

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农
甲乙线等 7 回高压线迁改工程）

建设单位（盖章）：深圳市光明区建筑工务署

编制日期：2025 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	深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）		
项目代码	2205-440300-04-01-762676		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	深圳市光明区（220kV 安农甲乙线和 220kV 农公甲乙线起于光明区 220kV 农园变电站，终于莲塘水库附近的跨铁路路桥；220kV 农朗线和 110kV 农川 I、II 线起于光明区 220kV 农园变电站，终于大肚英山附近）		
地理坐标	（1）220kV 安农甲乙线： 起点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>34.220</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>47</u> 分 <u>42.837</u> 秒） 终点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>17.468</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>48</u> 分 <u>35.059</u> 秒） （2）220kV 农公甲乙线： 起点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>34.220</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>47</u> 分 <u>42.837</u> 秒） 终点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>16.239</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>48</u> 分 <u>34.481</u> 秒） （3）220kV 农朗线： 起点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>34.220</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>47</u> 分 <u>42.837</u> 秒） 终点：（ <u>113</u> 度 <u>54</u> 分 <u>47.945</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>49</u> 分 <u>43.478</u> 秒） （4）110kV 农川 I、II 线： 起点：（ <u>113</u> 度 <u>55</u> 分 <u>34.364</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>47</u> 分 <u>41.294</u> 秒） 终点：（ <u>113</u> 度 <u>54</u> 分 <u>46.945</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>49</u> 分 <u>40.338</u> 秒）		
建设项目行业类别	五十一、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积 （m ² ）/长度（km）	永久占地：14360m ² ； 临时占地：16701.6m ² ； 架空线路：9.22km； 电缆隧道：0.841km； 过渡线路：架空 5.169km。
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）	深圳市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	深发改〔2022〕527 号
总投资（万元）	29206.00	环保投资（万元）	191
环保投资占比（%）	0.65	施工工期	24 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	已设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）附录B，本报告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、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 2020 年 12 月 29 日，《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称《方案》）由广东省政府印发并自 2021 年 1 月 1 日起施行，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。根据广东省生态红线，本项目选址选线不涉及生态红线（位置关系图详见附图 11）。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、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、水环境污染，对大气、水环境无影响，根据本次环评预测结果，运营期的声环境、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，仅塔基及终端场占用土地为永久用地，对资源消耗极少。 ④环境准入负面清单 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），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。优先保护单元内，包括生态、水环境、大气环境优先保护区等，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，确保生态功能不降低。而重点管控单元内，包括省级以上工业园区、水环境质量超标类、大气环境受体敏感类重点管控单
---------	--

	元等，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。一般管控单元，则执行区域生态环境保护的基本要求，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。本工程为输变电工程，属于基础建设工程，不属于严格限制的新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案管理要求。 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，根据现场监测与预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 2、与深圳市“三线一单”及《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 号）的相符性 根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号）及《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 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，生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 由项目跟深圳市“三线一单”环境管控单元图叠图（详见附图 11）分析可知，本项目位于“公明街道一般管控单元”（环境管控单元编码：ZH44031130085）和“新湖街道一般管控单元”（环境管控单元编码：ZH44031130083）。 根据一般管控单元的要求及本项目特点，项目属于输变电工程，本身不产生废水、废气等污染物，不属于新、扩建对水体污染严重的建设项目。根据资源承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。本项目的建设和运营对区域资源环境承载能力影响较小，布局科学，因此本项目的建设满足广东省及深圳市“三线一单”的要求。
--	--

表 1-1 与《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》（全市总体管控要求）相符性分析表

管控 维度	管控维 度细类	序 号	管控要求	本工程情况	是否 相符
区域布 局管控 要求	禁止开 发建设 活动的 要求	1	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业，禁止投资新建项目。	不属于禁止发展类、限制发展类和禁止投资新建项目	相符
		2	禁止在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸新建、改建、扩建印染、印花、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、酿造、化肥、染料、农药、屠宰等项目或者排放油类、酸液、碱液、放射性废水或者含病原体、重金属、氰化物等有毒有害物质的废水的项目和设施。	项目建设地址不在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸	相符
		3	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设。	不在严格保护岸线的保护范围内。不改变大陆自然岸线（滩）生态功能。	相符
		4	严格控制VOCs新增污染排放，禁止建设生产、销售、使用VOCs含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	不属于工业生产型企业，无VOCs排放。	相符
		5	新建、改建、扩建锅炉必须使用天然气或电等清洁能源，禁止新建燃用生物质成型燃料、生物质气化和柴油等污染燃料的锅炉。	项目不涉及锅炉	相符
		6	禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	项目不涉及餐饮	相符
	限制开 发建设 活动的 要求	7	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的限制发展类产业，禁止简单扩大再生产，对于限制发展类产业的现有生产能力，允许企业在一定期限内加以技术改造升级。	不属于限制发展类	相符
		8	实施重金属污染防治分区防控策略，推动入园发展类的电镀、线路板行业企业分阶段入园发展。	不属于电镀、线路板行业	相符
		9	新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	不属于“两高”项目	相符
		10	不得建设可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程；确需建设的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。	不属于海岸工程	相符
		11	严格限制建设项目占用自然岸线；确需占用自然岸线的建设项目，应当严格依照国家有关规定和《深圳经济特区海域使用管理条例》有关规定进行	不占用自然岸线	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本工程情况	是否相符
		12	合理优化永久基本农田布局，严控非农建设占用永久基本农田。	不占用基本农田	相符
		13	园区型重点管控单元同时应执行园区规划环境影响评价结论及其审查意见有关要求。	不属于园区型重点管控单元	相符
	不符合空间布局活动的退出要求	14	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业，现有生产能力在有关规定的淘汰期限内予以停产或关闭。	不属于禁止发展类产业	相符
		15	城市开发边界外不得进行城市集中建设，逐步清退已有建设用地，重点加快一级水源保护区、自然保护区核心区与缓冲区、森林郊野公园生态保育区与修复区、重要生态廊道等核心、关键性生态空间范围内的建设用地清退。	不涉及需清退的建设用地	相符
		16	现有燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉应限期退出或关停或进行煤改气、煤改电，实现全市工业锅炉100%使用天然气、电等清洁能源。	不涉及工业锅炉	相符
能源资源利用要求	水资源利用要求	17	严格落实最严格的水资源管理制度，强化工业、服务业、公共机构、市政建设、居民等各领域节水行动，推动全市各区全部达到节水型社会标准。	项目施工废水经处理后回用于施工现场；	相符
	地下水开采要求	18	禁采区内：禁止任何单位和个人取用地下水，现有地下水取水工程，取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用，但下列情形除外：为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（抽排）水的；为消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水的；为开展地下水监测、调查评价而少量取水的。	项目不涉及取用地下水	相符
		19	限采区内：除对水温、水质有特殊要求外，不再批准新增抽取地下水的取水许可申请。水行政主管部门对已批准的地热水、矿泉水取水工程应核定开采量和年度用水计划，进行总量控制，确保地下水采补平衡。	项目不取用地下水	相符
	禁燃区要求	20	在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	项目不使用高污染燃料	相符
污染物排放管控要求	允许排放量要求	21	根据国家和广东省核定的重点污染物排放总量控制指标，制定本市重点污染物排放总量控制计划，明确排污单位重点污染物排放总量控制指标分配标准、达标要求、削减任务和考核办法。	本项目运营期不产生废水、废气等污染物，电磁辐射不属于国家和广东省核定的重点污染物排放总量控制指标。	相符
		22	市生态环境部门应当根据近岸海域环境质量改善目标和污染防治要求，确定重点污染物排海总量控制指标。对超过重点污染物排海总量控制指标的海域，应当暂停审批涉该海域重点污染物排海总量控制指标的建设项目环境影响评价文件。	不涉及近岸海域污染物排放	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本工程情况	是否相符
污染物排放管控要求	允许排放量要求	23	到2025年，雨污分流管网全覆盖，水质净化厂总处理规模达到790万吨/天，污水处理率达到99%。	项目施工期产生的施工废水经场地内沉砂池、隔油池处理后回用于施工现场，施工人员生活污水依托周边生活配套设施处理；项目运营期无废水产生。	相符
		24	到2025年，化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物重点减排工程累计减排量完成国家和广东省下达任务。	项目运营期主要污染物为电磁辐射，不涉及氮氧化物和挥发性有机物排放	相符
		25	到2025年，单位GDP二氧化碳排放降低、单位GDP能耗降低完成国家和省下达任务。	项目运营期主要污染物为电磁辐射，不涉及碳排放	相符
		26	到2025年，电力、生活垃圾处置、计算机、印刷、纺织等重点行业一般工业固体废物综合利用率达到95%。	本项目运营期无工业固废产生	相符
		27	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	项目运营期主要污染物为电磁辐射，不涉及氮氧化物和挥发性有机物排放	相符
		28	辖区内新增或现有向茅洲河流域直接排放污水的电子工业、金属制品业、纺织染整工业、食品加工及制造业、啤酒及饮料制造业、橡胶制品及合成树脂工业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂等4种水污染物强制执行《茅洲河流域水污染物排放标准》（DB 44/2130-2018）。	本项目不属于工业生产型企业	相符
		29	辖区内新增或现有向石马河、淡水河及其支流直接排放污水的纺织染整、金属制品（不含电镀）、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六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、石油类等4种水污染物执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB44/2050-2017）规定的排放标准。	本项目不属于该流域	相符
		30	涉及VOCs无组织排放的新建企业自2021年7月8日起，现有企业自2021年10月8日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》附录A“厂区内VOCs无组织排放监控要求”；企业厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。	项目运营期主要污染物为电磁辐射，不产生废气	相符
		31	新建加油站、储油库自2021年4月1日起执行《加油站大气污染物排放标准》《储油库大气污染物排放标准》规定，严格落实“企业边界油气浓度无组织排放限值应满足监控点处1小时非甲烷总烃平均浓度值<4.0mg/m ³ ”要求。	不属于加油站、储油库项目	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本工程情况	是否相符
污染物排放管控要求	现有源提标升级改造	32	全市新建、扩建水质净化厂主要出水指标应达到地表水准Ⅳ类以上。	不属于水质净化厂	相符
		33	全面落实“7个100%”工地扬尘治理措施：施工围挡及外架100%全封闭，出入口及车行道100%硬底化，出入口100%安装冲洗设施，易起尘作业面100%湿法施工，裸露土及易起尘物料100%覆盖，占地5000平方米及以上的建设工程100%安装TSP在线自动监测设施和视频监控系统。	本项目施工期执行相关规定	相符
		34	全面推动工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业源头减排，完善VOCs排放清单动态更新机制，推进重点企业VOCs在线监测建设，开展VOCs异常排放园区/企业精准溯源。	不涉及此项内容	相符
		35	强化餐饮源污染排放监管，督促餐饮单位对油烟净化设施进行维护保养，全面禁止露天焚烧。	不属于餐饮行业	相符
		36	全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。	不涉及锅炉	相符
		37	加快老旧车淘汰，持续推进新能源车推广工作，全面实施机动车国六排放标准。	不涉及机动车生产	相符
		38	到2025年，原生生活垃圾实现全量焚烧和“零填埋”，生活垃圾分类收运系统全覆盖，生活垃圾回收利用率达到50%。	本项目运营期无生活垃圾产生	相符
		39	无行业性大气污染物排放标准或者挥发性有机物排放标准控制的固定污染源，挥发性有机物有组织排放、无组织排放、企业厂区内及边界污染的控制要求、监测和实施与监督要求应执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）相关规定。	本项目无大气污染物产生	相符
		40	到2025年，全市重点行业产业结构进一步优化，重点行业重点重金属污染物排放量比2020年下降10%以上，重点行业绿色发展水平进一步提升。	不涉及此内容	相符
		41	新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性VOCs除外）、低温等离子等低效VOCs治理设施（恶臭处理除外）。	不涉及此内容	相符
环境风险防控要求	联防联控要求	42	建立地上地下、陆海统筹的生态环境治理制度。	不涉及此内容	相符
		43	完善全市环境风险源智慧化预警监控平台，建立大气环境、水环境、群发及链发、复合以及历史突发环境事件情景数据集，构建全市环境风险源与环境风险受体基础信息库。	不涉及此内容	相符
	用地环境风险防控要求	44	企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本工程在拆除原有铁塔、线路过程中不使用润滑油等其他可能对土壤环境有污染的工序	相符
		45	强化农业污染源防控，加强测土配方施肥技术、绿色防控技术、生物农药及高效低毒低残留农药的推广应用。	不涉及此内容	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本工程情况	是否相符
	企业及园区环境风险防控要求	46	建立风险分级分类管控体系，推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施重点企业生产过程、污染处理设施等全过程监管。	不涉及此内容	相符

表 1-2 与《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》（区级共性管控要求和一般管控单元管控要求）相符性分析表

行政区划	管控维度	序号	管控要求	本工程情况	是否符合
光明区	区域布局管控	1	围绕深圳北部中心、科技创新中心、重要交通枢纽，科研经济先导区、高新技术产业和先进制造业集聚区的发展定位，重点打造光明科学城装置集聚区、光明中心区、光明凤凰城、茅洲河-龙大复合功能走廊等片区，建设大湾区综合性国家科学中心先行启动区。	本项目输变电迁改目的为光明科学城装置集聚区用地建设，项目符合该区域建设发展计划内容	相符
		2	禁止高能耗、低产出、重污染的生产工艺项目入驻辖区内；禁止不符合安全生产标准和规范的项目入驻辖区内。	不属于工业生产项目	相符
		3	淘汰高能耗、高污染、高排放产业；综合利用价格、信用、信贷等经济手段推动落后低端企业主动退出市场；依法关闭辖区内不符合光明区产业政策和环境要求、污染严重的企业。	不属于工业生产项目	相符
	能源资源利用	4	推广使用新能源和清洁能源车辆，配套建设电动车充电设施，加快LNG清洁能源、新能源汽车的投放。	项目优先使用新能源和清洁能源车辆进行运输工作	相符
		5	新建建筑100%执行节能60%以上的节能新标准。	本项目为输变电工程，不涉及建筑物的建设	相符
	污染物排放管控	6	严格实施“双超双有”企业强制清洁生产审核，重点推进模具、钟表、内衣等传统产业企业强制清洁生产审核。	不属于工业生产项目	相符
		7	推进“三产”涉水污染源整治，对餐饮店、美容美发企业、汽车维修企业、农贸市场等污染源开展专项整治行动，确保“三产”污水经过必要前处理后排入市政污水管网，重点查处私自将雨污管道混接等违法排水行为。	本项目属于输变电项目，项目施工期产生的施工废水经场地内沉砂池、隔油池处理后回用于施工现场，施工人员生活污水依托周边生活配套设施处理；项目运营期无废水产生。	相符
		8	全面开展挥发性有机物排放行业综合整治，加大汽修行业VOCs污染治理，全面取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。	不属于工业生产项目，无挥发性有机物排放	相符
		9	推动限制类和小微型工业企业入园发展，在园区高标准、集中式配套污染处理设施，建设智慧化、一体化环境监测、监控体系，提高工业企业污染防治能力。	不属于工业生产项目	相符
	环境风险防控	10	督促企业建立环境安全动态档案，将突发环境事件应急预案、环境安全管理制度、环境应急演练及应急物资储备情况、环境风险隐患日常排查及整治情况、环境安全培训情况等资料整理归档，并及时动态更新。	不属于工业生产项目	相符

行政区划	管控维度	序号	管控要求	本工程情况	是否符合
公明街道一般管控单元（YB85）	区域布局管控	1	构建以新一代信息技术产业、新材料产业、生物医药产业为主导，以特色服务业为支撑的现代化产业体系，推动迈瑞等一批大项目陆续建成投入运营，加快形成龙头企业带头、骨干企业支撑、中小企业共同发展的企业发展格局。	不涉及此内容	相符
		2	推动光明科学城核心大装置区建成投入使用，建成一批高质量的创新型产业空间，运营一批科技成果转化园区，培育孵化一批内生增长创新型企业。	本项目输变电迁改目的为光明科学城装置集聚区用地建设，项目符合该区域建设发展计划内容	相符
		3	除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOC _s 含量原辅材料项目。	不属于工业生产项目，无挥发性有机物排放	相符
		4	严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	不涉及此内容	相符
		5	河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	不涉及此内容	相符
	能源资源利用	1	执行全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	不涉及此内容	相符
	污染物排放管控	1	构建以社区为单元的水环境管理责任体系，街道、社区两级河长共同协调推进涉水污染源整治、错接乱排整治、涉水工程征拆、进场施工等工作。	不涉及此内容	相符
		2	大力推进低VOC _s 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOC _s 重点企业分级管控。	不属于工业生产项目，无挥发性有机物排放	相符
		3	污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	不涉及此内容	相符
		4	新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	不涉及此内容	相符
	环境风险防控	1	生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目不涉及危险化学品	相符
新湖街道一般管控	区域布局管控	1	依托大科学装置、技术研究院、重点实验室、高等院校等科研创新平台，全力构建全方位全链条的综合科技创新战略高地，形成强大的源头创新能力和先进技术供给能力。	本项目输变电迁改目的为光明科学城装置集聚区用地建设，项目符合该区域建设发展计划内容	相符
		2	全力引进培育智能产业、新材料产业、生命科学产业和现代服务业；以“拦退引”为手段，清	本项目不属于工业生产项目	相符

行政区划	管控维度	序号	管控要求	本工程情况	是否符合
单元 (YB83)			退“散乱污危”企业，淘汰低端落后产业，引导辖区旧工业区开展综合提升，推动传统产业园区向高科技园区转型。		
		3	严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	本项目不在水域管理范围内建设塔基	相符
		4	河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	本项目不属于河流治理项目	相符
	能源资源利用	1	执行全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。	项目执行全市和光明区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求	相符
	污染物排放管控	1	光明水质净化厂内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。	本项目不属于光明水质净化厂	相符
		2	现有新陂头奶牛场要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，必须对粪便、废水和其他废弃物进行无害化处理，其废水必须经过处理达到广东省《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44613-2009）后才能向水体排放。	项目不属于新陂头奶牛场相关项目	相符
		3	污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	项目运营期无废水产生，项目施工期产生的施工废水经场地内沉砂池、隔油池处理后回用于施工现场，施工人员生活污水依托周边生活配套设施处理。	相符
	环境风险防控	1	光明水质净化厂应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。	本项目不属于光明水质净化厂	相符
		2	生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	本项目不属于生产型企业	相符

	3、产业政策相符性分析 本项目属于输变电工程，检索《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于清单中的“禁止准入事项”；属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）及《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》中鼓励类（电网改造与建设）项目，符合国家现行产业政策。 因此，本项目的建设符合产业政策及主体功能区划。 4、与环境功能区划的符合性分析 ①水环境功能区划符合性分析 <u>A、与水源保护区保护条例的符合性分析</u> 根据《深圳市人民政府关于调整深圳市饮用水水源保护区的通知》（深府[2015]74 号）、《深圳经济特区饮用水源保护条例》（2018 年 12 月 27 日修正）和《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424 号），本工程不在水源保护区内。 因此，本工程符合相关政策要求。 <u>B、水环境功能区划符合性分析</u> 本项目附近受纳水体为西田水和新陂头，属于茅洲河流域。根据广东省环境保护厅关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知（粤环【2011】14 号），茅洲河流域水质控制目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。 本项目施工期产生的施工人员的生活污水依托附近居民区的生活污水处理设施处理后排入市政管网，施工废水回用于施工场地，经采取综合措施后，能达到相关要求，对周围环境影响较小。 因此，本工程符合深圳市水环境功能区划分。 （2）空气质量环境功能区划符合性分析 根据深府[2008]98 号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，本工程所在区域的空气环境功能为二类区。 本工程施工期产生的施工扬尘对周边环境会造成一定的影响；运行期无废气产生，对区域的环境空气质量不会产生新的污染源项。本项目符合深圳市环
--	---

	境空气质量功能区划分。 （3）环境噪声环境功能区划符合性分析 根据市生态环境局关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知（深环[2020]186号），项目部分线路位于广深港铁路的红线内，相邻区域为2类声环境功能区时，距离40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4b类声环境功能区；相邻区域为3类声环境功能区时，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4b类声环境功能区；盛泰安重工产业园、喜德盛公司属于3类声环境功能区，其余区域属于未划分声环境功能区域，根据《深圳市[光明大科学装置集群&楼村北片区]法定图则》，本项目所在区域主要位于公园绿地、科研用地、农林和未规划用地的区域，参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）该类区域I类用地占地率不足70%，按照2类声环境功能区域执行；因此，本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类、3类、4b类标准限值。 本项目施工过程中机械设备产生的噪声经采取综合措施处理后，场界噪声能达到相关要求，对周围环境影响较小。本工程符合深圳市声质量功能区划分。 综上所述，本项目选址是合理的。 5、与《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025年）》文件相符性分析 本项目建设单位及施工单位严格执行相关规范要求，做到施工现场100%落实，施工围挡及外架100%全封闭，出入口及车行道100%硬底化，出入口100%安装冲洗设施，易起尘作业面100%湿法施工，裸露土及易起尘物料100%覆盖，出入口100%安装TSP在线监测和视频监控系统（统称“7个100%”）工地不使用高挥发性有机物含量涂料，将设置标准化密闭围挡，工地出口硬化并安装车辆自动冲洗装置，做好车辆冲洗及出入口道路冲洗，施工现场主要出入口将安装监控车辆出场冲洗车辆号牌视频监控设备，并安装TSP在线监测和视频监控装置并接入“深圳市建设工程智能监管平台”，在施工承包合同中明确总包及分包等施工单位扬尘污染防治责任，督促其编制施工扬尘污染防治专项方案，采用全封闭泥头车，按照规定安装雾炮设施，且在施工阶段需严格执行上述规定要求，因此与《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025）》（深
--	---

	污防攻坚办[2022]30 号) 要求相符。 6、工程建设选址与土地利用规划的相符性分析 本项目位于深圳市光明区，各线路均起于光明区 220kV 农园变电站，其中 220kV 安农甲乙线和 220kV 农公甲乙线终于莲塘水库附近的跨铁路路桥，220kV 农朗线及 110kV 农川 I、II 线终于大肚英山附近，项目已取得深圳市规划和自然资源局光明管理局《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧字第【GM-2023-0018 号】）、《深圳市市政工程报建审批意见书（管线工程施工图）》（深规划资源市政管隧施字第[GM20250199]号）、《建设工程规划许可证》（建字第 4403112025GG0139510 号）和、《深圳市规划和自然资源局准予行政许可决定书》（文号：77A-202500342），因此，本项目符合用地相关政策的要求。 7、与基本生态控制线管理规定的相符性分析 根据现场踏勘并结合《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令第 145 号），本项目输变电线路全线占用基本生态控制线。 根据《深圳市基本项目本生态控制线管理规定》及《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》要求：第十条 除下列情形外，禁止在基本生态控制线内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园；（五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。已批建设项目，要优先考虑环境保护，加强各项配套环保及绿化工程建设，严格控制开发强度。 本项目属于“市政公用设施”中的“供电设施”，不属于《深圳市基本项目本生态控制线管理规定》及《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》中禁止在基本生态控制线范围内进行建设的项目。 本项目已依法进行了可行性研究及规划选址论证，并已按要求在深圳市规划和自然资源局网站、深圳市规划和自然资源局光明管理局网站和深圳商报进行公示，相关网页链接如下：
--	--

1.深圳市政府在线网站公示链接： http://www.sz.gov.cn/szzt2010/wgkzl/jcgk/jcygk/zdzcjc/content/post_10852070.html 2.深圳市规划和自然资源局网站公示链接： http://pnr.sz.gov.cn/xxgk/gggs/content/post_10852069.html 3.深圳市规划和自然资源局光明管理局网站公示链接： http://pnr.sz.gov.cn/gm/tzgg/content/post_10852068.html 4.深圳商报数字报网站公示链接： http://szsb.sznews.com/PC/layout/202309/23/node_A02.html 本项目已于 2023 年 9 月 23 日—2023 年 10 月 22 日期间进行公示，公示期间未收到相关意见和反馈，现阶段公示已完成，因此，本项目符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的要求。 8、工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求的相符性分析，见表 1-3。 表 1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析			
阶段	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	相符性
选址选线	1、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。	本项目选址选线不占用生态保护红线、不涉及自然保护区、饮用水水源保护区，本项目占用深圳市生态基本控制线，且本项目属于“市政公用设施”中的“供电设施”，符合《深圳市基本生态控制线管理规定》及《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》的要求。本项目已依法进行了可行性研究及规划选址论证，并已按要求深圳市规划和自然资源局网站、深圳市规划和自然资源局光明管理局网站和深圳商报等网站开展公示（ http://www.sz.gov.cn/szzt2010/wgkzl/jcgk/jcygk/zdzcjc/content/post_10852070.html 等）。此外，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感目标和其他水环境敏感目标。	符合
	2、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出	本项目不涉及变电工程	符合

设计	线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		
	3、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程在选线时已重点关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，并优化了项目线路走向，在采取相应措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。	符合
	4、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。	本工程新建220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、110kV农川Ⅰ、Ⅱ线采用同塔双回架设；220kV农朗线采用单回架设；各线路部分采用电缆隧道敷设，减少了新开辟走廊，优化了线路走廊间距，降低了声环境影响。	符合
	5、原则上避免在0类声功能区建设变电工程。	本项目不涉及	符合
	6、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目已尽可能避让集中林区，但因架设条件受限，因此，有部分选址位于林区内。根据《深圳大科学装置集群配套项目（220kV安农甲乙线等7回高压线迁改工程）使用林地现状调查表》，本项目拟使用林地面积相对较小，同时，建设项目使用林地需缴纳森林植被恢复费，可进行异地造林，保持当地的森林植被资源总量不减；本项目已取得《使用林地审核同意书》（深光明林地许准〔2024〕22号），项目建成后产生的社会、经济效益显著。因此，项目建设拟使用林地是合理的。	符合
	7、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	本项目不涉及自然保护区	符合
	1、电磁环境保护 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 2、生态环境保护 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区	1、电磁环境保护 本工程设计时应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，根据项目情况避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 2、生态环境保护 输变电建设项目在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 输电线路因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿等设计减少土石方开挖；对于无法避让	符合

	时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。 输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	的林区,采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。 输变电建设项目临时占地,已考虑种上适宜树和草,使环境尽快恢复。	
施工	1、声环境: 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。 2、生态环境保护 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。 施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。 施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。 3、水环境保护 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 4、大气环境保护 施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。 施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。 施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 位于城市规划区内的输变电建设项目,施工扬尘污染的防治还应符	1、声环境 工程高噪声作业时间安排在白天,同时禁止在午休(12:00~14:00)及夜间(23:00~次日7:00)进行高噪声作业。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪声污染时,按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定,取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可,并与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后,方可施工。 2、生态环境保护 项目施工期临时用地结合项目实际情况,优先利用荒地、劣地。 项目建设占用林地、草地的,做好表土剥离、分类存放和回填利用的工作。 本工程优先选用现有道路、机耕路作为施工临时道路,建设临时工程对生态环境的影响。 施工现场尽量减少使用带油料的机械器具,确需使用的,采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。 施工结束后,及时清理施工现场,恢复原有土地利用性质,对可绿化地表采取撒播草籽、栽植灌木等绿化措施。 3、水环境保护 施工期间的施工废水回用于施工现场,不会向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 4、大气环境保护 本环评报告表中已根据 HJ/T 393 的规定提出相关的大气环境保护措施。 施工过程中,加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置围挡、洒水抑尘、同时作业处、裸露地面处应覆盖防尘布、防尘网等措施,有效降低扬尘对周围环境的影响。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 本项目部分路径属于位于城市规	符合

	合 HJ/T 393 的规定。 5、固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。 5、固体废物处置 施工过程中产生的装修废物、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时清理施工现场。	
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。	运行期间设有专职管理人员对设施的维护和运行管理、巡查和检查。	符合
综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求。 9、其他说明 在深圳大科学集群配套项目中，本项目与深圳中能高重复频率X射线自由激光项目（激光粒子院）的距离较近，经沟通，激光粒子院的关注点在于本项目产生的电磁辐射是否会对敏感装置及其科研楼产生影响，本评价根据设计单位给出的相关参数及结合激光粒子院给出的距离进行预测，得出预测结果后，由深圳大科学集群配套项目中深圳综合粒子设施研究院的设计单位和相关研究专家结合预测结果，判断出本项目对其影响较小。			

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 项目地属深圳市光明区。 ①220kV 安农甲乙线：起于光明区 220kV 农园变电站，终于莲塘水库附近的跨铁路路桥；起点坐标为（X=2521863.808,Y=492419.626），终点坐标为（X=2523469.666,Y=491942.682）； ②220kV 农公甲乙线：起于光明区 220kV 农园变电站，终于莲塘水库附近的跨铁路路桥；起点坐标为（X=2521863.808,Y492419.626=），终点坐标为（X=2523451.898,Y=491907.611）； ③220kV 农朗线：起于光明区 220kV 农园变电站，终于大肚英山附近；起点坐标为（X=252 1863.808,Y=492419.626），终点坐标为（X=2525574.812,Y=491101.983）； ④110kV 农川 I、II 线：起于光明区 220kV 农园变电站，终于大肚英山附近；起点坐标为（X=2521815.531,Y=492423.71），终点坐标为（X=2525478.240,Y=491073.416）。
项目组成及规模	2.2.1 项目由来 布局建设大科学装置集群是深圳积极推动综合性国家科学中心和粤港澳大湾区国际科技创新中心建设的重要举措，是深圳建设中国特色社会主义先行示范区的重大实践。本项目为深圳大科学装置集群配套项目，项目实施将为深圳大科学装置集群释放土地资源，保证其重点项目的近期建设用地需求，是大科学装置集群建设工作顺利开展的重要前提和保障。 光明科学城规划用地在光明区北部，该片区规划大量科学装置设施及建设用地，科学城将承载大科学装置、高端科研平台及高端未来产业，辐射带动全区新兴产业和产业升级。其中 220kV 农园变电站位于大科学装置集群东南侧，其架空出线均位于大科学装置集群内，7 回架空出线将大科学装置区用地红线划分为三部分，共占用大科学装置区内土地约 30 万平方米，直接影响同步辐射光源设施和自由电子设施选址。根据市政府的要求，为

释放土地资源，优化建设土地空间利用率，将 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线进行改迁。

本项目在运营过程中对环境可能会造成一定的影响，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》等有关规定，本项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中五十四、核与辐射中的“155、输变电工程（涉及环境敏感区的其他项目（100 千伏以下除外）”，需申办环保审批手续，编制环境影响评价报告表。

受建设单位的委托，深圳市宗兴环保科技有限公司承担了该项目的环评工作，并对本项目进行了实地踏勘和调查，收集了有关资料，依据本项目的前期相关设计资料编制了本项目环境影响评价报告表（含电磁环境影响专题）。

2.2.2、项目组成

本工程需对架空线（220kV 安农甲乙线 N44-49、220kV 农公甲乙线 N1-N6、220kV 农朗线 N1-N11 和 110kV 农川 I、II 线 N1-N14）进行迁改，新建电缆终端场两座，迁改线路总长约 10.061km，其中新建电缆隧道总长约 0.841km（含综合井）；220kV 安农甲乙线和农公甲乙线双回架空线路分别为 1.06km、1.05km，双回电缆线路 0.85km；新建 220kV 农朗线单回架空线路 3.58km，单回电缆线路 1.0km；新建 110kV 农川 I、II 线双回架空线路 3.53km，双回电缆线路 0.98km。

本项目共计拆除现状塔基 29 基；新建塔基 44 基，其中包含 17 基为临时塔（过渡后拆除复绿）。

2.2.3、线路规模

建设单位根据工程前期设计资料及现场踏勘情况，避免大科学装置集群土建施工人员安全隐患及电网运行安全隐患，优化大科学装置集群空间规划和建设土地空间利用率。建设项目实施规模为：

（1）220kV 安农甲乙线为架空+电缆模式：

新建双回架空线路径长约 $2 \times 1.06\text{km}$ ，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.85\text{km}$ 。

	架空截面为 $4 \times 300\text{mm}^2$。电缆考虑采用双拼电缆，电缆截面为 $2 \times 2500\text{mm}^2$。最小档距 41m，最大档距 351m。 (2) 220kV 农公甲乙线为架空+电缆模式： 新建双回架空线路路径长约 $2 \times 1.05\text{km}$，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.85\text{km}$。架空截面为 $2 \times 630\text{mm}^2$。电缆截面为 2500mm^2。最小档距 44m，最大档距 377m。 (3) 220kV 农朗线为架空+电缆模式： 新建单回架空线路路径长约 $1 \times 3.58\text{km}$，电缆线路路径长约 $1 \times 1.0\text{km}$。架空截面为 $2 \times 630\text{mm}^2$。电缆截面为 800mm^2。最小档距 44m，最大档距 759m。 (4) 110kV 农川 I、II 线为架空+电缆模式： 新建双回架空线路路径长约 $2 \times 3.53\text{km}$，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.98\text{km}$。架空截面为 $1 \times 400\text{mm}^2$。电缆截面为 1200mm^2。最小档距 32m，最大档距 691m。 (5) 建设电缆终端场 2 座，分别为电缆终端场 J1 和电缆终端场 J2，电缆终端场 J1 位于农园站围墙外北侧，电缆终端场 J2 位于规划 2 号路附近。 (6) 临时过渡线 本项目为避免双回同时同停，建设临时过渡线路 5.169km（架空线路），线路迁改完成后临时过渡线路需拆除，拆除量等同新建量。 ①220kV 架空临时过渡线：由于 220kV 农朗线已退运，本期只考虑 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线；新建单回架空线路路径长 $1 \times 0.515\text{km}$，新建双回路耐张塔 2 基（装单侧横档），导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB40-150 铝包钢绞线。最小档距 28m，最大档距 351m。 ②110kV 单回架空临时过渡线：110kV 农川 I II 线新建单回架空线路路径长 $1 \times 4.654\text{km}$，新建双回路耐张塔 3 基（装单侧横担）、单回路耐张塔 7 基，单回路直线塔 5 基，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB40-100 铝包钢绞线。最小档距 39m，最大档距 674m。 注：本评价不涉及变电站的建设；本项目当电缆线路路径走向相同时，
--	---

会共用电缆沟。

2.2.4、相关配套装置

深圳大科学装置集群配套项目(220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程) 相关配置见表 2-1。

表 2-1 相关配套装置一览表

电缆部分				
序号	名称	规格	单位	数量
1	电缆	ZA-YJLW ₀₂ -Z-127/220kV-2500mm ²	km	15.3
		ZA-YJLW ₀₂ -Z-64/110kV-1200mm ²	km	5.88
		ZA-YJLW ₀₂ -Z-64/110kV-800mm ²	km	3
2	220kV 户外 电缆终端头	YJZWFY4-127/220-1×2500mm ²	套	36
3	110kV 户外 电缆终端头	YJZWFY4-127/110-1×1200mm ²	套	12
4	220kV 户外 电缆终端头	YJZWFY4-127/220-1×800mm ²	套	3
5	电缆隧道	5.9×4; 5.9×2.5; 3.95×6.7	m	930
6	钢芯铝绞线	JL/G1A-800/75	米	700
		JL/G1A-630/45	米	750
7	回流线	10kV, XLPE 绝缘 1×300mm ²	米	5100
		10kV, XLPE 绝缘 1×240mm ²	米	1000
		YJV9-8.7/10-1×240mm ²	米	1000
8	接地线	10kV, XLPE 绝缘 1×300mm ²	米	300
		YJV-6/10-1×300mm ²	米	180
		YJV-6/10-1×240mm ²	米	90
		YJV9-8.7/10-1×240mm ²	米	720
架空部分				
序号	名称	规格	单位	数量
1	铝包钢芯 铝绞线	JL/LB20A-300/40	km	2.124
		JL/LB20A-630/45	km	5.721
		JL/LB20A-400/35	km	7.064
2	玻璃绝缘子	U210BP-2	片	1102
		U160BMP-2	片	2847
		U70BLP-2	片	1708
3	接地钢材		t	5.15
4	基础钢材		t	257.57
5	基础混凝土	C30	m ³	1997.33

	6	钢护筒	Q235B	t	62.7
	7	基础钢筋	HPB300、HPB400	吨	15.03
总平面及现场布置	2.2.5、工程布局与现场布置 2.2.5.1、线路路径 本项目位于深圳市光明区。 电缆部分： 220kV 安农甲乙线、农公甲乙线、农朗线和 110kV 农川 I、II 线线路路径相同，均由农园站北侧围墙外新建电缆终端站 J1，电缆自终端站向东北方向敷设，新建电缆隧道向东北方向约 670m 后至科学城一变电站西侧，新建第 2 座电缆终端站（J2），线路至此与新建架空接驳。 架空部分： （1）220kV 安农甲乙线迁改工程： 本工程自终端场 J2 构架新建架空线路向西北方向架设至现状安农甲乙线 N45-N46 之间 A3 铁塔，最后向北架设架空线跨越广深港客运专线与现状 N44 铁塔连接，新建架空线路长 $2 \times 1.06\text{km}$，其中 N45-N44 更换导地线跨广深港客运专线。220kV 安农甲乙线迁改完成后，路径全长 $2 \times 18.2\text{km}$，其中架空路径长 $2 \times 17.35\text{km}$，电缆路径长 $2 \times 0.85\text{km}$。 （2）220kV 农公甲乙线迁改工程： 在农园站北侧新建电缆终端场 J1，户外终端通过软导线跳接至 J1 终端场新建电缆终端头，新建电缆隧道向东北方向敷设至科学城一号变电站西侧新建终端场 J2。220kV 农公甲乙线自终端场 J2 构架新建架空线路向西北方向架设至现状农公甲乙线 N5-N6 之间 B3 铁塔，最后向北架设架空线跨越广深港客运专线与现状 N6 铁塔连接，新建架空线路长 $2 \times 1.05\text{km}$，其中 N5-N6 更换导地线跨广深港客运专线。220kV 农公甲乙线迁改完成后，路径全长 $2 \times 21.5\text{km}$，其中架空路径长 $2 \times 20.65\text{km}$，电缆路径长 $2 \times 0.85\text{km}$。 （3）220kV 农朗线迁改工程： 本工程自终端场 J2 构架新建架空线路向西北方向架设至新建 C6a 塔，				

然后向北上跨广深港客运专线至现状 N9-N10 之间新建 C10 铁塔,最后与现状 N11 铁塔连接,新建架空线路长 $1 \times 3.58\text{km}$,其中 N12-N13 重新更换导地线。220kV 农朗线迁改完成后,路径全长 $1 \times 10.733\text{km}$,其中架空路径长 $1 \times 9.903\text{km}$,电缆路径长 $1 \times 0.83\text{km}$ 。

(4) 110kV 农川 I、II 线迁改工程:

本工程自终端场 J2 构架新建架空线路向西北方向架设至新建 D6 塔,然后向北上跨广深港客运专线至现状 N12-N13 之间新建 D11 铁塔,最后与现状 N14 铁塔连接,新建架空线路长 $2 \times 3.53\text{km}$,其中 N13-N14 重新更换导地线。110kV 农川 I II 线迁改完成后,路径全长 $2 \times 9.403\text{km}$,其中架空路径长 $2 \times 8.31\text{km}$,电缆路径长 $2 \times 1.093\text{km}$ 。

线路路径图见附图 2。

表 2-2 电缆隧道建设情况

所属线路	开挖方式	起点-终点	长度	深度范围
四线同沟部分	明挖法	GK0+000-GK0+100	100m	6.4-9.3m
		GK0+747-GK0+839	80m	6.5-20.5m
	矿山法	GK0+100-GK0+747	660m	8.0-64.1m
农川 I、II 线	明挖法	农园变电站西侧-终端塔 J1	68m	0-3m

备注: 四条线路包括安农甲乙线、农公甲乙线、农朗线、农川 I、II 线。

2.2.5.2、电压等级和回路数

①电压等级: 110kV、220kV

②回路数: 单、双回路(架空线路); 单、双回(地下电缆线路)

2.2.5.3、架空导线、塔型、基础、电缆导线

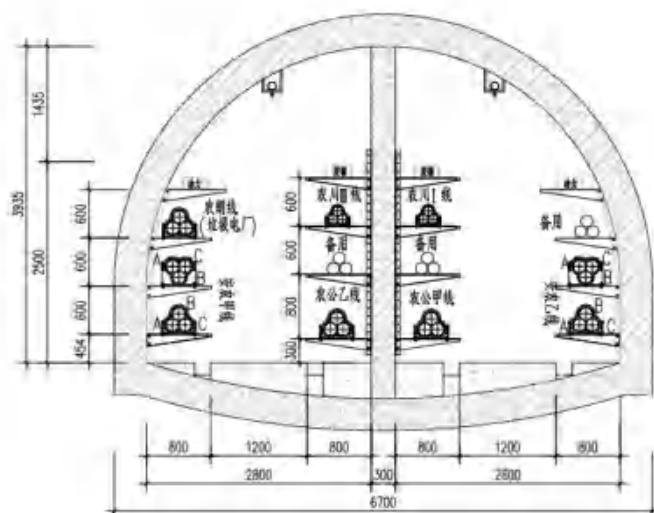
①架空导线: 本工程 220kV 安农甲乙线新建导线类型为 JL/LB20A-300/40, 220kV 农公甲乙线和 220kV 农朗线新建导线类型为 JL/LB20A-630/45, 110kV 农川 I、II 线新建导线类型为 JL/LB20A-400/35 的铝包钢芯铝绞线。

②铁塔基础材料:

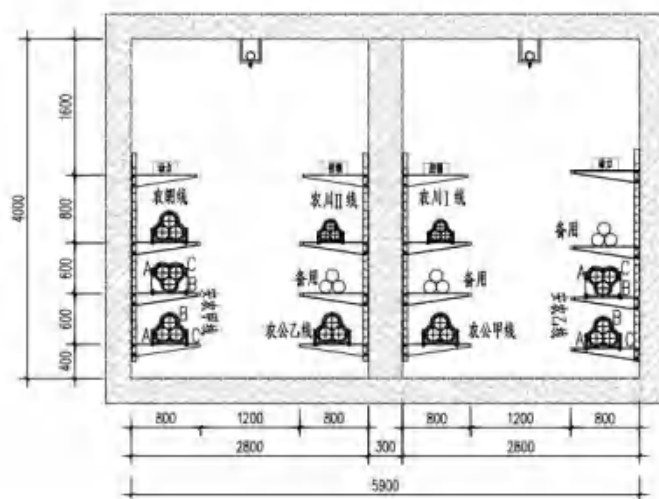
本工程铁塔主材均为角钢。钢管杆主材为钢管,塔型图见附图 14-1~14-4。

铁塔及钢管杆钢材为 Q235B、Q355B 及 Q420 钢,其质量标准符合《碳素结构钢》(GB/T700)、《低合金高强度结构钢》(GB/T1591)的要求。

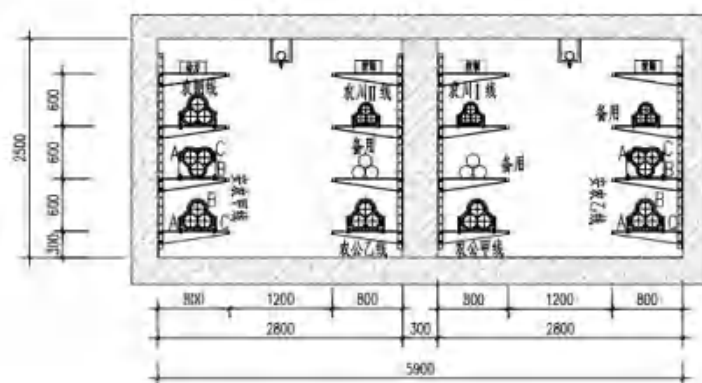
	铁塔及钢管杆连接螺栓采用 6.8 级和 8.8 级螺栓，其质量标准符合《紧固件机械性能》(GB3098.1-GB3098.2)的要求。 钢材手工焊接用焊条符合《碳钢焊条》(GB/T5117)和《低合金钢焊条》(GB/T5118)的规定。 ③导线与基础： 混凝土：基础、护壁、保护帽均采用 C30。 钢筋：基础主筋采用 HRB400 钢筋，箍筋采用 HPB300 钢筋。 地脚螺栓采用 5.6 级 Q355 钢。 2.2.5.4、电缆导体截面 (1) 电缆导线：本工程新建电缆隧道0.841km，工程新建电缆均在电缆沟道内敷设，电缆的外护套层材料推荐采用高密度聚乙烯(HDPE)，加挤“退灭虫”防蚁。因此，本工程电缆拟选用具有防蚁并带纵向阻水功能的交联聚乙烯绝缘波纹铝护套聚乙烯外护套单芯铜导体电缆，安农甲乙线新建电缆型号ZB-YJLW₀₂-Z-127/220kV-2500mm²型号的双拼电缆，农公甲乙线和农朗线新建电缆型号ZB-YJLW₀₂-Z-127/220kV-2500mm²型号的单根电缆；农朗线新建电缆型号为ZA-YJLW₀₂-Z-64/110kV-800mm²型号的单根电缆；农川 I、II 线新建电缆型号为ZB-YJLW₀₂-Z-64/110kV-1200mm²型号的单根电缆。 (2) 输送容量：匹配架空输送容量，根据GB/T10181.1~10181.6-2014 标准，安农甲乙线、农公甲乙线电缆线路截面为2500mm²，农朗线电缆截面选择800mm²，农川 I、II 线电缆截面选择1200mm²。 (3) 电缆敷设方式 本工程新建电缆均采用三角形排列方式；安农甲乙线在双孔隧道段，电缆布置于隧道两侧隔墙上倒数第一、二档支架上各新建电缆线路；农公甲乙线在双孔隧道段，电缆布置于隧道中间隔墙两侧倒数第一档支架上；农朗线在西侧隧道段电缆布置于隧道西侧倒数第三档支架上；农川 I、II 线在双孔隧道段，电缆布置于西侧隧道最上排支架上，主要敷设方式见下图：
--	--



矿山法隧道断面示意图



明挖电缆隧道2×2.8m×4.0m



明挖法双台隧道断面示意图

图2-1 电缆沟及电缆敷设断面图

2.2.5.5、架空导线的选择

安农甲乙线新建线路导线采用4×JL/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线，相导线四分裂，分裂间距为450mm；地线采两根72芯OPGW光缆。农公甲乙线新建线路导线采用2×JL/LB20A-630/45铝包钢芯铝绞线，相导线双分裂，分裂间距为500mm；地线采两根72芯OPGW光缆。农朗线新建线路导线采用2×JL/LB20A-630/45铝包钢芯铝绞线，相导线双分裂，分裂间距为500mm；地线采两根72芯OPGW光缆。农川 I、II 线新建线路导线采用1×JL/LB20A-400/35铝包钢芯铝绞线；地线采两根48芯OPGW光缆。

表2-3 导、地线相关参数

项目 \ 导线型号		导线	导线	导线
		JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35
结 构 根数/直径(mm)	铝	24/3.99	45/4.20	48/3.22
	铝包钢	7/2.66	7/2.80	7/2.50
计算截面 (mm ²)	总 计	338.99	666.55	425.24
	铝	300.09	623.45	390.88
	钢	38.90	43.1	34.36
外径(mm)		23.94	33.6	26.82
计算重量(kg/km)		1085.5	2007.2	1307.5
设计使用拉断力(N)		89955.5	143925	100415
弹性模量(GPa)		69.0	65.0	66.0
线膨胀系数($1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)		20.6	21.5	21.2
20℃直流电阻(Ω/km)		≤ 0.0921	≤ 0.04526	≤ 0.07177

2.2.5.6、新建塔基基本情况

(1) 安农甲乙线：新建塔基 3 基，均为 220kV 双回路耐张角钢塔，塔型为 JTBG2432K (2 基)、DTBG2435K (1 基)，呼高 21-33 米。

(2) 农公甲乙线：新建塔基 3 基，均为 220kV 双回路耐张角钢塔，塔型为 2F2W8-JD-21 (1 基)、2F2W8-J2-30 (1 基) 和 2F2W8-J2K-33 (1 基)，呼高 21-33 米。

(3) 农朗线：新建塔基 10 基，均为 220kV 单回路角钢塔，塔型为 2F1W8-J4-21 (3 基)、2F2W8-ZH1-24 (1 基)、2F1W8-J1-24 (3 基)、2F1W8-J1-27 (1 基)、JTBF1142G-30 (1 基)、JTBF1144G-30 (1 基)，呼高 21-30 米。

(4) 农川 I、II 线：新建塔基 11 基，其中 110kV 新建双回路耐张塔 7 基、110kV 双回路直线塔 4 基，塔型为 1D2W8-J4-21 (1 基)、1D2W8-J1-27

(2 基)、1D2W8-J2-27 (2 基)、1D2W8-Z1-33 (2 基)、1D2W8-Z2-30 (1 基)、1D2W8-Z2-36 (1 基)、JTAF2144G-30 (1 基)、JTAF2144G-33 (1 基)，呼高 21-36 米。

(5) 220kV 架空临时过渡线：新建塔基 2 基，均为 220kV 双回耐张塔，DTBF2265G-36 (2 基)，呼高 36 米。

(6) 110kV 架空临时过渡线：新建塔基 15 基，双回路耐张塔 3 基（装单侧横担）、单回路耐张塔 7 基，单回路直线塔 5 基，1D2W8-J4-22 (1 基)、1D1W8-J1-21 (1 基)、1D1W8-ZM1-28 (1 基)、1D1W8-ZM1-30 (1 基)、1D1W8-ZM2-36 (1 基)、1D1W8-ZM2-39 (1 基)、JTAF1142G-27 (1 基)、1D1W8-J3-24 (1 基)、1D1W8-J3-25 (1 基)、JTAF1141G-33 (1 基)、JTAF1141G-30 (1 基)、1D1W8-J2-21 (1 基)、1D1W8-2M3-51 (1 基)、1D2W8-J1-21 (1 基)、JTAF2144G-27 (1 基)，呼高 21-51 米。

本项目共计拆除现状塔基 29 基；新建塔基 44 基，其中包含 17 基为临时塔（过渡后拆除复绿）。

表 2-4 新建塔基塔型情况一览表

所属线路	序号	塔基编号	塔型	数量 (基)	备注
220kV 安农甲乙线	1	A1	DTBG2435K-21	1	新建
	2	A2	JTBG2432K-33	1	新建
	3	A3	JTBG2432K-31	1	新建
220kV 农公甲乙线	1	B1	2F2W8-JD-21	1	新建
	2	B2	2F2W8-J2K-33	1	新建
	3	B3	2F2W8-J2-30	1	新建
220kV 农朗线	1	C1	2F1W8-J4-21	1	新建
	2	C2	JTBF1142G-30	1	新建
	3	C3	2F1W8-J1-27	1	新建
	4	C4	2F1W8-ZH1-24	1	新建
	5	C6a	2F1W8-J4-30	1	新建
	6	C6a+1	2F1W8-ZH1-24	1	新建
	7	C7a+1	2F1W8-J1-24	1	新建
	8	C8	2F1W8-J1-24	1	新建
	9	C9	2F1W8-J1-24	1	新建
	10	C10	JTBF1144G-30	1	新建
110kV 农川 I、II 线	1	D1	1D2W8-J4-21	1	新建
	2	D2	1D2W8-J2-27	1	新建
	3	D3	1D2W8-J2-27	1	新建
	4	D4	1D2W8-Z2-30	1	新建
	5	D6	JTAF21144G-33	1	新建
	6	D6+1	1D2W8-Z1-33	1	新建
	7	D7	1D2W8-J1-27	1	新建

		8	D8	1D2W8-J1-27	1	新建
		9	D9	1D2W8-Z1-33	1	新建
		10	D10	1D2W8-Z2-36	1	新建
		11	D11	JTAF2144G-30	1	新建
	220kV 架空 临时过渡线	1	E1	DTBF2265G-36	1	新建
		2	E2	DTBF2265G-36	1	新建
	110kV 架空 临时过渡线	1	F1	1D2W8-J4-22	1	新建
		2	F2	1D2W8-J1-21	1	新建
		3	F3	1D2W8-ZM1-28	1	新建
		4	F4	1D2W8-ZM2-36	1	新建
		5	F5	JTAF1142G-27	1	新建
		6	F6	1D1W8-ZM2-39	1	新建
		7	F7	1D2W8-J3-24	1	新建
		8	F8	1D2W8-ZM1-30	1	新建
		9	F9	JTAF1141G-33	1	新建
		10	F10	JTAF1141G-30	1	新建
		11	F12	1D1W8-J2-21	1	新建
		12	F13	1D1W8-ZM3-51	1	新建
		13	F14	1D1W8-J3-25	1	新建
		14	F15	1D2W8-J1-21	1	新建
		15	F16	JTAF2144G-27	1	新建
	220kV 安农甲乙线	1	N46	JTB2431-18	1	拆除
		2	N47	ZTB2434-30	1	拆除
		3	N48	ZTB2434-18	1	拆除
		4	N49	DTB2435-18	1	拆除
	220kV 农公甲乙线	1	N1	DTB2268-18	1	拆除
		2	N2	ZTB2263-30	1	拆除
		3	N3	ZTB2261-24	1	拆除
		4	N4	JTB2261-21	1	拆除
	220kV 农朗线	1	N1	DTB2267-21	1	拆除
		2	N2	JTB1261-21	1	拆除
		3	N3	ZTB1264-39	1	拆除
		4	N4	ZTB1261-21	1	拆除
		5	N5	ZTB1261-21	1	拆除
		6	N6	JTB1262-24	1	拆除
		7	N7	ZTV1261-27	1	拆除
		8	N8	HTV1262-24	1	拆除
		9	N9	ZTB1261-27	1	拆除
	110kV 农川 I、II 线	1	N1	DTA2146-18	1	拆除
		2	N2	ZTA2141-21	1	拆除
		3	N3	JTA2144-18	1	拆除
		4	N4	/	1	拆除
		5	N5	/	1	拆除
		6	N6	/	1	拆除
		7	N7	/	1	拆除
		8	N8	/	1	拆除
		9	N9	/	1	拆除
		10	N10	/	1	拆除
		11	N11	/	1	拆除

	12	N12	/	1	拆除
2.2.5.7、工程占地与土石方平衡					
合理安排施工时序，开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域。开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。					
工程总占地约 31061.6m²，其中塔基围墙内、终端场为永久占地约 14360m²，临时占地约为 16701.6m²，临时占地主要包括电缆沟、电缆隧道检查井、施工便道及施工基面掏挖、围栏等。本工程土石方量约为 16.97 万 m³，填方量为 9.84 万 m³，土石方平衡后弃方量为 7.13 万 m³。由于施工顺序的原因，表土剥离、分类堆放至项目设置的临时堆土场堆放，用于后期覆绿覆土等，弃方运至建设部门指定的渣场进行处理，项目不设置永久弃渣场，运输过程应做好覆盖工作，以免发生洒落现象。禁止乱丢弃、随意倾倒。					
施工单位严格执行《深圳市余泥渣土排放管理办法》，向深圳市余泥渣土排放主管部门申请，按规定办理好余泥渣土排放手续，获得批准后可在批准地点弃土。					
土石方开挖工程的进度安排尽量避开雨季，将开挖的土石方就近平整，以达到土石方的挖、填平衡。					
表 2-5 临时占地利用情况一览表					
序号		面积（m²）			
施工便道/作业带	F1	72			
	F2	81			
	F3	153			
	D2、C2、B2、A2	675			
	B3、A3	360			
	F4、F5、D4、C4	558			
	F6、F7、D6、C6a	774			
	F8、D6+1、C6a+1	576			
	D7	63			
	C7a+1	135			
	F9	144			
	D8、C8	324			
	F10	324			
	D9、C9	72			
D10	111.6				

		F12	108
		C10	54
		D11	63
		F13	90
		F14	360
		F15	99
		F16	81
		E1	72
		E2	72
		J1	2205
		J2	1075
	牵引场（5个）		3750
	张力场（终端场）		3000
	张力场（农川过渡线附近）		1250
	合计		16701.6
	备注：序号 A 所属线路为 220kV 安农甲乙线；序号 B 所属线路为 220kV 农公甲乙线；序号 C 所属线路为 220kV 农朗线；序号 D 所属线路为 110kV 农川线；序号 E 所属线路为 220kV 安农甲乙线和农公甲乙线过渡线塔基；序号 F 所属线路为 110kV 农川线过渡线塔基。		
施 工 方 案	2.2.6 施工方案		
	2.2.6.1 各工程施工方案		
	（1）电缆隧道工程：从终端塔 J1 明挖电缆隧道出线后约 100 米开始，进入矿山法隧道工程，全长约 660 米（含综合井），止于终端塔 J2；埋深较浅处采用明挖法，明挖隧道全长约 181 米。在保证施工安全的前提下，根据地质情况合理确定施工方法，优化施工步距，提高施工进度，以“少扰动、弱爆破、短进尺、快封闭、强支撑、勤量测”的原则，合理利用围岩的自承能力，科学、高效施工。本次隧道开挖采用光面爆破或预裂爆破技术掘进，采用多打眼少装药的原则，预留部分不装药的空孔，并减少一次起爆的炸药总量。 明挖法施工段为 GK0+000~GK0+100、桩号 GK0+747~GK0+839、农园变电站西侧-终端塔 J1，长度为 181 米，开挖深度 3~20.5 米；矿山法施工段为 GK0+100~GK0+747，矿山法施工作业段长度为 660 米（含综合井），爆破深度范围在 8.0~64.1 米。明挖法及矿山法施工段路由详见附图 16。		
	（2）铁塔工程：①地形允许的情况下原则上采用外拉线、内悬浮抱杆		

	分解组塔；②地形条件受限时采用钢管小抱杆分解组塔；③塔材的运输、装卸采用强力尼龙吊带进行，防止塔材锌层的损坏。④保护帽制作采用人工搅拌施工。 （3）接地工程：接地槽的开挖及接地体的焊接、降阻敷设全部人工进行；引下线的安装用安装模板定型，逐基接地；接地电阻用钳式电阻仪或接地摇表逐基测量。 （4）架线工程：①导地线展放：导地线采用张力展放，人工展放导引绳，小牵张设备张力牵放牵引绳、导地线，接续采用集中液压，钢护套保护工艺。选场困难时，采取在线路外侧转向进行牵引的特殊施工方法。②导地线紧线：导地线紧线采取耐张塔挂线、耐张塔机动绞磨紧线的方法。③线路跨越：低压电力线、通讯线采用竹杆双排搭设及封顶；跨越公路时，搭设多排竹杆跨越架及顶部封。④架线工程经过水库等区域时：采用飞艇、动力伞、无人机等先进的施工放线方式。 2.2.6.2、施工方式 本项目主要为电缆+架空部分相结合建设方式，电缆部分采用混凝土基础施工技术，架空部分使用张力施工技术、塔杆组立施工。 本工程施工队员工约 100 人，项目总工期约 24 个月，计划从 2025 年 12 月开始施工，2027 年 11 月完工。
--	---

其他	2.2.7 其他 2.2.7.1 方案比选 本次设计在本项目线路迁改方面共提出了 4 个方案； 方案一为推荐方案，总投资约 4.15 亿元，采用矿山法，能最大程度释放土地资源，对周边环境影响最小，为后期大科学装置集群的选址及后续建设预留条件，推荐此方案； 方案二，总投资约 2.7 亿元，此方案采用高压架空导线，四回架空线路所需架空走廊空间约 127.5m，不利于释放土地资源，同时架空导线存在电磁感应，雨天存在引雷风险，对部分精密机械制造有一定影响，且此方案需拆除周边深圳市喜德盛自行车股份有限公司 5 栋高层建筑，根据光明区土地整备局估算，土整周期时间较长，在无阻碍情况下预计 2-3 年可完成，收地及赔偿金额约 1.8-2.0 亿元，在产权单位不同意情况下，征地周期不可控，因此不推荐方案二； 方案三，总投资约 4.85 亿元，此方案投资大，并且需绕行大科学装置红线内规划路走线，工期配合存在困难，建设时限无法保证； 方案四，总投资约 4 亿，此方案需沿现状山坡明挖，放坡同时影响大科学装置集群项目布置和周边厂区，故不作推荐。
----	---

表 2-6 方案比较一览表

序号	项目	方案一	方案二	方案三	方案四
1	建设规模	电缆隧道: 1.01km; 110 千伏架空: 2× 1.36km; 220 千伏架 空: 1×1.0km; 2× 1.05km; 2× 1.05km。	电缆隧道: 0.41km; 110 千伏架空: 2 ×1.90km; 220 千伏架空: 1 ×1.50km; 2× 1.60km; 2× 1.60km。	电缆隧道: 1.41km; 110 千伏架空: 2× 1.36km; 220 千伏架 空: 1×1.0km; 2× 1.05km; 2× 1.05km。	电缆隧道: 1.06km; 110 千伏架空: 2× 1.36km; 220 千伏架 空: 1×1.0km; 2× 1.05km; 2× 1.05km。
2	存在问题	1. 架空进入大科学 装置用地红线约 320 平方米; (架空 线从停车场上方通 过) 2. 电缆隧道进入大 科学装置放坡管理 范围线长约 250m, 占用地下面积约 520 平方米; 3. 需尽快速从规划 二号路标高, 220kV 科学城一变电站东 侧需占用 1500 平方 米新建终端场。	1. 架空线进入大 科学装置放坡管 理范围线, 长约 335 米, 占地约 775 平方米; 架空 线进入大科学装 置用地红线约 320 平方米 (架空线从 停车场上方通 过); 2. 部分架空线塔 基进入放坡位置, 塔基有 10-40 米 护坡范围 (需评 估); 3. 需拆除喜德盛 厂区 5 栋多层厂 房, 约 2.3 万平方 米。	1. 架空进入大科 学装置用地红线约 320 平方米; (架空 线从停车场上方通 过); 2. 规划路标高未明 确, 后续隧道横穿 规划道路, 将影响 道路管线的布置; 3. 线路尾部存在道 路高边坡, 该边坡 实施主体及对坡顶 高压塔影响待确 定; 4. 线路占用新陂头 河河道管理范围 线, 需开展防洪安 全评估工作。	1. 进入电子微光用 地红线约 80m, 占用 320 平方米; (架空 线从停车场上方通 过) 2. 电缆隧道进入装 置放坡管理范围线 长约 250m, 占用地 下面积约 520 平方 米; 3. 开挖边坡占用喜 德盛现状边坡, 进 入喜德盛用地红 线, 进入同步同源 用地红线, 与同步 光源放坡重叠, 影 响喜德盛赛道。
3	施工工期	13 个月	8 个月 (未考虑拆 迁)	13 个月	15 个月
4	投资估算	1.15 亿元 (未含青 赔费用) 推荐方案	2.45 亿元 (拆迁 费用约 1.8-2 亿 元)	4.85 亿元	1.0 亿元

因此, 综合考虑, 推荐该方案。

2.2.7.2 交叉跨越

(1) 安农甲乙线: 新建与拆除线路交叉跨越一致: 广深港客运专线。

(2) 农公甲乙线: 新建与拆除线路交叉跨越一致: 广深港客运专线。

(3) 农朗线: 新建线路和拆除线路一致: 广深港客运专线 1 次、莲塘水库 2 次、水泥路 5 次。

(4) 农川 I、II 线: 新建线路和拆除线路一致: 广深港客运专线 1 次、莲塘水库 2 次、板房 (翰林路市政工程项目部) 一处、220V 低压线路一处、水泥路 5 次、土路 5 次、鱼塘 1 次。

2.2.7.3 工程给、排水情况

给水: 本工程用水接市政供水管网;

	架空部分	农川 I、II 线拐点 1	2522670.505	492262.687
		农川 I、II 线拐点 2	2522847.536	492071.460
		农川 I、II 线拐点 3	2523193.964	491369.526
		农川 I、II 线拐点 4	2523790.321	491419.314
		农川 I、II 线拐点 5	2524598.411	491366.749
		农川 I、II 线终点	2525478.24	491073.416
	2、本工程周边环境状况 本项目原架空线主要位于深圳市光明区，该线路电缆部分主要沿自然山体敷设，架空部分位于莲塘水库和铁坑水库东侧（新建塔基不涉及管理范围内区域），本项目架空部分沿线主要有盛泰安重工产业园、铁路值班小屋、拟建科研楼、荔科技园小屋、荔枝采摘暂存点、荔园小屋、鱼塘小屋、守林小屋、荔科技园农舍、拟建瞭望塔和翰林路市政工程项目部。 经核实，本工程新建的电缆隧道总长约 0.841km，改造架空线路部分总长约 9.22km，均位于深圳市基本生态控制线范围内，不穿越自然保护区、水源保护区等特殊/重要生态敏感区（见附图 4）。 本工程地理位置、线路走向、工程所在地法定图则、与生态控制线关系图、与水源保护区关系图、周边环境敏感点分布、拟建工程沿线现状等见附图 1-14。			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 本工程所在区域的环境质量现状

1、大气环境质量现状

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98 号）的规定，本地区属于二类环境空气质量功能区。

本报告大气环境质量现状引用《深圳市生态环境质量报告书（2024 年度）》的深圳市年平均监测值和特定百分位数日均值的监测数据进行评价：

表 3-1 2024 年度深圳市空气质量状况统计表

单位：μg/m³(其中 CO: mg/m³)

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标率
SO ₂	年平均量浓度	6	60	10%	100.0%
	日均第 98百分位数质量浓度	8	150	5.3%	100.0%
NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5%	100.0%
	日平均第 98 百分位数质量浓度	38	80	47.5%	100.0%
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47.1%	100.0%
	日平均第 95 百分位数质量浓度	64	150	42.7%	100.0%
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.6%	100.0%
	日平均第 95 百分位数质量浓	38	75	50.7%	100.0%
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数质量浓度	137	160	85.6%	100.0%
CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	0.7	4	17.5%	100.0%

根据上表可知，深圳市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 监测值占标率均小于 100%，空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，该地区环境空气质量达标，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

2、水环境质量现状

本项目附近受纳水体为西田水和新陂头，架空线路导线上跨莲塘水库、铁坑水库，均不在水域内设置塔基，导线挂线采用飞艇、动力伞、无人机挂线等方式。项目线路位于茅洲河流域，根据《关于印发<广东省地表水环功能区划>的通知》（粤环[2011]14 号）茅洲河水环境功能现状为农业用水及一般景观用水区，茅洲河水质控制目标为Ⅳ类。

根据《深圳市生态环境质量报告书（2024 年度）》中茅洲河的常规监测资料，2024 年茅洲河干流布设 5 个监测断面，自上游至下游分别为楼村、李松蓢、燕川、洋涌大桥、共和村。李松蓢断面水质为Ⅱ类，楼村、燕川、洋涌大桥和共和村断面水质符合地表水Ⅲ类标准；与上年相比，洋涌大桥断面水质由Ⅳ类变为Ⅲ类，水质有所改善，李松蓢、燕川和共和村断面水质保持稳定，楼村断面水质由Ⅱ类变为Ⅲ类，水质有所下降。茅洲河干流水质为优；与上年相比，水质有所改善。

综上所述，茅洲河全河段水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅳ类标准。

3、声环境质量现状

根据市生态环境局关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知（深环[2020]186 号），项目部分线路位于广深港铁路的红线内，相邻区域为 2 类声环境功能区时，距离 40 米以内的区域（含 40 米处的建筑物）划为 4b 类声环境功能区；相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4b 类声环境功能区；评价范围内的盛泰安重工产业园、喜德盛公司属于 3 类声环境功能区，其余区域属于未划分声环境功能区区域，根据《深圳市[光明大科学装置集群&楼村北片区]法定图则》，本项目所在区域主要位于公园绿地、科研用地、农林和未规划用地的区域，参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）该类区域Ⅰ类用地占地率不足 70%，按照 2 类声环境功能区区域执行；因此，本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4b 类标准限值，即 2 类：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)；3 类：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)；4b 类：昼间 70dB(A)，夜间 60dB(A)。

为了解本工程周围的声环境现状，本项目于 2023 年 9 月 12 日~2023 年 9 月 13 日对本工程沿线的噪声进行了现状监测，监测时段昼间为 9:00~12:00，夜间为 23:00~24:00，噪声监测布点图如附图，监测方法及仪器见表 3-4，监测结果见表 3-6。

表 3-4 声环境现状监测方法及仪器

检测项目	检测方法	方法标准号	仪器名称及型号
噪声	《声环境质量标准》	GB3096-2008	噪声仪 AWA6228+

表 3-5 监测时运行工况

项目	电压 (kV)	平均输出电流 (A)	有功功率 (MVA)
220kV 安农甲线	220	381.5	-153.8
220kV 安农乙线	220	382.9	-153.9
220kV 农公甲线	220	315.8	112.1
220kV 农公乙线	220	270.9	-101.3
110kV 农川 I 线	110	230.0	45.6
110kV 农川 II 线	110	259.8	50.3

备注：220kV 农朗线停运。

表 3-6 声环境现状监测结果表

单位：dB(A)

监测 编号	噪声源	所属线路	昼 间	夜 间	标准值	
					昼 间	夜 间
N1	电缆终端场 J1	电缆线路	49	42	60	50
N2	电磁环境现状 1		50	45	60	50
N3	电缆终端场 J2		52	49	60	50
N4-1	盛泰安综合大楼 1 楼	220kV 安农甲乙线	58	46	65	55
N4-2	盛泰安综合大楼 3 楼		59	47	65	55
N4-3	盛泰安综合大楼 5 楼		61	49	65	55
N5	激光用地范围 1	220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川线	58	47	60	50
N6	拟建科研楼位置	110kV 农川 I、II 线	55	46	60	50
N7	铁路值班小屋	220kV 农公甲乙线	54	42	70	60
N8-1	翰林路市政工程 项目部 1 楼	110kV 农川 I、II 线	56	45	60	50
N8-2	翰林路市政工程 项目部 2 楼		56	44	60	50
N9	荔园小屋	220kV 临时过渡线路	50	44	60	50
N10	鱼塘小屋	220kV 临时过渡线路	48	43	60	50
N11	荔枝园农舍 1	110kV 临时过渡线	47	44	60	50
N12	拟建瞭望塔	220kV 农朗线	46	42	60	50

备注：本项目昼间监测区间为：7:00-23:00；夜间监测区间为 23:00-7:00。

本工程架空部分沿线所在区域主要噪声源为铁路交通噪声、工业生产噪声和社会生活噪声，沿线监测点属于在声环境 2 类、3 类、4b 类区，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类、4b 类标准限值要求，本

工程所在区域的声环境质量状况良好。

4、电磁环境质量现状

本项目周围环境工频电场强度现状测量值在 1.66~1021V/m 之间；工频磁感应强度在 0.0714~2.75μT 之间。由此可见，项目所在地目前工频电磁场强度均小于评价标准限值(4000V/m、100μT)，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，现状电磁环境良好，详见电磁环境影响专题评价。

5、生态环境质量现状

本项目线路全线位于深圳市基本生态控制线内，路径跨越了林地、基本农田、水域（莲塘水库、铁坑水库）和空地，但不在基本农田、莲塘水库和铁坑水库管理范围内新建塔基和终端场，根据项目情况，架线工程经过水库等区域时，采用飞艇、动力伞、无人机等先进的施工放线方式。其所投影比例见表，项目已取得了深圳市规划和自然资源局光明管理局出具的《深圳市市政工程报建审批意见书》（深规划资源市政管隧方字第 [GM-2023-0019] 号），土地利用类型图见图 3-1。

表 3-7 项目投影区域内用地统计

用地类型	面积（ha）	比例
林地	8.97	80.8%
基本农田	0.71	6.4%
水域	1	9.02%
空地	0.42	3.78%
合计	11.1	100%

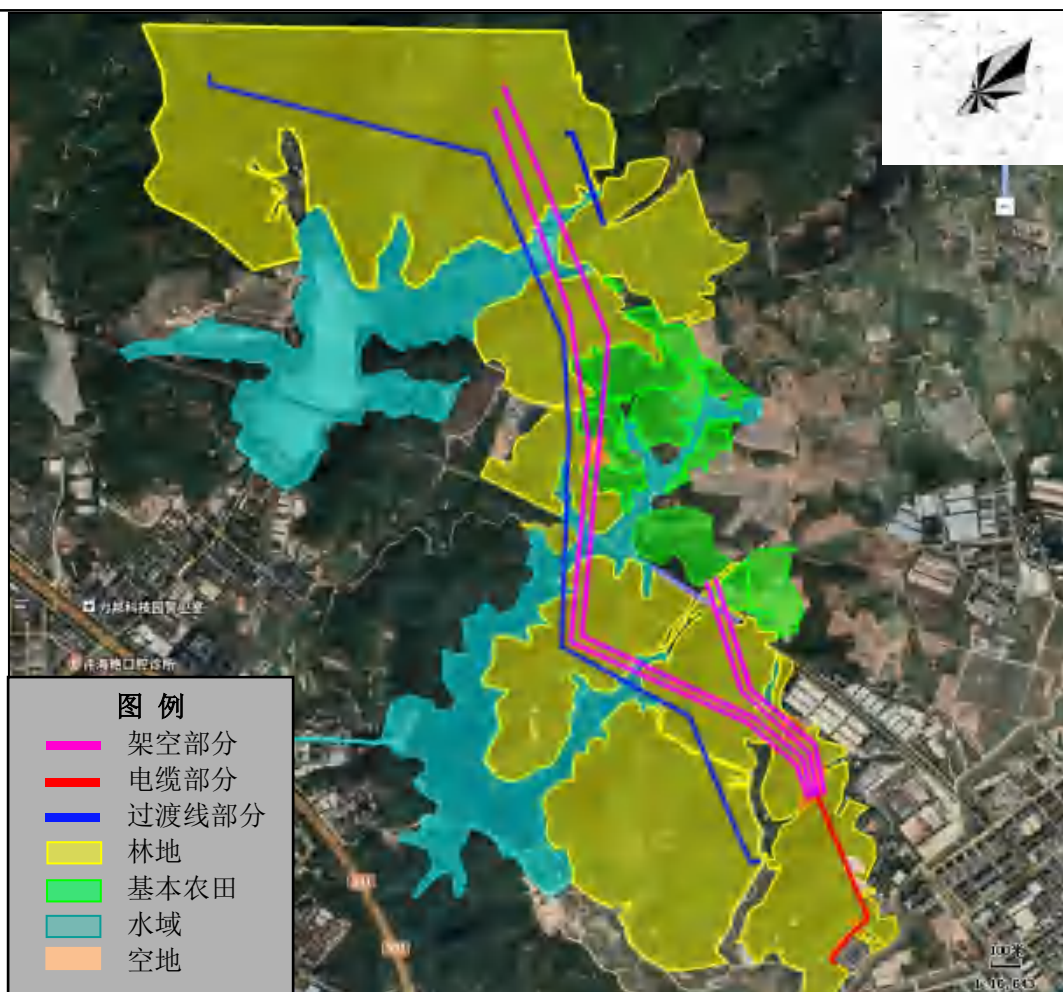


图3-1 项目土地利用类型图

根据《深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）使用林地现状调查表》，项目拟使用林地面积 0.4241 公顷，林地保护等级皆为Ⅱ级，森林类别为省级公益林、一般商品林。项目拟使用林地范围内调查期间未发现古树名木、国家级和省级重点保护的野生动植物资源分布。

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJT 192-2015）推荐的评价方法和实际区域特点，通过现场调查和资料收集工作，系统明确该区域的生态资源。

（1）调查及评估方法

①调查方法

通过实地调查、遥感图识别、文献查阅、专家咨询等手段，对该区域的生态资源进行了综合调研。植物部分重点调查了植被现状，对具代表性的群落的种类组成、空间结构进行了记录和分析，调查结束后利用基本数据和相

关的计算公式，计算各群落生物量、生长量和生物多样性指数等，估算多个生态指标。动物部分对项目地内的鱼类、两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类动物资源进行调查与评价。

②生态评价

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）推荐的评价方法和实际区域特点，本次评价采用生态综合指标法进行评价，其中以标定相对生长量、标定相对生物量和标定相对生物多样性指标为主要因子，为综合环境质量指标提供生态学评价因子数据。

以下计算式采用的标定值概念是本地区或本类型群落相应指标的最大量值。实测值与标定值的比例称为标定相对值。

各指标含义、指标代号、计算式、标定值及评价等级分述如下：

标定相对生物量指数（Pb）

生物量（Bm）是指一定面积、时间内生活的有机体总量，又称现存量，用 t/hm² 表示。本区位于南亚热带区域，生物量较高，其生物量标定值（Bmo）采用 350t/hm²。

$$Pb=Bm/Bmo$$

标定相对净生产力指数（Pa）

生物生产力是指单位面积和时间内所产生的有机物质的总量，用 t/hm².a 表示。由于净生产力测定难度大，多用绿色植物的年生长量（Ba）代表。本区位于南亚热带区域，净生产力较高，本区净生产力标定值（Bao）为 20t/hm².a。

$$Pa=Ba/Bao$$

标定相对生物多样性指数（Ph）

生物多样性指数反映物种多少和种群大小的内涵。本报告采用 Shannon-Wiener 生物多样性指数（H'）评价。本区位于南亚热带区域，生物多样性指数较高，本区 H' 标定值（Bho）采用 7.5。

Shannon-Wiener 生物多样性指数（H'）

$$H'=-\sum P_i \log_2 P_i$$

式中：P_i=n_i/N，n_i 为第 i 物种的个体数，N 为所有种的个体数之和。

$$Ph=H'/Bho$$

综合生态指标 (P)

综合上述的指标 (分因子) 的平均值, 可视为群落的生态重要值 (Pc), 为评价区域环境质量提供生态学参数。

$$Pc=(Pa+Pb+Ph)/3$$

生态指标的等级

根据亚热带地区的生态环境特征, 以实测值与标定值的比例, 将生态指标的等级评价标准设定为 5 个等级, 方便进行生态指标的评估, 具体标准见表 3-8。

表 3-8 生态指标的等级评价标准

生物量		生长量		生物多样性		生态综合指标 P	级别	评价
Bm	Pb	Ba	Pa	H'	Ph			
≥350	1	≥20	1	≥7.5	1	≥0.85	I	优
~250	~0.7	~12	~0.60	~6.0	~0.80	~0.66	II	良
~90	~0.26	~7	~0.35	~4.0	~0.50	~0.33	III	一般
~25	~0.07	~3	~0.15	~2.2	~0.30	~0.15	IV	较差
<25	<0.07	<3	<0.15	<2.2	<0.30	<0.15	V	差

(2) 区域植物资源

在实地调查的基础上, 参考《中国植被》及深圳市相关生物多样性考察报告中的分类方法, 将调入区域内的主要植被类型分为二大类四小类, 分别为:

I 自然植被

I-1 南亚热带次生灌草丛

II 人工植被

II-1 相思类次生林

II-2 生态风景林

II-3 荔枝林

园林绿地其空间格局分布可见图 3-2 的植被类型图。

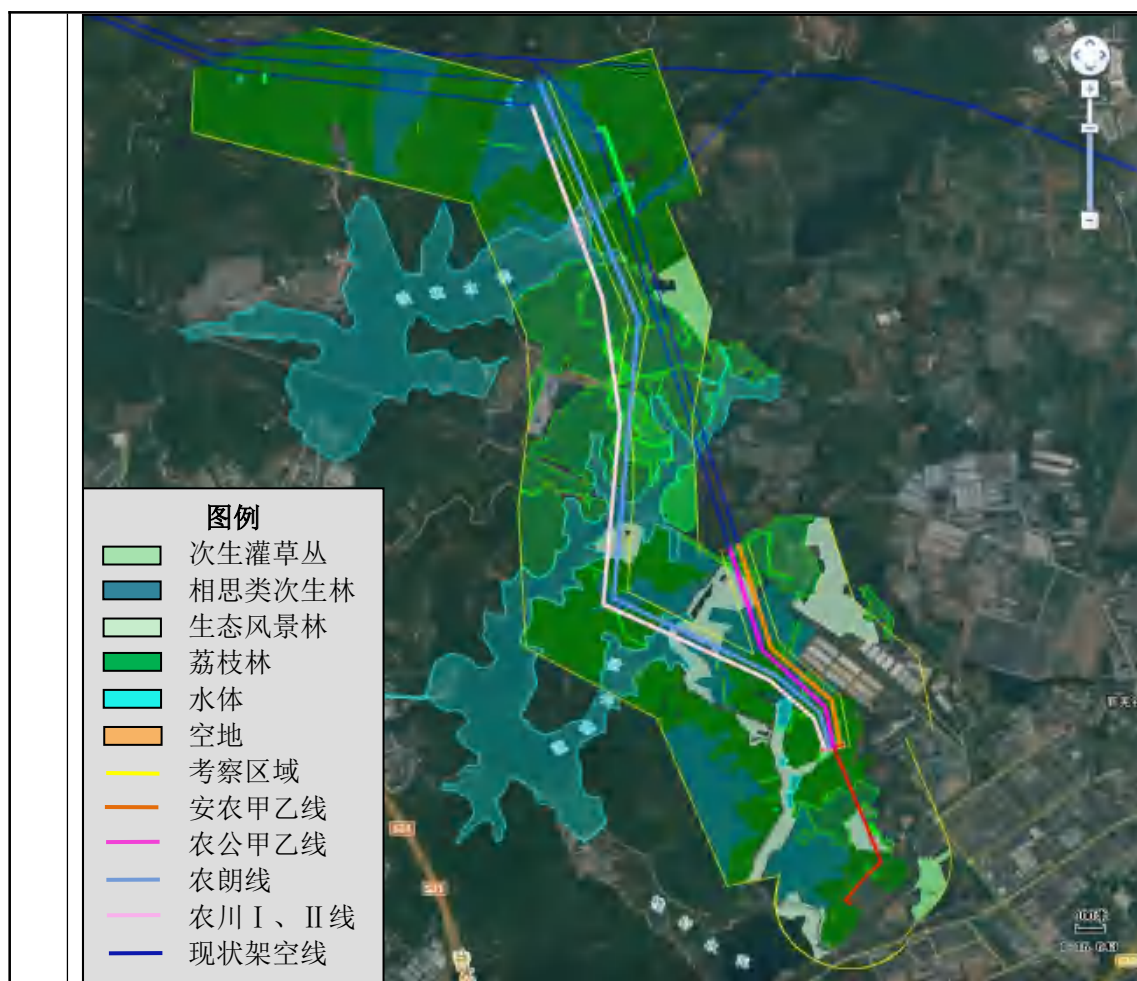


图 3-2 考察区域植被图

I 自然植被

I-1 南亚热带次生灌草丛

南亚热带次生草丛主要位于低海拔区域，可能是前期的荒地、荒山逐渐自然演替而成。群落整体密集，郁闭度高，50%~60%。群落高 0.2~1m，生长有较多禾本科、莎草科、蓼科、蝶形花科、禾亚科、豆科、菊科、锦葵科、苋科植物，具体包括了五节芒(*Miscanthus floridulus*)、狗尾草(*Setaria faberi*)、粽叶芦(*Thysanolaena agrostis*)、象草(*Pennisetum purpureum*)、柠檬草(*Cymbopogon citratus*)、猪屎豆(*Crotalaria pallida* Blanco)、火炭母(*Polygonum chinense*)、断节莎(*Cyperus odoratus*)、异形莎草(*Cyperus difformis*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、紫花大翼豆(*Macroptilium atropurpureum*)、四叶草(*Galium bungei*)、地毯草(*Axonopus compressus*)、蟛蜞菊(*Wedelia chinensis*)、肖梵天花(*Urena lobata*)、青葙(*Celosia argentea*)等。



南亚热带次生灌草丛



低洼处水塘（以禾本科、莎草科植物为主）



异形莎草



银合欢

	
五节芒、狗尾草	飞机草
II 人工植被 II-1 相思类次生林 该类群落是该区域的典型植被之一。群落外貌上呈苍绿色、淡绿色，整体林相整齐。郁闭度较高，可达 70%~80%。群落分层明显，结构可基本分为两层，第一层中以相思类为主，高 6~10m。部分区域间有部分三桠苦 (<i>Melicope pteleifolia</i>) 等人工林残留；其下主要有少量小灌木，组成群落的第二层，高 1~3m，具体种类包括小叶黑面神 (<i>Breynia vitis-idaea</i>)、野牡丹 (<i>Melastoma malabathricum</i>)、山乌柏 (<i>Triadica cochinchinensis</i>)、潺槁木姜子 (<i>Litsea glutinosa</i>)、粗叶榕 (<i>Ficus hirta</i>)、银合欢 (<i>Leucaena leucocephala</i>) 等。草本植物主要为芒萁 (<i>Dicranopteris pedata</i>)、乌毛蕨 (<i>Blechnum orientale</i>)、假地豆 (<i>Desmodium heterocarpon</i>)、硕苞蔷薇 (<i>Rosa bracteata</i>)、五节芒 (<i>Miscanthus floridulus</i>)、鸡眼藤 (<i>Morinda parvifolia</i>)、粉防己 (<i>Stephania tetrandra</i>)、灌木类的幼苗等。	



相思次生林



大叶相思



三桠苦



假地豆



芒

II-2 生态风景林

该类群落主要位于靠近道路区域，是深圳市为调整林分结构，提高植被的景观效果、水源涵养能力，种植大量不同乔木而形成的一种特色人工植被。现群落整体高度 8~10m，乔木层和灌木层分层不甚明显，其乔木层郁闭度高，60%~80%不等，林相不甚整齐。该区域的主要生态风景林树种为黑木相思

(*Acacia melanoxylon*)、台湾相思(*Acacia confusa*)、阴香(*Cinnamomum burmannii*)、木棉(*Bombax ceiba*)、荷木(*Schima superba*)、樟树(*Cinnamomum camphora*)、黑面神(*Breynia fruticosa*)、九里香(*Murraya exotica*)、鸡蛋花(*Plumeria rubra*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、石斑木(*Rhaphiolepis indica*)、五脉百千层(*Melaleuca quinquenervia*)、印度野牡丹(*Melastoma malabathricum*)、假连翘(*Duranta erecta*)、含笑花(*Michelia figo*)等，同时在造林后的自然演替中，也有部分其他植物种类进入群落，包括蜈蚣凤尾蕨(*Pteris vittata*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、贯众(*Cyrtomium*)、欧洲蕨(*Pteridium aquilinum*)、皋月杜鹃(*Rhododendron indicum*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、白背叶(*Mallotus apelta*)、芒萁(*Dicranopteris pedata*)、鸡屎藤(*Paederia scandens*)、马缨丹(*Lantana camara*)、三叶鬼针草(*Bidens pilosa*)、红毛草(*Rhynchelytrum repens*)等。



相思林



生态风景林



九里香



桃金娘

	
石斑木	印度野牡丹
	
芒萁	乌毛蕨

II-3 荔枝林

在低海拔区域分布有大片荔枝林，树龄大致在 10-30 年，胸径 8-20cm，基径约 15-30（-35）cm；每株有时出现 3-5 个主干分枝。目前大部分荔枝林继续经营，并有扩大生产的迹象，形成更多的裸露土地和小荔枝树。该类群落在春季具备良好的彩叶效果，形成区域内的一个特色景观。

（3）珍稀濒危植物

调查记录无记录到珍稀濒危保护植物。

在调查过程中，未见有挂牌保护的名树古木类植物。

（4）入侵物种

外来入侵是指非土著物种进入一个历史上不曾分布的地区，并能存活、繁殖，形成野化种群，该种群进一步扩散并已经或将要造成明显的生态、经济破坏，这一过程被称为外来入侵。

本区域的入侵植物主要分布在荔枝林周边，以及道路、建筑的周边，在相思次生林、水源涵养林附近也有分布。调查到的入侵植物包括：红毛草（*Rhynchelytrum repens*）、五爪金龙（*Ipomoea cairica*）、薇甘菊（*Mikania micrantha*）、马缨丹（*Lantana camara*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、

飞机草（*Eupatorium odoratum*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、钻形紫菀（*Aster subulatus*）、光荚含羞草（*Mimosa bimucronata*）、水茄（*Solanum torvum*）、银合欢（*Leucaena leucocephala*）、丝毛雀稗（*Paspalum urvillei*）、两耳草（*Paspalum conjugatum*）、青葙（*Celosia argentea*）等。入侵物种对当地的生态系统具有巨大的威胁，尤其薇甘菊已在深圳本地造成巨大的生态灾难，严重影响本土动、植物的生长。



（5）根据实地调查和分析统计，按照前文所确定的计算方法及标准，将项目用地内主要植被类型的各生态指标和综合生态指标计算如下表 3-9。

表 3-9 区域植被群落现状生态指标分析表

群落	生物量 t/hm ²	生长量 t/hm ² a	生物多 样性	标定相对指数			生态综 合指标	
				Pb	Pa	Ph	Pc	级别
I 自然植被								
I-1 次生灌草丛	4.26	2.41	2.26	0.01	0.12	0.30	0.14	V
II 人工植被								
II-1 相思类次生林	144.35	5.44	3.82	0.41	0.27	0.51	0.40	III
II 生态风景林	153.14	4.49	4.61	0.44	0.22	0.61	0.42	III
II-3 荔枝林	112.97	3.78	2.03	0.32	0.19	0.27	0.26	IV

注：如前文所述，生长量是反映其净生。

植被的综合生态评价

结合实地调查、数据分析和植被图，可分析得到现状植被的基本情况，结果如下：

- ①调查范围内各个类型的植被，其生态综合指数（Pc 值）范围从 0.14 至 0.42，生态综合评价从 V 级~III 级不等。
- ②调查范围内的主要植被类型之一为次生性灌草丛，Pc=0.14，评价为 V

级别，为差的级别。这主要是由于灌草丛的生物量和生长量都较低，所以综合指标也较低。

③调查范围内的主要植被类型之一为相思类次生林， $Pc=0.40$ ，生态综合评价为 III 级，属于“一般”级别。这主要是因为其拥有较高的生物量，但其生物多样性、生长量一般。

④调查范围内的评价最高的植被类型为生态风景林， $Pc=0.42$ ，生态综合评价为 III 级，属于“一般”级别。这主要是因为其拥有较高的生物量和生物多样性，但生长量一般。

⑤整体而言，项目用地内的植物、植被资源一般，生态综合指标为“一般”级别，在实地调查中未见到古树名木，未发现珍稀濒危和国家保护植物。

(6) 动物资源

项目用地内的动物资源主要包括了两栖纲、爬行纲和鸟纲动物，同时有少量的哺乳纲动物经过。因考虑到调查期间季节因素，特别是如春夏季的两栖类、秋冬季的冬候鸟等因素，因此需要参考周边已有的相关生物多样性调查数据。

鱼纲

在实地调查中，发现该区域的鱼类分为人工养殖和自然生长的两种类型，绝大部分为自然生长的鱼类，分布在水库、鱼塘等水体区域，主要为鲮形目的食蚊鱼（*Gambusia affinis*），该种现已被 IUCN 列入世界最危险的一百种入侵物种名录中，同时，也是深圳最常见的入侵鱼类。

另外，在水体中还投放了罗非鱼（*Oreochromis mossambicus*）、鲫鱼（*Carassius auratus*）、黑鱼（*Channa argus*）、鲤鱼、草鱼、青鱼、鲈鱼等。

两栖纲

调查范围内有水体，在该区域内分布、迁徙运动的两栖动物主要有黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、泽蛙（*Rana limnocharis*）、花姬蛙（*Microhyla pulchra*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、沼蛙（*Hylarana guentheri*）等蛙类。其中沼蛙为省级重点保护动物。

爬行纲

用地内的爬行动物主要为蜥蜴类和石龙子类，蛇类较少。主要物种包括

红脖游蛇 (*Rhabdophis subminiatus*)、宁波滑蜥 (*Scincella modesta*)、中华石龙子 (*Eumeces chinensis*)、变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、南滑蜥 (*Scincella reevesii*) 等。

鸟纲

在实地调查及周边已有调查数据中发现，鸟类的优势种群为林鸟，并因为有水库等水体存着，有少量的涉禽类存着；珍稀濒危物种方面，暂未发现国家级保护动物，其中省级重点保护动物有黑水鸡。

鸟类的优势种群为深圳城市及近郊区的常见林鸟，主要为留鸟，包括白喉红臀鹎 (*Pycnonotus aurigaster*)、黑领椋鸟 (*Sturnus nigricollis*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎 (*Pycnonotus jocosus*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops japonicus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、大山雀 (*Parus major*)、长尾缝叶莺 (*Orthotomus sutorius*) 等，同时斑文鸟 (*Lonchura punctulata*)、白腰文鸟 (*Lonchura striata*) 等主要活动于灌草丛中的近郊鸟类也较为常见。部分候鸟现也可见，包括北红尾鹀 (*Phoenicurus aureus*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)、喜鹊 (*Pica pica*) 等。

另外，有池鹭 (*Ardeola bacchus*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) 涉禽活动，主要分布在水库、鱼塘的周边。

哺乳纲

该区域的哺乳动物主要为小型啮齿动物，具体种类包括普通伏翼蝠 (*Pipistrellus abramus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

生态及保育价值

本区域暂未发现国家级保护动物，其中省级重点保护动物有黑水鸭、沼蛙，其他保护动物主要为“三有动物”（“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”的简称），包括了区域绝大部分的蛙类和鸟类，如红脖游蛇、黑眶蟾蜍、泽蛙、白头鹎、红耳鹎大山雀等，具有一定的生态及保育价值。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.2.1 原有工程环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续相关情况 本工程所涉及的7回线路已于2009年11月25日取得原深圳市人居环境委员会《建设项目环境影响审查批复》（深环批[2009]101172号），施工时间为2010.5~2010年12月，于2011年4月进行了竣工环境保护验收工作，现阶段已投入使用；现依据《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目（220kV安农甲乙线等7回高压线迁改工程）项目建议书的批复》（深发改〔2022〕527号）、《深圳大科学装置集群配套项目220kV安农甲乙线等7回高压线迁改工程 可行性研究报告》（深投审〔2023〕276号）和《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目（220kV安农甲乙线等7回高压线迁改工程）项目总概算的批复》（深发改〔2025〕189号）的要求建设本项目。 3.2.2 本期建设项目与已有项目的关系 本期项目的迁改原因主要在于现状架空出线位于大科学装置集群内，并将用地红线分割成了三部分，直接影响同步辐射光源设施及自由电子设施的选址，为释放土地资源，优化建设土地空间利用率，仅对现状架空线（220kV安农甲乙线 N44-49、220kV 农公甲乙线 N1-N6、220kV 农朗线 N1-N11 和 110kV 农川 I、II 线 N1-N14）根据实际需要并结合设计要求，改迁成电缆+架空的模式，线路的其余部分保持现状。 3.2.3 与本项目有关的原有污染源情况 3.2.3.1 前期项目的环境问题 前期项目的主要环境问题在于声环境、电磁环境及生态环境问题。 3.2.3.2 前期项目对环境的影响程度分析 1、声环境影响程度分析 根据现场监测结果可知，架空线路产生的噪声值很低，对周围环境产生的影响很小。 2、电磁环境影响程度分析 本工程评价范围内没有军事设施、机场导航台等，主要电磁环境影响源
---------------------	--

为改造段原有架空线路220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II 线，根据现状监测结果，拟拆除原有220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II 线沿线工频电场强度、工频磁感应强度均达到相应评价标准限值要求。

3、生态环境影响程度分析

经现场踏勘，本工程线路施工区主要为未开发区，沿线植被覆盖率较高，总体生态环境较好。

3.2.3.3前期项目的环保措施

（1）声环境保护措施

线路选择了合适的高压电气设备、导线等，从源头上控制了声源的强度；通过严格控制导线对地和对建筑物的高度，通过传播距离衰减噪声。

（2）电磁环境保护措施

线路选择了合适的导线、金具及绝缘子等电气设备，对电磁辐射的源强予以控制；现状110kV~220kV架空输电线路满足设计规程中导线对地的要求。

（3）生态保护措施

前期项目，在施工期间对表土进行了保留，同时，选用当地乡土植物对线路沿线及塔基处的植被进行了恢复，恢复情况见图3-3。

3.2.3.4前期项目的实施效果

（1）声环境保护措施

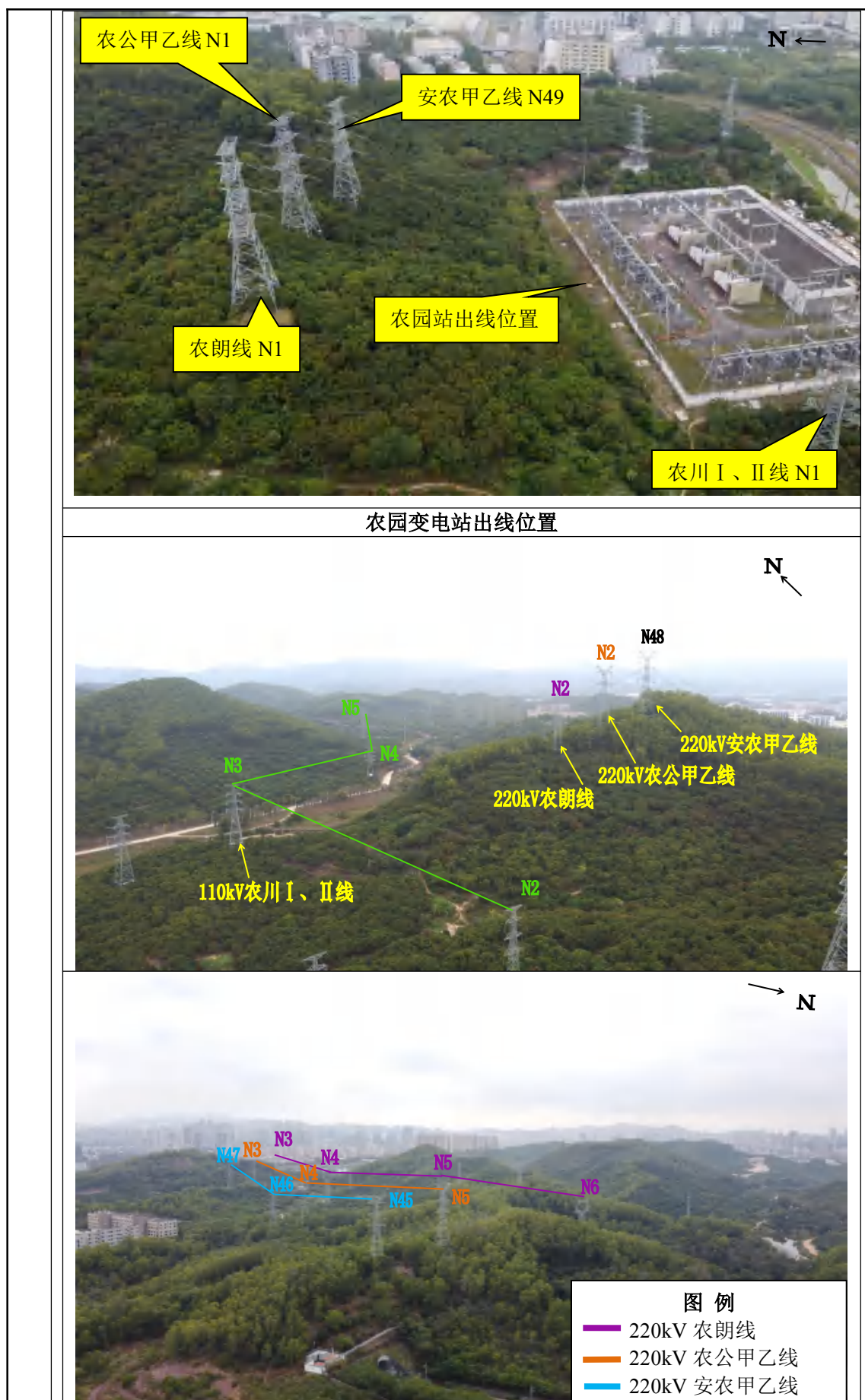
声环境现状监测结果表明，前期项目现状线路声环境满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应的标准限值要求。

（2）电磁环境保护措施

电磁环境现状监测结果表明，前期项目现状线路的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的相应标准限值的要求。

（3）生态保护措施

根据本次现场踏勘情况，前期项目现状架空线路沿线的植被主要为热带常绿灌丛、草木，塔基处绿化效果良好。



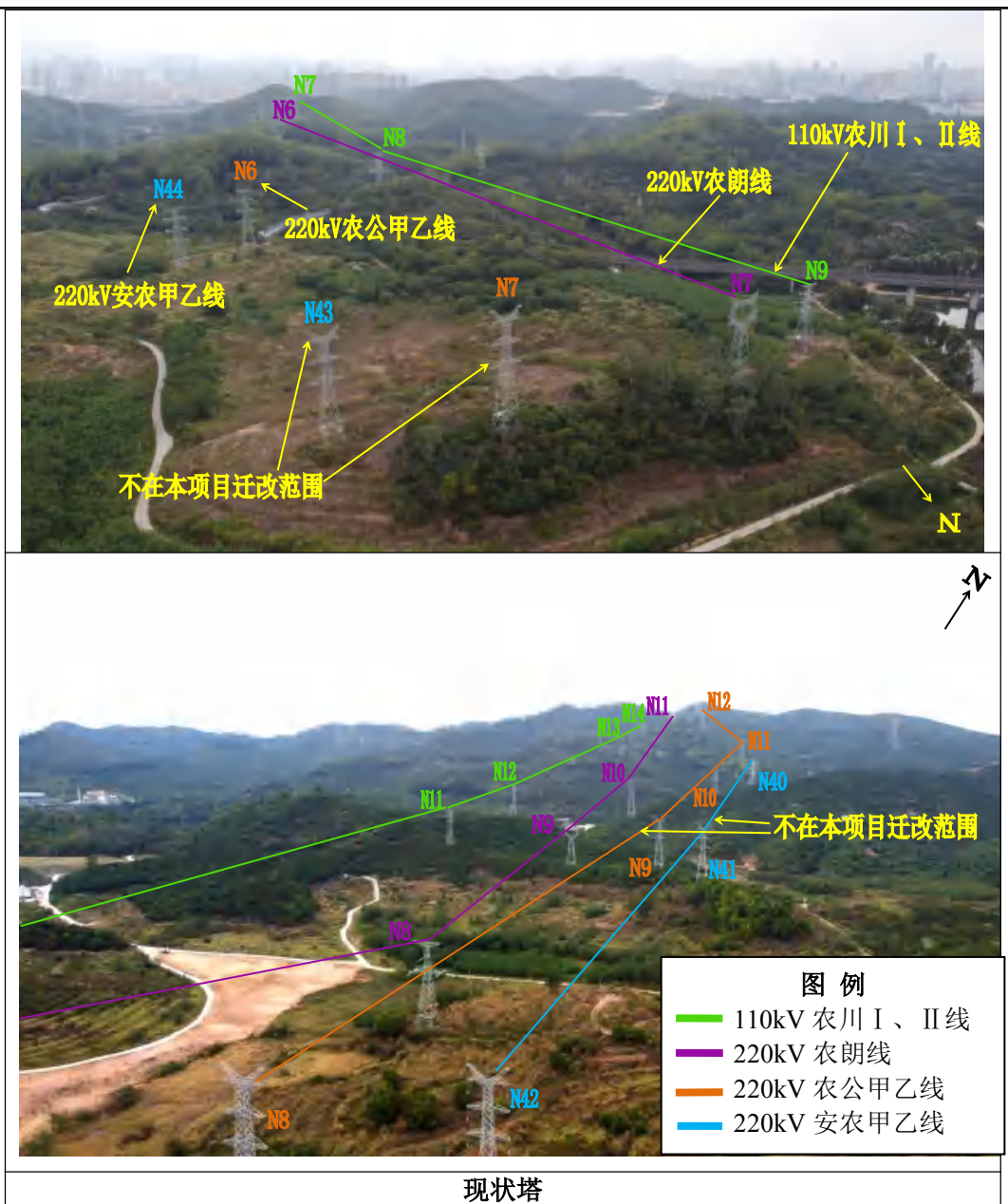


图3-3 现状塔基绿化情况图

项目投运至今，暂无环保相关投诉问题。

3.2.3.5最近一期建设项目竣工环境保护验收的主要结论

本项目已于2011年4月进行了竣工环境保护验收工作，项目采取了有效的污染防治措施和生态保护措施，符合竣工环保验收条件，该项目竣工环保验收合格。

3.2.3.6主要结论

前期项目对周边环境的影响较小，因此前期项目不存在与本项目有关的原有环境污染问题。

生态环境 保护 目 标	3.3.1 环境敏感点及环境保护目标： 本工程评价范围内不涉及任何文物遗址和珍稀动植物集中分布区等需要特殊保护的区域。本工程线路采用电缆+架空形式，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）关于 110kV、220kV 电缆线路的评价范围（地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m），110kV 架空线路的评价范围为边导线地面投影外各 30m，220kV 架空线路的评价范围为边导线地面投影外各 40m。经现场踏勘，项目拟建电缆线路无电磁环境敏感目标；架空改造部分线路评价范围沿线有办公、值班/巡逻用房 4 处、工厂大楼 1 处、农舍 7 处，即本工程有 12 个电磁环境影响保护目标。 本工程声环境评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m~40m，经现场踏勘，项目拟建架空线路有 7 个声环境敏感点，即本工程有 7 个声环境敏感目标。 本项目生态环境评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。 经现场踏勘，确定本工程改造新建线路沿线主要环境保护目标见下表；环境敏感目标与工程的相对位置示意图见附图 12。
----------------------	---

表 3-10 工程沿线主要环境敏感保护目标一览表

环境因子	敏感点	与原线路位置关系	与本工程的位置关系	线路离地高度		线路离建筑物顶垂直距离		评价范围内人数		建筑性质	房屋结构和高度	环境影响因子	影响时段	保护要求	现场照片
				现状线路	迁改后	现状线路	迁改后	现状	迁改后						
电磁环境、声环境	盛泰安综合大楼	现状安农甲乙线位于该大楼西侧，距离安农甲乙线约 96 米	本工程位于该大楼西侧，距离安农甲乙线约 20 米	21 米	32.6 米	-3 米	8.6 米	约 100 人	约 100 人	工业+、办公	混凝土，24 米	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D、V ₂	
	拟建科研楼	现状农公甲乙线位于拟建科研楼的正下方	本工程将位于该建筑物东侧，距离农公甲乙线约 98.5 米；距离农朗线约 54.5 米；距离农川 I、II 线约 21 米	32 米	34.5 米	/	0.1 米	无	约 300 人	科研办公	混凝土，34.6 米	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D、V ₁	
	铁路值班小屋	现状农公甲乙线位于该小屋东侧，距离农公甲乙线约 18 米	本工程位于该小屋东侧，距离农公甲乙线约 18 米	12 米	27.5 米	7 米	24.5 米	1 人	1 人	值班巡逻	混凝土，3 米	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D、V ₃	

环境因子	敏感点	与原线路位置关系	与本工程的位置关系	线路离地高度		线路离建筑物顶垂直距离		评价范围内人数		建筑性质	房屋结构和高度	环境影响因子	影响时段	保护要求	现场照片
				现状线路	迁改后	现状线路	迁改后	现状	迁改后						
	荔枝园小屋	现状农川Ⅰ、Ⅱ线位于该小屋东侧，小屋距离农川Ⅰ、Ⅱ线投影外约 57 米	本工程位于该小屋东侧，距离农川Ⅰ、Ⅱ线约 4.5 米；过渡线位于该小屋东侧，小屋距离过渡线投影外约 27.5 米	32.5 米	43.5 米	29.5 米	40.5 米	4 人	4 人	居住	板棚，3 米	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D、V ₁	
	荔枝采摘暂存点	现状农川Ⅰ、Ⅱ线位于该暂存点东侧，暂存点距离农川Ⅰ、Ⅱ线投影外约 40 米	本工程位于该暂存点东侧，暂存点距离农川Ⅰ、Ⅱ线投影外约 27.5 米	34 米	53.5 米	31 米	50.5 米	2 人	2 人	荔枝采摘用房	板棚，3 米	工频电场、工频磁场	运营期	D	
	翰林路市政工程项目部	现状农川Ⅰ、Ⅱ线跨越该项目部，该项目部位于农川Ⅰ、Ⅱ线投影正下方	本工程跨越该项目部，该项目部位于农川Ⅰ、Ⅱ线投影正下方	55 米	68 米	板房结构，49 米；板棚，42 米	板房结构，62 米；板棚，55 米	40 人	40 人	办公、施工营地、建材堆放	板房结构，6 米；板棚，13 米	工频电场、工频磁场	运营期	D	

环境因子	敏感点	与原线路位置关系	与本工程的位置关系	线路离地高度		线路离建筑物顶垂直距离		评价范围内人数		建筑性质	房屋结构和高度	环境影响因子	影响时段	保护要求	现场照片
				现状线路	迁改后	现状线路	迁改后	现状	迁改后						
	荔园小屋	现状农朗线位于该小屋西侧，该小屋距离农朗线投影外约 30 米	农朗线位于该小屋西侧，该小屋距离农朗线投影外约 27.5 米	38 米	72.5 米	35 米	69.5 米	2 人	2 人	居住	砖瓦，3 米	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D、V ₁	
	鱼塘小屋	农公甲乙线位于该小屋西侧，该小屋距离现状农公甲乙线投影外约 27.5 米	过渡线位于小屋西侧，该小屋距离过渡线投影外约 8 米	45 米	85 米	42 米	83 米	2 人	2 人	居住	板棚，3 米	噪声	施工期	D、V ₁	
	守林小屋	农川 I、II 线位于该小屋北侧，该小屋距离农川 I、II 线投影外约 163 米	过渡线位于该小屋北侧，该小屋距离过渡线投影外约 4 米	60 米	105 米	57 米	102 米	2 人	2 人	居住	砖瓦，3 米	噪声	施工期	D、V ₁	

环境因子	敏感点	与原线路位置关系	与本工程的位置关系	线路离地高度		线路离建筑物顶垂直距离		评价范围内人数		建筑性质	房屋结构和高度	环境影响因子	影响时段	保护要求	现场照片
				现状线路	迁改后	现状线路	迁改后	现状	迁改后						
	荔枝园农舍 2	农川Ⅰ、Ⅱ线位于该农舍北侧（该农川Ⅰ、Ⅱ线段不在本次迁改范围内）	过渡线位于农舍北侧，该农舍距离过渡线投影外约 5 米	40 米	67 米	37 米	64 米	5 人	5 人	居住	砖瓦，3 米	噪声	施工期	D、V ₁	
	荔枝园农舍 1	农川Ⅰ、Ⅱ线位于该农舍北侧（该农川Ⅰ、Ⅱ线段不在本次迁改范围内）	过渡线跨越农舍，即该农舍位于过渡线投影正下方	40 米	48.5 米	37 米	45.5 米	5 人	5 人	居住	砖瓦，3 米	噪声	施工期	D、V ₁	
电磁环境、声环境	拟建瞭望塔	农川Ⅰ、Ⅱ线位于该瞭望塔西侧（该农川Ⅰ、Ⅱ线段不在本次迁改范围内）	220kV 农朗线 C6 东侧	40 米	20 米	钢结构（25 米）、混凝土（32.8 米）	钢结构（5 米）、混凝土（12.8 米）	无	2 人	值班巡逻	钢结构（15 米）、混凝土（7.2 米）	工频电场、工频磁场、噪声	运营期	D	
环境因子	敏感点	与本工程关系		水文性质										保护要求	
水环境	莲塘水库	农朗线、农川Ⅰ、Ⅱ线和 110kV 过渡线跨越		莲塘水库所在河流为茅洲河水系二级支流西田水左支。水库建于 1976 年，目前功能定位为防洪。莲塘坝址以上集雨面积为 4.45km²，坝址以上主流长度 L=5.82km，比降 J=0.0062。										茅洲河流域，莲塘水库、铁坑水库为一般景观用水区，水质达到 V 类标准	
	铁坑水库	农川Ⅰ、Ⅱ线西侧约 100m 到达水域；110kV 过渡线跨越		铁坑水库坝址所在河流为茅洲河一级支流西田水。水库建于 1991 年，目前功能定位为防洪。铁坑水库坝址以上集雨面积为 3.83km²，坝址以上主流长度 L=2.90km，比降 J=0.020。											
生态环境	林地	塔基占地约 225~400m²/基；拆除现状塔基 29 基，新建塔基 44 基，其中 17 基为临时塔（过渡后拆除复绿）；拆除 29 基现状塔基减少永久占地，复绿面积大于新建 27 基塔基永久占地面积												减少工程永久占地、临时占地，降低对植物植被影响	

备注：1.D—工频电场强度≤4kV/m、工频磁感应强度≤100μT；V₁—声环境昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)； V₂—声环境昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)； V₃—声环境昼间≤70dB(A)，夜间≤60dB(A)。
2.拟建科研楼为一栋 6 层建筑，主要为科研办公用途。

3.4.1 环境质量标准

1、大气环境质量标准

项目所在区域的空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单的要求。具体标准限值见表 3-11。

2、地表水环境质量标准

项目位于茅洲河流域。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14 号），茅洲河流域水质控制目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。具体标准限值如表 3-11 所示。

3、声环境质量标准

根据市生态环境局关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知（深环[2020]186 号），项目部分线路位于广深港铁路的红线内，相邻区域为 2 类声环境功能区时，距离 40 米以内的区域（含 40 米处的建筑物）划为 4b 类声环境功能区；相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离 25 米以内的区域（含 25 米处的建筑物）划为 4b 类声环境功能区，评价范围内的盛泰安重工产业园、喜德盛公司属于 3 类声环境功能区其余区域属于未划分声环境功能区区域，根据《深圳市[光明大科学装置集群&楼村北片区]法定图则》，本项目所在区域主要位于公园绿地、科研用地、农林和未规划用地的区域，参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）该类区域 I 类用地占地率不足 70%，按照 2 类声环境功能区执行；因此，本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4b 类标准限值，标准限值见表 3-11。

表 3-11 项目环境质量标准一览表

环境要素	适用标准	标准限值		单位
水环境 (茅洲河)	地表水 环境质量标准 (GB3838-2002)	项目	标准限值	mg/L; (pH 值 除外)
		水温	-	
		pH 值	6~9	
		DO	≥3	
		COD _{Mn}	≤10	
		COD _{cr}	≤30	
		BOD ₅	≤6	

	水环境 (茅洲河)	地表水 环境质量标准 (GB3838-2002)	NH ₃ -N	≤1.5		mg/L; (pH 值 除外)
			TP	≤0.3		
			TN	≤1.5		
			Cu	≤1		
			Zn	≤2		
			F ⁻	≤1.5		
			Se	≤0.02		
			As	≤0.1		
			Hg	≤0.001		
			Gd	≤0.005		
			Cr ⁶⁺	≤0.05		
			Pb	≤0.05		
			CN	≤0.2		
			挥发酚	≤0.01		
			石油类	≤0.5		
			LAS	≤0.3		
			硫化物	≤0.5		
			粪大肠菌群	≤20000		
	环境 空气	适用标准	污染物名称	取值时间	二级标准	μg/m ³
			环境空气质量标准 (GB3095-2012) 中的二级标准及 2018 年修改单的要求	SO ₂	年平均	
		日平均			150	
		小时平均			500	
		NO ₂		年平均	40	
				日平均	80	
				小时平均	200	
		PM ₁₀		年平均	70	
				日平均	150	
		PM _{2.5}		年平均	35	
			日平均	75		
		O ₃	日最大 8 小时 平均	160		
			小时平均	200		
		CO	日平均	4	mg/m ³	
			小时平均	10		
	声 环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	噪声 声压级	2 类	昼间≤60 夜间≤50	dB(A)
				3 类	昼间≤65 夜间≤55	
				4b 类	昼间≤70 夜间≤60	

3.4.2 污染物排放标准

1、水污染物排放标准

施工期：员工租住于有完善生活污水管网的民房内，生活污水与当地居民生活污水一同处理，排入市政污水管网最终进入光明水质净化厂。生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与光明水质净化厂的设计进水水质标准较严值，汇总后如下表。

表 3-12 生活污水中水污染物排放标准

指标	执行标准限值
pH 值	6~9
化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤300
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤150
总磷	≤4.5
总氮	≤40
氨氮（NH ₃ -N）	≤45
石油类	≤20
粪大肠菌群	——
悬浮物	≤200

施工废水、隧道涌水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“建筑施工”的排放限值要求。

表 3-13 水污染物排放限值

指标	广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）“建筑施工”排放限值
pH 值	6~9	6~9
化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤500	--
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤300	≤15
氨氮（NH ₃ -N）	--	≤20
石油类	≤20	--

运行期：本工程不产生废污水。

2、大气污染物排放标准

施工期：项目废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。柴油工程机械废气执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）的

排放限值要求，具体见表 3-14。

运行期：本工程不产生废气污染物。

表 3-14 大气污染物排放限值

类别	标准名称及类别	评价参数	标准限值		
			无组织排放监控浓度限值		
废气	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段	颗粒物	1mg/m ³		
	《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)	类别	额定功率 (KW)	光吸收系数	林格曼黑度
		II	$P_{\max} < 19$	$\leq 2m^{-1}$	1
			$19 \leq P_{\max} < 37$	$\leq 1m^{-1}$	1(不能有可见烟)
			$P_{\max} \geq 37$	$\leq 0.8m^{-1}$	

3、噪声排放标准

施工期：噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

运营期：噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 2 类、3 类、4 类标准。

表 3-15 项目污染物排放标准限值一览表

类别	阶段	标准名称及类别	标准限值
厂界噪声	施工期	《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	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	2 类：昼间 60dB(A); 夜间 50dB(A); 3 类：昼间 65dB(A); 夜间 55dB(A); 4 类：昼间 70dB(A); 夜间 55dB(A);

4、工频电场、工频磁场

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT。

5、固体废物排放标准

施工期：固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《广东省固体废物污染环境防治条例》的有关规定。

其他

本项目运营期本身无废水、废气排放，故本项目不涉及总量控制指标。

3.5 评价因子

3.5.1 主要环境影响评价因子

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2020）本工程的主要环境影响评价因子为工频电场、工频磁场及昼夜间的等效声级。

3.5.2 评价工作等级

3.5.2.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价导则—输变电工程》（HJ 24-2020），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此，确定本项目的评价等级为二级。详见“电磁环境影响专题评价”。

3.5.2.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ 24-2020），本工程地下电缆可不进行声环境影响评价。本工程架空线路所在区域主要为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），本工程的声环境影响评价工作等级为二级。

3.5.2.3 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态环境影响评价工作等级划分依据如表 3-16。

表 3-16 生态环境影响评价工作等级划分依据

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km² 或长度≥100km	面积 2~20km² 或长度 50~100km	面积≤2km² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程位于深圳市基本生态控制线内，但不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，可判断本工程所在区域为一般区域，本项目占地规模小于 20km²（包括永久和临时占用陆域和水域），因此，生态环境影响评价工作等级为三级。

3.5.2.4 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）附录 A，本项目属于：E 电力 35、送（输）变电工程 其他（不含 100 千伏以下）报告表，地下水环境影响评价项目类别为IV类，根据导则IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

3.5.3 评价范围

3.5.3.1 根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2020）的要求，确定本工程评价范围见表 3-17。

表 3-17 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围
电磁环境	110kV、220kV 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧 30m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧 40m
声环境	110kV、220kV 地下电缆：不评价 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧 30m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧 40m
生态环境	不涉及生态敏感区的输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

四、生态环境影响分析

4.1.1 项目工艺流程简述（图示）

本工程施工准备阶段主要是施工备料，之后进行主体工程阶段的基础施工，包括电缆隧道开挖、塔基基础开挖、浇筑、回填，施工完成后，对基面进行防护和旧线路拆除。本工程竣工后进行环保自主验收，最后投入运营。

矿山法工艺简述：对需要通过矿山法施工的作业面进行场地清理，清理后开挖洞口，洞身开挖采用光面爆破，即通过正确选择爆破参数和合理的施工方法，分区分段微差爆破，爆破后轮廓线符合设计要求后，沿隧道洞身周边用钢筋混凝土等材料修建的永久性支护。

明挖法工艺简述：明挖法即先从地表向下开挖基坑或堑壕，直至设计标高后，自基底由下向上顺序施工，完成地下工程主体结构后进行土方回填，最终完成地下工程施工。

本工程施工期、运营期工序流程见下图：

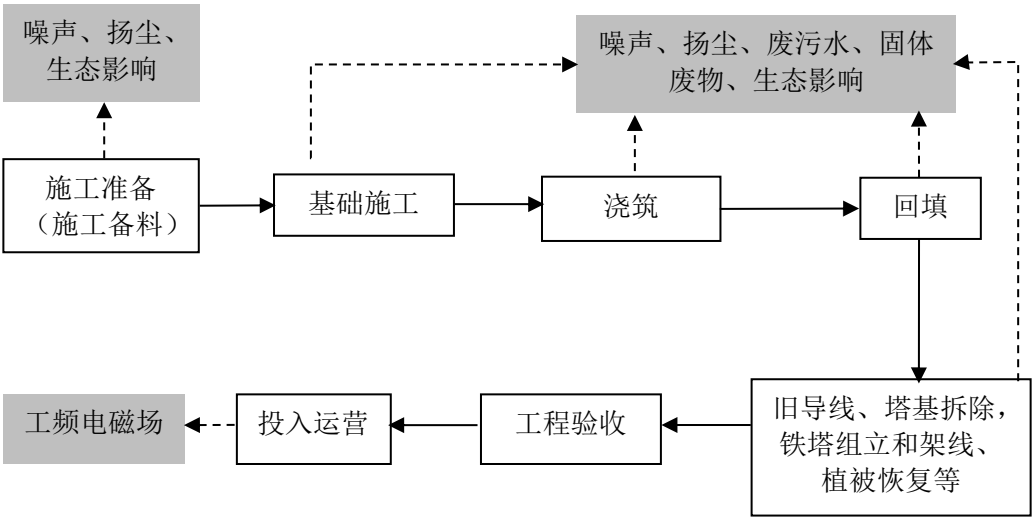


图 4-1 架空线路工序流程及产污图

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

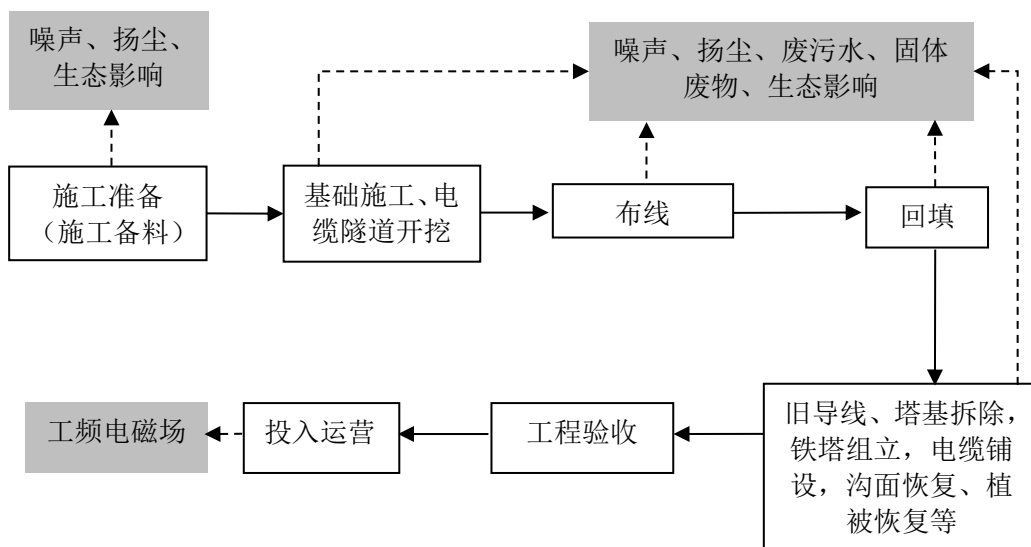


图 4-2 电缆线路工序流程及产污图

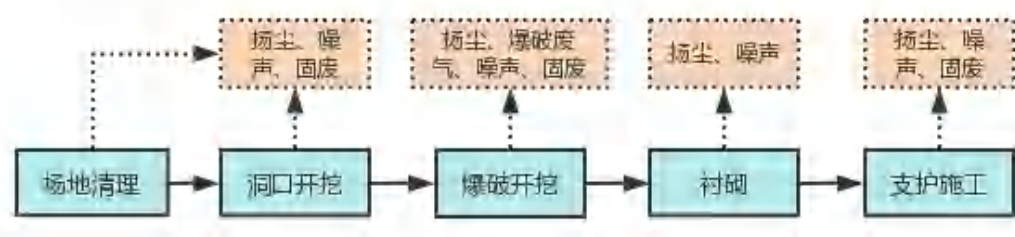


图 4-3 电缆隧道矿山法施工工序流程图及产污图

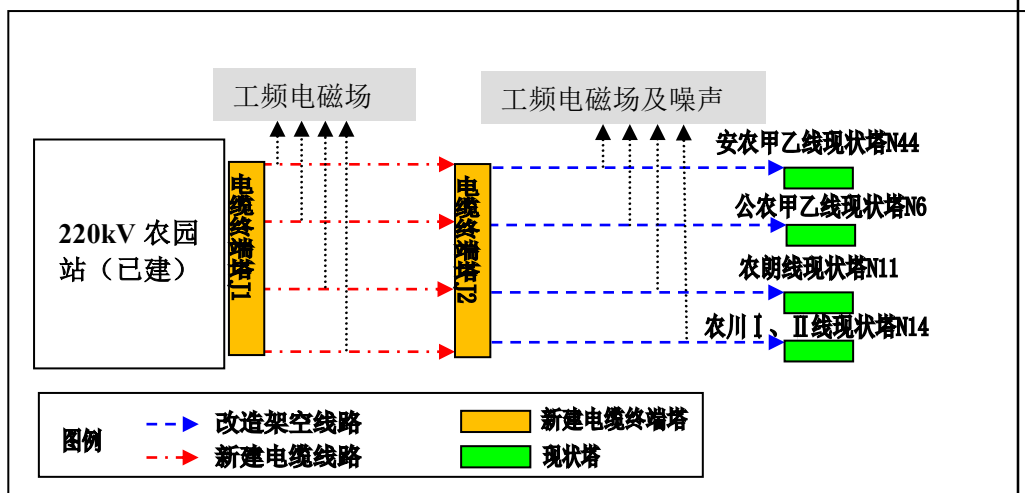


图 4-4 输电线路运行工序流程图

4.1.2 施工期环境影响分析:

4.1.2.1、水环境影响分析

(1) 施工期对地表水的环境影响分析

工程施工废（污）水主要有施工废水和生活污水，施工废水主要是隧道涌水。项目施工过程中产生的隧道涌水通过隧道洞口或辅助坑道施工，施工排水采用固定泵站和移动泵站相结合的排水方案，将产生的隧道涌水经隔油沉砂池沉淀后，回用于水泥养护中，不排入附近水体，对附近水体影响较小。对于施工人员生活污水，由于本工程施工点分布零散、施工量小、施工时间短，各施工点人数较少，施工人员不在施工场地内居住，分散租住在线路沿线的居民房内，生活污水与当地居民生活污水一起处理，排入市政污水管网，最终进入光明水质净化厂。

通过制定并严格执行施工管理措施，本工程施工期内产生的施工废（污）水对地表水环境造成的影响很小。

（2）管隧段施工期对地下水的环境影响分析

根据深圳市勘察研究院有限公司编制的《220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程岩土工程勘察报告》，场地地下水主要赋存在人工填土①层、强风化及中风化带及破碎岩体中，透水性弱~中等，其他地层均为弱含水、弱透水性地层或相对隔水层，有机质土、含碎石粉质黏土及全风化泥质粉砂岩，透水性弱。场地地下水主要受大气降水的垂向渗入补给，由高处向低洼处汇集，整体上由东向西排泄，勘察期间测得稳定水位埋深 2.10~42.00m，标高 7.29~35.57m，水位受钻探施工残留用水影响较大。

地下水水质的影响

隧道施工废水流量变化比较大，这些水主要是涌水，而施工设备产生的废水、隧道爆破降尘等废水水量较少。主要污染物是SS、石油类，其中SS浓度一般为500mg/L 以上。施工过程中将采取设置隔油池、沉砂池、沉淀池等措施，对施工废水进行处理，处理后达标后的废水重复利用，不会对地下水水质造成明显不利影响。

地下水水量的影响

本项目隧道段施工期对地下水的影响主要表现为明挖段和小部分矿山法施工时的地下涌水，根据地质勘查，本工程沿线地下水类型为潜水，当地下水为潜水类型时，地下涌水的计算选用以下公式：

$$Q = \frac{1.4KBH_1}{\ln R - \ln r}$$

$$a = \frac{r}{2} + \frac{H_1}{R}$$

式中：Q—隧道涌水量（m³/d）；

B—隧道通过含水层中的长度（m），178m；

K—含水层渗透系数（m/d），0.1m/d；

H₁—静止水位至隧道底之深度（m），12.5m；

R—隧道涌水影响半径（m），650m；

r—隧道宽度的一半（m），2.95m；

根据以上公式，对区间地下隧道进行了涌水量计算详见表4-1。

表4-1 隧道开挖不采取措施时的涌水量计算结果

区间里程	地下水类型	隧道长度	隧道出水断面半径	平均渗透系数	含水层厚度或静止水位至隧道底高度	影响半径	涌水量	单位长度涌水量
		B(m)	r(m)	K(m/d)	H ₁ (m)	R(m)	Q(m ³ /d)	Q(m ³ /d·m)
GK0+000 ~ GK0+178	潜水	178	2.95	0.1	12.5	650	131	0.7

由计算可知，在不采取防水措施的情况下，隧道开挖产生的涌水量为0.7m³/d·m，地下水的涌出可能导致周边岩土受力不均，进而导致塌陷等事故发生，因此，必须采取防水措施控制地下水的涌出量，根据设计资料，项目开挖前采用预埋防水法兰控制地下水涌出，要求施工单位严格按照工艺要求施工，杜绝塌陷等事故的发生。

4.2.1.2、大气环境影响分析

施工期塔基/电缆隧道开挖、回填、塔基组立、材料及电气设备运输过程产生的扬尘，以及施工机械、机动车产生的废气，将对空气环境造成一定的影响。但项目塔基施工为分块施工，仅为塔基基面开挖等施工作业产生扬尘，占地面积小，则扬尘排放量较小，工程量较小，点位分布分散且

跨度大，施工持续时间短，对周边环境空气影响较小；电缆线路施工为线性工程施工，为电缆沟开挖、爆破等施工作业产生扬尘，电缆线路施工采用分段施工，施工范围小，因此工程施工产生的扬尘对施工区及环境敏感点的空气环境影响较小。

工程部分施工段周边人类活动频繁，为减少施工时产生的扬尘对沿线周边居民的影响，在施工过程中应采取一些有效的防尘、降尘措施：

- 1) 施工单位应严格按照施工总平面布置图设置各项临时设施。
- 2) 施工时，合理堆放物料，并对其加盖篷布，防止裸露。
- 3) 在施工场地内及附近路面洒水、喷淋，汽车运输的散状材料、弃土表面应加盖篷布等，防止飞散、掉落。

4.1.2.3、声环境影响分析

输电线路工程塔基/电缆沟开挖、基础施工、铁塔组立和架线、安装活动过程中，挖掘机、绞磨机等机械施工噪声、施工爆破可能对周围环境产生影响；电缆段 A3-A4 段会采用矿山法（钻爆法），施工爆破会产生噪声影响。

1、架空线路施工噪声

施工期间的噪声主要是工程施工机械运转所带来的噪声，例如挖掘机、钻机、打桩机、重型卡车、空压机、电锯等产生的工作噪声。按不同施工阶段施工机械组合作业情况（基础工程：挖掘机 1 台、运输车辆 1 台、商砼搅拌车 1 台、振捣器 1 台；拆除工程：电锯 2 台、起重机 1 台、运输车辆 1 台、卷扬机 1 台；安装工程：起重机 1 台、打桩机 1 台、运输车辆 1 台、铆钉机 1 台、牵张机 1 台、卷扬机 1 台、商砼搅拌车 1 台、振捣器 1 台、绞磨机 1 台、电焊机 1 台）。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 及参考同类项目中的资料。

表 4-2 建筑施工机械的噪声级 单位 dB (A)

名称	单台噪声级 (dB (A))	距离 (m)
铆钉机	90	5
卷扬机	85	5
起重机	105	5
牵张机	85	5

电焊机	100	5
电锯	105	5
绞磨机	96	5
轮胎式液压挖掘机	84	5
振捣器	110	5
打桩机	110	5
搅拌机	79	5
重型运输车	86	5

由于施工机械噪声主要属中低频噪声，故施工期噪声对周边环境只考虑扩散衰减，且施工噪声源可近似作为点声源处理（施工车辆靠近工地或进入工地，作怠速处理，可近似作为点声源）。

根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中， L_1 --点声源在参考点产生的声压级；

L_2 --点声源在预测点产生的声压级；

r_2 --预测点距声源的距离；

r_1 --参考点距声源的距离；

ΔL --各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(\sum 10^{0.1 L_i})$$

式中： L_{eq} --预测点的总等效声级；

L_i --第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

在未采取任何降噪措施的情况下，得出不同施工阶段在不同距离处的噪声预测值，结果见表 4-3。

表 4-3 施工机械噪声在不同距离处的等效声级 单位：dB(A)

施工阶段	场界	10m	25m	50m	100m	200m	施工场界限值	
							昼间	夜间
基础工程	110.0	90.0	82.0	76.0	70.0	64.0	≤ 70	≤ 55
拆除工程	109.8	89.8	81.8	75.8	69.8	63.8		
安装工程	113.9	93.9	85.9	79.9	73.9	67.9		

根据表 4-3 预测结果，本项目对噪声环境的影响主要表现在施工期各种

施工机械产生的噪声，在未采取防治措施时，基础工程、拆除工程和安装工程影响很大，其中拆除和安装工程影响最大。虽然该影响随着施工的结束将自动消除，但在建筑施工的不同阶段如果不采取任何噪声控制措施，施工场界噪声均不能满足《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。因此，施工单位施工中应采取一定的措施，严格控制施工器械的噪声级，对高噪声设备加装消声器，采取系统的保护措施，如临时声屏障等，控制场界噪声值，确保施工场地边界达到《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，尽可能减轻施工噪声给周边敏感点带来的影响。

本项目施工期评价范围内的敏感目标主要有6处，分别为荔科技园小屋、荔园小屋、鱼塘小屋、守林小屋、荔科技园农舍2、荔科技园农舍1。

表 4-4 施工机械噪声到不同敏感目标处的等效声级 单位：dB(A)

敏感点名称	距塔基/张力场施工场界(m)	施工阶段			环境质量标准
		基础工程	拆除工程	安装工程	
荔科技园小屋	95	70.4	70.2	74.3	70
荔园小屋	122	68.3	68.1	72.2	70
鱼塘小屋	107	69.4	69.2	73.3	70
守林小屋	190	64.4	64.2	68.3	70
荔科技园农舍 2	283	61.0	60.8	64.9	70
荔科技园农舍 1	177	65.0	64.8	68.9	70

注：夜间不施工。

由于本项目夜间不施工，因此夜间不会产生施工噪声。根据表 4-4 的预测结果，荔科技园小屋在施工期各阶段工程在未采取防治措施时，均不能满足要求，超标量为 0.2~10.1dB(A)，因此，荔园小屋和鱼塘小屋在安装工程阶段的噪声不能满足要求。

2、隧道施工爆破噪声

(1) 爆破噪声

隧道施工中，开山炮的作业噪声较强，影响面大。炸药在爆破自由面及其附近爆炸时，产生的一部分能量以弹性波或空中爆炸声的形式，不断向周围传播，在离爆源极近的地方，空中产生的波动表现为冲击波，在离爆炸源一定距离的地方，开始以声波的形式传播。根据国内外资料显示，

爆炸噪声的声压与药量及距离的密切相关，药量越大，距离越近，噪声级越高。

爆破噪声主要集中在作业面，受爆破噪声影响的主要是隧道洞口两端的敏感点。本项目隧道施工需进行爆破作业，爆破噪声是空气冲击波的延续。某一隧道施工现场边界连续测定结果为：1h等效连续90 dB(A)以上，振动速度大于0.5cm/s，因此，隧道施工现场的噪声和振动严重损害施工人员的听觉，影响安全生产。

爆破作业现场噪声随着距离的增加而衰减，根据《爆破安全规程》（GB6722-2011），在隧道爆破施工两侧的住宅区域爆破噪声控制标准应执行1类标准，昼间90 dB(A)，夜间70 dB(A)，爆破段从隧道口计，离最近的声环境关注点（喜德盛员工宿舍）距离为65m，大于50m，经计算，经距离衰减后距离65m时噪声约为65.7dB(A)，最近的声环境关注点可控制在70dB(A)以内，因此，本工程隧道内爆破噪声可以满足相应的标准要求。

（2）爆破振动

爆破产生的地震与自然地震相比，具有爆源浅且能量小等特点，虽然没有自然地震那样大的破坏性，但若药量控制不合理，在条件具备时，对岩石边坡、构筑物及设备仍会造成不良后果，如边坡的滑塌、房屋墙壁的开裂或破坏等。因此，必须进行严格的控制和防护。

本项目矿山法部分的隧道施工对地面沉降控制，靠围岩自稳能力结合锚喷支护，具体爆破形式依据现场的实际情况和敏感性在下一步设计中予以确定。

本项目隧道周边建筑物的类型为砦房。根据《爆破安全规程》（GB6722-2011），评价爆破对不同类型建（构）筑物、设施设备和其他保护对象的振动影响，应采用不同的安全判据和允许标准，见表4-5。

表4-5 爆破振动安全允许标准

保护对象类别	安全允许质点振动速度V（cm/s）		
	f≤10Hz	10Hz≤f≤50Hz	f>50 Hz
一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0

爆破振动的安全距离：

由上可知，本项目隧道周边建筑物的类型为砦房。按《爆破安全规程》

(GB6722-2011) 中萨道夫斯基经验公式计算爆破振动安全允许距离:

$$R = (K/V)^{1/\alpha} \cdot Q^{1/3}$$

式中: R—为爆破振动安全允许距离 (m);

K、 α —为与地质条件、爆破方法等相关因素的系数和地震波衰减指数, 围岩条件越好, K 值越大;

V—为建(构)筑物安全允许质点振动速度, cm/s;

Q—为单段最大起爆药量, kg。

表4-6 爆破点与关注建(构)筑物的关系及允许安全振动速度

爆破路段	关注点	爆破方式	与关注建筑物最近距离 (m)	岩石结构及系数取值	允许安全振动速度 (cm/s)	初步反算最近距离处一次爆破最大药量 (kg)
K1+280~K1+775	喜德盛员工宿舍	人工混合机械开挖、局部可能爆法施工	65	极软~较坚硬, K150, α 1.5	1.5~2.0	1.44

本项目目前对于隧道段的爆破施工仅初步给出了爆破的方式, 而对于爆破使用的炸药量则未能给出, 本报告根据各关注建筑按照《爆破安全规程》(GB6722-2011) 安全允许质点振动速度要求初步反算最近距离处一次爆破最大炸药量。

从表4-6可知, 本项目隧道爆破施工振动影响较大的为喜德盛员工宿舍。本工程与关注建筑的垂向距离大于10米, 根据隧道爆破相关监测资料, 对隧道掘进爆破地表垂向方向质点振动速度峰值和主振频率进行分析, 在提高钻眼精度和爆破效果、严格控制药量的前提下, 周围监测的爆破地震波主频率小于10Hz, 爆破振动速度值均未超过《爆破安全规程》(GB6722-2011) 规定的受保护对象的安全允许振速值。本项目周边关注建筑物及交叉工程与本工程垂向距离较远, 在确定合理的爆破参数、控制钻孔精度、爆破药量的情况下, 严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2011) 安全允许质点振动速度要求进行控制, 则施工爆破产生的振动对关注建筑物及交叉工程影响较小。

4.1.2.4、固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为一般固体废物，分别为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾主要为现场施工人员废饭盒、剩饭菜等。建筑垃圾主要是建设过程中电缆沟、塔基开挖及埋管过程和新建塔产生的弃土和拆除的铁塔、电线等物品。

①工程弃土：根据工程设计，线路工程总挖方量为 16.97 万 m³，填方量为 9.84 万 m³，土石方平衡后弃方量为 7.13 万 m³。

②建筑垃圾：根据设计方案，工程拆除的铁塔、电线、新建电缆沟产生的工程废料等工程废弃物产生量约 566.59t。建议全部统一分类回收，不可回收部分交至相关固体废物处理部门进行处理。

③生活垃圾：本工程施工人员按 100 人计算，施工人员人均生活垃圾产生量为 0.5kg/人·日，则工程施工期垃圾产生量为 50kg/d，施工期产生总量为 30t（施工期按 600 天计）。其与当地居民生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理。

按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）分类如表：

表 4-7 一般固体废物分类

行业来源	类别代码	代码	名称
I 废弃资源			
供电行业	09	485-001-09	拆除铁塔过程中产生的废钢铁
供电行业	10	485-001-10	拆除铁塔过程中产生的电线

线路施工期的固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。建筑垃圾主要包括电缆沟开挖和新建塔产生的土石方以及拆除的铁塔、电线等物品，其中弃土大部分用于土地平整与回填，多余土方运往指定的余泥渣土受纳场，其余的建筑垃圾由施工单位分类回收处理，不可回收部分交至相关有资质的固体废物处理部门进行处理，对环境影响很小。线路施工人员临时租住在施工段附近的居民房内，其生活垃圾与当地居民生活垃圾一并处置，不随意丢弃，对环境的影响较小。

4.1.2.5、生态环境影响分析

本项目选址不涉及国家公园、生态自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区，不属于生态环境敏感区。本线路位于深圳市基本生态控制线范围内，新建的 2 座电缆终端场、塔基 44 基（其中 17 基属于临时塔，过渡

后拆除），架空线路约 9.22km 和电缆隧道长度约 0.841km。

本工程施工期间，占地范围内的植被将受到破坏。根据调查，该区域预计损失生物量。本项目施工植被生物量损失见下表所示。

表 4-8 项目施工植被生物量损失

占地类型	类型	植被面积 (m ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
永久占地	相思类	1475	144.35	21.29
	生态风景林	1250	153.14	19.14
	荔枝林	11088	112.97	125.26
	小计	13813	/	165.70
临时占地	相思类	2737	144.35	39.51
	生态风景林	198	153.14	3.03
	荔枝林	9623	112.97	145.77
	小计	15838	/	188.31
合计		29651	/	354.00

注：现有道路和空地等不计入施工植被生物量损失中。

本项目的施工期，将对用地红线内的植物、动物都将造成一定的影响，但整体影响较小。具体如下：

对植物多样性的影响

本工程项目为输变电迁改工程，在施工过程中因施工机械的进入，会造成不同程度的植被破坏区。（1）从生态综合评价价值看，破坏的主要为一般生态价值的植被类型；（2）工程总量并不高，其影响的总面积较小；（3）项目地中的野生植物种类多为深圳的区域性常见种，未发现野生珍稀濒危植物种类；未发现古树名木，参考深圳市的古树名木调查数据，周边也无分布。（4）因此，从整体植物资源角度看，本工程对整个区域的植被及重要植物资源造成的危害较小。

对动物多样性的影响

工程造成的植被类型的变化、地形的变化，直接破坏了现有动物的栖息地；同时施工过程中的噪声、空气污染等，不但对用地内的动物造成影响，也将对周边的动物造成一定的影响。

该区域内的主要动物种类为城市及城市郊区的常见动物。鱼类动物主要为食蚊鱼；两栖类主要为黑眶蟾蜍；爬行类主要为蜥蜴类及石龙子类；

鸟类主要为常见的林鸟；哺乳动物主要为小型的啮齿类动物，未见中大型野生哺乳动物。珍稀濒危种类暂时未见，同时绝大部分鸟类动物为“三有动物”。

从区域性的动物资源角度看，该区域的种类绝大部分为深圳地区的常见种类，同时项目用地内的爬行类、鸟类、哺乳动物种群具有非常强的迁徙能力，在施工过程预计能较为快速迁徙至周边新的栖息地；尤其因为项目用地周边皆为次生林或荔枝林，预计动物在工程进行时，较多种类将迁徙入周边栖息地中；另一方面，施工所造成的噪声、空气、振动等污染，在施工结束后也将显著减少乃至因此消失。从区域性的角度看，该项目对整个区域内的动物资源造成的危害较小。

对隧道洞顶植被的影响

根据建设单位提供的资料，本项目将在桩号 GK0+100~GK0+747 利用矿山法建设 3.935m x 6.7m 的电缆隧道，开挖深度范围在 8.0-64.1 米，隧道洞顶现主要以速生相思林和荔枝林为主，灌木主要为芒萁、五节芒等，隧道的施工可能会导致地下水变化，对洞顶植被有一定的影响。

根据中国铁路设计集团有限公司孙健的《基于多时期遥感影像监测高速铁路隧道工程洞顶植被生长动态变化研究》（孙健，2023.3，《铁道标准设计》第 67 卷第 3 期），对 3 个隧道的工程沿线 Landsat 遥感影像，选取隧道建设前（2016 年）、施工期（2017-2019 年）和建设后（2020 年）为研究时期，研究太焦城际铁路建设过程隧道工程洞顶植被生长动态变化的特征及影响因素，“研究结果表明，隧道工程洞顶植被生长主要受所处区域降雨量变化的不利影响，隧道施工过程中施工涌水对洞顶植被生长基本无影响。”结合上述分析可知，本项目隧道施工建设对洞顶植被的影响较小。

对基本生态控制线的影响

该区域位于深圳市基本生态控制线范围内，该区域建设深圳大科学集群配套项目不可避免的隔断了生态控制线区域的连通性，对其中的生态系统完整性造成负面影响。同时，工程占地范围内除塔基基础占地区域外，其余 70% 的永久占地在施工结束后的一至两年内就可以通过人工恢复和自

	然演替作用恢复成演替早期的植被群落，恢复部分生态效能。因此，本工程输电线路在建设施工期对沿线区域植被造成的影响很小，并且能够在施工结束后较短的时间内恢复原有区域植被的生态效能，工程施工建设对基本生态控制线区域的影响较小。 本项目总体施工量不大，且除永久占地外，其余临时占地均可在施工完成后及时恢复原有土地使用功能，因此本项目对周围生态环境的影响不大。 综上所述，线路工程施工对生态环境影响可以接受。												
运营期生态环境影响分析	4.2.1 运行期环境影响分析： 1、声环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）要求，本工程 110kV、220kV 地下电缆的声环境影响不评价。本次评价分别对 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线的线路工程进行声环境影响类比预测与评价。 （1）预测方法 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。 （2）类比对象选取原则 类比对象应选择与拟建工程建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的工程，并论述可比性。 （3）类比对象的选择及可比性分析 ①类比对象的选择 根据上述类比原则，选定本工程运行的现状线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。 表 4-9 主要技术指标对照表 <table><tr><th>名称 主要</th><th>拟建 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线</th><th>现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线</th></tr><tr><td>电压等级</td><td>110kV、220kV</td><td>110kV、220kV</td></tr><tr><td>架线方式</td><td>同塔双回</td><td>同塔双回</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>JL/LB20A-300/40 JL/LB20A-630/45</td><td>JL/LB1A-300/40 JL/LB1A-630/45</td></tr></table>	名称 主要	拟建 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线	现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线	电压等级	110kV、220kV	110kV、220kV	架线方式	同塔双回	同塔双回	导线型号	JL/LB20A-300/40 JL/LB20A-630/45	JL/LB1A-300/40 JL/LB1A-630/45
名称 主要	拟建 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线	现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线											
电压等级	110kV、220kV	110kV、220kV											
架线方式	同塔双回	同塔双回											
导线型号	JL/LB20A-300/40 JL/LB20A-630/45	JL/LB1A-300/40 JL/LB1A-630/45											

相序排列	C B A	C B A	ACB	A B C	C B A	C B A	ACB	A B C
呼称高	20 米				21 米			
环境条件	位于丘陵山地，主要沿丘陵、山地走线，远离居民区和城市建成区				位于丘陵山地，主要沿丘陵、山地走线，远离居民区和城市建成区			

②可比性分析

由上表可知，类比对象与现状架空路线的电压等级、架线型式相同，导线型号、呼称高相近，类比监测点的环境条件符合拟建线路的整体环境特征。因此，以线路现状的声环境影响，是具有可类比性的。

(4) 类比测量

类比监测报告见附件 8。

①测量方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

②测量仪器

噪声统计分析仪

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器编号：AWA6228+

测量范围：20 dB(A)~142 dB(A)

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：深圳市计量质量检测研究院

证书编号：JL2304186541

有效期：2024.02.12

③监测单位

深圳市宗兴环保科技有限公司

④测量时间及气象状况

表 4-10 监测时天气状况一览表

检测日期	天气状况	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	气压（kpa）	风向
2023.9.12	晴~多云	29.4~30.6	70~72	1.2~1.3	99.9~100.2	东
2023.9.13	晴	26.3~27.4	60~72	1.0~2.1	99.9~100.3	东
2023.9.14	晴	27.6~28.2	58~65	1.4~2.7	100.0~100.2	东南

⑤监测点位

表 4-11 工频电场、工频磁场环境现状监测结果表

监测编号	噪声源	与拟建线路的关系
E5	激光用地范围	拟建 220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川线下方
E6	拟建科研楼位置	拟建 110kV 农川 I、II 线正下方
E7	铁路值班小屋	拟建 220kV 农公甲乙线西侧
E8	翰林路市政工程项目部 1 楼	拟建 110kV 农川 I、II 线正下方
E12	拟建瞭望塔	拟建 220kV 农朗线西侧

⑥类比测量结果

表 4-12 声环境现状监测结果表

监测编号	噪声源	所属线路	9.13~9.14		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
N5	激光用地范围 1	220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川线	58	47	60	50
N6	拟建科研楼位置	110kV 农川 I、II 线	55	46	60	50
N7	铁路值班小屋	220kV 农公甲乙线	54	42	70	60
N8-1	翰林路市政工程项目部 1 楼	110kV 农川 I、II 线	56	45	60	50
N8-2	翰林路市政工程项目部 2 楼		56	44	60	50
N12	拟建瞭望塔	220kV 农朗线	46	42	60	50

备注：本项目昼间监测区间为：7:00-23:00；夜间监测区间为 23:00-7:00。

⑦评价结论

由上表可知，运行状态下 220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线下方线路中心下方距离地面 1.5m 处的噪声监测值为昼间 46.2~57.6dB(A)，夜间 42.3~47.2dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类、4b 类标准要求。

相应的在没有其他明显噪声源的情况下，由于本项目改造部分与现状差别不大，根据现状监测，本工程线路运行期噪声亦能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类、4b 类标准要求。

因此，本工程改建后的线路的噪声影响可满足相应标准限值，本项目不会对周围的声环境产生不良影响。

2、环境空气环境影响分析

本项目建成投运后无废气产生，对环境空气无影响。

3、水环境影响分析

在运行期间，本项目无生活污水和其他废水产生，对项目周边的水环境无影响。

4、固体废物影响分析

在运行期间，本项目无固体废物产生，对项目周边的环境无影响。

5、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）要求，电磁环境的评价因子为工频电场、工频磁场。

根据模式预测和类比监测结果，可以预见本工程改建 110kV、220kV 线路的工频电场、工频磁场影响值均能达到《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的标准要求，对环境影响很小。

电磁环境影响分析详见“电磁环境影响专题评价”。

6、景观影响分析

本工程新建 2 座终端场和 44 基（含 17 基临时塔）铁塔，改造部分总长约 10.061km 位于深圳市基本生态控制线范围内，但本项目将生态控制线内 29 基旧铁塔和 17 基临时塔过渡后拆除，并恢复植被。本工程施工完后对临时占地及破坏的植被及时进行复绿后，对施工区域绿化后可恢复生态环境，减少对周边景观环境的影响。

明挖部分电缆线路、新塔基建设、旧塔基和临时塔基拆除工作完成后，对地表上方将覆盖表土进行绿化或硬化，恢复土地改造的景观，对景观环境影响可接受。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.3.1 选线合理性分析 (1) 选址选线及土地利用规划合理性分析 根据《深圳市[光明大科学装置集群&楼村北片区]法定图则》，深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）用地性质规划主要为公园绿地、科研用地、农林和未规划用地等。 本工程铁塔及架空线路用地现状主要为公用设施用地、道路用地、铁路用地、绿地、农林、空地等，终端场及电缆部分主要为绿地、农林用地区域。线路建成后，对占用的地表进行复绿，尽量减小对原用地性质的影响。本工程线路已取得深圳市规划和国土资源委员会光明管理局的批复，符合城市相关规划要求。 2023 年 4 月 23 日，本工程取得《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧字第【GM-2023-0018 号】）。2025 年 7 月 25 日，本工程取得《深圳市市政工程报建审批意见书（管线工程施工图）》（深规划资源市政管隧施字第[GM20250199]号）、《建设工程规划许可证》（建字第 4403112025GG0139510 号）和《深圳市规划和自然资源局准予行政许可决定书》（文号：77A-202500342）。 (2) 与基本生态控制线符合性分析 本工程新建 2 座终端场和 44 基（含 17 基临时塔）铁塔，改造部分总长约 10.061km 位于深圳市基本生态控制线范围内（见附图 4），但本项目将生态控制线内塔 29 基旧铁塔和 17 基临时塔过渡后拆除，并恢复植被。 根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 145 号令，2013 修订版）中的相关规定：“除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。” 本项目属于“市政设施”，属于可在基本生态控制线范围内建设的项目，因此，本工程符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的要求。 本项目也在主要新闻媒体和市规划国土委网站进行了公示并于 2023 年 9 月 23 日~2023 年 10 月 22 日期间在深圳市规划和自然资源局网站、深圳
--	--

市规划和自然资源局光明管理局网站和深圳商报进行了公示，详见附件 9。

(3) 项目上空穿越基本农田及水域的工程可行性分析

(1) 对植被的影响分析

本工程不占用基本农田和水域（莲塘水库、铁坑水库）管理范围，运行期对区域植物群落组成和结构不产生影响，不会促使植物群落的演替发生改变。

(2) 对动物的影响分析

项目不破坏动物的生境，且不会对动物的迁移、觅食等造成阻隔，也不会对动物种群交流造成阻隔。

(3) 电磁辐射对生态的影响

①对植物的影响

针对电场、磁场对植物的影响有过不少研究。美国电力研究所（EPRI）将 85 种 16000 棵植物置于均匀的、未受干扰的 0~50kV/m 的电场中进行试验，试验发现：植物受损与其几何形状及起始含水量有关。像小麦这种苗尖极尖锐的植物，在低至 20kV/m 场强时就记录到电晕和损害，这是研究中发现的最低起始损伤水平。大多数植物的起始损伤水平大于 34kV/m，而某些圆形或钝形叶片的品种甚至在 50kV/m 时也不受损。罗切斯特大学研究了电场对地下植物的生长影响（Miller 等人，1979 年），将电极装在浸泡植物的水溶液中，发现溶液中场强在 360~430V/m 时，根生长速度减慢。但研究者认为，如果电极处于空气中，要在水或土壤中产生这样强度的电场是不可能的。这些研究结果说明项目对植物的生长没有明显影响。

通过电磁辐射专题评价结论可知，项目建成后的工频电磁场均远低于《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，因此，对植物的影响较小。

②对动物的影响

国外对不同场强对动物的影响做了不少试验和研究。Knicherboher 的报告中指出：1000kV/m 电场可使试验动物(鼠)麻痹。700kV/m 时，动物烦躁不安，并全身毛发竖立，110kV/m 时稍有不安，160kV/m 则无明显不安。22 只试验鼠在 160kV/m 场强中经过 1482h 后，除曝露于强电场下的后代雄

鼠的体重较对照组轻外，试验组鼠的一般习性和生殖力没有发现明显差异。意大利的 ENEL 在 1973~1976 年对大白鼠、兔、狗等动物进行试验，场强为 25kV/m 及 100kV/m。试验结果显示，动物的心搏出量、心律、动脉血压的平均值皆无明显变化，除狗的血红蛋白和红血球下降外，其余动物的血相均无变化，生化指标都在正常范围。

从现有的研究和试验结果来看，对动物有影响的一般都是强电场，其强度往往大至数十甚至数百 kV/m。通过电磁辐射专题评价结论可知，项目建成后的工频电磁场均远低于《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，因此，对动物的影响较小。

（4）本项目征求相关单位意见情况

①2023 年 4 月 23 日，本工程取得《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧字第【GM-2023-0018 号】）。

②2024 年 5 月 6 日，本工程取得《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目(220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程)可行性研究报告的批复》（深发改〔2024〕319 号）。

③2025 年 7 月 25 日，本工程取得《深圳市市政工程报建审批意见书（管线工程施工图）》（深规划资源市政管隧施字第[GM20250199]号）、《建设工程规划许可证》（建字第 4403112025GG0139510 号）和、《深圳市规划和自然资源局准予行政许可决定书》（文号：77A-202500342）。

综上所述，本项目上空穿越基本农田及水域，对正常耕作及水体生物的影响较小，从上空穿越基本农田及水域是可行且合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1.1 水环境保护措施 (1) 施工废水含泥沙和悬浮物，直接排放会阻塞排水沟并对附近水体造成污染，工地或隧道内积水若不及时处理，可能滋生蚊虫，传播疾病。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，在适当位置设置隔油沉砂池对施工废水进行沉淀处理，然后回用于水泥养护中，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，不会对沿线水体造成不良影响。 (2) 施工人员不在施工场地内居住，分散租住在线路沿线的居民房内，生活污水与当地居民生活污水一起处理，排入市政污水管网，最终进入光明水质净化厂。 (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。 (4) 禁止排放废污水，做到文明施工，施工人员的生活污水依托附近居民区的生活污水处理设施处理后排入市政管网。 (5) 加强施工人员环保教育培训，规范施工。 (6) 施工结束后及时清理施工临时占地，清除施工痕迹，恢复原有土地利用性质，无法恢复的进行绿化或硬化，避免因水土流失对周围环境的影响。 (7) 架线工程经过水库等区域时：采用飞艇、动力伞、无人机等先进的施工放线方式，进一步避免对水库的干扰。 (8) 地下水污染防治措施 1) 勘察设计阶段 ①工程地质详细勘察阶段重点查明工程区断裂性质、导水性质及岩体渗透性、给水度等地质勘查。 ②进行隧道工程环境保护工程设计及防水、止水工程结构设计。 2) 工程建设阶段 ①全衬砌隧道止水，矿山法隧道段根据新奥法原理采用复合式衬砌支护形式，第一层为初期支护，第二层为二次衬砌，初期支护与二次衬
-------------	---

	砌之间铺设防水层，当初次开挖后发现有较大出水点，及时进行灌浆封堵，防止隧道排水而造成地下水位下降。 ②隧道施工防排水，以防为主，建议二次衬砌采用抗裂混凝土防水剂进行结构自防水，混凝土抗渗等级应符合相关标准。 ③隧道沿线的断层带中大多有地下水活动，局部节理裂隙中亦常有地下水渗出，在施工过程中应及时封堵。 ④暗埋段防排水，以防为主，建议结构采用防水钢筋混凝土进行结构自防水，混凝土抗渗等级不低于相关标准。结构外缘设置全包式的防水板。 ⑤对隧道内各接缝防水进行重点加强，设置多层防水措施，接缝最外侧设置背贴式止水带，在接缝中部，设置止水条或中埋式止水带。接缝内充填聚硫密封胶材料。 3) 施工期地下水污染减缓措施 施工期间，可能对地下水造成影响的主要原因是机械油污、泥渣、施工物料和化学品等产生的淋溶水等收集处理不当造成的。 ①施工生产冲洗废水主要污染物是SS，经过沉淀后浓度可以较大的降低； ②在严格施工环境保护管理的条件下，及时清理固体废弃物及油污。在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 5.1.2 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) 施工时应避免产生扬尘，此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘的产生。 (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，控制扬尘污染。 (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (5) 进出场地的车辆应限制车速，必要时进行洒水，保持湿润，冲洗车身或轮胎，避免渣土带出工地，尽量减少或避免产生扬尘。
--	---

(6) 加强运输车辆管理, 优先使用新能源和清洁能源车辆进行运输, 不使用违规车、报废车, 使用合格的无铅汽油, 必要时应加装汽车尾气处理装置。

(7) 对施工场地进行定期洒水, 使用商品混凝土, 从源头上减少施工扬尘的产生。

(8) 施工工地应设置标准化密闭硬质围挡, 施工围挡高度不得低于 2.5m, 降低施工扬尘对其影响及周边环境空气的影响。

(9) 施工单位应按照相关管理要求全面落实扬尘治理措施, 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时, 应辅以洒水压尘, 尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气, 应停止土方作业, 同时作业处覆以防尘网。

(10) 对较靠近环境敏感点的施工区域应加强洒水频次、加强施工管理、合理施工布局, 以减少施工扬尘对其影响。

综上所述, 施工期建设单位及施工单位通过加强管理, 注意文明施工, 落实各项环境污染防治措施, 施工废气影响是暂时的, 随着施工期的结束而消失, 本项目采取上述防治措施后, 施工废气对环境敏感保护目标及周围环境空气质量的影响较小。

5.1.3 声环境保护措施

项目应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相关规定, 建议采取如下措施来进一步减轻噪声对周围环境的影响:

(1) 项目在施工期间应该避免打扰附近居民午休, 应合理安排施工时间, 噪声大的工程应尽量安排在非休息期间进行施工, 要求施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求, 在 12: 00~14: 00、23: 00~次日 7: 00 不得施工。在施工进度的安排上, 要进行适当的组合搭配, 避免高噪音设备同时在相对集中的地点工作。

(2) 选择低噪声设备, 必要时对强噪声机械应施工场地周边应搭建 3m 左右高度的隔声板墙/隔声围挡, 使场地边界处的噪声低于建筑施工场界噪声限值。闲置的设备应予以关闭或减速。一切动力机械设备都应适时维修, 特别是因松动部件的震动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪

	声的设备。在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量以保证附近居民以及各类人员的安全及噪音控制，以减少噪声对敏感目标的影响。 (3) 对于必须进行的连续高噪声的施工作业，必须先上报环保部门，应在事前向有关单位申报，经同意后方可施工。 (4) 对于本工程的运输车辆安排在白天工作，避免产生不必要的环境影响。另外，还应采取： ①购买或选择运输车辆时，应尽量选用低噪音/新能源/清洁能源的车种，以降低噪声污染，对车辆定时添加润滑剂以控制噪声产生，保持上路车辆有良好的状态； ②对车辆要加强维护，及时更换易磨损部件； ③避免使用重型柴油引擎车辆； ④在运输车辆上装排气消声器，尽量降低车辆噪声； ⑤严格执行《机动车辆允许噪声标准》，以减少施工噪声影响。 (5) 施工期矿山法施工爆破应严格执行《爆破安全规程》(GB6722-2014)，采取降噪措施并进行必要的爆破噪声监测，主要的降噪措施包括：严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量等；监测应采用爆破噪声测试专用的 A 级记权声压计及记录仪；监测点宜布置在敏感建筑物附近和室内，监测点的最大声级（突发噪声）应满足《爆破安全规程》(GB 6722-2014)中爆破噪声控制标准值 2 类区昼间 100dB(A)标准限值，爆破应在昼间进行。 经上述措施进行处理后，项目施工噪声通过距离衰减，这种暂时性的噪声对沿线声环境的影响在可接受范围内。 5.1.4 固体废弃物环境保护措施 建筑垃圾主要包括电缆隧道开挖和新建塔产生的土石方以及拆除的铁塔、电线等物品，其中弃土用于土地平整与回填，多余部分需运往指定的余泥渣土受纳场，其余的建筑垃圾由施工单位分类回收处理，不可回收部分交至相关有资质的固体废物处理部门进行处理。 5.1.5 生态环境保护措施 1) 迹地恢复
--	--

	本工程输电线路采用架空线路+电缆线路结合的方式。 (1)建议建设单位在施工合同中明确要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，将施工活动限制在一定范围内，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置。因此，本工程在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质严重恶化的情形。 (2)施工单位在线路塔基、电缆隧道、终端场施工过程中，严禁弃土、临时堆土随意堆放，尽量减少临时占地，并在施工结束后对施工占地进行迹地恢复。在采取以上措施后进一步减轻对工程占地范围外的土地产生不良影响。 2) 植被恢复 在建设施工期，采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，尽量减少林地的占用。塔基施工期需将剥离的表层土（10~30cm）分类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、回填和植被恢复。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。本工程山丘段铁塔设计全方位长短腿，并与高低主柱加高基础配合使用，以适应塔位区域地形，以减少塔基区土方开挖量和植被砍伐量。 对施工作业带及临时占地区域，在管沟 5 米范围内建议采用浅根系本地植被，5 米范围外建议恢复施工期原有植被。 3) 生物量补偿措施 项目在建设过程中将破坏原有的生态环境，造成了一定的生态损失，对于施工过程中破坏的植被，需要项目在建设区域或周边地区进行绿化补偿，制定补偿措施，进行补偿。 本项目建议设计单位、施工单位系统的对临时占地区域及其他植被被破坏区域进行绿化计划，补偿地表植被的损失。
--	---

	在计划中应根据不同的区域，选择的不同品种植被，通过不同植被补偿因施工造成的生物量损失。通过对施工区域、施工便道、线路沿线等区域绿化植被的恢复，再通过对明挖的隧道、终端场、新建塔基、拆除后塔基的植被覆盖面进行植被恢复，做好水土保持措施，新建塔基所导致的生物量损失可降至最低。 进行复绿的时候选择当地乡土植物进行复绿工程，杜绝采用外来物种；在乡土植物中，应优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型，减少再辅以合适的草本、乔木，减少日常维护成本。同时，在项目地内的南亚次生灌木林中，就具有部分非常优良的乡土景观树种，地方优势草类的种植生长，能够发育形成良好的共栖共生环境，增加道路沿线地区的物种多样性。 根据表 4-8 可知，项目施工期永久占地和临时占地破坏植被的面积为 29651m²，总生物量损失约为 354t。 根据设计单位提供的资料，初步计算本项目临时塔过渡后拆除塔基、拆除原线路塔基以及临时占地(含施工便道)植被恢复面积约 30601.6m²，即 3.06016 公顷；塔基建成后，基底复绿面积约为 8875m²，即 0.8875 公顷。除塔基基底外，复绿一般建议采用乔木、灌木、草本结合的园林绿化，根据深圳市一般市政园林的生物量估算，其为 120 t/hm²，则复绿后生物量可以补偿 367.23t；塔基下复绿考虑以灌木、草本结合，生物量估算为 3.5t/hm²，则复绿后塔基下生物量可以补偿 3.11t；经复绿后可补偿生物量共计 370.34t。 施工植被生物量损失为 354t，经复绿后可补偿生物量 370.34t，复绿后较本项目迁改前生物量多出 16.34t；而且，由于项目建设损失的生物量主要为荔枝林群落和灌丛，对区域代表性的生态风景林影响很小，且损失的生物量占整个区域的生物量比例极小，不会对区域的生物量造成较大影响。 本报告认为，该绿化措施在项目建设中必须得到严格落实，确保生物量不会由于人为原因而进一步减少。 综上所述，项目建设造成的生物量损失是可以接受的。
--	--

4) 架空部分优化措施

本项目穿越生态控制区的电缆线路、架空线路和终端场，以保护生态环境为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守法律法规、技术标准 and 环境保护总体要求原则的同时，根据工程建设生产特点，通过优化路径及塔位、改进塔型及基础型式、采用原状土基础和调节基础主柱高度、进行基面的综合治理、采用合理的施工方案等措施，使线路上生态破坏现象得到有效控制：

a、优化路径及塔位：本工程在选定路径及塔位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其他地质灾害的不良地质段，选用转角塔避让不良塔位，从而使土石方开挖量减少，降低了铁塔施工对环境的破坏影响。

b、铁塔及基础型式改进：

铁塔长短接腿：为保护自然环境，减小植被受损，本工程铁塔设计了长短腿，各塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，适应塔位原地形，这样基本不需降低基础的施工基面，改善了以往工程中根据根开大小平整一块场地而形成大量土石方的情况，能节约大量的基面土石方开挖费用，使送电线路铁塔施工对塔位附近植被的损坏程度降低到最低。

加高基础的使用：本工程对山丘地进行逐基塔基平面测量，以此为基准，使用全方位长短塔腿，再配合加高基础的使用，作为塔腿长度的调节和满足基础边坡稳定的要求，这样使土石方减少到最低程度。

基础选型：本工程根据不同杆塔不同的地质条件，采用了合理的基础型式。当地质条件适宜时，首先考虑原状土基础如掏挖式基础。这种基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高了基础承载力，减少了土石方开挖量。更为重要的是塔位原状土未遭破坏，有利于塔基稳定，并减少对环境的不良影响，有显著的社会、经济、环境效益。另外，在基础施工前加强工地代表服务，对地质进行鉴定，对可采用岩石基础的及时修正基础型式，以减少土石方开挖。

c、铁塔基面的综合治理：基面综合治理是针对山丘地区线路铁塔按传统的方法大量平基所带来的问题，采取相应的预防和治理措施。这些

	措施除合理选定塔位、采用全方位长短腿塔、选择适宜的基础型式外，还包括要求施工尽量不开挖或少开挖施工基面，基坑直接下挖，基面挖方按规定要求放坡、基面排水、护坡、护面及人工植被等，还可以因地制宜采取一些比较有效的治理措施，如个别特殊塔位出现较多的余土堆填时，需作挡土墙或余土外运处理等。 基础挖方放坡：在以往山丘地区线路工程施工中，由于部分塔位基面挖方边坡未按有关规定放坡，或放坡不足，故在雨水冲刷、侵蚀下，易产生边坡剥落和塌方。不仅造成水土流失，破坏下山坡植被，而且危机塔基稳定，给电力安全运行带来隐患。因此，基面挖方时，对挖方边坡必须按规定要求放坡，并且一次要放足。 基面排水：通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空的的土体稳定。山坡立塔的塔位，为防止山坡侧的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧，依山势设置环状排洪沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。同时，要求基面开挖周边排水沟，并引向实土区排水。 护坡和挡土墙：对塔基周围土质松散或植被稀疏，开挖余土较多的塔位，采取砌挡土墙或砌护坡的方式保持边坡稳定，减少水土流失。 护面及人工植被：对水土流失可能很严重的塔位，采取人工植被，保护基面及边坡。人工植被必须在满足电气安全间隙的前提下，因地制宜，视具体情况种植草皮或移植矮小杂草及灌木。 d、线路走廊保护：本工程线路对于通过有树木的山丘地区，用加高杆塔按跨越方式考虑，尽量避免砍伐或少砍伐。 本工程在施工过程中要注意严格控制施工占地，加强临时防护措施，施工结束后及时还原表土、生态补偿、恢复植被，在工程建设和运行过程中认真落实一系列的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。 5) 对动物影响减缓措施 ①繁殖期减少高噪声施工作业施工期应避免在 4~6 月繁殖期进行高噪声施工作业；禁止在早晨、黄昏和晚上野生动物活动、繁殖和觅食的
--	---

	高峰时段进行等高噪声作业。 ②加强噪声、固废防治措施 尽量采用低噪音设备，禁止在森林公园内弃渣。 ③加强施工管理 严格遵守科学文明施工要求，严格限定施工范围，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的生境。加强施工管理，加强对施工人员的野生动物保护宣传。施工期注意森林火灾预防，加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在生态控制线内附近生火、抽烟等；注意防止生物入侵种的传播，以免对项目沿线生态多样性带来长远影响。 ④减缓对野生动植物的影响措施 a.优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。施工期如遇到重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野生保护部门联系，由专业人员处理。 b.提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，严禁施工人员捕杀野生动物，严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢。
运营期生态环境保护措施	由于本项目运营期无废气、废水、固体废弃物产生，不会对周边生态环境产生不良影响，因此未设置相关保护措施。 运营期电磁环境保护措施 (1) 本工程输电线路设计阶段已尽量避让居民集中区域，且尽量采用同塔双回并行架设尽量压缩线路走廊。 (2)新建电缆线路选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地，采用埋地电缆型式敷设，从源头降低电磁环境影响。 (3)新建架空线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，在经过不同地区时严格控制导线对地最小距离，应保证拟建线路并行架设段经过公众曝露区时导线对地线高满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)的相关要求，以保证公众曝露区的工频电场

	强度、工频磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。 (4) 按照《电力设施保护条例》要求，110kV 架空输电线路边导线外 10m 内、220kV 架空输电线路边导线外 15m 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，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护指示标志，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。 (5) 输电线路不应跨越屋顶为可燃材料的建筑物。对耐火屋顶的建筑物，如需跨越时应与有关方面协商同意，如：翰林路市政工程项目部、荔枝园农舍 1 等。 (6) 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或对民房实施拆迁等措施。 (7) 工程建成后，若出现因本工程线路运行造成的异常静电现象，建设单位应及时了解情况并协助沿线居民采取相应的接地防护措施。 (8) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。
其他	本工程的建设将会不同程度地对线路所在地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 一、 环境管理 (1) 环境管理机构 本工程施工期由深圳市光明区建筑工务署负责建设管理，配兼职人员 1 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下： ①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜； ②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，

做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。

(2) 运行期环境管理与职能

本工程运行期由深圳市供电局负责运营管理，根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员。

环境管理的职能为：

a) 制定和实施各项环境管理计划。

b) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

c) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

(3) 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和环境影响报告所提出环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运行期已产生的实际环境影响以及潜在环境影响，给工程竣工环保验收提供依据，以便采取有效的补救和减缓措施，需在工程正式投产前进行竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告。根据本工程的特点，其验收调查的主要内容见表 5-1。

表 5-1 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	实际污染影响	主要是对线路的运行产生的工频电场、工频磁场强度和噪声影响进行监测。监测内容包括线路的衰减断面、四周环境保护目标监测以及沿线环境保护目标监测。
2	环境保护目标影响	核实工程与环境保护目标与工程的位置关系、调查是否有新增保护目标。通过监测说明工程运行对环境保护目标的实际影响。
3	生态影响	植被恢复情况。

二、环境监测计划

	①环境监测任务 根据工程特点，对工程试运行期和营运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、工频磁感应强度。 ②监测技术要求及依据 a) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）； b) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）； ③监测计划 工程环境监测对象主要：新建电缆、架空线路及周围环境保护目标；监测点位布置如表 5-2 所示。 表 5-2 环境监测计划表 <table><tr><th>时期</th><th>监测内容</th><th>监测频率</th></tr><tr><td>施工期</td><td>施工场界等效连续 A 声级</td><td>施工期抽测</td></tr><tr><td>环保验收</td><td>环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声</td><td>本工程试运行后监测一次。</td></tr><tr><td>运行期</td><td>环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声</td><td>有公众反映时不定期监测</td></tr></table>	时期	监测内容	监测频率	施工期	施工场界等效连续 A 声级	施工期抽测	环保验收	环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声	本工程试运行后监测一次。	运行期	环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声	有公众反映时不定期监测																				
时期	监测内容	监测频率																															
施工期	施工场界等效连续 A 声级	施工期抽测																															
环保验收	环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声	本工程试运行后监测一次。																															
运行期	环境敏感点工频电场、工频磁场和噪声	有公众反映时不定期监测																															
环保投资	本项目总投资为 29206.00，其中环保投资为 191 万元，占项目总投资的 0.65%，项目各项环保投资及处理费用估算见下表。 5.4.1 项目各项环保投资见下表 表 5-3 环保投资估算一览表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>费用（万元）</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>施工期洒水、覆盖等扬尘防治措施</td><td>10</td><td>包括洒水除尘、弃土及建筑垃圾处理处置等</td></tr><tr><td>2</td><td>施工设备及运输车辆清洗及土工布维护</td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>城市绿化补偿</td><td>100</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>施工期：生活垃圾由环卫部门收集处理；加强工程弃土、建筑垃圾运输管理，并运往合法渣土收纳场填埋，建筑垃圾运往合法建筑垃圾填埋场处理</td><td>30</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>电缆线路、拆除塔基硬化</td><td>18</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>电缆终端场实体围墙建设</td><td>13</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>191</td><td>/</td></tr></table> 本项目环保总投资估算为 191 万元，占工程总投资的 0.65%。	序号	项目	费用（万元）	备注	1	施工期洒水、覆盖等扬尘防治措施	10	包括洒水除尘、弃土及建筑垃圾处理处置等	2	施工设备及运输车辆清洗及土工布维护	10		3	城市绿化补偿	100		4	施工期：生活垃圾由环卫部门收集处理；加强工程弃土、建筑垃圾运输管理，并运往合法渣土收纳场填埋，建筑垃圾运往合法建筑垃圾填埋场处理	30		5	电缆线路、拆除塔基硬化	18		6	电缆终端场实体围墙建设	13		合计		191	/
序号	项目	费用（万元）	备注																														
1	施工期洒水、覆盖等扬尘防治措施	10	包括洒水除尘、弃土及建筑垃圾处理处置等																														
2	施工设备及运输车辆清洗及土工布维护	10																															
3	城市绿化补偿	100																															
4	施工期：生活垃圾由环卫部门收集处理；加强工程弃土、建筑垃圾运输管理，并运往合法渣土收纳场填埋，建筑垃圾运往合法建筑垃圾填埋场处理	30																															
5	电缆线路、拆除塔基硬化	18																															
6	电缆终端场实体围墙建设	13																															
合计		191	/																														

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	严格按设计占地面积、样式要求开挖；做好堆土拦挡。建议建设单位在施工合同中明确要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，将施工活动限制在一定范围内，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置。因此，本工程在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质严重恶化的情形。	电缆沟覆盖面、新建塔基基面的植被恢复；拆除塔基、临时占地的植被恢复；未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员租住于附近民房，生活污水经市政管网进入光明水质净化厂	满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与光明水质净化厂的设计进水水质标准较严值。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，并加强管理；运输车辆途经环境敏感点时采取限时、限速行驶、不高音鸣号等措施；在敏感点附近施工时，还应在靠近敏感点一侧设置临时隔声栏板，并加强管理。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求	/	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类、3 类、4 类标准
振动	施工前根据地质特征，确定合理的爆破参数和药量，控制钻眼精度、爆破效果，以减缓振动对周边	/	/	/

	环境的影响。			
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) 汽车运输粉状的材料表面应加盖篷布保护, 防止掉落。	项目废气符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。柴油工程机械废气符合《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018) 的排放限值要求	/	/
固体废物	工程弃土需运往指定的余泥受纳场, 其余建筑垃圾建议回收利用, 不可回收部分交至相关有资质的固体废物处理部门进行处理, 生活垃圾集中堆放, 与当地居民生活垃圾一并处理。	符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》的有关规定。	/	/
电磁环境	/	/	导线外层的屏蔽层和包装层可起到有效屏蔽作用; 对于埋于地下的电缆线路, 地表也有良好的屏蔽作用	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求: 工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	环境敏感点工频电场、工频磁场强度和噪声监测	竣工验收时及有投诉情况时, 进行监测
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）符合国家产业政策、城市规划，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，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

附图、附件

序号	图件名称
附图 1	项目地理位置图
附图 2	项目线路走向图
附图 3	深圳市[光明大科学装置集群&楼村北片区]法定图则
附图 4	项目位置与深圳市基本生态控制线关系示意图
附图 5	项目位置与深圳市水源保护区相对位置关系示意图
附图 6	项目所在地污水资源化建设近期布局规划示意图
附图 7	项目所在地环境空气质量功能区划示意图
附图 8	项目所在地声环境功能区划图
附图 9	项目所在区域水系示意图
附图 10	项目所在区域地下水功能区划图
附图 11	广东省“三线一单”平台截图
附图 12	项目线路周边敏感点分布及评价范围示意图
附图 13	项目与周边环境现状图
附图 14-1	项目 220kV 安农甲乙线塔型图
附图 14-2	项目 220kV 农公甲乙线塔型图
附图 14-3	项目 220kV 农朗线塔型图
附图 14-4	项目 110kV 农川 I、II 线塔型图
附图 15-1	项目工频电磁场、噪声监测布点图（E1-E7、N1-N7）
附图 15-2	项目工频电磁场、噪声监测布点图（E8-E11、N8-N11、监测断面 1~3）
附图 15-3	项目工频电磁场、噪声监测布点图（E12、N12）
附图 16	项目线路对应施工段示意图

附件 1	《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）项目建议书的批复》（深发改〔2022〕527 号）和《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）项目总概算的批复》（深发改〔2025〕189 号）
附件 2	本项目用地文件
附件 3	《关于再次征求深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）相关意见的复函》

附件 4	本项目可研批复
附件 5	本项目原环评批复
附件 6	本项目林地手续附件
附件 7	本项目现状监测报告及引用报告
附件 8	类比监测报告
附件 9	公示凭证
附件 10	工频电场测量设备校准证书
附件 11	不涉密承诺书
附件 12	《光明区建筑工务署关于申请审核深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）环境影响评价报告的函》
附件 13	声环境影响评价自查表
附件 14	建设项目环境影响报告表审批基础信息表

深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙
线等 7 回高压线迁改工程）
电磁环境影响专题评价

建设单位：深圳市光明区建筑工程务署

评价单位：深圳市宗兴环保科技有限公司

编制日期 2025 年 8 月

1 前言

大科学装置集群作为光明科学城的核心区域，规划面积达 6 平方公里，已规划布局鹏城云脑III、国家超级计算深圳中心二期等一批世界级、稀缺性的重大科技基础设施，是未来光明科学城最“硬核”的科学之地。根据深圳大科学装置集群初步选址方案中大科学装置集群均与 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线高压线及铁塔位置重叠，高压线及铁塔影响大科学装置集群的选址及后续建设。因此，对影响大科学装置集群建设的 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川 I、II 线进行迁改是十分必要的。

建设单位根据工程前期设计资料及现场踏勘情况，从群众的利益出发，合理规划建设用地，节约资源。建设项目实施规模为：

(1) 220kV 安农甲乙线为架空+电缆模式：

新建双回架空线路路径长约 $2 \times 1.06\text{km}$ ，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.85\text{km}$ 。架空截面为 $4 \times 300\text{mm}^2$ 。电缆考虑采用双拼电缆，电缆截面为 $2 \times 2500\text{mm}^2$ 。新建铁塔 3 基，拆除原线路铁塔 4 基。

(2) 220kV 农公甲乙线为架空+电缆模式：

新建双回架空线路路径长约 $2 \times 1.05\text{km}$ ，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.85\text{km}$ 。架空截面为 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。电缆截面为 2500mm^2 。新建铁塔 3 基，拆除原线路铁塔 4 基。

(3) 220kV 农朗线为架空+电缆模式：

新建单回架空线路路径长约 $1 \times 3.58\text{km}$ ，电缆线路路径长约 $1 \times 1.0\text{km}$ 。架空截面为 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。电缆截面为 800mm^2 。新建铁塔 10 基，拆除原线路铁塔 9 基。

(4) 110kV 农川 I、II 线为架空+电缆模式：

新建双回架空线路路径长约 $2 \times 3.53\text{km}$ ，双回电缆线路路径长约 $2 \times 0.98\text{km}$ 。架空截面为 $1 \times 400\text{mm}^2$ 。电缆截面为 1200mm^2 。新建铁塔 11 基，拆除原线路铁塔 12 基。

(5) 建设电缆终端场 2 座，分别为电缆终端场 J1 和电缆终端场 J2，电缆终端场 J1 位于农园站围墙外北侧，电缆终端场 J2 位于规划 2 号路附近。

(6) 临时过渡线

本项目为避免双回同时同停，建设临时过渡线路 5.169km（架空线路），线路迁改完成后临时过渡线路需拆除，拆除量等同新建量。

①220kV 单回架空临时过渡线：由于 220kV 农朗线已退运，本期只考虑 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线；新建单回架空线路路径长 $1 \times 0.515\text{km}$ ，新建双回路耐张塔 2 基（装单侧横档），导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB40-150 铝包钢绞线。

②110kV 单回架空临时过渡线：110kV 农川 I II 线新建单回架空线路路径长 $1 \times 4.654\text{km}$ ，新建双回路耐张塔 3 基（装单侧横担）、单回路耐张塔 7 基，单回路直线塔 5 基，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB40-100 铝包钢绞线。

注：本评价不涉及变电站的建设；本项目当电缆线路路径走向相同时，会共用电缆沟。

本项目在运营过程中对环境可能会造成一定的影响，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）以及《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》，本项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中五十四、核与辐射中的“155、输变电工程”中的“涉及环境敏感区的其他项目”，本项目需申办环保审批手续，编制环境影响评价报告表；根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》，100kV 以下输变电项目为豁免类，因此本报告不对 100kV 以下建设内容其进行评价。

为此，受建设单位的委托，深圳市宗兴环保科技有限公司承担了该项目的环评工作，并对本工程进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境及有关工程资料，依据本工程的前期相关设计资料编制了本工程电磁环境影响专题评价。

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 日施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 修正；
- 3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日实施）；

- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- 5) 《深圳经济特区生态环境保护条例》（2021 年 9 月 1 日施行）；
- 6) 《电力设施保护条例》及实施细则（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 7) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环境保护部办公厅，环办辐射〔2016〕84 号）；
- 8) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 31 日修正）；
- 9) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》

2.2 规范、导则

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）；
- 4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- 5) 《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）
- 6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）

2.3 选址、选线意见及相关批准文件

1) 《深圳市发展和改革委员会关于深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）项目建议书的批复》（深发改〔2022〕527 号），见附件 1；

2) 深圳市规划和自然资源局光明管理局《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧字第【GM-2023-0018 号】），见附件 2。

3) 《关于再次征求深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）相关意见的复函》（深供电函〔2022〕584 号）

2.4 工程审计资料及批复文件

1) 《深圳大科学装置集群配套项目 220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程 可行性研究报告》（深圳供电规划设计院有限公司 2023.5）

2) 其他相关文件

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

工频电场、工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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。

4 评价工作等级

本次工程改建线路主要采用电缆+架空方式敷设，改迁线路共计 10.061km，其中新建电缆隧道长度 0.841km，架空改造部分 9.22km，新建 2 座电缆终端场。

根据《环境影响评价导则—输变电工程》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级见表 1。

表 1 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
220~330kV		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
		地下电缆	三级

根据《环境影响评价导则—输变电工程》（HJ 24-2020），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此，确定本项目的评价等级为二级。

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）中表3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，本项目地下电缆部分的评价范围为管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）；架空部分评价范围根据电压等级的不同而确定，110kV农川 I、II 线的评价范围为边导线地面投影外两侧各30m，220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线和220kV农朗线的评价范围为边导线地面投影外两侧各40m。电磁环境影响评价范围见表2。

表 2 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
		线路	
交流	110kV	架空部分	边导线地面投影外两侧各 30m
	220kV		边导线地面投影外两侧各 40m
	110kV~220kV	地下电缆	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

6 环境保护目标

经现场勘查，本项目电缆部分不涉及敏感保护目标，架空部分实施后评价范围内有 12 个电磁环境敏感目标，详见表 3。

表 3 项目沿线电磁环境敏感目标分布情况

序号	项目沿线电磁环境敏感目标名称	与现状线路的相对位置	距离电磁环境敏感目标的监测位置距离（m）
1	盛泰安综合大楼楼顶	安农甲乙线东侧	垂直：约 4.5m；水平：约 96m
2	拟建科研楼位置	农公甲乙线正下方、安农甲乙线西侧	垂直：约 30.5m；水平：约 0m
3	铁路值班小屋	农公甲乙线塔西侧	垂直：约 10.5m；水平：约 18m
4	翰林路市政工程项目部	农川线正下方	垂直：约 53.5m；水平：约 0m
5	荔园小屋	农朗线东侧	垂直：约 36.5m；水平：约 30m
6	鱼塘小屋	农公甲乙线东侧	垂直：约 43.5m；水平：约 27.5m
7	荔枝园农舍 1	农川线南侧	垂直：约 38.5m；水平：约 69m
8	拟建瞭望塔	农朗线西侧	垂直：约 38.5m；水平：约 210m
9	荔枝园小屋	农川线西侧	垂直：约 31m；水平：约 57m
10	荔枝采摘暂存点	农川线西侧	垂直：约 32.5m；水平：约 40m
11	守林小屋	农川线南侧	垂直：约 58.5m；水平：约 163m
12	荔枝园农舍 2	农川线南侧	垂直：约 38.5m；水平：约 68.5m

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟选线周围环境工频电磁场强度现状，本项目于 2023 年 9 月 12 日~13 日对本项目周围工频电磁场进行了现状测量；同时引用《燕罗街道山门片区西侧高压线迁改工程项目环境现状检测报告》，该报告在 2023 年 8 月 14 日对 220kV 农公甲乙线进行断面监测，本报告引用其相关现状监测数据。

7.1 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2020）

7.2 测量仪器（见表 4）

表 4 电磁环境监测仪器检定情况表

设备名称	电磁辐射分析仪	德国 Narda NBM-550 工频探头
生产厂家	德国 Narda	德国 Narda
规格型号	NBM-550	EHP-50F
出厂编号	B-0732	210WY80268
检出限	磁感应强度：0.3nT 磁场：0.1mG~20G	电场：5mV/m
检定单位	华南国家计量测试中心	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202300495A	WWD202300495A
有效期	2024 年 02 月 21 日	2024 年 02 月 21 日

7.3 监测点布设

为了解电磁环境现状调查和满足影响预测、评价的需要，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的监测布点及布点方法，本次监测对现有 110kV 和 220kV 输电线路和新建电缆线路评价范围内现有和规划的电磁环境敏感目标及线下典型线位处、沿线电磁环境现状进行了布点监测，符合监测布点要求。

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的中“单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔多回输电线路应以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。监测点间距一般为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m”，本次架空线路监测布点符合监测要求。

本次现状监测布置的测量点位具有代表性，能很好地反映本工程现有线路及迁建线路的电磁环境现状水平。

工频电场、工频磁场：在拟建线路敏感目标处进行定点监测，在现状架空线路布设 3 个监测断面，拟建架空线路布设 9 个监测点位；拟建电缆线路布设 3 个监测点。

项目监测点布置具体位置见附图 15-1~15-3。

7.4 监测时天气情况

表 5 监测时天气状况一览表

检测日期	天气状况	温度 (℃)	湿度 (%)	风速 (m/s)	气压 (kpa)	风向
2023.8.14	晴	31.2	62	1.6	100.2	东北
2023.9.12	晴~多云	29.4~30.6	70~72	1.2~1.3	99.9~100.2	东
2023.9.13	晴	26.3~27.4	60~72	1.0~2.1	99.9~100.3	东
2023.9.14	晴	27.6~28.2	58~65	1.4~2.7	100.0~100.2	东南

7.5 监测结果

测量于 2023 年 8 月 14 日、2023 年 9 月 12 日~2023 年 9 月 13 日进行。本项目工频电磁场环境现状监测结果如表 6 所示。

表 6 工频电场、工频磁场环境现状监测结果表

监测 编号	噪声源	与拟建线路的关系	检测项目及结果		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
E1	电缆终端场 J1	拟建电缆线路起点	35.5	1.91	现状农园变电站对本次现场 监测结果有一定的影响
E2	电磁环境现状 1	拟建电缆线路中段	8.74	0.167	/
E3	电缆终端场 J2	拟建电缆线路终点	1.66	0.121	/
E4	盛泰安综合大楼	拟建 220kV 安农甲乙线东侧	136	0.333	现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙 线对本次现场监测结果有一定的影响
E5	激光用地范围	拟建 220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线、110kV 农川线下方	242	1.08	现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙 线对本次现场监测结果有一定的影响
E6	拟建科研楼位置	拟建 110kV 农川 I、II 线正下方	1021	2.75	现状 220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙 线对本次现场监测结果有一定的影响
E7	铁路值班小屋	拟建 220kV 农公甲乙线西侧	65.6	0.808	现状草木茂盛对本次现场监测结果有一定 的影响
E8	翰林路市政工程项目部 1 楼	拟建 110kV 农川 I、II 线正下方	54.1	0.298	现状 110kV 农川 I、II 线对本次现场监测 结果有一定的影响
E9	荔园小屋	拟建 220kV 临时过渡线路正下方	10.6	0.266	/
E10	鱼塘小屋	拟建 220kV 临时过渡线路西侧	64.6	0.434	现状 220kV 农公甲乙线对本次现场监测结 果有一定的影响
E11	荔枝园农舍 1	拟建 110kV 临时过渡线正下方	9.08	0.0963	/
E12	拟建瞭望塔	拟建 220kV 农朗线西侧	7.62	0.0714	/

备注：由于拟建线路大致走向沿现状线路迁改，敏感目标的现状监测值受到现状线路影响较大。E6 位于现状 220kV 农公甲乙线正下方靠近农公甲乙线现状塔 N4 和 220kV 安农甲乙线。E7 位于铁路值班小屋靠近输变电项目一侧，由于该建筑物外围草木较为茂盛，对本次监测结果有一定的影响。

由表 6 可知，本工程选址由于靠近 220kV 农公甲乙线、220kV 安农甲乙线、110kV 农川 I、II 线，所测电磁场强度都相对较大，但能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的评价标准限值(4000V/m、100 μ T)的要求。本项目周围环境工频电场强度现状测量值在 1.66~1021V/m 之间；工频磁感应强度在 0.0714~2.75 μ T 之间。由此可见，项目所在地目前工频电磁场强度均小于评价标准限值(4000V/m、100 μ T)，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，现状电磁环境良好。

表 7 线路衰减断面电磁环境现状监测结果

（监测项目：工频电场、工频磁场）

序号		现状架空线 衰减断面	电场强度(V/m)	磁感应强度 (μ T)	达标 情况
		监测点			
断面 1：现有 220kV 安农甲乙线衰减断面 (现状线路塔基 N41-N42 段)	1#	线形中心	1159	1.16	达标
	2#	边导线正下方	1259	1.25	达标
	3#	边导线外 1m	1255	1.22	达标
	4#	边导线外 2m	1245	1.17	达标
	5#	边导线外 3m	1226	1.17	达标
	6#	边导线外 4m	1154	1.16	达标
	7#	边导线外 5m	1117	1.55	达标
	8#	边导线外 10m	658	0.952	达标
	9#	边导线外 15m	358	0.747	达标
	10#	边导线外 20m	191	0.444	达标
	11#	边导线外 25m	83.2	0.367	达标
	12#	边导线外 30m	61.5	0.252	达标
	13#	边导线外 35m	40.7	0.206	达标
	14#	边导线外 40m	22.6	0.106	达标
断面 2：现有 220kV 农朗线衰减断面 (现状线路塔基 N8-N9 段)	15#	线形中心	8.52	0.346	达标
	16#	边导线正下方	8.54	0.344	达标
	17#	边导线外 1m	8.33	0.333	达标
	18#	边导线外 2m	8.26	0.327	达标
	19#	边导线外 3m	8.12	0.305	达标
	20#	边导线外 4m	8.08	0.286	达标
	21#	边导线外 5m	8.05	0.283	达标
	22#	边导线外 10m	7.82	0.275	达标
	23#	边导线外 15m	7.68	0.268	达标
	24#	边导线外 20m	7.52	0.265	达标

序号		现状架空线 衰减断面	电场强度(V/m)	磁感应强度 (μT)	达标 情况
		监测点			
	25#	边导线外 25m	7.50	0.259	达标
	26#	边导线外 30m	7.38	0.256	达标
	27#	边导线外 35m	7.29	0.234	达标
	28#	边导线外 40m	7.19	0.224	达标
断面 3: 现有 110kV 农川 I、II 线衰减断面 (现状线路塔基 N10-N11 段)	29#	线形中心	574	0.815	达标
	30#	边导线正下方	595	0.895	达标
	31#	边导线外 1m	586	0.885	达标
	32#	边导线外 2m	577	0.881	达标
	33#	边导线外 3m	566	0.873	达标
	34#	边导线外 4m	555	0.865	达标
	35#	边导线外 5m	545	0.855	达标
	36#	边导线外 10m	238	0.446	达标
	37#	边导线外 15m	132	0.136	达标
	38#	边导线外 20m	52.5	0.0826	达标
	39#	边导线外 25m	40.7	0.0515	达标
	40#	边导线外 30m	25.2	0.0305	达标
断面 4: 现有 220kV 农公甲乙线衰减断面 (现状线路塔基 N55-N56 段)	41#	边导线正下方	985	3.46	达标
	42#	边导线外 1m	997	3.54	达标
	43#	边导线外 2m	975	3.41	达标
	44#	边导线外 3m	935	3.27	达标
	45#	边导线外 4m	882	3.01	达标
	46#	边导线外 5m	731	2.62	达标
	47#	边导线外 10m	564	2.24	达标
	48#	边导线外 15m	430	1.78	达标
	49#	边导线外 20m	298	1.53	达标
	50#	边导线外 25m	103	1.36	达标
	51#	边导线外 30m	57.5	0.743	达标
	52#	边导线外 40m	44.5	0.189	达标

备注: 220kV 农朗线现状线停运, 暂不纳入监测结果评价。

监测结果表明, 架空线沿线工频电场强度为 7.19V/m~1259kV/m, 工频磁场强度为 0.0305 μT ~3.54 μT ; 现状现有 220kV 安农甲乙线衰减断面工频电场强度监测结果为 22.6V/m~1259V/m, 工频磁场强度为 0.106 μT ~1.55 μT ; 现有 220kV 农公甲乙线衰减断面工频电场强度监测结果为 44.5V/m~997V/m, 工频磁场强度为 0.189 μT ~3.54 μT ; 现有 110kV 农川 I、II 线衰减断面工频电场强度监测结果为

25.2V/m~595V/m，工频磁场强度为 0.0305 μ T~0.895 μ T。各监测点及监测断面监测值均低于《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，即电场强度 4000V/m，磁场强度 0.1mT（100 μ T）。

7.6 电磁环境现状评价结论

由此可见，项目拟建线路及周围环境工频电场、磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

8 运营期输电线路电磁环境影响分析

根据磁感应原理，输电线路有通电后会在导线周围产生交变磁场，磁场强度与导线距离的平方成反比。感应磁场不会被良导体屏蔽，故输电线路对地表产生的感应磁场与导线到地表距离平方成反比，各回输电线路对环境所产生的感应磁场相互叠加。

本项目电磁环境影响评价等级为二级，根据导则要求，为全面了解架空线路建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本项目采用模式预测的方法对单、双回路架空线路的电磁环境进行分析；对地下电缆线路的电磁环境进行类比分析。

8.1 地下电缆线路类比分析

为全面了解电缆建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本项目采用类比分析的方法对拟建电缆线路的电磁环境影响进行分析。

本项目新建 7 回电缆线路分别为两条 220kV 双回电缆线路、一条 220kV 单回电缆线路和一条 110kV 双回电缆线路，本次选取广州市金穗路 12 回电缆线路（其中 220kV 电缆线路 5 回，110kV 电缆线路 7 回）作为 7 回电缆线路的类比对象，类比条件见表 8 本项目 220kV5 回、110kV2 回电缆线路与类比线路类比条件对照表。

表 8 本项目 220kV5 回、110kV2 回电缆线路与类比线路类比条件对照表

项目名称	评价工程	类比工程
线路名称	220kV 安农甲乙线、农公甲乙线、农朗线 110kV 农川 I、II 线	220kV 猎潭甲乙丙线、猎天甲乙线 110kV 猎潭线、猎隼甲乙线、猎凌线、猎中甲乙线、猎天金线
位置	深圳市光明区	广州市天河区金穗路
回路数	220kV5 回；110kV2 回	220kV5 回；110kV7 回

项目名称	评价工程	类比工程
敷设方式	电缆	电缆
电压等级	220kV 和 110kV	220kV 和 110kV
埋深	约 2.0~7.0 米以上	约 2.0~2.3 米
沿线地形	山地	平地
排列方式	水平排列	水平排列
沿线环境	林地	林地

由表 8 可以看出，本工程电缆线路电压等级、电缆回数、敷设型式、沿线地形、埋地深度等条件与类比对象均有较强相似性，而类比对象广州市金穗路 12 回电缆线路的 110kV 回路数（7 回）较本工程 110kV2 回电缆线路回路数更多。因此从保守角度而言，类比监测得出的数据亦有较强的可比性

类比资料来源：

1.东莞市生态环境局于 2022 年 12 月 23 日批复的《东莞 220 千伏茶山输变电工程建设项目环境影响报告表》，批复号为东环建[2022]13371 号，公示链接为 <http://dgepb.dg.gov.cn/zwgk/jsxm/hpspxxgk/slqk/index.html>;

2.东莞市生态环境局于 2023 年 5 月 22 日批复的《东莞 220 千伏百业输变电工程环境影响评价报告表》，批复号为东环建[2023]4556 号，公示链接为 <http://dgepb.dg.gov.cn/zwgk/jsxm/hpspxxgk/slqk/>。

(1) 类比监测

①监测单位

武汉华凯环境监测有限公司

②气象条件

表 9 监测气象条件一览表

相应线路	广州市 12 回电缆线路电力隧道断面检测
监测时间	2020 年 10 月 29 日
天气	多云
温度	22-28℃
相对湿度	40-59%
风速	1.4-2.0m/s

③监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

④监测仪器

电磁辐射分析仪（NBM-550/EHP-50F）

⑤运行工况

监测时类比对象处于正常运行状态，运行工况见表 10。

表 10 广州市 12 回电缆线路运行工况

名称	电流 (A)			电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
	Ia	Ib	Ic			
220kV 猎潭甲线	180.44~280.94	172.74~232.3	178.4~237.97	220	-15.06~5.61	68.46~112.17
220kV 猎潭乙线	179.13~295.79	172.3~253.22	192.5~274.23	220	-13.04~4.41	70~117.07
220kV 猎潭丙线	179.86~298.1	180.73~263.54	182.0~294.19	220	-7.62~4.02	59.77~107.8
220kV 猎天甲线	141.6~249.6	160.8~283.2	144~280.8	220	-4.22~1.58	55.96~88.17
220kV 猎天乙线	158.4~252	175.2~295.2	165.6~276	220	-3.17~0	62.3~100.31
110kV 猎潭线	18.22~25.36	19.20~26.20	17.52~25.51	110	-3.22~1.0	0.2~2.7
110kV 猎粤甲线	93.28~150.26	101.95~160.06	99.12~150.67	110	0.59~4.21	19.20~29.36
110kV 猎粤乙线	83.36~138.56	84.56~160.88	84.56~159.12	110	6.58~11.39	0.9~2.12
110kV 猎凌线	71.44~192.64	71.44~194.4	70.24~189.12	110	14.07~36.38	1.11~9.84
110kV 猎中甲线	26.32~50.26	21.95~60.06	19.12~50.67	110	0.59~4.21	19.20~29.36
110kV 猎中乙线	33.36~58.56	34.56~60.88	34.56~59.12	110	6.58~11.39	0.9~2.12
110kV 猎天金线	71.44~92.64	71.44~94.4	70.24~89.12	110	14.07~36.38	1.11~9.84

⑥监测布点

电缆线路类比监测断面位于广州市天河区珠江别墅北门外金穗路辅道上方，工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处。

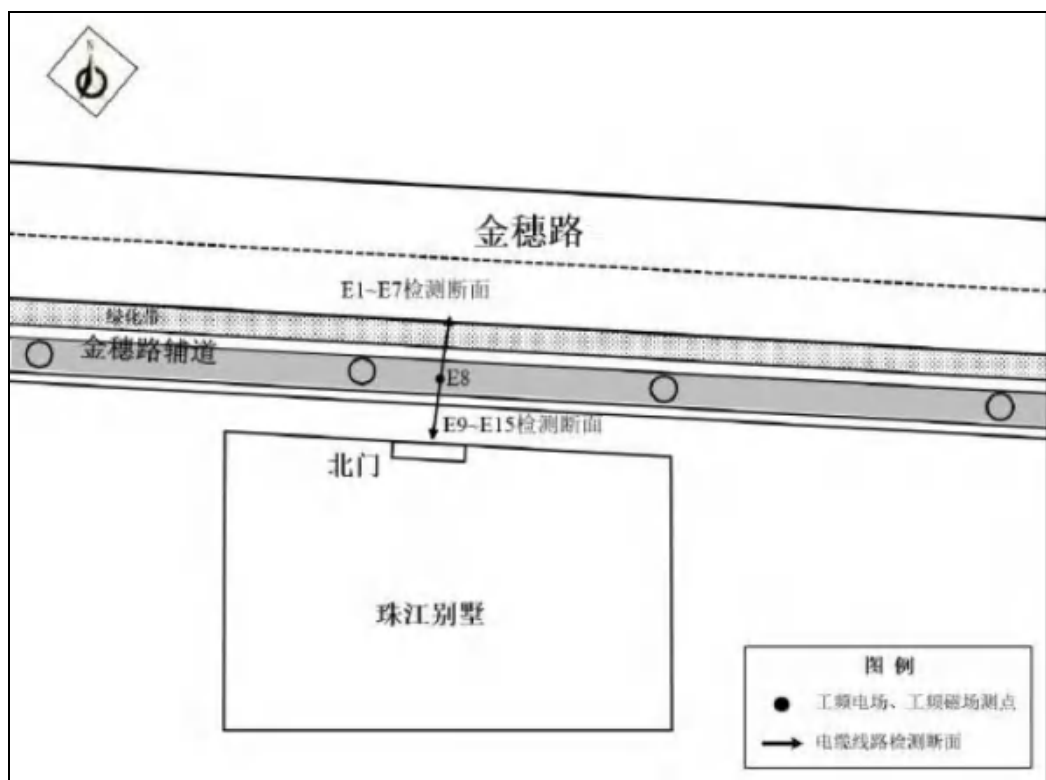


图 1 类比项目监测布点图

⑦测量结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见表，见附件 6。

表 11 工频电场、工频磁场类比监测结果

编号	监测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
E1	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧) 外 5m	0.42	0.070
E2	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧) 外 4m	0.43	0.085
E3	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧) 外 3m	0.44	0.101
E4	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧) 外 2m	0.44	0.111
E5	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧) 外 1m	0.42	0.116
E6	电缆线路电缆隧道边缘 (北侧)	0.43	0.129
E7	电缆线路中心北侧外 1m	0.42	0.131
E8	电缆线路中心	0.44	0.141
E9	电缆线路中心南侧外 1m	0.43	0.130
E10	电缆线路电力隧道边缘 (南侧)	0.43	0.128
E11	电缆线路电力隧道边缘 (南侧) 外 1m	0.41	0.125

编号	监测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
E12	电缆线路电力隧道边缘 (南侧) 外 2m	0.40	0.114
E13	电缆线路电力隧道边缘 (南侧) 外 3m	0.41	0.106
E14	电缆线路电力隧道边缘 (南侧) 外 4m	0.41	0.098
E15	电缆线路电力隧道边缘 (南侧) 外 5m	0.42	0.070

(2) 监测结果分析

由表 11 可知, 类比对象广州市 12 回电缆线路四回电缆线路处于正常运行状态时, 离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.40V/m~0.44V/m, 磁感应强度测量值 0.07 μT ~0.141 μT 。断面监测数据表明, 随着距线路距离的增加, 工频电场强度变化不大; 工频磁感应强度随着线路距离增加, 总体呈衰减趋势, 最大值出现在电缆线路中心正上方。类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

(3) 结论

通过与电压等级相同、敷设方式相同的地下电缆线路类比分析结果可以预测出, 本工程拟建的220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II 线线路迁改工程建成后, 其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) 中表1公众暴露控制限制值要求。

8.2 架空线路的模式预测

8.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场

8.2.2 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境环境影响采用模式预测的方法, 按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2020) 附录C、D推荐的模式进行计算, 预测本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。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (A1)$$

式中：

[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的n阶方阵（n为导线数目）。

[U]矩阵可由送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。由三相110kV回路（下图2所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

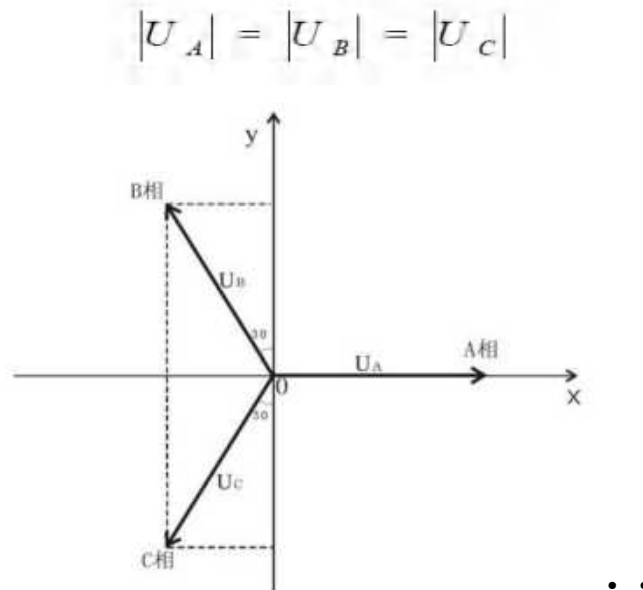


图2 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，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, 如图所示, 电位系数可写成:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (A2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (A3)$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (A4)$$

式中:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

ϵ_0 —空气介电常数, ;

R_i —各导线半径; 对于分裂导线可以用等效半径代入, R_i 的计算式为:

$$R_i = R \sqrt{\frac{nR}{R}}$$

式中: R —分裂导线半径;

n —次导线根数;

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

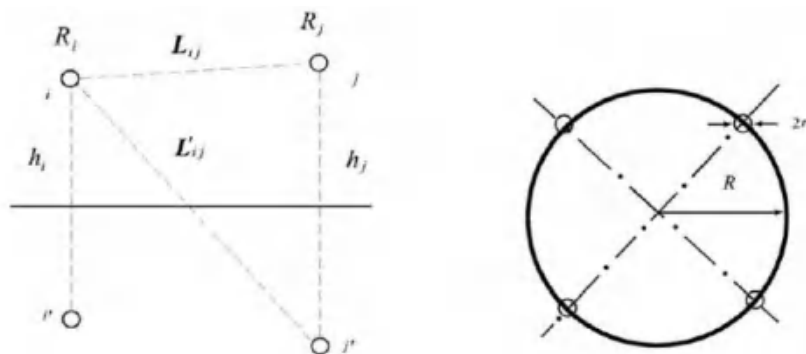


图3 计算电位系数示意图、分裂导线等效半径计算示意图

对于三相交流线路, 由于电压为时间变量, 计算时各相导线的电压要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (A6)$$

相应的电荷也是复数量:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (A7)$$

式（A1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (A8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (A9)$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当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得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (A10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (A11)$$

式中：

x_i, y_i —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L'_i —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（A8）和（A9）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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{xiR} + j \sum_{i=1}^m E_{xiI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{yiR} + j \sum_{i=1}^m E_{yiI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中：

E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xi} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yi} —虚部电荷产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

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

式中:

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

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

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

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。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。

不考虑导线*i*的镜像时,输电导线下方A点处的磁感应强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中:

I —导线*i*中的电流值;

h —计算A点距导线的垂直高度;

L —计算A点距导线的水平距离。

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分别考虑电流间的相角,按相位矢量合成。一般来说合成矢量对时间的轨迹是一个椭圆。

8.2.3 预测工况及环境条件的选址

(1) 预测参数

线路电磁场预测计算参数的主要考虑的是选取的塔型,选择预测计算的典型杆塔应兼顾保守性和代表性,即既要考虑大部分路段的影响,又要考虑线路电磁场的最大影响程度,而本次四条改造线路220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II线选用的塔型、呼高、导线类型各有特点,本

项目选用各线路呼高最低铁塔参数进行预测。

本工程输电线路电磁环境影响预测参数详见表12，计算杆塔详见附图14-1~14-4。

表 12 工程线路电磁环境影响预测参数一览表

线路名称	220kV 安农甲乙线	220kV 农公甲乙线	220kV 农朗线	110kV 农川 I、II 线
电压等级	220kV	220kV	220kV	110kV
预测塔型	2C2Wd（双回线路）	2F2W8（双回线路）	2F1W8（单回线路）	1D2W8 双回路
呼高	21	21	21m	21m
导线型号	JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35
导线外径	23.94mm	23.94mm	33.6mm	26.82
输送容量(25℃)	850MVA	650MVA	650MVA	124MVA
挂线方式	双回塔双边挂线	双回塔双边挂线	单回挂线	双回双边挂线
分裂根数	4 分裂（四根导线）	2 分裂（两根导线）	2 分裂（两根导线）	不分裂（单根导线）
相序排列 (由上至下)	C C B B A A	C C B B A A	ACB	A A B B C C
导线对地最小距离	居民区：7.5m 非居民区：6.5m			居民区：7m 非居民区：6m
导线绝缘子串型式	单挂点双联串、双挂点双联串、跳线串	单挂点双联串、单挂点单联串、跳线串	单挂点双联串、单挂点单联串、跳线串	耐张串、单联串、跳线串、双联串
相间距	垂直间距：6.6m/6.6m	垂直间距：6.5m/6.5m	/	垂直间距：4m/4m

8.2.4 架空线路预测结果及分析

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，本项目选取最大弧垂情况下，220kV导线经过居民区时对地距离不小于7.5m，经过非居民区时对地距离不小于6.5m，110kV导线经过居民区时对地距离不小于7m，经过非居民区时对地距离不小于6m。本评价分别预测线路对地距离为6.5m、6m和7.5m、7m时地面1.5m处的电磁环境影响衰减规律，220kv和110kv架空线路与实际地面1.5m处的电磁环境影响衰减规律。

1、线路工频电场预测结果

220kV 安农甲乙线、220kV 农公甲乙线、220kV 农朗线和 110kV 农川 I、II 线路迁改工程拟建线路工频电场预测结果见表 13~表 16，图 4~图 11。

表 13 220kV 安农甲乙线工频电场预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线 下 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-40m	距线形中心-46.6 米	0.07874	0.08177
边导线外-39m	距线形中心-45.6 米	0.08618	0.08922
边导线外-38m	距线形中心-44.6 米	0.09451	0.09757
边导线外-37m	距线形中心-43.6 米	0.10383	0.10689
边导线外-36m	距线形中心-42.6 米	0.11422	0.11728
边导线外-35m	距线形中心-41.6 米	0.12579	0.12886
边导线外-34m	距线形中心-40.6 米	0.13867	0.14175
边导线外-33m	距线形中心-39.6 米	0.15299	0.15607
边导线外-32m	距线形中心-38.6 米	0.16891	0.17200
边导线外-31m	距线形中心-37.6 米	0.18658	0.18970
边导线外-30m	距线形中心-36.6 米	0.20621	0.20937
边导线外-29m	距线形中心-35.6 米	0.22801	0.23123
边导线外-28m	距线形中心-34.6 米	0.25223	0.25554
边导线外-27m	距线形中心-33.6 米	0.27913	0.28259
边导线外-26m	距线形中心-32.6 米	0.30904	0.31269
边导线外-25m	距线形中心-31.6 米	0.34230	0.34623
边导线外-24m	距线形中心-30.6 米	0.37931	0.38361
边导线外-23m	距线形中心-29.6 米	0.42051	0.42533
边导线外-22m	距线形中心-28.6 米	0.46641	0.47192
边导线外-21m	距线形中心-27.6 米	0.51757	0.52400
边导线外-20m	距线形中心-26.6 米	0.57464	0.58229
边导线外-19m	距线形中心-25.6 米	0.63832	0.64759
边导线外-18m	距线形中心-24.6 米	0.70943	0.72083
边导线外-17m	距线形中心-23.6 米	0.78885	0.80304
边导线外-16m	距线形中心-22.6 米	0.87757	0.89543
边导线外-15m	距线形中心-21.6 米	0.97668	0.99931
边导线外-14m	距线形中心-20.6 米	1.08733	1.11620
边导线外-13m	距线形中心-19.6 米	1.21073	1.24774

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线下方 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-12m	距线形中心-18.6 米	1.34810	1.39571
边导线外-11m	距线形中心-17.6 米	1.50057	1.56194
边导线外-10m	距线形中心-16.6 米	1.66902	1.74822
边导线外-9m	距线形中心-15.6 米	1.85385	1.95602
边导线外-8m	距线形中心-14.6 米	2.05456	2.18606
边导线外-7m	距线形中心-13.6 米	2.26919	2.43761
边导线外-6m	距线形中心-12.6 米	2.49356	2.70727
边导线外-5m	距线形中心-11.6 米	2.72027	2.98732
边导线外-4m	距线形中心-10.6 米	2.93785	3.26360
边导线外-3m	距线形中心-9.6 米	3.13052	3.51375
边导线外-2m	距线形中心-8.6 米	3.27952	3.70768
边导线外-1m	距线形中心-7.6 米	3.36675	3.81290
边导线正下方	距线形中心-6.6 米	3.38051	3.80556
边导线内 1m	距线形中心-5.6 米	3.32121	3.68293
边导线内 2m	距线形中心-4.6 米	3.20374	3.46890
边导线内 3m	距线形中心-3.6 米	3.05516	3.20842
边导线内 4m	距线形中心-2.6 米	2.90891	2.95602
边导线内 5m	距线形中心-1.6 米	2.79788	2.76515
边导线内 6m	距线形中心-0.6 米	2.74746	2.67837
线形中心	距线形中心 0 米	2.75189	2.68601
边导线内 5m	距线形中心 0.8 米	2.79788	2.76515
边导线内 4m	距线形中心 1.8 米	2.90891	2.95602
边导线内 3m	距线形中心 2.8 米	3.05516	3.20842
边导线内 2m	距线形中心 3.8 米	3.20374	3.46890
边导线内 1m	距线形中心 4.8 米	3.32121	3.68293
边导线正下方	距线形中心 5.8 米	3.38051	3.80556
边导线外 1m	距线形中心 6.8 米	3.36675	3.81290
边导线外 2m	距线形中心 7.8 米	3.27952	3.70768
边导线外 3m	距线形中心 8.8 米	3.13052	3.51375
边导线外 4m	距线形中心 9.8 米	2.93785	3.26360

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线下方 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外 5m	距线形中心 10.8 米	2.72027	2.98732
边导线外 6m	距线形中心 11.8 米	2.49356	2.70727
边导线外 7m	距线形中心 12.8 米	2.26919	2.43761
边导线外 8m	距线形中心 13.8 米	2.05456	2.18606
边导线外 9m	距线形中心 14.8 米	1.85385	1.95602
边导线外 10m	距线形中心 15.8 米	1.66902	1.74822
边导线外 11m	距线形中心 16.8 米	1.50057	1.56194
边导线外 12m	距线形中心 17.8 米	1.34810	1.39571
边导线外 13m	距线形中心 18.8 米	1.21073	1.24774
边导线外 14m	距线形中心 19.8 米	1.08733	1.11620
边导线外 15m	距线形中心 20.8 米	0.97668	0.99931
边导线外 16m	距线形中心 21.8 米	0.87757	0.89543
边导线外 17m	距线形中心 22.8 米	0.78885	0.80304
边导线外 18m	距线形中心 23.8 米	0.70943	0.72083
边导线外 19m	距线形中心 24.8 米	0.63832	0.64759
边导线外 20m	距线形中心 25.8 米	0.57464	0.58229
边导线外 21m	距线形中心 26.8 米	0.51757	0.52400
边导线外 22m	距线形中心 27.8 米	0.46641	0.47192
边导线外 23m	距线形中心 28.8 米	0.42051	0.42533
边导线外 24m	距线形中心 29.8 米	0.37931	0.38361
边导线外 25m	距线形中心 30.8 米	0.34230	0.34623
边导线外 26m	距线形中心 31.8 米	0.30904	0.31269
边导线外 27m	距线形中心 32.8 米	0.27913	0.28259
边导线外 28m	距线形中心 33.8 米	0.25223	0.25554
边导线外 29m	距线形中心 34.8 米	0.22801	0.23123
边导线外 30m	距线形中心 35.8 米	0.20621	0.20937
边导线外 31m	距线形中心 36.8 米	0.18658	0.18970
边导线外 32m	距线形中心 37.8 米	0.16891	0.17200
边导线外 33m	距线形中心 38.8 米	0.15299	0.15607
边导线外 34m	距线形中心 39.8 米	0.13867	0.14175

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线下方 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外 35m	距线形中心 40.8 米	0.12579	0.12886
边导线外 36m	距线形中心 41.8 米	0.11422	0.11728
边导线外 37m	距线形中心 42.8 米	0.10383	0.10689
边导线外 38m	距线形中心 43.8 米	0.09451	0.09757
边导线外 39m	距线形中心 44.8 米	0.08618	0.08922
边导线外 40m	距线形中心 45.8 米	0.07874	0.08177

注：中心线指杆塔对称中心

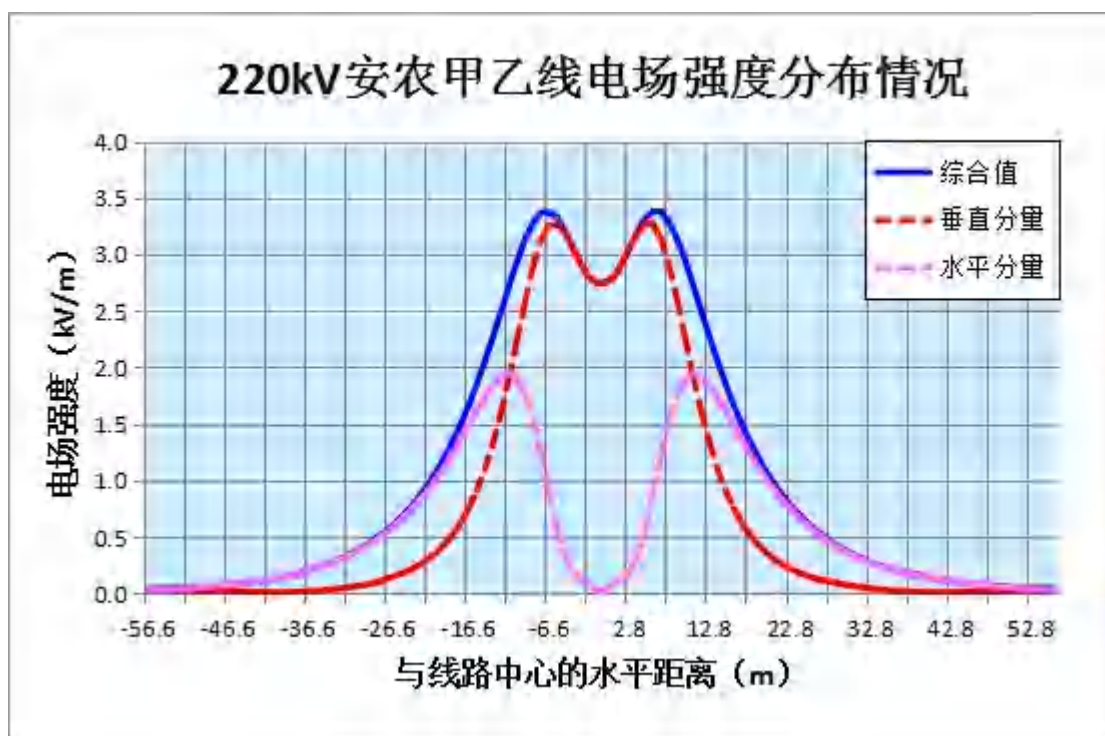


图 4 项目工频电场预测结果分布图（导线下方 7.5 米）

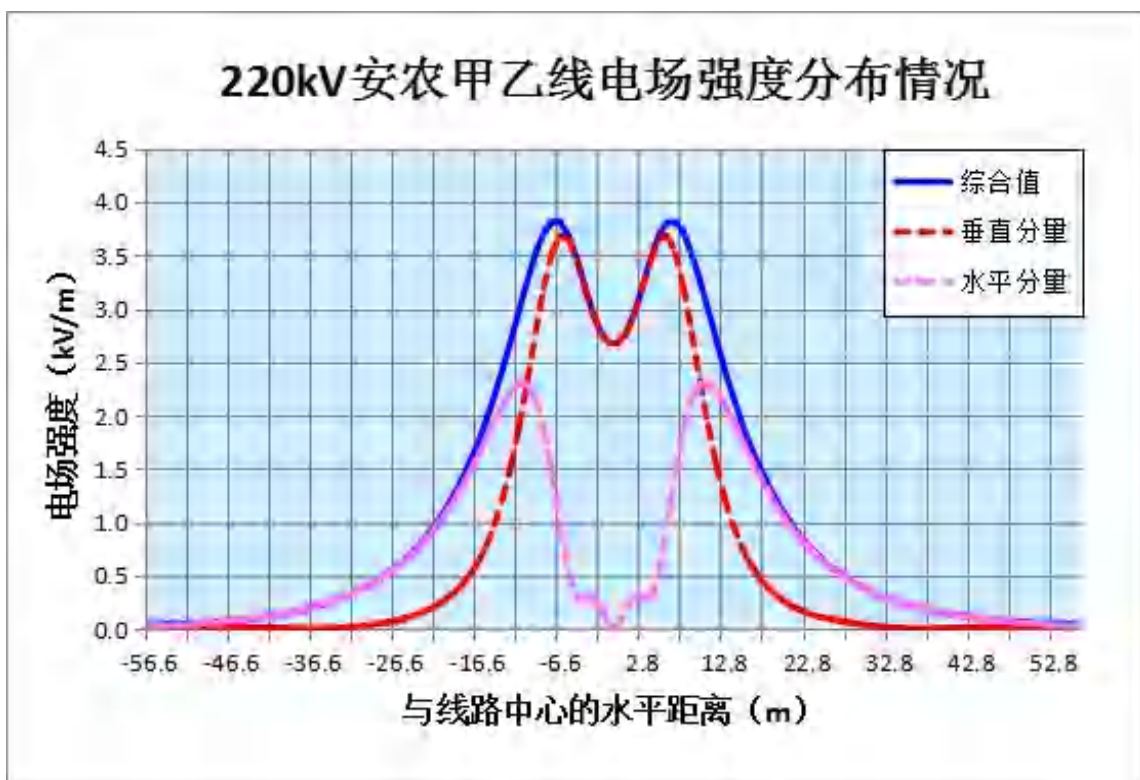


图5 项目工频电场预测结果分布图（导线下6.5米）

表14 220kV农公甲乙线工频电场预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-40m	距线形中心-46.2 米	0.06678	0.07013
边导线外-39m	距线形中心-45.2 米	0.07259	0.07600
边导线外-38m	距线形中心-44.2 米	0.07918	0.08266
边导线外-37m	距线形中心-43.2 米	0.08664	0.09017
边导线外-36m	距线形中心-42.2 米	0.09505	0.09861
边导线外-35m	距线形中心-41.2 米	0.10449	0.10809
边导线外-34m	距线形中心-40.2 米	0.11508	0.11871
边导线外-33m	距线形中心-39.2 米	0.12692	0.13059
边导线外-32m	距线形中心-38.2 米	0.14014	0.14385
边导线外-31m	距线形中心-37.2 米	0.15490	0.15865
边导线外-30m	距线形中心-36.2 米	0.17134	0.17516
边导线外-29m	距线形中心-35.2 米	0.18966	0.19356
边导线外-28m	距线形中心-34.2 米	0.21006	0.21407

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-27m	距线形中心-33.2 米	0.23277	0.23693
边导线外-26m	距线形中心-32.2 米	0.25806	0.26242
边导线外-25m	距线形中心-31.2 米	0.28622	0.29085
边导线外-24m	距线形中心-30.2 米	0.31759	0.32257
边导线外-23m	距线形中心-29.2 米	0.35254	0.35799
边导线外-22m	距线形中心-28.2 米	0.39150	0.39757
边导线外-21m	距线形中心-27.2 米	0.43495	0.44184
边导线外-20m	距线形中心-26.2 米	0.48341	0.49138
边导线外-19m	距线形中心-25.2 米	0.53751	0.54688
边导线外-18m	距线形中心-24.2 米	0.59790	0.60911
边导线外-17m	距线形中心-23.2 米	0.66535	0.67895
边导线外-16m	距线形中心-22.2 米	0.74067	0.75739
边导线外-15m	距线形中心-21.2 米	0.82477	0.84556
边导线外-14m	距线形中心-20.2 米	0.91862	0.94469
边导线外-13m	距线形中心-19.2 米	1.02324	1.05618
边导线外-12m	距线形中心-18.2 米	1.13964	1.18149
边导线外-11m	距线形中心-17.2 米	1.26877	1.32217
边导线外-10m	距线形中心-16.2 米	1.41137	1.47970
边导线外-9m	距线形中心-15.2 米	1.56776	1.65529
边导线外-8m	距线形中心-14.2 米	1.73754	1.84956
边导线外-7m	距线形中心-13.2 米	1.91910	2.06186
边导线外-6m	距线形中心-12.2 米	2.10895	2.28938
边导线外-5m	距线形中心-11.2 米	2.30097	2.52566
边导线外-4m	距线形中心-10.2 米	2.48565	2.75891
边导线外-3m	距线形中心-9.2 米	2.64995	2.97052
边导线外-2m	距线形中心-8.2 米	2.77841	3.13556
边导线外-1m	距线形中心-7.2 米	2.85629	3.22726
边导线正下方	距线形中心-6.2 米	2.87435	3.22644
边导线内 1m	距线形中心-5.2 米	2.83369	3.13201
边导线内 2m	距线形中心-4.2 米	2.74761	2.96563

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线内 3m	距线形中心-3.2 米	2.63950	2.76686
边导线内 4m	距线形中心-2.2 米	2.53741	2.58285
边导线内 5m	距线形中心-1.2 米	2.46756	2.45777
边导线内 6m	距线形中心-0.2 米	2.44800	2.42278
线形中心	距线形中心 0 米	2.45084	2.42785
边导线内 5m	距线形中心.5 米	2.46756	2.45777
边导线内 4m	距线形中心 1.5 米	2.53741	2.58285
边导线内 3m	距线形中心 2.5 米	2.63950	2.76686
边导线内 2m	距线形中心 3.5 米	2.74761	2.96563
边导线内 1m	距线形中心 4.5 米	2.83369	3.13201
边导线正下方	距线形中心 5.5 米	2.87435	3.22644
边导线外 1m	距线形中心 6.5 米	2.85629	3.22726
边导线外 2m	距线形中心 7.5 米	2.77841	3.13556
边导线外 3m	距线形中心 8.5 米	2.64995	2.97052
边导线外 4m	距线形中心 9.5 米	2.48565	2.75891
边导线外 5m	距线形中心 10.5 米	2.30097	2.52566
边导线外 6m	距线形中心 11.5 米	2.10895	2.28938
边导线外 7m	距线形中心 12.5 米	1.91910	2.06186
边导线外 8m	距线形中心 13.5 米	1.73754	1.84956
边导线外 9m	距线形中心 14.5 米	1.56776	1.65529
边导线外 10m	距线形中心 15.5 米	1.41137	1.47970
边导线外 11m	距线形中心 16.5 米	1.26877	1.32217
边导线外 12m	距线形中心 17.5 米	1.13964	1.18149
边导线外 13m	距线形中心 18.5 米	1.02324	1.05618
边导线外 14m	距线形中心 19.5 米	0.91862	0.94469
边导线外 15m	距线形中心 20.5 米	0.82477	0.84556
边导线外 16m	距线形中心 21.5 米	0.74067	0.75739
边导线外 17m	距线形中心 22.5 米	0.66535	0.67895
边导线外 18m	距线形中心 23.5 米	0.59790	0.60911
边导线外 19m	距线形中心 24.5 米	0.53751	0.54688

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外 20m	距线形中心 25.5 米	0.48341	0.49138
边导线外 21m	距线形中心 26.5 米	0.43495	0.44184
边导线外 22m	距线形中心 27.5 米	0.39150	0.39757
边导线外 23m	距线形中心 28.5 米	0.35254	0.35799
边导线外 24m	距线形中心 29.5 米	0.31759	0.32257
边导线外 25m	距线形中心 30.5 米	0.28622	0.29085
边导线外 26m	距线形中心 31.5 米	0.25806	0.26242
边导线外 27m	距线形中心 32.5 米	0.23277	0.23693
边导线外 28m	距线形中心 33.5 米	0.21006	0.21407
边导线外 29m	距线形中心 34.5 米	0.18966	0.19356
边导线外 30m	距线形中心 35.5 米	0.17134	0.17516
边导线外 31m	距线形中心 36.5 米	0.15490	0.15865
边导线外 32m	距线形中心 37.5 米	0.14014	0.14385
边导线外 33m	距线形中心 38.5 米	0.12692	0.13059
边导线外 34m	距线形中心 39.5 米	0.11508	0.11871
边导线外 35m	距线形中心 40.5 米	0.10449	0.10809
边导线外 36m	距线形中心 41.5 米	0.09505	0.09861
边导线外 37m	距线形中心 42.5 米	0.08664	0.09017
边导线外 38m	距线形中心 43.5 米	0.07918	0.08266
边导线外 39m	距线形中心 44.5 米	0.07259	0.07600
边导线外 40m	距线形中心 45.5 米	0.06678	0.07013

注：中心线指杆塔对称中心

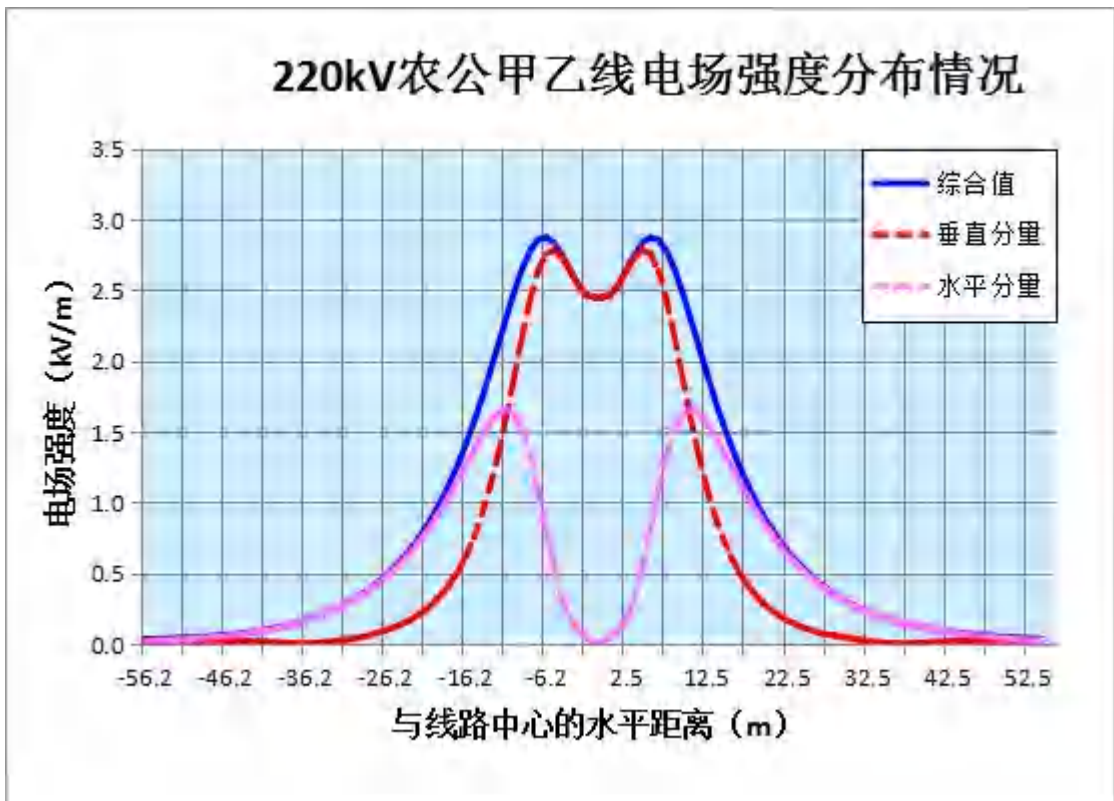


图6 项目工频电场预测结果分布图（离地7.5米）

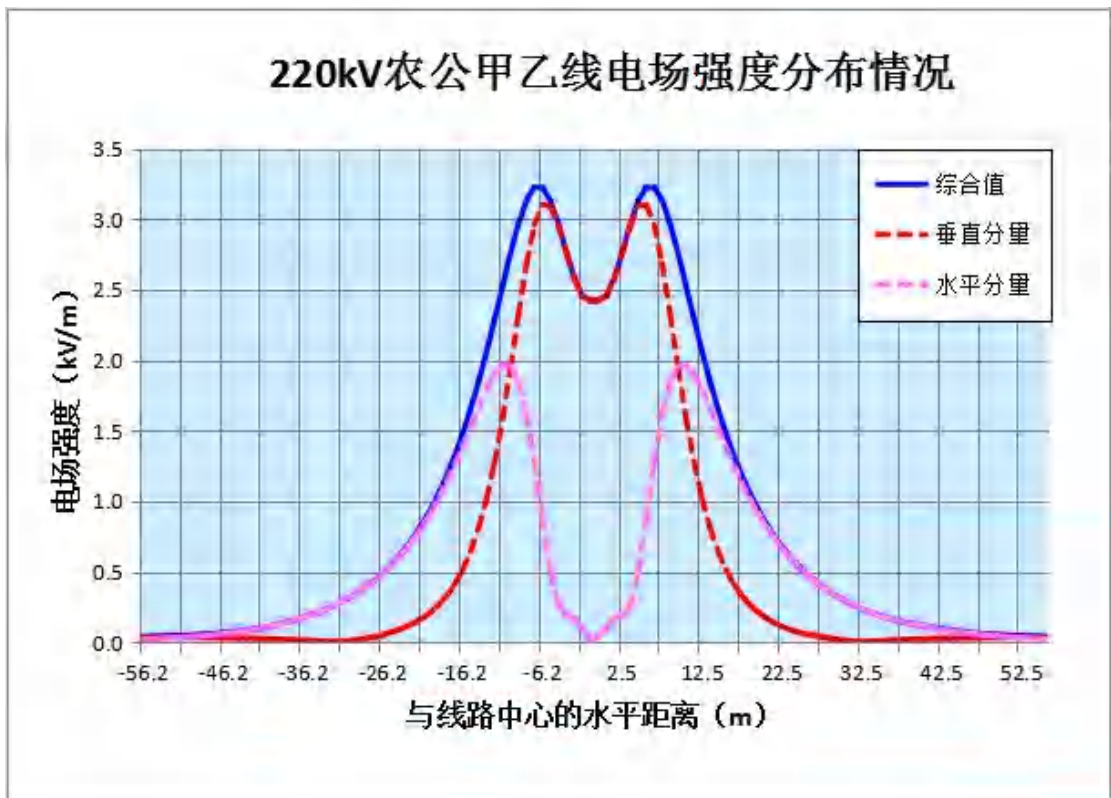


图7 项目工频电场预测结果分布图（离地6.5米）

表15 220kV农朗线工频电场预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-39m	距线形中心-44.3m	0.25967	0.26903
边导线外-38m	距线形中心-43.3m	0.27176	0.28174
边导线外-37m	距线形中心-42.3m	0.28464	0.29531
边导线外-36m	距线形中心-41.3m	0.29838	0.30980
边导线外-35m	距线形中心-40.3m	0.31305	0.32530
边导线外-34m	距线形中心-39.3m	0.32874	0.34189
边导线外-33m	距线形中心-38.3m	0.34552	0.35969
边导线外-32m	距线形中心-37.3m	0.36351	0.37879
边导线外-31m	距线形中心-36.3m	0.38281	0.39934
边导线外-30m	距线形中心-35.3m	0.40355	0.42146
边导线外-29m	距线形中心-34.3m	0.42585	0.44533
边导线外-28m	距线形中心-33.3m	0.44989	0.47111
边导线外-27m	距线形中心-32.3m	0.47582	0.49902
边导线外-26m	距线形中心-31.3m	0.50383	0.52928
边导线外-25m	距线形中心-30.3m	0.53416	0.56216
边导线外-24m	距线形中心-29.3m	0.56703	0.59796
边导线外-23m	距线形中心-28.3m	0.60274	0.63702
边导线外-22m	距线形中心-27.3m	0.64158	0.67974
边导线外-21m	距线形中心-26.3m	0.68392	0.72658
边导线外-20m	距线形中心-25.3m	0.73015	0.77807
边导线外-19m	距线形中心-24.3m	0.78075	0.83481
边导线外-18m	距线形中心-23.3m	0.83622	0.89753
边导线外-17m	距线形中心-22.3m	0.89715	0.96705
边导线外-16m	距线形中心-21.3m	0.96422	1.04432
边导线外-15m	距线形中心-20.3m	1.03816	1.13047
边导线外-14m	距线形中心-19.3m	1.11982	1.22676
边导线外-13m	距线形中心-18.3m	1.21011	1.33467
边导线外-12m	距线形中心-17.3m	1.30997	1.45581
边导线外-11m	距线形中心-16.3m	1.42040	1.59194

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外-10m	距线形中心-15.3m	1.54229	1.74480
边导线外-9m	距线形中心-14.3m	1.67631	1.91590
边导线外-8m	距线形中心-13.3m	1.82263	2.10605
边导线外-7m	距线形中心-12.3m	1.98052	2.31449
边导线外-6m	距线形中心-11.3m	2.14774	2.53766
边导线外-5m	距线形中心-10.3m	2.31973	2.76727
边导线外-4m	距线形中心-9.3m	2.48873	2.98840
边导线外-3m	距线形中心-8.3m	2.64322	3.17867
边导线外-2m	距线形中心-7.3m	2.76827	3.31073
边导线外-1m	距线形中心-6.3m	2.84764	3.35935
边导线正下方	距线形中心-5.3m	2.86758	3.31073
边导线内 1m	距线形中心-4.3m	2.82104	3.16805
边导线内 2m	距线形中心-3.3m	2.71007	2.94918
边导线内 3m	距线形中心-2.3m	2.54502	2.73874
边导线内 4m	距线形中心-1.3m	2.34150	2.50088
边导线内 5m	距线形中心-.3m	2.14250	2.27884
线形中心	距线形中心 0m	2.00182	1.99805
边导线内 5m	距线形中心.3m	1.84738	1.77254
边导线内 4m	距线形中心 1.3m	1.69306	1.53500
边导线内 3m	距线形中心 2.3m	1.52219	1.33604
边导线内 2m	距线形中心 3.3m	1.33604	1.15592
边导线内 1m	距线形中心 4.3m	1.15592	0.99536
边导线正下方	距线形中心 5.3m	0.99536	0.85481
边导线外 1m	距线形中心 6.3m	0.85481	0.73453
边导线外 2m	距线形中心 7.3m	0.73453	0.63403
边导线外 3m	距线形中心 8.3m	0.63403	0.55180
边导线外 4m	距线形中心 9.3m	0.55180	0.48540
边导线外 5m	距线形中心 10.3m	0.48540	0.43204
边导线外 6m	距线形中心 11.3m	0.43204	0.38897
边导线外 7m	距线形中心 12.3m	0.38897	0.35383

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外 8m	距线形中心 13.3m	0.35383	0.32473
边导线外 9m	距线形中心 14.3m	0.32473	0.30025
边导线外 10m	距线形中心 15.3m	0.30025	0.27932
边导线外 11m	距线形中心 16.3m	0.27932	0.26117
边导线外 12m	距线形中心 17.3m	0.26117	0.24523
边导线外 13m	距线形中心 18.3m	0.24523	0.23109
边导线外 14m	距线形中心 19.3m	0.23109	0.21842
边导线外 15m	距线形中心 20.3m	0.21842	0.20699
边导线外 16m	距线形中心 21.3m	0.20699	0.19660
边导线外 17m	距线形中心 22.3m	0.19660	0.18711
边导线外 18m	距线形中心 23.3m	0.18711	0.17840
边导线外 19m	距线形中心 24.3m	0.17840	0.17036
边导线外 20m	距线形中心 25.3m	0.17036	0.16293
边导线外 21m	距线形中心 26.3m	0.16293	0.15602
边导线外 22m	距线形中心 27.3m	0.15602	0.14959
边导线外 23m	距线形中心 28.3m	0.14959	0.14358
边导线外 24m	距线形中心 29.3m	0.14358	0.13795
边导线外 25m	距线形中心 30.3m	0.13795	0.13267
边导线外 26m	距线形中心 31.3m	0.13267	0.12771
边导线外 27m	距线形中心 32.3m	0.12771	0.12303
边导线外 28m	距线形中心 33.3m	0.12303	0.11862
边导线外 29m	距线形中心 34.3m	0.11862	0.11445
边导线外 30m	距线形中心 35.3m	0.11445	0.11051
边导线外 31m	距线形中心 36.3m	0.11051	0.10677
边导线外 32m	距线形中心 37.3m	0.10677	0.10323
边导线外 33m	距线形中心 38.3m	0.10323	0.09986
边导线外 34m	距线形中心 39.3m	0.09986	0.09666
边导线外 35m	距线形中心 40.3m	0.09666	0.09362
边导线外 36m	距线形中心 41.3m	0.09362	0.09071
边导线外 37m	距线形中心 42.3m	0.09071	0.08795

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7.5m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6.5m
		综合量	综合量
边导线外 38m	距线形中心 43.3m	0.08795	0.08531
边导线外 39m	距线形中心 44.3m	0.08531	0.08279
边导线外 40m	距线形中心 45.3m	0.08279	0.08038
			0.07807

注：中心线指杆塔对称中心

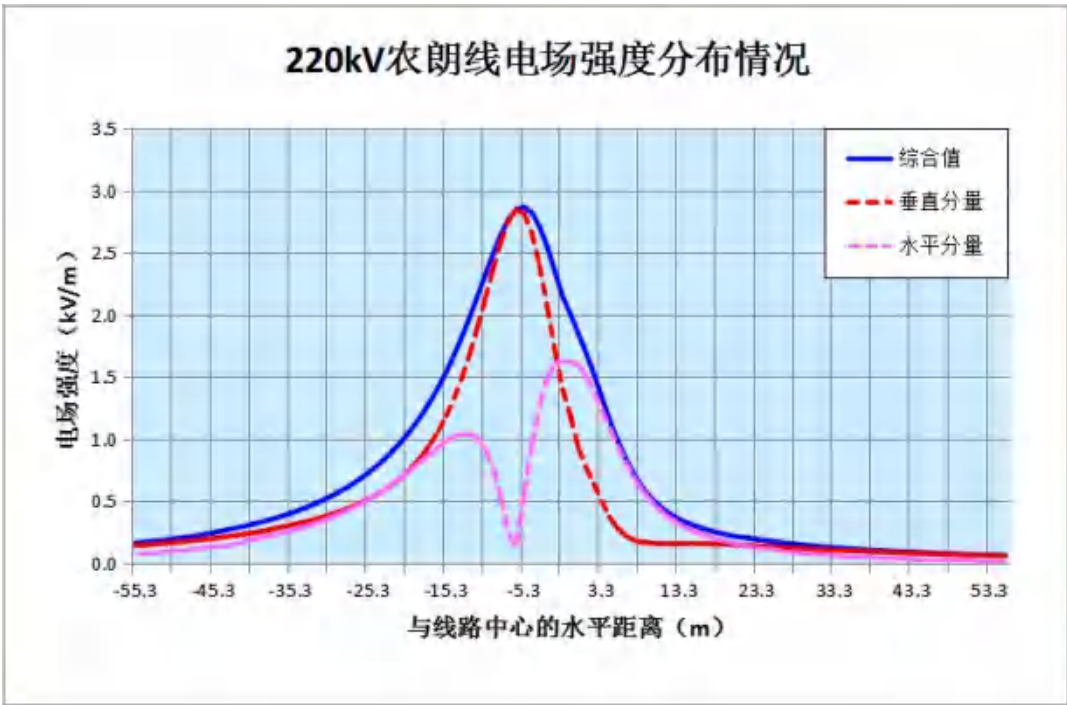


图8 项目工频电场预测结果分布图（离地7.5米）

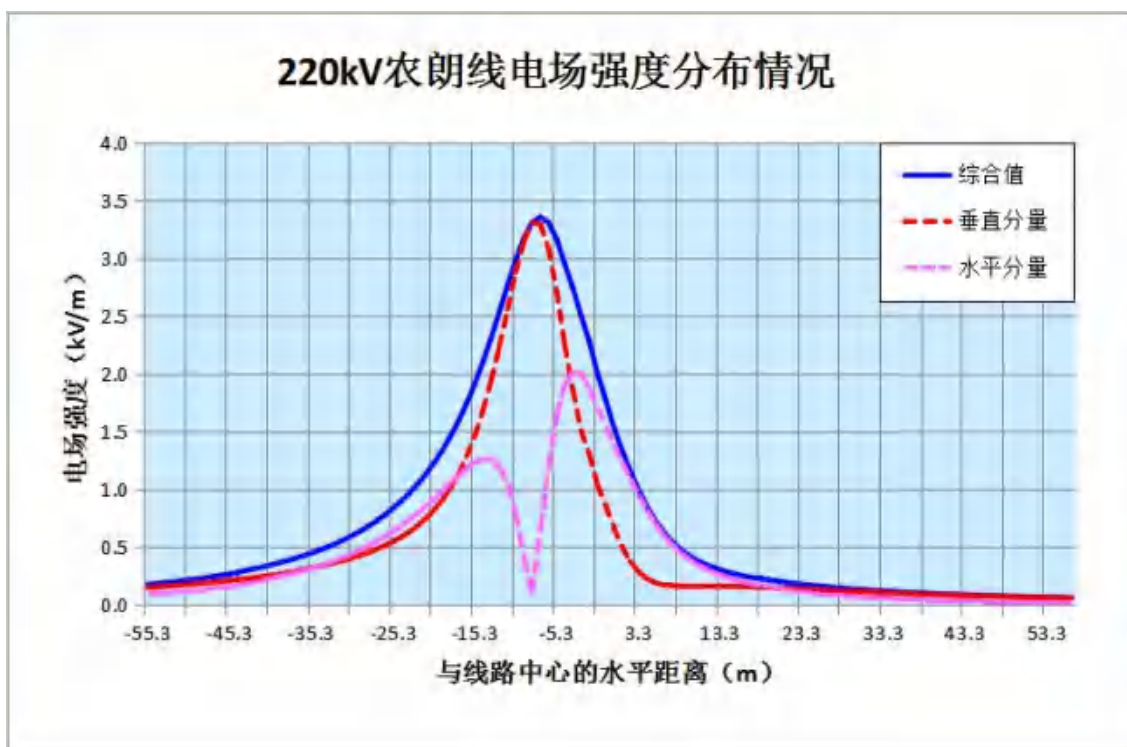


图9 项目工频电场预测结果分布图（离地6.5米）

表16 110kV农川 I、II 线工频电场预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6m
		综合量	综合量
边导线外-30m	距线形中心-33.9m	0.04538	0.04674
边导线外-29m	距线形中心-32.9m	0.05029	0.05168
边导线外-28m	距线形中心-31.9m	0.05584	0.05727
边导线外-27m	距线形中心-30.9m	0.06209	0.06356
边导线外-26m	距线形中心-29.9m	0.06914	0.07067
边导线外-25m	距线形中心-28.9m	0.07708	0.07867
边导线外-24m	距线形中心-27.9m	0.08601	0.08770
边导线外-23m	距线形中心-26.9m	0.09607	0.09788
边导线外-22m	距线形中心-25.9m	0.10739	0.10937
边导线外-21m	距线形中心-24.9m	0.12013	0.12234
边导线外-20m	距线形中心-23.9m	0.13449	0.13699
边导线外-19m	距线形中心-22.9m	0.15065	0.15355
边导线外-18m	距线形中心-21.9m	0.16886	0.17228
边导线外-17m	距线形中心-20.9m	0.18937	0.19350

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6m
		综合量	综合量
边导线外-16m	距线形中心-19.9m	0.21247	0.21754
边导线外-15m	距线形中心-18.9m	0.23848	0.24478
边导线外-14m	距线形中心-17.9m	0.26774	0.27567
边导线外-13m	距线形中心-16.9m	0.30061	0.31067
边导线外-12m	距线形中心-15.9m	0.33744	0.35031
边导线外-11m	距线形中心-14.9m	0.37857	0.39509
边导线外-10m	距线形中心-13.9m	0.42426	0.44552
边导线外-9m	距线形中心-12.9m	0.47464	0.50198
边导线外-8m	距线形中心-11.9m	0.52961	0.56465
边导线外-7m	距线形中心-10.9m	0.58869	0.63329
边导线外-6m	距线形中心-9.9m	0.65085	0.70696
边导线外-5m	距线形中心-8.9m	0.71434	0.78369
边导线外-4m	距线形中心-7.9m	0.77654	0.86006
边导线外-3m	距线形中心-6.9m	0.83402	0.93102
边导线外-2m	距线形中心-5.9m	0.88302	0.99037
边导线外-1m	距线形中心-4.9m	0.92024	1.03213
边导线正下方	距线形中心-3.9m	0.94407	1.05304
边导线内 1m	距线形中心-2.9m	0.95555	1.05487
边导线内 2m	距线形中心-1.9m	0.95829	1.04490
边导线内 3m	距线形中心-0.9m	0.95724	1.03344
线形中心	距线形中心 0m	0.95651	1.02922
边导线内 3m	距线形中心 9m	0.95724	1.03344
边导线内 2m	距线形中心 1.9m	0.95829	1.04490
边导线内 1m	距线形中心 2.9m	0.95555	1.05487
边导线正下方	距线形中心 3.9m	0.94407	1.05304
边导线外 1m	距线形中心 4.9m	0.92024	1.03213
边导线外 2m	距线形中心 5.9m	0.88302	0.99037
边导线外 3m	距线形中心 6.9m	0.83402	0.93102
边导线外 4m	距线形中心 7.9m	0.77654	0.86006
边导线外 5m	距线形中心 8.9m	0.71434	0.78369

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 7m	工频电场强度 (kV/m) 导线离地 6m
		综合量	综合量
边导线外 6m	距线形中心 9.9m	0.65085	0.70696
边导线外 7m	距线形中心 10.9m	0.58869	0.63329
边导线外 8m	距线形中心 11.9m	0.52961	0.56465
边导线外 9m	距线形中心 12.9m	0.47464	0.50198
边导线外 10m	距线形中心 13.9m	0.42426	0.44552
边导线外 11m	距线形中心 14.9m	0.37857	0.39509
边导线外 12m	距线形中心 15.9m	0.33744	0.35031
边导线外 13m	距线形中心 16.9m	0.30061	0.31067
边导线外 14m	距线形中心 17.9m	0.26774	0.27567
边导线外 15m	距线形中心 18.9m	0.23848	0.24478
边导线外 16m	距线形中心 19.9m	0.21247	0.21754
边导线外 17m	距线形中心 20.9m	0.18937	0.19350
边导线外 18m	距线形中心 21.9m	0.16886	0.17228
边导线外 19m	距线形中心 22.9m	0.15065	0.15355
边导线外 20m	距线形中心 23.9m	0.13449	0.13699
边导线外 21m	距线形中心 24.9m	0.12013	0.12234
边导线外 22m	距线形中心 25.9m	0.10759	0.10937
边导线外 23m	距线形中心 26.9m	0.09643	0.09788
边导线外 24m	距线形中心 27.9m	0.08649	0.08770
边导线外 25m	距线形中心 28.9m	0.07762	0.07867
边导线外 26m	距线形中心 29.9m	0.06972	0.07067
边导线外 27m	距线形中心 30.9m	0.06269	0.06356
边导线外 28m	距线形中心 31.9m	0.05642	0.05727
边导线外 29m	距线形中心 32.9m	0.05086	0.05168
边导线外 30m	距线形中心 33.9m	0.04590	0.04674

注：中心线指杆塔对称中心

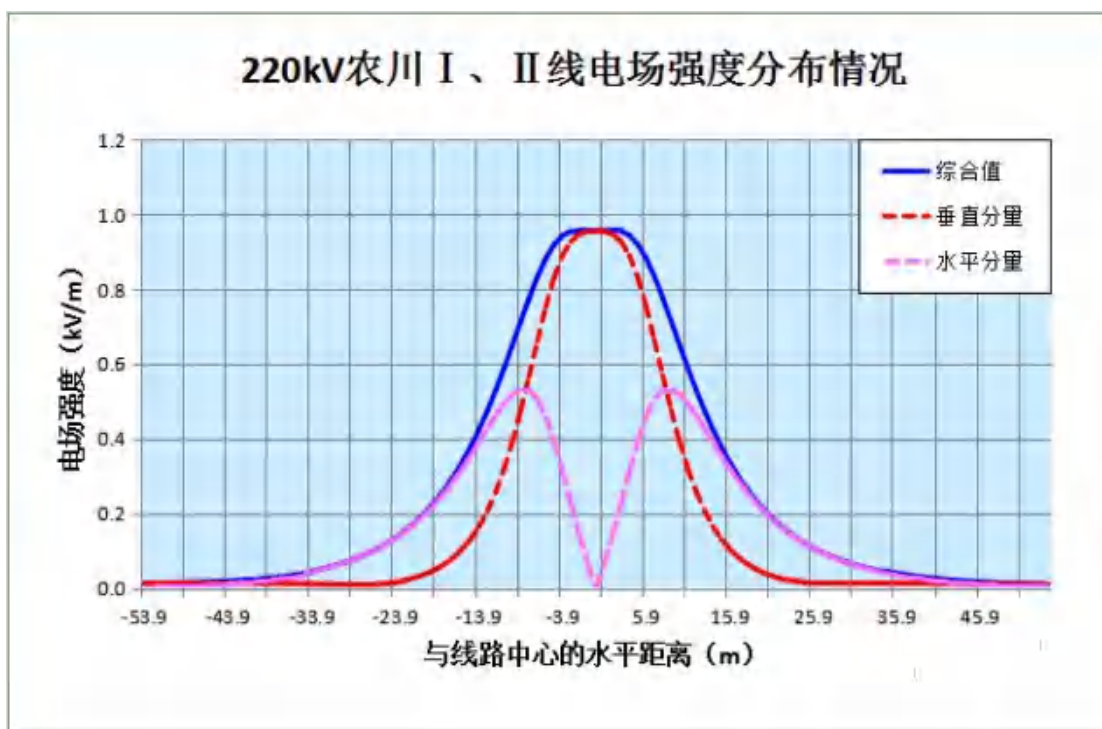


图10 项目工频电场预测结果分布图（离地7米）

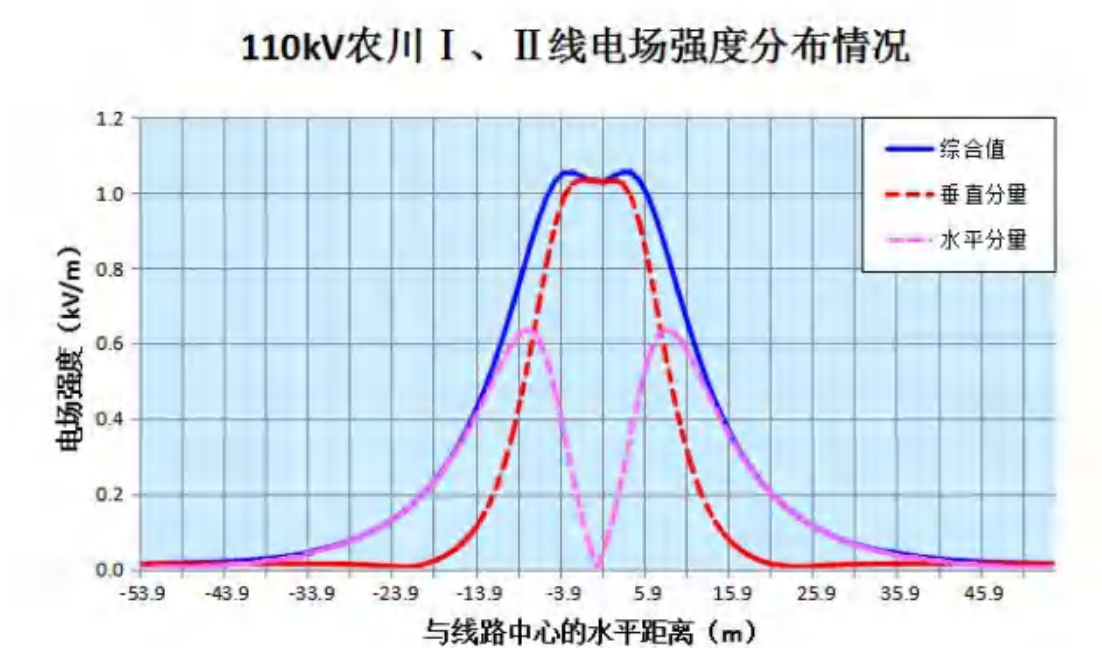


图11 项目工频电场预测结果分布图（离地6米）

以上预测结果表明，本项目220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II 线运行期产生的工频电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010), 选取最大弧垂情况下, 220kV线路经过非居民区的导线对地最小距离6.5m、线路经过居民区导线对地最小距离为7.5m; 110kV线路经过非居民区的导线对地最小距离6m、线路经过居民区导线对地最小距离为7m时两种情况进行预测, 根据预测结果, 220kV线路导线下6.5~7.5m时, 工频电场强度最大值分别为3.38051kV/m、3.81290kV/m、2.87435kV/m、3.22726kV/m、2.86758kV/m、3.35935kV/m, 边导线外所有预测点工频电场强度均小于4kV/m, 满足居民区评价标准限值要求。

2、线路工频磁场预测结果

220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II线路工频磁感应强度预测结果详见表17~表20, 图12~图15。

表 17 220kV 安农甲乙线工频磁感应强度预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线 7.5m 综合量	导线 6.5m 综合量
边导线外-40m	距线形中心-46.6 米	15.6544	15.74773
边导线外-39m	距线形中心-45.6 米	15.96897	16.06769
边导线外-38m	距线形中心-44.6 米	16.29589	16.40043
边导线外-37m	距线形中心-43.6 米	16.6359	16.74672
边导线外-36m	距线形中心-42.6 米	16.98975	17.10736
边导线外-35m	距线形中心-41.6 米	17.35828	17.48325
边导线外-34m	距线形中心-40.6 米	17.74239	17.87533
边导线外-33m	距线形中心-39.6 米	18.14305	18.28466
边导线外-32m	距线形中心-38.6 米	18.56131	18.71235
边导线外-31m	距线形中心-37.6 米	18.99832	19.15963
边导线外-30m	距线形中心-36.6 米	19.45532	19.62786
边导线外-29m	距线形中心-35.6 米	19.93367	20.11849
边导线外-28m	距线形中心-34.6 米	20.43486	20.63314
边导线外-27m	距线形中心-33.6 米	20.96052	21.1736
边导线外-26m	距线形中心-32.6 米	21.51243	21.74182
边导线外-25m	距线形中心-31.6 米	22.09257	22.33998
边导线外-24m	距线形中心-30.6 米	22.70312	22.97049
边导线外-23m	距线形中心-29.6 米	23.34649	23.63608
边导线外-22m	距线形中心-28.6 米	24.0254	24.33978

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外-21m	距线形中心-27.6 米	24.74282	25.08502
边导线外-20m	距线形中心-26.6 米	25.50214	25.87568
边导线外-19m	距线形中心-25.6 米	26.30712	26.71618
边导线外-18m	距线形中心-24.6 米	27.162	27.61159
边导线外-17m	距线形中心-23.6 米	28.07153	28.56772
边导线外-16m	距线形中心-22.6 米	29.04105	29.59124
边导线外-15m	距线形中心-21.6 米	30.0765	30.68988
边导线外-14m	距线形中心-20.6 米	31.18441	31.87248
边导线外-13m	距线形中心-19.6 米	32.37182	33.14916
边导线外-12m	距线形中心-18.6 米	33.64602	34.53125
边导线外-11m	距线形中心-17.6 米	35.01406	36.03114
边导线外-10m	距线形中心-16.6 米	36.48175	37.66151
边导线外-9m	距线形中心-15.6 米	38.05204	39.43394
边导线外-8m	距线形中心-14.6 米	39.72219	41.35584
边导线外-7m	距线形中心-13.6 米	41.47951	43.42514
边导线外-6m	距线形中心-12.6 米	43.29527	45.62115
边导线外-5m	距线形中心-11.6 米	45.11718	47.89082
边导线外-4m	距线形中心-10.6 米	46.8624	50.13132
边导线外-3m	距线形中心-9.6 米	48.41581	52.17537
边导线外-2m	距线形中心-8.6 米	49.64108	53.79569
边导线外-1m	距线形中心-7.6 米	50.4108	54.75083
边导线正下方	距线形中心-6.6 米	50.65198	54.87856
边导线内 1m	距线形中心-5.6 米	50.38653	54.19418
边导线内 2m	距线形中心-4.6 米	49.73997	52.91728
边导线内 3m	距线形中心-3.6 米	48.90891	51.39655
边导线内 4m	距线形中心-2.6 米	48.10619	49.99003
边导线内 5m	距线形中心-1.6 米	47.51232	48.97832
边导线内 6m	距线形中心-0.6 米	47.24767	48.53434
线形中心	距线形中心 0 米	47.27081	48.57301
边导线内 5m	距线形中心.8 米	47.51232	48.97832
边导线内 4m	距线形中心 1.8 米	48.10619	49.99003

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线内 3m	距线形中心 2.8 米	48.90891	51.39655
边导线内 2m	距线形中心 3.8 米	49.73997	52.91728
边导线内 1m	距线形中心 4.8 米	50.38653	54.19418
边导线正下方	距线形中心 5.8 米	50.65198	54.87856
边导线外 1m	距线形中心 6.8 米	50.4108	54.75083
边导线外 2m	距线形中心 7.8 米	49.64108	53.79569
边导线外 3m	距线形中心 8.8 米	48.41581	52.17537
边导线外 4m	距线形中心 9.8 米	46.8624	50.13132
边导线外 5m	距线形中心 10.8 米	45.11718	47.89082
边导线外 6m	距线形中心 11.8 米	43.29527	45.62115
边导线外 7m	距线形中心 12.8 米	41.47951	43.42514
边导线外 8m	距线形中心 13.8 米	39.72219	41.35584
边导线外 9m	距线形中心 14.8 米	38.05204	39.43394
边导线外 10m	距线形中心 15.8 米	36.48175	37.66151
边导线外 11m	距线形中心 16.8 米	35.01406	36.03114
边导线外 12m	距线形中心 17.8 米	33.64602	34.53125
边导线外 13m	距线形中心 18.8 米	32.37182	33.14916
边导线外 14m	距线形中心 19.8 米	31.18441	31.87248
边导线外 15m	距线形中心 20.8 米	30.0765	30.68988
边导线外 16m	距线形中心 21.8 米	29.04105	29.59124
边导线外 17m	距线形中心 22.8 米	28.07153	28.56772
边导线外 18m	距线形中心 23.8 米	27.162	27.61159
边导线外 19m	距线形中心 24.8 米	26.30712	26.71618
边导线外 20m	距线形中心 25.8 米	25.50214	25.87568
边导线外 21m	距线形中心 26.8 米	24.74282	25.08502
边导线外 22m	距线形中心 27.8 米	24.0254	24.33978
边导线外 23m	距线形中心 28.8 米	23.34649	23.63608
边导线外 24m	距线形中心 29.8 米	22.70312	22.97049
边导线外 25m	距线形中心 30.8 米	22.09257	22.33998
边导线外 26m	距线形中心 31.8 米	21.51243	21.74182
边导线外 27m	距线形中心 32.8 米	20.96052	21.1736

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线外 7.5m 综合量	导线外 6.5m 综合量
边导线外 28m	距线形中心 33.8 米	20.43486	20.63314
边导线外 29m	距线形中心 34.8 米	19.93367	20.11849
边导线外 30m	距线形中心 35.8 米	19.45532	19.62786
边导线外 31m	距线形中心 36.8 米	18.99832	19.15963
边导线外 32m	距线形中心 37.8 米	18.56131	18.71235
边导线外 33m	距线形中心 38.8 米	18.14305	18.28466
边导线外 34m	距线形中心 39.8 米	17.74239	17.87533
边导线外 35m	距线形中心 40.8 米	17.35828	17.48325
边导线外 36m	距线形中心 41.8 米	16.98975	17.10736
边导线外 37m	距线形中心 42.8 米	16.6359	16.74672
边导线外 38m	距线形中心 43.8 米	16.29589	16.40043
边导线外 39m	距线形中心 44.8 米	15.96897	16.06769
边导线外 40m	距线形中心 45.8 米	15.6544	15.74773

注：中心线指杆塔对称中心

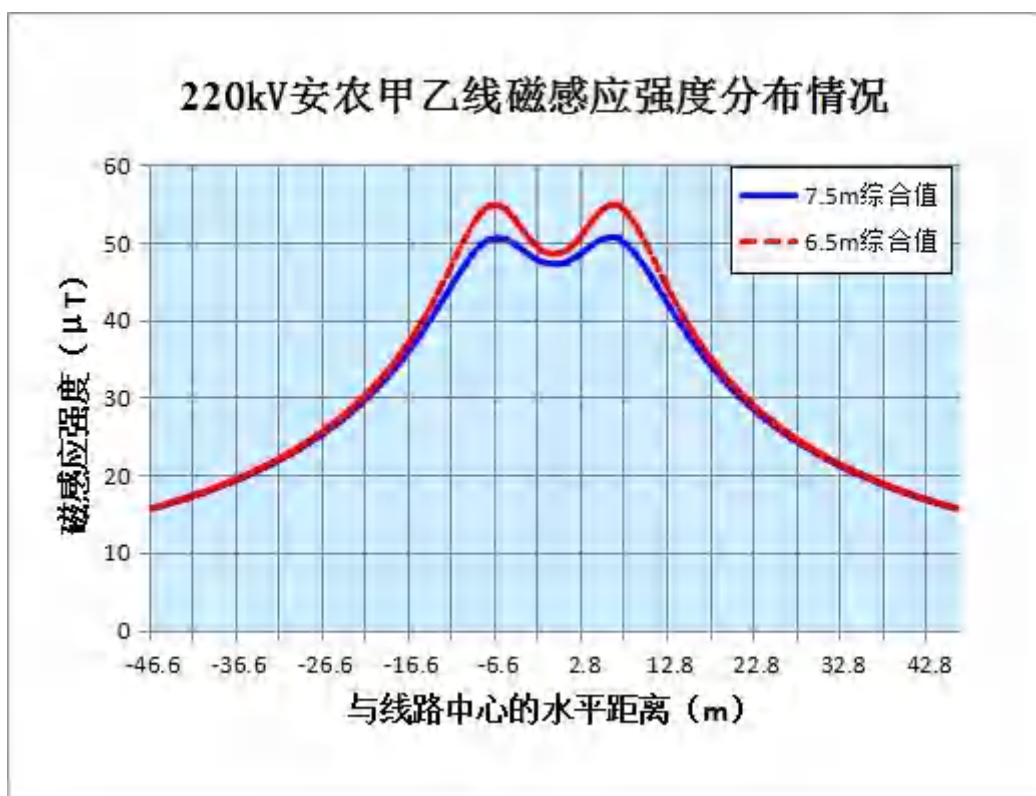


图12 220kV安农甲乙线工频磁感应强度预测结果分布图

表18 220kV农公甲乙线工频磁感应强度预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外-40m	距线形中心-46.2m	12.89321	12.97031
边导线外-39m	距线形中心-45.2m	13.15384	13.23542
边导线外-38m	距线形中心-44.2m	13.42476	13.51117
边导线外-37m	距线形中心-43.2m	13.70658	13.79821
边导线外-36m	距线形中心-42.2m	13.99994	14.09722
边导线外-35m	距线形中心-41.2m	14.30553	14.40893
边导线外-34m	距线形中心-40.2m	14.62412	14.73415
边导线外-33m	距线形中心-39.2m	14.9565	15.07374
边导线外-32m	距线形中心-38.2m	15.30356	15.42866
边导线外-31m	距线形中心-37.2m	15.66626	15.79992
边导线外-30m	距线形中心-36.2m	16.04565	16.18866
边导线外-29m	距线形中心-35.2m	16.44285	16.5961
边导线外-28m	距线形中心-34.2m	16.85911	17.02359
边导线外-27m	距线形中心-33.2m	17.2958	17.47262
边导线外-26m	距线形中心-32.2m	17.75441	17.94484
边导线外-25m	距线形中心-31.2m	18.23659	18.44206
边导线外-24m	距线形中心-30.2m	18.74416	18.9663
边导线外-23m	距线形中心-29.2m	19.27914	19.51983
边导线外-22m	距线形中心-28.2m	19.84379	20.10519
边导线外-21m	距线形中心-27.2m	20.4406	20.72522
边导线外-20m	距线形中心-26.2m	21.07238	21.38318
边导线外-19m	距线形中心-25.2m	21.74227	22.08273
边导线外-18m	距线形中心-24.2m	22.45381	22.8281
边导线外-17m	距线形中心-23.2m	23.21096	23.62411
边导线外-16m	距线形中心-22.2m	24.01814	24.47631
边导线外-15m	距线形中心-21.2m	24.88032	25.3911
边导线外-14m	距线形中心-20.2m	25.80293	26.37585
边导线外-13m	距线形中心-19.2m	26.79184	27.43893
边导线外-12m	距线形中心-18.2m	27.85316	28.58977
边导线外-11m	距线形中心-17.2m	28.99281	29.83868

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外-10m	距线形中心-16.2m	30.21576	31.19626
边导线外-9m	距线形中心-15.2m	31.52466	32.67224
边导线外-8m	距线形中心-14.2m	32.91758	34.27305
边导线外-7m	距线形中心-13.2m	34.38452	35.99741
边导线外-6m	距线形中心-12.2m	35.90244	37.82896
边导线外-5m	距线形中心-11.2m	37.42913	39.72495
边导线外-4m	距线形中心-10.2m	38.89743	41.60197
边导线外-3m	距线形中心-9.2m	40.21387	43.32396
边导线外-2m	距线形中心-8.2m	41.26771	44.70581
边导线外-1m	距线形中心-7.2m	41.95567	45.5511
边导线正下方	距线形中心-6.2m	42.21928	45.72891
边导线内 1m	距线形中心-5.2m	42.07805	45.2548
边导线内 2m	距线形中心-4.2m	41.63633	44.31265
边导线内 3m	距线形中心-3.2m	41.05597	43.19223
边导线内 4m	距线形中心-2.2m	40.51023	42.18935
边导线内 5m	距线形中心-1.2m	40.14221	41.532
边导线内 6m	距线形中心-0.2m	40.04017	41.35202
线形中心	距线形中心 0m	40.05491	41.37797
边导线内 5m	距线形中心 0.5m	40.14221	41.53200
边导线内 4m	距线形中心 1.5m	40.51023	42.18935
边导线内 3m	距线形中心 2.5m	41.05597	43.19223
边导线内 2m	距线形中心 3.5m	41.63633	44.31265
边导线内 1m	距线形中心 4.5m	42.07805	45.2548
边导线正下方	距线形中心 5.5m	42.21928	45.72891
边导线外 1m	距线形中心 6.5m	41.95567	45.5511
边导线外 2m	距线形中心 7.5m	41.26771	44.70581
边导线外 3m	距线形中心 8.5m	40.21387	43.32396
边导线外 4m	距线形中心 9.5m	38.89743	41.60197
边导线外 5m	距线形中心 10.5m	37.42913	39.72495
边导线外 6m	距线形中心 11.5m	35.90244	37.82896
边导线外 7m	距线形中心 12.5m	34.38452	35.99741

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外 8m	距线形中心 13.5m	32.91758	34.27305
边导线外 9m	距线形中心 14.5m	31.52466	32.67224
边导线外 10m	距线形中心 15.5m	30.21576	31.19626
边导线外 11m	距线形中心 16.5m	28.99281	29.83868
边导线外 12m	距线形中心 17.5m	27.85316	28.58977
边导线外 13m	距线形中心 18.5m	26.79184	27.43893
边导线外 14m	距线形中心 19.5m	25.80293	26.37585
边导线外 15m	距线形中心 20.5m	24.88032	25.3911
边导线外 16m	距线形中心 21.5m	24.01814	24.47631
边导线外 17m	距线形中心 22.5m	23.21096	23.62411
边导线外 18m	距线形中心 23.5m	22.45381	22.8281
边导线外 19m	距线形中心 24.5m	21.74227	22.08273
边导线外 20m	距线形中心 25.5m	21.07238	21.38318
边导线外 21m	距线形中心 26.5m	20.4406	20.72522
边导线外 22m	距线形中心 27.5m	19.84379	20.10519
边导线外 23m	距线形中心 28.5m	19.27914	19.51983
边导线外 24m	距线形中心 29.5m	18.74416	18.9663
边导线外 25m	距线形中心 30.5m	18.23659	18.44206
边导线外 26m	距线形中心 31.5m	17.75441	17.94484
边导线外 27m	距线形中心 32.5m	17.2958	17.47262
边导线外 28m	距线形中心 33.5m	16.85911	17.02359
边导线外 29m	距线形中心 34.5m	16.44285	16.5961
边导线外 30m	距线形中心 35.5m	16.04565	16.18866
边导线外 31m	距线形中心 36.5m	15.66626	15.79992
边导线外 32m	距线形中心 37.5m	15.30356	15.42866
边导线外 33m	距线形中心 38.5m	14.9565	15.07374
边导线外 34m	距线形中心 39.5m	14.62412	14.73415
边导线外 35m	距线形中心 40.5m	14.30553	14.40893
边导线外 36m	距线形中心 41.5m	13.99994	14.09722
边导线外 37m	距线形中心 42.5m	13.70658	13.79821
边导线外 38m	距线形中心 43.5m	13.42476	13.51117

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外 39m	距线形中心 44.5m	13.15384	13.23542
边导线外 40m	距线形中心 45.5m	12.89321	12.97031

注：中心线指杆塔对称中心

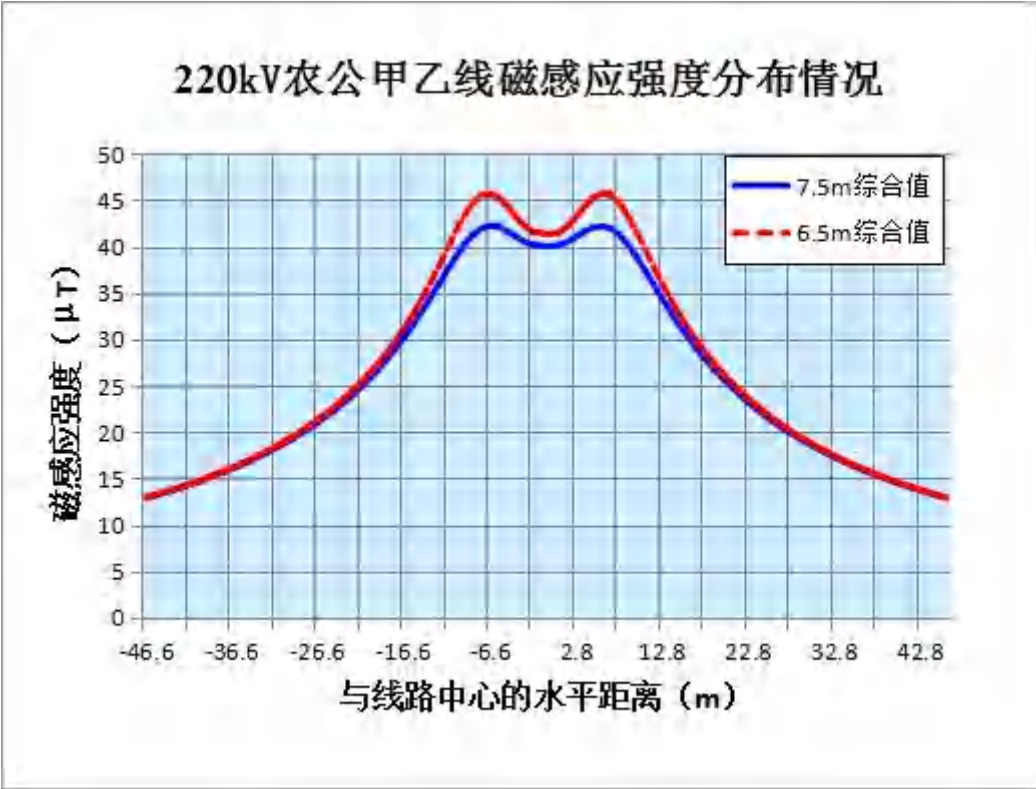


图13 农公甲乙线工频磁感应强度预测结果分布图

表19 220kV农朗线工频磁感应强度预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外-40m	距线形中心-45.3m	3.82172	3.83928
边导线外-39m	距线形中心-44.3m	3.91621	3.93504
边导线外-38m	距线形中心-43.3m	4.01540	4.03563
边导线外-37m	距线形中心-42.3m	4.11964	4.14143
边导线外-36m	距线形中心-41.3m	4.22933	4.25283
边导线外-35m	距线形中心-40.3m	4.34488	4.37029
边导线外-34m	距线形中心-39.3m	4.46676	4.49430
边导线外-33m	距线形中心-38.3m	4.59551	4.62543

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下方7.5m 综合量	导线下方6.5m 综合量
边导线外-32m	距线形中心-37.3m	4.73170	4.76428
边导线外-31m	距线形中心-36.3m	4.87597	4.91153
边导线外-30m	距线形中心-35.3m	5.02903	5.06797
边导线外-29m	距线形中心-34.3m	5.19169	5.23445
边导线外-28m	距线形中心-33.3m	5.36484	5.41194
边导线外-27m	距线形中心-32.3m	5.54949	5.60153
边导线外-26m	距线形中心-31.3m	5.74677	5.80447
边导线外-25m	距线形中心-30.3m	5.95794	6.02216
边导线外-24m	距线形中心-29.3m	6.18445	6.25620
边导线外-23m	距线形中心-28.3m	6.42794	6.50843
边导线外-22m	距线形中心-27.3m	6.69024	6.78094
边导线外-21m	距线形中心-26.3m	6.97346	7.07615
边导线外-20m	距线形中心-25.3m	7.28000	7.39684
边导线外-19m	距线形中心-24.3m	7.61258	7.74622
边导线外-18m	距线形中心-23.3m	7.97430	8.12803
边导线外-17m	距线形中心-22.3m	8.36869	8.54661
边导线外-16m	距线形中心-21.3m	8.79976	9.00697
边导线外-15m	距线形中心-20.3m	9.27200	9.51498
边导线外-14m	距线形中心-19.3m	9.79043	10.07739
边导线外-13m	距线形中心-18.3m	10.36056	10.70198
边导线外-12m	距线形中心-17.3m	10.98822	11.39758
边导线外-11m	距线形中心-16.3m	11.67935	12.17398
边导线外-10m	距线形中心-15.3m	12.43943	13.04161
边导线外-9m	距线形中心-14.3m	13.27250	14.01079
边导线外-8m	距线形中心-13.3m	14.17964	15.09004
边导线外-7m	距线形中心-12.3m	15.15638	16.28311
边导线外-6m	距线形中心-11.3m	16.18909	17.58371
边导线外-5m	距线形中心-10.3m	17.25016	18.96731
边导线外-4m	距线形中心-9.3m	18.29301	20.37996
边导线外-3m	距线形中心-8.3m	19.24923	21.72720
边导线外-2m	距线形中心-7.3m	20.03201	22.87149

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7.5m 综合量	导线下 6.5m 综合量
边导线外-1m	距线形中心-6.3m	20.55016	23.65141
边导线正下方	距线形中心-5.3m	20.73202	23.92967
边导线内 1m	距线形中心-4.3m	20.55016	23.65141
边导线内 2m	距线形中心-3.3m	20.03201	22.87149
边导线内 3m	距线形中心-2.3m	19.24923	21.72720
边导线内 4m	距线形中心-1.3m	18.29301	20.37996
边导线内 5m	距线形中心-.3m	17.25016	18.96731
线形中心	距线形中心 0m	16.93122	18.54603
边导线内 5m	距线形中心 .3m	16.61225	18.12942
边导线内 4m	距线形中心 1.3m	15.56392	16.79130
边导线内 3m	距线形中心 2.3m	14.56249	15.55366
边导线内 2m	距线形中心 3.3m	13.62656	14.42892
边导线内 1m	距线形中心 4.3m	12.76375	13.41656
边导线正下方	距线形中心 5.3m	11.97484	12.50949
边导线外 1m	距线形中心 6.3m	11.25673	11.69787
边导线外 2m	距线形中心 7.3m	10.60438	10.97117
边导线外 3m	距线形中心 8.3m	10.01196	10.31930
边导线外 4m	距线形中心 9.3m	9.47353	9.73301
边导线外 5m	距线形中心 10.3m	8.98344	9.20410
边导线外 6m	距线形中心 11.3m	8.53648	8.72543
边导线外 7m	距线形中心 12.3m	8.12792	8.29078
边导线外 8m	距线形中心 13.3m	7.75358	7.89482
边导线外 9m	距线形中心 14.3m	7.40974	7.53295
边导线外 10m	距线形中心 15.3m	7.09313	7.20120
边导线外 11m	距线形中心 16.3m	6.80089	6.89615
边导线外 12m	距线形中心 17.3m	6.53049	6.61487
边导线外 13m	距线形中心 18.3m	6.27971	6.35480
边导线外 14m	距线形中心 19.3m	6.04662	6.11372
边导线外 15m	距线形中心 20.3m	5.82949	5.88969
边导线外 16m	距线形中心 21.3m	5.62682	5.68103
边导线外 17m	距线形中心 22.3m	5.43726	5.48626

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下方 7.5m 综合量	导线下方 6.5m 综合量
边导线外 18m	距线形中心 23.3m	5.25964	5.30406
边导线外 19m	距线形中心 24.3m	5.09290	5.13330
边导线外 20m	距线形中心 25.3m	4.93609	4.97296
边导线外 21m	距线形中心 26.3m	4.78840	4.82213
边导线外 22m	距线形中心 27.3m	4.64906	4.68000
边导线外 23m	距线形中心 28.3m	4.51741	4.54587
边导线外 24m	距线形中心 29.3m	4.39284	4.41908
边导线外 25m	距线形中心 30.3m	4.27482	4.29906
边导线外 26m	距线形中心 31.3m	4.16284	4.18529
边导线外 27m	距线形中心 32.3m	4.05647	4.07730
边导线外 28m	距线形中心 33.3m	3.95530	3.97468
边导线外 29m	距线形中心 34.3m	3.85898	3.87703
边导线外 30m	距线形中心 35.3m	3.76715	3.78400
边导线外 31m	距线形中心 36.3m	3.67953	3.69528
边导线外 32m	距线形中心 37.3m	3.59584	3.61059
边导线外 33m	距线形中心 38.3m	3.51581	3.52965
边导线外 34m	距线形中心 39.3m	3.43923	3.45223
边导线外 35m	距线形中心 40.3m	3.36587	3.37810
边导线外 36m	距线形中心 41.3m	3.29553	3.30706
边导线外 37m	距线形中心 42.3m	3.22805	3.23892
边导线外 38m	距线形中心 43.3m	3.16324	3.17351
边导线外 39m	距线形中心 44.3m	3.10096	3.11067
边导线外 40m	距线形中心 45.3m	3.04106	3.05026

注：中心线指杆塔对称中心

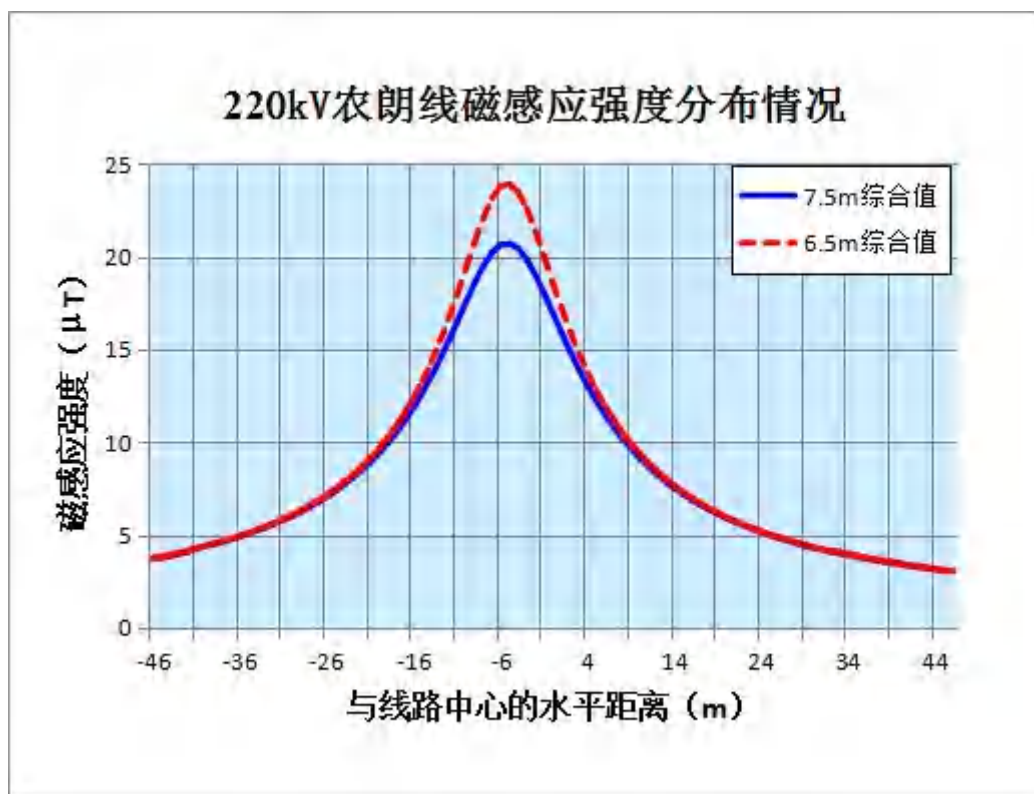


图14 农公甲乙线工频磁感应强度预测结果分布图

表20 110kV农川 I、II 线工频磁感应强度预测结果一览表

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下方 7m 综合量	导线下方 6m 综合量
边导线外-30m	距线形中心-33.9m	5.41545	5.46165
边导线外-29m	距线形中心-32.9m	5.56351	5.61348
边导线外-28m	距线形中心-31.9m	5.71944	5.77360
边导线外-27m	距线形中心-30.9m	5.88386	5.94269
边导线外-26m	距线形中心-29.9m	6.05745	6.12148
边导线外-25m	距线形中心-28.9m	6.24093	6.31080
边导线外-24m	距线形中心-27.9m	6.43512	6.51154
边导线外-23m	距线形中心-26.9m	6.64091	6.72472
边导线外-22m	距线形中心-25.9m	6.85930	6.95145
边导线外-21m	距线形中心-24.9m	7.09139	7.19301
边导线外-20m	距线形中心-23.9m	7.33839	7.45079
边导线外-19m	距线形中心-22.9m	7.60165	7.72639
边导线外-18m	距线形中心-21.9m	7.88268	8.02159

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7m 综合量	导线下 6m 综合量
边导线外-17m	距线形中心-20.9m	8.18314	8.33840
边导线外-16m	距线形中心-19.9m	8.50488	8.67913
边导线外-15m	距线形中心-18.9m	8.84994	9.04636
边导线外-14m	距线形中心-17.9m	9.22057	9.44306
边导线外-13m	距线形中心-16.9m	9.61921	9.87258
边导线外-12m	距线形中心-15.9m	10.04844	10.33872
边导线外-11m	距线形中心-14.9m	10.51090	10.84568
边导线外-10m	距线形中心-13.9m	11.00909	11.39802
边导线外-9m	距线形中心-12.9m	11.54495	12.00038
边导线外-8m	距线形中心-11.9m	12.11921	12.65683
边导线外-7m	距线形中心-10.9m	12.73020	13.36958
边导线外-6m	距线形中心-9.9m	13.37200	14.13650
边导线外-5m	距线形中心-8.9m	14.03196	14.94686
边导线外-4m	距线形中心-7.9m	14.68785	15.77500
边导线外-3m	距线形中心-6.9m	15.30617	16.57346
边导线外-2m	距线形中心-5.9m	15.84458	17.27123
边导线外-1m	距线形中心-4.9m	16.26139	17.78723
边导线正下方	距线形中心-3.9m	16.53186	18.06550
边导线内 1m	距线形中心-2.9m	16.66306	18.11570
边导线内 2m	距线形中心-1.9m	16.69513	18.02234
边导线内 3m	距线形中心-0.9m	16.86426	17.90577
线形中心	距线形中心 0m	16.67648	17.86248
边导线内 3m	距线形中心.9m	16.68426	17.90577
边导线内 2m	距线形中心 1.9m	16.69513	18.02234
边导线内 1m	距线形中心 2.9m	16.66306	18.11570
边导线正下方	距线形中心 3.9m	16.53186	18.06550
边导线外 1m	距线形中心 4.9m	16.26139	17.78723
边导线外 2m	距线形中心 5.9m	15.84458	17.27123
边导线外 3m	距线形中心 6.9m	15.30617	16.57346
边导线外 4m	距线形中心 7.9m	14.68785	15.77500
边导线外 5m	距线形中心 8.9m	14.03196	14.94686

与边导线的距离 (m)	距中心线水平距离 (m)	工频磁感应强度 (μT)	
		导线下 7m 综合量	导线下 6m 综合量
边导线外 6m	距线形中心 9.9m	13.37200	14.13650
边导线外 7m	距线形中心 10.9m	12.73020	13.36958
边导线外 8m	距线形中心 11.9m	12.11921	12.65683
边导线外 9m	距线形中心 12.9m	11.54495	12.00038
边导线外 10m	距线形中心 13.9m	11.00909	11.39802
边导线外 11m	距线形中心 14.9m	10.51090	10.84568
边导线外 12m	距线形中心 15.9m	10.04844	10.33872
边导线外 13m	距线形中心 16.9m	9.61921	9.87258
边导线外 14m	距线形中心 17.9m	9.22057	9.44306
边导线外 15m	距线形中心 18.9m	8.84994	9.04636
边导线外 16m	距线形中心 19.9m	8.50488	8.67913
边导线外 17m	距线形中心 20.9m	8.18314	8.33840
边导线外 18m	距线形中心 21.9m	7.88268	8.02159
边导线外 19m	距线形中心 22.9m	7.60165	7.72639
边导线外 20m	距线形中心 23.9m	7.33839	7.45079
边导线外 21m	距线形中心 24.9m	7.09139	7.19301
边导线外 22m	距线形中心 25.9m	6.85930	6.95145
边导线外 23m	距线形中心 26.9m	6.64091	6.72472
边导线外 24m	距线形中心 27.9m	6.43512	6.51154
边导线外 25m	距线形中心 28.9m	6.24093	6.31080
边导线外 26m	距线形中心 29.9m	6.05745	6.12148
边导线外 27m	距线形中心 30.9m	5.88386	5.94269
边导线外 28m	距线形中心 31.9m	5.71944	5.77360
边导线外 29m	距线形中心 32.9m	5.56351	5.61348
边导线外 30m	距线形中心 33.9m	5.41545	5.46165

注：中心线指杆塔对称中心

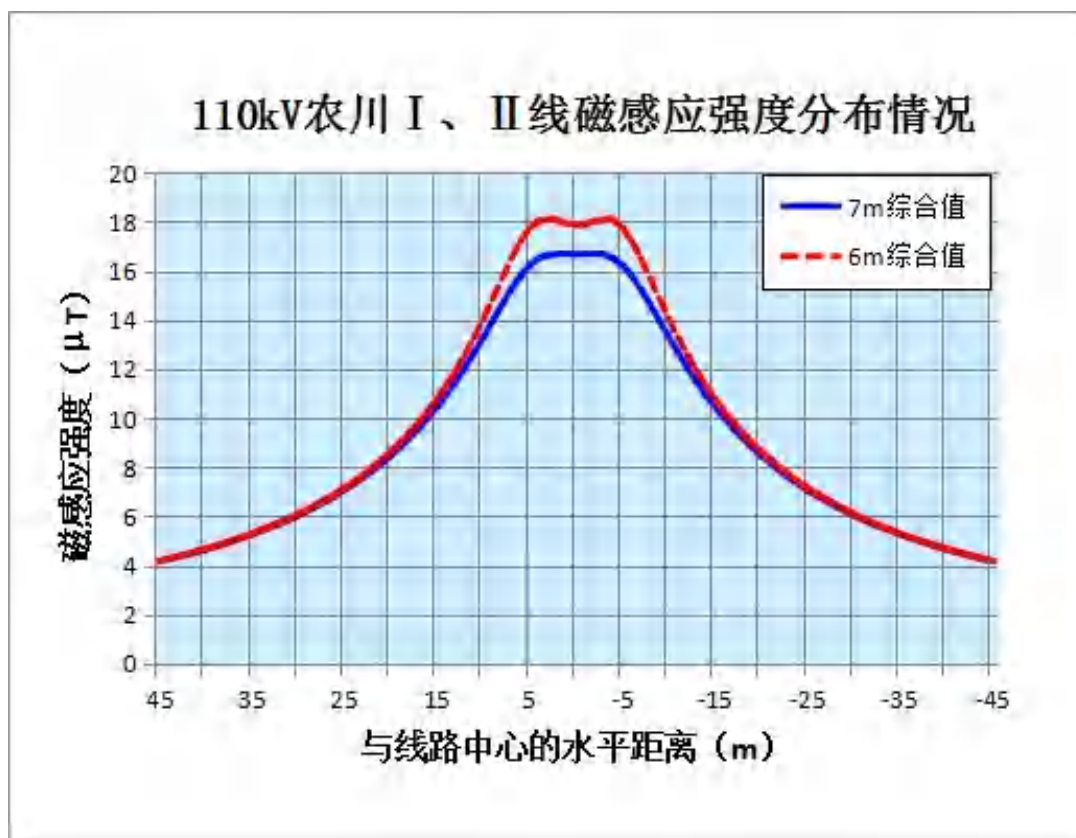


图15 110kV农川 I、II 线工频磁感应强度预测结果分布图

以上预测结果表明，220kV安农甲乙线、220kV农公甲乙线、220kV农朗线和110kV农川 I、II 线运行期产生的工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体逐渐呈衰减趋势。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，选取最大弧垂情况下，110kV 线路经过非居民区的导线对地最小距离 6m/6.5m、220kV 线路经过居民区导线对地最小距离为 7m/7.5m 时两种情况进行预测。

按照预测结果，导线下方 7.5m 的工频磁感应强度分别约为 50.65198μT、42.21928μT、20.73202μT，导线下方 6.5m 的工频磁感应强度分别约为 54.87856μT、45.72891μT、23.92967μT，导线下方 7m 的工频磁感应强度约为 16.86426μT、导线下方 6m 的工频磁感应强度约为 18.11570μT，其中 220kV 工频磁感应强度在离地 6.5m 时的综合值最大，约为 54.87856μT，其中 110kV 工频磁感应强度在离地 6m 时的综合值最大，约为 18.11570μT，根据预测结果，所有预测点工频磁感应均小于 100μT 的评价标准限值。综上所述，根据现状监测，本工程输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足居民区和非居民区的评价标准；根据预测结果，本工程输电线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度均能满足相应评

价标准，因此，本项目建成后对周围电磁环境影响不大。

8.2.5 迁改后周边电磁环境敏感目标预测结果及分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对于电磁环境敏感目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果,电磁环境敏感目标预测值见表 21。

表 21 迁改后周边电磁环境敏感目标预测结果一览表

序号	项目沿线电磁环境敏感目标名称	与线路的相对位置	导线对地距离	导线离电磁环境敏感目标预测高度	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	盛泰安综合大楼 6F	220kV 农甲乙线 A2~A3 东侧	约 32.6m	垂直: 约 11.1m; 水平: 约 20m	642.87	24.05
	盛泰安综合大楼 4F			垂直: 约 19.1m; 水平: 约 20m	565.63	20.69
	盛泰安综合大楼 1F			垂直: 约 31.1m; 水平: 约 20m	513.02	16.44
2	激光用地范围 1	220kV 农公甲乙线 B2~B3 正下方	约 34.5m	垂直: 约 33m; 水平: 约 0m	882.17	15.65
		220kV 农朗线 C2~C3 正下方~西侧	约 34.5m	垂直: 约 33m; 水平: 约 0m	596.93	4.61
		110kV 农川线 D2~D3 正下方~西侧	约 34.5m	垂直: 约 33m; 水平: 约 0m	252.04	5.18
3	拟建科研楼位置 1F	110kV 农川线 D2~D3 西侧	约 34.5m	垂直: 约 33m; 水平: 约 21m	115.40	4.30
	拟建科研楼位置 4F			垂直: 约 15.69m; 水平: 约 21m	138.47	6.07
	拟建科研楼位置 6F			垂直: 约 4.15m; 水平: 约 21m	162.33	7.27
4	铁路值班小屋	220kV 农公甲乙线塔 N6 西南侧	约 27.5m	垂直: 约 26m; 水平: 约 18m	498.77	15.37
5	翰林路市政工程项目部 1F	110kV 农川线 D11~D12 正下方	约 68m	垂直: 约 66.5m; 水平: 约 0m	83.80	2.69
	翰林路市政工程项目部 2F			垂直: 约 63.5m; 水平: 约 0m	84.40	2.81
6	荔园小屋	220kV 农朗线 N10~N11 东侧	约 72.5m	垂直: 约 71m; 水平: 约 27.5m	217.62	1.95
7	鱼塘小屋	220kV 过渡线 E1~E2 西侧	约 85m	垂直: 约 83.5m; 水平: 约 8m	66.79	4.88
8	荔枝园农舍 1	110kV 过渡线 F15~F16 正下方	约 48.5m	垂直: 约 47m; 水平: 约 0m	61.35	1.87

序号	项目沿线电磁环境敏感目标名称	与线路的相对位置	导线对地距离	导线离电磁环境敏感目标预测高度	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
9	拟建瞭望塔顶层	220kV 农朗线 C6 东侧	约 20m	垂直: 约 6.5m; 水平: 约 25m	528.15	5.97
10	荔枝园小屋	110kV 农川线 D10~D11	约 43.5m	垂直: 约 42m; 水平: 约 4.5m	161.98	4.09
		110kV 过渡线 F10-F12	约 35.5m	垂直: 约 34m; 水平: 约 27.5m	124.09	1.10
11	荔枝采摘暂存点	110kV 过渡线 F12~F13 东侧	约 53.5m	垂直: 约 52m; 水平: 约 27.5m	102.89	0.75
12	守林小屋	110kV 过渡线 F14~F15 北侧	约 105m	垂直: 约 103.5m; 水平: 约 4m	16.20	0.87
13	荔枝园农舍 2	110kV 过渡线 F15~F16 北侧	约 67m	垂直: 约 65.5m; 水平: 约 5m	34.05	1.95
备注: ①激光用地范围及拟建科研楼位置为规划用地; ②220kV 安农甲乙线迁改后, 与盛泰安综合大楼水平距离较迁改前减少了约 76m; ③本次预测线路弧垂与水平距离参数选取如下: 参考设计资料中线路对电磁环境敏感目标的弧垂、线路建成后对电磁环境敏感目标横向距离进行预测。电磁预测值属保守预测, 线路迁建后较原线路与电磁环境敏感目标横向距离变远、弧垂变高, 对其电磁影响较现状为减小; 根据现场勘查, 电磁环境敏感目标附近有高大树木, 对电磁环境敏感目标的工频电磁场监测值因高大林木、建筑物墙壁等原因削弱了工频电磁场的强度。④本次预测结果为理想状态下的预测, 未考虑因高大林木与墙壁所产生的工频电磁场衰减。						

根据预测结果，敏感目标中盛泰安综合大楼顶楼的电场强度以及磁感应强度为所有环境敏感目标中的预测结果的最大值，电场强度为 882.17V/m，磁感应强度为 24.05 μ T，《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，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，即本工程输电线路迁改后周边电磁环境敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度均能《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，因此，本项目建成后对周围电磁环境影响不大。

9 电磁环境影响专题评价结论

根据以上分析，本项目施工期和运营期电磁场对沿线工程项目部、值班屋、农舍等将造成一定影响，影响程度在可接受范围内，确保电磁环境敏感目标处电磁场环境达到相应的标准要求。

严格遵守各项法律、法规的前提下，其环境影响在可接受范围之内。据此，本报告认为深圳大科学装置集群配套项目（220kV 安农甲乙线等 7 回高压线迁改工程）从电磁环境影响的角度是可行的。