

编号：ZFHK-FB20220054

建设项目环境影响报告表

项目名称：己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套 1
座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程
建设单位：中石化巴陵石油化工有限公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：2021 年 2 月

目录

一、建设项目基本情况.....	- 1 -
二、建设项目所在地自然环境简况.....	- 17 -
三、评价适用标准.....	- 19 -
四、环境保护目标.....	- 21 -
五、环境质量状况.....	- 23 -
六、建设项目工程分析.....	- 27 -
七、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	- 30 -
八、环境影响分析.....	- 31 -
九、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	- 41 -
十、环境管理与监测计划.....	- 45 -
十一、结论与建议.....	- 48 -
专题 I 电磁环境影响专题评价.....	- 52 -

附表：

建设项目环评审批基础信息表

一、建设项目基本情况

项目名称	己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套 1 座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程				
建设单位	中石化巴陵石油化工有限公司				
法人代表	[REDACTED]		联系人	[REDACTED]	
通讯地址	湖南省岳阳市云溪区岳化大道巴陵石化指挥中心 4 楼安环部				
联系电话	[REDACTED]	传真	/	邮政编码	414000
建设地点	湖南省岳阳市云溪区湖南岳阳绿色化工产业园				
立项审批部门	湖南省发展和改革委员会		批准文号	2019-430603-26-03-011964	
建设性质	新建 ■ 改扩建 □ 技改 □		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积 (平方米)	11360m ²		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	12404	其中：环保投资 (万元)	120	环保投资占总投资比例	0.97%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2022 年 3 月		

1 工程内容及规模：

1.1 项目由来

巴陵石化公司始建于 1969 年 9 月，现包括中国石油化工股份有限公司巴陵分公司（上市）和中国石化集团资产经营管理有限公司巴陵石化分公司（存续）两部分。经过 50 年的建设，巴陵石化已发展成一家大型石油化工、煤化工联合企业。企业共设置 14 个机关处室、7 个直属机构，下辖炼油部、橡胶部、树脂部、己内酰胺部、煤化工部等 8 个生产运行部，另有 1 家合资企业（浙江巴陵恒逸己内酰胺公司），以及 1 家集体企业（岳阳隆兴实业公司）。企业固定资产原值 168 亿元，净值 79 亿元，现有业务在岗职工 6900 余人。巴陵石化公司两大生产区域分别位于岳阳市云溪区与岳阳楼区。其中云溪片区包括炼油部、橡胶部、树脂部、水务部、储运部以及热电部（云溪区）；而岳阳楼区以己内酰胺产业链及配套设施为主。

由于历史原因，岳阳楼区己内酰胺产业链逐渐显现出布局比较分散、产业链流程配套不合理、装置工艺路线落后、上下游各单元装置的能力不匹配、能源合理利用较差等缺点，从而导致装置产能无法充分释放，经济效益较差，制约了己内酰胺产业链的发展。另外，巴陵石化己内酰胺产业链位于东风湖北面，岳阳市政府为贯彻落实国务院办公厅《关于推

进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2017〕77号）的文件精神，进一步提升城市品位，提高城市竞争力，目前正大力推进将东风湖区建设成以商业、休闲、旅游、宜居为主的生态新区的新规划。故为顺应国家产业政策与法规的要求、满足岳阳区域发展规划调整的要求、实现己内酰胺产业链技术升级、助力巴陵石化扭亏脱困，岳阳市政府与巴陵石化公司沟通协商，拟将巴陵石化公司城区（岳阳楼区）生产基地搬迁至云溪区的湖南岳阳绿色化工产业园，并达成了“先建后拆、产业升级”、“一次规划，分步实施”、“混合所有制形式”的项目搬迁原则，以推动项目尽快实施。

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目拟建地位于湖南岳阳绿色化工产业园，总占地面积2650亩，是以煤炭、苯、醋酸、硫磺等为原料生产己内酰胺和聚酰胺产品的工程项目。主要建设内容包括：工艺生产装置、储运工程、公用工程（包含本次评价的1座220kV变电站、2座110kV变电站及配套的110kV输电线路）、辅助生产设施和厂外工程。工艺生产装置又分为两个装置区：氢氨装置及动力区、己内酰胺装置区。两大生产区域总用电负荷约150.7MW，且化工生产装置属于连续性生产装置，大部分区域划为爆炸危险环境，生产过程对供电的可靠性、连续性要求很高，中断正常供电，将造成重大经济损失，可能引起主要设备损坏，大量产品报废，连续生产过程被打乱，需较长时间才能恢复，企业大量减产。根据国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的规定，项目生产装置大部分属于一级或二级负荷，需双重电源供电，每一电源应具有100%的供电容量。故为满足项目对供电的可靠性、连续性、高负荷等要求，建设单位拟在氢氨装置及动力区建设一座110kV变电站（即110kV变电站（一））、在己内酰胺装置区建设一座110kV变电站（即110kV变电站（二））为生产线供电；在厂区东北角新建一座220kV变电站外接国家电网，为两座110kV变电站供电。

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目（220kV变电站、110kV变电站及配套的110kV输电线路除外）一般环评目前正在开展中。

根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求，110kV输变电工程及220kV输变电工程均属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程”中“其他（100千伏以下除外）”类，应编制环境影响报告表。为此，建设单位中石化巴陵石油化工有限公司委托中辐环境科技有限公司进行本工程的环境影响评价工作。环评单位工作组对工程所在区域进行了环境状况调查，收集了相关工程资料和自然环境资料，并委托浙江建安检测研究院有限公司对工程所在区域电磁环境和声环境质量进行了现状监测（监测报告见附件4）。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《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24—2014）等技术导则、技术规

范要求，进行了环境影响预测、分析及评价，提出了相应的环境保护措施，编制完成了《己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套 1 座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程环境影响报告表》。

1.2 编制依据

1.2.1 采用的法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日。

1.2.2 采用的法规和规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- (3) 《电力设施保护条例》，中华人民共和国国务院令第 239 号，1998 年 1 月 7 日，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订；
- (4) 《全国生态环境保护纲要》，2000 年 12 月 20 日；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》，中华人民共和国国家经济贸易委员会、中华人民共和国公安部第 8 号令，2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修改；
- (6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，国家环境保护部环发〔2012〕77 号；
- (7) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，国家环境保护部环办〔2012〕131 号；
- (8) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，生态环境部令第 15 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《湖南省环境保护条例》，2019 年 9 月 28 日修订；

- (10) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》，2007年10月1日；
- (11) 《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》，2017年5月31日；
- (12) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》湘政发〔2018〕20号。

1.2.3 有关标准和导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (9) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (12) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.2.4 相关批准文件

- (1) 《中国石化巴陵石化公司已内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目可行性研究报告》（中石化宁波工程有限公司，2019年6月）；
- (2) 《关于巴陵石化公司已内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目可行性研究报告的批复》（石化股份计〔2020〕70号，中国石油化工股份有限公司，2020年3月16日）。
- (3) 《己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目备案证明》（湖南省发展和改革委员会，2019年4月30日）。

1.3 工程概况

1.3.1 工程一般特性

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套1座220kV变电站、2座110kV变电站新建工程位于湖南岳阳绿色化工产业园巴陵石化己内酰胺产业链新厂区（以下简称“厂区”），建设内容包含220kV变电站、110kV变电站（一）、110kV变电站（二）共3座变电站及220kV变电站送出到两座110kV变电站的电缆线路。项目拟建220kV变电站位于厂区东北部、110kV变电站（一）位于厂区北部偏东位置、110kV变电站（二）位于厂

区中部，输电线路全线位于厂区内。

220kV 变电站总占地面积 7232m²，围墙内占地面积 6660m²，半户内布置（主变户外布置），规划主变容量 2×120MVA，容性无功补偿装置 4×10MVar，220kV 架空进线 2 回，一回引自 220kV 依江变电站，一回引自 220kV 凌波胡变电站，110kV 电缆出线 4 回，2 回出线到 110kV 变电站(一)，2 回出线到 110kV 变电站(二)。本期建设主变容量 2×120MVA、容性无功补偿装置 4×10MVar，110kV 出线 4 回。220kV 电源进线由岳阳市政府负责建设，本环评不涉及。

110kV 变电站（一）总占地面积 1440m²，半户内布置（主变半敞开布置），采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置，规划主变容量 2×75MVA，110kV 进线 2 回，本期建设主变容量 2×75MVA，110kV 进线 2 回。

110kV 变电站（二）总占地面积 2688m²，半户内布置（主变半敞开布置），采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置，规划主变容量 2×90MVA，110kV 进线 2 回，本期建设主变容量 2×90MVA，110kV 进线 2 回。

新建 110kV 电缆线路路径长 0.736km，其中其中四回路段 0.386km，双回路段 0.016km+0.334km，具体路径为：220kV 变电站~110kV 变电站(一)电缆线路路径长 0.402km（与 220kV 变电站~110kV 变电站（二）双回路同桥架形成四回路段 0.386km，双回路段 0.016km），220kV 变电站~110kV 变电站（二）电缆线路路径长 0.72km（与 220kV 变电站~110kV 变电站（一）双回路同桥架形成四回路段 0.386km，双回路段 0.334km）。

本项目建设将利用厂区预留空地进行，不新增征地。

本项目地理位置图见附图1。工程一般特性见表1-1。

表1-1 本项目变电站工程规模特性一览表

建设内容		220kV 变电站	
主体工程	220kV 变电站	规划规模	2×120MVA 主变压器，4×10MVar 容性无功补偿装置，220kV 进线 2 回，110kV 出线 4 回
		本期评价规模	2×120MVA 主变压器，4×10MVar 容性无功补偿装置，220kV 进线 2 回
		布局	半户内布置（主变户外布置）
		占地面积	总占地面积 7232m ² ，围墙内占地面积 6660m ²
辅助工程		2 幢 2 层综合配电楼	
公用工程		供水设施、排水设施、场地、道路	
环保工程		新建 70m ³ 事故油池一座，生活污水经由污水管网排入厂区拟建综合废水处理系统处理，经处理达标后排放。	
建设内容		110kV 变电站（一）	
主体工程	110kV 变电站	规划规模	2×75MVA 主变压器，110kV 进线 2 回
		本期评价规模	2×75MVA 主变压器

		布局	半户内布置（主变半敞开布置）
		占地面积	1440m ²
辅助工程			1幢4层生产综合楼
公用工程			供水设施、排水设施、场地、道路
环保工程			35m ³ 事故油池一座，生活污水经由污水管网排入厂区拟建综合废水处理系统处理，经处理达标后排放。
建设内容		110kV 变电站（二）	
主体工程	110kV 变电站	规划规模	2×90MVA 主变压器，110kV 进线 2 回
		本期评价规模	2×90MVA 主变压器
		布局	半户内布置（主变半敞开布置）
		占地面积	2688m ²
辅助工程			1幢2层生产综合楼
公用工程			供水设施、排水设施、场地、道路
环保工程			35m ³ 事故油池一座，生活污水经由污水管网排入厂区拟建综合废水处理系统处理，经处理达标后排放。
建设内容		110kV 输电线路	
新建 110kV 电缆线路 0.736km，其中四回路桥架 0.386km，双回路桥架 0.35km。			
注：综合废水处理系统包含在一般环评中，本次辐射环评不进行重复评价。			

1.3.1.2 变电站总平面布置

（1）变电站平面布置

①220kV 变电站

本项目拟建 220kV 变电站为半户内布置（主变户外布置），全站建设两幢综合配电楼（一幢为 220kV 综合配电楼，一幢为 110kV 综合配电楼），主变布置在两幢综合配电楼之间，靠近 110kV 综合配电楼。变电站总用地面积约 7232m²，围墙内占地 6660m²，南北向围墙长 74 米，东西向围墙长 90 米，属于厂区内自用变电站。220kV 综合配电楼位于站区西部，为 2 层建筑，一层设二次设备室、蓄电池室、全厂调度监控系统机柜间；二层设 220kV GIS 配电装置室、全厂低压 IMCS 系统机柜间；110kV 综合配电楼位于站区东部，为 2 层建筑，一层设 10kV 配电装置室、电容器室及站用变室，二层设 110kV GIS 配电装置室及其他功能房间。事故油池位于 110kV 综合配电楼东北侧。

变电站总平面布置示意图见附图 2。

②110kV 变电站（一）

本项目 110kV 变电站（一）为半户内布置（主变半敞开布置），全站建设一幢综合楼，采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置。变电站总用地面积约 1440m²，站址南北向长 60 米，东西向长 24 米，属于厂区内变电站，不设围墙，四周设环形路，并在站界处加设栅栏围挡。变电站站内主要构筑物为 1 座 4 层结构的综合楼，一层为电缆夹层、10kV 变压器室、35kV 变压器室、110kV 变压器室，各变压器均采用半敞开布置（三面围墙，一面敞开）；二层为 35kV 配电室、0.4kV 配电室；三层为电缆间；四层为继保室。

事故油池位于综合楼东北侧。

变电站总平面布置示意图见附图 3。

③110kV 变电站（二）

本项目 110kV 变电站（二）为半户内布置（主变半敞开布置），全站建设一幢综合楼，采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置。变电站总用地面积约 2688m²，站址南北向长 32 米，东西向长 84 米，属于厂区内变电站，不设围墙，四周设环形路，并在站界处加设栅栏围挡。变电站站内主要构筑物为 1 座 2 层结构的综合楼，一层为变压器室（110kV 主变压器、35kV 变压器、10kV 变压器均采用户内半敞开布置）、电缆夹层、厕所及工具间；二层为配电室、高压电容器室、控制室等。事故油池位于综合楼东北侧。

变电站总平面布置示意图见附图 4。

（2）公用工程

①供水

项目所在厂区基础设施施工阶段将为各变电站预留市政自来水管网供水接口，本期新建变电站将从接口处引入给水管，为变电站供水。

②排水

本项目新建 220kV 变电站及 2 座 110kV 变电站均为无人值班智能化变电站，运营期废水主要为检修人员产生的少量生活污水，无生产性废水产生。各变电站排水均采用雨污分流制排水系统，建筑物、场地排水采用有组织自流排水，雨水由雨水口收集后排出站外雨水沟。少量生活污水经污水管网排入厂区综合污水处理系统，依托综合污水处理系统处理达标后排放。

（3）劳动定员

220kV 变电站及 2 座 110kV 变电站均为无人值守变电站，检修人员来自巴陵石化内部人员调剂，不新增厂区劳动定员。

（4）变压器油及事故油池

本项目 220kV 变电站主变采用三相三绕有载调压变压器，110kV 变电站（一）主变采用三相三线圈油浸自冷有载调压变压器，110kV 变电站（二）主变采用三相三线圈油浸自冷有载调压变压器。正常情况下变压器油不外排，仅在事故和检修过程中的失控状态下才可能造成变压器油的泄漏。

变压器下方设有事故油坑，220kV 变电站内建有容积为 70m³ 的事故油池与事故油坑相连，按单台最大油量的 100% 计算，变压器油体积 $V=40t \div 0.895t/m^3=44.7m^3$ ；110kV 变电站（一）内建有容积为 35m³ 的事故油池与事故油坑相连，按单台最大油量的 100% 计算，

变压器油体积 $V=19.8t \div 0.895t/m^3=22.1m^3$ ；110kV 变电站（二）内建有容积为 $35m^3$ 的事故油池与事故油坑相连，按单台最大油量的 100% 计算，变压器油体积 $V=25t \div 0.895t/m^3=27.9m^3$ 。故 3 座变电站新建事故油池容积均可满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“当设置有油水分离措施的总事故油池时，其容量宜按最大一个油箱容量的 100%”的设计要求，可用于收集贮存变压器漏油事故产生的变压器油。

（5）变电站选址合理性分析

本项目拟建 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）均位于湖南省岳阳市云溪区湖南岳阳绿色化工产业园巴陵石化己内酰胺产业链新厂区内。根据《自然资源部关于巴陵石化己内酰胺产业链搬迁与发展转型项目工程建设用地的批复》、《岳阳市公共资源进场交易确认书》（岳公资证〔2020〕第 139 号）及《岳阳市公共资源交易中心国土资源挂牌出让网上竞得证明》（见附件 3），建设单位已获得岳云土网挂〔2020〕07 号宗地的使用权，项目地块现为国有建设用地。经勘察，巴陵石化新厂区所在地已完成土地平整，拟建站址可用场地地形较平坦，周围无建筑物，附近无军事设施、通信电台、飞机场、导航台等与变电站相互影响的设施。站址及其附近无全新世断裂通过，场地相对较稳定，交通便利，环境条件良好。适宜建站。

1.3.1.2 输电线路路径方案

（1）路径

新建电缆由 220 千伏变电站西侧出线，出线后沿北 6A 路南侧空地四回路桥架敷设，至东六 A 路后左转沿东六 A 路东侧空地走线，至 110kV 变电站（一）东侧后 2 回右转接入 110kV 变电站（一），另外 2 回线路至北五路右转沿北五路南侧空地向西走线至 110kV 变电站（二）北侧，右转接入至 110kV 变电站（二）。

新建电缆线路 0.736km，其中四回路桥架敷设 0.386km，双回路路桥架敷设 0.35km。

本项目线路路径图见附图 5。

（2）电缆选型及敷设方式

工程电缆选用 ZR-YJLW02-110kV-1×300 mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘电缆。新建电缆导线截面选择 300mm²，主要采用桥架敷设。

（3）电缆桥架敷设及交叉跨越

① 电缆桥架敷设要求

按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定，在厂区内电缆桥架的最下层尺寸应符合下列规定，见表 1-2。

表 1-2 在厂区内电缆桥架的最下层尺寸规定

序号	线路经过地区	最小距离(m)
1	落地布置时，最下层梯架或托盘距地坪的最小净距	0.3
2	有行人通过时，最下层梯架或托盘距地坪的最小净	2.5
3	有车辆通过时，最下层梯架或托盘距道路路面最小净	4.5

②交叉跨越距离

按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定，电缆桥架对各种被跨越物的设计垂直距离见表 1-3。

表 1-3 电缆桥架交叉跨越的距离

被跨越物名称		最小垂直距离(m)
道路路面	有车辆通过时	4.5
地坪	有行人通过时	0.3

③交叉跨越情况

本工程电缆桥架线路主要交叉跨越情况见表 1-4。

表 1-4 本工程交叉跨越情况

序号	项目	交叉跨越次数	最低跨越高度要求 (m)	备注
1	厂区道路	4	4.5	跨越

(4) 线路路径选择合理性分析

项目线路路径具有下列特点：①线路沿线无饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、生态功能保护区、基本农田保护区和水土流失重点防治区等特殊生态敏感目标；②线路路径施工难度较小，无不良地质段，可确保线路长期可靠安全运行；③已尽量缩短线路路径长度，减少对环境的影响；④输电线路走线下方无建筑，均沿厂区内道路旁闲置空地敷设，评价范围内无敏感目标，减少了项目对外环境的影响；⑤线路全线在厂区范围内，不新增占地。

故从环境合理性角度分析，本项目线路路径选择是合理的。

1.3.2 工程占地及物料、资源等消耗

本工程占地情况见表 1-5。

表 1-5 本工程占地情况

项目性质	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	施工扰动面积 (m ²)	占地性质
220kV 变电站	4500	/	1356	建设用地
110kV 变电站 (一)	2550	/	823	
110kV 变电站 (二)	2688	/	1080	
110kV 电缆线路	/	500	/	
合计	9738	500	3259	/

本项目拟建变电站为建设单位厂区自用变，变电站及输电线路均位于厂区内，建设地点均位于厂区规划预留区域，不新增征地。

本工程涉及到的物料主要是钢筋混凝土及工程所需要的各种设备，变电站位于工业园区，交通较为便捷，所需的大件设备可经过 S61 岳临高速、S301 省道及工程周边道路运至工程所在地。

1.3.3 施工工艺及方法

1.3.3.1 变电站施工

(1) 变电站基础施工方案

①建筑物基础

综合楼采用柱下钢筋混凝土独立基础。

②变压器基础

主变压器基础采用条形块式混凝土基础，变压器基础与其他设施的基础分开浇筑，减小震动对外环境的影响。

(2) 施工营地、站场布置情况

利用厂区内空地作为施工临时用地、施工营地，不另行设置施工临时占地。

(3) 施工方案

①土石方工程与地基处理方案

土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地挖方堆放至指定的地方。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。

场地平整施工时宜避开雨季，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大风、大雨等异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

③电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

1.4.2.2 输电线路工程

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运

输方式。

(2) 电缆桥架施工方案

在桥架基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于桥架基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境，基础坑开挖好后应尽快搭设桥架。

施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随埋，同时做好基坑的排水工作。

(3) 桥架组立

工程所用电缆桥架根据结构特点分解组立。

(4) 施工营地

本工程新建输电线路工程施工时各施工点人一般少于 10 人，电缆施工时间很短，不另行设置施工营地。

(5) 工程开挖弃土处置

根据本线路工程所挖土方具有土方量较小、分散等特点，在建设期开挖回填后多余的土方就地平整在桥架周围区域，然后撒上草种或者采取人工绿化措施。

1.3.4 主要经济技术指标

(1) 投资额

本工程主要经济技术指标见表 1-6。

表 1-6 本工程主要经济技术指标

序号	项目	静态投资（万元）	动态投资（万元）
1	220kV 变电站	5547	5601
2	110kV 变电站（一）	2589	2674
3	110kV 变电站（二）	3046	3099
4	110kV 输电线路	980	1030
总投资		12162	12404

(2) 建设周期

本工程计划于 2022 年 3 月建成投运。

(3) 环境保护投资

本工程总投资 12404 万元，其中环境保护投资 120 万元，占工程总投资的 0.97%，具体见表 1-7。

表 1-7 环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
一	220kV 变电站新建工程环保投资	45
1	变电站事故油池	10
2	噪声治理费用	20
3	施工期污染防治措施	5
4	生态恢复费用	10
二	110kV 变电站（一）新建工程环保投资	31
1	变电站事故油池	6
2	噪声治理费用	15
3	施工期污染防治措施	5
4	生态恢复费用	5
三	110kV 变电站（二）新建工程环保投资	31
1	变电站事故油池	6
2	噪声治理费用	15
3	施工期污染防治措施	5
4	生态恢复费用	5
四	110kV 输电线路工程环保投资	13
1	水土保持和生态恢复	13
五	环保总投资	120
六	总投资	12404
七	环保投资占总投资比例	0.97%

注：本工程环保投资纳入主体工程，不单列。

1.3.5 与政策、法规、标准及规划的相符性

(1) 产业政策符合性分析

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套一座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程本身是将电能送到用户端，属于清洁生产，符合国家的产业政策。工程为 220kV/110kV 输变电工程，是国家发展和改革委员会 2019 年 10 月 30 日发布的第 9 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家的产业政策。

本工程位于湖南岳阳绿色化工产业园（原名云溪工业园），根据《湖南岳阳云溪工业园总体规划》及规划环评批复，湖南岳阳绿色化工产业园是以发展化工产品深加工和无机精细化学品为主，兼顾新型材料、生化和机械等工业的工业园。本项目新建变电站为巴陵石化己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目的配套公共设施，属于基础能源保障项目。因此，本项目的建设符合区域的发展和产业定位。

(2) “三线一单”管理要求符合性分析

①生态保护红线

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园，湖南岳阳绿色化工产业园（又称：云溪工业园）是 2003 年经湖南省人民政府批准成立的工业园，2006 年通过了省环保厅的环评批复（批复文号：湘环评〔2006〕62 号），2012 年 9 月经湖南省人民政府批准更名为湖南岳阳绿色化工产业园。故本项目所在地为工业用地，不涉及生态保护红线，因此本工程建设符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

输变电工程为国家基础产业建设项目，本项目运行期不产生废气和生产性废水，少量生活污水经污水管网排入厂区综合废水处理系统，经处理达标后排放，项目实施后不会影响区域环境质量目标的实现，符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

输变电工程是从电能供应地输送至电能需求地的工程项目，是国家基础产业建设项目，符合资源利用上线要求。

④环境准入负面清单

根据各类环境功能区管控措施表，生态功能保障区负面清单为：新建、扩建、改建的三类工业项目；新建、扩建的二类工业项目；改建的排放有毒有害污染物的二类工业项目；在工业功能区（工业集聚点）外改建的二类工业项目。本项目属于国家基础产业建设项目，不属于负面清单类型。

综上，本项目总体上符合“三线一单”的管理要求。

2 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

2.1 与本项目有关的原有污染情况

与本项目有关的原有工程为拟搬迁的巴陵石化岳阳楼区己内酰胺产业链，搬迁项目主体工程原有污染情况将在大环评中予以说明，本次辐射环评不评价一般项目的原有污染情况。针对本项目，原有污染情况主要是岳阳楼区己内酰胺产业链配套的 1 座 110kV 变电站辐射环境影响，原 110kV 变电站位于岳阳楼区动力事业部内，为厂中变，周边无居民、学校、医院等环境敏感点（周围环境关系见附图 11），原有污染情况主要为变电站产生的工频电场、工频磁场及噪声。

2.1.1 变电站已有环境保护措施

（1）电磁环境

对高压一次设备采用了均压措施；站内电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置；站内配电装置的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证了围墙外工频电场强度满

足标准。

(2) 噪声

优化了变电站平面布置，以尽量减少噪声对站外环境的影响；对产生大功率电磁振荡的设备采取了必要的屏蔽，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；通过采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声。

(3) 水环境

变电站为无人值守智能变电站，检修人员产生的少量生活污水经污水管网排入厂区内集中式污水处理装置，经处理达标后排入城市污水管网。雨水经站内排水管道排出站外。

(4) 固体废物

变电站为无人值守智能变电站，站内检修人员产生的少量固体垃圾由站内垃圾箱回收后依托当地环卫部门处理。站内的蓄电池为变电站的备用能源，置于站内蓄电池室，蓄电池每 10 年一更换，更换下来的废旧蓄电池交由有相应危险废物处理资质的单位回收处理。

(5) 风险防范措施

变电站已建一座 35m³ 事故油池，满足变压器发生事故时排油需要。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连，变压器发生事故时，变压器油通过地下排油管道汇入站内事故油池，变压器废油交由有相应危险废物处置资质的机构回收、处置。变电站建成投运至今，未发生变压器漏油事故。

(6) 生态保护措施

站内道路均采用水泥路面铺设，站内空地已进行植被绿化。

2.1.2 变电站环境保护手续履行情况

岳阳楼区动力事业部内 110kV 变电站于 1992 年建成投运，因建成时间较早，未开展环评及验收工作，后期于 2011 年进行了电网优化改造，改造工程于 2013 年 2 月 1 日通过岳阳市环境保护局的环评审批，于 2013 年 7 月 25 日通过岳阳市环境保护局的竣工环保验收。环评及验收批复见附件 7。

变电站站内已建工程现状照片见图 1-1，平面布置见附图 10。



图 1-1 变电站已建工程现状照片

2.2 与本项目有关的原有主要环境问题

岳阳楼区动力事业部内 110kV 变电站已通过岳阳市环境保护局组织的的竣工环保验收，根据验收结果可知：工程建设落实了环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度，环境保护措施基本按照环境影响报告表及环评批复中的相关要求予以实施；变电站厂界处工频电场强度、磁感应强度测量值均符合验收标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电磁强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μ T）；各厂界噪声符合《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

经现场踏勘和现状监测可知（监测报告见附件8），岳阳楼区动力事业部内110kV变电站厂界处电磁环境和噪声现状均排放满足相应标准要求。变电站运行至今，未发生变压器漏油事故，未接到公众有关本工程的环保投诉。待己内酰胺新厂区建成投运后，岳阳楼区动力事业部110kV变电站将做拆除处理，配电装置及变压器由设备厂家回收，变压器油及废旧蓄电池交由有资质的单位回收处置。

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套的3座变电站均为新建工程，输电线路为桥架电缆，用地现状均为已平整场地，无明显噪声源及大气污染源，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，无其他电磁污染源；工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施。根据对工程所在区域的现状监测结果可知，本工程所在地工频电场、工频磁场和声环境监测值均满足相应标准要求。

本工程为220kV及110kV输变电新建工程，施工期较短，施工期对周围环境的影响是暂时的，会随着工程的完结而逐渐恢复。220kV变电站为全户内布置、110kV变电站为半户内布置，输电线路为桥架电缆，运行期对周围电磁环境和声环境影响较小，站内设计了事故油池，可将变压器漏油环境风险减低到可接受范围内。

二、建设项目所在地自然环境简况

1 地理位置

云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经 113°08'48"~113°23'30"、北纬 29°23'56"~29°38'22"之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻。总面积 403 平方公里。

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园（原湖南岳阳云溪工业园）巴陵石化己内酰胺产业链新厂区内，湖南岳阳绿色化工产业园位于岳阳市云溪区西郊，巴陵石化己内酰胺产业链新厂区选址位于湖南岳阳绿色化工产业园北部，新厂区厂界外 400m 为安全退让红线，红线区域内现有建筑物均做拆迁处理。

本项目地理位置图详见附图 1。

本项目 3 座拟建变电站站址目前均为空地。220kV 变电站位于厂区东北部，评价范围内无办公用房，东侧、北侧为空地，隔空地为东侧、北侧厂界；南侧为北六 B 路，隔路为消防站及消防训练场地；西侧为东六 B 路，隔路为拟建空分装置区。110kV 变电站（一）位于厂区北部偏东位置，评价范围内无办公用房，东侧为东六 A 路，隔路为中央控制室；南侧为北五路，隔路为拟建酯化法环己酮装置 B 线；西侧、北侧为拟建氢氨装置及动力区。110kV 变电站（二）位于厂区中部，评价范围内无办公用房，东侧为东五路，隔路为拟建酯化法环己酮装置 B 线；南侧为北五 A 路，隔路为酯化法环己酮中间罐区；西侧为拟建区域仪表机柜间五；北侧为北五路，隔路为拟建氢氨装置及动力区。

输电线路全部位于厂区内部，为 100%平地，均采用电缆桥架敷设。

变电站及输电线路所在厂区平面布置图见附图 6。变电站及输电线路所在地周边环境示意图见附图 7，环境现状见附图 8。

2 地形地貌

云溪区属幕阜山脉向江汉平原过渡地带，属低山丘陵地带，地貌多样、交相穿插，整个地势由东南向西北倾斜。境内最高海拔点为云溪乡上清溪村之小木岭，海拔 497.6 米；最低海拔点为永济乡之臣子湖，海拔 21.4 米。一般海拔在 40~60 米之间。地表组成物质 65%为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。第四纪红色粘土主要分布在境内东南边，适合林、果、茶等作物开发。第四纪全新河、湖沉积物主要分布在西北长江沿线，适合水稻、瓜菜等作物种植。该地区地质构造单一，地表层为第四系坡积残积构成，地质稳定，表层以下基岩为前震旦纪报溪群浅变质岩，岩石完整，地下水位低，无异常地质情况，地震基本裂度为 6 度。

3 气候特征

云溪区属东亚季风气候区，气候上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆季风气候。其主要特征是严寒期短，无霜期长，春暖多变，秋寒偏早，雨季明显，夏秋多旱，四季分明，季节性强，光照充足，热能充裕。

根据区域 1981~2010 近 30 年的气象统计资料，主要气象参数如下。

表 2-1 云溪区气象资料

序号	项目	单位	特征值
1	年平均气温	℃	16.8
2	年平均气压	hpa	1008.6
3	年主导风向	/	NNE
4	年平均风速	m/s	1.9
5	年平均无霜期	天	258.9
6	年平均降雨量	mm	1582.5
7	年最大降雨量	mm	3064.4
8	年最小降雨量	mm	850
9	日最大降雨量	mm	292.2
10	历年最大积雪深度	cm	20
11	历年最多雷暴日数	天	59
12	年平均日照时数	小时	1840

4 土壤与植被

云溪区表土为受长江和洞庭湖控制的冲积土，表层以粘土为主，夹少量砂土，厚度在 0.4~12.64m，呈红褐色、黄褐色、深绿色和紫红色等类型；自然土壤以潮土和红壤为主，农耕土以水稻土和菜园土为主。

评价区域内的人工植被主要为梧桐、松树、杉树、桃树、梨树等；粮食作物有水稻等；经济作物有油菜、蔬菜、瓜果等；天然植被主要是荒坡地上的丝茅草、回头青和马鞭草等。

5 水资源

区域内所在地地层属极弱含水层，渗透系数小于 0.07m/s 昼夜，地下水位标高为 25.05~36.18m。螺山水文站水文参数为：多年平均流量 20300m³/s，最大流量 61200m³/s，最高洪水水位 33.14m，最低洪水水位 15.99m，最大含砂量 5.66kg/m³，最小含砂量 0.1kg/m³。

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园，西面及南面水域为松杨湖，水体功能为景观用水，西面约 3.3km 为长江。本项目废水经厂区污水管网排入拟建综合废水处理系统，处理达标后的尾水通过专用管道排入长江道仁叭段。

三、评价适用标准

环 境 质 量 标 准

本项目为 220kV/110kV 输变电工程，主要环境问题为变电站及输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声。故本次评价对于现状调查主要为电磁环境和声环境。本工程执行如下环境质量标准：

1、电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值，具体指标参见表 3-1。

表 3-1 公众曝露控制限值（部分）

频率范围 f (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 S_{eq} (W/m^2)
0.025~1.2	$200/f$	$4/f$	$5/f$	--

本项目频率为 0.05kHz，因此工频电场强度执行 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。110kV 输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所执行 10kV/m 的工频电场强度控制限值。

2、声环境

本项目 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站及 110kV 输电线路均位于湖南岳阳绿色化工产业园，根据《岳阳市中心城区声环境功能区划分（2019 年修编稿）》及《岳阳市生态环境局关于中国石化巴陵石化公司已内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目环境影响报告书执行标准的函》（附件 9）的规定，本工程所在地属于 3 类声环境功能区，且评价范围内无声环境敏感目标，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。具体评价标准限值见表 3-3。

表 3-2 环境噪声限值 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
0 类	50	40
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4a 类	70	55
4b 类	70	60

表 3-3 本次工程具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	65dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区
夜间	55dB (A)	

污
染
物
排
放
标
准

噪声

本项目220kV变电站、2座110kV变电站及110kV输电线路施工期场界环境噪声排放均执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运行期四周厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

噪声排放执行标准限值见表3-4。

表3-4 噪声污染排放限值

项目	评价标准		标准来源
环境 噪声	昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	夜间	55dB (A)	
	昼间	65dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外3类声环境功能区厂界环境噪声排放限值
	夜间	55dB (A)	

固体废物

执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。

废水

执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

总
量
控
制
指
标

无

四、环境保护目标

1 评价因子

本项目为交流输变电工程，工程主要环境影响评价因子见表4-1。

表4-1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

2 评价范围

2.1 电磁环境

220kV变电站站界外40m;

110kV变电站站界外30m;

110kV电缆输电线路电缆桥架两侧边缘各外延5m。

2.2 声环境

220kV变电站站界外100m;

110kV变电站站界外100m;

110kV电缆输电线路可不进行声环境评价。

2.3 生态环境

220kV 变电站站界外 500m;

110kV 变电站站界外 500m;

110kV 电缆桥架地面投影两侧各 300m。

3 评价工作等级

3.1 电磁环境

本项目拟建 220kV 变电站为半户内变电站，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级均为二级；110kV 变电站均为半户内变电站，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本工程 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级均为二级；110kV 输电线路为桥架电缆，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本工程 110kV 输电线路电磁环境影响评价工作等级均为三级。

3.2 声环境

本项目 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站均位于湖南岳阳绿色化工产业园，所处的声

环境功能区为3类地区,且评价范围内无声环境敏感目标,依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009),声环境影响评价工作等级为三级。电缆线路不进行声环境影响评价。

3.3 生态环境

依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011),本工程影响区域为一般区域,220kV 变电站占地面积 $0.007232\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 110kV 变电站(一)占地面积 $0.00144\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 110kV 变电站(二)占地面积 $0.002688\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 总占地面积 $0.01136\text{km}^2 < 2\text{km}^2$; 新建输电线路长度 $0.736\text{km} < 50\text{km}$ 。因此,本项目生态影响评价工作等级均为三级。

4 环境保护目标

4.1 生态敏感目标

本项目220kV 变电站、2座110kV 变电站及输电线路均位于巴陵石化新厂区内,根据建设单位提供的设计资料,厂区建成后厂界外400m范围内的区域将设为安全控制区,故本项目评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区,也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。

4.2 电磁环境敏感目标

本项目拟建220kV 变电站电磁环境评价范围内无敏感目标;

本项目拟建110kV 变电站(一)电磁环境评价范围内无敏感目标;

本项目拟建110kV 变电站(二)电磁环境评价范围内无敏感目标;

本项目拟建110kV 输电线路电磁环境评价范围内无敏感目标。

4.3 声环境敏感目标

本项目拟建220kV 变电站声环境评价范围内无敏感目标;

本项目拟建110kV 变电站(一)声环境评价范围内无敏感目标;

本项目拟建110kV 变电站(二)声环境评价范围内无敏感目标。

4.4 水环境敏感目标

本项目拟建220kV 变电站、110kV 变电站(一)、110kV 输电线路生态环境评价范围内无敏感目标;拟建110kV 变电站(二)生态环境评价范围内有一处水环境敏感目标,为距变电站约432m的松杨湖。

表 4-2 水环境保护目标一览表

环境保护目标	方位	距离最近厂界距离	功能以及规模	环境功能及保护级别
松杨湖	西南	432m	中湖,平均水深2.0m,水域面积5.6km ² 。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类

五、环境质量状况

1 现状监测

为了解本项目所在区域电磁及声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2020年5月18日对拟建工程所在区域进行了现状监测、于2020年12月1日对岳阳楼区已建变电站进行了现状监测。

1.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面1.5m高处工频电场强度、工频磁感应强度。

声环境：等效连续A声级（LeqdB(A））。

1.2 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

1.3 监测仪器及参数

（1）工频电场、工频磁场

工频电场、工频磁场监测仪器及参数见表5-1。

表5-1 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪	场强仪
仪器型号	SEM-600/LF-01	XC200/EH100B
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司（STT）	浙江信测通信股份有限公司
仪器编号	05034986	05036815
频率范围	1Hz-100kHz	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为0.5V/m~100kV/m；工频磁感应强度测量范围为10nT~3mT。	工频电场强度测量范围为4mV/m~100kV/m；磁感应强度测量范围为0.3nT~20mT。
使用环境	气温：-10℃ ~ 60℃；相对湿度：0%~95%。	气温：-10℃~60℃；相对湿度：0%~95%。
检定单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2019F33-10-1856342002	2020F33-10-2573007001
检定有效期	2019年6月12日~2020年6月11日	2020年6月22日~2021年6月21日

（2）声环境

声环境监测仪器及参数见表5-2。

表 5-2 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	多功能声级计
仪器型号	AWA6228 型	AWA5610D 积分声级计
仪器编号	05034110	05032721
频率范围	20Hz~12.5kHz	10Hz~20kHz
测量范围	35dB~130dB	25dB~130dB
检定单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20200101216 号	JT-20200300510 号
检定有效期	2020 年 1 月 21 日~2021 年 1 月 20 日	2020 年 3 月 12 日~2021 年 3 月 11 日

1.4 监测布点

本次监测在 3 座拟建变电站四周均布置了工频电场、工频磁场及噪声现状监测点。具体监测布点图见附图 9。

1.5 监测时间及监测条件

2020 年 5 月 18 日（昼间：9:00~18:00，夜间：22:00~24:00（夜间仅进行噪声监测）），天气：晴，温度 23.3~26.9℃，相对湿度 50.4%，风速昼间 1.4m/s、夜间 1.0m/s。

2020 年 12 月 1 日（昼间：9:00~18:00，夜间：22:00~24:00（夜间仅进行噪声监测）），天气：晴，温度 10.5~13.7℃，相对湿度 74.8%，风速昼间 1.4m/s、夜间 1.0m/s。

2 电磁环境现状

本项目工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见下表。

表5-3 拟建工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1-1	拟建 220kV 变电站东侧	0.59	0.01	/
1-2	拟建 220kV 变电站南侧	0.63	0.01	/
1-3	拟建 220kV 变电站西侧	0.60	0.01	拟建电缆下方
1-4	拟建 220kV 变电站北侧	0.66	0.01	/
1-5	拟建 110kV 变电站（一）东侧	0.76	0.01	拟建电缆下方
1-6	拟建 110kV 变电站（一）南侧	0.78	0.01	/
1-7	拟建 110kV 变电站（一）西侧	0.61	0.01	/
1-8	拟建 110kV 变电站（一）北侧	0.76	0.01	/
1-9	拟建 110kV 变电站（二）东侧	0.92	0.01	/
1-10	拟建 110kV 变电站（二）南侧	0.82	0.01	/
1-11	拟建 110kV 变电站（二）西侧	0.83	0.01	/
1-12	拟建 110kV 变电站（二）北侧	0.72	0.01	拟建电缆下方

根据电磁环境现状监测结果可知，3 座拟建变电站四周工频电场强度现状监测值为 0.59V/m~0.92V/m，工频磁感应强度现状监测值均为 0.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。拟建线路下方工频电场强度现状

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 10kV/m 的工频电场强度控制限值。

表5-4 岳阳楼区已建变电站工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1-1	110kV 变电站东侧 5m 处	1.17	0.96	/
1-2	110kV 变电站南侧 5m 处	210	0.44	进线侧
1-3	110kV 变电站西侧 5m 处	0.29	0.18	/
1-4	110kV 变电站北侧 5m 处	7.8	0.28	/
1-5	检修工房西侧 1m 处	0.28	0.09	/
1-6	化学水处理区东侧 1m 处	6.45	0.36	/
1-7	汽轮机主厂房南侧 1m 处	20.9	0.74	/

根据电磁环境现状监测结果可知，岳阳楼区已建110kV变电站四周工频电场强度现状监测值为0.28V/m~210V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.09 μT ~0.96 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m和100 μT 公众曝露控制限值。

3 声环境质量现状

本工程所在地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准。本项目声环境现状监测结果见下表。

表 5-5 拟建工程所在区域声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
		监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	拟建 220kV 变电站东侧	50	65	40	55
2-2	拟建 220kV 变电站南侧	50		40	
2-3	拟建 220kV 变电站西侧	49		40	
2-4	拟建 220kV 变电站北侧	49		38	
2-5	拟建 110kV 变电站（一）东侧	48		39	
2-6	拟建 110kV 变电站（一）南侧	49		41	
2-7	拟建 110kV 变电站（一）西侧	50		39	
2-8	拟建 110kV 变电站（一）北侧	48		40	
2-9	拟建 110kV 变电站（二）东侧	48		39	
2-10	拟建 110kV 变电站（二）南侧	49		40	
2-11	拟建 110kV 变电站（二）西侧	50		41	
2-12	拟建 110kV 变电站（二）北侧	49		40	

由上表可知，拟建变电站四周昼间噪声监测值为 48dB (A) ~50dB (A)，夜间噪声监测值为 38dB (A) ~41dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区噪声限值。

表 5-6 岳阳楼区已建变电站声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
		监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	110kV 变电站东侧 1m 处	58	65	51	55
2-2	110kV 变电站南侧 1m 处	57		51	
2-3	110kV 变电站西侧 1m 处	60		53	
2-4	110kV 变电站北侧 1m 处	59		52	
2-5	检修工房西侧 1m 处	59		53	
2-6	化学水处理区东侧 1m 处	56		52	
2-7	汽轮机主厂房南侧 1m 处	58		53	

由监测结果可知，已建变电站四周昼间噪声监测值为 58dB (A) ~60dB (A)，夜间噪声监测值为 51dB (A) ~53dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

六、建设项目工程分析

1 工艺流程简述

在输送电能时，采用高压输送可减少线路损耗，提高能源利用率。由于高压电能不能直接提供给工农业生产和人民生活使用，必须进行逐级降压。本工程将来自外部的 220kV 电源由厂区拟建 220kV 变电站通过 110kV 输电线路送入两座拟建 110kV 变电站，再由 110kV 变电站通过配电装置与变压器降为 35kV/10kV 电能，通过 35kV/10kV 输电线路向厂区内 35kV/10kV 变电站送出电能。

输电线路是从电厂或变电站向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。

输变电工程工艺流程见图 6-1。

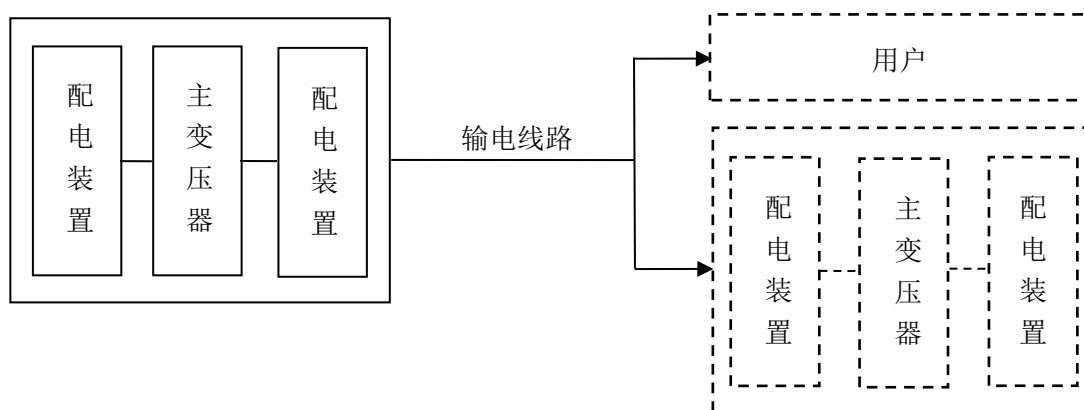


图 6-1 本工程工艺流程图

2 主要污染工序

2.1 产污环节分析

本工程变电站施工期土建施工、设备安装等过程中可能产生施工扬尘、施工噪声、施工废污水以及施工固体废物，运行期产生工频电场、工频磁场、噪声及废旧蓄电池，存在变压器事故漏油环境风险。

110kV 输电线路施工期在材料运输、线路架设等过程中可能产生交通扬尘、交通噪声、施工噪声、施工固废等，运行期产生工频电磁、工频磁场。

本工程建设和运行期的产污环节参见图 6-2。

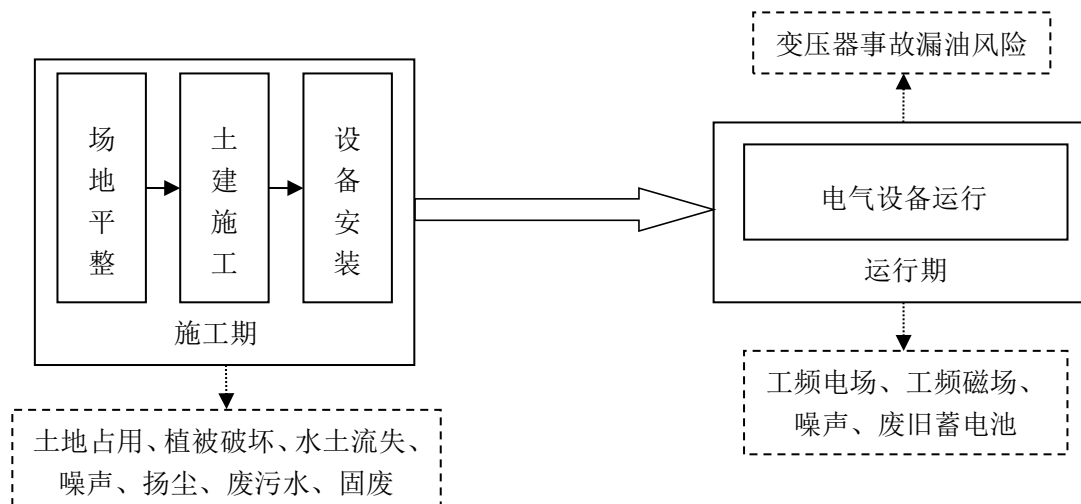


图 6-2 (1) 变电站施工期和运行期产污环节图

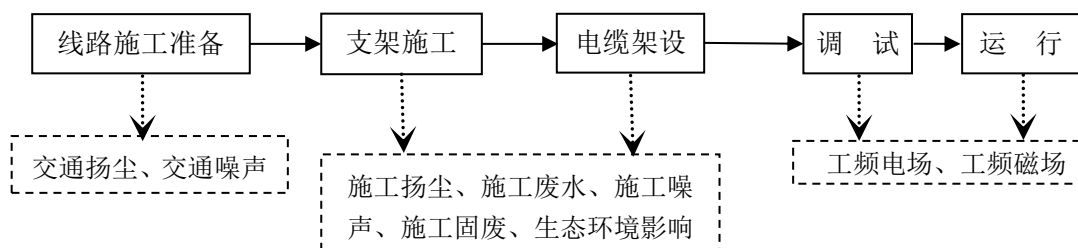


图 6-2 (2) 本工程 110kV 输电线路施工期和运行期产污环节图

2.2 污染源分析

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，如挖掘机、推土机等。
- (2) 施工扬尘：变电站基础平整、设备运输、线路架设过程中产生。
- (3) 施工废水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：变电站施工过程中产生的建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等。
- (5) 生态：变电站基础开挖临时占用土地、破坏植被，电缆桥架施工临时占地，并由此带来的水土流失等。

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交变的电场和磁场。

本项目变电站及110kV输电线路在运行时，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噪声和电磁性噪声，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响，220kV主变噪声一般为70dB(A)，110kV主变噪声一般为65dB(A)。

110kV输电线路使用的是桥架电缆，运行期无噪声产生。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。运行期变电站检修人员产生的少量生活污水由污水管网排入厂区综合废水处理系统，经处理达标后排放。

输电线路运行期无废污水产生。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物，主要为变电站检修人员产生的生活垃圾和废弃蓄电池。

本项目220kV变电站及110kV变电站均为无人值守变电站，运行期变电站检修会产生少量生活垃圾产生。生活垃圾产生量约0.365t/a。变电站设有分类垃圾箱，生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，并由清洁工人统一收集处理。

变电站在运行过程中需要使用蓄电池，蓄电池组架布置在专用蓄电池室内。蓄电池主要用作事故照明、通信直流、直流操作系统等电源。蓄电池组正常采用浮充电运行方式，使用年限为8~10年。根据《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号），变电站产生的废旧蓄电池废物类别属于HW31（含铅废物），废物代码为900-052-31，应交由具有相应类别危险废物回收处置资质的单位进行回收处置。

输电线路运行期无固体废物产生。

(5) 环境风险

在变压器事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油泄漏的风险事故，事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码属于HW08，废物代码为900-220-08。对于变压器事故漏油产生的变压器油，应交由具有相应类别危险废物回收处置资质的单位进行回收处置。本项目220kV变电站故油池的容积为70m³、110kV变电站事故油池的容积为35m³，可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。

本工程输电线路运行期无危险废物产生。

3 本工程环境保护特点

- (1) 施工期可能产生的废气、废水、噪声、固体废物等对环境造成影响。
- (2) 运行期环境影响主要为电磁环境影响、声环境影响及变压器漏油环境风险。

七、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容		排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	施工扬尘、施工车辆尾气	TSP、CO、NO _x	少量	/
	运行期	本项目运行期无大气污染物产生			
水污染物	施工期	施工人员生活污水、施工废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	少量	不外排，变电站生活污水利用临时化粪池，施工废水简易澄清、回用洒水抑尘。
	运行期	设备检修	生活污水	少量	经污水管网排入己内酰胺新厂区拟建综合废水处理系统，经处理达标后排放。
固体废物	施工期	工程施工	施工人员生活垃圾、施工弃土	少量	不外排
	运行期	变电站设备检修	废旧蓄电池	/	交由有资质的单位进行处置
噪声	施工期	变电站施工期在场地平整、基础施工和设备安装等阶段中，挖掘机和推土机等施工机械可能产生施工噪声，输电线路桥架施工、电缆架设时的机械噪声，其设备 10m 处噪声源强为 75dB(A)~105dB(A)。			
	运行期	110kV 变电站主变噪声源强在 65dB(A) 及以下； 220kV 变电站主变噪声源强在 70dB(A) 及以下； 本工程输电线路为电缆，运行期无噪声产生。			
电磁辐射	运行期	变电站四周及输电线路评价范围内工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值。			
环境风险	运行期	220kV 变电站拟建事故油池的容积为 70m ³ ，110kV 变电站拟建事故油池的容积为 35m ³ 。发生变压器漏油事故时，变压器油流入事故油池，事故油池中的废变压器废油交由具有相应危险废物回收处置资质的单位处置。			
生态影响 本项目 220kV 变电站、110kV 变电站及输电线路建设均于厂区预留区域进行，不新增征地，工程开挖会扰动地表植被、造成水土流失，产生一定的生态影响，在施工过程中应采取必要的生态防护措施，在工程完工后应对变电站四周及电缆桥架周边进行绿化，从而将工程建设对生态造成的不良影响降至最小。					

八、环境影响分析

1 施工期环境影响分析

1.1 声环境影响分析

(1) 声源

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均在室外，是重要的临时性噪声。

变电站地基开挖、基础处理、砼搅拌、砼浇筑、桥架基坑开挖等施工过程将使用较多的高噪声机械设备，大多数机械设备为固定声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），典型施工机械设备的噪声源强见下表。

表 8-1 变电站各施工阶段主要施工机械噪声特征一览表

施工阶段	施工机械设备	声级 dB (A)	
		距离声源 5m	距离声源 10m
土石方阶段	液压挖掘机	82~90	78~86
	推土机	80~86	75~83
	重型运输车	82~90	78~86
基础	打桩机	100~110	95~105
结构	混凝土振捣器	80~88	75~84
	混凝土搅拌车	85~90	82~84
	电锯	93~99	90~95

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按点声源衰减模式计算，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中：L₁、L₂--为距声源 r₁、r₂ 处的声级值 [dB(A)]；

r₁、r₂--为距声源的距离（m）；

将各施工机械噪声声级代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见下表 8-2。

表 8-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表 单位：m

施工阶段	机械设备	R ₄₅ *	R ₅₀	R ₅₅	R ₆₀	R ₆₅	R ₇₀	R ₇₅
土石方阶段	液压挖掘机	500	340	220	136	81	48	27
	电动挖掘机	369	240	150	90	53	30	17
	重型运输车	500	340	220	136	81	48	27
基础	打桩机	1532	1226	949	706	502	340	219
结构	混凝土振捣器	432	287	182	111	65	38	22

	商砼搅拌车	500	340	220	136	81	48	27
	电锯	897	660	465	312	200	122	73

注：本表计算结果只考虑距离发散衰减， R_{45} 指噪声级为45dB时对应的距离。

根据上表可知，昼间作业时在340m范围以外，各种机械设备均符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中70dB(A)的标准限值。夜间作业时，在949m范围以外，各机械设备均符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中55dB(A)的标准限值。多台机械时设备同时运行时，其噪声影响范围还会增大。

（2）拟采取的声环境保护措施

①加强施工期的环境管理工作，施工单位应合理安排施工时段，同时变电站夜间禁止开展使场界超标的施工活动，如因连续作业需进行夜间施工时，应向当地生态环境部门报请批准，并进行公告。

②施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械。

③施工车辆经过学校及住宅时，应低速慢行。

④变电站施工时应设置挡墙进行隔音降噪。

（3）声环境影响分析

在采取上述措施后，本工程施工期的噪声对周围声环境的影响较小，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。

1.2 施工扬尘分析

（1）环境空气污染源

施工扬尘主要来自于土建施工的土方挖掘、施工材料运输时的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在15m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，尤其是施工初期，本工程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TSP明显增加。

（2）拟采取的环境保护措施

①加强施工环境管理，并接受生态环境部门监督。

②施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。

③施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。

④车辆运输散体材料和废弃物时，必须100%进行密闭，避免沿途漏撒；运载土方的

车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

⑤基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地地面应 100%进行硬化，防止起尘。

⑥施工场地内堆放的物料、土方等应 100%进行覆盖。

⑦进出场地的车辆应保证 100%进行冲洗，并限制车速，场内道路，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑧施工场地四周应 100%进行围挡，不得有缺口；并且围挡要坚固、平稳、严密、整洁、美观；围挡的高度不低于 1.8 米。

⑨施工过程中施工渣土运输车辆必须进行密闭。

（3）施工扬尘环境影响分析

在采取上述施工扬尘防治措施后，变电站施工产生的施工扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，施工结束后即可恢复，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

1.3 污水排放分析

（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 $0.15\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80%计算，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工废水包括砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

（2）拟采取的环境保护措施

①变电站及输电线路施工期生活污水采用临时化粪池处理；

②施工机械、进出车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘；

③采用吸水材料覆盖洒水的方式进行混凝土养护。

（3）水环境影响分析

采取以上措施后，施工废污水不会对水环境产生不良影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

1.4 固体废物环境影响分析

（1）施工期固体废物来源

变电站施工期固体废物主要为施工弃土以及施工生活垃圾。

本项目 110kV 输电线路施工期无固体废物产生。

(2) 拟采取的环境保护措施及效果

①加强施工期环境管理，施工前做好施工环境保护知识培训；

②分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

③根据水土保持方案，需开挖土石方 4386m³，施工期间应合理堆放开挖土方石，不应就地倾倒，施工结束变电站新建工程产生的挖方用于站区内平整，电缆桥架基坑挖方就地平整，不存在弃土。

(3) 环境影响分析

在采取了上述环境保护措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

1.5 生态影响评价

(1) 生态影响源项分析

本工程施工期对生态的影响主要表现在场地开挖对土地的扰动、植被的破坏造成的水土流失等影响。

①植被破坏

项目拟建地现状为已经初步平整的场地，无植被覆盖，故不会对植被造成破坏。

②水土流失

本工程变电站基础施工、电缆桥架施工、建筑材料堆放会对地表造成扰动和破坏，若不采取必要的水土保持措施，可能造成水土流失，从而造成生态影响。

(2) 拟采取的生态保护措施及效果

①植被保护措施

变电站建成后，站区综合楼四周、桥架四周均进行植被绿化，以减小对生态环境的影响。

②水土保持措施

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；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；施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺装或人工植被恢复。

(3) 生态影响分析

在采取上述生态保护措施之后，本工程施工期对生态产生的影响不会改变本工程所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。

2 运行期环境影响分析

2.1 电磁环境影响预测与评价

本项目 220kV 变电站为半户内式变电站，其电磁环境影响评价工作等级为二级，采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测；110kV 变电站也均为半户内式变电站，其电磁环境影响评价工作等级为二级，采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测；110kV 输电线路为电缆线路，其电磁环境影响评价工作等级为三级，采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测。

本工程环境影响评价按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）要求设置了电磁环境影响专题评价，对于类比对象选择、类比监测因子、监测方法及仪器、监测布点、预测因子、预测模式和预测工况及环境条件的选择等内容详见电磁环境影响专题评价，下面电磁环境影响分析内容引用电磁环境影响专题评价中的电磁环境影响分析内容。

2.1.1 变电站电磁环境影响分析

选取与本项目 220kV 变电站电压等级、主变容量、总平面布置及环境条件等相似的通过竣工环境保护验收的延农 220kV 变电站作为类比监测对象。延农 220kV 变电站厂界工频电场强度为 58.7V/m~1932.0V/m，工频磁感应强度为 0.310 μ T~11.203 μ T。各测点值均满足工频电场 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。由此可知，本项目 220kV 变电站建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

选取与本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）电压等级、主变容量、总平面布置及环境条件等相似的通过竣工环境保护验收的 110kV 月季变电站作为类比监测对象。110kV 月季变电站厂界工频电场强度为 0.514V/m~62.90V/m；工频磁感应强度为 0.128 μ T~1.860 μ T。各测点值均满足工频电场 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。由此可知，本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

2.1.2 输电线路电磁环境影响分析

选取与本工程 110kV 输电线路电压等级、架设方式、架线高度等条件相似的已运行的 220kV 海上一、二线/110kV 庄旺青支一、二线同塔四回线路作为类比监测对象。由监测结果可知，类比架空线路的工频电场强度在 9.315V/m~663.5V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1279 μ T~0.4623 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值。故本项目 110kV 输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 中相应限值要求。

2.2 声环境影响预测与评价

本项目 220kV 及 110kV 变电站运行期声环境影响采用模式预测进行声环境影响分析。

(1) 预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009) 中工业噪声预测计算模式中单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式进行预测。

① 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p = L_w + D_c - A$$

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

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 。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} ——其他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 $L_p(r_0)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

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:

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

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

L_{pi} —— i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

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

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

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

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

b. 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = a (r/r_0) / 1000$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r) [17 + (300/r)]$$

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贡献值计算

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

式中: t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T——用于计算等效声级的时间, s;

N——室外声源个数;

M——等效室外声源个数。

⑤预测点的预测等效声级

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

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A)。

(2) 参数选取

220kV 变电站为半户内式, 主变户外布置; 110kV 变电站为半户内式, 主变半敞开式布置, 保守按主变户外布置进行预测。变电站运行期间的噪声源主要是主变压器, 220kV 主变压器噪声源强 1m 处声压级一般在 65dB (A) ~70dB (A), 110kV 主变压器噪声源强 1m 处声压级一般在 60dB (A) ~65dB (A), 本环评 220kV 变电站保守按 70dB (A) 的主变噪声源强进行预测、110kV 变电站 (一) 及 110kV 变电站 (二) 保守按 65dB (A) 的主变噪声源强进行预测。

(3) 计算结果

根据变电站总平面布置，本项目 220kV 变电站、110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）主变距各侧站界噪声监测点位的距离见表 8-3。

表 8-3 主变与各变电站四侧站界处预测点位的距离（m）

项目	点位			
	东侧站界	南侧站界	西侧站界	北侧站界
220kV 变电站 1 号主变至站界距离	46.2	28.3	33.8	32.6
220kV 变电站 2 号主变至站界距离	46.2	14.4	33.8	46.6
110kV 变电站（一）1 号主变至站界距离	5	10	17	53
110kV 变电站（一）2 号主变至站界距离	5	22	17	41
110kV 变电站（二）1 号主变至站界距离	5	20	73	4
110kV 变电站（二）2 号主变至站界距离	5	4	73	20

表 8-4 变电站运行时各站界处预测点的声环境预测值 单位：dB（A）

预测点		噪声贡献值	昼间	夜间
			标准值	标准值
220kV 变电站	东	39.7	65	55
	南	47.8		
	西	42.4		
	北	41.4		
110kV 变电站（一） 厂界噪声	东	54.0		
	南	45.8		
	西	43.4		
	北	34.8		
110kV 变电站（二） 厂界噪声	东	54.0		
	南	53.1		
	西	30.7		
	北	53.1		

根据预测结果，本项目 220kV 变电站建成投运后四周站界处噪声贡献值为 39.7dB（A）~47.8dB（A），110kV 变电站（一）建成后四周站界处噪声贡献值为 34.8dB（A）~54.0dB（A），110kV 变电站（二）建成后四周站界处噪声贡献值为 30.7dB（A）~54.0dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

表 8-5 变电站运行时巴陵石化各厂界的声环境预测值

预测点位			单个变电站贡献值 dB（A）	综合贡献值	标准值 dB（A）	
巴陵石化新区厂界	变电站名称	变电站至厂界距离（m）			昼间	夜间
东侧厂界	220kV 变电站	159	28.9	29.1	65	55
	110kV 变电站（一）	484	14.3			
	110kV 变电站（二）	915	10.3			
南侧厂界	220kV 变电站	1133	11.9	15.7		
	110kV 变电站（一）	915	8.8			

	110kV 变电站（二）	729	10.7			
西侧厂界	220kV 变电站	1013	12.9	16.6		
	110kV 变电站（一）	781	10.1			
	110kV 变电站（二）	659	11.6			
北侧厂界	220kV 变电站	85	34.4	34.5		
	110kV 变电站（一）	332	17.6			
	110kV 变电站（二）	521	13.7			

根据预测结果，本项目 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）建成投运后对巴陵石化各厂界的噪声贡献值在 15.7dB（A）~34.5dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

由于本项目拟建的 3 座变电站均为厂区自用变，属于厂中变，且巴陵石化为化工生产型企业，变电站四周生产装置聚集，故巴陵石化厂区各厂界处声环境受变电站运行噪声影响较小，更多的影响来自于厂区内生产装置运行噪声。

2.2.3 输电线路声环境影响分析

本工程 110kV 电缆线路不进行声环境影响评价。

2.3 地表水环境影响分析

本项目拟建 220kV 变电站及 110kV 变电站运行期的废污水主要来自雨水和检修人员产生的少量生活污水，雨水经雨水口收集后，由厂区内排水管道直接排放，少量生活污水由污水管网排入厂区综合废水处理系统，经处理达标后排放，不会对水环境产生影响。

本项目 110kV 输电线路运行期无废水产生，不会对水环境产生影响。

2.4 固体废物影响分析

本项目 220kV 变电站及 110kV 变电站运行期的固体废物主要来自检修人员产生的少量生活垃圾以及变电设备产生的废旧蓄电池。

少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号），变电站产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，因此，建设单位须按照国家危废有关规定进行处置。建设单位拟在己内酰胺新厂区设置一座危废暂存库，将更换下来的废旧蓄电池先暂存于危废暂存库，再交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制

度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

本项目 110kV 输电线路运行期无固体废物的产生。

2.5 环境风险分析

(1) 变电站事故风险

变电站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号），因其而产生的油泥属危险废物。

拟建 220kV 变电站站内设有储油坑及总事故油池，事故油池的容积为 60m³，按单台最大油量的 100%计算，变压器油体积 $V=40t\div 0.895t/m^3=44.7m^3$ ；拟建 110kV 变电站（一）站内设有储油坑及总事故油池，事故油池的容积为 35m³，按单台最大油量的 100%计算，变压器油体积 $V=19.8t\div 0.895t/m^3=22.1m^3$ ；拟建 110kV 变电站（二）站内设有储油坑及总事故油池，事故油池的容积为 35m³，按单台最大油量的 100%计算，变压器油体积 $V=25t\div 0.895t/m^3=27.9m^3$ ；各事故油池容积均可满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“当设置有油水分离措施的总事故油池时，其容量宜按最大一个油箱容量的 100%”的设计要求，可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑，并经事故排油管自流进入总事故油池，避免变压器油泄漏到环境中而污染土壤及地下水，将上述环境风险控制在可接受的水平。

泄漏的变压器废油属于危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，应交由具有相应危险废物回收处置资质的单位回收处置。

(2) 应急预案

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

九、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容		排放源	污染物名称	防治措施	防治效果
类型					
大气污染物	施工期	施工扬尘、施工车辆尾气	TSP、CO、NO _x	加强施工环境管理。车辆运输散体材料和废弃物时，必须 100%进行密闭，避免沿途漏撒；对地面进行洒水增湿。	减轻扬尘对环境空气质量的影响
	运行期	本项目运行期无大气污染物产生			
水污染物	施工期	施工人员生活污水、施工废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	变电站生活污水利用临时化粪池。施工废水简易澄清、回用洒水抑尘。	不外排，对环境基本无影响。
	运行期	设备检修	生活污水	经污水管网排入己内酰胺新厂区拟建综合废水处理系统，经处理达标后排放。	对环境基本无影响。
固体废物	施工期	工程施工	施工人员生活垃圾、施工弃土	生活垃圾统一收集在垃圾箱内，并委托当地的环卫部门统一清运处理；施工弃土存放指定地点。	对环境基本无影响。
	运行期	设备检修	废旧蓄电池	交由具有相应危险废物回收处置资质的单位进行处置。	对环境无影响
噪声	施工期	①加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理； ②施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械； ③强噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置； ④施工车辆经过住宅等地方时，应低速慢行。			
	运行期	①220kV 主变声压级不高于 70dB（A），110kV 主变声压级不高于 65dB（A）； ②合理布置； ③按晴天不出现电晕校验选择导线等措施； ④加强设备维护保养，确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区限值。			

电磁辐射	运行期	合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，定期检修，确保本项目 220kV 变电站、110kV 变电站及输电线路电磁环境影响范围内的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准限值要求。
环境风险	运行期	发生变压器漏油事故时，变压器油流入事故油池，事故油池中的废变压器废油交由具有相应危险废物回收处置资质的单位处置。
生态影响	施工期	本项目 220kV 变电站、110kV 变电站及输电线路建设均于厂区预留区域进行，不新增占地，不会对生态造成影响。

1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表 9-1。

表 9-1 环境保护措施

序号	环境影响因素	不同阶段	环境保护措施
1	电磁环境	设计阶段	<p>①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，设置防雷接地保护装置等，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，确保地面工频电场强度水平符合标准。</p> <p>②变电站应合理布局，充分考虑进出线对周围电磁环境的影响，尽量不在邻近环境敏感目标侧设置进出线。</p> <p>③本工程新建 110kV 电缆线路应在沿线设置明显的安全警示和防护指示标志。</p> <p>④对于配套电缆桥架线路，严格按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定施工。</p> <p>⑤根据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定，在厂区内电缆桥架的最下层尺寸应符合下列规定：</p> <p>a、落地布置时，最下层梯架或托盘距地坪的最小净距不宜小于 0.3m；</p> <p>b、有行人通过时，最下层梯架或托盘距地坪的最小净距不宜小于 2.5m；</p> <p>c、有车辆通过时，最下层梯架或托盘距道路路面最小净距应满足消防车辆和大件运输车辆无障碍通过，且不宜小于 4.5m。</p>
2	声环境	设计阶段	<p>①在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的低噪声设备，主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，220kV 主变声源值不得高于 70dB（A），110kV 主变声源值不得高于 65dB（A）。对导线电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现</p>

			<p>电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声。</p> <p>②变电站总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对周围环境的影响。</p> <p>③采用防振、减振的措施来降低电气设备运行时噪声对周围环境的影响。</p>
3	施工噪声	施工阶段	<p>①加强施工环境管理，并接受生态环境部门监督。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，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>③强噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置。</p> <p>④合理控制施工时间，尽量避免夜间施工作业。因特殊情况确需夜间施工的，须公告附近居民。</p>
4	施工扬尘	施工阶段	<p>①加强施工环境管理，并接受生态环境部门监督。</p> <p>②施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。</p> <p>③施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。</p> <p>④车辆运输散体材料和废弃物时，必须 100%进行密闭，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>⑤施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>⑥施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>⑦施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。</p> <p>⑧施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>⑨施工营地房屋拆除过程中应保证 100%湿法作业，避免拆除过程产生扬尘。</p>
5	施工污水	施工阶段	<p>①变电站施工期生活污水依托临时化粪池处理。</p> <p>②站内施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘。采用吸水材料覆盖洒水的方式进行混凝土养护。</p> <p>③施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p>
6	施工固废	施工阶段	<p>①加强施工期环境管理，施工前做好施工环境保护知识培训。</p> <p>②分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾定期清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>
7	生态	施工阶段	<p>①本期工程于厂区内进行，不新增征地及临时占地。</p>

	环境		②施工现场使用带油料的机械器具，应防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。
8	水土流失	施工阶段	<p>①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>②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>③施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺装或人工植被恢复。</p>
9	固体废物	运行阶段	少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理，废旧蓄电池交由具有相应危险废物回收处置资质的单位进行处置。
10	环境风险	运行阶段	对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。加强事故油池、集油坑及连接管道维护管理，确保漏油事故发生时变压器油顺利排入事故油池，废油交由具有相应危险废物回收处置资质的单位进行处置。
11	环境管理	运行阶段	<p>①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，及时解决公众合理的环境保护诉求。</p> <p>②运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合相应的标准要求。</p>

十、环境管理与监测计划

1 环境管理与监测计划

本工程的建设将会对工程区域自然环境、社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

1.1 施工期的环境管理和监督

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家有关要求，本工程将采取招标投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环境保护要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环境保护问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环境保护设计要求施工。施工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监督和日常管理。
- (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境保护法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 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。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 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。
- (9) 工程竣工后，将各项环境保护措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

1.2 运行期的环境管理和监督

根据项目特点，必须在运行主管单位分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员不少于 2 人。环境管理部门的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立电磁环境影响监测、生态现状数据档案，并定期报当地生态环境主管部门备案；

(3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；

(4) 不定期的巡查线路各段，特别是环境保护对象，保护生态不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调；

(5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

1.3 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，其主要是：收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果上报本工程所在县级至市级生态环境主管部门。电磁、声环境影响监测工作可委托有资质的单位完成。

本项目变电站环境监测计划：

①监测点位布置：可根据站址及站址平面布置，在变电站四周及监测断面处设置监测点。

②监测项目：工频电场、工频磁场和噪声。

③竣工验收：在项目运行后，应及时进行环境保护竣工验收。

④监测频次：在建设项目竣工验收正式投入后，每 1~2 年监测一次。

2 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程需要配套建设的上述环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本工程竣工后，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。竣工环境保护验收相关内容见表 9-2。

表 9-2 工程竣工环境保护验收内容

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情况。
3	环境保护相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环境保护设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处理等生态保护措施。未落实的,建设单位应要求施工单位采取补救

		和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在的、公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程评价范围内环境保护目标的噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

十一、结论与建议

1 结论

1.1 项目概况

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套 1 座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程位于湖南岳阳绿色化工产业园巴陵石化己内酰胺产业链新厂区，建设内容包括 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）共 3 座变电站及 220kV 变电站送出到两座 110kV 变电站的电缆线路。

220kV 变电站总占地面积 7232m²，围墙内占地面积 6660m²，半户内布置（主变户外布置），规划主变容量 2×120MVA，容性无功补偿装置 4×10MVar，220kV 架空进线 2 回，一回引自 220kV 依江变电站，一回引自 220kV 凌波胡变电站，110kV 电缆出线 4 回，2 回出线到 110kV 变电站（一），2 回出线到 110kV 变电站（二）。本期建设主变容量 2×120MVA、容性无功补偿装置 4×10MVar，110kV 出线 4 回。220kV 电源进线由岳阳市政府负责建设，本环评不涉及。

110kV 变电站（一）总占地面积 1440m²，半户内布置（主变半敞开布置），采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置，规划主变容量 2×75MVA，110kV 进线 2 回，本期建设主变容量 2×75MVA，110kV 进线 2 回。

110kV 变电站（二）总占地面积 2688m²，半户内布置（主变半敞开布置），采用线路-变压器组接线方式，不设 110kV 配电装置，规划主变容量 2×90MVA，110kV 进线 2 回，本期建设主变容量 2×90MVA，110kV 进线 2 回。

新建 110kV 电缆线路 0.736km，其中 220kV 变电站~110kV 变电站（一）电缆线路路径长 0.402km（与 20kV 变电站~110kV 变电站（一）双回路同桥架形成四回路段 0.386km，双回路段 0.016km），220kV 变电站~110kV 变电站（二）电缆线路路径长 2×0.72km（与 20kV 变电站~110kV 变电站（二）双回路同桥架形成四回路段 0.386km，双回路段 0.334km）。

本项目建设将利用厂区预留空地，不新增征地。

工程总投资 12404 万元，其中环境保护投资 120 万元，占工程总投资的 0.97%。

1.2 项目建设必要性

巴陵石化岳阳绿色化工产业园区己内酰胺产业链建成投运后对电能的供应量及供电稳定性有较高的要求，为满足生产用电需求，更好地提高区域内部的供电能力，建设单位拟于厂区内新建 1 座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站及配套 110kV 输电线路。

1.3 与产业政策、规划符合性

己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套一座 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站新建工程本身是将电能送到用户端，属于清洁生产，符合国家的产业政策。工程为 220kV/110kV 变电站工程，是国家发展和改革委员会 2019 年 10 月 30 日发布的第 9 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家的产业政策。

本工程位于湖南岳阳绿色化工产业园（原名云溪工业园），根据《湖南岳阳云溪工业园总体规划》及规划环评批复，湖南岳阳绿色化工产业园是以发展化工产品深加工和无机精细化学品为主，兼顾新型材料、生化和机械等工业的工业园。本项目新建变电站为巴陵石化己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目的配套公共设施，属于基础能源保障项目。因此，本项目的建设符合区域的发展和产业定位。

1.4 环境质量现状

（1）电磁环境现状

根据电磁环境现状监测，本项目拟建 3 座拟建变电站四周及桥架电缆线路下方工频电场强度现状监测值为 0.59V/m~0.92V/m，工频磁感应强度现状监测值均为 0.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

（2）声环境现状

本项目拟建变电站四周昼间噪声监测值为 48dB（A）~50dB（A），夜间噪声监测值为 38dB（A）~41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区噪声限值。

1.5 环境影响评价主要结论

（1）电磁影响评价结论

由类比监测结果可知，本项目 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）投运后厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值的的评价标准要求。

由类比监测结果可知，新建桥架电缆下方工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所 10kV/m 的公众曝露控制限值。

（2）声环境影响评价结论

由预测结果可知，本项目 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）建成后，巴陵石化四周厂界处昼、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

(3) 水环境影响评价结论

运行期变电站的废污水主要来自雨水和检修人员产生的少量生活污水，雨水经雨水口收集后，由厂区内排水管道直接排放，少量生活污水经污水管网排入己内酰胺新厂区拟建综合废水处理系统，经处理达标后排放。

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。

(4) 固体废物影响分析

变电站运行期的固体废物主要来自站内值守人员产生的少量生活垃圾以及变电设备产生的废旧蓄电池。少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号）变电站产生的废旧蓄电池类别废物类别属于HW49（其他废物），废物代码为900-044-49。对于站内设备产生的废旧蓄电池，应由相应危险废物处理资质单位进行处置。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

1.6 环境风险分析

本项目220kV变电站、110kV变电站（一）、110kV变电站（二）的事故油池容积分别为70m³、35m³、35m³，在变电站主变压器发生漏油事故时，可以由其事故油池暂存，避免变压器油泄漏到环境中而污染土壤及地下水，将主变压器漏油事故产生的环境风险控制可在可接受的水平。

本工程输电线路运行期无危险废物产生。

1.7 “三线一单”管理要求符合性分析

本工程建设符合生态保护红线要求、符合环境质量底线要求、符合资源利用上线要求。本项目属于国家基础产业建设项目，不属于负面清单类型。

综上，本项目总体上符合“三线一单”的管理要求。

1.8 综合结论

综上所述，己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套1座220kV变电站、2座110kV变电站新建工程符合国家产业政策，符合区域发展规划。本工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，经过环境影响预测，在采取本报告表提出的各项环境保护措施后，本工程产生的电磁环境影响、声环境影响等均满足国家相关标准，本工程产生的生态影响不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，本工程的建设从环境影响的角度而言是可行的。

2 建议

(1) 应严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行使用的“三同时”

制度。

(2) 严格按照《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 239 号，2011 年 1 月 8 日）的要求进行规划建设；

(3) 加强施工管理，合理安排施工进度，将施工期间对周围空气环境、水环境、声环境的影响控制在尽量低的水平

(4) 接受当地环境保护部门的监督和管理，遵守有关环境法律、法规，树立良好的企业形象，实现经济效益与社会效益、环境效益相统一。

专题 I 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.2 评价工作等级

本项目拟建 220kV 变电站为半户内变电站，评价工作等级均为二级；2 座 110kV 变电站均为半户内变电站，评价工作等级均为二级；110kV 输电线路为桥架电缆，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，电磁环境影响评价工作等级均为三级。

1.3 评价范围

220kV 变电站站界外 40m；110kV 变电站站界外 30m；110kV 电缆桥架两侧边缘各外延 5m。

1.4 电磁环境保护目标

本项目 220kV 变电站、110kV 变电站及 110kV 输电线路电磁环境评价范围内均无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

浙江建安检测研究院有限公司于 2020 年 5 月 18 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

2.2 监测点位及布点方法

本次监测在 220kV 变电站、2 座 110kV 变电站站址四周及电缆线路下方进行了布点监测。具体监测布点情况详见图 1。

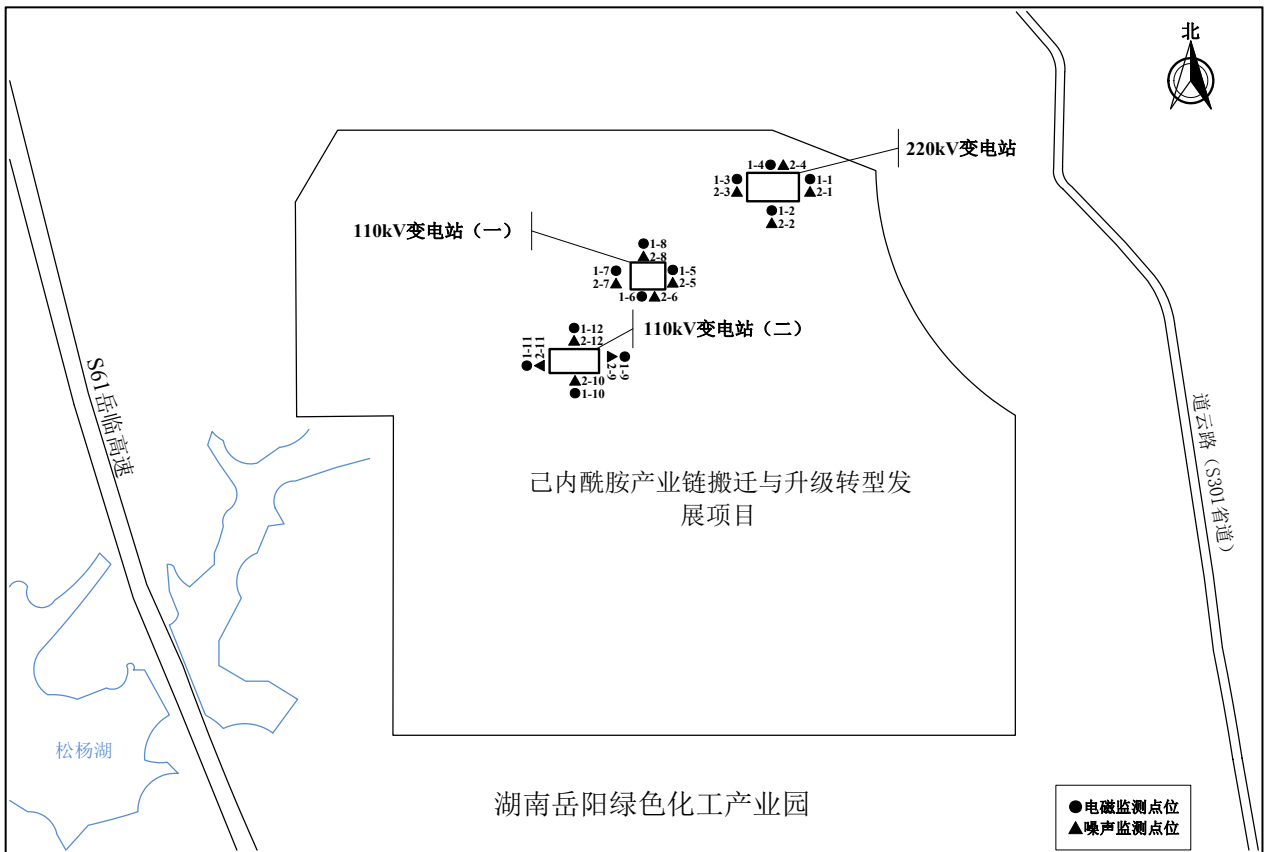


图 1 本项目变电站电磁环境现状监测布点示意图

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测仪器及监测方法

监测仪器采用符合《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）规定的电磁辐射分析仪，测量仪器相关参数详见表 1。

表 1 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪 名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-01
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司（STT）
仪器编号	05034986
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100 kV/m； 工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。
使用环境	气温：-10℃ ~ 60℃；相对湿度：0%~95%。
检定单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2019F33-10-1856342002
检定有效期	2019 年 6 月 12 日~2020 年 6 月 11 日

2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 2。

表2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果表

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1-1	拟建 220kV 变电站东侧	0.59	0.01	/
1-2	拟建 220kV 变电站南侧	0.63	0.01	/
1-3	拟建 220kV 变电站西侧	0.60	0.01	拟建电缆下方
1-4	拟建 220kV 变电站北侧	0.66	0.01	/
1-5	拟建 110kV 变电站（一）东侧	0.76	0.01	拟建电缆下方
1-6	拟建 110kV 变电站（一）南侧	0.78	0.01	/
1-7	拟建 110kV 变电站（一）西侧	0.61	0.01	/
1-8	拟建 110kV 变电站（一）北侧	0.76	0.01	/
1-9	拟建 110kV 变电站（二）东侧	0.92	0.01	/
1-10	拟建 110kV 变电站（二）南侧	0.82	0.01	/
1-11	拟建 110kV 变电站（二）西侧	0.83	0.01	/
1-12	拟建 110kV 变电站（二）北侧	0.72	0.01	拟建电缆下方

2.6 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果可知，3座拟建变电站四周及拟建电缆线路下方工频电场强度现状监测值为0.59V/m~0.92V/m，工频磁感应强度现状监测值均为0.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100 μ T公众曝露控制限值。

3 电磁环境预测与评价

3.1 变电站电磁环境影响分析

本项目220kV变电站、110kV变电站电磁环境影响均采用类比监测的方式。

3.1.1 类比对象的选择原则

工频电场主要取决于电压等级及关注点与源的距离，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注点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义上讲，具有相同的变电站型式、相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额度电流等）、相同的布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅要有相同的变电站型式、主变压器数量和容量，还要有相同的一次主接线、平面布局及环境条件。但是要同时满足这样的条件是非常困难的，要解决这一实际困难，可以要求类比对象与评价对象在关键部分相同或相似，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。

工频电场强度主要取决于电压等级及关注点与源的距离，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注点与源的距离。

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，变电站周围的磁感应强度远小于 100 μ T 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场强度则有可能超过 4000V/m，因此主要针对工频电场选取类比对象。

3.1.2 220kV 变电站

3.1.2.1 类比对象

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

选取与本工程 220kV 变电站的规模、电压等级、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的延农 220kV 变电站作为类比监测对象。本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 3。

表 3 变电站类比可比性分析表

类比项目	220kV 变电站 (本项目变电站)	延农 220kV 变电站 (类比变电站)	差异
电压等级	220kV	220kV	相同
主变压器容量	本期 2 \times 120MVA	2 \times 180+240MVA	本工程主变容量较小
220kV 进线	架空进线 2 回	架空进线 4 回	不同
主变布置	户外布置	户外布置	相同
220kV 配电装置	GIS 户内式	GIS 户内式	相同
110kV 配电装置	GIS 户内式	GIS 户内式	相同
平面布置	主变位于站区中央	主变位于站区中央	相同
占地面积	7232m ²	8739m ²	本项目占地面积较小
地理位置	岳阳市云溪区湖南岳阳绿色化工产业园	长沙市岳麓区麓松路与佳园路交叉口东南角	不同
区域地形	平地	平地	相同

3.1.2.2 类比对象的可比性分析

由表 3 得知，本项目 220kV 变电站建成后与类比对象延农 220kV 变电站已建电压等级、主变布置一致，本工程建成后主变数量、主变容量较类比变电站少，所处环境条件均为平地。因此，本环评选择延农 220kV 变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

3.1.2.3 类比监测

(1) 类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

表 4 类比站工频电场和工频磁感应强度监测仪器信息一览表

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-01
频率范围	1Hz~100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.1V/m~200kV/m； 磁感应强度测量范围为 1nT~20mT。
校准单位	中国计量科学研究院
检定有效期至	2019 年 9 月 8 日
证书编号	XDdj2017-3405

(3) 监测布点

类比变电站厂界监测布点：工频电场、工频磁场选择在没有进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置，测点高度 1.5m。

衰减断面：选择工频电场、工频磁场监测值最大值处为起点，垂直于围墙方向布置，测点距离为 5m，测点高度 1.5m，顺序测至距离围墙 50m 处。

(4) 监测时间及测量环境

表 5 检测时间及环境状况

日期	天气	温度	相对湿度
2017 年 5 月 16 日	晴	29.8℃	54.9%

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时的运行工况见表 6。

表 6 类比变电站运行工况

名称	日期	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
1#主变	2017.5.16	10.21	4.30
2#主变		7.33	2.16
3#主变		13.95	2.19

(6) 类比测量结果

延农 220kV 变电站的厂界监测结果能够真实的体现本项目 220kV 变电站最终建成投运后电磁环境状况。类比变电站类比实测结果见表 7。

表 7 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
西侧厂界	569.0	0.490
北侧厂界	1932.0	11.203
北侧厂界	1012.0	2.814
东侧厂界	79.9	0.310
南侧厂界	889.0	2.011
西侧厂房	58.7	0.856
西侧围墙外 5m	512.7	0.493
西侧围墙外 10m	420.2	0.422
西侧围墙外 15m	379.4	0.415
西侧围墙外 20m	323.9	0.371
西侧围墙外 25m	251.6	0.327
西侧围墙外 30m	170.2	0.335
西侧围墙外 35m	139.8	0.271
西侧围墙外 40m	81.2	0.269
西侧围墙外 45m	83.1	0.251
西侧围墙外 50m	61.5	0.224

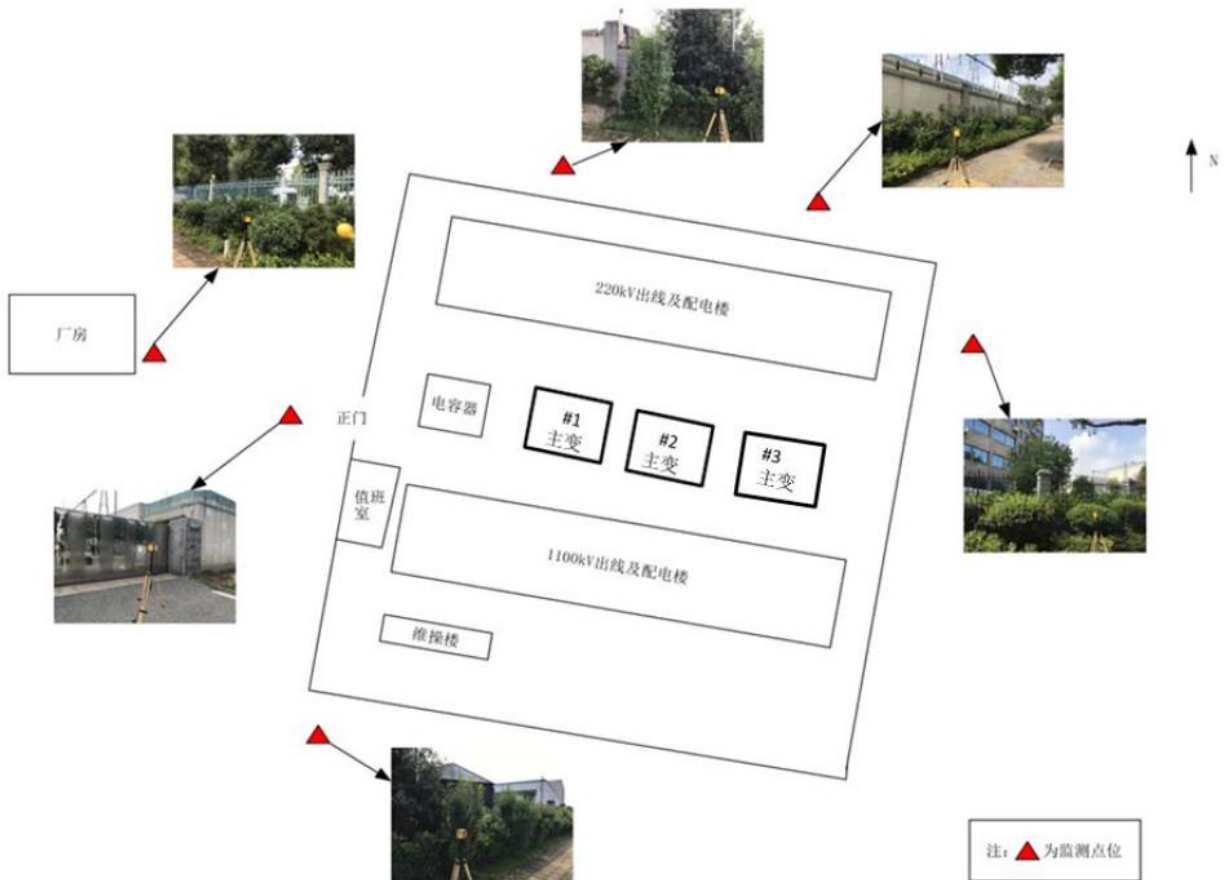


图 2 类比监测点位图

(7) 类比结果分析

① 类比结果规律性分析

由表 7 可知，延农 220kV 变电站厂界工频电场强度为 58.7V/m~1932.0V/m，工频磁感应强度为 0.224 μ T~11.203 μ T，各点测值均满足 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。

② 类比正确性及合理性分析

由表 3 可知，选取的类比变电站已建规模与本项目 220kV 变电站的电压等级、总平面布置、电气布置形式相似。

环境条件会对电磁环境的微观分布产生细微影响，但是，类比站与本项目 220kV 变电站围墙外 40m 范围内的环境条件变化不大。

由此可见，选用 220kV 延农变电站进行本项目 220kV 变电站电磁环境影响类比监测分析是合理的，类比预测结论可信。

③ 类比预测分析

根据上述类比结果分析，本项目 220kV 变电站建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

3.1.3 110kV 变电站

3.1.3.1 类比对象

根据上述类比原则以及本报告中新建变电站的布置型式、规模、电压等级、容量和环境条件等因素，选取已通过竣工验收的 110kV 月季变电站作为本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）的类比对象。本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 8。

表 8 变电站类比可比性分析表

类比项目	110kV 变电站（一） （本项目变电站）	110kV 月季变电站 （类比变电站）	异同
电压等级	110kV	110kV	相同
主变压器容量	2×75MVA	3×63MVA	本工程单台主变容量较大，总容量较小
主变布置	主变半敞开布置	户外布置	相似
110kV 配电装置	无	户外式	不同
110kV 进出线	电缆进线 2 回	架空进线 2 回	不同
平面布置	主变位于站区中央	主变位于站区中央	相同
站址区域地形	平地	平地	相同
类比项目	110kV 变电站（二） （本项目变电站）	110kV 月季变电站 （类比变电站）	异同
电压等级	110kV	110kV	相同
主变压器容量	2×90MVA	3×63MVA	本工程单台主变容量较大，总容量较小

主变布置	主变半敞开布置	户外布置	不同
110kV 配电装置	无	户外式	不同
110kV 进出线	电缆进线 2 回	架空进线 2 回	不同
平面布置	主变位于站区中央	主变位于站区中央	相同
站址区域地形	平地	平地	相同

3.1.3.2 类比对象的可比性分析

由表 8 得知，本项目 110kV 变电站建成后与类比对象 110kV 月季变电站已建电压等级相同、主变数量较类比站少、主变布置型式较类比站影响小、主变所处环境条件均为平地平原。本工程拟建 110kV 变电站单台主变容量虽较类比变电站已建主变容量大，但是主变总容量较类比站略小，因此，本环评选择 110kV 月季变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

3.1.3.3 类比监测

(1) 类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

表 9 类比站工频电场和工频磁感应强度监测仪器信息一览表

仪器名称	场强分析仪
仪器型号	8053 (EHP-50C)
仪器编号	352WN80729
生产厂家	Narda/PMM
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度：4mV/m-100kV/m； 工频磁感应强度：0.3nT-20mT。
校准单位	中国计量科学研究院
校准日期	2015 年 1 月 22 日（有效期 1 年）
校准证书	XDdj2015-0159

(3) 监测布点

类比变电站厂界监测布点：工频电场、工频磁场选择在没有进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置，测点高度 1.5m。

衰减断面：选择工频电场、工频磁场监测值最大值处为起点，垂直于围墙方向布置，测点距离为 5m，测点高度 1.5m，顺序测至距离围墙 50m 处。

(4) 监测时间及测量环境

表 10 检测时间及环境状况

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2015 年 7 月 17 日	晴	34℃	54%	≤1.5m/s

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时的运行工况见表 11。

表 11 类比变电站运行工况

名称	主变	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)
110kV 月季变电站	1#	92.57	114.46	17.25
	2#	74.05	114.94	14.47
	3#	93.68	114.43	17.87

(6) 类比测量结果

110kV 月季变电站的厂界及断面监测结果能够近似的体现本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）最终建成投运后电磁环境状况。类比变电站类比实测结果见表 12。工频电场、磁感应强度分布趋势见图 3、图 4。

表 12 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
110kV 月季变电站东侧厂界	62.90	1.860
110kV 月季变电站南侧厂界	1.127	0.128
110kV 月季变电站西侧厂界	0.092	1.012
110kV 月季变电站北侧厂界	0.514	0.656
东侧围墙外 5m	62.90	1.860
东侧围墙外 10m	32.56	0.782
东侧围墙外 15m	8.106	0.366
东侧围墙外 20m	5.178	0.141
东侧围墙外 25m	3.887	0.028
东侧围墙外 30m	3.512	0.022
东侧围墙外 35m	3.125	0.020
东侧围墙外 40m	3.101	0.021
东侧围墙外 45m	2.157	0.019
东侧围墙外 50m	2.034	0.020

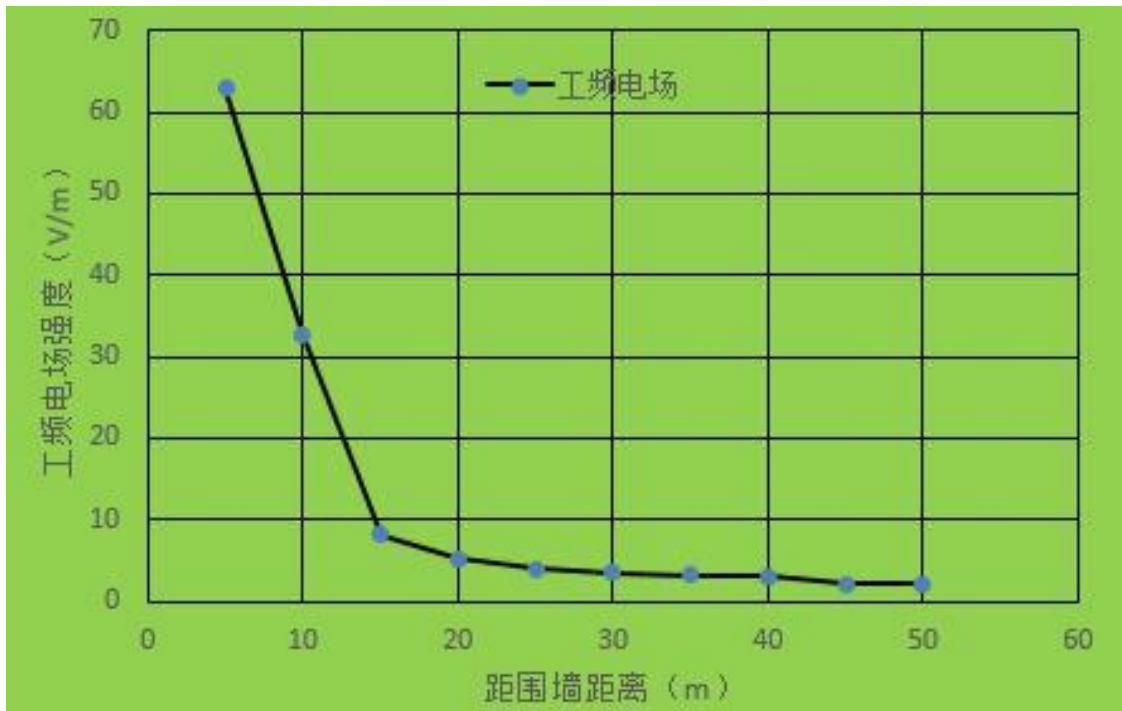


图 3 类比站围墙外工频电场强度衰减趋势图

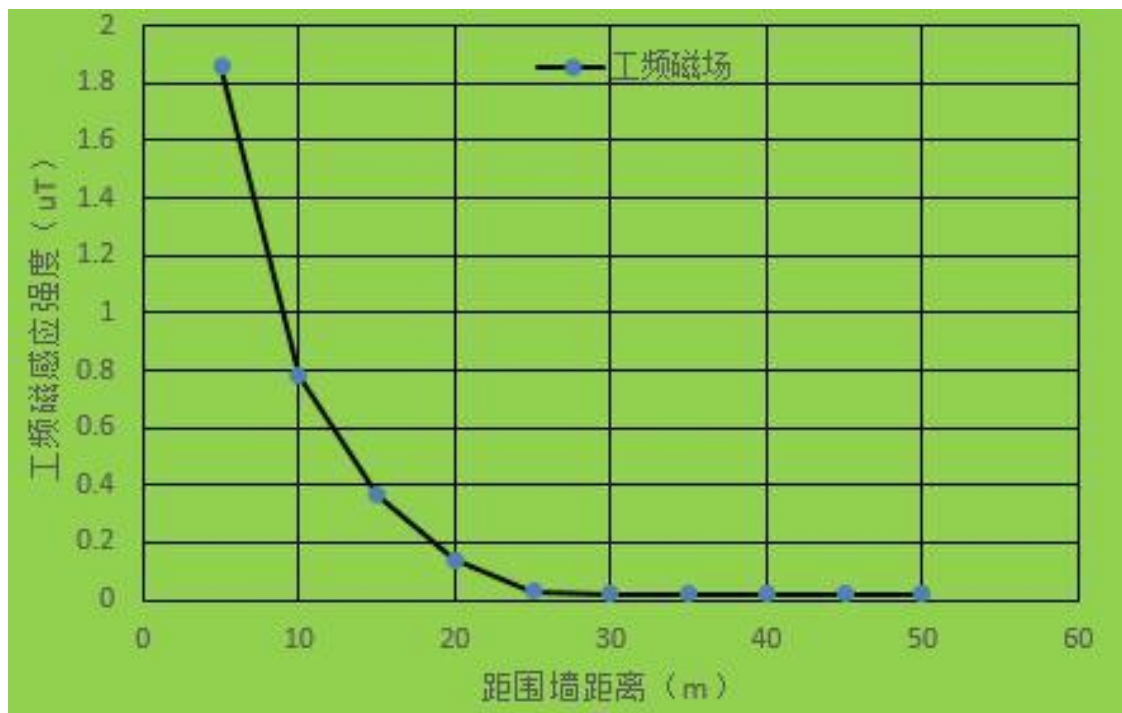


图 4 类比站围墙外工频磁感应强度衰减趋势图

(7) 类比结果分析

① 类比结果规律性分析

由表 12 可知， 月季 110kV 变电站厂界电场强度为 0.514V/m~62.90V/m；工频磁感应强度为 0.128μT~1.860μT。衰减断面上的电场强度为 2.034V/m~62.90V/m，工工频磁感应强度为 0.020μT~1.860μT。各测点值均满足工频电场 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的评价

标准限值要求。

②类比正确性及合理性分析

由表 8 可知，选取的类比变电站与本项目拟建 110kV 变电站的电压等级相同、主变数量较类比站少、主变布置型式较类比站影响小、所处环境条件均为平地平原。本工程拟建 110kV 变电站单台主变容量虽较类比变电站已建主变容量大，但是主变总容量较类比站略小。

环境条件会对电磁环境的微观分布产生细微影响，但是，类比站与本项目 110kV 变电站围墙外 30m 范围内的环境条件变化不大。

由此可见，选用 110kV 月季变电站进行本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）电磁环境影响类比监测分析是合理的，类比预测结论可信。

③类比预测分析

根据上述类比结果分析，本项目 110kV 变电站（一）及 110kV 变电站（二）建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

3.2 本工程 110kV 电缆输电线路电磁环境影响分析

本工程 110kV 电缆选用 ZR-YJLW02-110kV-1 \times 300 mm² 型铜芯电缆，截面为 300mm²。对于电缆线路，从结构上分析，其芯线在电缆里层，外部设有屏蔽层，运行时外部屏蔽层铠甲接地。此种独特的结构使电缆线路运行时产生的工频电场、工频磁场及可听噪声非常小，除电缆桥架建设及电缆敷设时会对周围环境带来短暂影响，其他污染因子远小于标准限值要求。因此新建电力电缆线路电磁环境影响以类比监测为依据来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

（1）类比对象选择

为了了解电缆电磁环境，本环评从电压等级、电缆型号、电缆排列方式及所在区域等方面选择了与本工程拟建线路相似的

在选择类比线路时，选取与本工程线路电压等级、架设方式等条件相同或类似的已运行的线路进行电磁环境的实际测量，以预测分析线路建成运行后的电磁环境影响。本次类比，本工程 110kV 输电线路为地上桥架电缆，故选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象，类比线路与本工程线路可比性见表 13。

表 13 类比架空输电线路和本工程输电线路可比性分析一览表

项目	类比对象	本工程
线路名称	110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、 110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线	本工程 110kV 输电线路
电压等级	110kV	110kV

线路回路数	四回路	双回/四回路
架线方式	电缆沟	桥架电缆
地理位置	长沙市	岳阳市
沿线地形	平地	平地

由上表可知，本工程拟建双回/四回电缆线路与类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”的电压等级、线路回路数、沿线地形相同，因此本项目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。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法及仪器

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

监测仪器：SEM-600 电磁辐射分析仪（带 LF-04 探头）。

(4) 监测布点

电缆线路类比监测断面位于长沙市岳麓区平川，根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。

(5) 监测时间及测量环境

表 14 监测时间及环境状况

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2019 年 8 月 14 日	晴	34.7~36.8°C	52.5~56.8%	0.5~2.0m/s

(6) 运行工况

类比线路运行工况条件见表表 15。

表 15 类比线路监测时运行工况

线路名称	电压 (kv)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 秀枫延线	112.4~114.1	67.8~113.4	6.2~23.6	5.4~13.2
110kV 秀枫长延线	112.4~113.9	65.6~112.3	6.8~21.2	5.1~14.7
110kV 秀陶岳线	112.4~113.2	183.1~232.5	8.7~21.2	6.3~15.8
110kV 秀梅线	112.4~113.5	176.2~200.6	5.8~38.4	0.9~9.4

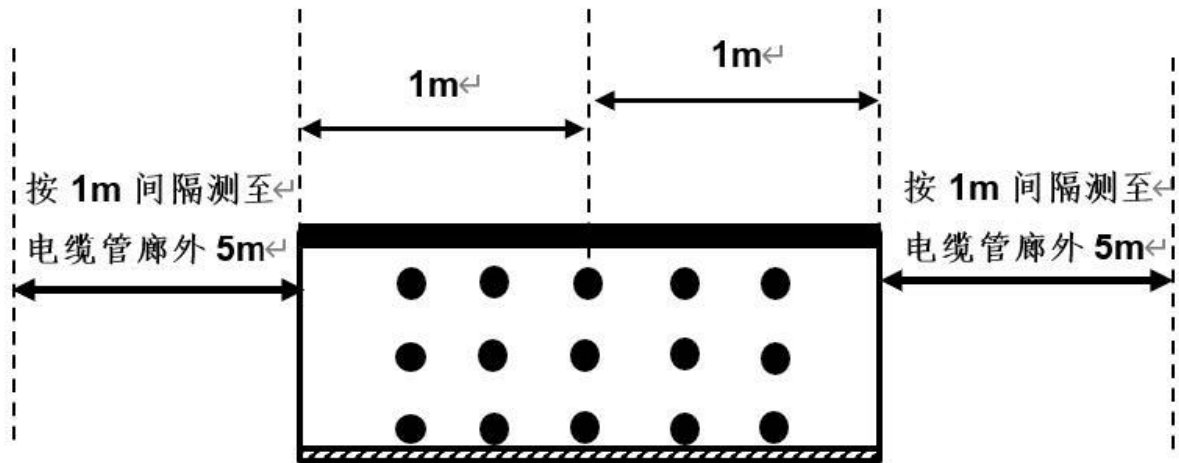


图5 类比监测点位示意图

(6) 类比监测结果分析

类比监测数据如表 16 所示。

表 16 类比架空输电线路工频电场、工频磁感应强度测量结果一览表

110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线		
距离边导线距离	四回路电缆	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
电缆管廊西侧 5m	0.3	0.09
电缆管廊西侧 4m	0.3	0.11
电缆管廊西侧 3m	0.3	0.20
电缆管廊西侧 2m	0.3	0.30
电缆管廊西侧 1m	0.3	0.44
电缆管廊西侧 0m	0.3	0.52
电缆管廊中心	0.3	0.60
电缆管廊西侧 0m	0.3	0.49
电缆管廊西侧 1m	0.3	0.33
电缆管廊西侧 2m	0.3	0.22
电缆管廊西侧 3m	0.3	0.11
电缆管廊西侧 4m	0.4	0.08
电缆管廊西侧 5m	0.4	0.06

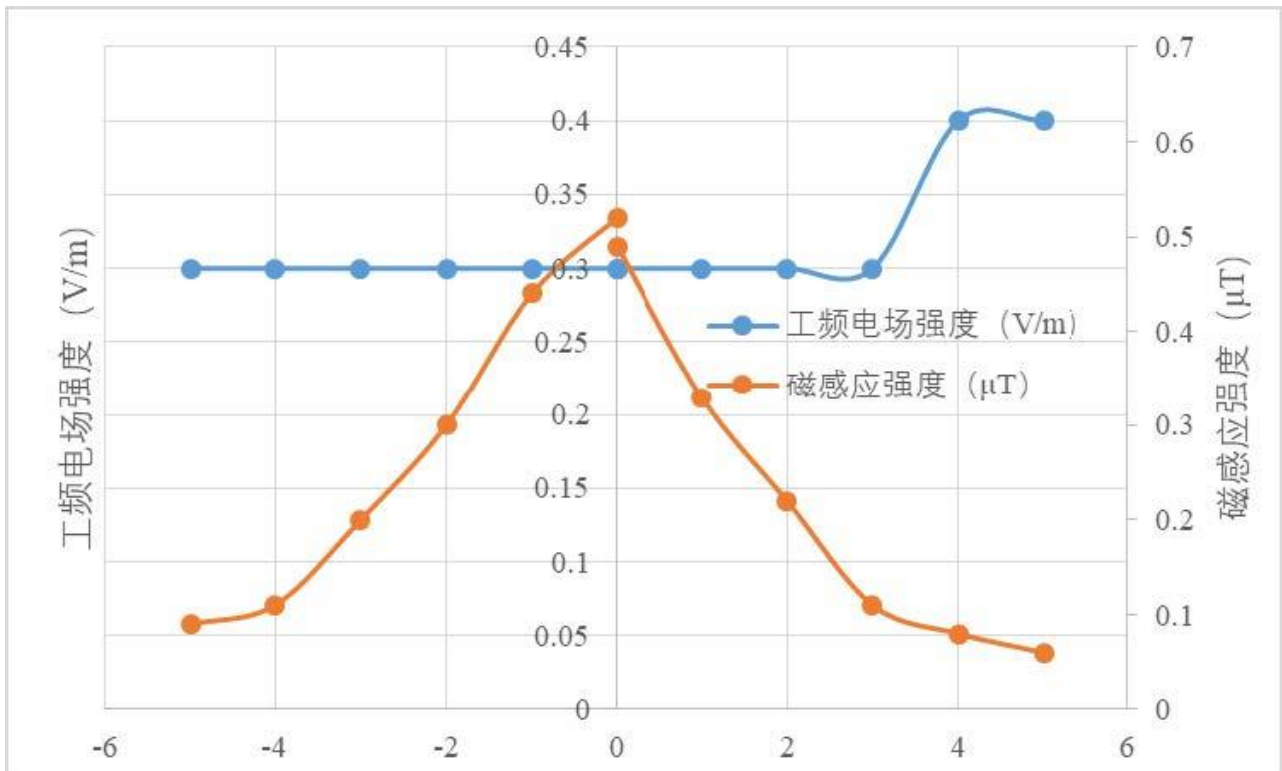


图 6 工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减趋势

根据表 16 可知，类比架空线路的工频电场强度在 0.3V/m~0.4V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求；类比架空线路的工频磁感应强度在 0.06μT~0.60μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

由前述的类比可行性分析可知，110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线四回路电缆线路投运后产生的工频电场、工频磁场水平满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。因此，本工程 110kV 输电线路建成投运后产生的工频电磁场均能够满足相应评价标准的限值要求。

4 电磁环境影响评价结论

本工程拟建 220kV 变电站、110kV 变电站（一）、110kV 变电站（二）及 110kV 输电线路在采取相应措施后，营运期产生的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。从电磁环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

下一级生态环境部门预审意见

经办人

公 章
年 月 日

审批意见

经办人

公 章
年 月 日

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：		中石化巴陵石油化工有限公司				填表人（签字）：		建设单位联系人（签字）：					
建 设 项 目	项目名称	己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套1座220kV变电站、2座110kV变电站新建工程				建设内容、规模	建设内容：己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目配套1座220kV变电站、2座110kV变电站新建工程位于湖南省岳阳绿色化工产业园巴陵石化己内酰胺产业链搬迁厂区，建设内容包括220kV变电站（一）、110kV变电站（一）、110kV变电站（二）共3座变电站及220kV变电站送出到两座110kV变电站的电缆线路。①220kV变电站总占地面积7232平方米，围墙内占地面积6660平方米。半户内布置（主变户外布置）。本期建设主变容量2×120MVA，容性无功补偿装置4×10MVA，110kV出线4回。②110kV变电站（一）总占地面积2550平方米。半户内布置（主变半户外布置），采用线路-变压器组接线方式，不设110kV配电装置。本期建设主变容量2×75MVA，110kV出线2回。③110kV变电站（二）总占地面积2688平方米。半户内布置（主变半户外布置），采用线路-变压器组接线方式，不设110kV配电装置。本期建设主变容量2×90MVA，110kV出线2回。④新建110kV电缆线路0.736km，其中四回线路架0.386km，一回线路架0.35km。建设规模：/。						
	项目代码¹	2019-430603-26-03-011964											
	建设地点	湖南省岳阳市云溪区湖南岳阳绿色化工产业园											
	项目建设周期（月）	12.0				计划开工时间	2021年3月						
	环境影响评价行业类别	161输变电工程				预计投产时间	2022年3月						
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型²	D4420 电力供应						
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无				项目申请类别	新申项目						
	规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名	无						
	规划环评审查机关	无				规划环评审查意见文号	无						
	建设地点中心坐标³（非线性工程）	经度	113.260889	纬度	29.511629	环境影响评价文件类别	环境影响报告表						
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）			
	总投资（万元）	12404.00				环保投资（万元）	120.00		环保投资比例	0.97%			
建 设 单 位	单位名称	中石化巴陵石油化工有限公司		法人代表	[REDACTED]		评价单位	单位名称	中辐环境科技有限公司		证书编号	国环评乙字第2056号	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91430603MA4R4PT70H		技术负责人	[REDACTED]			环评文件项目负责人	[REDACTED]		联系电话	[REDACTED]	
	通讯地址	湖南省岳阳市云溪区岳化大道巴陵石化指挥中心4楼安环部		联系电话	[REDACTED]			通讯地址	杭州市江干区水墩新路8号				
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）		排放方式				
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量⁴（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）⁵					⑦排放增减量（吨/年）⁵
	废水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000	<input checked="" type="radio"/> 不排放 <input type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input checked="" type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____			
		COD						0.000	0.000				
		氨氮						0.000	0.000				
		总磷						0.000	0.000				
	废气	总氮						0.000	0.000	/			
		废气量（万立方米/年）						0.000	0.000				
		二氧化硫						0.000	0.000				
氮氧化物						0.000	0.000						
颗粒物						0.000	0.000						
挥发性有机物						0.000	0.000						
项目涉及保护区与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标									<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	自然保护区									<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地表）					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地下）					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
风景名胜区					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）				
注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017) 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量 5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当③=0时，⑥=①-④+③													