

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称： 湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程

建设单位： 国网湖南省电力有限公司邵阳供电分公司

编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇一九年十月

《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	11
四、环境质量状况	16
五、建设项目工程分析	19
六、项目主要污染物产生及预计排放情况	23
七、环境影响分析	24
八、环境信息公开	44
九、结论与建议	46
电磁环境影响专题评价	50

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司邵阳供电分公司				
法人代表	林峰	联系人	文斌		
通讯地址	湖南省邵阳市大祥区敏州西路 10 号				
联系电话	0739-5343679	传真	/	邮编	422000
建设地点	湖南省邵阳市隆回县				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 ☒ 改扩建 ☐ 技改 ☐		行业类别及代码	D442-电力供应	
占地面积 (平方米)	6496		绿化面积 (平方米)	/	
静态投资 (万元)	3013	其中：环保投资(万元)	37.7	环保投资 占总投资比例 (%)	1.25
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020 年 12 月		

1.1 工程背景及建设必要性

湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程可以解决隆回县变电站主变重过载问题同时满足当地新增供电负荷要求，提高邵阳市隆回县电网供电能力及电网供电可靠性。因此，建设湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程（以下称“本工程”）是十分必要的。

1.2 工程进展情况及环评工作过程

湖南经研电力设计有限公司于 2019 年 5 月完成了湖南邵阳隆回高坪 110kV 输变电工程可行性研究报告。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。

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）受国网湖南省电力有限公司邵阳供电分公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2019 年 8 月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境、社会环境及有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程环境影响报告表》（送审稿）。

1.3 工程概况

本工程基本情况见表 1。

表 1 湖南邵阳隆回高坪 110kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南邵阳隆回高坪110kV输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司邵阳供电分公司	
工程性质	新建	
设计单位	湖南经研电力设计有限公司	
建设地点	邵阳市隆回县	
项目组成	①新建高坪110kV变电站工程；②新建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站110kV线路工程。	
建设内容	项 目	规 模
	新建高坪110kV变电站工程	全户外布置，本期建设1 $\times$ 50MVA主变，110kV出线2回，1 $\times$ (3.6+4.8) Mvar容性无功补偿装置。
		终期2 $\times$ 50MVA，110kV出线4回，2 $\times$ (3.6+4.8) Mvar容性无功补偿装置。
	新建110kV线路工程	新建望云山~巨口铺110kV线路 π 入新建高坪变电站110kV线路， π 接线路全长2.3km（ π 进侧1.3km， π 出侧1.0km），全线单回路架设。
占地面积	新建高坪110kV变电站站址总用地面积6496m ² ，围墙内用地面积约3768m ² 。	
工程投资（万元）	总投资3013万元，其中环境保护投资37.7万元，占工程总投资的1.25%。	
预投产期	2021年	

1.3.1 方案比选及环境合理性分析

1.3.1.1 高坪 110kV 变电站站址方案比选及环境合理性分析

本工程可研设计中，高坪110kV变电站站址筛选出杏升村站址和双田村北站址作为本项目可研阶段的比选站址，上述两站址均取得政府及相关部门同意建站的书面协议；两个站址技术条件比较详见表 2。

表 2 高坪110kV变电站站址方案技术经济综合比较表

站址名称	杏升村站址	双田村北站址（推荐）
站址位置	位于隆回县高坪镇北侧，县道 X052 北侧 400m 左右。	双田村北站址位于隆回县高坪镇西侧，县道 X307 北侧 131m 左右。
系统位置	站址离负荷中心较近，系统位置较好。	站址离负荷中心较近，系统位置较好。
地形地貌	原始地貌属丘陵地貌，站址由杂草和杉木覆盖，拟建站址区域整体呈南高北低。	原始地貌属丘陵地貌，站址现状为林地和一般耕地，主要为杉树、经济作物等，拟建站址区域整体呈南高北低。
进出线情况	110kV 架空进出线，离 π 接点相对较远。	110kV 架空进出线，出线条件较好。
大件运输	本站址主变可以经铁路运至邵阳火车站，经	本站址主变可以经铁路运至邵阳火车站，经

	S217 后,再经 X038、X037 运至所址;或经沪昆高速,再经 X037 运至所址,大件运输较为方便。	S217 后,再经 X038、X037 运至所址;或经沪昆高速,再经 X037 运至所址,大件运输较为方便。
所外道路连接情况	进站道路由北侧乡村公路引接至 052 县道,新建进站道路长 39m,进站道路宽为 4.0m,引接乡道需拓宽改造约 400m,穿居民区转弯半径不足之处需新建临时道路。	变电站需新修进站路长度约 131m,进站道路宽为 4.0m,公路型混凝土路面。
防洪	无防洪排涝问题	无防洪排涝问题。
与城市规划关系	位于城市规划区外围,与城镇规划无矛盾	位于城市规划区外围,与城镇规划无矛盾
施工条件	良好	良好
征地、拆迁、土石方	站址拟占地约 0.5626hm ² ,其中围墙内用地面积为 0.3768hm ² 。 杉树砍伐约 100 株。	站址占地约 0.6496hm ² ,其中围墙内用地面积为 0.3768hm ² 。砍伐桔树约 30 株,砍伐栗子树约 20 棵,杉树约 30 棵;10kV 线路迁改 180m,迁改水泥杆一基。
生态敏感区	不涉及	不涉及

(1) 工程技术经济比选

两个站址位于县道附近,交通便利,建站条件较好。双田村北站址主要优点在于出线比较方便,高差在10m左右,直接引接县道037,大件运输方便。杏升村站址高差在12m左右,离 π 接的线路相对较远,投资较高,大件运输时转弯半径不足,进站路需改造或新建部分道路,条件受限。综合上述比选条件,可研推荐双田村北站址作为高坪110kV变电站站址。

(2) 环境保护比选

从环境保护角度考虑,经调查,两站址均不涉及生态环境敏感区,不存在环境保护方面的制约因素。双田村北站址场地开阔,与周边村庄距离相对较远,环境影响相对较小,因此,本环评同意可研中的双田村北站址作为推荐站址,后文如无特别说明,本环评均对工程推荐的双田村北站址开展。

1.3.1.2 拟建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路方案比选及环境合理性分析

(1) 线路路径选择和优化原则

本工程按下述原则拟定输电线路路径方案:

- 1) 避让规划区,尽量减少对规划区、开发区的影响。
- 2) 避开大的村庄及密集的民房,尽量避让工厂及加油站等。
- 3) 注重环境保护,避让文物及古迹保护单位。
- 4) 路径方案应技术可行,经济合理。
- 5) 路径方案尽可能结合电网发展规划的需要。
- 6) 在线路通道允许时,新建线路尽量平行原有线路或公路走线,减少线路通道,提

高土地利用率。

7) 尽量减少电力线路之间的交叉跨越。

(2) 线路路径方案

本工程拟建线路工程考虑高坪变电站远期出线需预留出线通道，本期110kV出线路径为避开房屋和杨材冲水库等重要交跨，因此路径方案唯一，无比选方案。

综上所述，从环境保护角度分析本工程设计选址、选线均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 湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程

1.3.2.1 新建高坪 110kV 变电站工程

1.3.2.1.1 站址概况

高坪110kV变电站拟建站邵阳市洞口县高坪镇双田村，县道X052北侧400m左右，其地理位置图如图 1所示。

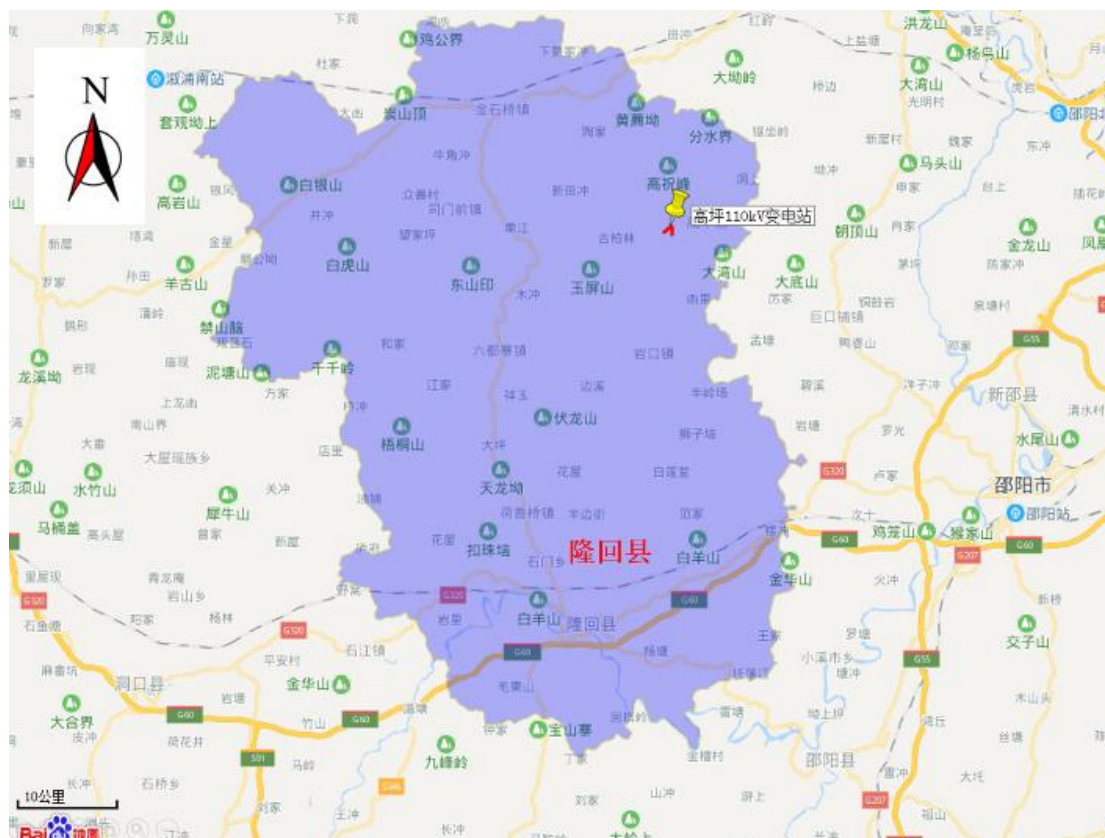


图 1 高坪 110kV 输变电工程地理位置示意图

1.3.2.1.2 总平面布置

110kV配电装置、主变压器布置均采用户外布置，35kV、10kV配电装置户内布置。

110kV配电装置采用AIS设备，户外双列布置在站区南面，进出线为架空，10kV无功补偿装置户外布置于站区西面，35kV、10kV配电装置楼布置于站区北面，主变压器布置在110kV配电装置与35kV、10kV配电装置楼之间。进站公路由站区东南侧进入。高坪110kV变电站总平面布置图见图 2。

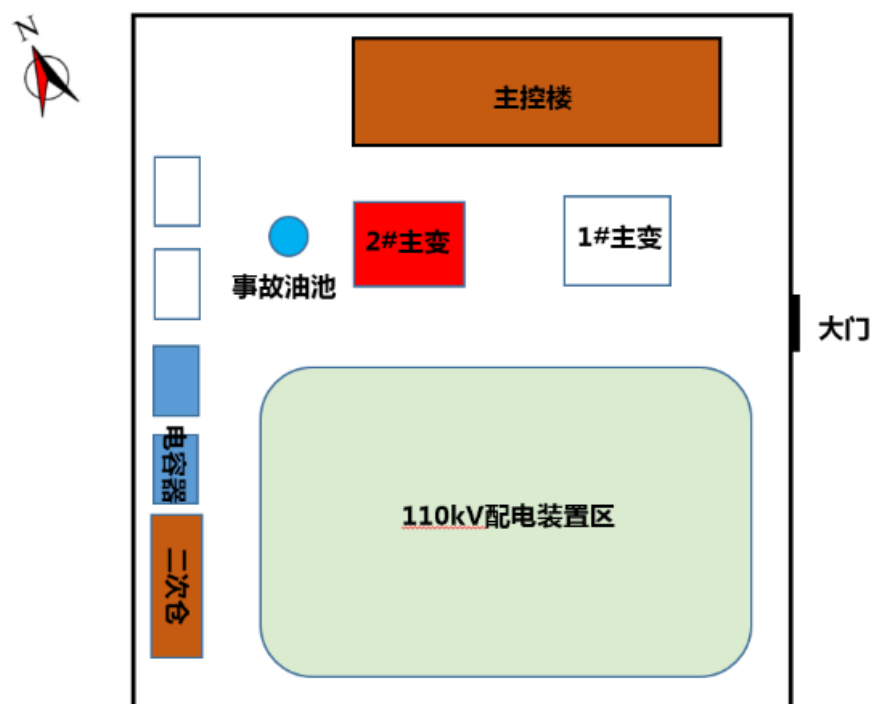


图 2 高坪 110kV 变电站总平面布置示意

1.3.2.1.3 环保设施

1) 给排水

站址附近的乡镇自来水管网已形成，本工程给水采取从外村镇100m处引接。

变电站按照无人值班智能变电站设计，采用雨污分流制排水系统。生活污水主要来源于巡检人员，生活污水采用化粪池处理后定期清掏或用于站内绿化，不外排。雨水由道路边的雨水口收集，汇合后排至附近沟渠。

2) 固体废物

高坪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30m³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

站址现状为林地和一般耕地，不占用基本农田。站外修建排水沟、护坡等措施。

1.3.2.2 新建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程

1.3.2.2.1 线路概况

本期新建110kV高坪变电站，将已建隆回望云山~巨口铺110kV线路 π 入新建高坪变电站。 π 接线路路径长度2.3km， π 进侧与 π 出侧均单回路架设（ π 进侧1.3km， π 出侧1.0km）。线路全部位于隆回县境内走线。

1.3.2.2.2 路径方案

线路从拟建高坪110kV变电站向正南方向出线后， π 出侧单回路架线，跨越037县道后继续向正南方向走线后，在双田村以南方向 π 接至原110kV望巨线线上N46#附近，形成高坪110kV变电站-巨口铺线路通道。 π 进侧拟建高坪110kV变电站向正南方向出线， π 出侧与 π 进侧平行走线至双田村附近，然后 π 进侧在水库以北方向走线，避开水库后，在原110kV望巨线N43#附近 π 接，形成望云山风电场升压站-高坪110kV变电站。

1.3.2.2.3 导线、杆塔

本工程新建线路导线采用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，地线一根48芯OPGW，另一根采用JLB20A-80铝包钢绞线。

线路共新建杆塔9基，其中单回路直线塔2基、单回路耐张塔5基，双回路耐张塔2基。

1.4 环保投资

本各输变电工程环保投资估算情况参见表 3。

表 3 本工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
一、环境保护设施费用		
1	污水调节水池	0.4
2	主变压器油坑及卵石	4.5
3	事故油池	6.7
4	站区绿化	4.6
5	生态补偿	13.6
二、其他费用		
6	其他费用	8
三、环保投资总计		37.7
四、工程总投资		3013

五、环保投资占总投资比例（%）	1.25
-----------------	------

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 工程与规划的相符性分析

本工程属于邵阳 2018~2020 年 110kV 电网规划中拟建的 110kV 输变电项目，符合邵阳市的电网规划。

新建变电站站址及新建线路路径已经取得邵阳市相关部门原则同意的意见。因此，工程的建设符合邵阳市发展规划。

表 4 新建项目地方政府审查意见

序号	政府部门意见	审查意见	执行情况说明
1	隆回县人民政府	同意	
2	隆回县城乡规划局	拟同意在符合国土、林业、公路等行业规划的前提下立项选址。	国土、林业、交通局等单位均同意建设本项目。
3	隆回县国土资源局	该项目拟用地部分不符合土地利用总体规划，拟同意立项选址，用地审批完结后方可开工建设。	高坪 110kV 变电站站址用地属性为一般耕地，待发改委核准该项目后可调整为电力建设用地。
4	隆回县环境保护局	经查，该项目不在生态保护红线范围内。同意选址方案。 (变电站站址 2019.2.26)	
5	邵阳市生态环境局隆回分局	同意 (输电线路路径 2019.3.26)	
6	隆回县交通运输局	经核查，站址一与我县交通建设无冲突，同意站址一主选方案。	
7	隆回县林业局	同意选址立项，动工前须依法办理手续。	建设单位须在开工前将相关手续办理齐备。
8	中国人民解放军湖南隆回县人民武装部	原则上同意，建设工程中如有军事设施须及时与人武部联系。	

综上所述，本工程的建设与邵阳市电网规划、城市发展规划是相符的。

1.5.3 工程与环境保护规划的相符性分析

经核实，本工程不涉及湖南省生态保护红线范围，本工程与湖南省邵阳市生态保护红线的相对位置关系示意图见图 3。

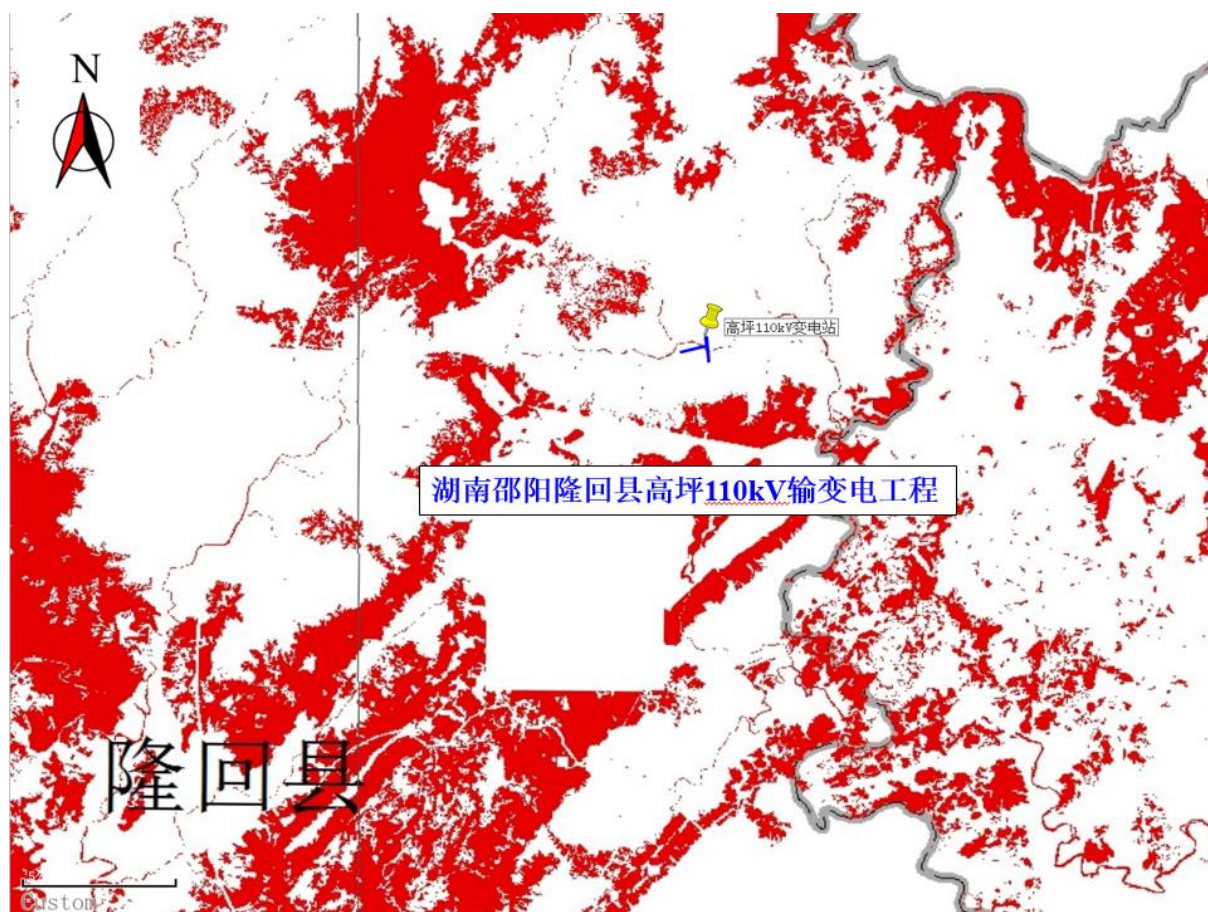


图 3 本工程与湖南省生态保护红线的相对位置关系示意图

综上所述，本工程与国家产业政策、邵阳电网规划及环境保护规划都是相符的。

1.6 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 年~2021 年左右建成投产。

二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境质量标准	1、声环境																										
	本工程声环境质量标准执行详见表 5。																										
	表 5 本工程声环境质量标准执行情况一览																										
	<table><tr><td>项目 项目名称</td><td>执行标准</td><td>标准限制</td><td>备注</td><td>标准来源</td></tr><tr><td>高坪 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>60/50</td><td>新建</td><td rowspan="3">《声环境质量标准》 (GB3096-2008)</td></tr><tr><td rowspan="2">输电线路</td><td>1 类</td><td>55/45</td><td>沿线经过农村地区</td></tr><tr><td>2 类</td><td>60/50</td><td>沿线经过城镇商住混杂区</td></tr><tr><td></td><td>4a 类</td><td>70/55</td><td>位于交通干线两侧一定区域内</td><td></td></tr></table>					项目 项目名称	执行标准	标准限制	备注	标准来源	高坪 110kV 变电站	2 类	60/50	新建	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	输电线路	1 类	55/45	沿线经过农村地区	2 类	60/50	沿线经过城镇商住混杂区		4a 类	70/55	位于交通干线两侧一定区域内	
	项目 项目名称	执行标准	标准限制	备注	标准来源																						
	高坪 110kV 变电站	2 类	60/50	新建	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)																						
	输电线路	1 类	55/45	沿线经过农村地区																							
		2 类	60/50	沿线经过城镇商住混杂区																							
		4a 类	70/55	位于交通干线两侧一定区域内																							
	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 6。																											
表 6 工频电场、工频磁场评价标准值																											
<table><tr><td>影响因子</td><td colspan="3">评价标准 (频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)</td><td>标准来源</td></tr><tr><td rowspan="2">工频电场</td><td>4kV/m</td><td colspan="2">变电站周边和交流输电线路电磁环境敏感目标处</td><td rowspan="3">《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)</td></tr><tr><td>10kV/m</td><td colspan="2">架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td colspan="3">100μT</td></tr></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	4kV/m	变电站周边和交流输电线路电磁环境敏感目标处		《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	10kV/m	架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。		工频磁场	100μT								
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	4kV/m	变电站周边和交流输电线路电磁环境敏感目标处		《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)																							
	10kV/m	架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。																									
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)。																										
	运行期各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 7。																										
	表 7 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览																										
	<table><tr><td>项目 项目名称</td><td>排放标准</td><td>标准限制</td><td>标准来源</td></tr><tr><td>高坪 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>60/50</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)</td></tr></table>				项目 项目名称	排放标准	标准限制	标准来源	高坪 110kV 变电站	2 类	60/50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)															
	项目 项目名称	排放标准	标准限制	标准来源																							
高坪 110kV 变电站	2 类	60/50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)																								
总量控制指标	无具体要求。																										
评价范围	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。																										
	1、工频电场、工频磁场																										
	(1) 变电站																										
	110kV 变电站站界外 30m 范围区域内。																										

	(2) 输电线路 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内； 2、噪声 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。本工程变电站及输电线路声环境影响评价工作等级为三级，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： a) 户外变电站围墙外 50m 范围内。 b) 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。 3、生态环境 变电站围墙外 500m 范围内区域。 边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。
评价等级	1、电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，高坪 110kV 变电站为户外变电站，变电站电磁环境按二级进行评价。本工程输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。 2、声环境 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 类地区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于 3dB(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三级。 3、生态环境 根据《环境影响评价技术导则-生态环境》(HJ19-2011)，本工程中各工程占均地面积小于 2km²，输电线路长度小于 50km。各工程不涉及特殊生态敏感区(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。因此各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

高坪 110kV 变电站站址原始地貌属丘陵地貌，站址现状为林地和一般耕地，主要为杉树、经济作物等，地形起伏较大，拟建站址区域整体呈南高北低。工程沿线基本为丘陵和低山地貌，沿线地形起伏较小，高程在 300~450m 之间。

3.1.2 地质、地震

高坪 110kV 变电站站址周边区域未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等影响场地稳定性的不良地质作用，站址位于构造相对稳定区域，适宜工程的建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑工程抗震设计规范》（GB50011-2010），本次工程拟新站址场地抗震设防烈度为 6 度，站址区域地震动峰值加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.3 水文

本工程拟新建变电站站址场平标高高于 50 年一遇洪水位，不受洪水威胁；无山洪、内涝影响。线路评价范围内无大中型地表水体。

3.1.4 气候特征

邵阳市地处亚热带，属典型中亚热带湿润季风气候。四季分明，热量丰富，严寒酷暑期短，作物生长期长；春季冷暖多变，寒流活动频繁；春末夏初多雨，盛夏初秋多旱；山区丘陵两地，季节相差各异。主要气候特征详见表 8。

表 8 邵阳市气候特征一览表

平均气温度（℃）	16.5-18	极端最高气温度（℃）	40.1
极端最低气温度（℃）	-12.1	年平均降水量（mm）	1200-1430
最大年降水量（mm）	1860.7	最大月降水量（mm）	432.5-465.2
最大日降水量（mm）	147.3	年蒸发量（mm）	1365.6-1521.6
年平均风速（m/s）	1.5-2.2	年最大风速（m/s）	20.0-24.0
平均相对湿度（%）	78-80	年日照时数（h）	1410.4-1621.9
年日照率（%）	32-38	平均霜日（日）	19-25

3.1.5 植被

经现场踏勘，高坪 110kV 变电站站址场地内主要为荒地和灌木，附近植被以当地常见林木、灌木及农作物。

拟建输电线路沿线地形以水田、山地和丘陵为主。山地和丘陵植被发育较好，以松杉为主。经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍惜濒危植物、古树名木。工程区域自然环境概况见图 4。



高坪 110kV 变电站站址现状



高坪 110kV 变电站站址现状



高坪 110kV 变电站站址现状

图 4 本次工程环境现状照片

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麻雀等。

3.1.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

(1) 生态保护目标

本工程生态环境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、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区。

（2）居民类环境敏感目标

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，其中变电站评价范围内环境保护目标 2 个，输电线路评价范围内环境保护目标 3 个。本工程居民类及生态类环境保护目标概况详见表 9。

表 9

本工程居民类及生态类环境保护目标一览表

序号	行政区域	环境敏感目标名称	方位及最近距离（m）		性质、规模	房屋结构	影响因子
一、居民类环境敏感目标							
1、新建高坪 110kV 变电站工程							
1	邵阳市隆回县高平镇	金枫村	八组	西北约 49	居民房约1户，肖龙某家。	2 层平顶	NO
2			九组	西南约 50	居民房约1户，肖国某家。	3 层平顶	NO
2、新建望云山～巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程							
3	邵阳市隆回县高平镇	双红村	五组 a	跨越	跨越1户，邹某家。	2 层坡顶	El、B、NO
			五组 b	东约 1m	居民房约3户，最近户为邹清某家。	2 层平顶	El、B、NO
4		新鲜村	一组	跨越	跨越1户，刘运某家。	3 层平顶	El、B、NO
5		金枫村	八组	西约 19	居民房约1户，彭自某家。	3 层平顶	El、B、NO
序号	敏感点名称		所属行政区	敏感点性质	涉及地点		
二、生态类环境敏感目标							
无。							

注：1、表中 El—工频电场；B—工频磁场；NO—噪声。

2、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、表中所列距离均为当前设计阶段输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化，下同。



图 5 高坪 110kV 变电站周围各敏感点相对位置关系示意图

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	项目名称	监测点位	监测点位置
1、新建高坪 110kV 变电站工程			
1	高坪 110kV 变电站	站址西北侧	/
2		站址东北侧	
3		站址西南侧	
4		站址东南侧	
5	环境保护目标	邵阳市隆回县高平镇金枫村九组	肖国某家北侧
6		邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 b	肖龙某家西侧
2、新建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程			
7	环境保护目标	邵阳市隆回县高平镇新鲜村一组	刘运某家东北侧
8		邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 a	彭自某家南侧
9		邵阳市隆回县高平镇双红村五组 a	邹某家南侧
10		邵阳市隆回县高平镇双红村五组 b	邹清某家南侧

4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.1.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司

4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测时间及环境条件：见表表 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)
2019.08.04	多云转晴	27-37	52.3-62.1	0.9-1.3

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

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A	测量范围： （30~130）dB(A) 灵敏度：±0.1dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2019SZ01360738 有效期：2018 年 08 月 31 日~2019 年 08 月 30 日 校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：019SZ01360742 有效期：2019 年 05 月 23 日~2020 年 05 月 22 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	检测结果 (L_{Aeq} , dB(A))		执行标准 (L_{Aeq} , dB(A))		
		昼间	昼间	昼间	昼间	
1、新建高坪 110kV 变电站工程						
1	高坪 110kV 变电站	站址西北侧	49.0	42.7	60	50
2		站址东北侧	47.4	44.0	60	50
3		站址西南侧	49.9	43.1	60	50
4		站址东南侧	49.7	42.8	60	50
5	邵阳市隆回县高平镇金枫村九组肖国某家北侧		45.6	43.2	60	50
6	邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 b 肖龙某家西侧		46.5	44.3	60	50
2、新建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程						
7	邵阳市隆回县高平镇新鲜村一组刘运某家东北侧		39.1	38.4	55	45
8	邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 a 彭自某家南侧		41.5	40.2	55	45
9	邵阳市隆回县高平镇双红村五组 a 邹某家南侧		44.8	43.5	55	45
10	邵阳市隆回县高平镇双红村五组 b 邹清某家南侧		43.3	42.6	55	45

4.1.7 监测结果分析

新建高坪 110kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 47.4~49.9dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.7~44.0dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。评价范围内环境保护目标的昼间噪声监测值范围为 45.6~46.5dB(A)，夜间噪声监测值范围为 43.2~44.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。

拟建输电线路附近位于 1 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 39.1~44.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 38.4~43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。

4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如下：

新建高坪 110kV 变电站站址的工频电场监测结果范围为 0.2~0.5V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.03 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值；评价范围内环境保护目标的工频电场监测结果范围为 1.3~5.4V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.05 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

拟建输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测结果范围为 1.3~11.3V/m，工频磁场监测结果为 0.01 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 6。

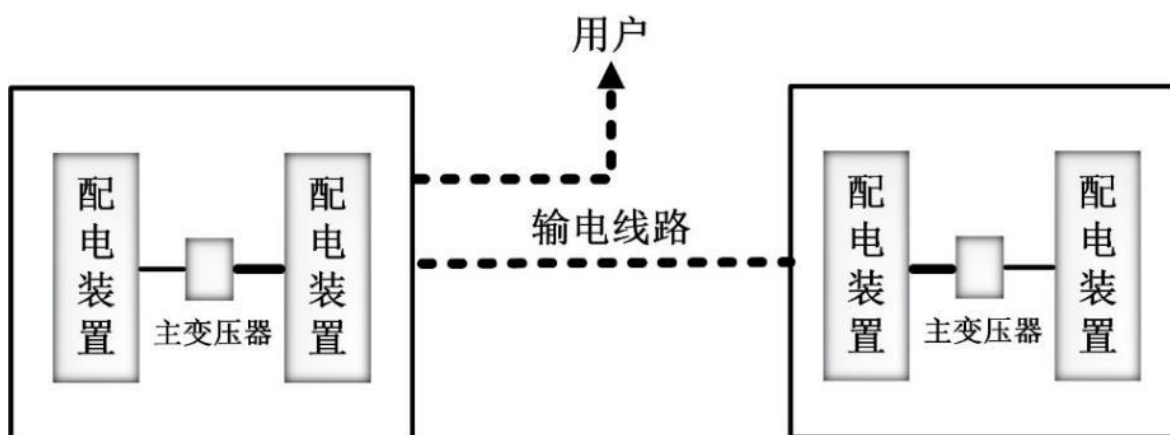


图 6 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

变电站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因子；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 7、图 8。

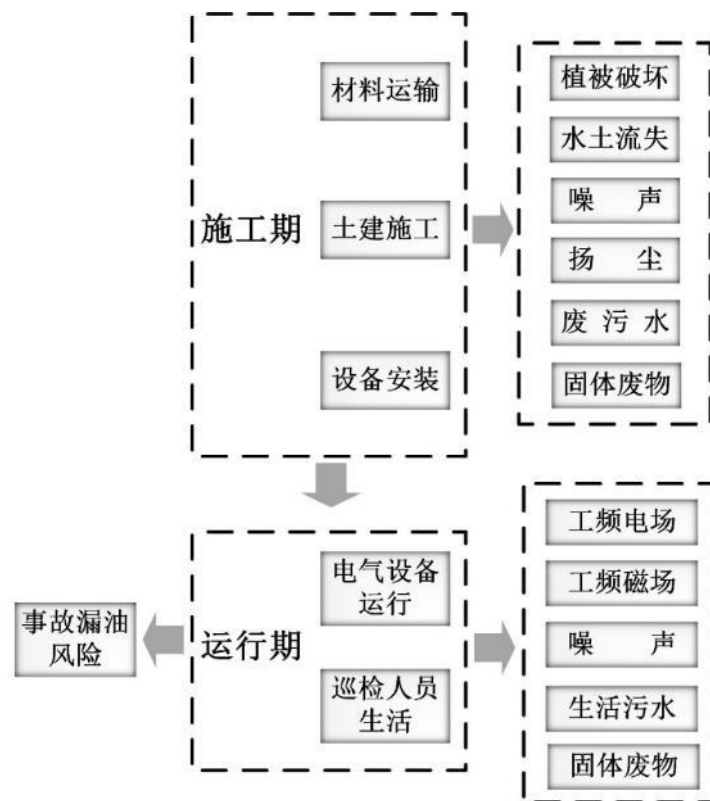


图 7 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

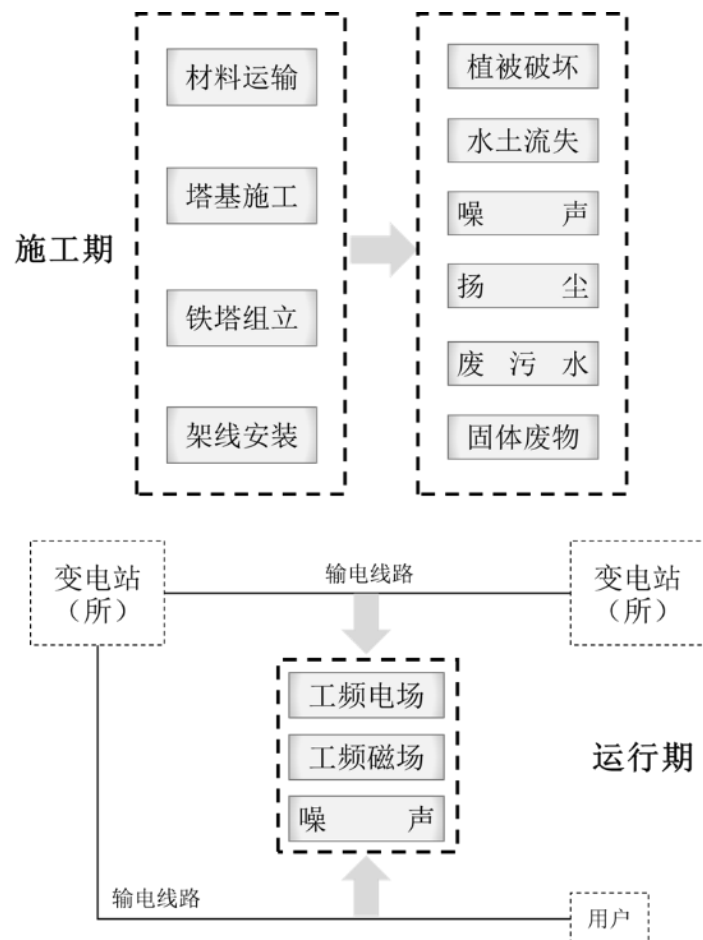


图 8 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

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、土方调运以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾。
- (5) 生态环境：变电站和塔基施工占用土地、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 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有值守人员和定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。新建变电站生活污水经站内化粪池处理后定期清掏。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程中新建的 110kV 高坪变电站配置有垃圾箱、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。

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 110kV 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 110kV 输变电工程，其环境影响特点是：

(1) 施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，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	/	新建变电站的生活 污水经化粪池处理 后定期清掏或用于 站内绿化，不外排。
固 体 废 物	变电站内例行巡检 人员	生活垃圾	/	新建变电站站内设 置有垃圾回收工具， 收集后交由环卫部 门处理。
	变电站日常检修	铅蓄电池		委托有资质的部门 处理
噪 声	变压器	噪声	65dB（A）	50dB（A）
其 他	变电站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场等影响，但均能满足相应标准要求。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。 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，本工程线路设计按照《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。			
主要生态环境影响				
工程建设扰动土地，产生一定的生态环境影响，在施工过程中应采取必要的生态保护措施，在工程完工后应对站内裸露地表采取硬化、碎石覆盖，对施工临时占地及时进行地表清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。				

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 施工期声环境影响分析

7.1.1.1 噪声源

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

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、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声环境敏感目标，详见表 9。

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。

(1) 施工区无围墙时：

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。

(2) 施工区有围墙时

变电站施工范围大部分位于已建围墙内，由表 14 可知，变电站施工场界噪声值为 66dB（A），符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB（A）的要求、但仍超过夜间 55dB（A）的要求。本环评要求变电站产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门同意并公告附近居民。

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和土石方运输都会产生扬尘污染，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、电缆敷设过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行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。

本工程变电站及输电线路施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 人，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。变电站和输电线路施工人员的少量生活污水利用已建变电站内化粪池或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。

(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。

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。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。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

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

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

(4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，涉及拆除线路及利旧施工产生的废旧塔材、导线、金具等物料，由电力部门回收。

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、野生动物活动造成的影响。

(1) 植被破坏

新建变电站施工过程会破坏站址区域内的原有植被，不会对其周边生态环境产生新的不利影响。

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。

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低到最小。

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，输电线路主要针对架空线路采用类比分析和理论预测计算。

7.2.1.2 电磁环境影响分析

（1）变电站

通过类比分析预测，本工程新建变电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 μ T 的公众曝露控制限值。

（2）输电线路

通过类比分析通过类比结果分析，本工程 110kV 单回线路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、100 μ T 的控制限值要求。

通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方非居民区及附近居民区的电磁环境影响结果如下：

1）工频电场

线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.38kV/m，预测结果满足 10kV/m 的标准限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.80kV/m；距离地面 4.5m 处工频电场最大值为 3.90kV/m；距离地面 7.5m 处工频电场最大值为 3.75kV/m，预测结果满足 4000V/m 的标准限值。

2) 工频磁场

线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.17μT，预测结果满足 100μT 的标准限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 21.76μT，距离地面 4.5m 处工频磁场最大值为 51.50μT，距离地面 7.5m 处工频磁场最大值为 41.82μT，预测结果满足 100μT 的标准限值。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 变电站声环境影响分析

本工程中新建的高坪 110kV 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:

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

式中:

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

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:

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

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

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

b. 空气吸收引起的衰减量:

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

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）；

3）多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

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

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 等效室外声源个数。

4）噪声叠加值计算

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

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

本工程中高坪 110kV 变电站为户外式变电站，cadna/A 模拟软件基本参数：地面吸收系数（G）按 0 设置；最大反射级数按 2 设置；网格模拟计算精度按 2（m）×2（m）设置。

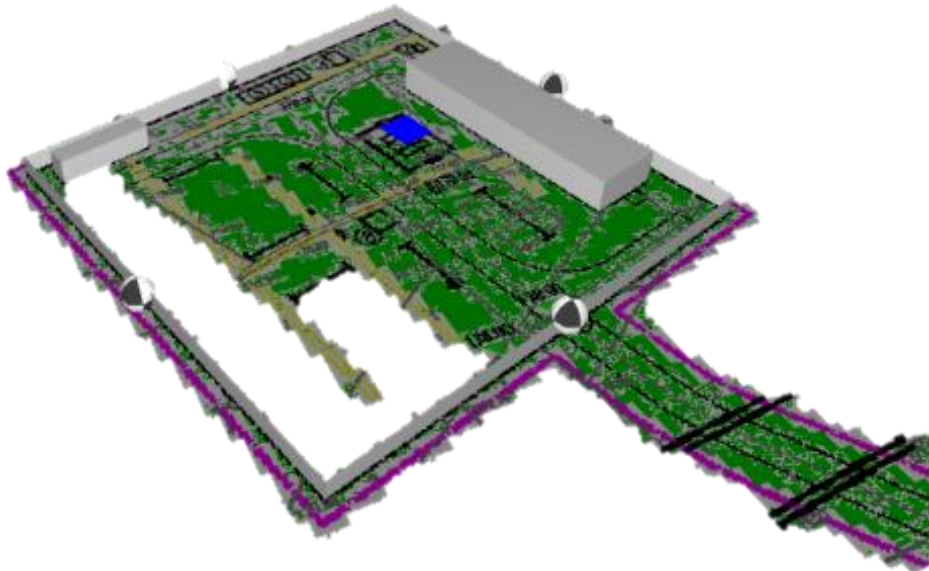


图 9 户外式站典型预测建模效果

7.2.2.1.3 预测结果

根据各变电站平面布置，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 及图 10。

表 15

本工程各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	高坪 110kV 变电站	站址西北侧	47.8	49.0	42.7	/	/
2		站址东北侧	36.8	47.4	44.0	/	/
3		站址西南侧	43.6	49.9	43.1	/	/
4		站址东南侧	33.6	49.7	42.8	/	/
5	环境保护目标	邵阳市隆回县高平镇金枫村九组肖国某家北侧	29.7	45.6	43.2	45.7	43.4
6		邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 b 肖龙某家西侧	32.5	46.5	44.3	46.7	44.6

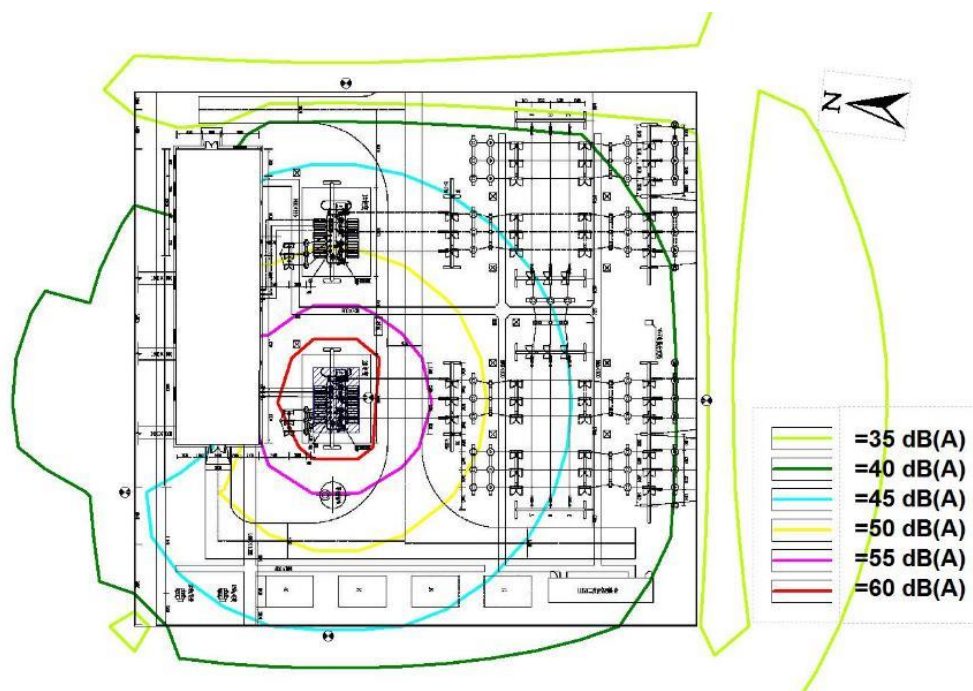


图 10 高坪 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.1.4 声环境影响评价结论

新建高坪 110kV 变电站本期建成投运后，厂界噪声贡献值为 33.6~47.8dB(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。评价范围内环境敏感目标的昼间噪声预测范围为 45.7~46.7dB(A)，夜间噪声预测范围为 43.4~44.6dB(A)，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分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

7.2.2.2.1 类比对象

本工程拟建单回线路选择河南驻马店市正阳县 110kV 台彭线 II 回线作为类比对象。

7.2.2.2.2 类比监测

（1）类比监测点

110kV 台彭线 II 回线断面位于 53#-54#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：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6228）。

（5）监测时间、监测环境

测量时间：2018 年 12 月 23 日。

气象条件：晴，温度 9~14℃，湿度 33~49%RH。

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，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）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)）	标准值（dB(A)）
110kV 台彭线Ⅱ回	昼间38.8/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 110kV 单回线路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 110kV 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

因此综上分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 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。新建高坪 110kV 变电站的生活污水经化粪池处理后定期清掏或用于站内绿化，综上所述，本期新建变电站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、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

新建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，一般均设置有两组容量为 500Ah 的蓄电池组，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。

本工程中新建的变电站本期拟建事故油池容积 30m³，新上单台 50MVA 主变油量约 21.7t，以克拉玛依环烷基#25 绝缘油（20℃，相对密度 0.885）为例估算，变电站最大单台主变油量折合为 24.5m³。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，本期新建的变电站事故油池容积均满足上述技术要求。

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。

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，结果见表 17、表 35。

表 17 本工程敏感目标噪声预测结果

序号	预测点位	噪声预测值（dB（A））	
		昼间	夜间
1、新建高坪 110kV 变电站工程			
1	邵阳市隆回县高平镇金枫村九组肖国某家北侧	45.7	43.4
2	邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 b 肖龙某家西侧	46.7	44.6

(1) 工频电场、工频磁场预测结果

由分析可知，本期新建变电站建成投运后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 μ T 的限值要求；变电站评价范围的环境保护目标也满足相应评价标准 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

由表 35 分析可知，新建线路沿线环境保护目标的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

(2) 噪声预测结果

1) 本期新建变电站评价范围内环境保护目标处昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

2) 由类比分析可知，拟建 110kV 输电线路评价范围内环境保护目标处昼、夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准。

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 18。

表 18 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工程选线尽量远离居民密集区和生态敏感区。 ②对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；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。 ③对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规

				程》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,提高加工工艺,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上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。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。
			其 他 环 境 保 护 措 施	在电力线路保护区范围内,不得新建建筑物。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区范围告知当地规划部门,在此保护区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。
2	声 环 境	设计阶段	污 染 控 制 措 施	①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1m处声源值不得高于65dB(A)。
		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	①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,可定期洒水进行扬尘控制。 ③对于变电站基础及线路塔基开挖产生的临时堆土,采用苫盖、对于施工区域进行拦挡等措施,防止水土流失。 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	①根据可行性研究报告,本次新建110kV变电站的生活污水经化粪池处理达标后排至站外沟渠。由于变电站站内生活污水实际排放量较小,因此本环评建议本期新建变电站项目在初步设计阶段将站内生活污水排放方式修改为:用于站内绿化或定期清掏,不外排。
		施工阶段	污 染 控 制 措 施	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。变电站间隔施工时,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。 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。 ⑦合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。
5	固 体 废 弃 物	施 工 阶 段	污 染 控 制 措施	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行处理。 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，并由施工单位收集到现场封闭式垃圾站，集中运出。
			生 态 影 响 防 护 措施	①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。 ②工程线路塔基开挖产生的少量余土尽量在施工结束后平铺于塔基处并进行植被恢复。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。
		运 行 阶 段	污 染 控 制 措施	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。 ②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。
6	生 态 环 境	施 工 阶 段	生 态 影 响 防 护 措施	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，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。 ⑥严格控制工程施工临时占地区域，并对施工区域采用拦挡的措施，减少对于野生动物生活环境的影响。 ⑦施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。
7	水 土 流 失	施 工 阶 段	生 态 影 响 防 护 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。 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。

8	环境 风险	设计 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，本工报告中新建变电站设计有30m ³ 事故油池一座，满足最大一台主变压器总油量。
		运行 阶段	污 染 控 制 措施	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 19。

表 19 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。例如新建 110kV 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；事故油池是否有明确标志，是否设置化粪池。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
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，生活污水是否达标排放等。如新建 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场是否达标；生活污水经站内化粪池处理后是否定期清掏等。
8	生态保护措施	本工程施工地是否清理干净，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。

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 20。

表 20 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

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、环境信息公开

8.1 项目公示

8.1.1 第一次信息公示

2019年06月26日和08月28日，建设单位通过网络平台进行第一次环境信息公示，网站公示链接地址为：http://www.hn.sgcc.com.cn/html/main/col7/2019-06/26/20190626161101105871151_1.html。网站公示截图见图 11。

湖南常德武陵桃花源110kV输变电工程等36项工程环境影响评价信息第一次公示

发布日期：2019-06-26 信息来源：稿件库

湖南常德武陵桃花源110kV输变电工程等36项工程

环境影响评价信息第一次公示

为满足常德市、郴州市、衡阳市、永州市、邵阳市、株洲市、娄底市和湘西州电力需求的快速增长，提高供电可靠性，国网湖南省电力有限公司拟建湖南常德武陵桃花源110kV输变电工程等36项工程。现根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），对本批工程环境影响评价信息进行公示：

一、建设项目名称、现有工程、本期建设内容等基本情况

序号	建设项目名称	建设地点	现有工程
1	湖南常德武陵桃花源110kV输变电工程		1. 新建桃花源110kV变电站，无功补偿（2. 新建110kV输电线路线路路径本工程位于常德市桃源县境内，本工程位于邵阳县境内。
26	邵阳绥宁夹峙110kV变电站2号主变扩建工程		1#主变压器1×20MVA；110kV出线3回，1回至220kV绥宁变，1回至武阳变，1回至川石变；无功补偿装置1×3.6Mvar。
27	湖南邵阳邵阳县蔡桥110kV输变电工程		1. 新建邵阳蔡桥110kV变电站，无功补偿；2. 新建扶夷-蔡桥110kV输电线路，止于蔡桥110kV变电站侧架。本工程位于邵阳县境内。
28	邵阳县五峰铺110kV输变电工程	邵阳县	1. 新建邵阳五峰铺110kV变电站，无功补偿；2. 新建220kV扶夷-五峰铺110kV输电线路，止于五峰铺110kV变电站侧架。本工程位于邵阳县境内。
29	湖南邵阳隆回高坪110kV输变电工程		1. 新建隆回高坪110kV变电站，无功补偿；2. 新建望云山-高坪110kV输电线路，止于高坪110kV变电站侧架。本工程位于邵阳县境内。
30	湖南邵阳洞口山门110kV输变电工程		1. 新建洞口山门110kV变电站，无功补偿；2. 新建山门-洞口110kV输电线路，止于山门110kV变电站侧架。本工程位于邵阳县境内。
31	邵阳新邵醴陵110kV变电站1号主变改造工程		主变压器2×31.5MVA；110kV出线3回，2回至220kV柳山变，1回至110kV王家山变；无功补偿装置2×4.0Mvar。

图 11 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

湖南邵阳隆回县高坪 110kV 输变电工程可以解决隆回县已有变电站主变重过载问题，同时满足当地新增供电负荷要求，提高邵阳市隆回县电网供电能力及电网供电可靠性。因此，建设湖南邵阳隆回县高坪 110kV 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、邵阳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

（1）新建高坪 110kV 变电站工程，本期建设 1×50MVA 主变，110kV 出线 2 回；

（2）新建望云山～巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程， π 接线路全长 2.3km（ π 进侧 1.3km， π 出侧 1.0km），全线单回路架设。

总投资 3013 万元，其中环境保护投资 37.7 万元，占工程总投资的 1.25%。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

本次新建变电站站址多属于丘陵地貌，高差起伏不大；拟建线路所经地区海拔高度在 260～460m 之间，地形起伏较大，主要为水田、丘陵、山地地貌单元。

9.2.2.2 地质、地震

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

9.2.2.3 水文

拟新建站址场平标高较高，不受洪水威胁；基本无山洪、内涝影响。

9.2.2.4 气候特征

邵阳地区属于亚热带季风湿润气候，日照强烈，四季分明。春季阴雨连绵，温低湿重；夏季降雨充沛，并常形成暴雨，温高湿重；秋季秋高气爽，降雨适中，也常有暴雨；冬季寒冷干燥，降雨量少。

9.2.2.5 植被

经现场踏勘，拟新建变电站站址站址场地内主要为荒地和灌木，附近植被以当地常见林木、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惜濒危植物、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麻雀等。

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、海洋特别保护区等生态环境敏感区。

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，其中变电站评价范围内环境保护目标合计 2 个，输电线路评价范围内环境保护目标合计 3 个。

9.3 环境质量现状

9.3.1 声环境现状

新建高坪 110kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 47.4~49.9dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.7~44.0dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。评价范围内环境保护目标的昼间噪声监测值范围为 45.6~46.5dB(A)，夜间噪声监测值范围为 43.2~44.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

拟建输电线路附近位于 1 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 39.1~44.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 38.4~43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。

9.3.2 电磁环境现状

新建高坪 110kV 变电站站址的工频电场监测结果范围为 0.2~0.5V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.03 μ T；评价范围内环境保护目标的工频电场监测结果范围为 1.3~5.4V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.05 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

拟建输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测结果范围为 1.3~11.3V/m，工频磁场监测结果为 0.01 μ T，均分别小于 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，本工程各变电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 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在采取相应的电磁影响控制措施后,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。

9.4.2 声环境影响评价结论

9.4.2.1 变电站

新建高坪 110kV 变电站本期建成投运后,厂界噪声贡献值为 33.6~47.8dB(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。评价范围内环境敏感目标的昼间噪声预测范围为 45.7~46.7dB(A),夜间噪声预测范围为 43.4~44.6dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)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。

本工程中新建变电站的生活污水经化粪池处理后定期清掏或用于站内绿化,不外排。

新建输电线路运行期无废污水产生。

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。

新建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,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、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，本工程各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《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。

通过理论模式预测，本工程各输电线路周围周围环境敏感目标的噪声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。

9.4.6.2 噪声

通过模式预测与类比监测分析，本工程各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 信息公开

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，本工程符合国家产业政策，符合邵阳市城乡发展规划，符合邵阳市电网发展规划，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。

电磁环境影响专题评价

1.1 总则

1.1.1 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。

1.1.2 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, 本工程中变电站为户外站, 电磁环评影响评价等级为应为二级; 输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标, 架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。综合考虑, 本工程电磁环评影响评价等级为应为二级。

1.1.3 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, 110kV 变电站工程评价范围: 站界外 30m 范围区域内。110kV 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 30m。

1.1.4 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; 架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行工频电场 10kV/m、工频磁场 100 μ T 的控制限值。

1.1.5 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环境敏感目标 2 个, 输电线路评价范围内环境敏感目标 3 个。

本工程电磁环境敏感目标详见表 9。

1.2 电磁环境质量现状监测与评价

1.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况, 在拟新建的高坪 110kV 变电站站址四周各布设 1 个测点; 变电站四周厂界、电磁环境敏感目标处各布设 1 个测点。变电站厂界测点布置为变电站围墙外 5m 距地面 1.5m 高度处; 电磁环境敏感目标建筑外墙外 1m、距地面 1.5m 高度处。

1.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间: 2019 年 08 月 04 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: 武汉中电工程检测有限公司。

1.2.3 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。

1.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 21。

表 21 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
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 工频磁感应强度： 1nT~10.0mT	校准单位：中国舰船研究设计中心检测校准实验室 证书编号：CAL(2019)-(JZ)-(0007) 有效期：2019 年 05 月 23 日~2020 年 05 月 22 日

1.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 22。

表 22 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
1、新建高坪 110kV 变电站工程					
3	高坪 110kV 变电站	站址西北侧	0.3	0.01	
4		站址东北侧	0.2	0.01	
5		站址西南侧	0.2	0.03	
6		站址东南侧	0.5	0.01	
7	邵阳市隆回县高平镇金枫村九组肖国某家北侧		5.4	0.05	
8	邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 b 肖龙某家西侧		1.3	0.01	
2、新建望云山~巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程					
9	邵阳市隆回县高平镇新鲜村一组刘运某家东北侧		6.8	0.01	
10	邵阳市隆回县高平镇金枫村八组 a 彭自某家南侧		1.6	0.01	
11	邵阳市隆回县高平镇双红村五组 a 邹某家南侧		11.3	0.01	
12	邵阳市隆回县高平镇双红村五组 b 邹清某家南侧		1.3	0.01	

1.2.6 监测结果分析

新建高坪 110kV 变电站站址的工频电场监测结果范围为 0.2~0.5V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.03 μ T；评价范围内环境保护目标的工频电场监测结果范围为 1.3~5.4V/m，工频磁场监测结果范围为 0.01~0.05 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众暴露控制限值。

拟建输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测结果范围为 1.3~11.3V/m，工频磁场监测结果为 0.01 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众暴露控制限值。

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

1.3.1.1 评价方法

本工程 110kV 变电站采用类比法进行预测。

1.3.1.2 类比对象

1.3.1.2.1 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。

1.3.1.2.2 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，本工程户外变电站选择常德市桃源 110kV 变电站作为的类比对象。桃源变电站均已通过竣工环保验收，目前运行稳定。

1.3.1.3 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。本工程各变电站与类比变电站类比条件情况见表 23。

由表 23 分析可知，本工程中高坪 110kV 变电站其终期规模（电压等级、主变数量、容量、110kV 出线）与类比对象桃源站相同或略小于类比桃源站。因此，采用桃源变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的，且类比结果是保守的。

表 23 本工程各变电站与类比变电站类比条件对照一览表

变电站名称		高坪 110kV 变电站	桃源 110kV 变电站
项目			
电压等级 (kV)		110	110
布置形式		户外式	户外式
主变容量 (MVA)	终期	2×50	2×50
	现状	/	
	本期	1×50	
110kV 出线	终期	4 回	4 回（架空）
	现状	/	
	本期	2 回	
所在地区		邵阳市隆回县	常德市桃源县

1.3.1.4 类比监测

1.3.1.4.1 桃源 110kV 变电站

（1）监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

（2）监测内容

变电站厂界。

（3）监测方法

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 24。

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	NBM-550/EHP-	中国舰船研究设计中	工频电场强度：	2018 年 02 月 02 日～

分析仪	50D	心检测校准实验室	0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 10nT~10mT	2019 年 02 月 01 日
-----	-----	----------	---------------------------------------	------------------

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2019 年 1 月 16 日；

气象条件：晴，环境温度 4.2-8.5℃。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 25。

表 25 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压 (kV)	电流 (A)
桃源 110kV 变电站	1#主变	115.3~117.2	75.2~76.6
	2#主变	116.3~117.5	73.8~75.1

(7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

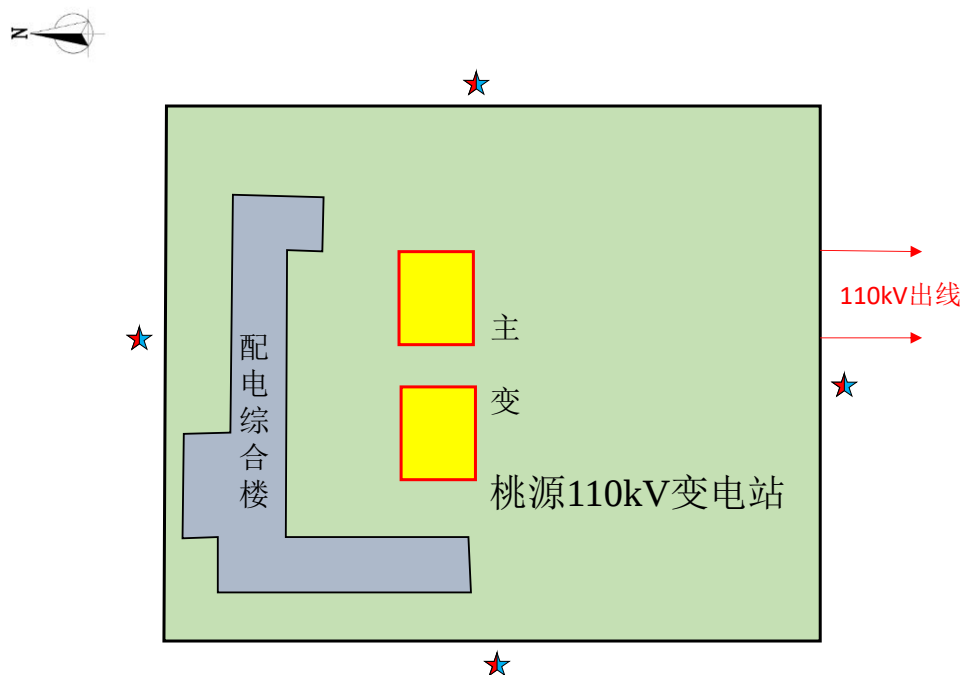


图 12 桃源 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 26。

表 26 桃源 110kV 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)	备注
东侧	21.3	0.62	
南侧	300.9	0.57	110kV 出线侧

西侧	6.1	0.10	
北侧	0.6	0.12	

1.3.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知：桃源 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 0.6~300.9V/m，工频磁场监测范围为 0.10~0.62 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

1.3.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，桃源 110kV 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 110kV 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，本工程 110kV 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。

1.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

本工程输电线路仅有架空导线，因此，环评主要针对架空线路进行预测、分析。

根据可研资料，本工程架空线路可主要分为单回架设。因此，环评按单回线路线路典型情况进行类比分析、理论预测。

1.3.2.1 类比分析

1.3.2.1.1 类比监测对象

(1) 类比监测对象

本工程拟建单回线路选择郴州 110kV 焦回线作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

本次工程拟建线路与对比线路对比见表 27。

表 27 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

项目	本工程单回线路	类比单回线路
线路名称	/	焦回线
电压等级	110kV	110kV
杆塔型式	单回架设	单回架设
架设型式	架空	架空
相序排列	A B C	A B C
环境条件	邵阳、乡村	郴州、乡村

由上表可知，本工程拟建单回线路线路与类比对象 110kV 焦回线、110kV 玉宁线/玉粟线的电压等级、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。

1.3.2.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测时间、工况及环境条件分别见表 28、表 29。

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)
110kV 焦回线	116.3~116.7	60.1 ~63.2	12.15~12.69	3.38~3.79

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
110kV 焦回线	2018.08.08、 2018.08.10	晴	31.7~38.9	44.7~68.6	0~1.7

(2) 类比监测仪器

类比监测仪器基本情况见表 30。

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
110kV 焦回线	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	2018.02.02~ 2019.02.01

(3) 类比监测结果

类比线路监测结果见表 31、错误!未找到引用源。。

表 31 110kV 焦回线电磁断面类比监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	中心线下	103.7	0.08
2	边导线外 1m	89.6	0.10
3	边导线外 2m	87.7	0.09
4	边导线外 4m	93.5	0.09
5	边导线外 6m	100.9	0.06
6	边导线外 8m	101.5	0.06
7	边导线外 10m	123.9	0.05
8	边导线外 15m	127.3	0.03
9	边导线外 20m	99.9	0.02
10	边导线外 25m	72.2	0.01
11	边导线外 30m	48.5	0.01
12	边导线外 35m	25.0	0.01
13	边导线外 40m	18.9	0.01
14	边导线外 45m	16.3	0.01
15	边导线外 50m	13.2	0.01

(4) 监测结果分析

110kV 焦回线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 13.2V/m~127.3V/m，低于

4000V/m 评价标准；工频磁感应强度在 $0.01\mu\text{T}\sim 0.10\mu\text{T}$ ，低于 $100\mu\text{T}$ 评价标准。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。

1.3.2.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程 110kV 单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、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

1.3.2.2 理论预测

1.3.2.2.1 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：

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

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。

1.3.2.2.2 预测内容及参数

（1）预测内容

预测 110kV 单回线路工频电场、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 110kV 输变电工程线路所采用的架空导线型号为 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线。线路所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大 1A8-ZMC3 模块的单回路直线塔预测。

参考设计规范及拟建线路现场踏勘情况，环评拟预测非居民区最小导线对地高度 6m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境；居民区最小导线对地高度 7m、距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境。具体预测参数见表 32。

表 32

本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 单回线路	
杆塔型式		1C5-ZMCK	
导线类型		JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.97	
电流 (A)		746	
相序排列		A B C	
导线间距 (m)	水平	上/下: 3.1	
	垂直	上/下: 3.9	
底层导线对地最小距离 (m)		非居民区	6m
		居民区	7m
预测点位高度		非居民区	地面 1.5m
		居民区	地面 1.5m
			地面 4.5m
			地面 7.5m

1.3.2.2.3 预测结果

(1) 单回线路

本工程中线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 33、表 34 及图 13、图 14。

表 33 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场（kV/m）			
距线路中心 距离（m）	距边相导线距 离（m）	导线对地 6m		导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	边导线内	1.28	1.05	2.94	-
1	边导线内	1.46	1.16	3.09	-
2	边导线内	1.85	1.41	3.49	-
3	边导线内	2.21	1.65	3.90	-
4	0.3	2.38	1.79	3.88	-
5	1.3	2.33	1.80	3.32	-
6	2.3	2.10	1.69	2.62	3.75
7	3.3	1.80	1.51	2.03	2.41
8	4.3	1.49	1.31	1.58	1.70
9	5.3	1.22	1.12	1.24	1.27
10	6.3	0.99	0.94	1.00	0.98
12	8.3	0.66	0.66	0.67	0.64
14	10.3	0.46	0.47	0.47	0.44
16	12.3	0.33	0.35	0.34	0.33
18	14.3	0.25	0.26	0.26	0.25
20	16.3	0.20	0.21	0.20	0.20
22	18.3	0.16	0.17	0.16	0.16
24	20.3	0.13	0.14	0.14	0.13
26	22.3	0.11	0.12	0.11	0.11
28	24.3	0.10	0.10	0.10	0.10
30	26.3	0.08	0.09	0.08	0.08
35	31.3	0.06	0.06	0.06	0.06
40	36.3	0.05	0.05	0.05	0.05
45	41.3	0.04	0.04	0.04	0.04
50	46.3	0.03	0.03	0.03	0.03

注：根据设计规范，110kV 线路与建筑物之间的水平距离不得小于 2.0m，因此在线高同等高度的水平面附近边导线外 2.0m 范围内不允许存在居民类房屋等建构物，预测结果无意义，表中对上述范围内的数据以“—”表示，下同。

表 34

110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		工频磁感应强度 (μT)			
距线路中心 距离 (m)	距边相导线距 离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	边导线内	28.17	21.76	47.95	-
1	边导线内	28.00	21.57	48.81	-
2	边导线内	27.37	20.97	50.81	-
3	边导线内	26.01	19.89	51.50	-
4	0.3	23.77	18.34	46.91	-
5	1.3	20.84	16.44	37.49	-
6	2.3	17.69	14.38	28.10	41.82
7	3.3	14.76	12.39	21.02	26.74
8	4.3	12.25	10.59	16.07	18.86
9	5.3	10.21	9.05	12.61	14.13
10	6.3	8.56	7.74	10.13	11.04
12	8.3	6.20	5.77	6.94	7.32
14	10.3	4.66	4.42	5.05	5.24
16	12.3	3.61	3.47	3.84	3.94
18	14.3	2.88	2.79	3.02	3.08
20	16.3	2.34	2.28	2.43	2.47
22	18.3	1.94	1.90	2.00	2.03
24	20.3	1.64	1.61	1.68	1.70
26	22.3	1.40	1.38	1.43	1.44
28	24.3	1.21	1.19	1.23	1.24
30	26.3	1.05	1.04	1.07	1.08
35	31.3	0.78	0.77	0.79	0.79
40	36.3	0.60	0.59	0.60	0.60
45	41.3	0.47	0.47	0.47	0.48
50	46.3	0.38	0.38	0.38	0.38

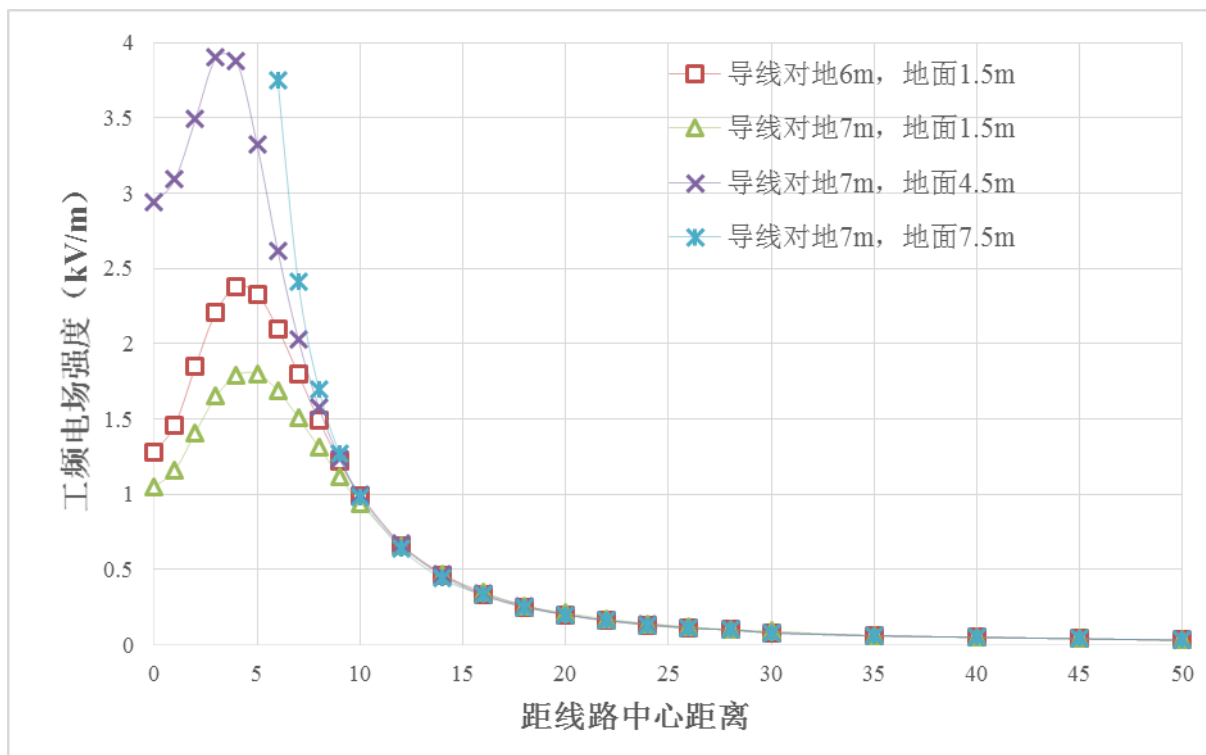


图 13 110kV 单回线路工频电场预测分布图

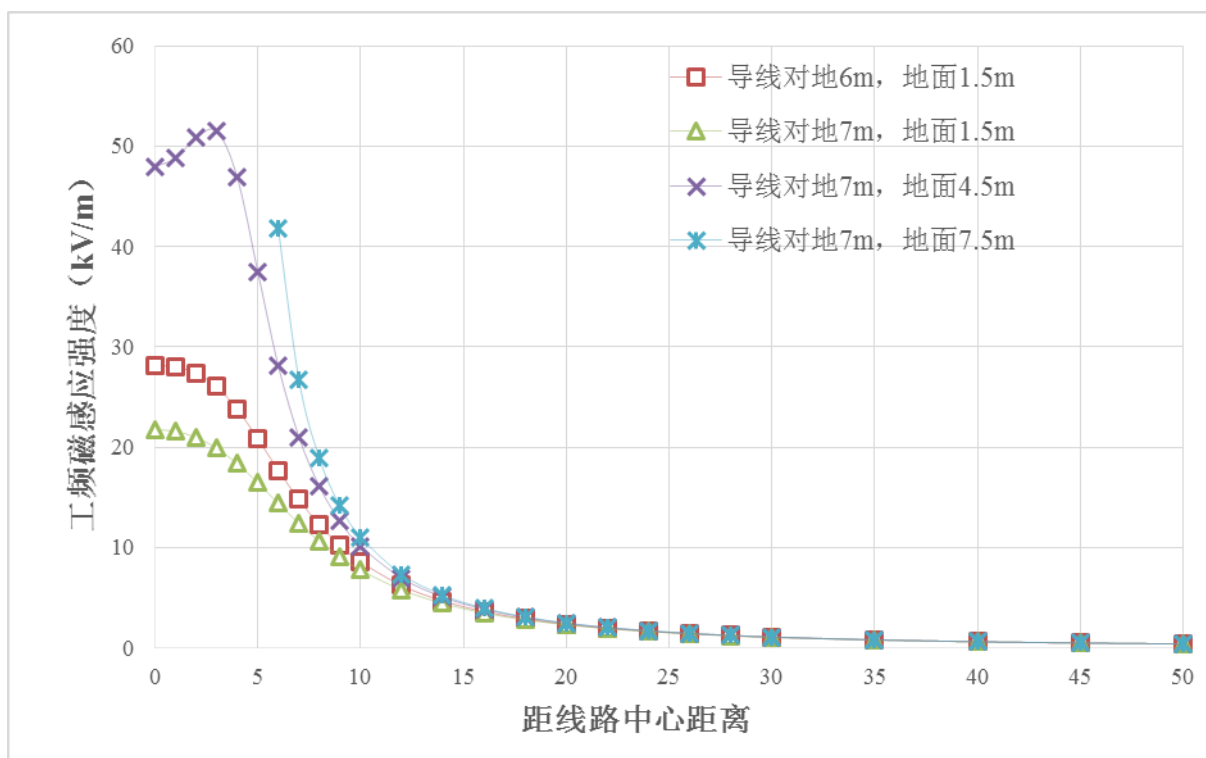


图 14 110kV 单回线路工频磁场预测分布图

1.3.2.2.4 分析与评价

1) 工频电场

线路经过非居民区,导线对地最小距离为 6m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.38kV/m,预测结果满足 10kV/m 的标准限值。

线路经过居民区,导线对地最小距离为 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.80kV/m;距离地面 4.5m 处工频电场最大值为 3.90kV/m;距离地面 7.5m 处工频电场最大值为 3.75kV/m,预测结果满足 4000V/m 的标准限值。

2) 工频磁场

线路经过非居民区,导线对地最小距离为 6m,距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.17 μ T,预测结果满足 100 μ T 的标准限值。

线路经过居民区,导线对地最小距离为 7m,距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 21.76 μ T,距离地面 4.5m 处工频磁场最大值为 51.50 μ T,距离地面 7.5m 处工频磁场最大值为 41.82 μ T,预测结果满足 100 μ T 的标准限值。

1.4 电磁环境保护目标的影响分析

本报告线路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,结果见表 35。

表 35 工程敏感目标电磁预测结果

序号	检测点位	相对位置关系 (m)	电磁预测值	
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1、新建高坪 110kV 变电站工程				
1	变电站评价范围内环境保护目标	<30	<4000	<100
2、新建望云山～巨口铺 π 入高坪变电站 110kV 线路工程				
2	沿线环境保护目标	<30	<4000	<100

(1) 工频电场、工频磁场预测结果

由类比分析可知,本次新建变电站评价范围内环境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 μ T 的限值要求;新建线路沿线环境保护目标的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

1.5 电磁环境影响评价结论

通过类比分析预测,本工程各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,工程架空输电线路在采取相应的电磁影响控制措施

后，线路下方及附近区域环境保护目标的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

综上所述，本项目建成运行后产生的电磁场对环境保护目标的电磁环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求限值。

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