

检索号

2023-HP-0055

# 建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：常州清凉 110kV 变电站改造工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司常州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2023 年 5 月

## 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	3
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	7
四、生态环境影响分析 .....	12
五、主要生态环境保护措施 .....	18
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	22
七、结论 .....	26
<b>电磁环境影响专题评价 .....</b>	<b>27</b>

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称		常州清凉 110kV 变电站改造工程	
项目代码		2210-320000-04-01-569343	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江苏省常州市天宁区兰陵街道境内	
地理坐标	清凉 110kV 变电站改造工程	站址中心: E119 度 57 分 26.351 秒, N31 度 45 分 26.691 秒	
	清凉 110kV 变电站改造线路工程	起点: E119 度 57 分 25.391 秒, N31 度 45 分 25.540 秒 终点: E119 度 57 分 26.961 秒, N31 度 45 分 27.081 秒	
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	本项目在原站址内改造, 临时用地及永久用地均位于站内, 不新征用地。线路路径长度约 0.128km。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	江苏省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	苏发改能源发[2023]18 号
总投资(万元)	/	环保投资(万元)	/
环保投资占比(%)	/	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	本项目属于《常州市“十四五”电网规划》内电网建设项目。		
规划环境影响评价情况	《常州市“十四五”电网规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查, 并于 2022 年 3 月 9 日取得了江苏省生态环境厅出具的审查意见(苏环审(2022)14 号)。		

规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目已列入《常州市“十四五”电网规划》，并在《常州市“十四五”电网规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。</p>
其他符合性分析	<p>本项目变电站在原站址内进行改造，不新征用地；恢复架空段利用原有架空通道，新建电缆线路位于变电站站内，无需另行办理规划文件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本项目符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）的要求。</p> <p>本项目评价范围内不涉及国家公园、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《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态敏感区；本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>对照江苏省及常州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本项目符合江苏省及常州市“三线一单”的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目变电站前期选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时变电站前期选址避让了0类声环境功能区，新建的输电线路避让了集中林区，减少了树木砍伐，保护了当地生态环境。本项目选址选线 and 设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线 and 设计要求。</p>

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于江苏省常州市天宁区兰陵街道境内。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>清凉 110kV 变电站位于常州天宁区老城区，1981 年投运，距今已有 40 年，为户外敞开式变电站。由于建筑腐蚀开裂，站内设备陈旧，严重威胁到周边的用电安全，需进行整站改造。因此，国网江苏省电力有限公司常州供电公司建设常州清凉 110kV 变电站改造工程具有必要性。</p> <p><b>2.2 建设内容</b></p> <p>本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：</p> <p>(1) 清凉 110kV 变电站改造工程</p> <p>清凉 110kV 变电站现为户外式布置，电压等级为 110/10kV，现有主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置。</p> <p>本期对清凉 110kV 变电站整体拆除改造，新建二层配电装置楼 1 座，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼二层，主变利用原有#1、#2 主变，容量为 2×50MVA，110kV 架空出线 2 回。改造后清凉 110kV 变电站为全户内布置，电压等级为 110/10kV。远景规模不变。</p> <p>(2) 清凉 110kV 变电站改造线路工程</p> <p>建设 110kV 常清 7521 线/和清 7583 线接入清凉变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 0.128km，其中恢复单回架空线路路径长约 0.04km，新建双回电缆线路路径长约 0.078km，新建单回电缆线路路径长约 0.01km。</p> <p>本项目架空导线采用 1×JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×800mm<sup>2</sup> 阻燃电力电缆。新建杆塔 2 基，拆除架空进档线路 0.01km。</p> <p><b>2.3 项目组成及规模</b></p> <p>项目组成及规模详见表 2-1。</p>

表 2-1 项目组成及规模一览表

项目组成名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	1	清凉 110kV 变电站 原有规模：户外式布置，2 台主变，容量为 2×50MVA；110kV 配电装置为户外 AIS 布置，110kV 架空进线 2 回；10kV 出线 24 回 本期规模：拆除清凉 110kV 变电站站内原有电气设备及建（构）筑物（原 10kV 开关室保留）。户内式布置，2 台主变（利旧），容量为 2×50MVA；110kV 配电装置户内 GIS 布置，110kV 电缆进线 2 回；10kV 出线 24 回
	1.1	配电装置楼 地上二层布置，配电装置楼一层为电抗器室、主变室，二层布置二次设备室、10kV 配电装置室、电容器室、110kV GIS 室
	2	110kV 配套线路 2 回，线路路径总长约 0.128km，其中恢复单回架空线路路径长约 0.04km，新建双回电缆线路路径长约 0.078km，新建单回电缆线路路径长约 0.01km。拆除架空进档线路 0.01km
	2.1	架空线路参数 (1) 导线参数： 导线型号：1×JL3/G1A-400/35 导线外径：26.82mm 单根导线载流量：460A (2) 架设方式： 单回架设 (3) 导线设计高度： 线路经过感目标时，导线对地高度为 15m
	2.2	杆塔及基础 新建杆塔 2 基，基础为单孔灌注桩
	2.3	电缆线路参数 ZC-YJLW03-64/110-1×800mm <sup>2</sup> 阻燃电力电缆
环保工程	1.1	事故油坑 主变下设事故油坑与站内事故油池相连，容积约 5m <sup>3</sup>
	1.2	事故油池 1 座，具有油水分离功能，有效容积为 22m <sup>3</sup> ，位于配电装置楼北侧
	1.3	化粪池 1 座，位于配电装置楼南侧
辅助工程	1.1	供水 引接市政自来水供水
	1.2	排水 站内实行雨污分流，地面雨水收集后排至市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后，定期清运
依托工程	1.1	危废暂存设施 依托国网常州供电公司危废库
临时工程	1.1	变电站施工* 变电站施工区域设置临时沉淀池
	1.2	电缆沟施工* 施工宽度约 5m，电缆路经长约 0.088km，临时用地面积约 440m <sup>2</sup> ，本项目电缆线路位于站内，不新征用地
	1.3	新建杆塔* 每基杆塔临时占地面积约 100m <sup>2</sup> ，共 200m <sup>2</sup> ，本项目新建杆塔位于站内，不新征用地
	1.4	施工营地 本项目施工人员租住附近民房，不单独设置施工营地
	1.5	施工道路 本项目利用已有道路运输设备、材料等

\*注：本项目电缆及杆塔均位于站内，因此，临时沉淀池统一设置在站内施工场区内，不在电缆沟及塔基处单独设置。

本项目新建杆塔 2 基，具体如下：

表 2-2 杆塔一览表

序号	杆塔型号	杆塔名称	呼高 H(m)	转角 (°)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	使用基数
1	1BG2-JG3	电缆终端杆	21	0~90	150	200	2

#### 2.4 变电站平面布置

改造前：变电站为户外式布置，主变位于站区中部，110kVAIS 配电装置位于站区南部，10kV 开关室位于站区北部。

改造后：变电站为户内式布置，地上二层布置，配电装置楼一层为电抗器室、主变室，二层布置二次设备室、10kV 配电装置室、电容器室、110kV GIS 室。事故油池位于配电装置楼北侧，化粪池位于配电装置楼南侧，原 10kV 开关室保留。

#### 2.5 线路路径

恢复 110kV 常清 7521 线#11（同杆 110kV 和清 7583 线#14）分别至站内新建 N1、N2 杆塔处的架空线路，新建电缆线路分别自新建的 N1、N2 杆塔处电缆引下至 110kV GIS 室。

#### 2.6 现场布置

总平面及现场布置

（1）变电站现场布置：结合现场实际，本项目不设置施工营地，材料堆场位于站内空地，不新征用地。拆除站内原有建（构）筑物及电气设备。

（2）电缆线路现场布置：本项目电缆线路路径长约 0.088km。新建电缆沟开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟一侧或两侧，施工宽度约 5m，临时用地面积约 440m<sup>2</sup>，位于站内，不新征用地。

##### （3）架空线路施工现场布置

本项目新立 2 基杆塔，基础均采用灌注桩基础，每处塔基施工时均设有表土堆场，塔基处施工临时占地面积约 200m<sup>2</sup>，塔基处永久占地面积约 4m<sup>2</sup>，均位于站内，不新征用地。本项目恢复架线段路径长约 0.04km，且现有架空线路下方及周围均为民房，根据现场实际情况，本次恢复架设工程不设牵张场及跨越场。

本项目塔基及电缆线路均位于站内，本次统一在站内施工场区设置临时沉淀池。

本项目利用已有道路运输设备、材料等，不新增临时道路占地。

施工 方案	<p><b>2.7 施工方案</b></p> <p>(1) 变电站：本期拆除原有站内所有建（构）筑物及设备基础，保留现有主变，新建全户内型配电装置楼、主变基础、事故油池等，其施工程序总体上分为场地平整、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等阶段。在施工过程中，采用机械施工和人工施工相结合的方法。</p> <p>(2) 电缆线路</p> <p>新建电缆线路为电缆沟敷设，主要施工内容包括测量放样、电缆沟、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。施工采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。土方别分堆放在电缆沟一侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>(3) 新建杆塔</p> <p>新建架空线路施工内容包括塔基基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p> <p>(4) 拆除线路</p> <p>本项目拆除原有架空进档线。拆除下来的导地线临时堆放在塔基施工区内，及时运出并由建设单位进行回收利用。</p> <p><b>2.8 建设周期</b></p> <p>本项目计划 2024 年 1 月开工建设，2024 年 6 月底建成投运，总工期约 6 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 功能区划情况</b></p> <p>对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。</p> <p><b>3.2 土地利用现状及动植物类型</b></p> <p>本项目变电站周围区域及线路沿线土地现状为工业用地、道路及城镇村住宅用地。本项目所在区域植物类型主要为市政绿化等。</p> <p>根据资料分析及现场踏勘，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。</p> <p><b>3.3 环境状况</b></p> <p>本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展电磁环境及声环境现状监测。</p> <p><b>3.3.1 电磁环境</b></p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。现状监测结果表明，本项目变电站四周测点处的工频电场强度为 4.5V/m~790.8V/m，工频磁感应强度为 0.094<math>\mu</math>T~0.389<math>\mu</math>T；敏感目标测点处的工频电场强度为 3.1V/m~156.1V/m，工频磁感应强度为 0.082<math>\mu</math>T~0.159<math>\mu</math>T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p>现状监测结果表明，本项目线路测点处的工频电场强度为 154.2V/m~156.1V/m，工频磁感应强度为 0.075<math>\mu</math>T~0.082<math>\mu</math>T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p><b>3.3.2 声环境</b></p> <p>清凉 110kV 变电站四周声环境现状监测结果见表 3-1，开展监测的有关信息详见检测报告。</p> <p>现状监测结果表明，本项目变电站四周测点处的昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)，均能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准要求。</p> <p>清凉 110kV 变电站周围声环境保护目标处现状监测结果见表 3-2，开展监测的有关信息详见检测报告。</p> <p>现状监测结果表明，本项目变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声均为</p>
--------	---

生态环境现状	<p>46dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，均能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。</p> <p>110kV 架空线路沿线声环境保护目标处声环境现状监测结果如下：</p> <p>现状监测结果表明，本项目线路声环境保护目标测点处的昼间噪声均为 46dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，均能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。</p>
--------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>本项目为清凉 110kV 变电站改造工程，与项目有关的原有环境污染问题主要为现有变电站和线路运行时产生的电磁、噪声、固废及生活污水等影响。</p> <p>清凉 110kV 变电站最近一期工程已在《常州 110kV 景区等 8 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》进行竣工环保验收，并于 2015 年 10 月取得了原常州市环境保护局出具的验收意见。根据验收报告内容，清凉 110kV 变电站周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；清凉 110kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理后，定期清运；清凉 110kV 变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；站内已建设事故油池、油坑等风险控制设施。清凉 110kV 变电站运营至今，无环保投诉及环保遗留问题。</p> <p>110kV 常清 7521 线和杆 110kV 和清 7583 线于 1981 年建成投运，按照当时的输变电建设项目管理要求，不需要办理环保手续。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.5 生态保护目标</b></p> <p>本项目线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 变电站生态影响评价范围为站界外 500m 内的区域；110kV 架空线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的带状区域（水平距离）。</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。</p> <p>本项目评价范围内不涉及国家公园、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《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。</p> <p><b>3.6 电磁环境敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内的区域；110kV 架空线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 电缆线路电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标；110kV 变</p>

生态环境保护目标	<p>站评价范围内电磁环境敏感目标有 4 处，主要为 30 户民房、2 座工厂；110kV 架空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 11 户民房，其中跨越 2 户民房。详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.7 声环境保护目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查 110kV 变电站围墙外 50m 范围内的声环境保护目标。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。</p> <p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。</p> <p>根据现场踏勘，本项目变电站评价范围内有 2 处声环境保护目标，主要为 46 户民房，5 栋办公楼、1 所幼儿园。</p> <p>根据现场踏勘，本项目架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标，为 11 户民房，其中跨越 2 户民房。</p>
----------	---

评价标准	<p><b>3.8 环境质量标准</b></p> <p><b>3.8.1 电磁环境</b></p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100<math>\mu</math>T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应设置警示和防护标志。</p> <p><b>3.8.2 声环境</b></p> <p>根据《常州 110kV 景区等 8 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》及验收意见并结合《常州市市区声环境功能区划（2017）》，本项目变电站所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间限值为 55dB（A），夜间限值为 45dB（A）。</p> <p><b>3.9 污染物排放标准</b></p> <p><b>3.9.1 施工场界环境噪声排放标准</b></p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p><b>3.9.2 厂界环境噪声排放标准</b></p> <p>变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)，夜间限值为 45dB(A)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期 生态环 境影响 分析	<p><b>4.1 生态影响分析</b></p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。</p> <p>（1）土地占用</p> <p>本项目对土地的占用主要为变电站和线路工程的永久占地和临时占地。经估算，新建塔基久占地（4m<sup>2</sup>），电缆井永久占地（20m<sup>2</sup>）；临时占地主要为施工期电缆施工区施工占地（440m<sup>2</sup>）及新建塔基区（200m<sup>2</sup>），本项目永久占地及临时占地均位于站内，不新征用地。</p> <p>本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，不再开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场。</p> <p>（2）对植被的影响</p> <p>本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对站址、塔基周围、电缆沟上方土地及临时施工用地及时恢复原有占地功能。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>（3）水土流失</p> <p>本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。</p> <p>采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p><b>4.2 施工噪声环境影响分析</b></p> <p>本项目施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础施工中各种机具的设备噪声等。变电站施工过程中，噪声主要来自土建施工阶段，其声级一般为（60~84）dB（A）。</p> <p>施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p>本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。</p>
-------------------------	--

施工期  
生态环境  
影响分析

#### 4.3 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自拆除现有变电站建（构）筑物及设备基础、土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工现场的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

通过采取上述环保措施，本项目施工扬尘对周围环境影响较小。

#### 4.4 施工废水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。

变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水经新建的临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为电缆沟基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。

变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排。线路施工阶段，施工人员依托变电站临时施工营地内的临时化粪池处理，定期清运，不外排。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

#### 4.5 施工期固体废物环境影响分析

自清凉变投运以来，该变电站未产生过事故油及油污水，变电站内的铅蓄电池与主变压器均进行回收利用，本次拆除事故油池、事故油坑产生的固体废物作建筑垃圾处理。施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除电气设备以及拆除主变时产生的变压器油等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置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；拆除的电气设备和变压器油若不妥善处置会破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的电气设备分别收集堆放，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点，拆除的电气设备由建设单位统一回收处理。拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

#### 4.6 电磁环境影响分析

变电站及输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。变电站的主变和高压配电装置、输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

根据模式预测及定性分析，常州清凉 110kV 变电站改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应评价标准要求。

#### 4.7 声环境影响分析

##### 4.7.1 变电站声环境影响分析

本项目变电站厂界声环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)，夜间限值为 45dB(A)。

变电站的噪声以中低频为主，其中工频电磁噪声主频为 100Hz。

清凉 110kV 变电站现为户外式布置，本期改造后采用户内式布置，改造后的 2 台主变（#1、#2）均为利旧，容量为 2×50MVA，远景规模不变；本次对改造后的户内式变电站进行噪声贡献值预测并叠加现状监测值，因现状监测值中包含改造前两台主变的贡献值，属于保守预测。

##### （1）变电站声源分析

##### （2）降噪措施

清凉 110kV 变电站采用户内式布置，主变选用低噪声主变，布置在配电装置楼独立的主变室内，充分利用隔声门、墙体等隔声降噪，隔声门、墙体等隔声量不小于 10dB。

##### （3）排放强度（厂界噪声排放达标情况）及声环境保护目标处达标情况

本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B“B.1.3 室内声源等效室外声源声功率级计算方法”，将位于室内的声源（主变）等效为室外声源后，再根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A“A.3.1.3 面声源的几何发散衰减”计算清凉 110kV 变电站本期 2 台投运后贡献值对厂界的噪声贡献值及预测值，以及声环境保护目标处的贡献值及预测值。其中，声源（主变）位于室内，所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： $L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$ ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$TL$ ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

运营期 生态环境 影响 分析	<p>由计算可知，本项目建成投运后，变电站厂界噪声排放贡献值及预测值昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。</p> <p>由计算可知，本项目建成投运后，变电站厂界噪声对声环境保护目标不同楼层处的贡献值及预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p> <p><b>4.7.2 架空线路声环境分析</b></p> <p>高压架空输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴天天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，110kV 架空线路一般在晴天时，线下噪声测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境及声环境保护目标的影响可进一步减小。</p> <p><b>4.7.3 电缆线路声环境分析</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p><b>4.8 水环境影响分析</b></p> <p>变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。对周围水环境影响较小。</p> <p><b>4.9 固废影响分析</b></p> <p>变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，对周围的环境影响较小。</p> <p>变电站运营期站内铅蓄电池 8-10 年更换一次或因发生故障以及其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废铅蓄电池及废变压器油属于危险废物，废弃的铅蓄电池的废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油。废变压器油的废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。变电站站内不设危废贮存设施，若有废铅蓄电池、废变压器油产生，立即运至国网常州供电公司危废库暂存，交由有资质的单位处理或处置，不随意丢弃，转移过程按规定办理转移备案手续。对周围环境影响较小。</p> <p><b>4.10 生态影响分析</b></p> <p>本项目清凉 110kV 变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作，无需重新开挖土地，扰动地表；110kV 架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表；110kV 电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态环境影响较小。</p>
-------------------------	--

运营期 生态环境 影响 分析	<p><b>4.11 环境风险分析</b></p> <p>变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m<sup>3</sup>。</p> <p>变电站为户内式布置，本期建设的主变安装在独立变压器位置上，下方设有事故油坑，通过排油管道与站内事故油池相连，事故油池具备油水分离功能。</p> <p>根据主变铭牌可知，#1 主变油重为 18.04t，#2 主变油重为 18t，单台主变油体积最大约 20.2m<sup>3</sup>。清凉 110kV 变电站站内建设的单台主变事故油坑容积不小于 5m<sup>3</sup>，新建的事故油池有效容积约 22m<sup>3</sup>。变电站事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 的要求“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”。</p> <p>变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油尽可能回收利用，不能回收利用的事故废油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。</p> <p>针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。</p>
-------------------------	---

选址选线环境合理性分析	<p>本项目变电站在原地址内进行改造，不新征用地；恢复架空段利用原有架空通道，新建电缆线路位于变电站站内，无需另行办理规划文件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目在前期选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时变电站前期选址避让了0类声环境功能区，新建的输电线路避让了集中林区，减少了树木砍伐，保护了当地生态环境。本项目选址选线和设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线和设计的要求。</p> <p>本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域，故生态环境对本项目不构成制约因素。</p> <p>根据模式预测及定性分析可知，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场均能满足相关限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。</p> <p>本项目利用原有低噪声主变，项目建成后厂界噪声及周围声环境保护目标处声环境能满足相关标准要求。故噪声对本项目不构成制约因素。</p> <p>综合以上分析，本项目选址选线具有合理性。</p>
-------------	---

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>5.1 生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(5) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站、电缆沟周围土地、施工临时用地及杆塔塔基处及时恢复原有土地使用功能。</p> <p><b>5.2 大气环境保护措施</b></p> <p>施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速。</p> <p><b>5.3 水环境保护措施</b></p> <p>(1) 变电站施工人员产生的生活污水经施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境；线路施工阶段，施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。</p> <p>(2) 变电站施工废水经临时沉淀处理后回用不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。</p> <p><b>5.4 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p><b>5.5 固体废物污染防治措施</b></p> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的电气设备以及拆除主变时产生的变压器油的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑</p>
---------------------------------	---

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的电气设备由建设单位统一回收处理，拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中，后由供电公司回收利用，过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。</p> <p>本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>5.6 电磁环境保护措施</b></p> <p>本项目变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。</p> <p>本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值要求。并设置警示和防护指示标志。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>变电站采用户内式布置，主变安装在独立变压器室内，充分利用隔声门及墙体等降噪措施，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保线路沿线及周围声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。</p> <p><b>5.8 生态环境保护措施</b></p> <p>运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p><b>5.9 水环境保护措施</b></p> <p>变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。</p> <p>线路工程运营期无废水产生。</p> <p><b>5.10 固体废物污染防治措施</b></p> <p>（1）一般固体废物</p> <p>变电站日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不外排。</p>

运营期  
生态环境  
保护措施

## (2) 危险废物

变电站运营期站内铅蓄电池 8-10 年更换一次或因发生故障以及其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池，产生的废铅蓄电池，运至国网常州供电公司危废库暂存，在规定时限内交有资质的单位回收处理。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，暂存于国网常州供电公司危废收集点，在规定时限内交有资质的单位回收处理。国网常州供电公司将按照《江苏省危险废物全生命周期监控系统》等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在全生命周期系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。

### 5.11 环境风险控制措施

变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不外排；不能回收的事故废油及油污水交由有资质单位处理。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位拟按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案。

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。

### 5.12 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，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及敏感目标处
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	昼间监测 1 次，结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测
2	噪声	点位布设	变电站周围、线路沿线及声环境保护目标处
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次和时间	昼间、夜间监测 1 次，结合竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测。变电站每四年监测一次或有环保投诉时监

			测；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电站工程厂界排放噪声及声环境保护目标处进行监测，监测结果对外公示。	
其他	无			
环保投资	本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，占环保投资总额/%。具体见表 5-2。			
	<b>表 5-2 本项目环保投资一览表</b>			
	工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资(万元)
	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	/
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/
		水环境	临时沉淀池、临时化粪池	/
		声环境	低噪声施工设备	/
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的电气设备由建设单位统一回收处理	/
	运营阶段	电磁环境	变电站主变及 110kV GIS 配电装置均布置在户内；线路采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展变电站及线路的电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	/
		声环境	按监测计划开展变电站声环境监测	/
			户内布置，主变室采用隔声材料、隔声门等降噪措施	/
			加强运营维护	/
		生态环境	加强运维管理	/
		水环境	站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池，定期清运，不外排	/
固体废物		生活垃圾交由环卫清运，危险废物交有资质单位处理处置	/	
风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	/		
合计	/	/	/	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素\内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(4) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(5) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地、施工临时用地及杆塔塔基处及时恢复原有土地使用功能。</p>	<p>(1) 加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识。</p> <p>(2) 不新开辟施工道路，利用已有道路运输施工材料。</p> <p>(3) 避开雨天节施工。</p> <p>(4) 合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布。</p> <p>(5) 施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存，及时恢复变电站周围土地、施工临时用地及杆塔塔基处占地的原有使用功能。</p>	运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	本项目运行期，对陆生生态无影响。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 变电站施工人员生活污水经施工营地内临时化粪池处理，定期清运，不外排。</p> <p>线路施工阶段，施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。</p> <p>(2) 施工废水经沉淀处理后回用</p>	<p>(1) 变电站施工营地设临时化粪池，施工人员产生的生活污水排入临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境；线路施工人员依托施工营地内临时化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。</p> <p>(2) 施工废水经沉淀处理后回用不</p>	变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排	工作人员所产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排，不影响周围水环境

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	不外排；线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排。	外排；线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排，不影响周围地表水环境。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求；(3) 合理安排噪声设备施工时段，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。</p>	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡；(2) 加强施工管理，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求；(3) 合理安排噪声设备施工时段，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。</p>	<p>变电站采用户内式布置，充分利用隔声门及墙体等降噪措施。架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度等措施，并做好运行管理。</p>	<p>变电站四周、线路沿线及声环境保护目标处声环境达标。</p>
振动	/	/	/	/

要素	内容		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡, 对作业处裸露地面覆盖防尘网, 定期洒水, 遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少其沿途遗洒, 不超载, 经过敏感目标时控制车速。</p>	<p>(1) 施工单位在施工场地进行了围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护, 并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业; (2) 采用商品混凝土, 对材料堆场及土石方堆场进行苫盖, 对易起尘的采取密闭存储; (3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。</p>	/	/
固体废物	<p>加强对施工期生活垃圾、拆除的电气设备和建筑垃圾的管理, 施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 拆除的电气设备由建设单位统一收集、处置, 拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中, 后由供电公司回收利用, 过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。</p>	<p>建筑垃圾、拆除的电气设备和生活垃圾分类堆放收集; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾委托环卫部门及时清运, 拆除的电气设备由建设单位统一收集、处置, 拆除主变时产生的变压器油收集至储油罐中, 后由供电公司回收利用, 过滤过程中产生的废变压器油交由有资质单位处置处理。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。</p>	<p>生活垃圾环卫定期清运; 废铅蓄电池及废变压器油立即运至国网常州供电公司危废库暂存, 交由有资质的单位处理或处置, 不随意丢弃, 转移过程按规定办理转移备案手续。</p>	<p>固体废物均按要求进行了处理处置。</p>
电磁环境	/	/	<p>变电站采用户内布置, 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置, 保证导体和电气设备安全距离, 设置防雷接地保</p>	<p>变电站四周、线路沿线及周围电磁敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			护装置;线路采用架空及电缆线路敷设方式,提高导线对地高度。运营期做好设备维护和运行管理,加强巡检,确保变电站周围及线路周围工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应控制限值要求。并给出警示和防护指示标志。	8702-2014)中相应控制限值要求。并设置了警示和防护指示标志。
环境 风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后,通过排油管道排入事故油池,事故油最终交由有资质的单位处理处置,不外排;事故油污水交由有资质单位处理;针对变电站可能发生的突发环境事件,制定突发环境事件应急预案。	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.7 等相关要求;制定了突发环境事件应急预案。
环境 监测	/	/	制定了环境监测计划。	落实了环境监测计划,开展了电磁环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

## 七、结论

常州清凉 110kV 变电站改造工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

# 常州清凉 110kV 变电站改造工程 电磁环境影响专题评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发
- (4) 《江苏省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，江苏省生态环境厅 2021 年 5 月 31 日印发

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### 1.1.3 建设项目资料

- (1) 《常州清凉 110kV 变电站改造工程可行性研究报告》，常州常供电力设计院有限公司，2022 年 8 月。
- (2) 《国网江苏省电力有限公司常州供电公司关于关于常州地区泰村 110 千伏输变电工程项目（SD24110CZ）可行性研究的意见》常供电发展[2022]195 号。
- (3) 《省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500 千伏送出工程等电网项目核准的批复》，江苏省发展和改革委员会，2023 年 1 月。

### 1.2 项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

#### (1) 清凉 110kV 变电站改造工程

清凉 110kV 变电站现为户外式布置，电压等级为 110/10kV，现有主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户

外 AIS 布置。

本期对清凉 110kV 变电站整体拆除改造，新建二层配电装置楼 1 座，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼二层，主变利用原有#1、#2 主变，容量为  $2 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 架空出线 2 回。改造后清凉 110kV 变电站为全户内布置，电压等级为 110/10kV。远景规模不变。

### （2）清凉 110kV 变电站改造线路工程

建设 110kV 常清 7521 线/和清 7583 线接入清凉变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 0.128km，其中恢复单回架空线路路径长约 0.04km，新建双回电缆线路路径长约 0.078km，新建单回电缆线路路径长约 0.01km。

本项目架空导线采用  $1 \times \text{JL3/G1A-400/35}$  高导电率钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110- $1 \times 800\text{mm}^2$  阻燃电力电缆。新建杆塔 2 基，拆除架空进档线路 0.01km。

## 1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	$\mu\text{T}$	工频磁场	$\mu\text{T}$

## 1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 $\mu\text{T}$ 。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。并设置警示和防护指示标志。

## 1.5 评价工作等级及评价方法

本项目 110kV 变电站为户内式，本项目 110kV 架空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，电缆为地下电缆线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 110kV 变电站及地下电缆的电磁环境影响评价工作

等级为三级，架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。本项目评价工作等级及评价方法详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级及评价方法

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	评价方法
交流	110kV	变电站	户内式	三级	定性分析
	110kV	电缆线路	地下电缆	三级	定性分析
	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	二级	模式预测

### 1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围。详见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域
110kV 地下电缆	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围

### 1.7 评价重点

电磁环境影响评价重点为项目运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近敏感目标的影响。

### 1.8 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标；110kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标有 4 处，主要为 30 户民房、2 座工厂；110kV 架空线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 11 户民房，其中跨越 2 户民房。

## 2 电磁环境质量现状监测与评价

### 2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场。

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

### 2.2 监测点位布设

变电站：在变电站西侧围墙外 5m 处，其余三侧均与厂房、民房紧邻，无法布点监测，故本次在围墙内 1m 处且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位；在变电站电磁环境敏感目标处且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

线路：在拟建线路敏感目标处距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

### 2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：171012050259，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

#### （1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

#### （2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

#### （3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

#### （4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

#### （5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

现状监测结果表明，本项目变电站四周测点处的工频电场强度为 4.5V/m~790.8V/m，工频磁感应强度为 0.094 $\mu$ T~0.389 $\mu$ T；敏感目标测点处的工频电场强度为 3.1V/m~156.1V/m，工频磁感应强度为 0.082 $\mu$ T~0.159 $\mu$ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

现状监测结果表明，本项目线路测点处的工频电场强度为 154.2V/m~156.1V/m，工频磁感应强度为 0.075 $\mu$ T~0.082 $\mu$ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### 3 环境影响预测评价

#### 3.1 架空线路理论计算预测与评价

##### 3.1.1 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算不同架设方式时，线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

##### a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.35 - j57.76) \text{ kV}$$

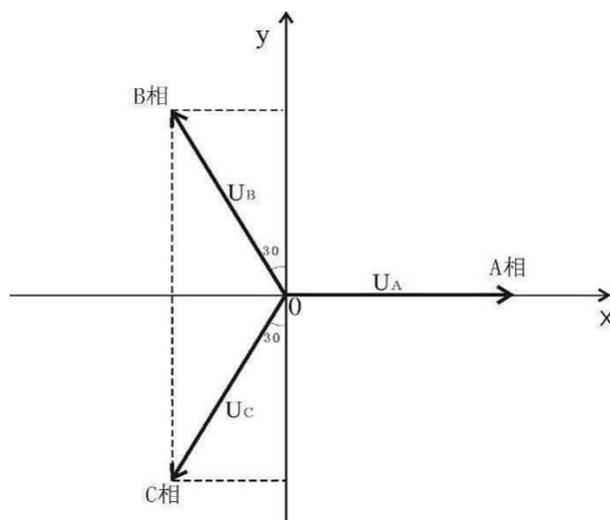


图 3.1-1 对地电压计算图

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

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。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：

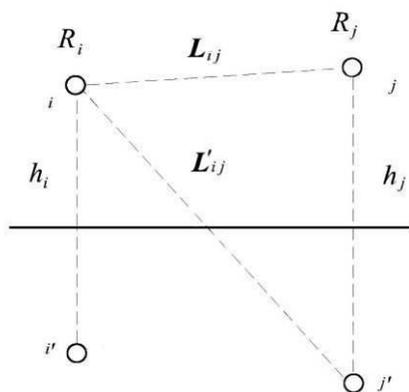


图 3.1-2 电位系数计算图

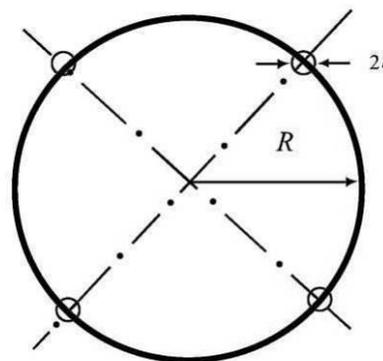


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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， $m$ 。

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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

#### b) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

$f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.1-4，考虑导线 $i$ 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$ ——导线 $i$ 中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

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

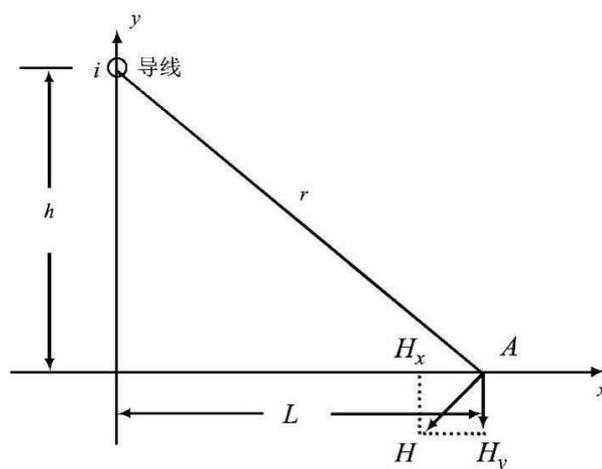


图 3.1-4 磁场向量图

#### (4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

1) 计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

2) 根据计算结果，本项目单回架空线路导线对地高度最低为 15m 时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 393.6V/m，出现在线路边导线两侧 7m 处、工频磁感应强度最大值为 18.508 $\mu$ T，出现在线路走廊中心处，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准控制限值要求。

3) 根据计算结果，本项目架空线路沿线及周围敏感目标处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### 3.2 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

清凉 110kV 变电站由现状户外式布置改造为户内式布置，从环境角度分析，改造后的变电站对周围电磁环境影响是减轻的。本期参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。高压变电站虽然并没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，本工程通过建筑物墙体屏蔽电场，同时结合有资料统计以来国网常州供电公司已完成竣工环保验收的户内式 110kV 变电站工频电场监测数据，可以预测清凉 110kV 变电站建成投运后，站界四周及敏感目标处的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

清凉 110kV 变电站工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”，同时结合有资料统计以来国网常州供电公司已完成竣工环保验收的户内式 110kV 变电站的工频磁场监测数据，可以预测清凉 110kV 变电站建成投运后，站界四周及敏感目标处的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

此外，本项目变电站建设过程中将优化电气设备布局，保证导体和电气设备安全距离，进一步降低变电站周围电磁环境影响。

### 3.3 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目将现状架空进档线路改造为地下电缆进线，从环境角度分析，改造后的线路运行期对周围的电磁环境影响是减轻的。本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要

是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合有资料统计以来国网常州供电公司已完成竣工环保验收的 110kV 电缆线路的工频电场强度监测结果均满足 4000V/m 公众曝露控制限值的情况，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，同时结合有资料统计以来国网常州供电公司已完成竣工环保验收的 110kV 电缆线路的工频磁感应强度监测结果均满足 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的情况，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 4 电磁环境保护措施

本项目变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。并设置警示和防护指示标志。

## 5 电磁专题报告结论

### （1）项目概况

本项目分为 2 项子工程，建设内容如下：

#### ①清凉 110kV 变电站改造工程

清凉 110kV 变电站现为户外式布置，电压等级为 110/10kV，现有主变 2 台（#1、#2），容量为 2 $\times$ 50MVA，110kV 出线间隔 2 回，110kV 配电装置采用户外 AIS 布置。

本期对清凉 110kV 变电站整体拆除改造，新建二层配电装置楼 1 座，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼二层，主变利用原有#1、#2 主变，容量为 2 $\times$ 50MVA，110kV 架空出线 2 回。改造后清凉 110kV 变电站为全户内布置，电压等级为 110/10kV。远景规模不变。

#### ②清凉 110kV 变电站改造线路工程

建设 110kV 常清 7521 线/和清 7583 线接入清凉变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 0.128km，其中恢复单回架空线路路径长约 0.04km，新建双回电缆线路路径长约 0.078km，新建单回电缆线路路径长约 0.01km。

本项目架空导线采用 1 $\times$ JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1 $\times$ 800mm<sup>2</sup> 阻燃电力电缆。新建杆塔 2 基，拆除架空进档线路 0.01km。

### （2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目测点处的测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### （3）电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目清凉 110kV 变电站及电缆线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，保证足够的导线对地高度，架空线路周围的工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

### （4）电磁环境保护措施

本项目变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。架空线路建设时线路保证导线对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。并设置警示和防护指示标志。

### （5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，常州清凉 110kV 变电站改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。