

40-WH04921K-P2201A

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称: 湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程

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

打印编号：1616641092000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	b81523		
建设项目名称	湖南株洲醴陵黄沙110千伏输变电工程		
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			
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			
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			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
江波	06354243506420299	BH008422	江波
2. 主要编制人员			
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	江波
陈博文	第4、5、6、11章	BH034837	陈博文

《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——指项目周边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。

湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程
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	核实环境保护目标及环保投资；优化线路。	已核实环境保护目标及环保投资；已优化线路	P19~21, P9; P19~21, P58~59, P113~114, P125
2	完善三线一单相符性分析以及竣工验收一览表。	已完善三线一单相符性分析以及竣工验收一览表。	P10~11, P64~65, 支持性文件册 P61
3	细化监测布点原则；完善电磁环境、声环境以及地表水的影响分析。	已细化监测布点原则；已完善电磁环境、声环境以及地表水的影响分析。	P23, P77; P62, P39, P54, P14
4	强化施工期的生态环境影响分析。	已强化施工期的生态环境影响分析	P40, P63 , P69
5	核实施工期的固废产生量及营运期的废水产生量；细化营运期废水处置措施。	已核实施工期的固废产生量及营运期的废水产生量；已细化营运期废水处置措施。	P42; P58, P69
6	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：

杨海兵

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.....	13
三、建设项目所在地自然环境简况.....	16
四、环境质量状况	23
五、建设工程项目分析	30
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	35
七、环境影响分析	37
八、建设项目建设的防治措施及预期治理情况.....	67
九、结论与建议	71
十、电磁环境影响专题评价	76
十一、附件、附图	124

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程				
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	湖南省株洲市醴陵市				
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)	7083		绿化面积(平方米)	/	
静态投资(万元)	4586.82	其中：环保投资(万元)	88.3	环保投资占总投资比例	1.93
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021 年		

1.1 工程背景及建设必要性

湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程可以满足株洲地区新增用电需求，优化株洲地区 110kV 电网架构，缓解供电压力，加强配电网结构提高区域供电能力与电网供电可靠性。因此，建设湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程（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

株洲电力勘测设计科研有限责任公司于 2020 年 12 月完成了湖南株洲醴陵 110kV 输变电工程的初步设计阶段说明书，本环评依据该初步设计阶段说明书开展工作。

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。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《湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程环境影响报告表》（送审稿），报请审查。2021 年 3 月 6 日，株洲市生态环境局组织召开了《湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电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《湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电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)《关于进一步加强输变电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》(2021年版)(生态环境部令 第15号)。

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)《湖南省环境保护厅关于印发〈湖南省“十三五”环境保护规划〉的通知》(湘环发〔2016〕25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)。
- (8)《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) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (12) 《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

《湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程初步设计阶段说明书》及附图附件(株洲电力勘测设计科研有限责任公司 2020 年 12 月)。

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》(国网株洲供电公司 2019 年 11 月 20 日)。

1.4 工程概况

本工程建设内容包括新建黄沙 110kV 变电站工程、新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：新建 1×50MVA 主变压器(1#主变压器)，110kV 出线 1 回，低压无功补偿 1×(3.6+4.8) Mvar。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：扩建横店村 220kV 变电站 110kV 出线间隔 1 个。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：线路路径总长约 11.77km，其中新建单回架空线路长约 8.1km，利旧双回路杆塔挂线 3.6km，电缆路径约 0.07km，架空线路采用同塔双回单边挂线、单回架设，电缆采用电缆沟敷设(本工程包含电缆沟土建工程量)；拆除一根 3.6km 地线。

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

湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程	
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	株洲电力勘测设计科研有限责任公司	
建设地点	湖南省株洲市醴陵市	
项目组成	变电工程	(1) 新建黄沙110kV变电站工程 (2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程
	线路工程	新建横店村～黄沙110kV线路工程
建设内容	项 目	规 模
新建黄沙110kV变电站工程	本期建设规模	新建1×50MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线1回，低压无功补偿1×（3.6+4.8）Mvar。
横店村220kV变电站110kV间隔扩建工程	本期建设规模	扩建横店村220kV变电站110kV出线间隔1个。
新建横店村～黄沙110kV线路工程	项目	规模
	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	11.77
	新建杆塔数量 (基)	31基
	架设方式	单回路架空、同塔双回单边挂线
	敷设方式	电缆沟敷设
	杆塔型式	国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线 路分册1A8、1DL模块塔型
	导线型号	1×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线
	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘 皱纹铝包阻水层聚乙烯护套铜芯电力电缆
工程投资	静态总投资为4586.82万元，其中环保投资为88.3万元，占工程总投资的1.93%。	
预投产期	2021年	

1.4.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

1.4.1.1 站址概况

黄沙变站址位于株洲市醴陵渌江新城经济开发区，澄潭江路与明月峰路交叉口的西北角。黄沙110kV变电站站址地理位置示意图见附图1。

1.4.1.2 工程规模

黄沙110kV变电站本期新建1×50MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线1回，低压无功补偿装置1×（3.6+4.8）Mvar。

1.4.1.3 总平面布置

黄沙110kV变电站采用户内布置形式，站区东西总长43.6m，南北总长92.5m，围墙内总占地面积3983m²。

全站设置1栋综合配电楼，位于在站区中心位置，四周设环形车道，按一层布置：主变采用户内分体式布置在配电装置楼西侧；110kV GIS室、二次室、资料室等布置在配电装置楼北侧；10kV配电装置布置于配电装置楼东侧；无功补偿装置布置在配电装置楼南侧；消防泵房和消防水池布置在站区北侧，辅助用房布置在站区东北角，站内环形道路宽4米，从东北角进站。

黄沙110kV变电站总平面布置图见附图2。

1.4.1.4 拟采取的环保设施和措施

(1) 电磁环境

合理选择相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离；选用具有抗干扰能力的设备；对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施等。

(2) 噪声

选用符合国家标准的低噪声电气设备，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

(3) 水环境

黄沙110kV变电站采用雨污分流制排水系统。黄沙110kV变电站采用无人值班运行模式，仅有检修人员定期巡检时产生少量生活污水，站区生活污水经站内化粪池处理后排至站外明月峰路市政污水管网。

(4) 事故变压器油处置设施

黄沙110kV变电站本期新建30m³事故油池1座。

(5) 生态保护措施

黄沙110kV变电站站内除建筑物及硬化地面外均采用碎石铺设，站外修建排水沟、草皮护坡等措施。

1.4.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程站址概况

横店村220kV变电站位于醴陵市樟树咀村。横店村220kV变电站于2011年投产运行。

1.4.2.1 前期工程概况

横店村220kV变电站现有1×180MVA主变压器（终期3×180MVA），110kV出线

6回（终期12回）。

1.4.2.2 前期工程环保措施、环保手续履行情况及环境问题

(1) 前期工程环境保护措施

横店村220kV变电站为已建变电站，站内生活污水经化粪池处理后用于站内绿化，不外排；站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；事故油池容积满足事故状态下变压器油的处置需要。

(2) 前期工程环保手续履行情况

横店村220kV变电站前期工程于2007年由原湖南省环境保护厅以湘环评表【2007】133号文对其进行了批复，于2014年通过验收（湘环评辐验表【2014】18号）。

(3) 前期工程的环境问题

横店村220kV变电站前期工程不存在环境问题。

1.4.2.3 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

本期扩建110kV出线间隔1回至黄沙110kV变电站。前期已在站内预留空地建设，不新征地。

(2) 配套设施、公用设施及环保设施前期工程已按终期规模建成了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期扩建间隔不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

1.4.3 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程工程

1.4.3.1 线路概况

本工程新建线路路径长约11.77km，其中新建单回架空线路长约8.1km，利旧双回路杆塔挂线3.6km，电缆路径约0.07km，架空线路采用同塔双回单边挂线、单回架设，电缆采用电缆沟敷设（本工程包含电缆沟土建工程量）。

1.4.3.2 线路路径走向

线路从新建横店村变11Y间隔出线后，利旧横旗线#001～#015双回铁塔预留横担加挂导线，路径长度3.6km，期间#005～#006跨越醴易高速公路连接线、#007～#008跨越沪昆高速醴陵北出口匝道、#014～#015跨越沪昆高速公路，然后沿横旗线南侧绕过东堡乡中心向南走线，在土埠桥村跨过B23县道，经杉山下、钟鼓山，再次跨过沪昆高速公路，再左转向东走线至黄沙变外，改为电缆入地接入黄沙变1Y间隔。

1.4.3.3 导线、杆塔、基础、电缆

(1) 导线

新建横店村～黄沙110kV线路工程导线选用1×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)	338.99
外径 (mm)	23.9
允许载流量 (A)	756

(2) 杆塔

本工程110kV架空线路杆塔选用《国家电网公司输变电工程通用设计110(66)kV输电线路分册》的1A8、1DL模块塔型，具体型号包括为1A8-ZMC1、1A8-ZMC2、1A8-ZMC4单回路直线塔，1A8-JC1、1A8-JC2、1A8-JC3、1A8-JC4单回路转角塔，1DL-DT单回路电缆终端塔。本工程全线新建杆塔31基，其中转角塔14基，直线塔16基，终端塔1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(°)	数量 (基)
1	1DL-DT-24	15~24	400	650	0~90° 终端	1
2	1A8-JC1	15~24	450	700	0~20° 转角	6
3	1A8-JC2	15~24	450	700	20°~40° 转角	1
4	1A8-JC3	15~24	450	700	40°~60° 转角	4
5	1A8-JC4	15~24	450	700	60°~90° 转角	3
6	1A8-ZMC1	15~30	350	450	0°	11
7	1A8-ZMC2	15~30	400	600	0°	4
8	1A8-ZMC4	15~45	400	600	0°	1

(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直柱大板式、掏挖式基础。

(4) 电缆

新建电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm²交联聚乙烯绝缘皱纹铝包阻水层

聚乙烯护套铜芯电力电缆。

1.5 工程占地及物料消耗

本变电站工程总占地面积约 0.9468hm²，其中永久占地 0.7083 hm²，永久占地中，变电站工程需占地 0.3983hm²，线路工程占地约 0.31hm²；临时占地约 0.2385hm²。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场、电缆沟开挖、临时施工道路等，其中，变电站工程临时占地约 0.0334hm²，电缆沟开挖临时占地约 0.0001hm²，线路工程临时占地约 0.205hm²。

输变电工程在运行期仅进行电能电压等级的转换和传送，无相关物料和资源消耗。

1.6 环保投资

本工程总投资为4586.82万元，其中环保投资为88.3万元，占工程总投资比例为 1.93%。

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	88.3
1	变电站事故油池	10.2
2	污水处理设施	0.3
3	主变压器油坑及卵石	11.6
4	变电站站区绿化、护坡	6.1
5	护坡、挡土墙	28.8
6	植被恢复	27.2
7	施工期环保措施费	4.1
二	工程总投资（静态）	4586.82
三	环保投资占总投资比例 (%)	1.93

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《湖南电网“十三五”主网架发展规划》、《国网湖南株洲供电公司 2019~2020 年 110kV 电网规划项目优选排序报告》

及《2018年株洲地区电网年度运行方式》，符合株洲市的电网规划。

1.7.3 工程与地区相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源、林业等部门的意见，对线路路径进行了优化。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关意见文件内容详见表 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	对意见的落实情况
一、新建黄沙 110kV 变电站工程			
1	醴陵市人民政府	原则同意。	/
2	醴陵市自然资源局	原醴陵黄沙 110kV 输变电工程选址位于澄潭江路与明月峰路交叉口的东北角，根据 2020 年 9 月 16 日醴陵陶瓷学院发展预留用地于黄沙变电站选址调动协调会议，建议将醴陵黄沙 110kV 输变电工程选址调整到于澄潭江路与明月峰路交叉口的西北角，拟同意该选址，项目需依法办理用地手续方可动工。	建设单位已依法取得用地手续
3	醴陵经济开发区管理委员会	原则同意	
二、新建横店村～黄沙 110kV 线路工程			
1	醴陵市人民政府	原则同意	/
2	醴陵市自然资源局	原路径于 2018 年 12 月 10 日审批通过，根据 2020 年 9 月 16 日醴陵陶瓷学院发展预留用地于黄沙变电站选址调动协调会，醴陵黄沙 110kV 变电站站址进行了调整，路径随之也调整，拟同意该调整路径暂时架屋走线，待将来地块开发和道路成型后再考虑入地。	建设单位已依法取得用地手续
3	醴陵市林业局	原则同意	/
4	醴陵市应急管理局	原则同意	/
5	醴陵市林业局	原则同意	

1.7.4 工程与环保规划的相符性分析

本工程不涉及生态保护红线，亦不涉及《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、重要湿地”等重要生态敏感区。

1.7.5 工程与湖南省“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。

本工程位于株洲市醴陵市国瓷街道，涉及“三线一单”管控单位编号 ZH43028120003。

国瓷街道区 ZH43028120003 单元名称为东富镇、国瓷街道、来龙门街道、仙岳山街道、阳三石街道，单元分类为重点管控单元。主要污染物排放管控要求为：(1)持续推进黑臭水体治理，实现长治久清，水体达到相关水环境功能要求。(2)鼓励建筑垃圾综合利用。建筑垃圾可以再利用的，应当直接利用；不能直接利用的，应当按照《醴陵市城市建筑垃圾管理规定》进行管理。(3)醴陵市东富镇生活污水处理设施：加强现有污水处理设施管理，实现污水稳定达标排放。

本工程不属于国瓷街道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。

本工程选址不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

1.7.6 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性

本工程新建变电站及输电线路在选址、选线阶段尽量避让了居民集中区，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区。在设计过程中充分征求了工程所在地区地方政府及规划等部门的意见，对变电站站址及线路路径

进行了优化，并取得了当地规划等部门原则同意意见。本工程已办理建设项目选址意见书，变电站用地蓝线图已取得醴陵市自然资源局同意意见。

相关协议文件内容详见表 5。

表 7

本工程协议情况一览表

序号	相关管理部门	协议意见和要求
一、新建黄沙 110kV 变电站站址协议		
1	醴陵市自然资源局	同意
二、新建横店村～黄沙 110kV 线路工程路径协议		
1	醴陵市自然资源局	同意

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 年建成投产。

二、评价适用标准、评价范围、评价等级

	<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 电场强度、磁感应强度评价标准值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th><th>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></tr> <tr> <td>架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</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	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	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											
	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m											
工频磁场	100μT												
环境质量 标准	<p>2、声环境</p> <p>本工程变电站、输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 8。</p>												
	<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><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>黄沙 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>/</td></tr> <tr> <td>横店村 220kV 变电站 间隔扩建侧</td><td>2 类</td><td>/</td></tr> <tr> <td>输电线路（架空）</td><td>1 类 4a 类</td><td>沿线经过农村地区 位于交通干线两侧一定区域内</td></tr> </tbody> </table>	项目名称	声环境质量标准	备注	黄沙 110kV 变电站	2 类	/	横店村 220kV 变电站 间隔扩建侧	2 类	/	输电线路（架空）	1 类 4a 类	沿线经过农村地区 位于交通干线两侧一定区域内
项目名称	声环境质量标准	备注											
黄沙 110kV 变电站	2 类	/											
横店村 220kV 变电站 间隔扩建侧	2 类	/											
输电线路（架空）	1 类 4a 类	沿线经过农村地区 位于交通干线两侧一定区域内											
污染物排 放或控制 标准	<p>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》(GB 12523-2011)。</p> <p>运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准。</p>												
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>(1) 变电站：本工程黄沙变电站为 110kV 户内站，电磁环境影响评价等级为三级；横店村变电站为 220kV 全户外站，电磁环境影响评价等级为二级。</p> <p>(2) 输电线路：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</p>												

	<p>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》(HJ 2.4-2009)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为《声环境质量标准》(GB 3096-2008)规定的1类、2类,工程建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下,且受影响人口数量变化不大,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》(HJ 19-2011)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>本工程占地面积小于2km²,输电线路长度小于50km,不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区,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),本工程为间接排放的建设项目,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> <ul style="list-style-type: none"> (1) 变电站:变电站站界外30m范围内。 (2) 输电线路:边导线地面投影外两侧各30m范围内。 (3) 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>(1) 变电站:根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009),声环境影响一级评价一般以项目边界外200m作为评价范围,二级、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小。本工程声环境影响评价工作等级为二级,结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势,发现对站外声环境噪声贡献较小。因此,本工程变电站声环境影</p>

响评价范围为围墙外 50m 范围内。

(2) 输电线路: 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 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, 电缆不进行声环境影响评价。

3、生态环境

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:

(1) 变电站: 围墙外 500m 范围内。

(2) 输电线路: 架空线路边导线地面投影边缘外两侧 300m 范围内。

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

本工程所在区域位于醴陵市城郊，主要为丘陵地貌，地势起伏大，东高西低，现为一般林地。

3.1.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程建设变电站站址区域未见岩溶、滑坡、危岩和坍塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动性断裂等其他不良地质作用，地质条件稳定，适合建站。

本工程线路路径所经区域地质条件均较好，承载力较高。

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)，本工程变电站及配套110kV线路区域，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

本工程黄沙110kV变电站及横店村220kV变电站评价范围内不涉及大中型地表水体。

本工程输电线路评价范围内不涉及大中型地表水体。

3.1.4 气候特征

醴陵市属亚热带温湿季风气候，冬季寒冷干燥，夏季潮湿炎热，四季分明，昼夜温差大。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	17.4℃
多年最高气温	40.5℃
多年最低气温	-11.5℃
多年平均降雨量	1442.7mm
多年平均风速	2.3m/s

3.1.5 植被

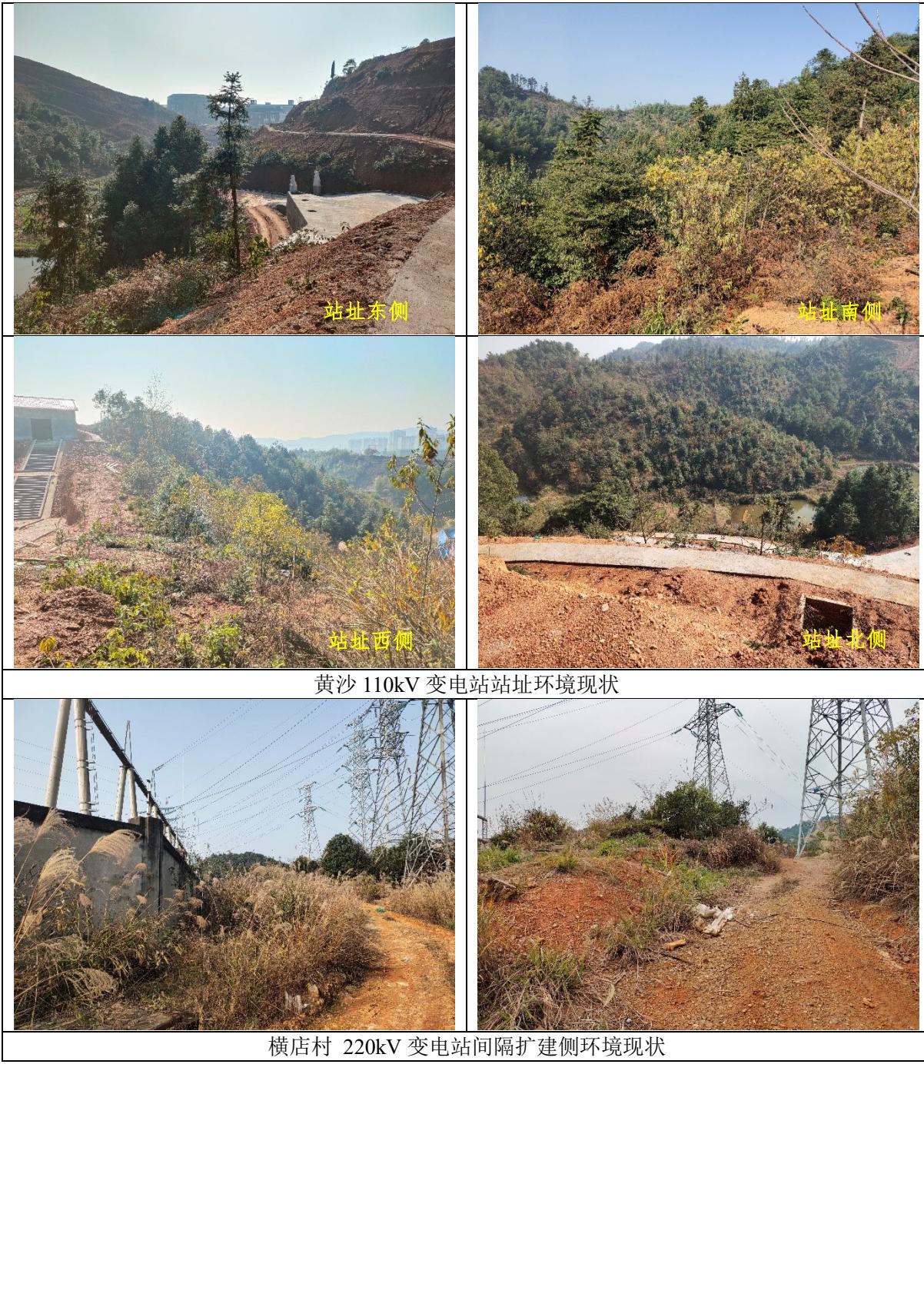
根据现场调查，本工程黄沙110kV变电站周边区域植被主要为人工植被和自然植被。人工植被包括松树、杉树及农作物等；自然植被包括低矮灌木等。

横店村220kV变电站周边区域植被主要为自然植被。自然植被包括低矮灌木等

拟建输电线路沿线区域植被主要为人工植被和自然植被。人工植被包括松树、杉树

及农作物等；自然植被包括低矮灌木等。

工程区域植被状况见图 1。





拟建线路沿线环境现状

图 1 黄沙 110kV 输变电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受保护的珍稀濒危野生动物集中分布区，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 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

经收资调查，本工程不涉及《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、重要湿地”等重要生态敏感区。

本工程不涉及生态保护红线。

(2) 水环境保护目标

本工程不涉及饮用水水源保护区。

(3) 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变电站及输电线路评价范围内有公众居住、工作的建筑物；声环境敏感目标主要为变电站及输电线路评价范围内的住宅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、附图 5。

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	评价范围内环境敏感目标概况		建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声环境保护要求		
一、新建黄沙110kV变电站工程										
本工程评价范围内无电磁和声环境敏感目标										
二、横店村 220kV 变电站 110kV间隔扩建工程										
本工程评价范围内无电磁和声环境敏感目标										
三、新建横店村～黄沙110kV线路工程										
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区	长庆寺村	黄泥塘组（1）	居民房，评价范围内约2栋，最近栋为民房。	最近栋为2层坡顶	北侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	1类		
			黄泥塘组（2）	居民房，评价范围内1栋。	2层坡顶	西侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声			
2		华鑫种养合作社		养殖场，评价范围内1处。	1层坡顶	东侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	4a类		
3	湖南省株洲市醴陵市沕山镇	青泉村	瞿家老屋组（1）	居民房，评价范围内1栋。	2层坡顶	西侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	1类		
			瞿家老屋组（2）	养殖场，评价范围内1处。	2层坡顶	西侧约16m	工频电场 工频磁场 噪声			
			土埠桥组	居民房，评价范围内1栋。	1层坡顶	西侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声			
4		土埠桥小学		学校，评价范围内1处。	2层坡顶	东侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声			

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声环境保护要求	
5		青泉村	张家坡组	居民房, 评价范围内约4栋, 最近栋为民房a。	最近栋为3层平顶	西侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声		
			喻家湾组	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	东南侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声		
			喻家老屋组	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	北侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声		
6		新东堡村	冯家湾组	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	西侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声		
			白洋冲组	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	东侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声		
			上鹅井组	居民房, 评价范围内约8栋, 最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶	东南侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声		
7	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处	华塘村	伏林组	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	东南侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声		
			前进组（1）	居民房, 评价范围内1栋。	2层坡顶	北侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声		
			前进组（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	南侧约8m	工频电场 工频磁场 噪声		
			中安组	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	北侧约5m	工频电场 工频磁场		

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声环境保护要求
		东风组	居民房及杂物房，评价范围内约2栋，最近栋为杂物房。	最近栋为1层坡顶	北侧约15m	噪声	4a类
		徐家组（1）	居民房及养猪棚，评价范围内约2栋，最近栋为养猪棚。	最近栋为1层坡顶	西侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	
		徐家组（2）	居民房及寺庙，评价范围内约2栋，其中跨越1栋，跨越栋为龙王庙。	跨越栋为1层坡顶，其他栋为1~2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	
		肖家组	居民房，评价范围内1栋。	2层坡顶	西南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	
		西前组	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	东北侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	
		胜利组	居民房，评价范围内1栋。	2层坡顶	南侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	
		上大屋组	居民房，评价范围内约7栋，其中跨越3栋，跨越栋为民房a。	跨越栋为2层坡顶，其他栋为2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	
		寒婆坳组（1）	居民房及山庄，评价范围内约5栋，其中跨越3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	工频电场 工频磁场 噪声	
		寒婆坳组（2）	居民房，评价范围内约4栋，其中跨越1栋，跨越栋为民房b。	跨越栋为2层坡顶，其他栋为2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	
		寒婆坳组（3）	居民房，评价范围内约2栋，最近栋为	最近栋为2层	西北侧约15m	工频电场	1类

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声环境保护要求
	8 9 10			民房c。	坡顶		工频磁场噪声	
8		湖南惠晗企业管理咨询有限责任公司		公司，评价范围内1处。	1层坡顶	东南侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	
9		实在阳光石材厂		加工厂，评价范围内1处。	1层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	
10	华塘村	高岭组（1）	居民房，评价范围内约5栋，最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶，其他栋为1~2层坡顶	北侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声		
		高岭组（2）	居民房，评价范围内约5栋，其中跨越1栋，跨越栋为民房b。	最近栋为2层坡顶，其他栋为2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声		

注：表中所列距离均为当前设计阶段变电站围墙或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

(1) 新建变电站工程：对拟建变电站站址及厂界分别进行布点监测。

(2) 新建线路工程：对沿线评价范围内跨越或距离线路最近的环境敏感目标进行布点监测。（边导线地面投影外两侧各 30m 范围内）

4.1.1.2 监测布点

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：拟建黄沙 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在横店村 220kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界布设 1 个厂界测点；间隔扩建侧评价范围内无声环境敏感目标。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的各声环境敏感目标分别布点监测，共 31 个测点。

4.1.1.3 监测点位

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：拟建黄沙 110kV 变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界及中心处，测点位于距离地面 1.5m 高度处。

(2) 横店村 220kV 间隔扩建工程：在横店村 220kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：沿线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 4、附图 5。

表 11 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位
一、新建黄沙110kV变电站工程			
1	黄沙10kV变电站站址	东侧	1#
2		南侧	2#
3		西侧	3#
4		北侧	4#
5		中心	5#
二、横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	横店村 220kV 变电站 间隔扩建侧	东北侧厂界	1#
二、新建横店村～黄沙110kV线路工程			

1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房 a 东南侧	
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房 b 北侧	
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种养合作社	养猪场北侧	
4	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	民房 a 北侧	
5	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	养鸭棚南侧	
6	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥组	民房 a 东北侧	
7	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥小学	教学楼东南侧	
8	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村张家坡组	民房 a 东北侧	
9	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家湾组	民房 a 西北侧	
10	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家老屋组	民房 a 东南侧	
11	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村冯家湾组	民房 a 西南侧	
12	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村白洋冲组	民房 a 西南侧	
13	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村上鹅井组	民房 a 东北侧	
14	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村伏林组	民房 a 南侧	
15	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房 a 东南侧	
16	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房 b 东南侧	
17	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村中安组	民房 a 西南侧	
18	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村东风组	杂物房西南侧	
19	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	养猪棚东南侧	
20	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	龙王庙南侧	
21	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村肖家组	民房 a 东北侧	
22	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村西前组	民房 a 南侧	
23	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村胜利组	民房 a 东南侧	
24	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村上大屋组	民房 a 东北侧	

25	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村 寒婆坳组	民房 a 东南侧	
26	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村 寒婆坳组	民房 b 东北侧	
27	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村 寒婆坳组	民房 c 南侧	
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳 光石材厂	厂房西南侧	
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠 晗企业管理咨询有限责任公司	办公楼西北侧	
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村 高岭组	民房 a 南侧	
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村 高岭组	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 15~16 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)
2020.12.15	阴	6.2~9.8	57.7~65.4	0.6~0.8
2020.12.16	阴	6.8~9.3	55.9~64.5	0.5~0.8

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》(GB 3096-2008) 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	测量范围： (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	监测对象	监测点位	监测值		标准值		备注			
			昼间	夜间	昼间	夜间				
一、新建黄沙110kV变电站工程										
(一) 黄沙110kV变电站站址四侧及站址中心										
1	黄沙 110kV 变电站 站址	东侧1#	42.5	39.6	60	50				
2		南侧2#	42.3	40.1						
3		西侧3#	43.3	40.5						
4		北侧4#	43.2	40.7						
5		中心5#	42.6	39.8						
二、横店村 220kV变电站110kV间隔扩建工程										
1	横店村 220kV 变电站 厂界	西北侧	46.4	42.3	60	50				
三、新建横店村～黄沙110kV线路工程										
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房a东 南侧	42.8	39.7	55	45				
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房b北 侧	43.7	41.2	55	45				
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种养合作社	养猪场北 侧	45.9	42.6	70	55	临近G60沪昆高速约40米			
4	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	民房a北 侧	43.2	40.3	55	45				
5	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	养鸭棚南 侧	43.5	40.7	55	45				
6	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥组	民房a东 北侧	42.8	39.5	55	45				
7	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥小学	教学楼东 南侧	43.3	40.2	55	45				
8	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村张	民房a东 北侧	43.3	40.6	55	45				

	家坡组						
9	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家湾组	民房a西北侧	44.2	41.5	55	45	
10	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家老屋组	民房a东南侧	44.5	42.1	55	45	
11	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村冯家湾组	民房a西南侧	44.1	40.8	55	45	
12	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村白洋冲组	民房a西南侧	43.4	40.6	55	45	
13	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村上鹅井组	民房a东北侧	42.9	39.8	55	45	
14	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村伏林组	民房a南侧	43.8	41.8	55	45	
15	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房a东南侧	43.5	41.7	55	45	
16	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房b东南侧	44.4	42.1	55	45	
17	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村中安组	民房a西南侧	44.1	41.9	55	45	
18	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村东风组	杂物房西南侧	44.2	41.7	55	45	
19	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	养猪棚东南侧	44.8	42.1	55	45	
20	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	龙王庙南侧	43.8	40.6	55	45	
21	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村肖家组	民房a东北侧	43.5	40.8	55	45	
22	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村西前组	民房a南侧	44.1	41.9	55	45	
23	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处	民房a东南侧	44.7	42.5	55	45	

	华塘村胜利组						
24	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村上大屋组	民房a东北侧	43.2	40.8	55	45	
25	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房a东南侧	46.3	42.9	70	55	临近G320国道约28m
26	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房b东北侧	45.7	43.1	70	55	临近G320国道约35m
27	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房c南侧	43.7	41.2	55	45	
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳光石材厂	厂房西南侧	43.8	41.2	55	45	
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠晗企业管理咨询有限责任公司	办公楼西北侧	43.6	40.8	55	45	
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房a南侧	43.7	40.8	55	45	
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房b东南侧	44.1	41.7	55	45	

4.1.7 监测结果分析

4.1.7.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站站址四侧及中心昼间噪声监测值为 42.3~43.3dB(A), 夜间噪声监测值为 39.6~40.7dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

4.1.7.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站东北侧厂界昼间噪声监测值为 46.4dB(A)、夜间噪声监测值为 42.3dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

4.1.7.3 新建横店村~黄沙 110kV 线路工程

架空线路沿线环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 42.8~44.7dB(A), 夜间噪声监测值范围为 39.5~42.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求; 昼间噪声监测值范围为 45.7~46.3dB(A), 夜间噪声监测值范围为

42.6~43.1dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准限值要求

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：

4.2.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站站址四周及中心电场强度监测值范围为 0.41~0.87V/m, 磁感应强度监测值范围为 0.007~0.009μT, 电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

4.2.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站东北侧厂界电场强度监测值为 287.68V/m, 磁感应强度监测值为 0.857μT, 电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

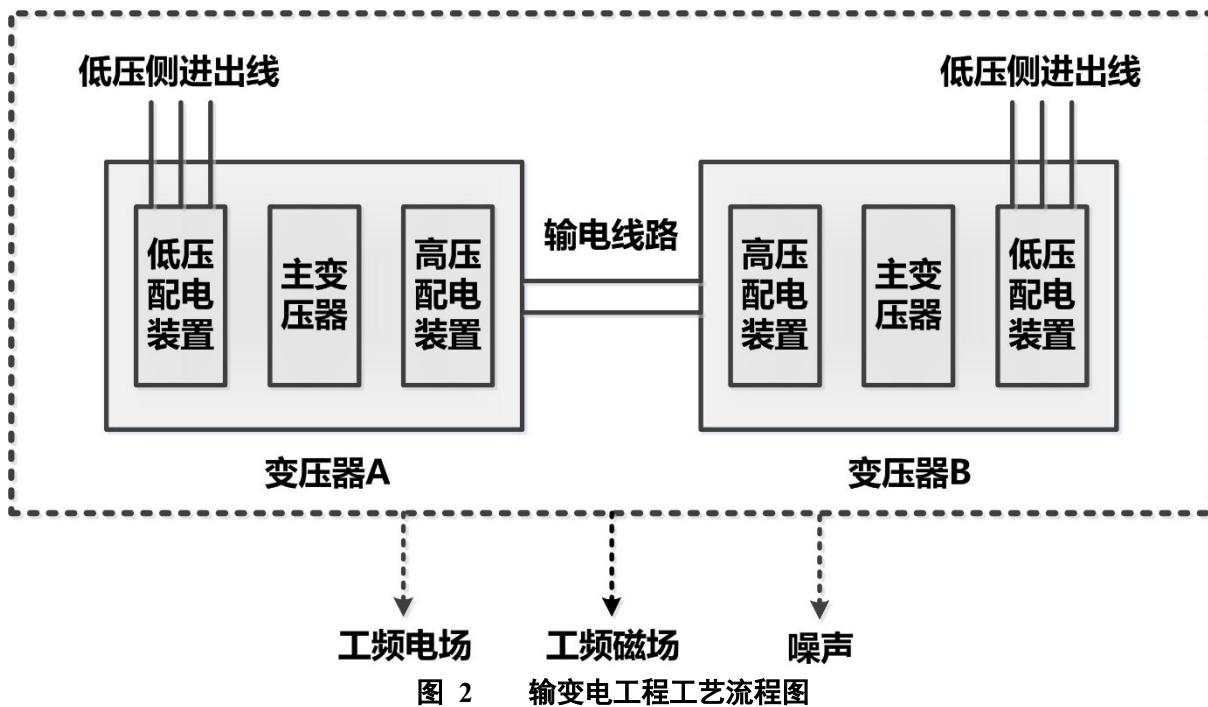
4.2.3 新建横店村~黄沙 110kV 线路工程

输电线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值范围为 0.46~54.75V/m, 磁感应强度监测值范围为 0.006~0.146μT, 电场强度、磁感应强度分别小于 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，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，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，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生电场强度、磁感应强度以及噪声。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

输变电工程建设期土建施工、设备安装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；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、噪声、生活垃圾和事故漏油风险。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 3、图 4 和图 5。

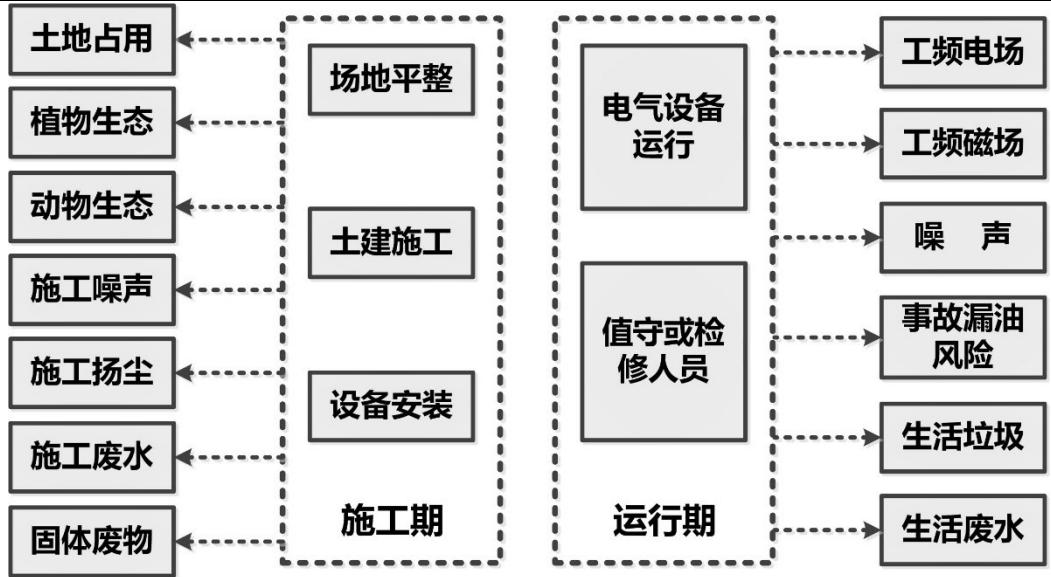


图 3 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

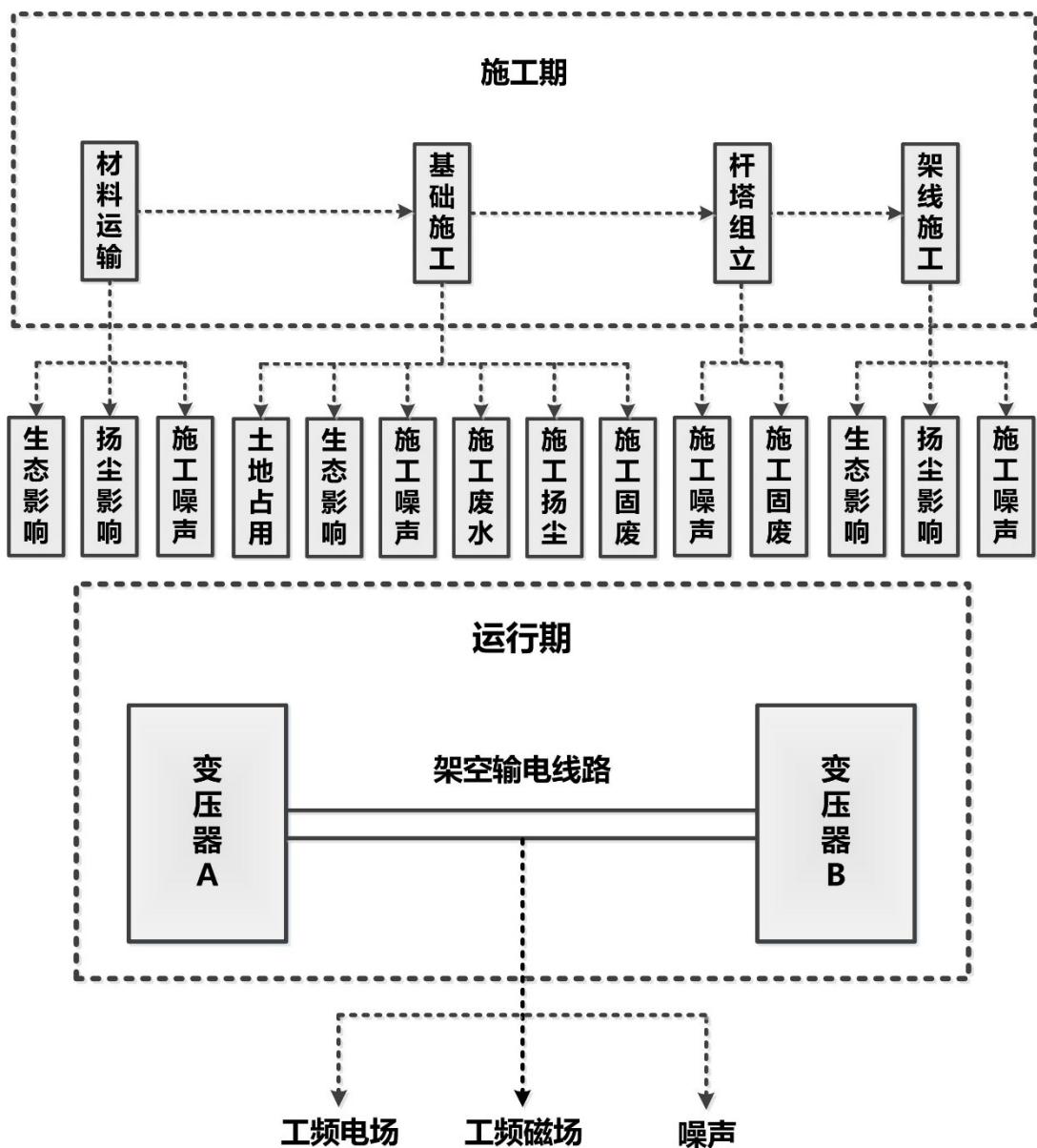


图 4 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

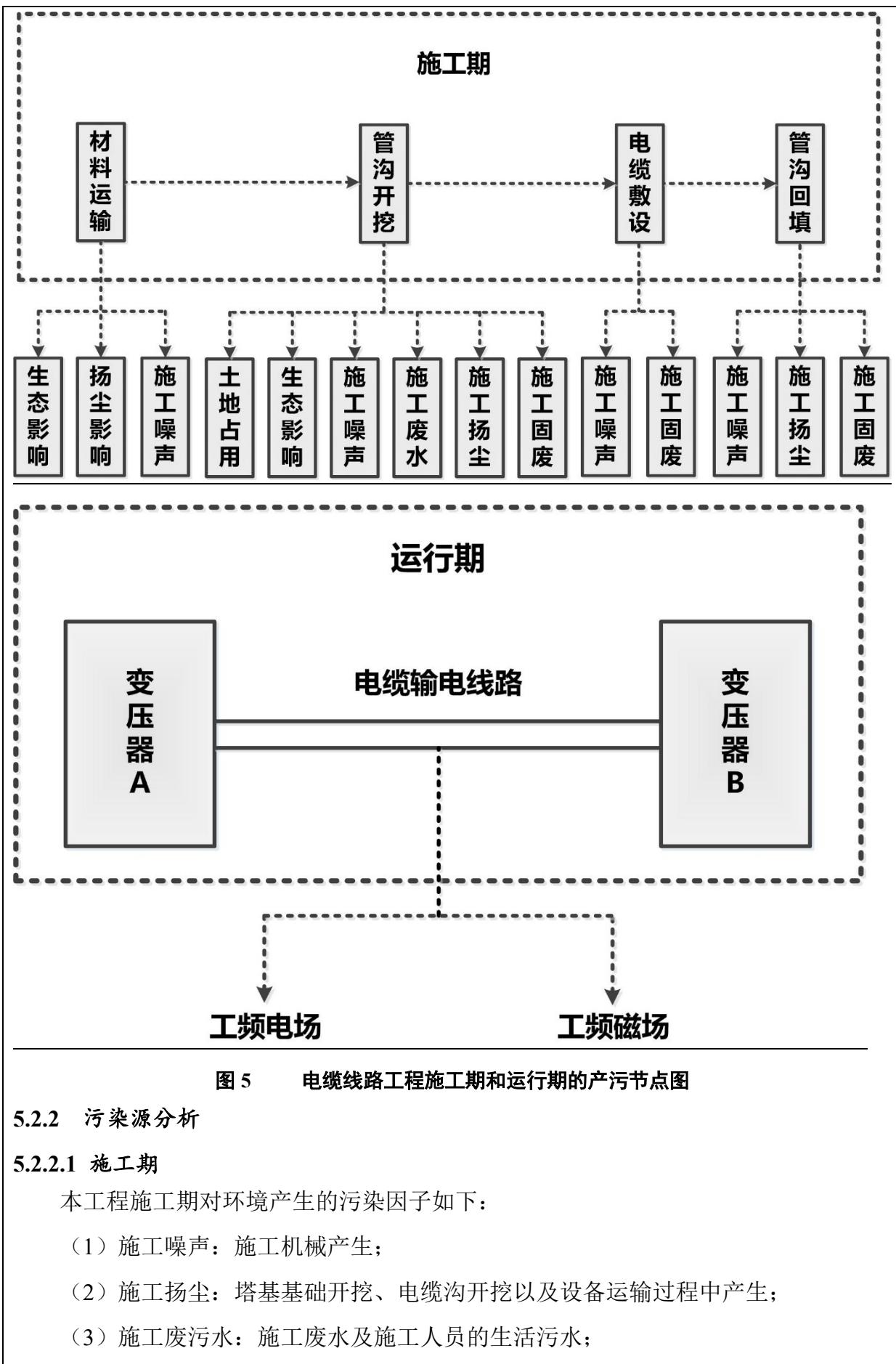


图 5 电缆线路工程施工期和运行期的产污节点图

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

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时，电压产生电场，电流产生磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇、轴流风机运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性和电磁性噪声，因此，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

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

本工程黄沙 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。黄沙 110kV 变电站生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。

横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程不新增废水产生量，利用原有变电站内污水处理体系。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程黄沙 110kV 变电站运行固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废弃铅蓄电池。

变电站间隔扩建工程不新增固废产生量，利用原有变电站内固废处置体系。

变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 事故变压器油

本工程黄沙 110kV 变电站的主变压器外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不

外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

5.2.3 工程环保特点

本工程为 110kV 输变电工程，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。同时，还存在生活污水和生活垃圾可能造成的环境影响。

(3) 对于扩建工程来说，其特点为施工期及运行期的生活污水、生活垃圾处置设施及处置体系均可依托前期工程进行处理，一般不需改扩建。

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、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	/	/	/	/
水 污 染 物	施工期	开挖土方及裸露场地、砂石料加工、施工机械和进出车辆冲洗水。	施工废水	少量	经收集、沉淀、澄清处理后回用，不外排。
	运营期	施工人员	生活污水	2.4m ³ /d	设置施工营地，生活污水依托已有的污水处理设施处理。
固 体 废 物	施工期	1、开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。 2、拆除地线产生的导线、金具、绝缘子等。	施工固废	/	1、集中收集堆放并综合利用。 2、地线拆除产生的导线、金具、绝缘子等交由电力公司物资部处置。
	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	变电站内例行巡检人员	生活垃圾	少量	1、收集后交由当地环卫部门处置。 2、变电站间隔扩建工程不新增固废产生量，利用原有变电站内固废处置体系
		变电站日常检修	废弃铅蓄电池	1.6t	委托有资质的部门处置
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	85dB (A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应标准
	运营期	变压器、轴流风机	机械噪声、空气噪声	变压器 1m 外 65dB (A) 轴流风机 1m 外 75 dB (A)	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准

	<p>黄沙 110kV 变电站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场影响，但在变电站围墙外，工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求；事故状态和检修时对变压器油处理不当可能因为油泄漏而造成环境风险，变电站内设置有事故油池，在发生事故时，事故油流入事故油池，并交由具有处置资质的单位进行处理，不会对外环境产生不良影响。</p> <p>横店村 220kV 变电站本期仅新增 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。</p> <p>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，输电线路建成后评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。</p>
--	--

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，在工程完工后应对站内裸露地表采取硬化、碎石覆盖、绿化种植，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

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

输电线路施工期在塔基以及电缆沟开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；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变电站及输电线路周边的居民点，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边环境的影响，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) 变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响；
- (4) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。

7.1.1.4 变电站施工期声环境影响分析

- (1) 黄沙 110kV 变电站新建工程

施工期噪声预测计算公式如下：

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

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB (A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 15。

表 15 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	0	10	15	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB(A)	71	61	59	54	46	45	41
有围墙噪声贡献值 dB(A)	66	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 (土石方工程) dB(A)	昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A)						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m；变电站围墙噪声衰减量按 5dB (A) 考虑。

由表 15 可知，施工区无围墙时，变电站施工场界噪声值为 71dB(A)，不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求；施工区设置围墙后，施工活动对场界噪声贡献值可降低 5dB(A)，降低后场界噪声值为 66dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值的要求。因此，变电站施工过程中应尽量减少夜间高噪声污染的施工内容。

本工程的施工场地位于变电站内，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除，变电站施工对站址周边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。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

7.1.1.5 输电线路施工期声环境影响分析

新建横店村塔基基础施工、电缆沟开挖、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评价范围内的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、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，施工扬尘主要来自变电站的基础以及电缆沟开挖、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，变电站和输电线路的基础开挖都会产生扬尘污染，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) 车辆运输变电站和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) 变电站和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。
- (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。
- (7) 施工场地严格执行“8个100%”措施，即施工工地“100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输、建筑面积5000m²以上的施工工地100%安装在线视频监控、工地内非道路移动机械使用油品及车辆100%达标”。

7.1.2.4 施工扬尘影响分析

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程

变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周边50m以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

变电站出线间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取上述必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基建设以及临时占

地区域的平整及使用过程。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，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。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输、电缆敷设过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行撒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

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。

本工程变电站及线路施工期平均施工人员约 20 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 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程变电站及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以及砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

7.1.3.2 拟采取的环境保护措施

(1) 变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。

(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。

(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(4) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

(5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(6) 变电站扩建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。

7.1.3.3 废污水影响分析

在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

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

变电站施工期固体废弃物主要为三通一平工作开挖产生的弃土（主要为表层耕植土）、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路杆塔基础、电缆沟回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。

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、导线、金具、绝缘子等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。

(2) 本工程变电站三通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。

(3) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。

(4) 变电站间隔扩建工程站区沿用前期绿化工程

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

本工程施工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) 土地利用影响

新建变电站工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括变电站永久占地、线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

变电站间隔扩建工程用地在站内预留的位置建设。

由于本工程输电线路塔基以及电缆沟具有占地面积小、且较为分散的特点，工程

建设不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。

（2）植被的影响

变电站间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，基本不会对站外植被造成直接破坏。

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、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，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；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

（3）野生动物的影响

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，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。

本工程塔基占地为点状占地线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，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。

（4）农业生产的影响

本工程线路塔基占地后原有耕地变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果

（1）土地占用保护措施

建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；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) 变电站新建工程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，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，注意表土保护，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，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

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；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。

5) 变电站间隔扩建工程施工应在原变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

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，严禁出现下河捕鱼、上树掏鸟以及其他有意捕杀野生动物的行为。

2) 尽量采用低噪声的机械设备、施工工艺，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现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原生态恢复，减少野生动物生境的改变。

（4）农业生态保护措施

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

2) 优化施工方案，减少临时占地占用的农田面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。

3) 在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平

整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

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、水土流失防治及农业生产影响防护措施后，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，工程施工期对周边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，将工程施工期对周边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

- (1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：采用类比法进行电磁环境影响预测评价。
- (2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。
- (3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：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 新建黄沙 110kV 变电站工程电磁环境影响评价结论

类比分析结果表明，洋湖 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程黄沙 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象洋湖 110kV 变电站电场强度、磁感应强度类比监测值分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。因此，可以预测黄沙 110kV 变电站投运后变电站厂界的电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

7.2.1.3 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

横店村 220kV 变电站 110kV 本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

因此，横店村 220kV 变电站 110kV 本期扩建完成后，变电站区域的电磁环境水平仍能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

7.2.1.4 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程电磁环境影响评价结论

1、类比分析

通过类比监测分析，本工程拟建 110kV 单回线路、110kV 双回线路运行期产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

2、模式预测

(1) 单回线路

1) 电场强度

① 非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 2.23kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1684.6V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 2568.8V/m；导线对地最小距离为 14m，距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 2575.2V/m，均小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

① 非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 27.789 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

② 居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 21.135 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu T$ ；导线对地最小距离为 14m，距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu T$ ，均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度强度最大值为 $2.40kV/m$ ，小于 $10kV/m$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 $1871.1V/m$ ，小于 $4000V/m$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 $2376.8V/m$ ；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 $2227.8V/m$ ；小于 $4000V/m$ 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $20.471 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $15.536 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小

距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

最低线高经过 3m 抬升后：

(1) 单回线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 $1.05 kV/m$ ，小于 $10 kV/m$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 $860.2 V/m$ ，小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $1117.7 V/m$ ；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 $1128.7 V/m$ ，均小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 $13.129 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $10.678 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $16.469 \mu T$ ；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.469 \mu T$ ，均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

① 非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度强度最大值为 1.24kV/m ，小于 10kV/m 的控制限值。

② 居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 1047.5V/m ，小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 1103.7V/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 1016.2V/m ；小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

① 非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，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 $9.963 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

② 居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $8.275 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $12.263 \mu\text{T}$ ；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 $12.263 \mu\text{T}$ ；均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

(3) 小结

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程拟建 110kV 线路运行期产生的电场强度在非居民区不超过 2.40kV/m，居民区不超过 2575.2V/m；磁感应强度在非居民区不超过 27.789 μT，居民区不超过 37.369 μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 声环境影响评价方法

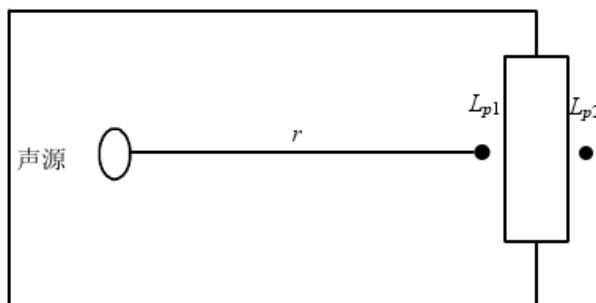
- (1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：采用模式预测的方法评价。
- (2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。
- (3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

7.2.2.2 新建黄沙 110kV 变电站工程声环境影响分析

7.2.2.2.1 预测模式

黄沙 110kV 变电站采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中附录 A 中的室内声源等效室外声源预测计算模式。

1) 室内声源等效室外声源



①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{pI} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p14} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数，m²； $R=S a / (1 - a)$ ，S 为房间内表面积，a 为平均吸声系数。

Q —方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

$$L_{p_{I_i}}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p_{I_j}}} \right]$$

式中 $L_{p_{I_i}}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p_{I_j}}$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p_{I_i}}(T) - (TL_i + 6)$$

式中 $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_w :

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S —透声面积, m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

L_w ——倍频带声功率级, dB;

D_c ——指向性校正, dB, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 加上计到小于 4π 球面度(sr)立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源, $=0$ dB。

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 , 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_o) - A$$

预测点的 A 声级 , 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1 L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中:

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —— i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算;

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_o) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

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

b. 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB（A）；

3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_A ，j，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_i —在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

t_j —在 T 时间内 i 声源工作时间，S；

T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源个数，M 等效室外声源个数。

4) 噪声叠加值计算

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB（A）。

7.2.2.2.2 参数选取

本工程黄沙 110kV 变电站为户内式变电站，主变压器、110kV 配电装置、10kV 配电装置等电气设备均布置在户内。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器、轴流风机等，其中，主变压器的噪声以中低频为主。根据类似工程的实测资料，110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB（A），本工程变电站主变室采用隔音门，并设有消声百叶窗，消声量可达到 5~10dB（A），故本环评预测时消声量取 5dB（A），

则主变压器等效隔音门、消声百叶窗 1m 处声压级取 60dB (A)。轴流风机 1m 处声压级取 75dB (A)，本环评建议轴流风机出风口加装 90° 消声弯管，消声量为 12 dB (A)，故轴流风机 1m 处声压级取 70dB (A)。本次预测主变压器等效成隔音门、消声百叶窗后按面源，轴流风机按点源建模，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

本工程变电站噪声预测参数详见表 16。

表 16 黄沙 110kV 变电站噪声预测参数一览表

变电站布置形式	全户内	
站区平面尺寸 (长 (m) × 宽 (m))	92.5×43.6	
1#主变室距离围墙距离 (m)	距东侧 62.6、距南侧 21.6、距西侧 23、距北侧 11	
声源	主变	轴流风机
声源类型	面声源	点声源
声源个数 (个)	1	17
1#主变 1m 外声压级 dB(A)	65	
轴流风机 1m 外声压级 dB (A)	75	
百叶窗、隔声门声消声量 dB (A)	5	
消声弯管消声量 dB (A)	12	
主变室和 GIS 室高度 (m)	9.3	
围墙高度 (m)	2.1 (镂空)	
配电装置楼高度 (m)	5.3	
水泵房高度 (m)	3	
等声级线计算高度 (m)	1.5	

7.2.2.2.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.1m 考虑，以变电站围墙为厂界；厂界外声环境影响评价范围内没有声环境敏感目标的，预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.5m。

7.2.2.2.4 预测方案

(1) 厂界噪声

本工程黄沙 110kV 变电站为户内式变电站，主变压器及 110kV 配电装置设备均布置在建筑物户内。变电站本期建设 1 台主变压器，本次噪声预测按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

(2) 敏感点噪声

本变电站评价范围内无敏感点。

7.2.2.5 预测结果

根据黄沙 110kV 变电站总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，本期规模条件下对变电站厂界噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 17 及图 6。

表 17 本工程黄沙 110kV 变电站厂界及敏感目标噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点位	贡献值	现状值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	变电站厂界	东侧 1#	47.5	42.5	39.6	-
2		南侧 2#	46.0	42.3	40.1	-
3		西侧 3#	46.8	43.3	40.5	-
4		北侧 4#	35.4	43.2	40.7	-

措施：本环评要求变电站轴流风机采取加装 90° 弯管，且弯管加装消声器，将轴流风机声源控制在 63dB(A)以内。

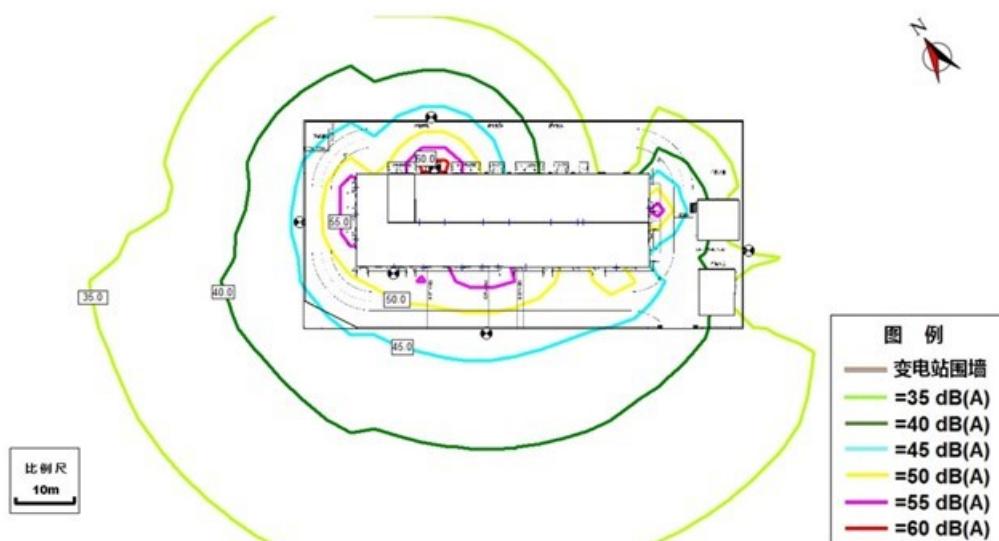


图 6 黄沙 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.6 声环境影响评价

(1) 厂界噪声

黄沙 110kV 变电站本期建成投运后，厂界噪声预测值为 35.4~47.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

(2) 环境敏感目标

本工程评价范围内无声环境敏感目标。

7.2.2.3 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程声环境影响分析

横店村 220kV 变电站本期仅新增 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

因此，可以预测横店村 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

7.2.2.4 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程声环境影响分析

架空线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

7.2.2.3.1 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。

7.2.2.3.2 类比监测点

110kV 新图线断面位于 023#-024#杆塔之间（导线对地最低高度 18m），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（导线对地最低高度 16m），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。

7.2.2.3.3 类比监测内容

等效连续 A 声级。

7.2.2.3.4 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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。

7.2.2.3.5 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+）。

7.2.2.3.6 类比监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 9 月 15 日~16 日。

气象条件：晴，温度 22.7~27.8℃，湿度 67.0~72.7%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。

7.2.2.3.7 类比监测结果

（1）110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 18。

表 18 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	监测结果
----	---------------	------

	(m)	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

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 19。

表 19 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

7.2.2.3.8 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 同塔双回线路周边测点 A 声级没有表现出明显的随距离增大而减小的正常声传播趋势，表明 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小，各测点噪声基本为环境背景噪声；线路弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

通过上述类比监测可以预测，本工程线路投运后沿线声环境敏感目标处声环境可基本维持建设前水平，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准要求。

7.2.3 水环境影响分析

7.2.3.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

正常运行工况下，黄沙 110kV 变电站运行期水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的少量生活污水。本工程黄沙 110kV 变电站站区生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，不会对周边水环境产生影响。

7.2.3.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，工程仍沿用前期站内生活污水处理设施，不会对周围水环境产生影响。

7.2.3.3 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程

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《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、重要湿地”等重要生态敏感区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，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，变电站及输电线路将不断提升与周边自然环境的协调相融，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

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废弃铅蓄电池。输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.5.1 生活垃圾

对于黄沙 110kV 变电站定期巡检人员产生的少量生活垃圾，应收集集中后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

7.2.5.2 废弃铅蓄电池

本工程变电站采用铅蓄电池作为备用电源，设置有一组容量为 500Ah 的铅蓄电池组（每组约 104 块，总重约 1.6t）。铅蓄电池一般巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃铅蓄电池回收加工过程中产生的废物，属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T，C）。

变电站站内平时运行期无废弃铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

7.2.6 对环境敏感目标的影响分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本环评根据其与工程的相对位置关系进行了电磁环境和声环境影响预测，结果见表 20。

表 20 本工程环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影/距变电站围墙最近水平距离（m）	预测结果				备注
			电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)	噪声 (dB(A))		
					昼间	夜间	
一、新建黄沙 110kV 变电站工程							
本工程评价范围内无环境敏感目标							
二、横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程							
本工程评价范围内无环境敏感目标							
三、新建横店村～黄沙 110kV 线路工程							
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	北侧约 20m	1.12	16.470	<55	<45	
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	西侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种养合作社	1层坡顶	0.86	10.678	<70	<55	临近G60沪昆高速约 40米
4	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村瞿家老屋组	西侧约 20m	0.86	10.678	<55	<45	
5	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村瞿家老屋组	西侧约 16m	0.86	10.678	<55	<45	

	山镇青泉村瞿家老屋组						
6	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村土埠桥组	西侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
7	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村土埠桥小学	2层坡顶	0.86	10.678	<55	<45	
8	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村张家坡组	西侧约 5m	1.13	16.470	<55	<45	
9	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村喻家湾组	东南侧约 10m	0.86	10.678	<55	<45	
10	湖南省株洲市醴陵市沩山镇青泉村喻家老屋组	北侧约 10m	0.86	10.678	<55	<45	
11	湖南省株洲市醴陵市沩山镇新东堡村冯家湾组	西侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
12	湖南省株洲市醴陵市沩山镇新东堡村白洋冲组	东侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
13	湖南省株洲市醴陵市沩山镇新东堡村上鹅井组	东南侧约 5m	1.12	16.470	<55	<45	
14	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村伏林组	东南侧约 5m	0.86	10.678	<55	<45	
15	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	北侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
16	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	南侧约 8m	0.86	10.678	<55	<45	
17	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村中安组	北侧约 5m	1.12	16.470	<55	<45	
18	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村东风组	北侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
19	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	西侧约 25m	0.86	10.678	<55	<45	
20	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	跨越	1.08	16.470	<55	<45	
21	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村肖家组	西南侧约 25m	0.86	10.678	<55	<45	
22	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村西前组	东北侧约 10m	0.86	10.678	<55	<45	
23	湖南省株洲市醴陵市国	南侧约 10m	0.86	10.678	<55	<45	

	瓷街道办事处华塘村胜利组						
24	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村上大屋组	跨越	1.12	16.470	<55	<45	
25	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	跨越	1.12	16.470	<70	<55	临近G320国道
26	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	跨越	1.12	16.470	<70	<55	临近G320国道
27	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	西北侧约 15m	0.86	10.678	<55	<45	
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳光石材厂	东南侧约 10m	0.86	10.678	<55	<45	
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠晗企业管理咨询有限责任公司	跨越	1.08	16.470	<55	<45	
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	北侧约 5m	0.86	10.678	<55	<45	
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	跨越	1.12	16.470	<55	<45	

由上表可知，本工程建成后拟建线路沿线各环境敏感目标的电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。线路沿线各环境敏感点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。

7.2.7 环境风险分析

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备可能使用电力用油，这些冷却或绝缘油一般装在电气设备的外壳内，一般无需更换，一般定期作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不不合格，过滤再生后继续使用)，也不会外泄对环境造成危害。但设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，事故变压器油经油/水分离设施处理后产生的废油、污泥属危险废物属危险废物，类别代码为 HW08 废矿物油于含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，危险特性为 (T、I)。

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。

根据本工程可行性研究报告，本期黄沙变电站拟建事故油池容积30m³，能够满足最大单台设备油量100%的处置要求。

7.2.8 环境保护措施及竣工环境保护验收

7.2.8.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表21。

表 21 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	<p>①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施。</p> <p>②控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。</p> <p>③控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。</p> <p>④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)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；对于电缆线路，严格按照《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)相关标准执行。</p>
2	声环境	设计阶段	污染控制措施	<p>①在设备选型上选用低噪声设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其1m外声压级不得高于65dB(A)，选择的百叶窗、隔声门要求隔声量为5dB(A)以上，使得主变室百叶窗、隔声门1m处声压级不高于60 dB(A)。</p> <p>②选用低噪声轴流风机、空调等设备，轴流风机1m处声压级不高于75dB(A)，且需加装90°朝向地面的消声弯管，且弯管加装消声器，将轴流风机声源控制在63dB(A)以内。</p>
		施工阶段	污染控制措施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>③变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。</p>

				④限制夜间高噪声施工。在变电站施工时，施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。	
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车辆运输变电站和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变电站和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。 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。 ⑦施工场地严格执行“8个100%”措施，即施工工地“100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输、建筑面积5000m ² 以上的施工工地100%安装在线视频监控、工地内非道路移动机械使用油品及车辆100%达标”。	
4	水环境	设计阶段	污 染 控 制 措 施	①黄沙 110kV 变电站站区生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。 ②横店村 220kV 变电站仍沿用前期站内拟建的生活污水处理设施，不会对周围水环境产生影响。	
		施工阶段	污 染 控 制 措 施	①变电站施工时，应及时修建临时生活污水处理措施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。 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。 ③施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 ⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	
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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 ②本工程站区总体需外借土方，变电站三通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。 ③拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。	
		运行阶段	污 染 控 制 措 施	①变电站内生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置。 ②变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，废弃铅蓄电池交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。 ③变电站间隔扩建工程不新增固废产生量，利用原有变电站内固废处置体系。	
6	生态 环境	施工阶段	生 态 影 响 防 护	土 地 占 用 保 护	①建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事

			措施	措施	先划定的施工区内。 ②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”。
			植被保护措施		①变电站新建工程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电缆沟开挖及输电线路塔基施工时，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，注意表土保护，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，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 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；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。
			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，严禁出现下河捕鱼、上树掏鸟以及其他有意捕杀野生动物的行为。 ②尽量采用低噪声的机械设备、施工工艺，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用原有田间道路、机耕路等现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原生态恢复，减少野生动物生境的改变。
			农业生态保护措施		①优化塔基布置，输电线路塔基经尽量避开农田，确实无法避让的，应尽量布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响。 ②优化施工方案，减少临时占地占用的农田面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。 ③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。
7	环境风险	设计阶段	污染控制措施		为满足变压器事故油的处置需求，本期拟建黄沙变电站事故油池容积30m ³ ，能够满足最大单台设备油量的100%的设计要求。
		施工阶段	污染控制措施		对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。
		运行阶段	污染控制措施		加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须交由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。
8	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。

7.2.8.2 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。

7.2.9 环境管理与监测计划

7.2.9.1 环境管理

7.2.9.1.1 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。

7.2.9.1.2 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。

7.2.9.1.3 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，本建设项目建设在竣工后调试阶段，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 22。

表 22 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。例如变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；站内蓄电池使用寿命结束后，是否交由有资质的单位立即处理，不在站内储存；事故油池是否设置标识；输电线路是否设置提示标牌。
5	环境保护设施正常运转条件	污水处理装置是否正常稳定运行；站内生活污水是否按要求处理；响塘 110kV 变电站事故油池容积是否满足不小于 30m ³ 的要求。
6	污染物排放达标情况	变电站投运时厂界工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。
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。

7.2.9.1.4 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) 掌握项目所在地周边的环境特征，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。

7.2.9.2 环境监测

7.2.9.2.1 环境监测任务

(1) 制定监测计划，监测工程施工期和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。

7.2.9.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周及站外相关环境敏感目标设置监测点；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。

7.2.9.2.3 监测因子及频次

根据输变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 23。

表 23 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	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进行监测；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）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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进行监测；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。	变电站每两年监测一次；各拟定点位昼夜各监测一次

7.2.9.2.4 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

内容 类型		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、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、车辆运输变电站和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、变电站和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。 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。 <u>7、施工场地严格执行“8个100%”措施。</u>	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、砂石料加工、施工机械和进出车辆冲洗水。	施工废水	1、施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 2、施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 3、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	1、变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。 2、变电站间隔扩建工程利用原有变电站内污水处置体系。	不外排，不会对周围水环境产生显著不良影响。

				3、线路工程就近租用民房，生活污水依托已有的的污水处理设施处理。	
	运营期	变电站内例行巡检人员	生活污水	1、站区生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。 2、变电站间隔扩建工程不新增废水产生量，利用原有变电站内污水处置体系。	不会对周围水环境产生显著不良影响。
固体废物	施工期	1、开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。 2、拆除地线产生的导线、金具、绝缘子等。	施工固废	1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮存。 2、变电站三通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。 3、新建输电线路塔基多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 4、电缆沟开挖应严格按照图纸施工，严格控制开挖范围，完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”，施工产生的余土，应采取回填、异地回填等方式处置 5、地线拆除产生的导线、金具、绝缘子等交由电力公司物资部处置。	不会对环境产生显著不良影响。
	运营期	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。
		变电站内例行巡检人员	生活垃圾	1、收集后交由当地环卫部门处置变电站 2、间隔扩建工程不新增固废产生量，利用原有变电站内固废处置体系	不会对周围环境产生不良影响。
		变电站日常检修	废弃铅蓄电池	1、委托有资质的部门处置 2、变电站间隔扩建工程不新增固废产生量，利用原有变电站内固废处置体系	不会对周围环境产生不良影响。
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。 2、采用低噪声施工机械，并设置围挡或围墙。 3、变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以	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。

			减小施工噪声影响。 4、限制夜间高噪声施工。	
运营期	变压器、轴流风机、空调等	机械噪声、空气噪声	1、在设备选型上选用低噪声设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其1m外声压级不得高于65dB(A)，选择的百叶窗、隔声门要求隔声量为5dB(A)以上，使得主变室百叶窗、隔声门1m处声压级不高于60 dB (A)。2、选用低噪声轴流风机、空调等设备，轴流风机1m处声压级不高于75dB (A)，且需加装90°朝向地面的消声弯管，且弯管加装消声器，将轴流风机声源控制在63dB(A)以内。	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类标准。
其他		<p>电磁保护措施及预期效果：</p> <p>1、对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备。</p> <p>2、控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金属等提高加工工艺，防治尖端放点和起电晕，降低静电感应的影响。</p> <p>3、对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》(GB 50545-2010) 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；对于电缆线路，严格按照《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018) 相关标准执行。</p> <p>经过分析和模式预测，变电站及线路周围的电磁环境水平均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。</p>		
生态保护措施及预期效果：		<p>1、土地占用保护措施：①建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工；②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：①变电站新建工程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；②输电线路塔基施工时，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，注意表土保护，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，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；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；输电线路采用先进的架线工艺，</p>		

减少对线路走廊下方植被的破坏。

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，严禁出现下河捕鱼、上树掏鸟以及其他有意捕杀野生动物的行为；②尽量采用低噪声的机械设备、施工工艺，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应；③尽量利用原有田间道路、机耕路等现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原生态恢复，减少野生动物生境的改变。

4、农业生态保护措施：①优化塔基布置，输电线路塔基经尽量避开农田，确实无法避让的，应尽量布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响；②优化施工方案，减少临时占地占用的农田面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏；③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

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。

九、结论与建议

9.1 项目建设的必要性

湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程可以满足负荷发展需要，便于区域内 110kV 网络构建，改善醴陵县网络结构，提高供电可靠性，加强国家电网公司市场竞争力。因此，建设湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电工程是十分必要的。

本工程符合国家产业政策、株洲市电网规划。

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新建黄沙 110kV 变电站工程、新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：新建 $1 \times 50\text{MVA}$ 主变压器（1#主变压器），110kV 出线 1 回，低压无功补偿 $1 \times (3.6+4.8)$ Mvar。

(2) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：线路路径总长约 11.77km，其中新建单回架空线路长约 8.1km，利旧双回路杆塔挂线 3.6km，电缆路径约 0.07km，架空线路采用同塔双回、单回架设，电缆采用电缆沟敷设。

本工程总投资为 4586.82 万元，其中环保投资为 88.3 万元，占工程总投资比例为 1.93%。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

本工程所在区域位于醴陵市城郊，主要为丘陵地貌，地势起伏大，东高西低，现为一般林地。

9.2.2.2 地质、地震

本工程变电站站址范围内无大型构造断裂通过，场区岩土层序正常，场区稳定，场地无土洞、塌陷、溶洞等不良地质现象。

本工程变电站站址处于地震动峰值加速度 0.05g 区，站址抗震设防烈度为 6 度。

9.2.2.3 水文

本工程黄沙 110kV 变电站评价范围内不涉及大中型地表水体。

本工程输电线路评价范围内不涉及大中型地表水体。

9.2.2.4 气候特征

醴陵市属亚热带温湿季风气候，冬季寒冷干燥，夏季潮湿炎热，四季分明，昼夜温差大。

9.2.2.5 植被

根据现场调查，本工程黄沙 110kV 变电站周边区域植被主要为人工植被和自然植被。人工植被包括松树、杉树及农作物等；自然植被包括低矮灌木等。

横店村 220kV 变电站周边区域植被主要为自然植被。自然植被包括低矮灌木等。

拟建输电线路沿线区域植被主要为人工植被和自然植被。人工植被包括松树、杉树及农作物等；自然植被包括低矮灌木等。

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受保护的珍稀濒危野生动物集中分布区，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 环境保护目标

经收资调查，本工程不涉及《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、重要湿地”等重要生态敏感区，亦不涉及饮用水水源保护区。

本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变电站及输电线路评价范围内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

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站站址四侧及中心昼间噪声监测值为 42.3~43.3dB(A)，夜间噪声监测值为 39.6~40.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站东北侧厂界昼间噪声监测值为 46.4dB(A)、夜间噪声监测值为 42.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程。

架空线路沿线环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 42.8~44.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.5~42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求；昼间噪声监测值范围为 45.7~46.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.6~43.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值要求。

9.3.2 电磁环境现状

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站站址四周及中心电场强度监测值范围为 0.41~0.87V/m，磁感应强度监测值范围为 0.007~0.009 μT，电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μT 的控制限值。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站东北侧厂界电场强度监测值为 287.68V/m，磁感应强度监测值为 0.857 μT，电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μT 的控制限值。

(3) 新建横店村~黄沙 110kV 线路工程

输电线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值范围为 0.46~54.75V/m，磁感应强度监测值范围为 0.006~0.146 μT，电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μT 的控制限值。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 电磁影响评价结论

9.4.1.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

类比分析结果表明，洋湖 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程黄沙 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象洋湖 110kV 变电站的电场强度、磁感应强度类比监测值分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。因此，可以预测黄沙 110kV 变电站投运后变电站厂界及周边环境敏感目标的电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后产生的电场强度强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

9.4.1.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

因此可以预测，横店村 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站区域电磁环境水平能够维持现状水平，并分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

9.4.1.3 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程拟建 110kV 线路运行期产生的电场强度在非居民区不超过 2.40kV/m ，居民区不超过 2575.2V/m ；磁感应强度在非居民区不超过 $27.789 \mu\text{T}$ ，居民区不超过 $37.369 \mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 控制限值要求。

9.4.2 声环境影响评价结论

9.4.2.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站本期建成投运后，厂界噪声预测值为 $35.4\sim47.5\text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求。

9.4.2.2 新建黄沙 110kV 变电站工程

横店村 220kV 变电站本期仅新增 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

因此，可以预测横店村 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

9.4.2.3 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程

通过类比监测分析，本工程线路投运后产生的噪声对周边环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类标准。

9.4.3 水环境影响评价结论

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。

本工程黄沙 110kV 变电站生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网，变电站运行期不会对周围水环境产生影响。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，工程仍沿用前期站内生活污水处理设施，不会对周围水环境产生影响。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程

输电线路运行期无废水产生，不会对附近水环境产生影响。

9.4.4 固体废物环境影响评价结论

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废弃铅蓄电池。输电线路运行期无固体废物产生。

(1) 生活垃圾

对于变电站定期巡检人员产生的少量生活垃圾，应集中收集后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

(2) 废弃铅蓄电池

变电站站内平时运行期无废弃铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

9.4.5 环境敏感目标的影响评价结论

本工程建成后变电站及线路沿线各环境敏感点处的电场强度、磁感应强度均分别小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。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》(GB 3096-2008) 相应标准。

9.4.6 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及《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、重要湿地”等重要生态敏感区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，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，变电站及输电线路将不断提升与周边自然环境的协调相融，不会对周边的生态环境产生新的影响。

9.4.7 环境风险评价结论

黄沙 110kV 变电站事故油池容积满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要。

9.5 综合结论

综上所述，湖南株洲醴陵黄沙 110kV 输变电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采取了一系列的环境保护措施，在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。

10.1.1 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。

(1) 变电站：本工程黄沙变电站为 110kV 户内站，电磁环境影响评价等级应为三级。

横店村变电站为 220kV 户外站，电磁环境影响评价等级应为二级。

(2) 输电线路：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。

10.1.2 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) 变电站：站界外 30m 范围内。

(2) 输电线路：

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。

10.1.3 评价标准

电磁环境评价标准依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 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。

10.1.4 环境敏感目标

电磁环境敏感目标主要是输电线路评价范围内的有公众居住、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

(1) 新建变电站工程：对拟建变电站站址进行布点监测。

(2) 新建线路工程：对沿线评价范围内的各环境敏感目标分别布点监测，线路沿线无电磁环境敏感目标时，应进行电磁环境现状监测。（边导线地面投影外两侧各 30m 范围内）

10.2.2 监测布点

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程：拟建黄沙 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在横店村 220kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界布设 1 个测点，共 1 个厂界测点；间隔扩建侧评价范围内无电磁环境敏感目标。

(3) 新建横店村～黄沙 110kV 线路工程：对沿线评价范围内的各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 31 个测点；对于电缆线路，设置背景值监测点，共 2 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 24 及附图 4~附图 5。

表 24 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	
一、新建黄沙110kV变电站工程			
1	黄沙110kV变电站站址	东侧	1#
2		南侧	2#
3		西侧	3#
4		北侧	4#
5		中心	5#
二、横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	横店村 220kV 变电站间隔扩建侧	西北侧	1#
三、新建横店村～黄沙110kV线路工程			
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房 a 东南侧	
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	民房 b 北侧	
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种养合作社	养猪场北侧	
4	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村瞿家老屋组	民房 a 北侧	
5	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村瞿家老屋组	养鸭棚南侧	
6	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村土埠桥组	民房 a 东北侧	
7	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村土埠桥小学	教学楼东南侧	
8	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村张家坡组	民房 a 东北侧	
9	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村喻家湾组	民房 a 西北侧	
10	湖南省株洲市醴陵市沲山镇青泉村喻家老屋组	民房 a 东南侧	
11	湖南省株洲市醴陵市沲山镇新东堡村冯家湾组	民房 a 西南侧	
12	湖南省株洲市醴陵市沲山镇新东堡村白洋冲组	民房 a 西南侧	
13	湖南省株洲市醴陵市沲山镇新东堡村上鹅井组	民房 a 东北侧	
14	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村伏林组	民房 a 南侧	
15	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房 a 东南侧	

16	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村前进组	民房 b 东南侧
17	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村中安组	民房 a 西南侧
18	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村东风组	杂物房西南侧
19	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	养猪棚东南侧
20	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	龙王庙南侧
21	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村肖家组	民房 a 东北侧
22	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村西前组	民房 a 南侧
23	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村胜利组	民房 a 东南侧
24	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村上大屋组	民房 a 东北侧
25	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房 a 东南侧
26	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房 b 东北侧
27	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房 c 南侧
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳光石材厂	厂房西南侧
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠晗企业管理咨询有限公司	办公楼西北侧
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房 a 南侧
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房 b 东南侧
32	电缆背景值 1#	E:113° 32' 10.89" N:27° 41' 43.53"
33	电缆背景值 2#	E: 113° 32' 10.32" N: 27° 41' 43.76"

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15日~2020年12月16日。

监测频次：晴好天气下，昼夜各监测一次。

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 25。

表 25 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	使用时间
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号： SEM-600/LF-04	量程范围： 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	2020.12.15 2020.12.16

10.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 26。

表 26 各监测点位电场强度、磁感应强度现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
一、新建黄沙 110kV 变电站工程				
1	黄沙110kV变电站 站址	东侧	1#	0.87
2		南侧	2#	0.66
3		西侧	3#	0.41
4		北侧	4#	0.76
5		中心	5#	0.48
二、横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
1	横店村 220kV 变 电站110kV间隔扩 建	东北侧	1#	287.68
三、新建横店村～黄沙110kV线路工程				
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺 村黄泥塘组	民房a东南侧	1.55	0.008
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺 村黄泥塘组	民房b北侧	1.46	0.006
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种 养合作社	养猪场北侧	1.55	0.007
4	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家 老屋组	民房a北侧	1.24	0.007
5	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家 老屋组	养鸭棚南侧	0.83	0.007
6	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠 桥组	民房a东北侧	0.46	0.008
7	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠 桥小学	教学楼东南侧	1.20	0.006
8	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村张家 坡组	民房a东北侧	1.88	0.009
9	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家 湾组	民房a西北侧	3.53	0.015
10	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家 老屋组	民房a东南侧	6.36	0.007
11	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村冯 家湾组	民房a西南侧	4.30	0.015
12	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村白 洋冲组	民房a西南侧	2.00	0.016
13	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村上 鹅井组	民房a东北侧	5.45	0.013
14	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华 塘村伏林组	民房a南侧	8.38	0.008
15	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华 塘村前进组	民房a东南侧	5.47	0.015
16	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华 塘村前进组	民房b东南侧	1.36	0.014
17	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华 塘村中安组	民房a西南侧	2.69	0.013

18	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村东风组	杂物房西南侧	0.56	0.025
19	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	养猪棚东南侧	33.17	0.065
20	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村徐家组	龙王庙南侧	3.28	0.016
21	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村肖家组	民房a东北侧	4.23	0.068
22	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村西前组	民房a南侧	14.64	0.073
23	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村胜利组	民房a东南侧	1.77	0.055
24	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村上大屋组	民房a东北侧	28.50	0.120
25	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房a东南侧	12.70	0.091
26	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房b东北侧	40.33	0.106
27	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村寒婆坳组	民房c南侧	2.07	0.074
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳光石材厂	厂房西南侧	7.60	0.092
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠晗企业管理咨询有限责任公司	办公楼西北侧	3.58	0.134
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房a南侧	35.69	0.146
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	民房b东南侧	54.75	0.146
32	电缆背景值1#	E:113° 32' 10.89" N:27° 41' 43.53"	0.73	0.007
33	电缆背景值2#	E: 113° 32' 10.32" N: 27° 41' 43.76"	0.40	0.007

10.2.7 监测结果分析

(1) 新建黄沙 110kV 变电站工程

黄沙 110kV 变电站站址四周及中心电场强度监测值为 0.41~0.87V/m, 磁感应强度监测值为 0.007~0.009μT, 分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

(2) 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站厂界东北侧电场强度监测值为 287.68V/m、磁感应强度监测值为 0.857μT, 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。

(3) 新建横店村-黄沙 110kV 线路工程

输电线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值为 0.46~54.75V/m、磁感应强度监测值为 0.006~0.146μT; 电缆背景值电场强度监测值为 0.40~0.73V/m、磁感应强度监

测值为 $0.007\mu\text{T}$ 。分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

10.3 电磁环境影响预测与评价

10.3.1 新建黄沙 110kV 变电站工程电磁环境影响预测与评价

10.3.1.1 预测与评价方法

新建黄沙 110kV 变电站采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

10.3.1.2 类比对象选择的原则

电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的电场强度、磁感应强度产生源。

对于变电站围墙外的电场强度，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，电场强度的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周边的磁感应强度远小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值，因此本工程主要针对电场强度选取类比对象。

10.3.1.3 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程户内变电站选择长沙市洋湖 110kV 变电站作为的类比对象。

洋湖变电站已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

洋湖 110kV 变电站现状规模为 $2 \times 50\text{MVA}$ 主变，户内布置；110kV 出线 2 回，向西出线。类比变电站基本情况见表 27。

表 27 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目	本工程变电站	类比变电站
	黄沙 110kV 变电站	洋湖 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
布置形式	户内站	户内站

本期规模	主变	1×50MVA	2×50MVA
	110kV 出线	2 回（电缆）	2 回（电缆）
	所在地区	株洲市炎陵县	长沙市岳麓区

10.3.1.4 类比对象的可比性分析

(1) 相同性分析

由表 27 可以看出，黄沙 110kV 变电站与洋湖 110kV 变电站电压等级相同、变电站布置型式一致、出线方式一致，具有可类比性。

(2) 差异影响分析

由上述类比条件分析可知，类比的洋湖 110kV 变电站为 2 台 50MVA 主变，而本工程黄沙 110kV 变电站本期为 1 台 50MVA 主变。洋湖 110kV 变电站的主变容量大于本工程变电站的主变容量。

(3) 可比性分析

工频磁场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布型式一致、出线规模相同就具有可比性。与主变容量相关的环境影响因子主要为工频磁场，类比的洋湖 110kV 变电站的主变容量大于本工程黄沙 110kV 变电站的主变容量，因此，采用洋湖 110kV 变电站作为本工程黄沙 110kV 变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

由以上分析可知，虽然洋湖 110kV 变电站和类比的黄沙 110kV 变电站的主变容量存在差异，但不影响对黄沙 110kV 变电站电磁环境影响的预测评价结论，因此，洋湖 110kV 变电站可以作为黄沙 110kV 变电站的类比变电站。

10.3.1.5 类比监测

(1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测内容

变电站厂界。

(3) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013) 和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中相关规定执行。

(4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 28。

表 28 监测所用仪器一览表

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
------	------	---------	------	------

电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	中国舰船研究设计中心检测校准实验室	电场强度： 0.1V/m~200kV/m 磁感应强度： 10nT~10mT	2019年02月02日~ 2020年02月01日
---------	---------------	-------------------	--	-----------------------------

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2019年8月10日；

气象条件：多云，环境温度32.0~33.8℃。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 29。

表 29 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压(kV)	电流(A)
洋湖 110kV 变电站	2#主变	114.15~114.61	103.22~106.48
	3#主变	112.66~113.19	105.66~107.52

(7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设1个测点，共4个测点。各测点布置在变电站围墙外5m，距离地面1.5m高度处。洋湖110kV变电站平面布置图见图10。

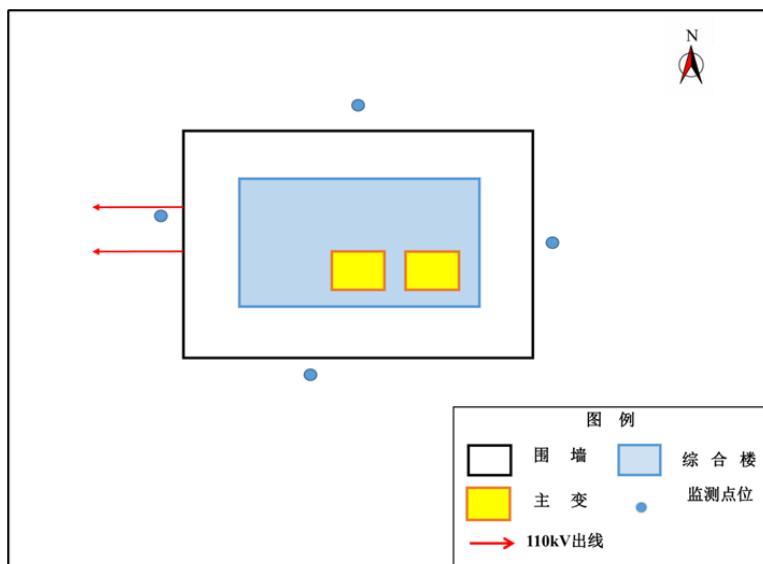


图 7 洋湖 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 30。

表 30 洋湖 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	备注
东侧	0.3	0.017	
南侧	0.6	0.029	
西侧	6.8	0.179	110kV 出线侧
北侧	0.3	0.014	

10.3.1.5.1 类比监测结果分析

由监测结果可知，洋湖 110kV 变电站厂界的电场强度监测值为 $0.3\sim6.8\text{V/m}$ ，磁感应强度监测值为 $0.017\sim0.179\mu\text{T}$ ，分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

10.3.1.5.2 电磁环境影响评价

由前述的类比可行性分析可知，洋湖 110kV 变电站运行期产生的电场强度、磁感应强度水平能够反映本工程黄沙 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平；由上述类比监测结果可知，类比监测的洋湖 110kV 变电站厂界电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。因此可以预测，本工程黄沙 110kV 变电站本期工程投运后产生的电场强度、磁感应强度水平也能够满足相应的控制限值要求。

10.3.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析

横店村 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

因此可以预测，横店村 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站区域电磁环境水平能够维持现状水平，并分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

10.3.3 新建横店村-黄沙 110kV 线路工程电磁环境影响预测与评价

10.3.2.1 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 类比监测与分析

10.3.2.2.1 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”作为类比对象。

10.3.2.2.2 类比可比性分析

本工程架空线路类比条件见表 31。

表 31 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、乡村	株洲、乡村

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、同塔双回单边挂线线路与类比对象“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。

10.3.2.2.3 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：工频电场、工频磁场
- (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 8。

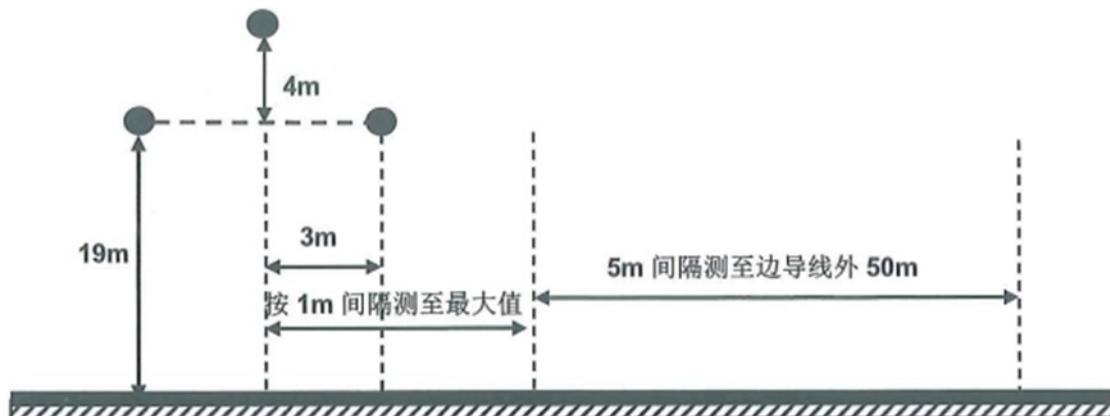


图 8 110kV 沈宝新线电磁衰减断面监测示意图

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 9。

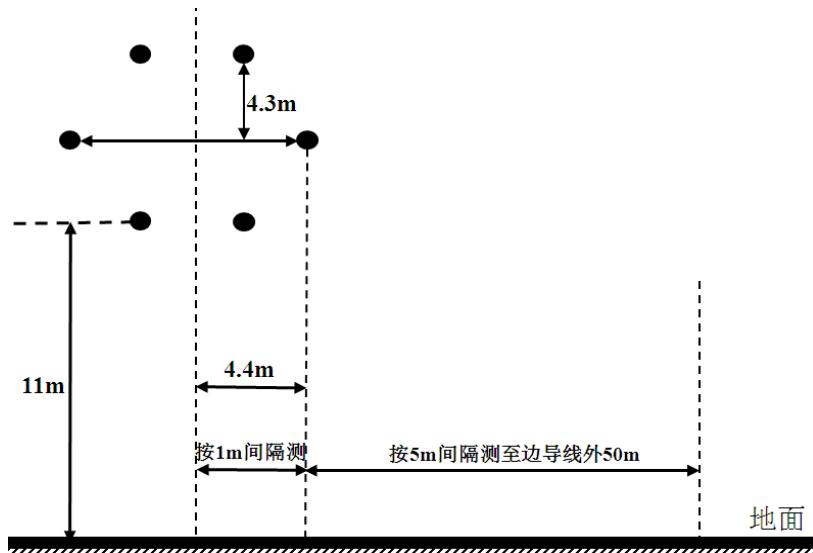


图 9 110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面监测示意图

(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 32，监测时间及监测期环境条件见表 33。

表 32 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 33 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 (℃)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
110kV 沈宝新线	2019.01.11	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 34。

表 34 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)	工频电场强度: 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度: 10nT~10mT	2018.02.02~2019.02.01
110kV 图周线	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 35。

表 35 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 36。

表 36 110kV 图周线、110kV 图湘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	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 35 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 的控制限值。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。

2) 110kV 双回线路

由表 36 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 0.10~0.40 μ T, 分别小于 4000V/m、100 μ T 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电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

10.3.2.3 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。

10.3.2.4 预测与评价方法

(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 37。

表 37

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	双回
敷设型式	电缆沟	电缆沟、排管敷设
环境条件	长沙、城区	岳阳、乡村

由上表可知，本工程拟建双回电缆线路与类比对象电压等级相同，敷设型式基本相同，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：工频电场、工频磁场

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 12。

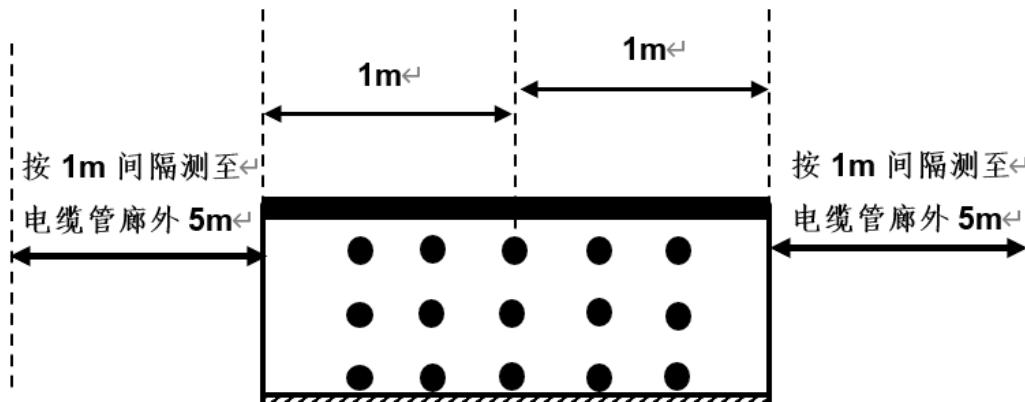


图 12 110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线电磁衰减断面
监测示意图

(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 38，监测时间及监测期环境条件见表 39。

表 38

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 39

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 (℃)	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 40。

表 40

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 41。

表 41

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 (μ T)
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，分别小于4000V/m、100μT的控制限值。

通过类比监测结果分析，可预测本工程110kV电缆建成投运后，其电场强度、磁感应强度均分别小于4000V/m、100μT的控制限值。

10.3.2.5 模式预测

10.3.2.5.1 预测模式

本工程输电线路的电场强度和磁感应强度影响预测根据《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电场强度强度的计算（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：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，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 一分裂导线半径, m;

n —次导线根数;

r —次导线半径, m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 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磁感应强度的计算 (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 10，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。

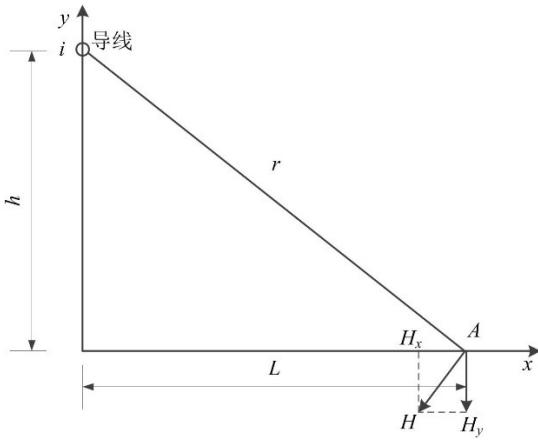


图 10 磁场向量图

10.3.2.5.2 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。根据设计规范，110kV 线路跨越居民房时，导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m。一般一层平顶房高度按 3m 计算、一层尖顶房高度按 4.5m 计算。线高均在设计基础上抬高 3m，即本工程同塔双回单边挂线线路跨越居民房时，则跨越一层坡顶房时导线最小对地高度应不小于 12.5m；计算线高 12.5m、跨越一层坡顶房屋时距离地面 6m 高度处的电磁环境水平。本工程单回线路跨越居民房时，则跨越一层坡顶房时导线最小对地高度不小于 12.5m，计算线高 12.5m、跨越一层坡顶房屋时距离地面 6m 高度处的电磁环境水平；跨越两层坡顶房时导线最小对地高度不小于 15.5m，计算线高 15.5m、跨越二层坡顶房屋时距离地面 9m 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。线路不跨越居民房，导线最小对地高度 10.0m、距离地面 1.5m 高度时，各电磁环境敏感目标电磁环境水平。

(3) 参数的选取

根据可研资料，本工程线路所采用的架空导线型号为 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，本环评采用此型号导线参数用于模式预测。

根据可研资料，本工程涉及采用了两种规划塔型，本环评以 1A8-ZMC 与 1D9 模块的单回路直线塔为代表预测。

具体预测参数见表 37。

表 37

本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数	110kV 单回线路		110kV 同塔双回单边挂线
杆塔型式	1A8-ZMC		1D9-SZC2
导线类型	1×JL3/G1A-300/40		1×JL3/G1A-300/40
导线半径 (mm)	11.95		11.95
电流 (A)	756		756
相序排列	A B C		A B C
导线间距 (m)	水平	3.2/3.2	3.4/4.15/3.4
	垂直	3.8	4.7/4.7
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	6m
	居民区	7m	7m
预测点位高度	非居民区	地面 1.5m	地面 1.5m
	居民区	地面 1.5m	地面 1.5m
措施：在最低线高基础上抬高 3m			
二、线路跨越居民房			
底层导线对地最小距离 (m)	1 层坡顶	/	9.5m
	2 层坡顶	12.5m	12.5m
	3 层平顶	14m	/
预测点位高度	地面 9m (对应 2 层坡顶)		地面 6m (对应 1 层坡顶)
	地面 10.5m (对应 3 层平顶)		地面 9m (对应 2 层坡顶)

注：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

10.3.2.5.3 预测结果

(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 42、图 11、图 12。

2) 居民区

本工程单回线路不跨越居民房屋，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 42、图 11、图 12。

表 42 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 (μ T)	
距线路中心	距边相导线	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m

距离 (m)	距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.3667	1.0887	27.7895	21.1353
1	边导线内	1.5396	1.1917	27.5665	20.9246
2	边导线内	1.8904	1.4102	26.7721	20.2653
3	边导线内	2.1688	1.6012	25.1674	19.1200
3.2	边导线下	2.2017	1.6276	24.7393	18.8341
4.2	边导线外 1	2.2312	1.6846	22.1500	17.1700
5.2	边导线外 2	2.0678	1.6231	19.1381	15.2579
6.2	边导线外 3	1.7978	1.4788	16.1692	13.3095
7.2	边导线外 4	1.5029	1.2956	13.5367	11.4878
8.2	边导线外 5	1.2309	1.1074	11.3348	9.8774
9.2	边导线外 6	1.0005	0.9336	9.5425	8.4999
10.2	边导线外 7	0.8138	0.7826	8.0969	7.3416
11.2	边导线外 8	0.6658	0.6558	6.9300	6.3744
12.2	边导线外 9	0.5495	0.5514	5.9829	5.5675
13.2	边导线外 10	0.4582	0.4663	5.2081	4.8926
14.2	边导线外 11	0.3864	0.3971	4.5687	4.3254
15.2	边导线外 12	0.3295	0.3408	4.0364	3.8462
16.2	边导线外 13	0.2840	0.2949	3.5894	3.4388
17.2	边导线外 14	0.2472	0.2573	3.2110	3.0903
18.2	边导线外 15	0.2172	0.2262	2.8881	2.7904
19.2	边导线外 16	0.1926	0.2004	2.6107	2.5308
20.2	边导线外 17	0.1720	0.1787	2.3708	2.3048
21.2	边导线外 18	0.1547	0.1604	2.1620	2.1071
22.2	边导线外 19	0.1400	0.1449	1.9793	1.9332
23.2	边导线外 20	0.1274	0.1315	1.8185	1.7796
24.2	边导线外 21	0.1165	0.1200	1.6763	1.6432
25.2	边导线外 22	0.1070	0.1100	1.5500	1.5217
26.2	边导线外 23	0.0987	0.1012	1.4373	1.4130
27.2	边导线外 24	0.0914	0.0935	1.3364	1.3153
28.2	边导线外 25	0.0849	0.0867	1.2456	1.2273
29.2	边导线外 26	0.0791	0.0806	1.1637	1.1477
30.2	边导线外 27	0.0739	0.0752	1.0896	1.0756
31.2	边导线外 28	0.0692	0.0703	1.0223	1.0099
32.2	边导线外 29	0.0650	0.0659	0.9610	1.0756
33.2	边导线外 30	0.0611	0.0619	0.9050	1.0099

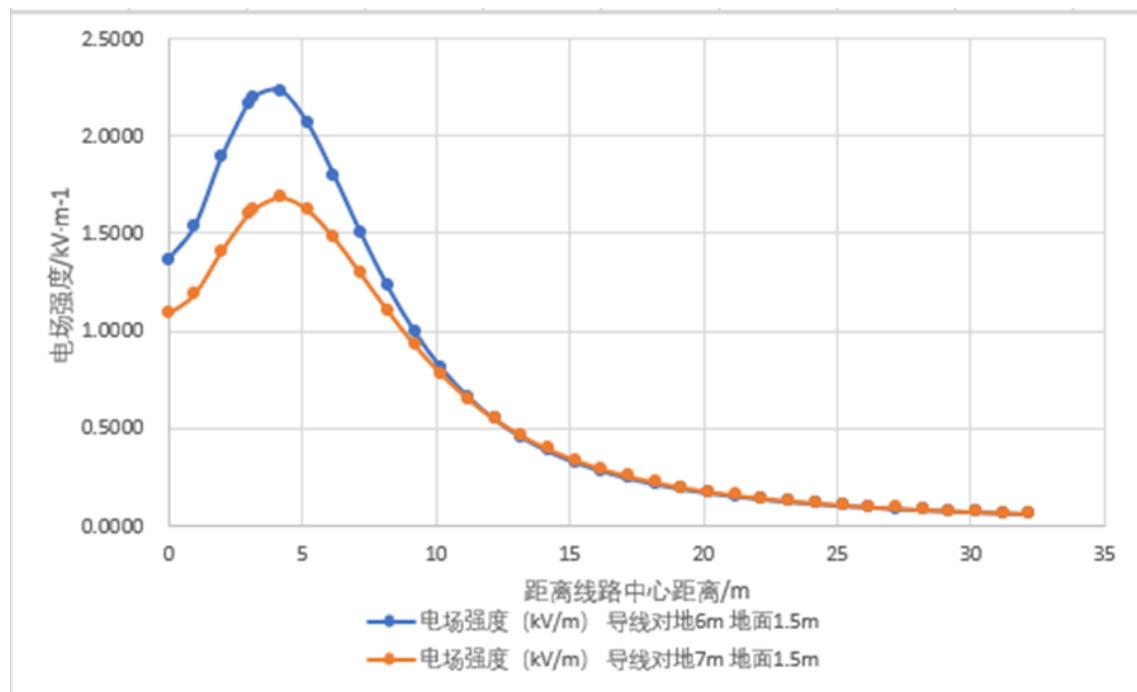


图 11 110kV 单回线路电场强度预测结果

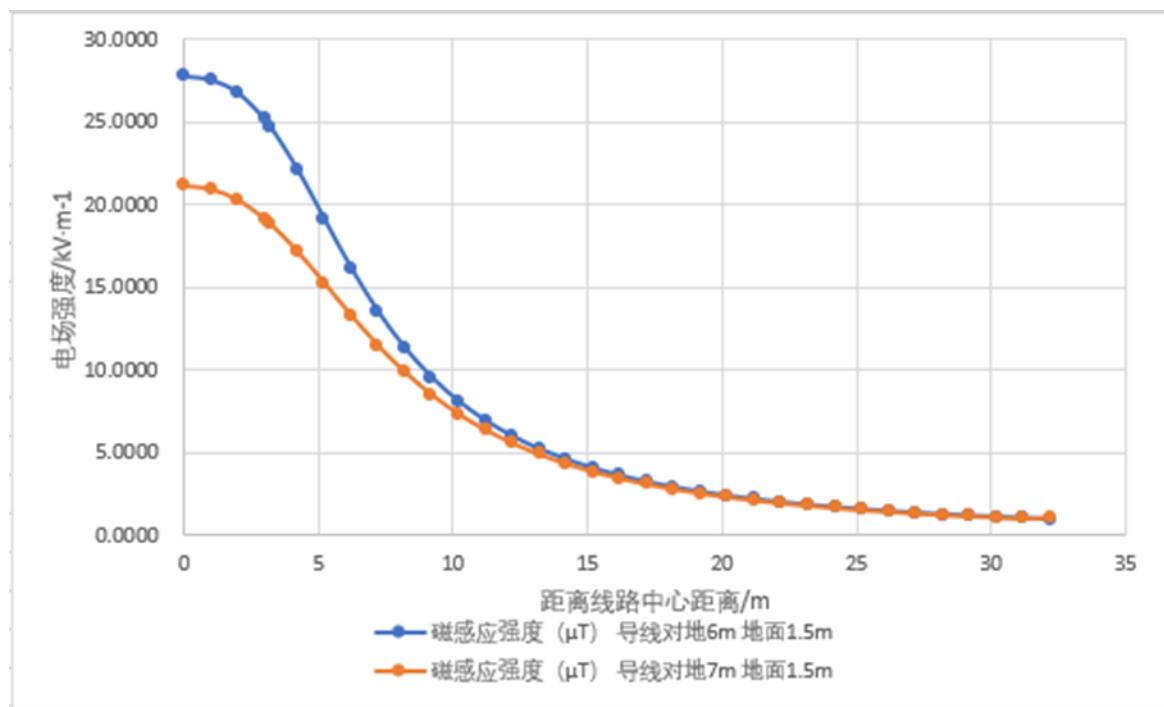


图 12 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

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 43、图 13、图 14。

表 43 110kV 双回线路（典型杆塔）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)	
	距线路中心距离 (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
	距线路中心距离 (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
	12.5m	14m	12.5m	14m	12.5m	14m

		地面 9m	地面 10.5m	地面 9m	地面 10.5m
0	边导线内	2.5358	2.5572	37.369	37.369
1	边导线内	2.5535	2.5708	37.3427	37.3427
2	边导线内	2.5688	2.5752	36.8169	36.8169
3	边导线内	2.492	2.4847	34.7766	34.7766
3.2	边导线下	2.4587	2.4488	34.1211	34.1211
4.2	边导线外 1	2.2052	2.1851	29.7801	29.7801
5.2	边导线外 2	1.8687	1.8438	24.6264	24.6264
6.2	边导线外 3	1.538	1.5127	19.8567	19.8567
7.2	边导线外 4	1.2572	1.2339	15.9661	15.9661
8.2	边导线外 5	1.0328	1.0124	12.949	12.949
9.2	边导线外 6	0.8565	0.8393	10.6378	10.6378
10.2	边导线外 7	0.718	0.7038	8.8587	8.8587
11.2	边导线外 8	0.6082	0.5967	7.4732	7.4732
12.2	边导线外 9	0.5201	0.5111	6.3792	6.3792
13.2	边导线外 10	0.4487	0.4417	5.5034	5.5034
14.2	边导线外 11	0.3902	0.3849	4.7929	4.7929
15.2	边导线外 12	0.3416	0.3378	4.2095	4.2095
16.2	边导线外 13	0.3011	0.2984	3.7251	3.7251
17.2	边导线外 14	0.2669	0.2652	3.3188	3.3188
18.2	边导线外 15	0.2379	0.2369	2.9748	2.9748
19.2	边导线外 16	0.213	0.2127	2.6812	2.6812
20.2	边导线外 17	0.1917	0.1918	2.4287	2.4287
21.2	边导线外 18	0.1732	0.1737	2.21	2.21
22.2	边导线外 19	0.1571	0.1579	2.0194	2.0194
23.2	边导线外 20	0.1431	0.144	1.8522	1.8522
24.2	边导线外 21	0.1308	0.1318	1.7049	1.7049
25.2	边导线外 22	0.1199	0.1211	1.5744	1.5744
26.2	边导线外 23	0.1103	0.1115	1.4582	1.4582
27.2	边导线外 24	0.1017	0.103	1.3544	1.3544
28.2	边导线外 25	0.0941	0.0953	1.2613	1.2613
29.2	边导线外 26	0.0873	0.0885	1.1774	1.1774
30.2	边导线外 27	0.0812	0.0824	1.1016	1.1016
31.2	边导线外 28	0.0757	0.0768	1.0328	1.0328
32.2	边导线外 29	0.0707	0.0718	0.9703	0.9703
33.2	边导线外 30	0.0662	0.0672	0.9132	0.9132

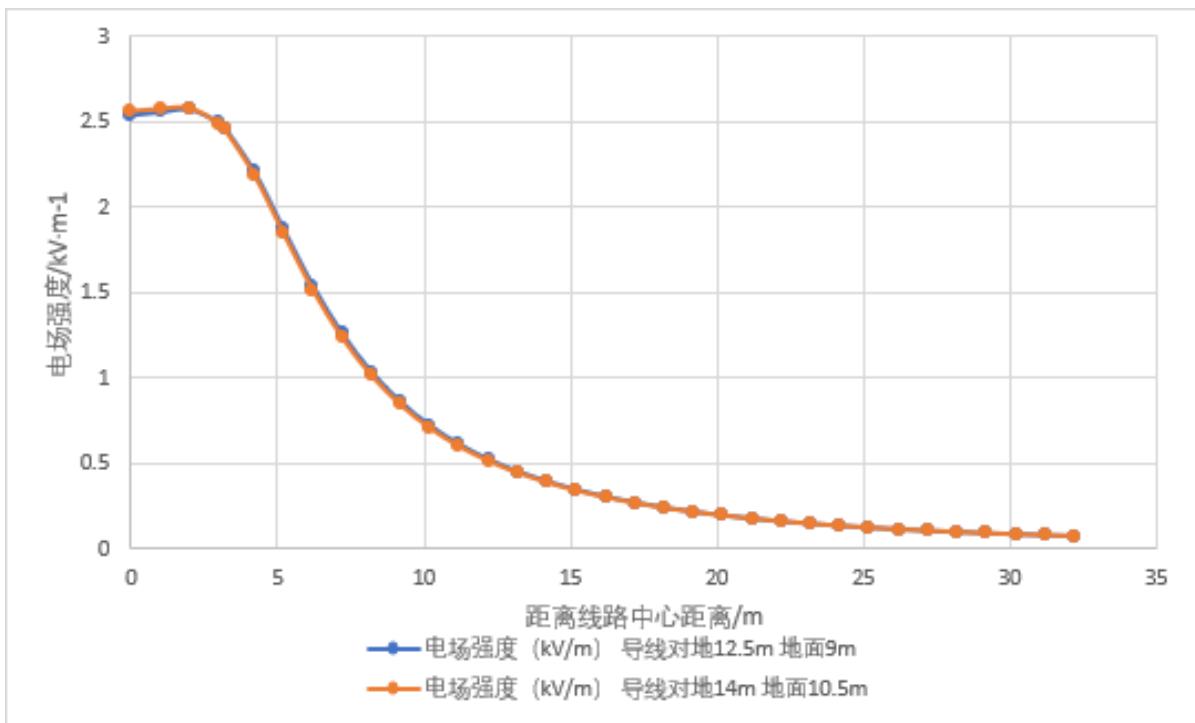


图 13 110kV 单回线路电场强度预测结果

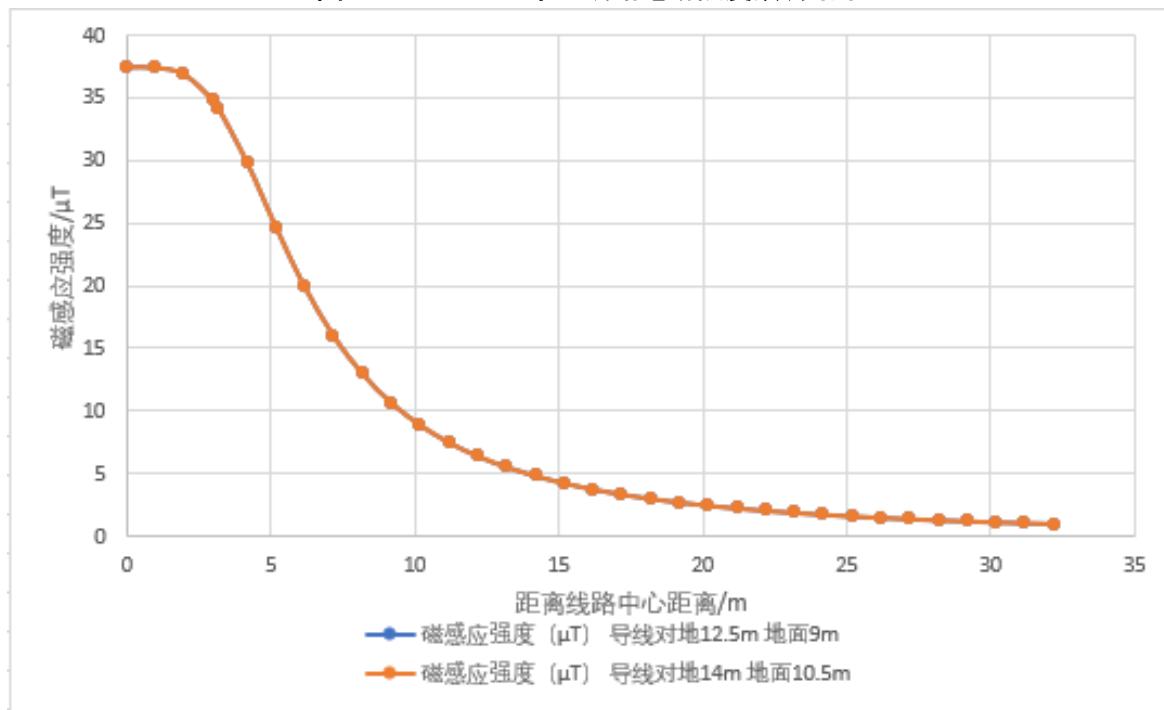


图 14 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

最低线高经过 3m 抬升后：

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 44、图 15、图 16。

2) 居民区

本工程单回线路不跨越居民房屋，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 44、图 15、图 16。

表 44 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 (μ T)	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	导线对地 9m	导线对地 10m	导线对地 9m	导线对地 10m
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.7398	0.6268	13.1287	10.6779
1	边导线内	0.7799	0.6529	13.0106	10.5926
2	边导线内	0.8731	0.7159	12.6607	10.3412
3	边导线内	0.9694	0.7855	12.0955	9.9378
3.2	边导线下	0.9855	0.7979	11.9594	9.8408
4.2	边导线外 1	1.0402	0.8444	11.1832	9.2883
5.2	边导线外 2	1.0472	0.8602	10.2917	8.6499
6.2	边导线外 3	1.011	0.8454	9.3481	7.9647
7.2	边导线外 4	0.9437	0.806	8.4097	7.2693
8.2	边导线外 5	0.8586	0.7499	7.5187	6.593
9.2	边导线外 6	0.767	0.6849	6.7005	5.956
10.2	边导线外 7	0.6769	0.6172	5.9661	5.3698
11.2	边导线外 8	0.593	0.5512	5.3166	4.8392
12.2	边导线外 9	0.5176	0.4894	4.7473	4.3641
13.2	边导线外 10	0.4514	0.4333	4.2505	3.9417
14.2	边导线外 11	0.3941	0.3832	3.8179	3.5677
15.2	边导线外 12	0.345	0.3391	3.4411	3.2371
16.2	边导线外 13	0.3031	0.3007	3.1123	2.9449
17.2	边导线外 14	0.2674	0.2672	2.8248	2.6865
18.2	边导线外 15	0.237	0.2383	2.5726	2.4577
19.2	边导线外 16	0.2111	0.2133	2.3508	2.2546
20.2	边导线外 17	0.1889	0.1916	2.1548	2.0739
21.2	边导线外 18	0.1698	0.1727	1.9812	1.9127
22.2	边导线外 19	0.1534	0.1563	1.8269	1.7685
23.2	边导线外 20	0.1392	0.1421	1.6892	1.6392
24.2	边导线外 21	0.1268	0.1296	1.5659	1.523
25.2	边导线外 22	0.116	0.1186	1.4552	1.4181
26.2	边导线外 23	0.1065	0.1089	1.3555	1.3233
27.2	边导线外 24	0.0982	0.1004	1.2654	1.2373
28.2	边导线外 25	0.0908	0.0928	1.1838	1.1592
29.2	边导线外 26	0.0842	0.086	1.1096	1.088
30.2	边导线外 27	0.0783	0.0799	1.0421	1.0229
31.2	边导线外 28	0.073	0.0745	0.9804	0.9634
32.2	边导线外 29	0.0683	0.0696	0.9239	0.9088
33.2	边导线外 30	0.064	0.0652	0.872	0.8586

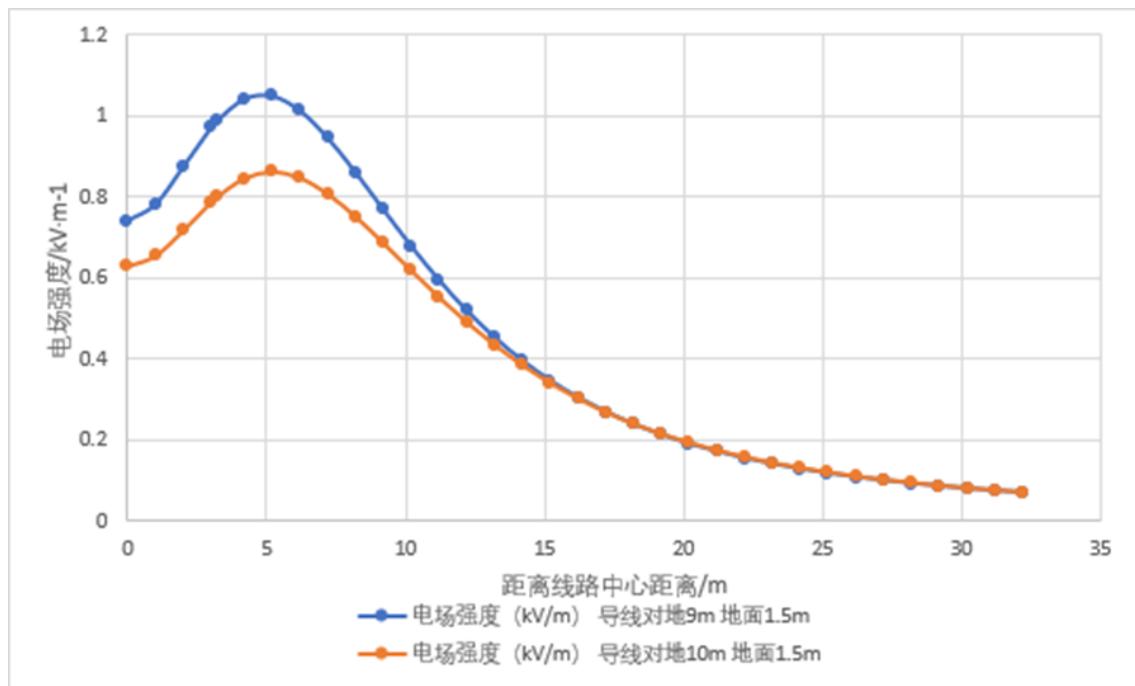


图 15 110kV 单回线路电场强度预测结果

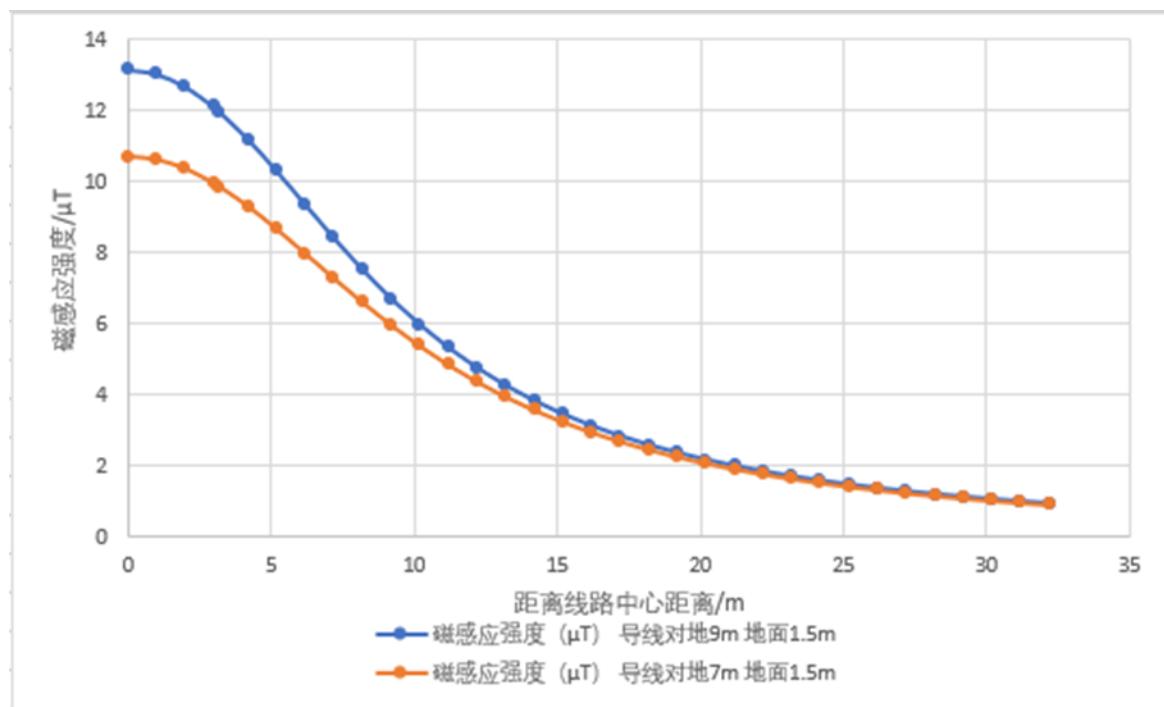


图 16 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

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 17、图 18。

表 45 110kV 双回线路（典型杆塔）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)	
	距线路中心距离 (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
	距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	15.5m	17m	15.5m	17m

		地面 9m	地面 10.5m	地面 9m	地面 10.5m
0	边导线内	1.1177	1.1287	16.4698	16.4698
1	边导线内	1.1128	1.1224	16.3078	16.3078
2	边导线内	1.0961	1.1017	15.8208	15.8208
3	边导线内	1.0638	1.0641	15.0182	15.0182
3.2	边导线下	1.0553	1.0544	14.823	14.823
4.2	边导线外 1	1.0016	0.9954	13.7045	13.7045
5.2	边导线外 2	0.9324	0.922	12.4233	12.4233
6.2	边导线外 3	0.8535	0.8403	11.0895	11.0895
7.2	边导线外 4	0.7713	0.7566	9.797	9.797
8.2	边导线外 5	0.691	0.676	8.6071	8.6071
9.2	边导线外 6	0.6161	0.6016	7.5481	7.5481
10.2	边导线外 7	0.5482	0.5347	6.6256	6.6256
11.2	边导线外 8	0.4877	0.4755	5.8312	5.8312
12.2	边导线外 9	0.4344	0.4236	5.1512	5.1512
13.2	边导线外 10	0.3877	0.3783	4.5699	4.5699
14.2	边导线外 11	0.3468	0.3388	4.0725	4.0725
15.2	边导线外 12	0.3111	0.3044	3.6458	3.6458
16.2	边导线外 13	0.2799	0.2743	3.2782	3.2782
17.2	边导线外 14	0.2526	0.248	2.9604	2.9604
18.2	边导线外 15	0.2286	0.2248	2.6843	2.6843
19.2	边导线外 16	0.2074	0.2044	2.4435	2.4435
20.2	边导线外 17	0.1888	0.1864	2.2323	2.2323
21.2	边导线外 18	0.1723	0.1705	2.0464	2.0464
22.2	边导线外 19	0.1576	0.1563	1.8821	1.8821
23.2	边导线外 20	0.1446	0.1437	1.7362	1.7362
24.2	边导线外 21	0.133	0.1324	1.6062	1.6062
25.2	边导线外 22	0.1226	0.1222	1.4899	1.4899
26.2	边导线外 23	0.1133	0.1131	1.3856	1.3856
27.2	边导线外 24	0.1049	0.1049	1.2916	1.2916
28.2	边导线外 25	0.0973	0.0975	1.2066	1.2066
29.2	边导线外 26	0.0905	0.0908	1.1296	1.1296
30.2	边导线外 27	0.0844	0.0848	1.0597	1.0597
31.2	边导线外 28	0.0788	0.0792	0.9959	0.9959
32.2	边导线外 29	0.0737	0.0742	0.9377	0.9377
33.2	边导线外 30	0.0691	0.0696	0.8843	0.8843

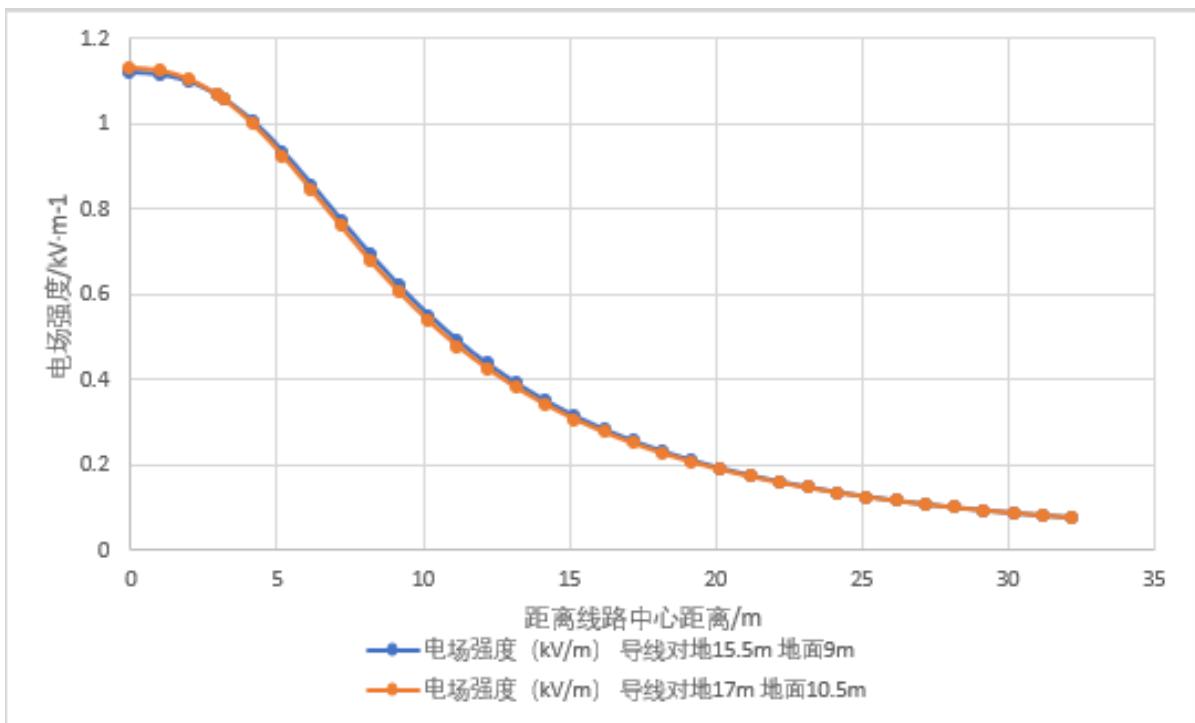


图 17 110kV 单回线路电场强度预测结果

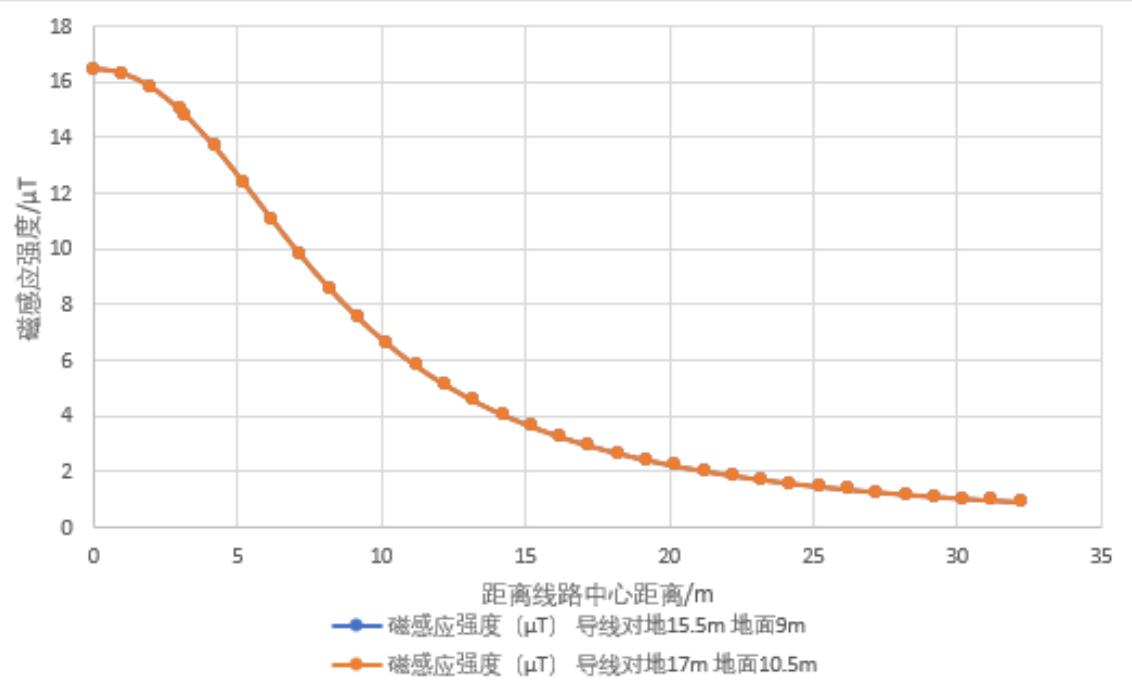


图 18 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

(2) 110kV 同塔双回单边挂线线路

1) 非居民区

本工程同塔双回单边挂线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 46、图 19、图 20。

2) 居民区

①不跨越居民房

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，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 46、图 19、图 20。

②跨越居民房

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房屋时，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 46、图 19、图 20。

表 46 110kV 同塔双回单边挂线线路（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 (μ T)			
距线路 中心距 离 (m)	距边相 导线距 离 (m)	导线对 地 6m	导线对 地 7m	导线对 地 9.5m	导线对 地 12.5m	导线对 地 6m	导线对 地 7m	导线对 地 9.5m	导线对 地 12.5m
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 6m	地面 9m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 6m	地面 9m
-34.15	边导线 外 30	0.076	0.0727	0.0642	0.0552	0.8132	0.8032	0.8223	0.8223
-33.15	边导线 外 29	0.0791	0.0753	0.0662	0.0566	0.8551	0.8441	0.8652	0.8652
-32.15	边导线 外 28	0.0822	0.0781	0.0682	0.0581	0.9002	0.888	0.9114	0.9114
-31.15	边导线 外 27	0.0855	0.081	0.0703	0.0596	0.9489	0.9354	0.9614	0.9614
-30.15	边导线 外 26	0.089	0.084	0.0725	0.0612	1.0016	0.9866	1.0154	1.0154
-29.15	边导线 外 25	0.0926	0.0871	0.0746	0.0628	1.0587	1.042	1.0741	1.0741
-28.15	边导线 外 24	0.0963	0.0902	0.0768	0.0644	1.1206	1.102	1.1379	1.1379
-27.15	边导线 外 23	0.1002	0.0934	0.079	0.0661	1.188	1.1671	1.2074	1.2074
-26.15	边导线 外 22	0.1042	0.0967	0.0812	0.0678	1.2614	1.2379	1.2833	1.2833
-25.15	边导线 外 21	0.1083	0.0999	0.0833	0.0697	1.3417	1.3152	1.3663	1.3663
-24.15	边导线 外 20	0.1125	0.1031	0.0854	0.0716	1.4295	1.3995	1.4575	1.4575
-23.15	边导线 外 19	0.1167	0.1062	0.0875	0.0738	1.5259	1.4919	1.5577	1.5577
-22.15	边导线 外 18	0.1209	0.1092	0.0895	0.0762	1.6321	1.5933	1.6683	1.6683

-21.15	边导线外 17	0.1251	0.1119	0.0914	0.079	1.7491	1.7049	1.7907	1.7907
-20.15	边导线外 16	0.129	0.1142	0.0933	0.0824	1.8787	1.8279	1.9266	1.9266
-19.15	边导线外 15	0.1326	0.1161	0.0951	0.0865	2.0225	1.964	2.0779	2.0779
-18.15	边导线外 14	0.1358	0.1172	0.0971	0.0915	2.1826	2.1148	2.2469	2.2469
-17.15	边导线外 13	0.1382	0.1173	0.0993	0.098	2.3614	2.2826	2.4364	2.4364
-16.15	边导线外 12	0.1397	0.1163	0.102	0.1062	2.5618	2.4697	2.6498	2.6498
-15.15	边导线外 11	0.1398	0.1136	0.1058	0.1166	2.7871	2.679	2.891	2.891
-14.15	边导线外 10	0.1382	0.109	0.1114	0.13	3.0415	2.9139	3.1648	3.1648
-13.15	边导线外 9	0.1341	0.1019	0.1197	0.1469	3.3298	3.1783	3.477	3.477
-12.15	边导线外 8	0.1271	0.0922	0.1322	0.1681	3.6578	3.4769	3.8348	3.8348
-11.15	边导线外 7	0.1164	0.0803	0.1503	0.1946	4.0327	3.8152	4.247	4.247
-10.15	边导线外 6	0.1022	0.0693	0.1759	0.2274	4.463	4.1997	4.7246	4.7246
-9.15	边导线外 5	0.0868	0.0689	0.2109	0.2679	4.9593	4.6382	5.2813	5.2813
-8.15	边导线外 4	0.081	0.0921	0.2573	0.3176	5.5343	5.1396	5.9343	5.9343
-7.15	边导线外 3	0.1053	0.1416	0.3175	0.3787	6.2038	5.7143	6.706	6.706
-6.15	边导线外 2	0.1678	0.2154	0.3948	0.4536	6.987	6.3743	7.6248	7.6248
-5.15	边导线外 1	0.2663	0.3147	0.4927	0.5455	7.9067	7.1323	8.7277	8.7277
-4.15	边导线下	0.4034	0.4429	0.616	0.6585	8.9902	8.001	10.0629	10.0629
-4	边导线内	0.4277	0.4649	0.637	0.6776	9.1687	8.1416	10.2868	10.2868
-3	边导线内	0.6181	0.631	0.7969	0.8214	10.4771	9.1497	11.9666	11.9666
-2	边导线内	0.863	0.8323	0.9959	0.9987	12.0095	10.2799	14.0298	14.0298
-1	边导线内	1.1667	1.0658	1.2411	1.2159	13.7739	11.5127	16.5599	16.5599
0	边导线内	1.5215	1.3192	1.5349	1.4761	15.7285	12.7922	19.6045	19.6045

1	边导线内	1.8954	1.5662	1.8645	1.7687	17.7258	14.0077	23.0553	23.0553
2	边导线内	2.221	1.7656	2.1795	2.0498	19.4545	14.9876	26.4031	26.4031
3	边导线内	2.4041	1.8711	2.3768	2.2278	20.4714	15.5361	28.5587	28.5587
4	边导线内	2.3746	1.8526	2.3566	2.2129	20.4295	15.5198	28.4367	28.4367
4.15	边导线下	2.3513	1.839	2.3338	2.193	20.3279	15.4671	28.2088	28.2088
5.15	边导线外1	2.0958	1.6861	2.0863	1.9752	19.1269	14.821	25.6788	25.6788
6.15	边导线外2	1.7365	1.4581	1.7593	1.6861	17.3338	13.7904	22.3019	22.3019
7.15	边导线外3	1.3625	1.2022	1.4391	1.4024	15.3605	12.5677	18.9892	18.9892
8.15	边导线外4	1.028	0.9545	1.1614	1.1553	13.4669	11.3075	16.1043	16.1043
9.15	边导线外5	0.7537	0.7355	0.9322	0.9501	11.7671	10.1046	13.7029	13.7029
10.15	边导线外6	0.5405	0.5529	0.7471	0.7826	10.2896	9.005	11.7318	11.7318
11.15	边导线外7	0.3814	0.4066	0.599	0.6465	9.0238	8.0237	10.1151	10.1151
12.15	边导线外8	0.2679	0.2932	0.4811	0.5359	7.945	7.1595	8.783	8.783
13.15	边导线外9	0.1929	0.2088	0.3876	0.4459	7.0259	6.4031	7.6781	7.6781
14.15	边导线外10	0.1504	0.15	0.3139	0.3725	6.2412	5.743	6.755	6.755
15.15	边导线外11	0.1332	0.1145	0.2563	0.3125	5.569	5.1669	5.9782	5.9782
16.15	边导线外12	0.131	0.0991	0.2118	0.2636	4.9907	4.6637	5.3199	5.3199
17.15	边导线外13	0.1347	0.0974	0.178	0.2237	4.4912	4.2231	4.7584	4.7584
18.15	边导线外14	0.1393	0.1018	0.153	0.1913	4.0577	3.8364	4.2764	4.2764
19.15	边导线外15	0.1428	0.1075	0.1348	0.1651	3.68	3.496	3.8604	3.8604
20.15	边导线外16	0.1447	0.1125	0.1219	0.1439	3.3494	3.1954	3.4993	3.4993
21.15	边导线外17	0.1451	0.116	0.1129	0.1271	3.0588	2.9293	3.1842	3.1842
22.15	边导线外18	0.1441	0.118	0.1066	0.1137	2.8025	2.6928	2.908	2.908

23.15	边导线外 19	0.142	0.1188	0.1021	0.1031	2.5754	2.482	2.6648	2.6648
24.15	边导线外 20	0.1391	0.1184	0.0987	0.0948	2.3735	2.2936	2.4496	2.4496
25.15	边导线外 21	0.1356	0.1172	0.096	0.0883	2.1934	2.1247	2.2585	2.2585
26.15	边导线外 22	0.1317	0.1154	0.0936	0.0832	2.0321	1.9729	2.0882	2.0882
27.15	边导线外 23	0.1276	0.113	0.0914	0.079	1.8873	1.8359	1.9358	1.9358
28.15	边导线外 24	0.1233	0.1103	0.0893	0.0757	1.7569	1.7121	1.799	1.799
29.15	边导线外 25	0.1189	0.1073	0.0872	0.0729	1.639	1.5999	1.6757	1.6757
30.15	边导线外 26	0.1146	0.1042	0.0851	0.0705	1.5322	1.4979	1.5643	1.5643
31.15	边导线外 27	0.1103	0.101	0.083	0.0684	1.4352	1.4049	1.4634	1.4634
32.15	边导线外 28	0.1061	0.0977	0.0809	0.0665	1.3468	1.3201	1.3717	1.3717
33.15	边导线外 29	0.102	0.0944	0.0787	0.0647	1.2661	1.2424	1.2882	1.2882
34.15	边导线外 30	0.098	0.0912	0.0766	0.0631	1.1923	1.1712	1.2118	1.2118

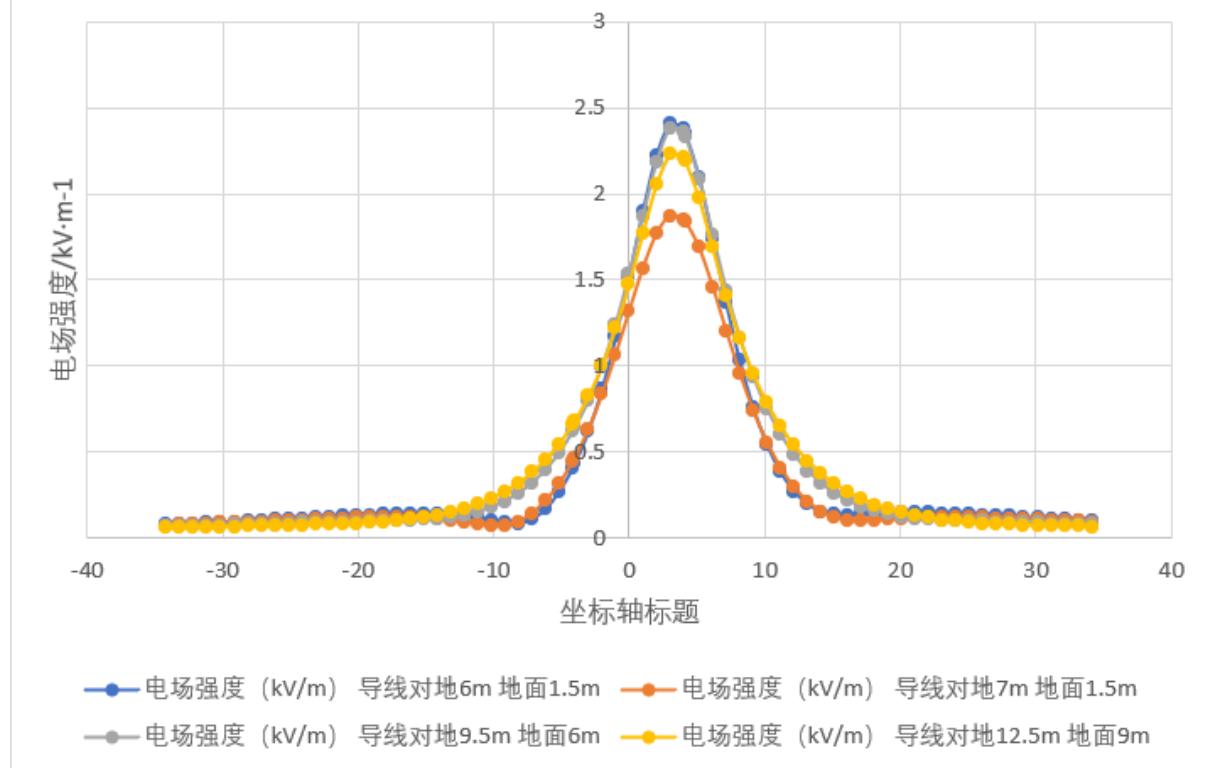


图 19 110kV 同塔双回单边挂线线路电场强度预测结果

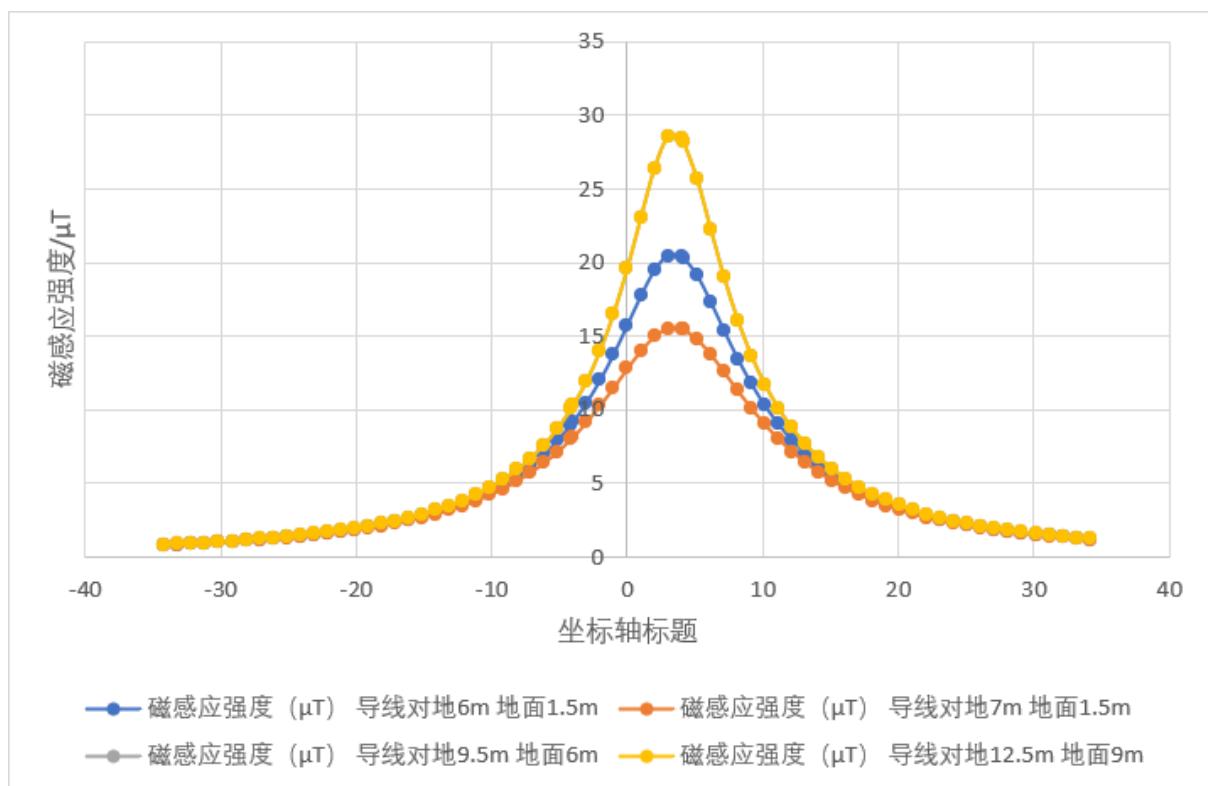


图 20 110kV 同塔双回单边挂线线路磁感应强度预测结果

最低线高经过 3m 抬升后：

1) 非居民区

本工程同塔双回单边挂线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 47、图 21、图 22。

2) 居民区

①不跨越居民房

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，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 47、图 21、图 22。

②跨越居民房

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房屋时，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 47、图 21、图 22。

表 47 110kV 同塔双回单边挂线线路（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	距边相 导线距 离	导线对 地 9m	导线对 地 10m	导线对 地 12.5m	导线对 地 15.5m	导线对 地 9m	导线对 地 10m	导线对 地 12.5m	导线对 地 15.5m

(m)	(m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 6m	地面 9m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 6m	地面 9m
-34.15	边导线 外 30	0.0655	0.0618	0.0538	0.046	0.7811	0.769	0.7925	0.7925
-33.15	边导线 外 29	0.0675	0.0635	0.055	0.0469	0.8197	0.8065	0.8322	0.8322
-32.15	边导线 外 28	0.0696	0.0652	0.0562	0.0478	0.8611	0.8466	0.875	0.875
-31.15	边导线 外 27	0.0716	0.0669	0.0573	0.0487	0.9057	0.8896	0.921	0.921
-30.15	边导线 外 26	0.0737	0.0685	0.0583	0.0496	0.9536	0.9358	0.9706	0.9706
-29.15	边导线 外 25	0.0757	0.07	0.0594	0.0505	1.0053	0.9855	1.0241	1.0241
-28.15	边导线 外 24	0.0777	0.0715	0.0603	0.0515	1.061	1.0391	1.082	1.082
-27.15	边导线 外 23	0.0796	0.0728	0.0612	0.0526	1.1214	1.097	1.1448	1.1448
-26.15	边导线 外 22	0.0814	0.074	0.062	0.0538	1.1867	1.1595	1.2129	1.2129
-25.15	边导线 外 21	0.0831	0.0749	0.0627	0.0551	1.2576	1.2271	1.2871	1.2871
-24.15	边导线 外 20	0.0845	0.0756	0.0634	0.0567	1.3347	1.3004	1.3678	1.3678
-23.15	边导线 外 19	0.0857	0.0759	0.0639	0.0587	1.4186	1.3801	1.456	1.456
-22.15	边导线 外 18	0.0864	0.0758	0.0645	0.0611	1.5102	1.4666	1.5526	1.5526
-21.15	边导线 外 17	0.0867	0.0751	0.0651	0.0641	1.6103	1.561	1.6584	1.6584
-20.15	边导线 外 16	0.0864	0.0738	0.0659	0.0679	1.7199	1.6639	1.7748	1.7748
-19.15	边导线 外 15	0.0853	0.0716	0.0672	0.0728	1.8402	1.7764	1.903	1.903
-18.15	边导线 外 14	0.0832	0.0686	0.0691	0.079	1.9724	1.8995	2.0445	2.0445
-17.15	边导线 外 13	0.0801	0.0647	0.0722	0.0868	2.1181	2.0344	2.2012	2.2012
-16.15	边导线 外 12	0.0757	0.0598	0.0769	0.0965	2.2789	2.1825	2.375	2.375
-15.15	边导线 外 11	0.0699	0.0544	0.084	0.1083	2.4568	2.3454	2.5684	2.5684
-14.15	边导线 外 10	0.0631	0.0495	0.0941	0.1228	2.6538	2.5246	2.7841	2.7841
-13.15	边导线 外 9	0.0562	0.0478	0.1079	0.1402	2.8724	2.722	3.0251	3.0251

-12.15	边导线外 8	0.0522	0.0532	0.126	0.1609	3.1153	2.9396	3.2952	3.2952
-11.15	边导线外 7	0.0569	0.0684	0.1491	0.1855	3.3857	3.1796	3.5984	3.5984
-10.15	边导线外 6	0.0747	0.0934	0.1778	0.2144	3.6867	3.444	3.9396	3.9396
-9.15	边导线外 5	0.1059	0.1277	0.2129	0.2483	4.022	3.7351	4.3241	4.3241
-8.15	边导线外 4	0.1495	0.1714	0.255	0.2877	4.3952	4.055	4.758	4.758
-7.15	边导线外 3	0.2058	0.2251	0.3052	0.3333	4.8099	4.4051	5.2475	5.2475
-6.15	边导线外 2	0.2758	0.2892	0.3641	0.3858	5.269	4.7862	5.7993	5.7993
-5.15	边导线外 1	0.3604	0.3644	0.4324	0.4457	5.7742	5.1975	6.4192	6.4192
-4.15	边导线下	0.4605	0.4504	0.5106	0.5133	6.3247	5.6362	7.1114	7.1114
-4	边导线内	0.4769	0.4642	0.5232	0.5241	6.411	5.704	7.2215	7.2215
-3	边导线内	0.5943	0.5613	0.6123	0.6003	7.0073	6.1658	7.996	7.996
-2	边导线内	0.724	0.6651	0.7095	0.6828	7.63	6.6351	8.8315	8.8315
-1	边导线内	0.8607	0.7705	0.8112	0.7687	8.2567	7.0939	9.7031	9.7031
0	边导线内	0.9948	0.8705	0.9115	0.8533	8.8523	7.5175	10.5638	10.5638
1	边导线内	1.1132	0.9561	1.0012	0.929	9.3702	7.8759	11.3403	11.3403
2	边导线内	1.2009	1.0178	1.069	0.9864	9.7566	8.1374	11.9381	11.9381
3	边导线内	1.2441	1.0475	1.1037	1.0162	9.9628	8.2753	12.2631	12.2631
4	边导线内	1.2353	1.041	1.0989	1.013	9.9599	8.2741	12.2562	12.2562
4.15	边导线下	1.2294	1.0369	1.0947	1.0096	9.941	8.2618	12.2259	12.2259
5.15	边导线外 1	1.163	0.99	1.0459	0.9694	9.7011	8.1023	11.8453	11.8453
6.15	边导线外 2	1.0577	0.9145	0.9678	0.9045	9.2906	7.8241	11.2123	11.2123
7.15	边导线外 3	0.9287	0.8195	0.8722	0.8245	8.7602	7.4554	10.4224	10.4224
8.15	边导线外 4	0.7908	0.7148	0.7698	0.7384	8.1617	7.0274	9.5648	9.5648

9.15	边导线外 5	0.6558	0.6085	0.6688	0.6527	7.5391	6.5689	8.7056	8.7056
10.15	边导线外 6	0.5313	0.507	0.574	0.5717	6.9242	6.1029	7.886	7.886
11.15	边导线外 7	0.4213	0.4141	0.4882	0.4976	6.3372	5.6461	7.1278	7.1278
12.15	边导线外 8	0.3273	0.3319	0.4123	0.4311	5.7894	5.2095	6.4392	6.4392
13.15	边导线外 9	0.2489	0.2608	0.3462	0.3724	5.2858	4.7995	5.8211	5.8211
14.15	边导线外 10	0.1851	0.2008	0.2895	0.321	4.8274	4.4191	5.2697	5.2697
15.15	边导线外 11	0.1347	0.151	0.2414	0.2764	4.4127	4.0692	4.7797	4.7797
16.15	边导线外 12	0.0968	0.1109	0.201	0.2379	4.039	3.7491	4.3449	4.3449
17.15	边导线外 13	0.0712	0.0798	0.1675	0.2048	3.7029	3.4575	3.959	3.959
18.15	边导线外 14	0.0583	0.0579	0.14	0.1766	3.4008	3.1924	3.6163	3.6163
19.15	边导线外 15	0.0562	0.0459	0.118	0.1526	3.1294	2.9517	3.3115	3.3115
20.15	边导线外 16	0.0602	0.0434	0.1007	0.1323	2.8853	2.7333	3.04	3.04
21.15	边导线外 17	0.0661	0.0469	0.0876	0.1153	2.6657	2.535	2.7976	2.7976
22.15	边导线外 18	0.0717	0.0524	0.078	0.1012	2.4676	2.355	2.5807	2.5807
23.15	边导线外 19	0.0764	0.058	0.0713	0.0895	2.2889	2.1914	2.3861	2.3861
24.15	边导线外 20	0.08	0.0627	0.0669	0.0801	2.1272	2.0426	2.2112	2.2112
25.15	边导线外 21	0.0824	0.0665	0.0642	0.0725	1.9807	1.907	2.0535	2.0535
26.15	边导线外 22	0.084	0.0694	0.0625	0.0666	1.8477	1.7832	1.9111	1.9111
27.15	边导线外 23	0.0847	0.0713	0.0615	0.0619	1.7268	1.6702	1.7822	1.7822
28.15	边导线外 24	0.0847	0.0725	0.0609	0.0583	1.6165	1.5668	1.6652	1.6652
29.15	边导线外 25	0.0843	0.0731	0.0604	0.0555	1.5159	1.472	1.5587	1.5587
30.15	边导线外 26	0.0834	0.0732	0.0601	0.0534	1.4239	1.3849	1.4616	1.4616
31.15	边导线外 27	0.0822	0.0729	0.0597	0.0517	1.3395	1.3049	1.3729	1.3729

32.15	边导线外 28	0.0807	0.0723	0.0592	0.0503	1.262	1.2312	1.2917	1.2917
33.15	边导线外 29	0.079	0.0714	0.0586	0.0492	1.1908	1.1633	1.2172	1.2172
34.15	边导线外 30	0.0773	0.0702	0.058	0.0483	1.1251	1.1005	1.1487	1.1487

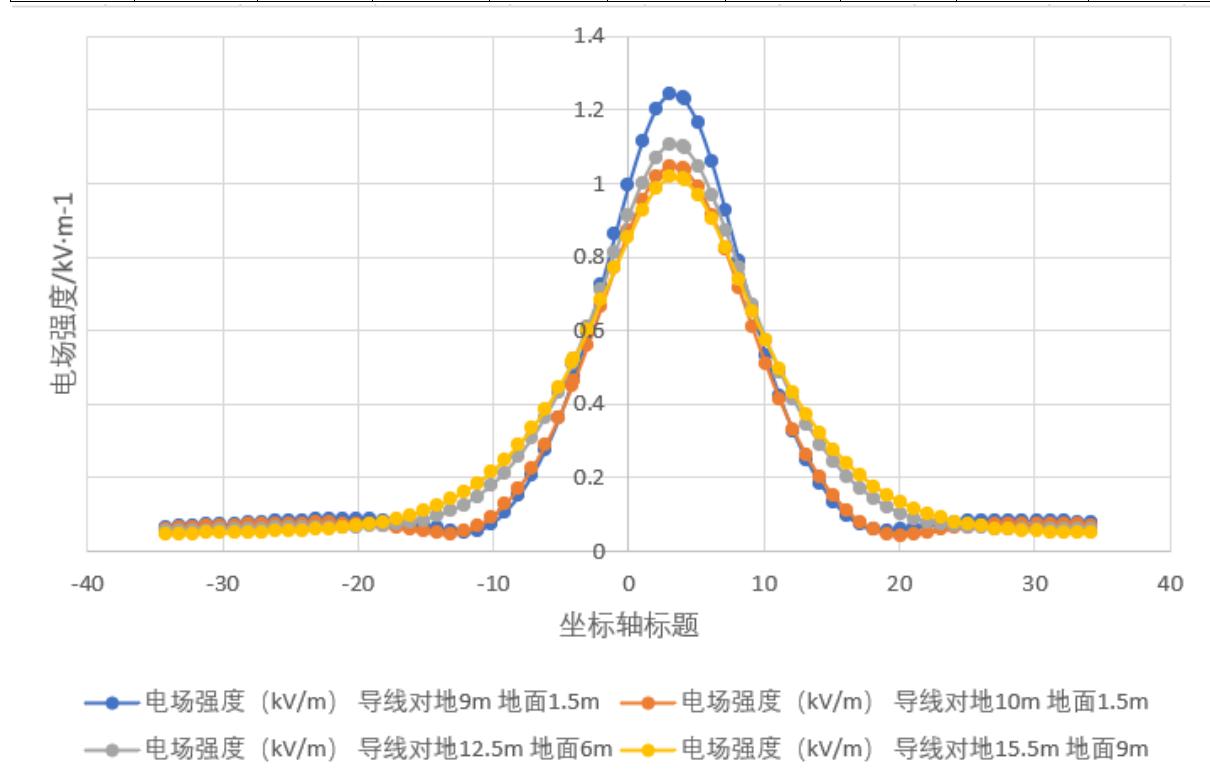


图 21 110kV 同塔双回单边挂线线路电场强度预测结果

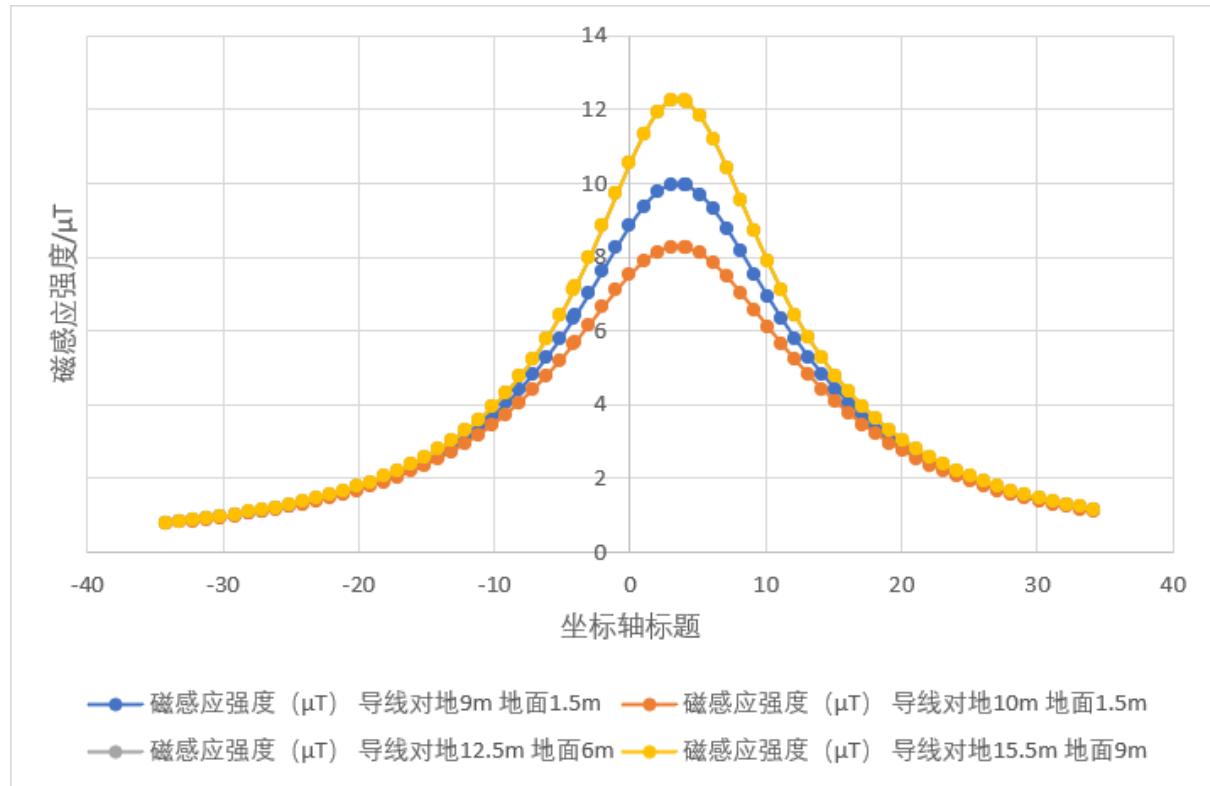


图 22 110kV 同塔双回单边挂线线路磁感应强度预测结果

(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 38。

表 38 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影水平距离(m)	导线距离地 最小高度 (m)	预测高 度(m)	预测值	
					电场强度 (kV/m)	磁感应强 度(μT)
1	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	北侧约 20m	10	1.5	0.86	10.678
2	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区长庆寺村黄泥塘组	西侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678
3	湖南省株洲市醴陵市长庆示范区华鑫种养合作社	1层坡顶	10	1.5	0.86	10.678
4	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	西侧约 20m	10	1.5	0.86	10.678
5	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村瞿家老屋组	西侧约 16m	10	1.5	0.86	10.678
6	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥组	西侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678
7	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村土埠桥小学	2层坡顶	10	1.5	0.86	10.678
8	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村张家坡组	西侧约 5m	10	1.5	0.86	10.678
9	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家湾组	东南侧约 10m	10	1.5	0.86	10.678
10	湖南省株洲市醴陵市沕山镇青泉村喻家老屋组	北侧约 10m	10	1.5	0.86	10.678
11	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村冯家湾组	西侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678
12	湖南省株洲市醴陵市沕山镇新东堡村白洋	东侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678

	冲组					
13	湖南省株洲市醴陵市 沩山镇新东堡村上鹅 井组	东南侧约 5m	10	1.5	0.86	10.678
14	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村伏林组	东南侧约 5m	10	1.5	0.86	10.678
15	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村前进组	北侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678
16	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村前进组	南侧约 8m	10	1.5	0.86	10.678
17	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村中安组	北侧约 5m	10	1.5	0.86	10.678
18	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村东风组	北侧约 15m	10	1.5	0.86	10.678
19	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村徐家组	西侧约 25m	10	1.5	0.86	10.678
20	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村徐家组	跨越	12.5	6	1.10	12.263
21	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村肖家组	西南侧约 25m	10	1.5	1.05	8.275
22	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村西前组	东北侧约 10m	10	1.5	1.05	8.275
23	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村胜利组	南侧约 10m	10	1.5	1.05	8.275
24	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村上大屋组	跨越	15.5	9	1.12	16.470
25	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村寒婆坳组	跨越	15.5	9	1.02	12.263
26	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘 村寒婆坳组	跨越	15.5	9	1.02	12.263
27	湖南省株洲市醴陵市 国瓷街道办事处华塘	西北侧约 15m	10	1.5	1.05	8.275

	村寒婆坳组					
28	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处实在阳光石材厂	东南侧约 10m	10	1.5	1.05	8.275
29	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处湖南惠晗企业管理咨询有限公司	跨越	12.5	6	1.10	12.263
30	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	北侧约 5m	10	1.5	1.05	8.275
31	湖南省株洲市醴陵市国瓷街道办事处华塘村高岭组	跨越	15.5	9	1.02	12.263

10.3.2.5.4 分析与评价

(1) 单回线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 2.23kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1684.6V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 2568.8V/m；导线对地最小距离为 14m，距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 2575.2V/m，均小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $27.789 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $21.135 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu T$ ；导线对地最小距离为 14m，距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu T$ ，均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度强度最大值为 $2.40 kV/m$ ，小于 $10 kV/m$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 $1871.1 V/m$ ，小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 $2376.8 V/m$ ；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 $2227.8 V/m$ ；小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $20.471 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $15.536 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

最低线高经过 3m 抬升后：

(1) 单回线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 $1.05 kV/m$ ，小于 $10 kV/m$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 $860.2 V/m$ ，小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $1117.7 V/m$ ；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 $1128.7 V/m$ ，均小于 $4000 V/m$ 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 $13.129 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $10.678 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $16.469 \mu T$ ；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.469 \mu T$ ，均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度强度最大值为 1.24kV/m ，小于 10kV/m 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 1047.5V/m ，小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 1103.7V/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 1016.2V/m ；小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，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 $9.963 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $8.275 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $12.263 \mu\text{T}$ ；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 $12.263 \mu\text{T}$ ；均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建线路通过非居民区、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。

10.4 电磁环境影响评价综合结论

10.4.1 新建黄沙 110kV 变电站工程

类比分析结果表明，洋湖 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程黄沙 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象洋湖 110kV 变电站围墙外的电场强度、磁感应强度类比监测值分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。因此，可以预测黄沙 110kV 变电站投运后变电站厂界及评价范围内环境敏感目标的电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

10.4.2 横店村 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

横店村 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

因此可以预测，横店村 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站区域电磁环境水平能够维持现状水平，并分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值

10.4.3 新建横店村~黄沙 110kV 线路工程

10.4.2.1 架空线路类比分析结论

通过类比监测分析，本工程拟建架空线路 110kV 单回线路、110kV 双回线路运行期产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

10.4.2.2 电缆类比分析结论

通过类比监测结果分析，可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，其电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

10.4.2.3 模式预测结论

(1) 单回线路

1) 电场强度

① 非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度

处的电场强度最大值为 2.23kV/m , 小于 10kV/m 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区, 且不跨越居民房时, 导线对地最小距离为 7m , 距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1684.6V/m , 小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区, 且跨越居民房时, 导线对地最小距离为 12.5m , 距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 2568.8V/m ; 导线对地最小距离为 14m , 距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 2575.2V/m , 均小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区, 导线对地最小距离为 6m , 距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $27.789 \mu\text{T}$, 小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区, 且不跨越居民房时, 导线对地最小距离为 7m , 距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $21.135 \mu\text{T}$, 小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区, 且跨越居民房时, 导线对地最小距离为 12.5m , 距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu\text{T}$; 导线对地最小距离为 14m , 距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $37.369 \mu\text{T}$, 均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区, 导线对地最小距离为 6m , 距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 2.40kV/m , 小于 10kV/m 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区, 且不跨越居民房时, 导线对地最小距离为 7m , 距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1871.1V/m , 小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 2376.8V/m；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 2227.8V/m；小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $20.471 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $15.536 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，导线对地最小距离为 9.5m，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $28.559 \mu T$ ；均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

最低线高经过 3m 抬升后：

(1) 单回线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 $1.05kV/m$ ，小于 $10kV/m$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 $860.2V/m$ ，小于 $4000V/m$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 1117.7V/m；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的电场强度最大值为 1128.7V/m，均小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建单回线路经过非居民区，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 13.129 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 10.678 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建单回线路经过居民区，且跨越居民房时，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 16.469 μ T；导线对地最小距离为 17m，距离地面 10.5m 高度处的磁感应强度最大值为 16.469 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 同塔双回单边挂线线路

1) 电场强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度强度最大值为 1.24kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，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 1047.5V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 1103.7V/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 1016.2V/m；小于 4000V/m 的控制限值。

2) 磁感应强度

①非居民区

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过非居民区，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 $9.963 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且不跨越居民房时，导线对地最小距离为 10m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $8.275 \mu T$ ，小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

b 跨越居民房

本工程拟建同塔双回单边挂线线路经过居民区，且跨越居民房时，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 $12.263 \mu T$ ；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 $12.263 \mu T$ ；均小于 $100 \mu T$ 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建线路通过非居民区、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。

(3) 小结

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程拟建 110kV 线路运行期产生的电场强度在非居民区不超过 $2.40 kV/m$ ，居民区不超过 $2575.2 V/m$ ；磁感应强度在非居民区不超过 $27.789 \mu T$ ，居民区不超过 $37.369 \mu T$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。

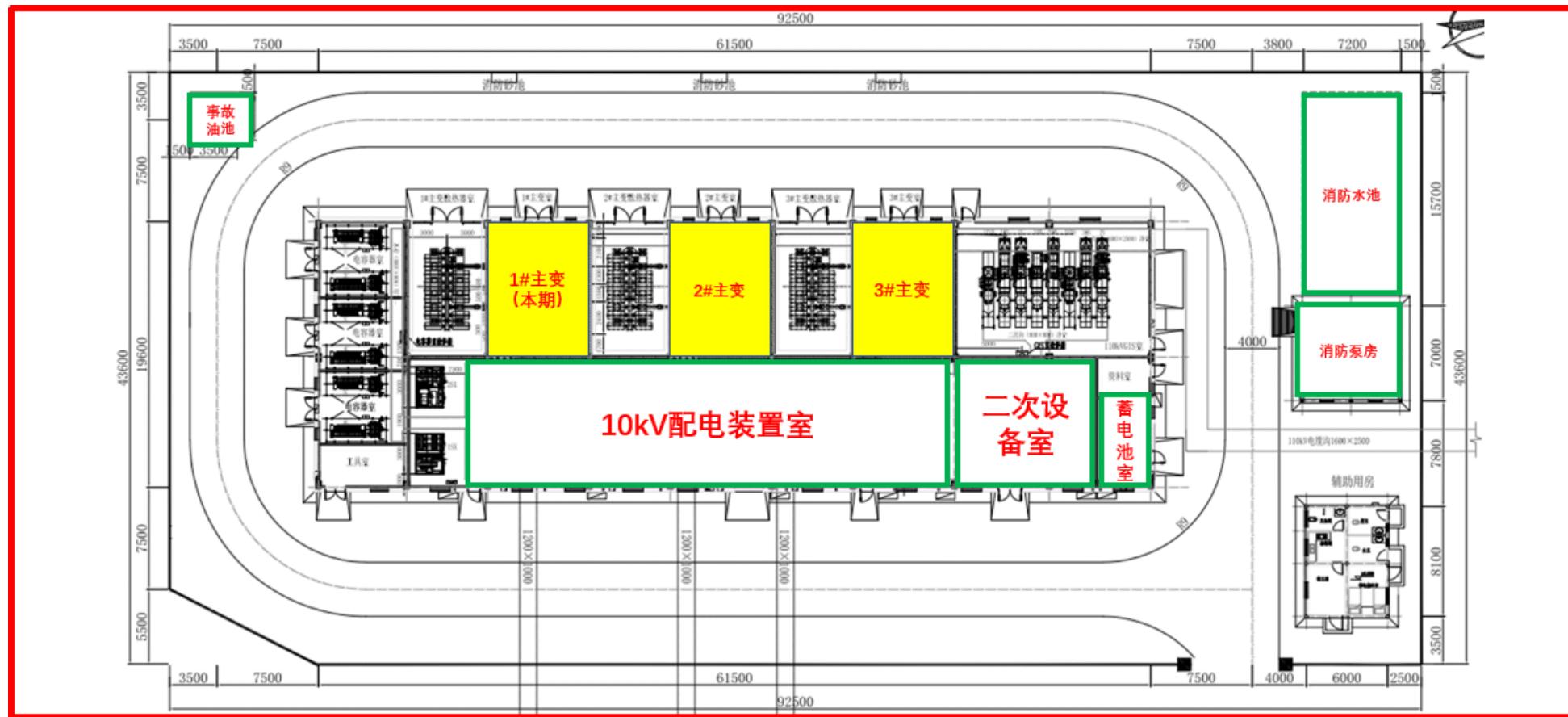


11.2 附图

附图 1：工程地理位置示意图

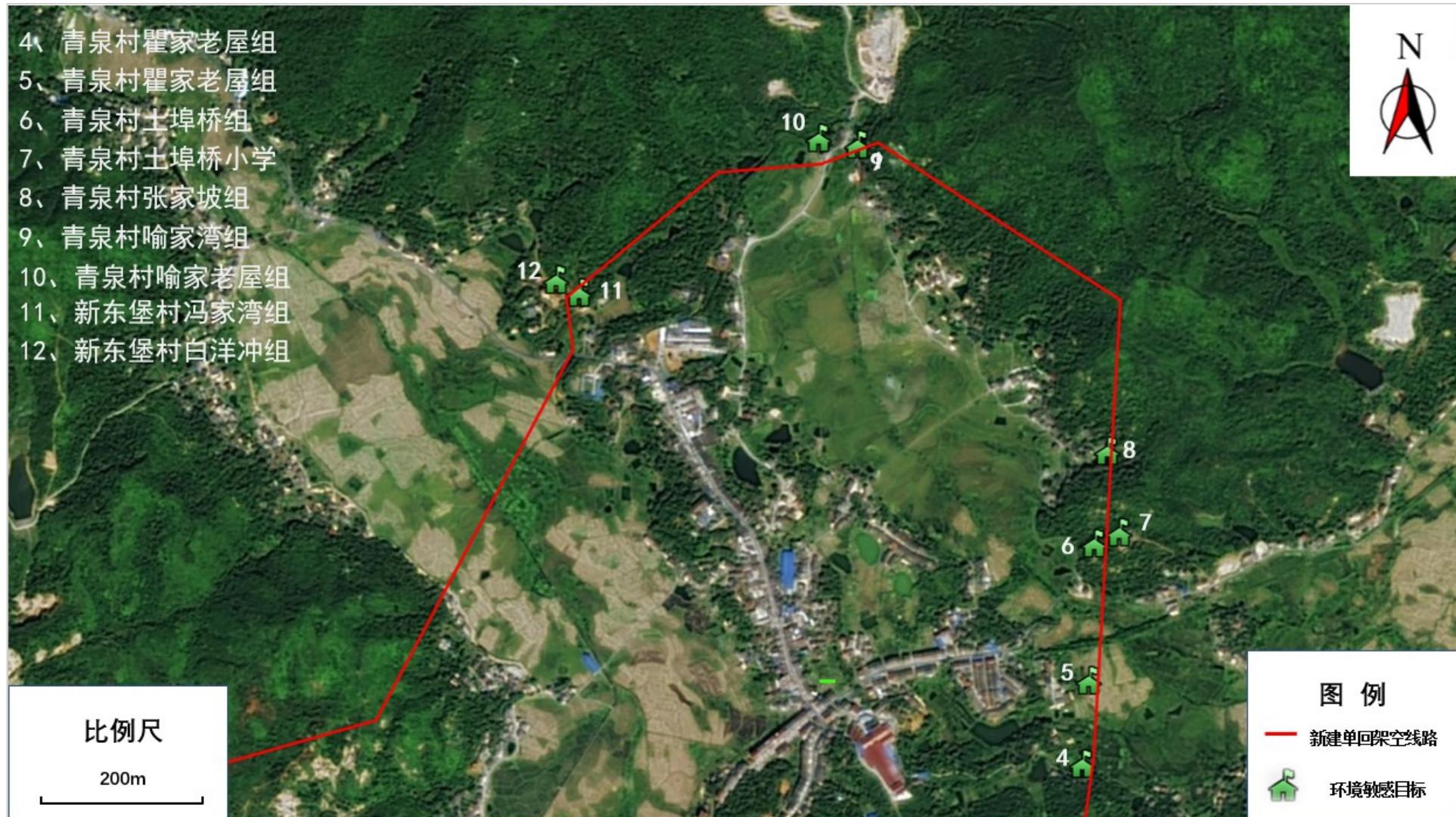


附图 2：黄沙 110kV 变电站总平面布置图



附图3：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图

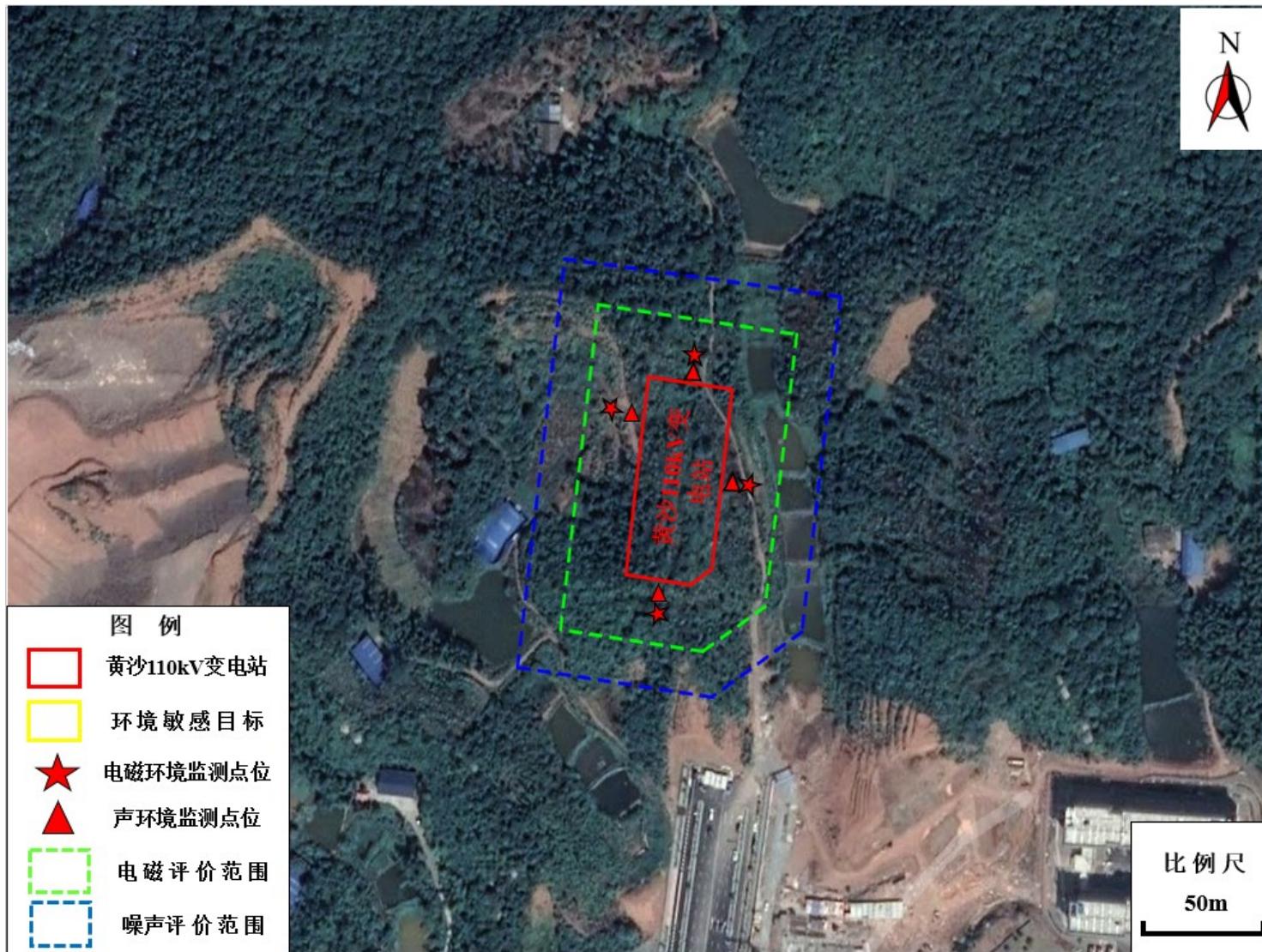




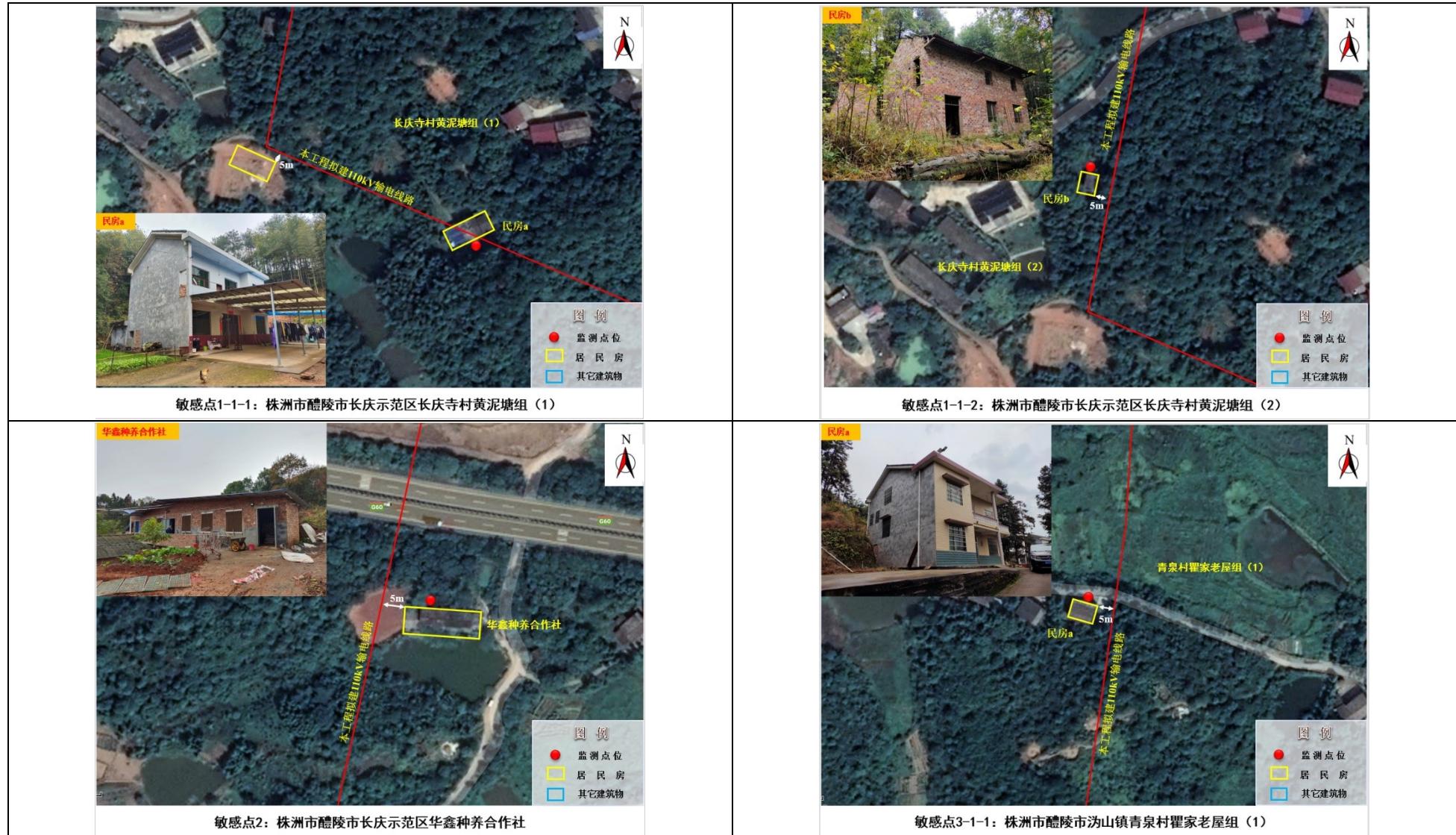


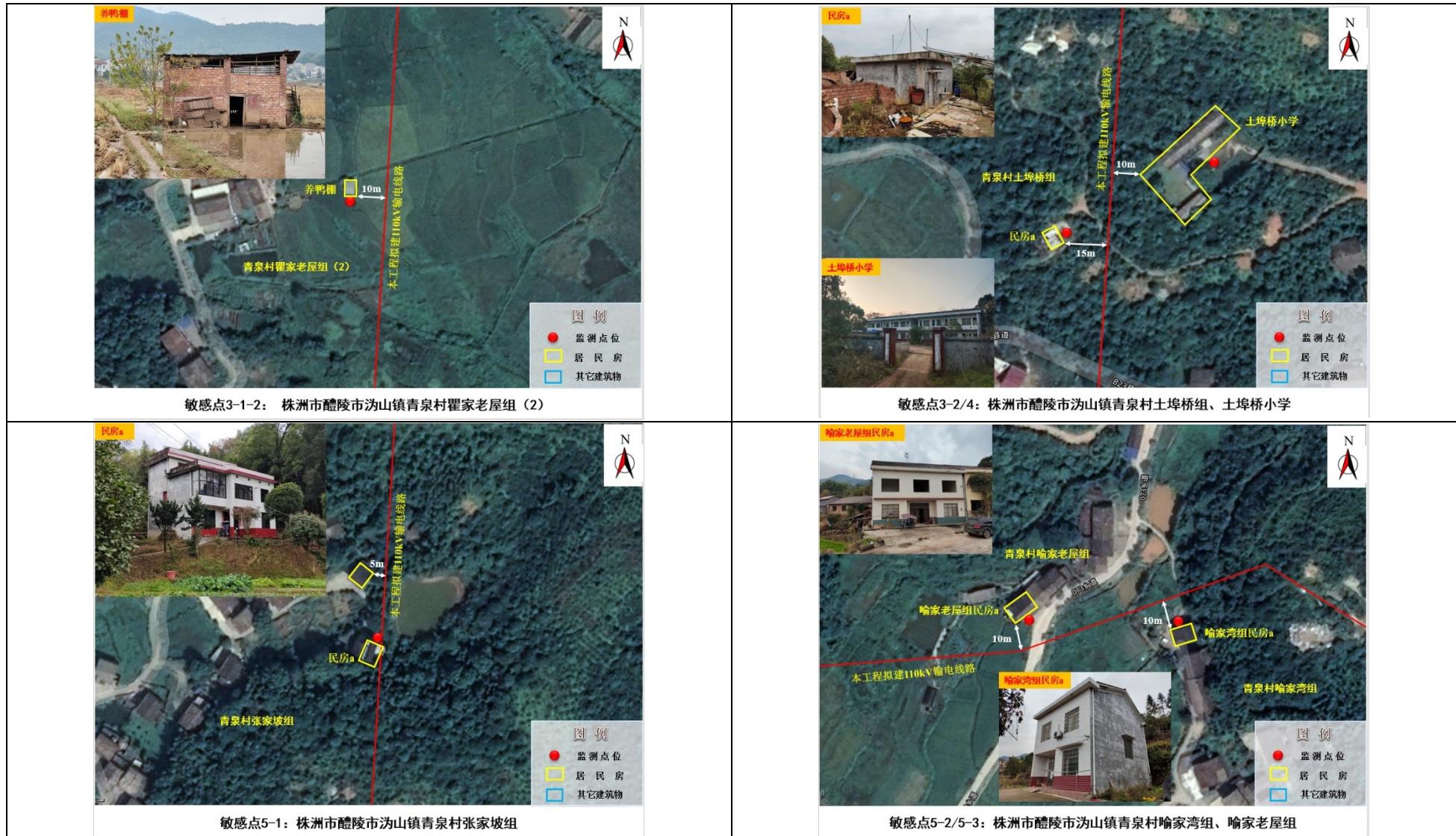


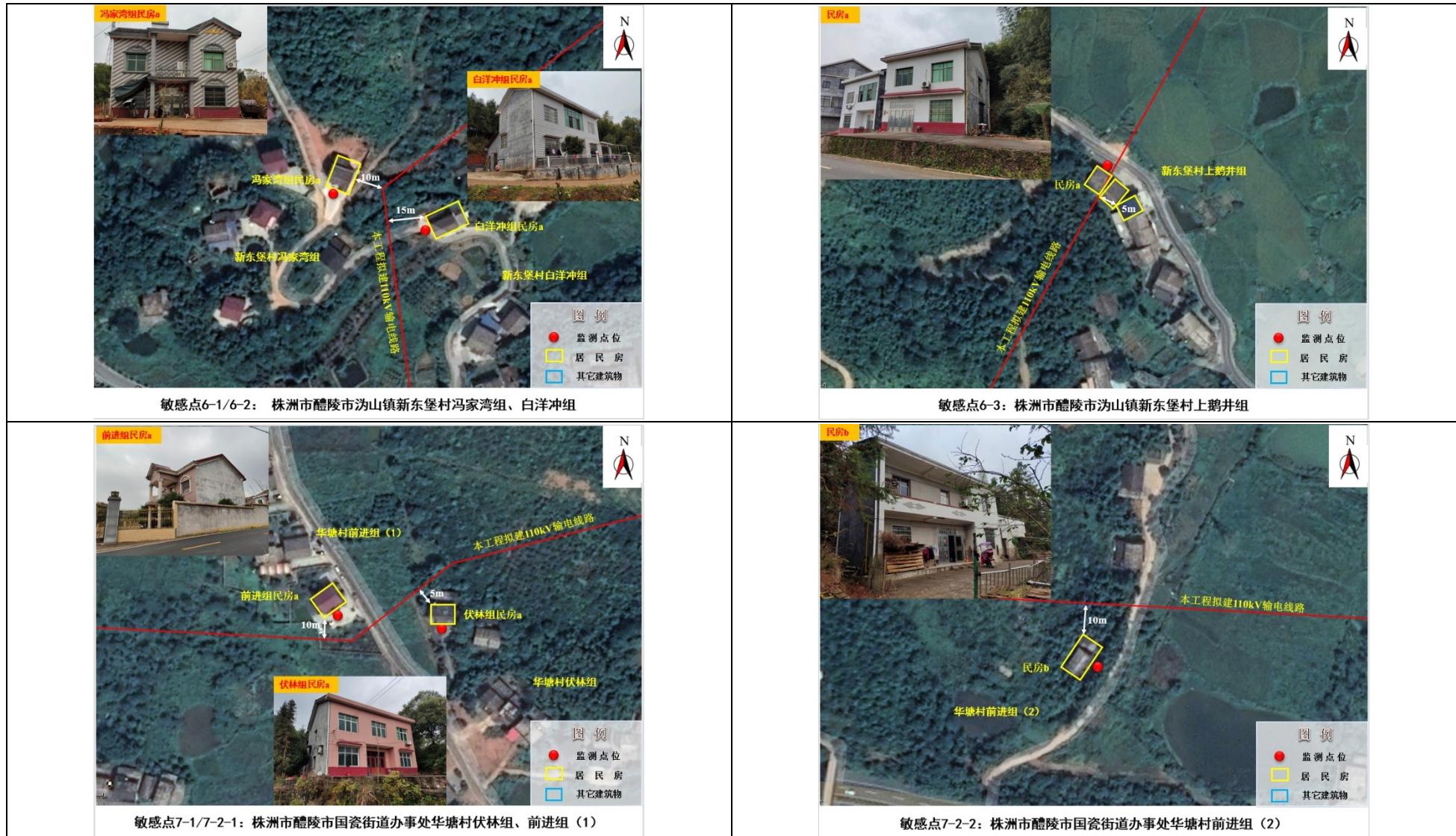
附图 4：新建黄沙 110kV 变电站工程环境敏感目标示意图

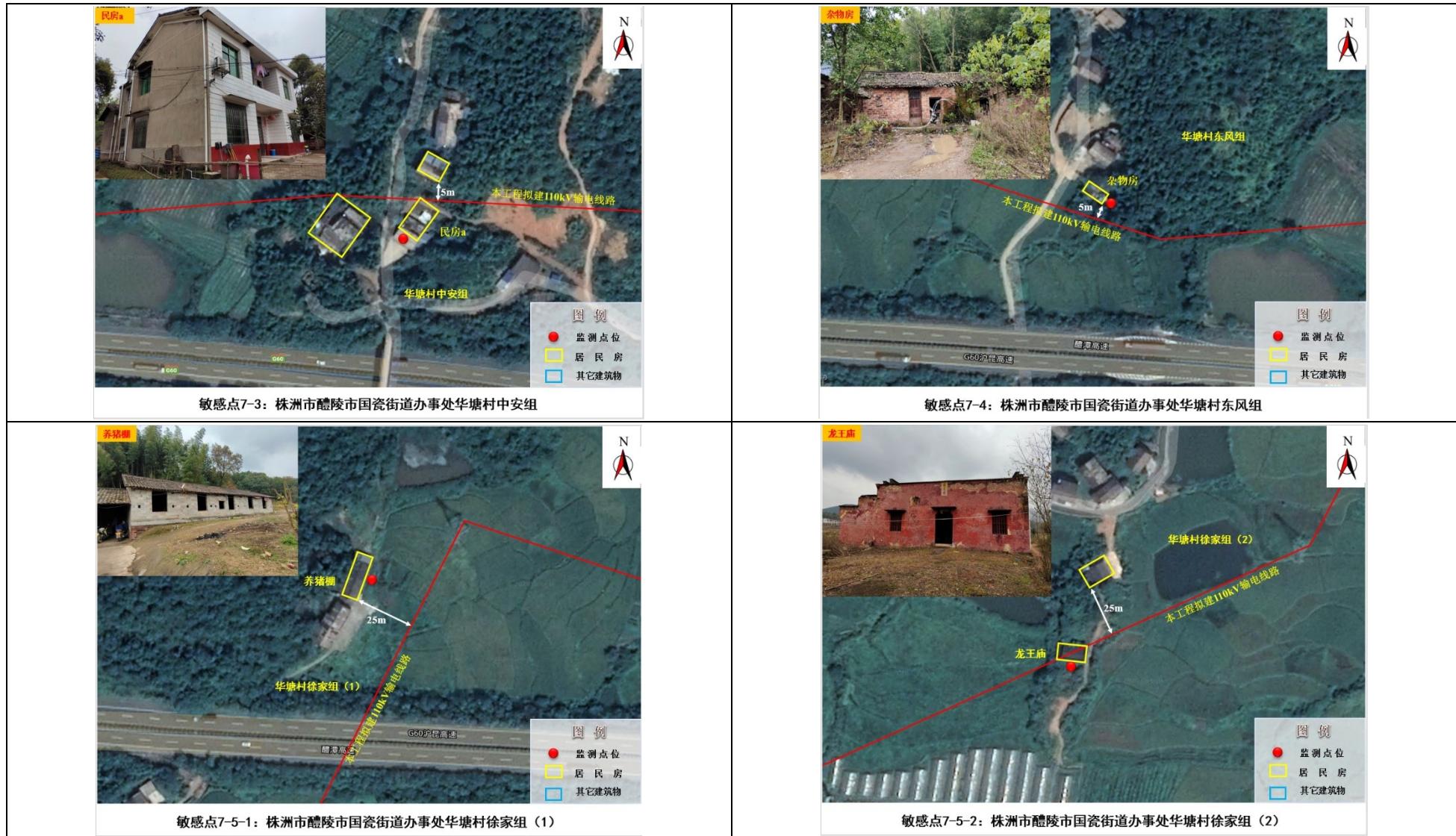


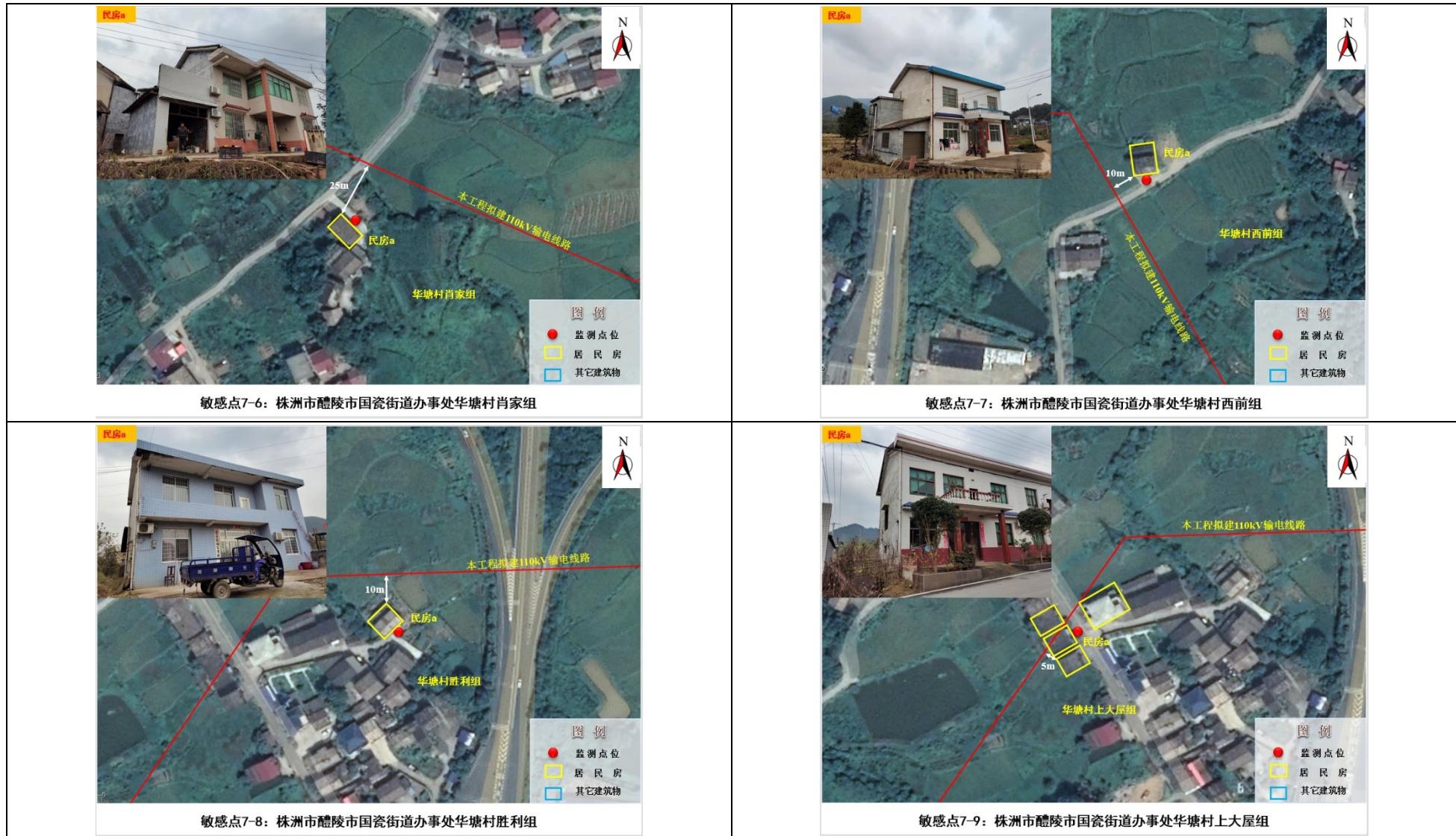
附件 5：本线路工程环境敏感目标示意图

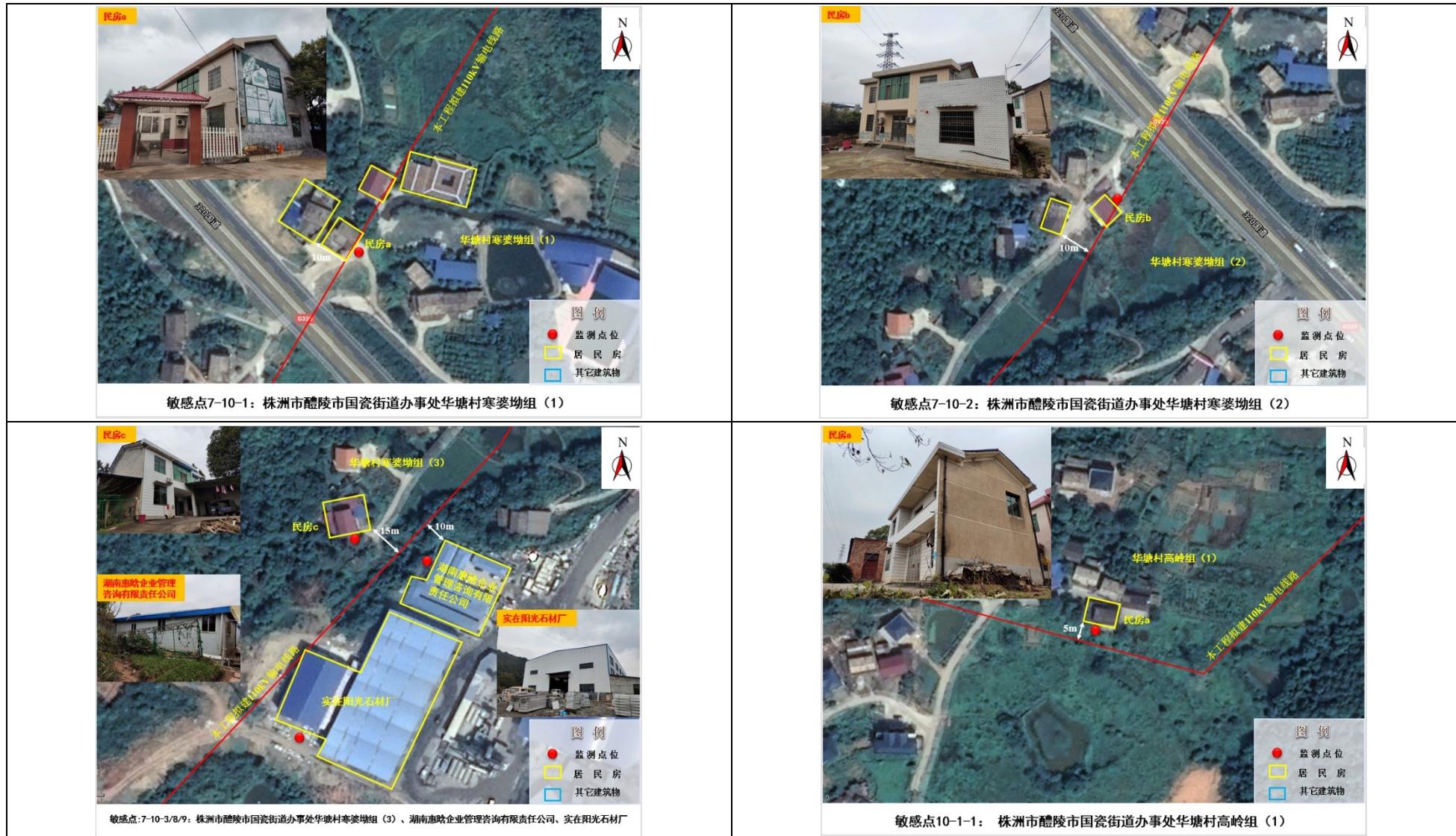


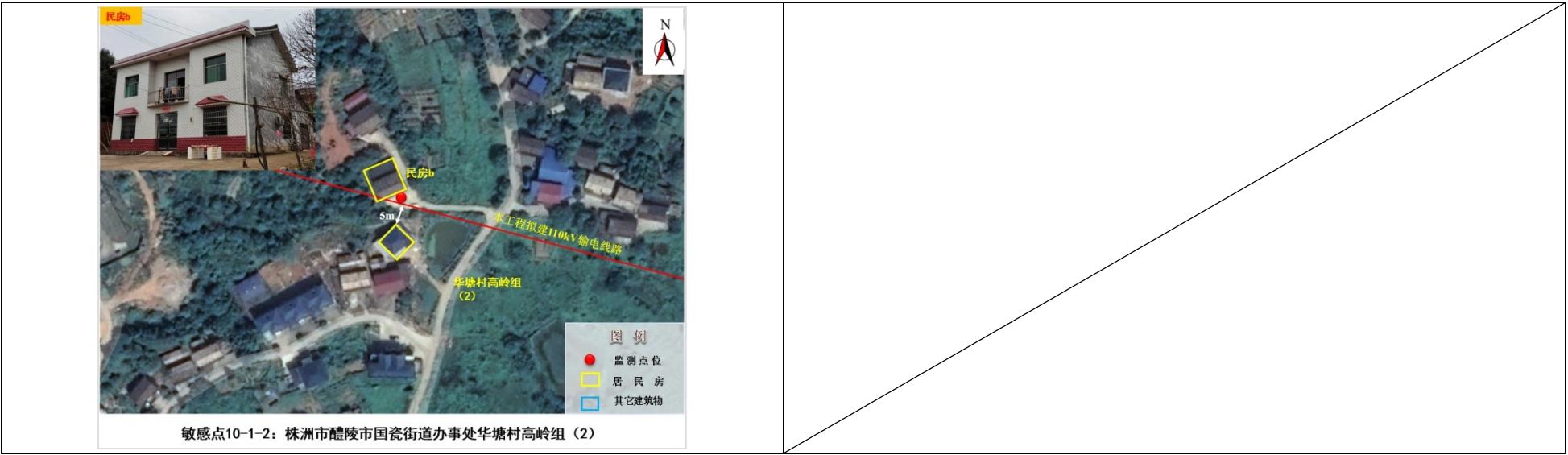












预审意见:

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