建设项目环境影响报告表

项　目　名　称：无锡轨道交通5号线一期工程110kV渔父岛主变电所工程

建设单位（盖章）：无锡地铁集团有限公司

编制单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

编制日期：二〇二五年八月

目　　录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 6

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 11

四、生态环境影响分析 17

五、主要生态环境保护措施 31

六、生态环境保护措施监督检查清单 41

七、结　论 46

电磁环境影响专项评价 47

一、建设项目基本情况

建设项目名称	无锡轨道交通 5 号线一期工程 110kV 渔父岛主变电所工程		
项目代码	2101-320000-04-01-698758		
建设单位 联系人		联系方式	
建设地点	江苏省无锡市滨湖区蠡湖街道		
地理坐标			
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）	
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）	江苏省发展改革委	项目审批 （核准/备案） 文号（选填）	苏发改基础发[2022]945 号
总投资 （万元）		环保投资 （万元）	
环保投资占比 （%）		施工工期	
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项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	2020年10月14日，生态环境部批复了《关于<无锡市城市轨道交通第三期建设规划（2020-2025年）及线路规划环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2020〕129号）。		
规划及规划 环境影响评价 符合性分析	无		
其他 符合性 分析	**一、与“三线一单”符合性分析** 1、生态保护红线 结合《江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（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)、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，经对照，本工程渔父岛变电所（含线路工程）不涉及江苏省国家级生态红线、江苏省生态空间管控区域以及无锡市生态保护红线，项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。

2、环境质量底线

本项目为新建变电所工程，包含变电所主体及进线和出线工程，项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声等。本项目运行期无废气排放，生活污水经站内化粪池处理后定期清运，不会外排。根据本次评价的现状监测及预测结果，本工程产生的工频电场、工频磁场、工频电厂、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法律法规及标准的要求，因此本项目工程建设符合所在区域环境质量底线要求。

3.资源利用上线

本工程项目为无锡轨道交通 5 号线配套建设的供电工程，工程建成后可满足地铁列车运营的牵引供电需求，本工程不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。本工程变电所主体与配套进线、出线用地占区域资源利用总量较小，线路占用的土地对土地承包经营权人或建设用地使用权人给予一次性经济补偿，本项目新建线路采用电缆敷设方式，进一步减少了土地占用，项目建设符合资源利用上线要求。

4.与生态环境准入清单的符合性分析

根据《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（（苏政发〔2020〕49 号）、《无锡市环境保护委员会办公室关于印发无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（锡环委办〔2020〕40 号），本工程位于无锡市滨湖区，属于重点管控单元（管控单元名称：无锡市中心城区（滨湖区）），本项目建设不属于该重点管控单元禁止的内容，符合生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目符合江苏省及无锡市“三线一单”（生态保护红线、质量环境底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的要求。

二、与《无锡市国土空间总体规划（2021-2035）》符合性分析

本工程 110kV 渔父岛主变电所工程（含线路工程）属于无锡轨道交通 5 号线一期工程，该工程已取得江苏省自然资源厅的用地预

	审与选址意见书（苏自然资预[2022]29 号），本工程新建进线电网排管已取得无锡市自然资源与规划局的审批同意。（附件 4）新建出线电网排管已取得无锡市自然资源与规划局的审批同意。（附件 5）.本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“三区三线”，本项目不涉及永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，符合《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》“三区三线”要求。 **三、与无锡市生态环境分区及《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然函[2025]254 号）的相符性分析** 根据无锡市生态环境局发布的《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》及《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然函[2025]254 号）内容，本工程渔父岛主变电所位于江苏省无锡市滨湖区，属无锡市环境管控单元中的重点管控单元（ZH32021120024），相关管控要求如下。 （1）空间布局约束 ①各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求。 相符性分析：本工程主变电所（含线路工程）为无锡轨道交通 5 号线配套建设的供电工程，综合分析，工程建设与无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求相符。 ②禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6 号）禁止淘汰类的产业。 相符性分析：本工程主变电所（含线路工程）为无锡轨道交通 5 号线配套建设的供电工程，综合分析，本变电所的建设不属于禁止淘汰类的产业。 （2）污染物排放管控 ①严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 ②强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。 相符性分析：本工程主变电所（含线路工程）运营期无生产废水产生，少量人员生活污水经化粪池处理后定期清运。生活垃圾集

	中收集后统一清运。废蓄电池及废变压器油，交给具有危险废物处理资质的单位处置。运营期无大气污染物产生和排放。 本工程周边环境运营噪音对周边居民影响较小工程施工期废水、扬尘经治理后对周边影响较小。工程建设与污染物排放管控要求相符。 （3）环境风险防控 ①合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。 相符性分析：本工程产生的噪声对周边环境影响较小，不存在恶臭、油烟等污染，不会影响周边居民的生产与生活。 （4）资源开发效率要求 ①全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。 相符性分析：本工程主变电所（含线路工程）运营期无生产废水产生，仅存在少量人员生活污水，不属于高耗水服务业范畴。 **四、与《建设项目环境影响评价分类管理名录》相符性分析** 本工程 110kV 渔父岛主变电所工程（含线路工程）位于无锡市滨湖区蠡湖街道，项目建设范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条第（一）款所提及的“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”等对环境影响特别敏感的区域，符合《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条第（一）款的要求。 **五、与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性** （1）与江苏省国家级生态保护红线相关规划的相符性分析 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《无锡市国土空间总体规划(2021-2035 年)》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设符合江苏省国家级生态保护红线管控要求。 （2）与江苏省生态空间管控区域相关规划的相符性分析 对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划。 （3）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

	对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目不涉及自然保护区、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，符合生态保护红线管控要求；本项目变电站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，同时避让了 0 类声环境功能区，新建线路采用电缆敷设，减少了土地占用，输电线路避让了集中林区和居民区，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）选址和设计要求。 **六、《长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行，2022 年版）》** 相符性分析：本工程为城市基础设施项目，不属于产业发展中禁止的建设项目，符合要求。

二、建设内容

地理位置	本工程 110kV 渔父岛主变电所及线路工程位于无锡市望山路与鸿桥路交叉口西北侧。为新建无锡市轨道交通 5 号线工程配套建设的供电工程。进线工程起点为 1 为梁溪～蠡园电缆分支箱，起点 2 为蠡湖变，终点均为拟建渔父岛主变电所，线路途径望山路、鸿桥路，隐秀路。
项目组成及规模	**2.1 项目由来** 根据《市发展改革委关于无锡地铁 5 号线一期工程初步设计的批复》（锡发改基础[2022]13 号），本工程建设的 110kV 渔父岛主变电所作为无锡轨道交通 5 号线的配套的两所主变电所之一，无锡轨道交通 5 号线是《无锡市城市轨道交通线网规划（2019-2035）》中的一部分，是无锡市地铁网络的重要组成部分，为保障该项目的顺利进行，本项目的建设具有必要性。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，该项目需要进行环境影响评价。据此，无锡地铁集团有限公司委托我单位进行该项目的环境影响评价，接受委托后，我单位通过资料调研、现场勘察及环境监测、评价分析，在此基础上编制了无锡地铁 5 号线一期工程 110kV 渔父岛主变电所工程环境影响报告表。 **2.2 建设内容** 无锡轨道交通 5 号线一期 110kV 渔父岛主变电所工程（含线路工程）主要分为两个部分： （1）变电所本体工程 变电所建设项目及规模如下表 2-1 所示。渔父岛变电所为户内式变电所，2 回 110kV 电缆进线，110kV 部分为线变组接线方式，户内 GIS 布置；本期建设 2 台主变，容量为 2×40MVA，35kV 电缆出线 4 回；远景主变 2 台（#1、#2），容量为 2×63MVA，35kV 电缆出线 14 回。 （2）进线工程 110kV 无锡地铁 5 号线一期渔父岛变电所本期共 2 路进线： ①从 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱出发，沿鸿桥路利用现状电力排管一路向南至望山路与鸿桥路交叉口，再沿望山路现状电力排管向西并接入渔父岛主变电所，路径全长约 1.0 千米。 ②从 220kV 蠡湖变出发，新建 5*3 孔电力排管沿蠡太路西侧绿化带向北至隐秀路与蠡太路交叉口，再沿隐秀路南侧绿化带向西过郎秀桥后继续沿隐秀路南侧

侧分带向西过经贸路路口后沿隐秀路南侧绿化带向西至蠡湖大道，最后沿隐秀路和望山路现状电力排管至望山路与鸿桥路交叉口后与 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱进线共用过路向西接入渔父岛主变电所，路径全长约 3.3 千米，本次新建 15 孔电力排管总长约 835 米。

2.3 项目组成及规模

项目组成及规模详见表 2-1。

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	110kV 渔父岛主变电所新建工程	/
	1.1	110kV 渔父岛主变	本期新建主变两台（#1、#2），容量为 2×40MVA；远景主变 2 台（#1、#2），容量为 2×63MVA
	1.2	110kV 配电设施	采用户内 GIS 布置
	1.3	110kV 进线及接线工程	本期 2 回，线变组接线；远景 2 回，线变组接线
	1.4	35kV 出线及接线工程	本期 4 回，单母线分段接线；远景 14 回，单母线四分段环形接线
	1.5	无功补偿	本期每台主变低压侧配置 1 组 6Mvar 动态无功补偿装置（SVG）；远景每台主变低压侧各配置 1 组 6Mvar 动态无功补偿装置（SVG）
	1.6	占地面积	总用地面积 2014m^2，配电装置楼地上二层布置，总建筑面积约 1445m^2，其中 110kV 渔父岛主变电所主体建筑占地面积约 668m^2。
	2	进线工程	/
	2.1	线路路径长度	2 回，梁溪～蠡园电缆分支箱进线路径长度 1.0km，无新建排管，均利用现状线路；蠡湖变进线路径长度 3.3km，其中新建排管总长 835m，其余均利用现状线路。
	2.2	电缆敷设方式	采用电缆排管敷设，新建电缆排管 835m
辅助工程	1	变电站供水	引接市政给水管网供水
	2	变电站排水	站内实行雨/污分流，生活污水进入市政污水管网，雨水经场地内雨水管网收集后排至场地外。
环保工程	1	110kV 渔父岛主变	/
	1.1	事故油坑	主变下设事故油坑与站内拟建事故油池相连，有效容积约 5m^3
	1.2	事故油池	1 座，具有油水分离功能，有效容积约 25m^3，位于站区东侧

		1.3	化粪池	变电所内设有化粪池，用于处理变电所运行期间巡检人员产生的少量生活污水，生活污水经所内化粪池处理后定期清掏外运。
	依托工程	1.1	线路	现状市政电力通道
	临时工程	1.1	施工营地	设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等，临时用地面积约1200m^2，位于变电所西侧
		1.2	施工期环保设施	设置临时沉淀池、临时化粪池等
		2	进线工程	/
		2.1	电缆施工	新建电缆排管长约 835m，永久用地面积为10m^2。施工宽度约 9m，临时用地面积约7515m2；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等
		2.2	施工道路	本项目充分利用现有道路在无道路的地区修建临时道路，预计新修临时施工道路累计长约 30m，宽约 4m，临时用地面积约120m^2。

总平面及现场布置

2.4 变电站平面布置

110kV 渔父岛主变电所变电站为户内式布置，主变压器、110kV GIS、35kV 开关柜、35kV SVG 补偿装置、35kV 站用变、接地电阻、二次设备等均布置在户内，共有两幢生产综合楼。

其中配电装置楼（一）为一层，布置主变室、110kV GIS 室及泵房等辅房，配电装置楼（二）共四层，其中地下一层为电缆层。地上一层布置 35kV 配电装置室、35kV SVG 变压器室，地上二层布置 35kV SVG 补偿装置室、站用变及接地电阻室，地上三层布置主控室及辅房。

110kV 电缆由变电站东南侧进入，35kV 出线电缆从变电站南侧出线。

110kV 设备采用户内 GIS 布置在配电装置楼（一）中间，主变压器采用户内一体式布置，#1（#2）。35kV 开关柜采用 SF6 充气柜户内双列布置。

35kV SVG 采用水冷降压式 SVG 补偿装置，其中#1、#2 SVG 变压器布置在配电装置楼（二）一楼。#1、#2 SVG 补偿装置采用柜式布置在配电装置楼（二）二楼，SVG 进线电缆为下进线。 35kV 小电阻成套柜布置在配电装置楼（二）二楼 35kV 站用变及接地电阻室，小电阻进线电缆为下进线。 35kV 站用变采用干式变压器附柜式外壳布置在配电装置楼（二）二楼 35kV 站用变及接地电阻室。站用变进线电缆为下进线。

110kV 线路采用电缆进线，主变 110kV 侧采用架空进线，主变 35kV 采用架空铜排+电缆进线；35kV 进、出线均采用电缆出线，经柜后一次电缆孔下至电缆层后，由电缆层支架引至出站电缆保护管。控制电缆通过柜前二次孔下至电缆层，

	再经电缆竖井引上至二次设备室。 **2.5 线路路径** 本工程新建进线工程主要分为两个部分： ①从 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱出发，沿鸿桥路利用现状电力排管一路向南至望山路与鸿桥路交叉口，再沿望山路现状电力排管向西并接入渔父岛主变电所，路径全长约 1.0 千米。 ②从 220kV 蠡湖变出发，新建 5*3 孔电力排管沿蠡太路西侧绿化带向北至隐秀路与蠡太路交叉口，再沿隐秀路南侧绿化带向西过郎秀桥后继续沿隐秀路南侧侧分带向西过经贸路路口后沿隐秀路南侧绿化带向西至蠡湖大道，最后沿隐秀路和望山路现状电力排管至望山路与鸿桥路交叉口后与 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱进线共用过路向西接入渔父岛主变电所，路径全长约 3.3 千米，本次新建 15 孔电力排管总长约 835 米。 **2.6 现场布置** （1）变电站 根据规划选址意见，新建渔父岛 110kV 变电站总占地面积为 2014m^2，配电装置楼地上二层布置，总建筑面积约 1445m^2，其中 110kV 渔父岛主变电所主体建筑占地面积约 668m^2。结合现场实际，本项目渔父岛 110kV 变电站拟设置 1 处施工营地，位于拟建址西侧。施工营地临时用地面积约 1200m^2，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等。 （2）电缆线路 新建电缆排管长约 835m，施工宽度约 9m，临时用地面积约 7515m^2；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等设施。本项目充分利用已有道路，在无道路的地区修建临时道路，预计新修临时施工道路累计长约 30m，宽约 4m，临时用地面积约 120m^2。
施工方案	**2.7 施工方案** （1）变电站 本工程 110kV 渔父岛主变变电站为户内变电所，所内设配电装置楼一座，同时在所内修建进出线电缆通道，主要施工内容包括场地平整、土方开挖、基础施工、构筑物建设、设备安装、进出线敷设等。施工阶段以机械为主，人工为辅，机械施工和人工施工相结合；安装调试阶段需要对设备进行单独和整体调试。 （2）电缆线路 本项目新建电缆线路为电缆沟井、排管敷设。

	①电缆沟井施工主要内容包括测量放样、电缆沟井开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成。 ②排管施工主要内容包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。 在电缆排管开挖、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；剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井、排管的两侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 利用现状市政电力通道敷设电缆仅包括电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查等过程，无土建施工。 **2.8 施工周期** 本项目计划于 2025 年 12 月开工，2028 年 12 月竣工，总工期约 3 年。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

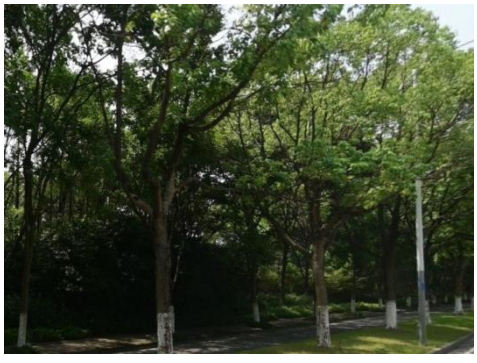
生态环境现状

3.1 功能区划情况

对照《江苏省国土空间规划(2021-2035 年)》的“两心三圈四带”国土空间总体格局和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域位于苏锡常都市圈和沪宁产业创新带。

3.2 生态环境现状

本项目评价范围内土地利用类型主要为公路用地、和工业用地等； 植被类型主要是樟树，杉树等城市绿化植被；陆生野生动物有昆虫类、鼠类、蛇类和飞禽类等。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，亦未发现《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发（2024）23 号）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的江苏省重点保护野生动植物。

公路用地	工业用地
	
林地	草地

河流	办公用地

图 3.2-1　本项目评价范围内土地现状照片和植被类型照片

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。本次环评委托铁四院武汉检测技术有限公司（CMA 证书编号：200001214414）在 2025 年 1 月 24 日对拟建所址和地下线缆沿线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，电磁环境现状监测结果表明，渔父岛 110kV 主变电所变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 0.06V/m～0.13V/m，工频磁感应强度为 0.0156μT~0.0166μT；拟建电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 0.35V/m~0.39V/m，工频磁感应强度为 0.0159-0.0264μT。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。电磁环境现状监测详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境现状监测

（1）监测因子、监测方法

监测因子：噪声。

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）

（2）监测仪器

NL-42 精密噪声测量仪，AWA6221 声级校准器（检定有效期 2024 年 12 月 20-2025 年 12 月 19 日）

（3）监测时间、监测天气

监测时间：2025 年 1 月 23 日

监测天气：晴 温度-5~0℃、相对湿度 55～60%、风速小于 1m/s

（4）监测点位布设

在渔父岛主变电所四周厂界设置监测点，监测点离地面 1.2m 高

	（5）监测单位及质量控制 铁四院武汉检测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，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，铁四院武汉检测技术有限公司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“审核、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 （6）监测结果 监测结果表明，渔父岛变电站所址处，各测点昼间噪声监测值为 43.6～47.9dB（A），夜间噪声监测值范围为 41.5～45.2dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** 本工程 110kV 渔父岛主变电所拟建所址处为空地，不涉及原有环境污染和相关环境问题。
生态环境保护目标	**3.5 生态保护目标** **3.5 生态保护目标** 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。生态保护目标指受影响的重要物种、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。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内的区域，进线工程线路未进入生态敏感区，确定本项目进线工程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）。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目生态影响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）中环境敏感区。对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

综上所述，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。

3.6 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），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；确定进线工程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）。

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。

根据现场踏勘，结合拟建所址及线路周边周边环境现状，变电所电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；拟建进线工程线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

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）》，调查渔父岛 110kV 主变电所站界外 50m 范围内的声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。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。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。

根据现场踏勘，本项目拟建渔父岛 110kV 变电站站界外 50m 范围内无声环境保护目标。

评价标准

3.8 环境质量标准

3.8.1 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。

3.8.2 声环境

对照《市政府办公室关于印发无锡市区声环境 功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32 号），拟建 110kV 渔父岛主变电所（含线路工程）的变电站主体位于 2 类区，部分位于 4a 类区，线路工程均沿既有道路铺设，其中望山路、鸿桥路、隐秀路均执行 4a 类声环境功能区。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，2 类标准的昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)，4a 类标准的周建噪声限值为 70dB（A），夜间噪声限值为 55dB（A）。

3.9 污染物排放标准

3.9.1 施工期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)。

3.9.2 运营期厂界环境噪声排放标准

拟建旺庄东路站 110kV 变电站厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。

3.9.3 施工期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：

表 3-2 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值（μg/m3）
TSPa	500
PM10b	80
a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM10 和 PM2.5 时，TSP 实测值扣除 200μg/m3 后再进行评价。 b 任一监控点（PM10 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM10 浓度平均值与同时段	

	所属设区市 PM10 小 时平均浓度值不应超过的限值。 **3.9.4 运营期固体废物排放标准** 运营期固体废物的排放应严格遵循《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求。
其他	不涉及总量控制指标

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

本项目的建设对生态的影响主要为变电站和线路工程的土地占用、植被破坏和水土流失。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为变电站和线路工程的永久占地和临时占地。经估算，本项目永久用地主要为变电站永久用地（2014m^2）；临时用地主要为渔父岛 110kV 变电站施工期施工营地用地（1200m^2）、电缆施工区用地（7515m^2）、 施工临时道路区（120m^2）。详见表 4-1。

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）
渔父岛 110kV 变电站	2014	1200
电缆线路	10	7515
临时道路	/	120
合计	2014	8835

（2）植被破坏

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，对新建电缆周围土地及临时施工用地及时进行复耕或绿化处理，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。

（4）土石方平衡

本工程 110kV 渔父岛主变电所拟建所址处现为空地，变电所土建施工挖方量约 6520m^3，填方约 3200m^3，变电所施工开挖土方将运送至指定弃渣场处置。

4.2 声环境影响分析

变电站和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、施工中各种机械的设备噪声等。除运输车辆外，本项目变电站施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器等；输电线路施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机、机动绞磨机、电缆输送机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”、《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010），本项目施工期主要噪声源强见表 4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

设备名称	距声源 5m 处声压级 dB(A)	设备名称	距声源 5m 处声压级 dB(A)
液压挖掘机	90	混凝土振捣器	88
推土机	88	重型运输车	90
混凝土输送泵	95	流动式起重机	90
商砼搅拌车	90	机动绞磨机	71

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡或移动式声屏障等）后的两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值的影响范围，详见表 4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

式中：L_p（r）—预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处声压级，dB；

r_0—参考位置距声源的距离，m

r—预测点距声源的距离，m

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20Lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - A_{bar}$$

式中：Abar—障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表 4-3　施工期主要噪声声源影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011 限值（dB(A)）		影响范围（m）			
				无措施		采取措施后	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	60	50	159	500	50	159
2	推土机	60	50	126	400	40	126
3	混凝土输送泵	60	50	280	890	89	280
4	商砼搅拌车	60	50	159	500	50	159
5	混凝土振捣器	60	50	126	400	40	126
6	重型运输车	60	50	159	500	50	159
7	流动式起重机	60	50	159	500	50	159
8	机动绞磨机	60	50	18	57	6	18

注：采用围挡或移动式声屏障降噪量不少于 10dB（A）。

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。同时实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大。为确保施工场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡或移动式声屏障，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，夜间不施工等措施后，噪声影响范围将显著减小。由于输变电建设项目总体施工量小，施工期各设备施工时间短，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在通过加强施工管理、文明施工，采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境的影响将被减至较小程度。综上所述，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，对周围声环境影响不大。

4.3 大气环境影响分析

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。

根据《无锡市建设工程文明施工管理办法》为了减轻施工扬尘对周边大气环境的影响，应采取以下措施：①施工开始阶段先行在四周修建实体围墙，施工过程中采取遮盖、密闭、喷洒、冲洗等防尘措施。

	②施工场地内车行道路硬化，场地内裸露地面覆盖防尘网，并保持施工场所和周围环境的清洁。 ③施工场地出入口配置车辆清洗设备，对进出车辆进行冲洗。 ④土方运输车辆密闭运输，防止在运输过程中因物料遗撒产生扬尘污染。 ⑤对施工现场易产生扬尘的裸土地面、建筑材料、建筑垃圾等应当采取遮盖、洒水、及时清运等防尘措施。 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 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。 渔父岛 110kV 变电站施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，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， 本工程主变电所施工期采取了在现场设置临时沉淀池、合理安排施工时段等措施，避免施工废水对周边水环境造成影响。具体包括： ①开挖作业避开雨季，同时在施工场地建设临时导流沟。 ②施工现场设置临时沉淀池，对施工废水及车辆冲洗水进行处理，施工废水经场地内沉淀池处理后用于洒水降尘，不得外排。 变电所施工期在采取上述水污染防治措施后，施工废水不会对周围水环境产生影响。 **4.5 固体废物环境影响分析** 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等。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，建筑垃圾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。 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 电磁环境影响分析** 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。通过定性分析，渔父岛 110kV 变电站工程在认真落

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及敏感目标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 渔父岛 110kV 变电站声环境影响分析

（1）噪声源情况

110kV 旺庄东路站变电站为户内式布置。变电所运行期间，主要噪声源包括主变压器、各设备间外墙风机运行产生的噪声。根据设计文件，本次评价按变电所内设置 2 台主变压器，在配电装置楼 1#的外墙布置 4 台低噪声轴流风机、在配电装置楼 2#的外墙布置 10 台低噪声轴流风机进行噪声影响预测。根据同类型项目类比测试结果，主变压器运行噪声，在距变压器边缘 1m 处声压级为 65~70dB（A），外墙风机采用低噪声轴流风机，距风机排口 1m 处声压级为 58~60dB（A），本次评价取距变压器边缘 1m 处等效声 压级为 70dB（A），距风机排口边缘 1m 处声压级为 60dB（A）。

本工程变电所内设置两台 35kV 电抗器，户内布置。本项目电抗器采用干式空芯电抗器，根据《35kV 干式空芯并联电抗器采购标准》Q/GDW 13057.5-2018，噪声≦53dB（A），经墙体屏蔽后，结合距离衰减，对厂界的影响较小。因此，电抗器噪声不是本项目主要声源。

表 4-4 变电所噪声源强调查清单（室外）

序号	声源	空间相对位置	声源源强（声压级/距声源距离）/(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
1	SVG 变压器室 1#	X：10.3 Y：24.6 Z：5.5	60/1	低噪声设备、消声防雨弯头、消声百叶	0:00~24:0，风机运行时间根据室内通风需求，必要时开启
2	SVG 变压器室 2#	X：10.3 Y：30.2 Z：5.5	60/1		
3	SVG 补偿装置室外墙	X：7.8	60/1		

			风机 3#	Y：24.3 Z：11.5			
		4	站变室外墙风机 4#	X：7.8 Y：34.6 Z：11.5	60/1		
		5	110kVGIS 室外墙风机 5#	X：-4.9 Y：63.6 Z：0.5	60/1		
		6	110kVGIS 室外墙风机 6#	X：1.1 Y：63.6 Z：0.5	60/1		
		7	110kVGIS 室外墙风机 7#	X：-4.9 Y：63.6 Z：5.5	60/1		
		8	110kVGIS 室外墙风机 8#	X：1.1 Y：63.6 Z：5.5	60/1		
		9	35kV 开关室外墙风机 9#	X：10.3 Y：37.8 Z：5.5	60/1		
		10	35kV 开关室外墙风机 10#	X：10.3 Y：37.8 Z：0.5	60/1		
		11	二次设备室外墙风机 11#	X：7.8 Y：37.8 Z：13.6	60/1		
		12	地下电缆层外墙风机 12#	X：10.3 Y：24.1 Z：-0.5	60/1		
		13	地下电缆层外墙风机 13#	X：10.3 Y：31.2 Z：-0.5	60/1		

14	地下电缆层外墙风机14#	X：10.3 Y：39.8 Z：-0.5	60/1		

表 4-5　变电所噪声源强调查清单（室内）

序号	声源名称	声源源强（声压级/距声源距离）/(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声dB（A）
1	1#变压器	70/1	低噪声设备、基础减振、墙体隔声	X：-11.1 Y：68.6 Z：3.7	5	56	20	36
2	2#变压器	70/1		X：8.9 Y：68.6 Z：3.7	5	56	20	36

注：变电站西南角为坐标原点，空间相对位置坐标为设备中心坐标。

（2）声源强分布图及预测点

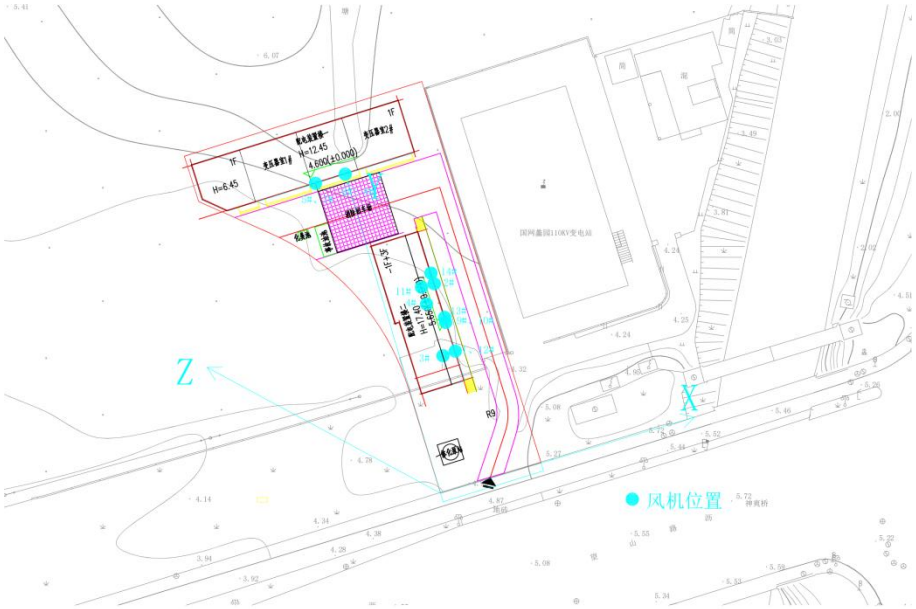


图 4-1 声源分布示意图

本次预测变电所四侧厂界噪声，各噪声源距变电所边界距离见表 4-6

表 4-6 噪声源与变电所厂界距离

序号	声源名称	距厂界距离			
		东北侧厂界	西北侧厂界	西南侧厂界	东南侧厂界
1	1#变压器	30.7	2	11.7	73.6
2	2#变压器	10.7	2	25.7	73.6
3	SVG 变压器室 1#	9.3	51	8.2	24.6
4	SVG 变压器室 2#	9.3	45.4	9.8	30.2
5	SVG 补偿装置室外墙风机 3#	11.8	51.3	8.1	24.3
6	站变室外墙风机 4#	11.8	41	9.7	34.6
7	110kVGIS 室外墙风机 5#	24.5	12	12.2	63.6
8	110kVGIS 室外墙风机 6#	18.5	12	16.5	63.6
9	110kVGIS 室外墙风机 7#	24.5	12	12.2	63.6
10	110kVGIS 室外墙风机	18.5	12	16.5	63.6

	8#				
11	35kV 开关室外墙风机 9#	9.3	37.8	11.1	37.8
12	35kV 开关室外墙风机 10#	9.3	37.8	11.1	37.8
13	二次设备室外墙风机 11#	11.8	37.8	10.9	37.8
14	地下电缆层外墙风机 12#	9.3	51.5	10.4	24.1
15	地下电缆层外墙风机 13#	9.3	44.4	11.5	31.2
16	地下电缆层外墙风机 14#	9.3	35.8	13.6	39.8

以变电所用地线为厂界，厂界噪声预测高度离地 1.2m。

（3）预测模式

本工程变电站主变户内布置，采用室内声源等效室外声源进行模拟；风机布置于配电装置楼墙面，采用室外声源进行模拟。

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外的声压级分别为 Lp1 和 Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \quad \text{（式 4-1）}$$

式中：

LP1i（T）—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB（A）；

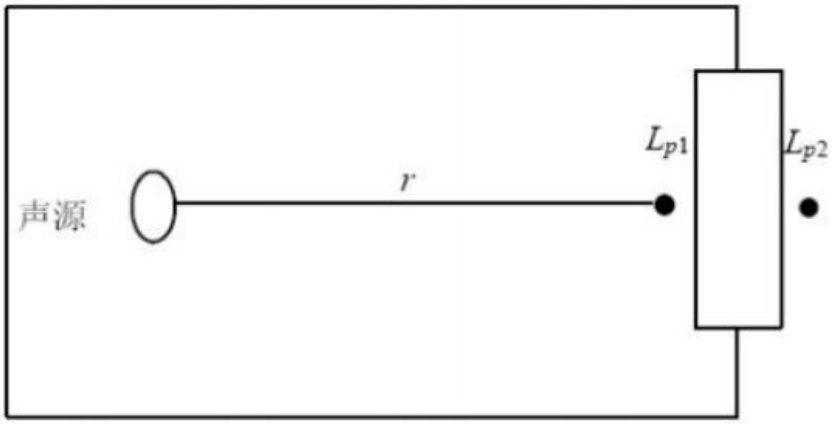
LP2i（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级，dB（A）；

TLi—围护结构的隔声量，dB（A）。

按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的声功率级。

$$L_W = L_{P2}(T) + 10lgs \quad \text{（式 4-2）}$$

按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。



4-2 室内声源等效为室外声源图例

②噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_W - (A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{gr}+A_{misc}) \quad \text{（式 4-3）}$$

式中：

$L_{p(r)}$--预测点处的 A 声级，dB（A）；

L_p（r_0）--参考位置 r_0 处的 A 声级，dB（A）；

D_C --指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方 向的声级的偏差程度，dB（A）；

A_{div}--声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB（A）；

A_{bar}--遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB（A）；

A_{atm}--空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB（A）；

A_{gr}--地面效应衰减量，dB（A）；

A_{misc}--其他多方面效应，dB（A）。

根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gr}、A_{atm}、A_{misc}, A_{bar}。

本公式可简化为：

$$L_P(r) = L_W - (A_{div} + A_{bar}) \quad \text{（式 4-4）}$$

点声源的几何发散衰减的基本公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

（式 4-5）

式中：

$L_p(r)$--预测点处的 A 声级，dB（A）；

$L_p（r_0）$--点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m。

（4）预测结果

根据预测，本工程旺庄东路站变电站投运后，对周围声环境的影响见表 4-5。

表 4-6　变电所厂界噪声预测结果　单位：dB（A）

预测点		噪声贡献值 dB（A）	标准值		超标量	
			昼间	夜间	昼间	夜间
变电所厂界	东北侧厂界	49.8	60	50	/	/
	西北侧厂界	45.5	60	50	/	/
	西南侧厂界	40.8	60	50	/	/
	东南侧厂界	40.7	70	55	/	/

由上表噪声预测结果，本工程 110kV 旺庄东路站主变电所投运后，厂界噪声贡献值（40.7~49.8）dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

4.7.2 电缆线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

4.8　水环境影响分析

本工程 110kV 渔父岛主变电所为无人值班设计，变电所运行期间生产设施无废水排放，废水主要是巡检人员产生的少量生活污水根据类似工程调查，变电所巡检人员一般为 2 人，人均用水量按 130L/d，排水量按用水量 80%计算，排水量约 0.2m^3/d。变电所采用雨/污分流制排水系统，雨水经场地内雨水管网排至场地周边。生活污水经所内化粪池处理后定期清掏，不外排。

输电线路运营期没有废水产生，对周围水环境没有影响。

4.9 固体废物环境影响分析

渔父岛 110kV 主变电站无人值班，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。

变电站运行过程中,铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池处理拆解过程中产生的废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性。变电所内废铝酸蓄电池产生后不得随意丢弃，须按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020），交具有相应危险废物处理资质的单位进行处置。

废变压器油：变电所内主变压器发生事故或检修过程中会产生一定量的废压器油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性。废变压器油产生后，经变电所内事故油池收集交具有危险废物处理资质的单位处置。

4.10 生态影响分析

本项目渔父岛 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；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。本项目运营期对周围生态影响较小。

4.11 环境风险分析

本项目的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及含油污水泄露产生的环境污染。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，密度委 895kg/m^3。本项目拟建的渔父岛 110kV 主变电所工程中变电站为户内式布置，本期建设 2 台主变（1#、2#主变），变压器容量均为 40MVA，参考《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35～750kV 变电站分册》，容量为 80MVA 以下的 110kV 主变压器容量按不大于 20t 考虑，对应油体积约为 22.3m^3。根据设计资料，本项目拟建主变压器下方设有事故油池坑（有效容积约 5m^3），通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，事故油池具备油水分离功能，有效容积约 25m^3。因此渔父岛 110kV 主变电所变电站事故油坑、事故油池均能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中第 6.7.7 条的要求。

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。 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。
选址选线环境合理性分析	本项目拟建的渔父岛110kV主变电所（含线路工程）为无锡市轨道交通5号线一期工程的配套工程，该工程已取得江苏省自然资源听的用地预审与选址意见书，本项目的建设符合项目所在地发展规划要求。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响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）中环境敏感区。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。 对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目建设符合《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于无锡市滨湖区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕254号）的要求。 对照江苏省及无锡市“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无锡市“三线一单”的要求。 对照江苏省和无锡市“三区三线”，本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和无锡市“三区三线”要求符合。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址、选线符合规划环评文件要求；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，符合生态保护红线管控要求；本项目变电站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，同时避让了 0 类声环境功能区；新建线路采用电缆敷设，减少了土地占用，输电线路避让了集中林区和居民区，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）选址和设计要求。 根据生态影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据定性分析，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相关限值要求；根据模式预测，本项目运营期变电站噪声能满足相应标准要求；本项目建设对周围生态影响较小，且本项目建设带来的环境影响可接受。 综合以上分析，本项目选址选线具有环境合理性。

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）合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，尽量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，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，临时道路采取钢板、彩条布铺垫等临时措施减少施工对地表植被的扰动； （4）合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； （5）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； （6）施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； （7）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调； **5.2 大气环境保护措施** 施工期拟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： （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、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求； （5）施工过程应严格执行《市政府办公室关于加强建设工地施工扬尘污染防治工作的实施意见》（锡政办发〔2018〕86 号）的相关要求。 **5.3 水环境保护措施** （1）渔父岛 110kV 主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，对临时化粪池进行防渗处理；线路工程施工阶段，施工人员居住在施工点附近民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；

	（2）渔父岛 110kV 主变电站施工废水经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；本项目采用拉管工艺穿越新城河，施工时尽量远离新城河，不在水体内施工，不排放废水至新城河，优化施工工艺、强化废水处理及严格环境管理，施工期对新城河地表水的影响较小。 **5.4 声环境保护措施** （1）采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强； （2）优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，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，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求； （4）加强运输车辆管理，合理规划行车路线，车辆经过声环境敏感点附近减速慢行。 **5.5 固体废物污染防治措施** （1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收集后委托地方环卫部门及时清运； （2）开挖土方优先回填，建筑垃圾、工程渣土、建筑土方等及时运输到指定场所进行处置； （3）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地； （4）渣土运输车辆按指定的路线、时间行驶。车辆应适量装载、密闭化运输，不得沿途遗撒。 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建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；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。
运营期生态环境保护措施	**5.6 电磁环境保护措施** 本项目渔父岛 110kV 主变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用户内 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，确保线路沿线及周围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

μT 公众曝露控制限值要求。

5.7 声环境保护措施

变电站采用户内式布置，主变安装在独立变压器室内，主变周边 1m 处等效连续 A 声级不大于 65dB（A）。

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。

加强设备维护保养，定期对电器设备进行检修，保证设备运行良好。

5.8 水污染防治措施

渔父岛 110kV 主变电站无人值班，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。

5.9 固体废物污染防治措施

（1）一般固体废物

渔父岛 110kV 主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。

（2）危险废物

渔父岛 110kV 主变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池具有毒性、腐蚀性等危险特性，不得随意丢弃，建设单位应按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）将废弃的铅蓄电池交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处理。变电所内主变压器发生事故或检修过程中产生的废变压器油具有毒性、易燃性的危险特性，产生后经变电所内事故油池收集后交由具有危险废物处理资质的单位处置。具有危险废物处理资质的单位应根据《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。

5.10 生态保护措施

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。

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；不能回收的事故废油及油污水由有资质单位处理处置，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。

另外变电站日常运营过程中，建设单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。变压器事故或检修过程中可能产生的废变压器油经事故集油池收集后，交由有资质的单位进行处置，废蓄电池产生后不在变电所内暂存，由有资质单位现场回收处置，危险废物转移按照《危险废物转移管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。

建设单位针对本项目可能发生的突发环境事件，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，并定期演练。

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固体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，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。

5.12 运营期环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体运营期监测计划见表 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	变电站四周、线路沿线及电磁环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
		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	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和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测
2	噪声	点位布设	变电站四周
		监测项目	昼间、夜间等效声级，Leq（dB（A））
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年昼夜间各监测一次和存在公众投诉，须进行必要的监测。主要声源

					设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果应向社会公开。	
其他						

1 环境管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本项目主体工程建设和环境保护设施建设符合国家同步设计、同步施工和同步投入运营的“三同时”制度要求，环保措施和设施得以具体落实。保证本工程的建设和运行对周边的电磁环境、声环境等的影响满足相应标准限值要求；使项目建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

2 环境管理机构

变电所建成后，将由地铁集团运营单位统一管理和维护，运营单位设有环境管理部门，并配备相应专业的环保管理人员。环保管理人员在各自的岗位责任中明确所担负的环保责任，并加强日常环保管理工作。

3 施工期环境管理

工程设计文件中应详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

施工期环境管理的职责和任务如下：

（1）制定本工程施工中的环境保护工作方案，负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

（2）组织和开展施工人员的环保法规、知识的培训，提高施工人员对文明施工的认识。

（3）设备采购和施工合同中应明确相关环境保护要求。

（4）环境保护措施的实施和环保设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。

（5）做好施工中各类环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（6）加强对施工单位的监督，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

（7）工程竣工后，及时组织建设项目竣工环境保护自主验收。

4 运行期环境管理

本工程为轨道交通线路配套建设的供电工程，工程建成后由地铁集团统一运营，公司已设立相关环境管理部门，负责管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放；同时做好运营期环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受无锡市生态环境部门的监

督管理。具体包括：

（1）制定和实施各项环境监督管理计划；

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测制度，并定期向当地生态环境主管部门申报；

（3）协调配合各级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

（4）做好变电所各项污染物排放的管理，及时选择有危险废物处理资质的单位签订合同，做好危险废物转移申报工作。

（5）编制环境风险事故应急预案，并定期演练。

5　环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，电磁、声环境监测工作可委托相关有资质的单位完成。

（1）电磁、声环境监测计划

①监测点位布置：变电所厂界处。

②监测项目：工频电场、工频磁场、噪声。

③监测频次：在变电所竣工调试后，结合竣工环保验收监测一次；在变电所正式运行后，根据需要开展环境监测。

（2）生态环境质量调查

调查变电所施工期生态影响及植被恢复情况。

表 5-1　环境监测计划

监测要素	阶段	监测点	测验参数	监测方法	监测频率	执行标准
噪声	施工期	变电所厂界	等效 A 声级	GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	1 次/季度	GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放
	运营期	变电所厂界	等效 A 声级	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》	环保竣工验收一次性监测；后续遇投诉加强监测；主要噪声源设备大修前后各监测 1 次	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》

电磁	运营期	变电所厂界	工频电场、工频磁场	HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》	环保竣工验收一次性监测；后续不定期监测，建议 1 次/年	GB8702-2014《电磁环境控制限值》（电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT）

6 环境管理目标

工程的建设应执行环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目正式投运前，应开展竣工环保验收工作，编制建设项目竣工环境保护验收调查报告，主要内容包括：

（1）工程运营中的电磁环境、噪声达标排放情况。

（2）变电所运营期生活污水处理及排放情况。

（3）废变压器油、废蓄电池收集设施建设，回收处理协议。

（4）突发性环境事件应急预案的编制及演练情况。

（5）生态环境保护落实的落实及生态恢复情况。

（6）工程运行期间环境管理所涉及的其他内容。

工程环保设施“三同时”验收一览表见表 5-1。

表 5-1 工程环保设施“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准要求	排放要求
相关材料及手续	1	相关批复文件、法律法规的执行情况		材料齐全、符合相关法律法规要求	
	2	环境管理制度的建立及执行报告、环评及批复措施落实情况		满足环境管理检查内容要求	
	1	变压器油	事故油池	事故油池有效容积 25m3，事故油池应进行防渗漏处理	满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求
	2	噪声	低噪声设备	围墙外 1m 处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准	2 类区标准： 昼间：≤60dB（A） 夜间：≤50dB（A）

			3	电磁环境	变电所厂界	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT	
			4	生态	临建	全部拆除并进行植被恢复	/	

环保投资

本项目总投资约为49606.4万元，其中环保投资约为140万元，环保投资占工程投资比例约为0.28%，资金来源为企业自筹，具体见下表。

表5-2　环保投资估算表

工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资（万元）
施工阶段	生态	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	20
	大气环境	施工围挡、遮盖	3
		施工场地洗车池	10
		施工场地抑尘措施	5
	水环境	临时沉淀池	2
		临时化粪池	2
	声环境	低噪声施工设备、围挡或移动式声屏障	2
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	2
运营阶段	电磁	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，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	3
	声环境	采用低噪声主变压器	20
		按监测计划开展声环境监测	5
		变电站户内布置，主变室采用隔声门等降噪措施	5
		加强运营维护	2
	生态环境	加强运维管理、植被绿化	4
	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	5

	固体废物	生活垃圾交由环卫清运，危险废物交由有资质单位处理处置	5
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交由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，并开展定期演练。	20
环保咨询费用		按要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作	25
合计			140

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）合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，尽量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，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，临时道路采取钢板、彩条布铺垫等临时措施减少施工对地表植被的扰动；（4）合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；（5）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；（6）施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；（7）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能，景观上做到与周围环境相协调。	（1）加强施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为；（2）施工组织合理，充分利用现有道路运输设备、材料，减少了临时用地；（3）开挖作业时采取了分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好了表土剥离、分类存放，把原有表土回填到开挖区表层，临时道路采取钢板、彩条布铺垫等临时措施，减少施工对地表植被的扰动；（4）选择合理区域对方土石方，对临时堆放区域加盖苫布；（5）定期检查设备，未出现含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况；（6）施工结束后，及时清理了施工现场，对临时用地进行了复耕或绿化处理，与周围景观相协调，保存施工环保设施照片或施工记录资料。	运营期做好环境保护设施的维护和运营管理，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。	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，加强了管理避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。
水生生	/	/	/	/

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
态				
地表水环境	（1）渔父岛 110kV 主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，对临时化粪池进行防渗处理，进出线线路工程施工阶段，施工人员居住在施工点附近民房内，生活污水纳入当地污水处理系统；（2）渔父岛 110kV 主变电站施工废水经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；（3）本项目选址选线涉及 1 处自然水体，为新城河，施工不在水体内施工，不排放废水至周边自然水体，优化施工工艺、强化废水处理及严格环境管理，施工期对周边地表水环境的影响较小。	（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，临时化粪池已进行防渗处理；线路工程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。（2）变电站施工废水经沉淀处理后回用不外排；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；优化施工工艺、强化废水处理及严格环境管理，不影响周围地表水环境。保存施工环保设施照片或施工记录资料。	渔父岛 110kV 主变电站无人值班，日常巡视及检修等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。	渔父岛 110kV 主变电站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。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声	（1）采用低噪声施工机械设备，控制设备噪	（1）采用低噪声施工机械设备，控制设备噪	变电站采用户内式布置，主变	变电所厂界噪声满足《工业企

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
环境	声源强；（2）优化施工机械布置，强化施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，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，确保施工厂界噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放》（GB 12523-2011）的限值要求	声源强；（2）设置了移动式声屏障，错开高噪声设备使用时间；（3）合理安排噪声设备施工时段，叶尖为施工，施工厂界噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。保存施工环保设施照片或施工记录资料。	安装在独立变压器室内，变电站选用低噪声主变（声功率级不大于 82.9dB（A）），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。	业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类及 4 类标准限值。
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，以防治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，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、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	（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；（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）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。保存了施工环保设施照片或施工记录资料。	/	/
固	（1）加强对施工期生活垃圾的管理，分类收	（1）生活垃圾分类收集堆放，生活垃圾委托	生活垃圾分类收集堆放，生活	固体废物均按要求进行了处理

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
体废物	集后委托地方环卫部门及时清运；（2）施工单位制定并落实建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地。	环卫部门及时清运；（2）施工单位制定并落实了建筑垃圾处理方案，及时委托相关的单位运送至指定受纳场地。	垃圾委托环卫部门及时清运；废铅蓄电池即使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；废变压器油立即交由有资质的单位处理或处置。	处置。
电磁环境	/	/	渔父岛110kV主变电站为户内式布置，110kV配电装置采用户内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，确保线路沿线及周围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》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值的要求。	变电站周围、线路沿线及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值的要求。

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
环境风险	/	/	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；不能回收的事故废油及油污水由有资质的单位进行处理处置，不外排；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》（GB 50229-2019）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	/	/	制定环境监测计划。	落实环境监测计划，开展了电磁和声环境监测。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内完成自主验收。

七、结　论

渔父岛 110kV 主变电站（含线路工程）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、工频磁场和噪声等均可满足相应标准。本项目的建设对区域生态的影响在可以接受的范围内，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

新建无锡轨道交通 5 号线

110kV 渔父岛主变电所工程

电磁环境影响专项评价

编制单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

编制日期：二〇二五年八月

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）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号）2021 年 1 月 1 日起施行。

（4）《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发，2021 年 4 月 1 日起施行。

（5）《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）。

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）《110kV 无锡地铁 5 号线一期渔父岛变电站工程 电气一次施工图设计说明书》（无锡市广盈电力设计有限公司 2025 年 4 月）

（2）《无锡地铁 5 号线一期工程 第二册 渔父岛主变电力进线工程 电力排管规划》（华昕设计集团有限公司 二〇二五年四月）

（3）《无锡地铁 5 号线渔父岛主变电力出线 电力排管规划》（华昕设计集团有限公司 二〇二五年四月）

（4）建设单位提供的其他设计资料

1.2 项目概况

110kV 无锡地铁 5 号线一期渔父岛变电所分为两个部分：

（1）进线工程

110kV 无锡地铁 5 号线一期渔父岛变电所本期由 2 回 110kV 电源供电，双路同供。

第一路电源供电容量为40MVA，以1回110kV线路接至梁溪-蠡园 110kV线路，由220kV梁溪变供电；第二路电源供电容 量为40MVA，以1回 110kV线路接至220kV 蠡湖变110kV备用间隔，由220kV蠡湖变供电。

（2）变电所本体工程

渔父岛变电所为户内变电所，2回110kV 电缆进线，110kV部分为线变组接线方式，户内GIS布置；本期建设2台主变，容量为2×40MVA；35kV部分为单母线分段接线，4回电缆出线；无功补偿采用在35kV侧安装动态无功补偿装置（SVG），每台主变安装1组 6000kvar。

渔父岛主变电所设备布设在两幢配电装置楼，110kV、35kV电力电缆从电缆夹层、电缆排管与电缆沟进出。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表1.3-1。

表1.3-1 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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

变电所运行期产生的工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关公众曝露控制限值的要求，即工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

1.5 评价工作等级

本工程新建110kV渔父岛主变电所，采用全户内式布置，输电线路均为电缆线路，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2020）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渔父岛主变电所和电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见下表。

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	地下电缆	三级
	220kV	输电线路	地下电缆	三级

1.6 评价范围及评价方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中有关规定，本工程110kV

渔父岛主变电所的电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域，地下电缆的电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内区域。评价方法均为定性分析，详见下表。

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内区域	定性分析
地下电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内区域	定性分析

1.7 评价工作重点

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

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，本工程 110kV 渔父岛主变电所拟建所址处现为空地，东侧为国家电网城市 110kV 鑫园变电所，变电所周边 30m 评价范围内无电磁敏感点。

2 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

110kV 变电站：在渔父岛 110kV 变电站拟建站址四周距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

110kV 线路：在拟建线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路且距地面 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

铁四院武汉检测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，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，铁四院武汉检测技术有限公司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“审核、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

表 2.1-1　　监测条件及相关内容一览表

监测项目	工频电场、工频磁场
监测时间	2025 年 1 月 23 日、2025 年 8 月 1 号
环境条件	晴、温度-5~0℃、相对湿度 55～60%、风速小于 1m/s 晴、温度 25~34℃、相对湿度 60～75%、风速小于 1m/s
监测规范	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013
监测仪器	设备型号：SEM-600、HI-3604 检定有效期：2024 年 1 月 17 日~2025 年 1 月 17 日、2024 年 11 月 29 日~2025 年 11 月 29 日。

表 2.2-1　　电磁环境现状监测点位一览表

工程项目	测点编号	监测点位描述	监测内容
110kV 渔父岛主变电所	1	所址东侧	测量距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度
	2	所址南侧	
	3	所址西侧	
	4	所址北侧	
110kV 主变电所进线工程	1	鸿桥路 1	
	2	鸿桥路 2	
	3	隐秀路与望湖路交叉口	
	4	隐秀路与蠡湖路交叉口	

2.4 电磁环境现状监测结果与评价

电磁环境现状监测结果表明，渔父岛 110kV 主变电所变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 0.06V/m～0.13V/m，工频磁感应强度为 0.0156μT~0.0166μT；拟建电缆线路沿线测点处的工频电场强度为 0.35V/m~0.39V/m，工频磁感应强度为 0.0159μT-0.0264μT。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。

表 2.3-1　　工频电场、工频磁场监测结果一览表

点位描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
110kV 渔父岛主变电所变电站	所址东侧	0.13	0.0166
	所址南侧	0.06	0.0156
	所址西侧	0.07	0.0158
	所址北侧	0.10	0.0160
110kV 主变电所进线工程	鸿桥路 1	0.35	0.0159
	鸿桥路 2	0.39	0.0212
	隐秀路与望湖路交叉口	0.36	0.0174
	隐秀路与蠡湖路交叉口	0.37	0.0264

3．电磁环境影响预测与评价

3.1　评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中对电磁环境影响评价的基本要求的规定，由于本工程新建 110kV 渔父岛变电站和配套新建线路工程（均为地下电缆）的评价工作等级均为三级，因此电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.2 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析及评价

渔父岛 110kV 主变电所的变电站为户内式布置。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，同时结合江苏省境内验收的户内式 110kV 变电站的工频电场强度监测结果均满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求，可以预测渔父岛 110kV 主变电所的变电站本期工程建成投运后，厂界四周处的工频电场强度能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

渔父岛 110kV 主变电所的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”，同时结合江苏省境内验收的户内式 110kV 变电站的工频磁场监测数据，详细数据见表 3.2-1，均能够满足工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，可以预测本项目渔父岛 110kV 变电站本期工程建成投运后，厂界四周处的工频磁感应强度能够满足工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

因此，通过以上分析，可以预测本项目渔父岛 110kV 主变电所变电站建成投运后站址周围的工频电场和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 100μT 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，进一步降低变电站对周围电磁环境影响。

表 3.2-1 变电所竣工环保验收监测结果

序号	名称	变电站类型	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	数据来源
1	晶圆级微系统集成高端制造项目（新建 1 座 110kV 变电站）	户内	变电站厂界	0.17-7.44	0.0482-0.1903	《晶圆级微系统集成高端制造项目（新建 1 座 110kV 变电站）竣工环境保护验收调查报告表》 江苏润环环境科技有限公司 2025 年 6 月编制
2	江苏常州大观 110kV 输变电工程	户内	变电站厂界	1.6-2.0	0.018-0.220	江苏常州大观 110kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制

3	江苏常州北村 110kV 输变电工程	户内	变电站厂界	5.8-126.3	0.02-0.118	江苏常州北村 110kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制
4	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）	户内	变电站厂界	5.7-14.6	0.003-0.032	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏通凯生态科技有限公司 2025 年 7 月编制
5	苏州西门 110 千伏输变电工程	户内	变电站厂界	3.7-8.6	0.031-0.187	苏州西门 110 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 3 编制

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析与评价

本项目进线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，在地面上仍然产生磁场，与此对比，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”，同时结合江苏省内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频电场强度监测结果，可以预测本项目电缆线路建成投运后线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度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，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“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”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0～20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.23μT～24.06μT；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0～20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.47μT～

5.01μT”。同时结合江苏省内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频磁感应强度监测结果，，详细数据见表 3.3-1，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度能够满足 100μT 公众曝露控制限值要求。

表 3.3-1 电缆线路竣工环保验收监测结果

序号	名称	敷设方式	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	数据来源
1	江苏常州北村 110kV 输变电工程	单回线缆	断面监测	25.3-291.2	0.028-0.224	江苏常州北村 110kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制
2	江苏常州庙桥 110kV 开关站新建工程	单回线缆	断面监测	2.2-159.4	0.021-0.265	江苏常州庙桥 110kV 开关站新建工程 建设项目竣工环境保护 验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 6 月编制
3	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）	单回线缆	断面监测	8.6-17.8	0.006-0.008	江苏苏州红庙 110 千伏输变电工程（一期）建设项目竣工环境保护验收调查报告表
4	苏州西门 110 千伏输变电工程	单回线缆	断面监测	3.1-4.1	0.183-0.192	苏州西门 110 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表 江苏省苏核辐射科技有限责任公司 2025 年 3 编制

4. 电磁环境影响治理措施

本项目渔父岛 110kV 主变电所的变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用户内 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，确保线路沿线及周围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 100μT 公众曝露控制限值要求。

5. 电磁专题评价结论

（1）项目概况

本次评价内容包含 2 项子工程，具体如下：

1）渔父岛 110kV 主变电所变电站工程

建设渔父岛 110kV 变电站，户内式布置，本期新建主变 2 台（#1、#2），容量为 2×40MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 电缆出线 4 回；远景主变 2 台（#1、#2），容量为 2×63MVA，110kV 电缆出线 14 回。

2）进线工程

①从 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱出发，沿鸿桥路利用现状电力排管一路向南至望山路与鸿桥路交叉口，再沿望山路现状电力排管向西并接入渔父岛主变电所，路径全长约 1.0 千米。

②从 220kV 蠡湖变出发，新建 5*3 孔电力排管沿蠡太路西侧绿化带向北至隐秀路与蠡太路交叉口，再沿隐秀路南侧绿化带向西过郎秀桥后继续沿隐秀路南侧侧分带向西过经贸路路口后沿隐秀路南侧绿化带向西至蠡湖大道，最后沿隐秀路和望山路现状电力排管至望山路与鸿桥路交叉口后与 110kV 梁溪～蠡园电缆分支箱进线共用过路向西接入渔父岛主变电所，路径全长约 3.3 千米，本次新建 15 孔电力排管总长约 835 米。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目拟建变电站和拟建输电线路测点处的所有测值均满足《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

通过定性分析，本项目变电站和电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

本项目渔父岛 110kV 变电站为户内式布置，110kV 配电装置采用户内 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，确保线路沿线及周围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 100μT 公众曝露控制限值要求。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，渔父岛 110kV 主变电所（含线路工程）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。