

检索号

2023-TKHP-0076

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线工程

建设单位（盖章）：常州西太湖投资发展有限公司

编制单位：

江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：

2023年8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.....	10
五、主要生态环境保护措施.....	14
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	18
七、结论.....	21
电磁环境影响专题评价	22

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省常州市武进区西湖街道境内		
地理坐标	起点: 东经 119 度 49 分 34.742 秒, 北纬 31 度 42 分 53.753 秒 终点: 东经 119 度 49 分 58.281 秒, 北纬 31 度 42 分 35.352 秒		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地面积: 2975m ² (其中新增永久用地 16m ² , 恢复永久用地 3m ² , 临时用地 2962m ²); 线路路径长度 1.204km
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)	无	项目审批(核准/备案)文号(选填)	无
总投资(万元)	/	环保投资(万元)	/
环保投资占比(%)	/	施工工期	2 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	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>本项目新建输电线路路径已取得常州市自然资源和规划局的盖章红线图，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》和《江苏省生态空间管控区域规划》，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。项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、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、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。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>本项目符合江苏省及常州市“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）要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），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，本项目输电线路不经过集中林区，无林木砍伐，本项目输电线路尽量利用原有线路架设，减少新开辟走廊，部分输电线路采用电缆敷设，降低了环境影响。本项目选线和设计阶段能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求。</p>
---------	---

项目组成及规模		3	塔型、杆塔数量、基础	本项目共新立 4 基杆塔，2 基辅杆，本项目新建杆塔一览表见表 2-2。基础采用灌注桩基础。		
		4	架设方式及架设高度	单回架设；根据设计资料平断面图，本项目输电线路经过敏感目标处导线最低对地高度分别为 18m、19m		
		5	电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ²		
		6	电缆敷设方式	单回敷设；新建电缆采用排管和电缆沟井敷设		
	辅助工程	地线采用 1 根 OPGW-120 复合光缆				
	环保工程	/				
	依托工程	利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线杆塔更换导线，利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线杆塔及导线架设，T 接至 110kV 嘉农 7741 线				
	临时工程	1	新立塔基施工	新立塔基施工临时用地面积约 600m ² ，新立辅杆施工临时用地 100m ²		
		2	拆除塔基施工	拆除塔基施工临时用地面积约 300m ²		
		3	牵张场和跨越场	设 1 处牵张场，临时用地面积为 600m ² ；设 2 处跨越场，每处临时用地面积为 200m ²		
		4	电缆施工区	新建电缆沟井 2 处，每处电缆沟井施工临时占地面积约 40m ² ；电力排管 0.098km，施工宽度约 9m，临时用地面积约 882m ²		
	表 2-2 本项目新建杆塔一览表					
	铁塔类型		铁塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	允许转角 (°)
	单回路直线杆		1B-ZG1	27	1	0
单回路转角杆		1B-JG4	24	3	60~90	
辅杆		7m 辅杆	7	2	/	
合 计			/	6	/	

总平面及现场布置	<p>2.4 线路路径</p> <p>本项目阻燃 110kV 变电站供电线路起自 110kV 嘉农 7741 线#24 T 接点，加装电缆辅杆入地沿禾香路南侧绿化带向东敷设至 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线#8，加装电缆辅杆上塔利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线原有杆塔及导、地线向东架设至 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线#4（此段直接利用，无需重新架设，线路路径长约 0.438km），后利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线杆塔更换导线向东架设至 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线#1（拟拆除），后新建 110kV 架空线路向东架设至新立 N1，右转向南架设至新立 N4，与 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线接通，最终形成 T 接点至阻燃 110kV 变电站输电线路；</p> <p>常州大学 110kV 变电站供电线路起自 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线#8 T 接点，向南利用原有杆塔及导、地线架设（无需重新架设），后接入常州大学 110kV 变电站，最终形成 T 接点至常州大学 110kV 变电站输电线路。</p> <p>同时新立 N4~110kV 嘉农 7741 线阻燃支线#3 段利用原有导、地线按原张力恢复架线；拆除现状 110kV 嘉河 7704 线农场变支线#14/110kV 嘉农 7741 线 38#~110kV 嘉农 7741 线常州大学支线#4 段导、地线；拆除现状 110kV 嘉河 7704 线农场变支线#16/110kV 嘉农 7741 线#40~新立 N4 段导、地线。</p> <p>注：本项目在大学支线#1 东侧新立 N1，大学支线#1 拆除后，大学支线原有导、地线线长不够，无法直接架设至新立 N1，新立 N1 西侧还需新放约 20m 导线，才能与现状大学支线导线接通；两段导线在非耐张塔处后期连接，容易脱落，存在安全隐患；本项目线路附近有门卫室和厂房等场所，出于安全考虑，本项目新放导线与原有大学支线导线需要在最近的耐张塔处（大学支线#4）连接，故本期拆除大学支线#4~#1 导线，直接从新立 N1 新放导线至大学支线#4，使大学支线#4~新立 N1 段为一段完整导线，以提高线路安全性。</p> <p>2.5 现场布置</p> <p>(1) 架空线路施工现场布置</p> <p>本项目共新建杆塔 4 基，塔基施工临时用地面积约 600m²，设有表土堆场、临时沉淀池等；新立电缆辅杆 2 基，临时用地面积约 100m²。为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 1 处牵张场，临时用地面积 600m²。线路拟设 2 处跨越场，临时施工场地面积 400m²。</p> <p>(2) 拆除杆塔施工现场布置</p> <p>本次拆除杆塔 2 基，杆塔基础施工临时用地面积共约 300m²，设有表土堆场。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基基础至地下 0.8m，拆除前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地进行绿化或采取有效工程措施，恢复占地至原有使用功能。</p>
----------	---

	<p>(3) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目采用排管和电缆沟井两种方式敷设电缆，开挖时，表土及土方分别堆放在排管和电缆沟井一侧或两侧，排管施工宽度约 9m，临时用地面积约 882m²；新建电缆沟井 2 处，每处电缆沟井施工临时占地面积约 40m²，临时用地面积约 80m²。</p> <p>本项目施工利用项目沿线腾龙路和禾香路等已有道路运输设备、材料，不新增临时道路占地。</p>
施工方案	<p>2.6 施工方案</p> <p>本项目总工期预计为 2 个月，工程的施工方案如下：</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>架空线路施工包括恢复架线施工、更换导线施工和新建架空线路施工；恢复架线施工内容主要为利用现状导线按原张力恢复架线；更换导线施工主要为拆除杆塔上现有导线及附件、采用张力架线的方式新放导线；新建架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、灌注桩基础施工、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，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>(2) 杆塔拆除方案</p> <p>旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，本次拆除的杆塔位于绿地内，拆除后，采用绿化等方式进行处理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 0.8m，塔基拆除后，开挖土方就地回填。拆除的导线及杆塔由当地供电公司统一回收。</p> <p>(3) 电缆线路施工方案</p> <p>本项目电缆线路采用排管和电缆沟井两种方式敷设，排管和电缆沟井主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、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。以上施工采用机械施工和人力开挖结合的方式，开挖的土方堆放于电缆沟井或排管一侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>2.7 建设周期</p> <p>本项目计划 2023 年 10 月开工建设，2023 年 11 月底建成投运，总工期约 2 个月。</p>
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 功能区划情况

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）。

3.2 土地利用类型、植被类型及保护野生动植物调查

根据《常州市生态环境状况公报》（2022 年），2022 年，全市的生态质量指数为 56.03，属于“二类”生态质量地区。全市生态环境仍保持向好趋势。

本项目输电线路沿线区域土地利用现状主要为工业用地、公园与绿地、公路用地和空闲地等，周围植被主要为灌木混交林等绿化植被，主要沿道路两侧分布，动物主要为常见小型动物。

本项目影响范围内未发现《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。

生态环境现状



图 1 本项目周围环境现状照片

3.3 环境质量现状

本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。

3.3.1 电磁环境

监测结果表明，拟建 110kV 输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 12.6V/m~123.3V/m，工频磁感应强度为 0.296 μ T~0.578 μ 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 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.3.2 声环境

现状监测结果表明，拟建 110kV 架空输电线路周围测点处的昼间噪声为 49dB(A)~50dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)~46dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>现有 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线属“常州大学西太湖校区 110kV 输变电工程”建设内容，该工程已于 2017 年 7 月 24 日取得原常州市环境保护局的环评批复（常环核审【2017】40 号），并于 2023 年 2 月 15 日进行了自主竣工环境保护验收。</p> <p>110kV 嘉农 7741 线阻燃支线于 2000 年建成投运，按照当时的输变电工程管理要求，未进行环境影响评价。</p> <p>现状监测结果表明，本项目拟建线路周围电磁环境、声环境均满足相应标准要求；110kV 嘉农 7741 线常州大学支线和 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线自建成投运以来，未收到相关环保投诉。结合前期验收和现状监测，本项目不存在原有环境污染与生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.5 生态保护目标</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 架空线路生态影响评价范围以边导线地面投影外两侧各 300m 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（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。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>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》和《江苏省生态空间管控区域规划》，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>3.6 电磁环境敏感目标</p> <p>电磁环境敏感目标具体详见电磁环境影响专题评价。</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 电缆线路电磁环境影响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 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标共有 2 处，共约 6 栋厂房、2 间门卫室、1 座仓库和 1 栋办公楼；110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。</p>

	<p>3.7 声环境保护目标</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 电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>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。根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。</p>
评价标准	<p>3.8 环境质量标准</p> <p>3.8.1 电磁环境</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：100μT。</p> <p>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，且应给出警示和防护标志。</p> <p>3.8.2 声环境</p> <p>对照《常州市中心城区声环境功能区划图》，本项目架空线路经过其中 3 类声环境功能区，3 类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间限值为 65dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.9 污染物排放标准</p> <p>施工场界环境噪声排放标准：施工期执行《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>
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围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。

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失的影响。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要表现为塔基永久用地和施工临时用地。经估算，本项目永久用地主要为新立塔基用地（6m²）、新立辅杆用地（4 m²）、拆除塔基恢复占地（3m²）、电缆线路电缆井占地（6m²），临时用地主要为新立塔基施工区（600m²）、新立辅杆施工区（100 m²）、拆除塔基施工区（300m²）、牵张场牵张及跨越场区（1000m²）及电缆线路施工区（962m²）。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 m ²	临时占地 m ²	占地类型
新立塔基占地	6	600	公路用地、公园与绿地
新立辅杆占地	4	100	公园与绿地
拆除塔基占地	-3	300	公路用地、公园与绿地
牵张及跨越场区	/	1000	工业用地、公路用地
电缆线路施工区	6	962	公园与绿地
合计	13	2962	/

综上，本项目用地面积共约 2975m²，其中新增永久占地面积约为 16m²、恢复永久占地面积约 3m²，施工临时占地面积约 2962m²。

本项目施工利用项目沿线腾龙路和禾香路等已有道路运输设备、材料，不新增临时道路占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 植被的影响

线路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，对架空线路塔基施工区、电缆线路施工区和牵张及跨越场等临时施工用地及时进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

拆除塔基开挖深度 0.8m，开挖土方就地回填后进行土地整治，恢复其原有土地功能，有利于与周围生态环境相融合；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小

(3) 水土流失

本工程在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致

施工期
生态环
境影响
分析

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，最大程度的减少水土流失。

项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。

4.2 施工噪声环境影响分析

线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声声级一般小于70dB(A)。电缆施工噪声主要为敷设电缆施工设备噪声、工井基础施工噪声及运输设备的车辆产生的噪声，拆除线路和塔基施工噪声主要为导线及附件拆除施工设备噪声、杆塔及基础拆除施工噪声及运输设备的车辆产生的噪声其源强噪声级一般小于70dB(A)，为非持续性噪声。

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，无夜间施工，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

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随之消失，对周围声环境影响较小。

4.3 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自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；对进出施工场地的车辆限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，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产生的生活污水。

线路工程施工废水主要为杆塔基础和电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，施工废水经沉淀池处理后，循环使用不外排。

线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统进行处理。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水对周围水环境影响较小。

4.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔及导线。施工产生的建筑垃圾和生活垃圾若不妥善处置不仅污染环境而且破坏景观。

	<p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，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；拆除的杆塔及导线交由当地供电公司统一收集处置。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p>综上所述，通过采取上述施工期环境保护措施，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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。根据模式预测和定性分析，110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线工程在认真落实电磁环境保护措施后，产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应评价标准要求。</p> <p>4.7 声环境影响分析</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，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。本项目架空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、保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对架空输电线路沿线声环境影响较小。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>4.8 生态影响分析</p> <p>本项目输电线路在运营期将有设备检修维护人员定期巡查、检修，在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后，项目运行对周围生态没有影响。</p> <p>4.9 水环境影响分析</p> <p>线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。</p> <p>4.10 固体废物影响分析</p> <p>线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。</p>

选址选线环境合理性分析	<p>本项目输电线路路径已取得常州市自然资源和规划局的盖章红线图，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及第三条（一）中的国家公园、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《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，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。项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目输电线路不经过集中林区，无林木砍伐，本项目输电线路尽量利用原有线路架设，部分输电线路采用电缆敷设，减少新开辟走廊，降低了环境影响。本项目选线和设计阶段能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求。</p> <p>本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态、声环境、大气环境及水环境等的影响是短暂可控的；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态环境的影响较小，项目建设带来的环境影响可接受，故电磁环境、声环境和生态不会成为本项目建设的制约因素。</p> <p>综合以上分析，本项目选线具有环境合理性。</p>
-------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>5.1 生态保护措施</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) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 拆除塔基处开挖深度 0.8m，塔基拆除后，开挖土方就地回填。施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p> <p>5.2 大气环境保护措施</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，经过环境敏感目标时控制车速。</p> <p>5.3 水环境保护措施</p> <p>线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统进行处理；施工废水经沉淀池处理后，循环使用不外排。</p> <p>5.4 声环境保护措施</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，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，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>5.5 固体废物防治措施</p> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除的杆塔和导线的管理，不随意倾倒垃圾和渣土等固体废物；施工期间施工人员产生的少量生活垃圾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；拆除的杆塔和导线交由当地供电公司统一收集处置。</p>
-------------------------	---

	<p>本项目采取的生态环境保护措施和大气、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实施，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，在认真落实各项环境保护措施后，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>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>保证架空线路导线对地高度，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并设置警示和防护指示标志。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>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，以降低可听噪声。</p> <p>5.8 生态保护措施</p> <p>运营期加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，规定巡检人员和车辆活动范围，并加强管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>本项目线路工程竣工环保验收后，资产移交至当地供电公司，其运营期的环保责任一并移交。本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为当地供电公司，当地供电公司应严格依照相关要求确保措施有效落实。通过采取相关的环保措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。</p>

5.9 环境监测计划

本项目线路工程竣工环保验收后，资产移交至当地供电公司，其运营期的环保责任一并移交。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，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	线路沿线及电磁环境敏感目标处
		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	竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测。
2	噪声	点位布设	架空线路沿线
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时须进行必要的监测。

其他

无

本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，环保投资占工程投资比例约为/%，资金均由建设单位自筹，具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

工程实施时段	环境要素	污染防治措施	环保投资(万元)
施工期	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用单孔灌注桩基础，减少土石方开挖，减少弃土，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	/
	地表水环境	临时沉淀池	/
	声环境	低噪声施工设备	/
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运，拆除导线、杆塔由当地供电公司统一回收处理	/
运营期	电磁环境	保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响。运行阶段加强运行管理，设置警示和防护指示标志；竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测	/
	声环境	选用表面光滑的导线，保证导线对地高度。运行阶段加强运行管理。竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测	/
	生态环境	加强运维管理，绿化处理	/
合计	/	/	/

环保
投资

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) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 拆除塔基处开挖深度 0.8m，塔基拆除后，开挖土方就地回填。施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能</p>	<p>(1) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，并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) 已采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，已做好表土剥离、分类存放工作；</p> <p>(4) 未在雨天土建施工；</p> <p>(5) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存；</p> <p>(6) 施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能</p>	<p>运营期做好运行管理，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>制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统进行处理；(2) 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>(1) 线路施工人员租用当地民房，产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统进行处理；(2) 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</p>	/	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(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, 合理安排噪声设备施工时段, 错开高噪声设备使用时间, 禁止夜间施工, 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	(1) 采用低噪声施工机械设备, 设置围挡; (2) 加强施工管理, 夜间未施工, 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	架空线路建设时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, 确保架空线路沿线声环境达标	架空线路沿线声环境达标
振动	/	/	/	/
大气环境	(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; (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, 经过环境敏感目标时控制车速	(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。(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	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除的杆塔和导线的管理, 不随意倾倒垃圾和渣土等固体废物; 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; 拆除的杆塔和导线交由当地供电公司统一收集处置	建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔和导线分类堆放收集, 未随意倾倒垃圾和渣土等固体废物; 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; 拆除的杆塔及导线交由当地供电公司统一收集处置; 没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形	/	/

电磁环境	/	/	保证导线对地高度，部分段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，并设置警示和防护指示标志	线路沿线及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 8702-2014）相应限值要求
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定了环境监测计划	落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境监测
其他	/	/	竣工后拟及时验收	竣工后应在3个月内及时进行自主验收

七、结论

110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，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。

110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改 线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) 《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

《110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线工程施工总说明书》

1.2 项目概况

建设 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线、阻燃支线改接线路，线路路径总长约 1.204km，其中新建单回架空线路路径长约 0.336km，新建单回电缆线路路径长约 0.106km，利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线杆塔更换导线线路路径长约 0.481km，利用现状 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线导地线恢复架线路径长约 0.281km；新立杆塔 4 基，辅杆 2 基。

拆除 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线线路路径长约 0.589km，杆塔 1 基；拆除 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线线路路径长约 0.095km，杆塔 1 基。

更换导线及新建段架空线路导线型号均为 1×JL/G1A-300/25，恢复架线段 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线导线型号为 1×JL/G1A-300/25，新建电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×630mm² 型电缆。

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 1-1。

表 1-1 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	μT	工频磁场	μT

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：100μT。

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，且应给出警示和防护标志。

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 输电线路包括架空线路和电缆线路，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。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”，确定本次环评中 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	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的架空线	二级
		电缆线路	地下电缆	三级

1.6 评价范围及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
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 范围内的区域	模式预测

110kV 电缆线路	工频电场、 工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析
------------	---------------	-------------------------	------

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标主要包括住宅、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 架空线路评价范围内的电磁环境敏感目标共有 2 处，共约 6 栋厂房、2 间门卫室、1 座仓库和 1 栋办公楼；110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 环境质量现状监测与评价

监测结果表明，拟建 110kV 线路沿线及电磁敏感目标测点处工频电场强度为 12.6V/m~123.3V/m，工频磁感应强度为 0.296 μ T~0.578 μ 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 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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-50m~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路上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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；

λ ——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：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

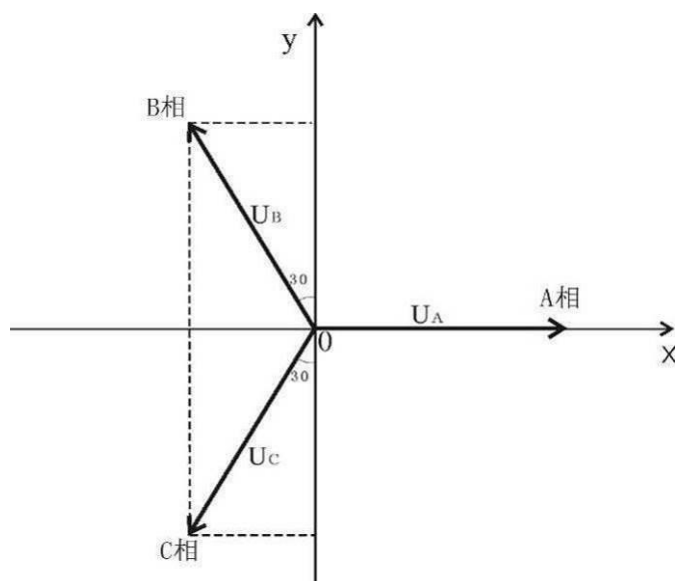


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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： ϵ_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：

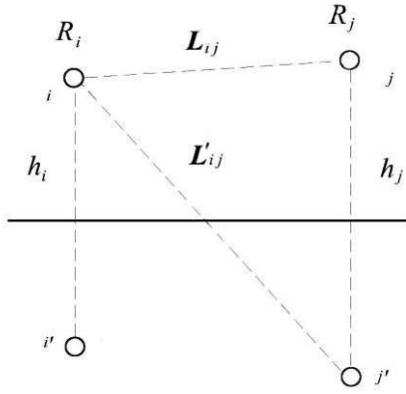


图 3.1-2 电位系数计算图

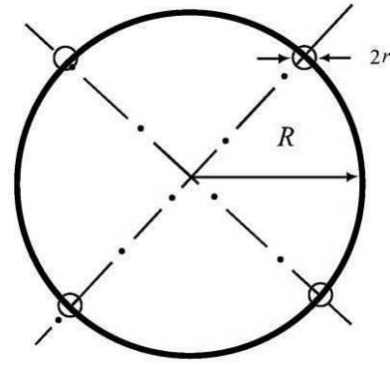


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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： ρ ——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。

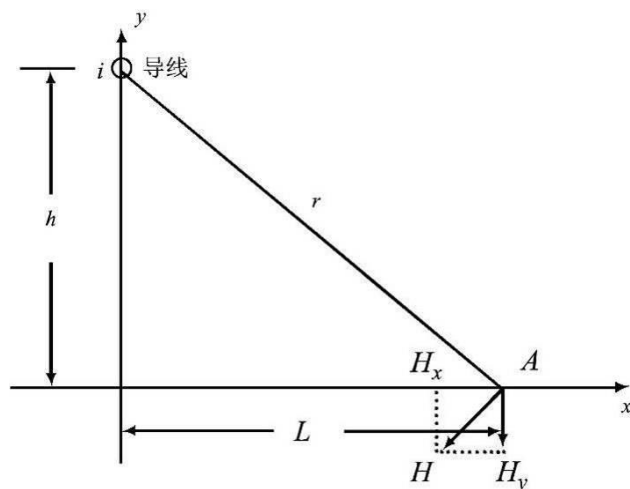


图 3.1-4 磁场向量图

3.1.4 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本项目 110kV 单回架空线路导线对地面最小距离 18m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 314.5V/m，位于距线路走廊中心投影 6m 的位置；工频磁感应强度最大值为 1.515 μ T，位于距线路走廊中心投影 0m 的位置；110kV 单回架空线路导线对地面最小距离 18m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 284.7V/m，位于距线路走廊中心投影-7m 的位置；工频磁感应强度最大值为 1.358 μ T，位于距线路走廊中心投影 1m 的位置；导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

③根据计算结果，本项目 110kV 单回架空线路导线对地面最小距离 18m 时，除预测点高度 15m~25.5m，距线路走廊中心投影-5m~6m 范围内预测值有超标外，其他各预测点处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m 公众曝露控制限值要求；除预测点高度 16.5m~24m，距线路走廊中心投影-4m~4m 范围内预测值有超标外，其他各预测点处工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

④根据计算结果，本项目 110kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

通过定性分析，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生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，工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

保证架空线路导线对地高度，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁评价结论

（1）项目概况

建设 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线、阻燃支线改接线路，线路路径总长约 1.204km，其中新建单回架空线路路径长约 0.336km，新建单回电缆线路路径长约 0.106km，利用 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线杆塔更换导线线路路径长约 0.481km，利用现状 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线导线恢复架线路径长约 0.281km；新立杆塔 4 基，辅杆 2 基。

拆除 110kV 嘉农 7741 线常州大学支线路径长约 0.589km，杆塔 1 基；拆除 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线路径长约 0.095km，杆塔 1 基。

更换导线及新建段架空线路导线型号均为 1×JL/G1A-300/25，恢复架线段 110kV 嘉农 7741 线阻燃支线导线型号为 1×JL/G1A-300/25，新建电缆线路采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×630mm² 型电缆。

（2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，线路沿线敏感目标测点处工频电磁场测值均能够满足《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 100μT 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目架空线路建成投运后经过“耕地等场所”的工频电场能够满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，线路周围的工频电场、工频磁场可满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

保证架空线路导线对地高度，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路沿线的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁专题评价结论

综上所述，110kV 嘉农常州大学支线、阻燃支线改线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。