

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 江门市新会区双水镇江门职教城项目
迁改 110kV 天湖支线项目

建设单位(盖章): 江门市新会区双水镇人民政府

编制日期: 2026 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制



声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线项目环境影响报告表（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）



评价单位（盖章）



法定代

承 诺 书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令[2018]第4号），特对报批《江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目》环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位
法定代表人

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件'

建设项目环境影响评价文件信息公开承诺书

江门市生态环境局新会分局：

根据《环境影响评价法》、《环境信息公开办法（试行）》

以及《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》

的有关规定，我单位郑重承诺：我们对提交的江门市新会区

双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线项目环境影响报

告的真实性和完整性负责，依法可公开的环境影响报告内容

不涉及国家秘密、本单位商业秘密和个人隐私。

建设单位（盖章）



环评单位（盖章）



联系人（

联系电话：

年 月 日

年 月 日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：李璐
证件号码：
性别：女
出生年月：1983年09月
批准日期：2018年05月20日
管理号：001305035440000014





广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	李珺			证件号码			
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202501	-	202603	佛山市:广东顺德环境科学研究院有限公司		15	15	15
截止			2026-03-12 10:38	该参保人累计月数合计	15个月, 缓缴0个月	15个月, 缓缴0个月	15个月, 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2026-03-12 10:38

打印编号: 1772778636000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	t2s238		
建设项目名称	江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线项目		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	江门市新会区双水镇人民政府		
统一社会信用代码	11440705007071629C		
法定代表人（签章）	梁		
主要负责人（签字）	梁		
直接负责的主管人员（签字）	梁		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东顺德环境科学研究院有限公司		
统一社会信用代码	91440606768407545Y		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李珺	201805035440000014	BH003320	李珺
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李珺	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图与附件	BH003320	李珺

建设项目环境影响报告表 编制情况承诺书

本单位广东顺德环境科学研究院有限公司（单位统一社会信用代码91440606768407545Y）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为李珺（环境影响评价工程师职业资格证书管理号201805035440000014，信用编号BH003320），主要编制人员包括李珺（信用编号BH003320）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、生态环境影响分析	30
五、主要生态环境保护措施	38
六、生态环境保护措施监督检查清单	44
七、结论	48
附图1 项目线路路径图	49
附图2 项目位置图	50
附图3 地表水功能区划图	51
附图4 大气环境功能区划图	52
附图5 声环境功能区划图	53
附图6 生态环境功能区划图	54
附图7 项目与生态保护红线的关系图	55
附图8 本项目近端#19塔基距离生态保护红线距离示意图	56
附图9 江门市“三线一单”环境管控图	60
附件1 统一社会信用代码证书	61
附件2 法人身份证	62
附件3 投资项目代码	63
附件4 现状环境监测报告	64
附件5 建设工程规划许可证	72
附件6 类比的噪声监测报告	73
附件7 关于对新会区双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线的复函	84
附件8 天湖支线原有环保手续	88
附件9 专家意见及修改清单	96

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	赵崇亮	联系方式	
建设地点	广东省江门市新会区双水镇		
地理坐标	起点：北纬 22 度 25 分 18.093 秒，东经 112 度 55 分 43.929 秒； 终点：北纬 22 度 24 分 31.570 秒，东经 112 度 55 分 38.657 秒；		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射，161 输变电工程，其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ） / 长度（km）	项目新增临时占地面积约 3459m ² ，永久占地面积 880m ² ，新建 110kV 同塔双回单边挂线架空线路，路径长 3.56km
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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	1039.28	环保投资（万元）	75.65
环保投资占比（%）	7.3	施工工期	4 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改110kV天湖支线项目电磁环境影响专项评价设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		

其他符合性分析	1.1、本项目与江门市“三线一单”相符性分析 生态保护红线： 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）和广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知（粤府函〔2025〕248号）、《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号），本项目选址涉及省管控单元中的“重点管控单元和一般管控单元”，属新会区重点管控单元 1（编号：ZH44070520004）和新会区一般管控单元3（编号：ZH44070530003）。项目选址单元不属于“涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域的优先保护区”。 因此，项目不涉及生态保护红线，项目与生态保护红线位置关系见附图6。 环境质量底线：根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，除 O₃ 年均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准限值外，其余五项基本污染物指标浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准限值； 施工期生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统，根据江门市生态环境局发布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》，潭江中下游水质良好；施工废水通过简易沉淀池处理后回用，不直接向地表水体排放。 拟建线路沿线（含电磁环境敏感目标）的工频电场强度检测值为 1.712V/m~129.18V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.1029μT~0.1170μT。其中能罗线、能牛线与本项目交叉跨越处，距地面 1.5m 高处的工频电场强度检测值为 84.22V/m，工频磁感应强度检测值为 0.1029μT。所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。 综合分析，本项目的建设不会突破当地环境质量底线。 资源利用上线：本项目为输变电工程，主要涉及塔基占用少量土地资源。仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源占用极少，因此项目建设符合资源利用上线的要求。 生态环境准入清单：根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“四、电力”中的“10、电网改造与建设”类项目，是鼓励类项目，符合国家产业政策；不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中规定的禁止和许可准入的行业类别。 因此项目符合相关产业政策、规划的要求。 根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）
---------	---

的通知》（江府〔2024〕15号），项目所在地涉及新会区重点管控单元1（编号：ZH44070520004）和新会区一般管控单元3（编号：ZH44070530003），该管控区要素细类包括：生态空间一般管控区（YS4407053110003）、水环境一般管控区49（YS4407053210049）、大气环境一般管控区（YS4407053310001-/）和大气环境高排放重点管理区（YS4407052310004-/）等。 本项目不属于单元“区域布局管控”中的生态/限制类、生态/禁止类、大气/禁止类、大气/限制类、土壤/禁止类、水/禁止类、岸线/禁止类，不属于单元“能源资源利用”中的能源/禁止类，不属于单元“污染物排放管控”中的大气/限制类、水/限制类、土壤/禁止类，不属于“环境风险防控”中的土壤/限制类。 本项目与江门市三线一单相符性分析如下。				
表1-1 与江门市三线一单相符性分析				
管控级别	类别	管控要求	本项目情况	符合性
新会区重点管控单元1（环境管控单元编码：ZH44070520004）	区域布局管控要求	1-1.【产业/鼓励引导类】主要布局高端装备制造、新一代电子信息产业，兼顾精细化工材料、新能源整车及电池、轨道交通装备、生物医药与健康产业发展。	1-1 不涉及。	符合
		1-2.【产业/鼓励引导类】重点打造以临港先进制造业、海洋新兴产业、现代服务业和生态农渔业为主导的产业体系。	1-2 不涉及。	
		1-3.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。	1-3 项目不在生态保护红线内。	
		1-4.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	1-4 不涉及。	
		1-5.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。	1-5 不涉及。	
		1-6.【生态/综合类】单元内江门新会南坦葵林地方级湿地自然公园按照《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理办法》及其他相关法律法规实施管理；广东新会小鸟天堂国家湿地自然公园按照《国家级自然公园管理办法（试行）》《湿地保护管理规定》及其他相关法律法规实施管理。	1-6 不涉及。	

			1-7.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及马山水库、柚柑坑水库饮用水水源保护区一级、二级保护区，东方红水库、万亩水库二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	1-7 项目不在饮用水水源保护区范围内。	
			1-8.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	1-8 项目位于大气二类区。	
			1-9.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。	1-9 项目为输变电项目，运营期不涉及大气污染。	
			1-10.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	1-10 项目不涉及重金属污染物。	
			1-11.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	1-11 不涉及。	
			1-12.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	1-12 不涉及。	
		能源资源利用要求	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。	2-1 项目不属于高耗能项目。	符合
			2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	2-2 不涉及。	
			2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，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。	2-3 项目以电能为能源。	
			2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	2-4 主要为施工用水，施工生活用水，用水量较少	
			2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	2-5 不涉及。	
		污染物排放管控要求	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。	3-1 不涉及。	符合
			3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。	3-2 不涉及。	
			3-3.【大气/限制类】涂料行业重点推广水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等绿色产品。	3-3 本项目不涉及涂料使用。	
			3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强	3-4 本项目不	

			化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。	涉及涂料使用。	
			3-5.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区，强化火电企业达标监管，新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平，除国家规划布局的煤电项目外，涉及煤炭消费的新建“两高”项目实行煤炭消费减量替代且规模需来自省内。	3-5 本项目不属于两高项目。	
			3-6.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。	不涉及。	
			3-7.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。制革行业应实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。	不涉及。	
			3-8.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。	不涉及。	
			3-9.【水/限制类】现有造纸企业要采取其他低污染制浆技术；基地新、改、扩建造纸项目应实行主要污染物排放等量或倍量替代。	不涉及。	
			3-10.【水/综合类】其他区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。	不涉及。	
			3-11.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的淤泥底泥、尾矿、矿渣等。	不涉及。	
		环境 风险 防控 要求	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	4-1 本项目将落实各项风险防范措施。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	符合
			4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	4-2 不涉及。	
			4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	4-3 不涉及。	
	新会区一般管控单元 3 (ZH44 0705300)	区域 布局 管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心区、禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占	1-1 项目不在生态保护红线内。	符合

	03)		用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。		
			1-2.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及新会区潭江、长坑水库、龙门水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	1-2 项目不在饮用水水源保护区内。	
			1-3.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	1-3 不涉及。	
			1-4.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	1-4 不涉及。	
		能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。	2-1 不涉及。	符合
			2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	2-2 不涉及。	
			2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	2-3 工程施工期间严格按照提出的要求施工，将施工废水处理用于洒水降尘等，可避免水资源的浪费。	
			2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	2-4 本工程属于基础设施建设项目，不涉及土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	
		污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。	3-1 不涉及。	符合
			3-2.【大气/限制类】强化区域内皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。	不涉及。	
			3-3.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。	不涉及。	
			3-4.【水/限制类】单元内新建、扩建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。制革行业应实施铬减量技术改造，有效降低污水中重金属浓度。	不涉及。	
			3-5.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。	不涉及。	

		3-6.【水/鼓励引导类】区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。	不涉及。	
		3-7.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	不涉及。	
	环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	4-1 本项目将落实各项风险防范措施。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	符合
		4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	4-2 不涉及。	
		4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	4-3 不涉及。	

综上，本项目符合“三线一单”要求。

1.2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表 1-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020	本工程	是否满足
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	满足
2	选址	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。	本工程新建线路涉及重点管控单元和一般管控单元，均满足各单元区域布控要求。新建线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区。	满足
3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告和初设、施设报告中设置有环境保护专章，在初设阶段和设计中开展了环境保护专项设计和相应资金。	满足
		改建、扩建输变电建设项目应采取措 施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目对现有线路进行拆除，拆除工作结束后，对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上均进行破碎	满足

				处理,对拆除塔基地面进行植被恢复。	
	4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程架空线路经预测评价分析,在满足环评提出的环保措施前提下,项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	满足
			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。	架空输电线路在设计过程中结合实际情况合理选择杆塔及导线型号等相关措施来减少电磁环境影响。	满足
			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。	经预测,在落实环评提出环保措施的前提下,线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	满足
			330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程线路电压等级为110kV。	不涉及
	5	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目不涉及变电工程。	不涉及
			选址:原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及变电工程。	不涉及
	6	水环境保护	变电站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及变电工程。	不涉及
	7	生态环境	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。	本期评价提出相应的生态影响防护与恢复的措施。	满足
			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。	本项目在山丘区塔基基础采用全方位长短腿与不等高基础设计,本项目输电线路无法避让集中林区,已采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	满足
			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。	工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	满足
			选址:输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目在山丘区塔基基础采用全方位长短腿与不等高基础设计,本项目输电线路无法避让集中林区,已采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	满足
			进入自然保护区的输电线路应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方	本工程不涉及自然保护区。	不涉及

			案。塔基定位应避免让珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。		
8	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，防止扬尘污染。	施工期间加强监管，开工前在工地四周设置硬质围挡，施工散体物料合理堆放、存储、转运。	满足
			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。	施工开挖土方用密闭式防尘布（网）进行苫盖，场地及道路定期洒水降尘	满足
9	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。	施工过程中的建筑垃圾应及时清理，工程开挖产生的多余的土石方在现场设计指定位置堆放，后可用部分优先回用，不可回用部分及时外运至政府指定的消纳场进行处理；施工产生的工程废料、废旧基础等建筑垃圾集中收集后外运至政府指定的消纳场进行处理；现有线路及塔基拆除产生的旧导线等进行回收处理；施工人员就近租住当地民房，产生的生活垃圾一并纳入其租住民房的垃圾收集处理系统。施工结束后及时对施工场地进行清理平整和道路硬化及植被恢复。	满足
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。		满足
8	运行期		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。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	运营期间设有管理人员负责输电线路的维护和运行管理、巡查和检查。	满足

1.3 本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下：

（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”

强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。本项目新建线路不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。

（2）深入推进水污染减排

推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。本项目为输变电项目，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水。

	(3) 严格保护重要自然生态空间 落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目为输变电项目，线路选址不涉及生态保护红线，本项目线路路径方案已取得江门市自然资源局的建设工程规划许可证（附件5）。符合国土空间用途管制要求。因此项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。 1.4 本项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府[2022]3号）相符性分析 (1) 强化面源污染防控。建立完善施工工地扬尘防治长效机制和污染天气扬尘污染应对工作机制，实施建设工地扬尘精细化管理，严格落实建筑工地扬尘视频监控和在线监控要求。加强道路扬尘污染控制，利用洗扫一体化运作方式加强道路保洁。在秋冬季持续加强道路绿化带的喷淋作业，充分发挥道路绿化带降尘、抑尘作用。 本项目加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。 (2) 强化饮用水源保护。持续优化调整供排水格局，科学规划供水布局，全面统筹、合理规划流域、区域内的饮用水水源地。严格落实供水通道保护要求，供水通道严格控制新建排污口，依法关停涉重金属、持久性污染物的排污口。开展水功能区和水环境功能区整合优化，实现高低用水功能区之间的相对分离与协调。推进供水应急保障体系建设，加快城乡备用水源工程建设。 本项目新建线路不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。 (3) 深入推进水污染物减排。聚焦国考省考断面达标，结合碧道建设，围绕“查、测、溯、治”，分类推进入河排污口规范化整治。本项目设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于场地防尘洒水。 因此项目建设符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府[2022]3号）中相关要求。 1.5 本项目与《关于印发江门市新会区生态环境保护“十四五”规划的通知》（新府[2023]17号）相符性分析 (1) 落实“三线一单”生态环境分区管控体系。推动经济发展中的底线约束，实施分级分类管控。本项目所在区域涉及江门市三线一单中“广东省江门市新会区重点
--	---

	管控单元 1(编号:ZH44070520004)和新会区一般管控单元3(编号:ZH44070530003),本项目不属于单元“区域布局管控”中水/禁止类、岸线/禁止类,不属于单元“污染物排放管控”中的大气/限制类、水/限制类、土壤/禁止类。本项目符合“三线一单”要求。 (2) 实施区域环境准入。对重点水污染物未达到环境质量改善目标区域内的新建、改建、扩建项目实施减量替代,重金属污染重点防控区内重点重金属排放总量只减不增。本项目为输变电项目,不属于工业类项目,运营期不产生工业废水。因此项目建设符合《关于印发江门市新会区生态环境保护“十四五”规划的通知》(新府[2023]17号)中相关要求。
--	---

二、建设内容

地 理 位 置	2.1 项目地理位置 江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目位于广东省江门市新会区双水镇,所在位置地理坐标为:起点:N22 度 25 分 18.903 秒,E112 度 55 分 43.929 秒; 终点: N22 度 24 分 31.570 秒, E112 度 55 分 38.657 秒。本工程项目的地理位置图见附图 1。
项 目 组 成 及 规 模	2.2 建设内容、规模概况 现状 110kV 天湖支线#14-#19 段架空线路跨越广州软件学院和广东华文航空艺术职业学校建设用地范围,部分杆塔位于学校用地建设内,故需对 110kV 天湖支线#14-#19 段架空线路进行迁移改造。 本工程拟迁改线路产权单位为广东电网有限责任公司江门供电局,根据《关于对新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线的复函》(附件 7),本迁改工程涉及的塔基征(占)地、线路走廊青赔、林业、环评水保、报建报批及相关合法合规等手续以及因迁改线路走廊造成的民事纠纷由新会区双水镇人民政府负责,保证迁改后线路走廊的用地手续完整且无法律争议。项目建成后由新会区双水镇人民政府负责竣工环保验收工作,通过验收后的新建电力设施资产及迁改工程拆除的旧电力设备产权归属广东电网有限责任公司江门供电局,后期运营维护工作移交广东电网有限责任公司江门供电局。 新建部分: 本工程迁改段新建线路起于110kV 天湖支线#14塔小号侧N1,止于110kV天湖支线#19塔。N1-#19段新建单回路架空线路长约1×1.63km, 本期新建双回路铁塔6基,其中双回路耐张塔3基,双回路直线塔3基,逐基安装架空线路避雷器,新建架空导线采用JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线,地线一根采用48 芯OPGW 光缆,另一根采用JLB40-80型铝包钢绞线。本期迁改段线路计划设置输电线路图像视频监控装置AI智能型云台球机6套(N1-N6),架空输电线路分布式故障精确定位装置2套(N1、N6)。 拆除部分: 拆除原有110kV天湖支线#14、#15、#16、#17、#18铁塔共5基,拆除110kV天湖支线#14-#19段导地线长约1×1.56km,调整新建N1-天湖支线#10塔段导地线弧垂长约1×1.7km。110kV天湖支线原导线采用JL/LB1A-240/30铝包钢芯铝绞线,原地线为1根OPGW24芯光缆以及1根JLB40-80型铝包钢绞线。本工程拆除单回路耐张3基,单回路直线2基。 建设内容及规模见表2-1。 表 2-1 项目建设内容规模

项目	工程内容		项目建设内容
主体工程	线路工程	110kV	新建部分： 本期新建 110kV 单回路架空线路长约 1×1.63km，本期新建双回路铁塔 6 基，其中耐张塔 3 基，直线塔 3 基。新建架空导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线一根采用 48 芯 OPGW 光缆，另一根采用 JLB40-80 型铝包钢绞线。 拆除部分： 拆除 110kV 天湖支线#14-#19 段导线长约 1×1.56km，拆除杆塔 5 基，其中单回路耐张 3 基，单回路直线 2 基。调整新建 N1-天湖支线#10 塔段导线弧垂长约 1×1.7km。110kV 天湖支线原导线采用 JL/LB1A-240/30 铝包钢芯铝绞线，原地线为 1 根 OPGW24 芯光缆以及 1 根 JLB40-80 型铝包钢绞线。
辅助工程	分布式架空线路故障精确定位装置		在 110kV 天湖支线线路新建 N1、N6 杆塔小号侧输电导线上分别安装 1 套分布式故障定位监测装置，共两套。装置可通过反射波来定位故障点，并通过无线传输上送至广东电网生产监控指挥中心系统输电线路可视化平台。
	视频图像监测装置		在新建所有铁塔各安装 1 套输电线路视频监控 AI 智能型云台球机，共 6 套。
	其他附属设施		新建铁塔全部考虑安装线路用避雷器，合计 6 组；同时完善 110kV 天湖支线线安健环设施。

2.3 导线选择及机械特性参数

新建导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，导线机械物理特性见下表 2-2。

表 2-2 导线机械物理特性表

项目	线别	新建导线
名称		铝包钢芯铝绞线
型号		JL/LB20A-300/40
绞线结构 (股数/单股直径 mm)		铝：24/3.99 铝包钢：7/2.66
总截面 (mm ²)		338.99
总外径 (mm)		23.9
计算拉断力 (N)		≥94690
弹性系数 (N/mm ²)		69000
线膨胀系数 (1×10 ⁻⁶ /℃)		20.6
单位重量 (kg/km)		1086

2.4 沿线拆迁及交叉跨越情况

本工程新建线路位于江门市新会区双水镇内，交叉跨越情况见下表。

表 2-3 沿线拆迁及交叉跨越情况

交叉跨越物	拆除路段 (次数)	迁改新建 (次数)	迁改新建 (备注)
跨棚屋	1	1	
跨 X539 道路及泥路	2	2	
跨鱼塘	3	3	
跨经济作物林	5	5	柑树、土沉香、苗圃
跨通信线路及低压线 (次)	3	7	
10kV 架空线路	/	2	鸿福路建设已立项迁改
合计	14	19	

2.5 架空线路杆塔塔型

110kV 天湖支线 N1~N6 段工程杆塔型式及数量如下表。

表 2-4 新建杆塔情况表

序号	塔型	型号	呼高(米)	数量 (基)	小计	备注
1	双回路直线塔	V3-1C2Wd-Z2	30	1	1	新建 N5
2	双回路直线塔	V3-1C2Wd-Z2	39	2	2	新建 N3、N4
3	双回路耐张塔	V3-1C2Wd-J4	36	1	1	新建 N1
4	双回路耐张塔	V3-1C2Wd-J4	33	1	1	新建 N2
5	双回路耐张塔	V3-1C2Wd-J3	21	1	1	新建 N6
合计					6	

表 2-5 拆除杆塔情况表

序号	塔号	型号	塔基数量
1	天湖支线#14	1B1W8-ZM1-30	1
2	天湖支线#15	1B1W8-J1-27	1
3	天湖支线#16	1B1W8-J2-27	1
4	天湖支线#17	1B1W8-ZM2-30	1
5	天湖支线#18	1B1W8-J2-24	1
合计			5

2.6 杆塔基础

结合本工程地形地貌的特点,通过对基础型式的优化比较以及借鉴以往工程的经验分析,本工程铁塔基础采用灌注桩及人工挖孔基础。本线路所经地段的抗震设防烈度为 7 度,根据《电力设施抗震设计规范》(GB50260-2013)及《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)的规定,基础不需要进行抗震设计。

基础及保护帽混凝土强度等级采用 C30,基础垫层混凝土强度等级为 C15,质量标准符合《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)的要求。基础用钢材一般为主筋用 HRB400 级钢筋,其余采用 HPB300 级钢筋,其质量标准符合《钢筋混凝土用钢第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB/T1499.1-2017)、《钢筋混凝土用钢第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2-2018)的要求。地脚螺栓采用 8.8 级钢,其质量标准应符合《碳素结构钢》GB/T700-2006、《优质碳素结构钢》GB/T 699-2015 国家现行使用标准。

2.7 送电线路其他要求

(1) 输电线路对地距离

①导线对地、建筑物和树木等的最小距离:

根据《架空输电线路电气设计规范》(DL/T 5582-2020)规定,110kV 线路导线对地、建筑物和树木等交叉跨越物的最小距离见下表。

表 2-6 110kV 送电线对地面最小距离

线路经过地区		最小距离(m)	导线状态
居民区		7.0	80℃弧垂
非居民区		6.0	80℃弧垂
交通困难地区		5.0	80℃弧垂
步行可以到达的山坡		5.0	最大风偏
步行不能到达的山坡、岩石、峭壁		3.0	最大风偏
对建筑物	垂直距离	5.0	80℃弧垂
	净空距离	4.0	最大风偏
	水平距离	2.0	无风
对树木	垂直距离	4.0	80℃弧垂

	净空距离	3.5	最大风偏
对果树、经济作物、城市路树的垂直距离		3.0	80℃弧垂

根据南方电网《架空线路树疏防控工作导则》要求，主要树种自然生长高度有参考值，线路通过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆跨越不砍通道的方案。当跨越时，导线与树木(考虑自然生长高度)之间的最小垂直距离不小于 4.0m，通道附近超过主要树种自然生长高度的非主要树木应砍伐。项目沿线不存在高大建筑物，各杆塔的呼高已按场地地势和实际树种高度进行调节设计，符合送电线对地面最小距离。

(2) 交叉跨越情况

导线与各类建筑物的交叉跨越间距详见表 2-7。根据《架空输电线路电气设计规范 DL/T 5582-2020》规定，小于 200 米按导线允许温度校验。

表 2-7 交叉跨越间距

交叉跨越物		最小垂直距离(m)	导线状态
铁路	至标准轨距铁轨轨顶	7.5	80℃弧垂
	至电气轨距铁轨轨顶	11.5	80℃弧垂
	至承力索道或接触线	3.0	80℃弧垂
公路	至路面	7.0	80℃弧垂
通航河流	至最高航行水位桅顶	2.0	80℃弧垂
	至五年一遇洪水位	6.0	80℃弧垂
不通航河流	至百年一遇洪水位	3.0	80℃弧垂
电信线	至被跨越物	3.0	80℃弧垂
电力线	至被跨越物	3.0	80℃弧垂
架空特殊管道	至管道任何部分	4.0	80℃弧垂
索道	至索道任何部分	3.0	80℃弧垂

项目 N6 杆塔呼高最低为 21m，该线路最高点离地 $(21+4.4+4.4+4)=33.8\text{m}$ ，能牛线与本项目交叉跨越处的对地距离 39m，则两电力线之间的垂直距离为 5.2m，满足最小距离 3m 要求。

2.8 工程占地情况和土石方平衡

1) 永久占地

根据建设单位提供资料，本工程新建架空线路塔基永久占地面积约 880m²。本工程占地不占用基本农田。

2) 临时占地

线路工程临时占地主要为架空线路牵张场地，张力场地、塔基施工场地等占地，施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行植被恢复。项目临时占地面积约 3459m² $(4339-880=3459\text{m}^2)$ 。

表 2-8 工程占地情况一览表

序号	塔基础永久占地面积 m ²	施工临时占地面积 m ²	权属范围	备注
N1	196	400	罗坑镇	施工占地含塔基础
N2	196	400	罗坑镇	
N3	144	324	罗坑镇	
N4	144	324	双水镇	

N5	100	256	双水镇	面积
N6	100	225	双水镇	
牵引场	/	240	罗坑镇	/
张力场	/	500	双水镇	/
临时施工便道	/	1120	双水镇	/
临时施工便道	/	310	罗坑镇	/
临时施工便道	/	240	罗坑镇	/
合计	880	4339	/	/

3) 土石方平衡

项目拆除杆塔 5 基，新建双回路铁塔 6 基，塔基建设、管沟开挖土方就地回填，余土量很少，多余土方在拆除杆塔基坑或者附近作业带及绿化处就地摊平，无弃方，不设置取、弃土场。

2.9 污区等级及绝缘配合

根据南方电网公司 2021 年《南方电网污区分布图（2021 版）》，线路所经地区为 d 级污区,考虑到以后的发展，本工程采用 e 级污区进行配置。同塔多回线路实施差异化防雷设计，绝缘子选型及片数、防雷空气间隙应执行《南方电网公司 110kV~500kV 交流同塔多回输电线路防雷技术导则》，本次改造工程根据《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》（GB/T26218-2010）及《关于印发广东电网有限责任公司输电线路悬式绝缘子选型导则的通知》（广电生【2016】114 号文）进行设计。

2.10 铁塔及基础型式

本工程双回路角铁塔选用《南方电网 35kV~500kV 线路标准设计》中的 V3-1C2Wd 模块。V3-1C2Wd 为海拔 1000m 以下、基本风速 35m/s（离地面 10m）、覆冰厚度 0mm、导线 1×JL/LB20A-300/40、地线 JLB40-80 的双回路铁塔，按山地进行规划设计，均为正伞型铁塔，按全方位长短腿设计。

杆塔构件均采用热轧等肢角钢，其材质为 Q420B、Q355B 和 Q235B 级钢，钢板采用 Q420B、Q345B、Q235B 级钢。铁塔除底脚板等局部构件采用焊接以外，一般均采用螺栓连接。本工程的 M16、M20 螺栓采用 6.8 级，M24 螺栓采用 8.8 级。本工程全部铁塔及其连接部件，均采用热浸镀锌防腐。



图 2-1 铁塔长短腿示意图

总平面及现场布置	一、输电线路路径 新建部分： （1）本期新建110kV单回路架空线路长约1×1.63km，本期新建双回路铁塔6基，其中耐张塔3基，直线塔3基。新建架空导线采用JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线一根采用48芯OPGW光缆，另一根采用 JLB40-80 型铝包钢绞线。 （2）在新建所有铁塔各安装1套输电线路视频监控AI智能型云台球机，共6套。 （3）新建铁塔全部考虑安装线路用避雷器，合计6组；同时完善110kV天湖支线线安健环设施。 拆除部分： 拆除110kV天湖支线#14-#19段导地线长约1×1.56km，拆除杆塔5基，其中单回路耐张3基，单回路直线2基。调整新建N1-天湖支线#10塔段导地线弧垂长约1×1.7km。110kV天湖支线原导线采用JL/LB1A-240/30 铝包钢芯铝绞线，原地线为1根OPGW24芯光缆以及1根JLB40-80型铝包钢绞线。 线路路径示意图见附图1。 二、现场布置 1) 施工营地的布设 本项目新建输电线路工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房或公屋，不另行设置施工营地。 2) 施工场地的布设 在施工过程中需在塔基周围和线路沿线设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。输电线路施工点附近应设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。
施工方案	一、新建线路施工工艺流程

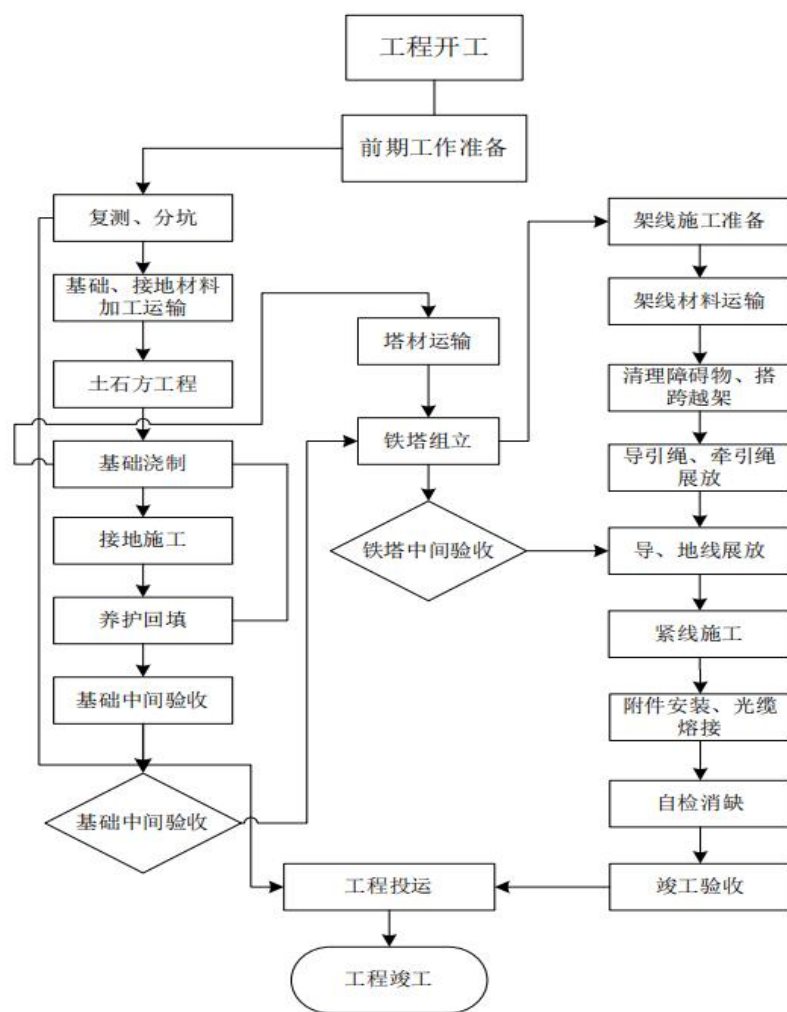


图 2-2 架空线路建设流程示意图

施工工艺流程说明如下：

1) 基础施工

本项目采用灌注桩基础和人工挖孔桩基础。为尽量减少土石方的开挖，保护环境，在地形非常陡，用长短腿结合一般加高基础都满足不了地形高差变化的塔位，选用人工挖孔桩基础。人工挖孔桩基础具有造价低、所需施工设备简单、成桩质量容易保证等特点，在输电线路工程上也有成熟的计算理论和运行经验。该基础型式安全可靠、可承受很大的荷载，根据上部荷载大小及地质情况可灵活选用多种桩的布置型式。但由于施工人员劳动强度大，具有一定的危险性，施工时必须严格按《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)中做好安全措施。在软土分布厚的耐张大转角塔和跨越塔塔位，不能利用天然地基时，用钻孔灌注桩基础。灌注桩基础的特点是安全可靠、承载力大，但钢材及混凝土量多，费用较高，施工周期长、工艺复杂。本工程根据上部荷载大小及地质钻孔资料选用多种桩径进行优化设计。

2) 铁塔组立施工

	采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。 3) 架线施工 架线施工采用张力放线施工方法，工程架线时采用无人机放线。无人机放线需在合适的天气进行，利用无人机牵引一根轻质牵引绳通过第一基铁塔顶，然后沿线路路径方向朝下一基铁塔飞行，到达第二基铁塔后，与第二基铁塔上线路高空作业人员确认后，可以选择“抛绳”或者将牵引绳穿过铁塔上预先挂设好的滑车后继续向第三基铁塔飞行，以此类推，完成牵引绳的展放工作。然后利用轻质牵引绳不断牵引一级绳、二级绳等后续牵引绳，并最终牵引导线进行展放，从而完成放线工作。施工结束后及时恢复施工场地原貌。 二、拆除线路施工工艺 本项目需拆除现有 110k 天湖支线 14#~18#段的现有杆塔、原有导线、附件等。旧塔拆除采用散拆的方法，直至满足安全距离高度后再采取整体倒塔。拆除塔架后，对表土进行剥离，对塔基基础进行挖掘，进行表土回填，采用恢复植被方式进行治理。拆除塔基采用机械开挖和人工配合方式，开挖深度 0.8m~1.0m。开挖土方就地回填塔基坑，并清理拆除现场。拆除下来的杆塔、导线等临时堆放在施工区内，及时运出并由建设单位或供电局进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量。 <pre>graph LR; A[拆除旧塔、导地线、金具] --> B[拆除铁塔]; B --> C[清除铁腿]; C --> D[表土回填、植被恢复]; A -.-> A1[噪声、固体废物]; B -.-> B1[噪声、固体废物]; C -.-> C1[噪声、扬尘、固体废物]; D -.-> D1[噪声、扬尘、固体废物];</pre> 图 2-3 架空线路拆除流程示意图 三、施工时序 项目预计施工工期 4 个月，施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求： (1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。 (2) 施工开挖和土石方运输会产生扬尘，尽量避开大风天气施工。 (3) 施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00-22:00）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或有关主管部门证明，并公告附近公众。
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 本项目所在地区域环境质量现状（环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤等）

本项目拟选址环境功能属性如下表。

表3-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	功能区名称	功能区确定依据	功能区类别及属性
1	水环境功能区	《广东省水环境功能区划》（粤环[2011]14 号）	项目废水经内河涌汇入龙门大坑渠道，在汇入潭江（大泽下-崖门口），潭江（大泽下-崖门口）属于Ⅲ类水体功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的Ⅲ类标准
2	环境空气质量功能区	《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》（江府办函〔2024〕25 号）	大气环境二类功能区，详见附图 3
3	声环境功能区	《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号），关于修改《江门市声环境功能区划》及延长文件有效期的通知（江环〔2025〕13 号）	项目线路跨越涉及的双公线（X539 县道）边界线两侧 35m 内范围为 4a 类区。其他线路范围为 2 类区，详见附图 4
4	基本农田保护区	---	否
5	风景名胜区、自然保护区、森林公园、重点生态功能区	《关于印发江门市新会区生态环境保护“十四五”规划的通知》（新府[2023]17 号）	否
6	重点文物保护单位	---	否
7	是否水源保护区	《广东省江门市饮用水水源地环境保护规划（2006-2020）》	拆除线路和新建路线均不涉及水源保护区。
8	生态红线	《关于印发江门市新会区生态环境保护“十四五”规划的通知——新府[2023]17 号》	项目位置不在生态保护红线内，见附图 6。

3.2 建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）

3.2.1 地表水环境质量现状

项目纳污水体为潭江下游（大泽下~崖门口），根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），潭江（大泽下至崖门口河段）功能现状为饮工农渔用水，属于Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准。根据江门市生态环境局公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），潭

江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。公布表明项目所在水域潭江的水质良好。

3.2.2 大气环境质量现状

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》，项目所在地为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）要求。

根据《2024年江门市生态环境质量状况公报》（详见附件4）中2024年度新会区空气质量监测数据进行评价，监测数据详见下表3-2。

表3-2 2024年新会区环境空气污染物达标判定情况

项目	污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
	指标	年平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	日均浓度第 95 位百分数	日最大 8 小时平均浓度第 95 位百分数
	监测值	5	22	35	22	900	163
	标准值	60	40	70	35	4000	160
	占标率	8.3%	55%	50%	62.9%	22.5%	101.9%
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	不达标

由上表可知，新会区 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 五项污染物监测数据达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准要求，O₃ 监测数据不能达到二级标准要求，因此项目所在区域新会区为环境空气质量不达标区，不达标因子为 O₃。

本项目所在区域环境空气质量主要表现为臭氧超标，根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号），江门市以臭氧防控为核心，持续推进大气污染防治攻坚，强化多污染物协同控制和区域、部门间联防联控，推动臭氧浓度进入下降通道，促进我市空气质量持续改善。通过实施空气质量精细化管理。推进大气污染源排放清单编制与更新工作常态化，开展 VOCs 源谱调查。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。建立宏观经济、能源、产业、交通运输、污染排放和气象等数据信息的共享机制，深化大数据挖掘分析和综合研判，提升预测预报及污染天气应对能力。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控，到 2025 年全市臭氧浓度进入下降通道。通过上述措施环境空气质量指标预计能稳定达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级浓度限值。

3.2.3 声环境质量现状

为了解新建线路所在地声环境质量现状，项目安排广东安标检测科技有限公司于 2025 年 12 月 04 日至 05 日在项目新建线路所在地及周边进行声环境质量现状监测（报告编号：GDAB.HJ[2025]第 110049-1 号），监测时段分别是昼间和夜间，监测报告见

附件 4。监测结果如下：

表3-3 声环境现状监测数据

监测点位	测量时间	主要声源	监测因子 (单位)	检测结果		限值标准
D1-N2 新立 J3-30	13:15~13:35	社会生活	Leq (dB (A))	昼间	53	60
	00:06~00:26	社会生活	Leq (dB (A))	夜间	46	50
D2-N3 至N4 跨 越的鸭舍	14:10~14:30	社会生活	Leq (dB (A))	昼间	53	60
	23:21~23:41	社会生活	Leq (dB (A))	夜间	41	50
D3-N6 新立 J3-21	15:43~16:03	社会生活	Leq (dB (A))	昼间	52	60
	22:26~22:46	社会生活	Leq (dB (A))	夜间	42	50
D4-N6 至#19 的 相交位置	15:18~15:38	社会生活	Leq (dB (A))	昼间	54	60
	22:03~22:23	社会生活	Leq (dB (A))	夜间	43	50
备注：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）表 1 中的 2 类环境噪声限值。						

根据监测结果，监测点昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区的要求。

3.2.4 生态环境现状

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）的要求，确定本项目生态环境评价范围为：线路两侧各 300m 范围内。根据现场调查，本工程不涉及《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。现存植被类型主要为人工农作物，还有广东的灌木及草本植物。根据周边地区调查，评价区内零散分布陆生植物，主要有自然植被和人工植被两大类。

调查期间，工程评价区内植被以灌草丛和桉树、杂草地、新会柑果林为主。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现明显的水土流失等问题，区域生态环境质量现状一般，植物多样性一般。陆生动物以一些常见种类为主，比如家禽、家畜、鼠类、鸟类、鱼类等，未发现珍稀濒危动物。线路沿线跨越多个鱼塘。

调查区域地处北回归线北缘，属于亚热带季风性湿润气候。线路工程所在区域主要植被为自然生长的杂草、亚热带常绿灌丛、树木等自然植被和人工种植的柑果林。



图 3-1 本工程沿线生态环境评价范围图

线路沿线生态现状见图 3-2。



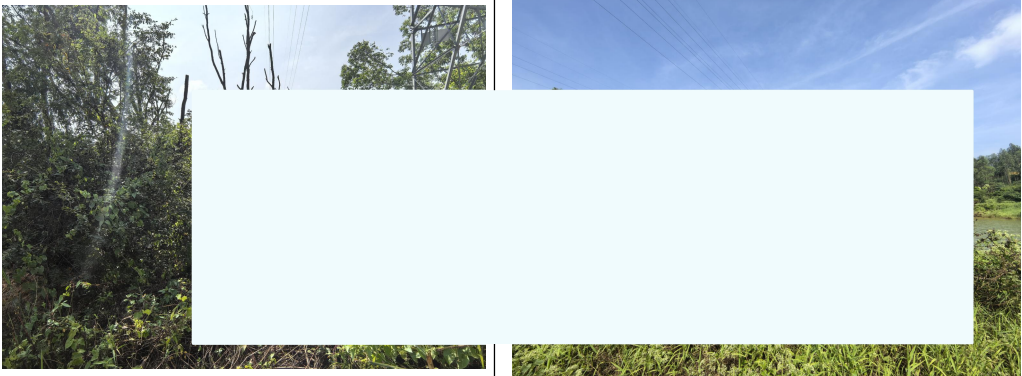
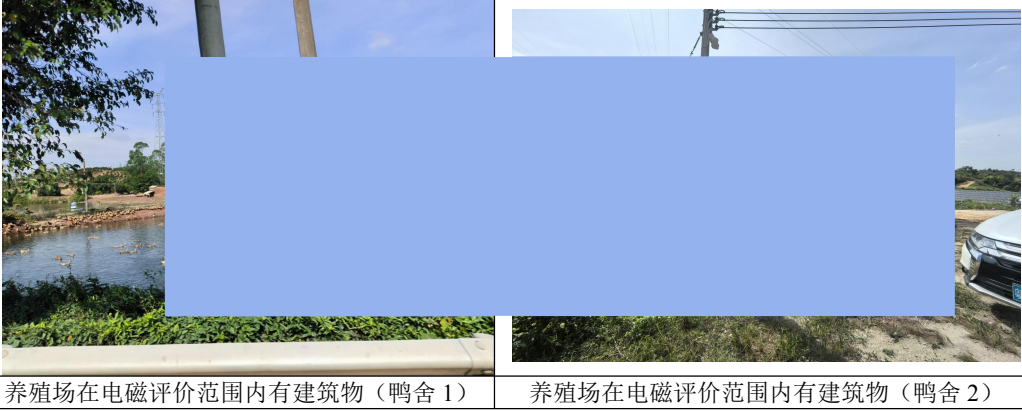
	
	架空线路沿线植被
	
	架空线路沿线植被
	
	项目沿线鱼塘以及养殖场
	
养殖场在电磁评价范围内有建筑物（鸭舍1）	养殖场在电磁评价范围内有建筑物（鸭舍2）

图 3-2 本工程沿线生态现状图

3.2.5 电磁环境现状

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”：

	拟建线路沿线（含电磁环境敏感目标）的工频电场强度检测值为 1.712V/m~129.18V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.1029μT~0.1170μT。其中能罗线、能牛线与本项目交叉跨越处，距地面 1.5m 高处的工频电场强度检测值为 84.22V/m，工频磁感应强度检测值为 0.1029μT。所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。 3.2.6 土壤、地下水环境现状 项目施工期较短，工程量较少，通过采取措施，施工期水土流失和地表水体污染可以得到有效控制。运营期没有对地下水和土壤造成污染的途径，因此不开展土壤、地下水环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的原有污染情况主要为 110kV 天湖支线#14-#19 段架空线路现状运行时产生的电磁及噪声影响。 广东电网有限责任公司江门供电局深茂铁路江门 110 千伏双水牵引站供电工程于 2016 年 3 月 9 日获得了当时新会区环境保护局的《关于广东电网有限责任公司江门供电局深茂铁路江门 110 千伏双水牵引站供电工程环境影响报告表审批意见的函》（江环辐〔2016〕9 号）（见附件 8），该项目于 2018 年 7 月 6 日通过了竣工环境保护验收，批文号：关于印发《深茂铁路江门 110 千伏双水牵引站供电工程竣工环境保护验收意见》好的通知（江供电建〔2018〕57 号）（见附件 8）。 《深茂铁路江门双水牵引站供电工程》输电线路部分：从双水牵引站新建两回单回架空 110kV 线路，其中一回接入 220kV 能达站，形成双水牵引站~能达线路，新建单回架空线路路径长度 1×14.96km（其中单回架空线路长约 14.76km，单回电缆线路长约 0.20km），共新建杆塔 49 基；另一回 T 接至 110kV 七堡至罗坑线路，新建线路路径长约 1×8.61km，共新建杆塔 30 基。项目迁改的天湖支线部分线路是属于“另一回 T 接至 110kV 七堡至罗坑线路”的一部分，本期迁改此部分线路路径长约 1×1.56km，占该部分线路长度 18.12%，线路横向位移长度约 285 米，本迁改项目具体迁移位置详见附件 8 的本期迁改范围示意图。故本迁改项目的原有工程环保审批手续齐全，110kV 天湖支线#14-#19 段运营期未发生过环保投诉问题，无原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境
保护
目标

一、评价范围及评价等级

表3-4 各环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	判定依据		评价等级	评价范围
电磁环境	架空线路	110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有敏感目标。	二	110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。
生态环境	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等，工程占地面积≤20km²。		三	边导线地面投影外两侧 300m。
声环境	①建设项目所处的声功能区为 2 类区；②评价范围内敏感目标噪声级增高量 3dB（A）以下，且受影响人口数变化不大。		二	110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。
地表水	项目附近河流为内河涌，汇入龙门大坑渠道，再汇入潭江，施工期生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统。本工程营运期不排放废污水。		只进行简单环境影响分析。	

二、保护目标

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）输变电工程的环境敏感区包括：第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。

1、生态环境保护目标

根据现场调查及相关规划图件，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域。

2、电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。通过现场踏勘新建的 110kV 架空线路电磁环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m）有环境敏感目标。

3、声环境敏感目标

声环境敏感目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。通过现场踏勘本工程 110kV 架空线路声环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内）不存在声环境敏感目标。

表3-5 电磁环境一览表

编号	环境保护目标	功能	于本工程的范围及距离	建筑物楼层、高度	导线到地高度（m）	环境保护要求
1	鸭舍 1	工作	距线路东侧边导线地面投影 12m	1 层，3m	21	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作曝露控制
2	鸭舍 2	工作	距线路东侧边导线地面投影 6m	1 层，3m	21	

							限值要求	
评价标准	1、 环境质量标准							
	(1) 环境空气质量标准							
	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 等污染物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。							
	表3-6 环境空气质量标准							
	标准	污染物名称	现状执行标准		单位			
			评价时间	标准				
	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012，2018 年 修改单）二级标准	二氧化硫 （SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³			
			24 小时平均	150				
			1 小时平均	500				
		二氧化氮 （NO ₂ ）	年平均	40				
			24 小时平均	80				
			1 小时平均	200				
		颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	60	μg/m ³			
			24 小时平均	120				
		颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	30		μg/m ³		
			24 小时平均	60				
		一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³			
1 小时平均			10					
臭氧（O ₃ ）		日最大 8 小时平均	160	μg/m ³				
		1 小时平均	200					
(2) 地表水环境质量标准								
潭江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）之Ⅲ类标准。								
表3-7 地表水质量标准 单位：pH无量纲，其余mg/L								
指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	DO	NH ₃ -N	总磷 （以 P 计）	石油类	LAS
Ⅲ类标准	6-9	≤20	≤4	≥5	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.2
(3) 声环境质量标准								
项目线路跨越涉及的双公线（X539 县道）边界线两侧 35m 内范围执行声《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。其他线路范围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。								

	(4) 电磁环境质量标准 工程区域电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众暴露控制限值的工频电场和工频磁场标准。 表3-8 电磁场执行标准 <table><tr><th>污染物名称</th><th>评价标准</th><th>标准来源</th></tr><tr><td>工频电场</td><td>4000V/m</td><td rowspan="2">《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>100μT</td></tr></table> 注：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。 2、污染物排放标准 (1) 水污染物 项目附近河流为潭江，施工期生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统。施工废水和初期雨水经隔油、沉淀处理后回用于本工程施工场地洒水抑尘、车辆冲洗等，不排入周边地表水。本工程营运期不排放废污水。 (2) 大气污染物排放标准 施工期扬尘、施工机械尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段场界无组织排放监控浓度限值：颗粒物≤1.0mg/m³，NO_x≤0.12mg/m³，CO≤8mg/m³，SO₂≤0.40mg/m³。 (3) 噪声排放标准 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）：昼间等效声级≤70dB（A）、夜间等效声级≤55dB（A）。 (4) 固废 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》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等。 (5) 电磁环境控制标准 运营期项目电磁环境控制标准执行《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（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。） 、工频磁感应强度 100μT。	污染物名称	评价标准	标准来源	工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频磁场	100μT
	污染物名称	评价标准	标准来源						
	工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）						
	工频磁场	100μT							

其他	项目运营期无设置专门值守和管理人员，维修维护依托现有人员。项目运营期无废水、废气、噪声、固废污染物产生和排放。本项目为输变电工程，不需设置总量控制指标。
----	---

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.1 施工期生态环境影响分析： 本项目施工期主要环境影响因素包括施工废水、废气、噪声、固体废物以及植被景观破坏等，对周围环境带来一定影响，但该影响是暂时的，随着施工期的结束而结束。 4.1.1、水环境影响分析 (1) 施工废水 施工废水主要来源于塔基施工，塔基的施工废水量很小，产生量约 0.5m³/d，废水特点是 SS 含量较高，SS 值高达 1000~2000mg/L。在施工场地内设置简易沉淀池对废水进行处理，处理后回用施工场地防尘洒水，施工废水不外排，不会对周边水环境产生影响。 (2) 生活污水 施工期输电线路施工人员租用民房，施工人员产生的生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统。本工程施工废水未对周边地表水环境产生污染影响。 (3) 自然雨水 本项目施工期较短，尽量避开雨季进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。 4.1.2、大气环境影响分析 施工过程中造成大气污染的主要产生源有：开挖及运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程产生的粉尘、车辆尾气；开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落以及施工机械的废气。施工期间对环境空气影响最主要的是粉尘。开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起；而装卸和运输过程中，会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖的回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬。 施工期间，除了扬尘可能对环境空气质量产生影响外，运输车辆排放尾气也会对环境造成影响。建设单位应注意维护运输车辆的工况，对车况较差的车辆则停止使用，以减轻尾气对周围环境的影响。 本项目施工时施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，受影响的为现场施工人员。但本工程建设时间较长，如不注意落实施工机械尾气防治措施，将对周边群众产生极大影响，为了防止施工期间尾气影响周边敏感点，须加强施工机械管理，确保油料燃烧充分。
---	--

4.1.3、声环境影响分析

施工机械设备是主要的噪声源，主要施工机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

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

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

$$L_{P2} = L_{P1} - 20 \lg \left(\frac{r_1}{r_2} \right)$$

式中：L_{p1}、L_{p2}——分别为 r₁、r₂ 距离处的声压级；

r₁、r₂——分别为预测点离声源的距离。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.5m 高的围挡，一般 1.5m 高围墙降噪量为 5~10dB（A）（此处预测取 5dB（A））。取最大施工噪声源值 90dB（A）（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-2。

表 4-2 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值（单位：dB（A））

距场界外距离（m）	1	5	10	20	50	80	100	200
有围墙噪声贡献值 dB（A）*	85	71.0	65.0	59.0	51.0	46.9	45.0	39.0
施工场界噪声标准 dB（A）	昼间≤70dB（A），夜间≤55 dB（A）							

由表4-2可知，在设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界10米处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界50m处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）夜间限值要求。综上，项目使用噪声主要集中在施工场地外50m范围内。

本工程施工可通过控制施工时间、设置围挡等方式减少对周围环境的影响，经过对施工噪声源的贡献值预测计算，本工程施工期的噪声影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.1.4、固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工产生的土石方、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。本项目输电线路塔基基础开挖的多余土石方以及施工建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳；施工人员生活垃圾一并纳入其租住民房的垃圾收集处理系统。拆除架空线等线路

拆除段产生的导线、杆塔器件收集交由回收单位集中处理，不会对周围环境造成太大影响。

4.1.5、生态环境影响分析

本工程施工期对生态的影响主要为土地占用、农业、地表植被破坏以及野生动物侵扰等方面。

1、土地占用

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者主要为线路塔基占地等；后者主要为工程临时占地，包括线路塔基施工场地区、线路牵张场等。

本工程塔基永久占地面积 880m²。占地类型主要为灌木、荒地。永久占地区的土地将永久变为建筑用地，其功能和结构均发生了改变。

本工程施工临时占地包括线路塔基施工场地区、线路牵张场施工临时占地，占地类型主要为灌木和荒地。临时占地会导致地面植被损失，但在工程结束后，可恢复原有功能，土地利用类型不会发生改变。

2、对植被的影响分析

经现场踏勘，拟建塔基处现状为杂草、灌木丛坡地，工程建设现场未发现国家级或省级保护的野生动植物集中分布区，工程的建设不会对区域动植物物种多样性产生影响。输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少。架空线路施工临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员和施工机械对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响附近植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

根据现场调查及资料收集，工程区域人类活动频繁，不属于野生动物适宜栖息的环境，未发现珍稀野生保护动物分布；项目沿线野生动物除农作物栖息的昆虫类和少量觅食的麻雀、鼠类外，无其他野生动物分布。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的建设对动物的影响很小。

3、对动物的影响分析

根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其他施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用现有道路等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区安置在居民点。因此，本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

	4、水土流失 由于开挖地面、机械碾压等原因，施工将破坏原有的地貌，扰动表土结构，裸露的土壤易被降雨径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨时冲刷更为严重。在建设过程中加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，同时积极开展水土保持措施，则对区域生态环境的影响较小。 对塔位地形陡峭，边坡不满足基础稳定要求或塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏，开挖余土较多的塔位，采取砌挡墙或砌护坡的方式保持边坡稳定，减少水土流失。边坡挡土墙常见的形式有重力式和悬臂式两种，前者是由砖石和混凝土砌筑，其结构简单，施工方便，在送电线路工程中被广泛采用；后者是由钢筋混凝土砌筑，当地基土质较差或现场缺少石料时可采用此种形式挡土墙。 图 4-1 挡土墙使用示意图 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。因地制宜，视具体情况植草或移植小杂草及灌木。 4.1.6、施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程施工期的环境影响是短暂的，可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等污染防治措施，并加强监管后，本工程施工期对周围环境的影响将降低到最小。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期生态环境影响分析 本项目线路建成后交由供电部门管理，运营期环境管理由供电部门负责。在运营期，输变电工程的作用为送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场。 4.2.1、电磁环境影响分析 根据《江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目电磁环境影响专题评价》（见专题 1），项目建成后电磁环境影响结论如下： 本项目 110kV 天湖支线 N1~#19 段单回路线路，在拟设计导线对地高度 6m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.4013kV/m，工频磁场强度最大值为 16.4469μT；导线对地高度 7m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.8642kV/m，工频磁场强

度最大值为 12.4500 μ T；导线对地高度 21m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 0.2976kV/m，工频磁场强度最大值为 1.7508 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4kV/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。

本工程线路对周边电磁环境敏感目标的影响小，运行期间各电磁环境敏感目标的电场强度与磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题（专题 1）。

4.2.2、大气环境影响分析

本工程为输变电工程，输电线路运行期无废气产生。

4.2.3、声环境影响分析

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电（电晕）产生的，输电线路产生的电晕放电频次随电压等级的升高而增加。一般说来，在干燥的天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

（1）类比的可行性

本期拟建 110kV 架空线路架设型式为单回架设，选定已运行的 110kV 鱼黄线单回架空线路（广州南沙）作为类比预测对象（监测报告见附件 6），类比架空线路与评价架空线路主要技术指标对照见表 4-3。

表 4-3 110kV 类比线路主要技术指标对照表

名称 主要指标	本项目	类比工程
	单回架空线路	单回路铁塔架设
电压等级	110kV	110kV
架线型式	单回架空	单回架空
导线截面积	338.99mm ²	672.81mm ²
环境条件	山地、沿线多林地、荒地	山地、沿线多为林地
运行工况	正常运行	正常运行
线高	21m	20m
项目所在区域声功能区区划	2 类	2 类

由表 4-3 可知，类比线路与本次评价线路电压等级、回路数、区域地形环境基本一致，可通过类比对象的监测结果对本工程投运后产生的声环境进行类比预测。

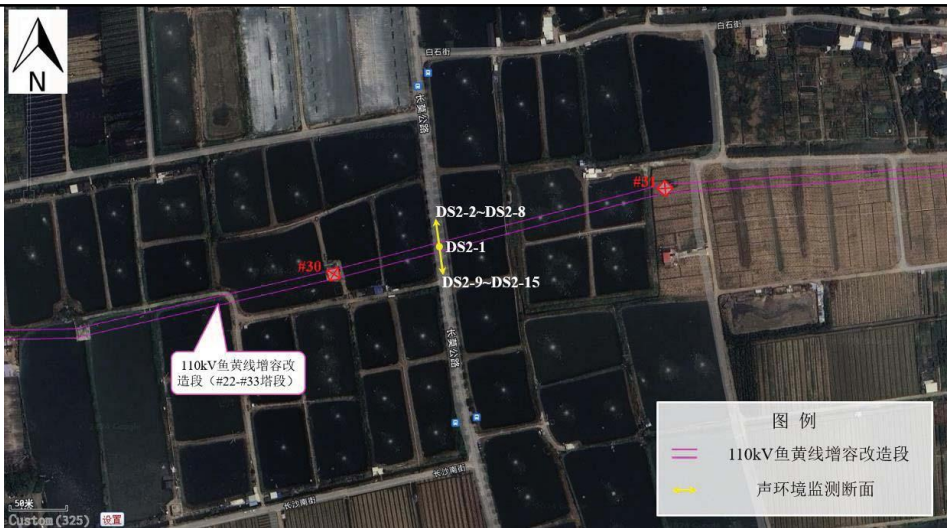


图 4-2 类比线路噪声检测点位图（110kV 鱼黄线）

②类比监测

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测仪器：见表 4-4.

表 4-4 声环境测量仪器相关参数一览表

名称	多功能声级计	声校准器
型号规格	AWA6228+型	AWA6021A
出厂编号	00319883	1005667
频率范围	10Hz~20kHz	1000Hz±1%
A 声级范围	20dB (A)~142dB (A)	94dB±0.3dB 、114dB±0.3dB
检定单位	湖北省计量测试技术研究院	湖北省计量测试技术研究院
检定证书编号	2023SZ024900412	2023SZ024900411
有效期至	2024 年 4 月 20 日	2024 年 4 月 20 日

监测时间、监测环境：时间: 2024 年 3 月 28 日,每个监测点昼、夜各监测一次。

天气：多云；环境温度：23℃~28℃；相对湿度： 69%~74%；风速： ≤2.1m/s。

验收检测工况如下：

表 4-5 类比项目监测工况

名称	电压(kV)	电流 (A)			无功功率 (Mvar)	有功功率 (MW)
		Ia	Ib	Ic		
110kV 鱼黄线	110	78.98~133.82	76.33~134.39	75.51~132.46	3.1~5.38	14.16~23.82

监测结果见表 4-6。

表 4-6 类比线路声环境监测结果

检测点位	测点位置	测量值 (dB (A))	
		昼间	夜间
110kV 鱼黄线 (#30~#31 塔, 线高 20m)			
DS2-1	110kV 鱼黄线线路中心	56	46
DS2-2	110kV 鱼黄线北侧边导线下	56	45

DS2-3	110kV 鱼黄线北侧边导线外 5m	56	45
DS2-4	110kV 鱼黄线北侧边导线外 10m	55	45
DS2-5	110kV 鱼黄线北侧边导线外 15m	56	45
DS2-6	110kV 鱼黄线北侧边导线外 20m	54	45
DS2-7	110kV 鱼黄线北侧边导线外 25m	56	44
DS2-8	110kV 鱼黄线北侧边导线外 30m	55	45
DS2-9	110kV 鱼黄线南侧边导线外 5m	56	45
DS2-10	110kV 鱼黄线南侧边导线外 10m	54	44
DS2-11	110kV 鱼黄线南侧边导线外 15m	55	44
DS2-12	110kV 鱼黄线南侧边导线外 20m	53	44
DS2-13	110kV 鱼黄线南侧边导线外 25m	53	44
DS2-14	110kV 鱼黄线南侧边导线外 30m	53	43
DS2-15	110kV 鱼黄线南侧边导线外 30m	53	44

由表 4-6 类比结果可知，110kV 鱼黄线离地面 1.2m 高度处的昼间噪声监测值为 53dB(A)~56dB(A)，夜间噪声监测值为 43dB(A)~46dB(A)，110kV 送电线路运行期噪声较小，输电线路昼夜间变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此通过类比可知，本项目架空线路运营后，周围声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

4.2.4、地表水环境影响分析

本工程为输变电工程，输电线路运行期无废水产生。

4.2.5、固体废物影响分析

本工程为输变电工程，输电线路运行期间无固体废物产生。

4.2.6、生态环境影响分析

根据广东省生态红线，江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目选址选线不涉及生态红线。输变电工程属于民生工程，运营过程中主要是电磁和噪声影响，生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。本工程永久占地主要是新建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，不会对生态环境造成影响。

塔基建设会对部分动物的栖息地造成不可避免的破坏，但对鸟类的影响较小；输变电线路运营期间产生的噪声和公众曝露会对动物造成潜在的威胁和影响。输电线路运营期间将产生持续的可听噪声，会干扰动物的生殖活动和行为，有可能引起一定程度的生理变化，从而影响其生存繁衍，降低种群密度；输电线路运营期间，将有人间断性进入评价区域从事输电线路维护或检修工作，干扰线路周边野生动物。根据前面现状调查，项目所在区域为简单城市生态系统，无特殊保护植被和动物，因此，项目施工和运营对所在区域对用地范围陆生植物和动物影响不大，对生态系统不会造成明显影响。

选址
选线
环境

本工程新建线路不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线工频电场、工频磁场和噪声等国家相关标准、规范要

合理性分析	求，不存在环境制约因素。 工程选址选线方案已取得江门市自然资源局同意，符合相关规划用途管制要求。 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析见第一章表 1-2。
-------	--

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	一、施工噪声环境保护措施 (1) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理； (2) 优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响； (3) 施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛； (4) 牵张场地在靠近声环境敏感区时，牵张场地周围采用围挡方式对施工噪声进行隔离，减少施工噪声对声环境敏感区的影响； (5) 避免夜间施工，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，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得相关主管部门的审批，并公告附近居民。 综上所述，在采取上述措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。 二、施工期大气环境保护措施 为减少施工期对大气环境产生的影响，施工单位应对可能产生尘土的施工工序时预先做好防范措施，可减少尘土飞扬。施工单位应采取以下防护措施： (1) 施工时，合理开挖、科学回填场地等； (2) 在施工场地内及附近路面洒水、喷淋； (3) 汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生； (4) 加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填压实，对临时堆土、砂石料和施工裸露地表进行苫盖防护，减少扬尘的影响。 (5) 交通运输工程中排放一定量的尾气，对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响，采用汽车尾气检测合格的交通运输车辆，严禁冒黑烟，以减轻对周围环境的影响。 综上所述，在采取上述措施后，项目施工期对周边大气环境影响较小。 三、施工废水环境保护措施 (1) 施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理，减少建设期废水对环境的影响； (2) 施工单位要做好施工塔基场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水； (3) 塔基施工场地内设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于施工场地
--	---

	防尘洒水； （4）施工单位应对施工废水进行妥善处理，在适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。 综上，施工期间产生的各项废水均可得以有效处理，不随意排放，对周边水环境影响较小。 四、施工期固体废物环境保护措施 为减少工程施工期固体废物对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下固体废物防治措施： （1）开挖多余土方应在塔基征地范围内开挖范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 （2）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类收集，集中运出。 （3）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 （4）线路拆除产生的废旧塔基及导线全部回收利用。 在采取上述环保措施及设施的基础上，本工程施工期固体废物对环境的影响很小。 五、施工期生态环境保护措施 （1）土地占用及农业保护措施 1）建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。 2）优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开集中林区和耕地。 3）架空线路塔基工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能进行植被恢复，避免水土流失。 4）临时占地尽量选择空地，不得随意破坏农作物。施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，以减少对土地的占用。施工结束后，及时撤离牵张场、施工便道等临时占地上的施工设施，清理施工场地，对临时用地进行翻耕松土，土地平整后为植被恢复创造条件，做好施工临时用地的处理工作，及时覆土绿化，恢复原有土地功能。 （2）植被保护措施 1）文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 2）输电线路塔基线路施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。 3）塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 4）输电线路采用先进的架线工艺，如无人机展放线，减少对线路走廊下方植被
--	--

	的破坏。 5) 施工结束后, 尽快清理施工场地, 及时清理残留在原场地的混凝土、土石方, 并对施工扰动区域进行植被恢复。 6) 拆除工作结束后, 对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上均进行破碎处理, 对拆除塔基地面进行植被恢复。 在采取以上植被保护措施以后, 工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。 (3) 动物保护措施 1) 加强施工人员的环境保护教育, 提高施工人员和相关管理人员的环保意识, 严禁出现随意捕杀野生动物的行为, 禁止随意捕杀野生动物。 2) 采用低噪声的机械等施工设备, 禁止随意大声喧哗等高噪声的活动, 减少施工作业噪声对野生动物的驱赶效应。 3) 尽量利用现有道路作为施工道路, 减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。 4) 施工结束后, 对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复, 恢复野生动物生境。 (4) 水土流失防护措施 1) 施工单位在土石方工程开工前应做到先防护, 后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工, 土建施工期间注意收听天气预报, 如遇大风、雨天, 应及时做好施工区的临时防护。 2) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖, 避免降雨时水流直接冲刷, 施工时开挖的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填或异地回填, 临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。 3) 加强施工期的施工管理, 合理安排施工时序, 做好临时堆土的围护拦挡。 综上, 施工期采取本评价提出的各项环境保护措施后, 项目施工期对生态环境的环境影响是短暂的, 随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治, 并加强监管, 使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。施工过程中应严格按照水土保持方案中布设的水土保持措施体系进行开展, 控制水土流失。
运营期生态环境保护措施	一、运营期生态环境保护措施 在运营期, 输变电工程的作用为送电, 不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场。 二、电磁环境保护措施 为降低本项目对周围电磁环境的影响, 建设单位拟采取以下措施: ①提高导线对地高度, 单回路导线采用逆相排列等措施, 可以减轻地面处电场强

	度。 ②工程建成后需进行竣工环保验收。 ③合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 ④合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 ⑤建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。 ⑥对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 三、声环境保护措施 合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响。
其他	环境管理： 1、环境管理机构 根据项目所在区域的环境特点，项目建成后运行主管单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理机构及其人员分工应按照前文风险分析及应急预案的内容成立，环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任，并加强日常环保管理。 2、施工期环境监理与职能 在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间应委托环境监理单位，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。施工期环境监理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。 （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。 （4）组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。 （5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查。 （6）在施工计划中应适当计划设备及运输道路以避免影响当地居民生活及环境，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 （7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 （8）监督施工单位在施工结束后的水保设施、环保设施等各项保护工程同时完

	成。 3、运营期环境管理与职能 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，专（兼）职管理人员 1 人。 （1）制定和实施各项环境管理计划。 （2）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。 （3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响时件的分析报告和监测数据资料等。 （4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。 （5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。 （6）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。 4、环境保护设施竣工验收 根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，建设项目竣工环境保护验收调查报告表主要内容应包括： （1）实际工程内容及变动情况。 （2）环境保护目标基本情况及变动情况。 （3）环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。 （4）环境质量和环境监测因子达标情况。 （5）环境管理与监测计划落实情况。 （6）环境保护投资落实情况。 环境监测及验收计划 本工程进行调试后，建设单位应依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）要求，及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作，并按规定进行竣工环境保护验收。各项监测内容见下表 5-1。									
	表 5-1 环境及验收监测计划一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th colspan="2">项目</th><th>监测点位布置</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>工频电场、</td><td>点位布设</td><td>线路电磁环境敏感目标处。建议在导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距不大于</td></tr> </tbody> </table>			序号	项目		监测点位布置	1	工频电场、	点位布设
序号	项目		监测点位布置							
1	工频电场、	点位布设	线路电磁环境敏感目标处。建议在导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距不大于							

		工频 磁场		5m，依次监测至评价范围边界处布点监测。
			监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
			监测频次 及时间	线路竣工环保验收 1 次；投运后若受到投诉时加强重点监测
2		噪声	点位布设	线路声环境保护目标处布点监测。
			监测方法	《声环境质量标准》（GB3096—2008）
			监测频次 及时间	线路竣工环保验收 1 次；投运后若受到投诉时加强重点监测

环保投资

本工程总投资 1039.28 万元，其中环保投资 75.65 万元，占总投资的 7.3%。具体环保投资明细见下表。

表 5-2 环保投资一览表

阶段	措施内容	投资（万元）
施工期	围挡、洒水降尘等大气污染防治措施	5
	沉沙隔油池、临时排水沟	5
	低噪声设备、减震降噪措施等	3
	生活垃圾及建筑垃圾收集、清运	5
	水土流失防治措施、绿化恢复	57.65
合计	/	75.65

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①对临时占用土地进行回填绿化，将土地恢复原有功能。 ②加强施工期的管理，合理安排施工时序，严格控制开挖范围及开挖量，基坑开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围做好排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ③合理堆放土、石料，施工设备拆除后，认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”。施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，绿化美化区域环境。 ④拆除工作结束后，对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上均进行破碎处理，对拆除塔基地面进行植被恢复。	已落实生态环境保护和恢复措施，施工迹地植被恢复情况良好。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。 ②设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于施工场地防尘洒水。 ③施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。 ④施工人员生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。	已落实水污染防治措施，施工期废水不外排。	/	/
地下水及土壤环境	①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护。	施工过程中应严格按照水土保持方案中布设的水土保持	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。施工过程中应严格按照水土保持方案中布设的水土保持措施体系进行开展，控制水土流失。	措施体系进行开展，控制水土流失。		
声环境	①优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源头上控制施工噪声对周边环境的影响； ②优化施工布局，将高噪声设备分散布置，应尽量避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用，避免噪声局部声级过高； ③施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛； ④避免夜间施工，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，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得相关主管部门的审批，并公告附近居民	施工期 《建筑施工噪声排放标准》 （GB 12523—2025），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	（1）选择低电晕放电噪声的高压电器设备； （2）优化架空线路高度。	项目线路跨越涉及的双公线（X539 县道）边界线两侧 35m 内范围满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。其他线路范围满足 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工时，合理开挖、科学回填场地等； ②施工时，施工应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘； ③在施工场地内裸露施工面应定期洒水或加盖篷布； ④汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生； ⑤交通运输工程中将排放一定量的尾气，对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响，采用汽车尾气检测合格的交通运输车	合理设置抑尘措施，施工期间未造成大气污染，无扰民纠纷和投诉现象发生。	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	辆，严禁冒黑烟，以减轻对周围环境的影响； ⑥运输车辆在经过居民点时，减缓车速。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，截断扬尘的扩散途径。			
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾应及时清理，运送至指定建筑垃圾消纳场； ②开挖土石方选择妥善地点堆放，工程完毕后，用于回填；尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，多余土石方运至指定的建筑垃圾消纳场消纳； ③项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾均纳入当地生活垃圾处理设施。 ⑤线路拆除产生的废旧塔基及导线由建设单位物资部门或供电局全部回收利用。	施工过程产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾均需得以妥善处理和处置，线路拆除产生的废旧塔基及导线由建设单位物资部门或供电局全部回收利用。	/	/
电磁环境	/	/	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。项目建成后，定期开展环境监测工作，及时了解项目周边电磁环境状况，确保线路附近敏感点处电磁环境满足相关标准限值要求。	满足《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）中 频率为 0.05kHz 的 公众暴露控制限制 值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	①工频电场、工频磁场：线路竣工环保验	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			收 1 次，投诉纠纷时加强监测。 ②噪声：线路竣工环保验收 1 次；投诉纠纷时加强监测。	监测现状数据档案
其他	/			

七、结论

总体而言，项目符合产业政策，土地功能符合规划要求。在切实落实项目可研报告和本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。根据电磁环境影响分析评价结论，本工程投运后，110kV 线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求。因此，从环境保护角度分析该项目是可行的。

评价单位：广东顺德环境科学研究院有限公司

项目负责人签字：



专题 1 电磁环境影响专题评价

江门市新会区双水镇江门职教城项目 迁改 110kV 天湖支线项目 电磁环境影响专题评价

建设单位：江门市新会区双水镇人民政府

环评单位：广东顺德环境科学研究院有限公司



目录

一、前言	1
二、编制依据	1
三、建设规模及内容	1
四、评价因子及评价标准	2
五、评价等级	3
六、评价范围	3
七、环境敏感目标	4
八、电磁环境现状评价	5
九、电磁环境影响预测评价	7
十、电磁环境影响分析评价结论	32

一、前言

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

二、编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订，2015.1.1 施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正，2003.9.1 施行）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

2.2 技术导则、规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.3 可研及相关批复

- （1）《江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目可行性研究报告》（广东大光明电力设计有限公司）；

三、建设规模及内容

新建部分：

（1）本期新建110kV单回路架空线路长约1×1.63km，本期新建双回路铁塔6基，其中耐张塔3基，直线塔3基。新建架空导线采用JL/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线，地线一根采用48芯OPGW光缆，另一根采用JLB40-80 型铝包钢绞线。

（2）在110kV天湖支线线路新建N1、N6杆塔小号侧输电导线上分别安装1套分布式故障定位监测装置，共两套。装置可通过反射波来定位故障点，并通过无线传输上送至广东电网生产监控指挥中心系统输电线路可视化平台。

（3）在新建所有铁塔各安装1套输电线路视频监控AI智能型云台球机，共6

套。

(4) 新建铁塔全部考虑安装线路用避雷器，合计 6 组。

(5) 同时完善 110kV 天湖支线安健环设施，本期新建铁塔以及 110kV 天湖支线#19 后段杆号牌统一调整。

拆除部分：

拆除110kV天湖支线#14-#19段导线长约1×1.56km，拆除杆塔5基，其中单回路耐张3基，单回路直线2基。调整新建N1-天湖支线#10塔段导线弧垂长约1×1.7km。110kV天湖支线原导线采用JL/LB1A-240/30铝包钢芯铝绞线，原地线为1根OPGW24芯光缆以及1根JLB40-80型铝包钢绞线。

四、评价因子及评价标准

4.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4 评价因子“表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”专表 1。

专表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表

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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4 评价因子表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表所示，本次电磁环境影响专项评价现状评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

4.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m；磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。详见专表 2。

专表 2 采用评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4kV/m	住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物附近区域
				10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场环境
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境

五、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.6 评价工作等级“表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级”规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级，本工程电磁环境影响评价等级见专表 3。

专表 3 本工程电磁环境影响评价等级

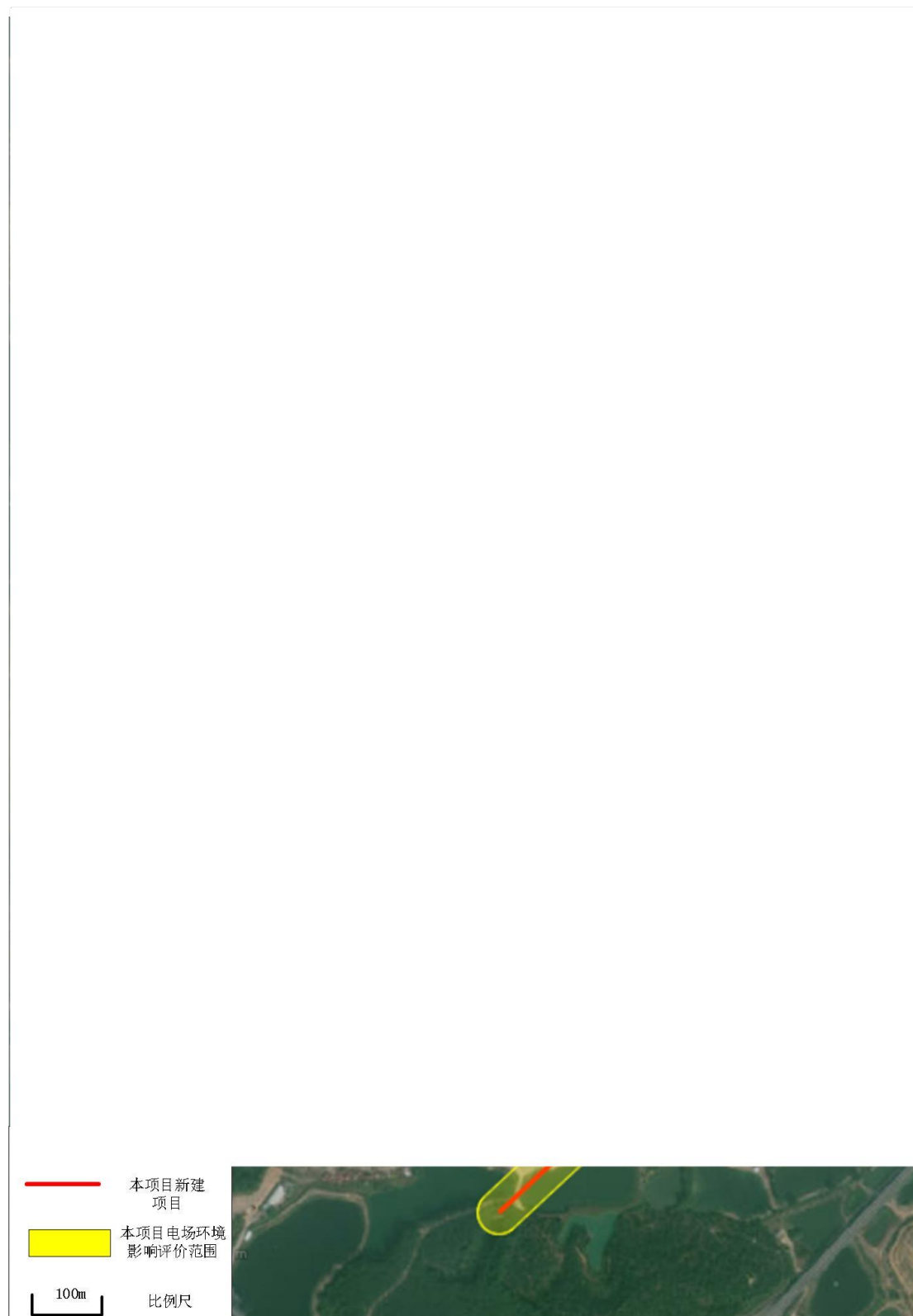
电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	架空输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	二级

六、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.7 评价范围“表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围”，本项目电磁环境影响评价范围见专表 4。

专表 4 本工程电场环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内



专图 1 本工程电场环境影响评价范围图

七、环境敏感目标

电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工

作或学习的建筑物。通过现场踏勘新建的 110kV 架空线路电磁环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m）有环境敏感目标，详见正文表 3-5。

八、电磁环境现状评价

为了解项目电磁环境现状，本次委托监测技术人员于 2025 年 12 月 4 日对拟建线路沿线及环境保护目标处工频电磁场进行了现状监测。检测报告见附件 4（GDAB.HJ[2025]第 110049-1 号）。

(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）。监测内容为离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

(2) 测量仪器

电磁环境监测仪器见专表 5。

专表 5 电磁环境检测项目分析方法、仪器、检出限一览表

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
工频磁感应强度	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）HJ681-2013	电磁辐射分析仪/EM-600	---
工频电场强度			---

(3) 测量时间及气象状况

监测期间气象条件见下表。

专表 6 监测期间气象条件

采样日期	天气状况	气温（℃）	湿度（ % ）	大气压（kPa）
2025.12.4	晴	25.3	62	100.1

(4) 测量点位

本次共布设 4 个点位，监测布点图见专图 1。其中 D1 监测点布置在新建 N2 塔基附近，距地面 1.5m 高处；D2 监测点布置在鸭舍 1，距地面 1.5m 高处；D3 监测点布置在靠近广州软件学院的新建 N6 塔基处，距地面 1.5m 高处；D4 监测布点在新建 N6-#19 段与能罗线、能牛线的相交处（鸭舍 2），上述布点能很好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。



专图 2 电磁环境现状监测布点示意图

(5) 测量结果

项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见下表。

专表 7 电磁环境现状测量结果

监测点位名称	监测结果	
	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
D1-N2 塔基附近	3.652	0.1088

D2-鸭舌 1	1.712	0.1087
D3-N6 塔基附近	129.18	0.1170
D4-N6 至#19 与能罗线、能牛线相交位置	84.22	0.1029
备注：电磁环境控制限值参考 GB8702 表 1 公众暴露控制限值。		

由以上测量结果可知，在评价范围内：

拟建线路沿线的工频电场强度检测值为 1.712V/m~129.18V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.1029 μ T~0.1170 μ T。其中能罗线、能牛线与本项目交叉跨越处，距地面 1.5m 高处的工频电场强度检测值为 84.22V/m，工频磁感应强度检测值为 0.1029 μ T。所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。D3 和 D4 的电场强度数值相对较大，主要是监测点附近存在低矮低压线路，且靠近现有天湖支线#18-#19 段（预备拆除段）和靠近能牛线、能罗线。监测时，该些线路均正常运行。

（6）电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，线路沿线的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求。

九、电磁环境影响预测评价

1、预测模式

本项目送电线路的工频电场和工频磁感应强度的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

①工频电场强度值的计算

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 远远小于架设高度 h ，所以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。可写出下列矩阵方程：

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。可写出下列矩阵方程：

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

式中：

[U] 一各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]一各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ] 一各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

$$\begin{aligned} \lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ii} &= \lambda_{ij} \end{aligned} \quad \text{式 (2)}$$

式中：

ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

L_{ij} —第 i 根导线与第 j 根导线的距离；

L_{ij}' —第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离；

h_i —第 i 根导线离地高度；

R_i —导线半径；

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad \text{式 (3)}$$

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[λ]矩阵，利用式 (1) 即可解出[Q]矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式 (5)}$$

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, n$)；

m —导线数量

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

空间任一点合成场强为：

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} \quad \text{式 (6)}$$

② 工频磁感应强度的计算

工频磁感应强度预测根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的计算高压输电线单相导线对周围空间的工频感应强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{式 (7)}$$

式中： I —导线 i 中的电流值；

h —导线与预测点垂直距离；

L —导线与预测点水平距离。

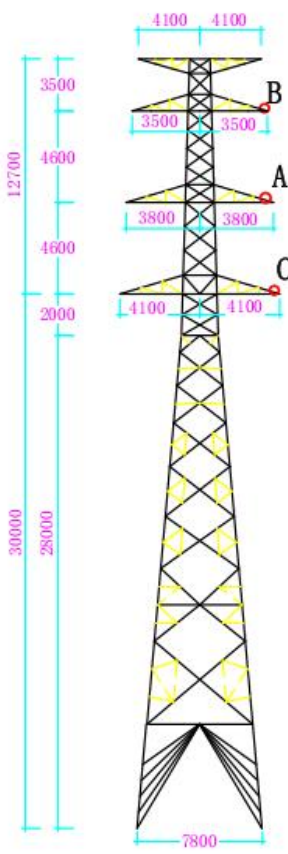
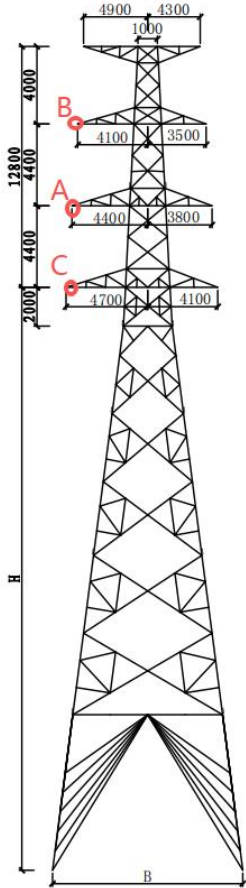
对于三相线路，由相位不同形成的感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

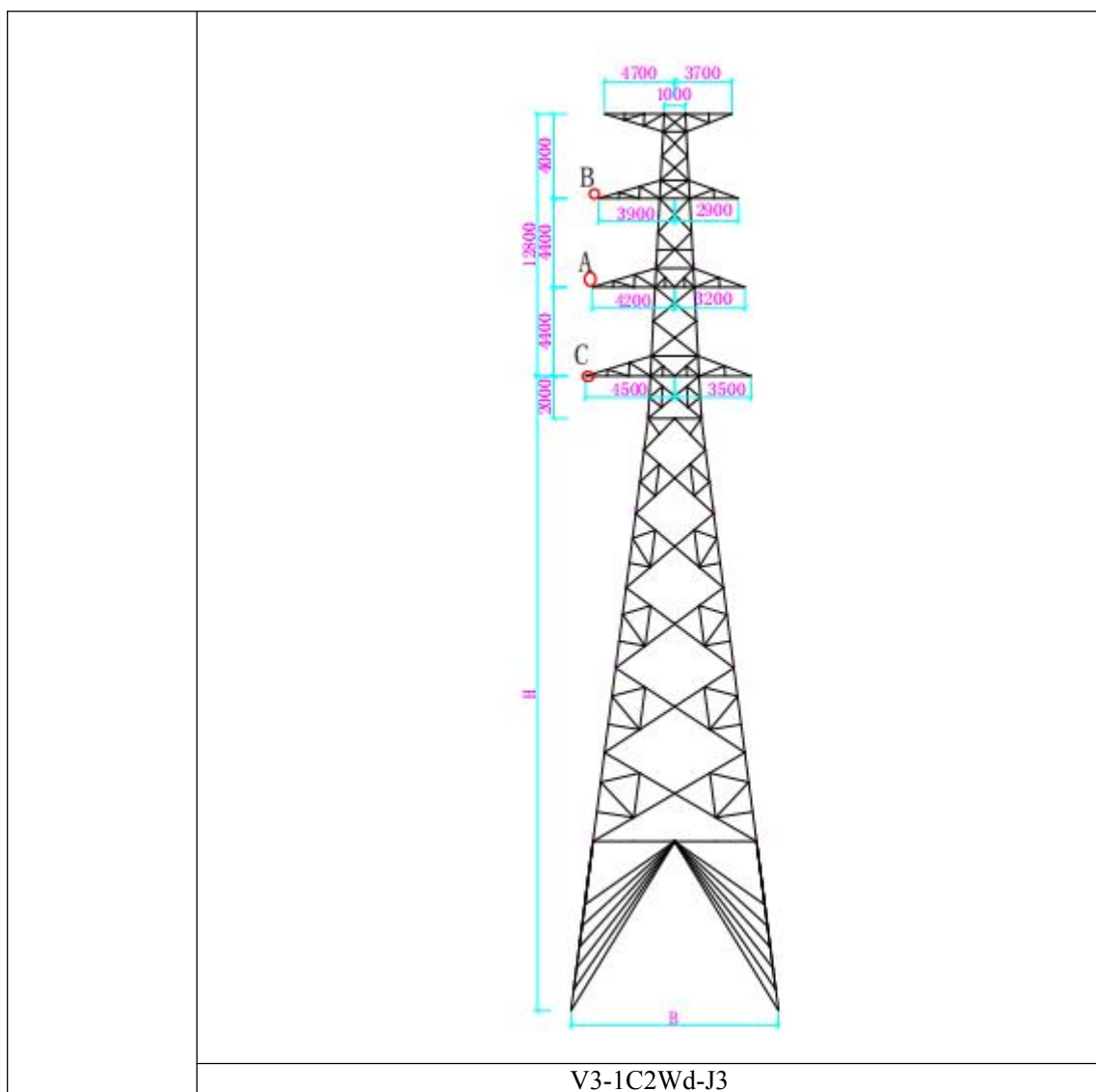
为计算地面工频电磁感应强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地距离。因此，所计算的地面场强仅对挡距中央一段（该处场强最大）是符合的，其他段的地面场强小于该段。

2、预测参数

专表 8 工程线路理论计算参数表

线路工程	江门市新会区双水镇江门职教城项目迁改 110kV 天湖支线项目
塔型	本项目共 3 种塔型，具体塔型见下塔型图
导线排列方式（相序）	见下塔型图(垂直排列从上至下 BAC)
导线型号	JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线

导线总截线面积	338.99mm ²		
导线外直径	23.9mm		
载流量	610A（环境温度 35℃，导线温度 80℃）		
底导线对地距离	6m（最大弧垂经过非居民区的最低设计高度）		
	7m（最大弧垂经过居民区的最低设计高度）		
	21m（可研中项目的典型线高）		
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，边导线两侧外 40m，间距为 1m；垂直方向：地面 1.5m。		
塔型图			
	V3-1C2Wd-Z2		V3-1C2Wd-J4



3、本工程 110kV 线路工频电磁场影响分析

理论预测本工程线路导线对地距离为 6m、7m、21m 时，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度；导线对地最小距离时离地以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 1m，顺序至线路中心投影外 40m 处止。分别预测 V3-1C2Wd-J4、V3-1C2Wd-Z2、V3-1C2Wd-J3 三种塔型，预测结果如下。

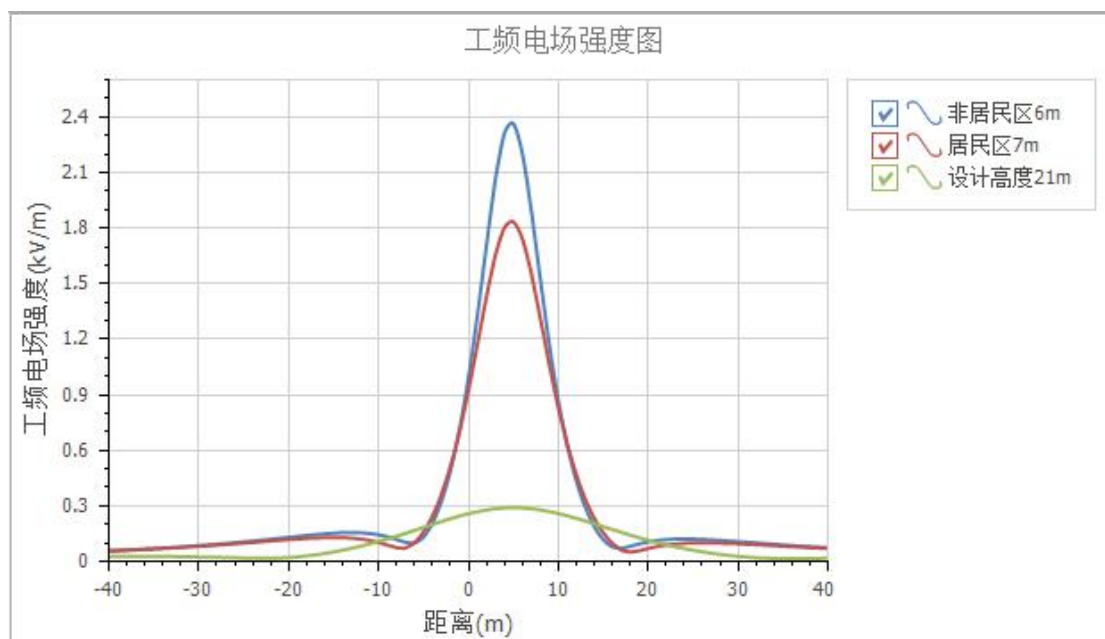
①V3-1C2Wd-J4 塔型

专表 9 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-J4 塔型）工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

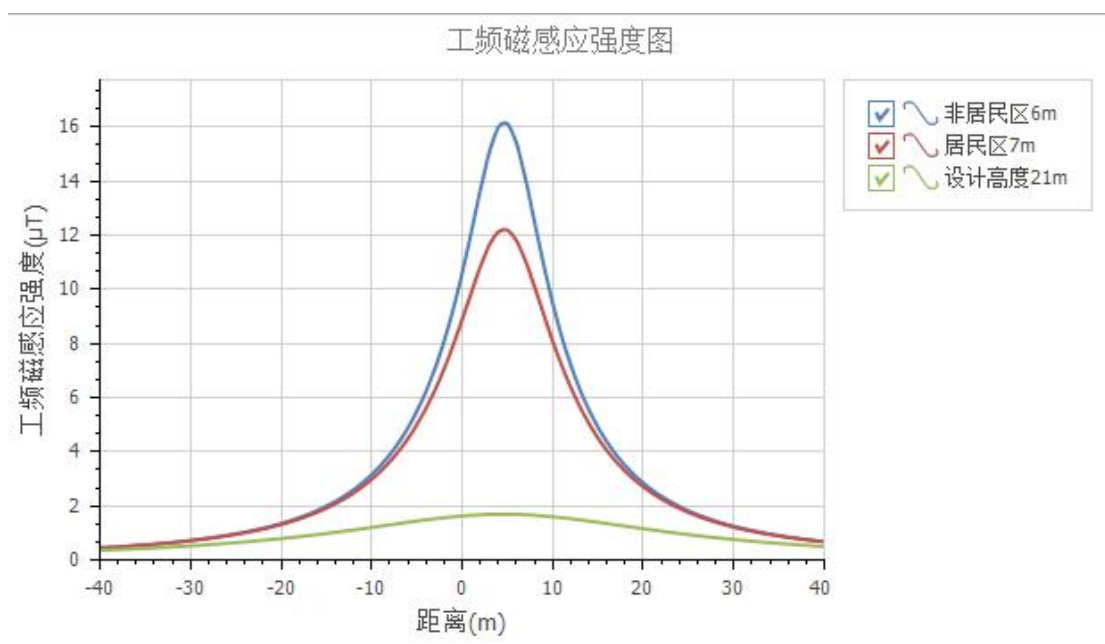
距线路中心线水平	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地 6m		导线离地 7m		导线离地 21m	
		电场强度 (kV/m)	磁场感应强度(μT)	电场强度 (kV/m)	磁场感应强度(μT)	电场强度 (kV/m)	磁场感应强度 (μT)

距离 (m)							
-40	边导线外 35.3	0.0579	0.4511	0.0564	0.4470	0.0281	0.3651
-39	边导线外 34.3	0.0602	0.4711	0.0584	0.4667	0.0282	0.3782
-38	边导线外 33.3	0.0625	0.4925	0.0606	0.4877	0.0282	0.3919
-37	边导线外 32.3	0.0650	0.5153	0.0629	0.5101	0.0281	0.4063
-36	边导线外 31.3	0.0676	0.5397	0.0653	0.5340	0.0279	0.4213
-35	边导线外 30.3	0.0703	0.5659	0.0678	0.5596	0.0276	0.4372
-34	边导线外 29.3	0.0732	0.5940	0.0704	0.5871	0.0272	0.4538
-33	边导线外 28.3	0.0762	0.6242	0.0732	0.6165	0.0268	0.4713
-32	边导线外 27.3	0.0794	0.6566	0.0760	0.6482	0.0262	0.4897
-31	边导线外 26.3	0.0828	0.6917	0.0790	0.6823	0.0254	0.5090
-30	边导线外 25.3	0.0863	0.7295	0.0822	0.7192	0.0246	0.5293
-29	边导线外 24.3	0.0900	0.7705	0.0854	0.7589	0.0236	0.5507
-28	边导线外 23.3	0.0939	0.8149	0.0888	0.8020	0.0225	0.5731
-27	边导线外 22.3	0.0980	0.8631	0.0923	0.8487	0.0213	0.5967
-26	边导线外 21.3	0.1022	0.9157	0.0959	0.8995	0.0200	0.6216
-25	边导线外 20.3	0.1067	0.9730	0.0996	0.9548	0.0189	0.6476
-24	边导线外 19.3	0.1113	1.0356	0.1034	1.0151	0.0179	0.6750
-23	边导线外 18.3	0.1161	1.1043	0.1072	1.0811	0.0174	0.7038
-22	边导线外 17.3	0.1210	1.1798	0.1110	1.1534	0.0176	0.7340
-21	边导线外 16.3	0.1260	1.2630	0.1148	1.2328	0.0190	0.7657
-20	边导线外 15.3	0.1310	1.3549	0.1184	1.3203	0.0216	0.7989
-19	边导线外 14.3	0.1360	1.4568	0.1218	1.4169	0.0255	0.8336
-18	边导线外 13.3	0.1409	1.5699	0.1248	1.5239	0.0305	0.8699
-17	边导线外 12.3	0.1455	1.6961	0.1273	1.6427	0.0367	0.9078
-16	边导线外 11.3	0.1496	1.8372	0.1290	1.7750	0.0439	0.9472
-15	边导线外 10.3	0.1531	1.9955	0.1297	1.9226	0.0522	0.9881
-14	边导线外 9.3	0.1555	2.1738	0.1290	2.0880	0.0614	1.0305
-13	边导线外 8.3	0.1564	2.3754	0.1264	2.2737	0.0717	1.0742
-12	边导线外 7.3	0.1554	2.6041	0.1216	2.4831	0.0830	1.1191
-11	边导线外 6.3	0.1517	2.8646	0.1138	2.7196	0.0952	1.1652
-10	边导线外 5.3	0.1447	3.1626	0.1028	2.9879	0.1084	1.2120
-9	边导线外 4.3	0.1337	3.5050	0.0888	3.2929	0.1224	1.2594
-8	边导线外 3.3	0.1190	3.8999	0.0752	3.6407	0.1372	1.3069
-7	边导线外 2.3	0.1037	4.3574	0.0737	4.0382	0.1527	1.3543
-6	边导线外 1.3	0.1008	4.8898	0.1012	4.4936	0.1686	1.4010
-5	边导线外 0.3	0.1327	5.5117	0.1602	5.0157	0.1847	1.4465
-4	边导线内 0.7	0.2083	6.2406	0.2476	5.6141	0.2009	1.4901
-3	边导线内 1.7	0.3271	7.0966	0.3648	6.2981	0.2167	1.5314
-2	边导线内 2.7	0.4930	8.1014	0.5153	7.0747	0.2318	1.5695
-1	边导线内 3.7	0.7133	9.2744	0.7020	7.9446	0.2460	1.6038
0	边导线内 4.7	0.9943	10.6236	0.9245	8.8950	0.2587	1.6336
1	边导线内 3.7	1.3338	12.1246	1.1744	9.8884	0.2697	1.6584
2	边导线内 2.7	1.7097	13.6825	1.4305	10.8474	0.2787	1.6775
3	边导线内 1.7	2.0662	15.0853	1.6558	11.6475	0.2853	1.6906
4	边导线内 0.7	2.3132	16.0016	1.8035	12.1358	0.2893	1.6972
5	边导线外 0.3	2.3646	16.1202	1.8348	12.1910	0.2907	1.6972
6	边导线外 1.3	2.2016	15.3848	1.7418	11.7935	0.2893	1.6907

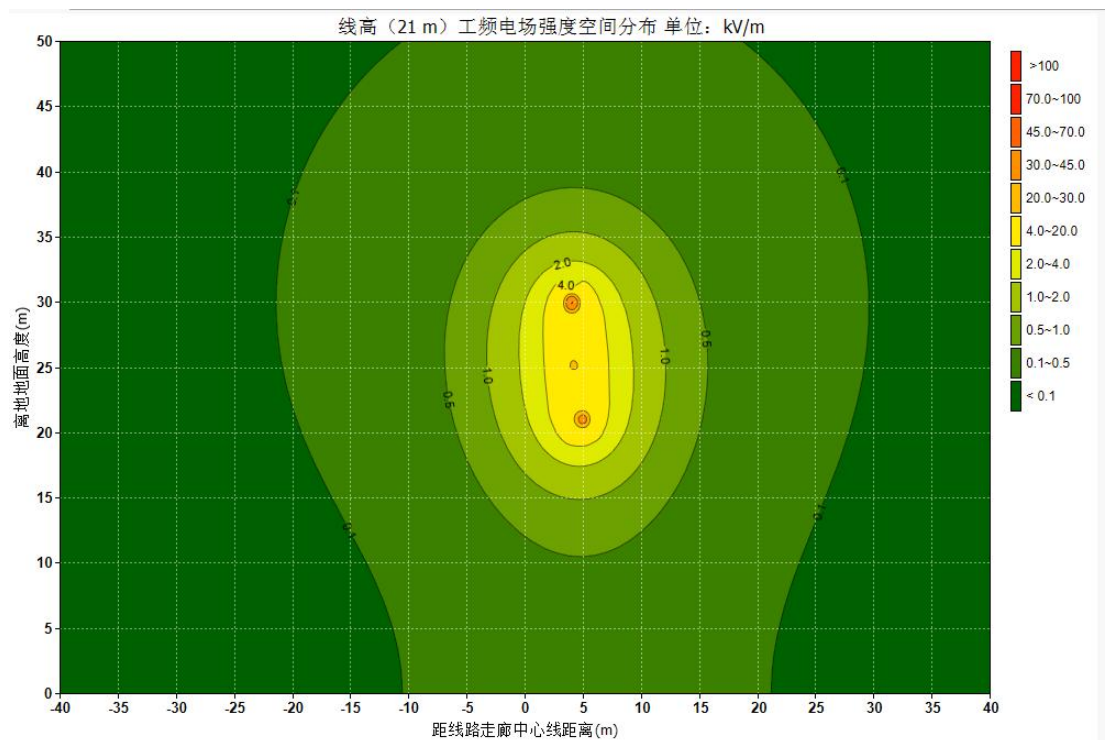
7	边导线外 2.3	1.8889	14.0482	1.5520	11.0401	0.2853	1.6777
8	边导线外 3.3	1.5210	12.4657	1.3113	10.0847	0.2788	1.6586
9	边导线外 4.3	1.1688	10.8994	1.0618	9.0677	0.2701	1.6338
10	边导线外 5.3	0.8668	9.4785	0.8309	8.0825	0.2594	1.6039
11	边导线外 6.3	0.6234	8.2431	0.6317	7.1772	0.2470	1.5694
12	边导线外 7.3	0.4347	7.1894	0.4672	6.3696	0.2334	1.5311
13	边导线外 8.3	0.2925	6.2971	0.3356	5.6606	0.2188	1.4897
14	边导线外 9.3	0.1886	5.5423	0.2328	5.0430	0.2036	1.4458
15	边导线外 10.3	0.1176	4.9024	0.1545	4.5067	0.1882	1.4000
16	边导线外 11.3	0.0789	4.3578	0.0977	4.0411	0.1728	1.3531
17	边导线外 12.3	0.0721	3.8922	0.0625	3.6365	0.1576	1.3054
18	边导线外 13.3	0.0825	3.4922	0.0518	3.2839	0.1429	1.2576
19	边导线外 14.3	0.0955	3.1468	0.0589	2.9758	0.1288	1.2100
20	边导线外 15.3	0.1062	2.8472	0.0706	2.7057	0.1153	1.1629
21	边导线外 16.3	0.1138	2.5859	0.0810	2.4682	0.1027	1.1167
22	边导线外 17.3	0.1186	2.3572	0.0890	2.2585	0.0909	1.0715
23	边导线外 18.3	0.1211	2.1560	0.0946	2.0727	0.0800	1.0276
24	边导线外 19.3	0.1218	1.9784	0.0982	1.9077	0.0700	0.9851
25	边导线外 20.3	0.1211	1.8208	0.1002	1.7606	0.0609	0.9441
26	边导线外 21.3	0.1195	1.6806	0.1009	1.6289	0.0526	0.9046
27	边导线外 22.3	0.1171	1.5554	0.1006	1.5108	0.0452	0.8667
28	边导线外 23.3	0.1143	1.4431	0.0996	1.4046	0.0386	0.8304
29	边导线外 24.3	0.1111	1.3421	0.0980	1.3086	0.0328	0.7957
30	边导线外 25.3	0.1077	1.2511	0.0960	1.2218	0.0278	0.7625
31	边导线外 26.3	0.1042	1.1687	0.0937	1.1431	0.0237	0.7309
32	边导线外 27.3	0.1006	1.0939	0.0912	1.0714	0.0204	0.7007
33	边导线外 28.3	0.0970	1.0259	0.0886	1.0061	0.0179	0.6719
34	边导线外 29.3	0.0935	0.9639	0.0859	0.9463	0.0163	0.6446
35	边导线外 30.3	0.0900	0.9072	0.0832	0.8916	0.0155	0.6186
36	边导线外 31.3	0.0867	0.8553	0.0805	0.8413	0.0153	0.5938
37	边导线外 32.3	0.0834	0.8075	0.0779	0.7951	0.0155	0.5703
38	边导线外 33.3	0.0802	0.7636	0.0752	0.7524	0.0161	0.5479
39	边导线外 34.3	0.0772	0.7231	0.0727	0.7131	0.0168	0.5266
40	边导线外 35.3	0.0743	0.6857	0.0702	0.6766	0.0176	0.5064



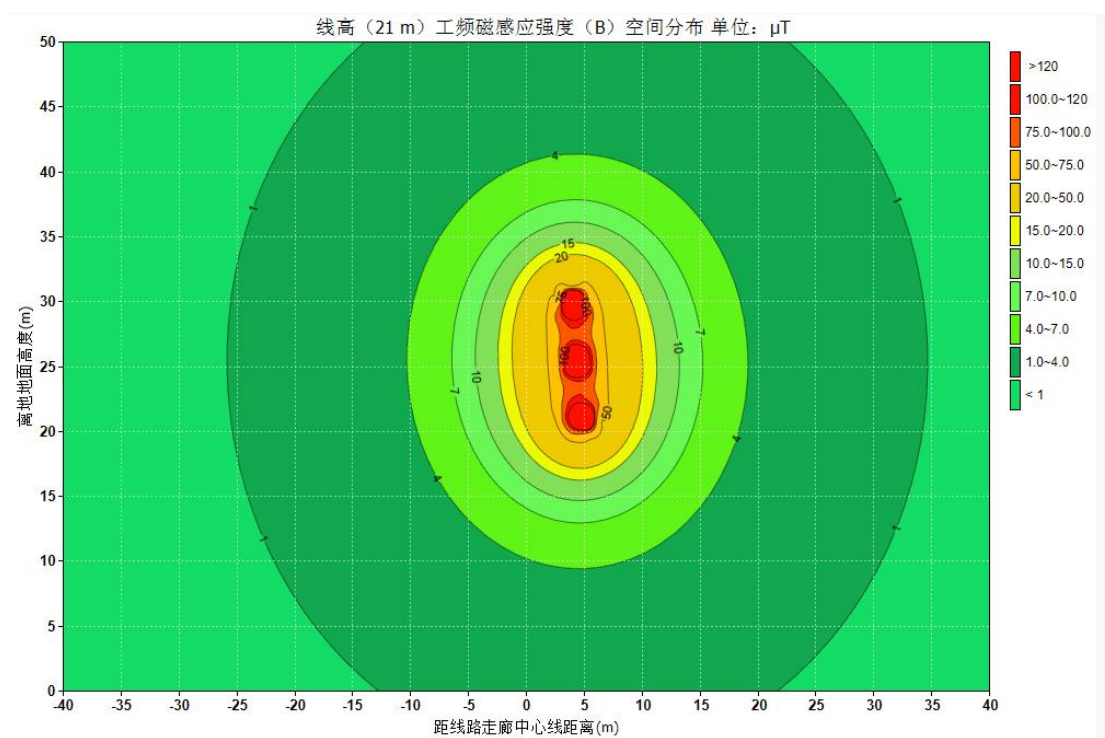
专图 3 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 导线工频电场强度曲线图



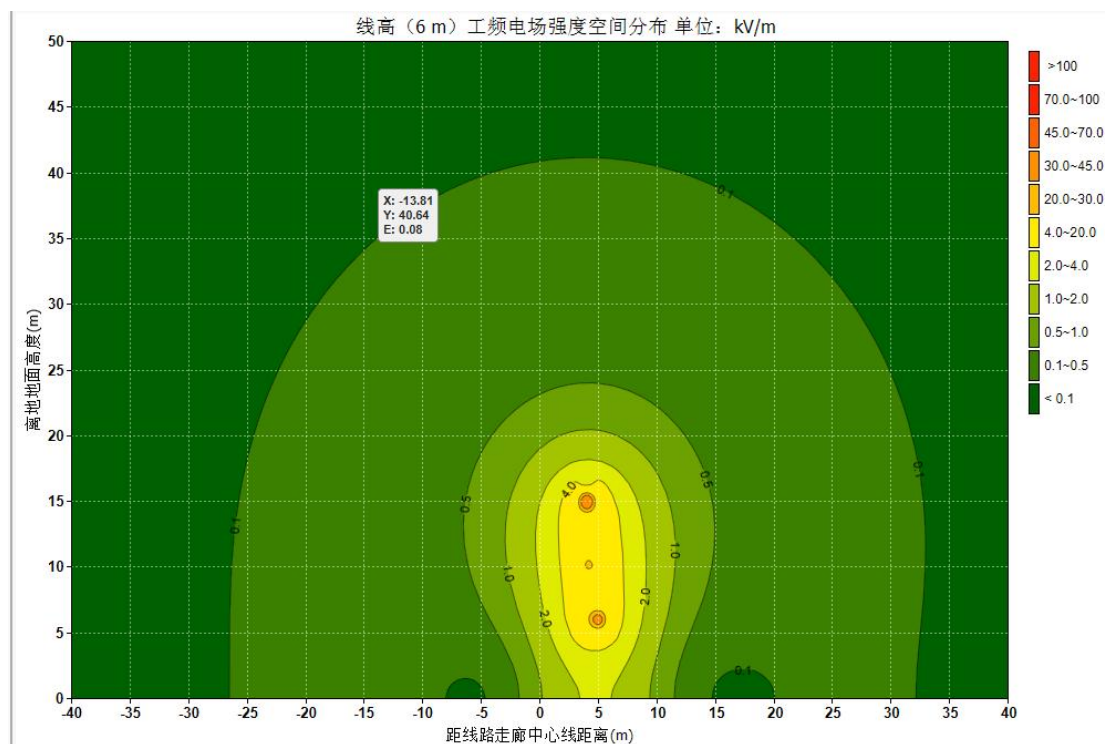
专图 4 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 导线工频磁感应强度曲线图



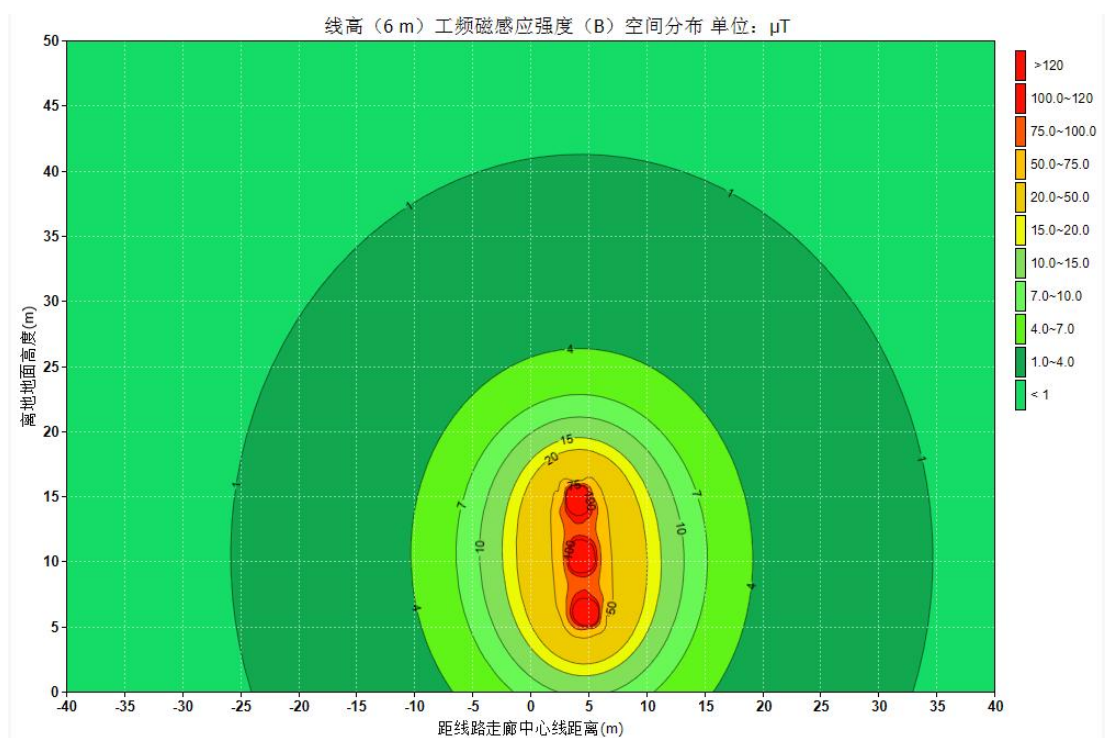
专图 5 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高(21m)工频电场强度空间分布图



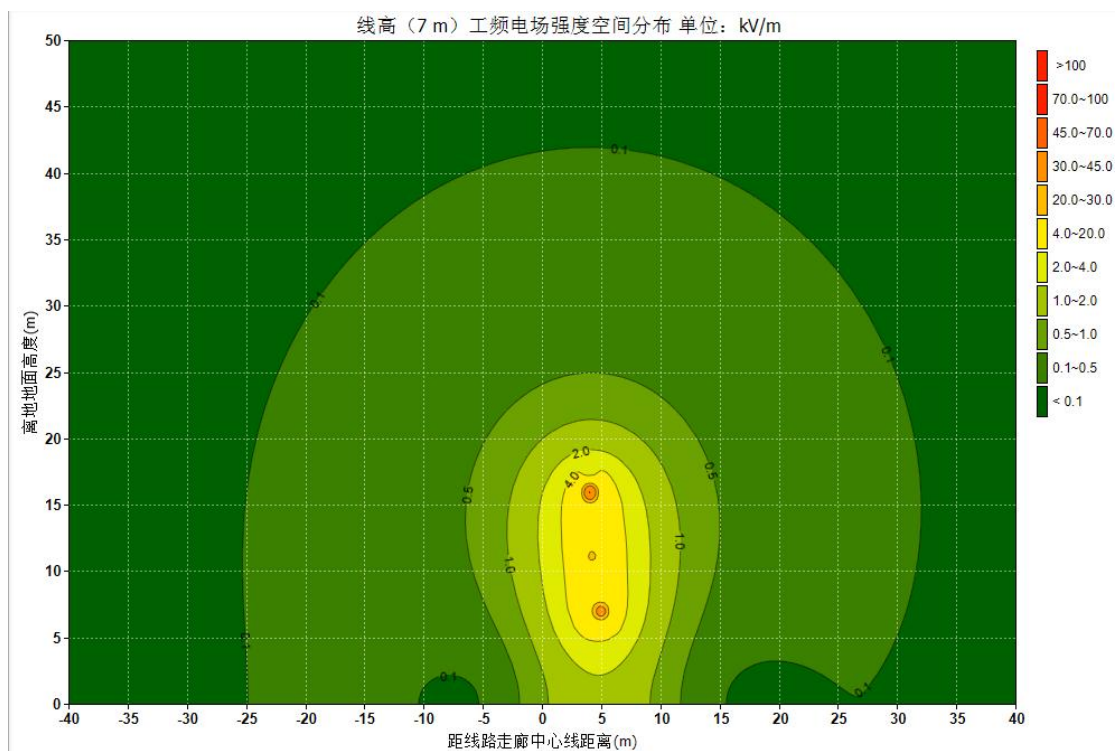
专图 6 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高(21m)工频磁感应强度(B)空间分布图



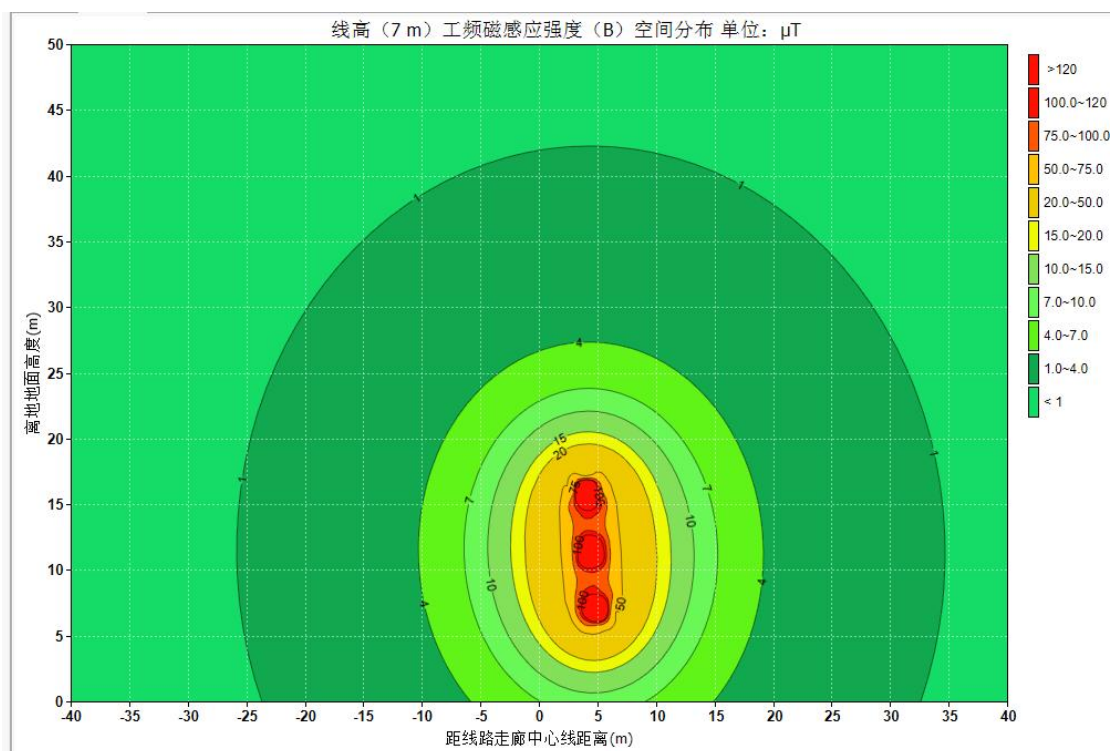
专图 7 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高(6m)工频电场强度空间分布图



专图 8 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高(6m)工频磁感应强度(B)空间分布图



专图 9 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高(7m)工频电场强度空间分布图



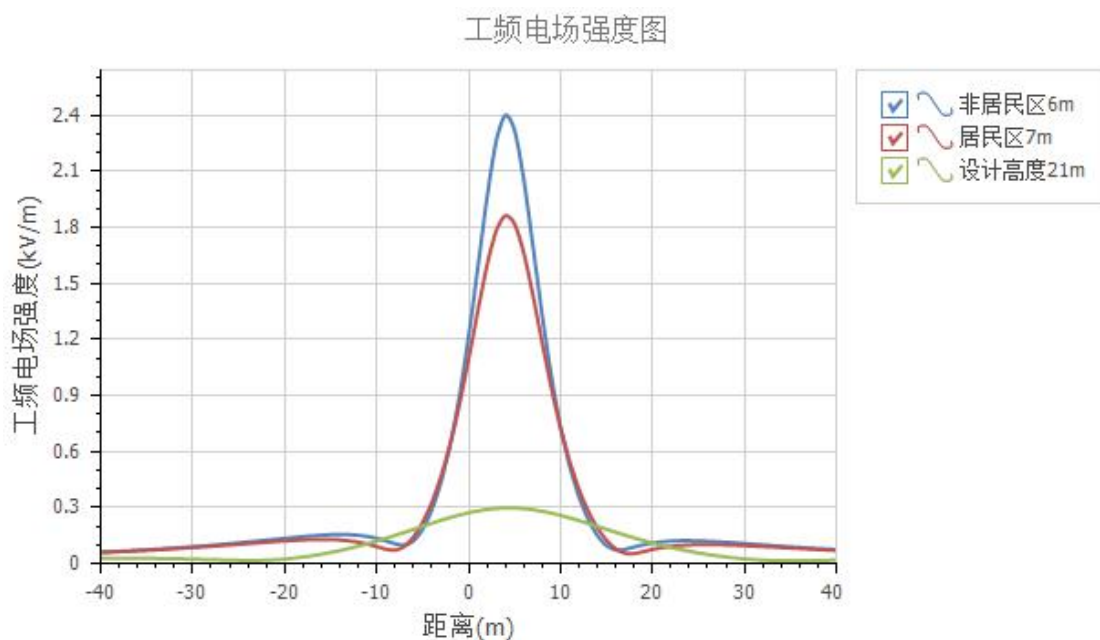
专图 10 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J4 塔型) 线高 (7m)工频磁感应强度(B)空间分布图

②V3-1C2Wd-Z2 塔型

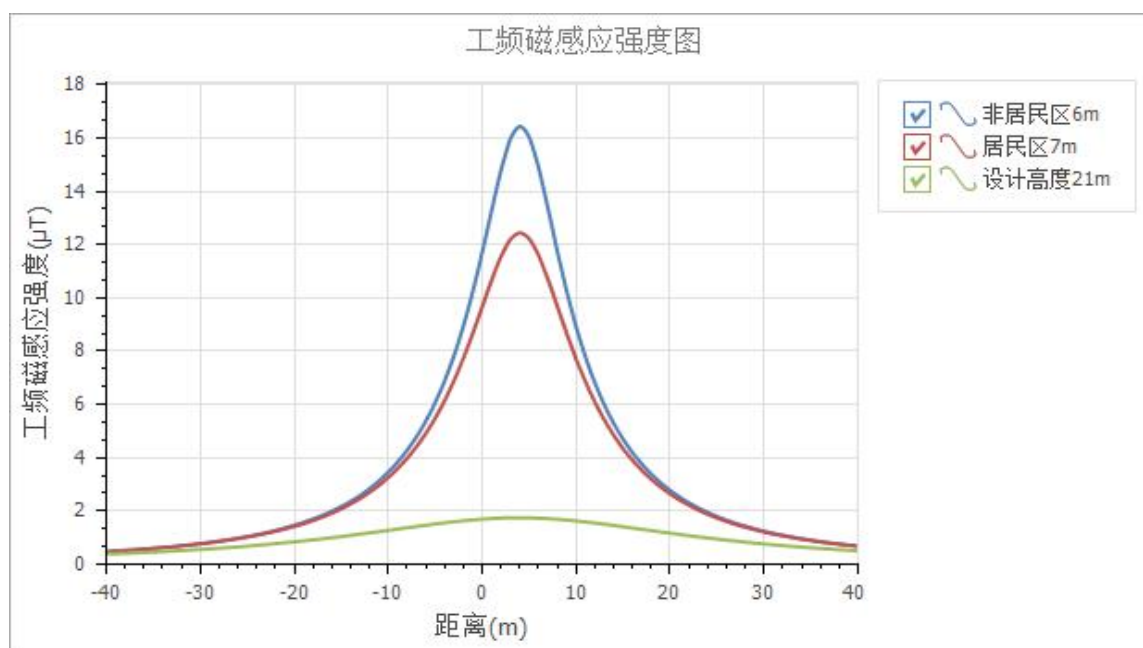
专表 10 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-Z2 塔型）工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距线路中心线水平距离(m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地 6m		导线离地 7m		导线离地 21m	
		电场强度 (kV/m)	磁场感应强度 (μT)	电场强度 (kV/m)	磁场感应强度 (μT)	电场强度 (kV/m)	磁场感应强度 (μT)
-40	边导线外 35.9	0.0610	0.4827	0.0592	0.4782	0.0285	0.3882
-39	边导线外 34.9	0.0633	0.5043	0.0614	0.4994	0.0284	0.4021
-38	边导线外 33.9	0.0657	0.5274	0.0636	0.5221	0.0283	0.4167
-37	边导线外 32.9	0.0683	0.5522	0.0660	0.5463	0.0281	0.4321
-36	边导线外 31.9	0.0711	0.5786	0.0685	0.5722	0.0278	0.4482
-35	边导线外 30.9	0.0739	0.6070	0.0711	0.5999	0.0274	0.4651
-34	边导线外 29.9	0.0769	0.6374	0.0738	0.6297	0.0269	0.4828
-33	边导线外 28.9	0.0801	0.6702	0.0767	0.6616	0.0263	0.5015
-32	边导线外 27.9	0.0834	0.7055	0.0797	0.6960	0.0256	0.5211
-31	边导线外 26.9	0.0869	0.7436	0.0828	0.7331	0.0247	0.5416
-30	边导线外 25.9	0.0906	0.7847	0.0860	0.7731	0.0236	0.5633
-29	边导线外 24.9	0.0944	0.8293	0.0893	0.8163	0.0225	0.5860
-28	边导线外 23.9	0.0984	0.8777	0.0928	0.8632	0.0212	0.6100
-27	边导线外 22.9	0.1026	0.9303	0.0963	0.9140	0.0199	0.6351
-26	边导线外 21.9	0.1070	0.9876	0.0999	0.9693	0.0186	0.6615
-25	边导线外 20.9	0.1115	1.0502	0.1037	1.0296	0.0175	0.6892
-24	边导线外 19.9	0.1162	1.1187	0.1074	1.0954	0.0168	0.7184
-23	边导线外 18.9	0.1210	1.1939	0.1111	1.1674	0.0169	0.7489
-22	边导线外 17.9	0.1259	1.2765	0.1148	1.2465	0.0181	0.7810
-21	边导线外 16.9	0.1308	1.3677	0.1183	1.3333	0.0206	0.8146
-20	边导线外 15.9	0.1357	1.4686	0.1216	1.4291	0.0244	0.8497
-19	边导线外 14.9	0.1404	1.5804	0.1246	1.5350	0.0294	0.8864
-18	边导线外 13.9	0.1449	1.7049	0.1270	1.6523	0.0355	0.9247
-17	边导线外 12.9	0.1489	1.8437	0.1287	1.7826	0.0427	0.9646
-16	边导线外 11.9	0.1523	1.9992	0.1295	1.9278	0.0509	1.0061
-15	边导线外 10.9	0.1547	2.1738	0.1289	2.0901	0.0601	1.0491
-14	边导线外 9.9	0.1558	2.3707	0.1266	2.2720	0.0703	1.0935
-13	边导线外 8.9	0.1550	2.5935	0.1222	2.4765	0.0815	1.1392
-12	边导线外 7.9	0.1518	2.8466	0.1150	2.7070	0.0937	1.1860
-11	边导线外 6.9	0.1455	3.1353	0.1047	2.9678	0.1069	1.2337
-10	边导线外 5.9	0.1354	3.4659	0.0914	3.2636	0.1209	1.2821
-9	边导线外 4.9	0.1217	3.8460	0.0775	3.6001	0.1358	1.3309
-8	边导线外 3.9	0.1065	4.2852	0.0721	3.9839	0.1513	1.3796
-7	边导线外 2.9	0.0995	4.7946	0.0920	4.4227	0.1674	1.4278
-6	边导线外 1.9	0.1212	5.3879	0.1430	4.9251	0.1838	1.4749
-5	边导线外 0.9	0.1847	6.0815	0.2219	5.5005	0.2002	1.5204
-4	边导线内 0.1	0.2897	6.8947	0.3292	6.1584	0.2165	1.5637
-3	边导线内 1.1	0.4390	7.8489	0.4683	6.9073	0.2322	1.6041
-2	边导线内 2.1	0.6394	8.9654	0.6425	7.7511	0.2470	1.6408
-1	边导线内 3.1	0.8984	10.2587	0.8532	8.6835	0.2606	1.6733
0	边导线内 4.1	1.2181	11.7210	1.0957	9.6784	0.2725	1.7008

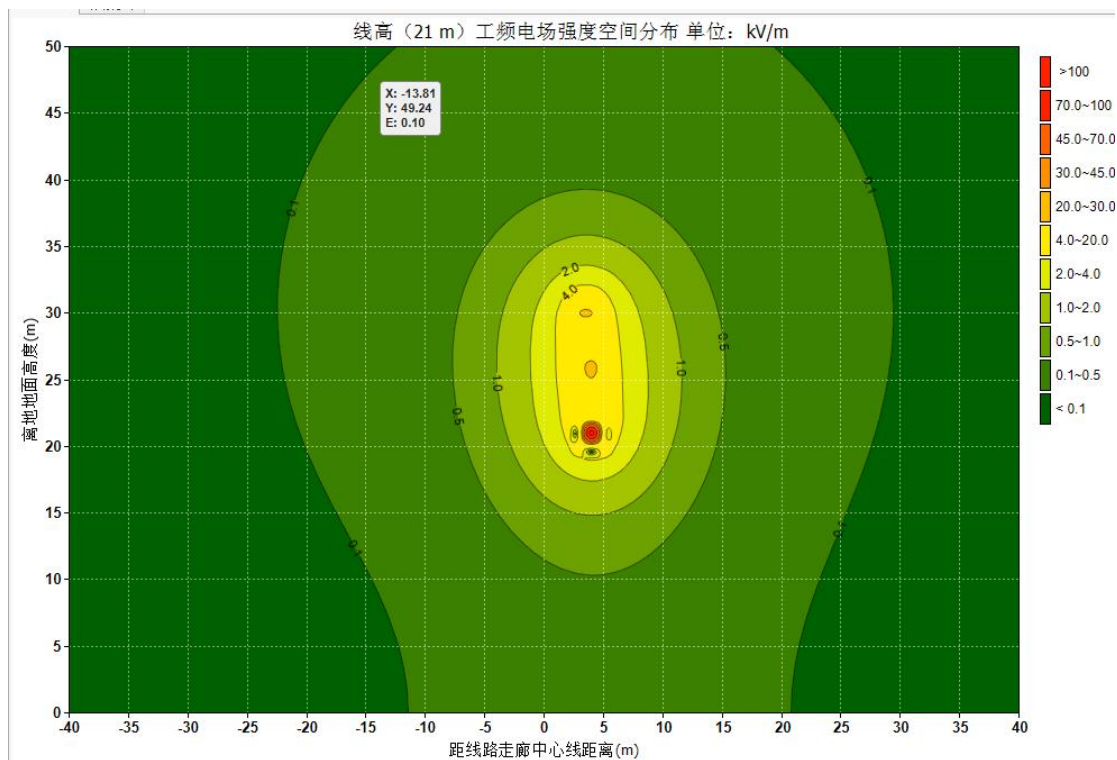
1	边导线内 3.1	1.5861	13.2910	1.3544	10.6756	0.2824	1.7227
2	边导线内 2.1	1.9610	14.8072	1.5985	11.5681	0.2901	1.7386
3	边导线内 1.1	2.2644	15.9759	1.7833	12.2079	0.2952	1.7481
4	边导线内 0.1	2.4013	16.4469	1.8642	12.4500	0.2976	1.7508
5	边导线外 0.9	2.3195	16.0359	1.8187	12.2268	0.2973	1.7468
6	边导线外 1.9	2.0539	14.8870	1.6615	11.5927	0.2943	1.7362
7	边导线外 2.9	1.6955	13.3488	1.4340	10.6897	0.2886	1.7192
8	边导线外 3.9	1.3286	11.7370	1.1819	9.6718	0.2806	1.6961
9	边导线外 4.9	1.0018	10.2328	0.9392	8.6536	0.2704	1.6675
10	边导线外 5.9	0.7323	8.9064	0.7244	7.7007	0.2584	1.6341
11	边导线外 6.9	0.5201	7.7676	0.5439	6.8417	0.2450	1.5964
12	边导线外 7.9	0.3579	6.8004	0.3975	6.0828	0.2304	1.5552
13	边导线外 8.9	0.2371	5.9813	0.2817	5.4195	0.2152	1.5112
14	边导线外 9.9	0.1509	5.2868	0.1921	4.8424	0.1995	1.4650
15	边导线外 10.9	0.0960	4.6960	0.1251	4.3409	0.1837	1.4173
16	边导线外 11.9	0.0734	4.1911	0.0787	3.9047	0.1681	1.3687
17	边导线外 12.9	0.0768	3.7576	0.0551	3.5246	0.1528	1.3197
18	边导线外 13.9	0.0892	3.3836	0.0543	3.1925	0.1381	1.2707
19	边导线外 14.9	0.1013	3.0592	0.0646	2.9014	0.1241	1.2222
20	边导线外 15.9	0.1106	2.7767	0.0760	2.6453	0.1108	1.1744
21	边导线外 16.9	0.1169	2.5294	0.0854	2.4194	0.0983	1.1275
22	边导线外 17.9	0.1207	2.3121	0.0924	2.2194	0.0868	1.0819
23	边导线外 18.9	0.1224	2.1203	0.0972	2.0417	0.0761	1.0376
24	边导线外 19.9	0.1226	1.9503	0.1001	1.8833	0.0663	0.9948
25	边导线外 20.9	0.1216	1.7991	0.1016	1.7417	0.0574	0.9536
26	边导线外 21.9	0.1197	1.6641	0.1019	1.6146	0.0494	0.9139
27	边导线外 22.9	0.1172	1.5431	0.1013	1.5004	0.0422	0.8758
28	边导线外 23.9	0.1143	1.4344	0.1001	1.3973	0.0359	0.8394
29	边导线外 24.9	0.1111	1.3364	0.0984	1.3040	0.0303	0.8046
30	边导线外 25.9	0.1077	1.2478	0.0963	1.2194	0.0256	0.7713
31	边导线外 26.9	0.1041	1.1675	0.0940	1.1425	0.0218	0.7396
32	边导线外 27.9	0.1006	1.0944	0.0915	1.0724	0.0187	0.7093
33	边导线外 28.9	0.0971	1.0278	0.0889	1.0083	0.0166	0.6805
34	边导线外 29.9	0.0936	0.9669	0.0862	0.9496	0.0154	0.6531
35	边导线外 30.9	0.0902	0.9112	0.0835	0.8958	0.0149	0.6270
36	边导线外 31.9	0.0868	0.8600	0.0808	0.8462	0.0150	0.6022
37	边导线外 32.9	0.0836	0.8129	0.0782	0.8006	0.0155	0.5786
38	边导线外 33.9	0.0805	0.7695	0.0756	0.7584	0.0162	0.5561
39	边导线外 34.9	0.0775	0.7294	0.0730	0.7194	0.0170	0.5348
40	边导线外 35.9	0.0746	0.6923	0.0705	0.6833	0.0179	0.5145



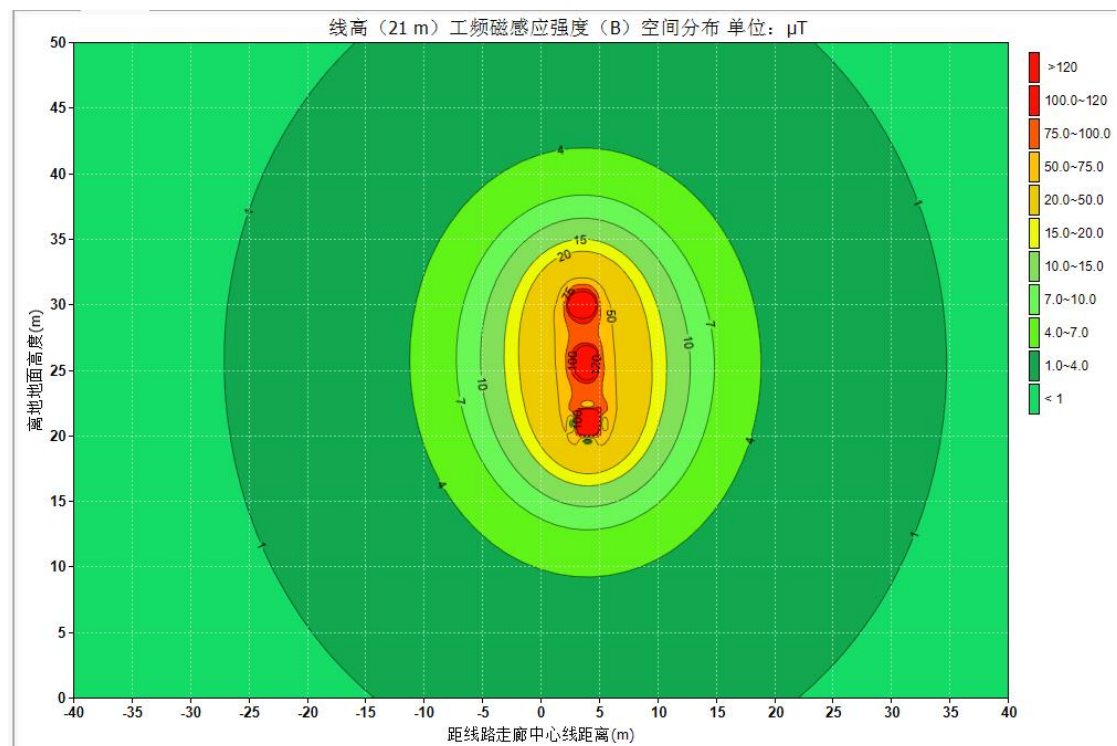
专图 11 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-Z2 塔型）导线工频电场强度曲线图



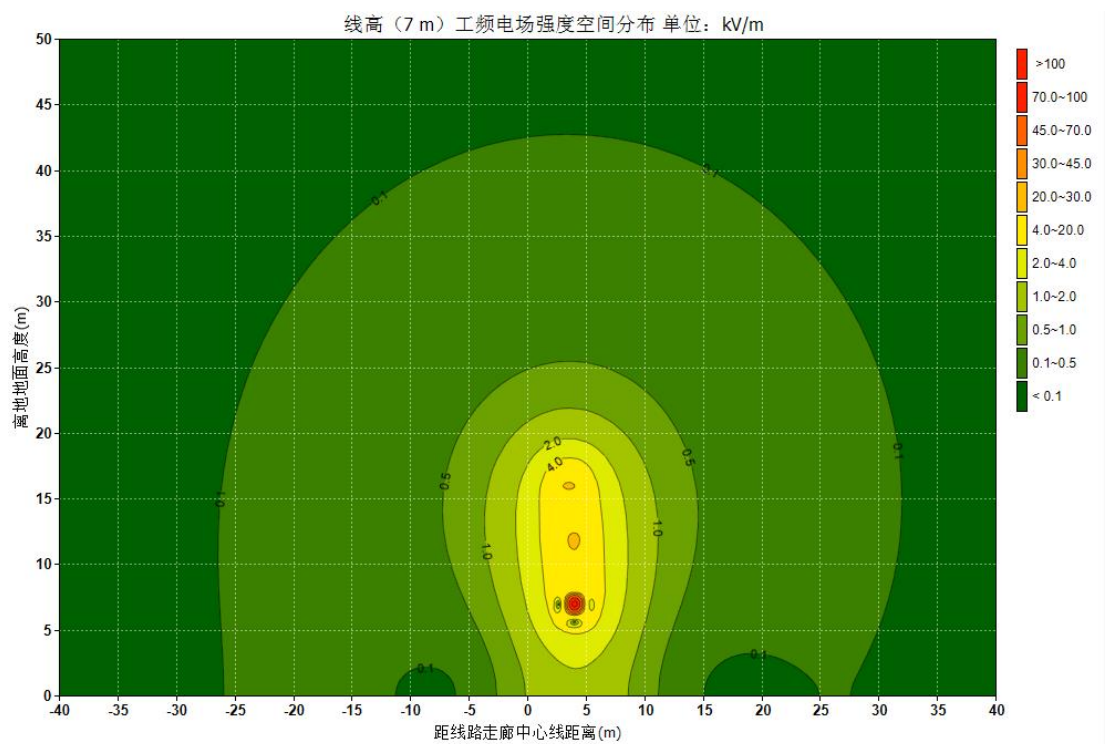
专图 12 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-Z2 塔型）导线工频磁感应强度曲线图



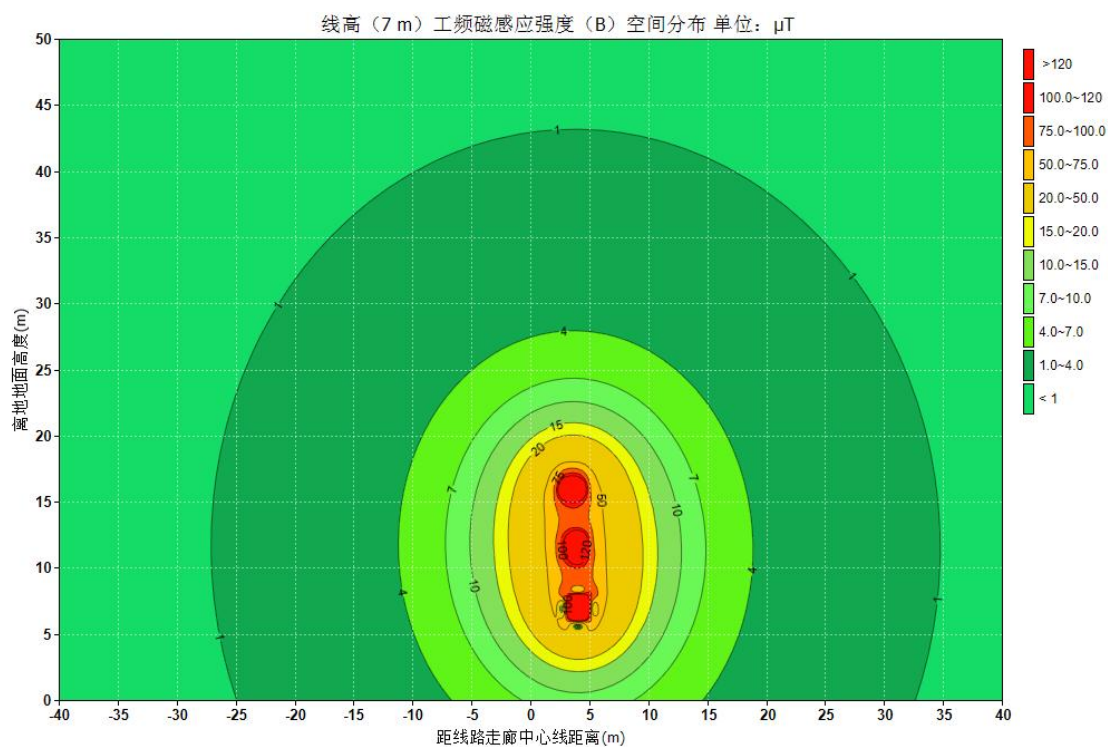
专图 13 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(21m)工频电场强度空间分布图



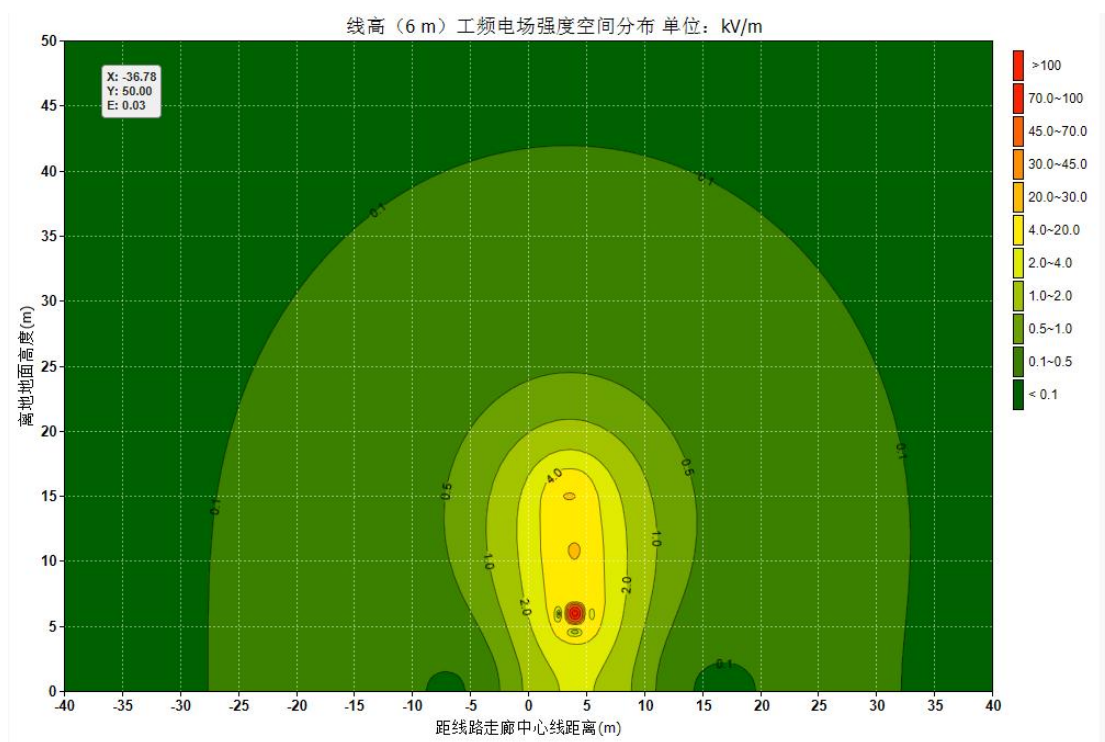
专图 14 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(21m)工频磁感应强度(B)空间分布图



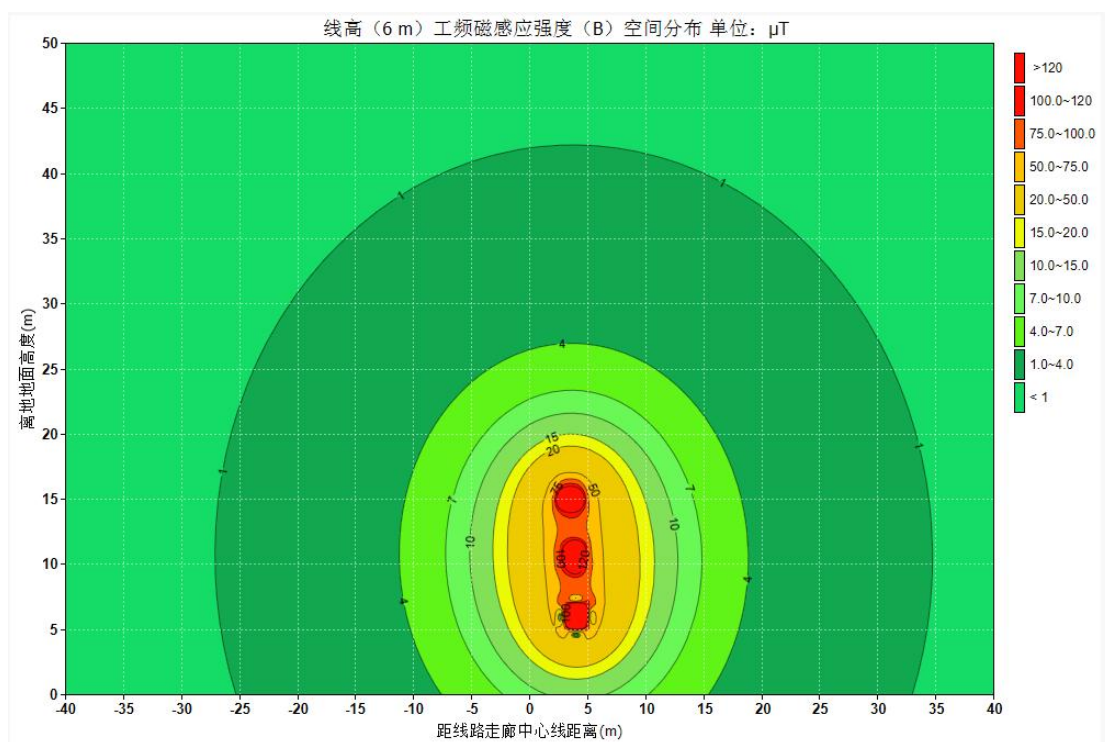
专图 15 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(7m)工频电场强度空间分布图



专图 16 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(7m)工频磁感应强度(B)空间分布图



专图 17 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(6m)工频电场强度空间分布图



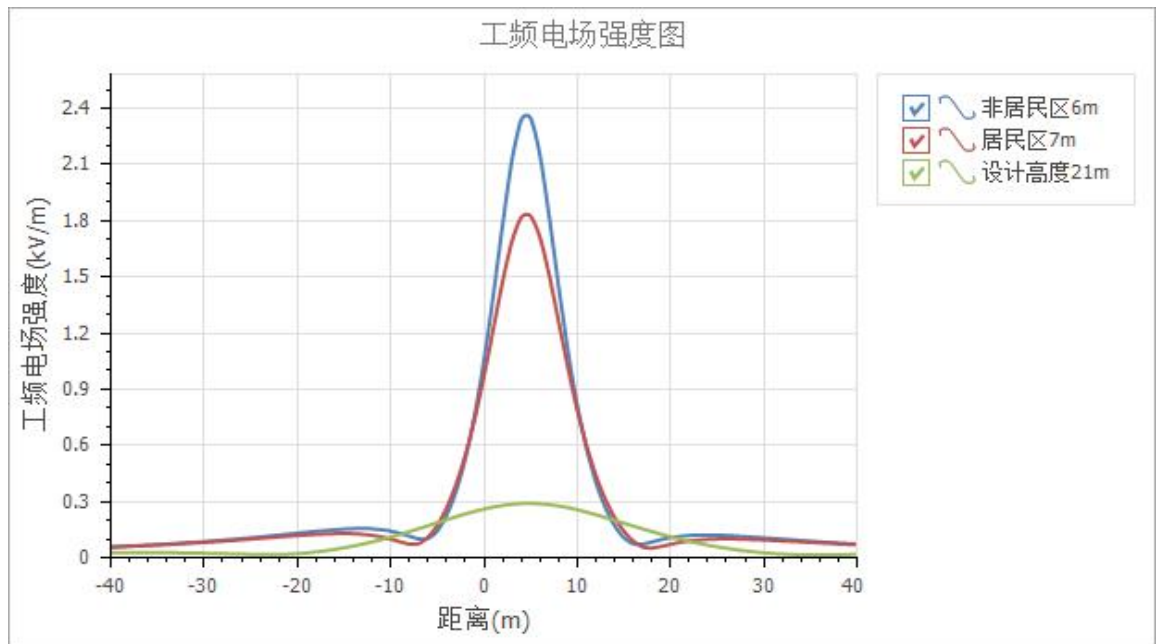
专图 18 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-Z2 塔型) 线高(6m)工频磁感应强度(B)空间分布图

③V3-1C2Wd-J3 塔型

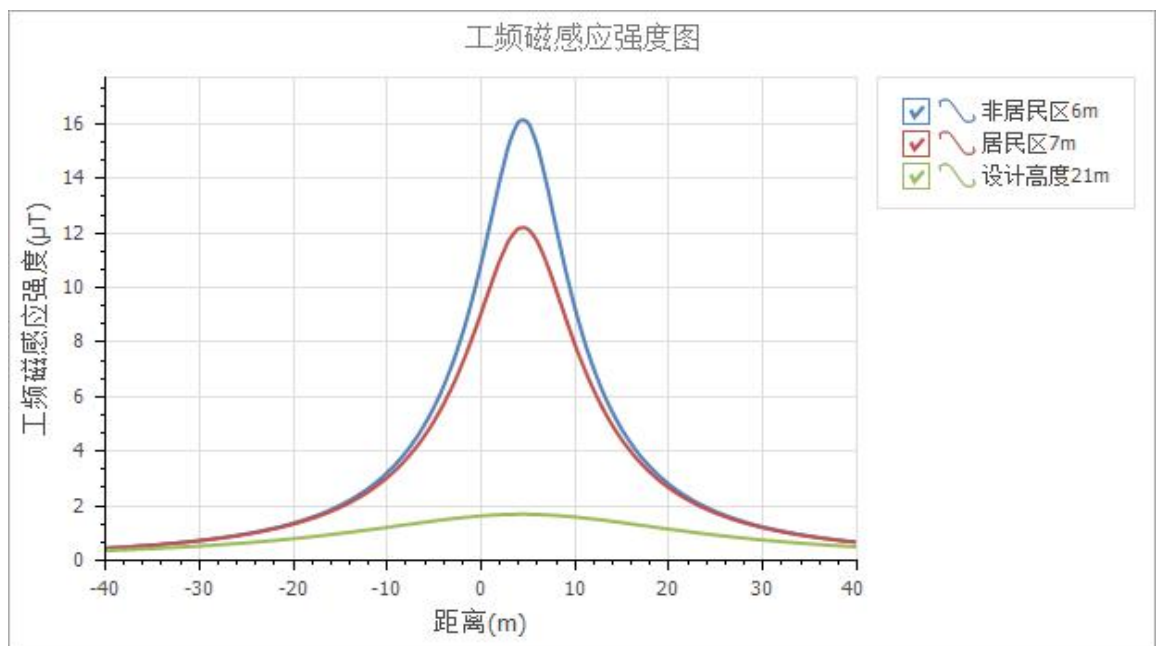
专表 11 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距线路中心线水平距离(m)	距线路边导线地面投影距离(m)	导线离地 6m		导线离地 7m		导线离地 21m	
		电场强度(kV/m)	磁场感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁场感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁场感应强度(μT)
-40	边导线外 35.5	0.0584	0.4550	0.0568	0.4509	0.0282	0.3677
-39	边导线外 34.5	0.0606	0.4752	0.0589	0.4708	0.0282	0.3809
-38	边导线外 33.5	0.0630	0.4969	0.0611	0.4920	0.0281	0.3947
-37	边导线外 32.5	0.0655	0.5200	0.0634	0.5147	0.0280	0.4092
-36	边导线外 31.5	0.0681	0.5448	0.0658	0.5390	0.0278	0.4245
-35	边导线外 30.5	0.0709	0.5713	0.0683	0.5649	0.0275	0.4405
-34	边导线外 29.5	0.0738	0.5998	0.0710	0.5928	0.0271	0.4573
-33	边导线外 28.5	0.0768	0.6305	0.0737	0.6227	0.0266	0.4749
-32	边导线外 27.5	0.0801	0.6634	0.0766	0.6548	0.0260	0.4935
-31	边导线外 26.5	0.0834	0.6990	0.0797	0.6895	0.0253	0.5130
-30	边导线外 25.5	0.0870	0.7375	0.0828	0.7269	0.0244	0.5335
-29	边导线外 24.5	0.0908	0.7791	0.0861	0.7673	0.0234	0.5551
-28	边导线外 23.5	0.0947	0.8242	0.0895	0.8111	0.0223	0.5778
-27	边导线外 22.5	0.0988	0.8733	0.0930	0.8585	0.0210	0.6016
-26	边导线外 21.5	0.1031	0.9267	0.0967	0.9102	0.0198	0.6267
-25	边导线外 20.5	0.1076	0.9850	0.1004	0.9664	0.0186	0.6530
-24	边导线外 19.5	0.1122	1.0489	0.1042	1.0278	0.0177	0.6807
-23	边导线外 18.5	0.1171	1.1189	0.1080	1.0950	0.0174	0.7097
-22	边导线外 17.5	0.1220	1.1958	0.1118	1.1687	0.0178	0.7402
-21	边导线外 16.5	0.1270	1.2807	0.1155	1.2496	0.0194	0.7722
-20	边导线外 15.5	0.1320	1.3745	0.1191	1.3389	0.0223	0.8057
-19	边导线外 14.5	0.1370	1.4785	0.1224	1.4375	0.0264	0.8407
-18	边导线外 13.5	0.1419	1.5941	0.1254	1.5467	0.0317	0.8773
-17	边导线外 12.5	0.1464	1.7231	0.1277	1.6680	0.0381	0.9155
-16	边导线外 11.5	0.1504	1.8674	0.1292	1.8032	0.0455	0.9552
-15	边导线外 10.5	0.1536	2.0295	0.1297	1.9542	0.0540	0.9964
-14	边导线外 9.5	0.1558	2.2122	0.1286	2.1234	0.0634	1.0391
-13	边导线外 8.5	0.1564	2.4188	0.1257	2.3136	0.0739	1.0831
-12	边导线外 7.5	0.1549	2.6535	0.1203	2.5281	0.0853	1.1283
-11	边导线外 6.5	0.1506	2.9210	0.1119	2.7706	0.0978	1.1745
-10	边导线外 5.5	0.1428	3.2273	0.1002	3.0457	0.1111	1.2214
-9	边导线外 4.5	0.1310	3.5794	0.0858	3.3588	0.1253	1.2689
-8	边导线外 3.5	0.1157	3.9860	0.0733	3.7159	0.1403	1.3164
-7	边导线外 2.5	0.1015	4.4575	0.0765	4.1244	0.1558	1.3637
-6	边导线外 1.5	0.1038	5.0065	0.1106	4.5924	0.1718	1.4102
-5	边导线外 0.5	0.1443	5.6483	0.1754	5.1290	0.1880	1.4554
-4	边导线内 0.5	0.2286	6.4009	0.2685	5.7438	0.2040	1.4986
-3	边导线内 1.5	0.3563	7.2850	0.3921	6.4459	0.2198	1.5393
-2	边导线内 2.5	0.5324	8.3220	0.5497	7.2414	0.2347	1.5767
-1	边导线内 3.5	0.7645	9.5303	0.7438	8.1290	0.2486	1.6101
0	边导线内 4.5	1.0578	10.9134	0.9727	9.0921	0.2611	1.6390

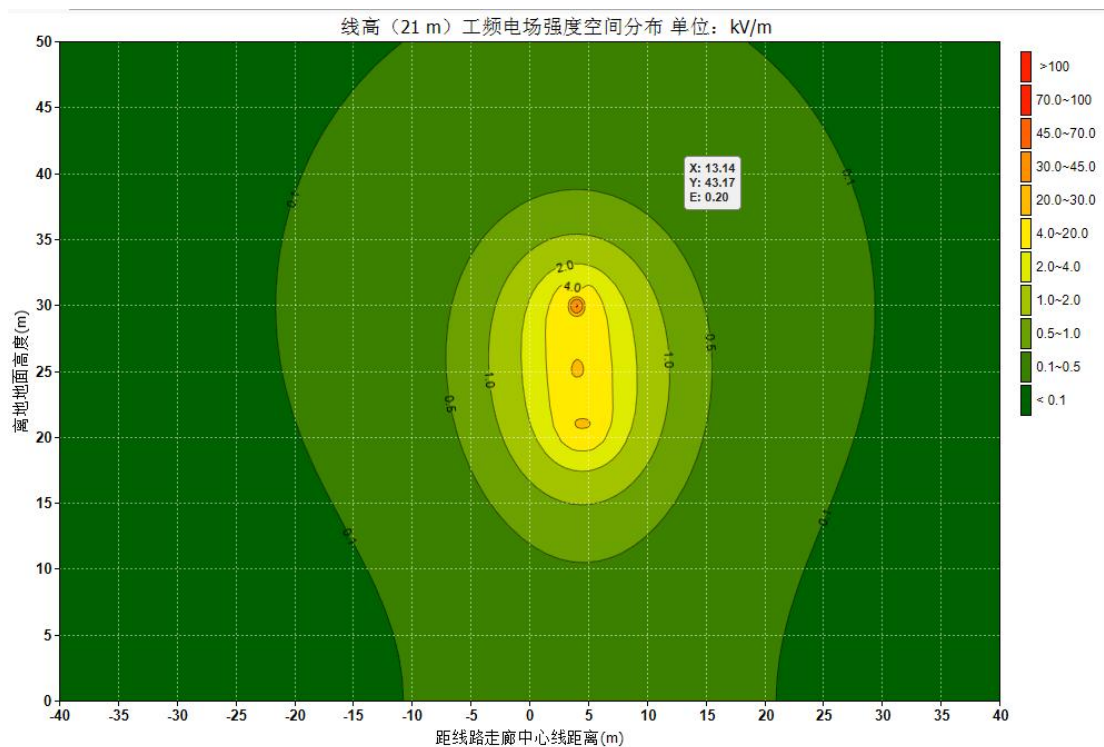
1	边导线内 3.5	1.4073	12.4364	1.2261	10.0862	0.2717	1.6627
2	边导线内 2.5	1.7851	13.9847	1.4794	11.0248	0.2802	1.6806
3	边导线内 1.5	2.1275	15.3192	1.6931	11.7749	0.2863	1.6924
4	边导线内 0.5	2.3410	16.0959	1.8198	12.1839	0.2898	1.6977
5	边导线外 0.5	2.3481	16.0370	1.8257	12.1460	0.2906	1.6964
6	边导线外 1.5	2.1480	15.1540	1.7102	11.6667	0.2887	1.6886
7	边导线外 2.5	1.8169	13.7409	1.5065	10.8601	0.2842	1.6744
8	边导线外 3.5	1.4477	12.1453	1.2610	9.8825	0.2773	1.6541
9	边导线外 4.5	1.1038	10.6014	1.0135	8.8660	0.2681	1.6282
10	边导线外 5.5	0.8134	9.2163	0.7883	7.8941	0.2570	1.5973
11	边导线外 6.5	0.5815	8.0183	0.5960	7.0077	0.2444	1.5620
12	边导线外 7.5	0.4028	6.9987	0.4384	6.2201	0.2305	1.5231
13	边导线外 8.5	0.2689	6.1359	0.3129	5.5301	0.2158	1.4811
14	边导线外 9.5	0.1719	5.4058	0.2153	4.9296	0.2006	1.4367
15	边导线外 10.5	0.1072	4.7865	0.1414	4.4082	0.1851	1.3907
16	边导线外 11.5	0.0752	4.2589	0.0889	3.9556	0.1697	1.3436
17	边导线外 12.5	0.0734	3.8074	0.0584	3.5621	0.1546	1.2959
18	边导线外 13.5	0.0852	3.4191	0.0523	3.2189	0.1400	1.2480
19	边导线外 14.5	0.0979	3.0835	0.0612	2.9189	0.1260	1.2005
20	边导线外 15.5	0.1080	2.7920	0.0728	2.6558	0.1127	1.1536
21	边导线外 16.5	0.1150	2.5378	0.0828	2.4241	0.1003	1.1076
22	边导线外 17.5	0.1192	2.3149	0.0903	2.2195	0.0887	1.0626
23	边导线外 18.5	0.1213	2.1187	0.0955	2.0382	0.0779	1.0190
24	边导线外 19.5	0.1217	1.9453	0.0987	1.8769	0.0681	0.9768
25	边导线外 20.5	0.1209	1.7915	0.1004	1.7331	0.0591	0.9361
26	边导线外 21.5	0.1191	1.6544	0.1009	1.6043	0.0510	0.8969
27	边导线外 22.5	0.1166	1.5319	0.1005	1.4887	0.0438	0.8593
28	边导线外 23.5	0.1137	1.4220	0.0993	1.3846	0.0373	0.8233
29	边导线外 24.5	0.1104	1.3232	0.0976	1.2906	0.0317	0.7889
30	边导线外 25.5	0.1070	1.2339	0.0955	1.2055	0.0269	0.7561
31	边导线外 26.5	0.1035	1.1532	0.0932	1.1282	0.0230	0.7247
32	边导线外 27.5	0.0999	1.0798	0.0907	1.0579	0.0198	0.6948
33	边导线外 28.5	0.0963	1.0131	0.0881	0.9937	0.0175	0.6664
34	边导线外 29.5	0.0928	0.9522	0.0854	0.9350	0.0161	0.6393
35	边导线外 30.5	0.0894	0.8965	0.0827	0.8812	0.0154	0.6135
36	边导线外 31.5	0.0860	0.8454	0.0800	0.8318	0.0153	0.5890
37	边导线外 32.5	0.0828	0.7985	0.0773	0.7863	0.0156	0.5657
38	边导线外 33.5	0.0796	0.7553	0.0747	0.7443	0.0162	0.5436
39	边导线外 34.5	0.0766	0.7154	0.0722	0.7056	0.0169	0.5225
40	边导线外 35.5	0.0737	0.6785	0.0697	0.6697	0.0177	0.5025



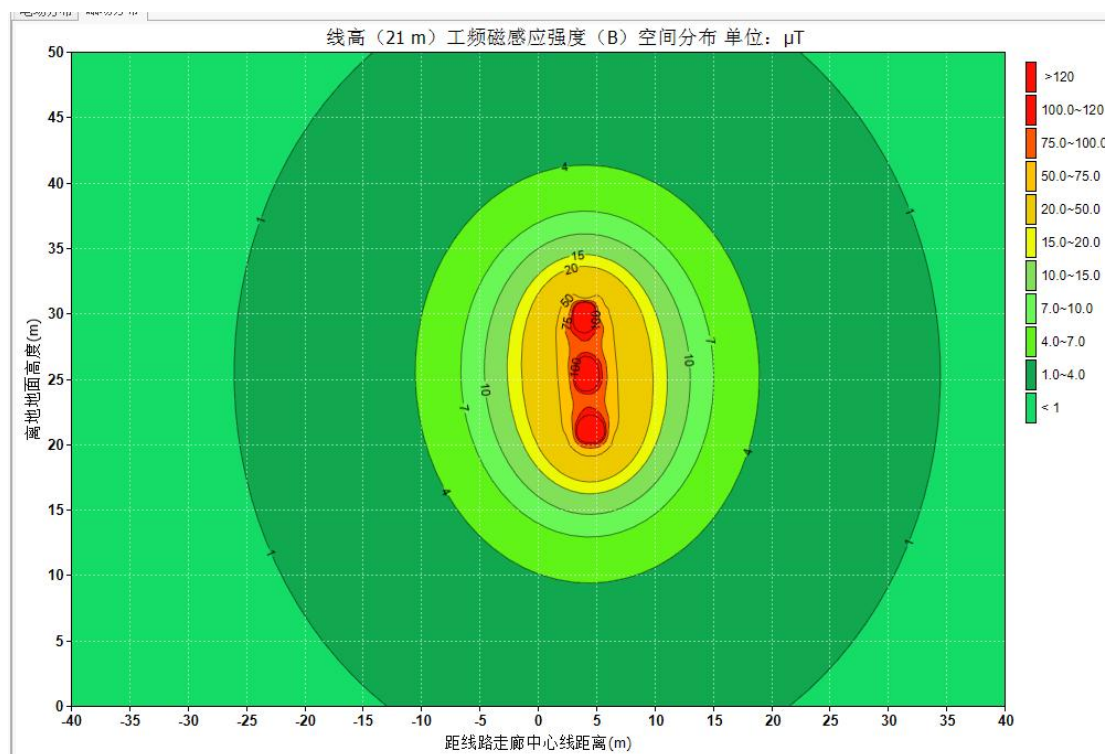
专图 19 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-J3 塔型）导线工频电场强度曲线图



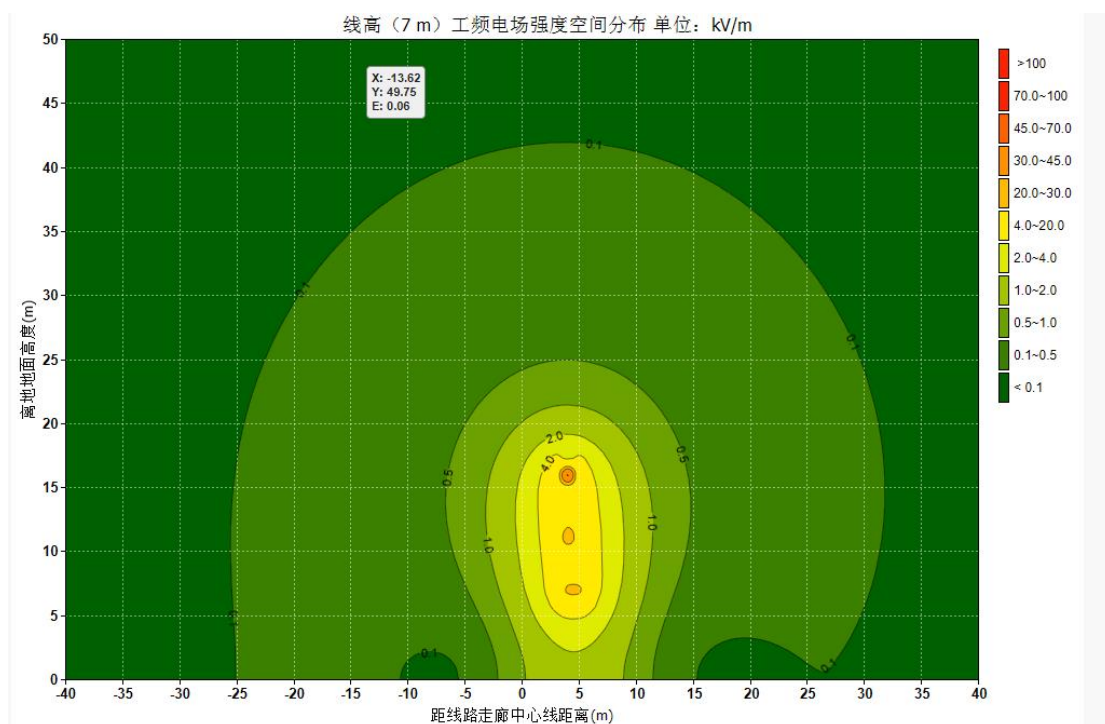
专图 20 本工程 110kV 线路（V3-1C2Wd-J3 塔型）导线工频磁感应强度曲线图



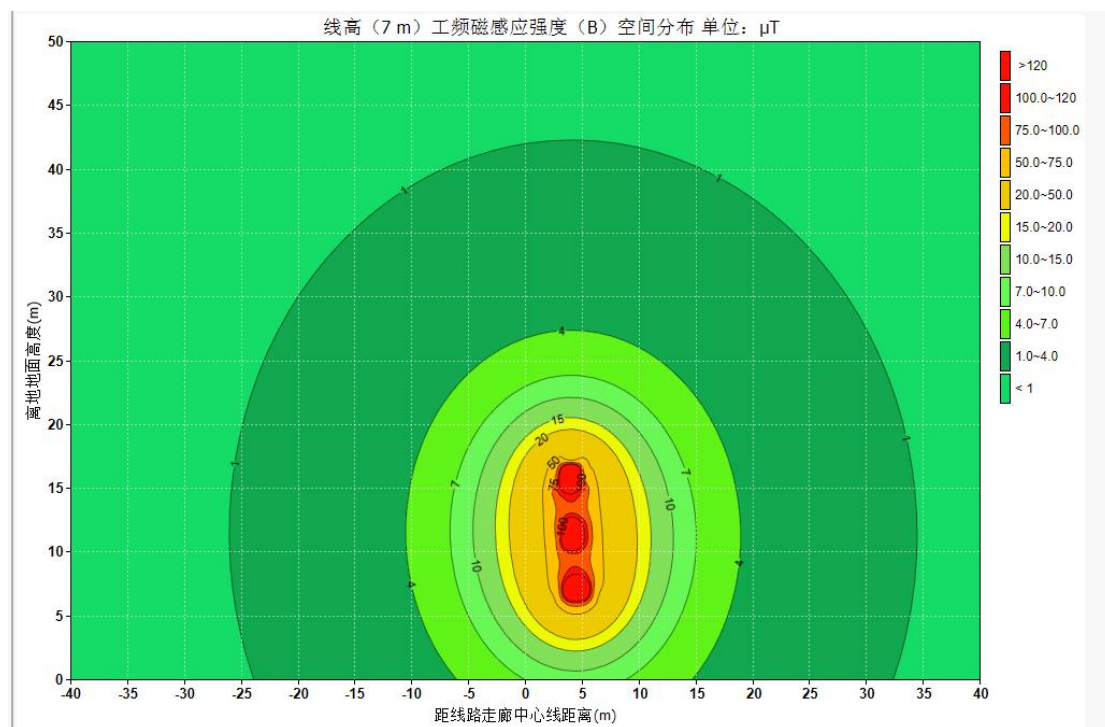
专图 21 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(21m)工频电场强度空间分布图



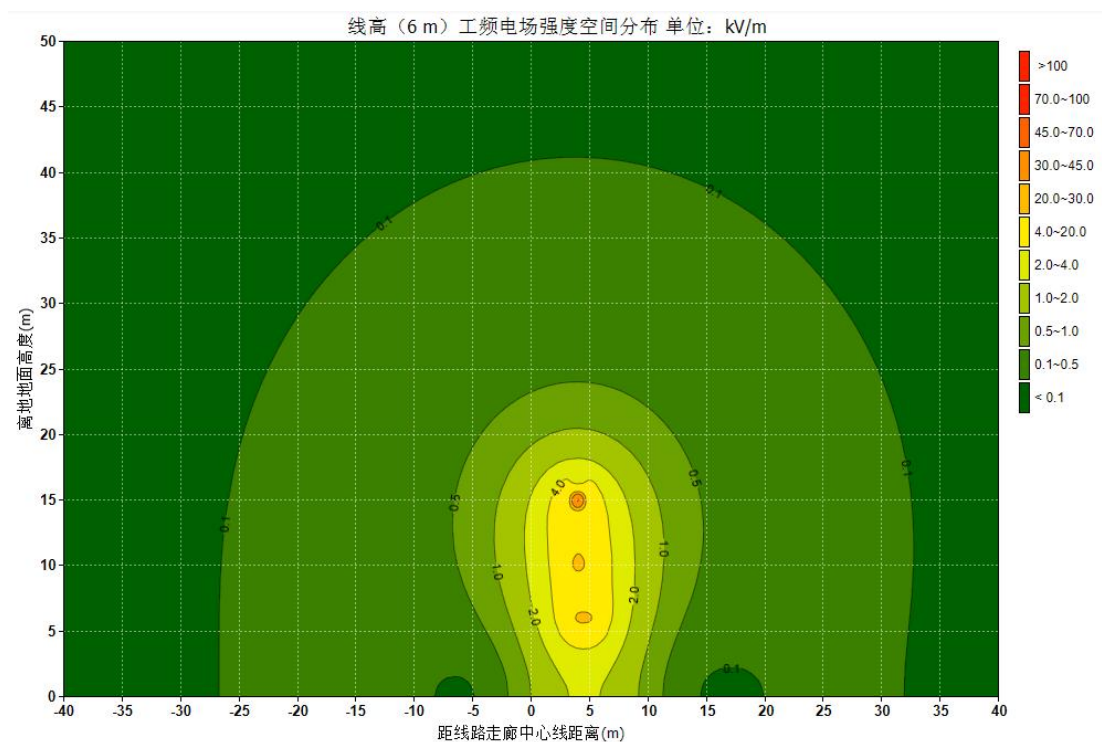
专图 22 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(21m)工频磁感应强度(B)空间分布图



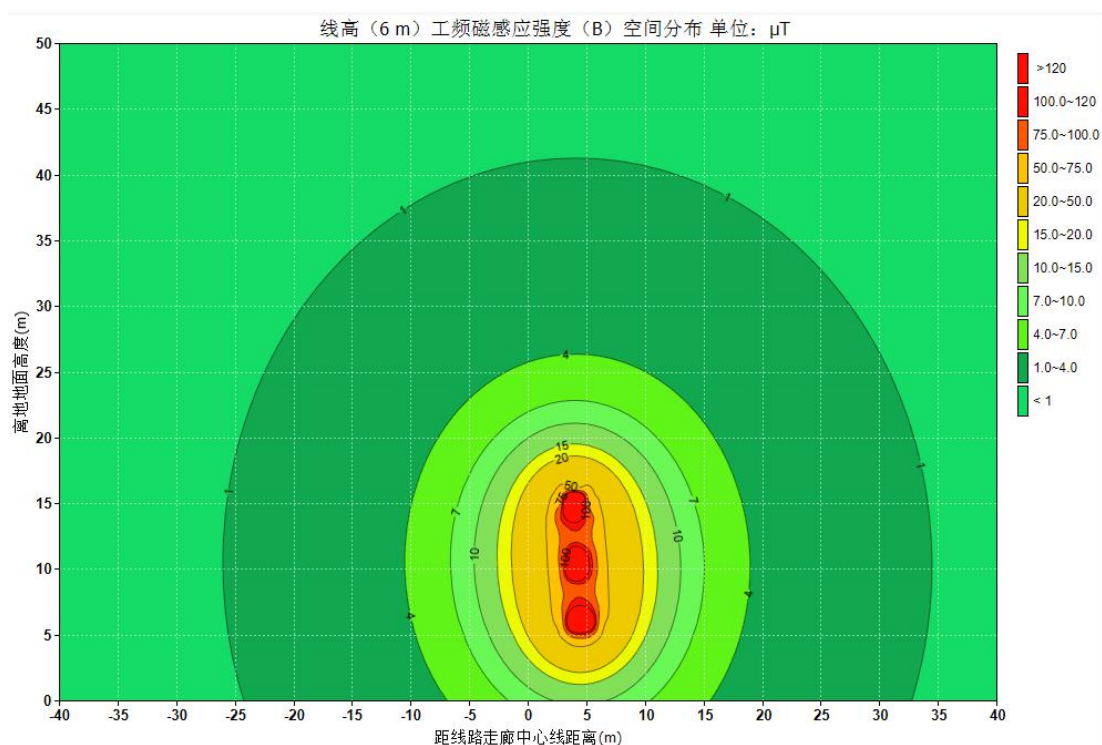
专图 23 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(7m)工频电场强度空间分布图



专图 24 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(7m)工频磁感应强度(B)空间分布图



专图 25 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(6m)工频电场强度空间分布图



专图 26 本工程 110kV 线路 (V3-1C2Wd-J3 塔型) 线高(6m)工频磁感应强度(B)空间分布图

4、预测结果小结

根据预测,本项目 110kV 天湖支线 N1~#19 段单回路线路,在拟设计导线对地高度 6m 时,距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.4013kV/m,工频磁场强

度最大值为 16.4469 μ T；导线对地高度 7m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.8642kV/m，工频磁场强度最大值为 12.4500 μ T；导线对地高度 21m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 0.2976kV/m，工频磁场强度最大值为 1.7508 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4kV/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。

5、交叉跨越线路环境影响分析

由于本项目线路与 110kV 能罗线、110kV 能牛线有交叉跨越，本次选取本项目新建线路与 110kV 能罗线交汇处进行电磁环境影响分析叠加预测。

专表 12 本项目新建线路与 110KV 能罗线交互处进行电磁环境影响分析叠加预测结果

序号	与本项目相对位置关系	预测本项目导线对地最小高度(m)	预测高度(m)	工频电场强度(V/m)			工频磁感应强度(μ T)			是否达标
				现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
1.	本项目 110kV 天湖支线 N1~#19 单回路线路与 110KV 能罗线交互处	6m	1.5	84.22	2401.3 (最大值)	2485.52	0.1029	16.4469	16.5498	是

根据预测，本项目 110kV 天湖支线 N1~#19 单回路线路在拟设计导线对地高度 6m 时，本项目 110kV 天湖支线 N1~#19 单回路线路与 110KV 能罗线交互处可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4kV/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6、沿线敏感点预测结果

由下表可知，本工程建成投运后，工程评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能够分别满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中频率为 50Hz 公众曝露控制限值的要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。

专表 13 本工程 220kV 线路环境敏感目标环境影响预测及分析结果

影响工程	导线对地最小高度(m)	敏感点名称	方位距离	预测点描述					预测点计算结果		现状值		叠加值		是否满足标准要求
				预测线路区间	净空距离(m)	建筑结构形式	层位	预测点距地面高度(m)	工频电场(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
线路	21.00	鸭舍 1	N2 塔基南 417.15 米处到 N3 塔基南 143.66 米处	N2~N3	18	平层	一层	1.50	0.1728	1.3531	0.0017 12	0.1087	0.1745	1.4618	是
线路	21.00	鸭舍 2	N6 塔基西偏南 101.57 米处到#19 塔基东北 73.16 米处	N6~#19	18	平层	一层	1.50	0.2509	1.5802	0.0842 2	0.1029	0.3351	1.6831	是

十、 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本工程投运后，110kV 线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求。本工程线路对周边电磁环境敏感目标的影响小，运行期间各电磁环境敏感目标的电场强度与磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中相应的控制限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）；同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。