

检索号

2023-TKHP-0056

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站

接入工程

建设单位（盖章）：江苏金坛经济开发区管理委员会

编制单位：

江苏通凯生态环境科技有限公司

编制日期：

2023 年 9 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	11
五、主要生态环境保护措施	15
六、生态环境保护措施监督检查清单	18
七、结论	22
电磁环境影响专题评价	23

一、建设项目基本情况

建设项目名称	蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省常州市金坛区境内		
地理坐标	起点（河头变西侧间隔）：E119 度 40 分 1.841 秒，N31 度 44 分 8.551 秒 终点（新建 T2 电缆井）：E119 度 40 分 27.371 秒，N31 度 44 分 5.581 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)	用地面积为 370m ² ，临时占地 350m ² ，永久占地 20m ² 。线路路径长约 0.99km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input 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	3 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目 2022 年 3 月开工建设，并于 2022 年 5 月建成投运，经常州市金坛生态环境局研究决定，不予行政处罚。		
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>本项目新建架空线路自河头220kV变电站站内构架止于站外5m处新建门型电缆终端杆处，新建电缆线路沿河头220kV变电站围墙外敷设，新建架空线路和电缆线路用地位于河头220kV变电站征地范围内，以及利用已有电缆通道敷设单回电缆。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。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>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，本项目大部分路径利用已有电缆通道敷设电缆，最大程度减少了新通道的开辟，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）选线和设计的要求。</p>
---------	---

二、建设内容

<p>地理位置</p>	<p>本项目位于江苏省常州市金坛区境内。</p>
<p>项目组成及规模</p>	<p>2.1 项目由来</p> <p>为满足蜂巢能源科技有限公司用电需求，需建设 1 回 110kV 线路。原线路接入方式为自“河头~飞荣达 110kV 电缆线路” T2 电缆接头井处 T 接 1 回电缆线路至蜂巢 110kV 变电站。“河头~飞荣达 110kV 电缆线路”因接线方式变化，已改为“河头~厚生 110kV 电缆线路”，河头~厚生 110kV 线路目前正在补办环保手续。由于接入系统方式发生变化，原线路自“河头~飞荣达 110kV 电缆线路” T2 电缆接头井处 T 接至蜂巢 110kV 变电站的接线方式，已变更为河头 220kV 变电站~蜂巢能源科技 110kV 变电站 1 回 110kV 线路，由于蜂巢 110kV 变电站及自 T2 电缆接头井处至厂内蜂巢 110kV 变电站的 110kV 电缆线路已取得了环评批复。因此，江苏金坛经济开发区管理委员会本次仅负责河头 220kV 变电站~T2 电缆接头井间的 110kV 线路的建设。江苏金坛经济开发区管理委员会建设蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入工程具有必要性。</p> <p>2.2 建设内容</p> <p>建设蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入工程，1 回，调度名称为：110kV 蜂巢 7830 线，线路路径总长约 0.99km。其中新建单回架空线路路径长约 0.01km，新建单回电缆线路路径长约 0.03km，利用 110kV 河汤 7852 线电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，利用已建市政管廊敷设单回电缆线路路径长约 0.675km（与 110kV 厚生 7854 线同沟敷设）。</p> <p>本项目 110kV 架空线路导线型号为 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆型号为采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×800mm² 电力电缆。</p> <p>2.3 项目组成及规模</p> <p>项目组成及规模详见表 2.3-1。</p>

表 2.3-1 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	1.1	路径长度	1 回，调度名称为：110kV 蜂巢 7830 线，线路路径总长约 0.99km。其中新建单回架空线路路径长约 0.01km（站内约 0.005km、站外约 0.005km），新建单回电缆线路路径长约 0.03km，利用 110kV 河汤 7852 线电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km（与 110kV 厚生 7854 线、110kV 河瑞 7853 线同沟敷设），利用已建市政管廊敷设单回电缆线路路径长约 0.675km（与 110kV 厚生 7854 线同沟敷设）
	1.2	架空线路参数	（1）导线参数： 导线型号：1×JL/G1A-400/35 导线外径：26.82mm 导线载流量：460A （2）架设方式： 单回架设（水平排列） （3）导线设计高度： 导线最低对地高度为 12m
	1.3	杆塔	新建门型电缆终端杆 1 基
	1.4	电缆线路参数	电缆采用电缆沟敷设，电缆型号为 ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×800mm ² 电力电缆，电缆井 2 个，永久占地 8m ²
环保工程	/	/	/
辅助工程	/	/	/
依托工程	1.1	依托已有电缆通道	依托已有 110kV 河汤 7852 线路、市政管廊路径长约 0.95km
临时工程	1.1	线路施工	施工宽度约 5m，新建电缆沟长度约 0.03km，临时用地面积约 150m ² ；利用已有电缆通道敷设电缆时，材料和工具等堆放会产生一定的临时占地，面积约 100m ² ；新建门型电缆终端杆的施工场地临时占地面积约 100m ² ，电缆沟处设置表土堆场、临时沉淀池等
	1.2	施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等

总平面及现场布置	<p>2.4 线路路径</p> <p>本项目自河头 220kV 变电站西侧已有备用间隔向西新建单回架空出线至围墙外新建门型电缆终端杆 (D1) 处, 转电缆下地, 向南新建电缆通道敷设单回电缆至 T1, 再利用已建河头~南汤 110kV 线路 (110kV 河汤 7852 线) 电缆通道敷设单回电缆线路 (与 110kV 厚生 7854 线、110kV 河瑞 7853 线同沟敷设) 至南二环东路南侧, 左转至 D2, 再沿南二环东路南侧向东利用已建市政管廊 (与 1 回 110kV 厚生 7854 线同沟敷设) 敷设单回电缆线路至 T2 新建电缆接头井。线路在 T2 处与接入蜂巢能源科技有限公司线路接通, 形成河头至蜂巢能源科技变电站 1 回 110kV 线路。</p> <p>2.5 现场布置</p> <p>(1) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目新建电缆沟路径长约 0.03km, 利用已有通道路径长约 0.95km。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 150m², 电缆井永久占地约 8m², 利用已有通道敷设电缆时, 材料和工具等堆放会产生一定的临时占地, 面积约 100m²。施工区设围挡等。</p> <p>(2) 架空线路施工现场布置</p> <p>本项目架空线路在河头 220kV 变电站围墙外新建 1 基门型电缆终端杆, 杆塔基础施工场地临时占地面积约 100m², 塔基处永久占地约 12m²。为满足放线要求, 本次利用人工及无人机展放导引绳。</p> <p>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。</p>
----------	--

施工 方案	<p>2.6 施工方案</p> <p>(1) 电缆线路施工方案</p> <p>新建电缆主要施工内容包括测量放样、电缆管道（沟）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。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。表土及土方分别堆放在电缆管道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>利用已有通道敷设电缆仅包括电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程，无土建施工。</p> <p>(2) 架空线路施工方案</p> <p>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、余土弃渣的堆放以及混凝土浇筑，门型构架安装施工采用分解组塔的施工方法，架线在展放导线过程中，展放导引绳无人机及人工完成。</p> <p>2.7 建设周期</p> <p>本项目于 2022 年 3 月开工建设，于 2022 年 5 月建成投运，总工期 3 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>3.1 功能区划情况</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>对照《江苏省国土空间规划》（2021-2035年），本项目位于常州市金坛区属于苏锡常都市圈。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>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(EQI)为 56.03，属于“二类”生态质量地区。本项目线路沿线土地利用现状主要为林地、交通运输用地、工矿仓储用地及公共管理与公共服务用地等。本项目所在区域植物类型主要为公路用地两侧的绿化带种植如樟树、草皮等草木。</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>3.3 环境状况</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）开展电磁环境和声环境现状监测。</p> <p>3.3.1 电磁环境</p> <p>现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的工频电场强度为 111.3V/m，工频磁感应强度为 0.390μT；能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。</p> <p>110kV 电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 23.5V/m~71.4V/m，工频磁感应强度为 0.090μT~0.440μT。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 100μT 公众曝露控制限值要求。</p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>3.3.2 声环境</p> <p>现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的昼间噪声为 51dB(A)，夜间噪声为 47dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 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>3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>蜂巢能源科技有限公司厂内配套的 110kV 变电站及自 110kV 变电站至 T2 电缆接头井间的 110kV 电缆线路已在《蜂巢能源科技 110kV 输变电工程环境影响报告表》中进行了评价，并于 2019 年 12 月 19 日取得了常州市生态环境局出具的环评批复（常环核审[2019]42 号）。</p> <p>本项目涉及的 110kV 河汤 7852 线原调度名称为 110kV 河科 7852 线，110kV 河科 7852 线属于 110kV 汤庄（华科）输变电工程中的一份子工程，该工程已在《常州 220kV 城中（中关村）等 10 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中进行了竣工环境保护验收，并于 2019 年 6 月 18 日取得了竣工环境保护验收意见。110kV 河科 7852 线（河头~华科 110kV 线路）于 2023 年 5 月在“江苏常州南汤 220kV 变电站 110kV 送出工程”中进行了开断，形成了河头~南汤 110kV 线路（调度名称调整为 110kV 河汤 7852 线）。该线路已在《江苏常州南汤 220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》中进行了环评，并于 2020 年 2 月 6 日取得了常州市生态环境局出具的环评批复，目前正在组织竣工环境保护验收。</p> <p>根据验收监测结果，本项目涉及的 110kV 河汤 7852 线（利用其电缆通道段）运营期产生工频电场、工频磁场能满足相关标准要求，运营至今未发生过环保投诉问题，无环保遗留问题。</p> <p>110kV 厚生 7854 线路及 110kV 河瑞 7853 线涉及未批先投、目前正在补办环保手续，根据现状监测，110kV 厚生 7854 线、110kV 河瑞 7853 线产生工频电场、工频磁场能满足相关标准要求。</p> <p>河头 220kV 变电站最近一期工程已在《常州 220kV 东郊等 3 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》进行了验收，并于 2015 年 12 月 31 日取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见。</p>
---------------------	--

生态环境 保护 目标	<p>3.5 生态保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、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。</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），确定本项目 110kV 架空线路生态影响评价范围为线路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》、《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>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆线路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 输电线路电磁环境影响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 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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 110kV 架空线路声环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域；110kV 电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>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>电磁环境：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指示标志。</p> <p>声环境：本项目架空线路位于河头 220kV 变电站征地范围内，根据河头 220kV 变电站前期验收文件，架空线路所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(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：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>施工场地扬尘排放标准：扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求：TSP 浓度限值为 500μg/m³、PM₁₀ 浓度限值为 80μg/m³。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目已建成，本次生态环境影响分析为回顾性评价。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》、《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。

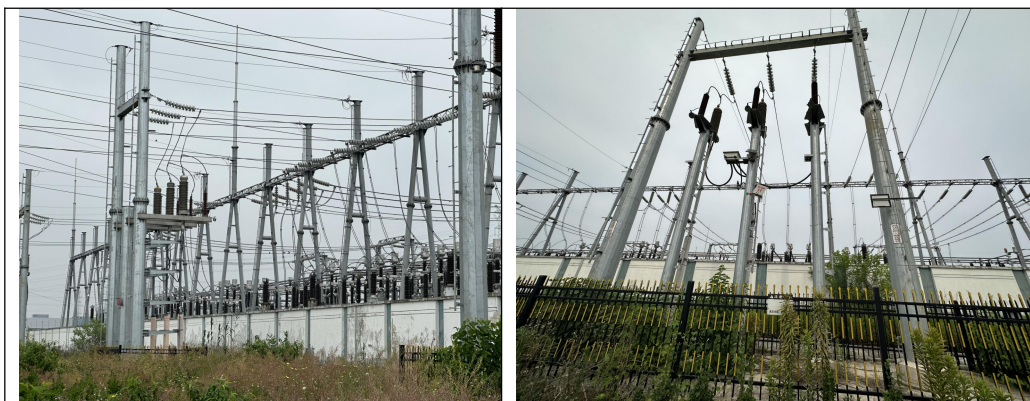
本项目对土地的占用主要为线路工程的临时占地和永久占地。本项目临时占地主要为电缆施工区施工占地（250m²）、塔基施工区占地（100m²），电缆井永久占地（8m²），塔基永久占地（12m²），占地类型为交通运输用地和公共管理与公共服务用地等。

本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，未开辟临时施工便道；施工期开挖作业时已采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，把原有表土回填到开挖区表层，施工结束后已对塔基周围及电缆沟上方等临时施工用地及时进行绿化、硬化以及恢复其原有土地使用功能。

施工时已通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排了施工工期；施工结束后已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。

施工后及时清理了现场，周围生态已恢复，对周围生态影响较小。塔基周围及电缆上方生态恢复情况见图 4-1。

施工期
生态环境
影响
分析



新建塔基处生态恢复现状



新建电缆通道上方生态恢复现状

利用段电缆通道上方生态恢复现状



图 4-1 本项目周围生态环境恢复现状图

施工期
生态环境
影响
分析

4.2 声环境影响分析

线路施工时已采用了低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置了围挡，削弱噪声传播；并加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间未施工。施工期未发生噪声投诉等问题，对周围声环境影响较小。

4.3 大气环境影响分析

施工过程中，采用密闭厢式车辆运输散体材料和废弃物，避免了沿途漏撒；并加强了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进行了冲洗、限制车速，减少扬尘的产生；施工现场设置了围挡，定期洒水进行扬尘控制；施工场地已进行地面覆盖，减少了裸露地面面积，对周围环境影响较小。

4.4 地表水环境影响分析

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及电缆沟等施工时产生的少量泥浆水，施工废水已经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。

线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水已纳入当地已有的污水处理系统处理。对周围水环境影响较小。

4.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾已分别收集堆放；挖填方做到了土石方平衡，其他建筑垃圾已及时清运，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。所有固体废物均得到妥善处置，对周围环境影响较小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理后，本项目施工期对周围声环境、大气环境、地表水环境及生态环境、固体废物环境影响较小，施工期间未发生扰民现象。

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>根据定性分析及模式预测可知，蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入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。</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>4.7.1 架空线路声环境分析</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。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，对周围声环境的影响可进一步减小。</p> <p>4.7.2 电缆线路声环境分析</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>4.8 生态影响分析</p> <p>本项目 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；电缆可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态影响较小。</p>
-------------------------	--

选址 选线 环境 合理 性分 析	<p>本项目新建架空线路自河头220kV变电站站内构架止于站外5m处新建门型电缆终端杆处，新建电缆线路沿河头220kV变电站围墙外敷设，新建架空线路和电缆线路用地位于河头220kV变电站征地范围内，以及利用已有电缆通道敷设单回电缆。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，对生态影响较小，故生态环境对本项目不构成制约因素。</p> <p>根据电磁预测结果可知，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>根据定性分析，本项目 110kV 架空线路运营期产生的噪声较小，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) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育，并提高了其生态环保意识；</p> <p>(2) 开挖作业时采取已分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，表土剥离厚度约 15cm、并进行了分类存放，已对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(3) 施工工期安排在 3~5 月，避开了雨天土建施工；</p> <p>(4) 施工场地划定了明确的施工范围，没有随意扩大，施工时先设置了拦挡措施，后进行工程建设。利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(5) 施工结束后，已及时清理施工现场，对施工临时用地进行了绿化以及恢复经济作物种植处理。</p> <p>5.2 大气环境保护措施</p> <p>施工期已采取如下扬尘污染防治措施，减少了施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地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，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，不超载，经过敏感目标时控制车速；</p> <p>(4) 通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。</p> <p>5.3 水环境保护措施</p> <p>线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水已纳入当地已有的污水处理系统处理；施工废水经临时沉淀池处理后，清水回用，不外排。</p> <p>5.4 声环境保护措施</p> <p>(1) 已采用低噪声施工机械设备，设置了围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 已优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，已错开高噪声设备使用时间；</p> <p>(3) 已合理安排噪声设备施工时段，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。</p> <p>5.5 固体废物防治措施</p> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾的管理，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。</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</p>
-------------	--

	<p>施工单位，建设单位具体负责监督，措施已有效落实，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物已妥善处理，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>本项目架空线路导线最低对地高度为 12m，并优化导线相间距离以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用地下电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，线路周围的工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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。</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，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，线路沿线的声环境能够满足相关标准要求。</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，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>本项目通过竣工环保验收后，资产及环保措施责任一并移交至当地供电公司。在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小。</p> <p>5.9 监测计划</p> <p>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 5.9-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5.9-1 运营期环境监测计划</p> <table border="1" data-bbox="288 1339 1394 1861"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th colspan="2">名称</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>线路沿线</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度、工频磁感应强度</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="4">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>架空线路沿线</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>等效连续 A 声级</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时进行必要的监测。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线	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，其后线路有环保投诉时进行必要的监测。
序号	名称		内容																						
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线																						
		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，其后线路有环保投诉时进行必要的监测。																						

其他	无				
环保 投资	本项目总投资为/万元，其中环保投资为/万元，占环保投资总额/。具体见表 5.9-2。				
	表 5.9-2 本项目环保投资一览表				
	工程实施 时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)	资金来源
	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	/	企业自筹
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/	
		水环境	临时沉淀池	/	
		声环境	低噪声施工设备	/	
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	/	
	运营阶段	电磁环境	用表面光滑的导线，保证导线对地高度以及采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段加强运行管理，按监测计划进行监测，并设置警示和防护指示标志	/	
		声环境	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，按监测计划进行监测	/	
生态环境		加强运维管理	/		
合计	/	/	/		

六、生态环境保护措施监督检查清单

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
陆生生态	<p>(1) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育, 并提高了其生态环保意识;</p> <p>(2) 开挖作业时采取已分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 表土剥离厚度约 15cm、并进行了分类存放, 已对临时堆放区域加盖苫布;</p> <p>(3) 施工工期安排在 3~5 月, 避开了雨天土建施工;</p> <p>(4) 施工场地划定了明确的施工范围, 没有随意扩大, 施工时先设置了拦挡措施, 后进行工程建设。利用现有道路运输设备、材料等;</p> <p>(5) 施工结束后, 已及时清理施工现场, 对施工临时用地进行了绿化以及恢复经济作物种植处理。</p>	<p>(1) 已加强对管理人员和施工人员的环保教育, 并提高了其生态环保意识;</p> <p>(2) 开挖作业时采取已分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 表土剥离厚度约 15cm、并进行了分类存放, 已对临时堆放区域加盖苫布;</p> <p>(3) 施工工期安排在 3~5 月, 避开了雨天土建施工;</p> <p>(4) 施工场地划定了明确的施工范围, 没有随意扩大, 施工时先设置了拦挡措施, 后进行工程建设。利用现有道路运输设备、材料等;</p> <p>(5) 施工结束后, 已及时清理施工现场, 对施工临时用地进行了绿化以及恢复经济作物种植处理</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, 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	/	/	/	/

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
地表水环境	线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；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。	线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；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	(1) 已采用低噪声施工机械设备，设置了围挡，控制设备噪声源强； (2) 已优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，已错开高噪声设备使用时间； (3) 已合理安排噪声设备施工时段，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。	(1) 已采用低噪声施工机械设备，设置了围挡，控制设备噪声源强； (2) 已优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，已错开高噪声设备使用时间； (3) 已合理安排噪声设备施工时段，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。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地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，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质	(1) 施工场地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，合理装卸，规范操作；	/	/

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
	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，不超载，经过敏感目标时控制车速； (4) 通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	(3)运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，经过敏感目标时控制车速； (4)扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。		
固体废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾的管理，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；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。	建筑垃圾、和生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关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。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	/	/
电磁环境	/	/	导线对地高度最低为 12m，并优化导线相间距离，部分采用电缆敷设方式，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。运营期加强巡检，线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。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	线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。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

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
			4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。架空输电线路线下的耕地、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。	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。
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，开展了电磁环境和声环境监测。
其他	/	/	取得环评批复后及时验收。	取得环评批复后及时进行自主验收。

七、结论

蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入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。

蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站 接入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) 《110kV 蜂巢科技变电站线路接入工程初步设计说明书》，常州金坛金能电力有限公司。
- (2) 《国网江苏省电力有限公司常州供电公司关于印发蜂巢能源科技有限公司 110 千伏变电站主变扩建项目接人系统设计及电能质量影响专题报告评审意见的通知》，国网江苏省电力有限公司常州供电公司。

1.2 项目概况

建设蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入工程，1 回，调度名称为：110kV 蜂巢 7830 线，线路路径总长约 0.99km。其中新建单回架空线路路径长约 0.01km，新建单回电缆线路路径长约 0.03km，利用 110kV 河汤 7852 线电缆通道敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，利用已建市政管廊敷设单回电缆线路路径长约 0.675km（与 110kV 厚生 7854 线同沟敷设）。

本项目 110kV 架空线路导线型号为 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆型号为采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×800mm² 电力电缆。

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 1.3-1。

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	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指示标志。

1.5 评价工作等级及评价方法

本项目包括 110kV 架空线路和 110kV 电缆线路，且 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。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”，确定本项目 110kV 架空线路及电缆线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级。本项目电磁环境影响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	电缆线路	地下电缆	三级	定性分析
		架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	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 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)
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 内的带状区域

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。

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 输电线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法和监测频次

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）。

监测频次：昼间 1 次

2.2 监测点位布设

在本项目 110kV 输电线路沿线距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

监测点位示意图见附图 2。

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。

2.4 电磁环境现状监测结果与评价

现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的工频电场强度为 111.3V/m，工频磁感应强度为 0.390 μ T；能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

110kV 电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 23.5V/m~71.4V/m，工频磁感应强度为 0.090 μ T~0.440 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 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，计算线路下方导线对地高度处，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：

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

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

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

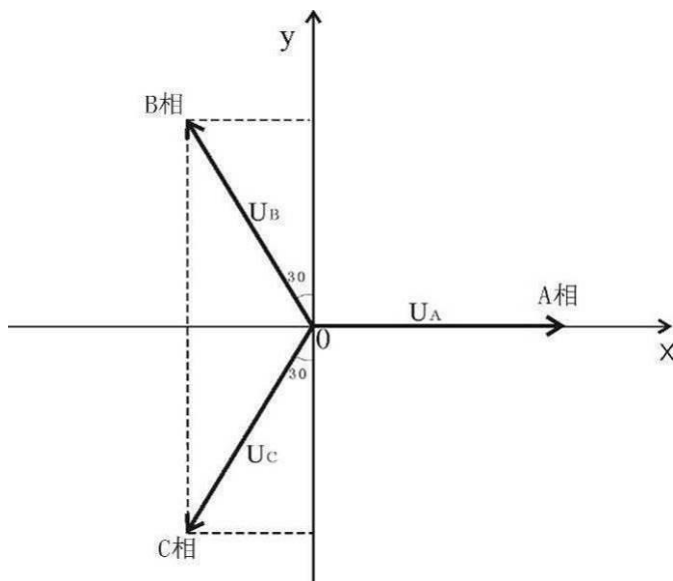


图 3.1-1 对地电压计算图

[λ]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[λ]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：

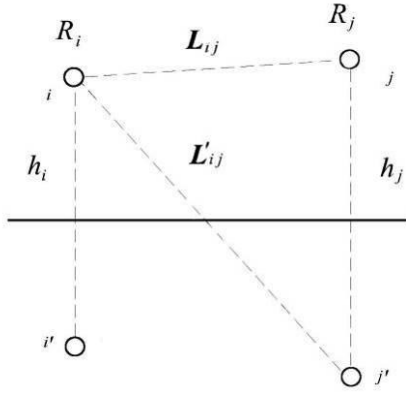


图 3.1-2 电位系数计算图

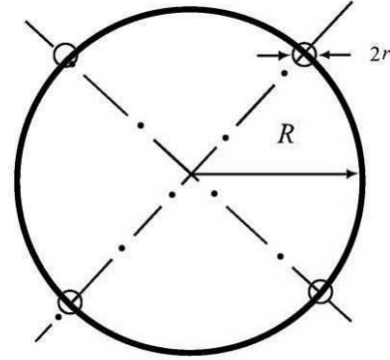


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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： 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。

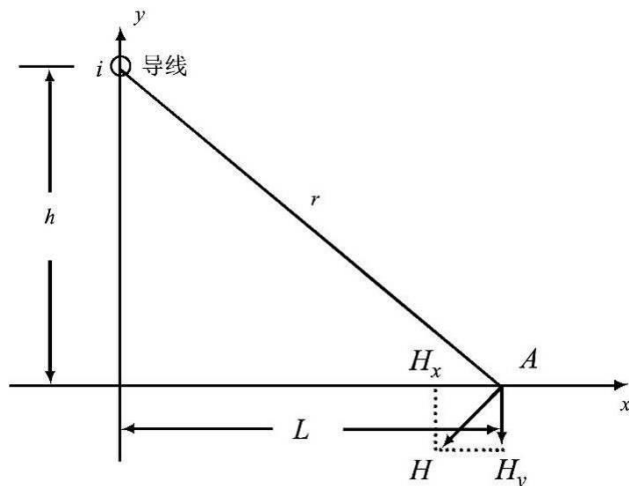


图 3.1-4 磁场向量图

(3) 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本项目导线下方距地面 1.5m 高度处工频电场预测结果最大值为 578.5V/m，出现在距线路走廊中心两侧各 7m 处。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空线路下方耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

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 12m 时，除预测点高度 9.5m~14.5m，距线路走廊中心投影-5m~5m 范围内工频电场预测值有超标外；除预测点高度 11.5m~12.5m，距线路走廊中心投影-4m~-3m、0m 以及 3~4 范围内工频磁场预测值有超标外，其他各预测点处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中控制限值要求。

3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

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江苏省常州地区 110kV 电缆线路竣工环保验收时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，并根据现状监测，本项目 110kV 电缆线路运行时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江苏省常州地区 110kV 电缆线路竣工环保验收时的工频磁感应强度监测结果均满足 100 μ T 的公众曝露控制限值的情况，并根据现状监测，本项目 110kV 电缆线路运行时线路沿线的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

本项目架空线路导线最低对地高度为 12m，并优化导线相间距离以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用地下电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，线路周围的工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

建设蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入工程，1 回，调度名称为：110kV 蜂巢 7830 线，线路路径总长约 0.99km。其中新建单回架空线路路径长约 0.01km，新建单回电缆线路路径长约 0.03km，利用 110kV 河汤 7852 线电缆通道

敷设单回电缆线路路径长约 0.275km，利用已建市政管廊敷设单回电缆线路路径长约 0.675km（与 110kV 厚生 7854 线同沟敷设）。

本项目 110kV 架空线路导线型号为 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆型号为采用 ZC-YJLW₀₃-64/110kV-1×800mm² 电力电缆。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目沿线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 100μT 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

根据定性分析及模式预测，蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入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）电磁环境保护措施

本项目架空线路导线最低对地高度为 12m，并优化导线相间距离以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用地下电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，线路周围的工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，蜂巢能源科技有限公司 110kV 变电站接入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。