

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目所在地自然环境简况 .....	9
三、环境质量状况 .....	10
四、评价适用标准 .....	13
五、建设项目工程分析 .....	14
六、项目主要污染物产生及预计排放情况 .....	17
七、环境影响分析 .....	19
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 .....	33
九、结论与建议 .....	37
附图 .....	41
附图 1：湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程地理位置图 .....	41
附图 2：湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程与沿线环境保护目 标位置关系及电磁、声环境现状监测布点图 .....	42
附图 2-1：东富镇龙源冲村羊古塘组监测布点图 .....	42

## 一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司				
法人代表	谢运来	联系人	胡九龙		
通讯地址	湖南省株洲市荷塘区文化路 586 号				
联系电话	15675307797	传真	/	邮政编码	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"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积 (平方米)	塔基占地 432		绿化面积 (平方米)	345	
总投资 (万元)	909	其中：环保投资 (万元)	5.4	环保投资占总投资比例	0.59%
评价经费 (万元)		预期投产日期	2019 年		
<b>工程内容及规模</b>					
<b>1 项目概况</b>					
<p>湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程新建 110kV 线路 2 回，即横店村～旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程、滴水井～旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程。项目位于湖南省株洲市醴陵市。湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 输变电工程已于 2018 年取得湖南省环境保护厅环境影响评价批文，批文号：湘环评辐表【2018】79 号。醴陵市规划的龙源大道已完成前期拆迁工作，龙源大道两侧为规划线路走廊，应醴陵经济开发区管委会要求，国网湖南省电力有限公司放弃了原 110kV 线路路径方案，对湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程全线进行了调整，本次对调整后的 110kV 线路重做环评。</p>					
<b>1.1 项目建设的必要性</b>					
<p>龙源冲 110kV 变电站计划与 2019 年建成投产，为保证龙源冲变电站顺利投产，完善电网结构，提高醴陵经济开发区供电质量及供电可靠性，建设湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程是十分必要的。</p>					

## 1.2 地理位置

本工程位于湖南省株洲市醴陵市。

横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程线路起自龙源冲变电站，接至横旗线 105 号塔小号侧新立 T 接塔，线路经过醴陵市龙源大道、东富大道。

滴水井~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程线路起自龙源冲变电站，接至龙源冲变电站东侧（龙源大道西侧）新立 T 接塔，同时将原滴旗线 41 号塔经新立 T 接塔至 45 号塔线路段沿龙源大道西侧重新架设。线路经过醴陵市龙源大道、东富大道。

项目地理位置见附图 1。

## 1.3 工程进展情况及环评过程

受国网湖南省电力有限公司委托，湖南省湘电试验研究院有限公司承担本工程的环境影响评价工作（环评中标通知见附件 1）。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 版，2018 年修订），本工程应编制环境影响报告表。我公司于 2019 年 7 月 28 日对本工程拟建线路沿线进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境及有关资料，并进行了工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的现状监测。在此基础上，结合现场踏勘、调查和现状监测，参照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）进行了环境信息公示；结合本工程的实际情况，根据相关的技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应环境保护措施，编制完成了本工程的环境影响报告表。

## 1.4 工程概况

湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程建设内容见表 1。

表 1 湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程建设内容一览表

项目名称	建设内容及规模	占地面积	投资估算
湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程（醴陵市）（新建）	横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：新建单回架空线路长约 0.675km，龙源冲变采用电缆出线，电缆长度约 0.1km。新建杆塔 7 基。 滴水井~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：新建双回架空线路长约 0.597km（单边挂线），龙源冲变采用电缆出线，电缆长度约 0.06km。新建杆塔 5 基。	塔基占地 432m <sup>2</sup>	2163 万元

### (1) 线路路径

横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：线路从龙源冲 2Y 间隔电缆出线至变电站南侧围墙外，左转接至电缆终端塔 P1，电缆转架空跨过龙源大道，接至原滴旗线 42 号塔，后利旧滴旗线 42~44 号塔线路段走线，至东富大道南侧右转，新建单回架空线路沿东富大道南侧向东至旗滨玻璃专变对面，左转跨过东富大道，接至横旗线 105 号塔小号侧新立的 T 接塔。

滴水井~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：线路从龙源冲 3Y 间隔电缆出线至变电站东侧围墙外，接双回路电缆终端 T 接塔 G2，电缆改架空沿龙源大道西侧向北至东富大道南侧（双回路杆塔，单边挂线），右转跨过东富大道接至原滴旗线 45 号塔，原滴旗线 41~42 号塔档线下新立转角杆 G1，搭接滴旗线 41 号塔和双回路电缆终端 T 接塔 G2，形成新的滴旗线。

### (2) 导地线选线

双回杆塔段导线采用 2XJL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线；单回杆塔段导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。地线两根均采用 24 芯 OPGW 光缆，电缆 ZC-YJLW03-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 电缆。

### (3) 杆塔和基础

本工程共计新立杆塔 12 基，其中双回路 T 接钢管杆 1 基、双回路直线钢管杆 2 基、双回路转角钢管杆 1 基，单回直线钢管杆 3 基，单回电缆终端杆 2 基，单回转角钢管杆 3 基。杆塔使用情况见表 2

表 2 杆塔使用情况统计表

杆塔型式 \ 呼高(m)	21	24	30	小计(基)
1GGA1-ZG2			3	3
1GGA3-JG4		1		1
110GD14		2		2
110TJT	1			1
110GDL14		1		1
1GGF1-SZG2			2	2
1GGF2-SJG4		1		1
110GDL24		1		1

合计				12
----	--	--	--	----

### 1.5 主要环保设施及给排水

本工程线路路径选择时，架空方案合理的布置线路走廊，减少土地资源占用，线路路径较短，已避开城镇规划区、人口房屋密集区、军事管理区，尽可能减少对生态环境和沿线人民群众生活的影响。

线路工程无给排水。

### 1.6 新建工程相关协议情况

本工程新建输电线路路径选择、设计时已充分听取当地规划部门的意见，并取得了政府相关部门对线路走廊的原则性同意意见，详见表 3。

表 3 有关单位回复意见情况一览表

项目名称	单位名称	意见	附加条件	附加条件落实情况
湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程	醴陵市东富镇人民政府	同意	无	无
	醴陵市自然资源局	同意	无	无
	湖南醴陵经济开发区规划建设局	同意	无	无

## 2 编制依据

### 2.1 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日执行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日执行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日执行）；
- (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）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日执行）；
- (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）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日执行）；
- (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）；
- (9) 《国家危险废物名录》（部令第 39 号 2016 年 8 月 1 日起施行）；
- (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）；
- (11) 《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20 号）；
- (12) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162

号)。

(13)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019年1月1日施行)

(14)《长株潭城市群生态绿心地区总体规划(2010-2030)2018年修改》

(15)《110kV~750kV架空输电线路设计技术规定》(GB50545-2010)

## 2.2 相关的标准和技术导则

- (1)《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (3)《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (4)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
- (5)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (6)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (7)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (8)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)
- (9)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (10)《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011);
- (11)《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014);
- (12)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

## 2.3 与建设项目相关的文件

(1)《湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程可行性研究报告》。

## 3 环境影响评价因子的识别与确定

本项目为交流输变电工程,工程主要环境影响评价因子见表4。

表4 湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路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)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/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>

## 4 评价等级与范围

### 4.1 评价等级

#### 4.1.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014),本工程电磁环境影响评价工作等级划分见表5。

表5 本工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
线路	110kV	横店村~旗滨T接龙源冲变电站110kV线路工程	边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		滴水井~旗滨T接龙源冲变电站110kV线路工程	边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		出线电缆	地下电缆	三级

#### 4.1.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则(声环境)》(HJ/T2.4-2009),对位于3类声功能区的输电线路声环境影响做三级评价。本工程输电线路建设区域位于湖南醴陵经济开发区东富工业园内,属于3类声功能区,输电线路产生的电磁噪声比较小,其噪声贡献值相对于环境背景噪声基本可忽略,基本不对背景噪声值产生影响,因此对输电线路的声环境影响可做简单分析。地下电缆不需评价。

#### 4.1.3 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)中评价工作分级标准,线路所经区域为一般区域,不经过特殊或重要生态敏感区。本工程线路路径长度小于50km,杆塔占地面积小于2km<sup>2</sup>,且对周围的生态影响较小,因此可对其生态环境影响做三级评价。

#### 4.1.4 地表水环境影响评价工作等级

输电线路运行期间无废污水产生。因此,本项目不会对周围水环境新增影响。

#### 4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)中的相关规定,确定本工程的评价范围如下。

##### 4.2.1 电磁环境

110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m。

地下电缆电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延5m。

##### 4.2.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。地下电缆可不进行声环境影响评价。

#### 4.2.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

### 5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

#### 5.1 与本项目有关的原有污染情况

电磁环境：新建项目 T 接的在运线路等产生的工频电场、工频磁场是现有主要电磁环境污染源。

声环境：本工程建设区域交通噪声为主要原有噪声源。

#### 5.2 与本项目有关的主要环境问题

根据现场踏勘和调查，本项目输电线路经过地带主要为城市道路绿化带，未出现过生态环境等方面的环境污染问题。

### 6 环境保护目标

#### 6.1 第（一）类环境敏感区

工程选址选线时避让了城镇规划区，避让了自然保护区、风景名胜区和饮用水源保护区等《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）第三条（一）中的环境敏感区。

经核实，本项目输电线路沿线生态评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、世界自然和文化遗产地，也不涉及长株潭城市群生态绿心地区。

#### 6.2 生态保护红线

经查询，本工程不在湖南省生态保护红线范围内。

#### 6.3 电磁、声环境保护目标

湖南株洲醴陵龙源冲110kV变电站配套110kV线路工程电磁、声环境保护目标为输电线路沿线的民房等人类为主的活动场所。本工程线路敏感点情况一览表见表6。

表6 本工程输电线路电磁、声环境敏感点情况一览表

序号	环境保护目标名称	与工程边界相对位置、数量	建筑物楼层、高度 (m)	环境保护目标功能	保护类别
一	横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程				
1	东富镇龙源冲村羊古	线路南侧约 30m, 1 户	2F 尖顶、约 8m	住宅	电磁



	塘组			噪声
--	----	--	--	----

注：新建线路尚处于可研前期阶段，线路路径在初步设计及施工过程中还会进一步优化，上表中线路与敏感点的距离在实际设计施工时可能存在变化。

## 7 与产业政策及相关规划符合性分析

本工程属于电网改造与建设项目。根据国务院国发[2005]40号“国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定”、国家发展和改革委员会令第9号《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》，“电网改造与建设”列为“第一类 鼓励类”项目，符合国家产业政策。

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。

本工程取得了醴陵市自然资源局、醴陵经济开发区规划部门原则性同意的意见，因此，本工程的建设符合当地城乡规划。

## 二、建设项目所在地自然环境简况

### 自然环境简况：

#### 1 地质及地形地貌

本线路所经地区为原始丘陵地貌，目前主要为东富大道绿化带及规划的龙源大道绿化带。

本线路区域无深大断裂及全新断裂发育存在，晚更新世以来无明显活动迹象，也无强震活动记载，区域构造稳定性好。

#### 2 气象

醴陵市境属亚热带季风气候。年均气温 18℃左右，年平均无霜期 288 天左右，年平均日照 1500 至 1910 小时，年平均降水量在 1300 至 1600mm 之间。

#### 3 水文

醴陵市境内江河交织，均属湘江水系。主要河流有渌水、昭陵河和涧江，水利资源蕴藏量为 87462 千瓦，地下水量 16.3 亿立方米。市内共有大中小型水库 193 座。

本工程线路未跨越大中型河流。评价范围内无大中型地表水。

#### 4 植被

本线路工程沿线主要为规划龙源大道及东富大道绿化带，规划龙源大道绿化带植被目前主要为杂草，竹林，杉树等，东富大道绿化带主要为人为栽种的低矮景观植被。

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。

#### 5 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。

### 三、环境质量状况

#### 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程对环境的主要影响为电磁、噪声和生态。为了解工程所在区域环境质量现状，下面从电磁环境、声环境和生态环境三个方面进行调查分析。

#### 1 电磁环境

本工程新建 110kV 输电线路 2 回。按照《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014) 中规定及对设计部门提供资料的分析 and 现场踏勘，根据现场实际情况，对线路评价范围内的环境敏感点进行背景值监测。

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测布点：按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014) 并结合现场情况进行布点。

监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013) 进行。

监测仪器：电磁辐射分析仪、VT210 多功能测量仪，上述设备均在有效检定期内。主要监测设备参数见表 7。

表 7 电磁环境监测仪器检定情况表

监测仪器	SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	VT210 多功能测量仪
分辨率	电场：0.01V/m；磁场 0.001 $\mu$ T	温度：0.1 $^{\circ}$ C；湿度：0.1%RH
检定单位	中国计量科学研究院	广州广电计量检测股份有限公司
证书编号	XDdj2019-2872	J201808108081-0002
检定有效期至	2020 年 6 月 25 日	2019 年 8 月 26 日

监测结果见表 8 所示。

表 8 湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程沿线电磁环境现状监测结果

线路名称	测点		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
	编号	描述	监测值	标准限值	监测值	标准限值
横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程	1	东富镇龙源冲村羊古塘组	6.8	4000	0.023	100
	2	电缆终端塔 P1 旁	35.2	10000	0.096	100
滴水井~旗滨 T	3	电缆终端塔 G2 旁	8.1	10000	0.018	100

接龙源冲变电站 110kV 线路工程	4	跨东富大道处	26.7	10000	0.043	100
监测时间：2019年7月28日，温度33.4~38.6℃，相对湿度49.2~57.5%。						

从表8可看出，湖南株洲醴陵龙源冲110kV变电站配套110kV线路工程沿线敏感点工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值分别为6.8V/m、0.023μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求；沿线道路、草地监测点工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值分别为35.2V/m、0.096μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度10000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

## 2 声环境

监测因子：等效连续A声级。

监测布点：监测点位与对应的线路工频电磁场现状监测布点相同。

监测时间及频率：昼间、夜间各监测一次。

监测仪器和方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。测量仪器为AWA5688型噪声频谱分析仪及AWA6221A型声校准器、VT210多功能测量仪。上述设备均在有效检定期内，监测设备参数见表9。

表9 噪声监测仪器检定情况表

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	广州广电计量检测股份有限公司
证书编号	J201808108081-0003	SX201902485	LC201816425（风速）
检定有效期至	2019年08月17日	2020年05月04日	2019年11月12日

新建线路拟建区域监测点的噪声现状监测结果见表10。

表10 湖南株洲醴陵龙源冲110kV变电站配套110kV线路工程沿线声环境现状监测结果

线路名称	测点		监测值 [dB(A)]		标准限值 [dB(A)]		是否 达标
	编号	描述	昼间	夜间	昼间	夜间	
横店村~旗滨T 接龙源冲变电站 110kV线路工程	1	东富镇龙源冲村 羊古塘组	44.8	42.3	65	55	达标

	2	电缆终端塔 P1 旁	42.1	39.5	65	55	达标
滴水井~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程	3	电缆终端塔 G2 旁	41.9	39.2	65	55	达标
	4	跨东富大道处	46.7	43.4	65	55	达标
监测时间：2019 年 7 月 28 日，温度 33.4~38.6℃，相对湿度 49.2~57.5%。风速 0.1~0.2m/s。							

从表 10 可看出，湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程位于湖南醴陵经济开发区东富工业园的监测点昼、夜间噪声现状监测最大值分别为 46.7dB (A)、43.4dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值要求[昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)]。

### 3 生态环境

本工程线路路径较短，沿线部分位于东富大道绿化带，其余位于规划的龙源大道绿化带，龙源大道目前已完成拆迁工作，地表植被主要为竹林、杉树及荒草丛。

## 四、评价适用标准

<p>环境质量标准</p>	<p><b>1 工频电磁场</b></p> <p>本工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz（工频）电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m、50Hz（工频）磁感应强度公众暴露控制限值为 100<math>\mu</math>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 10000V/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>2 声环境</b></p> <p>输电线路敏感点位于湖南醴陵经济开发区东富工业园，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声功能区环境噪声限值标准[昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）]。</p>
<p>主要污染物排放标准</p>	<p><b>1 工频电磁场</b></p> <p>居民区域时执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的标准限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10000V/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>2 噪声</b></p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>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，建议不设总量控制指标。</p> <p>送电线路运行期不产生废水、废气。</p>

## 五、建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）：

本项目是输变电工程，无生产工艺流程。项目建设流程和产污节点见下图：

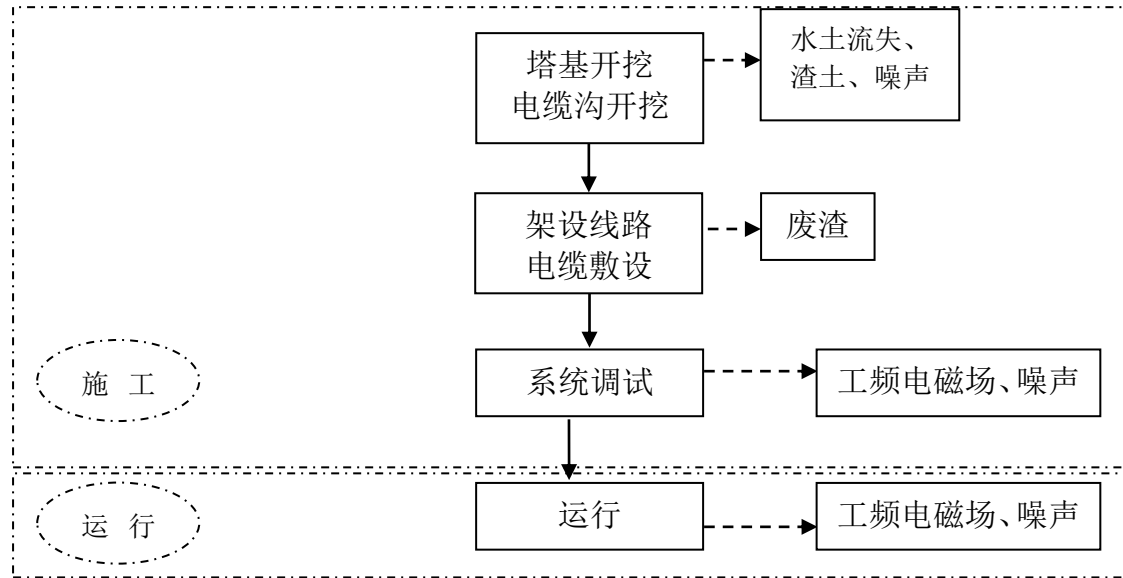


图 1 线路工程建设流程和产污节点图

### 主要污染工序：

输电线路是从电厂向消耗电能地区输送电能的主要渠道或不同电力网之间互送电能的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。输电线路一般由绝缘子、杆塔、架空线以及金具等组成。

架空线是架空敷设的用以输送电能的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。高压输电线路基本工艺示意图见图 2。

输电线路施工主要包括：材料运输、基础施工、铁塔（杆塔）组立以及导线架设等。输电线路的建设主要是建设处地表的开挖、回填、以及物料运输等施工活动，高压走廊的建设将会对局部的植被造成破坏，施工临时占地、土石方开挖将会引起局部植被破坏，施工扬尘、噪声、废水、固废都可能对环境产生一定的影响。

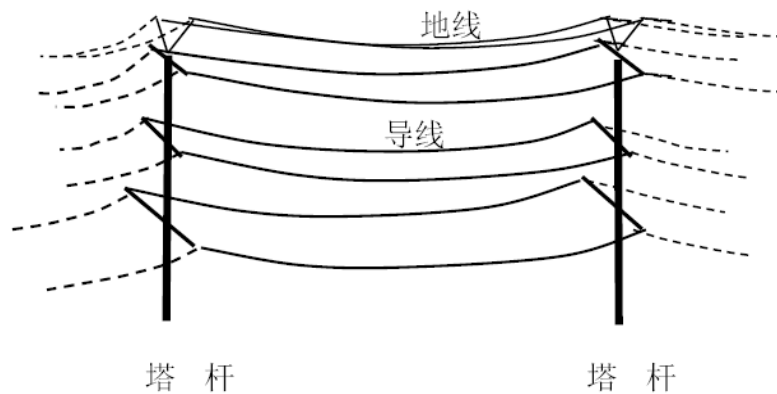


图2 高压输电线路基本工艺示意图

### (1) 施工期

#### ①噪声

在输电线路施工中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备将产生一定的机械噪声。

#### ②废水

施工过程中产生的废水主要来源于塔基施工，施工中混凝土一般采用人工拌和，施工废水量很小。输电线路施工人员临时租用当地民房居住，少量生活污水纳入当地原有设施处理。

#### ③固体废弃物

输电线路塔基采用现浇混凝土板式基础，塔基施工开挖的土石方进行回填、平整。

#### ④植被损坏

输电线路架设、输电线路塔基开挖位置所设的牵张场以及施工临时占地都将破坏原有植被，使土层裸露。

#### ⑤扬尘

在整个施工期，扬尘来自于平整土地、开挖土方、材料运输、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。运输车辆行驶也是施工工地的扬尘产生的主要来源。

### (2) 运行期

#### ①工频电场、工频磁场

电能输送或电压转换过程中，高压输电线路等高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；高压输电线路导线内通过较强电流，在其表面形成工频磁场。输电线路运行产生的工频电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境有关。

#### ②噪声



输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。但在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生频繁的电晕放电现象，从而产生噪声。

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放时段	污染物 名称	处理前产生浓度及 产生量（单位）	排放浓度及排放 量（单位）
大气污染 物	施工期	粉尘、机械尾 气	较少	较少
	运行期	/	/	/
水污 染物	施工期	生活污水	较少	租用当地民房居 住时纳入当地原 有设施处理。
固体废物	施工期	生活垃圾	较少	租用当地民房居 住时纳入当地原 有设施处理。
	运行期	检修垃圾	/	运至供电公司仓 库，部分回收利 用，不可再利用部 分按国网公司报 废流程统一处理
	施工期	建筑垃圾	/	建筑垃圾清运至 垃圾填埋场处理。
噪声	施工期	输电线路施工期的噪声主要来自基础施工，杆塔组立，放紧线施工等几个阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、振捣器、空压机、风钻、电锯及汽车等。各牵张场内的牵引机、张力机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声。		
	运行期	线路等电气 设备电晕放 电产生的噪 声。	周围环境敏感点能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。	
电磁环境	工程配套输电线路投入运行后，将对线路边界附近环境产生工频电场、工频磁场影响，均能够满足相应标准限值要求。			

### 主要生态影响:

输电线路对当地动植物的生存环境影响极其微弱,对附近生物群落的生物量、物种的多样性的消失影响较小。线路建设仅塔基混凝土基础永久占用部分土地,本工程塔基永久占地约 432m<sup>2</sup>。塔基呈点状分布,对当地的整体生态影响较小。工程线路建设塔基开挖会破坏塔基设置点的局部植被,并会导致轻微的水土流失。本次工程建设的架空线路沿线主要为丘陵及城市道路绿化带,施工完成后采用原状土回填。

施工活动对评价区域的植被生物量及多样性指数有一定的影响,特别是对受保护的动植物,因此,在线路的施工时,必须采取减轻对生态影响小的施工措施。此外,在施工完成后,应采取利用生态环境恢复的措施促进被破坏生态的恢复,通过工程后的生态恢复,减轻对生态环境的影响。此外,线路施工会对邻近领域的优势种鸟类及其他受保护动物也可能受到施工噪声的惊吓,远离原来的栖息地,但是这种不利影响有时间限制,当临时征地区域的植被恢复后,它们仍可以回到原来的领域,继续生活,而且这些鸟类在非施工区内可以找到相同或相似生境,可迁移到合适生境中生活,对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。

因此,通过在施工期及运营期采取适当的措施后,本工程建设对生态环境的影响较小。

## 七、环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析及防治措施

#### 1 建设施工期间大气环境影响分析及防治措施

输电线路施工呈点状分布，塔基开挖、混凝土浇筑及基坑回填等可能产生少量扬尘，通过洒水保持土石方湿润，可有效降尘，杆塔及线路运输车辆较少，且时段集中，对区域大气环境影响微弱。

#### 2 建设施工期间水环境影响分析及防治措施

输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线居民家中，所产生的生活污水直接纳入当地排水系统中。施工机械和车辆进行检修和清洗必须定时定点进行。清洗污水尽量循环利用，需外排时应进行隔油、沉淀处理。施工场地内污水要做到有组织排放，不可随意排放，造成水土流失。

#### 3 建设施工期间噪声污染影响分析及防治措施

输电线路塔基施工呈点状分布，工期较短，仅塔基开挖、混凝土浇筑及后期回填过程中产生机械噪声，塔基开挖尽量采用人工掏挖的方式进行，混凝土浇筑周期极短，且施工均选在昼间进行；材料运输车辆安排时段集中进出场地，材料暂存场所尽量选在空旷远离人群聚集的空地，车辆避免鸣笛并放缓车速，可有效减缓输电线路工程施工期对周围声环境的影响。

#### 4 固体废物环境影响分析及防治措施

线路施工产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾及建筑垃圾。为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾分别堆放，并安排专人及时清运，生活垃圾运送至附近垃圾回收点。建筑垃圾集中清运，运送至指定地点填埋，不会对周边环境造成影响。

#### 5 施工期生态影响分析及防治措施

##### 5.1 施工期生态环境影响分析

##### 5.1.1 土地占用影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、野生动物惊扰和施工作业扰动引起的水土流失等方面。

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地主要为杆塔、线路堆放地及牵张场等的占用，以及施工人员对植被的践踏。

从占地类型看，临时占地可选在待建龙源大道征地范围内及东富大

道人行道上。从占地面积看，线路施工不设施工营地，施工人员的办公生活区可就近租用附近房屋，不单独布设；塔基建设开挖量较小，且一般采用人工掏挖，余土可用于塔基回填，不需单独设置弃渣场；杆塔及线路堆放地呈点状分布，单塔材料集中堆放，占地面积较小，牵张场一般 7~8km 线路设置 1 处；线路位于工业园内，不需另设施工便道；塔基施工场地充分利用，尽量控制占地范围，减少周边扰动。

由于线路施工为点状作业，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。

本工程线路较短，沿丘陵及城市道路绿化带走线，不占用农田耕地。

#### 5.1.2 对植物资源的影响分析

本工程输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。本工程塔基占用的植被多为人为栽种的城市景观植被或区域植被中常见的种类和优势种，在评价区分布广、资源丰富，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

#### 5.1.3 对动物资源的影响分析

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用现有道路，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，如村庄、集镇。因此本工程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，本工程对当地的动物不会产生明显影响。

### 5.2 拟采取的生态防护和恢复措施

#### (1) 土地占用防护措施

建议业主严格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，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。塔基浇筑所需混凝土采用外购商砼的方式获得，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

## (2) 植被保护措施

1) 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。

2) 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。

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) 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。

通过调查，施工区与周围区域景观质量较高、连通性好、相似度高，且植被类型较为一致，这些影响区域的动物可以转移到其它相似生境中，受影响的程度不大，这种影响主要集中在施工期施工区域等地，总体而言，施工期不会对整个评价区动物的种群数量及分布格局产生较大的影响。

## 5.2 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。

## 营运期环境影响分析：

### 1 电磁环境影响预测与评价

为了解湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程的电磁环境影响，根据工程电压等级、架设形式、线路杆塔类型等参数以及电磁环境影响评价等级，本报告采取类比监测的方式对电缆段线路的电磁环境影响进行预测和评价；采取模式预测的方式对架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。

#### 1.1 输电线路类比监测

##### (1) 类比对象选择的原则

输电线路电磁场环境类比测量，从严格意义讲，应具备完全相同的电压等级、架设形式、布置形式、导线类型、对地高度以及输送电流。但是要满足这样的条件是很困难的，要决这一实际困难，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。

对于输电线路的工频电场强度，要求电压等级架设及布置形式一致、电压相同、对地高度类似，此时就可以认为具有可比性；同样对于输电线路的工频磁场，还要求通过导线的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，但是产生工频磁场的电流却随负荷变化而有较大的变化。根据以往对输电线路的电磁环境的类比监测结果输电线路的磁感应强度远小于  $100\mu\text{T}$  的限值标准，而输电线路下方的工频电场强度则有可能超过  $4000\text{V/m}$ ，所以类比对象主要根据影响工频电场强度的因素来选择。

##### (2) 类比线路的可比性分析

根据上述类比原则以及本报告中新建输电线路的电压等级、架设形式、环境特征等因素，本报告选取在运的 110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段类比测量结果对报告中评价的 110kV 电缆段线路进行工频电磁场预测。类比线路与本期工程线路概况见表 11。

表 11 类比线路与本期工程线路概况

性质	线路名称	电压等级	架设形式	地形、地貌
类比	110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段	110kV	地下电缆	城市道路
本期	湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程出线电缆段			规划城市道路

由表 11 可知，拟建输电线路与类比输电线路电压等级、架设形式、基本一致，因此具有可比性。类比线路的工频电磁场监测结果即能代表

拟建线路建成投运后的工频电磁场水平。

### (3) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014)中的类比测量布点,工频电磁场监测自电缆管廊顶管中心线向外布点至距中心线5m为止。

### (4) 监测仪器和方法

监测仪器:

电磁场场强分析仪: LF-04/SEM-600;

多功能测量仪: VT210。

各监测仪器均在检定有效期内,监测方法同环境现状监测方法。

### (5) 运行工况及线路参数

110kV 王君线:  $P=1.36\text{MW}$ ,  $Q=0.16\text{Mvar}$ 。

110kV 王莲 I 线:  $P=2.41\text{MW}$ ,  $Q=0.24\text{Mvar}$ 。

### (6) 监测结果

线路断面工频电磁场监测结果见表 12。

表 12 110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段断面工频电磁场监测结果

测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	是否 达标
电缆管廊上方	4.3	0.058	达标
距电缆管廊边缘 1m	3.6	0.046	达标
距电缆管廊边缘 2m	3.9	0.033	达标
距电缆管廊边缘 3m	4.1	0.027	达标
距电缆管廊边缘 4m	3.2	0.021	达标
距电缆管廊边缘 5m	3.6	0.015	达标

监测时间 2019 年 3 月 29 日, 阴, 温度  $18.5^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度 61.7%。

### (7) 类比监测结果分析

根据表 12 可知, 110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段断面工频电场强度和工频磁感应强度最大值分别为  $4.3\text{V/m}$ 、 $0.058\mu\text{T}$ , 小于  $4000\text{V/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  的标准限值。

因此, 根据类比监测结果, 本工程新建电缆线路沿线评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的限值标准要求。

## 1.2 预测模型

### 1.2.1 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：

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

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 3 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 4）

$n$ ——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。

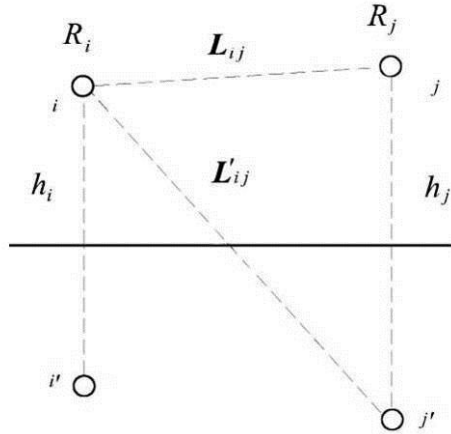


图3 电位系数计算图

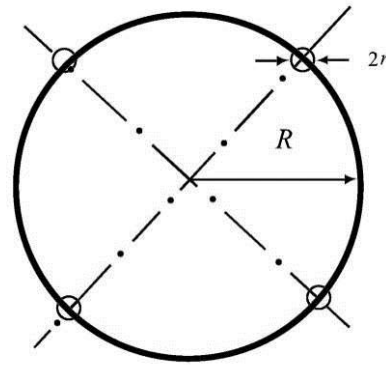


图4 等效半径计算图

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：

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

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

### 1.2.2 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， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$ ——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 5，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。

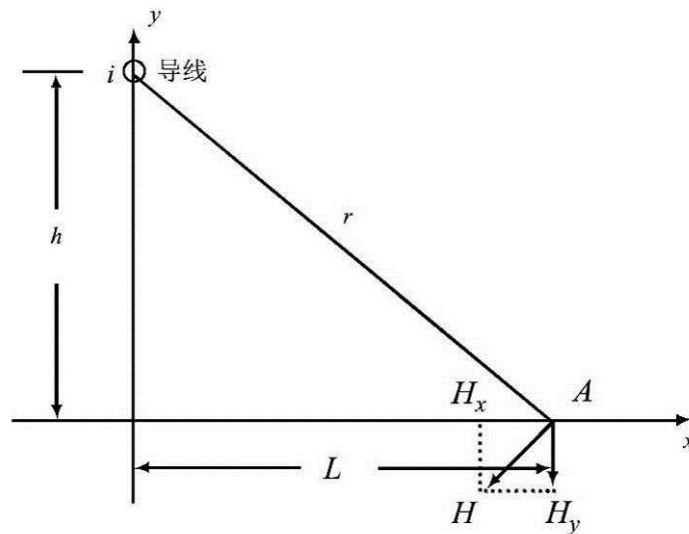


图 5 磁场向量图

### 1.2.3 典型架设形式模式预测

#### (1) 参数选取

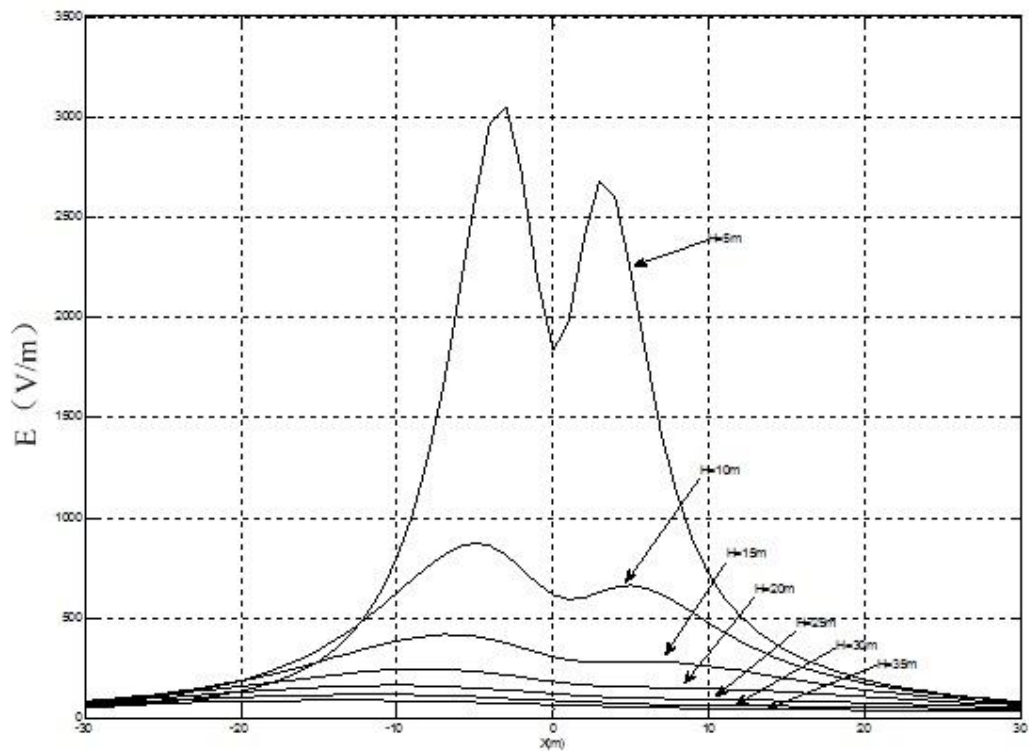
本次预测选取上述线路中的典型架设形式即 110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设进行预测。分别预测不同高度架设时弧垂最低处地面上方 1.5m 的工频电场强度和工频磁感应强度。根据线路初步设计资料，各线路段预测时使用的参数如表 13 所示。

表 13 本工程线路基本参数

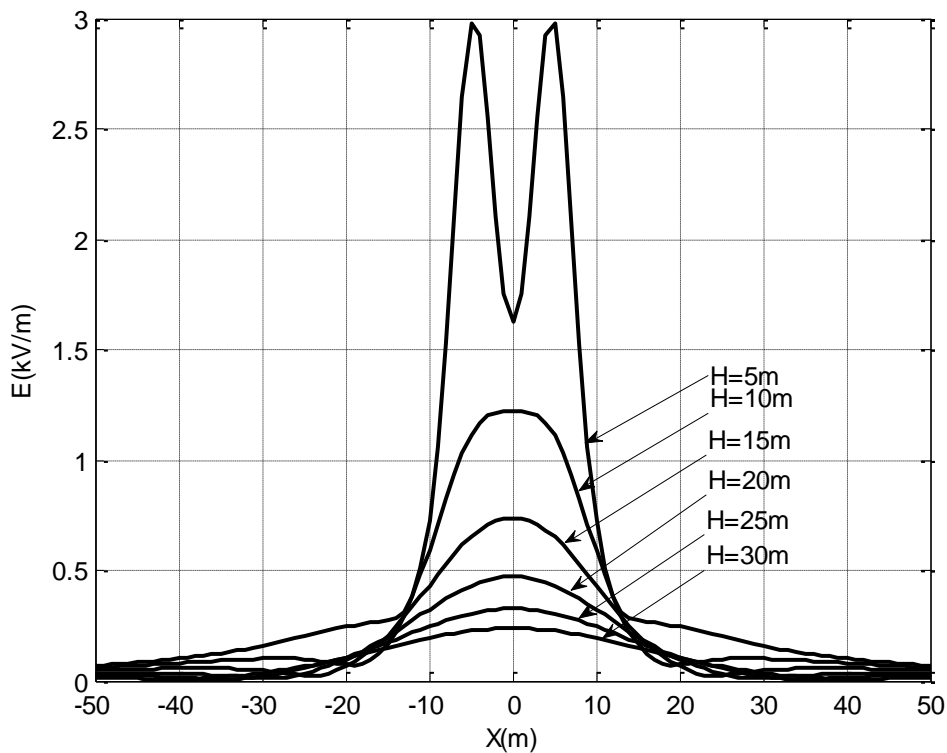
架设型式	杆塔型号	对地高度	导线外径 (mm)	回路数×各回路额定电流	运行电压
单回架设	1GGA1-ZG2	5-35m	23.9	261.9A	110kV
双回架设	1GGF1-SZG2	5-30m	23.9	2×261.9A	110kV

#### (2) 电场强度预测结果

在选取表 13 中典型设计参数的条件下，110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设不同高度架设时弧垂最低处地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布分别如图 6 (a)、(b) 所示。



(a) 110kV 单回钢管塔型架设线路工频电场强度预测结果



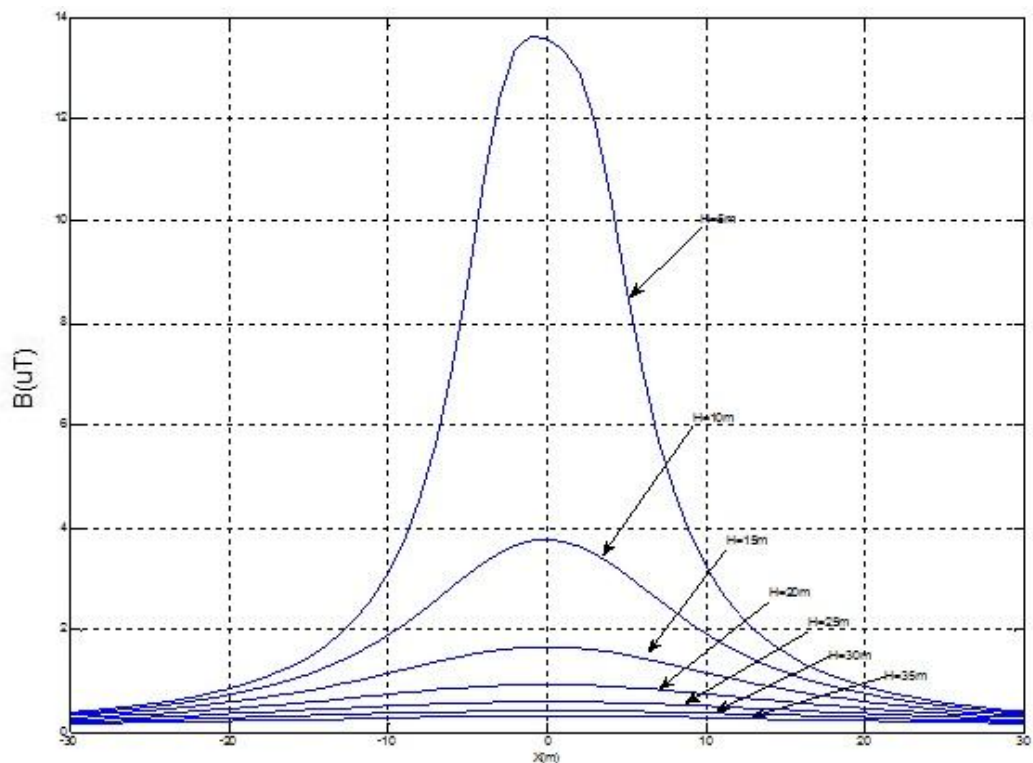
(b) 110kV 同塔双回路送出线路工频电场强度预测结果

**图 6 110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设段典型设计参数下工频电场强度预测结果**

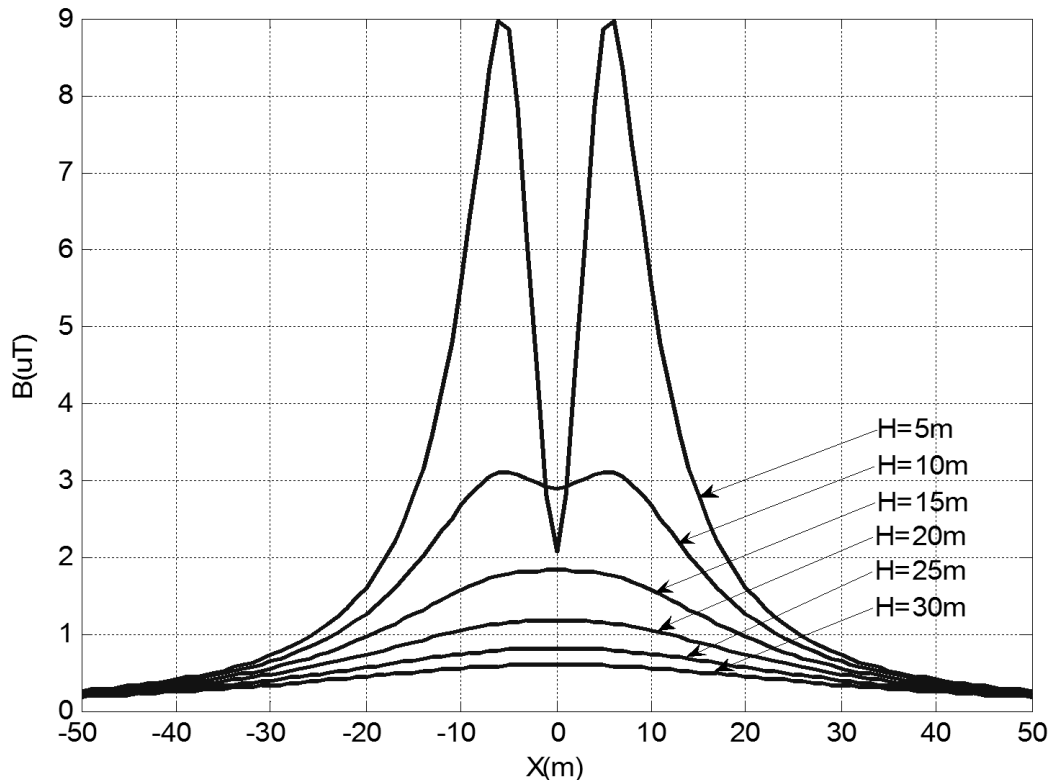
根据图 6 所示预测结果，控制 110kV 送出线路下导线离地 5m 时，单回架设与双回架设两种条件下线下地面上方 1.5m 处工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 的限值要求；随着线路对地距离增加，电场强度值显著减小，因此，从环境保护的角度，当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

### (3) 磁感应强度预测结果

在选取表 13 中典型设计参数的条件下，110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设不同高度架设时弧垂最低处地面上方 1.5m 处的工频磁场强度分布分别如图 7 (a)、(b) 所示。



(a) 110kV 单回钢管塔型架设线路工频磁感应强度预测结果



(b) 110kV 同塔双回路送出线磁感应强度预测结果

**图 7 110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设段典型设计参数下磁感应强度预测结果**

根据图 7 所示预测结果,在 110kV 送出线路弧垂最低处对地距离 5m 时,单回架设与双回架设两种条件下线下地面上方 1.5m 处最大磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中  $100\mu\text{T}$  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,因此,从环境保护的角度,当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

#### (4) 输电线路对地距离的控制

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》(GB 50545-2010)规定,110kV 输电线路在居民区最大计算弧垂情况下不应小于 7m,跨越房屋或建筑物时,须保证 110kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。根据图 6、7 的计算结果,在此规定距离下,110kV 单回架设、110kV 双回架设输电线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足  $4000\text{V/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  的评价标准,因此报告中 110kV 输电线路不需另外设置对地(房顶)距离。

#### 1.2.4 输电线路电磁环境影响评价结论

(1) 根据线路类比监测结果,本工程新建电缆输电线路穿越区域环境敏感点的工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

中规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准。

(2)线路尽量避免跨越常住人的房屋,若无法避让必须跨越房屋时,应适当抬高对地高度,满足房屋地面及经常活动的场所离地 1.5m 高处的工频电磁小于 4000V/m、工频磁场小于 100 $\mu$ T,并履行告知手续。

(3)根据理论计算结果,本项目典型架设形式控制 110kV 单回架设、110kV 同塔双回架设线路弧垂最低处离地面不小于 5m 时,离地高度 1.5m 处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准。

## 2 声环境影响预测与评价

根据表 10 可知,本工程输电线路沿线各监测点的噪声背景值均能满足相应环境质量标准要求。另根据以往大量运行线路噪声监测结果得知,架空线路产生的电磁噪声比较小,其噪声贡献值相对于环境背景噪声基本可忽略,基本不对背景噪声值产生影响,因此线路投运后沿线各监测点的噪声均能满足相应环境质量标准要求。

## 3 水环境影响评价

输电线路运行期无废水产生。

## 4 环境空气影响评价

输电线路运行期间没有大气污染源,无废气排放,对周围环境空气不会造成影响。

## 5 固体废物影响评价

输变电线路正常运行无固体废物产生,营运期的固体废物,主要为检修时更换的设备、配件,新建线路导地线最低使用年限约 20 年;国产绝缘子使用年限约 20~25 年;金具使用年限约 15~40 年不等。输电线路日常运维仅进行常规安全检查,运行年限较长的线路,巡检过程中会对老化,破损的设备、配件进行更换,更换量很少且无固定周期。更换的设备及配件运至供电公司仓库,部分回收利用,不可再利用部分按国网公司物资报废流程统一处理。

## 6 运行期间事故风险分析

输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。线路导线和地线均采用国家标准型防震锤;导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头,为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。



### (3) 应急预案

为预防运行期输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利影响和损失。

### 7 对生态环境的影响分析

本工程输电线路较短，线经区主要为城市道路绿化带及规划道路绿化带。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。城市道路人行道无高大树木，规划道路段目前已完成拆迁工作，道路修建工作即将开展，根据现场勘查，该段路径亦无高大树木，无需砍伐。因此可以预测，线路运行期对植物群落组成和结构几乎无影响。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

项目	类型	排放源 (编号)		污染物 名称	防治措施	预期 治理效果
湖南 株洲 醴陵 龙源 冲 110kV 变电站配 套 110kV 线路工 程	大气污 染物	施工 期	施 工 场 地	扬尘	(1)施工场地适当洒水,保持地面湿润; (2)施工过程中,应严禁将废弃的建筑材料作为燃烧材料。	对周围大气环境影响较小
		运行 期	无	无	无	无
	水污 染物	施工 期	生活 污水	COD <sub>cr</sub> SS	塔基施工时混凝土养护采用喷洒方式,多次少量,尽量减少废水的产生;施工人员为临时租用当地民房居住,少量生活污水纳入当地污水处理系统。	对周围水环境影响较小
		运行 期			无废水产生	
	固体 废物	施工 期	施 工 场 地	生活垃 圾及建 筑垃圾	建筑垃圾、生活垃圾分别堆放,并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置	对周围环境无影响
		运行 期	设备 检修	检修 垃圾	运至供电公司仓库,部分回收利用,不可再利用部分按国网公司物资报废流程统一处理。	
	噪 声	施工 期	选择低噪声的施工机械和施工设备,依法限制夜间施工,站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪声污染时,应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定,取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明,并公告附近居民;同时夜间			满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求

		禁止高噪音设备作业；对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。	
	运行期	输电线路产生的噪声较小，基本不会对当地背景噪声产生影响。	满足 (GB12348-2008) 和 (GB3096) 要求
电磁环境		<p>(1) 避开城镇规划区、居民集中区等区域。尽量避免居民住房；对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。</p> <p>(2) 线路经过居民区时，应控制 110kV 单回架设及双回同塔架设线路弧垂最低处离地不小于 7m，跨越民房等建筑物时线路弧垂最低处离房顶不小于 5m。</p> <p>(3) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。</p>	满足《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)中 工频电场强度 4000V/m、工频磁 感应强度 100μT 的 标准限值要求

### 生态保护措施及预期防治效果

项目主要的生态影响是在施工过程中开挖地基对周围植被和水土的影响，由于工程量小，对生态的破坏非常有限。

#### 1、设计阶段生态影响防护措施

(1) 路径选择时已避让自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区域。

(2) 线路采用改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。

#### 2、对土壤侵蚀的生态影响防护措施

##### (1) 工程措施

根据当地地质条件及边坡坡度要求设置护坡、挡土墙、护面及基面排水设施。

##### (2) 临时防护措施

对于塔基回填土需要临时堆放的土方，根据土方量设置草袋挡土墙和苫布遮盖。

##### (3) 植物措施工程

工程施工结束后，对塔基施工临时占地、牵张场区等进行原土地功能恢复。

## 环保投资预算

根据拟建工程周围环境状况及本评价中所提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施,估算出湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程环境保护投资见表 14。拟建项目总投资 909 万元,其中环保投资 5.4 万元,占工程总投资的 0.59%。

表 14 湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程环保投资一览表

类别		设备名称	投资估算 (万元)	备注
输电线路	施工期	扬尘防护措施费	0.6	抑尘
		废弃碎石及渣土清理	1.2	清运
		水土保持、绿化恢复措施	2.4	施工迹地恢复
		跨越措施费	/	
		施工围挡	0.6	
	运营期	宣传、教育及培训措施	0.6	警示牌制作
	总计	5.4 (万元)		

## 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收，主要内容应包括：

- (1) 工程运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平。
- (2) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环保设施“三同时”验收一览表见表 15 所示。

表 15 湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件(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。
6	污染物排放达标情况	工程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。
7	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。
8	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。
9	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。

## 九、结论与建议

### 1 结论

湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程新建 110kV 线路 2 回，即横店村~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：新建单回架空线路长约 0.675km，龙源冲变采用电缆出线，电缆长度约 0.1km；滴水井~旗滨 T 接龙源冲变电站 110kV 线路工程：新建双回架空线路长约 0.597km（单边挂线），龙源冲变采用电缆出线，电缆长度约 0.06km。项目位于湖南省株洲市醴陵市。

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

#### 1.1 环境质量现状评价结论

通过环境质量现状监测和调查分析，湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程新建输电线路沿线环境敏感点工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 限值标准要求；输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 10000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 限值标准要求。线路沿线环境敏感目标昼、夜间噪声现状监测均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准限值要求。

#### 1.2 项目施工期间环境影响评价结论

项目施工期将产生施工噪声，对周围环境有一定的影响，建筑施工中产生的粉尘、废水、固体废弃物以及弃土等也会对周围环境造成影响，但这些影响都将随着工程的完工而自然消失。但在施工期间，必须严格执行施工管理条例，按照有关管理部门所制定的施工管理要求和报告表中所提的建议措施，切实做好防护工作，合理安排施工，使其对环境的影响减至最低限度，以尽量减少对环境的影响和对周围居民的干扰。

#### 1.3 项目运行期间环境影响评价结论

##### （1）工频电场、工频磁场类比预测与评价结论

根据类比和理论计算预测，拟建输电线路在评价范围内，居民区工频电磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

##### （2）对居民类环境敏感目标影响评价结论

本工程涉及 110kV 输电线路走廊两侧 30m 范围内民房，工程建成后，

居民类环境敏感目标处的主要环境影响因子工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### (3) 水环境影响评价结论

输电线路运行过程中没有废水产生，对周围环境不会造成影响。

### (4) 环境空气影响评价结论

本工程营运过程中没有工业废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

### (5) 声环境影响评价结论

根据分析可知，输电线路投运后沿线环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应标准限值要求。

### (6) 固体废物影响评价结论

输电线路正常运行过程中没有固体废弃物产生，因线路检修产生的报废配件等由检修人员带离现场，回收利用或送至垃圾回收站，对周围环境不会造成影响。

### (7) 运行期环境风险分析结论

输电线路的事故风险主要为线路设备在运行期受损，本项目线路设计原则根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数按规范选用。线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

因此，在落实本报告提出的各项环境风险防范措施条件下，可将项目建设和运行过程中的环境风险降至最低。

## 1.4 污染防治措施

线路经过居民区时，应控制 110kV 单回、双回同塔架设线路弧垂最低处离地不小于 7m，跨越民房等建筑物时线路弧垂最低处离房顶不小于 5m。输电线路设置安全警示标志，同时加强高压输电线路电磁环境影响和环保知识的宣传、解释工作。建设过程要加强施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护措施。施工期应尽可能避开雨季，工程完工后要尽快回填土复绿，塔基弃土应尽快按指定地点填埋，减少水土流失。

## 1.5 综合结论

综上所述，本工程在设计过程中较好考虑了项目本身与环境的协调，在建设和运行中采取一定的预防和减缓污染措施后，对环境的影响较小。

因此，从环境保护的角度分析，本次评价的湖南株洲醴陵龙源冲

110kV 变电站配套 110kV 线路工程的建设是可行的。

## 2 建议

建设单位除严格按照本报告表中提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

(1) 严格按照规划设计进行工程施工、设备选型和采购，确保工程的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声符合相应的标准限值要求。

(2) 线路尽量避免跨越常住人的房屋，若无法避让必须跨越房屋时，尽量加高塔身，保证房屋地面及经常活动的场所离地 1.5m 高处的工频电磁小于 4000V/m、工频磁场小于 100 $\mu$ T，并履行告知手续。线路跨越耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，离地面 1.5m 处的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 10000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值标准要求。

(3) 施工期引起的噪声和粉尘对附近的大气环境有一定影响，应严格按照环境保护主管部门的规定进行施工，切实做到把环境影响降到最低。

(4) 在下阶段设计和建设中，建设单位要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

(5) 建设单位在下阶段工程设计、施工及运营过程中，应随时听取及收集公众对本工程建设的意见，进一步优化线路路径，避让民房等敏感目标，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

(6) 在项目实施中应加强项目环境管理，定期对施工人员进行文明施工教育，减少植被破坏。严格落实生态保护措施，尽量减少对生态环境的影响。

(7) 定期对输电线路进行安全巡视，在输电线路铁塔座架上醒目位置及线路经过的池塘附近，设置宣传安全标识如：“严禁攀登”、“禁止垂钓”等警示牌。

(8) 工程投入运行后，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)及时办理项目环保竣工自验收手续。

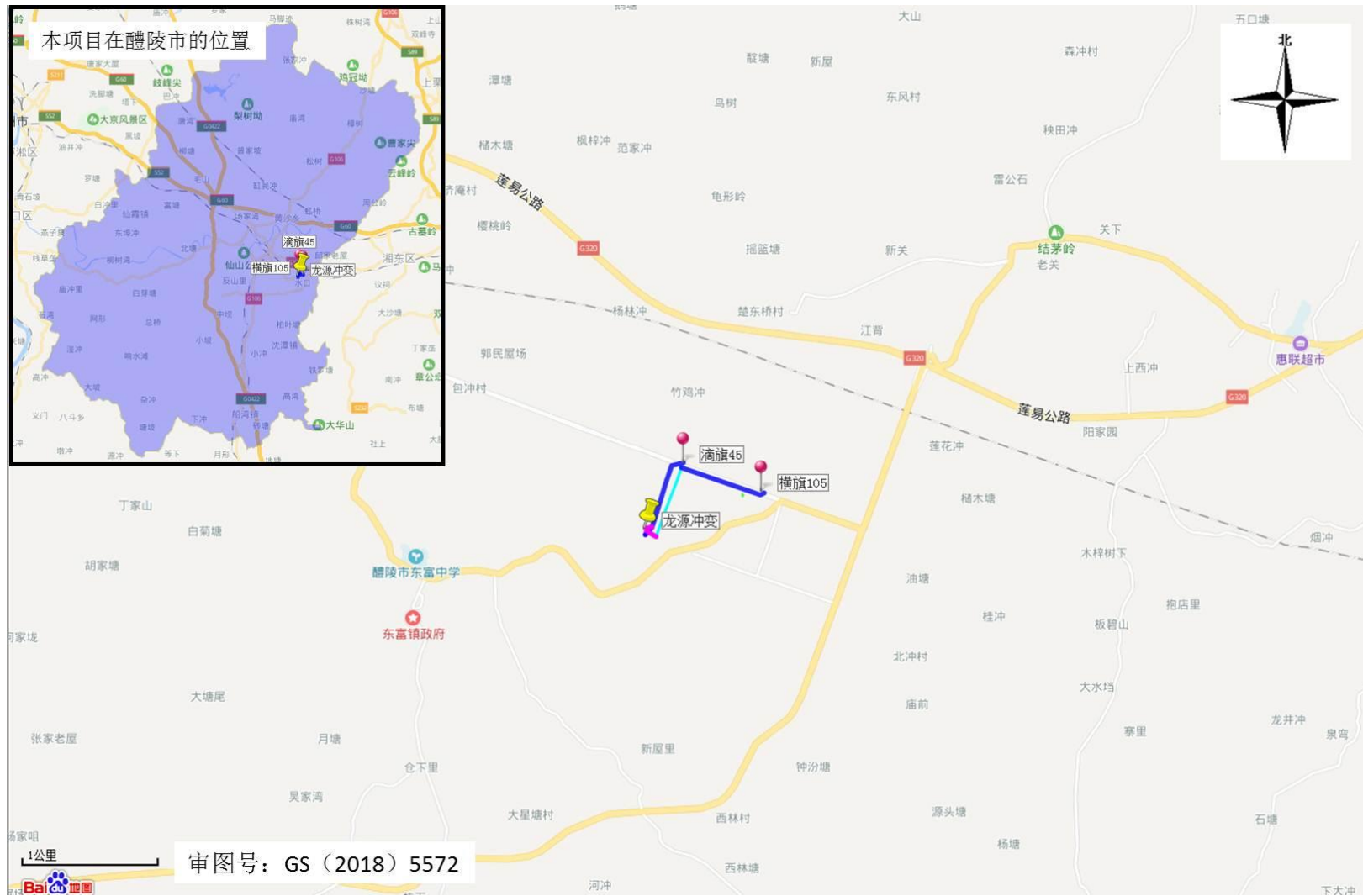
(9) 加强运行期环境管理。包括制订和实施各项环境管理计划；制定监测计划，在厂界及人类活动相对频繁区域布置监测点位，按照一定的频次进行监测，并建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案；检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行；协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生



态调查等活动。

# 附图

附图 1：湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程地理位置图



附图 2：湖南株洲醴陵龙源冲 110kV 变电站配套 110kV 线路工程与沿线环境保护目标位置关系及电磁、声环境现状监测布点图  
附图 2-1：东富镇龙源冲村羊古塘组监测布点图



