

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系
统工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司惠州供电局

编制日期：2022 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程		
项目代码	2204-441302-04-01-616319		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	线路位于广东省惠州市惠城区三栋镇。		
地理坐标	1)新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路:起点(114 度 25 分 44.473 秒, 23 度 00 分 04.765 秒), 终点 (114 度 26 分 30.041 秒, 23 度 00 分 50.732 秒)。 2)新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路:起点(114 度 25 分 45.451 秒, 23 度 00 分 04.261 秒), 终点 (114 度 26 分 30.713 秒, 23 度 00 分 50.742 秒)。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积 (m ²) /长度 (km)	线路工程永久用地面积: 0.25hm ² , 临时用地面积: 0.33hm ² , 长度: 新建架空线路长约 2×2.6+1×4.4km。
建设性质	☒ 新建 (迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	-	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	-
总投资 (万元)		环保投资 (万元)	
环保投资占比 (%)	0.68	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	专题1广汕铁路惠州220千伏惠城南牵引站接入系统工程电磁环境影响专项评价 设置理由: 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”, 输变电项目应设电磁环境影响专题评价, 其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程, 故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	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	1.1 与广东省“三线一单”的相符性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“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”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据广东省生态保护红线，本工程选线不涉及生态保护红线，详见附图1。因此本项目未进入广东省生态保护红线区。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，根据本次环评类比和预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。 ④生态环境准入清单 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 本项目属于《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号）中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目为输变电工程，所经区域不涉

及广东省生态保护红线，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.2 与《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案：（二）3类环境管控单元管控要求，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。……重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

本项目属于 ZH44130220006(惠州城区重点管控单元)，详见附图 3；惠州城区重点管控单元准入清单具体如下表 1-1 所示，通过分析，本项目不属于惠州城区重点管控单元准入清单中的禁止类和限制类项目。

因此本项目符合《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。

1.3 与《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于惠州市惠城区，属于国家优化开发区域，见附图 4。

对于优化开发区域，其功能定位是：通过粤港澳的经济融合和经济一体化发展，共同构建有全球影响力的先进制造业和现代服务业基地；其发展方向是：率先加快转变经济发展方式，着力优化空间结构、优化城镇布局、优化人口分布、优化产业结构、优化发展方式、优化基础设施布局、优化生态系统格局，提高科技创新能力，提升参与全球分工与竞争的层次。

本项目不在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）的禁止开发区域中。

拟建项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

1.4 与《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125

号) 相符性分析

《惠州市主体功能区规划》(惠府〔2014〕125号)在《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120号)的基础上,对惠州市域以镇(乡、街道)为基本划分单元,将县(区)域空间进一步细分为调整优化区、重点拓展区、农业与乡村发展区、生态保护与旅游发展区以及禁止开发区域共五类功能区。

根据《惠州市主体功能区规划》(惠府〔2014〕125号),本项目位于惠州市惠城区三栋镇,属于重点拓展区,见附图5。

项目不在《惠州市主体功能区规划》列入的禁止开发区域中。

因此本项目建设符合《惠州市主体功能区规划》(惠府〔2014〕125号)的相关要求。

1.5 与《广东省环境保护条例》的相符性

为了保护和改善环境,防治污染和其他公害,保障公众健康,推进生态文明建设,促进经济社会可持续发展,广东省于2018年11月通过制定了《广东省环境保护条例》(以下简称条例)。条例鼓励发展循环经济,促进经济发展方式转变,支持环境保护科学技术研究、开发和利用,建设资源节约型、环境友好型社会,使经济社会发展与环境保护相协调。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例,“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”

“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设,应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”

“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的,应当签订协议,明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时,应当保护施工现场周围环境,采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”

“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的,应当单独配套建设污水处理设施,并保障其正常运行。”

	“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。” 本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无废水、工业废气产生，而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。 工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。 ②环保手续履行符合性分析 根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。” “未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。” 本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。 综上分析，广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。
--	---

表 1-1 准入清单

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	管控单 元分类	要素细类	管控要求	本项目情 况	相符 性分 析
ZH4413 0220006	惠州城 区重点 管控单 元	重点管 控单元	生态保护红 线、一般生 态空间、水 环境优先保 护区、水环 境城镇生活 污染重点管 控区、大气 环境优先保 护区、大气 环境布局敏 感重点管控 区、大气环 境高排放重 点管控区、 大气环境受 体敏感重点 管控区、高 污染燃料禁 燃区、建设 用地污染风 险重点管控 区、江河湖 库优先保护 岸线、江河 湖库一般管 控岸线	1-3. 【生态/禁止类】生态保护红线执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》准入要求，红线内自然保护地核心区保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-5. 【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及东江岭南饮用水水源保护区、东江横沥中心饮用水水源保护区、深圳东部供水工程饮用水水源保护区、水口下源东江饮用水水源保护区、水口-汝湖镇东江饮用水水源保护区、马安镇西枝江饮用水水源保护区、观洞水库饮用水水源保护区，按照《广东省水污染防治条例》“第五章 饮用水水源保护和流域特别规定”进行管理。一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和供水无关的建设项目；已建成的与供水设施和供水无关的建设项目须拆除或者关闭；已建成的排放污染物的建设项目须责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和供水有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。 1-8. 【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目为输变电工程，运营期不产生废气；项目不涉及生态保护红线与饮用水源保护区。	符合
			污染物排 放管控	3-2. 【水/限制类】单元内淡水河流域内（涉及三栋镇、马安镇）纺织染整、金属制品（不含电镀、化学镀、化学转化膜等工艺设施）、橡胶和塑料制品业、食品制造（含屠宰及肉类加工，不含发酵制品）、饮料制造、化学原料及化学制品制造业等行业工业企业的污染物排放执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB 442050-2017）和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）的较严值。 3-3. 【大气/限制类】环境空气质量一类控制区内不得新建、扩建有大气污染物排放的项目，已有及改建工业企业大气污染物排放执行相关排放标准的一级排放限值，且改建时不得增加污染物排放总量；《惠州市环境空气质量功能区划（2021 年修订）》实施前已设采矿权、已核发采矿许可证且不在自然保护区等其它法定保护地的项目，按已有项目处理，执行一级排放限值。	本项目为输变电线路工程，运营期不产生废气、废水。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 拟建线路位于广东省惠州市惠城区三栋镇,区域地理位置详见附图 6,具体位置如下: 线路自惠城南牵引站出线起,止于 220kV 三栋变电站。								
	2.2 工程概况 本工程建设内容主要有: (1) 线路工程: 1) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路长约 $2\times 2.6+1\times 1.0\text{km}$,其中新建 220kV 双回线路长约 $2\times 2.6\text{km}$(与 220kV 惠三乙线共塔),新建单回线路 $1\times 1.0\text{km}$。 2) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路长约 $1\times 1.45+1\times 1.95\text{km}$,其中新建同塔双回挂单边导线线路长约 $1\times 1.45\text{km}$(为远期 220kV 惠三甲线增容改造预留挂线位置),新建单回线路 $1\times 1.95\text{km}$。 3) 改造 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$:拆除原 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$;拆除原线行后将新建 220kV 惠三乙线 $1\times 2.6\text{km}$,挂本期新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路双回路塔预留挂线位置。 (2) 对侧变电站工程: 220kV 三栋站扩建 220kV 出线间隔 2 个。 本项目总投资 4094 万元,计划于 2023 年 6 月建成投产。 建设规模见表 2.2-1 所示,线路路径图见附图 7。 表 2.2-1 工程建设规模表 <table><tr><th>序号</th><th>项目名称</th><th>本期建设规模</th></tr><tr><td>1</td><td>线路工程</td><td>1) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路长约 $1\times 2.6+1\times 1.0\text{km}$,其中新建 220kV 双回线路长约 $2\times 2.6\text{km}$(与 220kV 惠三乙线共塔),新建单回线路 $1\times 1.0\text{km}$。 2) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路长约 $1\times 1.45+1\times 1.95\text{km}$,其中新建同塔双回挂单边导线线路长约 $1\times 1.45\text{km}$(为远期 220kV 惠三甲线增容改造预留挂线位置),新建单回线路 $1\times 1.95\text{km}$。 3) 改造 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$:拆除原 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$;拆除原线行后将新建 220kV 惠三乙线 $1\times 2.6\text{km}$,挂本期新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路双回路塔预留挂线位置。</td></tr><tr><td>2</td><td>对侧变电站工程</td><td>220kV 三栋站扩建 220kV 出线间隔 2 个</td></tr></table> 2.3 主体工程 2.3.1 线路规模 本工程新建架空线路长约 $2\times 2.6+1\times 4.4\text{km}$。 2.3.2 导线选型	序号	项目名称	本期建设规模	1	线路工程	1) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路长约 $1\times 2.6+1\times 1.0\text{km}$,其中新建 220kV 双回线路长约 $2\times 2.6\text{km}$ (与 220kV 惠三乙线共塔),新建单回线路 $1\times 1.0\text{km}$ 。 2) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路长约 $1\times 1.45+1\times 1.95\text{km}$,其中新建同塔双回挂单边导线线路长约 $1\times 1.45\text{km}$ (为远期 220kV 惠三甲线增容改造预留挂线位置),新建单回线路 $1\times 1.95\text{km}$ 。 3) 改造 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$:拆除原 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$;拆除原线行后将新建 220kV 惠三乙线 $1\times 2.6\text{km}$,挂本期新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路双回路塔预留挂线位置。	2	对侧变电站工程
序号	项目名称	本期建设规模							
1	线路工程	1) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路长约 $1\times 2.6+1\times 1.0\text{km}$,其中新建 220kV 双回线路长约 $2\times 2.6\text{km}$ (与 220kV 惠三乙线共塔),新建单回线路 $1\times 1.0\text{km}$ 。 2) 新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路长约 $1\times 1.45+1\times 1.95\text{km}$,其中新建同塔双回挂单边导线线路长约 $1\times 1.45\text{km}$ (为远期 220kV 惠三甲线增容改造预留挂线位置),新建单回线路 $1\times 1.95\text{km}$ 。 3) 改造 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$:拆除原 220kV 惠三乙线长约 $1\times 2.6\text{km}$;拆除原线行后将新建 220kV 惠三乙线 $1\times 2.6\text{km}$,挂本期新建 220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路双回路塔预留挂线位置。							
2	对侧变电站工程	220kV 三栋站扩建 220kV 出线间隔 2 个							
项目组成及规模									

220kV 三栋站至惠城南牵引站第一回、第二回线路导线每相选用 $2 \times \text{JL/LB20A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线,改造的 220kV 惠三乙线段采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线。

本项目架空线路导线机械物理特性见下表 2.3-1。

表 2.3-1 架空线路导线机械物理特性表

序号	名称		标准参数值	标准参数值
1.	产品型号		JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-630/45
2.	结构（根数/ 直径） （mm）	铝	24/3.60	45/4.20
		铝包钢	7/2.40	7/2.80
3.	计算截面积 （mm ² ）	总计	276	667
		铝	244	623
		钢	31.7	43.1
4.	外径（mm）		21.6	33.6
5.	单位长度质量（kg/km）		883.6	2008
6.	计算破断张力（kN）		77.09	151.5
7.	弹性模量（GPa）		67.2	61.9
8.	线膨胀系数（1/℃）		20.2×10^{-6}	21.3×10^{-6}
9.	安全系数		2.5	2.5
10.	最大使用张力（N）		29294.2	57570.0
11.	保证破段张力/年平均运行张力		25%	25
12.	年平均运行张力（N）		18308.8	35981.25
13.	20℃时直流电阻（Ω/km）		0.1131	0.0453
14.	载流量（A）		1020	1890

2.3.3 杆塔规划及类型选择

本项目一共新建 24 基塔，杆塔具体情况见下表。详见附图 8。

表 2.3-2 第一回线路杆塔使用情况表

220kV三栋~惠城南牵引站第一回线路工程							
杆塔型号	呼 称 高	全 高	铁塔根开	钢材耗量	基数	塔重总重 (含3%损耗)	备注
	H (m)	H _q (m)	B (mm)	(kg)		(kg)	
2C1W7-ZH4-54	54	58.0	9842	20977.6	1	20977.6	单回直线1基
2C1W7-J4-21	21	30.5	8010	13454.5	1	13454.5	单回路 耐张塔3基
2C1W7-J4-33	33	42.5	11600	19554.2	2	39108.3	
2F2W6-Z2-36	36	53.7	8280	16922.8	1	16922.8	双回直线1基
2F2W6-J1-30	30	48.0	10790	27620.4	3	82861.2	双回路 耐张塔 8基
2F2W6-J2-30	30	48.0	11010	29108.7	1	29108.7	
2F2W6-JD-24	24	42.0	10740	41959.2	1	41959.2	
2F2W6-JD-30	30	48.0	12780	47214.7	2	94429.4	
2F2Wk-J1G-54	54	72.0	14200	79878.1	1	79878.1	
总计					13	418700.0	

表 2.3-3 第二回线路杆塔使用情况表

220kV三栋~惠城南牵引站第二回线路工程							
杆塔型号	呼 称 高	全 高	铁塔根开	钢材耗量	基数	塔重总重 (含3%损耗)	备注
	H (m)	H _q (m)	B (mm)	(kg)		(kg)	
2C1W7-J1-36	6	45.5	11180	14982.0	1	14982.0	单回耐张6基
2C1W7-J2-36	36	45.5	11840	16283.9	1	16283.9	
2C1W7-J3-36	36	45.5	12500	18343.9	1	18343.9	
2C1W7-J4-21	21	30.5	8010	13454.5	1	13454.5	
2C1W7-J4-36	36	45.5	12500	20906.6	2	41813.1	
2F2W6-Z5-72	72	90.5	17520	50815.9	1	50815.9	双回直线1基
2F2W6-JD-21	21	39.0	9720	38420.8	1	38420.8	双回耐张3基
2F2W6-JD-30	30	48.0	12780	47064.7	1	47064.7	
2F2Wk-J1G-54	54	72.0	14200	80906.4	1	80906.4	
2GGC2-J2-33	33	49.0	1750	35265.1	1	35265.1	双回耐张钢 管杆1基
总计					11	357350.413	

2.3.4 基础类型选择

本工程沿线杆塔基础选用人工挖孔桩基础、直柱柔性基础、灌注桩基础，具体详见附图 9。

2.3.5 对侧 220 千伏三栋站间隔扩建内容

本期工程为 220kV 三栋变电站扩建 1 个 220kV 出线间隔，旁路母线间隔改造 1 回出线间隔。本期扩建至 220kV 惠城南牵引站 2 回 220kV 出线间隔布置在 220kV 场地前期预留的间隔及旁母改造间隔上，无需新征地。

220kV 三栋变电站为现有变电站，220kV 配电装置终期为双母线带旁路母线段接线，3 回主变进线、5 回出线。前期接线按终期建设，采用双母线带旁路母线接线，现有 4 回 220kV 出线，分别为：220kV 三雍甲线、220kV 三雍乙线、220kV 惠三甲线、220kV 惠三乙线、1 回备用出线，3 回主变进线。

本期利用原惠三乙线间隔设备至惠城南牵引站，利用备用间隔扩建 1 个出线间隔做为惠三乙线现有出线间隔，将旁路间隔改造为 1 回出线间隔至惠城南牵引站，共两回出线至惠城南牵引站，接线形式与前期保持一致。

2.4 辅助工程

无。

2.5 环保工程

2.5.1 生态设施

临时用地绿化恢复 0.13hm²。

2.5.2 噪声处理设施

拟建架空线路在营运期需做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作，降低噪声。

2.5.3 电磁环境处理设施

拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。

所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面3~4m。

2.5.4 拆迁赔偿情况

本项目涉及的相关工程拆迁如下：

① 工程拆迁

工程拆迁的原则为：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545 - 2010）规定，送电线路不应跨越屋顶为燃烧材料做成的建筑物。

经与设计单位核对，本项目需工程拆迁房屋见下表，拆迁方案见附件 8。

表 2.5-1 本项目主要拆迁工程量

拆迁点位	使用性质	面积（m ² ）
1	华日门业（厂房）	360
2	华日门业（厂房）	200
3	丽群机动车检测站①	765
4	丽群机动车检测站②	380

5	厂房	90
6	养殖场①	222
7	养殖场②	100
8	高速公路储存室	450
9	永裕兴幕墙门窗有限公司	280
合计		2847

② 环保拆迁

环保拆迁的原则为:工程评价范围内常年住人房屋处工频电场大于 4kV/m 时一律拆迁。

根据本次环评报告,本项目无环保拆迁。

2.6 依托工程

220kV 三栋站于 1996 年建成,现有建设规模为:3 台主变容量 180+150+240MVA,220kV 出线 4 回,110kV 出线 10 回。惠州 220 千伏三栋站扩建第三台主变工程(含已有工程)于 2017 年 3 月 3 日取得原惠州市环境保护局的环评批复(惠市环建[2017]12 号),并于 2020 年 12 月 18 日取得项目竣工环境保护验收工作组意见,(见附件 4)。

本工程为 220kV 间隔扩建,在原有 220kV 三栋站场地内预留间隔进行扩建,无需外扩征地,不改变站区总平面布置,220kV 三栋站扩建后电气总平面布置图见附图 10。此次间隔扩建不增加三栋站内人员编制,原变电站建有化粪池,本工程不增加站内人员编制,不新建设施。运行期不增加生活污水。施工期产生的生活污水利用已有化粪池处理后回用于站区绿化。原变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施,本工程不增加站内人员编制,不新建设施。运行期不会新增生活垃圾。施工期间施工人员的生活垃圾经收集后委托环卫部门清运。

2.7 临时工程

架线时,为满足牵张架线需要,沿线设 1 处牵引场;每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地堆料场;在跨越惠大铁路和演达大道时需建设跨越架。

2.8 总平面布置

(1) 输电线路路径方案

220kV 三栋至惠城南牵引站第一回线路工程:从三栋站 220kV 出线构架起向南出线,跨越演达大道、110kV 三永线、110kV 太三线\三元线、惠大铁路后,途经惠州城市职业学院西面,左转向东架设跨过规划路(云嶂路)至广汕铁路惠城南牵引站止。

220kV 三栋至惠城南牵引站第二回线路工程:从三栋站 220kV 出线构架起向南出线,

总
平
面
及
现
场
布
置

跨越演达大道、110kV 三永线、110kV 太三线\三元线、惠大铁路后，途经惠州城市职业学院西面，左转向东架设跨过规划路(云嶂路)至广汕铁路惠城南牵引站止。

2.9 施工布置概况

(1) 架空线路

①施工生产生活区：施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房。

②塔基区：24 座塔基永久占地面积为 0.25hm²；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工堆料场临时占地面积约 0.24hm²。塔基区占地面积共计 0.49hm²。

③牵张场地：根据线路走向与本项目线路实际情况，设置 1 处牵张场；根据牵张设备规格及材料数量，施工临时占地面积约 0.05hm²。

④跨越场地：根据本项目交叉跨越情况，在跨越惠大铁路和演达大道时需建设跨越架，共设置 4 处跨越场地，建设跨越架只需占压原地貌，尽量避免开挖回填扰动。本项目按每处 0.01hm² 计列，共计 0.04hm²。

2.10 工程占地

对侧变电工程在原 220 千伏三栋变电站用地范围内进行，无须新增征地或临时占地。

根据设计资料，本项目线路总占地面积为 0.58hm²，其中 0.25hm² 为永久占地，0.33hm² 为临时占地，原始占地类型为林地、建设用地、农用地、草地等，项目占地情况详见下表 2.10-1。

表 2.10-1 工程占地情况一栏表 单位：hm²

地类			林地	建设用地	农用地	草地	合计	占地性质
项目组成								
架空线路区	塔基区	新建塔基	0.04	0.13	0.03	0.05	0.25	永久占地
			0.06	0.12	0.03	0.03	0.24	临时占地
	牵张场地		0.02	0.01		0.02	0.05	临时占地
	跨越场地			0.04			0.04	临时占地
合计			0.12	0.3	0.06	0.1	0.58	/

2.11 土石方平衡

本项目土石方主要产生于塔基基础开挖，根据基础一览图，工程主要采用人工挖孔桩基础、直柱柔性基础、灌注桩基础，其中：基础埋深 3.5~13.0m、桩径 1.0~7.0m，径计算统计，塔基基础部分共计开挖 0.15 万 m³，回填总量为 0.06 万 m³，余方 0.09 万 m³，开挖土方施工结束后余方就地摊平。项目无借方，无弃方。

施工方

工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行主变基础及支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。

案	2.12 施工组织和施工工艺 2.12.1 架空线路施工工艺 施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。 塔基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。 土方回填后可以组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，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，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。 线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 2.12.2 间隔扩建工程 (1) 场平施工 现状场地的场地平整已在前期项目完成，本期不需要进行场地平整。 (2) 施工场地 本期扩建工程施工场地在确保运行安全和做好一切安全防护措施的前提下，可利用
---	---

	站区内预留的间隔场地作为施工场地。 (3) 施工道路 站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用前期原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。 (4) 设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。 2.12.3 施工材料运输 施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道、县道、乡道运输至塔基附近，不用新征地。 2.13 施工时序及建设周期 施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求： (1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。 (2) 塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。 (3) 施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00 至 22:00 时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。 项目计划于 2023 年 1 月开工，于 2023 年 6 月完工，总工期 6 个月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。 2.14 人员配置 本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 20 人。
其他	2.15 输电线路路径方案唯一性说明 根据《广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程可行性研究报告》，本项目新建输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程拟建 220kV 线路路径位于惠城区三栋镇，距离较短。且项目需改造部分现有 220kV 惠三乙线路，因此项目线路路径受现状 220kV 惠三乙线路高压走廊的限制；线路在经过惠州城市职业学院段由于北侧为山坡，高程落差较大，地形地质条件较差，难以立塔，因此该部分线路维持原 220kV 惠三乙线路路径走线；另一方面项目需

尽量避免《惠州市南四环沿线（科教片区）控制性详细规划》中的建设用地，避免多占用其他规划用地，因此本工程无其他有意义的路径对比方案，路径唯一。
--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 主体功能区划 根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），本项目所在区域属于国家优化开发区域；《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125号），本项目所在区域属于重点拓展区。 3.1.2 生态功能区划 根据《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》，本项目所在区域属于E4-1-2惠州平原丘陵城市经济—农林复合生态功能区；根据《惠州市环境保护规划纲要(2006—2020年)》，本项目所在区域属于3921惠州中心城区及密集城镇区。 3.1.3 生态环境现状 本项目架空线路沿线土地类型现状主要为林地、草地，根据现场踏勘，项目线路沿线分布有乔木、灌木、草本以及藤本植物，其中乔木有桉树、蒲桃、糖胶树、樟树、苦楝、杨桃、芒果树；灌木有粉单竹、白灯笼；草本有芭蕉、藿香蓟、白花鬼针草、五节芒；藤本植物有薇甘菊，桑寄生、绿萝，落葵、野葛。本次生态调查期间未发现大型哺乳动物、鸟类和广东省重点保护野生动物。评价范围生态系统已受到较强的人为干扰影响，生态环境现状质量水平不高。项目建设过程中需按照法律法规要求，不得非法破坏和损毁需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木和文物古迹。线路沿线生态现状见图3.1-1。	
		
	架空线路沿线	架空线路沿线



图 3.1-1 线路沿线生态现状图

3.2 声环境现状

3.2.1 声环境功能区划

根据《惠州市人民政府关于印发惠州市声环境功能区划分方案的通知》（惠府函〔2017〕445 号）及其附件内容，线路途经惠城区 I -07 莲塘布县级自然保护区片区属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；线路跨越惠大铁路段属于 4b 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准、跨越广龙高速、演达大道段属于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；其余线路属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

3.2.2 调查和评价内容

昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）。

3.2.3 监测时间、仪器及方法

（1）监测时间：2022 年 7 月 13 日昼间（测量时间为 09:00-16:00）和夜间（晚上 22:00-24:00）、2022 年 7 月 14 日夜間（晚上 00:00-02:00）分别进行声环境现状监测，

由于监测点位较多，因此需要两天时间进行夜间监测。监测时天气温度 29~35℃，相对湿度 60~65%，天气晴，风速 2.0~2.2m/s。

(2) 测量仪器：采用 HS5660C 型精密噪声频谱分析仪进行监测，仪器检定情况见表 3.2-1，声校准器检定情况见表 3.2-2。

表 3.2-1 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	10340275
量程	20dB-132dB (A)
型号规格	AWA6228
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202230415
检定有效期	2023 年 05 月 30 日

表 3.2-2 声校准器检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	1019407
声压级	94dB (A)
型号规格	AWA6021A
频率	1kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202210268
检定有效期	2023 年 05 月 31 日

(3) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

3.2.4 监测布点

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行布点，具体监测布点情况见附图 11 所示。

3.2.5 监测结果及评价

监测结果见表 3.2-3 和附件 3。

表 3.2-3 拟建工程噪声监测结果 单位：dB (A)

监测 点号	监测位置	噪声结果		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	上洞村新联组 79 号（距拟建第一回线路单回线路南	43	40	55	45

	侧边导线约 21m, E114°25'27.74", N23°00'12.73")				
2#	田心村南塘口组 192 号 (距拟建第二回线路单回线路西侧边导线约 19m, E 114°25'24.01", N 23°00'23.04")	42	40	55	45
3#	田心村南塘口组 193 号 (距拟建第一回线路双回线路东侧边导线约 31m, E 114°25'22.83", N 23°00'24.42")	43	41	55	45
4#	田心村南塘口组 194 号 (距拟建第一回线路双回线路东侧边导线约 14m, E 114°25'22.39", N 23°00'24.95")	43	40	55	45
5#	果园看护房 (距拟建第二回线路单回线路西侧边导线约 5m, E 114°25'24.82", N 23°00'23.28")	42	39	55	45
6#	惠州城市职业学院宿舍楼 (距拟建第二回线路单回线路南侧边导线约 31m, E 114°25'32.58", N 23°00'31.45")	46	43	55	45
7#	田心村南塘组 104 号 (距拟建第一回线路双回线路南侧边导线约 5m, E 114°25'28.92", N23°00'34.33")	43	41	55	45
8#	棚房 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 6m, E 114°25'36.07", N 23°00'35.47")	51	47	60	50
9#	田心村福长岭组 243 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 40m, E 114°26'04.51", N 23°00'45.86")	61	53	70	55
10#	田心村福长岭组 244 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 34m, E 114°26'03.89", N 23°00'46.29")	60	53	70	55
11#	田心村福长岭组 246 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线 12m, E114°26'06.71", N 23°00'47.30")	53	49	60	50
12#	田心村福长岭组 248 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 34m, E114°26'08.45", N 23°00'46.94")	51	48	60	50
13#	加油站宿舍楼 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 38m, E114°26'16.92", N 23°00'45.47")	49	47	60	50
14#	田心村福长岭组 311 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 27m, E114°26'29.98", N 23°00'46.22")	51	48	60	50
15#	田心村福长岭组 265 号 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 12m, E114°26'30.87", N 23°00'47.34")	50	48	60	50
16#	田心村福长岭组居民楼 1 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 27m, E114°26'31.30", N 23°00'47.18")	52	49	60	50
17#	田心村福长岭组 264 号 (距拟建第二回线路双回线路东侧边导线约 5m, E114°26'31.56", N 2300'47.83")	49	47	60	50
18#	田心村福长岭组居民楼 2 (距拟建第二回线路双回线路东侧边导线约 28m, E114°26'32.11", N 23°00'48.53")	51	48	60	50
19#	拟建线路跨越惠大铁路段代表性测点 (E114°25'38.85", N 23°00'42.72")	66	57	70	60
20#	田心村福长岭组居民楼 3 (距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 40m, E 114°26'30.93", N 23°00'46.32")	51	48	60	50
2022 年 7 月委托广州穗证环境检测有限公司设置 20 个声环境现状监测点, 结果显示: 位于 1 类声环境功能区环境保护目标处噪声昼间为 42~46dB(A), 夜间为 39~43dB(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 (昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)); 位于 2 类声环境功能区环境保护目标处噪声昼间为 49~53dB(A), 夜间为 47~49dB(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A));					

	位于 4a 类声环境功能区环境保护目标处噪声昼间为 60~61dB(A)，夜间为 53dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）；拟建线路跨越惠大铁路段代表性测点噪声昼间为 66dB(A)，夜间为 57dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤60dB(A)）。 综上，项目所在区域声环境现状良好。 3.3 电磁环境现状 根据“专题 1 广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测与评价结论，环境保护目标现状工频电场强度为 0.853~171V/m，磁感应强度为 0.0163~0.572μT；220kV 三栋站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 606V/m，磁感应强度为 1.49μT；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。 3.4 地表水环境现状 项目线路不跨越饮用水源保护区，线路跨越莲塘布河，由于《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）未划定莲塘布河水质类别，根据《关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办〔2003〕436 号）相关规定，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目所在区域水系图见附图 15、水环境功能区划图见附图 20。 根据《2021 年惠州市生态环境状况公报》，2021 年，东江干流（惠州段）、西枝江、增江干流（龙门段）、沙河、公庄河等 5 条河流水质优；淡水河、吉隆河水质良好，潼湖水和淡澳河水质轻度污染。与 2020 年相比，淡水河水质有所好转，其余河流水质保持稳定。 总体来说，项目所在区域水环境现状良好。 3.5 环境空气现状 根据《惠州市环境空气质量功能区划（2021 年修订）》，本项目拟建线路所在位置为环境空气一类区与二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的一级标准与二级标准。项目与惠州市大气环境功能区划见附图 12。 根据《2021 年惠州市生态环境状况公报》，2021 年惠城区空气质量良好，二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）达国家一级标准，可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）达到国家二级标准。项目所在区域属于达标区。
与项	3.6 与项目有关的原有环境污染和生态问题

目
有
关
的
原
有
环
境
污
染
和
生
态
破
坏
问
题

与本项目相关的输变电工程主要是 220kV 三栋站、220kV 惠三乙线、惠城南牵引站。

220kV 三栋站与 220kV 惠三乙线属于惠州 220 千伏三栋站扩建第三台主变工程（含已有工程）中的建设内容，惠州 220 千伏三栋站扩建第三台主变工程（含已有工程）于 2017 年 3 月 3 日取得原惠州市环境保护局的环评批复（惠市环建[2017]12 号），并于 2020 年 12 月 18 日取得项目竣工环境保护验收工作组意见，具体见附件 4。

惠城南牵引站目前已委托相关单位办理环境影响评价手续，未开工建设。

因此，与项目有关的原有环境污染主要为 220kV 三栋站、220kV 惠三乙线产生的噪声和电磁辐射等影响。

3.7 与本项目相关输变电工程回顾性分析

220kV 三栋站为主变户外布置站，位于惠州市惠城区三栋镇田心村，于 1996 年建成投入使用，3 台主变容量 180+150+240MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 10 回。

根据惠州 220 千伏三栋站扩建第三台主变工程（含已有工程）验收意见，项目基本落实了环评及批复提出的主要环境保护措施和要求，电磁环境监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值（电场强度：4000V/m、磁感应强度：100μT）；变电站厂界声环境监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。三栋变电站自投运以来，未发生环境污染事故和生态破坏。

生
态
环
境
保
护
目
标

3.8 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.8-1。评价范围内无濒危植物、古树名木和文物古迹。

表 3.8-1 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、工频磁场）	架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）、 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
生态环境	架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）

3.9 保护目标

（1）生态环境保护目标

经现场勘查，本项目附近（输电线路两侧各 300m）范围内涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中的生态红线与自然保护区。保护目标信息见表 3.9-1，项目与生态红线、惠州惠城莲塘布县级自然保护区的位置关系分别见附图 1、附图 2。

莲塘布县级自然保护区基本概况如下：

①概况介绍

莲塘布县级自然保护区位于惠州市的南部，地理坐标为东经 114°23'44"—114°25'09"，北纬 23°00'47"—23°59'33"，北靠永湖镇，南临河南岸镇，东邻河南岸镇，西与陈江镇相接。保护区范围涉及莲塘布林地，保护区 908.62 公顷，保护区于 2000 年经惠州市政府批准建立。

②保护对象

根据莲塘布县级自然保护区的自然环境与自然资源特点，确定其性质为：以保护水源涵养林低山丘陵森林植被和较完整的森林生态、自然生态系统为主体，以保护较丰富的水源涵养林珍稀物种为特色，属典型的森林生态及野生动物类型。

③区域生态环境现状

莲塘布县级自然保护区邻近惠城区的城镇建成区，部分区域人为活动频繁，人工干扰强烈。自 2000 年设立自然保护区以来，经过 10 多年的人工造林和封山育林，全区的森林植被较为茂密，现有植被为次生性植被和人工植被，生物多样性相对较低。评价区内的植被主要是针阔叶混交林(马尾松+桉树群系)、人工荔枝林(荔枝群系)、偶见散布竹林(簕竹群系)，建群种为桉树、湿地松、马尾松、荔枝等，森林植被处在演替的早期阶段。在保护区范围内记录到野生维管植物 116 科 277 属 401 种，未记录到国家重点和珍稀濒危保护野生植物；陆生脊椎动物 108 种，隶属 17 目 53 科 97 属，其中国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种：虎纹蛙、黑鸢、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、红隼；广东省重点保护野生动物 6 种：沼蛙、棘胸蛙、白鹭、池鹭、夜鹭、豹猫等。

（2）地表水环境保护目标

项目线路不跨越饮用水源保护区，因此无地表水环境保护目标。

（3）电磁环境保护目标

根据现场踏勘，架空线路评价范围内电磁环境保护目标有 30 处，详见表 3.9-2，环境保护目标与本项目相对位置关系图见附图 13。

（4）声环境保护目标

根据现场踏勘，架空线路评价范围内声环境保护目标有 21 处，详见表 3.9-2，环境

	保护目标与本项目相对位置关系图见附图 13。
评价标准	3.10 环境质量标准 (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中一级、二级标准; (2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准; (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008): 线路所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A))、2 类标准(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A))、4a 类标准(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A))、4b 类标准(昼间≤70dB(A), 夜间≤60dB(A))。 3.11 污染物排放标准 (1) 污水: 线路运行期无污废水产生。 (2) 噪声: 施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A); 运营期 220kV 三栋站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准(昼间≤60dB(A))。 (3) 电磁环境: a. 工频电场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值, 即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。 B. 工频磁场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值, 即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。 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。
其他	项目为输变电工程, 营运期无废气产生及排放, 无废水产生及排放, 无需设置总量控制指标。

表 3.9-1 生态环境保护目标

序号	名称	级别	行政区域	功能区	面积	保护对象	与本项目位置关系	影响因子	保护要求
1	惠州惠城莲塘布县级自然保护区	县级	惠城区	核心区	311.34 公顷	水源涵养林、珍稀动植物	线路从惠州惠城莲塘布自然保护区外东侧经过，本项目线路距自然保护区最近边界约 25m，项目塔基距自然保护区最近边界约 30m	生态环境	牵张场等施工场地及施工道路应避免开保护区布设。做好施工期的水土保持，避免水土流失对保护区野生动植物的生境造成影响；在保护区附近塔基施工时设立环保宣传牌，开展环保宣教，不得随意进入保护区；避免捕杀鸟类等珍稀保护野生动物；施工结束后及时进行植被恢复。
				缓冲区	269.14 公顷				
				实验区	328.14 公顷				
2	南岭山地生物多样性维护-水源涵养生态保护红线	/	惠城区	/	/	/	线路从生态保护红线外东侧经过，本项目线路距生态保护红线最近边界约 35m，项目塔基距自然保护区最近边界约 45m	生态环境	该生态保护红线涉及自然保护区，惠州惠城莲塘布县级自然保护区，因此保护要求同上。

表 3.9-2 主要电磁与声环境保护目标一览表										
序 号	环境保护 目标名称	位置坐标	功 能	与项目相对 位置, m	建筑物栋 数、层数、 高度、结 构、影响 规模	导线 对地 高度 (m)	影响因子	环境保护要求	照片	保护目 标分布 情况及 相对位 置示意 图
1.	上洞村 新联组 79 号	E114°25'27. 74", N23°00'12. 73"	居 住	位于工程 第一回线 路单回线 路南侧,与 路导线最 近距离约 21m	1 栋 6 层, 高 18m, 砖 混、平 顶、约 6 人	28m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT		详见 附图 13
2.	田心村 南塘口 组 192 号	E 114°25'24.0 1", N 23°00'23.04 "	居 住	位于工程 第二回线 路单回线 路西侧,与 路导线最 近距离约 19m	1 栋 3 层, 高 9m, 砖 混、平 顶、约 6 人	30m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT		

3.	田心村 南塘口 组 193 号	E 114°25'22. 83", N 23°00'24.4 2"	居 住	位于工程 第一回线 路双回线 路东侧,与 边导线最 近距离约 31m	1 栋 2 层,高 砖 6m,平 混、约 5 顶、约 5 人	30m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
4.	田心村 南塘口 组 194 号	E 114°25'22. 39", N 23°00'24.9 5"	居 住	位于工程 第一回线 路双回线 路东侧,与 边导线最 近距离约 14m	1 栋 2 层,高 砖 6m,平 混、约 5 顶、约 5 人	30m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
5.	果园看 护房	E 114°25'24. 82", N 23°00'23.2 8"	居 住	位于工程 第二回线 路单回线 路西侧,与 边导线最 近距离约 5m	1 栋 1 层,高 砖 3m,铁 混、铁皮 尖顶、约 2 人	30m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	

6.	惠州城市职业学院宿舍楼	E 114°25'32.58", N 23°00'31.45"	居住	位于工程第二回线路单回线路南侧,与边导线最近距离约31m	1栋6层, 高18m, 砖混、砖混尖顶、约800人	33m	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1类; 电磁环境: 满足4kV/m、100μT	
7.	田心村南塘组104号	E 114°25'28.92", N 23°00'34.33"	居住	位于工程第一回线路双回线路南侧,与边导线最近距离约5m	1栋1层, 高4m, 砖混、砖混平顶、约2人	28m	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1类; 电磁环境: 满足4kV/m、100μT	
8.	一层厂房	E 114°25'36.07", N 23°00'35.47"	工厂	位于工程第二回线路单回线路南侧,与边导线最近距离约32m	1栋1层, 高3m, 砖混、砖混平顶、约5人	29m	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足4kV/m、100μT	

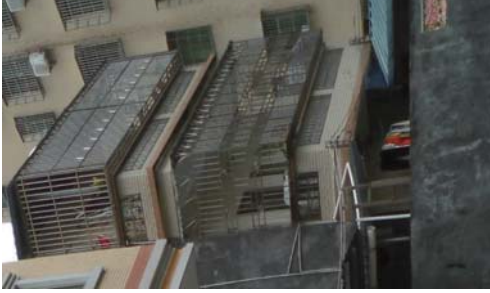
9.	棚房	E 114°25'36. 07", N 23°00'35.4 7"	居住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 6m	1 栋 1 层, 高 3m, 铁 皮、铁皮 平顶、约 2 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
10.	田心村 福长岭 组 243 号	E 114°26'04. 51", N 23°00'45.8 6"	居住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 40m	1 栋 9 层, 高 27m, 砖 混、砖混 平顶、约 500 人	26m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 4a 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
11.	田心村 福长岭 组 244 号	E 114°26'03. 89", N 23°00'46.2 9"	居住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 34m	1 栋 8 层, 高 24m, 砖 混、砖混 平顶、约 300 人	26m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 4a 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	

12.	田心村 福长岭 组 246 号	E114°26'0 6.71", N 23°00'47.3 0"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 12m	1 栋 4 层, 高 12m, 砖 混、砖混 平顶、约 30 人	26m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
13.	在建厂 房	E114°26'0 6.71", N 23°00'47.3 0"	工 厂	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 27m	1 栋 3 层, 高 12m, 砖 混、砖混 平顶、约 20 人	26m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	
14.	田心村 福长岭 组 248 号	E114°26'0 8.45", N 23°00'46.9 4"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 34m	1 栋 12 层, 高 36m, 砖 混、砖混 平顶、约 300 人	26m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	

15.	一层商铺	E114°26'17.08", N 23°00'45.92"	商业	位于工程第二回线路南侧,与路导线最近距离约8m	1栋1层, 高3m, 砖混+铁皮平顶、约300人	28m	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT	
16.	加油站宿舍楼	E114°26'16.92", N 23°00'45.47"	居住	位于工程第二回线路南侧,与路导线最近距离约38m	1栋2层, 高8m, 砖混、砖混平顶、约10人	29m	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 2类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT	
17.	加油站	E114°26'18.24", N 23°00'44.91"	商业	位于工程第二回线路南侧,与路导线最近距离约40m	1栋1层, 高3m, 砖混、砖混平顶、约5人	29m	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT	

18.	丽群检测站	E114°26'1 6.96", N 23°00'49.2 8"	商业	位于工程 第一回路线 路双回路线 路北侧,与 边导线最 近距离约 8m	1 栋 1 层, 高 4m, 砖 混、砖混 平顶、约 8 人	29m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	
19.	汽车销售中心	E114°26'1 6.48", N 23°00'51.2 3"	商业	位于工程 第一回路线 路北侧,与 边导线最 近距离约 28m	1 栋 1 层, 高 4m, 砖 混、砖混 平顶、约 8 人	29m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	
20.	广东日盛钢铁有限公司	E114°26'2 1.69", N 23°00'46.6 5"	商业	位于工程 第二回路线 路双回路线 路北侧,与 边导线最 近距离约 12m	1 栋 3 层, 高 4m, 砖 混、砖混 平顶、约 10 人	30m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	

21.	华日门 业厂房	E114°26'2 1.69", N 23°00'46.6 5"	工 厂	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 14m	3 栋 1 层, 高 4m, 砖 混、砖混 平顶、约 50 人	30m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	
22.	三栋肥 料销售 店	E114°26'2 9.89", N 23°00'47.1 6"	商 业	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 6m	1 栋 1 层, 高 3m, 砖 混、砖混 尖顶、约 2 人	32m	工频电场、 工频磁场	电磁环境: 满 足 4kV/m、 100μT	
23.	田心村 福长岭 组 311 号	E114°26'2 9.98", N 23°00'46.2 2"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路南侧,与 边导线最 近距离约 27m	1 栋 3 层, 高 9m, 砖 混、砖混 平顶、约 12 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	

24.	田心村 福长岭 组 265 号	E114°26'3 0.87", N 23°00'47.3 4"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路导线最 边导线最 近距离约 12m	1 栋 4 层, 高 14m, 砖 混、砖混 平顶、约 15 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
25.	田心村 福长岭 组居民 楼 1	E114°26'3 1.30", N 23°0'47.18 "	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 路导线最 边导线最 近距离约 27m	1 栋 3 层, 高 9m, 砖 混、砖混 平顶、约 10 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
26.	田心村 福长岭 组 264 号	E114°26'3 1.56", N 23°00'47.8 3"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路东侧,与 路导线最 边导线最 近距离约 5m	1 栋 5 层, 高 17m, 砖 混、砖混 平顶、约 30 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	

27.	田心村 福长岭 组居民 楼 2	E114°26'3 2.11", N 23°00'48.5 3"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路东侧,与 边导线最 近距离约 28m	1 栋 3 层, 高 9m, 砖 混、砖混 平顶、约 10 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
28.	田心村 福长岭 组居民 楼 3	E 114° 26'30.93", N 23° 00'46.32"	居 住	位于工程 第二回线 路双回线 路南侧,与 边导线最 近距离约 40m	1 栋 6 层, 高 18m, 砖 混、砖混 平顶、约 40 人	29m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 2 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	
29.	规划学 校 1 (A31 高等院 校用地)	E 114°25'35. 21", N 23°00'11.8 0"	学 校	/	/	28m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	/
30.	规划学 校 2 (A31 高等院 校用地)	E 114°25'49. 24", N 23°00'03.9 9"	学 校	/	/	28m	工频电场、 工频磁场、 噪声	声环境: 1 类; 电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT	/
注: 上述敏感点中果园看护房、惠州城市职业学院宿舍楼、三栋肥料销售店和田心村福长岭组 264 号在原有 220kV 惠三乙线电磁环境影响范围内。									

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.场地现状为林地等，施工中将被破坏；施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。2.运输车辆驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.开挖，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，3.运输车辆、机械设备冲洗废水；4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

4.2 施工期生态影响分析

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

(1) 新建架空线路施工期生态影响分析

线路永久占地为塔基占地。临时占地包括材料堆放场用地、牵张场等。线路永久占地 0.25hm²，施工临时占地 0.33hm²。施工开挖将扰动地表面积 0.58hm²，植被破坏面积 0.13hm²，破坏植被主要为桉树、果树、灌木等，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、设备材料与余土余石余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。本工程架空线路在施工过程中需要土方开挖，塔基开挖的土石方用于场地填方，回填后复绿，在做好施工迹地恢复及可绿化地表绿化的情况下不会对占用的土地产生不良影响。

根据工程建设的特点，线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基、牵张场及

施工期生态环境影响分析

其他施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小。

(2) 对侧 220kV 三栋变电站扩建出线间隔施工期生态影响分析

本工程涉及到 220kV 三栋变电站站址内施工建设，如在施工过程中不做好防护措施，可能会对已建成区域的排水系统及设施设备安全造成影响。

(3) 对惠州惠城莲塘布自然保护区的生态影响的分析

项目塔基距自然保护区最近边界约 30m，工程建设期间施工活动可能对惠城莲塘布自然保护区周边生态环境产生一定的影响。

①对惠城莲塘布自然保护区生态系统结构的影响

生态系统结构主要包含时间结构、空间结构和营养结构等 3 方面的影响。架空线路在架设期间将采用高跨的方式从惠城莲塘布自然保护区外围通过，不会对线下植被采取砍伐，因此，工程施工不会导致自然保护区内的植被生态系统发生逆向演替，不会导致生态系统失衡，对自然保护区内的生态系统不会产生显著的切割阻断，也不会对自然保护区内的物种交流产生影响。

②对惠城莲塘布自然保护区生态系统功能的影响

生态系统功能主要包括有机物生产、水土保持、野生动物栖息等。工程线路从惠城莲塘布自然保护区边界外围穿过，架空线路塔基均不涉及占用自然保护区内土地，但工程建设临时施工道路可能需要临时占用自然保护区外围少量植被，由于植被占用以林下灌草为主，基本不破坏乔木层，因此，少量途经自然保护区边界附近的临时施工道路原则上利用现状林间小道，对自然保护区内植被生态保护区的生态系统的有机物生产、水土保持功能影响有限。虽然工程塔基位于自然保护区外，但由于线路距离自然保护区的边界较近，在进行施工过程中，仍将对自然保护区生态系统产生一定的间接影响，主要包括工程塔材、线材、材料等的运输和杆塔施工过程中将产生一定的噪声，对自然保护区内及周边栖息的野生动物将产生的惊扰，但由于该段线路地处农村地区，施工作业方式多为人工作业，故噪声影响相对轻微，施工结束后，影响即会消失。工程施工结束后，将及时用当地灌草的草籽对临时占地区进行植被恢复，不会带入外来物种，不会引起生物入侵，也基本不影响施工影响区域的水土保持功能。因此，输电线路建设对自然保护区的生态系统功能影响甚微。

③对自然保护区主要保护对象的影响

本项目输电线路塔基永久占地及施工临时占地均不涉及自然保护区，工程建设区不

涉及野生珍稀保护动植物，工程建设不会对自然保护区内的亚热带常绿阔叶林、国家重点保护的野生动植物及其栖息地，水源涵养林产生影响。

④对自然保护区管理影响分析

本项目为非污染型基础设施项目，工程拟建线路塔基永久占地和施工临时占地均不涉及自然保护区保护范围。由于输电线路临近自然保护区，施工期会短暂增加自然保护区防火和野生动植物保护等方面的管理难度和管理工作量，但塔基永久占地不涉及自然保护区保护范围，且线路施工点分散，施工范围较小、施工时间较短，施工结束后施工单位对临时占地进行植被恢复后，施工期对沿线生态环境的影响也将随之消失，不会对该自然保护区的生态系统造成明显不良影响。

4.3 施工期噪声影响分析

线路建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于变电站及线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见下表。

表 4.3-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级 **单位：（dB（A））**

施工设备名称	距声源5m	距声源10m
挖掘机	82~9	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

（2）施工期噪声影响分析

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

施工期建设时噪声预测计算公式如下：

式中，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB（A）。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

表 4.3-2 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界外距离 (m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)											

*注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工场界 5m 以上，本次预测噪声源与场界距离取

5m。

由上表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界 4 米处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界 45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间限值要求。

本项目施工声环境敏感点预测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 声环境敏感点噪声预测值一览表

敏感点	与塔基最近距离	噪声源强(dB)	衰减量(dB)	时段	贡献值(dB)	背景值(dB)	预测值(dB)
上洞村新联组 79 号	33m	90	15	昼间	58.6	43	58.7
				夜间	58.6	40	58.6
田心村南塘口组 192 号	106m	90	15	昼间	48.4	42	49.3
				夜间	48.4	40	48.9
田心村南塘口组 193 号	173m	90	15	昼间	44.2	43	46.6
				夜间	44.2	41	45.9
田心村南塘口组 194 号	178m	90	15	昼间	43.9	43	46.5
				夜间	43.9	40	45.4
果园看护房	88m	90	15	昼间	50.1	42	50.7
				夜间	50.1	39	50.4
惠州城市职业学院宿舍楼	60m	90	15	昼间	53.4	46	54.1
				夜	53.4	43	53.8
田心村南塘组 104 号	103m	90	15	昼间	48.7	43	49.7
				夜间	48.7	41	49.4
棚房	78m	90	15	昼间	51.1	51	54.1
				夜间	51.1	47	52.5
田心村福长岭组 243 号	88m	90	15	昼间	50.1	61	61.3
				夜间	50.1	53	54.8
田心村福长岭组 244 号	73m	90	15	昼间	51.7	60	60.6
				夜间	51.7	53	55.4
田心村福长岭组 246 号	14m	90	15	昼间	66.1	53	66.3
				夜间	66.1	49	66.2
田心村福长岭组 248 号	33m	90	15	昼间	58.6	51	59.3
				夜间	58.6	48	58.9
加油站宿舍楼	95m	90	15	昼间	49.4	49	52.2
				夜间	49.4	47	51.4
田心村福长岭组 311 号	29m	90	15	昼间	59.7	51	60.2
				夜间	59.7	48	59.9
田心村福长岭组 265 号	14m	90	15	昼间	66.1	50	66.2
				夜间	66.1	48	66.2
田心村福长岭组 居民楼 1	29m	90	15	昼间	59.7	52	60.4
				夜间	59.7	49	60.0
田心村福长岭组 264 号	16m	90	15	昼间	64.9	49	65.0
				夜间	64.9	47	64.9
田心村福长岭组 居民楼 2	30m	90	15	昼间	59.4	51	59.9
				夜间	59.4	48	59.7

田心村福长岭组 居民楼 3	40m	90	15	昼间	56.9	51	57.8
				夜间	56.9	48	57.4

由表 4.3-3 可知，位于 1 类声环境功能区环境保护目标昼间预测值除上洞村新联组 79 号超标外，其余均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求；所有位于 1 类声环境功能区环境保护目标夜间预测值均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求；位于 2 类声环境功能区环境保护目标昼间预测值除田心村福长岭组 248 号、加油站宿舍楼、田心村福长岭组居民楼 2、田心村福长岭组居民楼 3 可达标外，其余均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求；所有位于 2 类声环境功能区环境保护目标夜间预测值均不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求；所有位于 4a 类声环境功能区环境保护目标昼间预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求；田心村福长岭组 243 号夜间预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求、田心村福长岭组 244 号夜间预测值不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求。

因此，工程施工需告知当地居民，不在夜间施工，减缓施工噪声对敏感点的影响；减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离敏感点；施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2 米的固定式硬质围栏，如有必要，应采取移动式隔声屏或隔声罩等措施降低施工设备噪声影响确保敏感点声环境达标。

综上，本期输电线路输电线路架设跨距长、点分散且作业时间较短、施工强度小，对周围声环境的影响较小。

4.4 施工期环境空气影响分析

（1）施工扬尘

施工扬尘主要来自于土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施

工区空气环境的影响满足相关要求。项目施工扬尘经采取洒水等措施防治后，影响在可接受范围内，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

(2) 施工机械燃油废气

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x 、 SO_2 、烟尘等污染物。

施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

4.5 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 $1000\sim 6000\text{mg/L}$ 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m^3 ，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期修筑临时隔油池、沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经隔油、沉淀池收集处理后回用周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。对周边地表水基本无影响。

(2) 生活污水

线路工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

(3) 自然雨水

本项目施工期较短，尽量避开雨天进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要有开挖时产生的土方、建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料、机械设备等）、杆塔拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具等以及施工人员的生活垃圾，可能会暂时地给周围环境带来影响。

挖方回填后剩余部分在附近找平，基本实现平衡，不外弃。建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。拆除的旧导线和塔基材料均需交回建设单位回收。

综上，施工固废对环境产生污染影响较小。

4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，输电线路对生态环境影响较小，主要是做好塔基的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响。具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。
4	废水	输电线路运行期无废水产生。
5	固体废弃物	输电线路运行期无固体废物产生。

4.8 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。

本项目永久占地主要是新建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。

本项目架空线路除塔基基础部分，其余都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。

根据对惠州市目前已投入运行的 220kV 输变电路工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据“专题 1 广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程电磁环境影响专项评价”，项目建成后电磁环境影响结论如下：

通过架空线路理论计算，本项目拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.129kV/m~1.249kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.249V/m，位于中心线左侧 11m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.971μT~9.017μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 9.017μT，位于中心线左侧 2m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100μT 的限值要求。

本项目拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度

处的工频电场强度理论计算结果为 0.081kV/m~1.335kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.335V/m, 位于边导线垂线处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求; 拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.779 μ T~6.34 μ T, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 6.34 μ T, 位于中心线右侧 6m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μ T 的限值要求。

本项目拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.051kV/m~0.808kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.808V/m, 位于中心线左侧 10m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求; 拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.588 μ T~7.789 μ T, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 7.789 μ T, 位于中心线左侧 5m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μ T 的限值要求。

根据预测结果, 本项目建成投运后, 工程评价范围内各环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求, 即工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

4.10 运营期噪声影响分析

4.10.1 输电线路声环境影响分析

架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声, 但其声压级很小。为了更好的了解本项目投运后对周围声环境的影响, 对本项目架空线路进行声环境预测分析。本期拟建 220 千伏架空线路分为同塔双回架设、同塔双回挂单边线路架设以及单回线路架设, 因此项目选择 220 千伏双回架空线路与单回架空线路进行预测。

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020), 架空线路的噪声影响可采用类比监测的方法, 并以此为基础进行类比评价。

(2) 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容: 类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目, 并充分论述其可比性。

(3) 220kV 单回架空线路

1) 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 220 千伏单回架空线路选用已运行的河源市 220kV 方成甲线单回架空线路进行类比监测。类比线路各类比参数见表 4.10-1。

表 4.10-1 类比工程与评价工程比较表

项目名称	河源市 220kV 方成甲线单回架空线路（类比线路）	本项目拟建 220 千伏单回架空线路（本项目线路）
所在地区	广东省河源市东源县	广东省惠州市惠城区
建设规模	单回路架设，导线截面积为 240mm ²	单回路架设，导线截面积为 240mm ²
电压等级	220kV	220kV
容量（载流量）	最大载流量 1020A	最大载流量 1020A
架线型式	单回路架空线路	单回路架空线路
线路最低对地高度	18m	18m
运行工况	正常运行状	正常运行状态
项目所在区域声功能区划	1 类	2 类
环境条件	监测断面周边为农村	途经地区以农村、城镇为主

河源市 220kV 方成甲线单回架空线路与拟建 220 千伏单回架空线路的电压等级、架线型式、导线截面、容量、线高一致，环境条件与运行工况相类似。河源市 220kV 方成甲线单回架空线路类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。因此用河源市 220kV 方成甲线单回架空线路类比比建 220 千伏单回架空线路投产后的声环境影响是可行的，具有可类比性的。

④ 类比监测

测量时间：2021 年 9 月 21 日，昼间（10:00~18:00）、夜间（22:00~24:00）。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

监测仪器：

表 4.10-2 环境质量监测仪器

检测项目	分析仪器	仪器名称及型号	声压级	检定单位	检定有效日期
噪声	精密噪声频谱分析仪	HS5660C (09015070)	94.0dB	华南国家计量测试中心	2022 年 3 月 8 日
	声校准器	HS6020(09019151)	/	华南国家计量测试中心	2021 年 11 月 8 日

监测环境条件：天气：多云；温度：25~35℃；湿度：67%，风速小于 5.0m/s。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）的有关规定

进行。

监测布点：在 220kV 方成甲线以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 40m。类比对象河源市 220kV 方成甲线单回架空线路监测断面如图 4.10-1 所示。

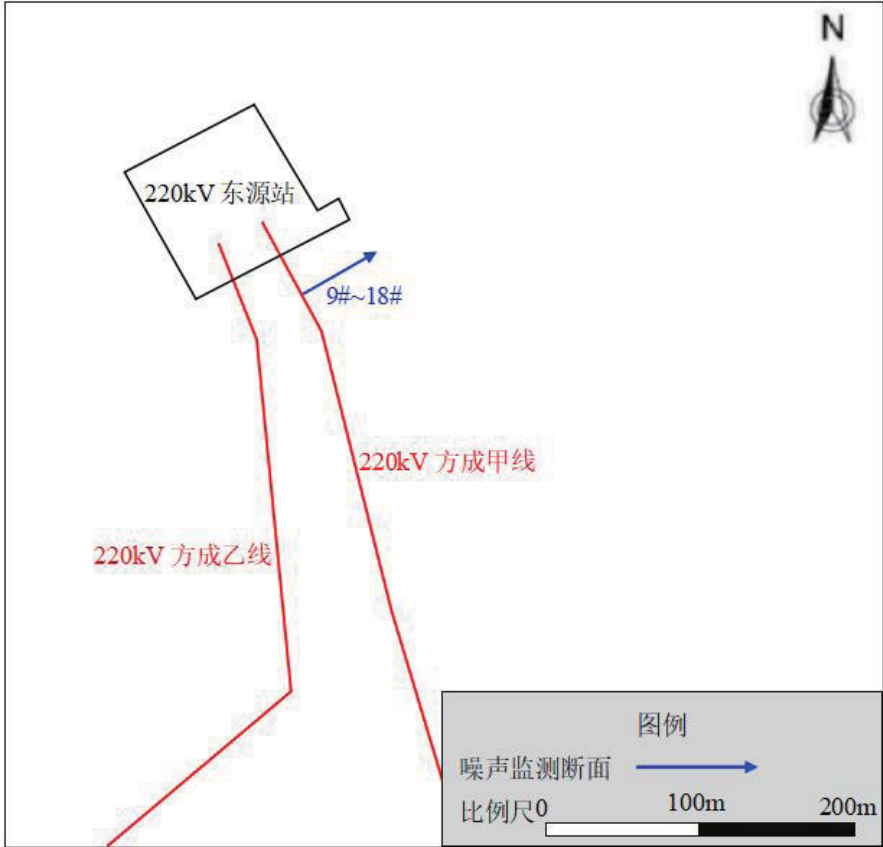


图 4.10-1 220kV 方成甲线单回架空线路布点示意图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.10-3。

表 4.10-3 监测期间运行工况

工程名称	电压 U（kV）	电流 I（A）	有功功率 P（MW）	无功功率 Q（MVar）
220kV 方成甲线	218.44	212.58	41.11	7.3

由表 4.10-3 可知，监测时类比对象 220kV 方成甲线单回架空线路处于正常运行状态。

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-4 和附件 5。

表 4.10-4 220kV 方成甲线单回架空线路噪声监测结果表

序号	测点号	测量位置	昼间	夜间
220kV 方成甲线单回架空线路断面监测值（线高 18m）				
1	9#	线行中间对地投影处	46	43
2	10#	边导线对地投影处	45	43
3	11#	边导线对地投影外 5m	45	42
4	12#	边导线对地投影外 10m	46	42
5	13#	边导线对地投影外 15m	45	43

6	14#	边导线对地投影外 20m	44	42
7	15#	边导线对地投影外 25m	44	41
8	16#	边导线对地投影外 30m	46	42
9	17#	边导线对地投影外 35m	44	41
10	18#	边导线对地投影外 40m	45	42

⑤类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，类比工程在正常运行状态下，220 千伏单回送电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的衰减断面昼间噪声最大值为 46dB(A)，夜间噪声最大值为 43dB(A)，且 0~40m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，类比线路噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

由类比结果可知，本项目线路运行期间线路贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

（4）220kV 双回架空线路

1) 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 220 千伏双回架空线路选用已运行的惠州 220kV 博昆甲乙线进行类比监测，拟建线路与类比预测对象主要技术指标对照情况如下表所示。

表 4.10-5 类比工程与评价工程比较表

项目名称	惠州 220kV 博昆甲乙线（类比线路）	本项目拟建 220kV 双回架空线路（本工程线路）
所在地区	广东省惠州市博罗县	广东省惠州市惠城区
建设规模	双回路架设，导线截面积为 630mm ²	双回路架设，导线截面积为 240mm ² 、630mm ²
电压等级	220kV	220kV
容量（载流量）	最大载流量 1890A	最大载流量 1890A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	15m	18m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为农村	途经地区以农村、城镇为主

由于上表可知，惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路与拟建 220 千伏双回架空路线的建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况相类似，线高偏保守，类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 220 千伏双回架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

2) 类比监测

测量时间及天气：2021 年 9 月 13 日，天气晴，温度 28-32℃，湿度：58-63%；气压：101.3kPa；风速：0.7m/s。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测仪器型号及检定情况如表 4.10-6 所示：

表 4.10-6 声级计检定情况表

检测项目	分析仪器	仪器名称及型号	声压级	检定单位	检定有效日期
噪声	精密噪声频谱分析仪	HS5660C (09015070)	94.0dB	华南国家计量测试中心	2022 年 3 月 8 日
	声校准器	HS6020(09019151)	/	华南国家计量测试中心	2021 年 11 月 8 日

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）的有关规定进行。

监测布点：以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，边导线外测点间距为 5m，依次监测至 50m，监测布点图见图 4-3。

运行工况：监测期间运行工况见表 4.10-7。

表 4.10-7 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
220kV 博昆甲线	220	115	44.9	10.3
220kV 博昆乙线	220	135	43.9	11.3

由表 4.10-7 可知，监测时类比对象惠州 220kV 博昆甲乙线处于正常运行状态。



图 4.10-2 惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路布点示意图

④监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-8, 类比检测报告详见附件 5。

表 4.10-8 惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回架空线路噪声监测结果表

序号	测量位置	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路工程（线高 15m）			
1#	#23~#24 塔线行中心投影处	38	36
2#	边导线对地投影处	40	37
3#	边导线投影外 5m	40	36
4#	边导线投影外 10m	39	35
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	38	35
7#	边导线投影外 25m	39	35
8#	边导线投影外 30m	40	36
9#	边导线投影外 35m	38	35
10#	边导线投影外 40m	39	36

11#	边导线投影外 45m	38	35
12#	边导线投影外 50m	39	35

3) 类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，类比工程在正常运行状态下，220kV 同塔双回送电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的衰减断面昼间噪声最大值为 40dB(A)，夜间噪声最大值为 37dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

由上述分析可知，本项目 220kV 线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

(5) 环境保护目标预测

根据表 3.9-2 架空线路声环境保护目标与边导线距离分别为 5m~40m。根据表 4.10-4、表 4.10-8 中类比监测数据，边导线投影外 1m~51m 处的噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)）的要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境敏感保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类、4a 类标准限值要求。

4.10.2 间隔扩建工程

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续电磁性和机械性噪声。本期扩建间隔均在预留间隔场地上增加相应的电气设备，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本期扩建不会对变电站噪声水平产生明显影响。

因此，本次间隔扩建后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。

4.10.3 声环境影响分析小结

由以上分析可知，本项目投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.11 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废污水。

4.12 地下水环境影响分析

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则”指出：“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，

将建设项目分为四类，详见附录 A。I 类、II 类、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。”

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 的建设项目地下水环境影响评价行业分类表，本项目属“E 电力 35、送（输）变电工程”中“其他”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。不需开展地下水环境影响评价。

4.13 大气环境影响分析

本项目为输变电工程，输电线路运行期无废气产生。

4.14 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

4.15 环境风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据输变电工程特点，项目输电线路无危险废物产生。主要的风险是架空线路的风险。

本工程高压架空方式走线，线路按照设计规程及城市规划要求进行设计，对地高度满足相关标准、规范要求，一般情况下不会对人体产生影响。本工程线路工程在设计时均已加大了铁塔的结构强度，提高铁塔的抗扭能力，提高了本身的安全性能。选用的输电导线一般不会断裂，保证在设计规范要求的不利条件时，线路可安全稳定运行。

本工程输电线路在出现超设计标准的气象条件（如严重覆冰和大风）时，出现严重地震等地质灾害时输电线路可能发生短路、倒塔现象，严重时甚至可能造成电力系统瓦解。

在出现超设计标准覆冰时可能引起绝缘子搭桥，造成瞬时短路，严重时可能造成系统瘫痪。

当出现超设计标准大风时，可能引起导线风偏摆动和树木接触引起短路放电，可能造成火灾，甚至电力系统瓦解。但这种情况发生的几率很小。

当出现严重地震、特严重覆冰和超设计标准大风时还有可能出线倒塔现象。此时，将造成输电线路电力输送中断，使用户得不到电力供应。

为了尽可能减少这些影响，在设计上和项目运行管理上应采取严格措施避免和减少

这些风险，当出现这些危害时能及时采取措施，使这些危害造成的损失减少到最低限度。

第一，在设计上严格按规范要求设计，在导线与树木、建筑之间留够足够的净空，确保在出现 30 年及其以内一遇气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。

第二，在线路路径选择时尽量避开不良地质现象，确保不会因如泥石流等地质灾害而出现倒塔现象。

第三，按线路通过地区最高地震烈度设计铁塔及其基础，保证在出现设计标准地震时不会出现倒塔现象。

第四，安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1s 以内），避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）。

第五，线路运营单位应建立紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时通电。

第六，运行单位在巡线过程中对线路沿线的居民等进行了相关宣传，并在杆塔上安装警示标志以提高了周围人群的法律意识，降低了人为破坏的几率；

第七，运行单位应对线路的安全性和稳固性进行巡查，特别是线路在跨越公路的杆塔稳固性，发现问题或安全隐患应及时处理；

第八，线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以避免发生意外。

通过采取这些措施，将使本输电线路出现的短路和倒塔风险降到最低（3.5%以内），当出现危害时能及时采取措施妥善处置（瞬时短路时 0.1 秒内能通电，倒塔时 1 天内能通电），使其产生的影响能减少到最低限度。

选址选线环境合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从以下几方面进行选线的合理性分析：

4.16 环境制约因素分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选线的各项环境制约因素分析如下表 4.16-1 所示。

从分析结果可知，本项目工程选线没有环境制约因素。

表 4.16-1 工程选线环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 选线要求	本项目建设情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应	本项目选线不穿越生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合

	在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。		
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	同一走廊内的多回输电线路采取同塔多回架设、双回输电线路挂单边架设，减少新开辟走廊。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声功能区。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积和植被砍伐，挖方均回填，无弃土弃渣。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路未进入自然保护区	不冲突
	4.17 选线合理性分析小结 综合上述，本项目与惠州市城市规划都是相符的，工程选线没有环境制约因素，项目选线具有环境合理性。		

五、主要生态环境保护措施

工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本项目施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。

5.1 生态环境保护措施

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施：

（1）新建架空线路工程施工期生态环境保护措施

①塔基施工时进行围挡，避免施工废水、固废等进入莲塘布河。

②对塔基基础以外进行恢复绿化，主要采用植草恢复绿化措施。

③在塔基安装阶段，应注意对牵张场的生态保护，实行文明施工。施工完后对牵张场进行恢复植被。施工结束后，应及时清理施工现场，对堆料场地施工区根据原有土地功能因地制宜进行土地功能恢复，原有场地为林地、草地的应根据当地本土植被进行绿化恢复。

④开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求，先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。

⑤植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。

⑥植被较好的区域施工注意防火。施工人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。

（2）对侧工程扩建出线间隔区域施工期生态环境保护措施

对侧工程主要是扩建出线间隔，工程量较少，主要的生态保护措施是在施工空地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

（3）本项目施工期对惠城莲塘布自然保护区的生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

为尽可能降低工程施工对惠城莲塘布自然保护区的影响，建议施工单位在施工期应采取以下措施以减少影响：

①施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路，路线摆动不得占用自然保护区区域用地。

②塔基施工期需将剥离的表层土（10~30cm）集中堆放并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

③在保证塔腿露出地表的前提下，基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，直接下挖，以尽量保留原有区域地形和植被，施工期结束后基面进行植被恢复。

④塔基基面挖方时，对挖方边坡按规定要求放坡，并且一次放足，对基面进行综合治理，部分塔位设置护坡、挡土墙，并在塔基上坡侧修砌永久性排水沟。

⑤输电线路牵张场和人抬道路尽量利用现有平地、道路和树木之间的空地，以减少植被砍伐量，施工结束后按照原有土地利用类型进行植被恢复，可采取灌、草相结合的方式，植被种类宜选用当地物种。

⑥对线路施工及运行维护人员进行生态环境保护教育，尤其是野生动物保护（特别是各种鸟类）相关知识的培训，在施工过程中如发现国家重点保护野生动物分布应采取避让等保护措施并及时报告当地林业主管部门。

⑦为了保护生态，简易人行道路修建时要对开挖、填筑等形成的松动边坡及时采取工程防护措施，以保证边坡的稳定性，并妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。

⑧在工程施工结束后，应进行生态恢复措施。可选用适应当地气候、生命力较强的草种，加上山间野生植被的自然扩张力和无人踩压，很快会恢复到施工前的原有绿色状态。线路工程施工结束后应首先根据其原土地利用类型进行恢复，如不能恢复其原有功能，根据当地的气候特点，选择适宜的树种和草种进行种植，提高植被的覆盖率。为保证工程结束后林地迅速恢复，施工中对土壤要采取分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，不得使生土上翻，保证土壤质量不受影响，保证地力迅速恢复，便于还林，恢复土地原有功能。

⑨禁止在自然保护区内设置牵张场和临时施工道路，禁止在自然保护区内设置塔基等，以尽可能降低对环境的影响。

⑩在初步设计阶段，应进一步优化塔基在自然保护区附近的落点，尽可能减少该段线路塔基占地，优化铁塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地和对林木的砍伐量。施工图阶段，塔基位置选择应选择在植被覆盖率低且塔基处无重点保护动植物，尽量减少树木砍伐。施工时，施工活动要保证在设计的施工范围内进行，对施工范围以外

的植被应不破坏或尽量减少破坏。施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对林地的占用，加强对林草地的保护。

⑪加强施工管理：严格遵守科学文明施工要求，减少跑冒滴漏，禁止施工人员生活垃圾、污水随意排放，最大限度保护野生动物生境。

⑫从保护生态的角度，建议建设单位在施工监理期间对自然保护区外临近段线路进行施工生态跟踪监测。监测内容包括：施工占地是否已位于自然保护区外，施工建设对该项目影响区野生动植物种群数量与分布的干扰现状、对自然植被及珍稀植物分布与现状破坏及干扰、人为活动区域范围对环境的影响、临时施工场地的设置对周围植被的影响，以便及时发现问题，及时处理。

综上所述，由于工程区域植被生长范围广，适应性强，且施工点分散，局部占地面积较小，本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取上述恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将得到恢复，本项目对当地的生态影响是可以接受的。

线路典型生态环境保护措施设计图见附图 14。

5.2 施工噪声保护措施

1) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

2) 施工单位严格避开夜间及昼间休息时间段施工。

3) 合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

4) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5) 必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。

6) 施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2 米的固定式硬质围栏，如有必要，应采取移动式隔声屏或隔声罩等措施降低施工设备噪声影响。

5.3 施工大气环境保护措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

⑦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。

⑧按照《惠州市扬尘污染防治条例》《广东省大气污染防治条例》要求，施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置不低于二点五米、一点八米的硬质、连续密闭围挡或者围墙，管线敷设工程施工段的边界设置不低于一点五米的封闭式或者半封闭式围栏；围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取有效防尘措施；车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施；施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。实施路面切割、破碎等作业时，在作业表面采取洒水、喷雾等措施；以分段开挖、分段回填方式施工的，对已回填的沟槽采取覆盖、洒水等措施；使用风钻挖掘地面和清扫施工现场时，采取洒水、喷雾等措施；路面开挖后未及时回填、硬化的，采取遮盖等措施。

5.4 废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排

	施工废水。 ③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。 ④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。 ⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。 ⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。 ⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。 ⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。 5.5 施工固废保护措施 ①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。 ②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。 ③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 ④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。 ⑤拆除原线路的铁塔、导地线、金具等均委托相关单位进行回收与处置。
运营期生态环境保护措施	项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好塔基绿化。 5.6 电磁环境保护措施 为降低工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施： ①拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。 ②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。 5.7 噪声环境保护措施 本项目建成投入使用后，建议采取以下措施降低线路对周边环境的影响： 拟建架空线路，选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。 5.8 水环境保护措施

	项目运营期无废水产生。 5.9 固体废弃物保护措施 项目运营期无固废产生。 5.10 环境风险防范措施 负责环保的部门主管环境风险防范工作，制订实施环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。																					
其他	根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。 本项目环境监测对象主要为输电线路，在输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.11-1 所示。 表 5.11-1 环境监测计划一览表 <table><tr><th>项目名称</th><th>环境监测因子</th><th>监测指标及单位</th><th>监测对象与位置</th><th>监测频率</th></tr><tr><td rowspan="3">架空线路</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度，kV/m</td><td>保护目标及架空线路代表性测点</td><td rowspan="3">本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度，μT</td><td>保护目标及架空线路代表性测点</td></tr><tr><td>噪声</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq,dB(A)</td><td>保护目标及架空线路代表性测点</td></tr></table>	项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率	架空线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	保护目标及架空线路代表性测点	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测	工频磁场	工频磁感应强度，μT	保护目标及架空线路代表性测点	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB(A)	保护目标及架空线路代表性测点					
项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率																		
架空线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	保护目标及架空线路代表性测点	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测																		
	工频磁场	工频磁感应强度，μT	保护目标及架空线路代表性测点																			
	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB(A)	保护目标及架空线路代表性测点																			
环保投资	本项目动态投资 4094 万元，环保投资 28 万元，占工程总投资的 0.68%。 表 5.12-1 本项目环保投资估算表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>水土保持措施</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>隔声措施</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>施工期临时沉淀池</td><td>5</td></tr><tr><td>5</td><td>洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="2">环保投资小计</td><td>28</td></tr></table>	序号	项目	投资估算（万元）	1	水土保持措施	10	2	隔声措施	5	3	施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运	3	4	施工期临时沉淀池	5	5	洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗	5	环保投资小计		28
序号	项目	投资估算（万元）																				
1	水土保持措施	10																				
2	隔声措施	5																				
3	施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运	3																				
4	施工期临时沉淀池	5																				
5	洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗	5																				
环保投资小计		28																				

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。	施工临时占地区域现场无渣土堆弃，且植被恢复良好	塔基做好绿化	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。 ②线路工程施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 ③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。	不产生二次污染	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	拟建架空线路，选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的2类标准

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
	装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平			
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。	建筑垃圾、生活垃圾处置得当	/	/
电磁环境	/	/	①拟建线路选择符合国家标准导线，并优化架线高度。 ②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众曝露控制限值，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	制定应急预案	具有可操作性
环境监测	/	/	输电线路各监测点电磁环境、声环境现状及监测断面	
其他	/	/	/	/

七、结论

广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程符合国家法律法规，项目选线符合惠州市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。

专题 1 广汕铁路惠州 220 千伏惠城南牵引站接入系统工程电磁环境影响专项评价

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响评价专章。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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 日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日。

2.2 规范、导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

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。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	输电线路	1.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

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），220kV架空导线边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级为二级。

5评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表5.1-1。

表5.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

电压等级	评价范围
	架空线路
220kV	边导线地面投影外两侧各 40m

6电磁环境敏感目标

经现场勘查，拟建线路评价范围内电磁环境保护目标详见“三、生态环境现状、保护目标及评价标准中表 3.9-2”。

7电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2022 年 7 月 13 日昼间（测量时间为 09:00-14:00），监测时天气温度 29~35℃，相对湿度 60~65%，天气晴，风速 2.0~2.2m/s。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁辐射分析仪进行监测，检定情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁辐射分析仪

生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：5mV/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202103019
校准日期	2021 年 11 月 4 日
检定有效期	1 年

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对拟建工程周围进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 12。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7.6-1 所示，检测报告见附件 3。

表 7.6-1 本项目现状工频电场、磁感应强度监测结果表

测量 点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
E1	上洞村新联组 79 号(距拟建第一回线路单回线路南侧边导线约 21m, E114°25'27.74", N23°00'12.73")	0.853	0.0247	
E2	田心村南塘口组 192 号（距拟建第二回线路单回线路西侧边导线约 19m, E 114°25'24.01", N 23°00'23.04"）	87.3	0.408	受现状 220kV 惠三乙线影响
E3	田心村南塘口组 193 号（距拟建第一回线路双回线路东侧边导线约 31m, E 114°25'22.83", N 23°00'24.42"）	43.2	0.417	受现状 220kV 惠三乙线影响
E4	田心村南塘口组 194 号（距拟建第一回线路双回线路东侧边导线约 14m, E 114°25'22.39", N 23°00'24.95"）	7.14	0.237	
E5	果园看护房（距拟建第二回线路单回线路西侧边导线约 5m, E 114°25'24.82", N 23°00'23.28"）	1.36	0.342	
E6	惠州城市职业学院宿舍楼（距拟建第二回线路单回线路南侧边导线约 31m, E 114°25'32.58", N 23°00'31.45"）	171	0.299	受现状 220kV 惠三乙线影响
E7	田心村南塘组 104 号（距拟建第一回线路双回线路南侧边导线约 5m, E 114°25'28.92", N 23°00'34.33"）	1.25	0.0163	
E8	一层厂房（距拟建第二回线路单回线路南侧边导线约 32m, E 114°25'36.07", N 23°00'35.47"）	138	0.287	受现状 220kV 惠三乙线影响
E9	棚房（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约	57.7	0.121	受现状 220kV 惠

	6m, E 114°25'36.07", N 23°00'35.47")			三乙线影响
E10	田心村福长岭组 243 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 40m, E 114°26'04.51", N 23°00'45.86"）	2.26	0.142	
E11	田心村福长岭组 244 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 34m, E 114°26'03.89", N 23°00'46.29"）	1.85	0.177	
E12	田心村福长岭组 246 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 12m, E114°26'06.71", N 23°00'47.30"）	7.43	0.185	
E13	在建厂房（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 27m, E114°26'06.71", N 23°00'47.30"）	3.41	0.174	
E14	田心村福长岭组 248 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 34m, E114°26'08.45", N 23°00'46.94"）	8.39	0.165	
E15	一层商铺（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 8m, E114°26'17.08", N 23°00'45.92"）	6.54	0.211	
E16	加油站宿舍楼（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 38m, E114°26'16.92", N 23°00'45.47"）	2.48	0.189	
E17	加油站（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 40m, E114°26'18.24", N 23°00'44.91"）	1.57	0.165	
E18	丽群检测站（距拟建第一回线路双回线路北侧边导线约 8m, E114°26'16.96", N 23°00'49.28"）	163	0.572	受现状 220kV 惠三乙线影响
E19	汽车销售中心（距拟建第一回线路双回线路北侧边导线约 28m, E114°26'16.48", N 23°00'51.23"）	67.2	0.321	受现状 220kV 惠三乙线影响
E20	广东日盛钢铁有限公司（距拟建第二回线路双回线路北侧边导线约 12m, E114°26'21.69", N 23°00'46.65"）	11.3	0.249	
E21	华日门业厂房（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 14m, E114°26'21.69", N 23°00'46.65"）	76.2	0.397	受现状 220kV 惠三乙线影响
E22	三栋肥料销售店（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 6m, E114°26'29.89", N 23°00'47.16"）	57.1	0.570	受现状 220kV 惠三乙线影响
E23	田心村福长岭组 311 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 27m, E114°26'29.98", N 23°00'46.22"）	8.74	0.195	
E24	田心村福长岭组 265 号（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 12m, E114°26'30.87", N 23°00'47.34"）	18.2	0.351	受现状 220kV 惠三乙线影响
E25	田心村福长岭组居民楼 1（距拟建第二回线路双回线路南侧边导线约 27m, E114°26'31.30", N 23°00'47.18"）	9.35	0.211	
E26	田心村福长岭组 264 号（距拟建第二回线路双回线路东侧边导线约 5m, E114°26'31.56", N	18.1	0.295	受现状 220kV 惠三乙线影响

	23°00'47.83")			
E27	田心村福长岭组居民楼 2（距拟建第二回线路双回 线路东侧边导线约 28m，E114°26'32.11"，N 23°00'48.53"）	5.42	0.570	
E28	220kV 三栋站扩建间隔外 5m 处（E 114°26'30.76"， N 23°00'49.89"）	606	1.49	
E29	田心村福长岭组居民楼 3（距拟建第二回线路双回 线路南侧边导线约 40m，E 114° 26'30.93"，N 23° 00'46.32"）	6.54	0.187	

从表 7.6-1 可知，2022 年 7 月委托广州穗证环境检测有限公司设置 29 个电磁现状监测点，结果显示：环境保护目标现状工频电场强度为 0.853~171V/m，磁感应强度为 0.0163~0.572 μ T；220kV 三栋站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 606V/m，磁感应强度为 1.49 μ T；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

8.1.1 预测方式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.1.2 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.3 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]—矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 *i, j, ……* 表示相互平行的实际导线，用 *i', j', ……* 表示它们的镜像，如图 8.1-1 所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (C4)$$

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/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：

$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R—分裂导线半径，m；如图 8.1-2；

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。

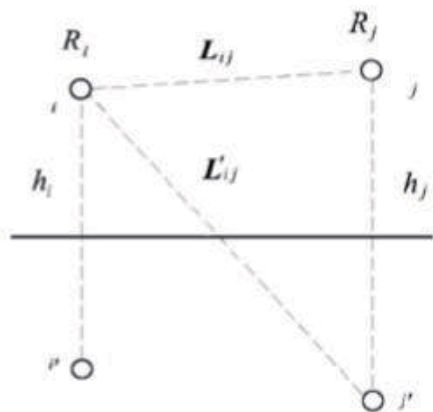


图 8.1-1 电位系数计算图

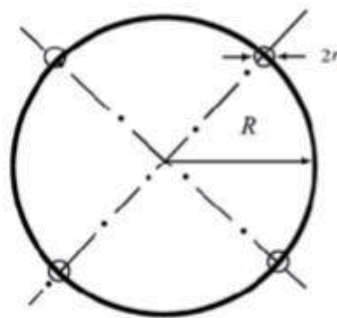


图 8.1-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I] \quad (C9)$$

◆ 计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在 (x, y) 点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i'}{(L_i')^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i'}{(L_i')^2} \right) \quad (C11)$$

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m—导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和 (C9) 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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned}\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (C13)$$

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：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned}\quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)} \quad (C16)$$

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，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：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (D1)$$

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。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (D2)$$

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，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，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

8.1.4 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

本期拟建 220 千伏架空线路分为同塔双回架设、同塔双回挂单边线路架设以及单回线路架设，根据线路对地面电磁环境产生的影响，项目选择同塔双回线路、同塔双回挂单边线路以及单回线路进行预测。

(2) 典型杆塔的选取

根据项目可研报告，本工程采用多种规划塔型，本环评同塔双回线路选用 2F2W6-JD-24 进行预测、同塔双回挂单边线路选用 2F2W6-JD-21 进行预测、单回线路选用 2C1W7-J4-21 进行预测，详见图 8.1-3。

(3) 电流

采用单根载流量进行预测计算，根据可研报告，本项目第一回、第二回线路导线每相选用 2×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线载流量为 1020A、改造的 220kV 惠三乙线段采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线载流量为 1890A。

(4) 排列方式

本项目线路导线相序排列详见表 8.1-1。

(5) 导线对地距离

本项目线路导线对地距离详见表 8.1-1。

(6) 预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本项目的电磁环境影响程度及范围。

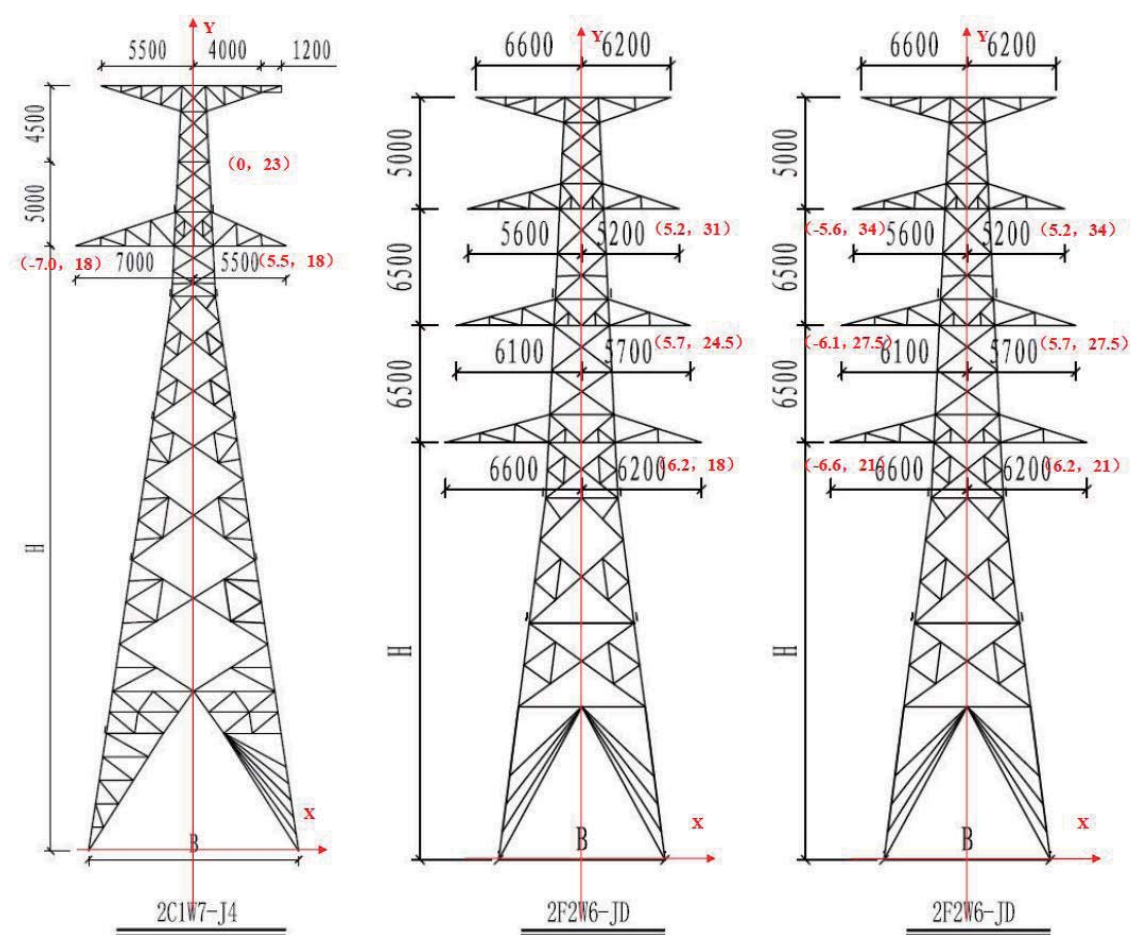


图 8.1-3 杆塔图

表 8.1-1 输电线路参数表

额定电压	220kV			
回数	单回线路	同塔双回挂单边线路	同塔双回线路	
导线型号	JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-240/30	JL/LB20A-240/30	2×JL/LB20A-630/45
外径(mm)	21.6	21.6	21.6	33.6
子导线分裂数	2	2	2	
分裂间距 (mm)	500	500	500	600
预测杆塔型号	2C1W7-J4-21	2F2W6-JD-21	2F2W6-JD-24	
相序排列	A B C	A B C	A C B B C A	逆相序
水平相间距 (从左到右, m)	12.5	/	10.8/11.8/12.8	
垂直相间距 (从上到下, m)	5.0	6.5/6.5	6.5/6.5	
载流量 (A)	1020	1020	1020	1890
对地最低高度 (m)	18	18	21	
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 50m。			
预测点距离地面高度 (m)	1.5			
计算步长 (m)	1			

8.1.5 预测结果及评价

8.1.5.1 拟建 220kV 单回架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

①根据计算公式及设计参数, 220kV 单回输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下:

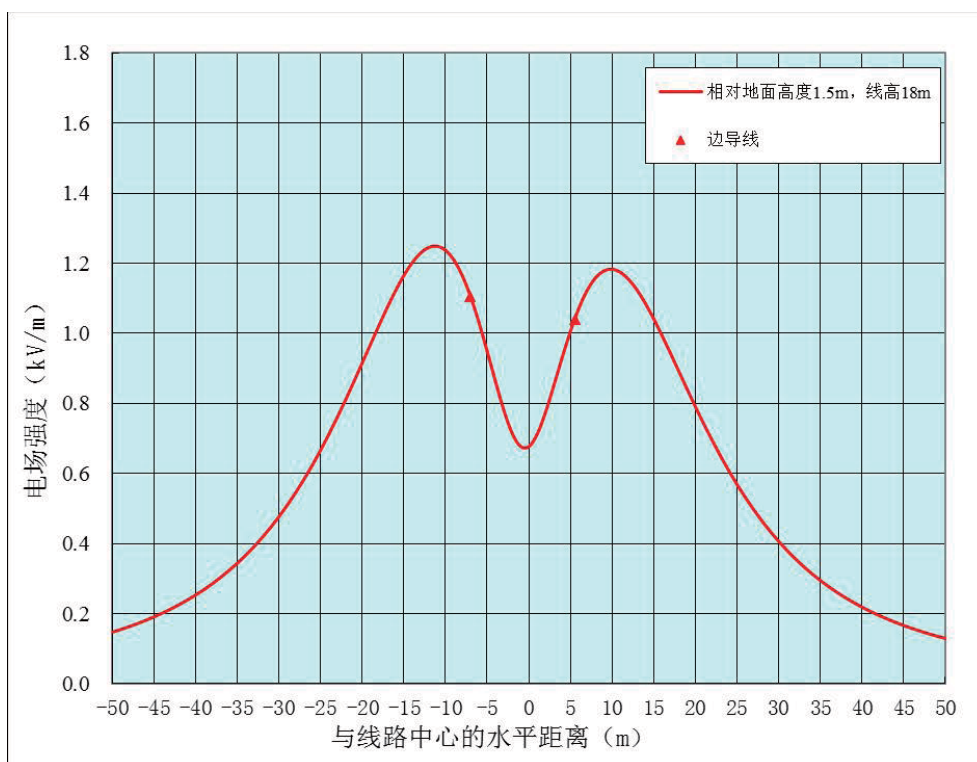


图 8.1-4 220kV 单回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

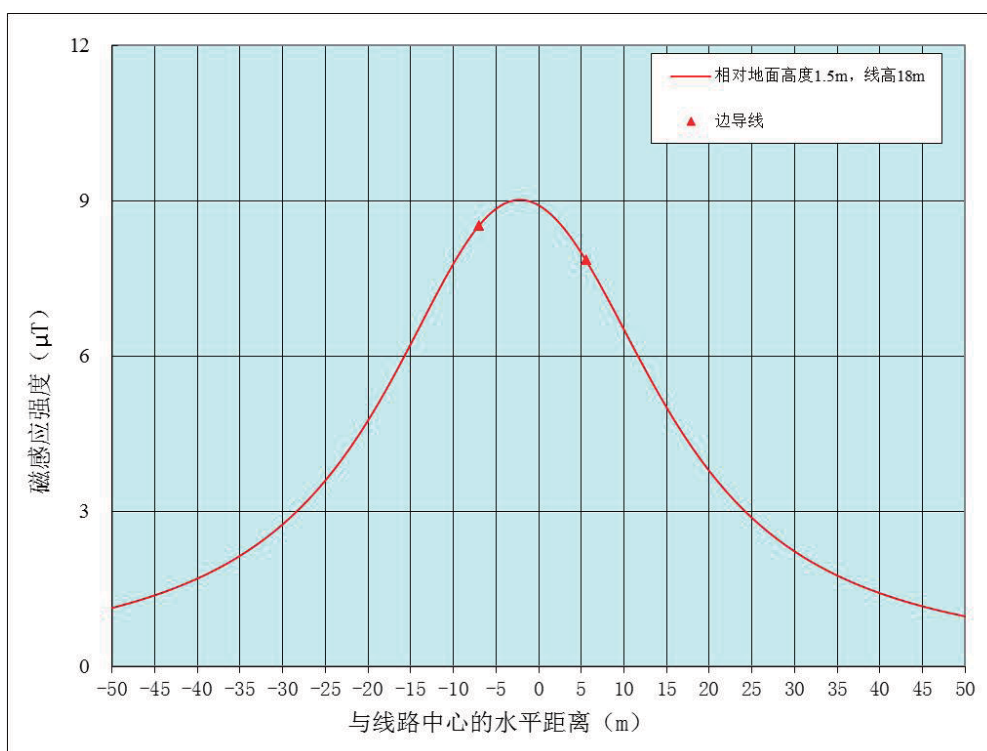


图 8.1-5 220kV 单回线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.1-2 220kV 单回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	43	0.147	1.135
-45	38	0.191	1.378
-40	33	0.253	1.702
-35	28	0.344	2.143

-30	23	0.477	2.751
-25	18	0.667	3.597
-20	13	0.916	4.756
-19	12	0.969	5.029
-18	11	1.022	5.314
-17	10	1.074	5.611
-16	9	1.122	5.918
-15	8	1.165	6.232
-14	7	1.202	6.550
-13	6	1.229	6.870
-12	5	1.245	7.185
-11	4	1.249	7.492
-10	3	1.237	7.784
-9	2	1.209	8.057
-8	1	1.165	8.305
-7	边导线垂线	1.105	8.522
-6	边导线内	1.032	8.703
-5	边导线内	0.949	8.846
-4	边导线内	0.862	8.947
-3	边导线内	0.780	9.004
-2	边导线内	0.715	9.017
-1	边导线内	0.677	8.986
0	中心线	0.677	8.912
1	边导线内	0.712	8.798
2	边导线内	0.774	8.645
3	边导线内	0.851	8.457
4	边导线内	0.931	8.237
5	边导线内	1.006	7.991
5.5	边导线垂线	1.040	7.859
6	0.5	1.071	7.721
7	1.5	1.122	7.434
8	2.5	1.158	7.133
9	3.5	1.178	6.823
10	4.5	1.183	6.510
11	5.5	1.174	6.196
12	6.5	1.154	5.886
13	7.5	1.123	5.582
14	8.5	1.085	5.287
15	9.5	1.041	5.003
16	10.5	0.993	4.731
17	11.5	0.943	4.472
18	12.5	0.892	4.227
19	13.5	0.841	3.995
20	14.5	0.791	3.777
25	19.5	0.569	2.873
30	24.5	0.406	2.225
35	29.5	0.295	1.759
40	34.5	0.219	1.419

45	39.5	0.166	1.164
50	44.5	0.129	0.971
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.129kV/m~1.249kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.249V/m，位于中心线左侧 11m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.971 μ T~9.017 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 9.017 μ T，位于中心线左侧 2m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

（2）工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，220kV 单回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

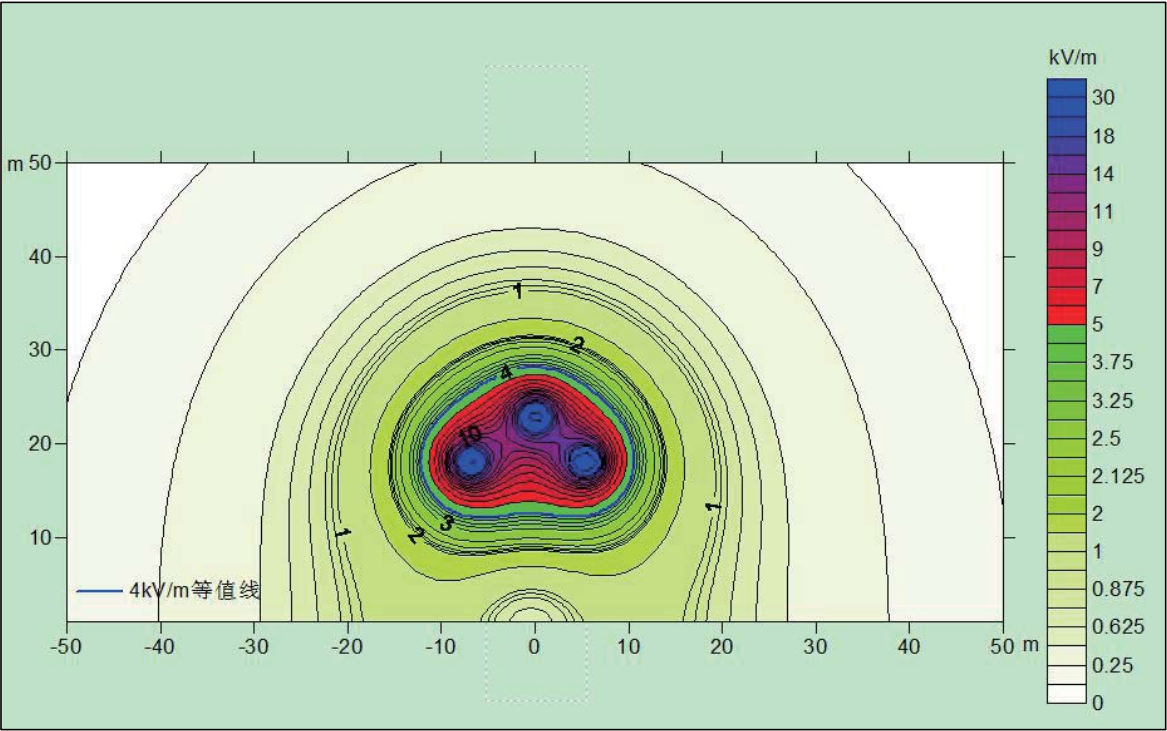


图 8.1-6 220kV 单回线路工频电场预测结果等值线图

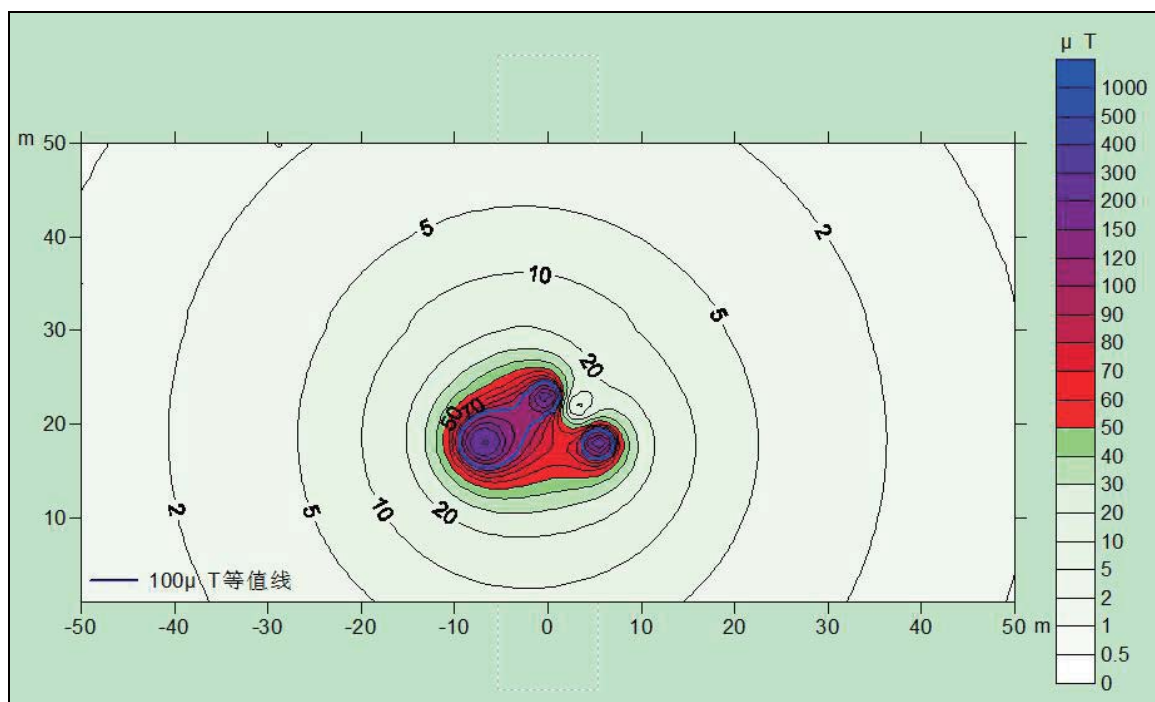


图 8.1-7 220kV 单回线路磁感应强度预测等值线图

8.1.5.2 拟建 220kV 同塔双回挂单边架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

①根据计算公式及设计参数，220kV 同塔双回挂单边输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下：

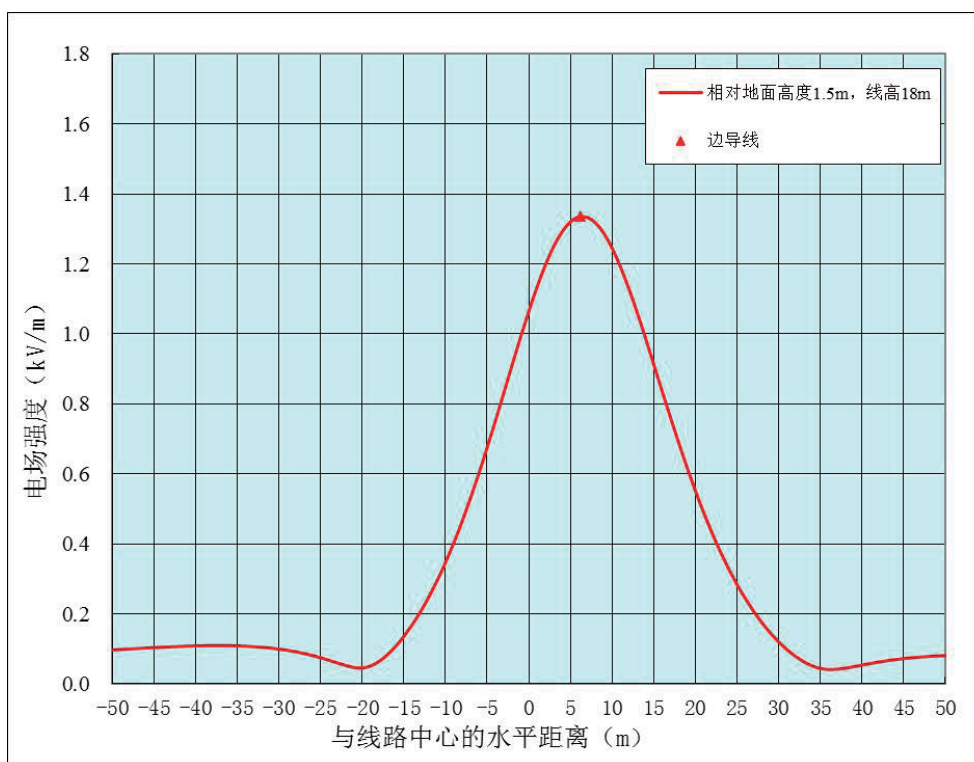


图 8.1-8 220kV 同塔双回挂单边线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

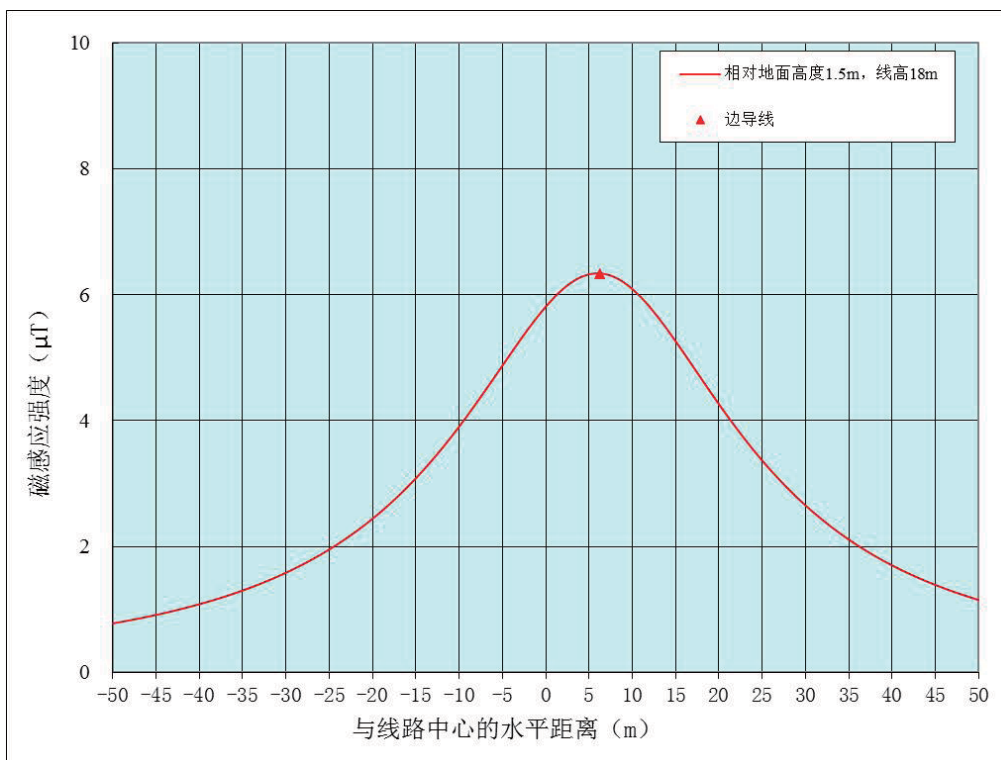


图 8.1-9 220kV 同塔双回挂单边线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.1-3 220kV 同塔双回挂单边架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	56.2	0.097	0.779
-45	51.2	0.104	0.913
-40	46.2	0.108	1.083
-35	41.2	0.108	1.301
-30	36.2	0.099	1.583
-25	31.2	0.074	1.953
-20	26.2	0.045	2.441
-19	25.2	0.051	2.556
-18	24.2	0.064	2.678
-17	23.2	0.083	2.806
-16	22.2	0.107	2.941
-15	21.2	0.136	3.083
-14	20.2	0.169	3.233
-13	19.2	0.206	3.390
-12	18.2	0.249	3.554
-11	17.2	0.295	3.726
-10	16.2	0.347	3.904
-9	15.2	0.403	4.089
-8	14.2	0.465	4.280
-7	13.2	0.531	4.475
-6	12.2	0.601	4.674
-5	11.2	0.675	4.874
-4	10.2	0.752	5.074
-3	9.2	0.832	5.271
-2	8.2	0.911	5.461

-1	7.2	0.989	5.642
0	中心线	1.065	5.810
1	边导线内	1.135	5.961
2	边导线内	1.198	6.092
3	边导线内	1.251	6.198
4	边导线内	1.292	6.276
5	边导线内	1.320	6.324
6	边导线内	1.334	6.340
6.2	边导线垂线	1.335	6.339
7	0.8	1.333	6.323
8	1.8	1.317	6.275
9	2.8	1.287	6.196
10	3.8	1.245	6.090
11	4.8	1.192	5.958
12	5.8	1.130	5.806
13	6.8	1.061	5.636
14	7.8	0.988	5.453
15	8.8	0.913	5.260
16	9.8	0.837	5.061
17	10.8	0.762	4.859
18	11.8	0.688	4.657
19	12.8	0.618	4.456
20	13.8	0.552	4.259
25	18.8	0.284	3.364
30	23.8	0.120	2.652
35	28.8	0.044	2.109
40	33.8	0.053	1.699
45	38.8	0.072	1.388
50	43.8	0.081	1.150
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.081kV/m~1.335kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.335V/m，位于边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.779 μ T~6.34 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 6.34 μ T，位于中心线右侧 6m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

（2）工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，220kV 同塔双回挂单边架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

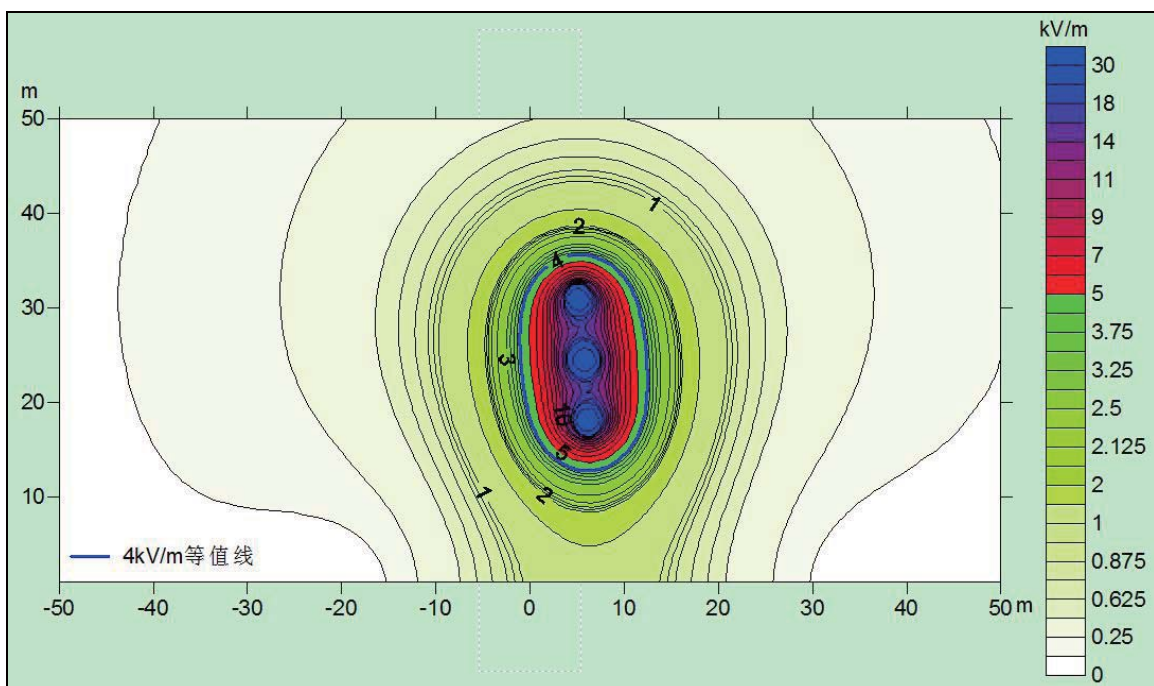


图 8.1-10 220kV 同塔双回挂单边线路工频电场预测结果等值线图

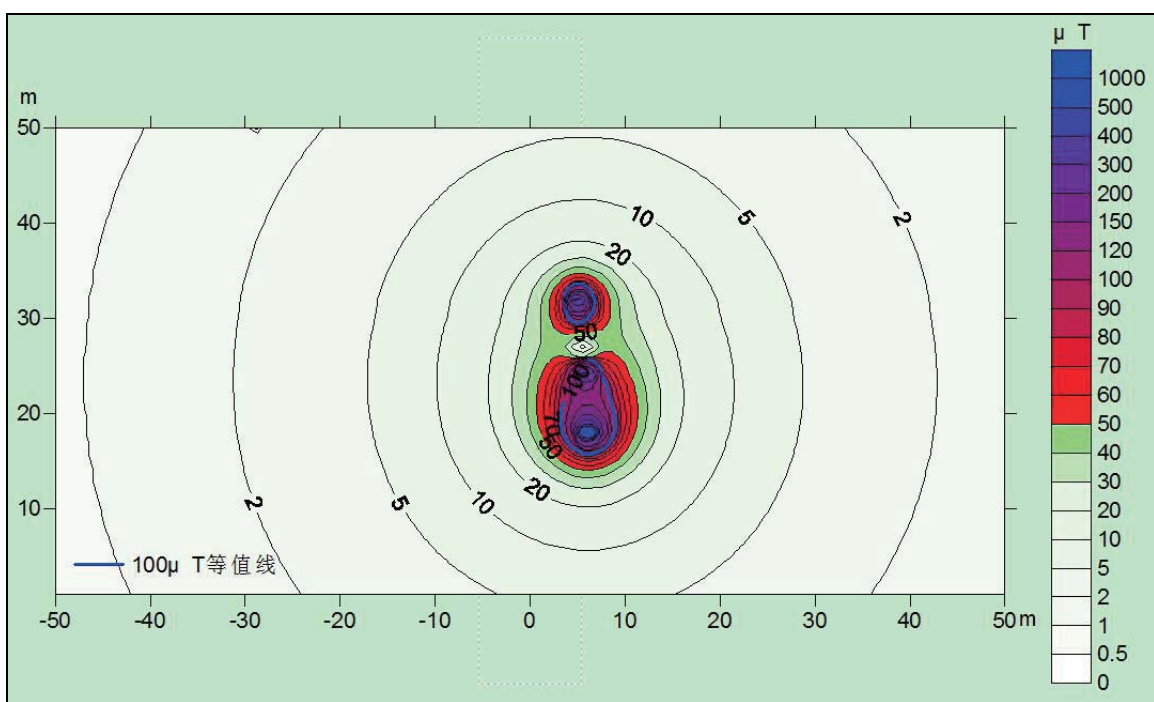


图 8.1-11 220kV 同塔双回挂单边线路磁感应强度预测等值线图

8.1.5.3 拟建 220kV 双回架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

①根据计算公式及设计参数，220kV 双回输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下：

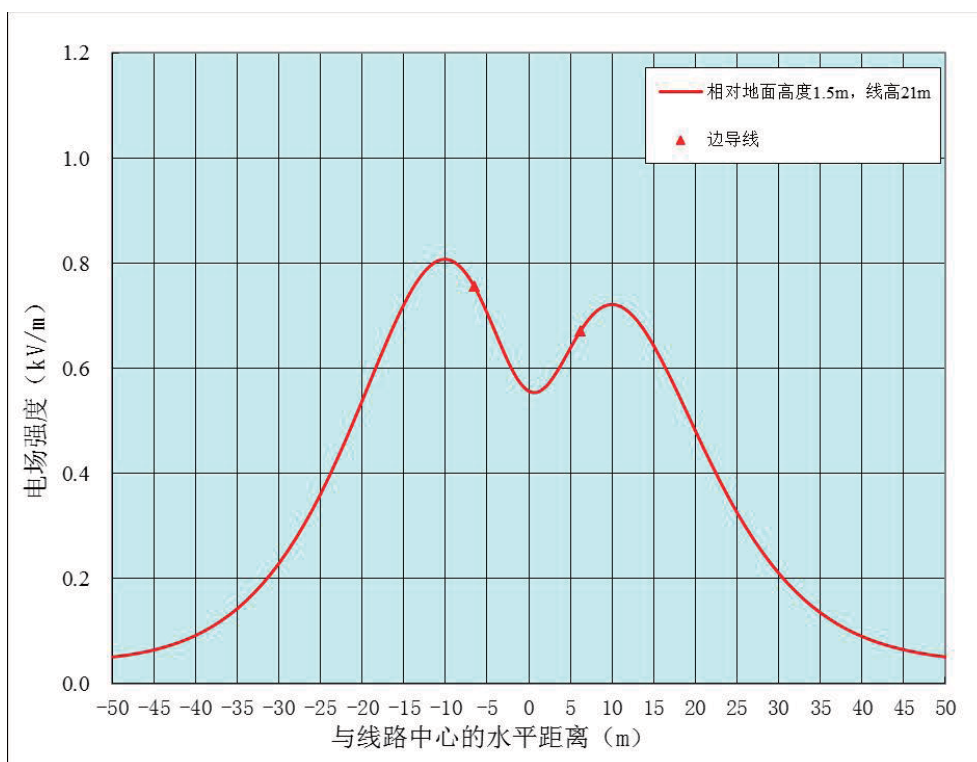


图 8.1-12 220kV 双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

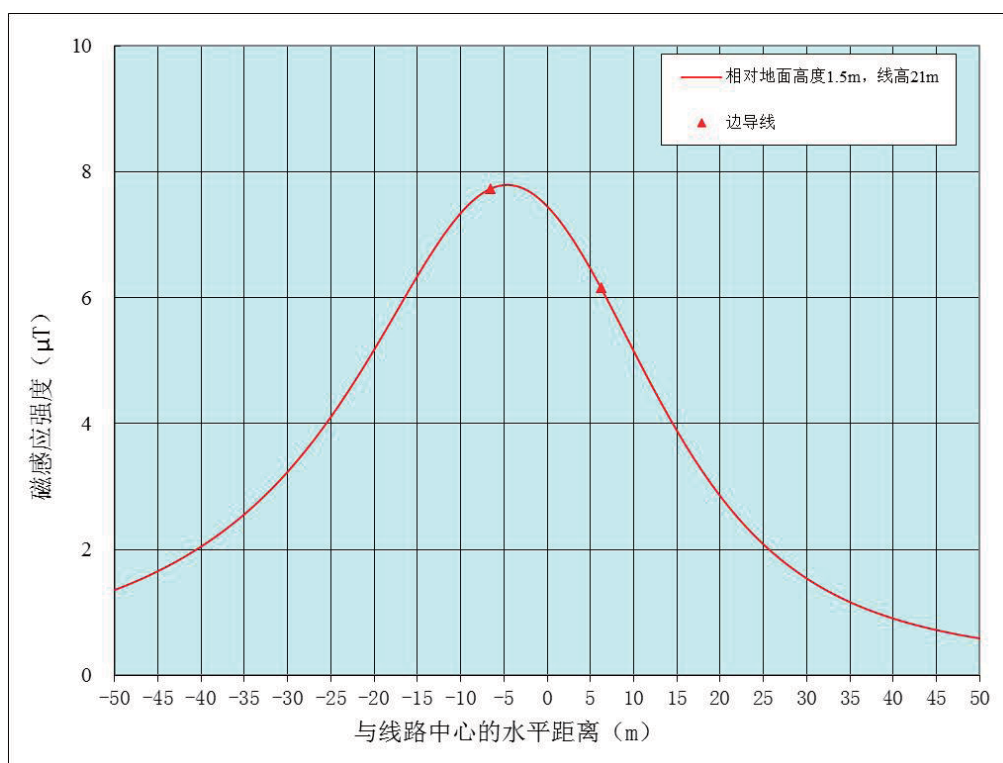


图 8.1-13 220kV 双回线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.1-4 220kV 双回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	43.4	0.051	1.357
-45	38.4	0.064	1.656
-40	33.4	0.092	2.046
-35	28.4	0.143	2.560

-30	23.4	0.229	3.235
-25	18.4	0.361	4.107
-20	13.4	0.539	5.176
-19	12.4	0.577	5.408
-18	11.4	0.616	5.642
-17	10.4	0.653	5.878
-16	9.4	0.689	6.113
-15	8.4	0.722	6.345
-14	7.4	0.751	6.571
-13	6.4	0.775	6.787
-12	5.4	0.793	6.990
-11	4.4	0.804	7.177
-10	3.4	0.808	7.345
-9	2.4	0.803	7.490
-8	1.4	0.789	7.609
-7	0.4	0.768	7.700
-6.6	边导线垂线	0.757	7.727
-6	边导线内	0.739	7.761
-5	边导线内	0.705	7.789
-4	边导线内	0.668	7.785
-3	边导线内	0.631	7.749
-2	边导线内	0.597	7.680
-1	边导线内	0.571	7.581
0	中心线	0.557	7.452
1	边导线内	0.554	7.296
2	边导线内	0.565	7.116
3	边导线内	0.584	6.914
4	边导线内	0.610	6.693
5	边导线内	0.639	6.457
6	边导线内	0.666	6.209
6.2	边导线垂线	0.671	6.158
7	0.8	0.689	5.951
8	1.8	0.707	5.687
9	2.8	0.718	5.420
10	3.8	0.721	5.152
11	4.8	0.718	4.886
12	5.8	0.707	4.625
13	6.8	0.691	4.370
14	7.8	0.669	4.122
15	8.8	0.643	3.883
16	9.8	0.614	3.654
17	10.8	0.582	3.436
18	11.8	0.549	3.228
19	12.8	0.515	3.032
20	13.8	0.481	2.847
25	18.8	0.326	2.080
30	23.8	0.210	1.539
35	28.8	0.135	1.164

40	33.8	0.090	0.903
45	38.8	0.065	0.720
50	43.8	0.051	0.588
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.051kV/m~0.808kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.808V/m，位于中心线左侧 10m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.588 μ T~7.789 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 7.789 μ T，位于中心线左侧 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

（2）工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，220kV 同塔双回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

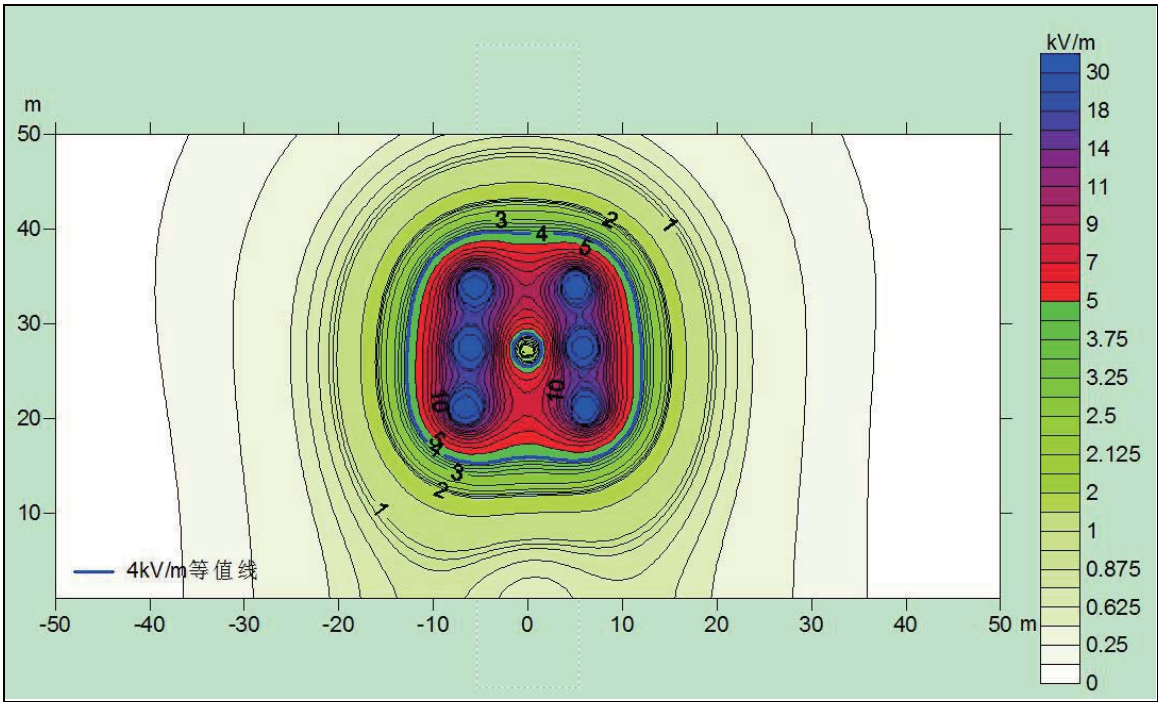


图 8.1-14 220kV 双回线路工频电场预测结果等值线图

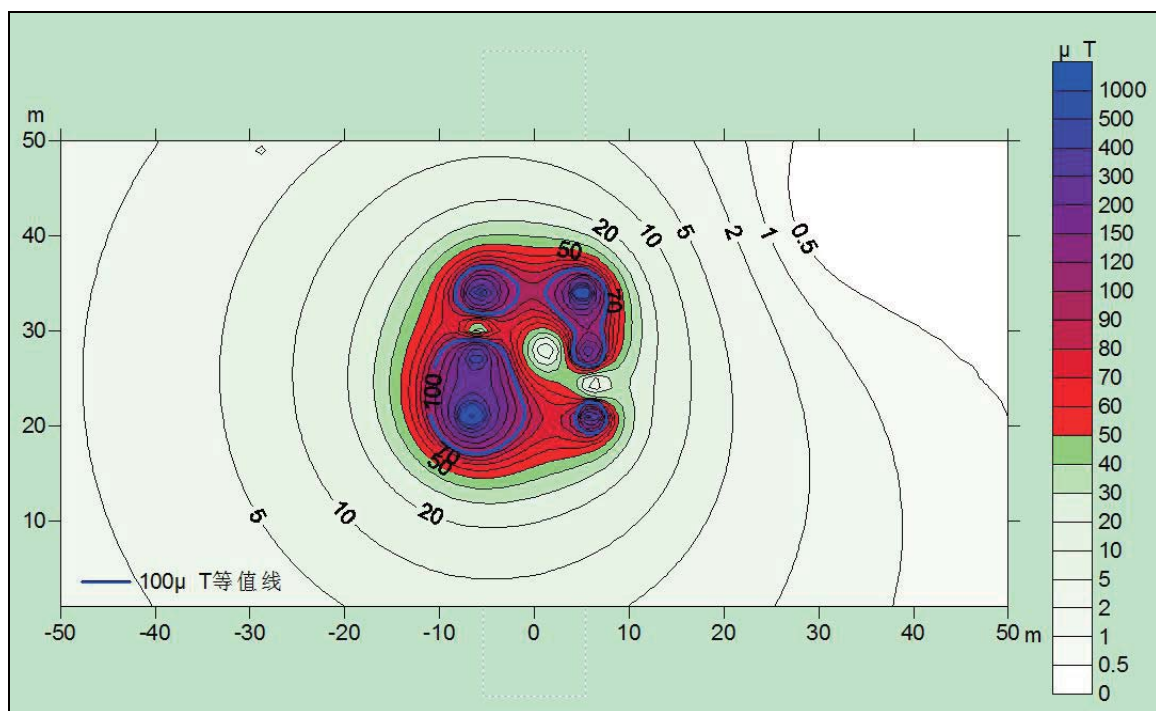


图 8.1-15 220kV 双回线路磁感应强度预测等值线图

8.1.6 架空线路工频电磁场防治措施

(1) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(2) 按照《电力设施保护条例》要求，220kV架空输电线路边导外15 m内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在塔基的醒目位置给出警示和防护指标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(3) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

8.2 间隔扩建工程电磁环境影响分析

220kV 三栋站本期扩建 2 个 220kV 出线间隔，本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等电磁环境污染源，故其扩建后对环境的影响与变电站现状对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与变电站现状电磁环境水平相当，扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

8.3 环境保护目标预测分析

8.3.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)} \dots\dots$$

式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量 1 的模；

r_2 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况）。对环境保护目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境保护目标电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.3.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于架空线路电磁环境敏感目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。各电磁环境敏感目标的电磁环境影响预测结果见表 8.3-1。

根据预测结果，本项目建成投运后，工程评价范围内各环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

表 8.3-1 环境保护目标环境影响预测

序号	行政区域	环境保护目标	与本项目相对位置关系	房屋结构	导线对地最小高度(m)	预测楼层	预测高度(m)	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)			是否达标
								现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
1.		上洞村新联组 79 号	距拟建第一回路单回路南侧边导线约 21m	6 层平顶	28m	1 层	1.5	0.853	264.46	265.313	0.0247	1.84	1.865	是
						2 层	4.5	0.853	268.38	269.233	0.0247	2.05	2.075	
						3 层	7.5	0.853	275.94	276.793	0.0247	2.27	2.295	
						4 层	10.5	0.853	286.56	287.413	0.0247	2.51	2.535	
						5 层	13.5	0.853	299.28	300.133	0.0247	2.75	2.775	
						6 层	16.5	0.853	312.70	313.553	0.0247	2.99	3.015	
2.	惠城区三栋镇	田心村南塘口组 192 号	距拟建第二回路单回路西侧边导线约 19m	3 层平顶	30m	1 层	1.5	87.3	261.32	348.62	0.408	1.84	2.248	是
						2 层	4.5	87.3	266.43	353.73	0.408	2.06	2.468	
						3 层	7.5	87.3	276.47	363.77	0.408	2.30	2.708	
3.		田心村南塘口组 193 号	距拟建第一回路双回路东侧边导线约 31m	2 层平顶	30m	1 层	1.5	43.2	97.60	140.8	0.417	0.561	0.978	是
						2 层	4.5	43.2	98.14	141.34	0.417	0.583	1.0	
4.		田心村南塘口组 194 号	距拟建第一回路双回路东侧边导线约 14m	2 层平顶	30m	1 层	1.5	7.14	224.68	231.82	0.237	2.14	2.377	是
						2 层	4.5	7.14	231.99	239.13	0.237	2.44	2.677	
5.		果园看护房	距拟建第二回路单回路西侧边导线约 5m	1 层尖顶	30m	1 层	1.5	1.36	290.50	291.86	0.342	2.872	3.214	是
6.		惠州城市职业学院宿舍楼	距拟建第二回路单回路南侧边导线约 31m	6 层平顶	33m	1 层	1.5	171	159.80	330.8	0.299	1.17	1.469	是
						2 层	4.5	171	160.76	331.76	0.299	1.27	1.569	

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

环境保护目标现状工频电场强度为 0.853~171V/m, 磁感应强度为 0.0163~0.572 μ T; 220kV 三栋站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 606V/m, 磁感应强度为 1.49 μ T; 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.2 电磁环境影响评价

通过架空线路理论计算, 本项目拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.129kV/m~1.249kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.249V/m, 位于中心线左侧 11m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求; 拟建 220kV 单回线路导线对地距离 18m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.971 μ T~9.017 μ T, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 9.017 μ T, 位于中心线左侧 2m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μ T 的限值要求。

本项目拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.081kV/m~1.335kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 1.335V/m, 位于边导线垂线处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求; 拟建 220kV 同塔双回挂单边线路导线对地距离 18m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.779 μ T~6.34 μ T, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 6.34 μ T, 位于中心线右侧 6m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μ T 的限值要求。

本项目拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.051kV/m~0.808kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.808V/m, 位于中心线左侧 10m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 4kV/m 的限值要求; 拟建 220kV 同塔双回线路导线对地距离 21m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.588 μ T~7.789 μ T, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 7.789 μ T, 位于中心线左侧 5m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中 100 μ T 的限值要求。

根据预测结果, 本项目建成投运后, 工程评价范围内各环境保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求, 即工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

因此，可以预测广汕铁路惠州220千伏惠城南牵引站接入系统工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值4000V/m，磁感应强度限值100 μ T的要求。