

检索号	2021-HP-0094
-----	--------------

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站
110 千伏线路工程

建设单位（盖章）： 国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2022 年 1 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.....	6
四、生态环境影响分析.....	9
五、主要生态环境保护措施.....	12
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	14
七、结论.....	17
电磁环境影响专题评价.....	18

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏扬州风来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程	
项目代码		2020-321000-44-02-112820	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江苏省扬州市蜀冈-瘦西湖风景名胜区平山乡、城北街道	
地理坐标	江苏扬州风来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程	起点 (E/度/分/秒, N/度/分/秒)	
		终点 (E/度/分/秒, N/度/分/秒)	
建设项目行业类别		55_161 输变电工程	线路工程用地面积: 17915 (永久用地 90、临时用地 17825) 线路长度: 3.50
建设性质		☒ 新建 (迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形 ☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 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 [2020]1334 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		☒ 否 ☐ 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	本项目110kV输电线路路径已取得扬州市自然资源和规划局蜀冈-瘦西湖风景名胜区分局的原则同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 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），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、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》（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。 本项目符合江苏省及扬州市“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。 本项目选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。
---------	---

二、建设内容

地理位置	江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程拟建址沿线涉及江苏省扬州市蜀冈-瘦西湖风景名胜区平山乡、城北街道。	
项目组成及规模	2.1 项目由来: 为释放 220kV 画舫变负荷,优化扬州市区 110kV 电网网络结构,提升供电可靠性,国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司有必要建设江苏扬州画舫 220kV 变电站 110kV 送出工程。	
	2.2 项目规模内容: 本项目将五里~琼花 T 接凤来~瓦窑一回线路(该段线路现状为广陵~平山 T 接凤来~瓦窑线路,在江苏扬州广陵~五里琼花改接画舫变电站 110 千伏线路工程中改造后形成广陵~平山一回线路、五里~琼花 T 接凤来~瓦窑一回线路)开断后 π 接入画舫变电站,形成画舫~瓦窑一回线路、画舫~凤来 T 接五里~琼花一回线路。本项目新建线路路径总长约 3.50km,其中架空线路路径长 0.60km(同塔四回,预留两回(本期挂备用线),上层两回线路采用架空进 220kV 画舫变),电缆线路路径长 2.90km,按两回建设。配套间隔扩建工程已列入“江苏扬州画舫 220 千伏输变电工程”,本期不涉及。 本项目架空线路导线采用 2×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线,电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm ² 型电缆。设计额定载流量为 992A。 本项目新立杆塔 6 基,其中双回路终端杆 1 基、四回路终端杆 2 基、四回路转角杆 2 基、四回路直线杆 1 基,本项目杆塔情况一览表见表 2-2。 本项目新立杆塔 3 基,其中双回路终端杆 2 基,双回路直线杆 1 基。	
	2.3 项目组成:	
	表 2-1 本项目建设规模	
	项目名称	江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程
	线路路径长度	线路路径总长约 3.50km,其中架空线路 0.60km,电缆线路 2.90km
	架设方式	同塔四回(预留两回);本期导线最低对地高度 23m,远景导线最低对地高度 11m
	导线型号	2×JL/G1A-300/25
	杆塔数量、塔型、基础	新立 6 基,其中终端杆 3 基,直线杆 1 基,转角杆 2 基;呼高 18~30m;基础均采用灌注桩基础
	电缆型号	YJLW03-64/110kV-1×1000mm ²
	敷设方式	电缆沟、排管、顶管敷设
	辅助工程	地线型号: OPGW-120(48 芯)
	环保工程	临时沉淀池等
	依托工程	/

临时工程	牵张场	设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m ²			
	塔基施工	每处塔基施工临时用地面积约 200m ² ，共 1200m ² 。			
	跨越场	设 1 处跨越场，临时用地面积约 200m ²			
	电缆施工	施工宽度为 5m，临时用地面积为 15825m ²			
	临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等			
表 2-2 本项目杆塔情况一览表					
序号	杆塔型号	杆塔类型	呼高（m）	杆塔根径（mm）	基数
1	1/1F-SFJG	四回路终端杆	18	1960	2
2	1/1F-SJG2	四回路转角杆	18	1637	1
3	1/1F-SJG4	四回路转角杆	18	2360	1
4	1/1F-SZG2	四回路直线杆	30	1398	1
5	1GGF4-SJG4	双回路终端杆	18	1612	1
合计					6
总平面及现场布置	2.4 线路路径				
	本项目线路自 220kV 画舫变东侧采用架空出线，后右转向南跨越槐泗河，前进至宁启铁路北侧，左转向东在瘦西湖园林景观工场西侧围墙外改为电缆下地，沿宁启铁路北侧向东前进至扬菱路路东，右转穿过宁启铁路后左转沿佳家花园小区北侧围墙外继续向东前进，穿过黄金坝路、江都北路至三星路西侧后，右转向南前进至三星路西侧现凤来～瓦窑电缆接头井处。				
	2.5 现场布置				
	（1）架空线路施工现场布置				
	本项目架空线路路径长约 0.60km，新建杆塔 6 基，每处塔基施工临时用地面积约 200m ² （包括表土堆场、临时沉淀池等），共 1200m ² 。项目拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m ² ，1 处跨越场，临时用地面积约 200m ² 。				
	（2）电缆线路施工现场布置				
	本项目电缆线路路径长度约 2.90km，采用电缆沟井、顶管、排管敷设电缆。				
	①电缆沟井和电缆排管				
	电缆沟井和电缆排管开挖时，表土及土方别分堆放在电缆沟井、排管一侧或两侧，施工宽度约 5m，临时用地面积约 11825m ² ，施工区设围挡、临时沉淀池。				
	②电缆顶管				
	顶管施工时设置临时施工场地，工作井开挖时，分层开挖，合理分层堆放在施工场地，单个工作井及临时施工用地面积约 1000m ² ，本项目共含有 4 处电缆顶管施工临时用地，总面积约 4000m ² ，施工区设围挡、临时沉淀池。				

施工方案	本项目为输电线路施工，总工期预计为 6 个月，项目的施工方案如下： （1）架空线路施工方案 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。 （2）电缆线路施工方案 本项目电缆线路为电缆沟井、顶管、排管敷设，主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、顶管工作井开挖、排管预埋、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。在电缆沟以及排管预埋开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主；在电缆顶管施工开挖、顶进、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主；剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。
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	3.1 功能区划情况 根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域为“III-01-02 长三角大都市群”，生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群。 根据《江苏省主体功能区规划》（苏政发[2014]20 号），本项目所在区域的主体功能区为重点开发区域。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目输电线路沿线现状为耕地、交通运输用地、其他土地。现场踏勘时，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》（2020 年征求意见稿）中收录的国家重点保护野生动植物。 3.3 环境状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.3.1 电磁环境现状监测 电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 输电线路拟建址沿线敏感目标各测点处工频电场强度为 1.3V/m~581.3V/m，工频磁感应强度为 0.027μT~0.121μT，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。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。 3.3.2 声环境现状监测 本项目监测结果表明，本项目 110kV 输电线路拟建址沿线声环境敏感目标测点处昼间噪声为 43dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。
--------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有污染情况 本项目为新建项目，没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 3.5 相关项目环保手续履行情况 本项目将五里~琼花 T 接凤来~瓦窑 110kV 线路开断后 π 入画舫变，该线路现状为广陵~平山 T 接凤来~瓦窑 110kV 线路，在江苏扬州广陵~五里琼花改接画舫变电站 110 千伏线路工程中改造后形成广陵~平山一回线路、五里~琼花 T 接凤来~瓦窑一回线路。广陵~平山 T 接凤来~瓦窑 110kV 线路于 2018 年在《扬州 220kV 霍沙等 5 项输变电工程竣工环境保护验收调查表》中进行了竣工环保验收，并于 2018 年 11 月 16 日由国网江苏省电力有限公司印发了验收意见。江苏扬州广陵~五里琼花改接画舫变电站 110kV 线路工程于 2021 年 11 月进行了环境影响评价，并于 2022 年 1 月取得了扬州市生态环境局的环评批复（扬固〔2022〕1 号）；220kV 画舫变电站已在《扬州画舫 220kV 输变电工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，于 2021 年 10 月 29 日取得了扬州市生态环境局的环评批复（扬固〔2021〕30 号）。目前两个工程均暂未开工建设。
生态环境保护目标	3.6.1 生态环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路生态环境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 电缆线路生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧各 300m 内的带状区域。 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），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。 本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的特殊及重要生态敏感区。 本项目评价范围不涉及其他的国家公园、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《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。 3.6.2 电磁环境敏感目标 根据现场踏勘，本项目新建 110kV 架空线路拟建址评价范围内有 1 处电磁

	环境敏感目标，共约 4 座养殖场，跨越其中 1 座养殖场；本项目新建 110kV 电缆线路评价范围内有 3 处电磁环境保护目标，共约 1 座派出所、1 间商铺、1 处驾校报名大厅，详见电磁环境影响专题评价。 3.6.3 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 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；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 根据现场踏勘，本项目新建 110kV 架空线路拟建址评价范围内无声环境保护目标。
评价标准	3.7.1 环境质量标准 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 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 声环境： 对照《扬州市区声环境功能区划分》（扬府办发[2018]4 号），本项目 110kV 架空线路经过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、4b 类地区，分别执行 1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)和 4b 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 60dB(A)。 3.7.2 污染物排放标准 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)。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态环境影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围不涉及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、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项目永久占地和施工期的临时占地。本项目永久占地为塔基的永久占地，永久占地面积约为 90m²（每基钢管杆永久占地约 15m²，共 6 基）；本项目临时占地包括牵张场等线路临时施工场地。材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；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，尽可能恢复原状地貌。

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
牵张场	/	600m ²	其他土地
塔基施工	90m ²	1200m ²	耕地、其他土地
跨越场	/	200m ²	耕地、其他土地
电缆施工	/	15825m ²	耕地、交通运输用地
合计	90m ²	17825m ²	/

注*：其他土地：空闲地。

（2）对植被的影响

本项目输电线路施工建设时，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。本项目建成后，对架空线路塔基处及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。

（3）水土流失

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，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取项目措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

4.2 施工噪声环境影响分析

线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。架空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，线路施工时开挖等施工噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

项目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，禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

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、建筑装修材料的运输装卸、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，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，可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。

线路施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。线路工程施工废水主要为杆塔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。

线路施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。

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

施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾两类。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。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣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，生活垃圾收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。

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。

运营期生态环境影响分析	4.6 生态环境影响分析 工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将与周围自然环境协调相融，因此本项目运营期不会对周围的生态环境产生额外的影响。 4.7 电磁环境影响分析 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。江苏扬州凤来~瓦窑π入画舫变电站 110 千伏线路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满足相应评价标准要求。 4.8 声环境影响分析 输电线路下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，一般在晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线路架线高度较高，对环境影响也很小。本项目输电线路在设计施工阶段，通过提高导线加工工艺使导线表面光滑、保证导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声。
选址选线环境合理性分析	本项目 110kV 输电线路路径已取得扬州市自然资源和规划局蜀冈-瘦西湖风景名胜区分局的原则同意，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 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），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。 本项目优化了线路走廊，本项目采用了同塔四回（预留两回）的架设方式，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，具备选址选线合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	5.1 生态环境保护措施 (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； (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； (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； (4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对架空线路塔基周围、电缆线路管廊上方土地及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。 5.2 大气污染防治措施 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： (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) 优先选用预拌商品混凝土，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； (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，经过村庄等敏感目标时控制车速。 5.3 水污染防治措施 (1) 线路施工人员产生的生活污水经当地民房已有化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境； (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。 5.4 噪声污染防治措施 (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； (3) 合理安排噪声设备施工时段，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)的要求。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，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。
-------------------------	--

	本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治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，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。																										
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁污染防治措施 架空线路建设时保证导线对地高度、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，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。 5.7 声污染防治措施 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，以降低可听噪声。 5.8 生态环境污染防治措施 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。 本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声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、电磁、声环境影响较小。																										
其他	5.9 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 运行期环境监测计划 <table border="1"> <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>线路沿线及电磁环境敏感目标处</td></tr> <tr> <td>监测项目</td><td>工频电场、工频磁场</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>项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测</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>连续等效 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>项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。</td></tr> </tbody> </table>			序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处	监测项目	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）	监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测	2	噪声	点位布设	架空线路沿线	监测项目	连续等效 A 声级	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。
序号	名称		内容																								
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处																								
		监测项目	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）																								
		监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测																								
2	噪声	点位布设	架空线路沿线																								
		监测项目	连续等效 A 声级																								
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）																								
		监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。																								

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	(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； (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； (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； (4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对架空线路塔基周围、电缆线路管廊上方土地及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。	(1) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存。 (2) 施工临时用地采取回填土壤或绿化等措施恢复其原有使用功能。	/	/
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	(1) 线路施工人员产生的生活污水经当地民房已有化粪池处理后, 定期清运, 不排入周围环境; (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。	(1) 线路施工人员租用当地民房, 生活污水经租用的民房的化粪池处理后, 定期清运, 不排入周围环境; (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。	/	/
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, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 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, 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) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。	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, 以降低可听噪声。	架空线路经过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类地区, 昼间噪声≤55dB(A), 夜间噪声≤45dB(A); 经过 4b 类地区, 昼间噪声≤70dB(A), 夜间噪声≤60dB(A)。
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, 遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 优先选用预拌商品混凝土, 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, 以防止扬尘对环境影响; 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, 经过村庄等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、密闭、防尘等措施。	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理, 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。	建筑垃圾、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, 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, 优化导线相间距离以及导线布置, 部分线路电缆敷设, 以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	线路沿线及敏感目标处工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$, 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$, 线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求, 并制定了监测计划。
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

江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路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后,工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小,从环保角度分析,本项目的建设可行。

**江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站
110 千伏线路工程
电磁环境影响专题评价**

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家环保法律、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)

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》(HJ 1113-2020)
- (4)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
- (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)《江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程可行性研究报告》, 扬州浩辰电力设计有限公司, 2020 年 5 月
- (2)《国网扬州供电公司关于双龙等输变电工程可行性研究的意见》(扬供电发展[2020]130 号)

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容

序号	工程名称	工程规模
1	江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路工程	本项目新建线路路径总长约 3.50km, 架空部分按同塔四回建设, 上层两回线路采用架空进 220kV 画舫变, 下层两回线路预留, 长度约 0.60km, 电缆部分按两回建设, 长度约 2.90km。 本项目架空线路导线采用 2×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线, 电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm² 型电缆。设计额定载流量为 992A。 本项目新立杆塔 6 基。

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 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
运行期	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

电磁环境中公众暴露控制限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准,即工频电场:4000V/m;工频磁场:100 μT 。

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

本项目 110kV 输电线路为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 输变电工程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,电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级,详见表 1-3。

表 1-3 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	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			地下电缆	三级

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目的电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表 1-4 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
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
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）

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为项目运行期产生的工频电场、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

根据现场踏勘，本项目新建 110kV 架空线路拟建址评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，共约 4 座养殖场，跨越其中 1 座养殖场；本项目新建 110kV 电缆线路评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，共约 1 座派出所、1 间商铺、1 处驾校报名大厅，环境敏感目标情况见表 1-5。

表 1-5 本项目 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	环境敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	与线路相对位置关系及最近距离	房屋类型及高度	环境质量要求*
1	架空段	平山乡大魏庄尹姓金鱼养殖场等	4 座养殖场，跨越其中 1 座养殖场	线路两侧，最近处跨越	1 层平/尖顶，房高 3~4m	E、B
2	电缆段	平山派出所	1 座派出所	线路南侧，最近处约 5m	1 层平/尖顶，房高 3.4~6m	E、B
3		华竞彩钢	1 间商铺	线路北侧，最近处约 5m	1 层平顶，房高 3.6m	E、B
4		扬州市迅稳机动车驾驶培训有限公司	1 处驾校报名大厅	线路北侧约 2m	1 层平顶，房高 3m	E、B

注*： E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ 。

2 环境质量现状监测与评价

现状监测结果表明，本项目 110kV 输电线路拟建址周围敏感目标各测点处工频电场强度为 1.3V/m~581.3V/m，工频磁感应强度为 0.027 μ T~0.121 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 公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响模式预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

1) 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：

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

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

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

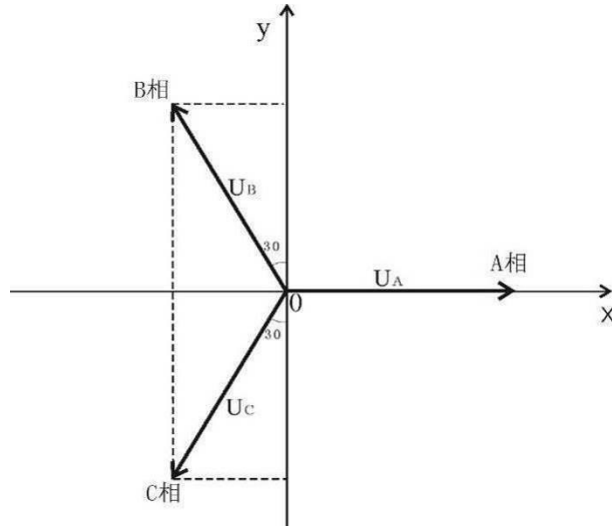


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 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，利用式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：

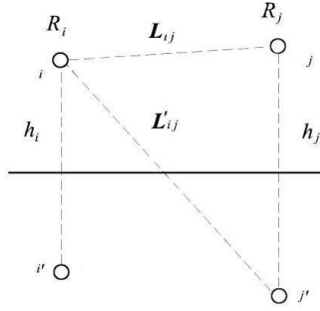


图 3.1-2 电位系数计算图

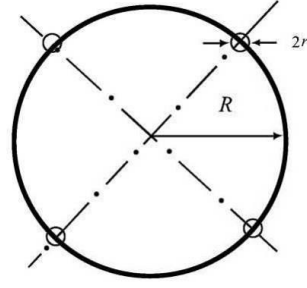


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}; \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

2) 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。

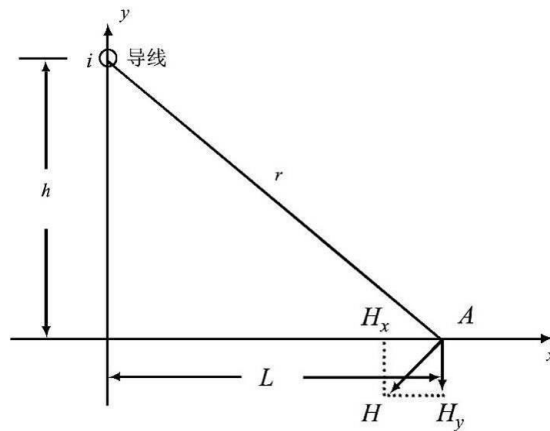


图 3.1-4 磁场向量图

根据上述计算模式, 计算不同架设方式时, 110kV 架空线路下方不同垂直距

离处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果是将预测点处的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（排放值）叠加背景值的影响后，对照相应限值标准进行评价（后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响）；本项目线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取敏感目标的监测值，分别为 1.1V/m、0.022 μ T。

① 根据预测计算结果，本项目架空线路经过耕地、园地、道路等场所，导线设计高度 ≥ 11 m 时，同塔四回线路（同相序）下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2056.8V/m，工频磁感应强度最大值为 17.324 μ T，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。

② 根据预测计算结果，本项目线路沿线的电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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。

3.2 电缆线路定性分析

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），“当一根电缆埋入地下时……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”，结合国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司 2020 年已完成竣工验收的 110kV 电缆线路自线路中心正上方 0m 至 6m 地面处工频电场强度为 0.2V/m~24.2V/m，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。

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“各导线之间是绝缘的……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”，结合国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司 2020 年已完成竣工验收的 110kV 电缆线路自线路中心正上方 0m 至 6m 地面处工频磁感应强度在 0.042 μ T~0.726 μ T 之间，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生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

(1) 本项目架空输电线路保证导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，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。

(2) 本项目 110kV 同塔四回（预留两回）架空线路导线对地面的最小距离为 15m 时，导线下方“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。导线两侧电磁环境敏感目标的工频电场强度、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) 本项目 110kV 同塔四回（预留两回）架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时，为保证敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求，导线与敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 5m。

5 电磁评价结论

5.1 项目概况

本项目将五里~琼花 T 接凤来~瓦窑一回线路（该段线路现状为广陵~平山 T 接凤来~瓦窑线路，在江苏扬州广陵~五里琼花改接画舫变电站 110 千伏线路工程中改造后形成广陵~平山一回线路、五里~琼花 T 接凤来~瓦窑一回线路）开断后 π 接，形成画舫~瓦窑一回线路、画舫~凤来 T 接五里~琼花一回线路。本项目新建线路路径总长约 3.50km，架空部分按同塔四回建设，上层两回线路采用架空进 220kV 画舫变，下层两回线路预留，长度约 0.60km，电缆部分按两回建设，长度约 2.90km。

本项目架空线路导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/25}$ 型钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110kV- $1 \times 1000\text{mm}^2$ 型电缆。设计额定载流量为 992A。

本项目新立杆塔 6 基，其中双回路终端杆 1 基、四回路终端杆 2 基、四回路转角杆 2 基、四回路直线杆 1 基。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 1.1V/m~572.5V/m，工频磁感应强度为 $0.022\mu\text{T}$ ~ $0.115\mu\text{T}$ 。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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场可满足《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 $100\mu\text{T}$ 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周围的工频电场、工频磁场也可满足《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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

架空线路建设时，保证足够的导线对地高度，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，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

5.5 电磁专题评价结论

综上所述，江苏扬州凤来~瓦窑 π 入画舫变电站 110 千伏线路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。