

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：湖南常德玉皇 220 kV 输变电工程

建设单位：国网湖南省电力有限公司

编制单位：湖南省湘电试验研究院有限公司

编制日期：二〇一九年 十一月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、评价适用标准、评价范围、评价等级.....	9
三、建设项目所在地自然环境简况.....	12
四、环境质量状况.....	15
五、建设项目工程分析.....	18
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	22
七、环境影响分析.....	23
八、环境信息公示.....	43
九、结论与建议.....	44
十、电磁环境影响专题评价.....	48

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南常德玉皇 220kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司				
法人代表	孟庆强			联系人	唐剑利
通讯地址	湖南省长沙市天心区新韶东路 398 号				
联系电话	0731-85543130	传真	0731-85543130	邮编	410004
建设地点	湖南省常德市澧县				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	D442-电力供应	
占地面积 (平方米)	8630		绿化面积 (平方米)	695	
静态投资 (万元)	9598	其中：环保投资(万元)	64.8	环保投资占总投资比例	0.67%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2021 年		

1.1 工程背景及建设必要性

澧县及津市目前分别由芦家 220kV 变及窑坡 220kV 变供电，2018 年 7 月最大负荷分别达到了 151.3MW 及 187.1MW，主变负载率分别达到了 84%及 78%，已重载或接近重载，预计 2025 年窑坡变及芦家变供电范围内最大负荷为 610MW，即使考虑 2019 年芦家变扩建 1 台 180MVA 主变，津市及澧县现有的 220kV 变电站也将不能满足负荷发展需求。为满足区域负荷发展需求，提高供电可靠性，新建湖南常德玉皇 220kV 输变电工程是必要的。

1.2 工程进展情况及环评工作过程

湖南省电力设计院有限公司于 2019 年 4 月完成了湖南常德玉皇 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委托，承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2019 年 7 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《湖南常德玉皇 220kV 输变电工程环境影响报告表》（送审稿），报请审查。

1.3 工程概况

本工程基本组成情况见表 1。

表 1 湖南常德玉皇 220kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南常德玉皇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	湖南省电力设计院有限公司	
建设地点	常德市澧县	
项目组成	(1) 玉皇 220kV 变电站新建工程 (2) 芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（芦家侧） (3) 芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（窑坡侧）	
建设内容	项 目	规 模
	玉皇220kV变电站新建工程	采用半户内布置型式，新上主变1台，容量180MVA；本期220kV线路4回，110kV线路4回，3×10Mvar容性无功补偿。
	芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇220kV变电站线路工程（芦家侧）	新建架空线路长度0.70km,全线采用同塔双回架设。
	芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇220kV变电站线路工程（窑坡侧）	新建架空线路长度0.20km，全线采用同塔双回架设。
占地面积	新建变电站总征地面积：0.8630 hm ² ；围墙内占地：0.7140 hm ² 。	
工程投资（万元）	静态总投资为9598万元，其中环保投资为64.8万元，占工程总投资的0.67%	
预投产期	2020年	

1.3.1 方案比选及环境合理性分析

1) 新建玉皇220kV变电站

根据现场勘测，设计给出夹堤村站址、澧东乡站址 2 个站址方案，故本阶段针对两个站址在技术、经济等方面做了详细的综合比较。

表 2

玉皇 220kV 变电站站址技术比较表

站址名称	夹堤村站址	澧东乡站址
站址位置	站址位于常德市澧县东方向约 4km 处，现为蔬菜大棚，站址坐标为 29° 37'47.73" 北，111° 49'30.14" 东，海拔高度约 35m。	站址位于常德市澧县东方向约 5km 处，现为荒地，局部堆砌建筑废料，站址坐标为 29° 37'57.04" 北，111° 50'13.72" 东，海拔高度约 35m。
地形地貌	地貌类型为平原地貌，地势平坦。场地现为蔬菜大棚和农田。	地貌类型为平原地貌，地势平坦。场地部分区域地势低，需进行垫高处理。场地现为荒地，局部堆砌有建筑垃圾，场平时需进行换填。
施工电源	站址在村镇附近，可就近引接附近 10kV 线路作为施工电源。	站址在村镇附近，可就近引接附近 10kV 线路作为施工电源。
进出线情况	向西出线受城市规划，交叉跨越，房屋影响较大。	向西出线受城市规划，交叉跨越，房屋影响较大。220 出线有房屋阻隔，需要拆迁。
与城市规划关系	本站址与津澧新区城市规划无矛盾。周边无自然保护区。	本站址与津澧新区城市规划的居住用房规划有冲突，需要进行调规。周边无自然保护区。
施工条件	站区属冲积平原地貌，地势起伏不大，施工场地布置顺畅，施工机具进场较方便，施工条件可满足施工技术要求。	站区属冲积平原地貌，地势起伏不大，施工场地布置顺畅，施工机具进场较方便，施工条件可满足施工技术要求。
工程占地	站址总占地面积约 12.95 亩，其中进站道路占地 0.435 亩。土地性质不占用基本农田。	站址总占地面积约 13.59 亩，其中进站道路占地 0.585 亩。土地性质不占用基本农田。
房屋拆迁	无	线路房屋拆迁 2000m ²
主要优缺点	优点： 无拆迁，符合城市规划。 缺点： 无	优点： 无 缺点： 需拆迁房屋，与城市规划的居住用房规划有冲突，需要调规。

由比较可知，夹堤村站址无拆迁、取水及进站方便，站址总体施工条件也较好，符合津澧新区城市规划，综合技术经济指标较优，且已取得澧县规划和国土等部门原则同意。综合分析，推荐夹堤村站址为玉皇220kV变电站站址。

2) 新建输电线路

本工程线路位于常德市澧县澧澹街道夹堤社区。据现场调查的情况，本工程线路路径较短，因此线路路径方案唯一，无可比性方案。

本工程新建变电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，也不占用生态保护红线范围。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 湖南常德玉皇 220kV 输变电工程

1.3.2.1 玉皇 220kV 变电站新建工程

1.3.2.1.1 站址概况

玉皇220kV变电站位于湖南省常德市澧县澧澹街道夹堤社区，北距省道302线约0.8公里，西面是已建成的经二十五号城镇道路，其地理位置图如图 1所示。

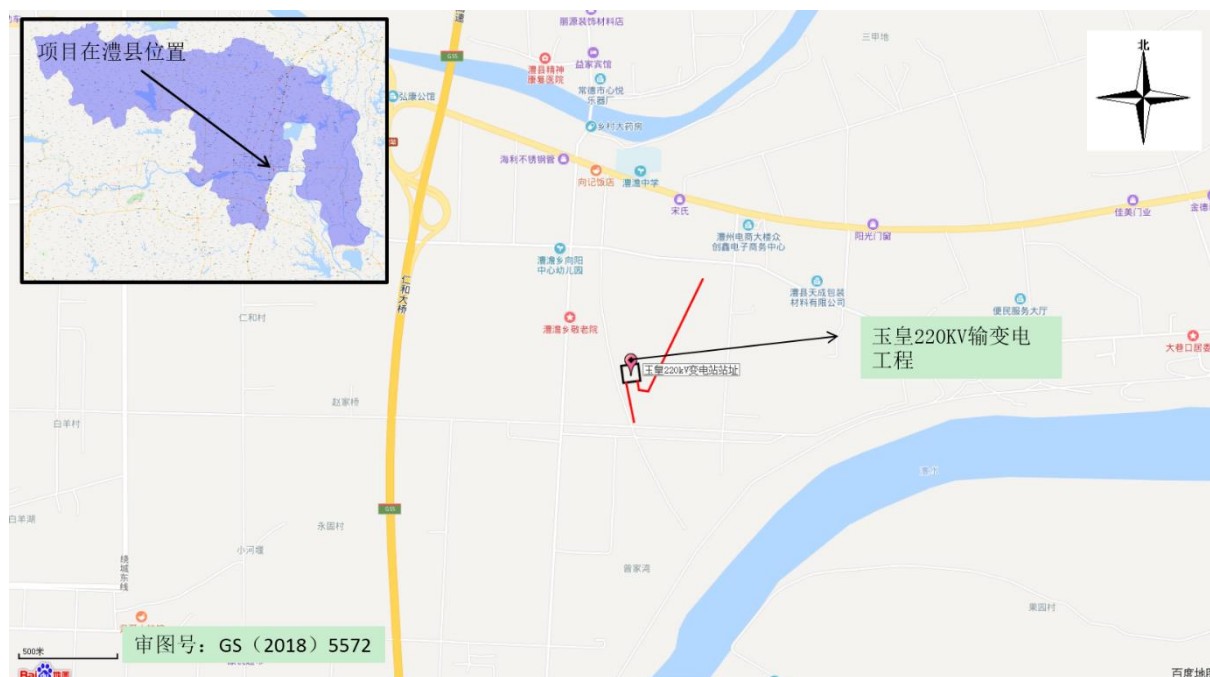


图 1 玉皇 220kV 输变电工程地理位置示意图

1.3.2.1.2 总平面布置

全站采用半户内布置，变电站共设置二座配电装置楼，220kV 配电装置、10kV 无功补偿装置采用上下层户内布置，位于变电站南侧220kV 配电装置楼。110kV 配电装置、二次设备室及功能用房、10kV 配电装置采用户内上下层布置并设有地下电缆夹层，位于变电站北侧110kV 配电装置楼。220kV、110kV配电装置采用180度布置形式，主变压器布置在两个配电装置楼之间。站区围墙东西方向长85m，南北方向长84m。为便于远期扩建减少停电影响，220kV母线及备用间隔母线侧隔离开关本期一次上齐，110kV母线及备用间隔母线侧隔离开关本期一次上齐。进站道路从西侧接入。玉皇220kV变电站总平面布置图见图 2。

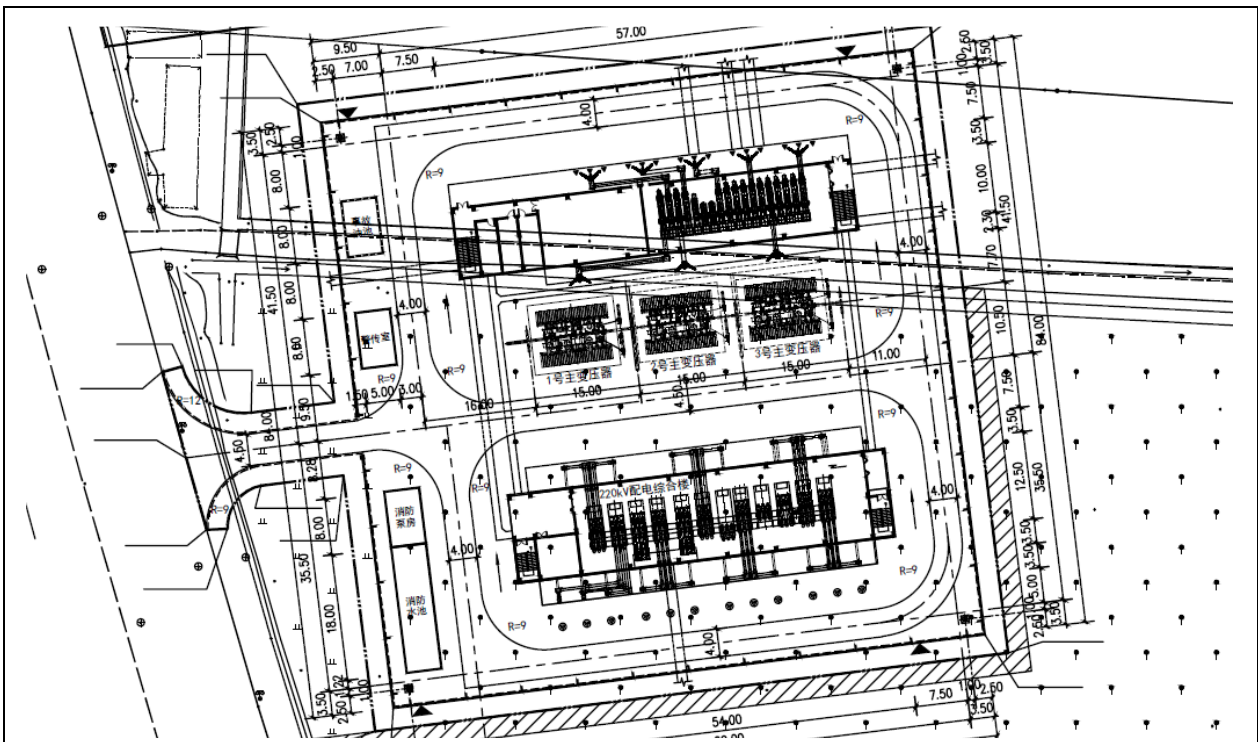


图 2 玉皇 220kV 变电站总平面布置示意

1.3.2.1.3 环保设施措施

1) 生活污水

变电站采用无人值班运行模式，仅有检修人员定期巡检时产生少量生活污水，站内生活污水经化粪池处理达到排放标准后，排入市政污水管网。

2) 固体废物

变电站日常运行产生的固体废物，主要为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92m³有效容积的事故油池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采用碎石铺设，站外修建排水沟、草皮护坡等措施。

1.3.2.2 芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（芦家侧）

1.3.2.2.1 线路概况

(1) 新建架空线路长度0.70km,全线采用同塔双回架设。

(2) 拆除 π 接点处原线同塔双回路铁塔3基，拆除线路长度0.76km。

1.3.2.2.2 路径方案

线路从玉皇变向东出线，接至220kV芦窑线后延老线路芦家变方向走线，止于220kV芦窑线 I 线27# π 接点，新建架空线路长度0.70km,全线采用同塔双回架设。

1.3.2.3 芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（窑坡侧）

1.3.2.3.1 线路概况

新建架空线路长度0.20km，采用同塔双回架空架设。

1.3.2.3.2 路径方案

线路从玉皇变向南出线，止于 220kV 芦窑线 I 线 29#与 30#塔城市规划道路东侧 π 接点，新建架空线路长度 0.20km，全线采用同塔双回架设。

1.3.2.3.3 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6基，其中双回路耐张塔5基，双回路直线塔1基。

玉皇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

	类型	型号及呼高	数量(基)
玉皇 220kV 输变电工程配套线路工程	双回路耐张塔	2F9-SDJC1-18	1
		2F9-SDJC2-24	3
		2F9-SJC2-30	1
	双回路直线塔	2F8-SZC2-45	1
	合计		

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

序号	项目	投资估算（万元）
一	环保设施措施费用	58.8
1	变电站化粪池	4.0
2	变电站事故油池	14.0
3	变电站站区绿化	6.0
4	变电站施工临时环保措施（围挡、沉淀池等）	31.0
5	输电线路施工期临时环保措施	1.5
6	宣传、教育及培训措施	0.3
二	其他费用	6.0
7	环境影响评价	6.0

三	环保投资总计	64.8
四	工程总投资	9598
五	环保投资占总投资比例 (%)	0.67

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（2011年本）（2013年修订）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

1.5.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于常德市电网的一个重要部分，已列入常德市电网规划项目中，符合常德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。已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 5。

表 5 本工程协议情况一览表

序号	工程项目	相关管理部门	协议意见和要求
1	常德玉皇 220kV 输变电工程	澧县国土资源局	原则同意
2		澧县环保局	原则同意。推荐夹堤村站址，线路路径不在我县生态红线范围内，项目动工前，需办理环评相关手续。
3		澧县林业局	原则同意。实施前依法依规办理林地占用审批手续。
4		澧县住房和城乡建设局	原则同意
5		澧县自然资源局	原则同意

1.6 工程与生态保护红线的关系

经核实，本工程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。

本工程与常德市生态保护红线的相对位置关系示意图详见图 3。



图 3 本工程与常德市生态保护红线的相对位置关系示意图

1.7 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 年建成投产。

二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境质量标准	<p>1、声环境</p> <p>本工程变电站站址周围、输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 6。</p> <p>表 6 本工程声环境质量标准执行情况一览</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>声环境质量标准</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>玉皇 220kV 变电站</td> <td>2 类</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">输电线路（架空）</td> <td>1 类</td> <td>沿线经过农村地区</td> </tr> <tr> <td>2 类</td> <td>沿线经过城镇商住混杂区</td> </tr> </tbody> </table>		声环境质量标准	备注	玉皇 220kV 变电站	2 类	/	输电线路（架空）	1 类	沿线经过农村地区	2 类	沿线经过城镇商住混杂区	
		声环境质量标准	备注										
	玉皇 220kV 变电站	2 类	/										
	输电线路（架空）	1 类	沿线经过农村地区										
2 类		沿线经过城镇商住混杂区											
<p>2、工频电场、工频磁场</p> <p>工频电场、工频磁场执行标准值参见表 7。</p> <p>表 7 工频电场、工频磁场评价标准值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th> <th colspan="2">评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>居民区</td> <td>4kV/m</td> <td rowspan="3">《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)</td> </tr> <tr> <td>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td colspan="2">100μT</td> </tr> </tbody> </table>	影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）		标准来源	工频电场	居民区	4kV/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	100 μ T	
影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）		标准来源										
工频电场	居民区	4kV/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	100 μ T												
污染物排放或控制标准	<p>施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>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 8。</p> <p>表 8 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>噪声排放标准</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>玉皇 220kV 变电站</td> <td>2 类</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>		噪声排放标准	备注	玉皇 220kV 变电站	2 类	/						
	噪声排放标准	备注											
玉皇 220kV 变电站	2 类	/											
总量控制指标	无具体要求。												

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、工频电场、工频磁场</p> <p>a) 变电站站界外 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、噪声</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)，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。本工程变电站及输电线路声环境影响评价工作等级为二级，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，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>
评价等级	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(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，且边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线，电磁环评影响评价等级为应为三级。综合考虑，确定本工程变电站电磁环评影响按二级进行评价，架空输电线路电磁环评影响按三级进行评价。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)，本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类、2 类，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-生态环境》(HJ19-2011)，本工程占地面积小于 2km²，输电线路长度小于 50km，不占用特殊生态敏感区(包括自</p>

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均为三级。

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

拟建玉皇 220kV 变电站站址场地所属区域属冲积平原地貌景观。海拔高程 33-35m 之间，最大高差约 2m，地势平缓开阔，地表植被以蔬菜大棚为主。

拟建线路区处于相较稳定地块中。区域属冲积平原地貌景观。海拔高程 33-35m 之间，最大高差约 2m，地势平缓开阔，地表植被以蔬菜大棚为主。

3.1.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程位于武陵山余脉与洞庭湖盆地接壤地带，工程所在区域不存在崩塌、滑坡、泥石流、地表塌陷、岩溶塌陷等不良地质作用。

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 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.3 水文

常德市水资源比较丰富，多年平均的水资源总量 153.37 亿立方米，人平占有量为 2556 立方米。流经本市的沅水、澧水多年平均客水量 600 亿立方米。全市雨量充沛，水资源主要来自降水，降水时空分布不均，丰水期(4—10 月)降水和径流约占全年的 70% 以上。境内有大小河流 432 条，总长 6775km。湖南四大水系中的沅、澧两水横贯境内，支流众多，还有松滋、虎渡、藕池河系流经境内。具有河网密布、水系紊乱、峰高量大、降雨不均、水旱夹击的特点。水能蕴藏量达 200 万千瓦，其中河长 5km 以上集雨面积 10 平方 km 以上的河流有 371 条。多年平均水能蕴藏量 131.95 万千瓦，占湖南省总量的 8.55%。其中可开发利用的有 65.15 万千瓦，占全省可开发量的 6%。地下水也很丰富。地下水分布面积达 17568 平方 km。据计算，地下水动储量为 16.8-20.28 亿立方米，静储量为 20.8-25.56 亿立方米。

3.1.4 气候特征

常德市属于中亚热带湿润季风气候向北亚热带湿润季风气候过渡的地带。气候温暖，四季分明，春秋短，夏冬长；热量丰富，雨量丰沛，春温多变，夏季酷热，秋雨寒秋，冬季严寒。主要气候特征详见表 9。

表 9 常德市气候特征一览表

项目	常德市
多年平均气温	16.9℃

多年最高气温	40.1℃
多年最低气温	-13.2℃
多年平均降水量	1323.2mm
单日最大降水量	251.1mm
多年平均风速	1.7m/s

3.1.5 植被

玉皇 220kV 变电站及配套线路工程沿线地表植被以蔬菜大棚为主。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 玉皇 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) 居民类环境保护目标

本工程的居民类环境保护目标主要是变电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，本工程评价范围内无居民类环境保护目标。

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，对变电站站址、厂界及周围的声环境敏感目标、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 10。

表 10 声环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述		监测点位置	备注
1	玉皇 220kV变 电站厂界	西侧	/	
2		南侧		
3		东侧		
4		北侧		
5	输电线路	玉皇变 220kV 出线处		
6		220kV 芦窑线 I 线 27# π 接点		
7		220kV 芦窑线 I 线 30# π 接点		

4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.1.3 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司

4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2019 年 7 月 17 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 11

表 11 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2019.07.17	晴	33.7	66.2	0.3~0.9

4.1.5 监测方法及测量仪器

4.1.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 执行。

4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 12。

表 12

噪声监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA5688	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 湖南省计量科学研究所 证书编号：J201808108081-0003 有效期：2018年08月18日~2019年08月17日

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 13。

表 13

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) 玉皇 220kV 变电站新建工程						
1	玉皇220kV变电站厂界	西侧	40.2	36.8	60	50
2		南侧	39.7	36.8	60	50
3		东侧	40.3	36.7	60	50
4		北侧	40.6	37.1	60	50
(2) 配套线路工程						
5	玉皇变 220kV 出线处		40.0	36.9	60	50
6	220kV 芦窑线 I 线 27# π 接点		43.4	38.3	55	45
7	220kV 芦窑线 I 线 30# π 接点		41.1	37.4	55	45

4.1.7 监测结果分析

玉皇 220kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 39.7dB(A)~40.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.7dB(A)~37.1dB(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 1 类声环境功能区的代表监测点的昼间噪声监测值范围为 41.1dB(A)~43.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.4dB(A)~38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。2 类声环境功能区的代表监测点的昼间噪声监测值范围为 40.0dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.9dB(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：

玉皇 220kV 变电站站址的的工频电场监测范围为 3.9~15.2V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.009μT，分别小于 4000V/m、100μT 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 5.7~1027.4V/m，工频磁场监测范围为 0.009~0.363 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ 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，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，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 5。

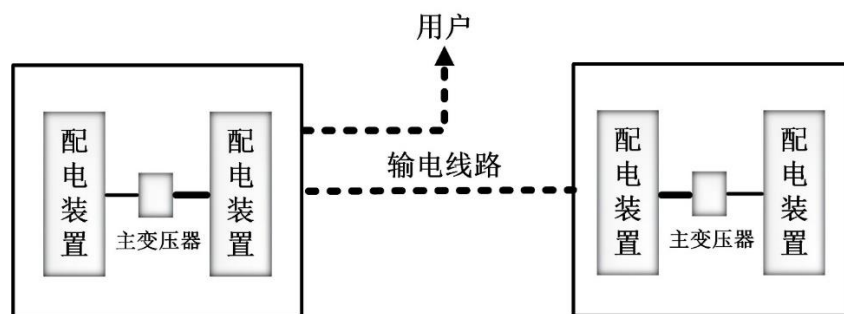


图 5 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、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 6 和图 7。

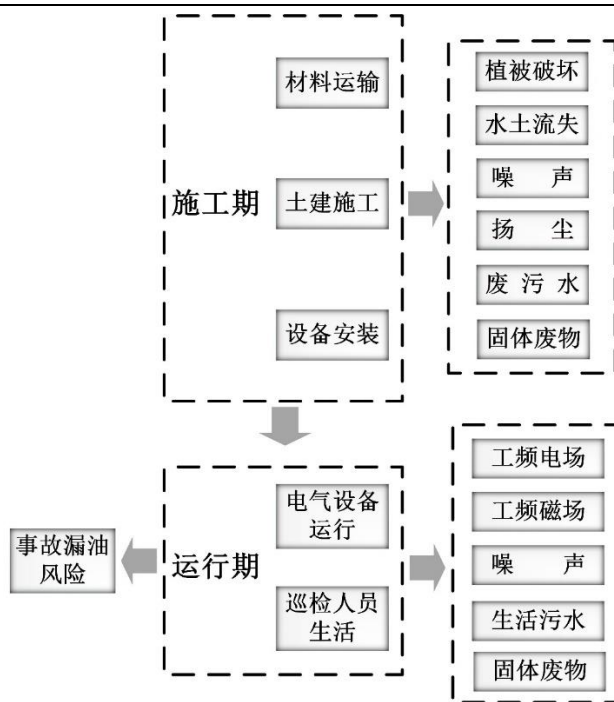


图 6 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

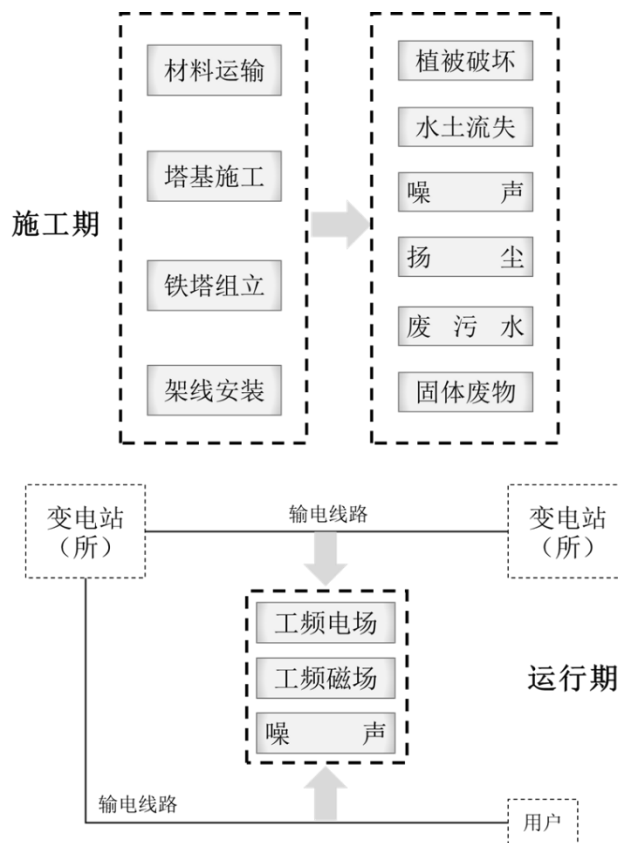


图 7 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

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：变电站场平、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。

变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时，电压产生电场，电流产生磁场，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

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

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程 220kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。站区生活污水经站内化粪池处理达标后排入市政污水管网。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程 220kV 变电站运行固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。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。

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 变电站的主变压器等电气设备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	变电站内例行巡 检人员	生活污水	/	变电站内生活污水经站内 化粪池处理达标后排入市 政污水管网
固 体 废 物	变电站内例行巡 检人员	生活垃圾	/	收集后交由环卫部门处理
	变电站日常检修	废旧电池		委托有资质的部门处理
噪 声	变压器	噪声	70dB (A)	≤50dB (A)
其 他	<p>变电站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场影响，但在变电站围墙外，工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求；事故状态和检修时对变压器油处理不当可能因为油泄漏而造成环境风险，变电站内设置有事故油池，在发生事故时，事故油流入事故油池，并交由具有处置资质的单位进行处理，不会对外环境产生不良影响。</p> <p>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>			
<p>主要生态环境影响</p> <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、碎石覆盖，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

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

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 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变电站及输电线路周围的居民点，详见错误!未找到引用源。。

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) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 14。

表 14 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

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

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m。

由表 14 可知，新建变电站施工场界噪声值为 71dB(A)，不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但夜间仍不能满

足施工场界噪声标准限值的要求。因此，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) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

(3) 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，施工扬尘主要来自变电站的基础开挖、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，变电站和输电线路的基础开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

7.1.2.2 环境敏感目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境敏感目标同声环境敏感目标。

7.1.2.3 施工扬尘影响分析

(1) 变电站工程

新建变电站工程，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) 车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (5) 变电站施工时，先设置拦挡设施。
- (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。

变电站和输电线路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。

本工程变电站及输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、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)新建变电站施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。

(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。

(7)合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(8)跨越或邻近水域、邻近地下水型水源保护地取水口的线路施工，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) 对施工过程中产生的余土，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

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

本工程变电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

着工程开工建设，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，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

（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) 变电站施工应在变电站征地范围内进行，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) 变电站内施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设;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

本工程中变电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,本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)4000V/m、100 μ 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能够满足相应标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 变电站声环境影响分析

本工程 220kV 变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

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 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。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:

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

式中:

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

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

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

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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

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

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

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

式中：

L_{eqs} ——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

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

式中：t_i—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_j—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源个数，M 等效室外声源个数。

3) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqa}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

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

本工程玉皇 220kV 变电站为半户内式变电站。变电站运行期间的噪声源主要为变压器，变压器的噪声以中低频为主，根据技术导则标准，220kV 户外式变电站的主变压器声源声压级按 70dB（A）取值。

7.2.2.1.3 预测方案

本次预测考虑本期新建 1 台主变及相关配套设施后的厂界及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

根据变电站平面布置，本工程新建变电站运行后的厂界及声环境敏感点噪声预测计算结果，详见表 15。

表 15 本工程变电站厂界及敏感目标噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点位	贡献值	现状值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界	西侧	41.1	/	/	/
2		南侧	36.0	/	/	/
3		东侧	36.0	/	/	/
4		北侧	39.9	/	/	/

7.2.2.1.5 声环境影响评价

(1) 厂界噪声

玉皇 220kV 变电站本期建成投运后，厂界处噪声贡献值范围为 36.0B(A)~

41.1dB(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。

7.2.2.2 输电线路声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

7.2.2.2.1 类比对象

本工程拟建220kV同塔双回线路选择怀化220kV牌阳I、II线作为类比对象。

7.2.2.2.2 类比监测

(1) 类比监测点

220kV牌阳I、II线断面位于4#-5#杆塔之间。

(2) 监测内容

等效声级

(3) 监测方法及监测频次

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

(4) 监测单位及测量仪器

监测单位:湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器:声级计(AWA5688)。

(5) 监测时间、监测环境

测量时间:2019年2月13日。

气象条件:阴,温度3.2~8.6℃,湿度67.3~73.5%RH。

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

(6) 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16。

表16 架空线路类比监测结果

类比线路	断面测量最大值(dB(A))	标准限值(dB(A))
220kV牌阳I、II线同塔双回线路	昼间40.2/夜间38.0	昼间55/夜间45

(7) 类比监测分析

由类比监测结果可知,运行状态下220kV同塔双回线路弧垂中心下方离地面1.2m高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准(昼间55dB(A)、夜间45dB(A)),线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大,即220kV输电线路

电晕噪声对声环境的影响很小。

7.2.2.2.3 声环境影响评价

综上分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类标准要求。

7.2.3 水环境影响分析

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。本工程变电站站区生活污水经站内化粪池处理达标后，排入市政污水管网。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，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电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

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

7.2.5.1 生活垃圾

变电站配置有生活垃圾收集容器，定期巡检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

变电站采用蓄电池作为备用电源，一般均设置有蓄电池组。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。

7.2.6 事故油影响分析

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，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。

事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水相部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由设备厂家进行回收利用，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

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。本期拟建变电站事故油池容积92m³，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）工频电场、工频磁场预测结果

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变电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、100μT的限值要求。

（2）噪声

变电站附近无居环境敏感保护目标。

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1类、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 17。

表 17 环境保护措施一览表

序号	环境影响因素	不同阶段	工程设计拟采取的环保措施	
1	电磁环境	设计阶段	污染控制措施	<p>①对于变电站，严格按照技术规范选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施。</p> <p>②控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、母线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，降低静电感应的影晌。</p> <p>③控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。</p> <p>④对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规范》(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。</p>
		施工阶段	其他环境保护措施	本环评要求建设单位在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，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其声源值不得高于70dB (A)。
		施工阶段	污染控制措施	<p>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。</p> <p>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。</p>
			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	<p>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。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③变电站施工时，先设置拦挡设施。</p>

				<p>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。</p> <p>⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
4	水环境	设计阶段	污 染 控制 措施	根据可行性研究报告，玉皇 220kV 变电站站区生活污水经站内化粪池处理达标后，排入市政污水管网。
		施 工 阶 段	污 染 控制 措施	<p>①新建变电站施工在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，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。扩建间隔变电站施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>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。</p> <p>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> <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、邻近地下水型水源保护地取水口时，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，在拆除、运输过程中应防止退役主变的变压器油泄露。</p>
			生 态 影 响 防 护 措施	<p>①对施工过程中产生的余土，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变电站内生活垃圾收集后由变电站运营单位运至当地垃圾站。</p> <p>②变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由厂家回收利用或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变电站施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</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碎石铺设，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存在少量余土应铺置于绿化带内，防止水土流失。</p>
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	<p>①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。</p> <p>②依法进行运行期的环境管理工作。</p>

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 18。

表 18 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，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。例如变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；新建变电站是否设置化粪池。
6	环境保护设施正常运转条件	污水处理装置是否正常稳定运行； 站内生活污水是否按要求处理处置； 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	变电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

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运

行。

(5) 协调配合上级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、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 19。

表 19 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站及输电线路附近的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国野生动物保护法 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

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

7.2.9.2 环境监测

7.2.9.2.1 环境监测任务

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

7.2.9.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界

四周及站外相关环境敏感目标设置监测点。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、环境信息公示

8.1 第一次信息公示

本工程在国网湖南省电力有限公司网站“通知公告”版块进行了公示,公示时间为2019年10月31日,网站公示链接地址为:http://www.hn.sgcc.com.cn/html/main/col7/2019-08/28/20190828142023170154209_1.html。网站公示截图见图8。

图8 本工程环评第一次信息公示网络截图

8.2 公众反馈意见

截至环境影响评价信息公示中确定的意见反馈截止日,未收到相关单位或个人关于环境影响评价信息公告的书面或其他形式的反馈意见。

九、结论与建议

9.1 项目建设的必要性

湖南常德玉皇 220kV 输变电工程建设可以满足常德地区新增用电需求，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，建设湖南常德玉皇 220kV 输变电工程是十分必要的。

本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策、常德市电网规划和城乡发展规划。

9.2 项目及环境简况

9.2.1 项目概况

工程包括：玉皇 220kV 变电站新建工程、芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（芦家侧）、芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（窑坡侧）。

玉皇 220kV 变电站新建工程：采用半户内布置型式，新上主变 1 台，容量 180MVA；本期 220kV 线路 4 回，110kV 线路 4 回， 3×10 Mvar 容性无功补偿。

芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（芦家侧）：新建架空线路长度 0.70km，全线采用同塔双回架设。

芦家~窑坡 I、II 回 π 入玉皇 220kV 变电站线路工程（窑坡侧）：新建架空线路长度 0.20km，全线采用同塔双回架设。

全线新建杆塔 6 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 1 基。

工程总投资为 9598 万元，其中环保投资为 64.8 万元，占工程总投资的 0.67%。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

拟建玉皇 220kV 变电站站址场地所属区域属冲积平原地貌景观。海拔高程 33-35m 之间，最大高差约 2m，地势平缓开阔，地表植被以蔬菜大棚为主。

拟建线路区处于相较稳定地块中。区域属冲积平原地貌景观。海拔高程 33-35m 之间，最大高差约 2m，地势平缓开阔，地表植被以蔬菜大棚为主。

9.2.2.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程位于武陵山余脉与洞庭湖盆地接壤地带，工程所在区域不存在崩塌、滑坡、泥石流、地表塌陷、岩溶塌陷等不良地质作用。

9.2.2.3 水文

本工程所在区域地表水系主要为小水渠，对变电站及线路施工影响较小。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。

9.2.2.4 气候特征

常德市属于中亚热带湿润季风气候向北亚热带湿润季风气候过渡的地带。气候温暖，四季分明，春秋短，夏冬长；热量丰富，雨量丰沛，春温多变，夏季酷热，秋雨寒秋，冬季严寒。

9.2.2.5 植被

玉皇 220kV 变电站及配套线路工程沿线地表植被以蔬菜大棚为主。

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。

9.2.2.6 动物

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

9.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

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变电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。

9.3 环境质量现状

9.3.1 声环境现状

玉皇 220kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 39.7dB(A)~40.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.7dB(A)~37.1dB(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 1 类声环境功能区的代表监测点的昼间噪声监测值范围为 41.1dB(A)~43.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.4dB(A)~38.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。2 类声环境功能区的代表监测点的昼间噪声监测值范围为 40.0dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

9.3.2 电磁环境现状

玉皇 220kV 变电站站址的工频电场监测范围为 3.9~15.2V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.009 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ 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 5.7~1027.4V/m，工频磁场监测范围为 0.009~0.363 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 电磁影响评价结论

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

9.4.2 声环境影响评价结论

9.4.2.1 变电站

玉皇 220kV 变电站本期建成投运后，厂界处噪声贡献值范围为 36.0B(A)~41.1dB(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。

9.4.2.2 输电线路

通过类比监测分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、2 类标准要求。

9.4.3 水环境影响评价结论

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。根据可行性研究报告，本工程变电站站区生活污水经站内化粪池处理达标后排入市政污水管网，变电站运行期不会对周围水环境产生影响。

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。

9.4.4 固体废物环境影响评价结论

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

变电站均配置有生活垃圾收集容器，定期巡检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。

9.4.5 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、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，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电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。

9.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

9.4.6.1 工频电场、工频磁场预测结果

通过类比监测分析，本工程变电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 100 μ T 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 μ T 的控制限值要求。

9.4.6.2 噪声

通过模式预测与类比监测分析，本工程变电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。

9.5 信息公示

本工程采用网络平台公示的方式进行信息公开和收集公众意见，截止征求意见日期，均未收到公众提出的关于本工程环境影响评价和环境保护相关的意见和建议。

9.6 综合结论

综上所述，湖南常德玉皇 220kV 输变电工程符合国家产业政策，符合常德市城乡发展规划，符合常德市电网发展规划，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。

十、电磁环境影响专题评价

10.1 总则

10.1.1 评价因子

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

10.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 2, 本工程玉皇 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, 且边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线, 电磁环评影响评价等级为应为三级。综合考虑, 确定本工程变电站电磁环评影响按二级进行评价, 架空输电线路电磁环评影响按三级进行评价。

10.1.3 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。

10.1.4 评价标准

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 4000V/m、工频磁场 100 μ T。

10.1.5 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, 其中变电站评价范围内无环境敏感目标, 输电线路评价范围内无环境敏感目标。本工程电磁环境敏感目标详见表 21。

10.2 电磁环境质量现状监测与评价

10.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况, 在变电站四周厂界、电磁环境敏感目标处各布设 1 个测点。

各测点布置为变电站围墙外 5m、电磁环境敏感目标建筑外墙外 1m, 距地面 1.5m 高度处。

10.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间: 2019 年 7 月 17 日。

监测频次: 晴好天气下, 白天监测一次。

监测环境: 详见表 11。

监测单位: 湖南省湘电试验研究院有限公司。

10.2.3 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。

10.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 20。

表 20 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10.0mT	校准单位： 中国计量科学研究院 证书编号：XDdj2019-2871 有效期： 2019年6月26日~2020年6月25日

10.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 21。

表 21 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 (μ T)	备注	
湖南常德玉皇 220kV 输变电工程					
(1) 玉皇 220kV 变电站新建工程					
1	玉皇 220kV 变电站厂界	西侧	11.6	0.008	
2		南侧	3.9	0.009	
3		东侧	4.4	0.009	
4		北侧	15.2	0.007	
(2) 配套线路工程					
5	玉皇变 220kV 出线处	5.7	0.009		
6	220kV 芦窑线 I 线 27# π 接点	1027.4	0.075		
7	220kV 芦窑线 I 线 30# π 接点	158.9	0.363		

10.2.6 监测结果分析

玉皇 220kV 变电站站址的的工频电场监测范围为 3.9~15.2V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.009 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标代表点的工频电场监测范围为 5.7~1027.4V/m，工频磁场监测范围为 0.009~0.363 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

10.3 电磁环境影响预测与评价

10.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

10.3.1.1 评价方法

本工程 220kV 变电站采用类比法进行预测。

10.3.1.2 类比对象

10.3.1.2.1 类比对象选择的原则

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 μ 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。

10.3.1.2.2 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市延龙 220kV 变电站作为的类比对象。

延龙 220kV 变电站已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

10.3.1.3 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。

由表分析可知，本工程变电站的电压等级、220kV 出线与类比对象延龙 220kV 变电站相同，其本期主变数量、主变总容量小于延龙 220kV 变电站。

因此，采用延龙 220kV 变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

表 23 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目		本工程变电站	类比变电站
		玉皇 220kV 变电站	延龙 220kV 变电站
布置形式		半户内站	半户内站
本期规模	主变	1×180MVA	2×180+1×240MVA
	220kV 出线	4 回（架空）	4 回（架空）

10.3.1.4 类比监测

(1) 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

(2) 监测内容

变电站厂界。

(3) 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。

(4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表。

表 24 监测所用仪器一览表

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	中国计量科学研究院	工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 10nT~10mT	2018 年 07 月 20 日~ 2019 年 07 月 19 日

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2018 年 9 月 21 日；

气象条件：阴，环境温度 33.8℃。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表。

表 25 监测期间运行工况

变电站名称	名称	有功 P (MW)	无功 Q (Mvar)
延龙 220kV 变电站	#1 主变	10.21	4.3
	#2 主变	7.33	2.16
	#3 主变	13.95	2.19

(7) 监测布点

变电站厂界:在变电站四周围墙外 5m 各布设 1 个测点以及变电站围墙外 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m 各布 1 个监测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。



图 9 延龙 220kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 22。

表 22 延龙 220kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
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
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

10.3.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知，在运的延龙 220kV 变电站厂界及围墙外 50m 范围内工频电场强度为 61.5~1932.0V/m，均小于 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.224~11.203 μ T，均小于 100 μ T 的标准限值。

10.3.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，延龙 220kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映玉皇 220kV 变电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，玉皇 220kV 变电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。

10.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程架空线路为 220kV 共塔双回架设。因此，环评按同塔双回线路两种典型情况进行类比分析、理论预测。

10.3.2.1 类比分析

10.3.2.1.1 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 线作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

表 27 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
线路名称	牌阳 I、II 线	/
电压等级	220kV	220kV
杆塔型式	同塔双回架设	同塔双回架设
架设型式	架空	架空
相序排列	A C B B C A	A C B B C A
环境条件	怀化、乡村	常德、乡村

由上表可知,本工程拟建同塔双回线路与类比对象 220kV 牌阳 I、II 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。

10.3.2.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测时间、工况及环境条件

表 28 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	229	65	36.5	4.1
220kV 牌阳 II 线	230	58	29.7	3.5

表 29 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%	风速 m/s
220kV 牌阳 I、II 线	2019.02.13	阴	3.2~8.6	67.3~73.5	1.8~3.1

(2) 类比监测仪器

表 30 类比监测仪器情况

监测类比线路	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
220kV 牌阳 I、II 线	电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	工频电场强度: 0.1V/m~200kV/m 工频磁场强度: 1nT~10.0mT	2018.7.17~2019.7.16

(3) 类比监测结果

表 31 220kV 牌阳 I、II 线电磁断面类比监测结果

测点位置	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
-------------	------	-------

(4) 监测结果分析

220kV 牌阳线 I、II 线双回路段断面工频电场、工频磁感应强度最大值分别为 982.9V/m、1.427 μT，均小于 4000V/m、100 μT 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。

10.3.2.1.3 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。

10.3.2.2 理论预测

10.3.2.2.1 预测模式

(1) 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的，其他段的地面场强小于该段。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

式中：

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据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：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度总量。因此只需要计算电场的垂直分量。

(2) 磁感应强度值的计算公式

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间磁感应强度。

导线下方 A 点处的磁感应强度：

$$B = \mu_0 * H = \frac{I * \mu_0}{2 * \pi * \sqrt{h^2 + L^2}}$$

其中： $\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}$

式中：B-磁感应强度，单位：T；

H-磁场强度，单位：A/m；

I-导线中的电流值，单位：A；

h-计算 A 点距导线的垂直高度，单位：m；

L-计算 A 点距导线的水平距离，单位：m；

μ_0 -真空导磁率，单位：N/A²。

10.3.2.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 220kV 同塔双回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 参数的选取

本次预测选取上述线路中的典型架设形式（包括 220kV 单回架设）进行预测。本报告分别就以上各种架设形式的典型设计参数，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下表所示。

表 32 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
220kV 同塔双回架设线路段	220GJ21	6-30m	33.60	2×845A	220kV

10.3.2.2.3 预测结果

(1) 电场强度预测结果

220kV 线路双回架设时，不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布分别如图 11 所示。

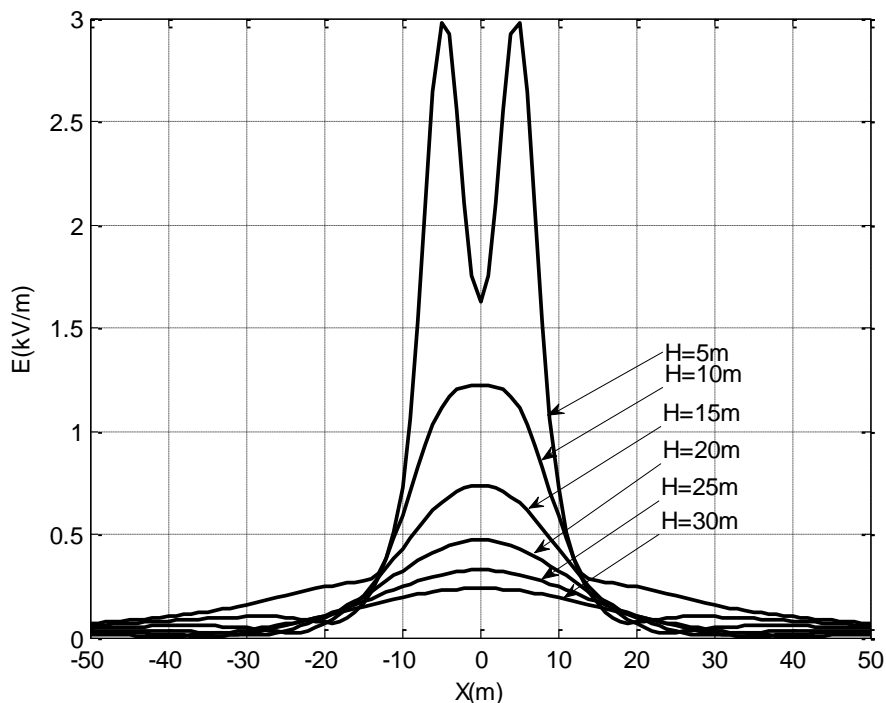


图 11 220kV 送出线路工频电场强度预测结果

根据图 11 所示预测结果，控制同塔双回 220kV 线路弧垂最低处离地 6m 时，地面上方 1.5m 的工频电场强度最大值不能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定的 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

220kV 线路双回架设时，不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的磁感应强度分布分别如图 12 所示。

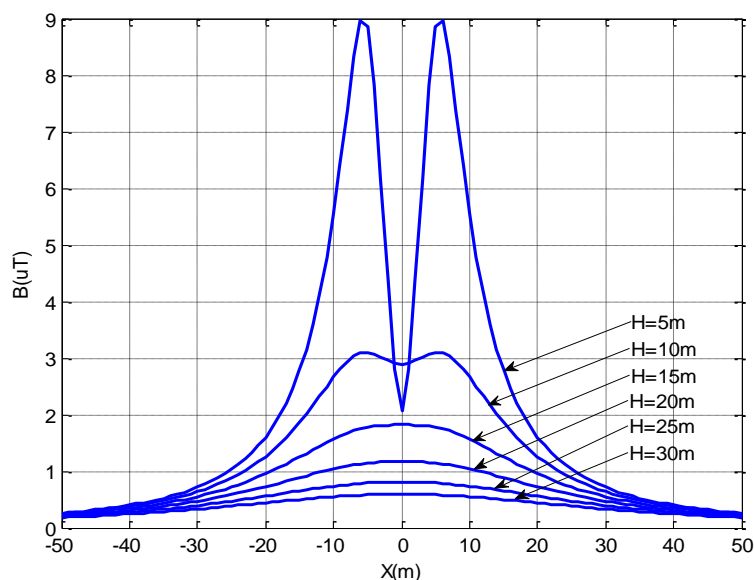


图 12 220kV 送出线路磁感应强度预测结果

根据图 12 所示预测结果，在同塔双回 220kV 线路弧垂最低处对地距离 6~35m 的范围内，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 μ 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) 电磁环境保护距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》(GB 50545-2010)规定，220kV 输电线路在居民区最大计算弧垂情况下不应小于 7.5m，跨越房屋或建筑物时，须保证 220kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离不小于 6m。根据图 11、12 的计算结果，在此规定距离下，220kV 双回输电线路下方的工频电场强度不能满足 4000V/m 评价标准，工频磁感应强度均能满足 100 μ T 的评价标准。因此，为了保证 220kV 输电线路跨越居民区或跨越建筑物民房是满足房屋地面及经常活动的场所离地 1.5m 高处的工频电场强度小于 4000V/m，需进一步抬高跨越居民区或跨越建筑物民房处 220kV 输电线路的对地高度，本报告按照前述参数分别计算了双回 220kV 线路在线路弧垂最低处对地距离 6~12m 的范围内地面上方 1.5m 处的工频电场强度，如图 13 所示。

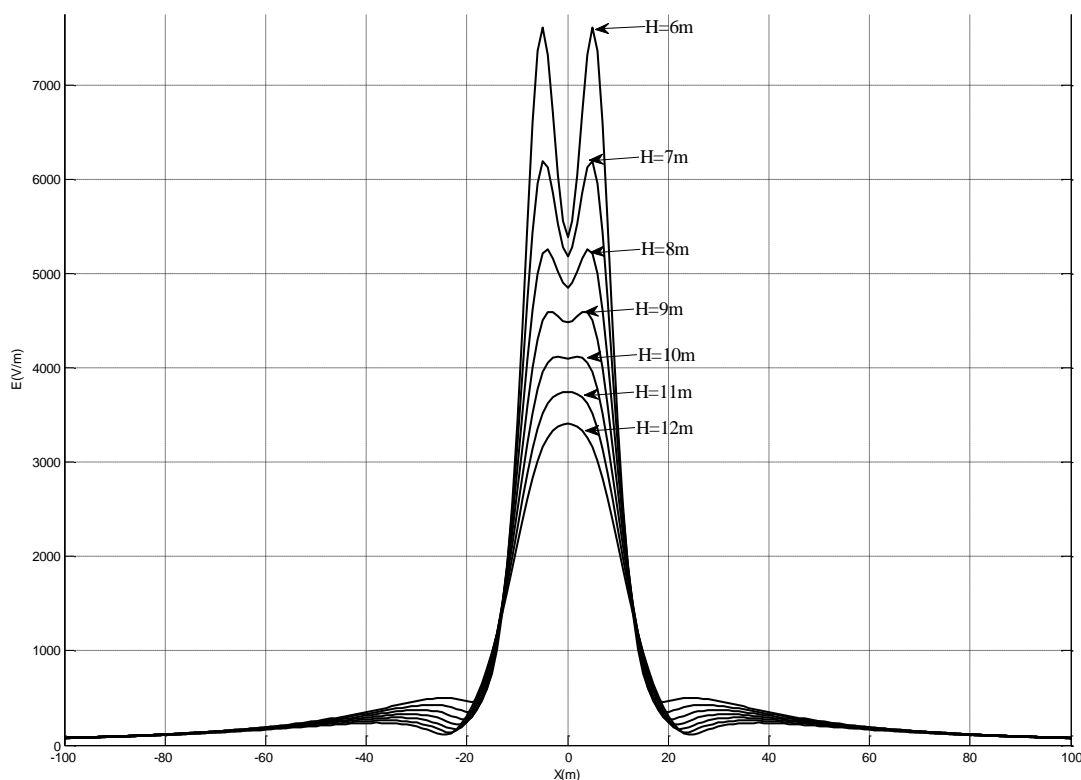


图 13 220kV 双回路 6~12m 弧垂最低处地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布

根据图 13 结果所示，双回架设 220kV 线路导线离地高度超过 11m 时，地面上方 1.5m 处最大电场强度能满足 4000V/m 的标准要求。因此，220kV 输电线路跨越居民区或建筑物民房时，双回 220kV 线路对地（建筑物房顶）应提高至 11m 以上，居民区地面或建筑物房顶的工频电场强度才能满足 4000V/m 的评价标准。

10.3.2.2.4 分析与评价

(1) 根据线路类比监测结果，本工程新建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 μ 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，须尽量加高塔身，采用高跨通过，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 μ T。

(3) 根据理论计算结果，本工程需控制 220kV 同塔双回路弧垂最低处离地（跨房时离房顶）不小于 11m，离地（房顶）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 μ T 的评价标准。

10.4 电磁环境影响评价综合结论

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ 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

响能够满足相应标准限值要求。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日