

检索号

2022-HP-0072

# 建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称： 常州茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程

建设单位（盖章）： 国网江苏省电力有限公司常州供电分公司

编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2022年6月

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	3
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	10
四、生态环境影响分析 .....	15
五、主要生态环境保护措施 .....	20
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	23
七、结论 .....	26
<b>电磁环境影响专题评价 .....</b>	<b>27</b>

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称		常州茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程		
项目代码		2106-320000-04-01-811358		
建设单位联系人		/	联系方式	/
建设地点		江苏省常州市溧阳市溧城镇境内		
地理坐标	马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	(E119 度 30 分 46.820 秒, N31 度 26 分 19.241 秒)		
	茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程	起点: (E119 度 30 分 46.820 秒, N31 度 26 分 19.241 秒) 终点: (E119 度 30 分 43.861 秒, N31 度 24 分 22.472 秒)		
	220kV 马茶线 #2~#3、#12~#13 升高改造工程	#2~#3 段	起点: (E119 度 30 分 55.921 秒, N31 度 26 分 16.871 秒) 终点: (E119 度 31 分 0.051 秒, N31 度 26 分 7.2972 秒)	
		#12~#13 段	终点: (E119 度 31 分 22.611 秒, N31 度 24 分 22.002 秒) 终点: (E119 度 31 分 25.141 秒, N31 度 24 分 10.981 秒)	
建设项目行业类别		55-161 输变电工程	用地 (用海) 面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度 (km)	本项目用地面积共约 23310.1m <sup>2</sup> , 其中永久占地面积约为 69.6m <sup>2</sup> , 恢复永久占地面积约 37.5m <sup>2</sup> , 施工临时占地面积约 23278m <sup>2</sup> 。线路路径长度约 8.735km。
建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)		江苏省发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	苏发改能源发[2021]1229 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		<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况		根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目应设电磁环境影响专题评价		

规划情况	本项目属于《常州市“十四五”电网发展规划》内电网建设项目
规划环境影响评价情况	《常州市“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查，并于2022年3月9日取得了江苏省生态环境厅出具的审查意见（苏环审〔2022〕14号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目已列入《常州市“十四五”电网发展规划》，并在《常州市“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。</p>
其他符合性分析	<p>马垫220kV变电站在原站址预留位置处扩建间隔，不新征用地；本项目新建线路路径已取得溧阳市自然资源和规划局的规划文件。项目的建设符合当地发展规划的要求。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及国家级生态保护红线，马垫220kV变电站评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，新建线路两次跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，均采取一档跨越，不在生态管控区域内立塔，通过采取严格的生态管控措施，不会影响“溧阳市芜申运河洪水调蓄区”的主导生态功能，即洪水调蓄，对周围生态环境的影响较小。项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）的要求。</p> <p>对照江苏省及常州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本项目符合要求江苏省及常州市“三线一单”的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目评价范围内不涉生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时变电站避让了0类声环境功能区。本项目线路两次均一档跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，不在生态空间管控区域内立塔，减轻对生态环境的影响。本项目选址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）的要求。</p>

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于常州市溧阳市溧城镇境内。马垫 220kV 变电站位于城东大道东侧，北环河北侧。线路自马垫变间隔出线后途径窑头村、张家坝村等，止于新建 G33 号杆塔处。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>马垫 220kV 变电站位于溧阳市溧城镇境内，于 2015 年建成投运。东环线于 2015 年通车，该交通工程的建成后拉动了城市东部区域的发展，溧阳市政府对该区域作了较大的规划调整，主要为工业用地，城市也将继续向东部扩展。</p> <p>溧阳东南部城区用电主要由 110kV 夏桥变、110kV 平陵变、110kV 罗庄变供应。但是目前 110kV 平陵变、110kV 罗庄变上级电源点都是 220kV 茶亭变，且采用的是 110kV 同杆架设，供电可靠性不高。随着区域经济发展，为了提高该地区供电可靠性。国网江苏省电力有限公司常州供电分公司建设常州茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程是十分有必要的。与本项目同期建设的常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路及扩建 2 回 110kV 出线间隔工程同步另行履行环评手续。</p> <p><b>2.2 本项目建设内容</b></p> <p>本项目分为 3 项子工程，具体如下：</p> <p>(1) 马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：</p> <p>马垫 220kV 变电站，现有主变 1 台（#1），户外布置，容量为 1×240MVA。220kV 架空出线 2 回，110kV 电缆出线 3 回，本期在已有 110kV 户内 GIS 配电装置室内预留#7、#8 位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，不新征用地。同期建设常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程中扩建 2 回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置。扩建后主变数量和容量不变，220kV 出线方式和规模不变，110kV 电缆出线变为 7 回。</p> <p>(2) 茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程：</p> <p>建设茶亭~平陵π入马垫变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 7.885km。其中新建 110kV 同塔四回架空线路路径长度约 7.2km（2 回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程），新建 110kV 同塔双回架空线路路径长度约 0.145km，利用已有 110kV 四回杆塔补挂 2 回线路路径长度约 0.42km（1 回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程，1 回备用）；新建 110kV 双回电缆路径线路长度约 0.12km。新建杆塔 33 基。新建架空导线型号为导线型号 1×JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-Z-YJLW03-64/110kV-1×800mm<sup>2</sup>。</p> <p>(3) 220kV 马茶线#2~#3、#12~#13 升高改造工程：本次将原#2~#3 杆塔之间的导线最低线高由 28m 升高至 49.58m，#12~#13 杆塔之间的导线最低线高由 20m 升高至 43.35m。线路升高改造后，改造段最低线高为 15.1m。升高线路段的线路为单回三角排列、路径长度约 0.85km，新建 6 基杆塔。新建架空导线型号为 2×JL3/G1A-400/35。</p> <p>拆除 110kV 茶夏 7914 线路（#49~#65）路径长度约 3.0km、杆塔 17 基，拆除 220kV 马茶</p>

线路路径长度约 0.6km、杆塔 4 基。

### 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

项目组成及规模

项目组成名称		建设规模及主要工程参数
主体工程	1	马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程
	1.1	现有规模
	1.2	本期规模
	2	茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路
	2.1	线路路径长度
	2.2	架空线路参数
	2.3	电缆线路参数
	2.4	杆塔、基础
	3	220kV 马茶线#2~#3、#12~#13 升高改造
	3.1	本期线路规模
	3.2	架空线路参数

项目 组成 及规 模			(2) 设计高度：线路最低高度 15.1m (3) 导线参数： 导线型号 2×JL3/G1A-400/35； 导线结构：双分裂 分裂间距：400mm 导线外径：26.82mm 计算面积：425.24mm <sup>2</sup> 单根导线载流量：460A		
	3.3	杆塔、基础	新建杆塔 6 基，基础均采用单孔灌注桩。详见表 2-3		
	依托工程	1	马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/	
		1.1	110kV 间隔	110kV 配电装置室内预留位置	
		1.2	事故油池	依托站内已有事故油池，有效容积为 40m <sup>3</sup>	
		1.3	化粪池	依托站内已有一座化粪池	
		2	江苏常州茶亭~平陵π 入马垫变 110kV 线路及 220kV 马茶线#2~#3、 #12~#13 升高改造	依托已有 110kV 茶罗线平陵支线/茶庄线平陵支线四回 杆塔补挂 2 回导线	
		2.1	化粪池	依托施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内的化 粪池	
	辅助工程	/	/	/	
	环保工程	1.1	表土堆场、临时沉淀池 等	设置在新建塔基处	
	临时工程	1.1	牵张场	设 4 处牵张场，每处临时用地 600m <sup>2</sup> ，共 2400m <sup>2</sup>	
		1.2	塔基施工	每基杆塔基处的临时用地面积为 200m <sup>2</sup> ，共 7800m <sup>2</sup>	
		1.3	拆除塔基	本次拆除杆塔 21 基，临时用地面积共约 4200m <sup>2</sup>	
		1.4	跨越场	线路跨越河流 5 处，每处跨越场临时施工用地 200m <sup>2</sup> ， 共 1000m <sup>2</sup>	
		1.5	电缆沟施工	新建电缆沟 0.12km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 600m <sup>2</sup>	
		1.6	临时施工道路	本项目充分利用现有村村道路，并对田间机耕道路进行 加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 2426m， 宽约 3m	
	本项目 220kV 线路新建杆塔 6 基，详见表 2-2；110kV 线路共新建杆塔 33 基，详见表 2-3。				
	<b>2-2 本项目 220kV 线路杆塔一览表</b>				
	设计条件及材料指标				
	序号	杆塔型号	杆塔类型	呼高 H(m)	使用基数
1	220-GD21D-ZBK	单回跨越塔	54	4	
2	220-GD21D-J1	单回转角塔	30	1	
3	220-GD21D-DJ2	单回转角塔	30	1	
总 计				6	

2-3 本项目 110kV 线路杆塔一览表				
设计条件及材料指标				
序号	杆塔型号	杆塔类型	呼高 H(m)	使用基数
1	110-EC21Q-SSZ1	四回直线塔	30	8
2	110-EC21Q-SSZ3	四回直线塔	36	4
3	110-EC21Q-SSJ1	四回转角塔	18	2
			24	4
			27	2
4	110-EC21Q-SSJ3	四回转角塔	24	2
			27	2
5	110-EC21Q-SSJ4	四回转角塔	24	2
			27	2
6	110-EC21Q-SSJ4A	四回终端塔	21	2
7	110-ED21GS-SJG4A	双回终端杆	21	2
8	110-EC21GQ-SSJG6A	四回转角杆	21	1
总 计				33

总 平 面 及 现 场 布 置	<p><b>2.4 变电站平面布置</b></p> <p>马垫 220kV 变电站主变户外布置在站区中部，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置在站区东部，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置在站区西部。事故油池位于#1 主变南侧，化粪池位于预留#3 主变北侧。</p> <p>本项目在马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置室内预留#7、#8 位置处扩建 2 个 110kV 出线，采用户内 GIS 布置。本项目不新征占地，不涉及土建施工，不改变马垫 220kV 变电站现有平面布置。</p>
	<p><b>2.5 线路路径</b></p> <p>(1) 线路自马垫 220kV 变电站西侧预留#7、#8 间隔位置处新建双回 110kV 电缆出线，沿变电站西侧围墙向南走线至 G2，其中 G1-G2 双回架空线路用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程，电缆线路自 G2 上杆后转四回架空沿北环河北侧向东架线，一档跨越溧阳市芜申运河后右转沿溧阳市芜申运河东侧向南架线，至张家坝村附近右转再次一档跨溧阳市芜申运河，沿溧阳市芜申运河西侧向南继续架线，至南溪河北侧右转向西架线，再左转跨越南溪河至 G104 国道北侧，右转沿 G104 国道北侧向西至 G31（其中 2 回用于架空线路用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程），再分为两个双回线分别至 G32、110kV 茶庄/茶罗线平陵支线#4（110kV 茶庄/茶罗线平陵支线#4 与 110kV 茶夏线#48 为同一基杆塔），G31 至 G32 的两回架空线路，一回接至已有 110kV 茶罗平陵支线，另一回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程；G31 至 110kV 茶庄/茶罗线平陵支线#4 杆塔的两回架空线路，一回接至已有 110kV 茶罗平陵支线，另一回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程；G32 往北处利用已有 110kV 茶庄/茶罗线平陵支线四回杆塔的上层架设双回线路至 110kV 茶庄/茶罗线平陵支线#6 后，再继续向北新建双回架空线路至 G33，1 回用于常州茶亭~</p>

夏桥π入马垫变电站110kV线路工程，1回为备用；G31至110kV茶庄/茶罗线平陵支线#4的两回线路一回接至已有110kV茶罗线平陵支线，1回接至已有110kV茶夏7914线。

(2) 220kV马茶线#2~#3、#12~#13升高改造：拆除原#2、#3杆塔及原有线路，线路自#1杆塔处向东单回架线至新建T1杆塔处，再利用原有通道向南升高架线跨越北环河继续向南至新建T4杆塔；拆除#12~#13杆塔及原有线路，线路自新建T5杆塔处利用原有通道向南升高架线跨越南溪河继续向南至新建T6杆塔。

接线示意图详见图1。

总平面及现场布置

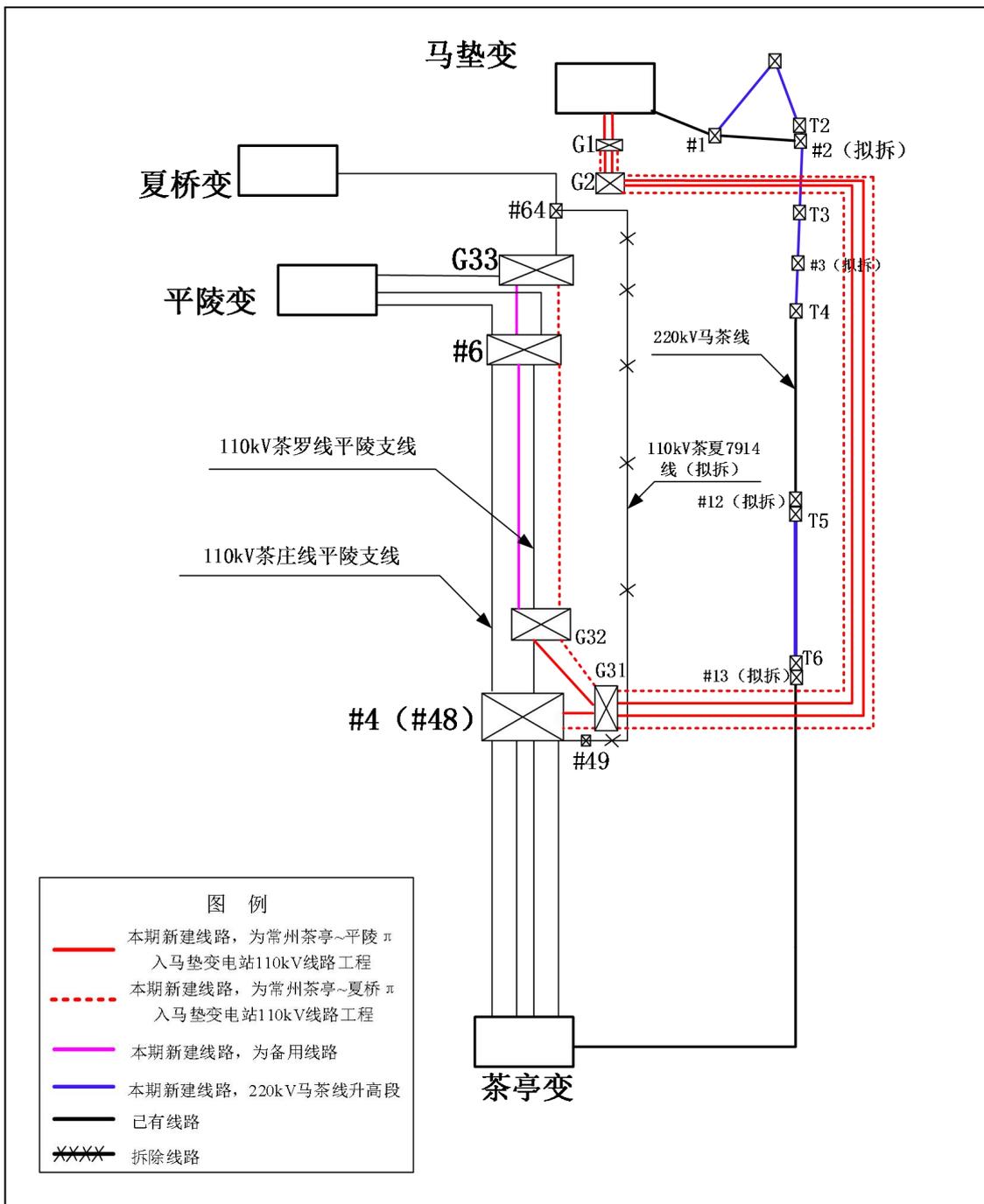


图1 本项目接线示意图

	<p><b>2.6 施工现场布置</b></p> <p>(1) 间隔扩建施工现场布置</p> <p>本项目在马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置室内预留位置处扩建 2 个回 110kV GIS 出线间隔，不新征占地，不涉及土建施工，并且施工期较短，故本次不设施工营地。</p> <p>(2) 架空线路施工现场布置</p> <p>本项目 110kV 架空线路路径长约 7.885km，220kV 马茶线升高段线路路径长度约 0.85km，共新建杆塔 39 基，塔基础施工临时用地面积约 200m<sup>2</sup>，设有表土堆场、临时沉淀池等，共 7800m<sup>2</sup>。项目拟设 4 处牵张场，临时用地面积约 2400m<sup>2</sup>，项目拟设 5 处跨越场，临时用地面积约 1000m<sup>2</sup>。</p> <p>(3) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目电缆线路路径长度约 0.12km，采用电缆沟敷设电缆，开挖时，表土及土方别分堆放在电缆沟一侧或两侧，施工宽度约 5m，临时用地面积约 600m<sup>2</sup>。施工区设围挡、临时沉淀池。</p> <p>(4) 拆除线路施工现场布置</p> <p>本次拆除杆塔 21 基，杆塔基础施工临时用地面积共约 4200m<sup>2</sup>，设有表土堆场、临时沉淀池等。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基基础至地下 0.8m，拆除前先剥离表土，再进行杆塔基础开挖，对开挖的土石方进行及时回填，对占用土地进行绿化或采取有效工程措施，恢复占地至原有水土保持功能。</p> <p>施工便道：本项目充分利用现有村村道路，并对田间机耕道路进行加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 2426m，宽约 3m。</p>
施工方案	<p>本项目计划 2023 年 1 月开工建设，2023 年 6 月建成投运，本项目总工期预计为 6 个月。</p> <p><b>2.7 施工方案</b></p> <p>(1) 间隔扩建施工方案</p> <p>本期在马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置室内预留位置处扩建 2 个 110kV 间隔，基础设施均已建成，本期不新征用地，不涉及土建施工。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。</p> <p>(2) 架空线路施工方案</p> <p>架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p> <p>(3) 电缆线路施工方案</p> <p>本项目电缆线路为电缆沟敷设，主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。在电缆沟开挖、回</p>

	<p>填时，采取机械施工和人力开挖相结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>(4) 杆塔拆除方案</p> <p>旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，本次拆除的杆塔位于农田及市政绿化用地内，拆除后，采用复绿、复耕等方式进行处理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 0.8m，塔基拆除后，开挖土方就地回填。拆除的导线及杆塔统一回收。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 功能区划情况</b></p> <p>对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。</p> <p>对照《江苏省主体功能区规划》（苏政发[2014]20 号），溧阳市的主体功能区为农产品区域，所在的溧城镇区域的主体功能区为点状重点开发区域</p> <p><b>3.2 土地利用现状及动植物类型</b></p> <p>本项目在马垫220kV变电周围区域土地现状为建设用地、绿地、河流、道路及农田；本项目线路沿线土地利用现状主要为农田、市政绿化、建设用地及河流等。本项目所在区域植物类型主要为农田植被、市政绿化及阔叶林等。</p> <p>根据资料分析及现场踏勘，本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。</p> <p><b>3.3 环境状况</b></p> <p>本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。</p> <p>本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展电磁环境及声环境现状监测。</p> <p><b>3.3.1 电磁环境</b></p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>（1）监测结果表明，马垫 220kV 变电站间隔扩建侧测点处工频电场强度为 8.3V/m，工频磁感应强度为 0.161μT；变电站周围电磁敏感目标测点处工频电场强度为 5.8V/m~13.5V/m，工频磁感应强度为 0.051μT~0.111μT。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 的公众曝露控制限值要求。</p> <p>（2）监测结果表明，线路沿线测点处工频电场强度为 462.7V/m~468.1V/m，工频磁感应强度为 1.276μT~1.398μT，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，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。</p> <p>线路沿线敏感目标处测点工频电场强度为 0.1V/m~13.3V/m，工频磁感应强度为 0.013μT~0.050μT，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。</p>
--------	---

生态 环境 现状	<p><b>3.3.2 声环境</b></p> <p>监测结果表明，马垫 220kV 变电站间隔扩建侧测点处昼间噪声为 52dB(A)，夜间噪声为 48dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。</p> <p>（2）110kV 线路沿线声环境保护目标处测点的噪声监测结果，详见下表：</p> <p>现状监测结果表明，110kV 线路沿线保护目标处测点的昼间噪声为 49dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p>
项目有 关的原 有环境 污染和 生态破 坏问题	<p><b>3.4 本项目原有污染情况</b></p> <p>与本项目有关的原有环境污染问题主要为现有马垫 220kV 变电站运行时产生的电磁、噪声、固废及生活污水等影响，以及已有 110kV 茶庄/茶罗线平陵支线、220kV 马茶线运行时产生的电磁、噪声等影响。</p> <p>（1）马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</p> <p>马垫 220kV 变电站（原环评名称为东郊 220kV 变电站）前期工程已在《常州 220kV 东郊等 3 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中进行验收，于 2015 年 12 月 31 日取得了原江苏省环境保护厅出具的竣工环保验收批复。根据前期验收调查表相关内容，马垫 220kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排；变电站周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；并已建设事故油池、事故油坑等风险控制设施。马垫 220kV 变电站运营期未发生过事故，未产生废铅蓄电池、废变压器油及事故油，未发生过环保投诉问题，无环保遗留问题。</p> <p>（2）110kV 茶庄/茶罗线平陵支线</p> <p>110kV 茶庄/茶罗线平陵支线属于“110kV 平陵输变电工程”中的一项，该工程已在《常州 110kV 西夏墅变扩建等 15 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》中进行验</p>

	<p>收，并于 2013 年 3 月 24 日取得原常州市环境保护局出具的验收意见。根据验收监测数据表明，110kV 茶庄/茶罗线平陵支线运营期产生工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关要求。110kV 茶庄/茶罗线平陵支线运营期未发生过环保投诉问题，无环保遗留问题。</p> <p>(3) 220kV 马茶线前期工程已在《常州 220kV 东郊等 3 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中进行验收，于 2015 年 12 月 31 日取得了原江苏省环境保护厅出具的竣工环保验收批复。根据验收监测数据表明，220kV 马茶线运营期产生工频电场、工频磁场及噪声均能满足相关要求。220kV 马茶线运营期未发生过环保投诉问题，无环保遗留问题。</p>
生态环境 保护 目标	<p><b>3.5 生态环境保护目标</b></p> <p>本项目线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定架空线路生态环境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。电缆线路生态环境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；马垫 220kV 变电站生态环境影响评价范围为站址周围 500m 区域；</p> <p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（CriticallyEndangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种；本项目评价范围不涉及依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线，重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，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生态敏感区；亦不涉及其他需要保护的物种、种群、生物群落等。</p> <p>本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围内不涉及国家级生态保护红线，本项目线路跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，平行段，线路与溧阳市芜申运河洪水调蓄区最近距离约 40m。具体详见下表：</p>

**表 3-3 本项目涉及到的生态空间管控区域情况**

生态空间保护区名称	主导生态功能	范围		本项目线路与生态空间管控区域位置关系	管控措施
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围		
溧阳市芜申运河洪水调蓄区	洪水调蓄	/	芜申运河两岸河堤之间的范围	本项目线路两次跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，均采用一档跨越，不在生态空间管控区域立塔，线路跨越累计长度约 600m；平行段，线路与溧阳市芜申运河洪水调蓄区最近距离约 40m	禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

**3.6 电磁环境敏感目标**

电磁环境评价内容具体详见电磁环境影响专题评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定马垫 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的带状区域。

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，本项目线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标共有 8 处，主要为民房、厂房、仓储用房等用房，约 12 户民房，4 间厂房，5 间仓储用房，3 间临时仓库管理用房，1 座枢纽站、1 间杂物堆放间、1 间门卫室以及 2 间配送中心用房；马垫 220kV 变电站评价范围内的电磁环境敏感目标共有 2 处，主要为 1 间物流中心用房、3 间办公用房、5 间仓储用房。详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）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定马垫 220kV 变电站声环境影响评价范围为站界外 200m 范围内区域；110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆线路可不进行声环境评价。220kV 架空线路声环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的带状区域。

声环境保护目标为评价范围内的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场踏勘，马垫 220kV 变电站评价范围内无声环境保护目标；本项目线路段评价范围内声环境保护目标共有 3 处，主要为民房，约 12 户民房。

生态  
环境  
保护  
目标

评价标准	<p><b>3.8 环境质量标准</b></p> <p><b>3.8.1 电磁环境</b></p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值,即工频电场强度限值: 4000V/m; 工频磁感应强度限值: 100<math>\mu</math>T。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护标志。</p> <p><b>3.8.2 声环境</b></p> <p>(1) 对照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)及参照马垫 220kV 变电站前期工程竣工环保验收报告及验收批复,变电站周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p> <p>(2) 对照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),架空线路途径居住、商业、工业混杂区时,声环境执行《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);途径工业集中区时,声环境执行《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);在内河航道两侧一定距离内的声环境敏感建筑物和在交通干线两侧一定距离内的声环境敏感建筑物,执行 4a 类标准,昼间为 70dB(A),夜间为 55dB(A)。</p> <p><b>3.9 污染物排放标准</b></p> <p><b>施工场界环境噪声排放标准:</b> 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011):昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p><b>厂界环境噪声排放标准:</b> 根据马垫 220kV 变电站前期工程验收批复,马垫 220kV 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:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 生态环境的影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及国家级生态保护红线，本项目线路跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，一档跨越，不在溧阳市芜申运河洪水调蓄区生态红线内搭建临时施工区。

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以及对溧阳市芜申运河洪水调蓄区的影响。

本期在马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置室内预留位置处扩建 2 个 110kV 间隔，不新征占地，不涉及土建施工。项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，不再开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，施工后及时清理现场。对变电站周围生态环境影响很小。

#### （1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为塔基永久用地和施工临时用地。经估算，本项目塔基区永久用地主要为（69.6m<sup>2</sup>），塔基恢复占地（37.5m<sup>2</sup>），塔基施工区临时用地（12000m<sup>2</sup>）及牵张场（2400m<sup>2</sup>）、跨越场（1000m<sup>2</sup>）、电缆线路施工区（600m<sup>2</sup>），施工便道（7278m<sup>2</sup>）。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 m <sup>2</sup>	临时占地 m <sup>2</sup>	占地类型
架空线路用地	69.6	7800	耕地及建设用地
塔基恢复占地	-37.5	4200	耕地、建设用地
架空线路牵张场	/	2400	耕地
架空线路跨越场	/	1000	耕地
电缆线路施工区	/	600	站外绿化用地
施工便道	/	7278	耕地、机耕道路
合计	32.1	23278	/

综上，本项目用地面积共约 23310.1m<sup>2</sup>，其中新增永久占地面积约为 69.6m<sup>2</sup>、恢复永久占地面积约 37.5m<sup>2</sup>，施工临时占地面积约 23278m<sup>2</sup>。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有村村道路，对田间机耕道路进行加固、加宽；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）植被的影响

线路施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对电缆沟上方、架空线路塔基施工区、牵张场、跨越场及施工便道等临时施工用地及

施工期  
生态环境  
影响分析

施工期 生态环 境影响 分析	<p>时进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p>拆除塔基开挖深度 0.8m，开挖土方就地回填后进行土地整治，恢复其原有土地功能，有利于与周围生态环境相融合。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小</p> <p>(3) 水土流失</p> <p>本工程在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开梅雨季节土建施工；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。</p> <p>(4) 对溧阳市芜申运河洪水调蓄区的生态影响</p> <p>本项目架空线路跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区。对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），溧阳市芜申运河洪水调蓄区为江苏省生态空间管控区域，具体范围为：芜申运河两岸河堤之间的范围，管控措施为：禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。</p> <p>本项目线路起点及终点均位于溧阳市城区，线路所在区域居住集中区及工业园区较多，本项目在选择避让居住集中区及工业园区的同时尽量避开了生态保护红线。溧阳市芜申运河呈南北走向，本项目为避让居住集中区，减少线路跨越房屋，部分线路由北向南、自东向西走线，无法避让溧阳市芜申运河，线路架设至溧城镇窑头村一组东侧时，溧阳市芜申运河西侧为仓储用房及河滩，无法架线，需转至运河东侧架线，线路路径唯一，且无比选方案。为此，本项目拟采取严格环保措施，不在洪水调蓄区内立塔，无害化一档跨越洪水调蓄区。</p> <p>为减小线路施工建设对溧阳市芜申运河洪水调蓄区的影响，本项目拟采用一档跨越溧阳市芜申运河洪水调蓄区，跨越总长度约 600m，不在洪水调蓄区内立塔、施工，利用无人机展放导引绳，不在洪水调蓄区设置跨越场等临时用地，尽可能保护周围植被。本项目建设不会侵占溧阳市芜申运河河道，不在河道管理范围内排放废水、堆放生活垃圾等废弃物，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。施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。对照洪水调蓄区管控要求，本项目建设不属于管控区禁止活动，符合江苏省生态空间管控区域的管控措施要求。通过采取严格环保措施后，本项目建设不影响溧阳市芜申运河洪水调蓄区的主导生态功能，即洪水调蓄。对生态环境影响较小。</p> <p>项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态环境的影响控制在可接受的</p>
-------------------------	--

<p>范围。</p> <h4>4.2 施工噪声环境影响分析</h4> <p>变电站间隔扩建工程施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及设备噪声等，其声级一般小于（60-84）dB(A)。</p> <p>线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机及电缆沟开挖等设备产生的机械噪声声级一般小于 70dB(A)。</p> <p>施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，无夜间施工，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p>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。</p> <h4>4.3 施工扬尘环境影响分析</h4> <p>施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。</p> <p>施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。</p> <p>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。</p> <h4>4.4 施工废水环境影响分析</h4> <p>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。</p> <p>变电站间隔扩建施工主要为 110kV GIS 配电装置设备安装调试，无土建施工，不产生施工废水；线路工程施工废水主要为杆塔基础及电缆沟等施工时产生的少量泥浆水，施工废水经沉淀池处理后，清水回用，不外排。</p> <p>线路施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内，产生的少量生活污水经当地已有的化粪池处理后，定期清运。变电站施工人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清运，对周围水环境影响很小。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水对周围水环境影响较小。</p> <h4>4.5 施工期固体废物环境影响分析</h4> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔及导线。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p>
--

	<p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点；拆除的杆塔及导线由供电公司统一收集处置。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p><b>综上所述，通过采取上述施工期环境保护措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</b></p>
运营期生态环境影响分析	<p>马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程不新增主变压器，不新增噪声源，对现有主变压器等声源位置不做调整，厂界位置也不发生变化。间隔扩建工程建成投运后，维持变电站噪声现有水平。马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量和生活污水排放量；亦不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不会增加变电站废铅蓄电池和废变压器油产生量，不新增变电站环境风险。因此，本期仅对马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程运营期的电磁及生态环境进行评价分析。</p> <p><b>4.6 电磁环境影响分析</b></p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>常州茶亭~平陵 <math>\pi</math> 入马垫变电站 110kV 线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响很小，投入运行后对周围环境影响能够满足相应评价标准要求。</p> <p><b>4.7 声环境影响分析</b></p> <p>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。</p> <p>根据相关研究结果及近年来大量的实测数据表明，一般在晴天时，其测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过环境保护目标时架线高度较高，对环境影响也很小。本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、表面光滑的导线、保证导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围声环境影响较小。</p> <p><b>4.8 生态环境影响分析</b></p> <p>本项目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；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，涉及溧阳市芜申运河洪水调蓄区的架空线路，可使用无人机进行作业，无需重新开挖土地，扰动地表；电缆可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态环境影响较小。</p>

	<p><b>4.9 水环境影响分析</b></p> <p>线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。</p> <p><b>4.10 固体废弃物影响分析</b></p> <p>线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。</p> <p>马垫 220kV 变电站扩建间隔运行期不新增固废。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在原站址内进行，不新征用地；线路路径选址已取得溧阳市自然资源和规划局的盖章文件，项目的建设符合当地发展规划的要求。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目线路起点及终点均位于溧阳市城区，线路所在区域居住集中区及工业园区较多，本项目在选择避让居住集中区及工业园区的同时尽量避让了生态保护红线。溧阳市芜申运河呈南北走向，本项目为避让居住集中区，减少线路跨越房屋，部分线路由北向南、自东向西走线，无法避让溧阳市芜申运河，线路在溧城镇窑头村一组东侧时，溧阳市芜申运河西侧为仓储用房及河滩，无法架线，需转至运河东侧架线，线路路径唯一，且无比选方案。为此，本项目拟采取严格环保措施，不在洪水调蓄区内立塔，无害化一档跨越洪水调蓄区。符合《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）中“（二）管控措施“8.洪水调蓄区””的管控措施要求。除无法避让溧阳市芜申运河洪水调蓄区外，本项目评价范围内不涉其他生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时变电站所在区域不涉及0类声环境功能区，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中输变电工程选址选线环保技术要求。</p> <p>本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线，新建线路一档跨越溧阳市芜申运河，不在洪水调蓄区内立塔，无害化跨越洪水调蓄区。故生态环境对本项目不构成制约因素。</p> <p>根据电磁预测结果可知，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场均能满足相关限值要求，故电磁环境对本项目不构成制约因素。</p> <p>本项目马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程建成后，噪声仍可满足相关标准要求，维持变电站噪声现有水平，线路运营期产生的噪声较小。故噪声对本项目不构成制约因素。</p> <p>综合以上分析，本项目选址选线具有合理性。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p><b>5.1 生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 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，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开梅雨季土建施工；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。</p> <p>(4) 不在溧阳市芜申运河洪水调蓄区立塔，采取一档跨越，利用无人机展放导引绳，不在洪水调蓄区设置跨越场等临时用地，尽可能保护周围植被。</p> <p>(5) 施工场地远离溧阳市芜申运河河道，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。利用现有道路运输设备、材料等。</p> <p>(6) 严禁将施工废水、废渣等废弃物排入溧阳市芜申运河河道影响其水质，施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排。</p> <p>(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行绿化处理；对拆除的塔基处用地，恢复其原有土地功能。</p> <p><b>5.2 大气环境保护措施</b></p> <p>施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速。</p> <p><b>5.3 水环境保护措施</b></p> <p>线路施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内，产生的少量生活污水经当地已有的化粪池处理后，定期清运；施工废水经沉淀池处理后，清水回用，不外排。对周围水环境影响较小。</p> <p>变电站施工人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清运，对周围水环境影响很小。</p> <p><b>5.4 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；</p> <p>(3) 合理安排噪声设备施工时段，无夜间施工，确保施工噪声满足《建筑施工场界环</p>
-------------------------	--

	<p>境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。</p> <p><b>5.5 固体废物防治措施</b></p> <p>加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除的杆塔和导线的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔和导线由供电公司统一收集处置。</p> <p>本项目采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督实施，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项环境保护措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程不新征用地、不新增噪声源，不新增工作人员，不新增生活污水排放量和生活垃圾产生量；亦不新增铅蓄电池和主变等含油设备，不新增环境风险。因此，本次仅对本项目马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境及新建线路的电磁环境、声环境及生态环境提出环境保护措施。</p> <p><b>5.6 电磁环境保护措施</b></p> <p>马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，现有主变及电气设备已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁的影响。</p> <p>本项目输电线路建设时架空线路保证导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式以降低输电线路对周围电磁环境的影响，部分线路采用地下电缆敷设，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限值要求。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声。</p> <p><b>5.8 生态环境保护措施</b></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>本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项环境保护措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小，对周围环境影响较小。</p> <p><b>5.9 环境监测计划</b></p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。</p>

表 5-1 运营期环境监测计划

序号	名称		内容	
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标处；马垫 220kV 变电站间隔扩建侧及敏感目标处	
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度	
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测。变电站每四年监测一次，或有环保投诉时监测。	
2	噪声	点位布设	线路沿线及声环境保护目标处；马垫 220kV 变电站间隔扩建侧	
		监测项目	等效连续 A 声级	
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	
		监测频次和时间	竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测。变电站每四年监测一次，以及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，监测结果对外公示。	
其他	无			
环保 投资	本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，环保投资占工程投资比例约为/%，具体见表 5-2。			
	<b>表 5-2 本项目环保投资一览表</b>			
	工程实施 时段	环境要素	污染防治措施	环保投资 (万元)
	施工期	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用单孔灌注桩基础，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	/
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/
		地表水环境	临时沉淀池	/
		声环境	低噪声施工设备	/
		固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运；拆除的杆塔和导线由供电公司统一收集处置。	/
	运营期	电磁环境	变电站扩建的间隔采用户内 GIS 布置，保证架空线路导线对地高度，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测，变电站每四年监测一次，或有环保投诉时监测。	/
		声环境	选用表面光滑的导线，保证导线对地高度。运行阶段做好设备维护，加强运行管理。竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时进行必要的监测	/
生态环境		加强运维管理，植被绿化	/	
合计	/	/	/	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 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) 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，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(3) 合理安排施工工期，避开梅雨季土建施工；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。</p> <p>(4) 不在溧阳市芜申运河洪水调蓄区立塔，采取一档跨越，利用无人机展放导引绳，不在洪水调蓄区设置跨越场等临时用地，尽可能保护周围植被。</p> <p>(5) 施工场地远离溧阳市芜申运河河道，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。利用现有道路运输设备、材料等。</p> <p>(6) 严禁将施工废水、废渣等废弃物排入溧阳市芜申运河河道影响其水质，施工废水经临时沉淀池处理后回用，不外排。</p>	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；</p> <p>(2) 保护表土，分层开挖、分层堆放、分层回填；对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(3) 避开梅雨季土建施工；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，并及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体；</p> <p>(4) 不在溧阳市芜申运河洪水调蓄区立塔；</p> <p>(5) 施工场地远离芜申运河河道，划定明确的施工范围，未随意扩大，施工时先设围挡；并充分利用现有道路运输设备、材料；</p> <p>(6) 严禁将施工废水、废渣等废弃物排入溧阳市芜申运河河道影响其水质，施工废水经临时沉淀</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>

	(7) 施工结束后,应及时清理施工现场,对施工临时用地进行绿化处理,对拆除的塔基用地处,恢复其原有土地功能。	池处理后回用,不外排; (7) 施工临时用地进行绿化处理,对拆除的塔基用地处,恢复其原有土地功能。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后,定期清运,不外排;线路施工人员租用单位宿舍内,生活污水经租住区已有的化粪池处理后,定期清运,不外排;(2) 线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池处理后,清水回用,不外排。	(1) 变电站施工人员生活污水经站内已有化粪池处理后,定期清运,不外排;线路施工人员租用单位宿舍内,生活污水经租住区已有的化粪池处理后,定期清运,不外排;(2) 线路施工产生的泥浆水经临时沉淀池处理后,清水回用,不外排,不影响周围地表水环境。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备,设置围挡,控制设备噪声源强;(2) 优化施工机械布置、加强施工管理,文明施工,错开高噪声设备使用时间,确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求;(3) 无夜间施工。	(1) 采用低噪声施工机械设备,设置围挡;(2) 加强施工管理,确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求;(3) 无夜间施工。	变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置,本期间隔扩建工程不新增主变压器,不新增噪声源,对现有主变压器等声源位置不做调整;架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电,并保证导线对地高度等措施,并做好设备维护和运行管理。	变电站间隔扩建侧及架空线路沿线保护目标声环境达标。
振动	/	/	/	/

大气环境	(1) 施工场地设置围挡, 对作业处裸露地面覆盖防尘网, 定期洒水; (2) 选用商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少其沿途遗洒, 不超载, 经过村庄等敏感目标时控制车速。	(1) 施工单位在施工场地进行了围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护, 并定期洒水。(2) 采用商品混凝土, 对材料堆场及土石方堆场进行苫盖, 对易起尘的采取密闭存储; (3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾以及拆除的杆塔和导线的管理, 施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 拆除的杆塔和导线由供电公司统一收集处置	建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的杆塔和导线分类堆放收集; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾委托环卫部门及时清运; 拆除的杆塔及导线由供电公司统一收集处置; 没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	/	/
电磁环境	/	/	变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置; 提高架空线路导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置, 部分线路采用地下电缆敷设。运营期做好设备维护和运行管理, 加强巡检。	变电站周围及敏感目标处, 线路沿线及周围敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求, 并制定了监测计划。
其他	/	/	竣工后拟及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

## 七、结论

常州茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程符合国家的法律法规，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

# 常州茶亭~平陵 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程电磁环境影响专题评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评[2020]33 号），生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发
- (4) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办[2021]187 号），江苏省生态环境厅 2021 年 5 月 31 日印发

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### 1.1.3 建设项目资料

- (1) 《江苏常州茶亭~平陵 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程初步设计说明书》，常州常供电力设计院有限公司，2022 年 3 月。
- (2) 《省发展改革委关于 110 千伏苏州长阳输变电工程等电网项目核准的批复》，江苏省发展和改革委员会文件，2021 年 12 月 9 日。

### 1.2 项目概况

本项目分为 3 项子工程，具体如下：

- (1) 马垫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：

马垫 220kV 变电站，现有主变 1 台（#1），户外布置，容量为 1×240MVA。220kV 架空出线 2 回，110kV 电缆出线 3 回，本期在已有 110kV 户内 GIS 配电装置室内预留#7、#8 位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，不新征用地。同期建设常州茶亭~夏桥 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程中扩建 2

回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置。扩建后主变数量和容量不变，220kV 出线方式和规模不变，110kV 电缆出线变为 7 回。

(2) 茶亭~平陵π入马垫变电站 110kV 线路工程：

建设茶亭~平陵π入马垫变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 7.885km。其中新建 110kV 同塔四回架空线路路径长度约 7.2km（2 回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程），新建 110kV 同塔双回架空线路路径长度约 0.145km，利用已有 110kV 四回杆塔补挂 2 回线路路径长度约 0.42km（1 回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程，1 回备用）；新建 110kV 双回电缆路径线路长度约 0.12km。新建杆塔 33 基。新建架空导线型号为导线型号 1×JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-Z-YJLW03-64/110kV-1×800mm<sup>2</sup>。

(3) 220kV 马茶线#2~#3、#12~#13 升高改造工程：本次将原#2~#3 杆塔之间的导线最低线高由 28m 升高至 49.58m，#12~#13 杆塔之间的导线最低线高由 20m 升高至 43.35m。升高线路段的线路为三角架设、路径长度约 0.85km，新建 6 基杆塔。新建架空导线型号为 2×JL3/G1A-400/35。

拆除 110kV 茶夏 7914 线路（#49~#65）路径长度约 3.0km、杆塔 17 基，拆除 220kV 马茶线路路径长度约 0.6km、杆塔 4 基。

### 1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

### 1.4 评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

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

## 1.5 评价工作等级

本项目 220kV 架空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，220kV 变电站为户外式，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电缆为地下电缆线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本次环评中 220kV 架空线路、110kV 架空线路及 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。详见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	架空线路	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
	220kV	变电站	户外式	二级
	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		电缆线路	地下电缆	三级

## 1.6 评价范围及评价方法

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

表 1-3 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
架空线路 (220kV)	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域	模式预测
变电站 (220kV)	工频电场、工频磁场	站界外 40m 范围	类比监测
架空线路 (110kV)	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	模式预测
电缆线路 (110kV)	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)	定性分析

## 1.7 评价重点

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

## 1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目

标主要包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目线路工程沿线评价范围内的电磁环境敏感目标共有 8 处，主要为民房、厂房、仓储用房等用房，约 12 户民房，4 间厂房，5 间仓储用房，3 间临时仓库管理用房，1 座枢纽站、1 间杂物堆放间 1 间门卫室以及 2 间配送中心用房；马垫 220kV 变电站评价范围内的电磁环境敏感目标共有 2 处，主要为 1 间物流中心用房、3 间办公用房、5 间仓储用房。

## 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

220kV 变电站：在变电站间隔扩建侧围墙外 5m 处及敏感目标处紧邻变电站一侧且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

220kV 线路：在线路沿线测点处距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

110kV 线路：在线路电磁敏感目标处的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

江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，具备有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，江苏核众环境监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“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。

#### (6) 质量体系管理

公司制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

### 2.6 监测结果

监测结果表明，线路沿线测点处工频电场强度为 462.7V/m~468.1V/m，工频磁感应强度为 1.276 $\mu$ T~1.398 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求，同时也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

线路周围敏感目标测点处工频电场强度为 0.1V/m~13.3V/m，工频磁感应强度为 0.013 $\mu$ T~0.050 $\mu$ T，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### 3 电磁环境影响预测与评价

#### 3.1 架空线路理论计算预测与评价

##### 3.1.1 计算模式

###### (1) 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算不同架设方式时，线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

###### a) 工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。

为了计算多导线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；

$\lambda$ ——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：

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

220kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}, U_B = (-66.8 + j115.6) \text{ kV}, U_C = (-66.8 - j115.6) \text{ kV}$$

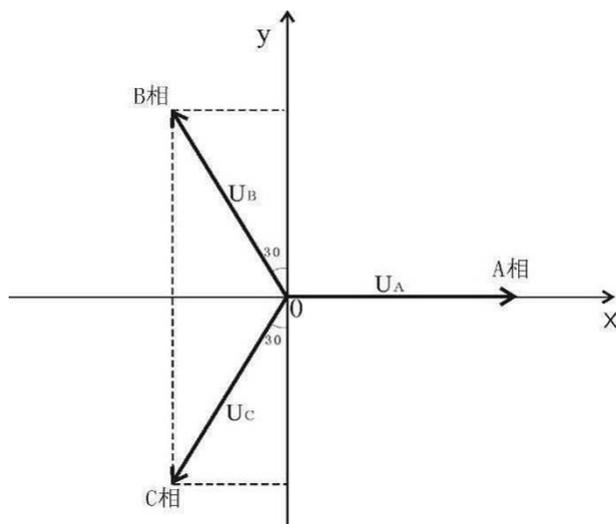


图 3.1-1 对地电压计算图

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.35 - j57.76) \text{ kV}$$

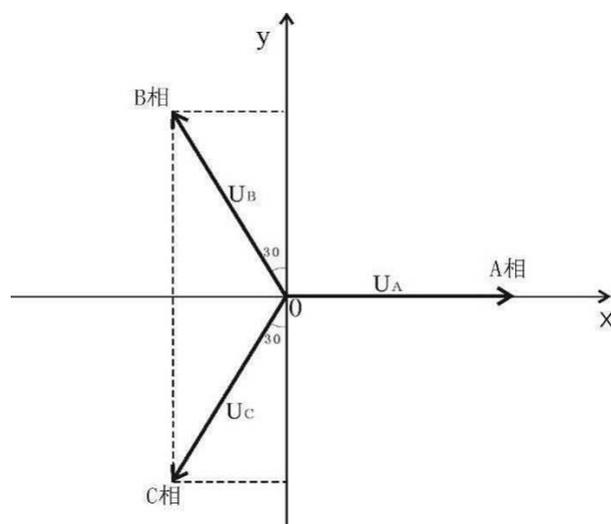


图 3.1-2 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i, j, ...*表示相互平行的实际导线，用*i', j', ...*表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， $R_i$ 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 $E_x$ 和 $E_y$ 可表示为：

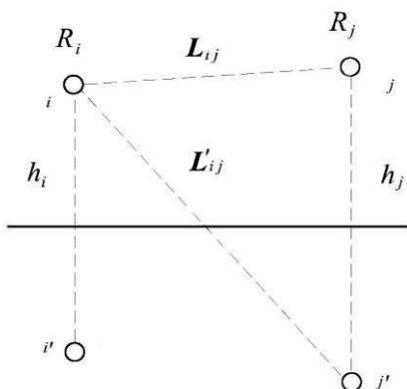


图 3.1-3 电位系数计算图

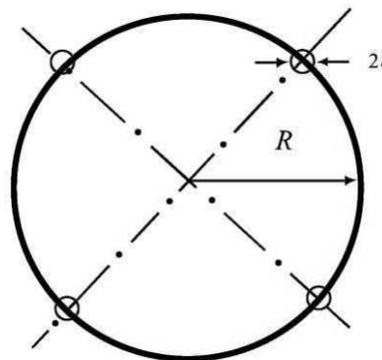


图 3.1-4 等效半径计算图

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

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

式中： $x_i, y_i$ ——导线i的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂

直分量为:

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中:  $E_{xR}$  ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{xI}$  ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{yR}$  ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

$E_{yI}$  ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

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

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

#### b) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性,线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律,将计算结果按矢量叠加,可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑,与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 $d$ :

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

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

$f$  ——频率, Hz。

在很多情况下,只考虑处于空间的实际导线,忽略它的镜像进行计算,其结果已足够符合实际。如图3.1-5,考虑导线 $i$ 的镜像时,可计算在A点其产生的磁场强度:

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

式中:  $I$  ——导线 $i$ 中的电流值, A;

$h$  ——导线与预测点的高差, m;

$L$  ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路,由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

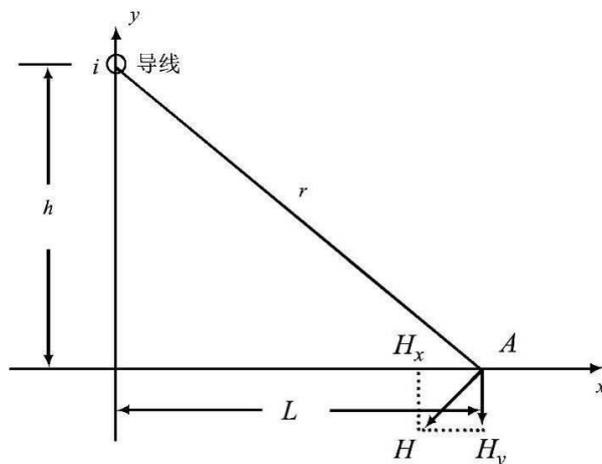


图 3.1-5 磁场向量图

### 3.1.2 计算参数选取

根据初步设计资料可知:

(1) 茶亭~平陵 $\pi$ 入马垫变 110kV 线路为同塔四回/双回线路,同塔四回线路相序为上:BCA/BCA;下:BCA/BCA,导线最低线高约 13.1m(同时也是敏感目标处的最低线高);同塔双回线路相序为:BCA/BCA,导线最低高度约 19.7m。其中同塔四回线路中的两回线路为“常州茶亭~夏桥 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程”中的线路,“常州茶亭~夏桥 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程”与本项目同期办理环保手续,同期建设及投运,故本次按远景同塔四回进行预测。

(2) 本次利用已有四回杆塔补挂导线段的现有 2 回线路的调度名称分别为 110kV 茶罗 7933 线平陵支线(BCA)、110kV 茶庄线 7934 线平陵支线(BAC),现有 2 回线路架设在下层,本期在已有杆塔上层补挂 2 回导线,相序为(BCA/BCA),1 回为“常州茶亭~夏桥 $\pi$ 入马垫变电站 110kV 线路工程”中的线路,另一回为备用线路;现有补挂段杆塔钢管杆,下层导线最低高度约 14.4m。本次按同塔三回运行和同塔四回运行分别进行预测。

(3) 220kV 马茶线#2~#3、#12~#13 升高改造为单回三角架设(CBA),导线最低线高为 15.1m。

本次选取最低线高进行预测较保守,具体导线参数及计算参数见下表:

表 3-1 输电线路导线参数及预测参数

线路类型	110kV 线路新建段		110kV 线路 补挂段		220kV 线路 升高段
	110kV 四回段	110kV 双回	四回	三回	
导线类型	JL3/G1A-400/ 35	JL3/G1A-400/ 35	JL3/G1A-400/ 35	JL3/G1A-400/ 35	2×JL3/G1A-400/ 35
单根导线载 流量 (A)	460	460	460	460	460
直径 mm	26.82	26.82	26.82	26.82	26.82
计算截面 (mm <sup>2</sup> )	425.24	425.24	425.24	425.24	425.24
分裂型式	单分裂	单分裂	单分裂	单分裂	双分裂, 分裂间 距 400mm
相序排列	上: BCA/BCA 下: BCA/BCA	BCA/BCA	上: BCA/BCA 下: BCA/BAC	上: BCA/—— 下: BCA/BAC	CBA
塔形	110-EC21Q-S SJ4A	110-ED2EGS- SJK4A	110-EC21Q-S SJ4A	110-EC21Q-S SJ4A	220-GD21D-J1
导线高度	13.1m	19.7m	14.4m	14.4m	15.1m

#### (6) 工频电场、工频磁场计算结果分析

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果的分析采用以下方法:将导线在计算点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值(排放值)叠加背景值的影响后,对照相应公众曝露控制限值(环境质量标准)进行评价(后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响);本项目架空线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取不受现有线路影响的较大的现状监测值,分别为 13.5V/m、0.051 $\mu$ T。预测计算结果表明:

1) 计算结果表明,当预测点与导线间垂直距离相同时,架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

2) 根据预测计算结果,①本项目新建 110kV 四回架空线路导线对地高度不低于 13.1m 时,导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1096.1V/m,工频磁感应强度最大值为 5.142 $\mu$ T,出现在线路中心位置,本项目 110kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求,同时线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求;②220kV 单回架空线路导线对地高度不

低于 15.1m 时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1762.4V/m，工频磁感应强度最大值为 8.540 $\mu$ T，分别出现在距线路中心 9m 处及线路中心位置，本项目 220kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求，同时线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

3) 根据计算结果，①本项目新建 110kV 双回架空线路导线对地高度不低于 19.7m 时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 560.2V/m，出现在线路中心位置，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求；②补挂段 110kV 三回架空线路导线对地高度不低于 14.4m 时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 740.5V/m，出现在线路左侧 4m 处的位置，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求；③补挂段 110kV 四回架空线路导线对地高度不低于 14.4m 时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1074.9V/m，出现在线路中心位置，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

### 3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时……埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合江苏省内有资料统计以来已完成竣工环保验收的 110kV 双回电缆线路的自线路中心正上方 0m 至 6m 地面处工频电场强度 0.6V/m~11.4V/m，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的……依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，同时结合江苏省内有资料统计以来已完成竣工环保验收的 110kV 双回电缆线路的自线路中心正上方 0m 至 6m 地面处工频磁感应强度 0.039 $\mu$ T~0.917 $\mu$ T，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

基于以上分析可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.3 变电站类比评价

通过以上分析可以预测，马垫 220kV 变电站本期间隔扩建工程建成投运后周围产生的工频电场、工频磁场能够满足环保要求。

## 4 电磁环境保护措施

马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，现有主变及电气设备已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁的影响。

本项目输电线路建设时架空线路保证导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式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、工频磁场满足相应的限值要求。

## 5 电磁评价结论

### (1) 项目概况

本项目分为 3 项子工程，具体如下：

1) 马垫 220kV 变电站，现有主变 1 台 (#1)，户外布置，容量为 1×240MVA。220kV 架空出线 2 回，110kV 电缆出线 3 回，本期在已有 110kV 户内 GIS 配电装置室内预留#7、#8 位置处扩建 2 回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，不新征用地。同期建设常州茶亭~夏桥 π 入马垫变电站 110kV 线路工程中扩建 2 回 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置。扩建后主变数量和容量不变，220kV 出线方式和规模不变，110kV 电缆出线变为 7 回。

2) 茶亭~平陵 π 入马垫变电站 110kV 线路工程：

建设茶亭~平陵π入马垫变 110kV 线路，4 回，线路路径总长约 7.885km。其中新建四回架空线路路径长度约 7.2km（2 回用于常州茶亭~夏桥 π 入马垫变电站 110kV 线路工程），新建双回架空线路路径长度约 0.145km），利用已有四回杆塔补挂 2 回线路路径长度约 0.42km（1 回用于常州茶亭~夏桥π入马垫变电站 110kV 线路工程，1 回备用）；新建双回电缆路径线路长度约 0.12km。新建杆塔 33 基。新建架空导线型号为导线型号 1×JL3/G1A-400/35，电缆型号为 ZC-Z-YJLW03-64/110kV-1×800mm<sup>2</sup>。

3) 220kV 马茶线#2~#3、#12~#13 升高改造工程：本次将原#2~#3 杆塔之间的导线最低线高由 28m 升高至 49.58m，#12~#13 杆塔之间的导线最低线高由 20m 升高至 43.35m。升高线路段的线路为三角架设、路径长度约 0.85km，新建 6 基杆塔。新建架空导线型号为 2×JL3/G1A-400/35。

拆除茶夏 110kV 线路(#49~#65)路径长度约 3.0km、杆塔 17 基,拆除 220kV 马茶线路路径长度约 0.6km、杆塔 4 基。

## **(2) 电磁环境质量现状**

现状监测结果表明,马垫 220kV 变电站间隔扩建侧及敏感目标测点处工频电磁场测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

线路沿线及周围敏感目标测点处工频电磁场测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

## **(3) 电磁环境影响评价**

通过类比监测、定性分析及预测分析可知,本项目线路及间隔扩建工程周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

## **(4) 电磁环境保护措施**

马垫 220kV 变电站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置,现有主变及电气设备已合理布局,保证了导体和电气设备安全距离,设置防雷接地保护装置,降低电磁的影响。

本项目输电线路建设时架空线路保证导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式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、工频磁场满足相应的公众曝露控制限值要求。

## **(5) 电磁专题评价结论**

综上所述,常州茶亭~平陵  $\pi$  入马垫变电站 110kV 线路工程在认真落实电磁环境保护措施后,工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小,正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。