

建设项目环境影响报告表

项目名称： 南通 220 千伏海丰 4H45/4H46 线 3#~7#
迁改等工程

建设单位（盖章）： 江苏海晟控股集团有限公司

编制单位：江苏春骥环境科技咨询有限公司

编制日期：2026 年 4 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	12
四、生态环境影响分析	21
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	35
七、结论	39
电磁环境影响专题评价	40

一、建设项目基本情况

建设项目名称		南通 220 千伏海丰 4H45/4H46 线 3#~7#迁改等工程	
项目代码		2104-320000-04-01-417351（主体工程）	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江苏省南通市海门区海门街道、三星镇及海门经济技术开发区境内	
地理坐标	220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程	起点（220kV 常海 2H19 线 37#塔）： 东经 121°07'42.465"，北纬 31°56'39.129" 终点（220kV 常海 2H19 线 41#塔）： 东经 121°06'46.927"，北纬 31°56'39.643"	
	220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98# 迁改工程	起点（220kV 洲海 2H09 线 100#、2H10 线 96#塔）： 东经 121°07'50.933"，北纬 31°55'19.489" 终点（220kV 洲海 2H09 线 103#、2H10 线 99#塔）： 东经 121°07'27.189"，北纬 31°54'53.841"	
	220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程	起点（220kV 洲海 2H09 线 105#、2H10 线 101#塔）： 东经 121°07'21.865"，北纬 31°54'35.738" 终点（220kV 洲海 2H09 线 103#、2H10 线 99#塔）： 东经 121°07'25.647"，北纬 31°53'54.803"	
	220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程	起点（220kV 常海 2H19 线 68#塔）： 东经 121°06'36.998"，北纬 31°53'35.618" 终点（220kV 常海 2H19 线 71#塔）： 东经 121°07'18.118"，北纬 31°53'34.817"	
	220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程	起点（220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 2#塔）： 东经 121°07'18.211"，北纬 31°53'21.749" 终点（220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 8#塔）： 东经 121°06'19.354"，北纬 31°53'13.596"	
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）	永久占地：40m ² ； 临时占地：21000m ² ； 建设线路长度：7.185km
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	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	苏发改基础发〔2022〕810 号
总投资（万元）	4353	环保投资（万元）	43
环保投资占比（%）	0.99	施工工期	3 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	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价设置电磁环境影响专题评价。</p>
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>1.1 与国土空间规划的符合性分析</p> <p>对照海门区“三区三线”划分图，本项目输电线路走廊不征地，新建线路路径选线避让了生态保护红线，避免切割城镇开发边界内区域。本项目输电线路与沿线的海门区国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的。本项目与海门区国土空间控制线位置关系详见附图 7。</p> <p>本项目新建线路路径选线已取得南通市海门自然资源和规划局的盖章同意，详见附件 3。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>1.2 与《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的符合性分析</p> <p>本项目未进入且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）中的环境敏感区。</p> <p>1.3 与生态环境分区管控符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>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）、《南通市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《南通市海门区国土空间总体规划（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。</p> <p>综上，项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据预测分析，本项目架空线路运行期周围电磁环境能满足国家电</p>

磁环境质量标准限值要求；架空线路对周围声环境影响较小，不会改变周围声环境现状；输电线路运行期无固废和废污水产生。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求是相符的。

（3）资源利用上线

本项目为输变电建设项目，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，本项目线路塔基占用土地资源较少，项目建设符合所在区域的资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据“江苏省生态环境分区管控综合服务系统”在线查询，本项目输电线路途经重点管控单元南通国际家纺商务城（含江苏海门叠石桥国际家纺产业园区、江苏海门工业园区）、海门高新区江海高科产业园区、三星镇天补产业园区、海门经济技术开发区，一般管控单元海门街道、三星镇，优先保护单元通启运河（海门区）清水通道维护区、海门河清水通道维护区。本项目与江苏省生态环境分区管控单元（网站截图）位置关系图见附图 8。

对照本项目涉及的一般管控单元、重点管控单元以及优先保护单元的生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合各单元生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目建设与江苏省、南通市“三线一单”的要求是相符的。

1.4 与江苏省生态空间管控区域相关规划的符合性分析

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）和《江苏省自然资源厅关于南通市海门区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕566号），本项目子工程 220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程全线位于通启运河（海门区）清水通道维护区内；子工程 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程进入海门河清水通道维护区，新立杆塔 1 基，新建架空线路路径长约 0.11km。

本项目位于清水通道维护区内的单个杆塔用地面积约为 8 平方米，

属于“单个用地面积不超过 100 平方米的设施建设”，根据《省政府办公厅关于印发<江苏省生态空间管控区域管理办法>的通知》（苏政办规〔2026〕1 号），本项目有限人为活动可免于认定。

本项目采取严格的生态环境减缓措施，项目建设不会对生态空间管控区域造成明显影响，符合生态空间管控区的管控要求。本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图见附图 2。

1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目线路选线已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；新建架空线路采用同塔双回设计，减少新开辟走廊，降低环境影响。本项目输电线路已避让集中林区，减少林木砍伐，保护生态环境。本项目选线符合输变电建设项目环境保护技术要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于江苏省南通市海门区海门街道、三星镇及海门经济技术开发区境内，途经 X204、G228、海门河、许通河及 S336 等。本项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>拟建海太过江通道与 220kV 常海 2H19 线、220kV 洲海 2H09/2H10 线及 220kV 海丰 4H45/4H46 线交叉钻越，现状 220kV 线路对高速公路不满足相关规程规范以及运检要求，因此有必要建设江苏南通 220 千伏常海 2H19 线 38#~40# 迁改等工程。</p> <p>2.2 项目建设规模</p> <p>本项目共分为 5 个子工程，本项目线路路径总长约 7.185km。具体如下：</p> <p>(1) 220kV 常海 2H19 线 38#~40# 迁改工程</p> <p>迁改 220kV 常海 2H19 线 38#~40# 段架空线路，线路路径总长约 1.48km，其中新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 0.9km，恢复 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.58km。新立杆塔 4 基。拆除 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.75km，拆除杆塔 3 基。</p> <p>(2) 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98# 迁改工程</p> <p>迁改 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98# 段架空线路，线路路径总长约 1.13km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.63km。新立杆塔 3 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.3km，拆除杆塔 2 基。</p> <p>(3) 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104# 迁改工程</p> <p>迁改 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104# 段架空线路，线路路径总长约 1.44km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.0km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.44km。新立杆塔 5 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.6km，拆除杆塔 3 基。</p> <p>(4) 220kV 常海 2H19 线 69#~70# 迁改工程</p> <p>迁改 220kV 常海 2H19 线 69#~70# 段架空线路，线路路径总长约 1.085km，其中新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 0.4km，恢复 220kV 单回架空线路路径长约 0.685km。新立杆塔 2 基。拆除 220kV 单回架空线路路径长约 0.4km，拆除杆</p>

塔 2 基。

(5) 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程

迁改 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#段架空线路，线路路径总长约 2.05km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.55km。新立杆塔 6 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.3km，拆除杆塔 5 基。

2.3 项目组成

本项目组成及规模见表 2-1。

表 2-1 本项目组成及规模一览表

建设内容		项目规模及主要工程参数
主体工程	1、220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程	
	路径长度	线路路径总长约 1.48km，其中新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 0.9km，恢复 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.58km
	架空线路参数	(1) 架设方式： 同塔双回（1 回备用），相序为 CBA 双设单挂，相序为 CBA (2) 设计高度： 根据设计资料，新建段及恢复段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m (3) 导线参数： 新建段： 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 导线结构：双分裂 导线外径：33.8mm 载流量：1200A/相 恢复段： 导线型号：2×LGJ-300/25 导线结构：双分裂 导线外径：23.8mm 载流量：1200A/相
	杆塔、基础	新建杆塔 4 基，采用灌注桩基础
	拆除工程	拆除 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.75km，拆除杆塔 3 基
	2、220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程	
	路径长度	线路路径总长约 1.13km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.63km
	架空线路参数	(1) 架设方式： 同塔双回，相序为 BAC/BCA (2) 设计高度： 根据设计资料，新建段架空线路经过耕地、园地及道路等场所时，导

		<p>线对地最低高度为 21m；经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m。 恢复段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m</p> <p>(3) 导线参数： 新建段： 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 导线结构：双分裂 导线外径：33.8mm 载流量：1200A/相 恢复段： 导线型号：2×LGJ-300/25 导线结构：双分裂 导线外径：23.8mm 载流量：1200A/相</p>
	杆塔、基础	新建杆塔 3 基，采用灌注桩基础
	拆除工程	拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.3km，拆除杆塔 2 基
3、220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程		
	路径长度	线路路径总长约 1.44km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.0km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.44km
	架空线路参数	<p>(1) 架设方式： 同塔双回，相序为 BAC/BCA</p> <p>(2) 设计高度： 根据设计资料，新建段架空线路经过耕地、园地及道路等场所时，导线对地最低高度为 21m；经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m。 恢复段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m</p> <p>(3) 导线参数： 新建段： 导线型号：2×JL3/G1A-630/45 导线结构：双分裂 导线外径：33.8mm 载流量：1200A/相 恢复段： 导线型号：2×LGJ-300/25 导线结构：双分裂 导线外径：23.8mm 载流量：1200A/相</p>
	杆塔、基础	新建杆塔 5 基，采用灌注桩基础
	拆除工程	拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.6km，拆除杆塔 3 基
4、220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程		
	路径长度	线路路径总长约 1.085km，其中新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 0.4km，恢复 220kV 单回架空线路路径长约 0.685km
	架空线路参数	<p>(1) 架设方式： 同塔双回（1 回备用），相序为 CBA 单回，三角排列</p> <p>(2) 设计高度：</p>

		<p>根据设计资料，新建段及恢复段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m</p> <p>(3) 导线参数：</p> <p>新建段：</p> <p>导线型号：2×JL3/G1A-630/45</p> <p>导线结构：双分裂</p> <p>导线外径：33.8mm</p> <p>载流量：1200A/相</p> <p>恢复段：</p> <p>导线型号：2×LGJ-400/35</p> <p>导线结构：双分裂</p> <p>导线外径：26.8mm</p> <p>载流量：1200A/相</p>
	杆塔、基础	新建杆塔 2 基，采用灌注桩基础
	拆除工程	拆除 220kV 单回架空线路路径长约 0.4km，拆除杆塔 2 基
	5、220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程	
	路径长度	线路路径总长约 2.05km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.55km
	架空线路参数	<p>(1) 架设方式：</p> <p>同塔双回，相序为 BAC/BCA</p> <p>(2) 设计高度：</p> <p>根据设计资料，新建段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 21m；恢复段架空线路经过敏感目标时，导线对地最低高度为 25m</p> <p>(3) 导线参数：</p> <p>新建段：</p> <p>导线型号：2×JL3/G1A-630/45</p> <p>导线结构：双分裂</p> <p>导线外径：33.8mm</p> <p>载流量：1200A/相</p> <p>恢复段：</p> <p>导线型号：2×LGJ-300/25</p> <p>导线结构：双分裂</p> <p>导线外径：23.8mm</p> <p>载流量：1200A/相</p>
	杆塔、基础	新建杆塔 6 基，采用灌注桩基础
	拆除工程	拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.3km，拆除杆塔 5 基
环保工程	/	
辅助工程	地线型号	均为 2 根 OPGW-17-150-3 复合光缆
依托工程	施工人员租住施工点附近民房或单位宿舍内，生活污水依托当地污水处理系统处理	
临时工程	新建杆塔施工	新建塔基 20 基，每基新建杆塔临时占地面积约为 400m ² ，合计约为 8000m ² ，每处塔基设置表土堆场、泥浆沉淀池等

拆除杆塔施工	拆除塔基 15 基，每基新建杆塔临时占地面积约为 400m ² ，合计约为 6000m ²
牵张场及跨越场	设有 5 处牵张场，每处牵张场临时占地面积约为 500m ² ，临时占地面积约为 2500m ² ；10 处跨越场，每处跨越场临时占地面积约为 200m ² ，临时占地面积约为 2000m ²
临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时道路约 0.5km，宽度为 5m，临时占地面积约为 2500m ²

本项目共新建 20 基杆塔，详见表 2-2。

表 2-2 线路工程杆塔参数一览表

序号	塔型	呼高 (m)	转角范围 (°)	数量 (基)
1、220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程				
1	220-HD21SK-ZK	60	0	1
2	220-HD21S-DJ	36	0~90	1
3	220-HD21SK-J1K	24	0~45	1
4	220-HD21SK-DJK	30	0~90	1
小计				4
2、220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程				
5	220-HD21S-DJ	24	0~90	1
6	220-HD21SK-J2K	36	45~90	1
7	220-HD21SK-DJK	36	0~90	1
小计				3
3、220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程				
8	220-HD21SK-ZK	45	0	1
9	220-HD21S-DJ	24	0~90	2
10	220-HD21SK-J2K	24	45~90	1
		36	45~90	1
小计				5
4、220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程				
11	220-HD21SK-DJK	33	0~90	1
		45	0~90	1
小计				2
5、220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程				
12	220-HD21SK-ZK	42	0	1
13	220-HD21S-DJ	27	0~90	1
14	220-HD21SK-J1K	33	0~45	1
15	220-HD21SK-J2K	27	45~90	1
		33	45~90	1
16	220-HD21SK-DJK	45	0~90	1
小计				6
合计				20

总平面及

2.4 线路路径

<p>现场布置</p>	<p>(1) 220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程</p> <p>本次改造在 220kV 常海 2H19 线原 38#塔东侧新立 A1 塔，接着新建线路向西南至 A3 塔，然后向西北接至 A4 塔。</p> <p>(2) 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程</p> <p>本次改造在 220kV 洲海 2H09 线原 101#塔东北侧新立 B1 塔，接着向西南至 B2 塔，然后向西跨越拟建海太过江通道至 B3 塔。</p> <p>(3) 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程</p> <p>本次改造在 220kV 洲海 2H09 线原 106#塔北侧新立 C1 塔，接着新建线路向西南至 C2 塔，然后转向东南跨越拟建海太过江通道至 C4 塔后，转向西南至 C5 塔。</p> <p>(4) 220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程</p> <p>本次改造工程在 220kV 常海线原 69#塔西侧新立 D1 塔，接着新建线路向东跨过拟建海太过江通道至原 70#塔西侧 D2 塔止。</p> <p>(5) 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程</p> <p>本次改造在海丰 4H45 线、4H46 线原 3#塔位置新立 E1 塔，接着新建架空线路向西北跨过拟建海太过江通道至 E3 塔，再转向西南跨过拟建海太过江通道至原 7#塔西侧新立 E6 塔止。</p> <p>本项目线路路径图详见附图 3。</p> <p>2.5 现场布置</p> <p>新建和拆除塔基处设有施工临时用地，设有表土堆场、泥浆沉淀池等，本项目新建杆塔 20 基，拆除杆塔 15 基，每基杆塔临时占地面积 400m²，临时占地面积约为 14000m²。</p> <p>本项目架空线路设有 5 处牵张场，每处牵张场临时占地面积 500m²，则牵张场临时占地总面积约为 2500m²；10 处跨越场，每处跨越场临时占地面积约为 200m²，临时占地面积约为 2000m²。</p> <p>本项目施工人员就近租住当地民房或单位宿舍内，不另设施工营地。</p> <p>临时施工道路：本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时道路约 0.5km，宽度为 5m，临时占地面积约为 2500m²。</p>
-------------	--

<p>施工方案</p>	<p>2.6 施工方案</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>本项目新建架空线路施工内容包括基础施工、铁塔安装施工和架线。</p> <p>基础施工：表土剥离→基坑开挖→余土弃渣堆放→混凝土浇筑。灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个泥浆沉淀池。</p> <p>铁塔安装施工：工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>架线施工：本项目输电线路采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。</p> <p>(2) 拆除线路</p> <p>本项目需拆除部分现有杆塔、导线等。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，采用恢复植被方式进行治理。拆除塔基采用机器开挖和人工配合方式，开挖深度 1m。开挖土方就地回填塔基坑，并清理现场。拆除线路清理塔基产生的建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。拆除线路产生的废旧导线、塔材等，作为物资由建设单位回收利用。</p> <p>2.7 施工时序及建设周期</p> <p>本项目拟定于 2026 年 10 月开始建设，至 2026 年 12 月工程全部建成，总工期为 3 个月。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态功能区划

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）。

对照《南通市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域的国土空间分类为沿江创新协同发展带。

对照《南通市海门区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域位于滨江主城附近。

3.2 土地利用现状及动植物类型

本项目位于南通市海门区境内，土地利用现状为耕地、住宅用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。线路沿线植被类型主要是芒草、野古草等草丛以及樟树、杨树等；野生动物分布很少，主要以鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物为主。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）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）》、《省政府关于公布江苏省重点保护野生植物名录（第一批）的通知》（苏政发〔2024〕23 号）及《省生态环境厅关于发布<江苏省生物多样性红色名录（第一批）>的公告》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）中收录的国家及江苏省重点保护野生动植物，不存在古树名木，不涉及重要物种的栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

3.3 环境质量现状

3.3.1 电磁环境质量现状

本次电磁环境监测单位为江苏卓然辐射检测技术有限公司（CMA：241012050469），具备相应的检测资质和检测能力。由现状监测结果可知，本项目 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.0V/m~385.8V/m，工频磁感应强度为 0.009 μ T~2.741 μ T，所有测点均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

生态环境现状

电磁环境质量现状评价详见电磁环境影响专题评价。

3.3.2 声环境质量现状

为了解本项目所在区域声环境质量现状，本次评价委托江苏卓然辐射检测技术有限公司于2026年3月3日至3月4日对本项目220kV架空线路评价范围内声环境保护目标进行了声环境现状监测。

(1) 监测因子、监测方法、监测频次

监测因子：噪声

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测频次：昼夜各监测1次。

(2) 监测点位布设

本项目在220kV架空线路沿线声环境保护目标处的建筑物靠近线路一侧，距建筑物1m、离地面1.3m高度处布设监测点位，监测点位见附图3。

(3) 监测时间、监测天气及监测仪器

本项目现状监测时间为2026年3月3日~2026年3月4日，具体监测气象条件见表3-1。

表3-1 本项目监测时间及监测气象条件一览表

测量时间	测量时段	气象参数			
		气象	温度(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
2026.3.3 9:00~17:30	昼间	阴	6~8	72~76	0.7~4.0
2026.3.3 22:20~24:00	夜间	阴	4~6	70~75	0.8~3.8
2026.3.4 00:00~04:30	夜间				

监测仪器：

①AWA6228 声级计

仪器编号：203535

测量范围：25dB（A）~125dB（A）

频率范围：10Hz~20.0kHz

检定单位：华东国家计量测试中心

检定证书编号：2025D51-20-6122408001

检定有效期：2025.9.16~2026.9.15

②AWA6021A 声校准器

仪器编号：1017579

声压级频率：1000Hz

检定单位：华东国家计量测试中心

检定证书编号：2025D51-20-6122409001

检定有效期：2025.9.16~2026.9.15

(4) 质量控制措施

①检测仪器经过定期检定，并在其证书有效期内使用。

②检测人员应严格按检测标准、规范的要求进行检测，环境条件满足检测要求。

③检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 名检测人员才能进行。

④检测结果的数据处理应遵循标准、规范的要求。

⑤检测报告执行“一审、二审、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

(5) 现状监测结果

声环境现状具体检测情况详见检测报告（附件 6），现状监测结果见下表。

表 3-2 本项目线路周围声环境保护目标处声环境现状（单位：dB（A））

测点序号	测点描述	监测结果		执行标准	
		昼间	夜间		
1	220kV 常海 2H19 线 38#~40# 迁改工程	陶港村 8 组黄姓民房北侧	48	41	GB3096-2008 1 类（55/45）
2		陶港村 4 组 10 号民房北侧	46	40	GB3096-2008 2 类（60/50）
3		陶港村 4 组 22 号民房北侧	49	42	
4		广丰村 5 组民房东侧	52	42	
5		广丰村 7 组民房北侧	47	42	GB3096-2008 1 类（55/45）
6	220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、 2H10 线 97#~98# 迁改工程	补南村 8 组顾姓民房南侧	47	39	GB3096-2008 1 类（55/45）
7		补南村 5 组民房北侧	50	42	
8		补南村 8 组 20 号民房东北侧	52	43	

	9	220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、 2H10 线 102#~104#迁改 工程	高桥村 23 组 10 号民房南侧	49	42	GB3096-2008 1 类 (55/45)	
	10		高桥村 17 组 17 号民房北侧	51	43		
	11		双高村 35 组 22 号民房南侧	47	40		
	12		双高村 34 组 39 号民房西侧	48	40		
	13	220kV 常海 2H19 线 69#~70# 迁改工程	大兴村 14 组 14 号民房北侧	46	39	GB3096-2008 1 类 (55/45)	
	14		大兴村 15 组苏姓民房西南侧	47	40		
	15	220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工 程	大兴村 10 组 11 号民房东北侧	47	41	GB3096-2008 2 类 (60/50)	
	16		大兴村 10 组民房南侧	49	42	GB3096-2008 1 类 (55/45)	
	17		大兴村 14 组 7 号民房西南侧	48	40		
	18		大兴村 16 组 15 号民房南侧	47	40		
	19		大兴村 17 组 16 号民房东南侧	48	42		
	20		大兴村 8 组沈姓民房西侧	52	42		
	21		大兴村 7 组 52 号民房北侧	53	43	GB3096-2008 4a 类 (70/55)	
	<p>注：4 号点位于 X204 西侧约 55m，20 号点位于 S336 北侧约 60m，21 号点位于 S336 南侧约 25m，受交通噪声影响，昼夜噪声监测结果差异较大。</p> <p>现状监测结果表明，本项目 220kV 架空线路沿线声环境保护目标测点处昼间噪声为 46dB (A)~53dB (A)，夜间噪声为 39dB (A)~43dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。</p>						
	与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 本项目原有污染情况</p> <p>与本项目有关的原有环境影响主要为现有 220kV 常海 2H19 线、220kV 洲海 2H09/2H10 线及 220kV 海丰 4H45/4H46 线运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声等影响。</p> <p>现状 220kV 常海 2H19 线建设时间早于 2003 年，未办理相关环保手续。</p> <p>220kV 洲海 2H09/2H10 线为“220kV 南通东送出工程”中建设内容(220kV 银海开环东洲变线和 220kV 海常开环东洲变线形成的)，已于 2008 年 08 月 13 日取得环评批复(苏环辐(表)审(2008)396 号)，并在《南通 220kV 金城等 21 项输变</p>					

	<p>电工程建设项目竣工环境保护验收申请报告》中进行了验收，并取得原江苏省环境保护厅出具的验收意见（苏环核验[2010]28号），见附件4-1。</p> <p>220kV海丰4H45/4H46线为“220kV新丰输变电工程”中建设内容，已于2009年01月06日取得环评批复（苏环辐(表)审（2009）50号），并在《南通220kV新丰等5项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》中进行了验收，并取得验收意见，见附件4-2。</p> <p>根据现状监测数据表明，220kV常海2H19线、220kV洲海2H09/2H10线及220kV海丰4H45/4H46线运营期产生的工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关标准要求。220kV常海2H19线、220kV洲海2H09/2H10线及220kV海丰4H45/4H46线运营期未发生过环保投诉，不存在与项目有关的原有环境污染与生态破坏问题。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.5 生态保护目标</p> <p>本项目未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目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。</p> <p>本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的法定生态保护区、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生态敏感区。</p> <p>本项目未进入且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）中的环境敏感区。</p> <p>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），本项目未进入且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）和《江苏省自然资源厅关于南通市海门区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕566号），本项目子工程220kV常海2H19线38#~40#迁改工程全线位于通启运河（海门区）清水通道维护区内；子工程220kV洲海2H09线106#~108#、2H10线102#~104#迁改工程进入海门河清水通道维护区，新立杆塔1基，新建架空线路路径长约0.11km。</p> <p>本项目涉及的生态保护目标具体范围及管控措施见表3-3。</p>

表 3-3 本项目涉及的生态空间管控区域具体范围及管控措施

序号	江苏省生态空间管控区域名称	主导生态功能	生态空间管控区域范围	与本项目线路位置关系	管控措施
1	通启运河（海门区）清水通道维护区	水源水质保护	海门区境内通启运河及两岸一定范围内	220kV 常海 2H19 线 38#~40# 迁改工程新建 220kV 同塔双回（1 回备用）架空线路路径长约 0.9km，恢复 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.58km。新立杆塔 4 基	严格执行《江苏省河道管理条例》等有关规定
2	海门河清水通道维护区		海门河及两岸一定范围内	220kV 洲海 2H09 线 106#~108# 、 2H10 线 102#~104# 迁改工程新立杆塔 1 基，新建架空线路路径长约 0.11km	

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），本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外各 40m 内的带状区域。

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，本项目 220kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 22 处电磁环境敏感目标，主要为 121 户民房、20 座工厂、1 处废品收购站、1 处看护房、1 处检查站。电磁环境敏感目标详情见电磁环境影响专题评价。

3.7 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 220kV 架空线路声环境影响评价范围为：边导线地面投影外各 40m 内的带状区域。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标是指依据法律、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医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围内有 21 处声环境保护目标，主要为 121 户民房、1 处看护房。声环境保护目标详见下表。

表 3-4 本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围内声环境保护目标

序号	行政区划	子工程	名称	与本项目线路边导线地面投影位置关系、最近距离及规模	房屋类型及高度	导线对地高度	环境质量要求	架线方式	备注	
1	海门区海门街道	220kV 常海 2H19 线 38#~40# 迁改工程	陶港村 8 组黄村民房	南侧, 约 39m, 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	N1	恢复段 双设单挂	附图 3-1	
2			陶港村 4 组 10 号民房等	东南侧, 约 24m, 2 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	N2	新建段		
3			陶港村 4 组 22 号民房	东南侧, 约 10m, 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	N2	同塔双回 (1 回备用)		
4			海门区三星镇	广丰村 5 组民房等	跨越及西南侧, 跨越 1 户民房; 邻近 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	N2		恢复段 双设单挂
5				广丰村 7 组民房	南侧, 约 40m, 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	N1		恢复段 双设单挂
6	海门区海门街道	220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98# 迁改工程	补南村 8 组顾村民房等	跨越及东南、西北两侧, 跨越 3 户民房; 邻近 2 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	N1	恢复段 同塔双回	附图 3-2	
7			补南村 5 组民房等	东南侧, 约 39m, 2 户民房	1-3 层尖顶, 3-9m	≥21m	N1	新建段 同塔双回		
8			补南村 8 组 20 号民房等	跨越及东南、西北两侧, 跨越 8 户民房; 邻近 10 户民房	1-3 层尖顶, 3-9m	≥21m	N1	恢复段 同塔双回		
9	海门区海门街道	220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104# 迁改工程	高桥村 23 组 10 号民房等	跨越及东西两侧, 跨越 4 户民房; 邻近 10 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	N1	恢复段 同塔双回	附图 3-3	
10			高桥村 17 组 17 号民房等	跨越及西南、东北两侧, 跨越 1 户民房; 邻近 12 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	N1	新建段 同塔双回		
11			双高村 35 组 22 号民房等	跨越及西南、东北两侧, 跨越 4 户民房; 邻近 7 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	N1	恢复段 同塔双回		
12			双高村 34 组 39 号民房等	跨越及东西两侧, 跨越 6 户民房; 邻近 11 户民房	1-3 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	N1	恢复段 同塔双回		
13	海门经济技术开发区	220kV 常海 2H19 线 69#~70	大兴村 14 组 14 号等	南北两侧, 最近南侧约 2m, 7 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	N1	新建段 同塔双回 (1 回备用)	附图 3-4	

14		#迁改工程	大兴村 15 组苏姓民房等	西南、东北两侧，最近东北侧约 8m，3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	N1	恢复段 单回	
15	海门 经济 技术 开发 区	220kV 海丰 4 H45 线、4H 46 线 3# ~7#迁 改工程	大兴村 10 组 11 号民房等	跨越及南侧，跨越 1 户民房；邻近 2 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥25m	N2	恢复段 同塔双 回	新建段 同塔双 回 附图 3-4
16			大兴村 10 组民房等	跨越及西南侧，跨越 1 户民房；邻近 1 户民房	1-3 层尖/平顶，3-9m	≥21m	N1		
17			大兴村 14 组 7 号民房等	东北侧，最近约 12m，3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	N1		
18			大兴村 16 组 15 号民房等	跨越及西北侧，跨越 2 户民房、1 处看护房；邻近 8 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	N1		
19			大兴村 17 组 16 号民房	西北侧，最近约 12m，1 户民房	1 层尖顶，3m	≥21m	N1		
20			大兴村 8 组沈姓民房	东侧，最近约 29m，1 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	N1		
21			大兴村 7 组 52 号民房等	跨越及南侧，跨越 4 户民房；邻近 3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥25m	N4a	恢复段 同塔双 回	

注：N1、N2、N4a 表示执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2、4a 类标准。导线对地高度根据设计资料得出。

17 号点位 3 户民房为 13、17 号点位共有的电磁环境敏感目标。

评价
标准

3.8 环境质量标准

(1) 声环境

对照《市政府关于印发南通市中心城区声环境功能区划分规定（2024 年修订版）的通知》（通政规〔2024〕6 号），本项目架空线路位于划定的声环境功能区以外的区域。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），架空输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)；经过居住、商业、工业混杂区域时，声环境质量执行《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)；经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域时，声环境质量执行《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)；经过 X204、G228、S336 及通启运河（海门区）两侧一定距离内的区域时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。

(2) 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:100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

3.9 污染物排放标准

施工期:施工期厂界环境噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025):昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)。夜间场界噪声最大声级超过夜间噪声排放限值55dB(A)的幅度不得高于15dB(A)。

根据《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022),施工场地所处设区市空气质量指数(AQI)不大于300时,施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 3-5 施工场地扬尘排放浓度限值

项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	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HJ633判定设区市AQI在200~300之间且首要污染物为PM₁₀或PM_{2.5}时,TSP实测值扣除200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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小时平均浓度的差值不应超过的限值。

其他

无

四、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），本项目未进入且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）和《江苏省自然资源厅关于南通市海门区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕566号），本项目子工程220kV常海2H19线38#~40#迁改工程全线位于通启运河（海门区）清水通道维护区内；子工程220kV洲海2H09线106#~108#、2H10线102#~104#迁改工程进入海门河清水通道维护区，新立杆塔1基，新建架空线路路径长约0.11km；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、对生态空间管控区域的影响。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。本项目永久占地为塔基处的永久占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场施工场地、施工临时道路等。本项目总占地面积21040m²，其中新建塔基永久占地160²、临时占地21000m²，拆除塔基恢复永久占地120m²。通启运河（海门区）清水通道维护区内新立杆塔4基，占地面积为32m²；海门河清水通道维护区内新立杆塔1基，占地面积为8m²。

临时用地类型主要为耕地、交通运输用地。

表4-1 本项目占地类型及面积一览表

分类	永久占地（m ² ）	临时占地（m ² ）	占地类型
新建塔基用地	160	8000	耕地
牵张场、跨越场施工场地	/	4500	耕地、交通运输用地
施工临时道路	/	2500	耕地
拆除塔基用地	-120	6000	耕地
合计	40	21000	/

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，减少开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）对植被的影响

本项目线路施工时，仅对塔基处土地进行开挖。项目建成后，对塔基处上方及临

施工
期生
态环
境影
响分
析

时施工占地按照原有土地类型进行恢复。对周围生态影响很小。

(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等措施，最大程度的减少水土流失。

(4) 对生态空间管控区域的影响分析

本项目新立杆塔位于清水通道维护区陆域部分，占地处植被类型为人工栽培的水稻、小麦等，受项目占地影响的植物及植被在评价区内分布广泛，项目占地对其影响较小，拆除塔基位于耕地内，拆除后将对恢复地块进行复耕。项目施工期临时用地会对周围环境产生扰动，施工期加强对周围生态的保护，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，不在维护区内弃土弃渣，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理。通过采取严格环保措施，本项目不涉及清水通道维护区内禁止的行为，不会影响通启运河（海门区）清水通道维护区及海门河清水通道维护区主导生态功能水源水质保护，符合生态空间管控区的管控要求。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 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。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）、《架空输电线路施工机具手册》及《建筑施工机械与设备 噪声测量方法及限值》（JB/T13712-2019），表 4-2 列出了常见施工设备声源 10m 处的最大声压级。

表 4-2 主要施工机械噪声水平 单位：dB(A)

序号	设备名称	距声源 10m 处	标准值
1	液压挖掘机	86	建筑施工噪声排放标准 (GB12523-2025) (70/55)
2	电锯	95	
3	混凝土振捣器	84	
4	商砼搅拌车	84	
5	机动绞磨机	65	
6	牵引机	85	
7	张力机	85	
8	旋挖钻机	73	
9	流动式起重机	86	

施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减。主要施工设备与施工场界之间的距离一般都较大，因此，可将施工设备等效为点声源，分别计算无措施（仅考虑几何发散引起的衰减）、采取措施（围挡等）后的两种情况。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —已知参考点声压级，dB(A)；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

根据上述公式，预测结果见表 4-3 所示

表4-3 施工机械环境噪声昼间达标范围预测结果一览表

序号	机械种类	达标距离 (m)	
		无措施	采取措施
1	液压挖掘机	64	21
2	电锯	179	57
3	混凝土振捣器	51	16
4	商砼搅拌车	51	16
5	机动绞磨机	/	/
6	牵引机	57	18
7	张力机	57	18
8	旋挖钻机	15	/
9	流动式起重机	64	21

注：通过综合屏蔽效果引起的衰减按 10dB(A)考虑；“/”表示距声源 10m 处已小于 70dB(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，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。根据设计资料，本项目新建塔基位置距离最近的声环境保护目标约 10m，未能达标。为确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求，应采取如下措施：

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，夜间不进行施工作业，

可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，本项目对周围声环境影响程度减小至较小程度。

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；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；基础浇筑采用商品混凝土，减少二次扬尘对大气环境的影响；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 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。主要为塔基基础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，沉渣定时清理。

施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水纳入当地污水处理系统。

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很小。

4.5 固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾以及拆除已有线路产生的废旧导线、塔材等。

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；新建塔基及拆除塔基开挖产生的弃土弃渣就地铺平，其他建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔及废旧导线由建设单位统一回收处理。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

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

4.6 电磁环境影响分析

通过模式预测分析，本项目 220kV 架空线路周围的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的控制限值要求。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

4.7 声环境影响分析

220kV 高压架空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。

本项目对输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测。

4.7.1 同塔双回架空线路

(1) 类比可行性

类比条件一览表见表 4-4。

表 4-4 类比条件一览表

线路名称	本项目 220kV 架空线路	220kV 海丰 4H45/4H46 线	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致，具有可比性
架设方式	同塔双回	同塔双回	架设方式一致，具有可比性
导线型号	2×JL3/G1A-630/45 2×LGJ-300/25	2×LGJ-300/25	本项目架空线路导线截面积大于或等于类比线路，导线分裂数一致，类比较保守，具有可比性
导线高度	导线对地面高度不小于 21m	导线对地面最低高度为 16m	本项目导线对地面最低高度比类比线路高，具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区，周围无其他噪声源	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目 220kV 同塔双回架空线路与类比线路在电压等级、架设方式等方面一致，在导线型号、导线高度及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取南通 220kV 海丰 4H45/4H46 线作为本项目 220kV 同塔双回架空线路的噪声类比对象是可行的。

(2) 类比监测

运营
期生
态环
境影
响分
析

噪声类比监测具体情况见表 4-5，噪声类比监测结果见表 4-6。

表 4-5 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	引用《南通 220kV 海丰 4H45/4H46 线#16~#17 塔间声环境现状检测报告》，（2024）辐环（检）字第（0038）号，江苏辐环环境科技有限公司，2024 年 2 月编制
2	监测因子	噪声
3	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4	监测点位及布点方法	在以线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，间距 5m 布设监测点，测至距 100m 为止
5	检测时间	2024 年 1 月 25 日
6	天气状况	多云，温度：-1℃~7℃，相对湿度：48%~56%，风速：1.0m/s~1.6m/s
7	监测仪器	①多功能声级计 仪器编号：00319948 测量范围：20dB（A）~132dB（A） 频率范围：10Hz~20kHz 仪器有效期：2023.5.17~2024.5.16 校准单位：江苏省计量科学研究院 校准证书编号：E2023-0061441 ②AWA6021A 声校准器 仪器编号：1010647 检定有效期：2023.5.15~2024.5.14 检定单位：江苏省计量科学研究院 检定证书编号：E2023-0061440
8	检测工况	220kV 海丰 4H45 线：U=227.56kV~232.15kV，I=133.52A~336.43A 220kV 海丰 4H46 线：U=228.86kV~234.17kV，I=122.24A~315.57A

表 4-6 南通 220kV 海丰 4H45/4H46 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声 Leq, dB(A)	夜间噪声 Leq, dB(A)
1	220kV 海丰 4H45/4H46 线#16~#17 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点向东南方向（线高 16m）	0m	37
2		5m	37
3		10m	37
4		15m	37
5		20m	38
6		25m	38
7		30m	37
8		35m	37
9		40m	37
10		45m	37
11		50m	37
12		100m	36

类比监测结果表明,南通 220kV 海丰 4H45/4H46 线#16~#17 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 36dB(A)~38dB(A),夜间噪声为 35dB(A)~36dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求,且噪声测值基本处于同一水平值上,噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显,说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的监测方法,所测线路断面处环境噪声已包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值,理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此,本项目 220kV 线路投运后对周围声环境影响很小,周围声环境及声环境保护目标处仍可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

4.7.2 双设单挂、同塔双回(1回备用)、单回架空线路

(1) 类比可行性分析

类比条件及合理性分析一览表见表 4-7。

表 4-7 类比条件一览表

线路名称	本项目 220kV 架空线路	220kV 暨园 2X22 线	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致,具有可比性
架设方式	双设单挂、同塔双回(1回备用)、单回	单回	运行回数一致,具有可比性
导线型号	2×JL3/G1A-630/45 2×LGJ-300/25 2×LGJ-400/35	2×JL3/G1A-300/25	本项目架空线路导线截面积大于或等于类比线路,导线分裂数一致,类比较保守,具有可比性
导线高度	导线对地面高度不小于 19m	导线对地面最低高度为 17m	本项目导线对地面高度比类比线路高,具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区,周围无其他噪声源	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似,具有可比性

由上表可知,本项目 220kV 双设单挂、同塔双回(1回备用)、单回架空线路与类比线路在电压等级方面一致,在架设方式、导线型号、导线高度及环境条件等方面具有一定的相似性,因此选取无锡 220kV 暨园 2X22 线作为本项目双设单挂、同塔双回(1回备用)、单回架空线路的噪声类比对象是可行的。

(2) 类比监测

噪声类比监测具体情况见表 4-8,噪声类比监测结果见表 4-9。

表 4-8 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	引用《无锡 220kV 暨园 2X22 线#14~#17 迁改工程等周围电磁环境和声环境现状检测报告》，（2020）苏核环监（综）字第（0551）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2020 年 11 月编制
2	监测因子	噪声
3	监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4	监测点位及布点方法	在以线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，间距 5m 布设监测点，测至距 50m 为止
5	检测时间	2020 年 10 月 14 日
6	天气状况	多云，温度：16℃~23℃，相对湿度：58%~64%，风速：1.7m/s~2.6m/s
7	监测仪器	①多功能声级计 仪器编号：00310533 测量范围：25dB（A）~130dB（A） 频率范围：10Hz~20kHz 仪器有效期：2020.8.28~2021.8.27 校准单位：南京市计量监督检测院 校准证书编号：第 01048175 号 ②AWA6221A 声校准器 仪器编号：1004726 检定有效期：2020.8.28-2021.8.27 检定单位：南京市计量监督检测院 检定证书编号：第 01048178 号
8	检测工况	220kV 暨园 2X22 线：U=223.1kV~226.8kV，I=98.4A~110.5A

表 4-9 无锡 220kV 暨园 2X22 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间噪声 Leq, dB(A)	夜间噪声 Leq, dB(A)	
1	220kV 暨园 2X22 线#21~#22 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处中相导线对地投影点(线高 17m)	0m	43.4	40.6
2		5m	43.6	40.5
3		10m	43.3	40.4
4		15m	43.4	40.5
5		20m	43.4	40.3
6		25m	43.4	40.4
7		30m	43.8	40.5
8		35m	43.6	40.5
9		40m	43.6	40.4
10		45m	43.5	40.5
11		50m	43.4	40.2

类比监测结果表明，220kV 暨园 2X22 线#21~#22 塔间线路监测断面测点处昼间

	<p>噪声为 43.3dB(A)~43.8dB(A)，夜间噪声为 40.2dB(A)~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，且噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声已包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目 220kV 线路投运后对周围声环境影响很小，周围声环境及声环境保护目标处仍可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。</p> <p>本项目架空线路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，对周围声环境的影响可进一步减小。</p> <p>4.8 生态影响分析</p> <p>本项目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，对周围生态影响较小。</p> <p>4.9 地表水环境影响分析</p> <p>输电线路运行期无废污水产生。</p> <p>4.10 固体废物影响分析</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目新建线路路径选线已取得南通市海门自然资源和规划局的盖章同意，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）；本项目线路选线已避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；架空线路采用同塔双回设计，减少新开辟走廊。本项目输电线路已避让集中林区，减少林木砍伐，保护生态环境。本项目选线符合输变电建设项目环境保护技术要求。</p> <p>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），本项目未进入且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）和《江苏省自然资源厅关于南通市海门区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕566 号），本项目子工程 220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程全线位于通启运河（海门区）清水通道维护区内；子工程 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、</p>

2H10 线 102#~104#迁改工程进入海门河清水通道维护区，新立杆塔 1 基，新建架空线路路径长约 0.11km。本项目采取严格的生态环境减缓措施，项目建设不会对生态空间管控区域造成明显影响，符合生态空间管控区的管控要求。本项目符合江苏省生态空间管控区域规划和江苏省国家级生态保护红线规划。

根据电磁预测结果和声环境影响分析可知，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场以及噪声均能满足相关标准要求。本项目线路运行对周围生态影响较小，故电磁环境、声环境和生态对本项目不构成制约因素。

综上所述，本项目选线具有合理性。

五、主要生态环境保护措施

5.1 生态保护措施

施工期对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。建设单位在施工期拟采取如下生态环境保护措施以尽量降低对生态环境的影响：

(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，尽量利用现有道路运输设备、材料等，临时道路采用铺设钢板、牵张场采用彩条布临时铺垫等措施；在耕地和林地施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复；拆除塔基基础时，挖至地表下深度 1m，施工结束后恢复其土地原有功能；

(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) 施工结束后，应及时清理施工现场，对临时施工占地进行固化或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能；

(7) 施工期临时用地会对周围环境产生扰动，施工期加强对周围生态的保护，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，不在维护区内弃土弃渣，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理，通过采取严格环保措施，不会影响通启运河（海门区）清水通道维护区及海门河清水通道维护区主导生态功能水源水质保护，符合生态空间管控区的管控要求。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使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。

5.2 噪声污染防治措施

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，夜间不进行施工作业，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求，本项目对声环境保护目标处影响程度减小至较小程度。

施工期生态环境保护措施

5.3 施工扬尘污染防治措施

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；

(4) 定期洒水降尘，减少扬尘的飘散；

(5) 施工期间做到“围挡达标、道路硬化达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌，确保施工场地扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）中相关要求。

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。

5.4 施工废水污染防治措施

施工期间废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水纳入当地污水处理系统。严禁向附近水体排放施工废水和生活污水。

5.5 施工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垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；新建塔基及拆除塔基开挖产生的弃土弃渣就地铺平，其他建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔及废旧导线由建设单位统一回收处理。

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固体废物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、

	<p>地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
<p>运营 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p>5.6 电磁污染防治措施</p> <p>本项目架空线路建设时保证导线对地高度，项目优化了导线相间距离以及导线布置方式，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的控制限值要求。架空输电线路应设置警示和防护指示标志。</p> <p>5.7 噪声污染防治措施</p> <p>本项目架空线路运行时保持导线表面光滑减少电晕放电，架空线路建设时保证导线对地高度，以降低对周围环境的影响。</p> <p>5.8 生态保护措施</p> <p>运行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造成破坏。</p> <p>5.9 水环境影响防治措施</p> <p>输电线路运行期无废污水产生。</p> <p>5.10 固体废物污染防治措施</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p> <p>5.11 环境监测计划</p> <p>建设单位根据本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。该项目由建设单位完成竣工环保验收后，将移交至供电公司，由当地供电公司负责该项目的后期常规监测工作。具体监测计划见表5-1。</p>

表 5-1 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 (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, 有投诉时安排监测, 监测 1 次
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及声环境保护目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级 Leq, dB (A)
		监测方法	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次, 有投诉时安排监测, 昼夜各监测 1 次

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

其他

无

本项目总投资 4353 万元, 其中环保总投资 43 万元, 占项目总投资的 0.99%, 资金来源为企业自筹。具体详见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资估算表

工程施工时段	环境要素	环境保护设施、措施	投资估算 (万元)
施工阶段	生态环境	合理进行施工组织, 控制施工用地, 减少土石方开挖, 减少弃土, 保护表土, 针对施工临时用地进行生态恢复	5
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	5
	水环境	临时沉淀池、生活污水纳入当地污水处理系统	2
	声环境	低噪声施工设备	2
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	2
运行阶段	电磁环境	保证架空线路导线对地高度, 减少电磁环境影响; 杆塔设置警示标志; 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	8
	声环境	选用表面光滑的导线, 保证导线对地高度	3
		按监测计划开展声环境监测	2
		加强运营维护	2
生态环境	加强维护管理、植被绿化	2	
环境影响评价及竣工环境保护验收费用			10
合计	/	/	43

环保投资

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) 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，尽量利用现有道路运输设备、材料等，临时道路采用铺设钢板、牵张场采用彩条布临时铺垫等措施；在耕地和林地施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复；拆除塔基基础时，挖至地表下深度1m，施工结束后恢复其土地原有功能；</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) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行恢复；</p> <p>(7) 施工期临时用地会对周围环境产生扰动，施工期加强对周围生态的保护，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，不在维护区内弃土弃渣，施工结束后及时对临时用地进行复耕处理，通过采取严格环保措施，不会影响通启运河（海门区）清水通道维护区及海门河清水通道维护区主导生态功能水源水质保护，符合生态空间管控区的管控要求。</p>	<p>(1) 加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 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，临时道路采用铺设钢板、牵张场采用彩条布临时铺垫等措施；在耕地和林地施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复；拆除塔基基础时，挖至地表下深度1m，施工结束后恢复其土地原有功能；</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) 避开雨天施工；</p> <p>(5) 合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存。施工临时用地采取绿化等措施恢复其原有使用功能；</p> <p>(7) 保存施工期表土覆盖、临时用地恢复、人员培训等的现场照片、视频资料及相关施工记录资料；</p> <p>(8) 生态管控区内排污行为，确保生态管控区不被影响。</p>	<p>运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>	<p>制定环境保护设施的维护和运行管理以及设备检修维护人员的生态环境保护意识教育制度；不造成项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排；生活污水纳入当地污水处理系统；严禁向附近水体排放施工废水和生活污水。	设置临时沉淀池，施工废水不外排，生活污水纳入当地污水处理系统，严禁向附近水体排放施工废水和生活污水，采取的污染防治措施减小了对周围水环境的影响；保存临时沉淀池等设施的现场照片及视频资料。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，夜间不进行施工作业，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。</p>	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡；</p> <p>(2) 加强施工管理，确保施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求；</p> <p>(3) 保存施工期围挡等设施的照片。</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。	架空线路建设时选用了加工工艺水平高、表面光滑的导线。

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 优先选用商品混凝土，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；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速；</p> <p>(4) 施工期间做到“围挡达标、道路硬化达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌，确保施工场地扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)中相关要求。</p>	<p>(1) 施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施；</p> <p>(4) 施工场地扬尘排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)中相关要求；</p> <p>(5) 保存施工期土方覆盖、材料遮盖等设施的现场照片及视频资料。</p>	/	/
固体废物	<p>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；新建塔基及拆除塔基开挖产生的弃土弃渣就地铺平，其他建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔及废旧导线由建设单位统一回收处理。</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；弃土弃渣就地铺平；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；拆除的杆塔及废旧导线由建设单位统一回收处理。保存生活垃圾分类定点收集、建筑垃圾分类集中堆放等照片。</p>	/	/

电磁环境	/	/	架空线路建设时保证导线对地高度，架空输电线路应设置警示和防护指示标志。	线路沿线及电磁环境敏感目标处均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。架空线路经过耕地等场所时，电场强度控制限值为10kV/m，且应给出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个月内及时进行自主验收。

七、结论

南通 220 千伏海丰 4H45/4H46 线 3#~7#迁改等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、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。

**南通 220 千伏海丰 4H45/4H46 线 3#~7#
迁改等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），国家主席令第9号公布，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12月29日修正）；

(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、标准及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(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）》（HJ 681-2013）。

1.1.3 建设项目资料

(1) 《220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程可行性研究报告》，南通电力设计院有限公司，2026年1月；

(2) 《220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程可行性研究报告》，南通电力设计院有限公司，2026年1月；

(3) 《220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程可行性研究报告》，南通电力设计院有限公司，2026年1月；

(4) 《220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程可行性研究报告》，南通电力设计院有限公司，2026年1月；

(5) 《220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程可行性研究报告》，南通电力设计院有限公司，2026年1月；

(6) 《国网江苏省电力有限公司关于南通海门~新丰等 220 千伏线路迁改工程可行性研究报告的意见》（苏电函〔2026〕21号），国网江苏省电力有限公司，2026年2月14日。

1.2 项目概况

(1) 220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程

迁改 220kV 常海 2H19 线 38#~40#段架空线路，线路路径总长约 1.48km，其中新建 220kV

同塔双回(1回备用)架空线路路径长约0.9km,恢复220kV双设单挂架空线路路径长约0.58km。新立杆塔4基。拆除220kV双设单挂架空线路路径长约0.75km,拆除杆塔3基。

(2) 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程

迁改220kV洲海2H09线101#~102#、2H10线97#~98#段架空线路,线路路径总长约1.13km,其中新建220kV同塔双回架空线路路径长约0.5km,恢复220kV同塔双回架空线路路径长约0.63km。新立杆塔3基。拆除220kV同塔双回架空线路路径长约0.3km,拆除杆塔2基。

(3) 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程

迁改220kV洲海2H09线106#~108#、2H10线102#~104#段架空线路,线路路径总长约1.44km,其中新建220kV同塔双回架空线路路径长约1.0km,恢复220kV同塔双回架空线路路径长约0.44km。新立杆塔5基。拆除220kV同塔双回架空线路路径长约0.6km,拆除杆塔3基。

(4) 220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程

迁改220kV常海2H19线69#~70#段架空线路,线路路径总长约1.085km,其中新建220kV同塔双回(1回备用)架空线路路径长约0.4km,恢复220kV单回架空线路路径长约0.685km。新立杆塔2基。拆除220kV单回架空线路路径长约0.4km,拆除杆塔2基。

(5) 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程

迁改220kV海丰4H45线、4H46线3#~7#段架空线路,线路路径总长约2.05km,其中新建220kV同塔双回架空线路路径长约1.5km,恢复220kV同塔双回架空线路路径长约0.55km。新立杆塔6基。拆除220kV同塔双回架空线路路径长约1.3km,拆除杆塔5基。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定,输变电建设项目运行期的环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。本项目环境影响评价因子见表1-1。

表 1-1 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
运行期	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

1.3.2 评价标准

电磁环境中工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)“表1”中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度

限值：100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表2，本项目220kV架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。电磁环境影响评价工作等级详见表1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	项目名称	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.5 评价方法

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方法，电磁环境影响评价方法详见表1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价方法

评价对象	评价方法
220kV 架空线路	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）中表3确定本项目电磁环境影响评价范围，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
220kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外各40m内的带状区域

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，特别是对项目附近电磁环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目220kV架空线路电磁环境影响评价范围内有22处电磁环境敏感目标，主要为121户民房、20座工厂、1处废品收购站、1处看护房、1处检查站。本项目电磁环境敏感目标具体见表1-5。

表 1-5 本项目 220kV 输电线路电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	子工程	名称	与本项目线路边导线地面投影位置关系、最近距离及规模	房屋类型及高度	导线对地高度	环境质量要求	架线方式	备注
1	海门区 海门街道	220kV 常海 2H 19 线 38# ~40#迁 改工程	陶港村 8 组黄姓民房	南侧, 约 39m, 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	D	恢复段 双设单 挂	附图 3-1
2			通启运河南侧厂房等	东南、西北两侧, 最近西北侧约 3m, 2 座工厂、2 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	D	新建段 同塔双 回 (1 回 备用)	
3			废品收购站等	跨越及东南、西北两侧, 跨越 1 处废品收购站、1 座工厂; 邻近 3 座工厂、1 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	D		
4			南通凯朵纺织品公司等	跨越及西南、东北两侧, 跨越 1 座工厂、1 户民房; 邻近 1 座工厂、1 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	D		
5	海门区 三星镇		广丰村 7 组民房	南侧, 最近约 40m, 1 户民房	1 层尖顶, 3m	≥21m	D	恢复段 双设单 挂	
6	海门区 海门街道	220kV 洲海 2H 09 线 101 #~102#、 2H10 线 97#~98# 迁改工 程	补南村 8 组顾姓民房等	跨越及东南、西北两侧, 跨越 3 户民房; 邻近 2 户民房	1-2 层尖顶, 3-6m	≥21m	D	恢复段 同塔双 回	附图 3-2
7			补南村 5 组民房等	东南侧, 约 39m, 2 户民房	1-3 层尖顶, 3-9m	≥21m	D	新建段 同塔双 回	
8			补南村 8 组 20 号民房等	跨越及东南、西北两侧, 跨越 8 户民房; 邻近 10 户民房	1-3 层尖顶, 3-9m	≥21m	D	恢复段 同塔双 回	
9	海门区 海门街道	220kV 洲海 2H 09 线 106 #~108#、 2H10 线 102#~10 4#迁改 工程	高桥村 23 组 10 号民房等	跨越及东西两侧, 跨越 4 户民房; 邻近 10 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	D	恢复段 同塔双 回	附图 3-3
10			高桥村 17 组 17 号民房等	跨越及西南、东北两侧, 跨越 1 户民房; 邻近 12 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	D	新建段 同塔双 回	
11			双高村 35 组 22 号民房等	跨越及西南、东北两侧, 跨越 4 户民房; 邻近 7 户民房	1-2 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	D		
12			双高村 34 组 39 号民房等	跨越及东西两侧, 跨越 6 户民房; 邻近 11 户民房	1-3 层尖/平顶, 3-6m	≥21m	D	恢复段 同塔双 回	

13	海门经济技术开发区、海门区海门街道	220kV 常海 2H 19 线 69# ~70#迁 改工程	源梦家纺有限公司等	跨越及北侧，跨越 3 座工厂；邻近 1 座工厂	1-3 层尖顶，3-9m	≥21m	D	恢复段 单回	附图 3-4
14	海门经济技术开发区		大兴村 14 组 14 号等	南北两侧，最近南侧约 2m，7 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	D	新建段 同塔双 回（1 回 备用）	
15		大兴村 15 组苏姓民房等	西南、东北两侧，最近东北侧约 8m，3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	D	恢复段 单回		
16	海门经济技术开发区、海门区海门街道	220kV 海丰 4H 45 线、4 H46 线 3 #~7#迁 改工程	南通鸿峰机械设备制造有限公司等	跨越及南北两侧，跨越 1 户民房、3 座工厂；邻近 2 户民房，3 座工厂	1-5 层平顶，3-15m	≥25m	D	恢复段 同塔双 回	附图 3-4
17			大兴村 10 组民房等	跨越及西南、东北两侧，跨越 1 户民房、1 座工厂；邻近 1 户民房、1 座工厂	1-3 层尖/平顶，3-9m	≥21m	D	新建段 同塔双 回	
18			大兴村 14 组 7 号民房等	东北侧，最近约 12m，3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	D		
19	海门经济技术开发区		大兴村 16 组 15 号民房等	跨越及西北侧，跨越 2 户民房、1 处看护房；邻近 8 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	D		
20			大兴村 17 组 16 号民房	西北侧，最近约 12m，1 户民房	1 层尖顶，3m	≥21m	D		
21			大兴村 8 组沈姓民房等	东西两侧，最近东侧约 29m，1 户民房、1 座工厂、1 处检查站	1-2 层尖顶，3-6m	≥21m	D		
22			大兴村 7 组 52 号民房等	跨越及南侧，跨越 4 户民房；邻近 3 户民房	1-2 层尖顶，3-6m	≥25m	D		

注：D 表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。导线对地高度根据设计资料得出。

通启运河南侧厂房为 2、3 号点位共有的电磁环境敏感目标。

18 号点位 3 户民房为 14、18 号点位共有的电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测频次、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测频次：各监测点监测一次。

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

220kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处的建筑物靠近线路一侧，距建筑物 1m、离地面 1.5m 高度处布设监测点位。监测点位见附图 3。

2.3 监测点位及质量控制

本次监测单位为江苏卓然辐射检测技术有限公司（CMA：241012050469），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 监测时间、监测仪器及监测天气

监测时间：2026 年 3 月 3 日 09:00~17:30

监测天气：阴，温度：6°C~8°C；相对湿度：72%~76%

监测仪器：SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪（主机编号：D-2010，探头编号：I-2010）

校准有效期：2025年9月22日至2026年9月21日

频率范围：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准单位：上海市计量测试技术研究院有限公司

校准证书编号：2025F33-10-6122410002

2.5 监测工况

表 2-1 现状监测期间输电线路运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)		电流 (A)	
		最小值	最大值	最小值	最大值
220kV 常海 2H19 线	2026.3.3	停电	停电	停电	停电
	2026.3.4	停电	停电	停电	停电
220kV 洲海 2H09 线	2026.3.3	227.68	230.90	434.44	586.68
	2026.3.4	227.53	231.01	352.40	536.89
220kV 洲海 2H10 线	2026.3.3	228.57	231.68	443.02	600.83
	2026.3.4	228.30	231.89	358.10	551.05
220kV 海丰 4H45 线	2026.3.3	227.68	230.90	160.67	363.13
	2026.3.4	227.53	231.01	148.38	257.03
220kV 海丰 4H46 线	2026.3.3	228.57	231.68	153.49	342.87
	2026.3.4	228.30	231.89	140.86	242.87

2.6 现状监测结果与评价

表 2-2 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

测点序号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程	陶港村 8 组黄姓民房北侧	32.0	0.243
2		通启运河南侧厂房东南侧	11.7	0.875
3		废品收购站西侧	8.8	0.351
4		南通凯朵纺织品公司西南侧	12.9	0.525
5		广丰村 7 组民房北侧	2.4	0.396
6	220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程	补南村 8 组顾姓民房南侧	385.8	2.657
7		补南村 5 组民房北侧	6.5	0.081
8		补南村 8 组 20 号东北侧	101.0	1.549
9	220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程	高桥村 23 组 10 号南侧	267.6	2.080
10		高桥村 17 组 17 号北侧	20.6	1.259
11		双高村 35 组 22 号南侧	16.2	1.058
12		双高村 34 组 39 号西侧	345.3	2.741
13	220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程	源梦家纺有限公司南侧	2.6	0.043
14		大兴村 14 组 14 号北侧	1.0	0.050
15		大兴村 15 组苏姓民房西南侧	2.0	0.138
16	220kV 海丰 4H45 线、 4H46 线 3#~7#迁改工程	南通鸿峰机械设备制造有限公司西北侧	72.5	0.569
17		大兴村 10 组民房南侧	237.6	0.643
18		大兴村 14 组 7 号西南侧	5.5	0.030
19		大兴村 16 组 15 号南侧	2.3	0.030
20		大兴村 17 组 16 号东南侧	4.4	0.009
21		大兴村 8 组沈姓民房西侧	22.8	0.080
22		大兴村 7 组 52 号北侧	134.6	0.843
控制限值		4000	100	

注：6、8、9、12、16、17、22 号点位受现有架空线路影响，结果较高。

由表 2-2 监测结果可知，本项目 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.0V/m~385.8V/m，工频磁感应强度为 0.009μT~2.741μT，所有测点均能够满足《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 电磁环境影响预测与评价

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场强度、工频磁感应强度的计算模式，计算不同架设方式时，本项目架空线路下方不同高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

（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 220kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 133.4kV$$

各相导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_A &= (133.4 + j0)kV \\ U_B &= (-66.7 + j115.5)kV \\ U_C &= (-66.7 - j115.5)kV \end{aligned}$$

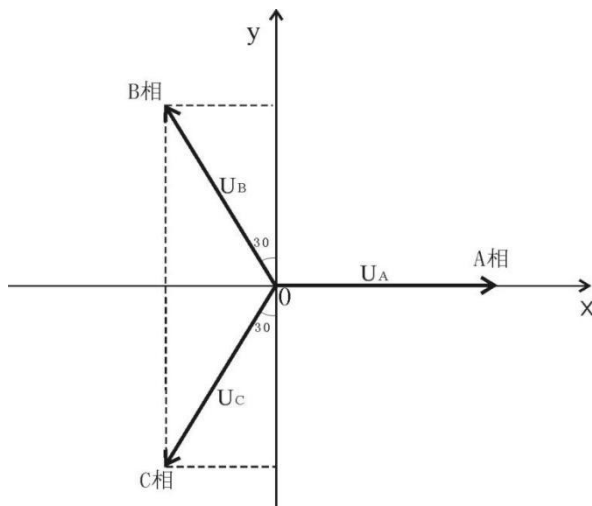


图 3-1 对地电压计算图

[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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示他们的镜像，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；

$$R_i = R^n \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径， m；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

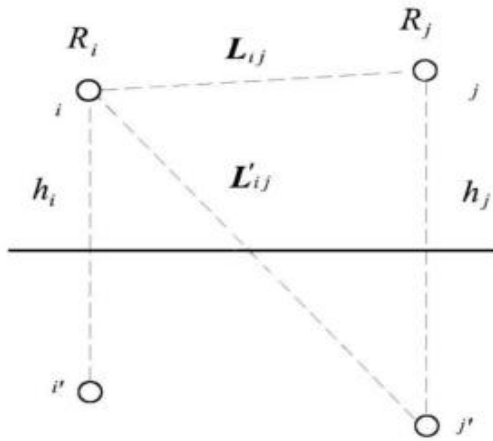


图 3-2 电位系数计算图

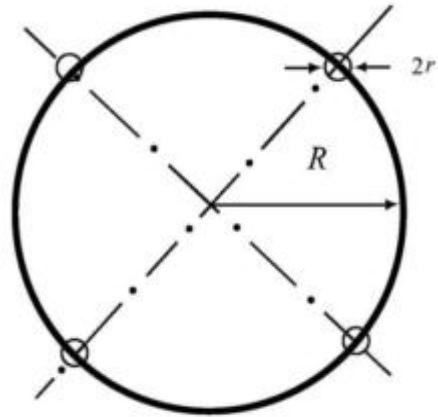


图 3-3 等效半径计算图

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：

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

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

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：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频电磁场具有准静态特性，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 ：

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

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

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可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 3-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

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。

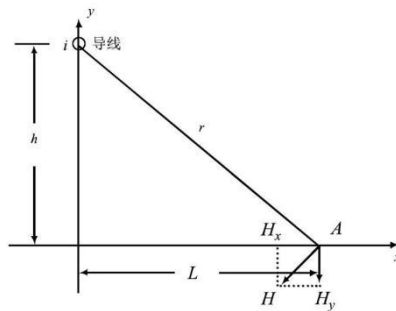


图 3-4 磁场向量图

3.1 预测情景

本项目架空线路可分为以下几种预测情景，本项目选择横担对称、横担最长的杆塔（电磁环境影响最大的杆塔）进行预测，恢复段单回架空线路采用原有单回杆塔进行预测。

表 3-1 本项目预测情景一览表

子工程名称	架设方式	导线对地高度, m		预测塔型	预测情景	导线型号
		道路等场所	敏感目标处			
220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁 改工程	新建段同 塔双回(1 回备用)	/	21	220-HD21SK-DJK	情景 1: 本期 1 回 情景 7: 远景 2 回	2×JL3/G1A-630/45
	恢复段双 设单挂	/	21	220-HD21SK-DJK	情景 2	2×LGJ-300/25
220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、 2H10 线 97#~98#迁 改工程	新建段同 塔双回	21	21	220-HD21SK-DJK	情景 3	2×JL3/G1A-630/45
	恢复段同 塔双回	/	21	220-HD21SK-DJK	情景 4	2×LGJ-300/25
220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、 2H10 线 102#~104# 迁改工程	新建段同 塔双回	21	21	220-HD21SK-ZK	情景 5	2×JL3/G1A-630/45
	恢复段同 塔双回	/	21	220-HD21SK-ZK	情景 6	2×LGJ-300/25
220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁 改工程	新建段同 塔双回(1 回备用)	/	21	220-HD21SK-DJK	情景 1: 本期 1 回 情景 7: 远景 2 回	2×JL3/G1A-630/45
	恢复段单 回	/	21	220-HD21GD-J2	情景 8	2×LGJ-400/35
220kV 海丰 4H45 线、 4H46 线 3#~7#迁改 工程	新建段同 塔双回	/	21	220-HD21SK-DJK	情景 3	2×JL3/G1A-630/45
	恢复段同 塔双回	/	25	220-HD21SK-DJK	情景 4	2×LGJ-300/25

3.2 预测参数

本项目各预测参数详见表 3-2 至表 3-5，本项目架空线路预测相序和现状架空线路相序保持一致，导线计算高度根据设计资料得出。

表 3-2 本项目架空线路预测参数一览表

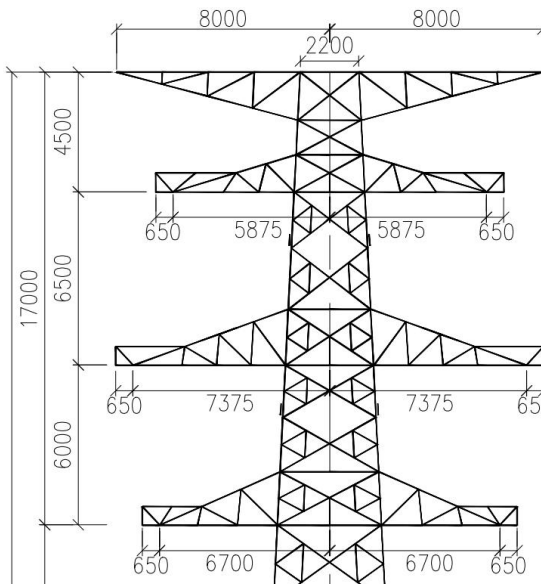
情景	情景 1	情景 2
架线形式	同塔双回（1 回备用）本期 1 回	双设单挂
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×LGJ-300/25
导线最小外径（mm）	33.8	23.8
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距（mm）	500	400
相序	CBA	CBA
计算电压（kV）	220×1.05	220×1.05
计算导线载流量（A/相）	1200	1200
导线计算高度（m）	21	21
相间距（m）	6.5/6.0	6.5/6.0
有效横担长度（m）	上 6.525/中 8.025/下 7.35	上 6.525/中 8.025/下 7.35
预测坐标（m）	(-6.525, h+12.5) (-8.025, h+6.0) (-7.35, h)	(-6.525, h+12.5) (-8.025, h+6.0) (-7.35, h)
预测塔型	<p style="text-align: center;">220-HD21SK-DJK</p> 	

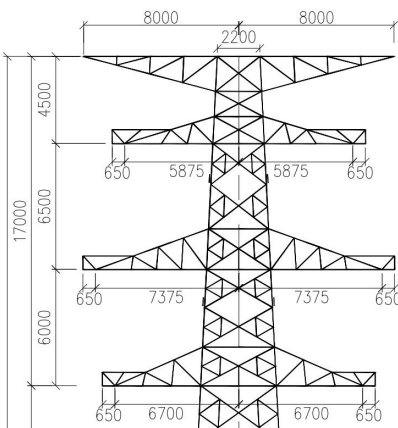
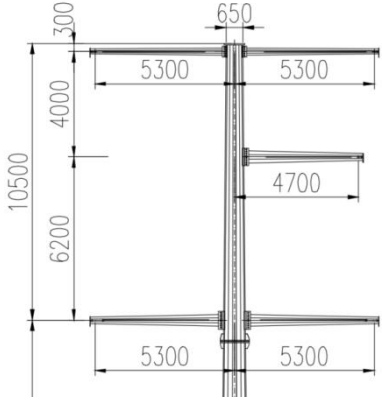
表 3-3 本项目架空线路预测参数一览表

情景	情景 3	情景 4
架线形式	同塔双回	同塔双回
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×LGJ-300/25
导线最小外径 (mm)	33.8	23.8
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距 (mm)	500	400
相序	BAC/BCA	BAC/BCA
计算电压 (kV)	220×1.05	220×1.05
计算导线载流量 (A/相)	1200	1200
导线计算高度 (m)	21	21、25
相间距 (m)	6.5/6.0	6.5/6.0
有效横担长度 (m)	上 6.525/中 8.025/下 7.35	上 6.525/中 8.025/下 7.35
预测坐标 (m)	(-6.525, h+12.5) (6.525, h+12.5) (-8.025, h+6.0) (8.025, h+6.0) (-7.35, h) (7.35, h)	(-6.525, h+12.5) (6.525, h+12.5) (-8.025, h+6.0) (8.025, h+6.0) (-7.35, h) (7.35, h)
预测塔型	<p style="text-align: center;">220-HD21SK-DJK</p>	

表 3-4 本项目架空线路预测参数一览表

情景	情景 5	情景 6
架线形式	同塔双回	同塔双回
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×LGJ-300/25
导线最小外径 (mm)	33.8	23.8
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距 (mm)	500	400
相序	BAC/BCA	BAC/BCA
计算电压 (kV)	220×1.05	220×1.05
计算导线载流量 (A/相)	1200	1200
导线计算高度 (m)	21	21
相间距 (m)	6.8/6.2	6.5/6.0
有效横担长度 (m)	上 5.2/中 6.2/下 5.2	上 6.525/中 8.025/下 7.35
预测坐标 (m)	(-5.2, h+13) (5.2, h+13) (-6.2, h+6.2) (6.2, h+6.2) (-5.2, h) (5.2, h)	(-5.2, h+13) (5.2, h+13) (-6.2, h+6.2) (6.2, h+6.2) (-5.2, h) (5.2, h)
预测塔型	<p style="text-align: center;">220-HD21SK-ZK</p>	

表 3-5 本项目架空线路预测参数一览表

情景	情景 7	情景 8
架线形式	同塔双回（1 回备用）远景 2 回运行	单回
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×LGJ-400/25
导线最小外径（mm）	33.8	26.8
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距（mm）	500	400
相序	CBA/CBA	三角排列
计算电压（kV）	220×1.05	220×1.05
计算导线载流量（A/相）	1200	1200
导线计算高度（m）	21	21
相间距（m）	6.8/6.2	6.2
有效横担长度（m）	上 5.2/中 6.2/下 5.2	上 4.7/下 5.3
预测坐标（m）	(-6.525, h+12.5) (6.525, h+12.5) (-8.025, h+6.0) (8.025, h+6.0) (-7.35, h) (7.35, h)	(4.7, h+6.2) (-5.3, h) (5.3, h)
预测塔型	<p>220-HD21SK-DJK</p> 	<p>220-HD21GD-J2</p> 

3.3 工频电场、工频磁感应强度计算结果

本项目架空线路下距地面 1.5m 处的工频电场、工频磁场计算结果详见表 3-6~3-7，趋势图详见图 3-5~3-12，等值线图详见图 3-13~3-20。

表 3-6 本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置 (m)	情景1, 21m		情景2, 21m		情景3, 21m		情景4, 21m		情景4, 25m	
	地面1.5m		地面1.5m		地面1.5m		地面1.5m		地面1.5m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)
-50	58.2	1.042	55.7	1.042	98.7	1.442	94.2	1.442	63.3	1.337
-45	41.4	1.244	40.0	1.244	82.6	1.693	79.1	1.693	43.3	1.549
-40	15.4	1.500	15.1	1.500	51.7	2.002	49.8	2.002	22.4	1.803
-35	56.9	1.823	52.5	1.823	36.0	2.385	32.9	2.385	65.2	2.105
-30	156.8	2.229	146.4	2.229	131.1	2.851	122.0	2.851	154.2	2.458
-25	315.2	2.721	295.2	2.721	296.9	3.405	278.6	3.405	281.4	2.854
-20	537.6	3.275	504.5	3.275	531.5	4.022	500.2	4.022	441.6	3.272
-15	791.6	3.808	743.2	3.808	802.9	4.635	757.0	4.635	610.3	3.667
-10	978.5	4.159	918.9	4.159	1022.4	5.125	965.6	5.125	744.4	3.981
-9	996.6	4.193	935.8	4.193	1051.2	5.198	993.2	5.198	763.6	4.029
-8	1006.4	4.211	945.0	4.211	1074.0	5.262	1015.1	5.262	780.0	4.073
-7	1007.6	4.214	946.0	4.214	1091.0	5.317	1031.6	5.317	793.6	4.111
-6	1000.1	4.202	938.9	4.202	1102.7	5.363	1043.1	5.363	804.6	4.144
-5	984.2	4.176	923.9	4.176	1109.9	5.400	1050.4	5.400	813.2	4.171
-4	960.4	4.135	901.4	4.135	1113.5	5.429	1054.2	5.429	819.7	4.193
-3	929.3	4.080	872.1	4.080	1114.7	5.451	1055.7	5.451	824.3	4.210
-2	892.0	4.014	836.9	4.014	1114.6	5.466	1056.0	5.466	827.4	4.223
-1	849.6	3.937	796.9	3.937	1114.2	5.474	1055.7	5.474	829.1	4.230
0	803.0	3.850	753.1	3.850	1114.0	5.477	1055.6	5.477	829.7	4.232
1	753.5	3.756	706.4	3.756	1114.2	5.474	1055.7	5.474	829.1	4.230
2	702.2	3.655	658.1	3.655	1114.6	5.466	1056.0	5.466	827.4	4.223
3	650.0	3.550	608.9	3.550	1114.7	5.451	1055.7	5.451	824.3	4.210
4	597.9	3.441	559.8	3.441	1113.5	5.429	1054.2	5.429	819.7	4.193
5	546.6	3.330	511.5	3.330	1109.9	5.400	1050.4	5.400	813.2	4.171
6	496.9	3.218	464.6	3.218	1102.7	5.363	1043.1	5.363	804.6	4.144
7	449.1	3.106	419.6	3.106	1091.0	5.317	1031.6	5.317	793.6	4.111
8	403.7	2.994	376.9	2.994	1074.0	5.262	1015.1	5.262	780.0	4.073
9	361.1	2.884	336.7	2.884	1051.2	5.198	993.2	5.198	763.6	4.029
10	321.4	2.776	299.3	2.776	1022.4	5.125	965.6	5.125	744.4	3.981
15	169.6	2.279	156.3	2.279	802.9	4.635	757.0	4.635	610.3	3.667

20	96.7	1.867	88.1	1.867	531.5	4.022	500.2	4.022	441.6	3.272
25	86.2	1.535	79.7	1.535	296.9	3.405	278.6	3.405	281.4	2.854
30	94.0	1.273	88.1	1.273	131.1	2.851	122.0	2.851	154.2	2.458
35	98.6	1.066	92.9	1.066	36.0	2.385	32.9	2.385	65.2	2.105
40	98.3	0.901	92.7	0.901	51.7	2.002	49.8	2.002	22.4	1.803
45	94.6	0.769	89.4	0.769	82.6	1.693	79.1	1.693	43.3	1.549
50	89.2	0.662	84.3	0.662	98.7	1.442	94.2	1.442	63.3	1.337

表 3-7 本项目 220kV 架空线路下距地面 1.5m 处工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置 (m)	情景5, 21m		情景6, 21m		情景7, 21m		情景8, 21m	
	地面1.5m		地面1.5m		地面1.5m		地面1.5m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应度 (μT)
-50	116.3	1.485	110.9	1.485	103.2	1.671	143.4	0.971
-45	105.5	1.740	100.7	1.740	85.6	1.967	182.5	1.158
-40	80.6	2.057	77.2	2.057	52.3	2.336	236.7	1.400
-35	36.3	2.448	35.2	2.448	43.6	2.793	312.1	1.715
-30	66.6	2.930	62.1	2.930	152.9	3.355	416.4	2.130
-25	207.6	3.511	195.5	3.511	344.1	4.021	555.8	2.677
-20	421.3	4.181	397.9	4.181	625.8	4.758	726.2	3.383
-15	695.8	4.893	658.4	4.893	979.4	5.463	892.4	4.239
-14	753.6	5.031	713.3	5.031	1052.8	5.587	918.4	4.422
-13	810.8	5.166	767.7	5.166	1124.9	5.701	940.0	4.606
-12	866.4	5.297	820.6	5.297	1194.9	5.805	956.3	4.789
-11	919.6	5.421	871.4	5.421	1261.8	5.897	966.3	4.970
-10	969.6	5.538	919.1	5.538	1324.5	5.978	969.3	5.145
-9	1015.6	5.646	963.1	5.646	1382.4	6.046	964.7	5.314
-8	1057.0	5.746	1002.6	5.746	1434.7	6.103	952.2	5.472
-7	1093.1	5.835	1037.4	5.835	1481.0	6.148	932.0	5.619
-6	1123.9	5.913	1067.0	5.913	1520.9	6.183	904.5	5.752
-5	1149.3	5.980	1091.5	5.980	1554.3	6.209	870.8	5.868
-4	1169.3	6.035	1110.9	6.035	1581.3	6.227	832.4	5.965
-3	1184.4	6.078	1125.5	6.078	1602.0	6.239	791.7	6.043
-2	1194.8	6.108	1135.7	6.108	1616.6	6.247	751.1	6.098
-1	1200.9	6.127	1141.6	6.127	1625.3	6.251	713.6	6.131
0	1202.9	6.133	1143.5	6.133	1628.2	6.252	681.8	6.142
1	1200.9	6.127	1141.6	6.127	1625.3	6.251	658.1	6.129
2	1194.8	6.108	1135.7	6.108	1616.6	6.247	643.5	6.094
3	1184.4	6.078	1125.5	6.078	1602.0	6.239	638.0	6.036
4	1169.3	6.035	1110.9	6.035	1581.3	6.227	640.0	5.958
5	1149.3	5.980	1091.5	5.980	1554.3	6.209	647.2	5.861

6	1123.9	5.913	1067.0	5.913	1520.9	6.183	657.0	5.746
7	1093.1	5.835	1037.4	5.835	1481.0	6.148	666.9	5.616
8	1057.0	5.746	1002.6	5.746	1434.7	6.103	674.9	5.472
9	1015.6	5.646	963.1	5.646	1382.4	6.046	679.6	5.317
10	969.6	5.538	919.1	5.538	1324.5	5.978	680.3	5.153
11	919.6	5.421	871.4	5.421	1261.8	5.897	676.5	4.982
12	866.4	5.297	820.6	5.297	1194.9	5.805	668.5	4.807
13	810.8	5.166	767.7	5.166	1124.9	5.701	656.5	4.629
14	753.6	5.031	713.3	5.031	1052.8	5.587	641.1	4.450
15	695.8	4.893	658.4	4.893	979.4	5.463	622.9	4.272
20	421.3	4.181	397.9	4.181	625.8	4.758	511.1	3.432
25	207.6	3.511	195.5	3.511	344.1	4.021	402.2	2.732
30	66.6	2.930	62.1	2.930	152.9	3.355	315.9	2.182
35	36.3	2.448	35.2	2.448	43.6	2.793	251.3	1.761
40	80.6	2.057	77.2	2.057	52.3	2.336	203.0	1.439
45	105.5	1.740	100.7	1.740	85.6	1.967	166.4	1.191
50	116.3	1.485	110.9	1.485	103.2	1.671	138.1	0.998

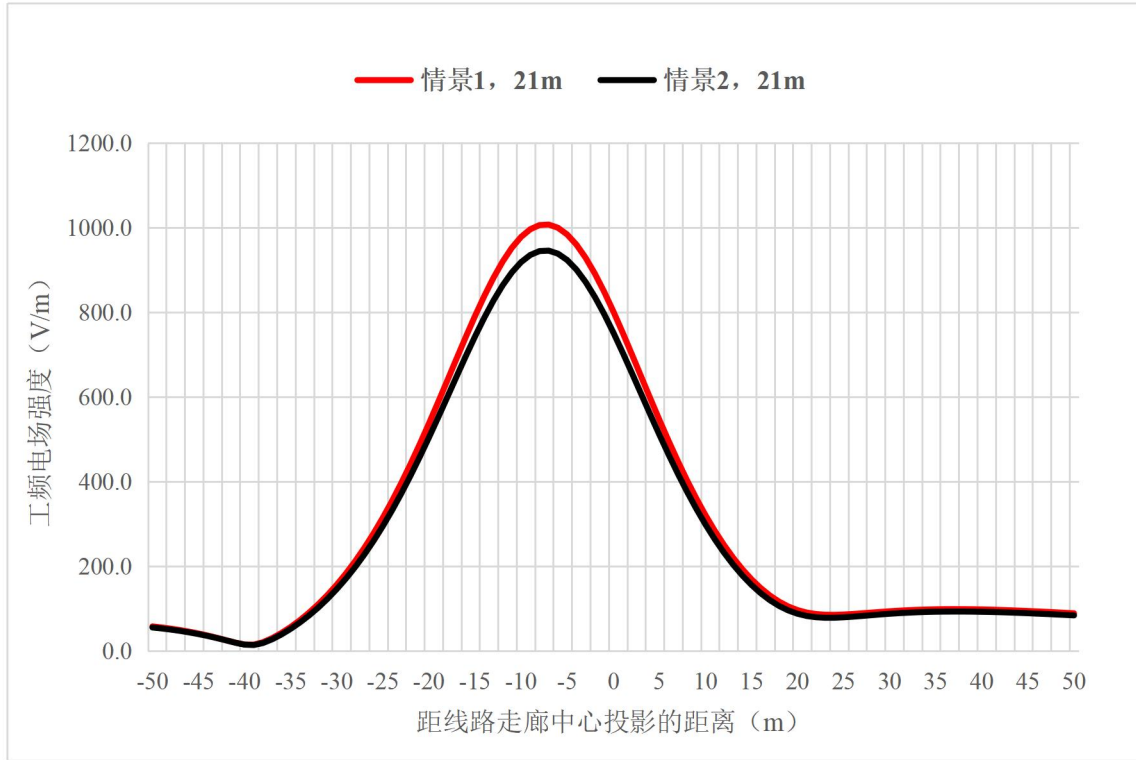


图 3-5 本项目架空线路（情景 1、情景 2）下距地面 1.5m 处工频电场强度预测曲线图

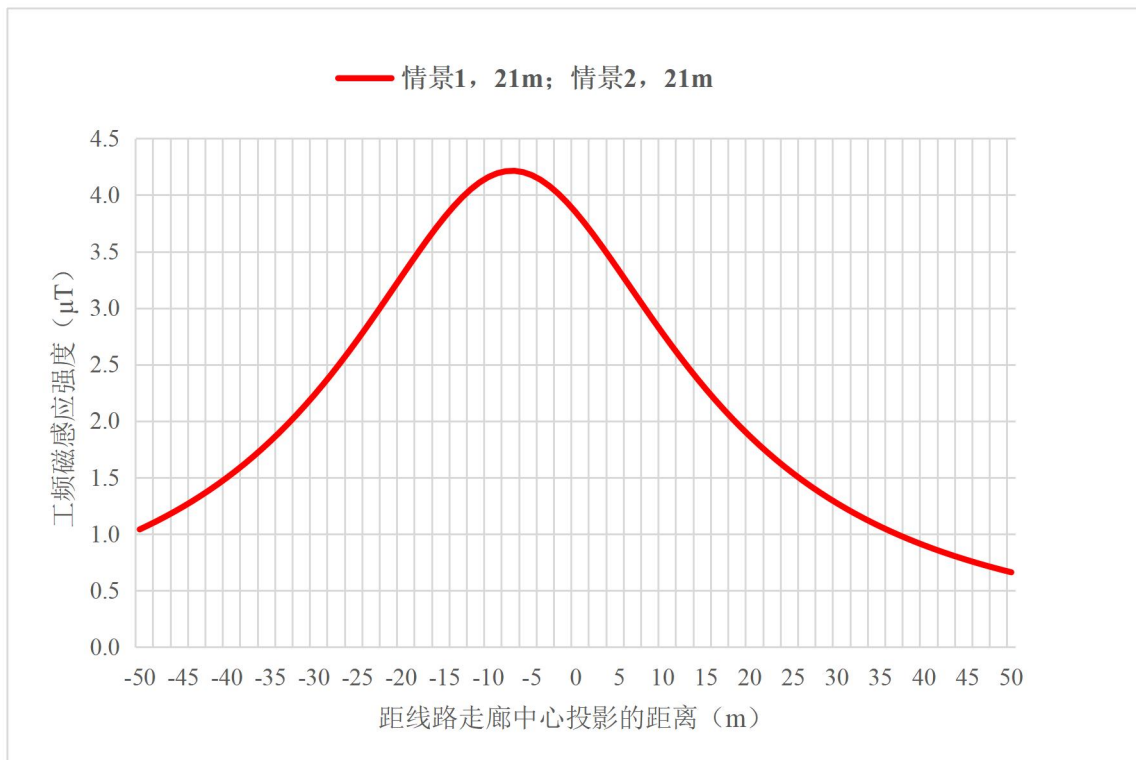


图 3-6 本项目架空线路（情景 1、情景 2）下距地面 1.5m 处工频磁感应强度预测曲线图

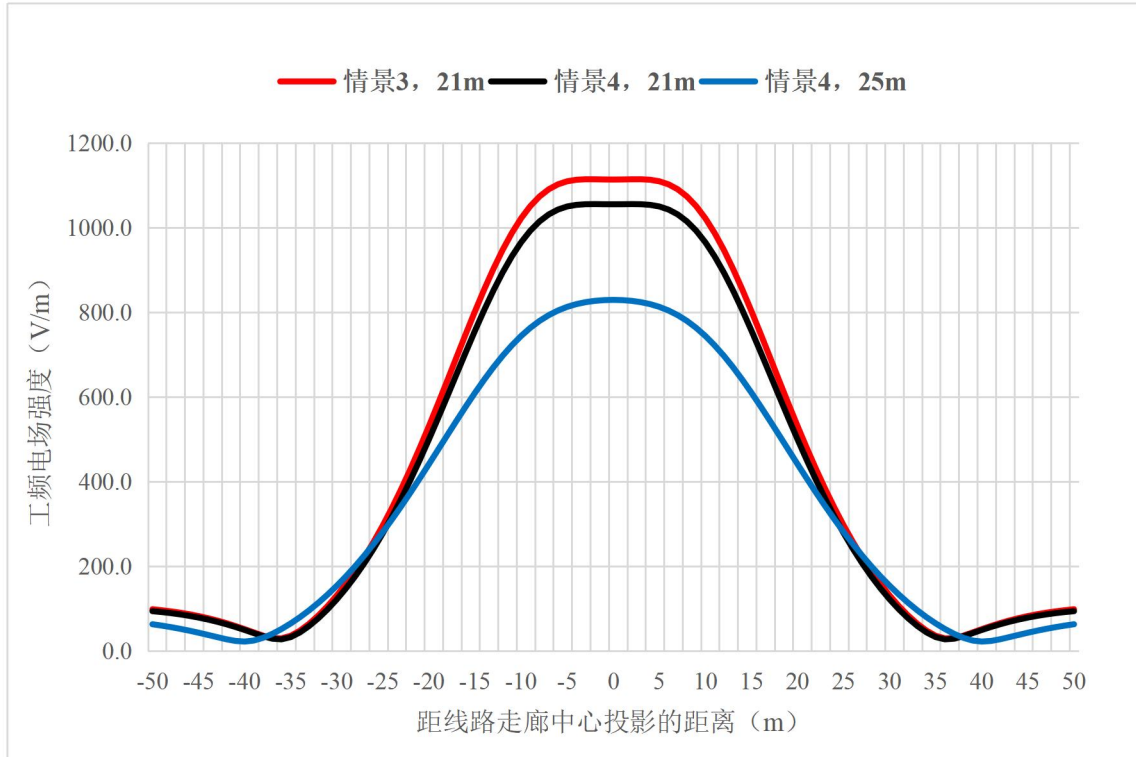


图 3-7 本项目架空线路（情景 3、情景 4）下距地面 1.5m 处工频电场强度预测曲线图

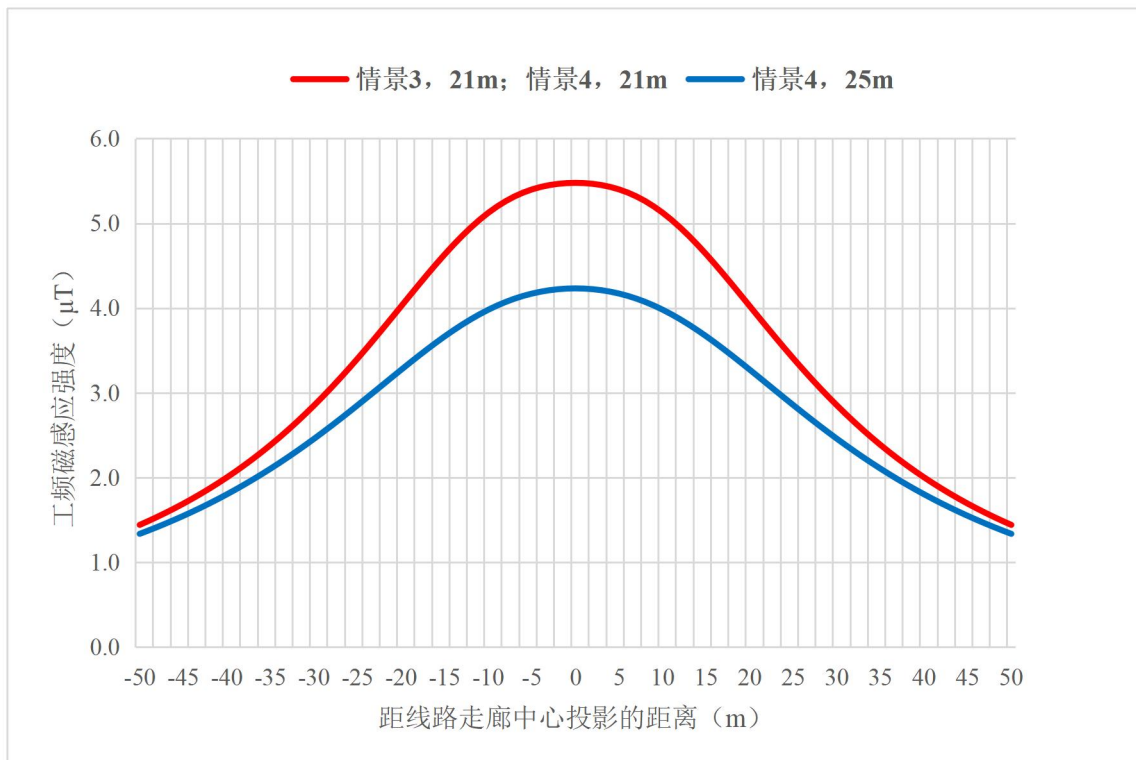


图 3-8 本项目架空线路（情景 3、情景 4）下距地面 1.5m 处工频磁感应强度预测曲线图

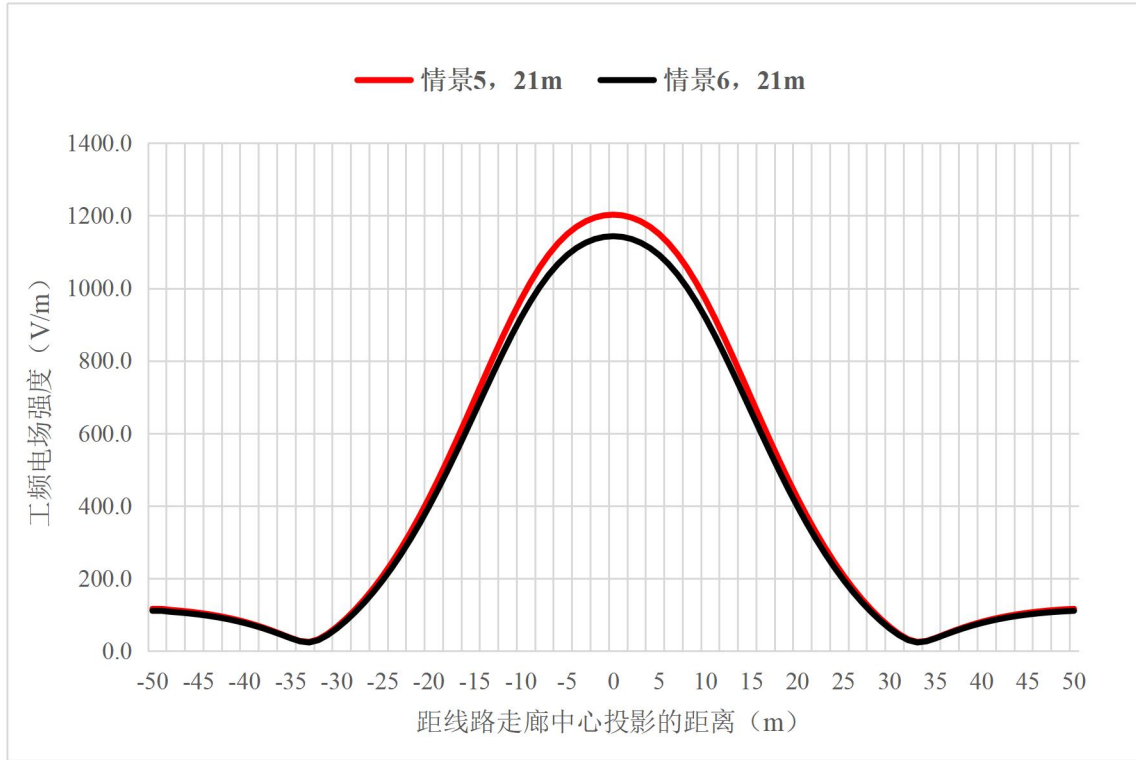


图 3-9 本项目架空线路（情景 5、情景 6）下距地面 1.5m 处工频电场强度预测曲线图

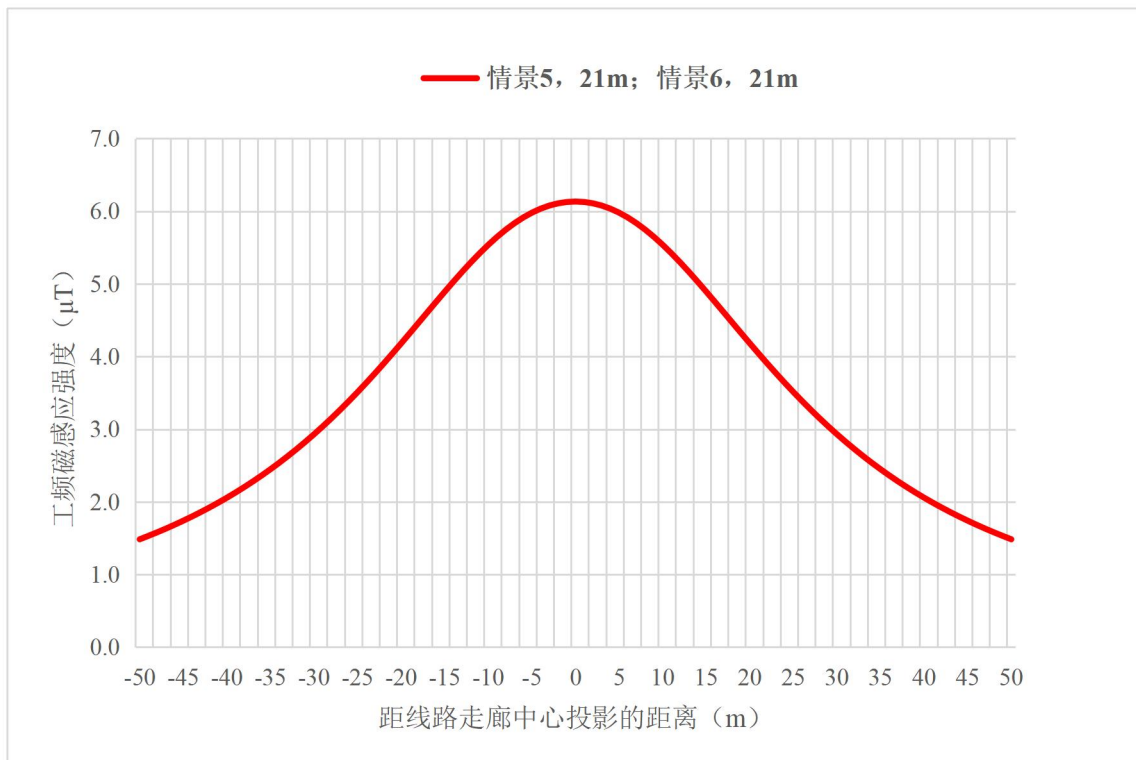


图 3-10 本项目架空线路（情景 5、情景 6）下距地面 1.5m 处工频磁感应强度预测曲线图

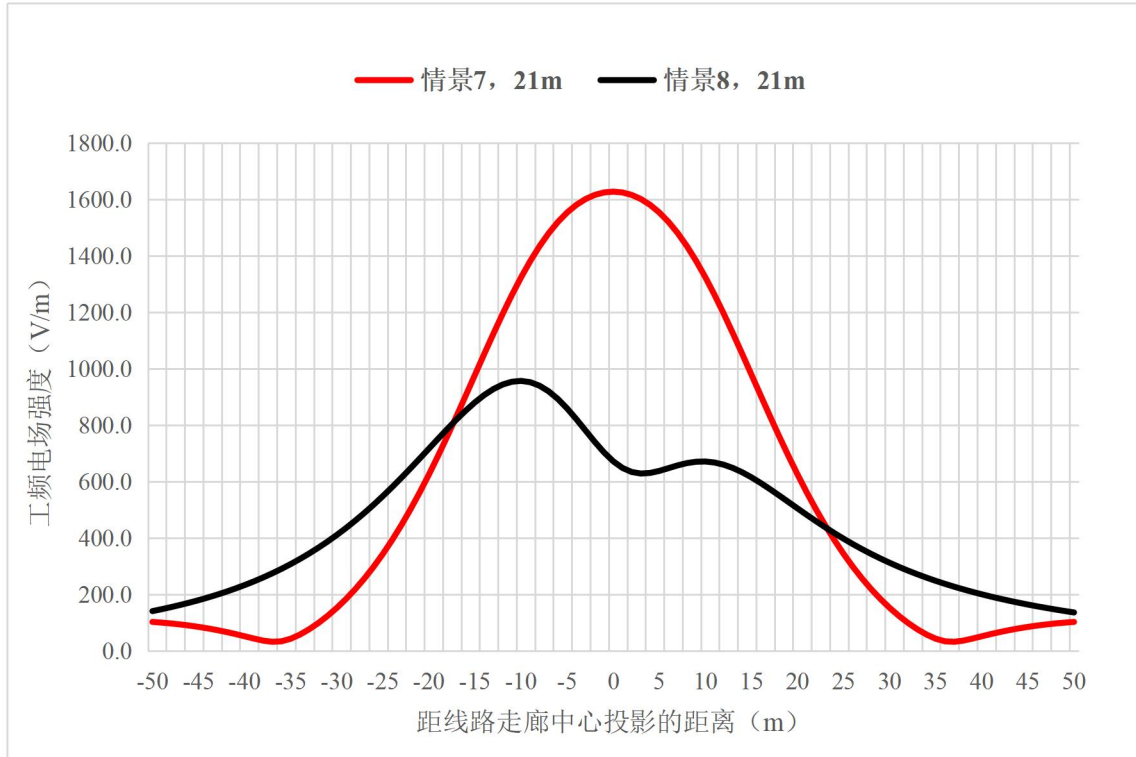


图 3-11 本项目架空线路（情景 7、情景 8）下距地面 1.5m 处工频电场强度预测曲线图

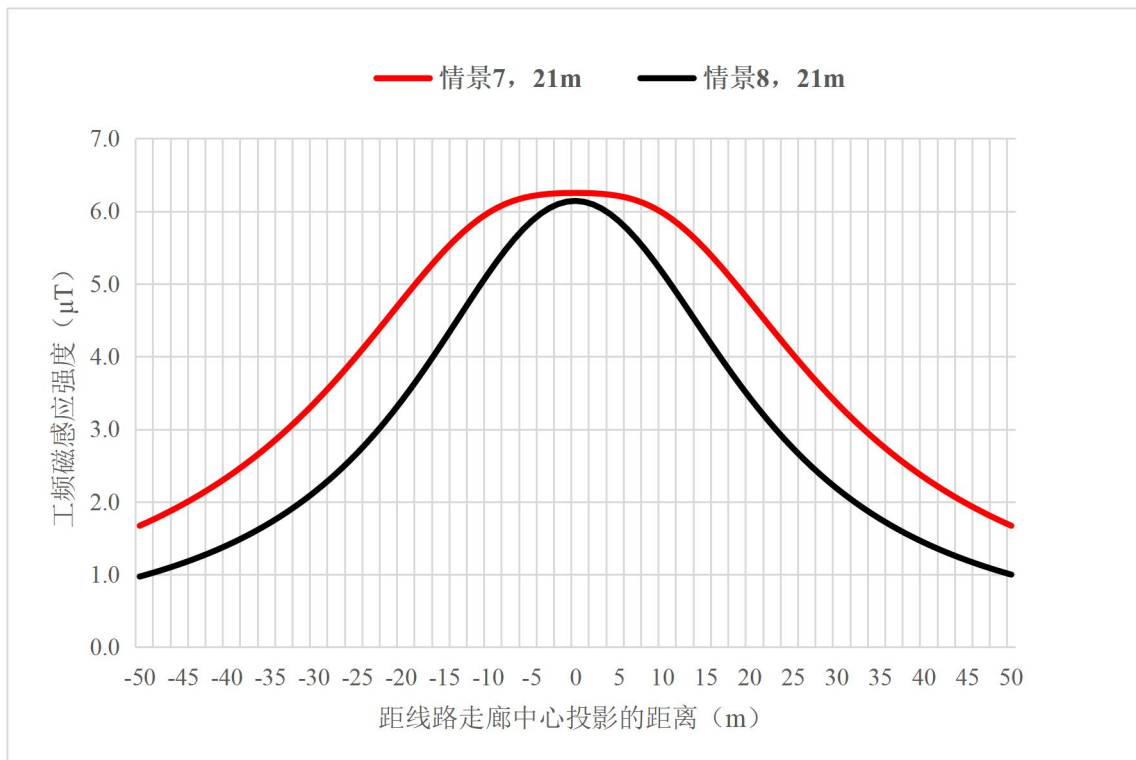


图 3-12 本项目架空线路（情景 7、情景 8）下距地面 1.5m 处工频磁感应强度预测曲线图

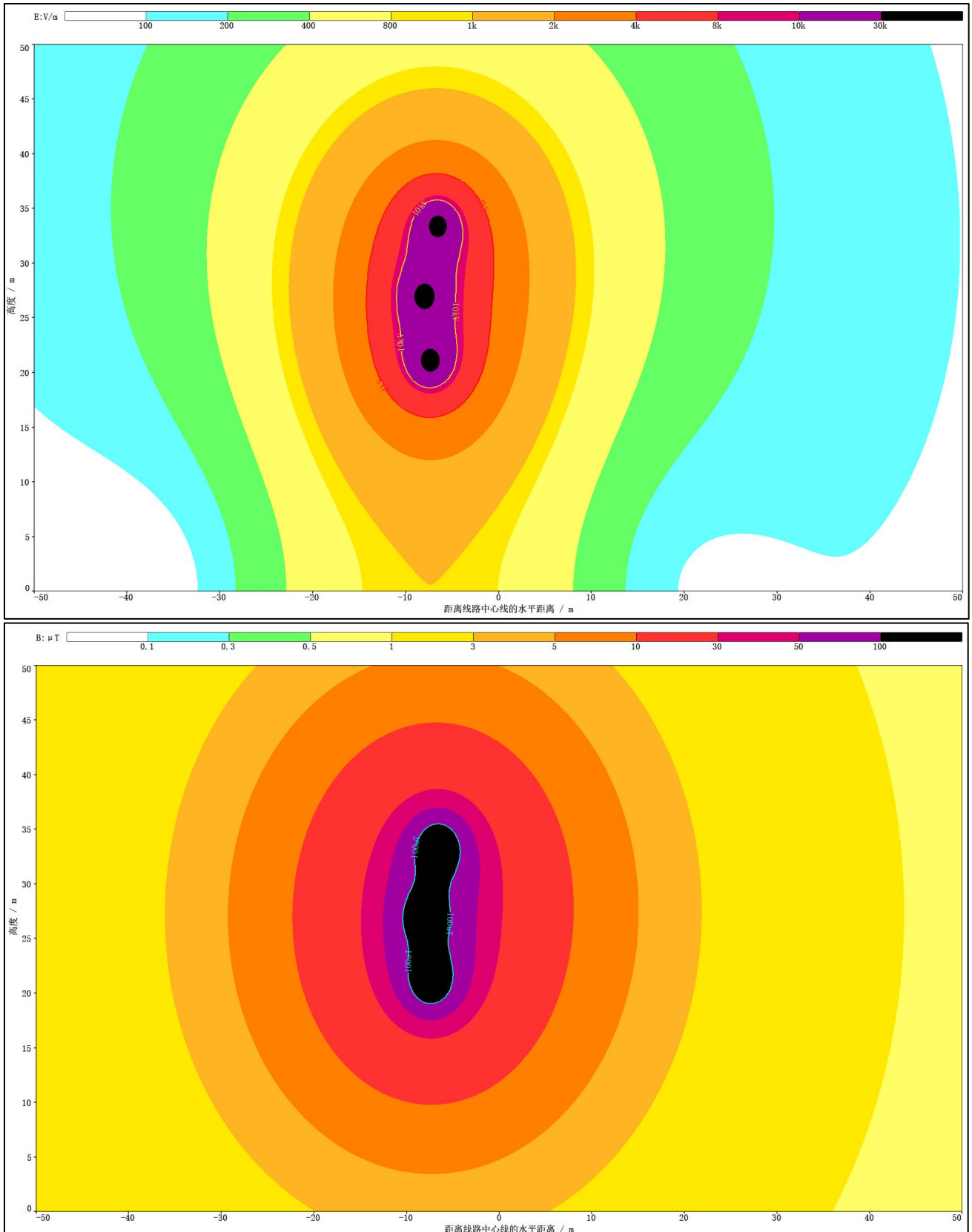


图 3-13 情景 1 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

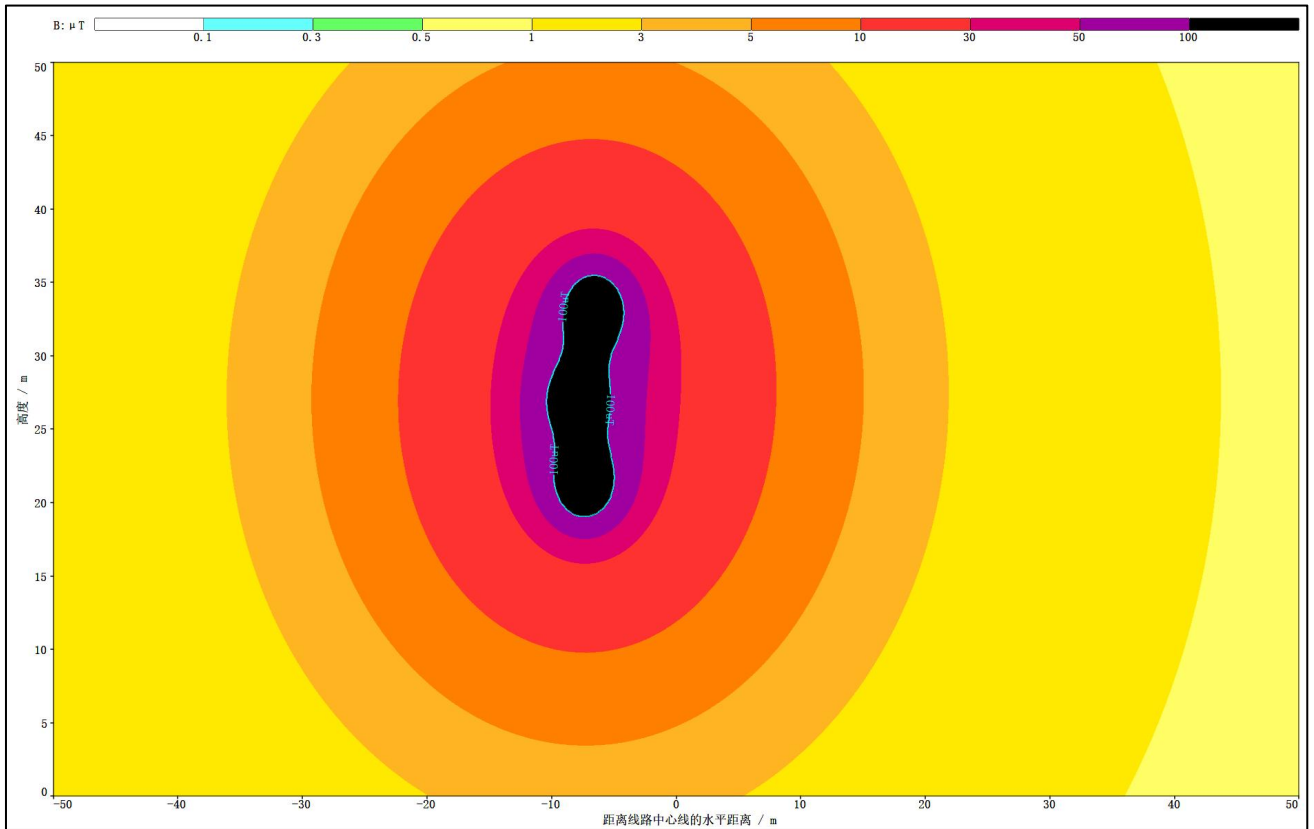
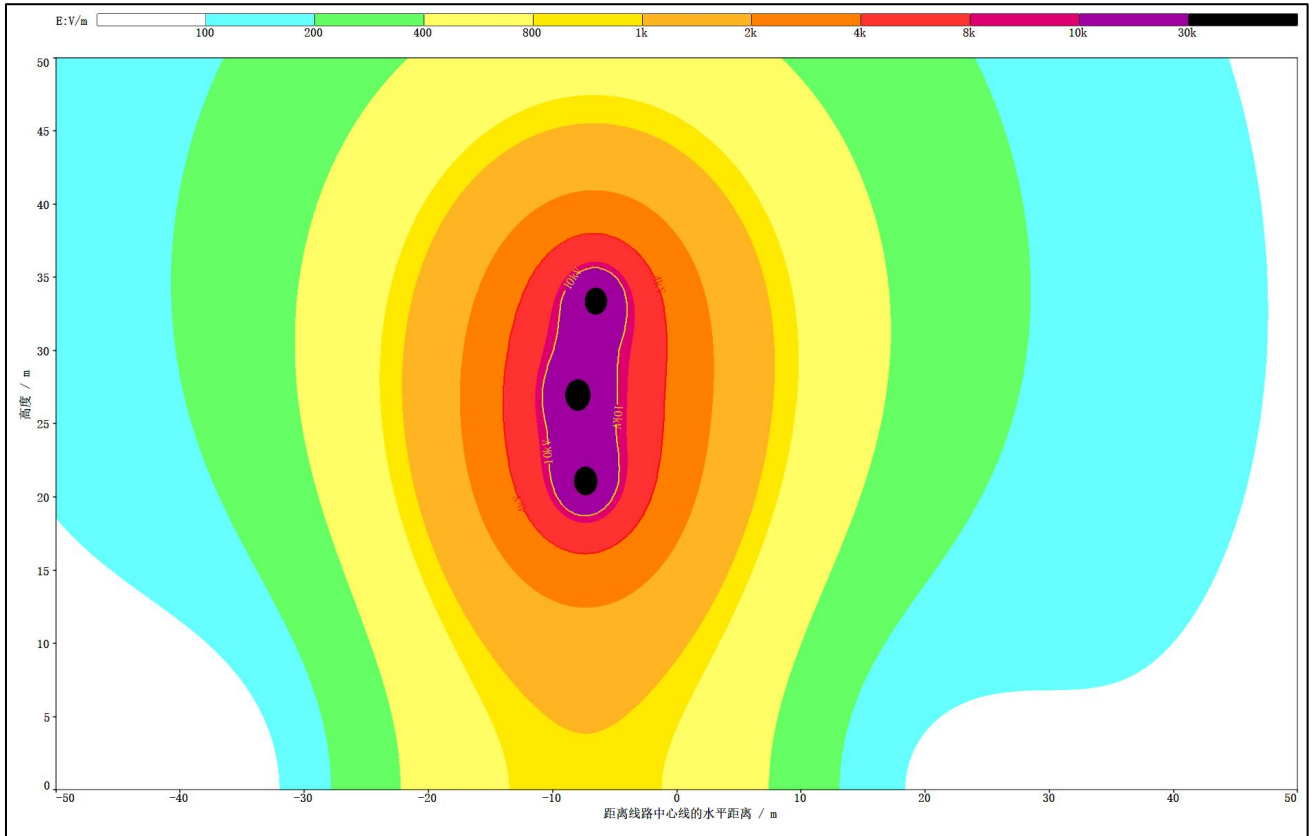


图 3-14 情景 2 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

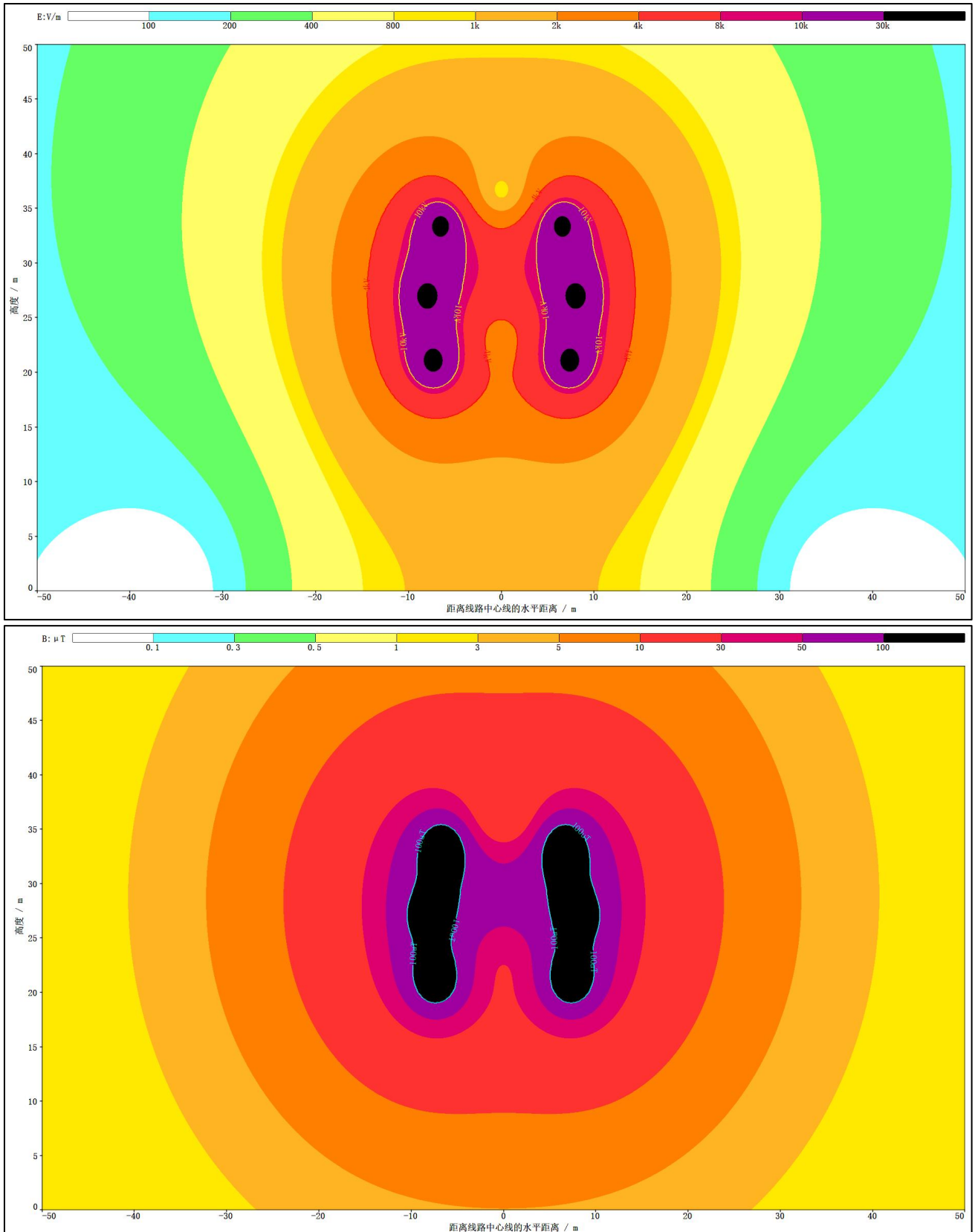


图 3-15 情景 3 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

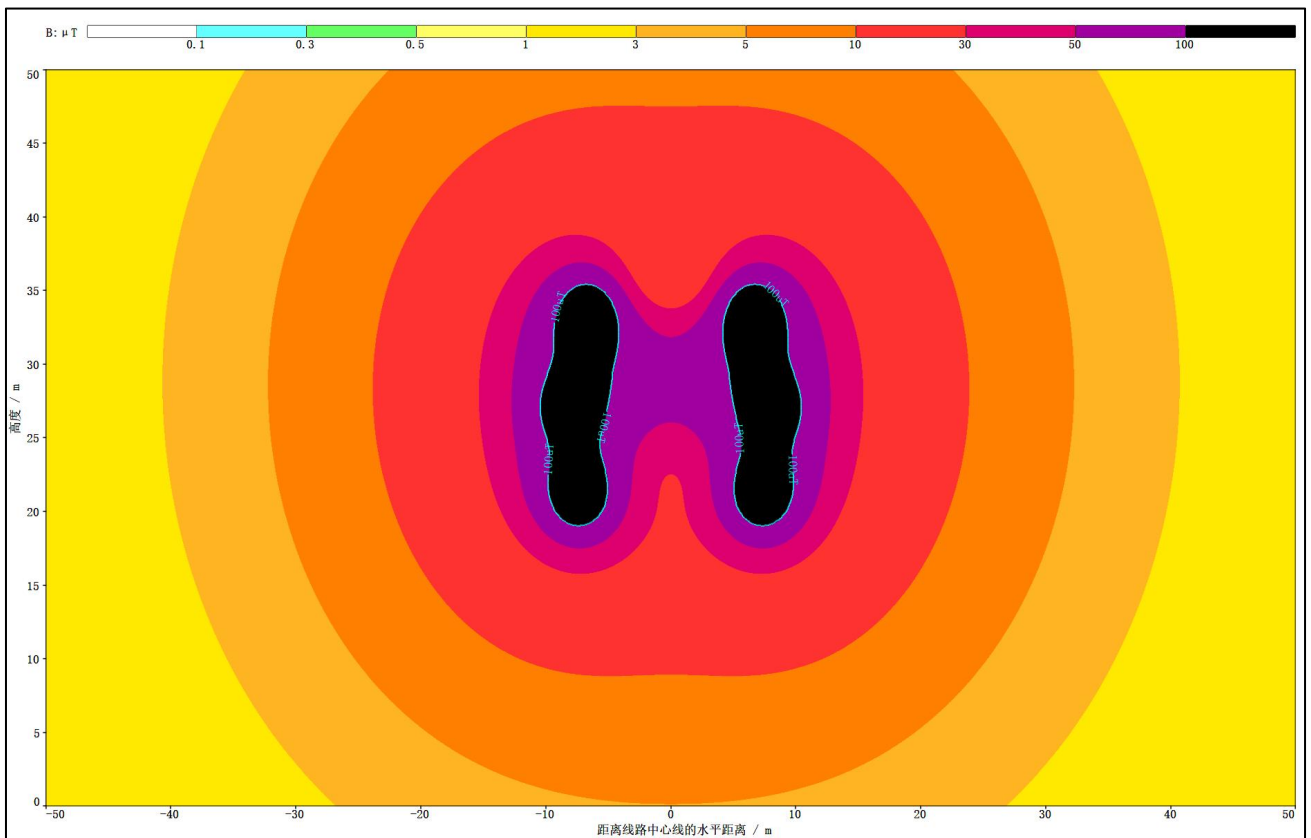
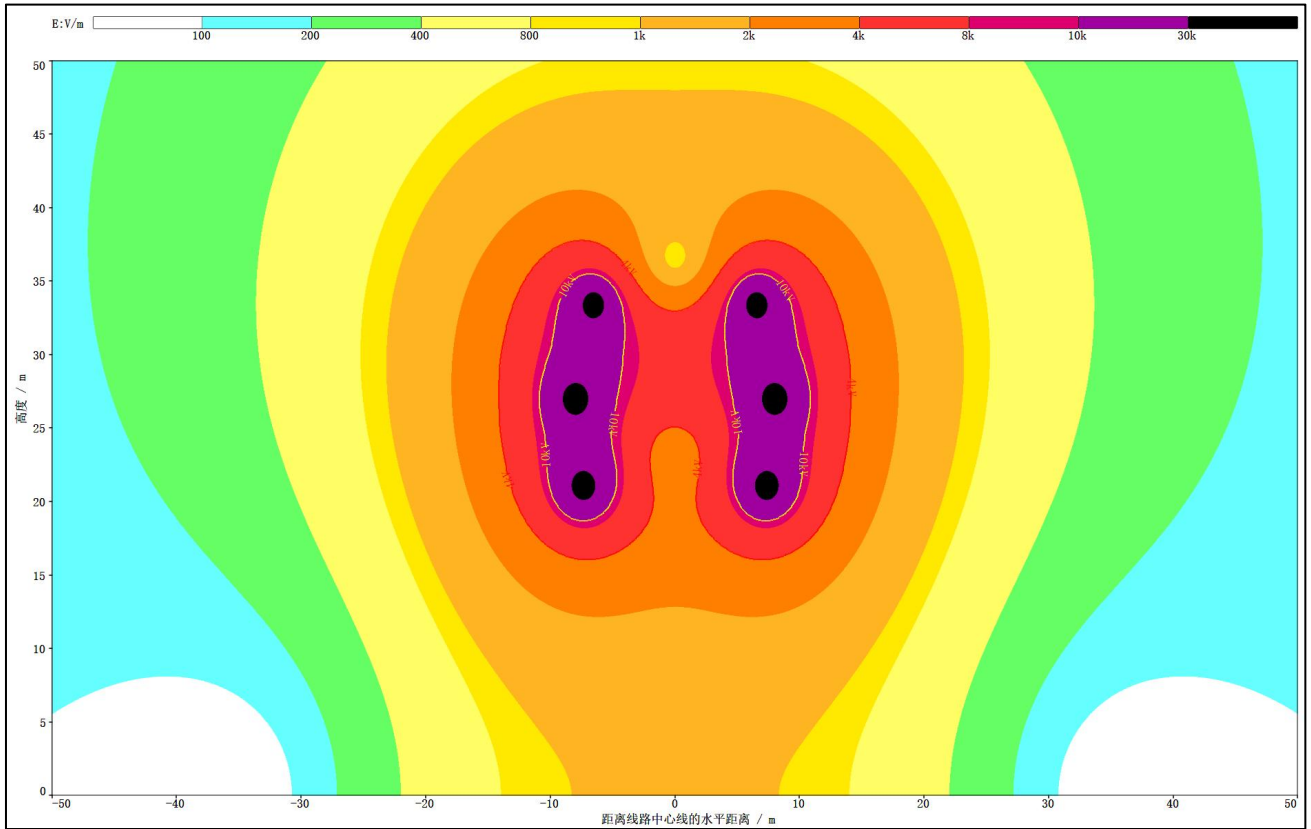


图 3-16 情景 4 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

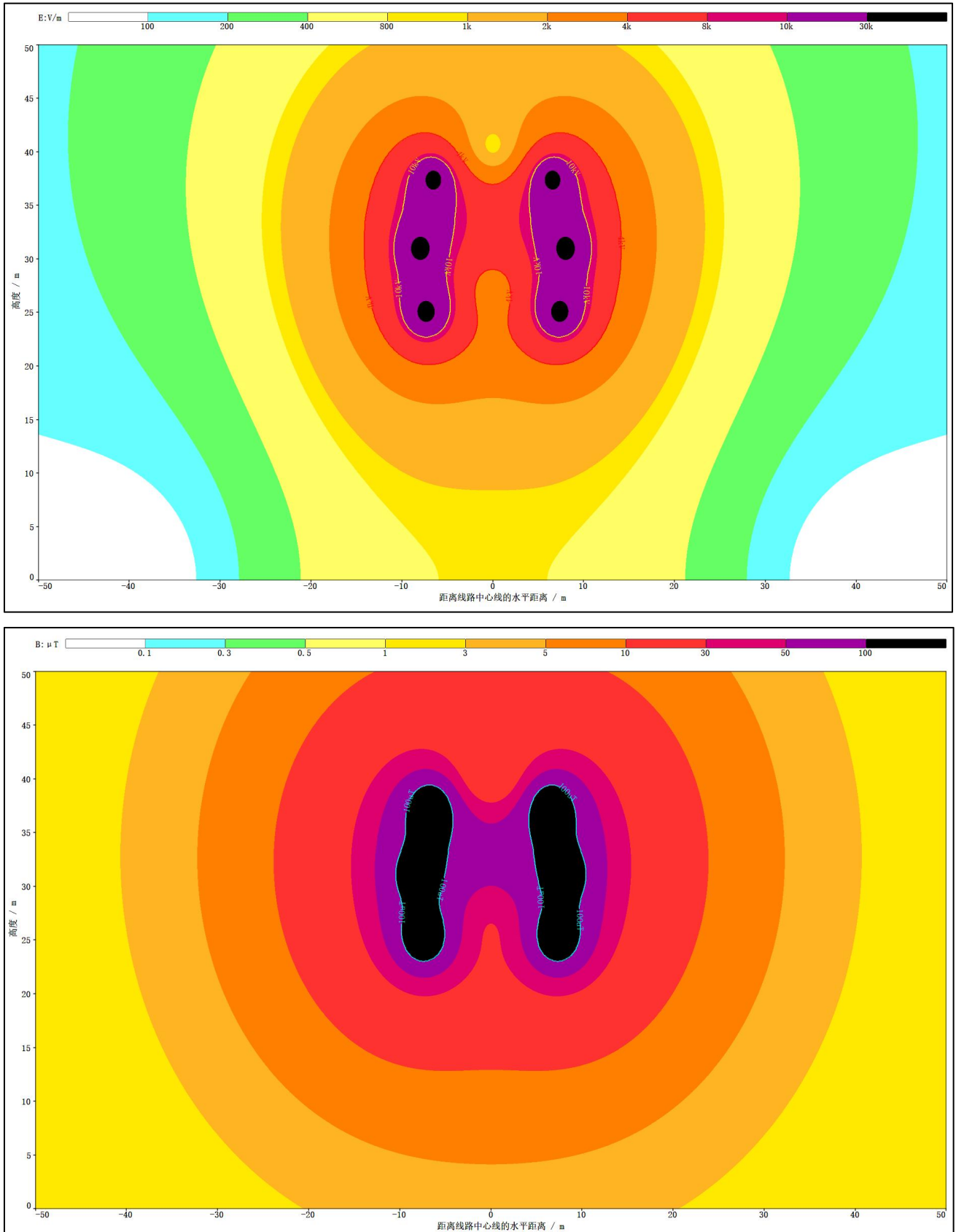


图 3-17 情景 4 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 25m）

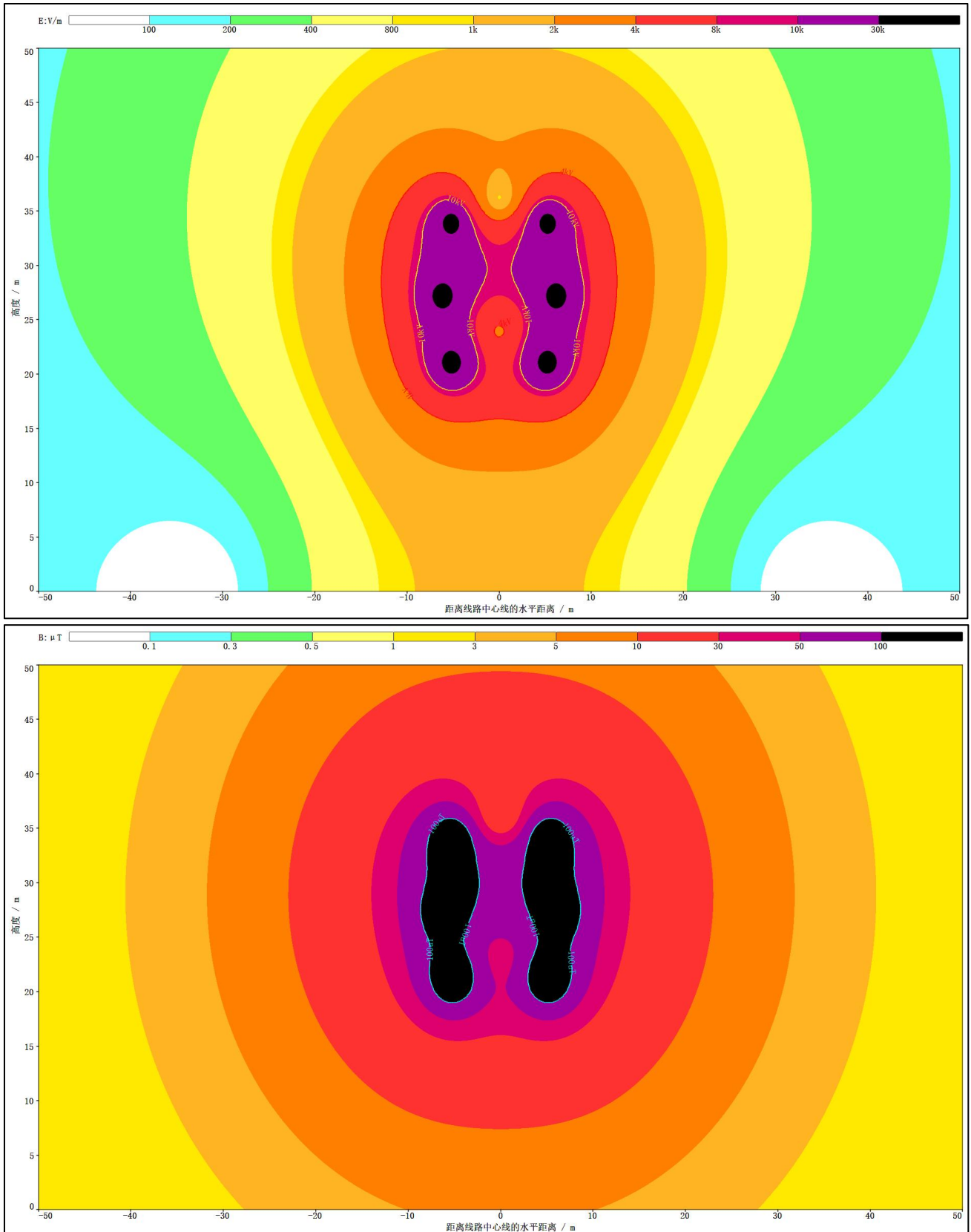


图 3-18 情景 5 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

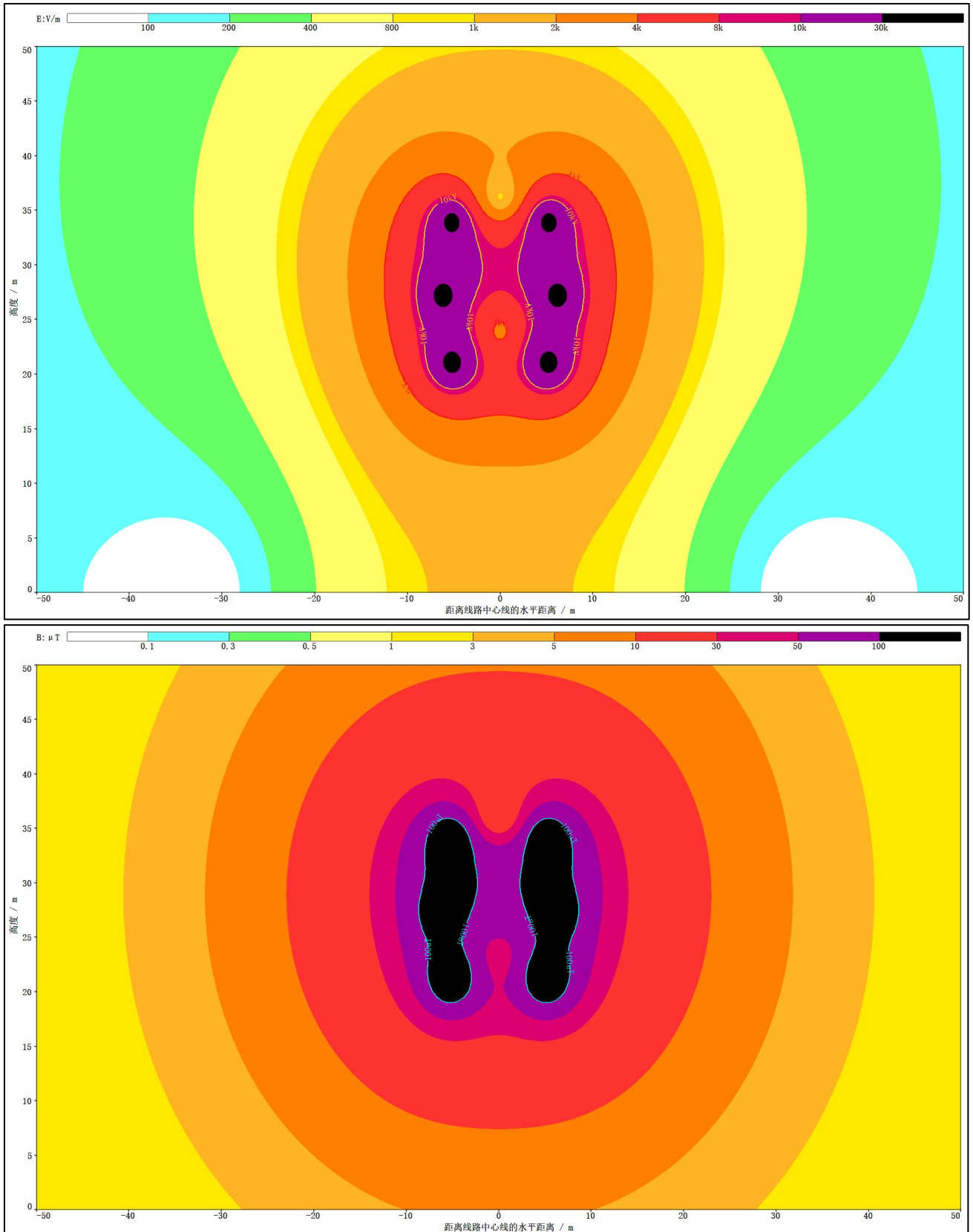


图 3-19 情景 6 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

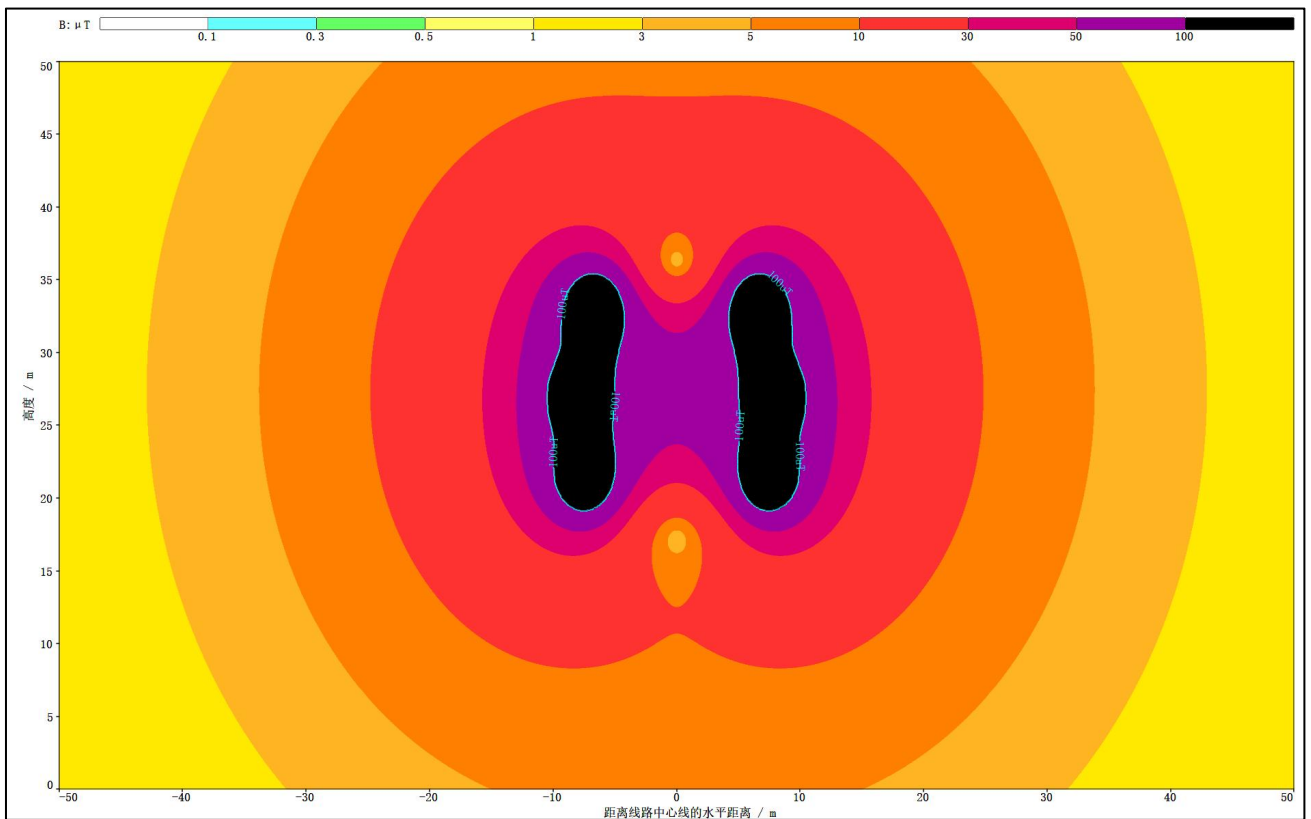
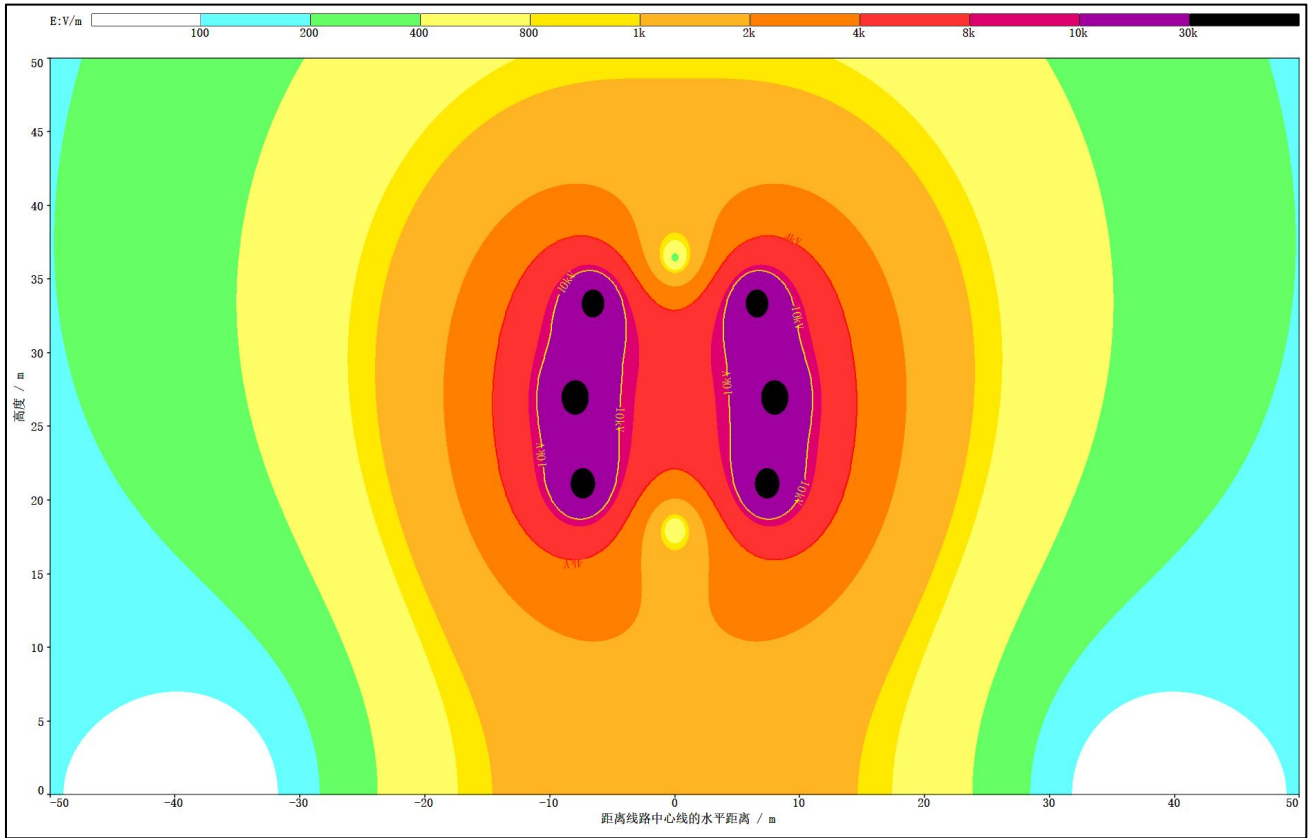


图 3-20 情景 7 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

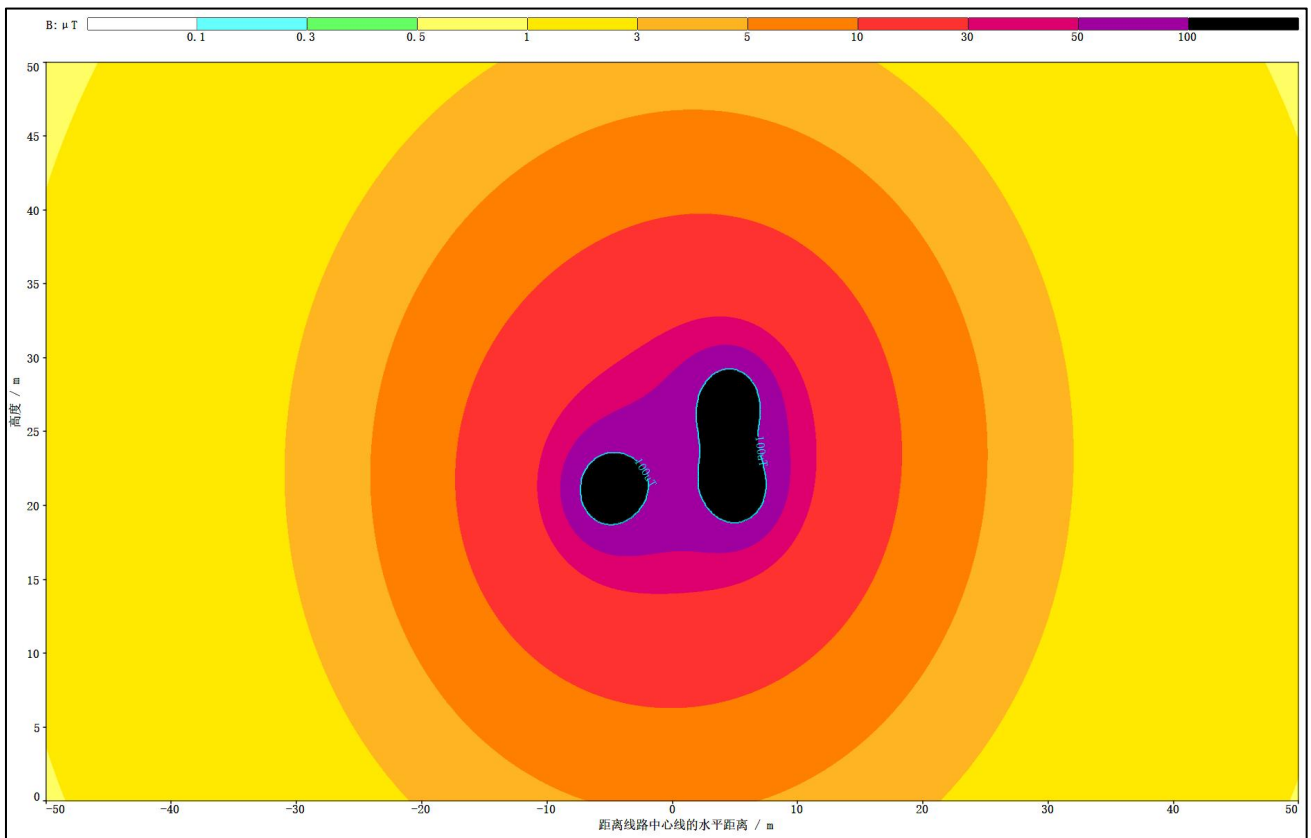
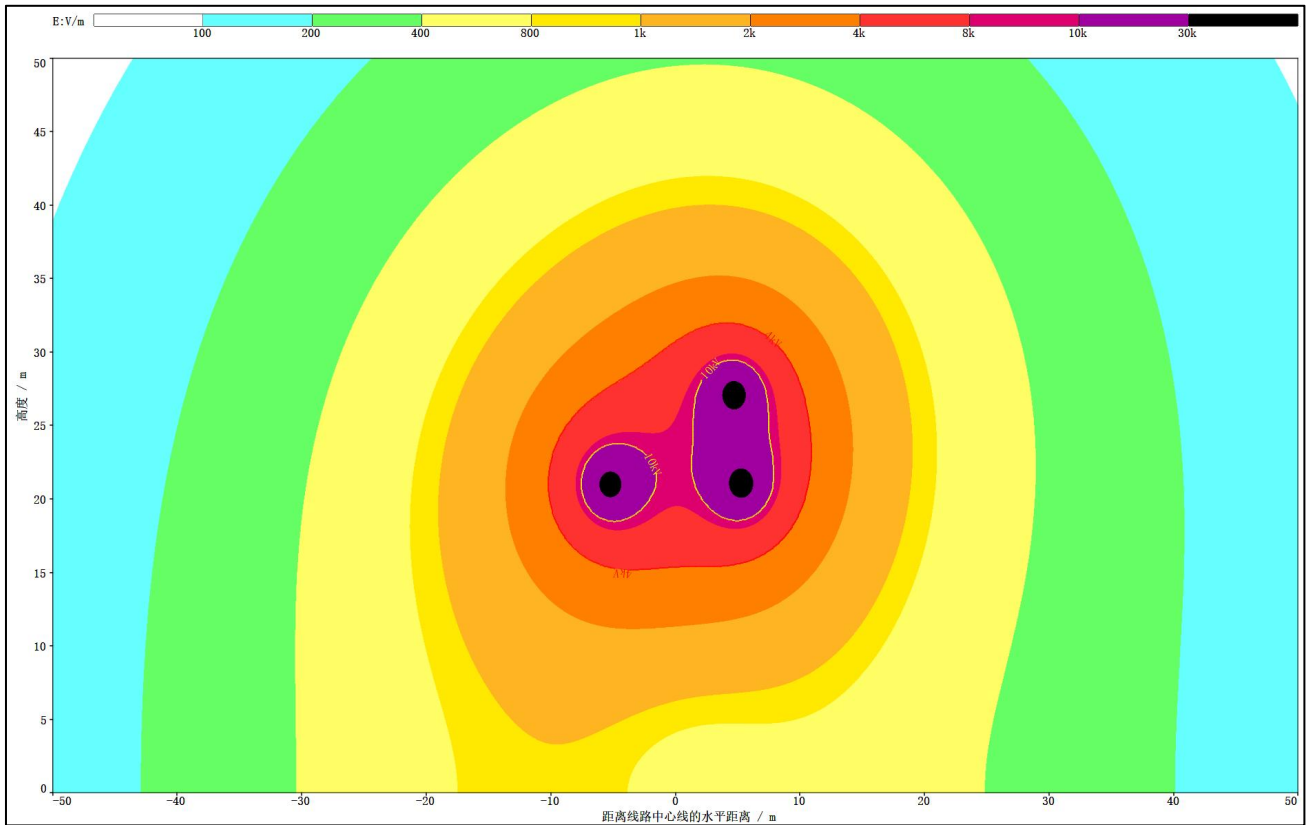


图 3-21 情景 8 工频电场强度、工频磁感应强度等值线图（导线高度 21m）

表 3-8 本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度计算结果

序号	敏感目标名称	计算点距离地面高度(m)	距本项目线路边导线投影距离(m)	导线对地面距离(m)	1回 预测结果		2回 预测结果		
					工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	
1	陶港村 8 组黄姓民房	220kV 常海 2 H19 线 38#~4 0#迁改工程	1.5 (1 层)	39	21	89.4	1.230	/	/
2	通启运河南侧厂房等		1.5 (1 层)	3	21	951.3	4.109	1258.5	5.893
			4.5 (2 层)			1025.1	5.325	1328.0	7.210
3	废品收购站等		1.5 (1 层)	跨越	21	1007.6	4.214	1628.2	6.252
			4.5 (2 层)			1090.3	5.507	1679.5	7.458
4	南通凯朵纺织品公司等		1.5 (1 层)	跨越	21	1007.6	4.214	1628.2	6.252
			4.5 (2 层)			1090.3	5.507	1679.5	7.458
5	广丰村 7 组民房		1.5 (1 层)	40	21	86.4	0.702	/	/
6	补南村 8 组顾姓民房等		1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1056.0	5.477
			4.5 (2 层)			/	/	1127.4	6.823
7	补南村 5 组民房等	1.5 (1 层)	39	21	/	/	90.6	1.586	
		4.5 (2 层)			/	/	96.5	1.683	
		7.5 (3 层)			/	/	107.0	1.780	
8	补南村 8 组 20 号民房等	1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1056.0	5.477	
		4.5 (2 层)			/	/	1127.4	6.823	
		7.5 (3 层)			/	/	1293.2	8.757	
9	高桥村 23 组 10 号民房等	1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1143.5	6.133	
		4.5 (2 层)			/	/	1223.7	7.728	
		7.5 (2 层平)			/	/	1412.0	10.081	
10	高桥村 17 组 17 号民房等	1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1202.9	6.133	
		4.5 (2 层)			/	/	1288.0	7.728	
		7.5 (2 层平)			/	/	1488.7	10.081	

11	双高村 35 组 22 号民房等		1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1202.9	6.133
			4.5 (2 层)			/	/	1288.0	7.728
			7.5 (2 层平)			/	/	1488.7	10.081
12	双高村 34 组 39 号民房等		1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1143.5	6.133
			4.5 (2 层)			/	/	1223.7	7.728
			7.5 (3 层)			/	/	1412.0	10.081
			10.5 (3 层平)			/	/	1789.8	13.808
13	源梦家纺有限公司等	220kV 常海 2	1.5 (1 层)	跨越	21	969.3	6.142	/	/
			4.5 (2 层)			1057.8	8.216	/	/
			7.5 (3 层)			1249.5	11.502	/	/
14	大兴村 14 组 14 号等	H19 线 69#~70#迁改工程	1.5 (1 层)	2	21	977.4	4.157	1321.5	5.974
			4.5 (2 层)			1055.2	5.408	1393.2	7.311
15	大兴村 15 组苏姓民房等		1.5 (1 层)	8	21	934.1	4.551	/	/
			4.5 (2 层)			993.0	5.644	/	/
16	南通鸿峰机械设备制造有限公司等		1.5 (1 层)	跨越	25	/	/	829.7	4.232
			4.5 (2 层)			/	/	870.2	5.118
			7.5 (3 层)			/	/	960.3	6.323
			10.5 (4 层)			/	/	1122.4	8.027
			13.5 (5 层)			/	/	1403.2	10.556
			16.5 (5 层平)			/	/	1885.9	14.454
17	大兴村 10 组民房等	220kV 海丰 4 H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程	1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1114.7	5.477
			4.5 (2 层)			/	/	1192.4	6.823
			7.5 (3 层)			/	/	1373.7	8.757
			10.5 (3 层平)			/	/	1727.2	11.669
18	大兴村 14 组 7 号民房等		1.5 (1 层)	12	21	/	/	531.5	4.022
			4.5 (2 层)			/	/	563.7	4.761
19	大兴村 16 组 15 号民房等		1.5 (1 层)	跨越	21	/	/	1114.7	5.477
			4.5 (2 层)			/	/	1192.4	6.823

20	大兴村 17 组 16 号民房		1.5 (1 层)	12	21	/	/	531.5	4.022
21	大兴村 8 组沈姓民房 等		1.5 (1 层)	29	21	/	/	30.8	2.222
			4.5 (2 层)			/	/	65.4	2.421
22	大兴村 7 组 52 号民房 等		1.5 (1 层)	跨越	25	/	/	829.7	4.232
			4.5 (2 层)			/	/	870.2	5.118

注：跨越处计算结果取线下最大值，边导线外计算结果为电磁环境敏感目标距线路边导线最近处计算值

3.3 工频电场、工频磁场计算结果分析

①由预测结果可知，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强度、工频磁感应强度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本项目导线最低对地高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果最大值及最大值出现位置见下表。

表 3-9 预测结果一览表

情景	导线对地最低高度 (m)	导线下方距地面 1.5m 高度处		最大值出现位置	
		工频电场强度最大值 (V/m)	工频磁感应强度最大值 (μT)	工频电场强度	工频磁感应强度
情景 1	21	1007.6	4.214	距线路走廊中心-7m 处	距线路走廊中心-7m 处
情景 2	21	946.0	4.214	距线路走廊中心-7m 处	距线路走廊中心-7m 处
情景 3	21	1114.7	5.477	距线路走廊中心 3m 处	线路走廊中心处
情景 4	21	1056.0	5.477	距线路走廊中心 2m 处	线路走廊中心处
情景 4	25	829.7	4.232	线路走廊中心处	线路走廊中心处
情景 5	21	1202.9	6.133	线路走廊中心处	线路走廊中心处
情景 6	21	1143.5	6.133	线路走廊中心处	线路走廊中心处
情景 7	21	1628.2	6.252	线路走廊中心处	线路走廊中心处
情景 8	21	957.4	6.142	距线路走廊中心-10m 处	线路走廊中心处

本项目架空线路预测结果工频电场强度和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 μT 公众曝露控制限值要求，同时能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③由预测结果可知，本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标各楼层工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μT 。

4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时保证导线对地高度，项目优化了导线相间距离以及导线布置方式，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的控制限值要求。架空输电线路应设置警示和防护指示标志。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

(1) 220kV 常海 2H19 线 38#~40#迁改工程

迁改 220kV 常海 2H19 线 38#~40#段架空线路，线路路径总长约 1.48km，其中新建 220kV 同塔双回(1 回备用)架空线路路径长约 0.9km，恢复 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.58km。新立杆塔 4 基。拆除 220kV 双设单挂架空线路路径长约 0.75km，拆除杆塔 3 基。

(2) 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#迁改工程

迁改 220kV 洲海 2H09 线 101#~102#、2H10 线 97#~98#段架空线路，线路路径总长约 1.13km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.63km。新立杆塔 3 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.3km，拆除杆塔 2 基。

(3) 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#迁改工程

迁改 220kV 洲海 2H09 线 106#~108#、2H10 线 102#~104#段架空线路，线路路径总长约 1.44km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.0km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.44km。新立杆塔 5 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.6km，拆除杆塔 3 基。

(4) 220kV 常海 2H19 线 69#~70#迁改工程

迁改 220kV 常海 2H19 线 69#~70#段架空线路，线路路径总长约 1.085km，其中新建 220kV 同塔双回(1 回备用)架空线路路径长约 0.4km，恢复 220kV 单回架空线路路径长约 0.685km。新立杆塔 2 基。拆除 220kV 单回架空线路路径长约 0.4km，拆除杆塔 2 基。

(5) 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#迁改工程

迁改 220kV 海丰 4H45 线、4H46 线 3#~7#段架空线路，线路路径总长约 2.05km，其中新建 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.5km，恢复 220kV 同塔双回架空线路路径长约 0.55km。新立杆塔 6 基。拆除 220kV 同塔双回架空线路路径长约 1.3km，拆除杆塔 5 基。

5.2 电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本项目 220kV 输电线路沿线环境敏感目标测点处工频电场强度和工频磁感应强度测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)“表 1”中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求。

5.3 电磁环境影响预测与评价

通过模式预测分析，本项目 220kV 架空线路周围的工频电场强度、工频磁感应强度能够

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

本项目架空线路建设时保证导线对地高度，项目优化了导线相间距离以及导线布置方式，确保线路沿线及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的控制限值要求。架空输电线路应设置警示和防护指示标志。

5.5 评价结论

综上所述，南通 220 千伏海丰 4H45/4H46 线 3#~7#迁改等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控制限值要求。