

# 建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称： 湖 南 株 洲 新 庄 （ 白 关 ） 2 2 0 k V 输 变 电 工 程

建设单位： 国 网 湖 南 省 电 力 有 限 公 司 建 设 分 公 司

编制单位： 湖 南 省 湘 电 试 验 研 究 院 有 限 公 司

编制日期： 二〇二〇年三月

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、编制依据、评价适用标准、评价范围、评价等级.....	9
三、建设项目所在地自然环境简况 .....	13
四、环境质量状况 .....	17
五、建设项目工程分析 .....	20
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	24
七、环境影响分析 .....	26
八、结论与建议 .....	51
九、电磁环境影响专题评价 .....	56
十、附图.....	72
附图 1: 湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程地理位置图.....	72
附图 2: 湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站平面布置图.....	73
附图 3: 湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路路径示意图.....	74
附图 4: 湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站与周环境保护目标的位置关系及电磁、 声环境监测布点图.....	75
附图 5: 湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程沿线环境保护目标与工 程的位置关系及电磁、声环境监测布点图.....	76
附图 5-1 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 1 .....	76
附图 5-2 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 2 .....	77
附图 5-3 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 3 .....	78
附图 6: 湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程与附近生态红线相对位置图.....	79
附图 7: 电磁环境预测塔型图 .....	80
十一、附件 .....	81
附件 1: 环评委托书 .....	81

## 一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司				
法人代表	邓庆红			联系人	唐剑利
通讯地址	湖南省长沙市雨花区韶山路 388 号				
联系电话	0731-85543125	传真	0731-89948196	邮编	410007
建设地点	湖南省株洲市芦淞区				
立项审批部门	湖南省发展和改革委员会		批准文号	办理中	
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	D442-电力供应	
占地面积 (平方米)	39347（其中塔基占地 120）		绿化面积 (平方米)	20873	
静态投资 (万元)	29239	其中：环保投资 (万元)	157.75	环保投资占总投资比例	0.54%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020 年		

### 1.1 工程背景及建设必要性

湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程建设可以提高河东地区容载比，为新增 110kV 变电站提供新的接入点，缓解区域峰谷差过大带来的运行压力，优化地区电网架构，提高区域供电能力与电网供电可靠性。因此，建设湖南株洲新庄（白关）220kV 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

中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司于 2019 年 6 月完成了湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程的可行性研究报告。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号），本工程应编制环境影响报告表。

湖南省湘电试验研究院有限公司（以下简称“我公司”）受国网湖南省电力有限公司建设分公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2019 年 10 月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，并进行了工程所在区域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，编制形成了《湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程环境影响报告表》，报请审查。

### 1.3 工程概况

本工程基本组成情况见表 1。

表 1 湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司	
工程性质	新建	
设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司	
建设地点	株洲市芦淞区	
项目组成	(1) 新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程 (2) 220kV 桂团线 $\pi$ 入新庄（白关）变 220kV 线路工程 (3) 220kV 云团线 $\pi$ 入新庄（白关）变 220kV 线路工程	
建设内容	项 目	规 模
	新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程	1、变电站采用半户内布置型式，本期建设1 $\times$ 240 MVA主变（远期4 $\times$ 240MVA），220kV出线4回（远期8回），110kV出线8回（远期16回），110kV出线均不计入本工程，本期装设30Mvar的容性无功补偿,10Mvar的感性无功补偿。 2、储能站采用集装箱式模块化布置，采用磷酸铁锂电池，本期8.4MW/16.8MWh（远期31.5MW/63MWh）。 3、数据中心本期432台服务器（远期1944台服务器）。 4、电动汽车充电站本期120kW直流快充桩5个（远期120kW直流快充桩12个）。 5、分布式光伏容量0.6MW。
	220kV桂团线 $\pi$ 入新庄（白关）变220kV线路工程	(1) 桂花变~新庄（白关）变220kV线路（ $\pi$ 入段）：新建线路0.4km，其中约0.07km单回架设，约0.33km双回架设。 (2) 团山变~新庄（白关）变II回220kV线路（ $\pi$ 出段）：新建线路0.8km，其中约0.4km双回架设，0.4km四回路架设。
	220kV云团线 $\pi$ 入新庄（白关）变220kV线路工程	(1) 云田变~新庄（白关）变220kV线路（ $\pi$ 入段）：新建线路0.8km，其中约0.33km双回架设，约0.47km四回路架设。(2) 团山变~新庄（白关）变I回220kV线路（ $\pi$ 出段）：新建线路0.9km，其中约0.4km双回架设，约0.4km四回路架设，约0.1km单回路架设。
占地面积	新建变电站总征地面积：3.9227 hm <sup>2</sup> ；围墙内占地：1.6450 hm <sup>2</sup> 。	
工程投资（万元）	静态总投资为29239万元，其中环保投资为157.75万元，占工程总投资的0.54%	

### 1.3.1 环境合理性分析

本工程新建智慧能源站和新建输电线路均不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，不占用生态保护红线范围，也不涉及长株潭城市群生态绿心地区。从环境保护角度分析本工程设计选址没有环境保护制约因素，因此环评认可设计推荐站址及线路路径方案。

### 1.3.2 湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程

#### 1.3.2.1 新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程

##### 1.3.2.1.1 站址概况

新庄（白关）220kV智慧能源站位于株洲市芦淞区白关镇新庄村，其地理位置见附图1

##### 1.3.2.1.2 总平面布置

智慧能源站变电站部分采用半户内方案布置在站区北部，全站设一栋配电装置楼布置在变电站中间，主变布置在配电装置楼东西两侧，事故油池位于变电站北侧靠近围墙处。进站道路从东侧引接，数据中心布置在变电站东北角、储能布置在南侧，充电车位采用岛式布置，布置在智慧能源站东侧，与周边道路互联。新庄（白关）智慧能源站总平面布置图见附图2。

##### 1.3.2.1.3 环保设施措施

###### 1) 生活污水

新庄（白关）220kV智慧能源站变电站部分为无人值班少人值守站，数据中心站为有人值班少人值守站。值守人员按6人计，日常值班人员按5人/班计；储能站无人值班无人值守；巡检人员为周期性进站巡检，按每组10人，每周进站1次计。新庄（白关）220kV智慧能源站日常生活用水量见表2。

表 2 新庄（白关）220kV 智慧能源站日常生活用水量计算表

序号	供水项目	用水标准	总人数/面积	用水时间 h	时变化系数 $K_h$	平均时用水量 $m^3/h$	最高日供水量 $m^3$	最大时用水量 $m^3/h$
1	变电站值守人员	150L/d·人	3 人	24	2.5	0.02	0.45	0.05
2	数据中	150L/d·人	3 人	24	2.5	0.02	0.45	0.05

	心值守 人员							
3	数据中 心值班 人员	100L/班·人	5 人	12	1.5	0.04	0.5	0.06
4	巡检人 员	100L/班·人	10 人	12	1.5	0.01	1.0	0.02
5	绿化及 道路喷 洒	2L/m <sup>2</sup>	5814 m <sup>2</sup>	4	1.0	2.91	11.63	2.91
6	漏失及 未预见 用水	取总水量 15%计				0.45	2.11	0.47
7	合计					3.45	16.14	3.56

新庄（白关）220kV智慧能源站生活污水产生量按站内工作人员总用水量的90%计，则最高日生活污水产生量为4.1m<sup>3</sup>，建议本站加装地理式一体化污水处理设备，站内生活污水经污水处理设备处理后用于站内绿化及道路喷洒，不外排。

## 2) 固体废物

新庄（白关）220kV智慧能源站日常运行产生的固体废物，主要为值班、值守人员产生的生活垃圾及检修人员每次巡检时产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。

站内配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，不得随意丢弃。

## 3) 事故油处理

变电站配套新建70m<sup>3</sup>容积的事故油池1座，主变压器下方设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与事故油池相连，用于收集事故状态下事故排油。

## 4) 生态保护

站内除建筑物及硬化地面外均进行简易式园林绿化，站外修建排水沟、草皮护坡等措施。

### 1.3.2.2 220kV 桂团线 $\pi$ 入新庄（白关）变 220kV 线路工程

#### 1.3.2.2.1 线路概况

（1）桂花变~新庄（白关）变220kV线路（ $\pi$ 入段）：新建线路0.4km，其中约0.07km单回架设，约0.33km双回架设。

（2）团山变~新庄（白关）变II回220kV线路（ $\pi$ 出段）：新建线路0.8km，其中约0.4km双回架设，0.4km四回路架设。

#### 1.3.2.2.2 路径方案

##### (1) 桂花变~新庄(白关)变220kV线路( $\pi$ 入段)

线路起于桂团线56号塔小号侧新建一基单回路终端塔,一档至千亿大道东侧绿化带四回路分支塔(与云团线剖入段同塔四回),向西跨千亿大道后与本期220kV云团线剖入段同塔双回向北至新庄变龙门架。

##### (2) 团山变~新庄(白关)变II回220kV线路( $\pi$ 出段)

线路起于220kV新庄变220kV龙门架,出线后接双回路终端塔(与220kV云团线剖出段同塔双回),至千亿大道西侧绿化带,沿规划绿化带同塔四回窄基钢管塔(两回220kV、两回110kV;其中一回220kV为220kV云团线剖出段、一回220kV为220kV桂团线剖出段、两回110kV为远期预留通道)向西南走线至通用大道与千亿大道东北侧新建一基四回路分支,跨千亿大道接至220kV桂团线#58大号侧新建一基三回路分支塔,接220kV桂团线#59号塔。

拆除原220kV桂团线56~58号杆塔及导地线。

#### 1.3.2.3 220kV 云团线 $\pi$ 入新庄(白关)变 220kV 线路工程

##### 1.3.2.3.1 线路概况

(1) 云田变~新庄(白关)变220kV线路( $\pi$ 入段):新建线路0.8km,其中约0.33km双回架设,约0.47km四回路架设。

(2) 团山变~新庄(白关)变I回220kV线路( $\pi$ 出段):新建线路0.9km,其中约0.4km双回架设,约0.4km四回路架设,约0.1km单回路架设。

##### 1.3.2.3.2 路径方案

##### (1) 云田变~新庄(白关)变 220kV 线路( $\pi$ 入段)

线路起于云团线112号塔小号侧新建一基三回路终端杆,跨通用大道至规划千亿大道东侧绿化带,沿规划绿化带同塔四回窄基钢管塔(两回220kV、两回110kV;其中一回220kV为220kV云团线剖入段、一回220kV为远期预留通道、两回110kV为远期预留通道)向北走线0.4km后分支,剖入段220kV线路跨千亿大道后与本期220kV桂团线剖入段同塔双回向北至新庄变龙门架。

##### (2) 团山变~新庄(白关)变 I 回 220kV 线路( $\pi$ 出段)

线路起于220kV新庄变220kV龙门架,出线后接双回路终端塔(与220kV桂团线剖出段同塔双回),至千亿大道西侧绿化带,沿规划绿化带同塔四回窄基钢管塔(两回220kV、

两回110kV；其中一回220kV为220kV云团线剖出段、一回220kV为220kV桂团线剖出段、两回110kV为远期预留通道)向西南走线至通用大道与千亿大道东北侧新建一基四回路分支，跨千亿大道接至220kV云团线113号塔附近新建一基三回路分支塔。

拆除原220kV云团线#112、#113号两基杆塔及导地线。

#### 1.3.2.4 导线、杆塔

本工程新建线路导线采用2×JL3/G1A-630/45高导电率钢芯铝绞线。

全线新建杆塔15基，其中三回路转角钢管杆3基，四回路窄基钢管杆7基，双回路钢管杆4基，单回路终端角钢塔1基。

湖南株洲新庄（白关）220kV输变电工程配套线路工程规划杆塔使用情况详见表3。

表 3 线路工程规划杆塔使用情况

湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程配套线路工程	类型	型号及呼高	数量(基)
	三回路转角钢管杆	3JG64（30m）	3
	四回路窄基钢管杆	SSJG（30m）	5
		SSZG（33m）	2
	双回路钢管杆	2SJG64（30m）	1
		2SJG64（33m）	3
	单回路终端角钢塔	2C2-DJC2（30m）	1
	合计		15

#### 1.4 环保投资

本工程环保投资估算情况参见表4。

表 4 本工程环保投资估算一览

类别		设备名称	投资估算(万元)	备注
变电站	工程配套 环保设施	事故油池	16	新建变电站
		变电站站区绿化	10	
		声屏障	47	
		地埋式一体化污水处理设备	10	
	施工临时 环保措施	封闭性硬质围挡	12	
		车辆冲洗池	6	
		汽车冲洗加压泵高压冲洗枪	3	
		隔油、泥渣沉淀池	12	
	小计	116		
输电线路	施工期	扬尘防护措施费	0.75	抑尘
		废弃碎石及渣土清理	1.5	清运



		水土保持、绿化恢复措施	3.0	施工迹地恢复
		施工围挡	0.75	
		运营期 宣传、教育及培训措施	0.75	警示牌制作
	小计	6.75		
青苗、经济作物赔偿费		35		
环保投资总计		157.75		
工程总投资		29239		
环保投资占总投资比例 (%)		0.54		

## 1.5 产业政策及规划的相符性

### 1.5.1 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）》（2020 年 1 月 1 日起施行），本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力”项目，符合国家产业政策。

### 1.5.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于株洲市电网的一个重要部分，已列入株洲市电网规划项目中，符合株洲市的电网规划及城乡发展规划。

### 1.5.3 与涉及地区的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地方政府及规划等部门的意见，对站址、路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境保护目标，以减少对所涉地区的环境影响。已取得工程所在地自然资源和规划局等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关内容详见表 5。

表 5 本工程相关政府部门意见情况一览表

序号	工程项目	相关管理部门	协议意见和要求
1	湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程	株洲市自然资源和规划局	同意

## 1.6 工程与生态保护红线的关系

经核实，本工程均不涉及生态保护红线范围，与生态保护相关法律法规不冲突。

本工程与株洲市生态保护红线的相对位置关系示意图见附图 6。

## 1.7 工程与长株潭城市群生态绿心的关系

经核实，本工程均不涉及长株潭城市群生态绿心。

## **1.8 工程建设时序**

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 年建成投产。

## 二、编制依据、评价适用标准、评价范围、评价等级

编制依据	<p><b>1 环境保护法规、条例和文件</b></p> <p>(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日执行);</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日执行);</p> <p>(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日执行);</p> <p>(4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日执行);</p> <p>(5)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日执行);</p> <p>(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日修订);</p> <p>(7)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日执行);</p> <p>(8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 9 月 1 日起执行, 2018 年修订);</p> <p>(9)《国家危险废物名录》(部令第 39 号 2016 年 8 月 1 日起施行);</p> <p>(10)《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》(2017 年 5 月 31 日起施行);</p> <p>(11)《湖南省生态保护红线》(湘政发〔2018〕20 号));</p> <p>(12)《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》(GB50545-2010)。</p> <p><b>2 相关的标准和技术导则</b></p> <p>(1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);</p> <p>(2)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);</p> <p>(3)《声环境质量标准》(GB3096-2008);</p> <p>(4)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)</p> <p>(5)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);</p> <p>(6)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);</p> <p>(7)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);</p> <p>(8)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)</p> <p>(9)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);</p> <p>(10)《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011);</p> <p>(11)《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014);</p> <p>(12)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);</p> <p>(13)《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018);</p>
------	--

	<p>(14)《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。</p> <p><b>3 与建设项目相关的文件</b></p> <p>(1)《湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程可行性研究报告》。</p>					
评价因子	本工程主要环境影响评价因子见表 6。					
	表 6                      本工程工程主要环境影响评价因子					
	评价 阶段	评价 项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
	施工 期	声环 境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声 级, Leq	dB (A)
	运 期	电磁 环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
			工频磁场	μT	工频磁场	μT
声环 境		昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声 级, Leq	dB (A)	
地表 水		pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、 石油类	mg/m <sup>3</sup>	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、 NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/m <sup>3</sup>	
环境质量 标准	1、声环境					
	根据《株洲市城市声环境功能区划分》本工程智慧能源站站址周围、输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 7。					
	表 7                      本工程声环境质量标准执行情况一览					
			声环境质量标准	备注		
	新庄（白关）220kV 智慧能源 站		2 类	/		
输电线路（架空）		2 类	/			
环境质量 标准	2、工频电场、工频磁场					
	工频电场、工频磁场执行标准值参见表 8。					
	表 8                      工频电场、工频磁场评价标准值					
	影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众暴露控制限值）			标准来源	
		电磁环境敏感点		4000V/m	《电磁环境控制限值》 （GB 8702-2014）	
架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所		10kV/m				
工频磁场		100μT				

污染物排放或控制标准	施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。							
	变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准，详见表 9。							
	<div>表 9 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览</div> <table><tr><td></td><td>噪声排放标准</td><td>备注</td></tr><tr><td>新庄（白关）220kV 智慧能源站</td><td>2 类</td><td>L</td></tr></table>				噪声排放标准	备注	新庄（白关）220kV 智慧能源站	2 类
	噪声排放标准	备注						
新庄（白关）220kV 智慧能源站	2 类	L						
总量控制指标	该项目是输变电工程，目前仅有工频电磁场、噪声的排放控制指标；站内产生的少量生活污水经地理式一体化污水处理设备处理后用于站内绿化，不外排。建议本项目不设总量控制指标。							
评价等级	<div>1、电磁环境</div> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程变电站为半户内站，电磁环评影响评价等级为应为二级。输电线路为架空线路型式。综合考虑，确定本工程变电站及架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。</p> <div>2、声环境</div> <p>根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本工程所处的声环境功能区主要为《株洲市城市声环境功能区划分》规定的 2 类声功能区，故本次的声环境影响评价等级为二级。</p> <div>3、生态环境</div> <p>根据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011），本工程占地面积小于 2km<sup>2</sup>，输电线路长度小于 50km，不占用特殊生态敏感区（包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等）以及重要生态敏感区（包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等），因此本工程生态评价等级为三级。</p> <div>4、地表水环境</div> <p>智慧能源站运营期间无生产废水产生，站内值班人员、值守人员及巡检人员产生的少量生活污水，经地理式一体化污水处理设备处理后用于站内绿化，</p>							

	不外排。因此，本项目不会对周围水环境新增影响。输电线路运行期无废水产生。
评价范围	<p>依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）等导则确定本工程评价范围。</p> <p>1、电磁环境</p> <p>a) 变电站厂界外 40m 范围内。</p> <p>b) 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），一级评价评价范围为项目边界向外 200m，二级、三级评价范围范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，因此综合确定本工程声环境影响评价范围：</p> <p>a) 变电站围墙外 50m 范围内。</p> <p>b) 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。</p> <p>3、生态环境</p> <p>a) 变电站围墙外 500m 范围内区域。</p> <p>b) 边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p>

## 三、建设项目所在地自然环境简况

### 3.1 自然环境简况

#### 3.1.1 地形地貌

新庄（白关）220kV 智慧能源站场区为丘陵地貌，由一座西北-东南走向的带状山丘组成，山丘两侧为低洼冲沟，冲沟内为水塘、水田。山上植被茂密，地形起伏较大，自然标高在 67.78~115.47m 之间。配套线路沿线地貌主要有剥蚀丘陵地貌、丘间凹地地貌，海拔高程在 80~150m 之间，地形较平缓，现状主要为水田、旱地等。

#### 3.1.2 地质、地震

根据《湖南省区域地质志》及《1:100 万湖南省构造体系图》，综合野外地质调查，站址区一级构造单元属于华南褶皱带，二级构造单元属于湘东燕山喜山块断带，三级构造单元属于株衡断带。晚更新世以来，地壳运动处于相对稳定期，新构造运动微弱。该区域地质条件的稳定性较好，适于工程建设。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18036-2015），本工程变电站及配套线路工程区域，抗震烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

#### 3.1.3 水文

工程建设区域地下水类型主要为上层孔隙水、基岩裂隙水。地下水位的高低与季节有关，丰水季节时，雨水补给充裕，水位上升；枯水季节时雨水补给量较小，地下水位下降。并通过蒸发排入地表水系，部分越流补给下部基岩裂隙水。工程建设区域的地下水埋深一般为 5~7m，水位变幅约 3m。区域内地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

本工程所在区域地处湘江流域，工程距湘江直线距离约 6.8km。本工程评价范围内地表水主要为小型水塘，对工程施工影响较小。

#### 3.1.4 气候特征

株洲属亚热带季风性湿润气候，四季分明，雨量充沛、光热充足，风向冬季多西北风，夏季多正南风，无霜期在 286 天以上，年平均气温 16℃ 至 18℃，是名副其实的膏腴之地，适宜多种农作物生长，为湖南省有名的粮食高产区和国家重要的商品粮基地，

#### 3.1.5 植被

株洲市域的植物种属古老，种类繁多，群落交错，分布混杂。自然分布和引种栽培的约有 106 科、296 属、884 种。新庄（白关）220kV 智慧能源站站址坐落于一处小山

丘之上，地表植被上层主要为竹子、松树、杉树、构树以及油茶等经济作物，下层植被主要为蕨类、杂草及低矮灌木。配套线路沿规划道路绿化带架设，目前主要为丘陵及部分水田、旱地，地表植被主要为竹子、杉树、灌木及农作物。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

工程区域自然环境概况见图 4。



图 4 白关 220kV 输变电工程周边环境现状

### 3.1.6 动物

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

### 3.1.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

#### （一）环境敏感区

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

#### （二）环境保护目标



本工程的环境保护目标主要是智慧能源站及输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑，本工程居民类环境保护目标概况详见表 10。

表 10 本工程环境保护目标一览表

序号	行政区域	保护目标名称	方位及距围墙（边导线地面投影）最近水平距离/m	性质、规模	房屋结构及高度	影响因子	
一、新庄（白关）220kV智慧能源站新建工程							
1	株洲市芦淞区董家塅街道	五里墩村	油菜园	NE约25	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
2				NE约32	居民房1户	3层尖顶、约13m	E、B、N
				NE约26	居民房1户	3层尖顶、约13m	E、B、N
				NE约30	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
				NE约38	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
				NE约27	居民房1户	3层尖顶、约12m	E、B、N
				N约40	居民房1户	3层尖顶、约12m	E、B、N
				N约33	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
			N约20	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N	
3			N约35	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N	
			NW约43	居民房1户	2层尖顶、约9m	N	
			4	NW约22	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
				NW约18	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
W约50				工厂1处	1层尖顶、约5m	N	
5				W约39	居民房1户	3层尖顶、约13m	E、B、N
			SW约47	居民房1户	3层尖顶、约13m	N	
	SW约43	居民房1户	2层尖顶、约9m	N			
	SW约50	厂房1处	1层尖顶、约5m	N			
二、桂花变~新庄（白关）变220kV线路							
6	株洲市芦淞区白关镇	玉泉村	花园组1	NE约28	居民房1户	2层尖顶、约9m	E、B、N
三、云田变~新庄（白关）变220kV线路							
7	株洲市芦淞区白关镇	玉泉村	花园组2	跨越	居民房3户、厂房1处	2层尖顶、约9m 1层尖顶、约5m	E、B、N
				SE约16	居民房3户	2层尖顶、约9m 3层平顶、约13m	E、B、N
				NW约11	居民房3户、工棚1处	3F平顶、约11m	E、B、N

						4F平顶、约 13m 3F尖顶、约 13m 1F尖顶、约5m	
四、团山变~新庄（白关）变I、II回220kV线路							
8	株洲市芦淞 区白关镇	玉泉村	花园组3	跨越	居民房2户	2层尖顶、约9m	E、B、N
				SE约14	居民房1户	2层平顶、约8m	E、B、N
				NW约7	居民房3户	3F尖顶、约 13m 4F尖顶、约 14m 1F尖顶、约5m	E、B、N
				SW约31	居民房1户	1F尖顶、约5m	E、B、N

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。

2、目前新建站、线路尚处于可研前期阶段，在实际设计施工时上表中新建站、线路与敏感点的距离可能发生变化。

## 四、环境质量状况

### 4.1 声环境质量现状

#### 4.1.1 监测布点

按照声环境现状调查、影响预测及评价需要，对智慧能源站站址、输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测和评价。具体监测点位见表 11。

表 11 声环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述	备注
1	东北侧	/
2	新庄（白关） 220kV 智慧能 源站站址	
3	西北侧	
4	西南侧	
5	东南侧	
6	东北侧约 25m 处民房	
7	东北侧约 26m 处民房（离地高度约 4m 处对应 2 楼高度）	
8	北侧约 20m 处民房	
9	西北侧约 18m 处民房	
10	西侧约 39m 处民房	
11	西南侧约 43m 处民房	
12	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 1	
13	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 2	
	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 3	

#### 4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

#### 4.1.3 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2019 年 10 月 29 日~30 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

检测时间	天气	风速（m/s）	温度（℃）	相对湿度（%）
2019.10.29	晴	0.4~1.1	18.7~24.1	58.4~67.6
2019.10.30	晴	0.7~1.5	19.2~24.5	56.3~65.9

#### 4.1.4 监测方法及测量仪器

##### 4.1.4.1 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。

#### 4.1.4.2 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

监测仪器	AWA5688型噪声频谱分析仪	AWA6221A型声校准器	VT210多功能测量仪
检测单位	广州广电计量检测股份有限公司	广州计量检测技术研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	J201908136156-0003	SX201902485	194503076(风速)
检定有效期至	2020年08月18日	2020年05月04日	2020年08月25日

#### 4.1.5 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	检测点位	监测值		标准值		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
(1) 新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程						
1	新庄（白关）220kV 智慧能源站站址	东北侧 1#	39.7	37.4	60	50
2		西北侧 2#	40.3	37.9	60	50
3		西南侧 3#	40.8	38.1	60	50
4		东南侧 4#	39.5	37.3	60	50
(2) 新庄（白关）220kV 智慧能源站周围环境敏感目标						
5	东北侧约 25m 处民房 5#		41.2	38.4	60	50
6	东北侧约 26m 处民房（离地高度约 4m 处对应 2 楼高度）10#		41.4	38.2	60	50
7	北侧约 20m 处民房 6#		40.9	38.7	60	50
8	西北侧约 18m 处民房 7#		40.7	38.5	60	50
9	西侧约 39m 处民房 8#		41.6	39.1	60	50
10	西南侧约 43m 处民房 9#		41.1	38.9	60	50
(3) 桂花变～新庄（白关）变 220kV 线路环境敏感目标						
11	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 1		41.5	39.2	60	50
(4) 云田变～新庄（白关）变 220kV 线路环境敏感目标						
12	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 2		41.7	39.0	60	50
(5) 团山变～新庄（白关）变 I、II 回 220kV 线路环境敏感目标						
13	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 3		41.3	39.4	60	50

#### 4.1.6 监测结果分析

新庄(白关) 220kV 智慧能源站站址区域昼间噪声监测最大值为 40.8dB(A), 夜间

噪声监测最大值为 38.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

新庄(白关) 220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的昼间噪声监测最大值为 41.6dB(A)，夜间噪声监测最大值为 39.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

输电线路附近位于 2 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测最大值为 43.0dB(A)，夜间噪声监测最大值为 40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

## 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：

新庄(白关) 220kV 智慧能源站站址的工频电场监测最大值为 1.3V/m，工频磁场监测最大值为 0.016 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

新庄(白关)220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的工频电场监测最大值为 4.8V/m，工频磁场监测最大值为 0.026 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测最大值为 85.6V/m，工频磁场监测最大值为 0.186 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

## 五、建设项目工程分析

### 5.1 工艺流程简述

在运行期，本工程的作用为发电、储能、数据采集及处理、变电、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围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程图见图 1。

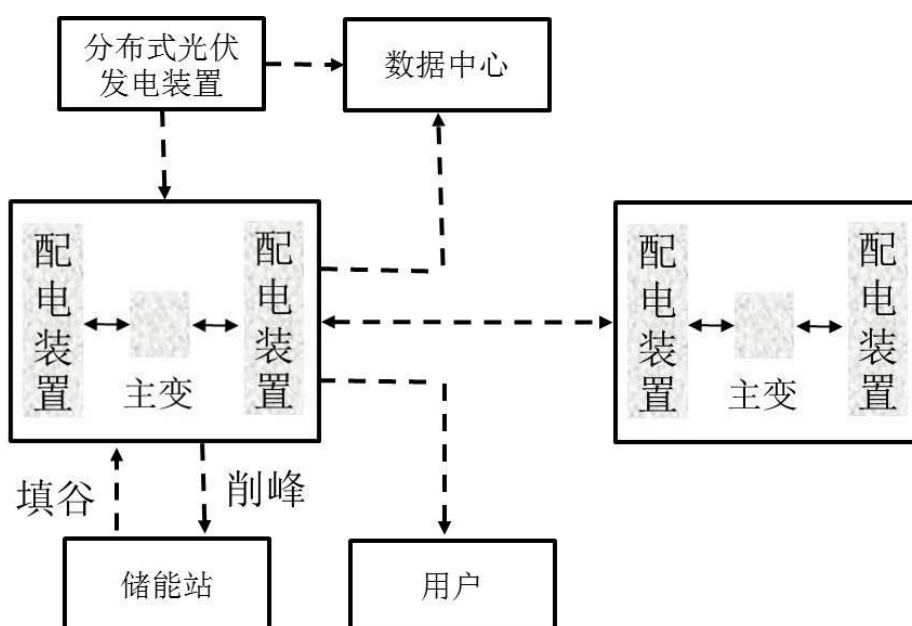


图 1 本工程工艺流程图

### 5.2 主要污染工序

#### 5.2.1 产污环节分析

本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 2 和图 3。

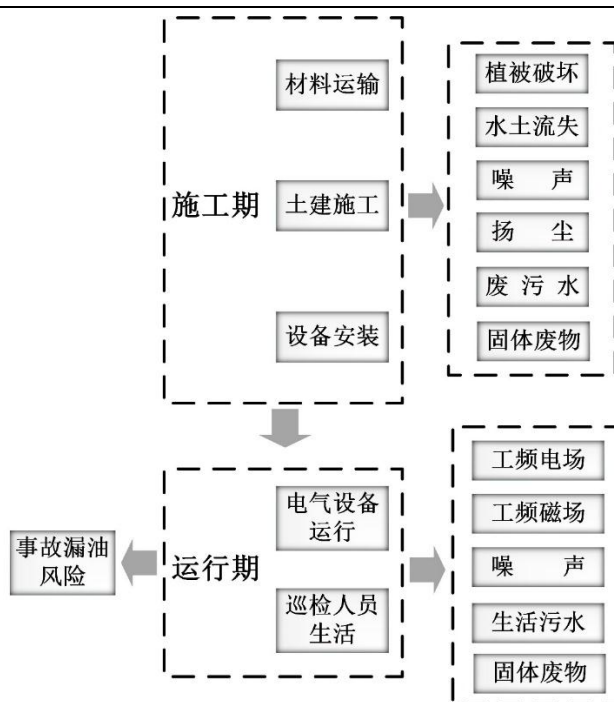


图 2 智慧能源站施工期和运行期的产污节点图

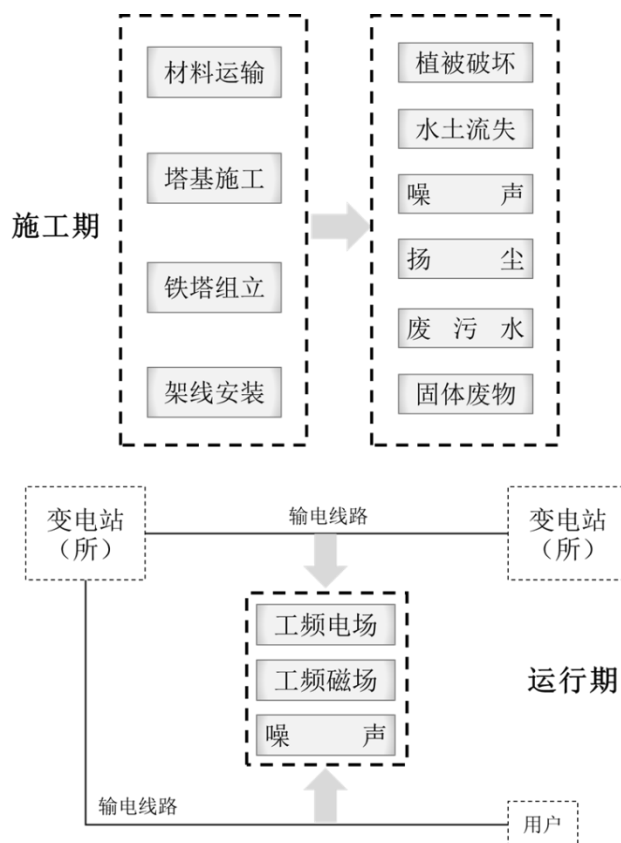


图 3 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

## 5.2.2 污染源分析

### 5.2.2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

(1) 施工噪声：施工机械产生。

(2) 施工扬尘：智慧能源站场平、基础开挖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，拆除的线路、废旧塔材、金具等物料。

(5) 生态环境：塔基施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

#### **5.2.2.2 运行期**

(1) 工频电场、工频磁场

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

智慧能源站在运行时，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，向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

智慧能源站内的变压器、轴流风机、储能站 PCS 室、数据中心冷却装置运行会产生连续性噪声，因此，智慧能源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

本站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程 220kV 变电站为无人值班有人值守变电站，数据中心站为有人值班有人值守站，储能站为无人值班无人值守站。站内值班、值守人员及定期检修人员每次巡检时产生生活污水。站区生活污水经站内地埋式一体化污水处理装置处理达标后用于站区绿化，不外排。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程智慧能源站运行期固体废弃物主要为值班、值守人员及巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。变电站站内活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。变电站内蓄电池为铅酸蓄电池，属危险废物，待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。储能站内蓄电池为磷酸铁锂电池，根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号 2016 年 8 月 1 日起施行），磷酸铁锂电池不属于危险废物，服役期限结束后运至供电公司仓库，按国网公司物资报废程序统一处



理。

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 220kV 变电站的主变压器为了绝缘和冷却的需要，其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 220kV 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、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

（2）运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓 度及产生量	排放浓度及排放量
大气 污 染 物	无	无	/	/
水 污 染 物	站内工作人员	生活污水	4.1m <sup>3</sup> /d	智慧能源站生活污水经站 内埋地式一体化污水处 理装置处理后用于站内绿 化，不外排。
固 体 废 物	站内工作人员	生活垃圾	/	收集后交由环卫部门处理
	变电站日常检修	废旧铅酸蓄 电池	站内配置 2 组蓄电池， 每组 105 节， 单节重量约 20kg，蓄电池 使用周期约 8 年。	蓄电池退役后即交由有危 废处理资质的单位处理
		废旧磷酸铁 锂电池及其 他零部件	/	检修完成后由检修人员带 离变电站，送至供电公司 仓库，部分回收利用，不 可回收部分按国网公司物 资报废程序统一处理。
	拆除旧杆线	旧杆塔及线 路	拆除杆塔 5 基，其中角钢 塔 3 基，钢管 杆 2 基，总重 量约 280 吨。 拆除导线约 600m	运至供电公司仓库回收利 用。
噪 声	变压器	距边界 1m 处 噪声	70dB（A）	≤55dB（A）
	PCS 仓及电池仓		60dB（A）	
	轴流风机		60dB（A）	

	数据中心站散热装置		60dB（A）	
其他	<p>智慧能源站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场影响，但在智慧能源站围墙外，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>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，但本工程线路大部分路段均避开了居民点，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，提高加工工艺后，可防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照相关规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。采取上述措施后，输电线路建成后附近居民点的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。</p>			
<b>主要生态环境影响</b> <p>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、简易式园林绿化处理，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。</p>				

## 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

智慧能源站施工期在挖填方、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、混凝土振捣器、汽车等，噪声水平为 70~85dB（A）。

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土振捣器、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为不超过 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智慧能源站及输电线路周围的居民点，详见表 10。

##### 7.1.1.3 变电站施工期声环境影响分析

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）对智慧能源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

距智慧能源站厂界外距离(m)	0	10	15	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB(A)	71	61	59	55	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。

由表 15 可知，新建智慧能源站施工场界噪声值为 71dB(A)，不满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准要求；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《建筑施工现场环境噪声排放标准》（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，本工程施工期应依法限制夜间施工活动，

同时在施工方案设计时应采取先建围墙，尽量利用围墙的隔声作用降低对施工场地外环境的噪声影响。

施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

#### **7.1.1.4 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析**

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，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。

#### **7.1.1.5 拟采取的环保措施**

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

（1）本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

（2）变电站施工先修筑围墙或设置施工围挡，有效降低站内施工噪声对变电站附近声环境的影响。

（3）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。

（4）依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。

#### **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，施工扬尘主要来自智慧能源站的基础开挖、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，智慧能源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 施工扬尘影响分析**

##### **(1) 智慧能源站工程**

新建智慧能源站工程，施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 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。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

##### **(2) 输电线路工程**

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洒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。

#### **7.1.2.4 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) 智慧能源站施工时，先设置拦挡设施。

(6) 智慧能源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。

(7)施工场地严格执行施工工地 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。

### **7.1.3 施工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。

本工程不设施工营地，施工人员的少量生活污水利用临时租用附近村庄民房内的化粪池进行处理。

本工程智慧能源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，施工机械和进出车辆的冲洗水。

#### **7.1.3.2 废污水影响分析**

在严格落实相应保护措施的基础上，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。

#### **7.1.3.3 拟采取的环境保护措施**

(1) 本工程施工不设施工营地，临时租用附近村庄民房，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后用于混凝土养护，不外排。

(3) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(4) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(5) 根据工程现场情况，本工程可采用商品混凝土，减少施工废水的产生。

(6) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(7) 邻近水域的线路施工，应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。

### **7.1.4 施工固体废物环境影响分析**

#### **7.1.4.1 施工期固废来源及环境影响分析**

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾，线路拆除的废旧塔材、导线、金具等物料。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环

境而且破坏景观。

根据工程设计资料，输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生。变电站施工产生的弃土，按水保方案要求运至指定场所妥善处置。拆除的废旧塔材、导线等物料统一交由物资部门集中处理。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

#### **7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果**

(1) 对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。

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

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

(5) 涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

#### **7.1.5 施工期生态环境影响分析**

##### **7.1.5.1 生态影响及恢复分析**

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。

##### **(1) 植被破坏**

智慧能源站建设占用的林地多为竹林、杉树及其他杂树和部分油茶等，均为区域内常见的植被。输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

##### **(2) 野生动物的影响分析**

本工程智慧能源站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较少。随着工程开建设工，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。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则利用现有道路，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如附近村庄、集镇等。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。

### （3）水土流失

本工程在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。

#### **7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果**

### （1）土地占用

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

### （2）植被破坏

1) 智慧能源站施工应在征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

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。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

3) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

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；输电线路采用飞机放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。

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) 严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。

2) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野

生动物生境的改变。

#### （4）水土保持措施

1) 施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

2) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

3) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

4) 智慧能源站内施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快绿化；塔基区域的裸露地面在施工完成后应及时复耕或播撒草籽，必要区域应及时修筑护坡；道路区域的塔基施工完成后若存在少量余土应铺置于绿化带内，防止水土流失。

#### **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。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。

## 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 评价方法

本工程中智慧能源站采用类比法进行预测；架空输电线路采用类比分析和理论预测计算。具体评价过程详见电磁环境影响评价专题。

#### 7.2.1.2 电磁环境影响分析

通过类比分析预测，本工程智慧能源站建成投运后产生的工频电度、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的公众暴露控制限值。

通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

### 7.2.2 声环境影响分析及评价

#### 7.2.2.1 智慧能源站声环境影响分析

本工程 220kV 智慧能源站运行期声环境影响按照可研图纸布置方式并结合现场调查的站址现状采用 SoundPlan 软件进行仿真建模计算。

##### 7.2.2.1.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）中的室外工业噪声预测模式。

##### 1) 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  $L_w$  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  $D_i$  加上计到小于  $4\pi$  球面度 (sr) 立体角内的声传播指数  $D_\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ 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  $L_p(r_o)$ , 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  $L_A(r)$ , 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

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

式中:

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

$\Delta L_i$  ——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;

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

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

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

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

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

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）；

### 2) 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

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

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。

### 3) 噪声叠加值计算

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

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）。

#### 7.2.2.1.2 参数选取

本工程新庄（白关）220kV 智慧能源站变电站部分为半户内式布置；储能站为户外集装箱式布置。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器及 GIS 室轴流风机，储能站运行期间的噪声源主要为 PCS 室，数据中心站运行期间的噪声源主要为屋顶冷却装置。新庄（白关）220kV 智慧能源站的主要噪声源噪声控制值（声压级）分别如表 16 所示。

表 16		智慧能源站主要噪声源		
噪声源名称		数量（台）	本体值 [dB(A)]	控制值 [dB(A)]
变电站	主变压器	1	70	70
	110kV GIS 室轴流风机	8	75	60
	220kV GIS 室轴流风机	12	75	60
	10kV 配电室轴流风机	7	75	60
	电抗器室轴流风机	2	75	60
	电缆夹层轴流风机	6	75	60
	电容器室轴流风机	8	75	60
	蓄电池室轴流风机	2	75	60
储能站	PCS 仓及电池仓	4	60	60
数据中心站	轴流风机	5	75	60
	屋顶冷却装置	1	60	60

### 7.2.2.1.3 预测方案

本次预测考虑变电站本期新建 1 台主变及相关配套设备、储能站新建 4 组储能设备及新建数据中心站投运后的厂界、敏感点的噪声贡献值，以预测的噪声贡献值作为厂界噪声达标评判的依据，以环境噪声现状值与预测噪声贡献值的叠加值作为声环境敏感目标噪声达标评判的依据。

### 7.2.2.1.4 预测结果

根据智慧能源站平面布置，本期工程投运后的厂界及声环境敏感点噪声预测计算结果，详见表 17 及图 4。

表 17 本工程智慧能源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	厂界	东北侧 1#	48.4	/	/	/	/
2		西北侧 2#	39.2	/	/	/	/
3		西南侧 3#	52.3	/	/	/	/
4		东南侧 4#	54.7	/	/	/	/
5	敏感目标	东北侧约 25m 处民房 5#	37.7	41.2	38.4	42.8	41.1
6		东北侧约 26m 处民房（离地高度约 4m 处对应 2 楼高度）10#	43.4	41.4	38.2	45.5	44.5
7		北侧约 20m 处民房 6#	31.6	40.9	38.7	41.4	39.5
8		西北侧约 18m 处民房 7#	31.9	40.7	38.5	41.2	39.4
9		西侧约 39m 处民房 8#	34.5	41.6	39.1	42.4	40.4
10		西南侧约 43m 处民房 9#	37.0	41.1	38.9	42.5	41.1

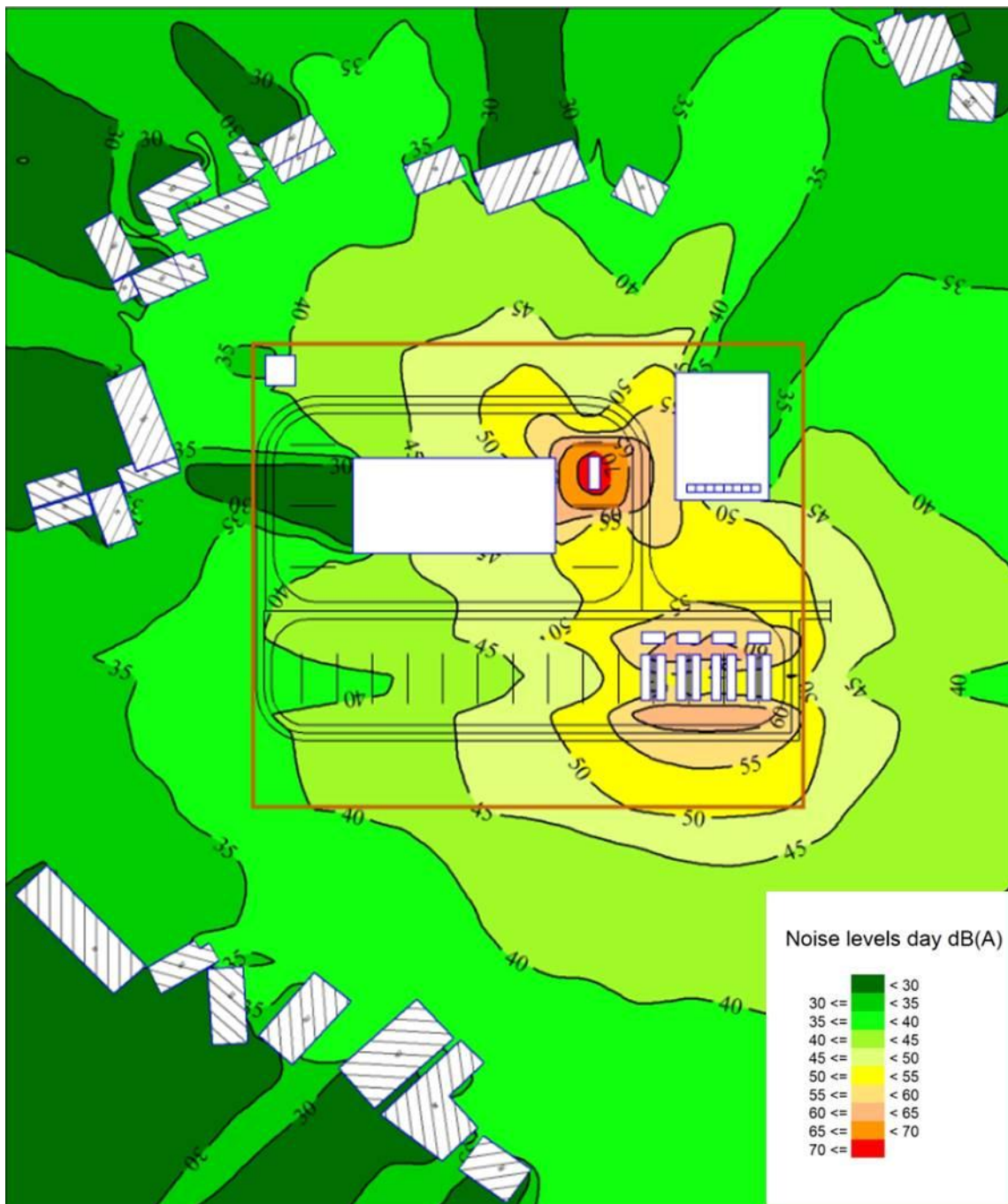


图 4 新庄（白关）220kV 智慧能源站本期规模噪声预测等值线图

#### 7.2.2.1.5 智慧能源站噪声治理措施

根据表 17 可知，新庄（白关）220kV 智慧能源站噪声预测结果，本站投运后，东南侧厂界噪声贡献值为 54.7 dB(A)，不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类夜间排放限值（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）。因此，本报告建议于智慧能源站东南及西南两侧加设声屏障，东南及西南两侧加设声屏障长度分别为 49m 及 72m，声屏障于智慧能源站东南角交汇，声屏障高度为 4.5m。加设声屏障后，本期智慧能源站的厂界及声环境敏感点噪声预测计算结果，详见表 18 及图 5。

表 18			本工程智慧能源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	厂界	东北侧 1#	47.6	/	/	/	/	
2		西北侧 2#	40.8	/	/	/	/	
3		西南侧 3#	31.2	/	/	/	/	
4		东南侧 4#	42.5	/	/	/	/	
5	敏感目标	东北侧约 25m 处民房 5#	37.7	41.2	38.4	42.8	41.1	
6		东北侧约 26m 处民房(离地高度约 4m 处对应 2 楼高度) 10#	43.4	41.4	38.2	45.5	44.5	
7		北侧约 20m 处民房 6#	31.6	40.9	38.7	41.4	39.5	
8		西北侧约 18m 处民房 7#	31.9	40.7	38.5	41.2	39.4	
9		西侧约 39m 处民房 8#	34.5	41.6	39.1	42.4	40.4	
10		西南侧约 43m 处民房 9#	37.0	41.1	38.9	42.5	41.1	

Noise levels day dB(A)

< 30
30 <=
35 <=
40 <=
45 <=
50 <=
55 <=
60 <=
65 <=
70 <=

Signs and symbols

- Emission line
- Main building
- 基线
- 墙
- 点声源
- 工业建筑物
- 面声源
- 面积
- Roof area

图 5 新庄（白关）220kV 智慧能源站加设声屏障户本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.1.6 声环境影响评价

(1) 厂界噪声

新庄（白关）220kV 智慧能源站本期建成投运后，厂界处噪声最大贡献值为 47.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放限值。

(2) 环境敏感目标



新庄（白关）220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的昼间噪声最大预测值为 45.5dB(A)，夜间噪声最大预测值为 44.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。

### 7.2.2.2 输电线路声环境影响评价

本工程拟建双回、四回混压架空线路声环境选择怀化 220kV 牌阳 I、II 线双回同塔段、长沙 220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线四回同塔段作为类比对象。本工程输电线路与类比检测输电线路可比性分析见表 19~20。

表 19 本工程输电线路与类比监测同塔双回输电线路可比性分析

工	类比线路	新建线路
线路名称	220kV 牌阳 I、II 线	新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程双回路段
地理位置	怀化市中方县	株洲市芦淞区
电压等级	220kV	220kV
架设方式	同塔双回	同塔双回
导线排列方式	鼓型	鼓型
挂线方式	I 串	I 串
分裂数	2	2
线高	16m	杆塔最低呼高 30m
区域环境	城郊	城郊

表 20 本工程输电线路与类比监测同塔四回输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线四回同塔段	新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程四回路段
地理位置	长沙市望城区	株洲市芦淞区
电压等级	220kV、110kV	220kV、110kV
架设方式	同塔四回	同塔四回
导线排列方式	鼓型	鼓型
挂线方式	I 串	I 串
分裂数	2	2
线高	16m	杆塔最低呼高 30m
区域环境	城市	城郊

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、导线排列方式、挂线方式、分裂数、分裂间距、周围地形等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

#### 7.2.2.1.2 类比监测

##### (1) 类比监测点

220kV 牌阳 I、II 线 04~05 号塔线路段双回同塔段、220kV 艾楠 I 线 056~057 号塔、艾楠 II 线 057~058 号塔、110kV 楠富 I 线 013~014 号塔、II 线 013~014 号塔线路段四回线路断面。

##### (2) 监测内容

等效声级

##### (3) 监测方法

按《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ 24-2014) 中的规定监测方法进行监测，以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至边导线地面投影外 50m 处。

##### (4) 测量仪器

监测仪器：噪声分析仪 (AWA5688)。

##### (5) 监测时间、监测环境

###### 1) 220kV 牌阳 I、II 线

测量时间：2019 年 10 月 28 日。

气象条件：阴，温度 14.6~19.7℃，相对湿度 57.2~60.5%，风速 0.7~1.3m/s。

###### 2) 220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线

测量时间：2019 年 9 月 17 日。

气象条件：阴，温度 22.4~28.1℃，湿度 66.3~71.9%RH，风速 0.6~0.8m/s。

监测环境：类比线路监测点附近为城市道路或农田，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。

##### (6) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 21。

表 21 类比监测线路运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功P(MW)	无功Q(MVar)
220kV牌阳I线	224.4	72.3	18.4	3.7
220kV牌阳II线	229.1	75.2	19.5	3.2

220kV艾楠I线	220	56.3	21.41	-1.38
220kV艾楠II线	220	66.6	25.21	2.66
110kV楠富I线	110	70.1	13.21	1.99
110kV楠富II线	110	88.9	16.81	-2.13

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 22~23。

表 22 220kV 牌阳 I、II 线声环境类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
220kV牌阳I、II线	线路中心地面投影	40.3	37.8
	距线路中心地面投影5m	40.5	37.9
	距线路中心地面投影10m	40.2	37.7
	距线路中心地面投影15m	40.1	38.0
	距线路中心地面投影20m	40.3	37.8
	距线路中心地面投影25m	40.2	37.8
	距线路中心地面投影30m	40.3	37.7
	距线路中心地面投影35m	40.1	38.1
	距线路中心地面投影40m	40.4	37.9
	距线路中心地面投影45m	40.2	37.8
	距线路中心地面投影50m	40.6	37.7

表 23 220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线四回同塔段架空线路类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
220kV艾楠I线、II线、110kV楠富I线、II线四回同塔段	线路中心	52.9	43.9
	边导线下	52.7	44.1
	距线路中心投影点 5m	52.4	43.7
	距线路中心投影点 10m	52.7	43.9
	距线路中心投影点 15m	52.5	43.8
	距线路中心投影点 20m	52.5	43.9
	距线路中心投影点 25m	52.0	44.2
	距线路中心投影点 30m	52.3	44.0
	距线路中心投影点 35m	51.8	44.3

	距线路中心投影点 40m	52.4	43.8
	距线路中心投影点 45m	52.6	43.9
	距线路中心投影点 50m	52.9	44.1

#### (8) 类比监测分析

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 双回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处断面噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）；运行状态下 220kV/110kV 四回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处断面噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）。且随监测点位与线路距离的增加，监测值无衰减趋势，说明输电线路的运行噪声对周围声环境几乎不造成影响。

#### 7.2.2.2 声环境影响评价

综上分析，输电线路的运行噪声对周围声环境背景值几乎不造成影响。由表 13 可知，本工程线路途经区域声环境现状监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准要求，因此本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准要求。

#### 7.2.3 水环境影响分析

正常运行工况下，智慧能源站内无工业废水产生，水环境污染物主要为站内工作人员产生的生活污水。本工程智慧能源站站区生活污水经站内地埋式一体化污水处理装置处理达后，用于站内绿化，不外排。运行期不会对周围水环境产生显著不利影响。

新建输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

#### 7.2.4 生态环境影响分析

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

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

#### 7.2.5 固体废物环境影响分析

智慧能源站运行期间固体废物为站内工作人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。输电线路运行期无固体废物产生。

##### 7.2.5.1 生活垃圾

智慧能源站配置有生活垃圾收集容器，站内工作人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

#### **7.2.5.2 废旧蓄电池**

变电站部分采用蓄电池作为备用电源，站内设置有两组容量为 500Ah 的蓄电池组。每组蓄电池由 105 只阀控式密封铅酸蓄电池组成，变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。储能站采用磷酸铁锂电池，不属于危险废物，退役后运至供电公司仓库，按国网公司物资报废流程统一处理。

#### **7.2.6 事故油影响分析**

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）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，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在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》（环境保护部令第 39 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-249-08。

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，进入事故油池的变压器油及含油废水交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

本工程中新建变电站单台主变油量约为 60t。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”规定，变电站应按最大单台主变油量的 100% 容积设置一座总事故油池，事故油的密度约为  $0.895\text{t/m}^3$ ，算出事故油池容积约为  $67.1\text{m}^3$ 。本期拟建变电站事故油池容积  $70\text{m}^3$ ，能够满足最大单台设备油量的 100% 的设计要求。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。

#### **7.2.7 对环境敏感目标的影响分析**

本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点。本环评针对环境敏感目标与工程

的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。

#### (1) 电磁环境预测结果

本工程电磁环境理论预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价，由预测和类比分析可知，本工程 220kV 智慧能源站及输电线路建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。

#### (2) 声环境预测结果

由模拟预测和分析可知，智慧能源站周围环境敏感目标的昼间噪声最大预测值为 45.5dB(A)，夜间噪声最大预测值为 44.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

### 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 24。

表 24 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	①对于智慧能源站，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。 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，同时在站内设备采购时，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。 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，确保智慧能源站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。 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。
		施工阶段	其 他 环 境 保 护 措施	本环评要求建设单位在下一阶段工作中应将线路确定的架空电力线路保护范围告知当地规划部门，在此保护范围内不得规划建设新的建构筑物；在工程施工前以公告的形式告知线路沿线区域的公众，并加强宣传。
		运行阶段	其 他 环 境 保 护 措施	新建线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。

2	声环境	设计阶段	污 染 控制措施	在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，控制新上220kV变压器外1m离地高度1.2m处噪声源强在70dB（A）以下。设计所采用的风机噪声源参照表15选取，风机加装消声弯头，弯头90°对地，控制投运后风机噪声、PCS仓及电池仓噪声、数据中心屋顶冷却装置噪声值均小于60dB（A）。变电站东南及西南两侧按照模拟计算结果加装声屏障。
		施 工 阶段	污 染 控制措施	①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。 ②依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，并禁止夜间打桩作业。
			其 他 环境 保护措施	环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。
3	环境空气	施 工 阶段	污 染 控制措施	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③变电站施工时，先设置拦挡设施。 ④车辆运输变电站内及工程临时占地中施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑥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。 ⑦施工场地严格执行“6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。
4	水环境	设计阶段	污 染 控制措施	建议新庄（白关）智慧能源站站区装设埋地式一体化污水处理系统，生活污水经站内污水处理系统处理达标后，用于站区绿化，不外排。
		施 工 阶段	污 染 控制措施	①新建站施工在不影响主设备区施工进度的前提下，合理组织施工，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免污染环境。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 ⑤施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。 ⑥尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。

				<p>⑦合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p> <p>⑧新建线路跨越或邻近水域时，在施工期应特别关注施工废水、弃土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。</p>
5	固体废弃物	施工阶段	污 染 控制措施	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行处理。</p> <p>②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>③涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</p>
			生 态 影响防护措施	<p>①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②工程线路塔基开挖产生的少量余土尽量在施工结束后平铺于塔基处并进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。</p>
		运行阶段	污 染 控制措施	<p>①站内生活垃圾收集后由智慧能源站运营单位运至当地垃圾站。</p> <p>②站内铅酸蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。</p>
6	生态环境	施工阶段	生 态 影响防护措施	<p>①智慧能源站施工应在征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>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。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>③对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>⑤严格控制工程施工临时占地区域，减少对于野生动物生活环境的影响。</p> <p>⑥施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。</p>
7	水土流失	施工阶段	生 态 影响防护措施	<p>①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。</p> <p>②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>④施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用简易园林式绿化，塔基区域的裸露地面在施工完成后应及时复耕或播撒草籽，必要区域应及时修筑护坡；城市道路区域的塔基施工完成后若</p>



				存在少量余土应铺置于绿化带内，防止水土流失。
8	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，本工程相关变电站均设计需满足最大一台主变压器总油量的事故油池，
		运行阶段	污 染 控 制 措施	为避免可能发生的变压器因安装、事故、检修等造成的漏油情况，废油不得随意处置，必须由具有危险废物处理相应资格的机构妥善处理。
9	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

中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

（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》，参照环境保护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，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。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 25。

表 25 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，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	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。
4	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。
5	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、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如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；是否设置污水处理设施。
6	环境保护设施正常运转条件	污水处置装置是否正常稳定运行； 站内生活污水是否按要求处理处置； 事故油池容积是否满足环评及设计规范要求。
7	污染物排放达标情况	智慧能源站投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求等。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

#### 7.2.9.1.4 运行期环境管理

本工程运行期环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督

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

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

#### 7.2.9.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位等进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识。具体的环保管理培训计划见表 26。

表 26 环保管理培训计划

项 目	参加培训对象	培 训 内 容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.建设项目环境保护管理条例 5.其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国野生动物保护法 2.中华人民共和国野生植物保护条例 3.国家重点保护野生植物名录 4.国家重点保护野生动物名录 5.其他有关的地方管理条例、规定

#### 7.2.9.1.6 公众沟通协调应对机制

建设单位应建立公众沟通协调应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，消除实际影响。

#### 7.2.9.2 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 监测点位布置

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。智慧能源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。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、结论与建议

### 8.1 项目建设的必要性

湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程建设可以提高河东地区容载比，为新增 110kV 变电站提供新的接入点，缓解区域峰谷差过大带来的运行压力，优化地区电网架构，提高区域供电能力与电网供电可靠性。因此，建设湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

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）》（2020 年 1 月 1 日起施行），本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力”项目，符合国家产业政策。

### 8.2 项目及环境简况

#### 8.2.1 项目概况

工程包括：新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程、220kV 桂团线  $\pi$  入新庄（白关）变 220kV 线路工程、220kV 云团线  $\pi$  入新庄（白关）变 220kV 线路工程。

新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程：新庄（白关）智慧能源站新建工程位于株洲市芦淞区董家塅街道五里墩村，变电站采用半户内布置型式，本期建设 1 $\times$ 240 MVA 主变（远期 4 $\times$ 240MVA），220kV 出线 4 回（远期 8 回），110kV 出线 8 回（远期 16 回），110kV 出线均不计入本工程，本期装设 30Mvar 的容性无功补偿，10Mvar 的感性无功补偿；储能站采用集装箱式模块化布置，采用磷酸铁锂电池，本期 8.4MW/16.8MWh（远期 31.5MW/63MWh）；数据中心本期 432 台服务器（远期 1944 台服务器）；电动汽车充电站本期 120kW 直流快充桩 5 个（远期 120kW 直流快充桩 12 个）；分布式光伏容量 0.6MW。

220kV 桂团线  $\pi$  入新庄（白关）变 220kV 线路工程：①桂花变~新庄（白关）变 220kV 线路（ $\pi$  入段）：新建线路 0.4km，其中约 0.07km 单回架设，约 0.33km 双回架设。②团山变~新庄（白关）变 II 回 220kV 线路（ $\pi$  出段）：新建线路 0.8km，其中约 0.4km 双回架设，0.4km 四回路架设。③拆除原桂团线杆塔 3 基及相关配套线路、金具等。

220kV 云团线  $\pi$  入新庄（白关）变 220kV 线路工程：①云田变~新庄（白关）变 220kV 线路（ $\pi$  入段）：新建线路 0.8km，其中约 0.33km 双回架设，约 0.47km 四回路架设。②团山变~新庄（白关）变 I 回 220kV 线路（ $\pi$  出段）：新建线路 0.9km，其中约 0.4km 双回架设，约 0.4km 四回路架设，约 0.1km 单回路架设。③拆除原云团线杆塔 2 基及相关配套线路、金具等。

工程总投资 29239 万元，其中环境保护投资 157.75 万元，占工程总投资的 0.54%。

## **8.2.2 环境概况**

### **8.2.2.1 地形地貌**

新庄（白关）220kV 智慧能源站场区为丘陵地貌，由一座西北-东南走向的带状山丘组成，山丘两侧为低洼冲沟，冲沟内为水塘、水田。山上植被茂密，地形起伏较大，自然标高在 67.78~115.47m 之间。配套线路沿线地貌主要有剥蚀丘陵地貌、丘间凹地地貌，海拔高程在 80~150m 之间，地形较平缓，现状主要为水田、旱地等。

### **8.2.2.2 地质、地震**

根据《湖南省区域地质志》及《1:100 万湖南省构造体系图》，综合野外地质调查，站址区一级构造单元属于华南褶皱带，二级构造单元属于湘东燕山喜山块断带，三级构造单元属于株衡断带。晚更新世以来，地壳运动处于相对稳定期，新构造运动微弱。该区域地质条件的稳定性较好，适于工程建设。

### **8.2.2.3 水文**

本工程所在区域地表水系主要为雨水汇集的小水塘，对线路施工影响较小。区域内地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

### **8.2.2.4 气候特征**

株洲属亚热带季风性湿润气候，四季分明，雨量充沛、光热充足，风向冬季多西北风，夏季多正南风。

### **8.2.2.5 植被**

新庄（白关）220kV 智慧能源站站址坐落于一处小山丘之上，地表植被上层主要为竹子、松树、杉树、构树以及油茶等经济作物，下层植被主要为蕨类、杂草及低矮灌木。配套线路沿规划道路绿化带架设，目前主要为丘陵及少部分水田、旱地，地表植被主要为竹子、杉树、灌木及农作物。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

### **8.2.2.6 动物**

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

### **8.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标**

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本工程的居民类环境保护目标主要是智慧能源站及输电线路附近的居民点以及有公众

工作、居住和生活的其他建筑。

### **8.3 环境质量现状**

#### **8.3.1 声环境现状**

新庄(白关)220kV 智慧能源站站址区域昼间噪声监测值范围为 39.5dB(A)~40.8dB(A), 夜间噪声监测值范围为 37.3dB(A)~38.1dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

新庄(白关)220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 40.7dB(A)~41.6dB(A), 夜间噪声监测值范围为 38.4dB(A)~39.1dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

输电线路附近位于 2 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 41.3dB(A)~43.0dB(A), 夜间噪声监测值范围为 39.0dB(A)~40.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

#### **8.3.2 电磁环境现状**

新庄(白关)220kV 智慧能源站站址的工频电场监测范围为 0.8~1.3V/m, 工频磁场监测范围为 0.009~0.016 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

新庄(白关)220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的工频电场监测范围为 2.3~4.8V/m, 工频磁场监测范围为 0.015~0.026 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 9.2~85.6V/m, 工频磁场监测范围为 0.027~0.186 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### **8.4 环境影响评价主要结论**

#### **8.4.1 电磁影响评价结论**

通过类比分析预测, 本工程智慧能源站建成投运后产生的工频电度、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

通过类比分析和理论模式预测, 本工程线路投运后产生的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### **8.4.2 声环境影响评价结论**

##### **8.4.2.1 变电站**

新庄(白关)220kV 智慧能源站本期建成投运后, 厂界处噪声贡献值范围为 31.2B(A)~47.6dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值。

智慧能源站周围环境敏感目标的昼间噪声预测范围为 41.2dB(A)~45.5dB(A), 夜间噪

声预测范围为 39.4dB(A)~44.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

#### **8.4.2.2 输电线路**

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

#### **8.4.3 水环境影响评价结论**

正常运行工况下，智慧能源站内无工业废水产生，水环境污染物主要为站内工作人员产生的生活污水。本工程智慧能源站站区生活污水经站内埋地式一体化污水处理装置处理达后，用于站内绿化，不外排。运行期不会对周围水环境产生显著不利影响。

新建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。

#### **8.4.4 固体废物环境影响评价结论**

本工程智慧能源站站运行期固体废弃物主要为值班、值守人员及巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。输电线路在运行期无固体废物产生。

站内配置有生活垃圾收集容器，站内工作人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

储能站内蓄电池为磷酸铁锂电池，根据《国家危险废物名录》(部令第 39 号 2016 年 8 月 1 日起施行)，磷酸铁锂电池不属于危险废物，服役期限结束后运至供电公司仓库，按国网公司物资报废程序统一处理。

#### **8.4.5 生态环境影响评价结论**

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

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

#### **8.4.6 环境敏感目标的影响评价结论**

##### **8.4.6.1 电磁环境预测结果**

通过类比监测分析，本工程智慧能源站及站区周围环境敏感目标的电磁预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT



的控制限值要求。

通过类比分析和理论模式预测，本工程输电线路周围环境敏感目标的电磁预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### **8.4.6.2 声环境预测结果**

通过仿真建模计算与类比监测分析，本工程智慧能源站及输电线路周围环境敏感目标的噪声预测结果均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应的标准限值要求。

### **8.5 综合结论**

综上所述，湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程符合国家产业政策，符合株洲市城乡发展规划，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，本项目是可行的。

## 九、电磁环境影响专题评价

### 9.1 总则

#### 9.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)表 1, 电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

#### 9.1.2 评价等级

本工程智慧能源站内储能站直流系统电压为 $\pm 710\text{V}$ , 根据《环境影响评价技术导则输变电工程》, 属于电磁环境影响评价豁免范围。故本工程仅考虑变电站对周围电磁环境的影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 2, 本工程 220kV 变电站为半户内站, 电磁环评影响评价等级应为二级; 输电线路工程为架空线路型式。综合考虑, 确定本工程变电站及架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。

#### 9.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 3, 220kV 变电站工程评价范围: 站界外 40m 范围区域内; 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

#### 9.1.4 评价标准

居民区电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中公众曝露控制限值: 工频电场  $4000\text{V/m}$ 、工频磁场  $100\mu\text{T}$ ; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为  $10\text{kV/m}$ , 且应给出警示和防护指示标志。

#### 9.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境影响范围内有环境敏感目标, 本工程电磁环境敏感目标详见表 9。

### 9.2 电磁环境质量现状监测与评价

#### 9.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况, 在智慧能源站四周厂界、各侧距厂界最近电磁环境敏感目标处各布设 1 个测点; 输电线路以行政组为单位, 每组距线路最近的电磁环境敏感目标处布设 1 个测点。

各测点布置为智慧能源站围墙外 5m、电磁环境敏感目标建筑外墙外 1m, 距地面 1.5m 高度处。

#### 9.2.2 监测时间、监测频次、监测环境

监测时间: 2019 年 10 月 29 日~2019 年 10 月 30 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 11。

### 9.2.3 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。

### 9.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 27。

表 27 电磁环境现状监测仪器

监测仪器	SEM-600/LF-04电磁环境分析仪	VT210多功能测量仪
分辨率	电场：0.01V/m；磁场 0.001μT	温度：0.1℃；湿度：0.1%RH
检定单位	中国计量科学研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	XDdj2019-2872	195614033(温湿度)
检定有效期至	2020年6月25日	2020年8月20日

### 9.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 28。

表 28 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	检测点位		工频电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	备注
湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程					
（1）新庄（白关）220kV 智慧能源站新建工程					
1	新庄（白关）220kV 智慧能源站站址	东北侧 1#	0.9	0.016	
2		西北侧 2#	1.1	0.011	
3		西南侧 3#	0.8	0.009	
4		东南侧 4#	1.3	0.010	
（2）新庄（白关）220kV 智慧能源站周围环境敏感目标					
5	东北侧约 25m 处民房 5#		2.5	0.018	
6	北侧约 20m 处民房 6#		3.6	0.015	
7	西北侧约 18m 处民房 7#		2.3	0.019	
8	西侧约 39m 处民房 8#		4.8	0.026	
（3）桂花变～新庄（白关）变 220kV 线路环境敏感目标					
9	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 1		76.5	0.186	
（4）云田变～新庄（白关）变 220kV 线路环境敏感目标					
10	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 2		23.1	0.034	
11	通用大道监测点		67.8	0.083	
（5）团山变～新庄（白关）变 I、II 回 220kV 线路环境敏感目标					
12	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 3		9.2	0.027	
13	千亿大道监测点		85.6	0.104	

### 9.2.6 监测结果分析

新庄（白关）220kV 智慧能源站站址的工频电场监测最大值为 1.3V/m，工频磁场监测最大值为 0.016 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

新庄（白关）220kV 智慧能源站周围环境敏感目标的工频电场监测最大值为 4.8V/m，工频磁场监测最大值为 0.026 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测最大值为 76.5V/m，工频磁场监测最大值为 0.186 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路下道路的工频电场监测最大值为 85.6V/m，工频磁场监测最大值为 0.104 $\mu$ T，分别小于 10kV/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

## 9.3 电磁环境影响预测与评价

### 9.3.1 智慧能源站电磁环境影响预测与评价

#### 9.3.1.1 评价方法

本工程 220kV 智慧能源站采用类比法进行预测。

#### 9.3.1.2 类比对象

##### 9.3.1.2.1 类比对象选择的原则

新庄（白关）220kV 智慧能源站集储能站、变电站及数据中心站于一体，是国网湖南省电力有限公司为响应 2019 年 1 月《国家电网有限公司关于新时代改革“再出发”加快建设世界一流能源互联网企业的意见》而建设的湖南省首个“三站合一”、“多站融合”新型能源站，该新型能源站目前尚无相同或相似的类比对象。能源站内高压设备均位于变电站部分，因此，能源站对周围电磁环境的影响主要来自于变电站部分。故选择类似的在运变电站作为类比对象，对投运后能源站周围的电磁环境进行分析和评价。

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场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，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

(1) 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站外的工频磁场，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，工频电场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。但是产生工频磁场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电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

#### 9.3.1.2.2 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，本工程半户内变电站选择长沙延农 220kV 变电站作为的类比对象。

延农变已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

#### 9.3.1.3 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。

由表 29 分析可知，本工程智慧能源站中变电站部分的电压等级与类比对象延农站相同，其本期主变数量、主变总容量小于延农变，220kV 出线数与延农变相同。

因此，采用延农变电站作为本工程的类比对象是可行的，且类比结果是保守的。

表 29 本工程智慧能源站与类比变电站类比条件对照一览表

工程	类比变电站	新建变电站
变电站名称	延农 220kV 变电站	新庄（白关）220kV 智慧能源站
地理位置	长沙市岳麓区麓松路南	株洲市芦淞区白关镇
布置形式	半户内式	半户内式
主变容量	(2×180+240) MVA	1×240MVA
220kV 进线回数	4	4
区域环境	城市	城郊

#### 9.3.1.4 类比监测

(1) 监测内容

变电站厂界及电磁环境衰减断面。

(2) 监测方法

电磁环境现状监测按《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 输变电工程》(HJ24-2014) 中相关规定执行。

(3) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 30。

表 30 监测所用仪器一览表

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	证书编号	有效日期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	中国计量科学研究院	XDdj2018-2988	2019 年 7 月 16 日

(4) 监测时间及气象条件

监测时间：2018 年 9 月 21 日；

气象条件：晴，环境温度 33.8℃，相对湿度 58.9%。

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 31。

表 31 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
延农 220kV 变电站	1#主变	220	29.1	10.21	4.3
	2#主变	220	20.1	7.33	2.16
	3#主变	220	37.1	13.95	2.19

(6) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外布设测点，共 5 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。监测断面在远离进出线的围墙外 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m 各布 1 个监测点。

(7) 监测结果

变电站类比监测结果见表 32。

表 32 延农 220kV 变电站厂界电磁环境监测结果

项目名称	测点位置	50Hz (工频) 电场强度 (V/m)	50Hz (工频) 磁感应强度 (μT)
------	------	----------------------	----------------------

延龙 220kV 变 电站厂界	西侧厂界#1	569.0	0.490
	南侧厂界#2	79.9	0.310
	北侧厂界#3	1932.0	11.203
	北侧厂界#4	1012.0	2.814
	东侧厂界#5	889.0	2.011
衰减断面	距西面围墙 5m	569.0	0.490
	距西面围墙 10m	420.2	0.422
	距西面围墙 15m	379.4	0.415
	距西面围墙 20m	323.9	0.371
	距西面围墙 25m	251.6	0.327
	距西面围墙 30m	170.2	0.335
	距西面围墙 35m	139.8	0.271
	距西面围墙 40m	81.2	0.269
	距西面围墙 45m	83.1	0.251
	距西面围墙 50m	61.5	0.224

#### 9.3.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知,延农 220kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 79.9~1932.0V/m,工频磁场监测范围为 0.310~11.203  $\mu$ T, 均分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 9.3.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析,延农 220kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程智慧能源站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知,本工程智慧能源站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

### 9.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料,本工程架空线路分为双回架设、四回架设型式。因此,环评按同塔双回线路、同塔四回混压架设线路典型情况进行类比分析、理论预测。

#### 9.3.2.1 类比分析

##### 9.3.2.1.1 类比监测对象

##### (1) 类比监测对象

本工程拟建同塔双回线路选择怀化 220kV 牌阳 I、II 线双回路段作为类比对象,同塔四回混压架设线路选择长沙 220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线四回同塔段线路作为类比对象。

## (2) 类比可比性分析

表 33 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

项目	类比双回线路	本工程双回线路	类比四回混压线路	本工程四回混压线路
线路名称	牌阳 I、II 线	新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程双回路段	艾楠 I、II 线、楠富 I、II 线	新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程四回路段
地理位置	怀化市中方县	株洲市芦淞区	长沙市望城区	株洲市芦淞区
电压等级	220kV	220kV	220kV/110kV	220kV/110kV
杆塔型式	同塔双回架设	同塔双回架设	同塔四回混压架设	同塔四回混压架设
架设型式	架空	架空	架空	架空
弧垂对地最低高度	约16m	杆塔最低呼高30m	约16m	杆塔最低呼高30m
相序排列	A C B B C A	A C B B C A	A C B B C A  A C B B C A	A C B B C A  A C B B C A
环境条件	怀化、城郊	株洲、城郊	长沙、城区	株洲、城郊

由上表可知，本工程拟建同塔双回线路、同塔四回混压架设线路与类比对象 220kV 牌阳 I、II 线、220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线四回线的电压等级、相序排列、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。

### 9.3.2.1.2 类比监测结果

#### (1) 类比监测时间、工况及环境条件

表 34 类比监测期间线路运行工况

监测类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
220kV 牌阳 I 线	220	96.1	36.4	4.1
220kV 牌阳 II 线	220	78.5	29.7	3.5
220kV 艾楠 I 线	220	56.3	21.41	-1.38
220kV 艾楠 II 线	220	66.6	25.21	2.66
110kV 楠富 I 线	110	70.1	13.21	1.99
110kV 楠富 II 线	110	88.9	16.81	-2.13



表 35 类比监测时间及环境条件

监测类比线路	监测时间	天气	温度℃	湿度 RH%
220kV 牌阳 I、II 线	2019 年 2 月 13 日	晴	3.2~8.6	67.3~73.5
220kV 艾楠 I、II 线、110kV 楠富 I、II 线	2019 年 9 月 17 日	阴	22.4~28.1	66.3~71.9

(2) 类比监测仪器

表 36 类比监测仪器情况

监测类比线路	仪器型号	检定/校准机构	证书编号	检定有效期至
220kV 牌阳 I、II 线	电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	中国计量科学研究院	XDdj2018-2988	2019 年 7 月 16 日
220kV 艾楠 I 线、II 线、110kV 楠富 I 线、II 线	电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	中国计量科学研究院	XDdj2019-2872	2020 年 6 月 25 日

(3) 类比监测结果

表 37 220kV 牌阳 I、II 线电磁断面类比监测结果

测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
牌阳 I、II 线地面投影中心	963.1	1.316
牌阳 I 线线下	982.9	1.427
距牌阳 I 线 5m	906.4	1.281
距牌阳 I 线 10m	818.7	0.983
距牌阳 I 线 15m	703.6	0.844
距牌阳 I 线 20m	594.2	0.692
距牌阳 I 线 25m	428.0	0.558
距牌阳 I 线 30m	300.4	0.417
距牌阳 I 线 35m	157.5	0.329
距牌阳 I 线 40m	94.7	0.206
距牌阳 I 线 45m	55.7	0.124
距牌阳 I 线 50m	30.6	0.067

表 38 220kV 艾楠 I、II 线、110kV 楠富 I、II 线电磁断面类比监测结果

测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
线路中心	240.3	0.616
边导线下方	198.8	0.633
距线路中心投影点 5m	157.5	0.581
距线路中心投影点 10m	144.5	0.499

距线路中心投影点 15m	138.2	0.404
距线路中心投影点 20m	122.3	0.383
距线路中心投影点 25m	123.0	0.267
距线路中心投影点 30m	114.0	0.213
距线路中心投影点 35m	91.2	0.183
距线路中心投影点 40m	70.6	0.144
距线路中心投影点 45m	25.3	0.127
距线路中心投影点 50m	15.6	0.107

#### (4) 监测结果分析

220kV 牌阳 I、II 线双回共塔段衰减断面工频电场、工频磁感应强度最大值分别为 982.9V/m、1.427μT，小于 4000V/m、100μT 的标准限值。工频电场、工频磁场随与边导线距离的增加呈总体递减趋势。

220kV 艾楠 I、II 线、110kV 楠富 I、II 线四回线路段断面工频电场强度和工频磁感应强度最大值分别为 240.3V/m、0.633μT，小于 4000V/m、100μT 的标准限值。工频电场、工频磁场随与边导线距离的增加呈总体递减趋势。

#### 9.3.2.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程 220kV 同塔双回线路、同塔四回混压架设线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

#### 9.3.2.2 理论预测

##### 9.3.2.2.1 预测模式

##### (1) 工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

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

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

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

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

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (4)$$

式中:  $R$ ——分裂导线半径, m; (如图 7)

$n$ ——次导线根数;  $r$ ——次导线半径, m。

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

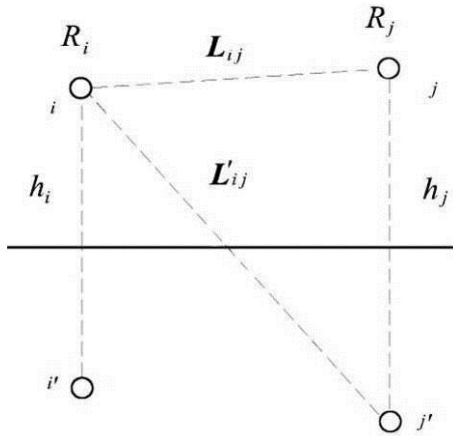


图 6 电位系数计算图

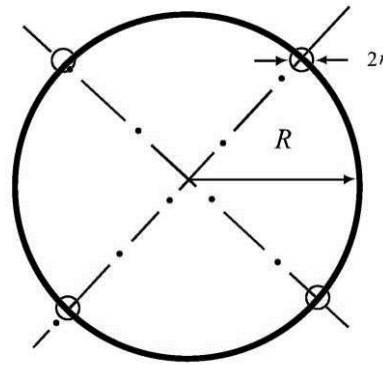


图 7 等效半径计算图

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

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (6)$$

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

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

$m$  ——导线数目；

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

对于三相交流线路，可根据式（7）和（8）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (9)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (10)$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

## （2）工频磁感应强度计算模型

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，可得出导线周围的磁场强度。

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

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

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

$f$ ——频率，Hz。

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

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (15)$$

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

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

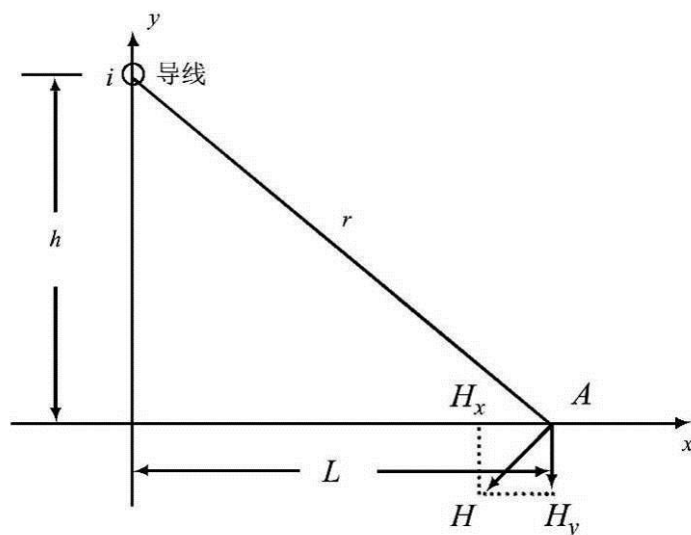


图 8 磁场向量图

#### 9.3.2.2.2 预测内容及参数

##### (1) 预测内容

预测 220kV 同塔双回路、220kV/110kV 同塔四回路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

##### (2) 参数的选取

根据可研资料，本工程所采用的架空导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，本环评以此型号导线为代表预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大 SSZG 四回路钢管塔、2SJG64 双回路钢管塔为代表预测。

环评拟预测导线对地高度 6~35m 时距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

具体预测参数见表 39。

表 39 本工程架空线路电磁预测参数

架设型式	杆塔型号	对地高度	导线外径 (mm)	回路数× 各回路额定电流	运行电压
双回共塔	2SJG64	6-35m	33.80	2×845A	220kV
四回同塔	SSZG	5-25 m	33.80/23.90	2×845A/2×261.9A	220kV/110kV

### 9.3.2.2.3 预测结果

#### (1) 同塔双回线路

本工程中双回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见图 9~10。

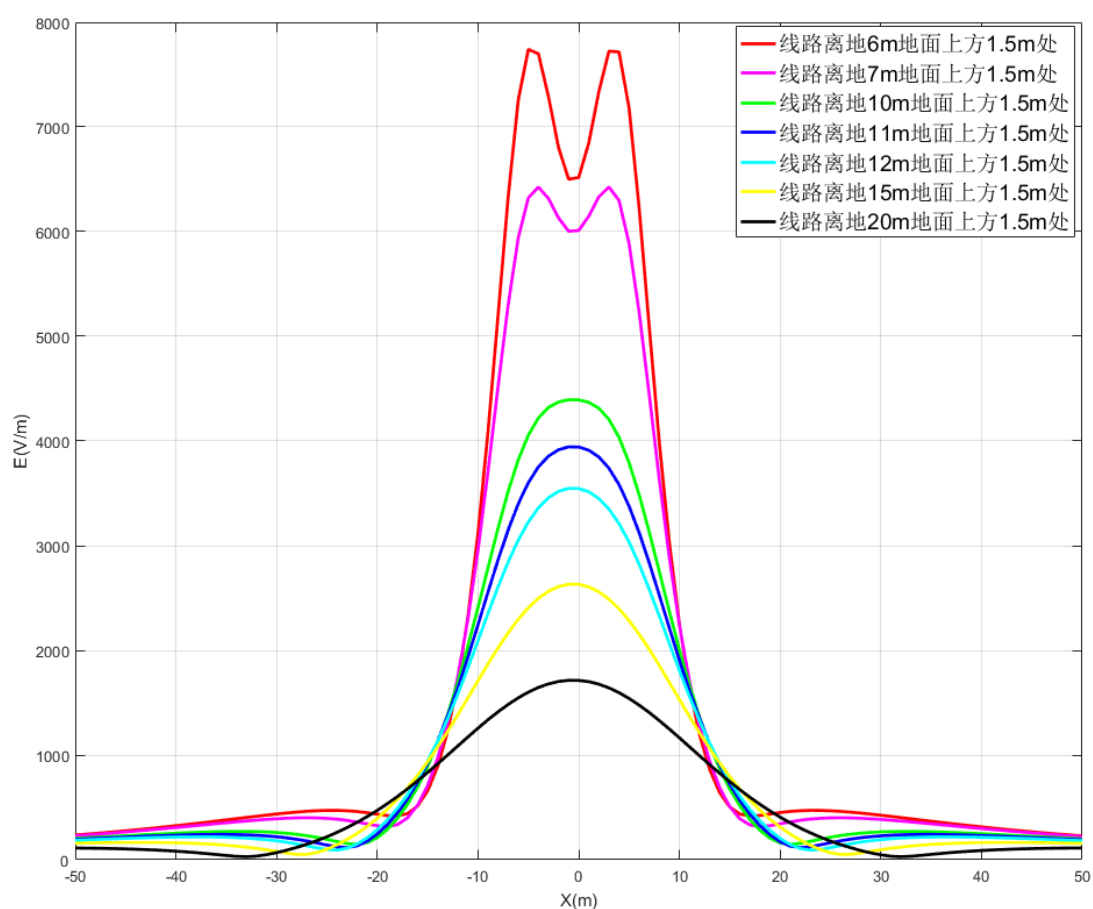


图 9 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

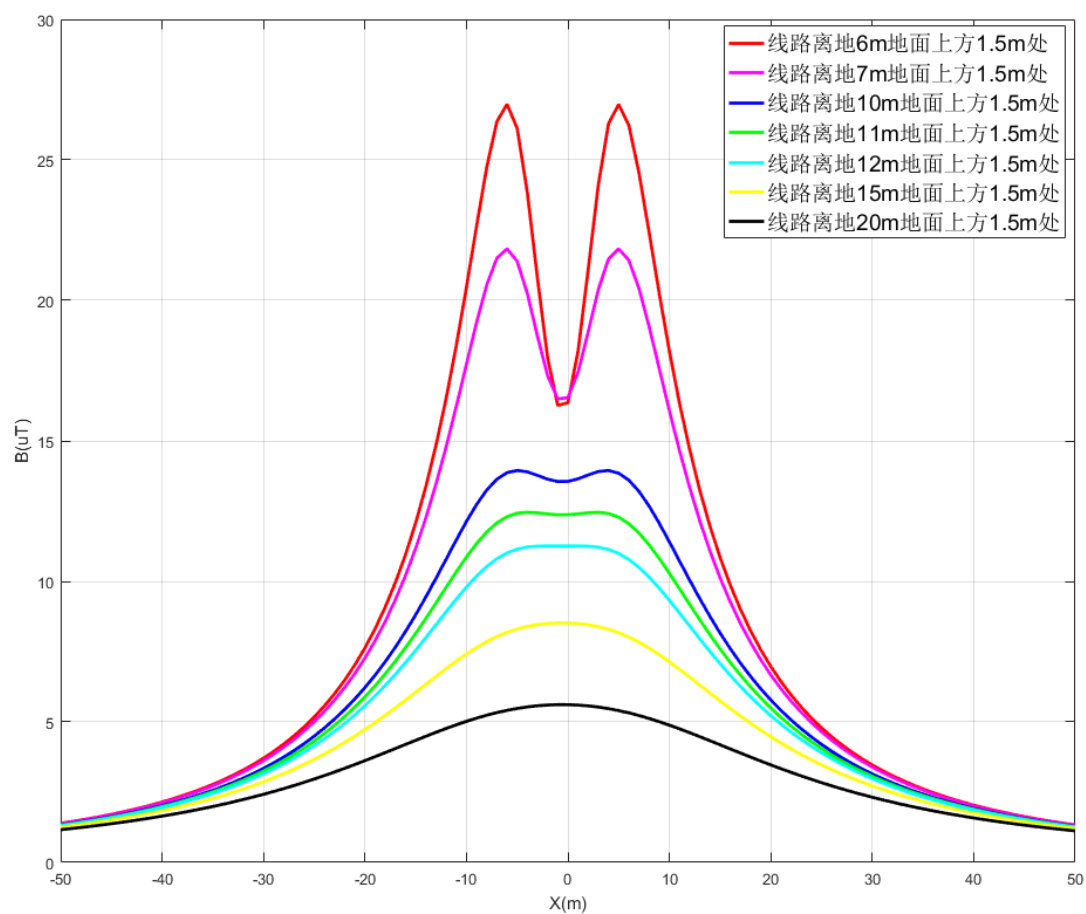


图 10 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

## （2）同塔四回线路

本工程中四回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见图 11~12。

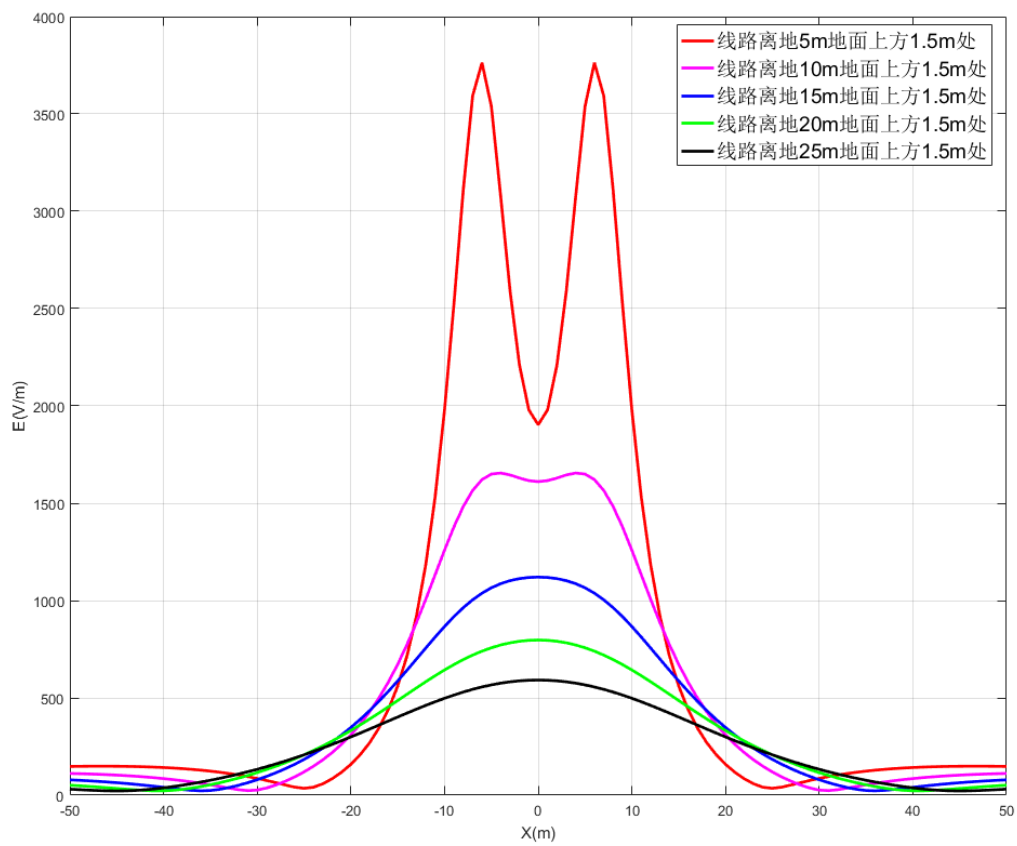


图 11 220kV/110kV 混合架设 4 回路送出线工频电场强度预测结果

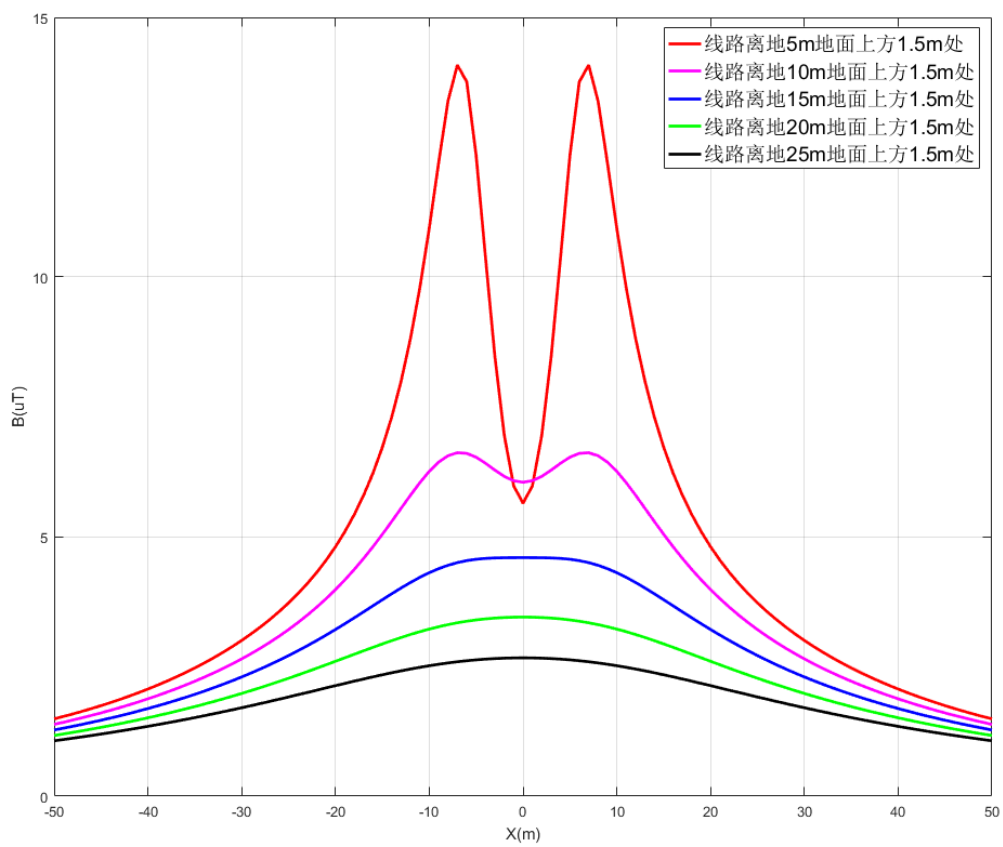


图 12 220kV/110kV 混合架设 4 回路送出线磁感应强度预测结果

#### 9.3.2.2.4 理论预测评价



根据图 9~12 所示预测结果,采用可研设计的杆塔型号,控制 220kV 双回架设线路弧垂最低处离地 11m 时,地面上方 1.5m 的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求;控制 220kV/110kV 四回架设线路下层 110kV 线路弧垂最低处离地 5m 时,地面上方 1.5m 的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。随着线路对地距离增加,磁感应强度值显著减小。

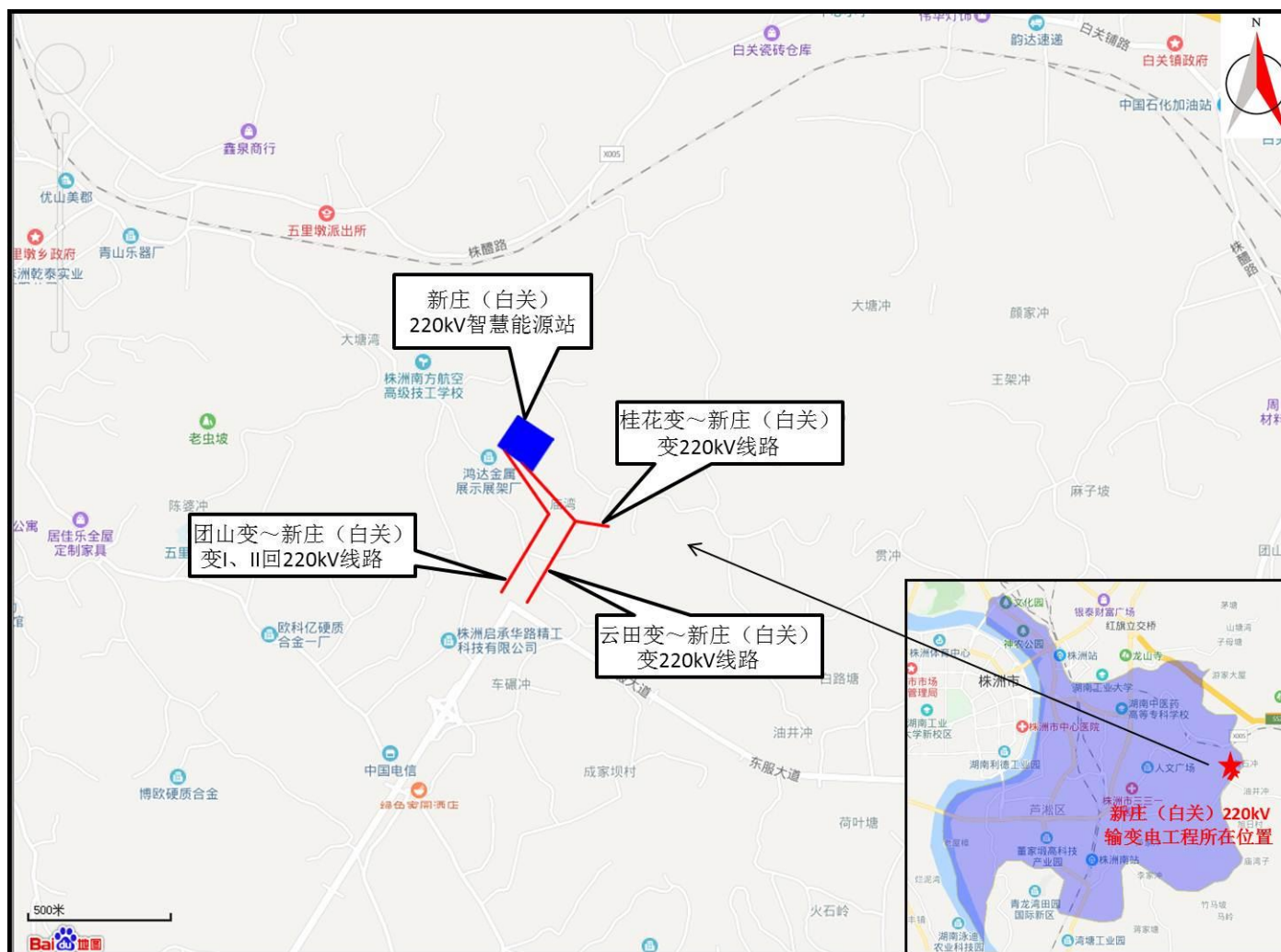
#### **9.4 电磁环境影响评价综合结论**

通过类比分析预测,本工程智慧能源站建成投运后产生的工频电度、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

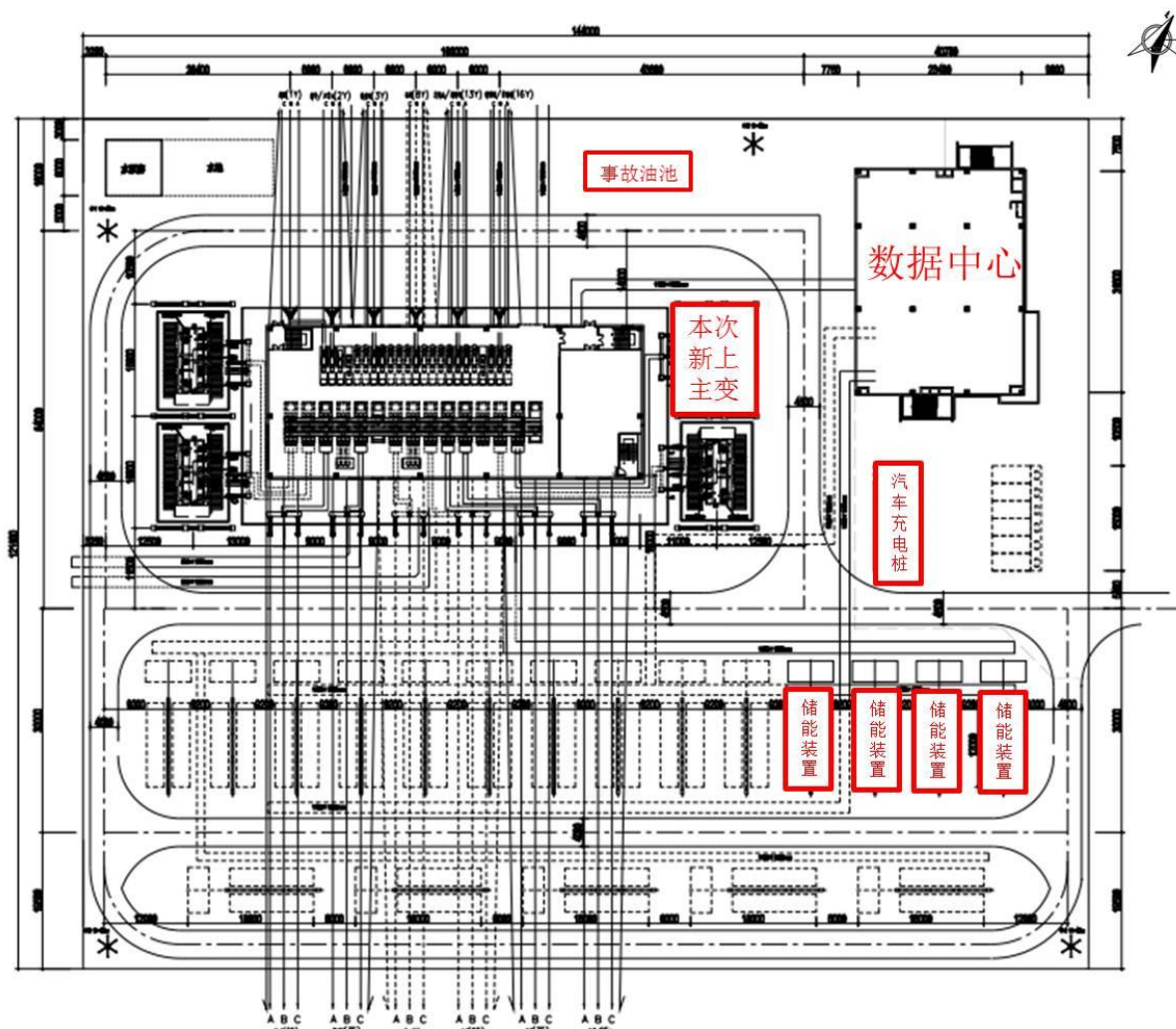
通过类比分析、理论模式预测,本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响在采取相应的塔身加高措施后能够满足相应标准限值要求。

## 十、附图

附图 1：湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程地理位置图

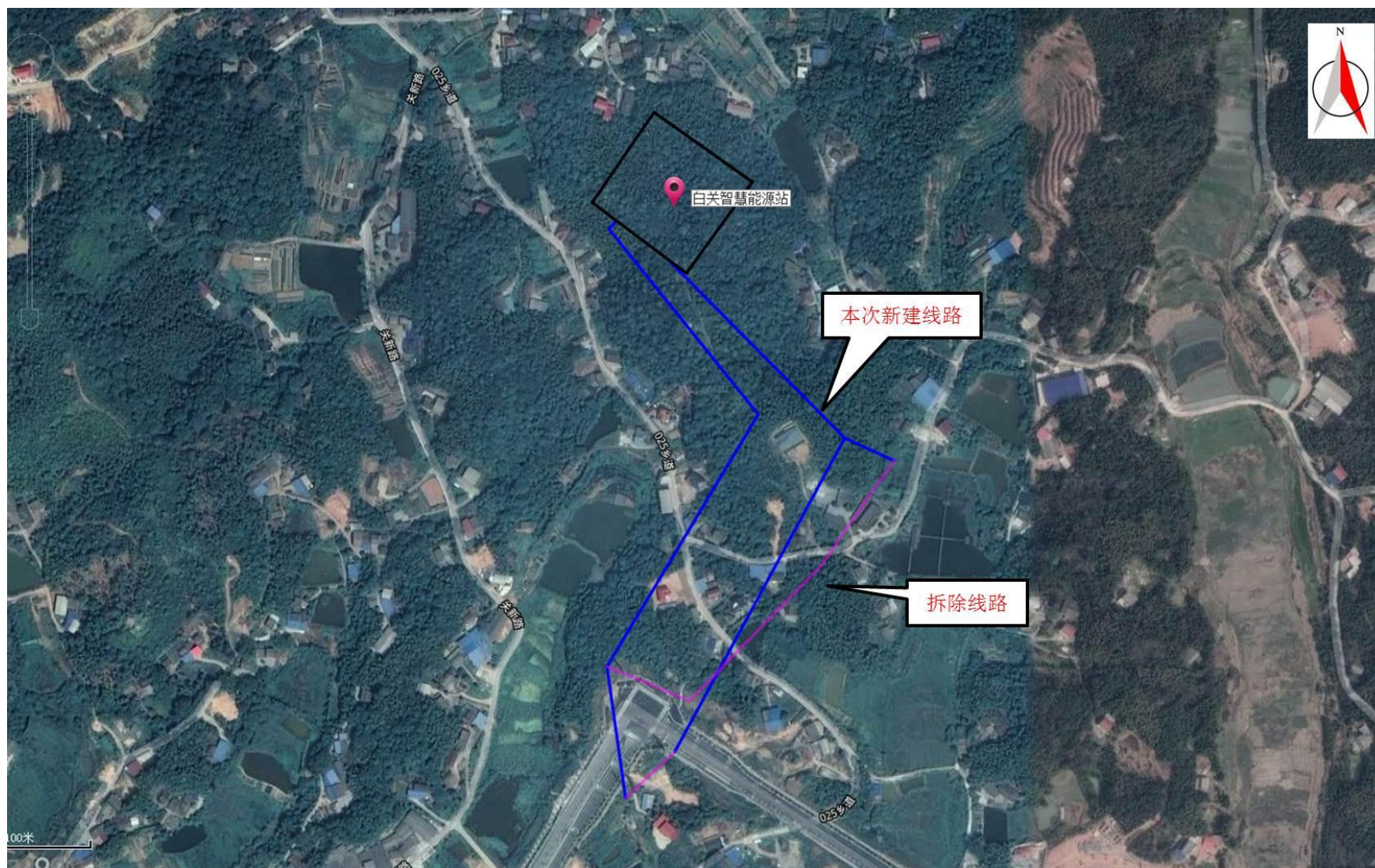


附图 2：湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站平面布置图



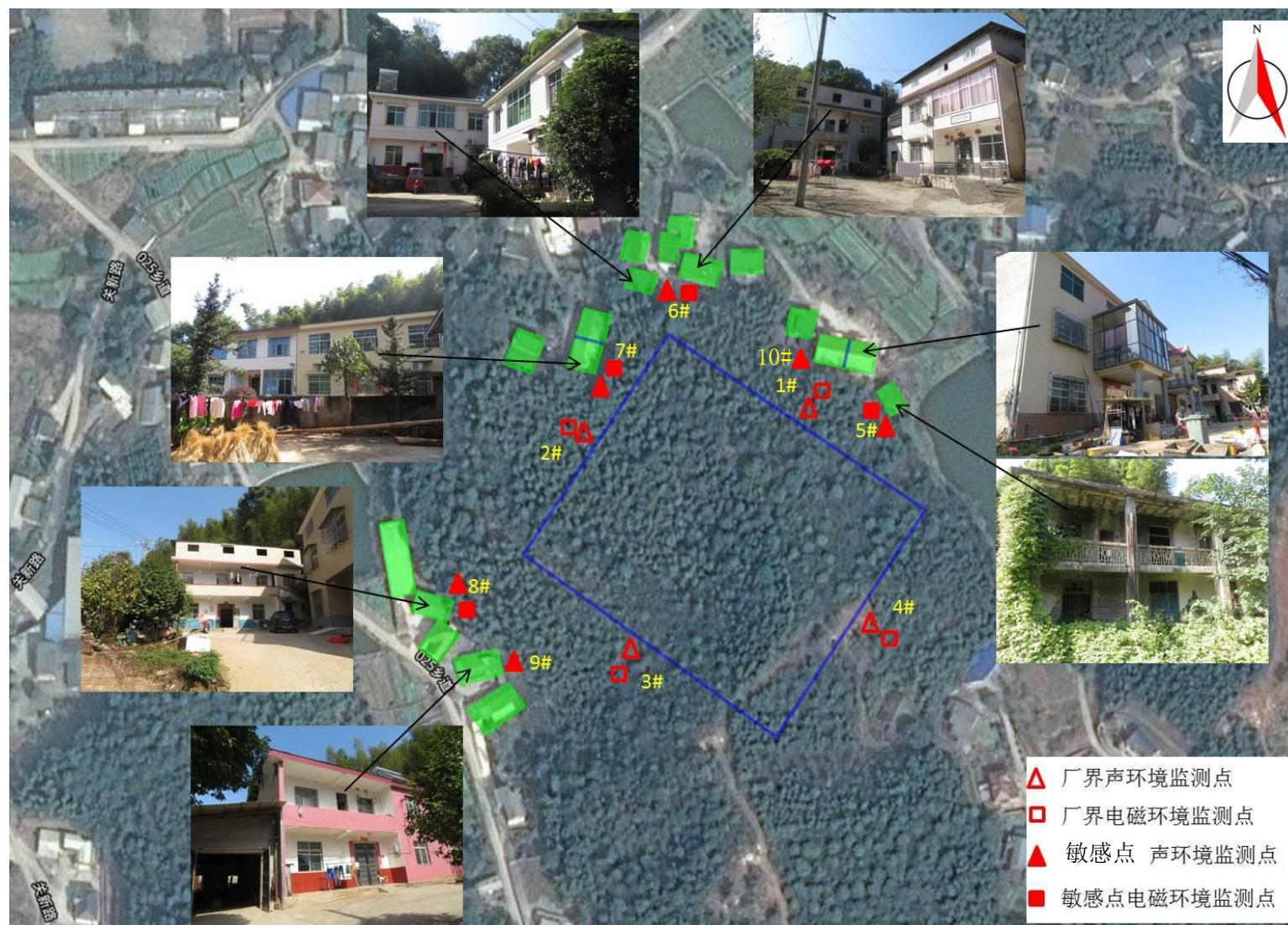


附图 3：湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路路径示意图





附图 4：湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站与周环境保护目标的位置关系及电磁、声环境监测布点图





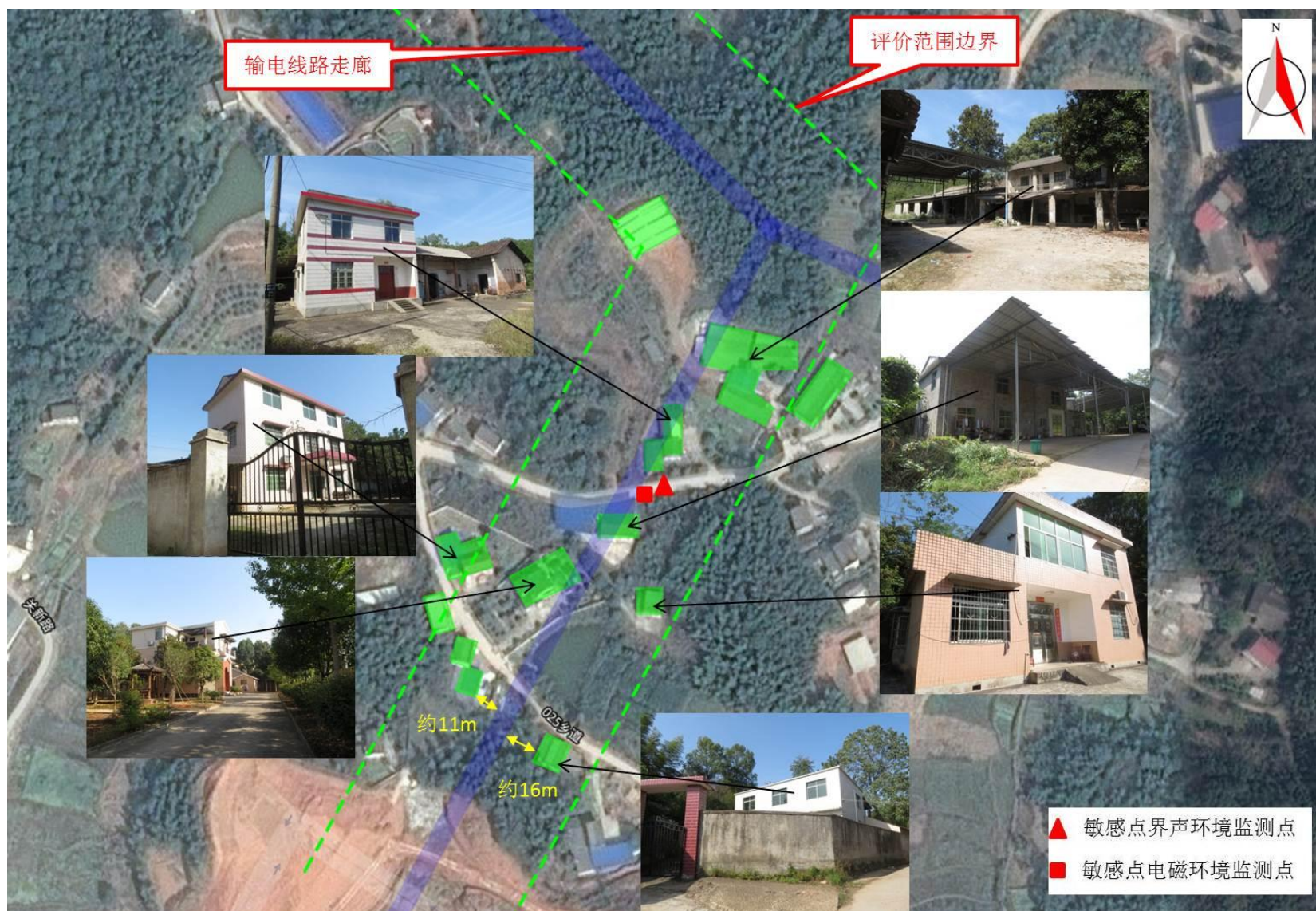
附图 5：湖南株洲新庄（白关）220kV 智慧能源站配套线路工程沿线环境保护目标与工程的位置关系及电磁、声环境监测布点图

附图 5-1 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 1



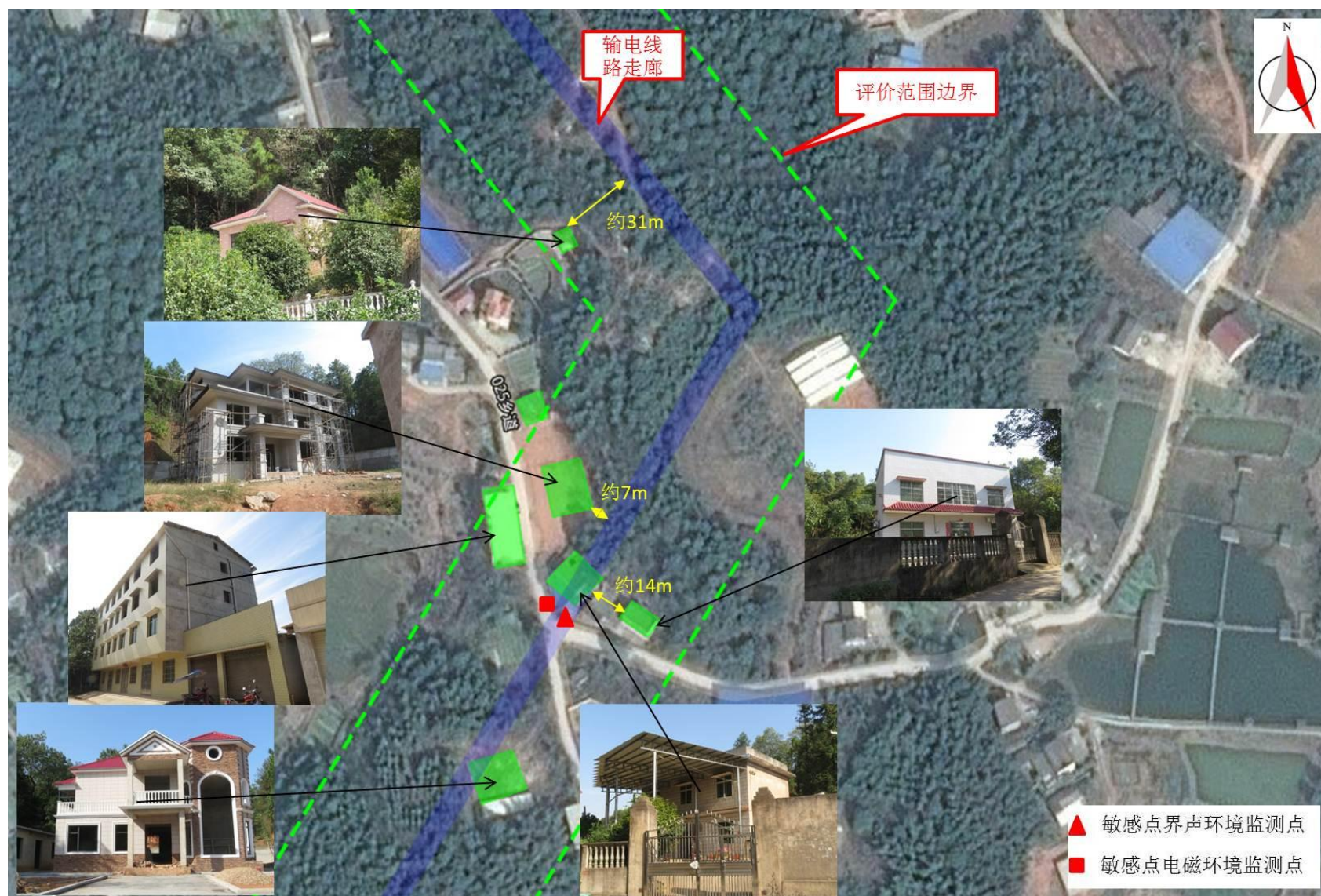


附图 5-2 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 2



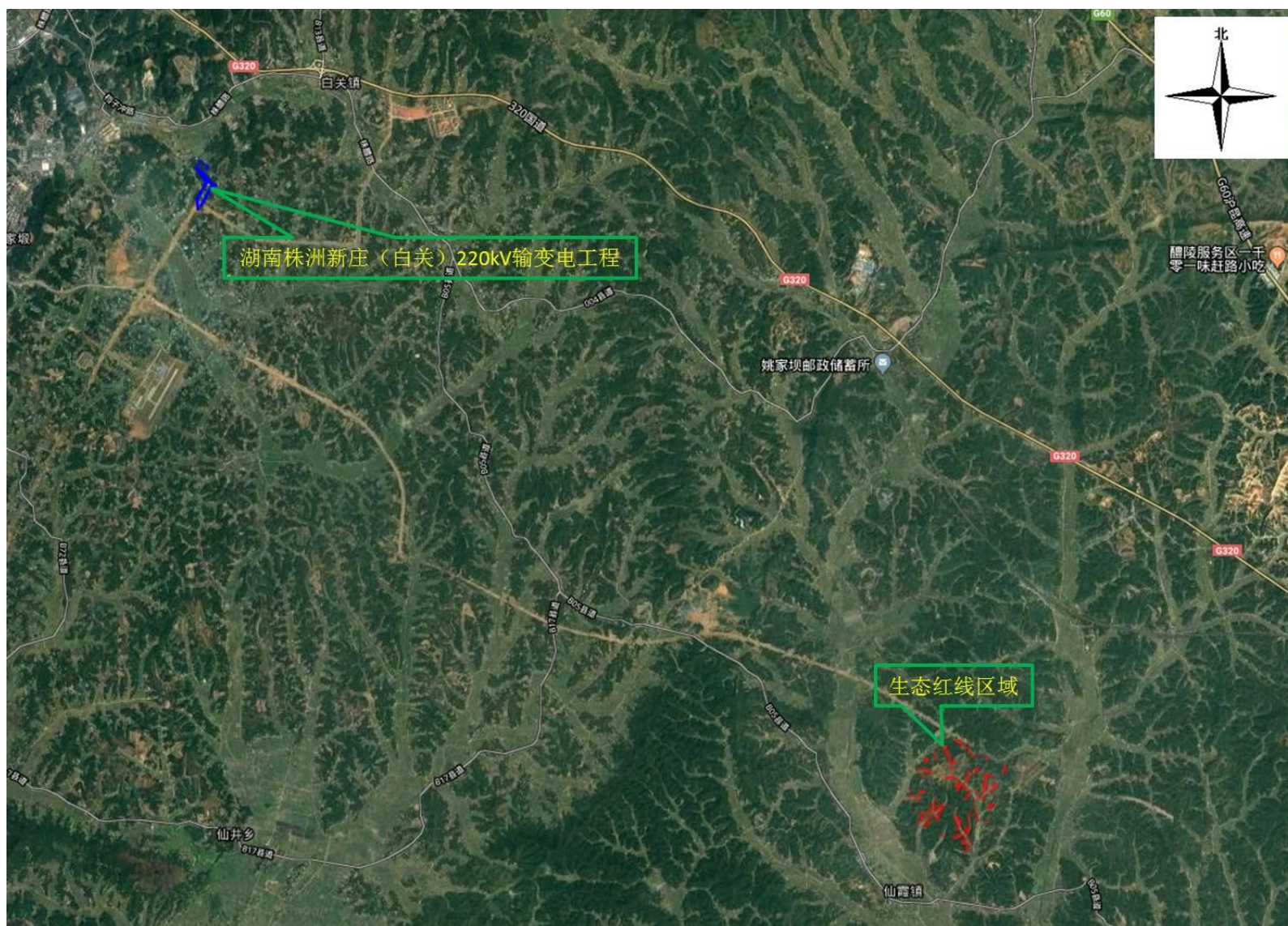


附图 5-3 株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组 3

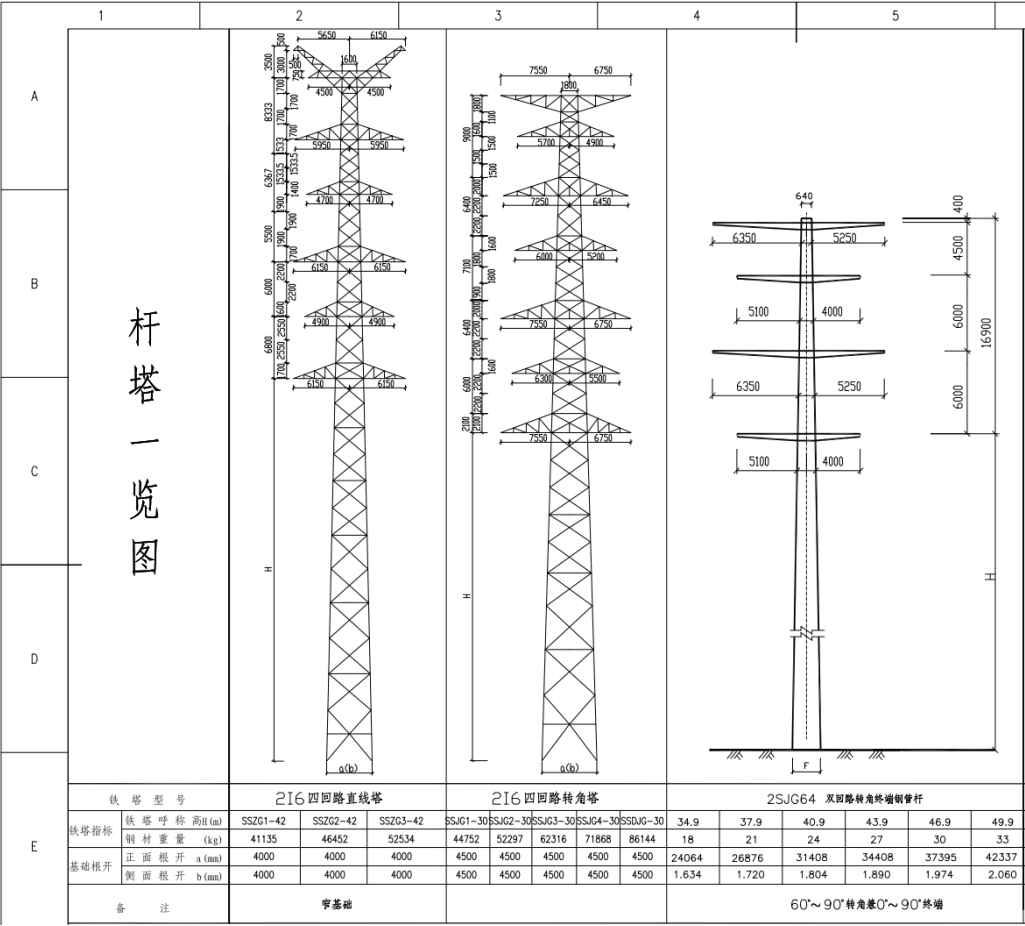




附图 6：湖南株洲新庄（白关）220kV 输变电工程与附近生态红线相对位置图



附图 7：电磁环境预测塔型图



## 十一、附件

附件 1：环评委托书

# 国网湖南省电力有限公司建设分公司

---

## 关于委托开展湖南省内 220 千伏输变电工程环境

### 影响评价工作的函

湖南省湘电试验研究院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位承担我公司 2020 年~2021 年在湖南省内开工建设的 220 千伏输变电工程环境影响评价工作。请贵单位按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧开展工作。

特此委托！

委托单位：国网湖南省电力有限公司建设分公司

2019 年 2 月 20 日

