项目编号：coy132

建设项目环境影响报告表

（报批稿）

项目名称：珠肇铁路珠江段对110kV禾睦线#2-#9段迁改工程

建设单位（盖章）：通号(郑州)电气化局集团有限公司

编制单位：湖北安源安全环保科技有限公司

编制日期：2025年6月

打印编号：1750041577000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	coy132
建设项目名称	珠肇铁路珠江段对110kV禾睦线＃2-＃9段迁改工程
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）	通号(郑州)电气化局集团有限公司
统一社会信用代码	91410100732463449Y
法定代表人（签章）	
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	湖北安源安全环保科技有限公司
统一社会信用代码	91420112757033201F
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
邓丽	2014035230352013230002000784	BH011634	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
邓丽	一、建设项目基本情况；二、建设内容；三、生态环境现状、保护目标及评价标准；七.结论	BH011634	
逯如洋	四、生态环境影响分析；五、主要生态环境保护措施；六、生态环境保护措施监督检查清单	BH072430	

营业执照

（副本）1-1

统一社会信用代码

9142011275703320XF

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　湖北安源安全环保科技有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　王晖

经营范围　许可项目：安全评价业务；职业卫生技术服务；室内环境检测；检验检测服务；建设工程设计；建设工程施工；草种生产经营；林木种子生产经营；发电业务、输电业务、供（配）电业务；建筑劳务分包（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：安全咨询服务；环保咨询服务；水利相关咨询服务；节能管理服务；生态资源监测；环境保护监测；土壤环境污染防治服务；水资源管理；非常规水源利用技术研发；环境保护专用设备销售；环境监测专用仪器仪表销售；环境应急治理服务；工程管理服务；对外承包工程；环境卫生公共设施安装服务；园林绿化工程施工；水土流失防治服务；工业工程设计服务；广告制作；交通及公共管理用金属标牌制造；交通及公共管理用标牌销售；安全技术防范系统设计施工服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；软件销售；网络与信息安全软件开发；互联网设备销售；可穿戴智能设备销售；信息技术咨询服务；信息系统运行维护服务；信息系统集成服务；计算机系统服务；消防技术服务；互联网安全服务；安全系统监控服务；生态恢复及生态保护服务；环境保护专用设备制造；社会稳定风险评估；自然生态系统保护管理；水污染治理；太阳能发电技术服务；业务培训（不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　肆仟捌佰万圆整

成立日期　2004年03月01日

营业期限　2004年03月01日至2034年02月28日

住　　所　武汉市东西湖区金银湖街新桥四路1号

登记机关　武汉市东西湖区行政审批局

2022　10　26

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

2022/10/28

持证人签名：
Signature of the Bearer

邓丽

管理号：
File No. 20140352306520132300020007[illegible]

姓名：
Full Name 邓丽

性别：
Sex 女

出生年月：
Date of Birth 1985年10月

专业类别：
Professional Type —

批准日期：
Approval Date 2014年5月25日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：
Issued on 2014 年 10 月 15 日

黑龙江省人事考试中心
证书专用章

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：
No. HP 00015112

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:湖北安源安全环保科技有限公司　　单位编号:100702592

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	128
参保所属地	武汉市本级	做账期号	202505

2025年05月，该单位以下参保缴费人员信息

序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1	邓丽	421023198510022964	10049128393	202412	202505	实缴到账
2	逯如洋	142427199905316313	10060727700	202412	202505	实缴到账
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注：

1、社会保障号：中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。

2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况，由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果，由参保单位负责。

3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。

验证平台：http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html

授权码：2025 0605 1150 27GF BQWS

湖北省集体企业职工社会保险 参保证明章

打印时间：　2025年06月05日

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 湖北安源安全环保科技有限公司 （统一社会信用代码 91420112757033320XF ）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（属于/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 珠肇铁路珠江段对110kV禾睦线#2-#9段迁改工程 项目环境影响报告书（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书（表）的编制主持人为 邓丽 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2014035230352013230002000784 ，信用编号 BH011634 ），主要编制人员包括 邓丽 （信用编号 BH011634 ）、 逯如洋 （信用编号 BH072430 ）（依次全部列出）等 2 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”。

承诺单位（公章）：

2025 年 6 月 5 日

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》《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号),特对报批的珠肇铁路珠江段对110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程环境影响评价文件作如下承诺:

1、我们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于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（签名）：

评价单位：

法定代表人（签名）：

年　　月　　日

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》(生态环境部令第 4 号),特对环境影响文件(公开版)作出如下声明：

我单位提供的珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程建设项目环境影响报告表(公开版)(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）

法定代表人（签名）　　法定代表人（签名）

年　　月　　日

目　录

一、建设项目基本情况 …… 1

二、建设内容 …… 11

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 …… 21

四、生态环境影响分析 …… 32

五、主要生态环境保护措施 …… 45

六、生态环境保护措施监督检查清单 …… 51

七、结论 …… 55

专题 1　电磁环境影响评价 …… 56

一、建设项目基本情况

建设项目名称	珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程		
项目代码	2020-440400-48-01-092303		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广东省江门市新会区三江镇		
地理坐标	迁改线路起点坐标：（E113°07'52.361",N22°25'48.646"） 迁改线路讫点坐标：（E113°07'23.298",N22°26'44.589"）		
建设项目 行业类别	161_输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	新增用地面积：永久占地 1473，临时占地 2827。 新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km
建设性质	□新建（迁建） ☑改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	3.06	施工工期	2 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020）中附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求：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。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1.1 产业政策相符性分析** 本工程为输变电工程，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号令发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中“第一类鼓励类”项目“四、电力”中的“电力基础设施建设”，符合国家现行产业政策。 **1.2 与城乡规划相符性分析** 本项目迁改线路位于广东省江门市新会区三江镇，根据《江门市新会区三江镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》的“3.3 底线管控要求”（详见附图 1）： （1）耕地保护目标与永久基本农田 落实部下发封库版“三区三线”下达的耕地保护目标和永久基本农田保护任务，保障国家粮食安全，划定耕地保护目标 5.60 平方千米，占全镇国土面积的 6.79%,划定永久基本农田 4.75 平方千米，占全镇国土面积的 5.76%。 （2）生态保护红线 严格坚守生态保护红线，落实部下发封库版“三区三线”成果，划定陆域生态保护红线面积 0.02 平方千米，海域生态保护红线 0.64 平方千米，共 0.66 平方千米，占全镇国土面积的 0.80%。 （3）城镇开发边界 综合考虑三江镇资源承载力、城镇发展阶段、人口及经济空间格局，按照集约节约的原则划定城镇开发边界 10.66 平方千米，占全镇国土面积的 12.93%。框定总量，限制容量，挖掘存量，防止城镇无序蔓延。 迁改线路不占用生态保护红线、永久基本农田。据广东省自然资源厅《关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630 号）要求，线路虽然不在城镇开发边界内，但线路路径方案已取得江门市新会区自然资源局《关于对珠肇高铁珠江段 110kV 禾睦线#2~#9 段、220kV 峰岱甲乙

线(峰礼甲乙线)迁改工程路径的复函》（附件 6）；同时该项目符合“二、建设项目规划审核要求”中：“在城镇开发边界外布局，但符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》且在县级总规数据库落实相应建设用地，或未落实相应建设用地总面积在 200 平方米以下的”规定。（本项目符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》中第一条：区域性交通、能源、水利，以及城市道路和城乡供水、排水、**供电**、供燃气、供热、通信、广播电视设施、环卫、消防等设施）

本项目选址选线符合江门市新会区古井镇城镇规划的要求。

1.3 与江门市“三线一单”的相符性分析

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）与《江门市生态环境保护“十四五”规划》，本项目与“三线一单”符合性分析如下：

（1）生态保护红线

本项目位于江门市新会区三江镇，结合生态红线划定区域、江门市生态保护红线分布图（附图 3）比对，项目不在生态保护红线范围内。

（2）环境质量底线

根据现场调查监测数据分析可知，项目所在区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）的 2 类区和 4a 类区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。根据环境影响评价章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论，项目施工期产生的废气、废水、噪声、固体废弃物以及运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等经采取相应处理措施后，对项目周边的大气环境、水环境、声环境、电磁环境影响很小，不会改变项目所在区域的环境质量功能，因此本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为输变电工程，主要涉及到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，对资源消耗极少，因此项目建设符合资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

本工程为电力供应行业，属电力基础设施建设，满足区域布局管控要求；不使用非清洁燃料，运营期不产生大气污染物，不产生废水，满足能源资源利用要求和污染物排放管控要求；不涉及水源环境风险防控、地下水和土壤污染风险防控，不存在重点环境风险源，不涉及海洋环境风险，满足环境风险防控要求。综上符合江门市总体管控要求。

根据 2024 年 9 月 24 日发布的《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》，本项目位于江门市新会区，属于 ZH44070520004 新会区重点管控单元 1，本项目符合江门市生态环境管控要求，与环境管控单元要求相符性分析具体见后表 1-2。

1.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

根据工程现场踏勘结果，结合工程设计资料，本工程与《输变电 建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求相符性分析见下表。

表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》相关要求相符性分析

输变电建设项目环境保护技术要求		本工程情况	符合性分析
选址选线	（1）工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	不涉及	/
	（2）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。	本工程输电线路选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		（3）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。	本工程新建迁改线路为同塔双回线路，减少了新开辟走廊，最大限度降低了环境影响	符合
		（4）原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程位于江门市新会区三江镇，属于声环境功能“2类区”，不涉及0类声环境功能区。	符合
		（5）输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程新建迁改线路与原先线路位置方向基本保持一致，线路周边均为林地，无法完全避让。旧塔基拆除后及时进行植被恢复，恢复原有林地功能，与新塔基占用林地进行平衡，最大程度上减少林地的占用。	符合
		（6）进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区。	符合
	设计	（1）电磁环境保护 ①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新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	①本工程新建迁改线路经过现状监测及模式预测，电磁环境敏感目标处工频电场强度及工频磁感应强度均低于相应标准限值。 ②本工程不涉及市中心区域、高层建筑群区等。	符合
		（2）生态环境保护 ①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。 ②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。	①本工程在设计过程中提出了生态影响防护与恢复措施。 ②本工程施工临时占地面积小，施工结束后将及时恢复临时占地原有土地功能。	符合
	施工	（1）声环境保护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作业，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。	本工程施工过程中采取合理安排施工时间，施工活动安排在昼间进行，尽量避免在中午（12:00~14:00）施工，禁止夜间（22:00～次日6:00）施工，同时合理布置施工设备，在场地四周设置围挡等。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，按《中华人	符合

			民共和国噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的证明，方可施工。	
		（2）生态环境保护 ①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。 ②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。	①本工程土方开挖前进行表土剥离，开挖土方分类存放、及时回填。 ②施工结束后，施工单位及时对临时占地进行清理、绿化，恢复其原有土地功能。	符合
		（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。	施工期间不会向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣、未经处理的钻浆等废弃物。	符合
		（4）大气环境保护 ①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。 ②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。	①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。 ②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。	符合
		（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。	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。	符合

	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。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合国家标准要求，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。	符合
	由上表可知，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求。			

表 1-2　本工程涉及环境管控单元管控要求一览表

管控单元	管控维度	与本项目相关的管控要求	本工程相符性分析	是否符合
新会区重点管控单元 1（ZH44070520004）	区域布局管控	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。 1-2.【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。 1-3.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区外，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、风景名胜区、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。 1-4.【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。 1-5.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林自然公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。 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。 1-7.【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	1-1、1-2.本工程为输变电项目，符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等相关产业政策的要求，属于鼓励类项目。 1-3.本工程不涉及生态保护红线、自然保护地核心保护区。 1-4.本工程属于基础设施建设项目，不涉及在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等活动，不涉及在水源涵养区大规模人工造林。 1-5、1-6.本工程不涉及广东圭峰山国家森林自然公园、江门新会南坦葵林地方级湿地自然公园和广东新会小鸟天堂国家湿地自然公园。 1-7.本工程不涉及马山水库、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。 1-8、1-9.本工程属于基础设施建设项目，不涉及产生和排放有毒有害大气污染物。 1-10.本工程不涉及重金属污染重点防控区、不涉及重金属污染物排放。 1-11.本工程属于基础设施建设，不涉及畜禽养殖业。 1-12.本工程未占用河道滩地。	符合

		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。 1-8.【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）。 1-9.【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。 1-10.【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。 1-11.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 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。		
	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。 2-2.【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。 2-3.【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。 2-4.【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。 2-5.【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。	2-1.不涉及。 2-2.不涉及。 2-3.本工程属于基础设施建设，不涉及高污染燃料。 2-4.工程施工期间严格按照提出的要求施工，将施工废水处理后用于洒水降尘等，可避免水资源的浪费。 2-5.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。	符合
	污染物排放管控	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。 3-2.【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。	3-1.本工程不在大气环境受体敏感重点管控区内，不属于城市建成区。 3-2.不涉及。 3-3.不涉及。 3-4、3-5、3-6.本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放	符合

		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。 3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、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。 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。 3-6.【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。 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。 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。 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。 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。 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清淤底泥、尾矿、矿渣等。	大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3-7、3-8、3-9、3-10.本工程为基础设施建设项目，运行期无废水排放。 3-11.本工程运行期无重金属排放。	
	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。 4-2.【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。 4-3.【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。	4-1.本项目为输变电项目局部迁改工程，依托原先项目制定的突发事件环境应急预案。 4-2、4-3.不涉及	符合

二、建设内容

地理位置

2.1 地理位置

珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程位于广东省江门市新会区三江镇，线路为南北走向，由南向北塔基序号依次为#1-#8（迁改后编号）。迁改线路起点坐标：（E113°07'52.361",N22°25'48.646"）。迁改线路讫点坐标：（E113°07'23.298",N22°26'44.589"）项目地理位置示意图见图 2-1。

图 2-1　本工程地理位置示意图

项目组成及规模

2.2 项目组成及规模

2.2.1 项目背景

1971 年 12 月，“110 千伏睦州输变电工程”计划开工建设，工程内容为主变容量（31.5+31.5）MVA：110 千伏 3 回，丰睦线、**禾睦线**、睦大线。项目于 1973 年 6 月完工，其中禾睦线起于睦州变电站，止于禾江变电站。

2021 年 11 月 26 日，广东省发展改革委对“关于新建珠海至肇庆高铁珠海至江门段项目可行性研究报告”作出了批复。

《广东省交通运输厅关于新建珠海至肇庆高铁高明至肇庆东段项目初步设计的批复》（粤交铁[2022]391 号）中要求**“对不满足新建电气化铁路限界要求的既有平行、跨越铁路的电力线路进行迁改。”**

现状 110kV 禾睦线#1-#9 段与拟建珠肇高铁珠江段存在四处交叉跨越。根据铁路资料，现状#2 铁塔（塔高 36m）与轨道中心最小水平距离为 18.7m，现状#4 铁塔（塔高 36m）与轨道中心最小水平距离为 21.1m，不满足规范最小水平距离要求（铁塔全高+3.1m），且#1-#2、#3-#4、#4-#5、#8-#9 跨越档现状铁塔不是终端塔，结构性重要系数不满足 1.1 要求，需对上述线路进行迁改。**因此，本项目属于新建珠海至肇庆高铁珠海至江门段项目的配套工程**，为配合珠肇铁路珠江段建设对 110kV 禾睦线#2-#9 段进行迁改十分必要。

2024 年 8 月 21 日，广东电网有限责任公司江门供电局发布了《关于珠肇高铁(珠江段)江门市境内 110kV 及以上输电线路迁改工程的复函》（江供电函〔2024〕131 号），复函要求建设单位完成迁改工程，保证迁改后线路走廊的用地手续完整且无法律争议，并且办理相关规划、环评水保、林业、公路、核准备案等涉及的许可手续。

2.2.2 工程概况

（1）新建工程

本工程迁改段为单边挂线，自#1 至 A8 塔方向，挂线侧为右侧（东侧），新建线路起于 110kV 禾睦线#1 塔，止于新建 A8 塔。新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，本期新建双回路铁塔 8 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 2 基。新建导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-100-48-2-4 型 OPGW 光缆。利用原导地线调整现状 110kV 禾睦线#10 塔～新建 A8 塔段弧垂，线路路径长约 1×0.35km。本期涉及迁改段的原导线型号采用 1×JL/G1A-240/30

钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW 光缆以及 1 根 JLB40-80 型铝包钢绞线。

表 2-1 新建杆塔使用情况

序号	塔型	型号	呼高（米）	数量（基）	小计	备注
1	双回路直线塔	1D2W8-Z3	45	1	8	A6 使用
2		1D2W8-Z3	48	1		A4 使用
3	双回路耐张塔	1D2W8-J1	33	3		A5、A7、A8 使用
4		1D2W8-J4	33	1		A2 使用
5		1D2W8-J4	39	2		A1、A3 使用
合计			8			

（2）拆除工程

禾睦线现状为单边挂线，另一侧没有运行线路，拆除 110kV 禾睦线#2-#9 段架空线路长约 1×2.4km，导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW 光缆以及 1 根 JLB40-80 型铝包钢绞线，拆除杆塔 8 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 3 基。拆除铁具体型参数如下表：

表 2-2 拆除杆塔情况

序号	塔号	杆塔型号	数量（基）	备　注
1	禾睦线#2、#3、#4	JGU33-24	3	
2	禾睦线#5	ZGU32-21	1	
3	禾睦线#6	JGU32-24	1	
4	禾睦线#7	JGU34-24	1	
5	禾睦线#8	ZGU32-24	1	
6	禾睦线#9	ZGU32-27	1	
	合计		8	

表 2-3 线路迁改前后基本信息对比

基本信息	迁改前	迁改后
电压等级	110kV	110kV
回数	双回单挂	双回单挂
架设方式	同塔双回	同塔双回
长度	1×2.4km	1×2.35km
起至点	迁改线路起点坐标：（E113°07'52.361",N22°25'48.646"） 迁改线路讫点坐标：（E113°07'23.194",N22°26'43.861"）	迁改线路起点坐标：（E113°07'52.361",N22°25'48.646"） 迁改线路讫点坐标：（E113°07'23.298",N22°26'44.589"）
塔基数	8 基	8 基

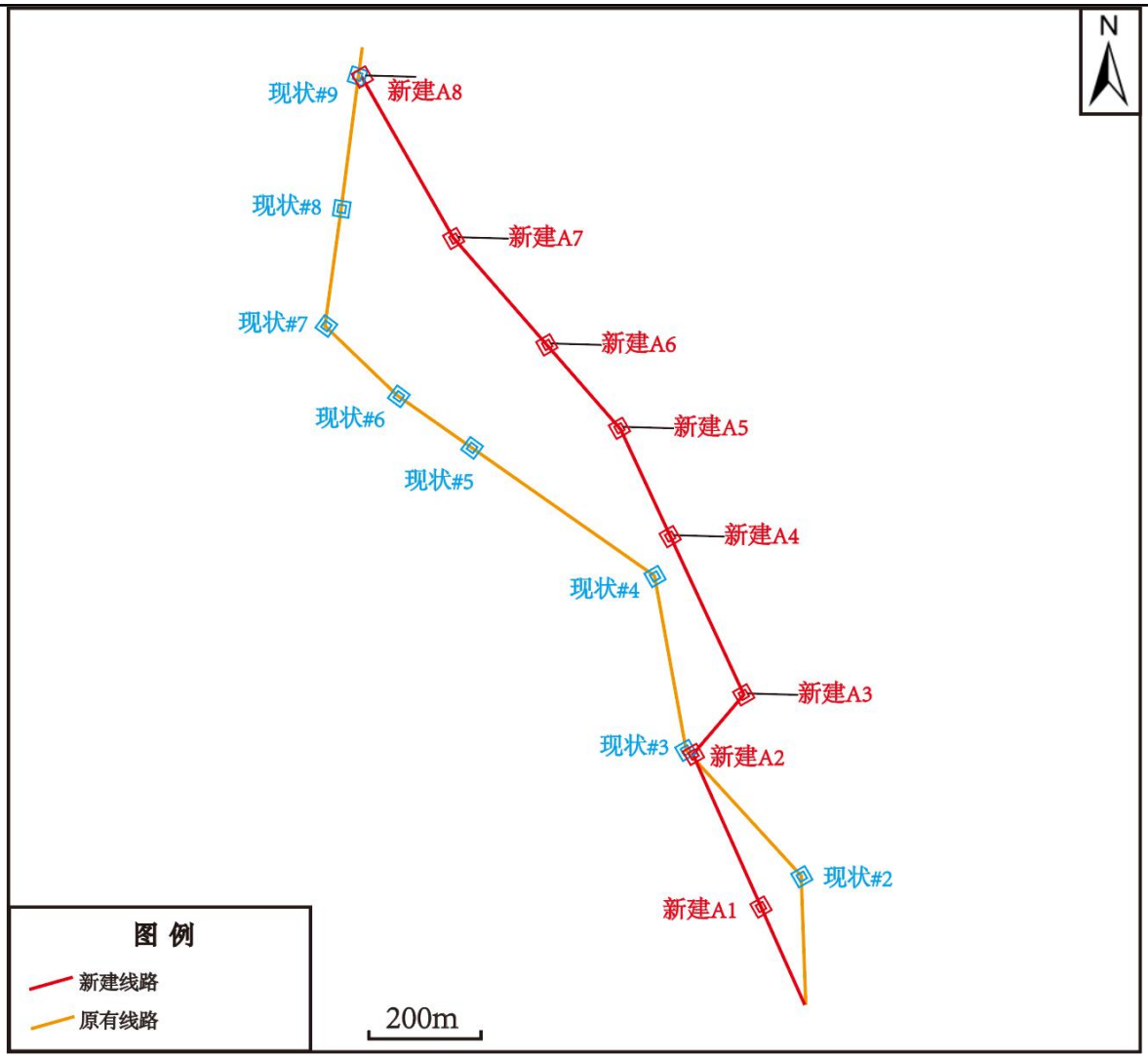


图 2-2 迁改前后线路及塔基对比图

2.2.3 主体工程内容及规模

本工程对 110kV 禾睦线#2-#9 段线路进行迁移改造（详见附图 13），工程项目组成见下表。

表 2-4 本工程项目组成一览表

建设内容		组成	工程规模
主体工程	珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程	变电站	无
		架空线路	新建线路起于 110kV 禾睦线#1 塔，止于新建 A8 塔。新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，本期新建双回路铁塔 8 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 2 基。
		电缆部分	无

		拆除部分	拆除 110kV 禾睦线#2-#9 段架空线路长约 1×2.4km，拆除杆塔 8 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 3 基。
公用工程		无	无
辅助工程		无	无
依托工程		无	无
临时工程		/	塔基区周围设置临时用地（包括牵张场），临时占地面积共 0.28hm^2。
环保工程		生态环境	施工结束后对开挖裸露面进行植被恢复。
		电磁环境	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。

（1）线路规模

本工程迁改段新建线路起于 110kV 禾睦线#1 塔，止于新建 A8 塔。新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，本期新建双回路铁塔 8 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 2 基。

图 2-3 迁改线路现状照片

（2）导、地线

新建导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-

100-48-2-4 型 OPGW 光缆。

表 2-5 迁改段架空线路导线机械物理特性表

项目	导线	项目	导线
名称	铝包钢芯铝绞线	**铝钢截面比**	11.37
型号	JL/LB20A-400/35	**总直径（mm）**	26.82
绞线结构（股数/单股直径 mm）	48/3.22 7/2.50	**拉断力（N）**	≥105700
总截面（mm²）	425.24	**弹性系数（N/mm²）**	63600
线膨胀系数（1×10-6/℃）	20.9	**计算长度重（kg/km）**	1307.6

（3）杆塔及基础选型

表 2-6 新建杆塔使用情况一览表

序号	编号	杆塔型号及呼高	类型	单位
1	A1	1D2W8-J4-39	双回路耐张塔	基
2	A2	1D2W8-J4-33	双回路耐张塔	基
3	A3	1D2W8-J4-39	双回路耐张塔	基
4	A4	1D2W8-Z3-48	双回路直线塔	基
5	A5	1D2W8-J1-33	双回路耐张塔	基
6	A6	1D2W8-Z3-45	双回路直线塔	基
7	A7	1D2W8-J1-33	双回路耐张塔	基
8	A8	1D2W8-J1-33	双回路耐张塔	基

表 2-7 基础型式一览表

序号	对应杆塔编号	基础型式	适用塔型	使用个数
1	A1	RW10100D42Z3	1D2W8-J4-39	8
2	A2	RW10100D42Z3	1D2W8-J4-33	8
3	A3	RW10100D42Z3	1D2W8-J4-39	8
4	A4	RW670C28Z3	1D2W8-Z3-48	4
5	A5	RW890D32Z3	1D2W8-J1-33	8
6	A6	RW670C28Z3	1D2W8-Z3-45	4
7	A7	RW890D32Z3	1D2W8-J1-33	8
8	A8	RW890D32Z3	1D2W8-J1-33	8

（4）线路土建

本工程铁塔基础采用人工挖孔桩基础，人工挖孔桩基础作具有造价低、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。

2.2.3 辅助工程

牵张场地：本工程 110kV 线路施工期间需设置牵张场地，需设置一定范围施工作业带，用以施工机械、人员作业以及材料堆放。在施工结束后已清理恢复原有功能。

施工营地：本工程 110kV 线路施工期间施工人员租用当地民房或住在已有基地，不需要设置施工营地。

临时施工道路：架空线路需要配套新建临时施工便路，新建架空线路约 2.35km，需要新建 8 基塔基，不占用临时占地修建施工便道。

2.2.4 环保工程

生态恢复工程：线路沿线塔基播撒草籽或移植植被进行植被恢复。

一般固体废物：施工期间产生的一般固体废物统一收集后由建设单位回收处理。

总平面及现场布置

2.3 总平面布置及现场布置

2.3.1 线路工程

本工程迁改段新建线路起于 110kV 禾睦线#1 塔，止于新建 A8 塔。新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，本期新建双回路铁塔 8 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 2 基。

拆除 110kV 禾睦线#2-#9 段架空线路长约 1×2.4km，拆除杆塔 8 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 3 基。迁改工程路径方案见附图 13。

2.3.2 施工布置情况

1）塔基施工区

输电线路沿线主要是林地和其他草地，架空线路施工场地主要有塔基施工区。线路施工场所需设置一定范围施工作业带，用以施工机械、人员作业以及材料堆放。在施工结束后清理恢复原有功能。

2）牵张场区

牵张场占用临时用地，设置在塔基周围施工区，在施工结束后清理恢复原有功能。

3）临时施工便道

新建架空线路约 2.35km，需要新建 8 基塔基，不设置临时占地新建施工便道，人工搬运。

4）原有线路工程拆迁

拆除 110kV 禾睦线#2-#9 段架空线路长约 1×2.4km，拆除杆塔 8 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 3 基。

2.3.3 工程占地

本工程占地面积 0.42hm^2，其中永久占地 0.14hm^2，临时占地 0.28hm^2。本工程占用林地（其他林地）0.383hm^2、草地（其他草地）0.037hm^2。工程占地情况见下表。

表 2-8　工程占地情况一览表　　**单位：hm^2**

分区	占地性质		占地类型			小计
	永久占地	临时占地	林地（其他林地）	草地（其他草地）	公共管理与公共服务用地（公用设施用地）	
塔基区	0.14	0.28	0.383	0.037	0	0.42
牵张场区	0					
拆除作业区	0					
施工临时道路区	0	0.	0	0	0	0
合计	0.14	0.28	0.383	0.037	0	0.42

施工方案

2.4 施工工艺

2.4.1 架空线路施工工艺

本项目新建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、导、地线架设等几个阶段，将按照《110kV~750kV 架空送电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

（1）施工场地布置

输电线路施工场地主要有塔基施工场地，跨越公路、电力线路等重要设施的施工场地，另外是施工放线牵引的牵张场布置。

1）塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

2）牵张场

牵张场地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。

3）临时跨越施工场地

输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架，布置时应减少临时占地的面积。

4）材料站

根据沿线的交通情况，本工程拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。

（2）主要施工工艺

1）塔基施工

a、表土剥离及回覆

塔基基础开挖前需先对其剥离表层土（约 30cm），表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

b、基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

c、塔基开挖余土堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，最终塔基占地区回填后一般高出原地面 10cm 左右。

d、混凝土浇筑

浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

3）铁塔组装施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

4）架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及

	收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 **2.4.2 拆除工艺** （1）杆塔拆除 在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内，无任何障碍物。将绞磨布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外，钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，用绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒，铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，运回材料站。 （2）清理原有线路塔基 将原有线路杆塔塔基 4 个支撑脚开挖，拆除原有线路塔基基础过程中产生的混凝土等建筑垃圾运送至指定地点进行处理，开挖前剥离的表土堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施，施工结束后进行迹地清理及植被恢复。 （3）拆迁迹地恢复要求 施工结束后需对施工场地周边践踏植被进行恢复。基面挖方按规定要求放坡、基面留有一定坡度以利于排水。架线完成后对施工临时占地进行植被恢复。 **2.4.3 施工时序** 新建 110kV 输电线路施工时序主要为施工场地布置→拆除旧塔→清运固废→牵张场地布置→塔基基础→杆塔组装施工→架空线路架设施工。架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组立及导、地线架设等。项目建设周期约 2 个月。 **2.4.4 建设周期** 本工程于 2025 年 9 月开工，于 2025 年 11 月投运。
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 生态环境现状

3.1.1 主体功能区划

根据根据《江门市人民政府关于印发江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，江门市域主体功能区体系划分为城市发展区和农产品主产区两类，城市发展区承担引领全市经济社会发展的重要功能，以城市化发展区为主体推动高质量发展。农产品主产区落实耕地保护任务，兼顾生态屏障、流域源头保护等功能。本项目位于江门市新会区三江镇，项目所处区域属都市农业示范区（见附图 2）。属于构建“三区”特色化发展的农业空间格局中推动都市农业示范区、大广海湾蓝色经济区、绿色生态发展区“三区”之一。要求守住耕地总量，严守永久基本农田保护红线，重点保护沿海和潭江流域两大高标准农田集中区，确保粮食安全。实施耕地数量、质量、生态“三位一体”保护。

3.1.2 生态功能区划

本项目位于江门市境内，根据《江门市人民政府关于印发江门市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，项目区域突出绿美广东引领，高水平推动绿美生态建设，强化山水林田湖草沙系统治理，立足市域自然地理空间格局，推进全面绿色转型，整合基础性、结构性生态自然要素，维育“一环、一带、一网”的生态保护空间格局，科学建立以自然保护区为核心、富有侨乡特色的自然保护地体系。

3.1.3 生态环境现状

（1）地形地貌

工程区地形地貌以丘陵、平原为主，海拔 0-130m，整体呈西高东低趋势，西侧为风化残丘，东侧为平原-岗地过渡带。

（2）气象水文条件

气候类型为南亚热带季风气候，高温多雨，日照充足，四季不明显，干湿季分明。

年均温 22.5℃（新会气象站数据），7 月均温 28.5℃（极端高温≥37℃），1 月均温 14.2℃（极端低温≥2℃）。年均降水量 1800-2000mm，集中于 4-9 月（占全年 85%），其中前汛期（4-6 月）以锋面雨为主，后汛期（7-9 月）多台风雨。夏季以东南风为主，冬季以偏北风为主。

（3）土地利用类型

根据现场踏勘，架空线路主要经过林地、少部分经过其他草地、公用设施用地，跨越一处鱼塘。占地面积 0.42hm^2，其中永久占地 0.14hm^2，临时占地 0.28hm^2。本工程占用林地（其他林地）0.383hm^2、草地（其他草地）0.037hm^2。根据现场调查，鱼塘主要用于水产养殖，公用设施用地主要为交通道路。

（4）植被类型及野生动植物

根据现场勘踏，沿线主要跨越林地，110kV 禾睦线#2-#9 塔基处地表植被覆盖良好，林木植被丰富，未发现重点保护野生植物。项目生态环境评价范围内以林地为主，丘陵覆盖马尾松-相思树混交林，林下为芒萁+桃金娘灌丛，局部有樟树、山乌桕等乡土树种。区域分布的动物主要为灌草丛中栖息的昆虫类和少量觅食的麻雀、鼠类等常见物种，还有家养的猪、狗等畜禽，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。此外还有部分人工植被，例如：木麻黄、垂柳等植物用于鱼塘饲养的鱼类，

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等生态敏感区。本项目架空线路沿线生态环境现状见图 3-1。

图 3-1 项目沿线环境现状照片

3.1.4 大气环境质量现状

本项目为输电线路工程，营运期无废气污染物产生，线路选线位于江门市新会区三江镇，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的标准、《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》，本项目属于二类环境空气功能区（居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区），执行二类标准。本环评引用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》数据作为评价，监测项目有：二氧化硫、二氧化氮、PM_{10}、一氧化碳、臭氧、$PM_{2.5}$，监测结果见下表。

表 3-1 空气环境质量现状一览表（新会区）

项目	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数	163	160	102	不达标
NO_2	年平均质量浓度	22	40	55	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	63	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	50	达标
CO	日均值第 95 百分位数	900	4000	23	达标
SO_2	年平均质量浓度	5	60	8	达标

由上表数据可知，可知 2024 年度新会区基本污染物中 O_3 日最大 8 小时平均浓度的第

90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值，因此本项目所在评价区域为不达标区。《江门市生态环境保护“十四五”规划》中提出要“加强协同控制，引领大气环境质量改善”：实施空气质量精细化管理；深化大气污染联防联控；加强高污染燃料禁燃区管理；深化机动车尾气治理；大力推进 VOCs 源头控制和重点行业深度治理；深化工业炉窑和锅炉排放治理；禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等；要求全市散体物料运输车辆 100%实现全封闭运输；加强大气氨排放控制；探索建立大气氨排放清单；摸清重点排放源；探索推进养殖业、种植业大气氨减排；加强工业烟气中三氧化硫、汞、铅、砷、镉等多种非常规污染物治理。

3.1.5 地表水环境现状

经现场踏勘，本项目输电线路不跨越河流，周边有两处鱼塘，距离最近的地表水系位于线路南侧（虎坑水道一支流），距离约 746m。本工程涉及到的生活污水、施工废水等在采取相应措施之后，不会对附近水体造成污染。

经查阅《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172 号）、《江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案》、《广东省县级以上城市饮用水水源保护区名录》（2023）、《江门市部分饮用水水源保护区调整方案》（2019）等文件，线路距离最近饮用水水源保护区为“新会潭江段饮用水水源保护区”，距离约 28km，不涉及饮用水源保护区。

根据《江门市 2024 年环境状况公报》（https://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），江门市区 2 个城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%。15 个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的大隆洞水库、石花山水库、塘田水库、鳅鱼角水库、坂潭水库、车桶坑水库、老营底水库、井面潭水库，开平的大沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、凤子山水库、江南干渠等）水质优良，达标率 100%；西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准；江门河水质优，符合Ⅱ类水质标准；潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良好，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。**项目距离最近地表水系（虎坑水道支流）属潭江下游。**15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 100%；西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优。潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥等 4 个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

3.1.6 电磁环境现状

2025 年 4 月 16 日，湖北安源安全环保科技有限公司对本工程开展了电磁环境现状监测，在线路沿线及周边电磁环境敏感目标处布置了 4 个监测点位。

现状监测结果表明，珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程沿线环境敏感目标工频电场强度范围为 1.278V/m~14.51V/m，工频磁感应强度为 0.076μT~0.193μT，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。监测结果表明，项目所在地电磁环境质量现状良好。

电磁环境现状详见“专题 电磁环境影响评价”。

3.1.7 声环境现状

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号）和《关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》，本项目迁改段线路涉及 2 类声环境功能区（含 2 类区、暂按 2 类区管理的留白区域）。此外根据《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）：《江门市声环境功能区划》（以下简称《区划》）有效期将于 2025 年 2 月 28 日届满，且其部分适用依据也已发生变化，按照《江门市行政规范性文件管理规定》（江府办〔2022〕2 号）第五十六条的规定，并经市人民政府同意，现决定对《区划》进行修改和调整如下：

一、将《区划》中“《中华人民共和国环境噪声污染防治法》”修改为“《中华人民共和国噪声污染防治法》”，“《铁路运输安全保护条例》”修改为“《铁路安全管理条例》”，“《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）”修改为“《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》”。

二、将《区划》有效期延长至 2027 年 2 月 28 日。

因此，项目所在地区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

3.1.7.1 监测单位、监测时间及气象条件

（1）监测时间及监测期间气象条件

监测时间及监测期间的气象条件见表 3-1。

表 3-1　监测期间气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）	风向
2025.4.16（昼间）	晴	25~27	61~65	0.5~0.7	南风
2025.4.16（夜间）	多云	23~24	63~66	0.6~0.8	南风

（2）监测单位

湖北安源安全环保科技有限公司

3.1.7.2 监测因子及监测方法

（1）监测因子

监测项目为等效连续 A 声级。

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

3.1.7.3 监测仪器

（1）监测仪器

监测仪器有关参数及检定信息见表 3-2、3-3。

表 3-2　噪声测量仪器一览表

监测项目	监测分析方法及依据	仪器设备名称及编号	检定日期及检定单位	测量范围
噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	AWA5688 多功能声级计	检定日期：2024 年 10 月 31 日 检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心 检定证书编号：2024D51-20-5573099004	（30~130）dB(A)

表 3-3　声校准仪器一览表

设备名称	声校准器
设备型号	AWA6021A 型
检定/校准单位	湖北省计量测试技术研究院
证书编号	2024SZ060401114
有效日期	2024 年 9 月 24 日~2025 年 9 月 23 日

3.1.7.4 监测布点

根据《HJ 2.4-2021 环境影响评价技术导则 声环境》7.3.1.1a）：“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表

性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。”

7.3.1.1c）：“当声源为固定声源时，现状测点应重点布设在可能同时受到既有声源和建设项目声源影响的声环境保护目标处，以及其他有代表性的声环境保护目标处；为满足预测需要，也可在距离既有声源不同距离处布设衰减测点；”本项目为架空线路的迁改工程，布点覆盖了整个评价范围内的声环境保护目标，不涉及三层及以上建筑。

在架空输电线路沿线敏感目标处分别设置监测点位，共计 4 个声环境监测点位，环境敏感目标处监测点均位于建筑物外 1m 处，各监测点位处的监测高度均为地面 1.2m。

3.1.7.5 监测结果及分析

本工程声环境质量现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

监测编号	监测点位	监测结果*〔dB(A)〕		执行标准〔dB(A)〕
		昼间	夜间	
N1	周转材料库（距线路西南侧边导线地面投影 25m）	55	47	昼间：60 夜间：50
N2	养殖看护房（距线路东北侧边导线地面投影 7m）	55	47	
N3	鱼塘看护房 1（距线路西南侧边导线地面投影 4m）	55	47	
N4	鱼塘看护房 2（距线路东北侧边导线地面投影 13m）	53	47	

*注：修约依据—《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB T 8170-2008）

监测结果表明，珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程评价范围内敏感目标各测点的昼间噪声监测结果为 53dB(A)~55dB(A)，夜间噪声监测结果为 47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

3.1.8 地下水环境现状

本工程为输电线路工程，输电线路运行期无废水产生，不存在地下水污染因子及污染途径，因此，对地下水环境无影响。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本工程为“E 电力-35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则中“4.1 一般性原则”，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本工程不开展地下水环境现状监测及评价。

3.1.7 土壤环境现状

本工程为输电线路工程，运行期无废水产生，仅输电线路运行期会产生废旧金具等，由广州供电局回收利用，不存在土壤污染因子及污染途径，因此，对土壤环境无影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本工程属于“电

	力热力燃气及水生产和供应业”中“其他”项目，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本工程不开展土壤环境现状监测及评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** 2016 年 12 月 31 日，江门市环境保护局以《关于江门供电局恳请审查备案 56 项现状输变电工程环境影响评估报告的复函》（江环辐〔2016〕74 号）对 110 千伏睦洲输变电工程现状环境影响评估报告进行了批复。该工程主要建设内容包括：主变容量（31.5+31.5）MVA;110 千伏 3 回:丰睦线、**禾睦线**、睦大线。 **3.2.1 与本项目有关的原有环境污染状况** 本项目为为输电线路工程，根据前期现状评估意见，项目基本落实了环评及批复提出的主要环境保护措施和要求。本项目对环境的影响主要为电磁环境影响及声环境影响。根据本次环评对项目所在地的监测结果，本工程区域及周围环境敏感目标处电磁环境和声环境均符合相应标准，未发现与本项目有关的原有环境污染问题。 综上所述，项目所在地不存在与本工程相关的原有环境污染问题。 **3.2.2 主要生态破坏问题** 根据现场调查及现状监测结果，本工程输电线路所经过区域主要为林地，#1-#2 段部分经过其他草地，生态环境状况良好，不存在与本工程有关的原有生态环境破坏问题。
生态环境保护目标	**3.3 评价范围及环境保护目标** **3.3.1 评价范围** （1）电磁环境 依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围如下。 新建 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m； （2）声环境 依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程声环境影响评价范围如下。 新建 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m； 原有 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。 （3）生态环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围如下。

新建 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m；

拆除 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m。

3.3.2 环境保护目标

根据输变电项目的特点，本项目可能涉及到的环境敏感目标为生态环境保护目标、地表水环境保护目标、电磁和声环境保护目标。

（1）生态环境保护目标

通过现场调查及资料查阅，本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态保护目标，包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）地表水环境保护目标

经项目踏勘及核实资料，本工程评价范围内无地表水环境保护目标。

（3）电磁和声环境保护目标

根据现场踏勘，本工程新建架空线路评价范围内共 4 处电磁环境保护目标、4 处声环境保护目标，拆除工程评价范围内不涉及声环境保护目标。电磁环境和声环境保护目标见表 3-5。

表 3-5　电磁环境和声环境保护目标一览表

编号	环境保护目标	功能	与本工程的范围及距离	数量、建筑物楼层、高度	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系	备注
1	周转材料库	商业	距线路西南侧边导线地面投影 25m	1 栋，一层平顶，9m	21	E、B、N_2		见附图 10	/
2	养殖看护房	居住	距线路东北侧边导线地面投影 7m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B、N_2		见附图 10	/
3	鱼塘看护房 1	居住	距线路西南侧边导线地面投影 4m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B、N_2		见附图 10	/
4	鱼塘看护房 2	居住	距线路东北侧边导线地面投影 13m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B、N_2		见附图 10	/

备注：E-工频电场强度限值 4kV/m，畜禽饲养地工频电场强度限值 10kV/m；B-工频磁感应强度限值 100μT；N_2-噪声限值昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

评价标准

3.4 评价标准

3.4.1 环境质量标准

（1）电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度的公众曝露控制限值为 10000V/m，详见下表 3-7。

（2）声环境

本项目新建 110kV 架空线路路径走向经过江门市新会区三江镇林地、其他草地、鱼塘等，根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号），项目所在区域执行 2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））声环境功能区要求，详见下表 3-7。

表 3-7 项目所在区域执行的环境质量标准一览表

标准类别	执行标准名称及类别		标准限值	适用范围
质量标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场	4kV/m	评价范围内居民区等环境敏感区
			10kV/m	评价范围内非居民区等环境敏感区
		工频磁场	100μT	评价范围内居民区等环境敏感区
	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	线路边导线外 30m 内区域

3.4.2 污染物排放标准

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

本工程污染物排放标准详见下表。

表 3-8 项目污染物排放标准一览表

阶段	标准名称	类别	标准限值	
			参数名称	限值
施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	等效连续 A 声级	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)

其他

本项目不涉及总量控制指标。

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

4.1.1 施工期产污环节

本工程施工期产污环节具体见下图。

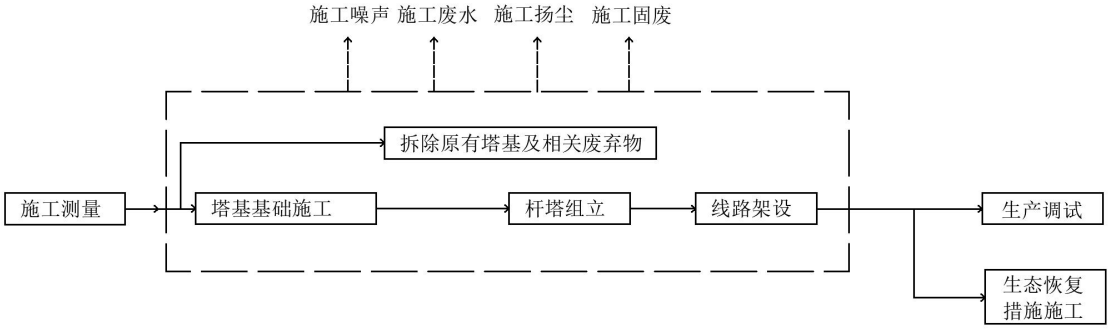


图 4-1 本工程施工期产污环节示意图

4.1.2 生态环境影响分析

4.1.2.1 生态环境影响因素识别

本项目施工期对生态的影响主要是项目施工占用土地（永久占地和临时占地）、破坏植被、对动物的影响等。输电线路工程的生态环境影响主要为塔基、永久占地和施工临时占地，施工过程中会减少植被面积，造成地表扰动、损坏，干扰区域周围野生动物的栖息。

4.1.2.2 生态环境影响分析

（1）土地占用

本工程 110kV 输电线路选线过程中，已充分考虑了周围的地形、地质、水文要求，尽量减少开挖量，临时占地 0.28hm^2。且塔基永久占地面积相对较小。同时原先旧塔基拆除后塔基占用土地及时进行植被恢复，恢复原有功能（以草地、林地为主），项目实际新建后实际未新增永久占地或新增占地面积很小。故本工程的建设对土地利用影响较小；线路塔基施工及线路架设过程中需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，施工完成后，对临时征用的土地及时进行恢复，对周围植被的影响较小。拆除工程会临时占用部分用地用于堆放材料、施工设备，工程拆除后及时撤走相应机械设备，及时处理运输废弃材料，对于临时占用的土地进行及时恢复，对周围植被的影响较小。

施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就

地回填平整；施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束前清理施工迹地，及时覆土进行植被恢复。

本次项目施工不布置临时便道，采取人工搬运器材并设置了专门预算，因此本项目对土地占用的影响主要集中在施工期线路塔基施工及线路架设过程中的临时用地，施工结束后对临时征用的土地及时进行恢复，不会新增或占用土地基本保持不变。

（2）对植物的影响

经调查，输电线路沿线大部分为林地，分布一处鱼塘，植被为常见物种，工程占地只对局部区域植被产生较小影响，施工结束后，及时进行绿化、采取恢复措施进行恢复。

此外，线路沿线植被均为区域常见野生物种，不涉及珍稀保护野生植物集中分布区及古树名木，采取相应保护措施后，不会使区域物种群落的演替发生改变和地带性植被发生改变，不会对区域植物产生影响，不会降低区域植物资源的多样性，不会改变其结构和功能，也不会对生态系统的完整性产生影响。

（3）对动物的影响

本工程线路路径不经过自然保护区及珍稀濒危野生动物生境，经沿线生态调查和咨询，线路评价范围内未见有国家重点保护的动物出现。

本项目输电线路沿线区域地表植被覆盖良好，项目区域分布的动物主要为灌草丛中栖息的昆虫类和少量觅食的麻雀、鼠类等常见物种，还有家养的羊、狗等畜禽，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。根据本项目的特点，对动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。为切实减轻项目施工对周边动物的影响，施工时间避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

综上所述，本工程建设对动物影响较小、影响时间较短。

4.1.3 声环境影响分析

4.1.3.1 施工噪声影响因素识别

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，如挖掘机、牵张机以及运输车辆等各种机械设备，不同的施工阶段，噪声有不同的特

性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见下表。

表 4-1　常见施工设备噪声源不同距离声压级

单位：dB（A）

序号	施工设备名称	距声源 5m	序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	82~90	3	静力压桩机	70~75
2	推土机	83~88	4	重型运输车	82~90
注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）					

4.1.3.2 施工噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），采用无指向性点声源几何发散衰减公式预测固定噪声影响：

施工期噪声预测计算公式为：

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

式中，r_1、r_2—为与声源相距距离；

L_1、L_2处的施工噪声声压级，dB（A）。

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

输电线路施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工场界环境噪声排放限值为昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)，详见表4-2、4-3、4-4。预测结果如下表所示。

表 4-2　施工噪声源（液压推土机、重型运输车）对施工场界及场界外的噪声贡献值

距声源距离（m）	9	10	15	25	50	55	75	285
无围挡噪声贡献值 dB（A）	85	84	80	76	**70**	69	66	**55**
有围挡噪声贡献值 dB（A）*	**70**	69	65	61	**55**	54	51	40
施工厂界噪声标准	昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）							

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

表 4-3　施工噪声源（推土机）对施工场界及场界外的噪声贡献值

距声源距离（m）	7	10	15	40	50	75	150	225
无围挡噪声贡献值 dB（A）	85	82	78	**70**	68	64	58	**55**
有围挡噪声贡献值 dB（A）*	**70**	67	63	**55**	53	49	43	40
施工厂界噪声标准	昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）							

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

表 4-4　施工噪声源（静力压桩机）对施工场界及场界外的噪声贡献值

距声源距离（m）	9	10	15	25	30	35	40	50
无围挡噪声贡献值 dB（A）	**70**	69	65	61	59	58	57	**55**
有围挡噪声贡献值 dB（A）*	**55**	54	50	46	44	43	42	40
施工厂界噪声标准	昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）							

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

由上表可见，在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减。以液压挖掘机为例，在采取施工围挡措施的情况下，昼间施工噪声在距离施工场界4m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离施工场界45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。在不采取施工围挡的情况下，昼间施工噪声在距离施工场界45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离施工场界约280m 处才可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。

不同的施工阶段，噪声有不同的特性。根据各施工阶段的施工机械和设备使用情况，在施工期的主要噪声源情况见表4-5 。

表 4-5　主要施工机械设备噪声源状况

工程类型	施工阶段	主要噪声源	各声源叠加后预测值 dB（A）
架空线路迁改施工	前期准备、清理阶段	挖掘机（1 台）、推土机（1 台）、运输车（1 台）	94
	拆迁阶段	运输车（1 台）	90
	基础施工阶段	压桩机（1 台）、运输车（1 台）	90
	收尾阶段	挖掘机（1 台）、推土机（1 台）、运输车（1 台）	94

施工期间各施工设备的噪声（按对环境最不利影响取值，即取各声源叠加后的最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表4-6。

表 4-6　施工期各施工设备的噪声随距离衰减变化情况

工程类型	施工阶段	主要噪声源	是否采取围挡措施	噪声预测值 dB（A）						
				9m	14m	50m	80m	142m	281m	445m
架空线	前期准备、清理阶段	挖掘机（1 台）、推土机（1 台）、运输	否	90	85	74	**70**	65	59	**55**
			是	75	**70**	59	**55**	50	44	40

路迁改施工		车（1 台）								
	拆迁阶段	运输车（1 台）	否	85	81	**70**	66	61	**55**	51
			是	**70**	66	**55**	51	46	40	36
	基础施工阶段	压桩机（1 台）、运输车（1 台）	否	85	81	**70**	66	61	**55**	51
			是	**70**	66	**55**	51	46	40	36
	收尾阶段	挖掘机（1 台）、推土机（1 台）、运输车（1 台）	否	90	85	74	**70**	65	59	**55**
			是	75	**70**	59	**55**	50	44	40

结合施工期间各施工阶段的噪声预测值，**在前期准备、清理阶段和收尾阶段：**在不采取施工围挡的情况下，昼间施工噪声在距离施工场界70m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离施工场界约445m 处才可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求；在采取施工围挡措施的情况下，昼间施工噪声在距离施工场界14m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离施工场界80m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值要求。**在拆迁和基础施工阶段：**在不采取施工围挡的情况下，昼间、夜间施工噪声分别在距离施工场界50m、281m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求；在采取施工围挡的情况下，昼间、夜间施工噪声分别在距离施工场界9m、50m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。

4.1.3.3 施工机械噪声对声环境敏感点的影响分析

本项目新建架空线路声环境评价范围内共有4处声环境敏感点，其中施工点与最近一处声环境敏感点（鱼塘看护房2）的距离约为70m，因此选择受施工影响最大的声环境敏感点进行预测。输电线路施工过程中，主要是塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基周边声环境敏感目标会产生一定的影响。本次预测考虑施工现场源强为液压挖掘机、重型运输车、推土机和静力压装机各一台，考虑多个声源叠加情况。塔基施工区设置围挡后，其隔声消减量按15dB 考虑，具体预测结果见下表。

表 4-7　施工期声环境敏感点（鱼塘看护房 2）处噪声预测值一览表

施工阶段	与塔基距离（m）	时段	贡献值（dB）	背景值（dB）	预测值（dB）
前期准备、清理阶段	70	昼间	56	53	58
		夜间	56	47	57
拆迁阶段	70	昼间	52	53	56
		夜间	52	47	53
基础施工阶段	70	昼间	52	53	56
		夜间	52	47	53
收尾阶段	70	昼间	56	53	58
		夜间	56	47	57

根据上表预测结果，施工期间声环境敏感目标昼间各施工阶段均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间各阶段不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。项目输电线路工程施工过程中，在塔基施工区设置围挡的情况下，塔基施工时各种机械设备产生的噪声，仍对塔基附近声环境会产生一定的影响，特别是在夜间施工。但是本项目施工内容较为集中，施工内容少，施工影响范围较小。本工程拟采取以下措施，进一步降低塔基施工对周边声环境的影响：

（1）后续施工图设计过程中，优化塔基布设，尽可能远离声环境敏感点。

（2）工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00~次日 6:00）进行除抢修、抢险之外的其他任何施工作业，避免在昼间午休时间（12:00~14:00）进行高噪声施工，避免高噪声设备同时运行。

（3）使用低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。

本项目施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。项目施工过程中只要严格按照以上建议规范施工，施工期噪声对周边影响较小，符合相应法律规范。

4.1.4 环境空气影响分析

4.1.4.1 环境空气影响因素识别

新建线路施工中塔基开挖等将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_X、CO、C_mH_n 等污染物），

这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

4.1.4.2 环境空气影响分析

（1）施工扬尘

施工时，在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施，对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，可有效减少施工扬尘的产生，对区域大气环境影响较小。在做到文明施工、防止物料裸露、合理堆料、定期洒水等施工管理及临时预防措施的基础上，可有效控制施工扬尘对项目所在区域大气环境的影响。

（2）机械废气

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_X、CO、C_mH_n 等污染物。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

4.1.5 固体废物影响分析

4.1.5.1 固体废物识别

施工固体废弃物主要包括施工人员产生的生活垃圾，项目施工中产生的废包装物，输电线路工程开挖过程中产生的弃渣等建筑垃圾，此外还有拆除的杆塔 8 基、导线耐张串、导线悬垂串、导线跳线串、光缆耐张串、光缆悬垂串等。

4.1.5.2 固体废物影响分析

本工程施工过程中施工人员产生的生活垃圾利用垃圾桶进行集中收集后由当地环卫部门统一定期清运，不外排；输电线路施工人员产生的生活垃圾纳入当地居民原有生活垃圾收集处理系统；施工过程中产生的工程废料、废包装物以及旧塔材、基础等经集中收集后由建设单位统一清运。

4.1.6 地表水环境影响分析

（1）生产废水

机械设备冲洗及修配产生的废水通过在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理后，废水可回用于洒水抑制扬尘。

（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。

项目距离最近的地表水系（虎坑水道）约 0.746km，本工程涉及到的生活污水、施工废水等在采取相应措施之后，不会对附近水体造成污染。

4.2 施工期环境影响分析小结

综上所述，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。

运营期生态环境影响分析

4.3 运营期环境影响分析

4.3.1 运营期产污环节

本工程运行期产污环节具体见下图。

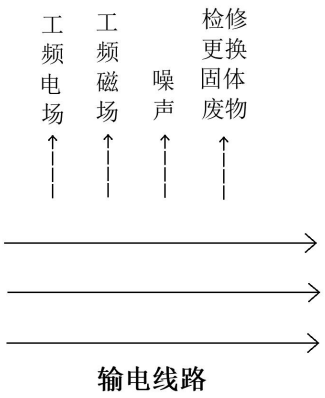


图 4-3 本工程运行期产污环节示意图

4.3.2 生态环境影响分析

本项目拟建线路工程完成后将完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复。由国内目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，林地、草地等生长没有明显异常。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.3.3 电磁环境影响分析

本项目建设的 110kV 同塔双回线路建成投产后其周围距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的

推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所需满足电场强度 10kV/m）。架空线路电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均低于《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 100μT）。

本项目运营期电磁环境影响分析详见“专题 电磁环境影响评价”。

4.3.4 声环境影响分析

4.3.4.1 类比对象选择

架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的噪声，但其声压级很小。为了更好了解本项目投运后对周围声环境的影响，对本项目架空线路进行声环境预测分析。本工程新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，选择 110kV 单回段线路进行类比预测。

（1）预测依据

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

（2）类比对象选择依据

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2.1 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

（3）类比对象

根据上述类比对象选择原则，本项目拟建 110kV 双回路线路单边挂线选择 110kV 郭嘉线广北泉溪甲支线和 110kV 郭江线广北泉溪乙支线同塔双回线路线路作为本项目的类比对象。类比数据采用《广州铁路枢纽新建白云站（棠溪站）项目输电线路迁改工程（220kV 及以下线路迁改部分）电磁环境及声环境检测报告》中的 110kV 部分线路作为类比对象。武汉网绿环境技术咨询有限公司于 2021 年 8 月 27 日完成了广州铁路枢纽新建白云站（棠溪站）项目输电线路迁改工程（220kV 及以下线路迁改部分）电磁环境和噪声的检测工作，检测时各输变电设备及环保设施均运行正常。类比线路与本项目线路所在地区、架线形式、线路最低对地高度、电压等级、运行工况、环境条件一致或类似，具有可类比性，类比

线路各类比参数见下表。

表 4-8　本项目同塔双回架空线路与类比对象可比性分析一览表

项目	110kV 禾睦线#2-#9 段 双回线路单边挂线 （本项目）	110kV 郭嘉线广北泉溪甲支线和 110kV 郭江线广北泉溪乙支线同塔双回线路 （类比对象）
所在地区	广东省江门市新会区	广东省广州市白云区
建设规模	新建 1×2.35km	/
容量	型号：JL/LB20A-400/35 载流量：823A	型号：LGJ-300/40 载流量：705
架线形式	双回单挂	双回
线路最低对地高度	21m	20m
电压等级	110kV	110kV
运行工况	正常运行工况	正常运行工况
环境条件	丘陵、平地	平地

4.3.4.2 类比对象监测情况

（1）监测因子

等效连续 A 声级

（2）监测方法及仪器

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测仪器为 AWA6228+型声级计

（3）监测布点

输电线路断面监测路径选择以对应中央导线对地投影为起点，监测点均匀分布在边相导线侧的横断面方向上。监测点间距为 5m，距地面 1.2m，顺序测至距离边导线对地投影外 30m 处为止。

（4）类比对象监测期间运行工况见表 4-9，类比监测声环境见表 4-10。

表 4-9　类比对象监测期间运行工况

名称	电压（kV）	运行工况（最大值）				
		电流(A)			有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
		I_a	I_b	I_c		
110kV 郭嘉线广北泉溪甲支线	110	72.68~112.68	73.2~113.2	72.12~112.12	21.76~41.44	-17.33~-10.47
10kV 郭江线广北泉溪乙支线	110	79.52~157.68	80.6~155.84	79.2~154.05	26.64~58.82	-14.75~-3.58

表 4-10　类比对象监测期间声环境

测点位置	监测结果 dB（A）	
	昼间	夜间
线路中心处	56	47
边导线外	56	46
边导线外 5m 处	55	47
边导线外 10m 处	55	46
边导线外 15m 处	55	47
边导线外 20m 处	54	45
边导线外 25m 处	55	45
边导线外 30m 处	53	44

（5）监测结果分析

类比项目 110kV 架空线路建成投运后产生的昼间噪声最大值为 56dB（A），位于线路正下方，夜间噪声最大值为 44dB（A），位于线路正下方。随着距离线路中心地面投影点的距离增加，噪声为呈现出递减的趋势，无明显规律，但均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。由类比结果可知，本项目线路运行期间线路边导线外 30m 以内贡献值满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准的要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），对周边声环境敏感目标影响不大。项目无需要针对沿线声环境目标采取单独声环境保护措施。

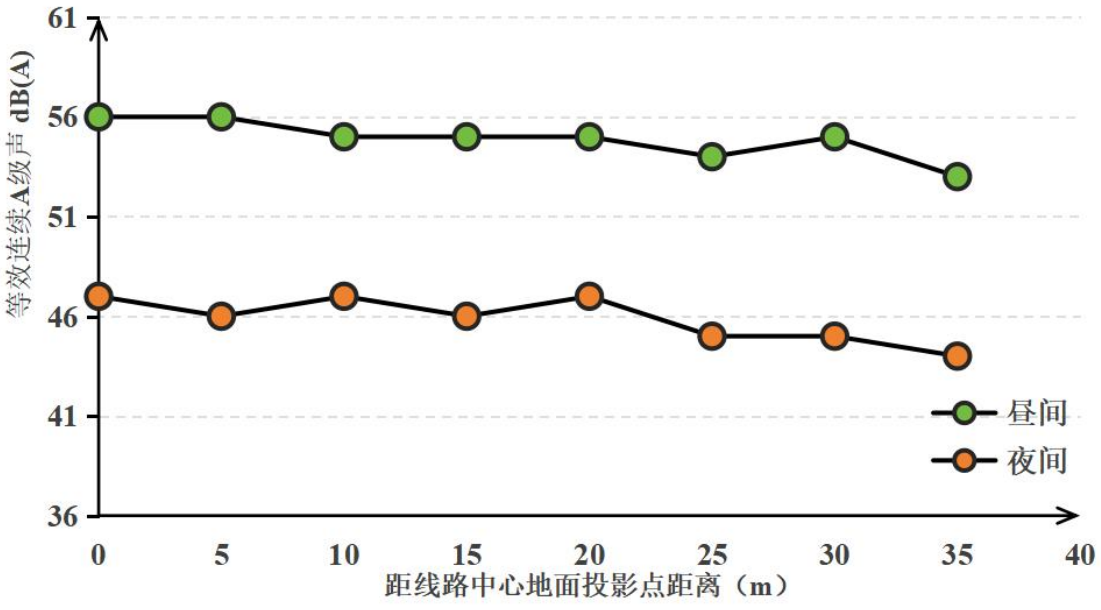


图 4-4　声环境监测断面趋势线

4.3.5 地表水环境影响分析

本项目 110kV 架空线路运行期间不产生废水。

4.3.6 固体废弃物环境影响分析

本项目 110kV 架空线路运行期日常检修维护中会产生更换的金具绝缘子，相关人员和部门应做好检修更换记录工作，及时回收处理废弃材料。做好上述工作后固体废弃物不会对周边环境造成影响。

4.3.7 环境风险分析

本项目 110kV 架空线路运行期间无环境风险。

4.4 运营期环境影响分析小结

综上所述，本项目输电线路在运营期不产生污废水、废气、固废，不会对水环境、大气环境产生不良影响。运营期线路电晕噪声以及工频电磁场均满足相关标准要求，建设单位应严格按照有关规定采取相关措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。

选址选线环境合理性分析

4.5 选址选线环境合理性分析

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

4.5.1 环境制约因素分析

本工程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、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。

4.5.2 本工程选址选线的环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目与其符合情况见下表 4-8。经分析可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选线相关要求是相符的，选线及设计方案是合理的。

表 4-8 选址选线环境合理性分析对照表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求	项目实际情况	是否符合
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	根据《江门市新会区三江镇国土空间总体规划（2021-2035年）》、江门市人民政府关于印	符合

			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）、《江门市生态环境保护“十四五”规划》等文件，工程选址选线应符合相关规划文件的要求	
	2	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。	本项目输电线路均不穿越生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
	3	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，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目输电线路均不穿越生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
	4	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。	线路沿线工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，采取本报告提出的相应环保措施后，可减少电磁和声环境影响。	符合
	5	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。	本项目输电线路为同塔双回输电线路，减少新开辟走廊。	符合
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	未在 0 类声环境功能区建设。	符合
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	塔基尽量避开已有的鱼塘，优化基础，减少塔基占地面积和植被砍伐，挖方均回填，无弃土弃渣。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	塔基尽量避开集中林去以减少植被砍伐。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 施工期环境保护措施** 工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本项目施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 **5.1.1 生态环境保护措施** （1）线路基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少土石方量以及塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖； （2）严格控制塔基周围的材料堆放范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动； （3）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； （4）统筹规划施工布置，减少施工临时占地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏； （5）加强施工管理与监理，优化施工设计，尽量减少施工占地及施工活动造成的森林植被损失，减少对野生动物栖息地的破坏； （6）施工牵张场、料场应选择线路沿线现有空地，施工道路应充分利用线路周边交通道路； （7）输电线路施工在架线过程中采用有利于生态环境保护的施工工艺，减小架线牵引过冲中导线对地表植被的扰动破坏； （8）施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被、在非施工区点火、狩猎等情况发生； （9）旧杆塔塔基等拆除工作完成后，及时处理运输废弃材料，及时对临时占用土进行恢复。 **5.1.2 大气环境保护措施** （1）施工时，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （2）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏

撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

（3）加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

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

（5）施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

（6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（7）施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

在采取上述扬尘防治措施后，本项目施工不会对周围大气环境造成污染影响。

5.1.3 地表水环境保护措施

（1）架空线路杆塔灌注桩基础施工时，在塔基施工场地内设置泥浆池和沉淀池，泥浆经沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣应回填或集中运输处理，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

（2）施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。

（3）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。

（4）线路在跨越鱼塘时，应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在水体附近冲洗器械及车辆。

（5）施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

（6）采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

（7）施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

	5.1.4 声环境保护措施 （1）在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 （2）施工前在线路塔基施工区周围先行设置围挡，以减少施工噪声影响；合理安排施工机械施工时间，避免高噪声机械同时施工。 （3）合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门办理相应手续，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 （4）施工运输车辆经过居民区时减缓行驶速度，控制鸣笛。 **5.1.5 固体废物防治措施** （1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。 （2）明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。 （3）在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 （4）禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。 （5）拆除的杆塔、导线耐张串、导线悬垂串、导线跳线串、光缆耐张串、光缆悬垂串等由建设单位做好回收处理工作。
运营期生态环境保护措施	**5.2 运营期环境保护措施** **5.2.1 生态环境保护措施** 定期检测周边植物生长状况，若树冠与导线之间的垂直距离低于10m，修剪树冠，避免引发火灾导致大面积植被损毁。 **5.2.2 声环境保护措施** 本项目建成投入使用后，建议采取以下措施降低线路对周边环境的影响：运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保输电线路运行期间评

	价范围内声环境满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）相应标准限值要求。 **5.2.3 电磁环境防治措施** （1）工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 （2）合理选用各种电气设备及金属配件（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。 （3）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。 （4）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。 （5）做好输电线路设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 **5.2.4 固体废物防治措施** 项目运行期间相关人员和部门应做好检修更换记录工作，及时回收处理废弃材料。 **5.2.5 水环境防治措施** 本项目运行期不会产生污水，不会对周围环境产生污染影响。 **5.2.6 环境风险防治措施** 负责环保的部门主管环境风险防范工作，制订实施环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。
其他	**5.3 环境管理** 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 （1）环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位设立环境管理部门，配备环保管理人员统一负责项目的环保管理工作。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划；

②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；

③检查各环境保护设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题；

④协调配合上级主管部门和生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

（2）环境管理内容

①施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果，并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

②运行期

落实有关环保措施，做好输电线路维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。对输电线路进行定期巡检，保证其运行良好。

5.4 环境监测计划

建设单位应在环保设施调试期进行环保监测工作，同时运行管理单位应制定详细的跟踪监测计划，委托有资质单位对环境保护目标进行经常性跟踪监测，预防设备故障或老化增加环境影响并及时采取补救措施。

表 5-1 环境监测计划落实情况表

项目		监测项目	监测（或调查）时间	监测点位	监测频次
运行期	工频电、磁场	工频电场强度 工频磁感应强度	环境保护设施调试期	EB1:周转材料库 EB2:养殖看护房 EB3:鱼塘看护房 1 EB4:鱼塘看护房 2	昼间测 1 次
			后期运行过程中		环境敏感目标有投诉或设备大修时检测 1 次
	噪声	等效连续 A 声级	环境保护设施调试期	N1:周转材料库 N2:养殖看护房 N3:鱼塘看护房 1 N4:鱼塘看护房 2	昼、夜间各测 1 次
			后期运行过程中		环境敏感目标有投诉或设备大修时检测 1 次

环保	本项目所属的主体工程总投资为***万元，环保投资为***万元，环保投资占

投资

总投资比例约 3.06%，见表 5-2。

表 5-2　工程环保投资情况一览表

序号	项目	投资估算（万元）	备注
1	架空线路塔基绿化	***	/
2	拆除工程迹地恢复绿化	***	/
3	水土保持措施	***	/
4	噪声防治	***	/
5	防止扬尘	***	/
6	固废治理	***	/
7	施工临时防护措施	***	/
8	环评及竣工环保验收费	***	/
环保投资合计		***	/
工程总投资		***	/
环保投资占总投资比例（%）		3.06	/

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）线路基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少土石方量以及塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖； （2）严格控制塔基周围的材料堆放范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动； （3）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； （4）统筹规划施工布置，减少施工临时占地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏； （5）加强施工管理与监理，优化施工设计，尽量减少施工占地及施工活动造成的森林植被损失，减少对野生动物栖息地的破坏； （6）施工牵张场、料场应选择线路沿线现有空地，施工道路应充分利用线路周边交通道路； （7）输电线路施工在架线过程中采用有利于生态环境保护的施工工艺，减小架线牵引过冲中导线对地表植被的扰动破坏； （8）施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被、在非施工区点火、狩猎等情况发生； （9）旧杆塔塔基等拆除工作完成后，及时处理运输废弃材料，及时对临时占用土进行恢复。	水土保持效果良好，施工期间不随地丢弃垃圾破坏当地环境，施工后场地清理恢复，植被恢复绿化效果明显。	定期检测周边植物生长状况，若树冠与导线之间的垂直距离低于 10m，修剪树冠，避免引发火灾导致大面积植被损毁。	线路运行期不对线路沿线生态环境产生不良影响。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	（1）架空线路杆塔灌注桩基础施工时，在塔基施工场地内设置泥浆池和沉淀池，泥浆经沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣应回填或集中运输处理，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。 （2）施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 （3）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。 （4）线路在跨越鱼塘时，应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在水体附近冲洗器械及车辆。 （5）施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。 （6）采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。 （7）施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。	施工废水不外排，对周边水环境无影响。	/	/
声环境	（1）在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 （2）施工前在线路塔基施工区周围先行设置围挡，以减少施工噪声影响；合理安排施工机械施工时间，避免高噪声机械同时施工。 （3）合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门办理相应手续，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。	运行期间评价范围内声环境满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）中 2 类标准。

	（4）施工运输车辆经过居民区时减缓行驶速度，控制鸣笛。			
大气环境	（1）施工时，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 （2）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （3）加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。 （4）进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 （5）施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。 （6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （7）施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。	减少施工扬尘，禁止包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧，施工机械、车辆尾气排放达标。	/	/
固体废物	（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。 （2）明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。 （3）在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 （4）禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。 （5）拆除的杆塔、导线耐张串、导线悬垂串、导线跳线串、光缆耐张串、光缆悬垂串等同其余施工建筑垃圾一起做好回收处理工作。	施工垃圾、生活垃圾处置得当。	运行期间相关人员和部门应做好检修更换记录工作，及时回收处理废弃材料。	废弃材料处理得当。
电磁环境	/	/	（1）工程建成后需进行竣工环保验	满足《电磁环境控

			收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 （2）合理选用各种电气设备及金属配件（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。 （3）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。 （4）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。 （5）做好输电线路设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。	制限值》（GB8702-2014）中频率为0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
环境风险	/	/	负责环保的部门主管环境风险防范工作，制订实施环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。	检查是否落实
环境监测	/	/	进行架空线路各监测点电磁辐射现状监测。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程环境影响报告表符合江门市城镇发展规划及国家产业政策的要求，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。

专题 1　电磁环境影响评价

珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程环境影响报告表为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响评价专章。

1 编制依据

（1）《环境影响评价技术导则　输变电》(HJ24-2020)；

（2）《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2 工程内容及规模

本工程迁改段新建线路起于 110kV 禾睦线#1 塔，止于新建 A8 塔。新建 110kV 双回路挂单边线路路径长约 1×2.35km，本期新建双回路铁塔 8 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 2 基。新建导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-100-48-2-4 型 OPGW 光缆。利用原导地线调整现状 110kV 禾睦线#10 塔～新建 A8 塔段弧垂，线路路径长约 1×0.35km。本期涉及迁改段的原导线型号采用 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW 光缆以及 1 根 JLB40-80 型铝包钢绞线。

拆除 110kV 禾睦线#2-#9 段架空线路长约 1×2.4km，导线型号为 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，地线为 1 根 36 芯 OPGW 光缆以及 1 根 JLB40-80 型铝包钢绞线，拆除杆塔 8 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 3 基。

3 评价工作等级

110kV 输电线路为架空线路，按照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目为 110kV 架空线路，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，环境影响评价工作等级为二级。综上所述，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价范围如下：

新建 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。

5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度的公众曝露控制限值为 10000V/m。

6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，通过研究工程设计资料，结合现场踏勘结果，本工程电磁环境敏感目标分布情况具体见表 A-1。

表 A-1 环境敏感目标概况一览表

编号	环境保护目标	功能	与本工程的范围及距离	数量、建筑物楼层、高度	导线对地高度	环境保护要求	监测编号
1	周转材料库	商业	距线路西南侧边导线地面投影 25m	1 栋，一层平顶，9m	21	E、B	EB1
2	养殖看护房	居住	距线路东北侧边导线地面投影 7m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B	EB2
3	鱼塘看护房 1	居住	距线路西南侧边导线地面投影 4m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B	EB3
4	鱼塘看护房 2	居住	距线路东北侧边导线地面投影 13m	1 栋，一层平顶，3m	21	E、B	EB4

备注：E-工频电场强度限值 4kV/m，养殖用地限值 10kV/m；
B-工频磁感应强度限值 100μT。

7 电磁环境质量现状

7.1 监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器、监测工况

（1）监测期间气象条件

监测期间的气象条件见表 A-2。

表 A-2 监测期间气象条件

日期	天气	温度，℃	湿度，%RH	风速 m/s	风向
2025.04.16（昼间）	晴	25~27	61~65	0.5~0.7	南风
2025.04.16（夜间）	多云	23~24	63~66	0.6~0.8	南风

（2）监测单位

湖北安源安全环保科技有限公司

（3）监测项目

工频电场、工频磁场

（4）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

监测仪器及有关参数信息见表 A-3。

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备名称 及编号	校准日期及 校准单位	测量范围
BHYT2010B/IF-1-400K 工频场强仪（设备管理编号：AY2211）（证书编号：WWD202402518）	校准日期：2024 年 7 月 30 日 校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 有效期：2024 年 7 月 30 日~2025 年 7 月 29 日	0.01V/m~100kV/m
		1nT~10mT

7.2 监测点位及布点方法

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建架空线路评价范围内电磁环境敏感点进行工频电场和磁感应强度背景监测，监测布点详见附图 9，所有监测点位处的监测高度均为地面 1.5m 处。

7.3 监测结果及分析

本工程电磁环境监测结果详见表 A-4。

表 A-4 电磁环境现状监测结果一览表

序号	测点名称	监测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
EB1	周转材料库	3.746	0.193
EB2	养殖看护房	1.278	0.076
EB3	鱼塘看护房 1	14.51	0.079
EB4	鱼塘看护房 2	13.83	0.076

现状监测结果表明，珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程沿线环境敏感目标工频电场强度范围为 1.278V/m~14.51V/m，工频磁感应强度为 0.076μT~0.193μT，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

监测结果表明，项目所在地电磁环境质量现状良好。

8 电磁环境预测与评价

8.1 110kV 输电线路电磁环境影响分析

（1）预测因子

工频电场、工频磁场

（2）预测模式

交流架空输电线路的电磁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》（HJ24-2020）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、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

A1．单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 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：

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

式中：

$[U]$－各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$－各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda]$－各导线的电位系数组成的 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(下图所示)各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110\times1.05/\sqrt{3}=66.7\text{kV}$$

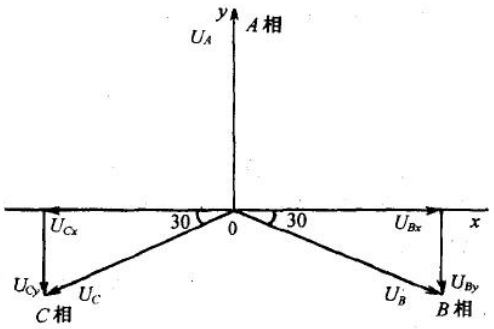


图 A-1　对地电压计算图

$[\lambda]$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：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

ε_0—空气介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9} F/m$；

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：

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

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。

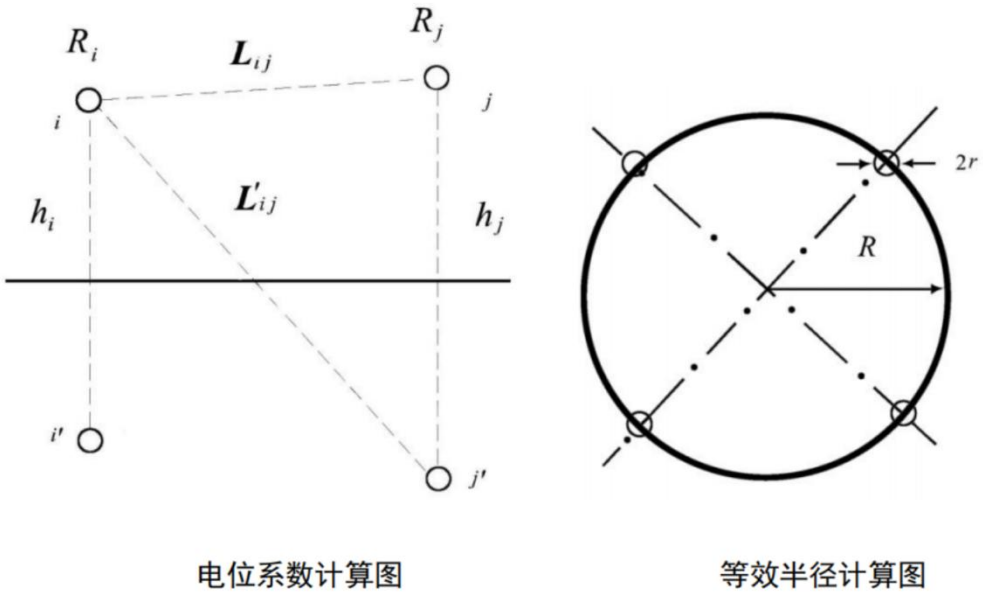


图 A-2　电位系数计算图、等效半径计算图

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2．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，通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i^{`}\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{\left(L_i^{`}\right)^2}\right)$$

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，可根据前式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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + \sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$
$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + \sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$
$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

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

式中：

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

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

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

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，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I－导线 i 中的电流值，A；

h－计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L－计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0—真空磁导率，$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$H/m。

（3）本项目线路电磁环境影响预测

本项目对 110kV 架空输电线路进行预测。

1）预测参数

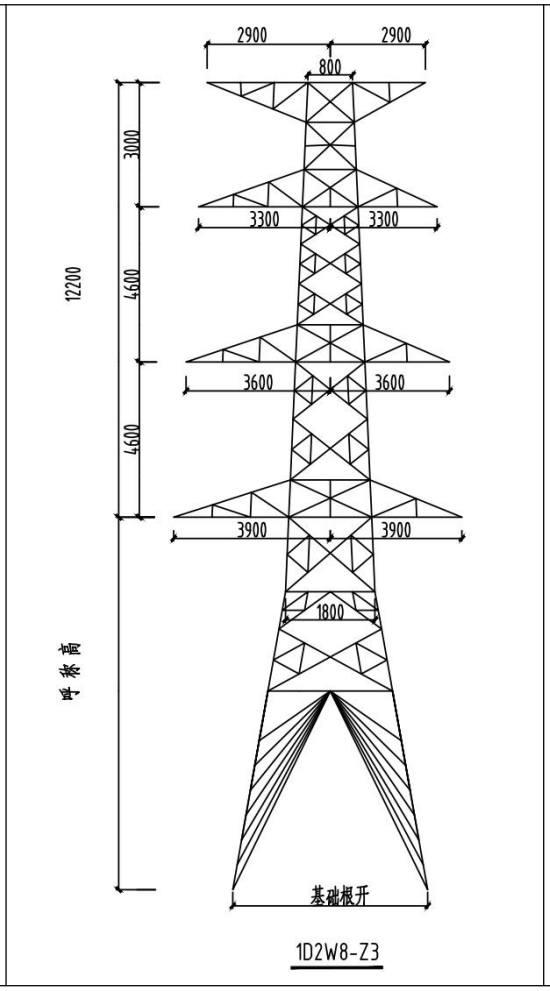
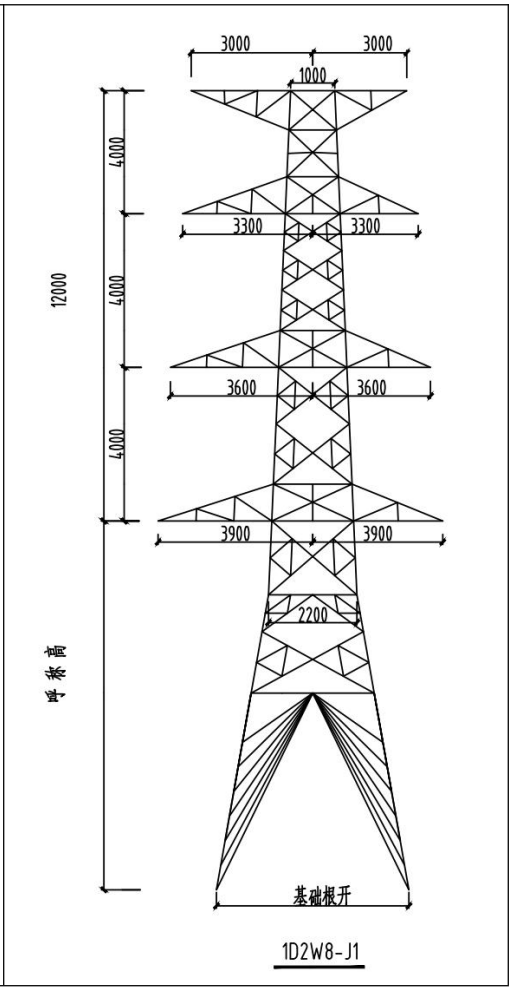
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次预测选用经过环境敏感目标的塔型，其中有 3 处敏感目标靠近双回路耐张塔（型号 1D2W8-J1），1 处敏感目标靠近双回路直线塔（型号 1D2W8-Z3），采用 1D2W8-J1、1D2W8-Z3 预测地面工频电磁场。

2）预测内容

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

表 A-5 预测参数一览表

参数名称	**拟建 110kV 双回单边挂线架空线路**	
预测塔型	**1D2W8-J1**	**1D2W8-Z3**
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
分裂数	单根导线	单根导线
导线外径 (mm)	26.82	26.82
计算电流 A（80℃）	823	823
计算电压	从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压（110×1.05）kV	从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压（110×1.05）kV
分裂导线间距（mm）	/	/
底相导线对地最小距离	6m（非居民区）、7m（居民区）、21m（典型线高）①	6m（非居民区）、7m（居民区）、21m（典型线高）①
排列相序以及相对坐标（以杆塔中心地面投影点为原点）	A（-3.3，h②+9.2） B（-3.6，h②+4.6） C（-3.9，h②）	A（-3.3，h②+8） B（-3.6，h②+4） C（-3.9，h②）

杆塔设计参数		

*注：①根据建设单位提供的设计资料，导线对地最低高度为 21m，故选取 21m 作为典型线高进行预测;②h 取值分别取 6、7、21，预测结果见下表

3）预测结果分析

表 A-6　110-1D2W8-J1 型双回塔工频电磁场预测结果

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-33.9	-30	94.628	1.297	87.215	1.274	15.789	0.878
-33.4	-29.5	96.383	1.337	88.574	1.312	16.295	0.896
-32.9	-29	98.155	1.378	89.924	1.352	17.008	0.914
-32.4	-28.5	99.939	1.422	91.261	1.394	17.938	0.933
-31.9	-28	101.732	1.467	92.577	1.438	19.091	0.953
-31.4	-27.5	103.528	1.515	93.868	1.484	20.469	0.973
-30.9	-27	105.323	1.565	95.124	1.532	22.071	0.994
-30.4	-26.5	107.110	1.617	96.338	1.582	23.892	1.015
-29.9	-26	108.882	1.672	97.500	1.634	25.930	1.036
-29.4	-25.5	110.630	1.730	98.599	1.690	28.181	1.058
-28.9	-25	112.345	1.791	99.623	1.747	30.643	1.081
-28.4	-24.5	114.016	1.854	100.558	1.808	33.314	1.104
-27.9	-24	115.629	1.921	101.387	1.872	36.193	1.128
-27.4	-23.5	117.170	1.992	102.094	1.939	39.280	1.152
-26.9	-23	118.623	2.067	102.658	2.010	42.576	1.177

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-26.4	-22.5	119.967	2.145	103.058	2.084	46.082	1.202
-25.9	-22	121.182	2.228	103.267	2.162	49.802	1.228
-25.4	-21.5	122.242	2.316	103.259	2.245	53.736	1.254
-24.9	-21	123.119	2.408	103.001	2.332	57.888	1.281
-24.4	-20.5	123.782	2.506	102.460	2.424	62.260	1.309
-23.9	-20	124.194	2.610	101.597	2.521	66.855	1.337
-23.4	-19.5	124.314	2.720	100.370	2.623	71.675	1.365
-22.9	-19	124.098	2.836	98.735	2.732	76.720	1.394
-22.4	-18.5	123.494	2.960	96.642	2.847	81.994	1.424
-21.9	-18	122.446	3.092	94.043	2.969	87.496	1.454
-21.4	-17.5	120.895	3.232	90.890	3.098	93.226	1.484
-20.9	-17	118.775	3.382	87.138	3.236	99.182	1.515
-20.4	-16.5	116.019	3.541	82.761	3.382	105.363	1.546
-19.9	-16	112.564	3.711	77.760	3.537	111.763	1.578
-19.4	-15.5	108.355	3.893	72.203	3.702	118.379	1.610
-18.9	-15	103.364	4.087	66.277	3.878	125.202	1.642
-18.4	-14.5	97.617	4.295	60.412	4.065	132.225	1.675
-17.9	-14	91.247	4.518	55.470	4.266	139.436	1.708
-17.4	-13.5	84.594	4.758	52.958	4.479	146.822	1.741
-16.9	-13	78.390	5.016	54.887	4.708	154.368	1.774
-16.4	-12.5	74.015	5.293	62.816	4.952	162.056	1.807
-15.9	-12	73.660	5.592	77.038	5.214	169.866	1.840
-15.4	-11.5	79.821	5.914	97.058	5.494	177.775	1.873
-14.9	-11	94.099	6.263	122.413	5.794	185.758	1.906
-14.4	-10.5	116.726	6.639	152.952	6.116	193.786	1.938
-13.9	-10	147.356	7.047	188.794	6.461	201.828	1.970
-13.4	-9.5	185.815	7.489	230.248	6.832	209.850	2.002
-12.9	-9	232.310	7.969	277.748	7.229	217.815	2.033
-12.4	-8.5	287.377	8.490	331.810	7.655	225.686	2.063
-11.9	-8	351.800	9.056	392.993	8.112	233.421	2.092
-11.4	-7.5	426.542	9.671	461.866	8.600	240.978	2.121
-10.9	-7	512.686	10.339	538.960	9.122	248.311	2.148
-10.4	-6.5	611.363	11.065	624.714	9.678	255.376	2.175
-9.9	-6	723.661	11.852	719.393	10.268	262.126	2.200
-9.4	-5.5	850.497	12.701	822.991	10.890	268.515	2.223
-8.9	-5	992.420	13.615	935.100	11.542	274.497	2.246
-8.4	-4.5	1149.350	14.592	1054.760	12.218	280.028	2.266
-7.9	-4	1320.216	15.623	1180.282	12.910	285.064	2.285
-7.4	-3.5	1502.511	16.697	1309.087	13.605	289.565	2.302
-6.9	-3	1691.795	17.791	1437.572	14.289	293.493	2.317
-6.4	-2.5	1881.246	18.872	1561.076	14.939	296.815	2.330
-5.9	-2	2061.456	19.893	1674.013	15.532	299.502	2.341
-5.4	-1.5	2220.742	20.797	1770.231	16.039	301.527	2.349
-4.9	-1	2346.268	21.518	1843.622	16.433	302.873	2.356
-4.4	-0.5	2426.045	21.997	1888.929	16.691	303.525	2.360
-4	-0.1	2450.954	22.174	1902.483	16.787	**303.541**	**2.362**
-3.9	0	**2451.444**	**22.188**	**1902.586**	**16.796**	303.475	**2.362**
-3.5	/	2430.310	22.121	1889.811	16.764	302.929	**2.362**
-3	/	2354.322	21.770	1845.138	16.584	301.618	2.360
-2.8	/	2310.031	21.554	1818.967	16.471	300.899	2.358
-2.5	/	2230.830	21.160	1771.716	16.260	299.615	2.356

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-2.3	/	2170.675	20.855	1735.393	16.095	298.625	2.353
-2	/	2071.499	20.346	1674.626	15.814	296.938	2.349
-1.8	/	2000.644	19.978	1630.513	15.607	295.683	2.346
-1.5	/	1889.285	19.392	1559.954	15.272	293.607	2.340
-1.3	/	1812.767	18.985	1510.575	15.035	292.098	2.336
-1	/	1696.289	18.357	1433.957	14.661	289.649	2.329
-0.8	/	1618.387	17.932	1381.708	14.403	287.897	2.324
-0.5	/	1502.459	17.291	1302.409	14.007	285.094	2.316
-0.3	/	1426.427	16.864	1249.364	13.738	283.113	2.310
0	/	1315.144	16.230	1170.190	13.330	279.978	2.301
0.2	/	1243.208	15.814	1118.006	13.058	277.783	2.295
0.7	/	1072.732	14.802	991.026	12.380	271.949	2.277
1.2	/	917.158	13.841	870.802	11.716	265.652	2.258
1.7	/	777.303	12.938	758.844	11.073	258.938	2.236
2.2	/	653.077	12.096	655.971	10.458	251.853	2.214
2.7	/	543.836	11.314	562.480	9.872	244.446	2.190
3.2	/	448.637	10.590	478.301	9.319	236.763	2.164
3.7	/	366.437	9.920	403.125	8.798	228.851	2.138
4.2	/	296.237	9.302	336.506	8.309	220.757	2.110
4.7	/	237.200	8.732	277.944	7.850	212.525	2.081
5.2	/	188.776	8.205	226.953	7.421	204.199	2.051
5.7	/	150.801	7.719	183.139	7.020	195.818	2.021
6.2	/	123.496	7.269	146.272	6.645	187.422	1.990
6.7	/	107.046	6.854	116.393	6.294	179.045	1.958
7.2	/	100.618	6.469	93.897	5.967	170.722	1.926
7.7	/	101.772	6.112	79.394	5.661	162.481	1.894
8.2	/	107.381	5.781	72.998	5.375	154.352	1.861
8.7	/	114.916	5.474	73.388	5.108	146.357	1.828
9.2	/	122.821	5.189	78.113	4.857	138.520	1.796
9.7	/	130.274	4.923	84.885	4.623	130.859	1.763
10.2	/	136.893	4.676	92.215	4.403	123.390	1.730
10.7	/	142.535	4.445	99.304	4.197	116.128	1.697
11.2	/	147.181	4.230	105.768	4.004	109.086	1.665
11.7	/	150.876	4.029	111.450	3.823	102.271	1.632
12.2	/	153.693	3.841	116.309	3.652	95.694	1.600
12.7	/	155.718	3.664	120.366	3.492	89.359	1.568
13.2	/	157.039	3.499	123.671	3.341	83.272	1.537
13.7	/	157.741	3.344	126.286	3.199	77.435	1.506
14.2	/	157.902	3.198	128.277	3.065	71.853	1.475
14.7	/	157.595	3.062	129.712	2.939	66.525	1.445
15.2	/	156.886	2.933	130.652	2.820	61.454	1.415
15.7	/	155.833	2.812	131.157	2.707	56.639	1.386
16.2	/	154.488	2.697	131.281	2.601	52.081	1.357
16.7	/	152.896	2.589	131.071	2.500	47.781	1.329
17.2	/	151.099	2.487	130.573	2.405	43.739	1.301
17.7	/	149.132	2.391	129.825	2.315	39.958	1.274
18.2	/	147.026	2.300	128.862	2.229	36.441	1.248
18.7	/	144.808	2.214	127.716	2.148	33.192	1.222
19.2	/	142.502	2.132	126.414	2.071	30.217	1.196
19.7	/	140.128	2.055	124.981	1.998	27.526	1.171
20.2	/	137.704	1.981	123.439	1.928	25.129	1.146

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
20.7	/	135.245	1.912	121.806	1.862	23.038	1.122
21.2	/	132.766	1.845	120.100	1.799	21.265	1.099
21.7	/	130.276	1.782	118.335	1.739	19.821	1.076
22.2	/	127.786	1.722	116.524	1.682	18.708	1.054
22.7	/	125.305	1.665	114.679	1.627	17.923	1.032
23.2	/	122.839	1.611	112.809	1.575	17.447	1.010
23.7	/	120.395	1.559	110.924	1.525	17.252	0.990
24.2	/	117.977	1.509	109.029	1.478	17.298	0.969
24.7	/	115.589	1.462	107.133	1.433	17.542	0.949
25.2	/	113.236	1.417	105.241	1.389	17.937	0.930
25.7	/	110.920	1.374	103.358	1.348	18.445	0.911
26.2	/	108.643	1.332	101.487	1.308	19.030	0.892
26.7	/	106.407	1.293	99.633	1.270	19.664	0.874
27.2	/	104.213	1.255	97.798	1.233	20.323	0.857
27.7	/	102.063	1.219	95.985	1.198	20.990	0.840
28.2	/	99.958	1.184	94.196	1.165	21.651	0.823
28.7	/	97.897	1.151	92.433	1.132	22.298	0.807
29.2	/	95.881	1.119	90.697	1.101	22.922	0.791
29.7	/	93.909	1.088	88.990	1.072	23.520	0.775
30.2	/	91.983	1.059	87.313	1.043	24.087	0.760
30.7	/	90.101	1.030	85.666	1.016	24.620	0.745
31.2	/	88.264	1.003	84.049	0.989	25.120	0.731
31.7	/	86.470	0.977	82.463	0.964	25.586	0.717
32.2	/	84.719	0.952	80.909	0.939	26.016	0.703
32.7	/	83.010	0.928	79.386	0.915	26.412	0.690
33.2	/	81.343	0.904	77.894	0.893	26.775	0.677
33.7	/	79.717	0.882	76.434	0.871	27.105	0.664
34.2	/	78.131	0.860	75.005	0.850	27.403	0.651

注：①E 为电场强度(kV/m)；B 为磁感应强度(μT)；②红色字体为最大值

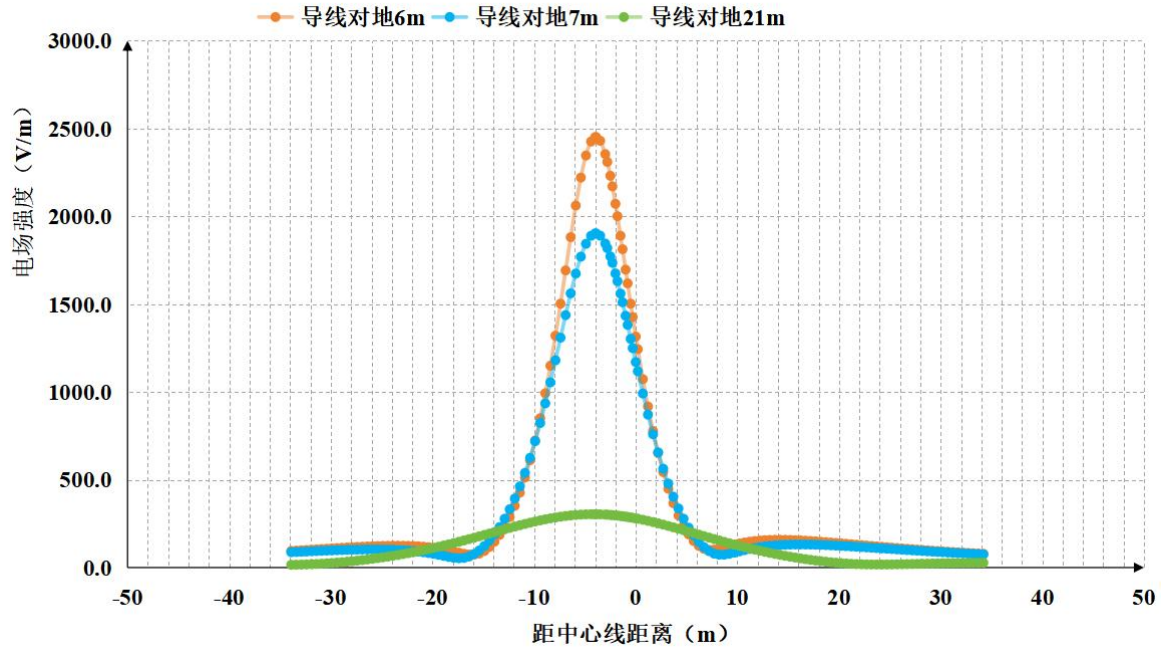


图 A-3　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时工频电场强度分布情况

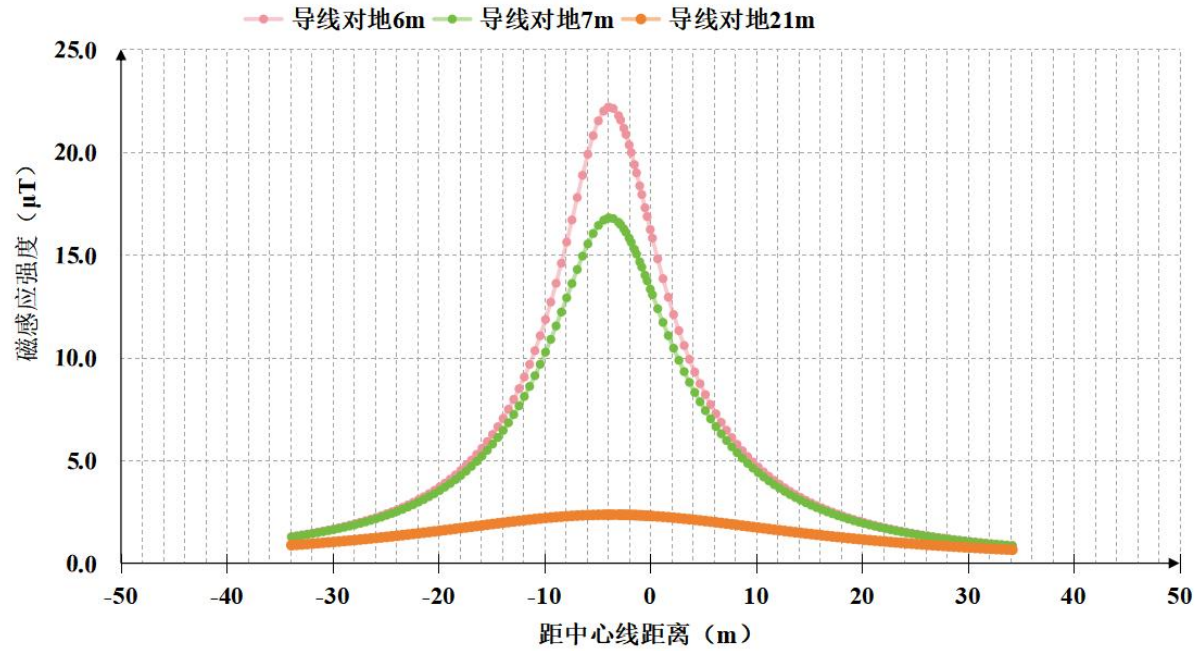


图 A-4　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时工频磁感应强度分布情况

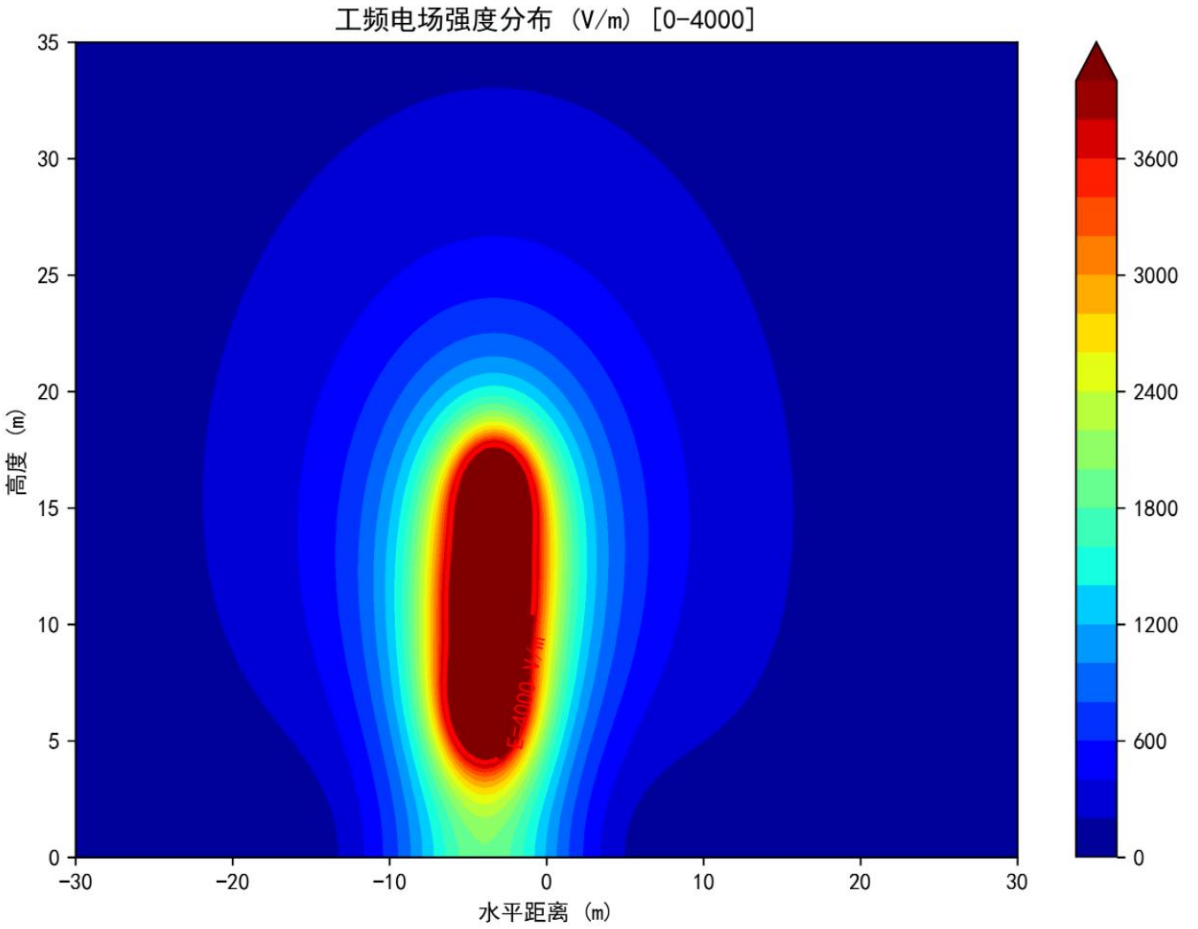


图 A-5　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频电场强度等值线图

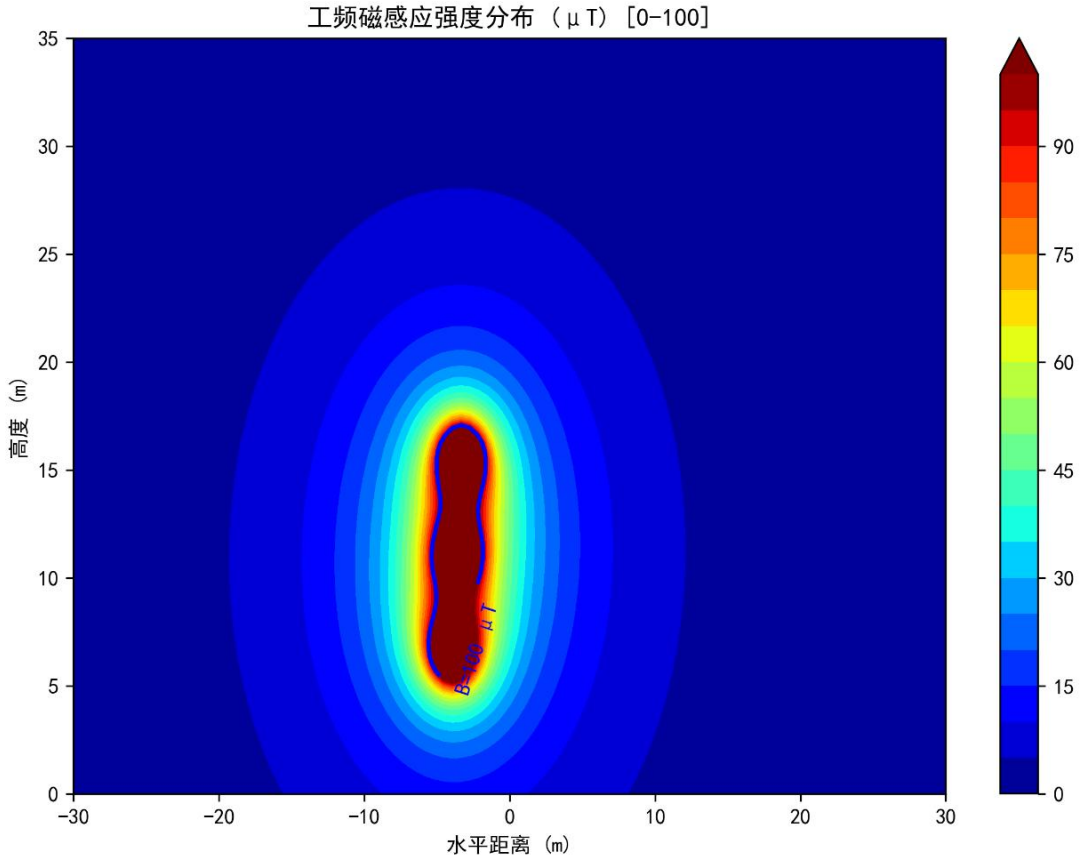


图 A-6　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频磁感应强度等值线图

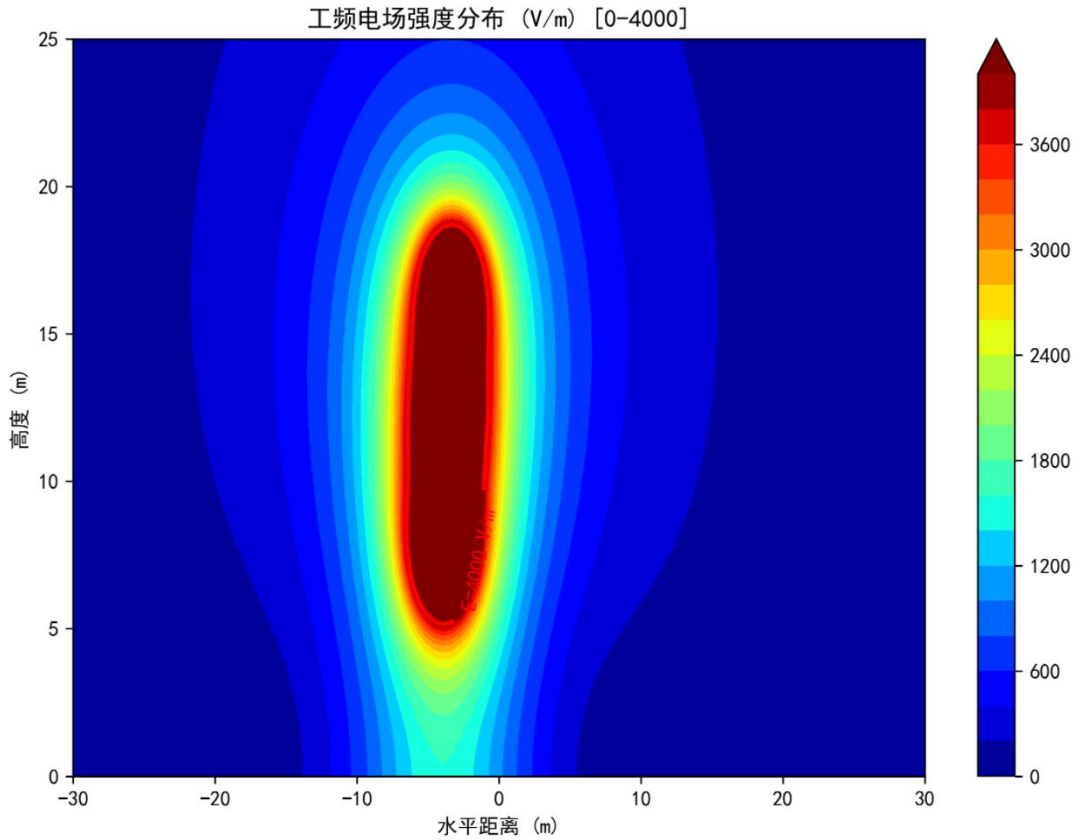


图 A-7　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频电场强度等值线图

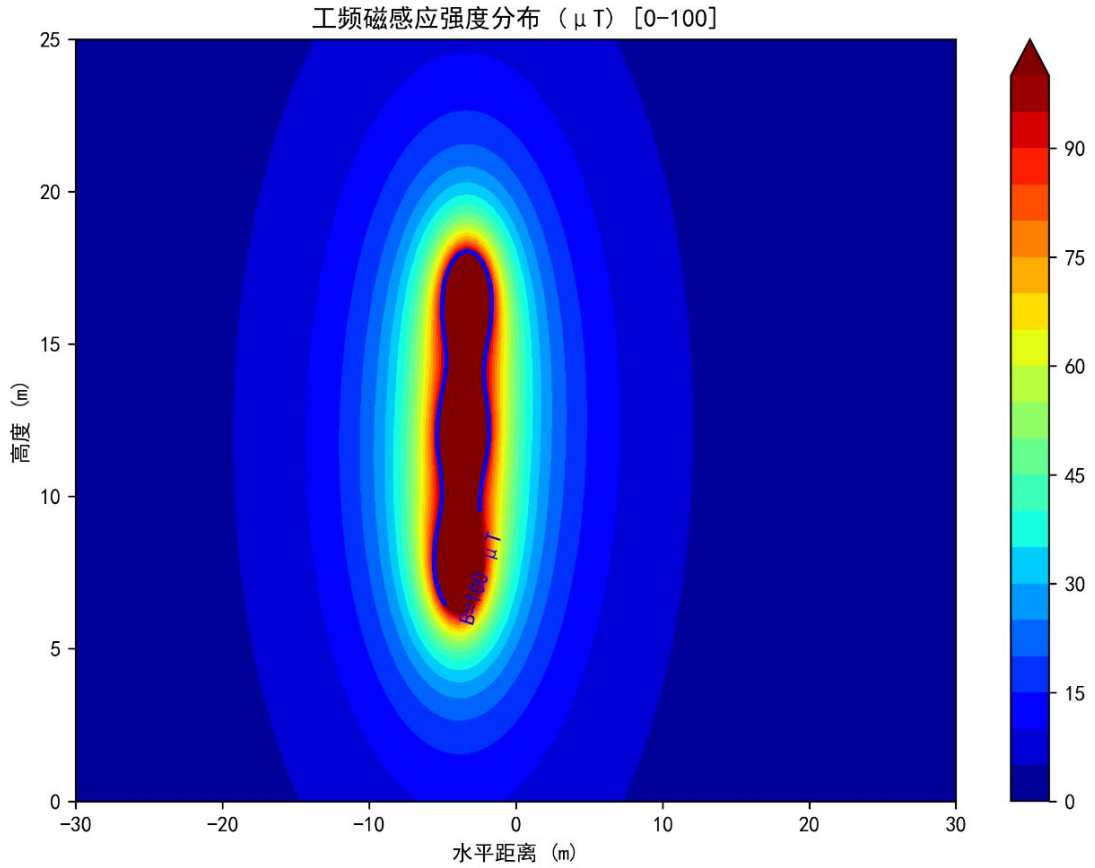


图 A-8　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频磁感应强度等值线图

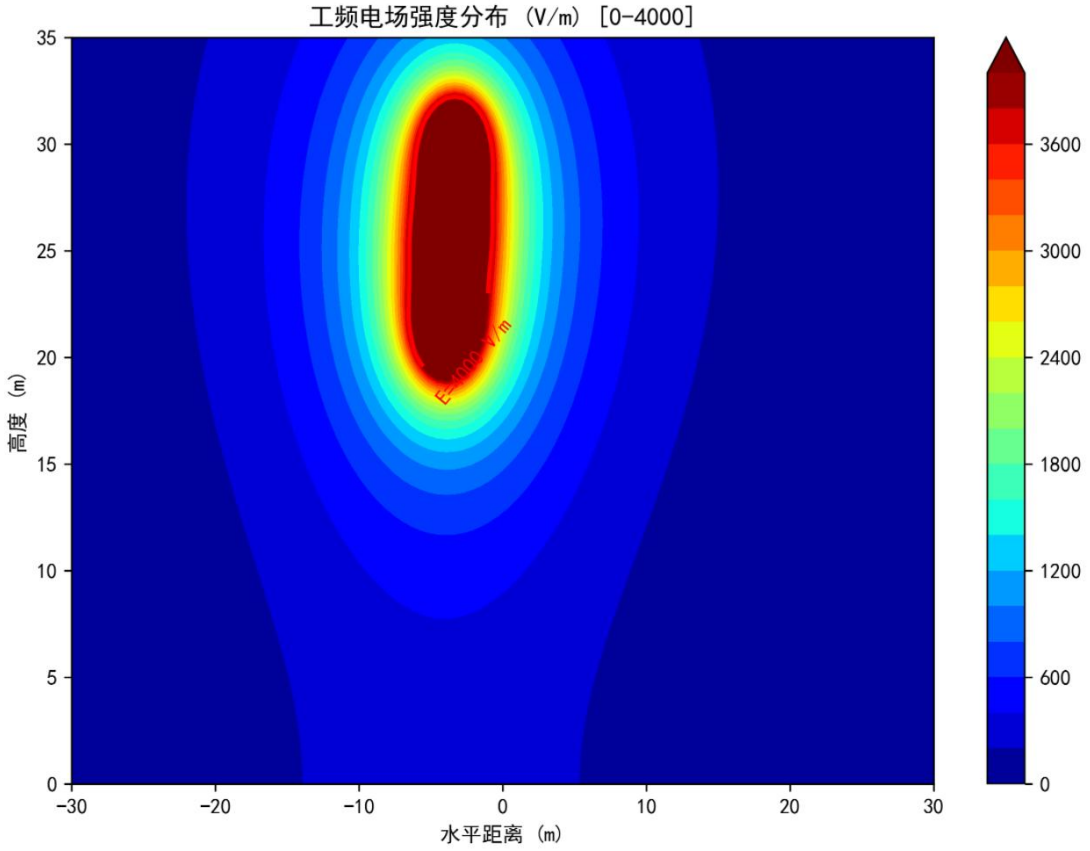


图 A-9　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频电场强度等值线图

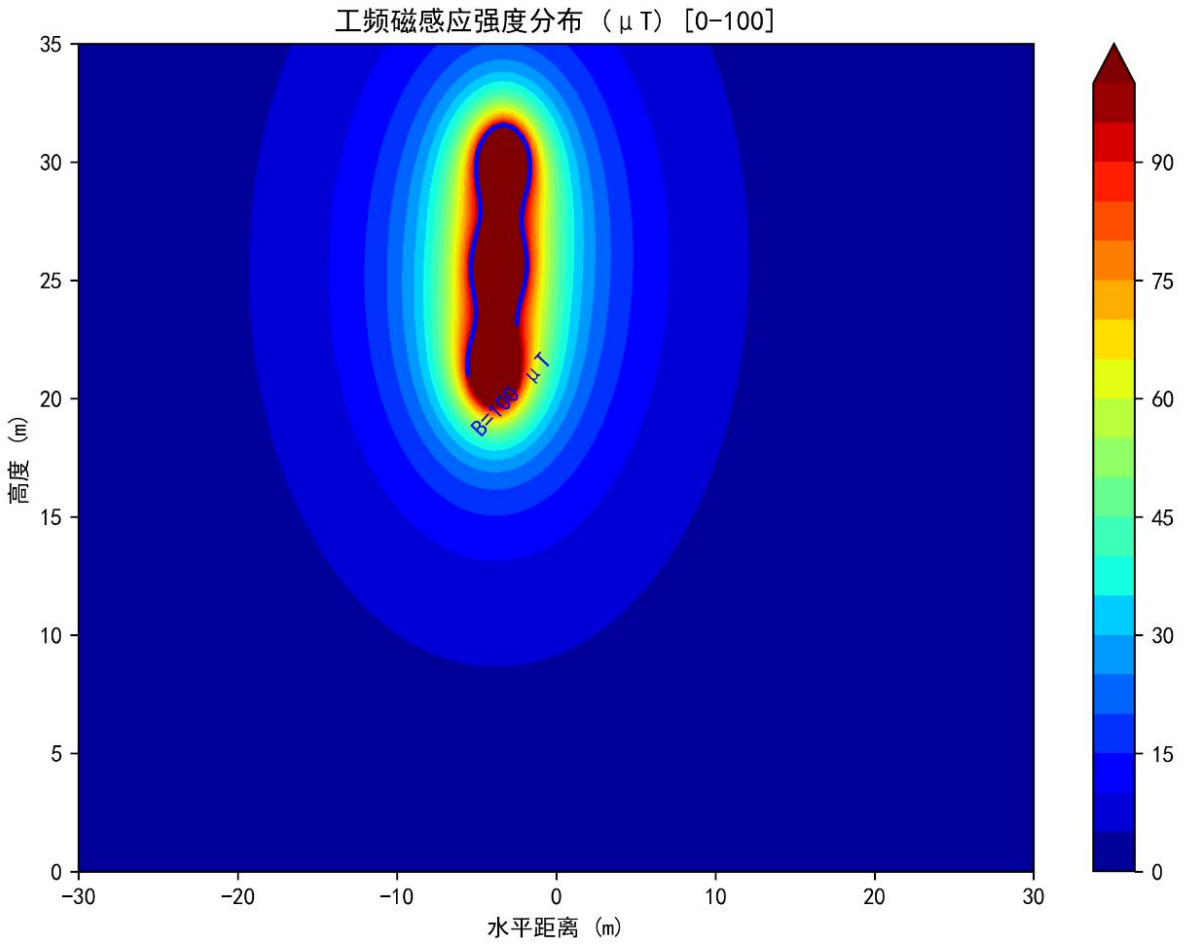


图 A-10　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频磁感应强度等值线图

表 A-7　110-1D2W8-Z3 型双回塔工频电磁场预测结果

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
-33.9	-30	78.817	1.160	71.766	1.140	16.940	0.778
-33.4	-29.5	80.315	1.196	72.892	1.175	17.323	0.795
-32.9	-29	81.827	1.234	74.009	1.212	17.865	0.811
-32.4	-28.5	83.351	1.273	75.114	1.250	18.580	0.829
-31.9	-28	84.884	1.315	76.200	1.290	19.480	0.846
-31.4	-27.5	86.421	1.358	77.261	1.332	20.571	0.865
-30.9	-27	87.959	1.404	78.292	1.376	21.861	0.883
-30.4	-26.5	89.490	1.452	79.284	1.422	23.351	0.902
-29.9	-26	91.010	1.502	80.228	1.470	25.042	0.922
-29.4	-25.5	92.509	1.555	81.114	1.520	26.935	0.942
-28.9	-25	93.981	1.611	81.932	1.573	29.030	0.962
-28.4	-24.5	95.414	1.669	82.668	1.629	31.326	0.983
-27.9	-24	96.798	1.731	83.308	1.688	33.824	1.005
-27.4	-23.5	98.118	1.796	83.835	1.750	36.524	1.027
-26.9	-23	99.360	1.864	84.231	1.815	39.426	1.049
-26.4	-22.5	100.506	1.937	84.475	1.884	42.534	1.072
-25.9	-22	101.536	2.013	84.544	1.956	45.847	1.096
-25.4	-21.5	102.427	2.094	84.412	2.033	49.368	1.120
-24.9	-21	103.153	2.180	84.049	2.114	53.100	1.144
-24.4	-20.5	103.683	2.271	83.423	2.199	57.044	1.169
-23.9	-20	103.985	2.368	82.499	2.289	61.202	1.195
-23.4	-19.5	104.019	2.470	81.237	2.385	65.578	1.221
-22.9	-19	103.742	2.579	79.596	2.487	70.171	1.247
-22.4	-18.5	103.106	2.695	77.531	2.595	74.984	1.274
-21.9	-18	102.057	2.818	75.000	2.709	80.017	1.302
-21.4	-17.5	100.538	2.950	71.962	2.831	85.270	1.330
-20.9	-17	98.487	3.090	68.388	2.960	90.741	1.358
-20.4	-16.5	95.840	3.240	64.273	3.098	96.428	1.387
-19.9	-16	92.538	3.401	59.664	3.245	102.328	1.416
-19.4	-15.5	88.537	3.573	54.708	3.401	108.437	1.445
-18.9	-15	83.825	3.758	49.755	3.568	114.747	1.475
-18.4	-14.5	78.461	3.956	45.531	3.747	121.250	1.505
-17.9	-14	72.648	4.169	43.344	3.938	127.937	1.535
-17.4	-13.5	66.875	4.398	44.972	4.143	134.795	1.566
-16.9	-13	62.153	4.645	51.806	4.362	141.810	1.596
-16.4	-12.5	60.272	4.912	64.086	4.597	148.966	1.627
-15.9	-12	63.616	5.200	81.370	4.849	156.242	1.657
-15.4	-11.5	74.059	5.511	103.277	5.120	163.619	1.688
-14.9	-11	92.090	5.849	129.715	5.410	171.071	1.718
-14.4	-10.5	117.388	6.215	160.833	5.723	178.571	1.748
-13.9	-10	149.709	6.612	196.955	6.059	186.090	1.778
-13.4	-9.5	189.182	7.044	238.517	6.421	193.595	1.807
-12.9	-9	236.277	7.514	286.040	6.809	201.053	1.836
-12.4	-8.5	291.717	8.026	340.100	7.227	208.425	1.864
-11.9	-8	356.421	8.583	401.302	7.676	215.674	1.891
-11.4	-7.5	431.446	9.190	470.250	8.157	222.757	1.918
-10.9	-7	517.946	9.850	547.502	8.672	229.632	1.943
-10.4	-6.5	617.104	10.569	633.518	9.221	236.256	1.968
-9.9	-6	730.047	11.350	728.575	9.805	242.584	1.991

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
-9.4	-5.5	857.713	12.194	832.672	10.422	248.572	2.013
-8.9	-5	1000.659	13.104	945.398	11.068	254.175	2.034
-8.4	-4.5	1158.794	14.077	1065.777	11.740	259.352	2.053
-7.9	-4	1331.018	15.106	1192.100	12.428	264.059	2.070
-7.4	-3.5	1514.779	16.177	1321.754	13.121	268.259	2.086
-6.9	-3	1705.572	17.270	1451.095	13.801	271.915	2.100
-6.4	-2.5	1896.499	18.349	1575.416	14.450	274.996	2.112
-5.9	-2	2078.060	19.369	1689.080	15.040	277.472	2.122
-5.4	-1.5	2238.479	20.272	1785.881	15.546	279.320	2.130
-4.9	-1	2364.826	20.994	1859.664	15.940	280.521	2.136
-4.4	-0.5	2445.028	21.474	1905.130	16.198	**281.063**	2.140
-4	-0.1	2469.950	21.652	1918.624	16.294	281.018	**2.142**
-3.9	0	**2470.393**	**21.666**	**1918.685**	**16.303**	280.939	**2.142**
-3.5	/	2448.879	21.600	1905.628	16.272	280.359	**2.142**
-3	/	2371.974	21.251	1860.355	16.093	279.037	2.140
-2.8	/	2327.185	21.036	1833.870	15.980	278.323	2.139
-2.5	/	2247.105	20.642	1786.073	15.771	277.059	2.136
-2.3	/	2186.284	20.339	1749.339	15.606	276.088	2.134
-2	/	2085.999	19.830	1687.895	15.326	274.442	2.130
-1.8	/	2014.342	19.463	1643.292	15.120	273.221	2.127
-1.5	/	1901.701	18.878	1571.952	14.786	271.207	2.122
-1.3	/	1824.284	18.471	1522.026	14.550	269.745	2.118
-1	/	1706.411	17.844	1444.557	14.177	267.379	2.112
-0.8	/	1627.557	17.420	1391.726	13.920	265.689	2.107
-0.5	/	1510.186	16.779	1311.543	13.525	262.989	2.100
-0.3	/	1433.190	16.353	1257.906	13.257	261.083	2.095
0	/	1320.475	15.720	1177.850	12.851	258.071	2.086
0.2	/	1247.602	15.304	1125.087	12.580	255.965	2.080
0.7	/	1074.883	14.293	996.715	11.905	250.373	2.064
1.2	/	917.257	13.334	875.211	11.243	244.350	2.046
1.7	/	775.584	12.434	762.121	10.604	237.939	2.026
2.2	/	649.794	11.595	658.282	9.993	231.186	2.005
2.7	/	539.231	10.816	563.998	9.413	224.136	1.982
3.2	/	442.920	10.097	479.193	8.864	216.835	1.959
3.7	/	359.753	9.433	403.537	8.349	209.329	1.934
4.2	/	288.639	8.822	336.549	7.866	201.663	1.908
4.7	/	228.618	8.258	277.676	7.414	193.878	1.882
5.2	/	178.989	7.740	226.362	6.993	186.016	1.854
5.7	/	139.445	7.262	182.110	6.599	178.116	1.826
6.2	/	110.197	6.822	144.546	6.232	170.215	1.797
6.7	/	91.781	6.415	113.519	5.890	162.347	1.768
7.2	/	84.006	6.041	89.210	5.571	154.543	1.738
7.7	/	84.687	5.694	72.188	5.274	146.831	1.708
8.2	/	90.331	5.374	63.024	4.997	139.238	1.678
8.7	/	97.998	5.077	61.180	4.739	131.787	1.648
9.2	/	105.944	4.803	64.499	4.498	124.498	1.618
9.7	/	113.318	4.548	70.438	4.273	117.389	1.587
10.2	/	119.759	4.311	77.214	4.062	110.475	1.557
10.7	/	125.159	4.090	83.866	3.865	103.770	1.527
11.2	/	129.529	3.885	89.946	3.681	97.285	1.497
11.7	/	132.936	3.694	95.275	3.509	91.029	1.467

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
12.2	/	135.473	3.516	99.806	3.347	85.009	1.437
12.7	/	137.236	3.349	103.563	3.195	79.231	1.408
13.2	/	138.323	3.193	106.596	3.053	73.701	1.379
13.7	/	138.821	3.048	108.971	2.919	68.421	1.351
14.2	/	138.814	2.911	110.755	2.793	63.394	1.323
14.7	/	138.374	2.783	112.016	2.675	58.622	1.295
15.2	/	137.567	2.662	112.816	2.563	54.108	1.268
15.7	/	136.451	2.549	113.213	2.458	49.852	1.241
16.2	/	135.077	2.443	113.259	2.359	45.857	1.215
16.7	/	133.488	2.343	113.004	2.265	42.125	1.189
17.2	/	131.722	2.248	112.487	2.176	38.658	1.164
17.7	/	129.814	2.159	111.747	2.093	35.461	1.139
18.2	/	127.792	2.075	110.818	2.013	32.539	1.114
18.7	/	125.680	1.995	109.728	1.938	29.897	1.091
19.2	/	123.501	1.920	108.503	1.867	27.543	1.067
19.7	/	121.273	1.849	107.166	1.800	25.483	1.045
20.2	/	119.011	1.781	105.737	1.736	23.722	1.022
20.7	/	116.729	1.717	104.233	1.675	22.265	1.000
21.2	/	114.438	1.657	102.669	1.617	21.108	0.979
21.7	/	112.149	1.599	101.059	1.562	20.243	0.958
22.2	/	109.869	1.544	99.414	1.509	19.654	0.938
22.7	/	107.606	1.492	97.744	1.460	19.316	0.918
23.2	/	105.364	1.442	96.058	1.412	19.197	0.899
23.7	/	103.150	1.395	94.363	1.367	19.262	0.880
24.2	/	100.967	1.350	92.666	1.323	19.475	0.861
24.7	/	98.818	1.307	90.972	1.282	19.803	0.843
25.2	/	96.706	1.266	89.286	1.242	20.216	0.826
25.7	/	94.632	1.227	87.612	1.205	20.686	0.809
26.2	/	92.600	1.189	85.953	1.169	21.192	0.792
26.7	/	90.608	1.154	84.313	1.134	21.718	0.776
27.2	/	88.659	1.119	82.693	1.101	22.250	0.760
27.7	/	86.753	1.087	81.097	1.069	22.776	0.744
28.2	/	84.891	1.055	79.524	1.039	23.290	0.729
28.7	/	83.071	1.025	77.978	1.010	23.785	0.715
29.2	/	81.295	0.996	76.458	0.982	24.257	0.700
29.7	/	79.562	0.969	74.966	0.955	24.702	0.686
30.2	/	77.871	0.942	73.503	0.929	25.120	0.673
30.7	/	76.222	0.917	72.068	0.904	25.509	0.659
31.2	/	74.614	0.892	70.662	0.880	25.868	0.647
31.7	/	73.048	0.869	69.285	0.857	26.197	0.634
32.2	/	71.521	0.846	67.937	0.835	26.496	0.622
32.7	/	70.033	0.824	66.618	0.814	26.767	0.610
33.2	/	68.584	0.803	65.328	0.794	27.009	0.598
33.7	/	67.172	0.783	64.067	0.774	27.224	0.586
34.2	/	65.797	0.764	62.834	0.755	27.412	0.575

注：①E 为电场强度(kV/m)；B 为磁感应强度(μT)；②红色字体为最大值

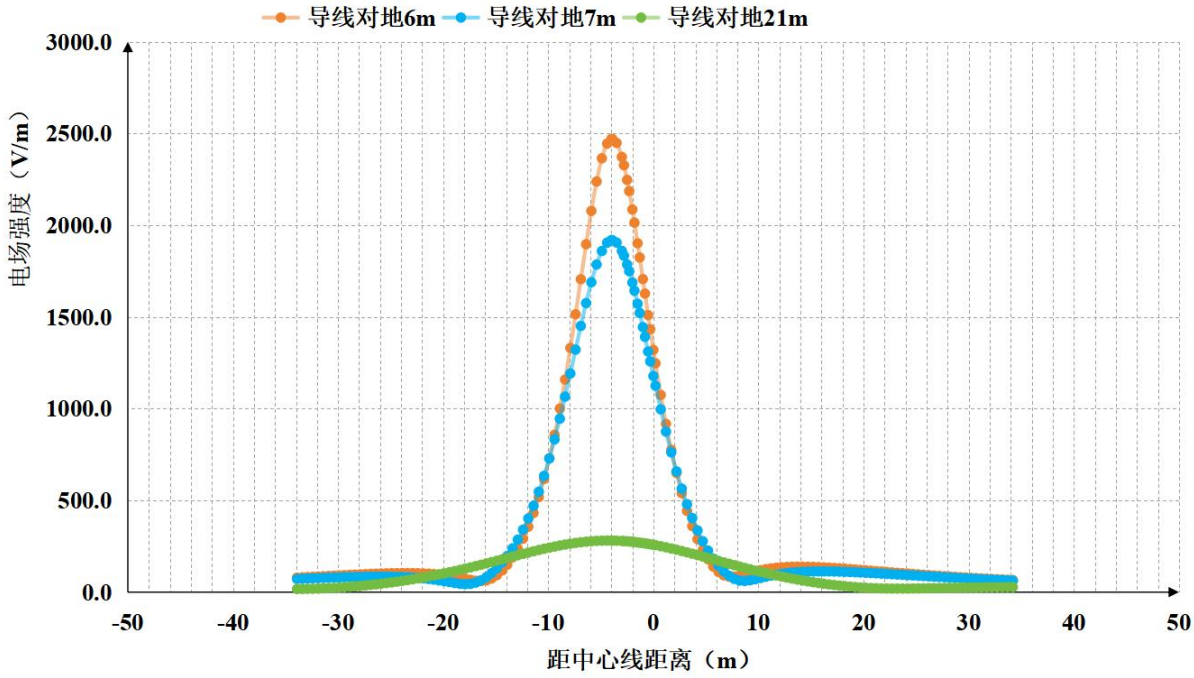


图 A-11　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时工频电场强度分布情况

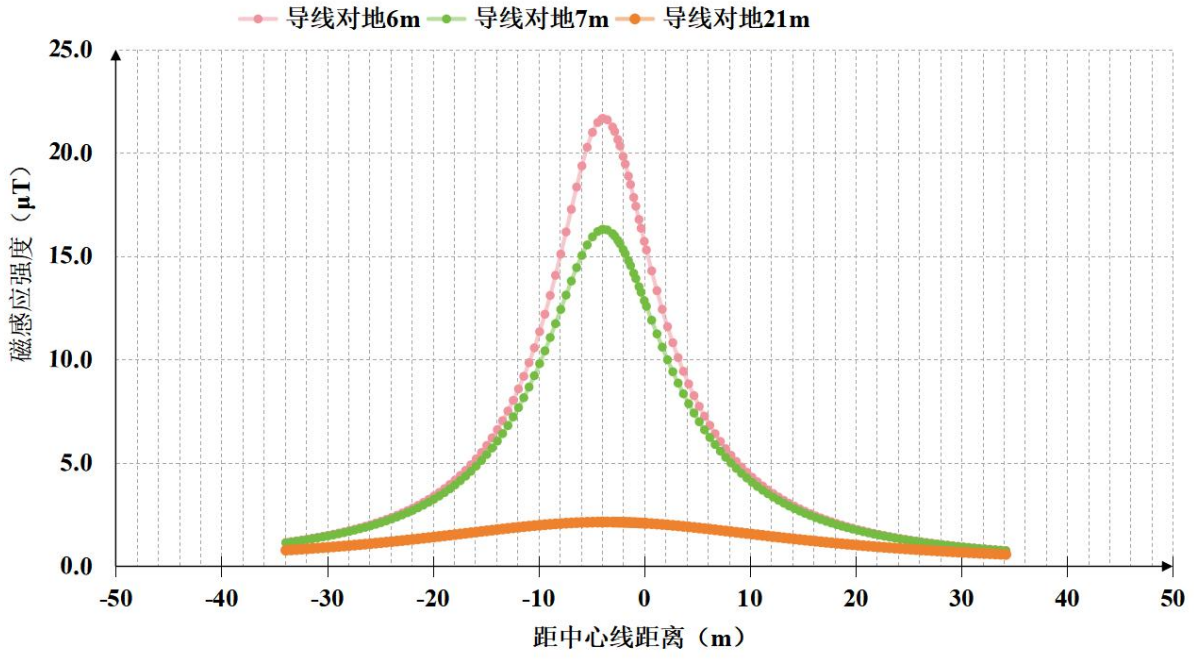


图 A-12　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时工频磁感应强度分布情况

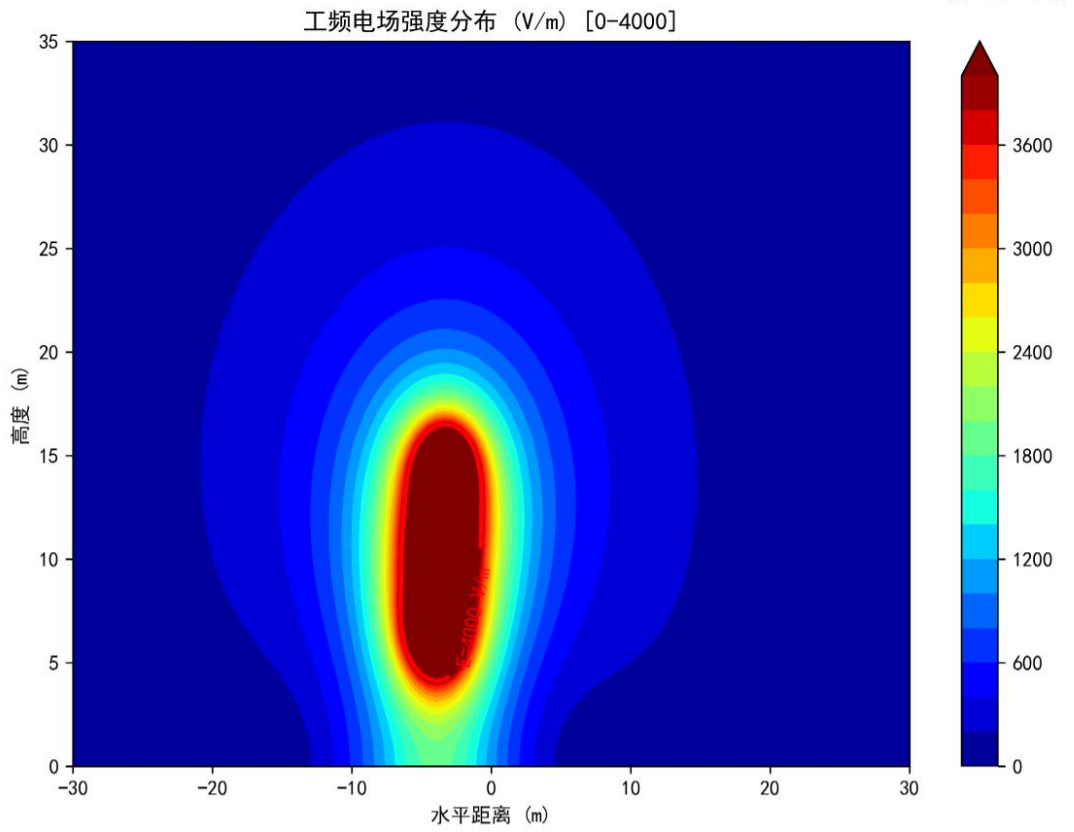


图 A-13　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频电场强度等值线图

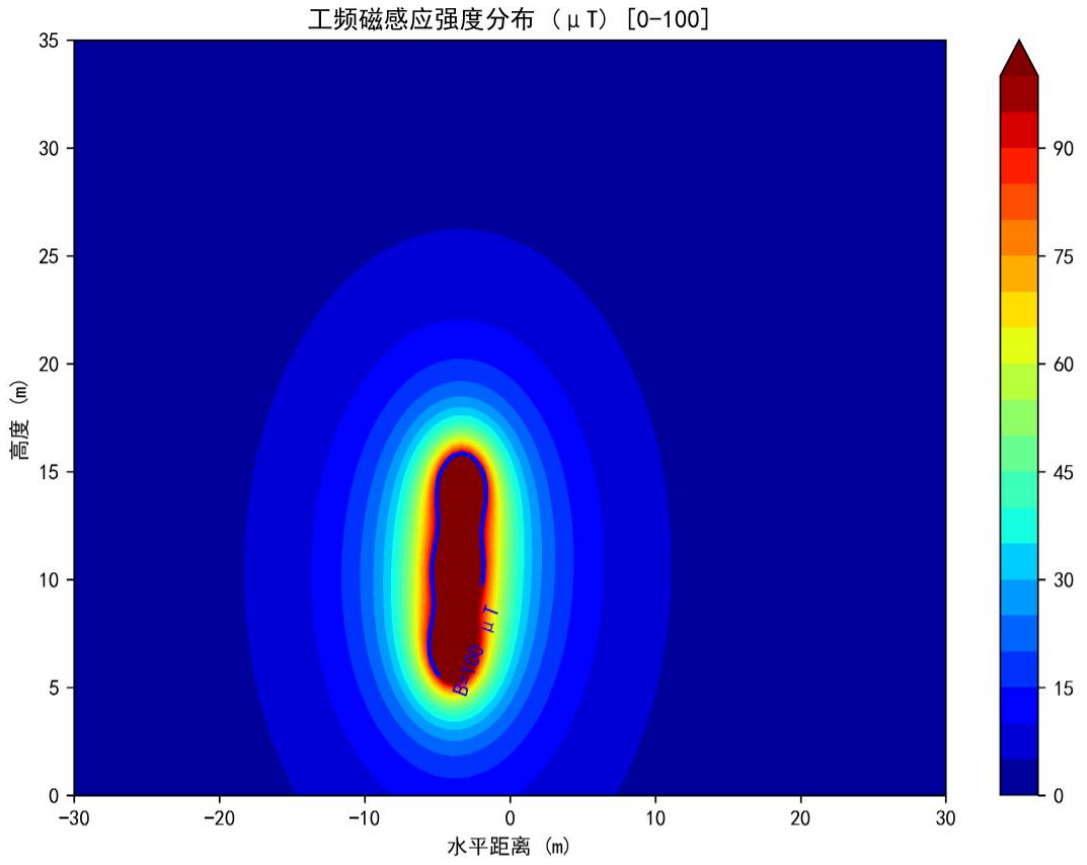


图 A-14　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频磁感应强度等值线图

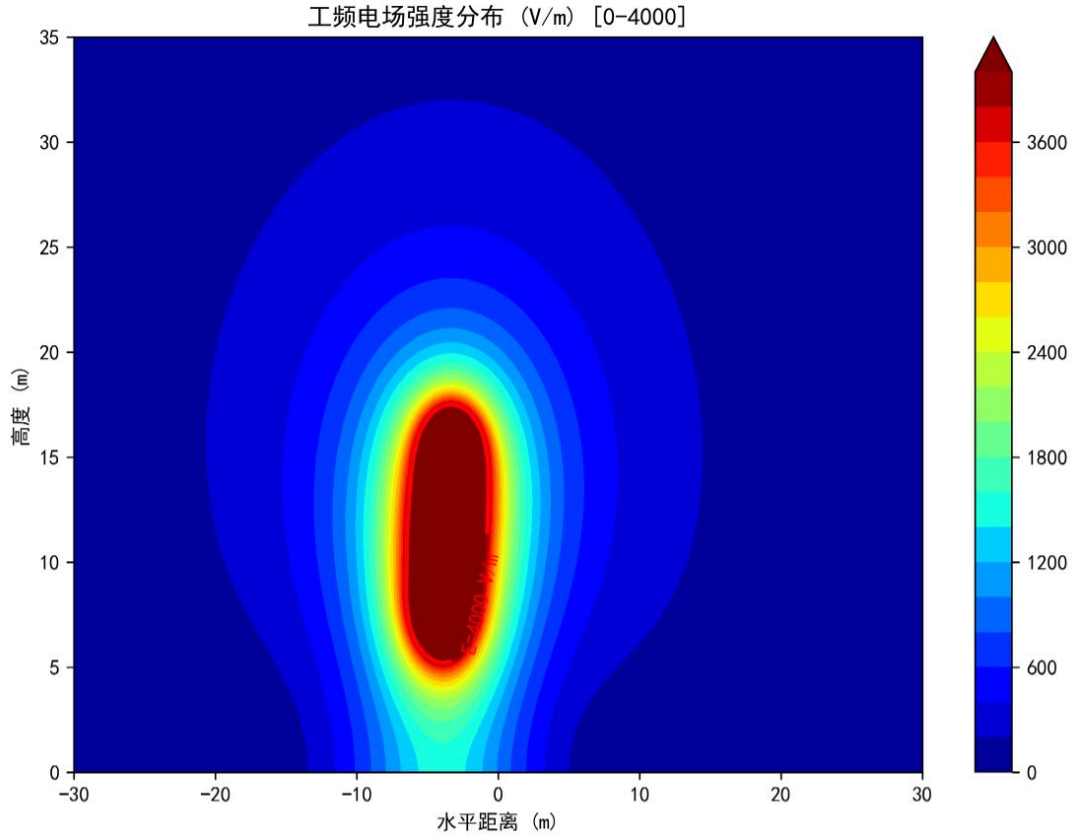


图 A-15　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频电场强度等值线图

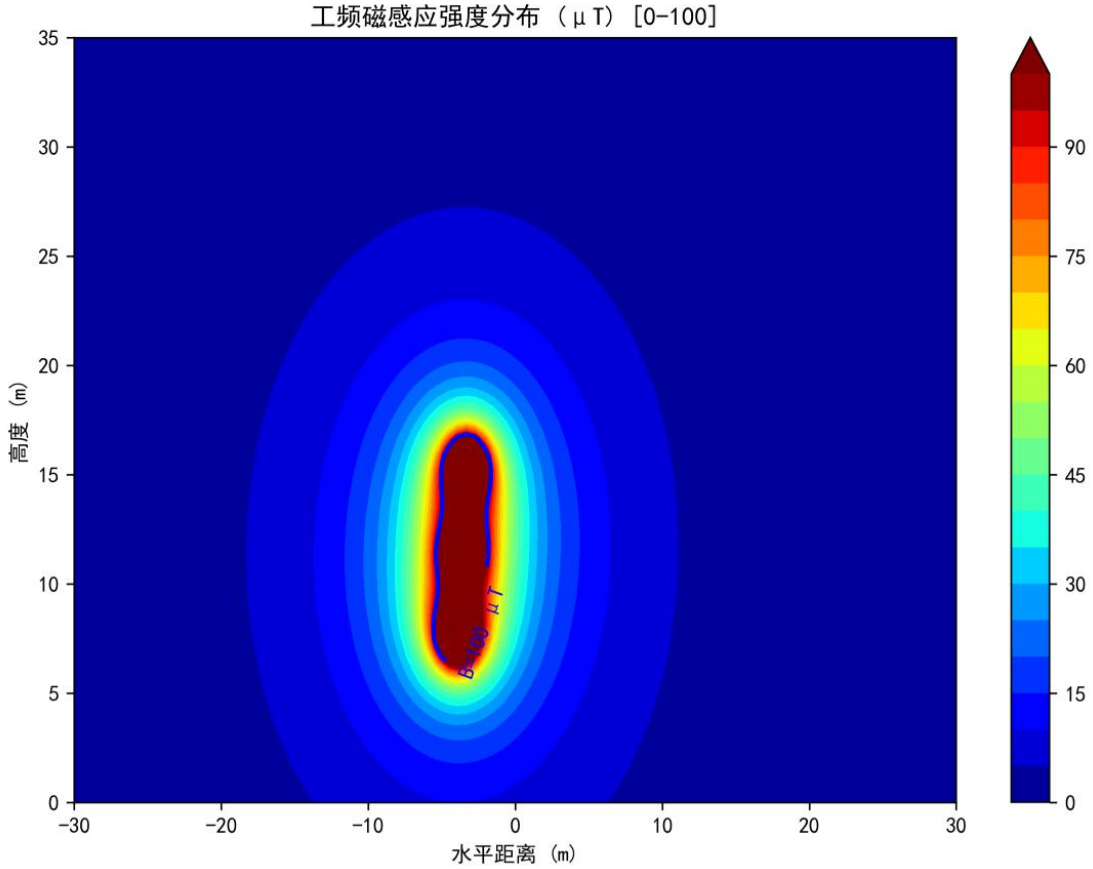


图 A-16　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频磁感应强度等值线图

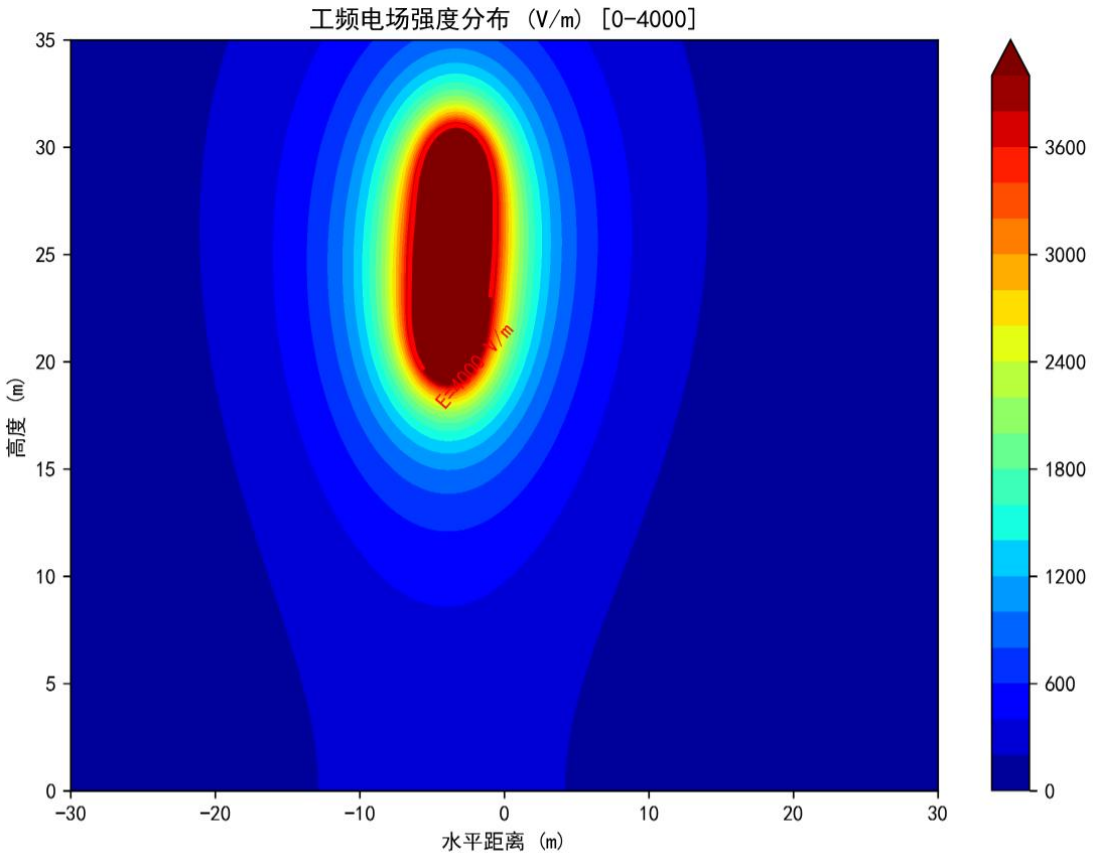


图 A-17　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频电场强度等值线图

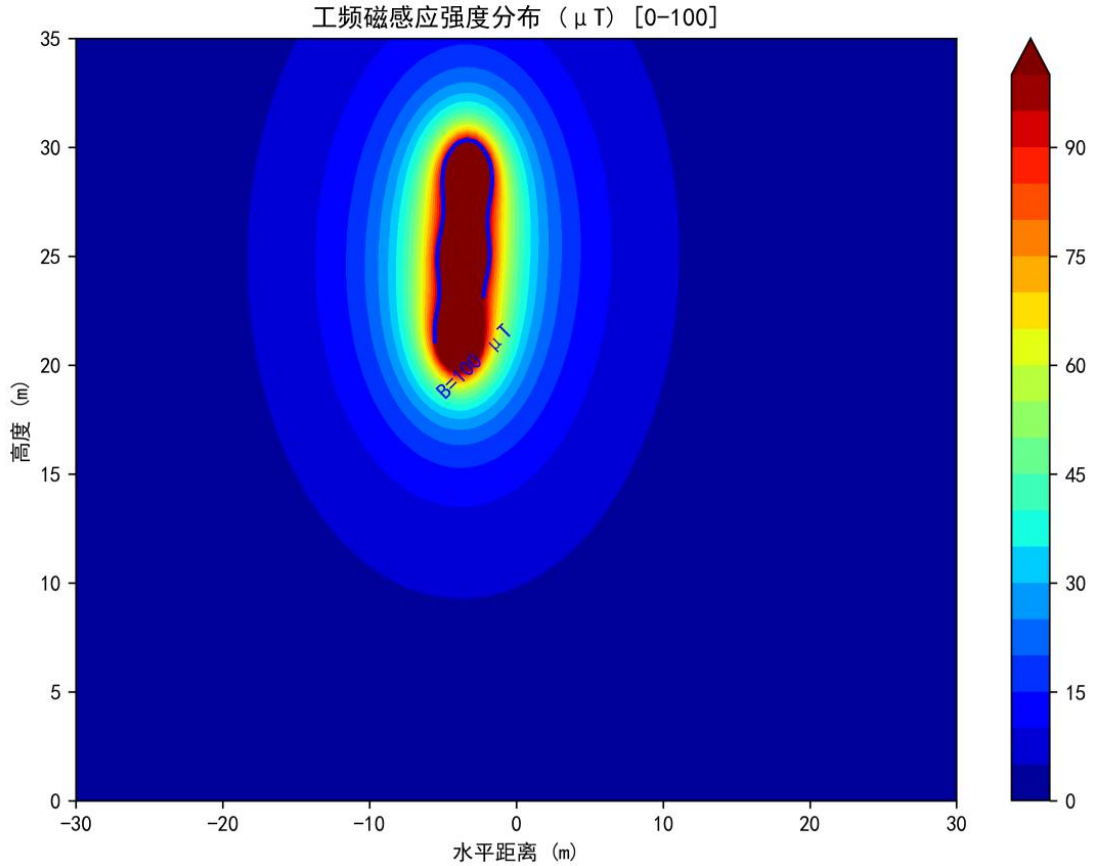


图 A-18　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频磁感应强度等值线图

由预测结果可知：

①110-1D2W8-J1 型四回塔

根据预测结果，当导线对地距离为 6m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 2.451kV/m（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频磁感应强度为 22.188μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；当导线对地距离为 7m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 1.903kV/m（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频磁感应强度为 16.796μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；本次设计导线最低高度为 21m，当导线对地距离为 21m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 0.303kV/m（出现在距导线中心线地面投影 4m 处），最大工频磁感应强度为 2.362μT（出现在距导线中心线地面投影 3.5～4m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求。

②110-1D2W8-Z3 型四回塔

根据预测结果，当导线对地距离为 6m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 2.470V/m（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频磁感应强度为 21.666μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；当导线对地距离为 7m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 1.918kV/m（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频磁感应强度为 16.303μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；本次设计导线最低高度为 21m，当导线对地距离为 21m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 0.281kV/m（出现在距导线中心线地面投影 4.4m 处），最大工频磁感应强度为 2.142μT（出现在距导线中心线地面投影 3.5～4m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求。

4）沿线敏感点预测结果

表 A-14　本工程 110kV 线路环境敏感目标环境影响预测及分析结果

环境敏感点		与本工程的相对位置关系	预测高度	电磁环境影响		线高要求（m）	是否达标
环境保护目标	房屋特征			工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)		
周转材料库（适用1D2W8-Z3 型塔）	1 栋，一层平顶，9m	距边导线地面投影 25m	1.5m	0.082	1.573	≥7m	达标
养殖看护房（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 7m	1.5m	0.539	9.122	≥7m	达标
鱼塘看护房 1（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 4m	1.5m	1.180	12.91	≥7m	达标
鱼塘看护房 2（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 13m	1.5m	0.055	4.708	≥7m	达标

注：①上表中电磁环境影响预测结果选用线高 7m 时预测数据；

②环境敏感目标虽然为一层平顶，但房顶均为铁皮瓦片顶，人无法到达因此不对屋顶单独预测。

由上表可知，在满足本环评提出的线高要求时，本工程 110kV 线路周边的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的控制限值。

8.2 110kV 输电线路电磁环境影响分析（远期）

远期 110kV 架空输电线路双边挂线后电磁环境影响会发生变化，因此本节对远期架空线路双边挂线后进行预测。

1）预测参数

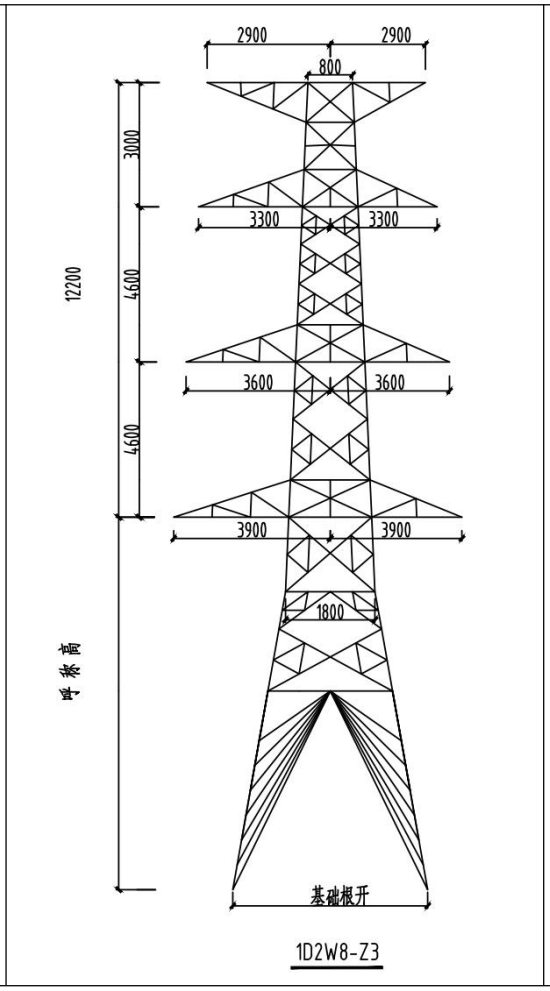
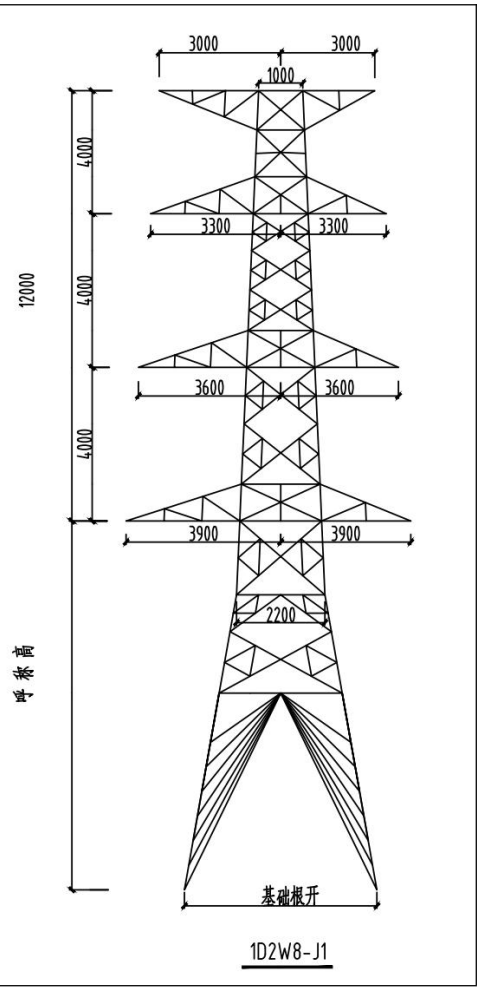
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次预测选用经过环境敏感目标的塔型，其中有 3 处敏感目标靠近双回路耐张塔（型号 1D2W8-J1），1 处敏感目标靠近双回路直线塔（型号 1D2W8-Z3），采用 1D2W8-J1、1D2W8-Z3 预测地面工频电磁场。

3）预测内容

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

表 A-15 预测参数一览表

参数名称	拟建 110kV 双回双边挂线架空线路	
预测塔型	**1D2W8-J1**	**1D2W8-Z3**
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
分裂数	单根导线	单根导线
导线外径(mm)	26.82	26.82
计算电流 A（80℃）	823	823
计算电压	从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压（110×1.05）kV	从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压（110×1.05）kV
分裂导线间距（mm）	/	/
底相导线对地最小距离	6m（非居民区）、7m（居民区）、21m（典型线高）①	6m（非居民区）、7m（居民区）、21m（典型线高）①
排列相序以及相对坐标（以杆塔中心地面投影点为原点）	A（-3.3，h②+9.2），A（3.3，h②+9.2） B（-3.6，h②+4.6），B（3.6，h②+4.6） C（-3.9，h②），C（3.9，h②）	A（-3.3，h②+8），A（3.3，h②+8） B（-3.6，h②+4），B（3.6，h②+4） C（-3.9，h②），C（3.9，h②）

杆塔设计参数		

*注：①根据建设单位提供的设计资料，导线对地最低高度为 21m，故选取 21m 作为典型线高进行预测;②h 取值分别取 6、7、21，预测结果见下表

3）预测结果分析

表 A-16　110-1D2W8-J1 型双回塔工频电磁场预测结果

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-33.9	-30	169.934	2.167	160.363	2.133	41.392	1.534
-33.4	-29.5	173.211	2.229	163.108	2.193	40.566	1.565
-32.9	-29	176.540	2.293	165.872	2.255	39.792	1.596
-32.4	-28.5	179.919	2.361	168.650	2.320	39.099	1.628
-31.9	-28	183.344	2.431	171.436	2.388	38.524	1.661
-31.4	-27.5	186.810	2.504	174.223	2.459	38.109	1.695
-30.9	-27	190.312	2.580	177.003	2.532	37.901	1.729
-30.4	-26.5	193.845	2.660	179.766	2.609	37.952	1.765
-29.9	-26	197.400	2.744	182.501	2.690	38.315	1.801
-29.4	-25.5	200.968	2.831	185.197	2.774	39.043	1.838
-28.9	-25	204.540	2.923	187.840	2.861	40.183	1.876
-28.4	-24.5	208.104	3.019	190.414	2.953	41.773	1.915
-27.9	-24	211.645	3.119	192.900	3.049	43.841	1.955
-27.4	-23.5	215.148	3.225	195.280	3.150	46.407	1.995
-26.9	-23	218.593	3.336	197.528	3.256	49.477	2.037

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-26.4	-22.5	221.961	3.452	199.619	3.366	53.055	2.080
-25.9	-22	225.225	3.574	201.524	3.483	57.135	2.123
-25.4	-21.5	228.358	3.703	203.209	3.605	61.713	2.168
-24.9	-21	231.327	3.838	204.636	3.733	66.782	2.213
-24.4	-20.5	234.095	3.981	205.763	3.868	72.335	2.259
-23.9	-20	236.619	4.132	206.541	4.009	78.367	2.307
-23.4	-19.5	238.851	4.290	206.918	4.159	84.874	2.355
-22.9	-19	240.737	4.458	206.833	4.316	91.854	2.404
-22.4	-18.5	242.212	4.635	206.219	4.481	99.306	2.454
-21.9	-18	243.208	4.822	205.003	4.656	107.229	2.505
-21.4	-17.5	243.642	5.020	203.101	4.841	115.624	2.558
-20.9	-17	243.427	5.230	200.426	5.035	124.490	2.610
-20.4	-16.5	242.460	5.453	196.880	5.241	133.829	2.664
-19.9	-16	240.630	5.689	192.361	5.459	143.641	2.719
-19.4	-15.5	237.815	5.940	186.764	5.689	153.925	2.774
-18.9	-15	233.883	6.206	179.989	5.933	164.679	2.830
-18.4	-14.5	228.695	6.489	171.948	6.191	175.900	2.887
-17.9	-14	222.112	6.791	162.594	6.465	187.583	2.945
-17.4	-13.5	214.009	7.113	151.954	6.755	199.721	3.003
-16.9	-13	204.298	7.455	140.215	7.063	212.306	3.061
-16.4	-12.5	192.972	7.821	127.877	7.390	225.324	3.120
-15.9	-12	180.201	8.212	116.043	7.738	238.761	3.180
-15.4	-11.5	166.501	8.630	106.898	8.107	252.599	3.239
-14.9	-11	153.060	9.077	104.063	8.500	266.815	3.299
-14.4	-10.5	142.279	9.556	111.731	8.917	281.385	3.359
-13.9	-10	138.297	10.068	132.241	9.360	296.278	3.419
-13.4	-9.5	146.416	10.618	165.235	9.831	311.460	3.478
-12.9	-9	170.560	11.207	209.419	10.332	326.895	3.538
-12.4	-8.5	211.502	11.839	263.933	10.863	342.538	3.597
-11.9	-8	268.306	12.517	328.563	11.427	358.344	3.655
-11.4	-7.5	340.227	13.244	403.549	12.024	374.262	3.712
-10.9	-7	427.290	14.022	489.401	12.655	390.235	3.769
-10.4	-6.5	530.168	14.856	586.760	13.319	406.205	3.825
-9.9	-6	649.946	15.745	696.284	14.017	422.107	3.879
-9.4	-5.5	787.916	16.692	818.544	14.746	437.876	3.932
-8.9	-5	945.370	17.694	953.899	15.503	453.440	3.984
-8.4	-4.5	1123.371	18.749	1102.353	16.280	468.729	4.034
-7.9	-4	1322.447	19.847	1263.387	17.071	483.666	4.082
-7.4	-3.5	1542.209	20.975	1435.758	17.861	498.177	4.128
-6.9	-3	1780.848	22.111	1617.304	18.636	512.185	4.172
-6.4	-2.5	2034.575	23.222	1804.771	19.375	525.613	4.213
-5.9	-2	2297.058	24.263	1993.731	20.052	538.386	4.252
-5.4	-1.5	2559.081	25.179	2178.665	20.642	550.430	4.289
-4.9	-1	2808.709	25.904	2353.290	21.116	561.673	4.322
-4.4	-0.5	3032.328	26.373	2511.185	21.452	572.047	4.353
-4	-0.1	3183.544	26.528	2621.582	21.610	579.678	4.375
-3.9	0	3216.745	**26.534**	2646.661	21.634	581.489	4.381
-3.5	/	3329.232	26.425	2736.149	**21.667**	588.330	4.401
-3	/	3422.266	26.004	2822.932	21.579	595.946	4.423
-2.5	/	3465.014	25.327	2882.787	21.376	602.477	4.442
-2	/	**3467.230**	24.498	2919.301	21.100	607.881	4.457

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
-1.5	/	3443.864	23.648	2938.044	20.806	612.121	4.469
-1	/	3411.640	22.915	2945.368	20.547	615.170	4.478
-0.5	/	3385.471	22.420	2947.063	20.370	617.008	4.483
0	/	3375.546	22.245	**2947.149**	20.308	**617.622**	**4.485**
0.5	/	3385.471	22.420	2947.063	20.370	617.008	4.483
1	/	3411.640	22.915	2945.368	20.547	615.170	4.478
1.5	/	3443.864	23.648	2938.044	20.806	612.121	4.469
2	/	**3467.230**	24.498	2919.301	21.100	607.881	4.457
2.5	/	3465.014	25.327	2882.787	21.376	602.477	4.442
3	/	3422.266	26.004	2822.932	21.579	595.946	4.423
3.5	/	3329.232	26.425	2736.149	**21.667**	588.330	4.401
3.9	0	3216.745	**26.534**	2646.661	21.634	581.489	4.381
4	0.1	3183.544	26.528	2621.582	21.610	579.678	4.375
4.4	0.5	3032.328	26.373	2511.185	21.452	572.047	4.353
4.9	1	2808.709	25.904	2353.290	21.116	561.673	4.322
5.4	1.5	2559.081	25.179	2178.665	20.642	550.430	4.289
5.9	2	2297.058	24.263	1993.731	20.052	538.386	4.252
6.4	2.5	2034.575	23.222	1804.771	19.375	525.613	4.213
6.9	3	1780.848	22.111	1617.304	18.636	512.185	4.172
7.4	3.5	1542.209	20.975	1435.758	17.861	498.177	4.128
7.9	4	1322.447	19.847	1263.387	17.071	483.666	4.082
8.4	4.5	1123.371	18.749	1102.353	16.280	468.729	4.034
8.9	5	945.370	17.694	953.899	15.503	453.440	3.984
9.4	5.5	787.916	16.692	818.544	14.746	437.876	3.932
9.9	6	649.946	15.745	696.284	14.017	422.107	3.879
10.4	6.5	530.168	14.856	586.760	13.319	406.205	3.825
10.9	7	427.290	14.022	489.401	12.655	390.235	3.769
11.4	7.5	340.227	13.244	403.549	12.024	374.262	3.712
11.9	8	268.306	12.517	328.563	11.427	358.344	3.655
12.4	8.5	211.502	11.839	263.933	10.863	342.538	3.597
12.9	9	170.560	11.207	209.419	10.332	326.895	3.538
13.4	9.5	146.416	10.618	165.235	9.831	311.460	3.478
13.9	10	138.297	10.068	132.241	9.360	296.278	3.419
14.4	10.5	142.279	9.556	111.731	8.917	281.385	3.359
14.9	11	153.060	9.077	104.063	8.500	266.815	3.299
15.4	11.5	166.501	8.630	106.898	8.107	252.599	3.239
15.9	12	180.201	8.212	116.043	7.738	238.761	3.180
16.4	12.5	192.972	7.821	127.877	7.390	225.324	3.120
16.9	13	204.298	7.455	140.215	7.063	212.306	3.061
17.4	13.5	214.009	7.113	151.954	6.755	199.721	3.003
17.9	14	222.112	6.791	162.594	6.465	187.583	2.945
18.4	14.5	228.695	6.489	171.948	6.191	175.900	2.887
18.9	15	233.883	6.206	179.989	5.933	164.679	2.830
19.4	15.5	237.815	5.940	186.764	5.689	153.925	2.774
19.9	16	240.630	5.689	192.361	5.459	143.641	2.719
20.4	16.5	242.460	5.453	196.880	5.241	133.829	2.664
20.9	17	243.427	5.230	200.426	5.035	124.490	2.610
21.4	17.5	243.642	5.020	203.101	4.841	115.624	2.558
21.9	18	243.208	4.822	205.003	4.656	107.229	2.505
22.4	18.5	242.212	4.635	206.219	4.481	99.306	2.454
22.9	19	240.737	4.458	206.833	4.316	91.854	2.404

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)	E(V/m)	B(μT)
23.4	19.5	238.851	4.290	206.918	4.159	84.874	2.355
23.9	20	236.619	4.132	206.541	4.009	78.367	2.307
24.4	20.5	234.095	3.981	205.763	3.868	72.335	2.259
24.9	21	231.327	3.838	204.636	3.733	66.782	2.213
25.4	21.5	228.358	3.703	203.209	3.605	61.713	2.168
25.9	22	225.225	3.574	201.524	3.483	57.135	2.123
26.4	22.5	221.961	3.452	199.619	3.366	53.055	2.080
26.9	23	218.593	3.336	197.528	3.256	49.477	2.037
27.4	23.5	215.148	3.225	195.280	3.150	46.407	1.995
27.9	24	211.645	3.119	192.900	3.049	43.841	1.955
28.4	24.5	208.104	3.019	190.414	2.953	41.773	1.915
28.9	25	204.540	2.923	187.840	2.861	40.183	1.876
29.4	25.5	200.968	2.831	185.197	2.774	39.043	1.838
29.9	26	197.400	2.744	182.501	2.690	38.315	1.801
30.4	26.5	193.845	2.660	179.766	2.609	37.952	1.765
30.9	27	190.312	2.580	177.003	2.532	37.901	1.729
31.4	27.5	186.810	2.504	174.223	2.459	38.109	1.695
31.9	28	183.344	2.431	171.436	2.388	38.524	1.661
32.4	28.5	179.919	2.361	168.650	2.320	39.099	1.628
32.9	29	176.540	2.293	165.872	2.255	39.792	1.596
33.4	29.5	173.211	2.229	163.108	2.193	40.566	1.565
33.9	30	169.934	2.167	160.363	2.133	41.392	1.534

注：①E 为电场强度(kV/m)；B 为磁感应强度(μT)；②红色字体为最大值

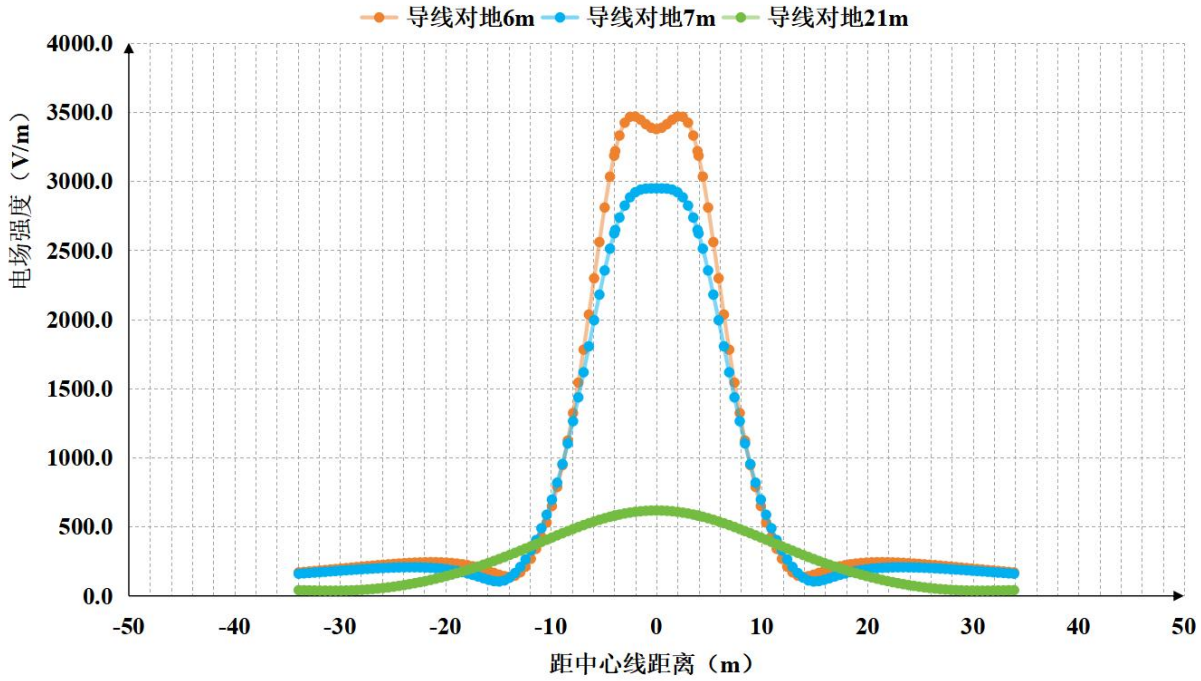


图 A-19　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时工频电场强度分布情况

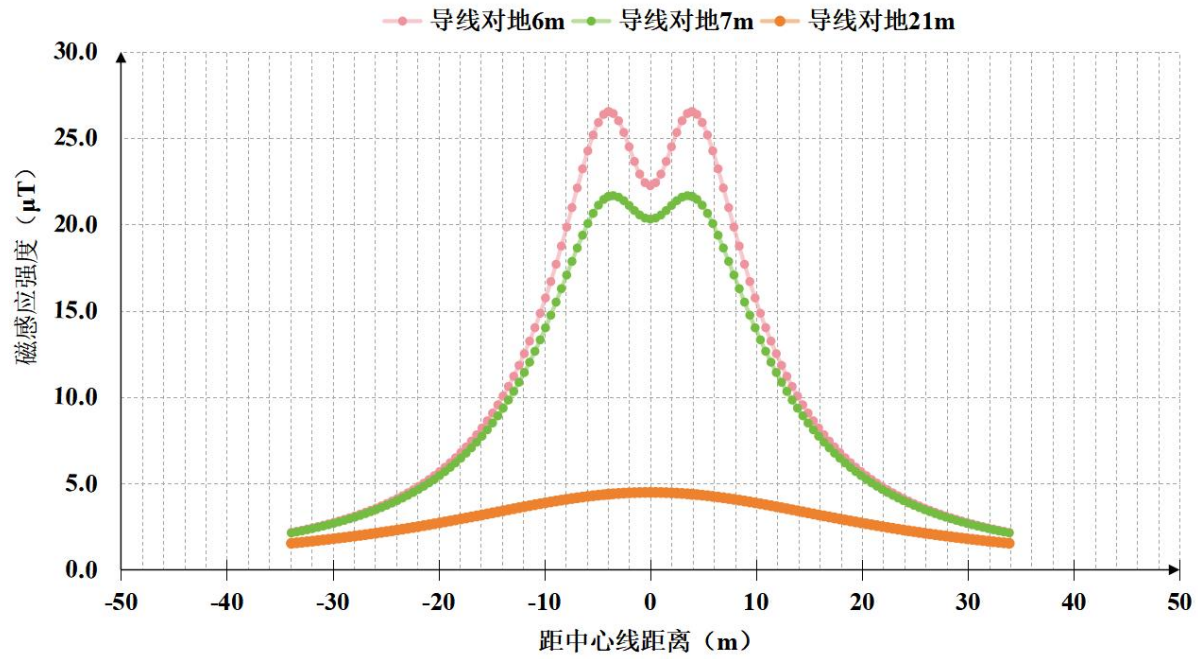


图 A-20　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时工频磁感应强度分布情况

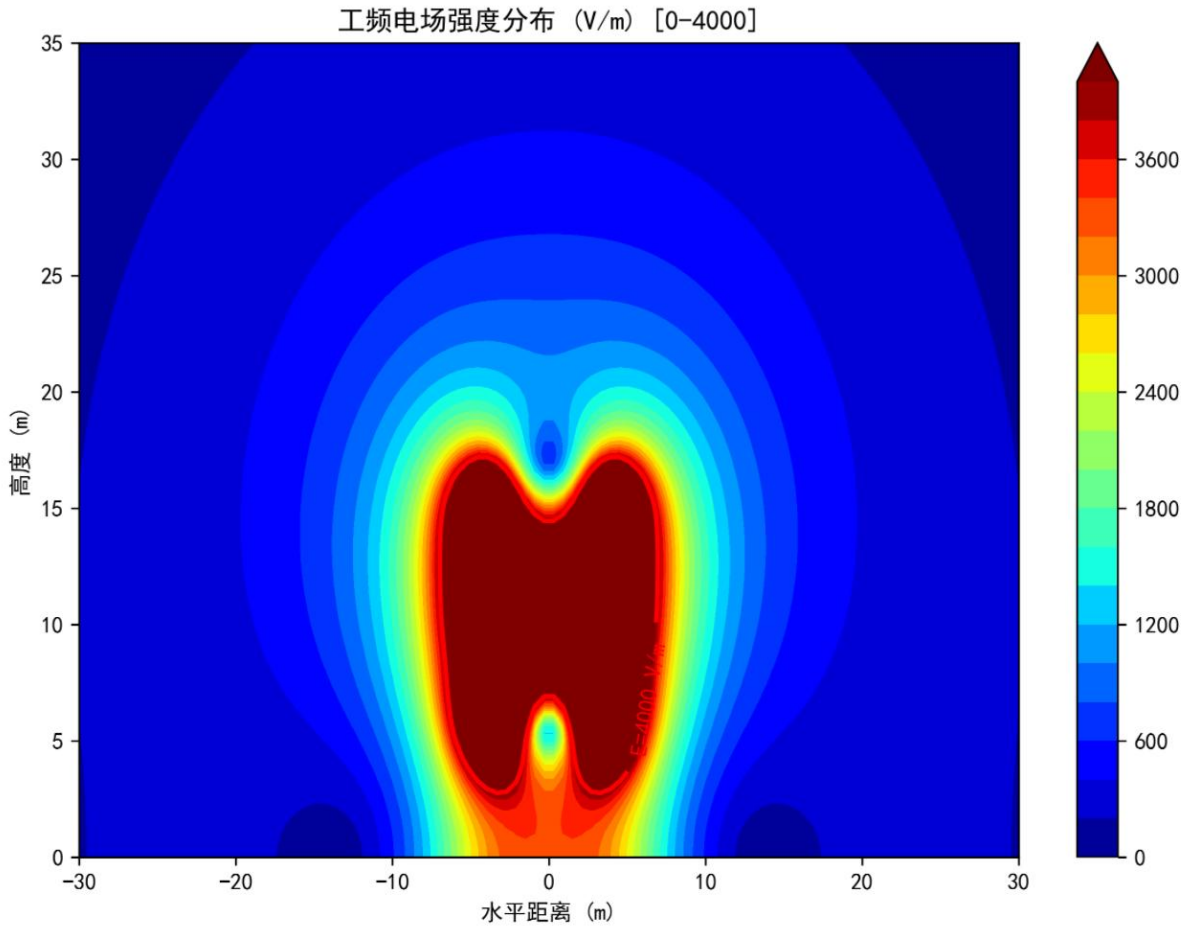


图 A-21　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频电场强度等值线图

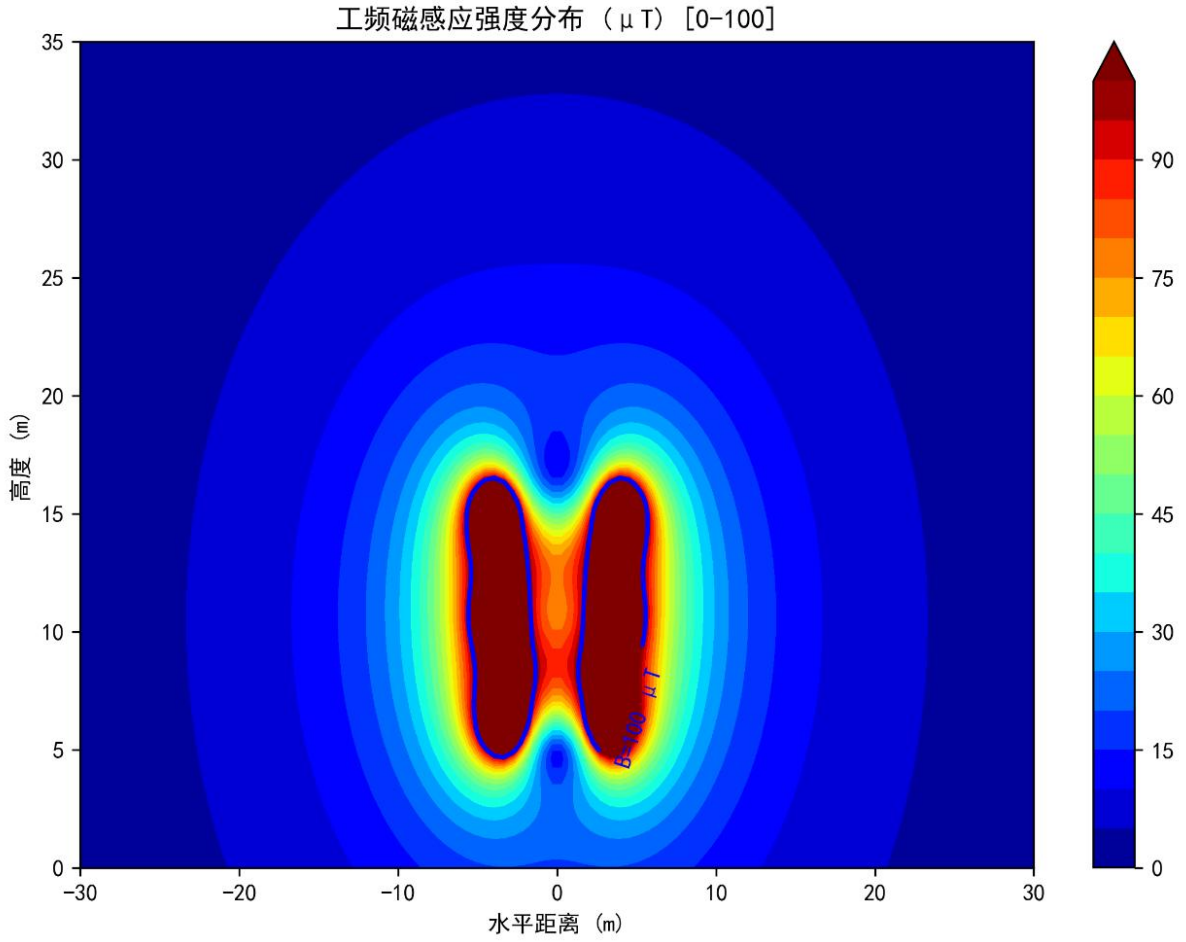


图 A-22　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频磁感应强度等值线图

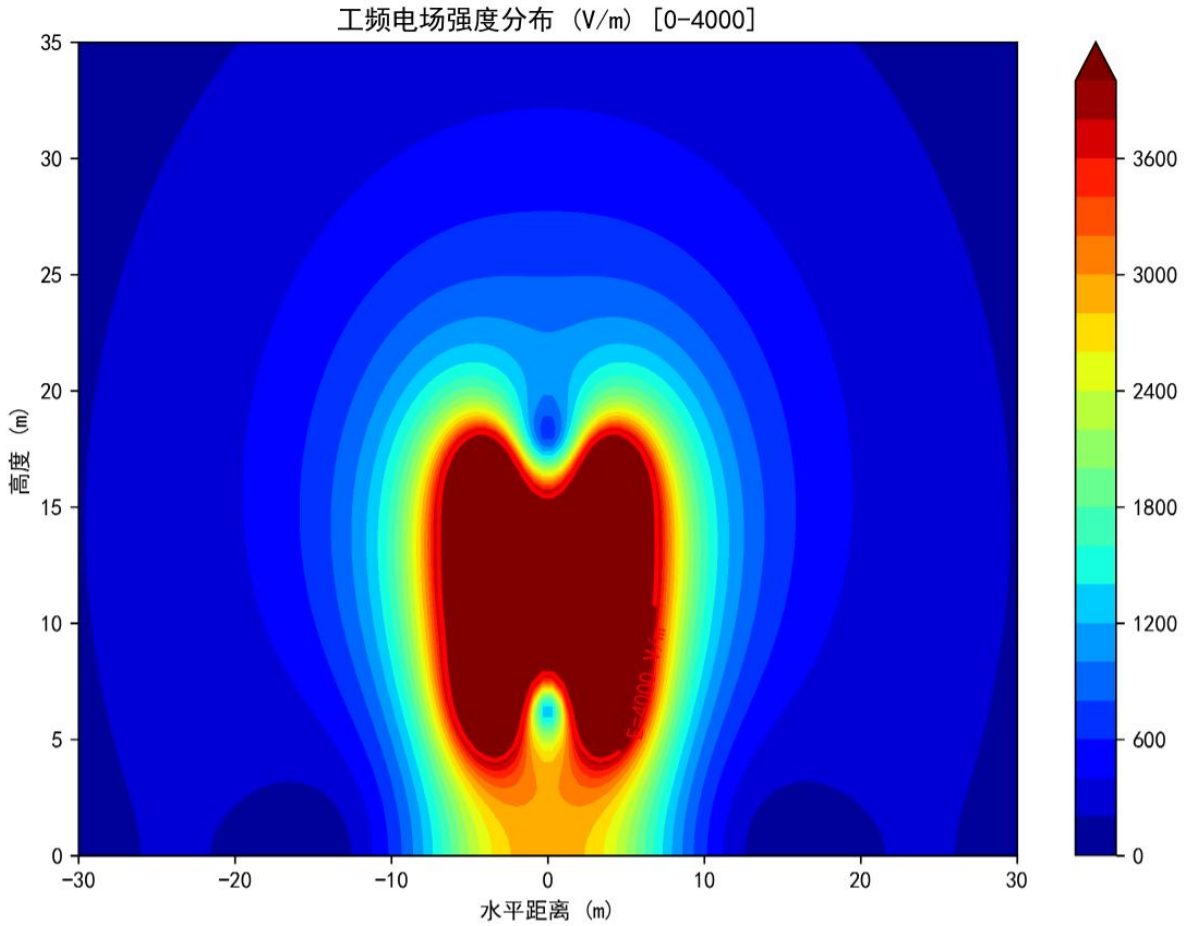


图 A-23　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频电场强度等值线图

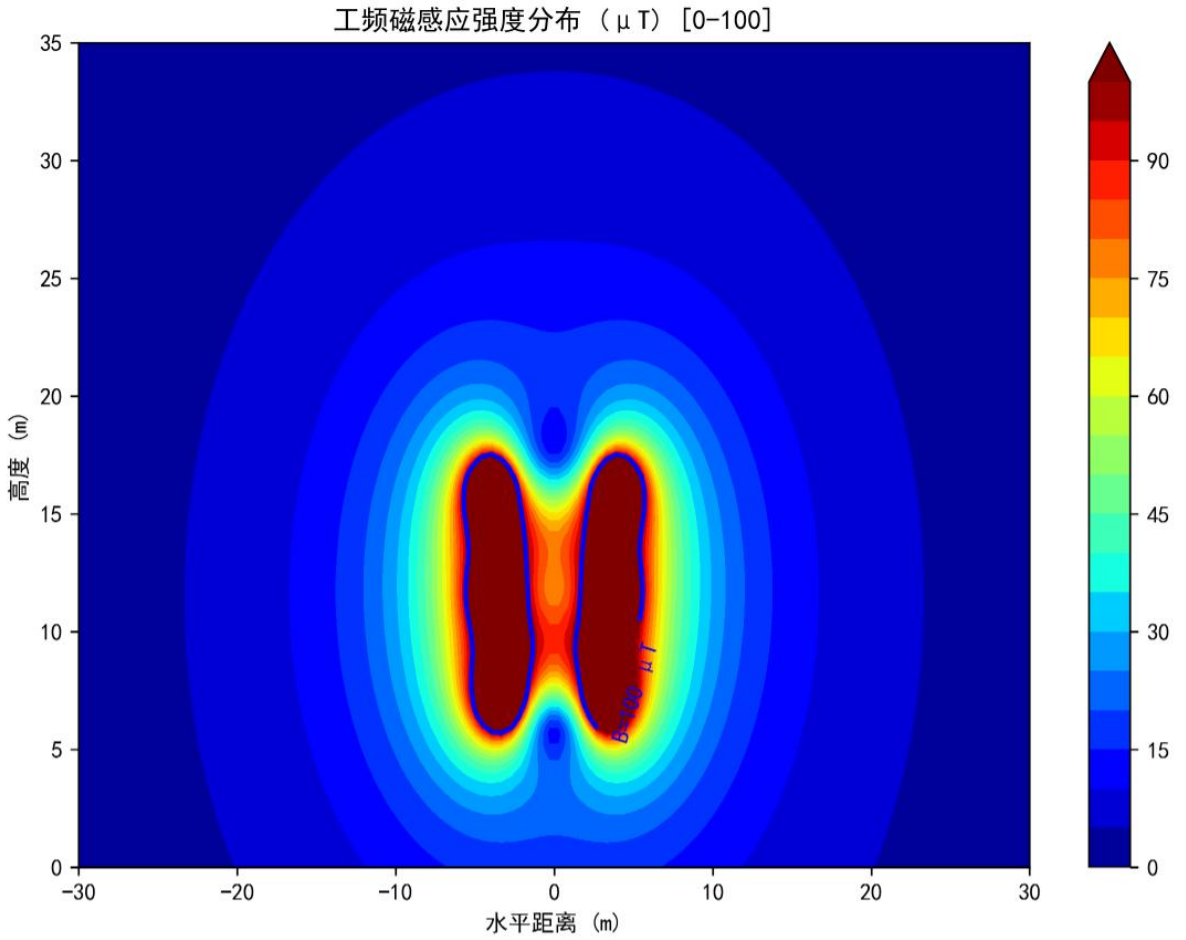


图 A-24　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频磁感应强度等值线图

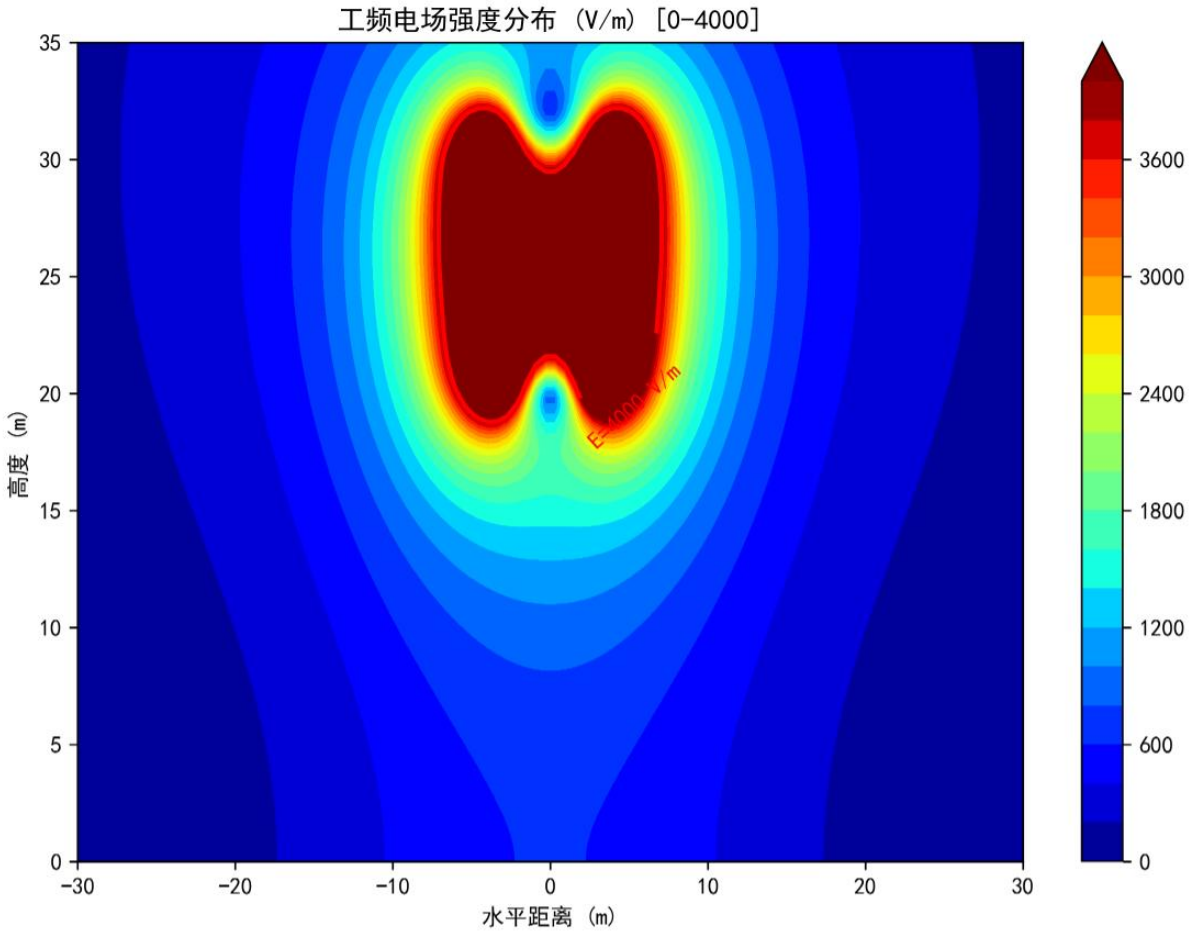


图 A-25　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频电场强度等值线图

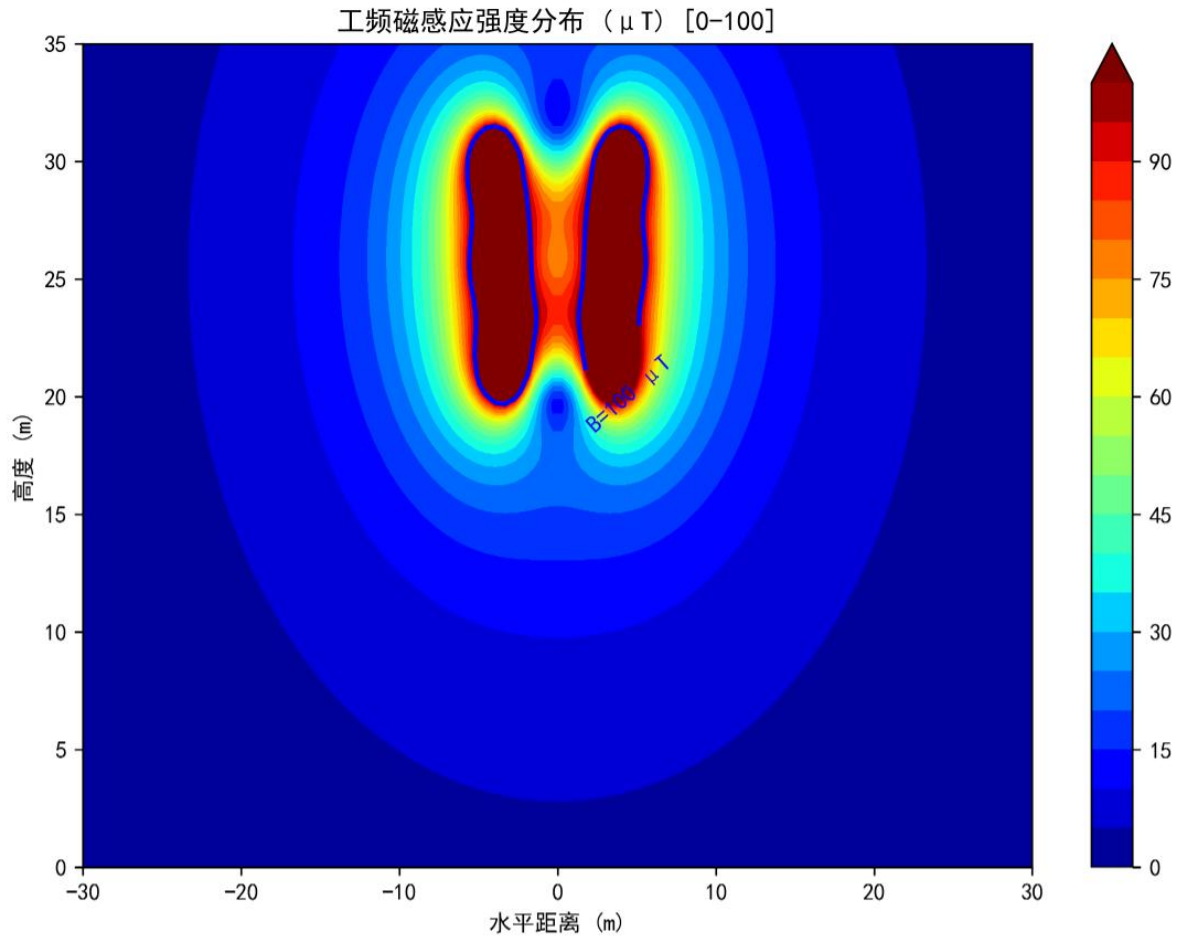


图 A-26　110-1D2W8-J1 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频磁感应强度等值线图

表 A-17　110-1D2W8-Z3 型双回塔工频电磁场预测结果

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
-33.9	-30	160.804	1.908	152.479	1.880	43.738	1.359
-33.4	-29.5	164.124	1.963	155.318	1.933	43.030	1.386
-32.9	-29	167.513	2.021	158.193	1.989	42.342	1.415
-32.4	-28.5	170.968	2.081	161.102	2.047	41.692	1.443
-31.9	-28	174.489	2.143	164.039	2.107	41.106	1.473
-31.4	-27.5	178.072	2.209	167.001	2.171	40.613	1.504
-30.9	-27	181.715	2.277	169.980	2.237	40.246	1.535
-30.4	-26.5	185.413	2.349	172.969	2.306	40.046	1.567
-29.9	-26	189.161	2.424	175.962	2.378	40.057	1.600
-29.4	-25.5	192.953	2.502	178.946	2.453	40.325	1.633
-28.9	-25	196.782	2.584	181.913	2.532	40.898	1.667
-28.4	-24.5	200.639	2.670	184.848	2.615	41.823	1.703
-27.9	-24	204.513	2.761	187.737	2.701	43.141	1.739
-27.4	-23.5	208.392	2.856	190.563	2.792	44.887	1.776
-26.9	-23	212.261	2.956	193.307	2.888	47.089	1.814
-26.4	-22.5	216.104	3.061	195.945	2.988	49.765	1.852
-25.9	-22	219.898	3.171	198.453	3.093	52.926	1.892
-25.4	-21.5	223.622	3.288	200.801	3.203	56.578	1.932
-24.9	-21	227.247	3.411	202.955	3.320	60.720	1.974
-24.4	-20.5	230.742	3.540	204.879	3.442	65.352	2.016
-23.9	-20	234.069	3.677	206.528	3.571	70.469	2.059
-23.4	-19.5	237.187	3.821	207.853	3.707	76.068	2.103
-22.9	-19	240.045	3.974	208.800	3.850	82.146	2.148
-22.4	-18.5	242.588	4.135	209.307	4.001	88.701	2.194
-21.9	-18	244.749	4.306	209.302	4.161	95.730	2.241
-21.4	-17.5	246.455	4.488	208.707	4.330	103.233	2.288
-20.9	-17	247.621	4.680	207.435	4.509	111.208	2.337
-20.4	-16.5	248.149	4.884	205.389	4.698	119.654	2.386
-19.9	-16	247.931	5.102	202.464	4.898	128.572	2.436
-19.4	-15.5	246.843	5.333	198.545	5.111	137.958	2.487
-18.9	-15	244.747	5.579	193.514	5.336	147.812	2.538
-18.4	-14.5	241.495	5.841	187.253	5.575	158.130	2.590
-17.9	-14	236.925	6.121	179.655	5.829	168.907	2.643
-17.4	-13.5	230.869	6.419	170.644	6.099	180.136	2.696
-16.9	-13	223.168	6.739	160.217	6.386	191.808	2.750
-16.4	-12.5	213.691	7.080	148.518	6.691	203.912	2.805
-15.9	-12	202.385	7.446	135.988	7.016	216.434	2.859
-15.4	-11.5	189.359	7.837	123.657	7.362	229.357	2.914
-14.9	-11	175.071	8.257	113.633	7.730	242.659	2.970
-14.4	-10.5	160.668	8.708	109.585	8.122	256.318	3.025
-13.9	-10	148.603	9.192	116.133	8.540	270.304	3.080
-13.4	-9.5	143.341	9.711	136.324	8.985	284.586	3.135
-12.9	-9	150.959	10.270	170.199	9.458	299.127	3.190
-12.4	-8.5	176.246	10.870	216.446	9.962	313.887	3.245
-11.9	-8	220.277	11.515	274.087	10.496	328.821	3.298
-11.4	-7.5	281.985	12.208	342.824	11.064	343.880	3.352
-10.9	-7	360.489	12.951	422.853	11.664	359.011	3.404
-10.4	-6.5	455.777	13.748	514.645	12.298	374.155	3.456
-9.9	-6	568.536	14.600	618.773	12.964	389.253	3.506

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m 地面 1.5m 处		导线对地 7m 地面 1.5m 处		导线对地 21m 地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
-9.4	-5.5	699.846	15.508	735.773	13.660	404.239	3.556
-8.9	-5	850.900	16.470	865.997	14.383	419.046	3.604
-8.4	-4.5	1022.727	17.483	1009.464	15.126	433.603	3.650
-7.9	-4	1215.864	18.538	1165.675	15.882	447.838	3.694
-7.4	-3.5	1429.949	19.622	1333.418	16.638	461.677	3.737
-6.9	-3	1663.212	20.713	1510.556	17.379	475.046	3.778
-6.4	-2.5	1911.898	21.780	1693.858	18.084	487.871	3.816
-5.9	-2	2169.696	22.778	1878.910	18.730	500.078	3.853
-5.4	-1.5	2427.388	23.653	2060.192	19.290	511.594	3.886
-4.9	-1	2673.010	24.341	2231.414	19.738	522.351	3.918
-4.4	-0.5	2892.895	24.781	2386.131	20.051	532.281	3.946
-4	-0.1	3041.272	24.917	2494.136	20.194	539.587	3.967
-3.9	0	3073.779	**24.919**	2518.636	20.215	541.321	3.972
-3.5	/	3183.539	24.798	2605.882	**20.237**	547.874	3.991
-3	/	3273.247	24.371	2690.031	20.139	555.172	4.011
-2.5	/	**3312.757**	23.694	2747.455	19.929	561.431	4.029
-2	/	3311.883	22.868	2781.792	19.651	566.611	4.043
-1.5	/	3285.725	22.022	2798.685	19.355	570.676	4.054
-1	/	3251.225	21.293	2804.585	19.096	573.600	4.062
-0.5	/	3223.553	20.800	**2805.377**	18.919	575.363	4.067
0	/	3213.100	20.626	2805.153	18.856	**575.951**	**4.069**
0.5	/	3223.553	20.800	**2805.377**	18.919	575.363	4.067
1	/	3251.225	21.293	2804.585	19.096	573.600	4.062
1.5	/	3285.725	22.022	2798.685	19.355	570.676	4.054
2	/	3311.883	22.868	2781.792	19.651	566.611	4.043
2.5	/	**3312.757**	23.694	2747.455	19.929	561.431	4.029
3	/	3273.247	24.371	2690.031	20.139	555.172	4.011
3.5	/	3183.539	24.798	2605.882	**20.237**	547.874	3.991
3.9	0	3073.779	**24.919**	2518.636	20.215	541.321	3.972
4	0.1	3041.272	24.917	2494.136	20.194	539.587	3.967
4.4	0.5	2892.895	24.781	2386.131	20.051	532.281	3.946
4.9	1	2673.010	24.341	2231.414	19.738	522.351	3.918
5.4	1.5	2427.388	23.653	2060.192	19.290	511.594	3.886
5.9	2	2169.696	22.778	1878.910	18.730	500.078	3.853
6.4	2.5	1911.898	21.780	1693.858	18.084	487.871	3.816
6.9	3	1663.212	20.713	1510.556	17.379	475.046	3.778
7.4	3.5	1429.949	19.622	1333.418	16.638	461.677	3.737
7.9	4	1215.864	18.538	1165.675	15.882	447.838	3.694
8.4	4.5	1022.727	17.483	1009.464	15.126	433.603	3.650
8.9	5	850.900	16.470	865.997	14.383	419.046	3.604
9.4	5.5	699.846	15.508	735.773	13.660	404.239	3.556
9.9	6	568.536	14.600	618.773	12.964	389.253	3.506
10.4	6.5	455.777	13.748	514.645	12.298	374.155	3.456
10.9	7	360.489	12.951	422.853	11.664	359.011	3.404
11.4	7.5	281.985	12.208	342.824	11.064	343.880	3.352
11.9	8	220.277	11.515	274.087	10.496	328.821	3.298
12.4	8.5	176.246	10.870	216.446	9.962	313.887	3.245
12.9	9	150.959	10.270	170.199	9.458	299.127	3.190
13.4	9.5	143.341	9.711	136.324	8.985	284.586	3.135
13.9	10	148.603	9.192	116.133	8.540	270.304	3.080
14.4	10.5	160.668	8.708	109.585	8.122	256.318	3.025

预测点相对中心线坐标 X（m）	距边导线水平距离（m）	导线对地 6m		导线对地 7m		导线对地 21m	
		地面 1.5m 处		地面 1.5m 处		地面 1.5m 处	
		E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
14.9	11	175.071	8.257	113.633	7.730	242.659	2.970
15.4	11.5	189.359	7.837	123.657	7.362	229.357	2.914
15.9	12	202.385	7.446	135.988	7.016	216.434	2.859
16.4	12.5	213.691	7.080	148.518	6.691	203.912	2.805
16.9	13	223.168	6.739	160.217	6.386	191.808	2.750
17.4	13.5	230.869	6.419	170.644	6.099	180.136	2.696
17.9	14	236.925	6.121	179.655	5.829	168.907	2.643
18.4	14.5	241.495	5.841	187.253	5.575	158.130	2.590
18.9	15	244.747	5.579	193.514	5.336	147.812	2.538
19.4	15.5	246.843	5.333	198.545	5.111	137.958	2.487
19.9	16	247.931	5.102	202.464	4.898	128.572	2.436
20.4	16.5	248.149	4.884	205.389	4.698	119.654	2.386
20.9	17	247.621	4.680	207.435	4.509	111.208	2.337
21.4	17.5	246.455	4.488	208.707	4.330	103.233	2.288
21.9	18	244.749	4.306	209.302	4.161	95.730	2.241
22.4	18.5	242.588	4.135	209.307	4.001	88.701	2.194
22.9	19	240.045	3.974	208.800	3.850	82.146	2.148
23.4	19.5	237.187	3.821	207.853	3.707	76.068	2.103
23.9	20	234.069	3.677	206.528	3.571	70.469	2.059
24.4	20.5	230.742	3.540	204.879	3.442	65.352	2.016
24.9	21	227.247	3.411	202.955	3.320	60.720	1.974
25.4	21.5	223.622	3.288	200.801	3.203	56.578	1.932
25.9	22	219.898	3.171	198.453	3.093	52.926	1.892
26.4	22.5	216.104	3.061	195.945	2.988	49.765	1.852
26.9	23	212.261	2.956	193.307	2.888	47.089	1.814
27.4	23.5	208.392	2.856	190.563	2.792	44.887	1.776
27.9	24	204.513	2.761	187.737	2.701	43.141	1.739
28.4	24.5	200.639	2.670	184.848	2.615	41.823	1.703
28.9	25	196.782	2.584	181.913	2.532	40.898	1.667
29.4	25.5	192.953	2.502	178.946	2.453	40.325	1.633
29.9	26	189.161	2.424	175.962	2.378	40.057	1.600
30.4	26.5	185.413	2.349	172.969	2.306	40.046	1.567
30.9	27	181.715	2.277	169.980	2.237	40.246	1.535
31.4	27.5	178.072	2.209	167.001	2.171	40.613	1.504
31.9	28	174.489	2.143	164.039	2.107	41.106	1.473
32.4	28.5	170.968	2.081	161.102	2.047	41.692	1.443
32.9	29	167.513	2.021	158.193	1.989	42.342	1.415
33.4	29.5	164.124	1.963	155.318	1.933	43.030	1.386
33.9	30	160.804	1.908	152.479	1.880	43.738	1.359

注：①E 为电场强度(kV/m)；B 为磁感应强度(μT)；②红色字体为最大值

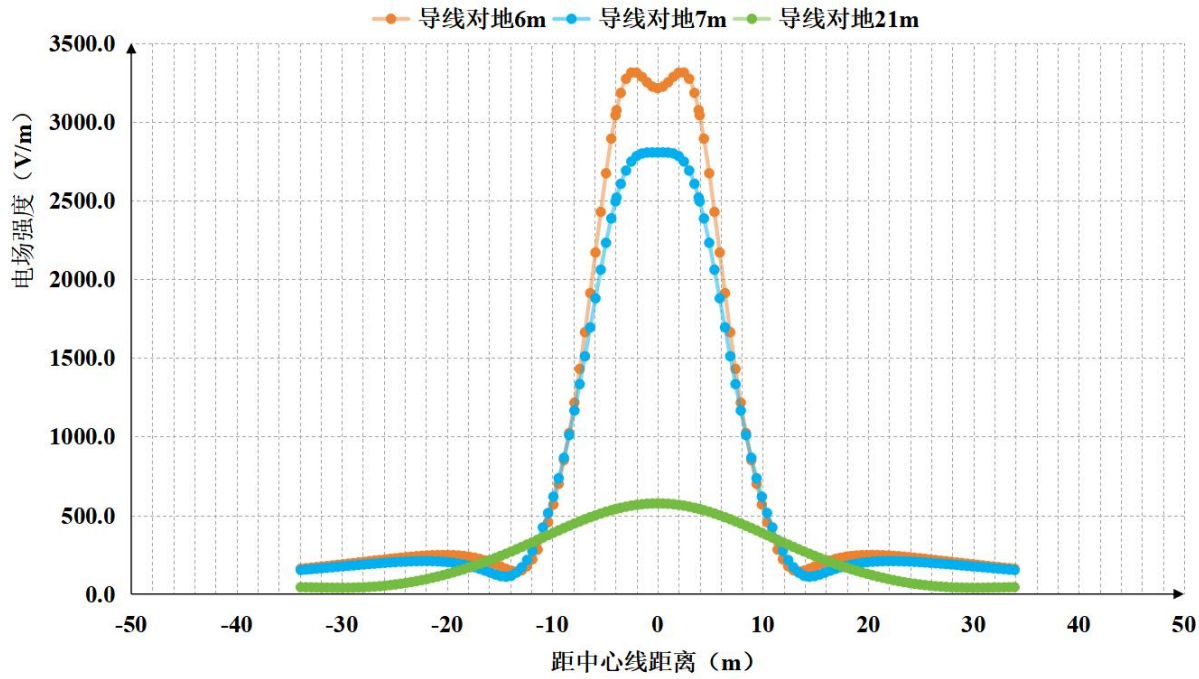


图 A-27　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时工频电场强度分布情况

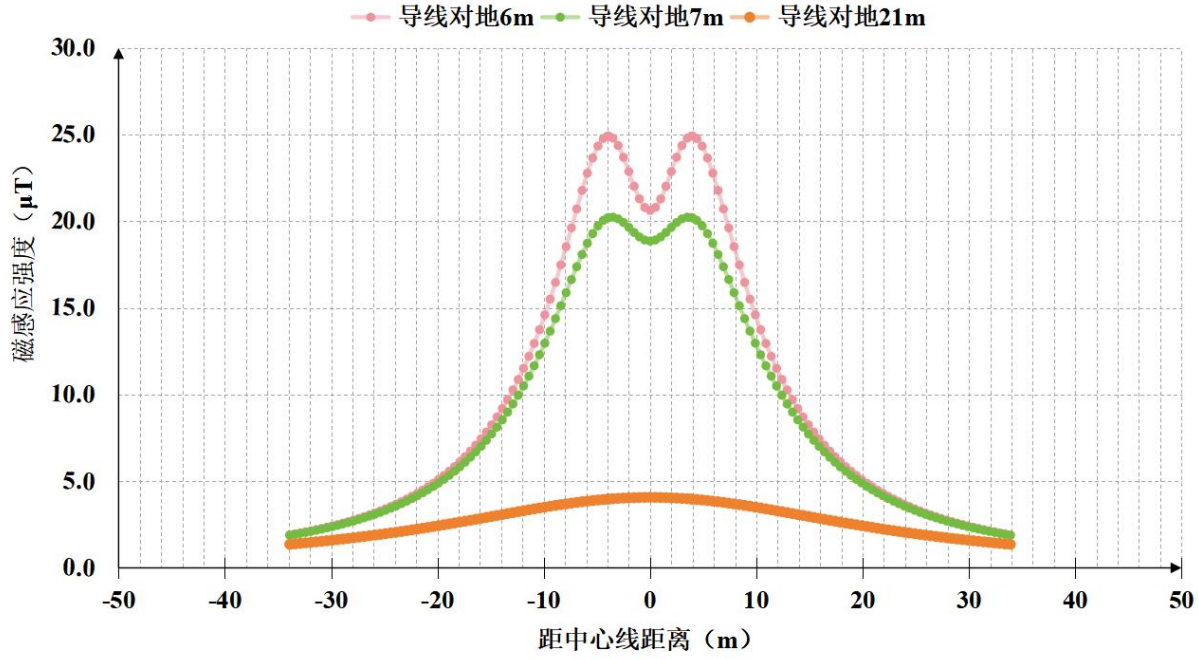


图 A-28　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时工频磁感应强度分布情况

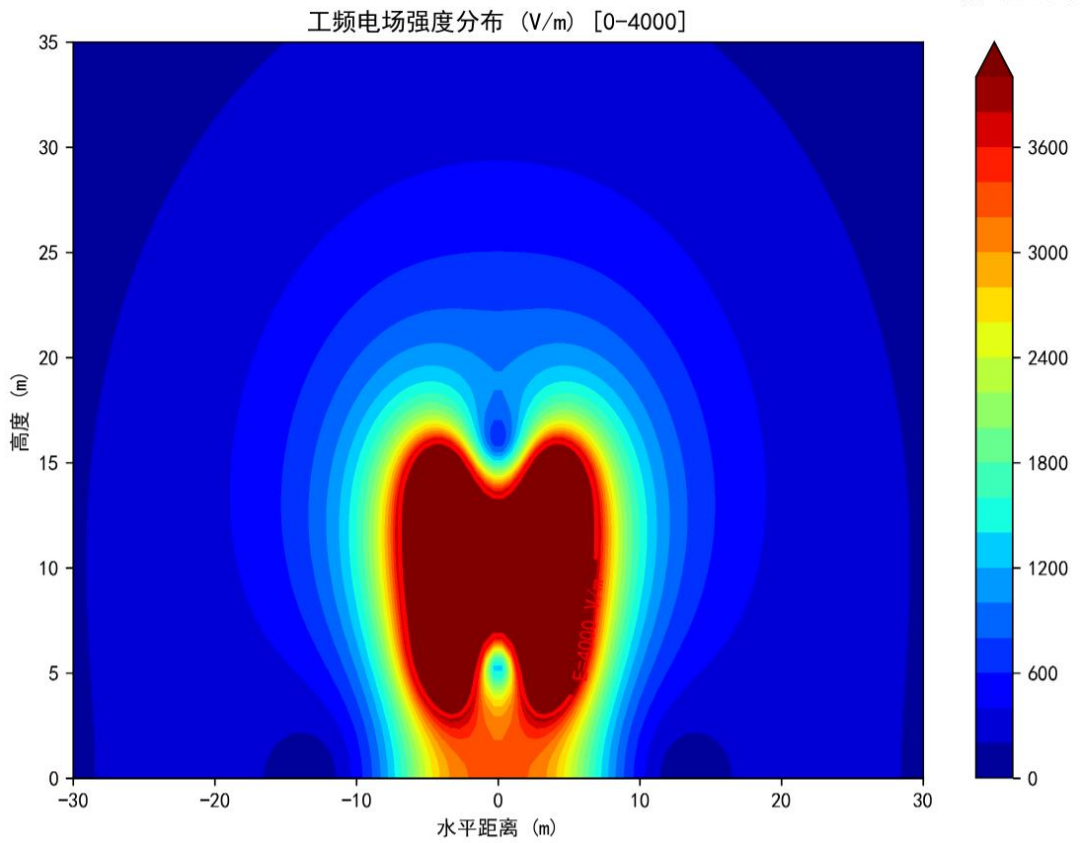


图 A-29　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频电场强度等值线图

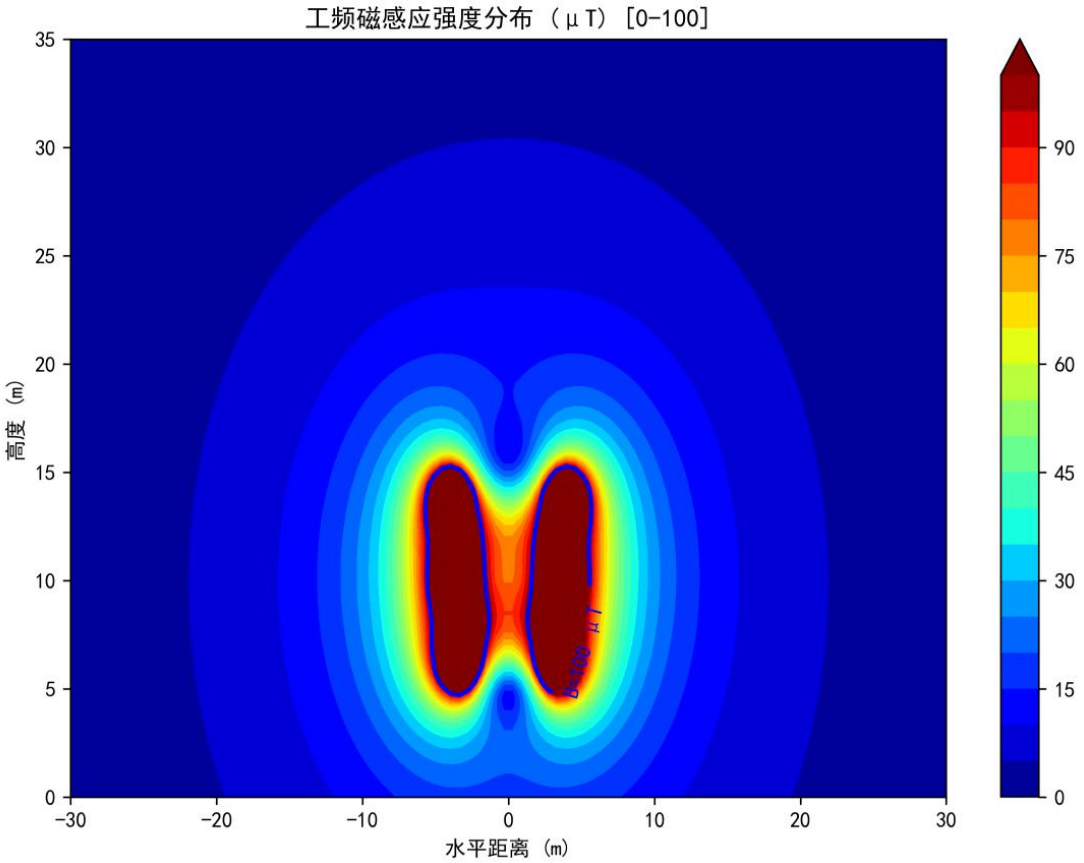


图 A-30　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 6m）工频磁感应强度等值线图

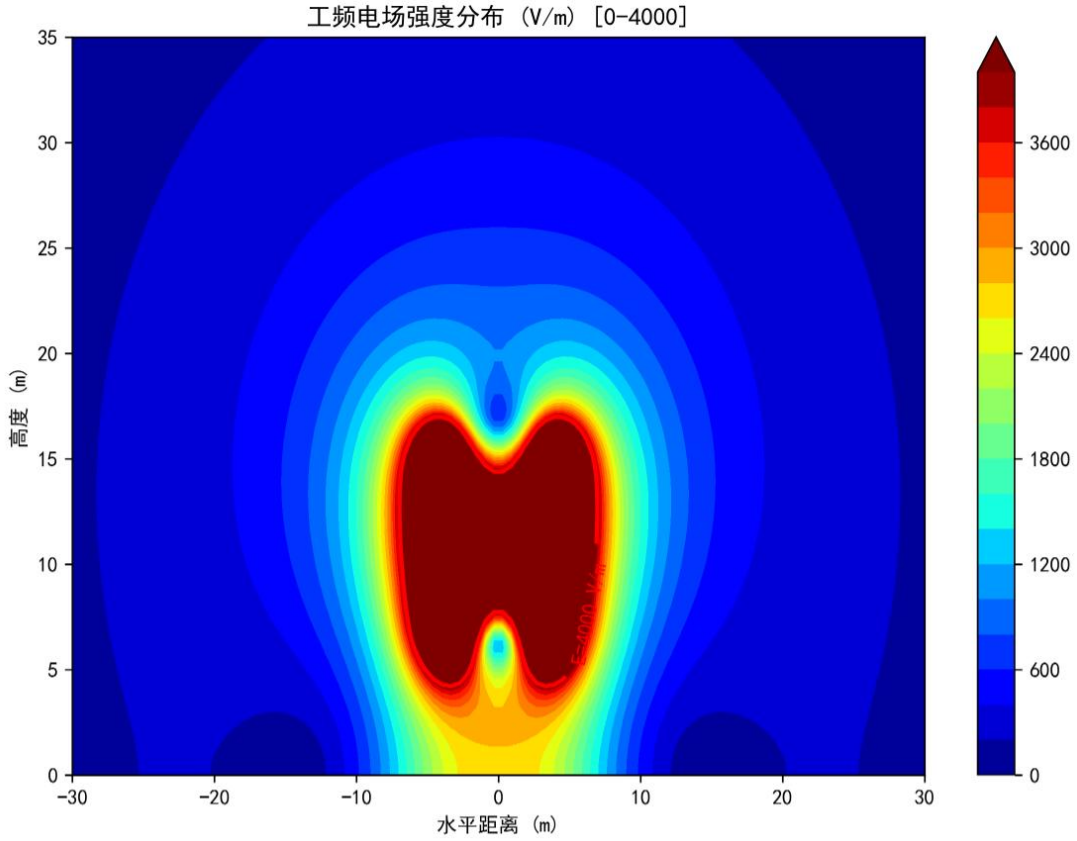


图 A-31　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频电场强度等值线图

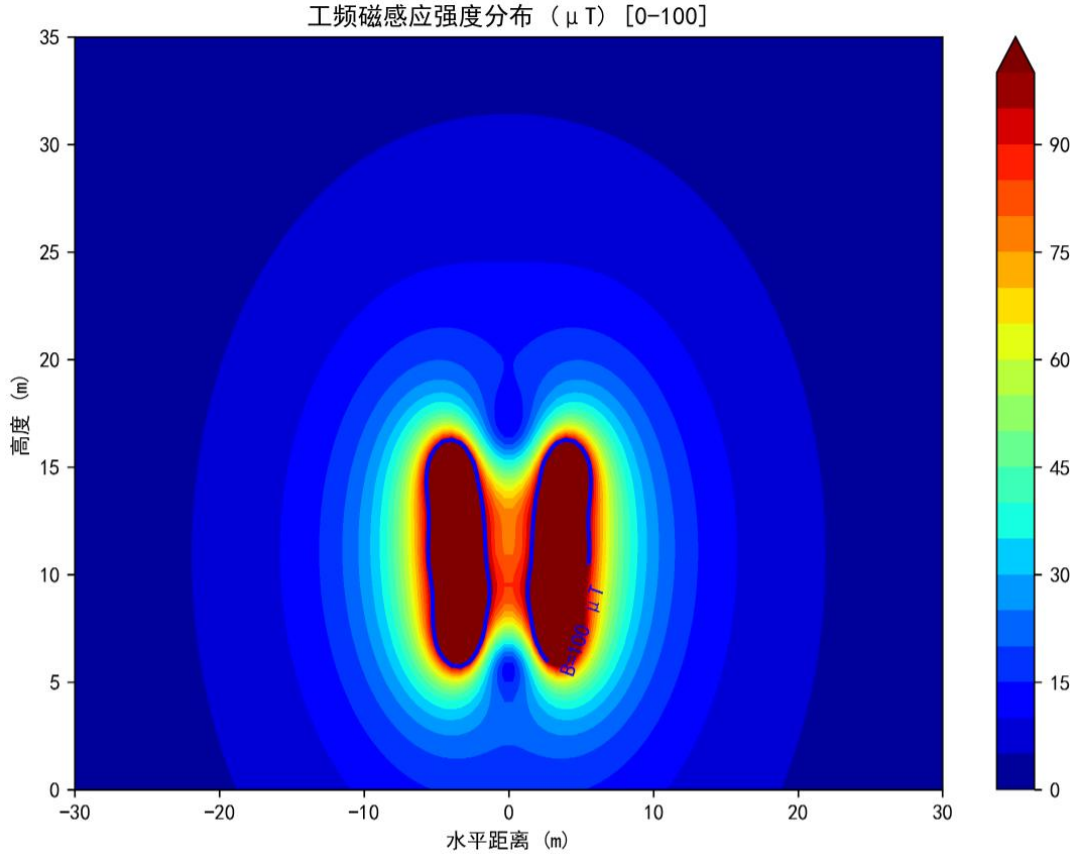


图 A-32　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 7m）工频磁感应强度等值线图

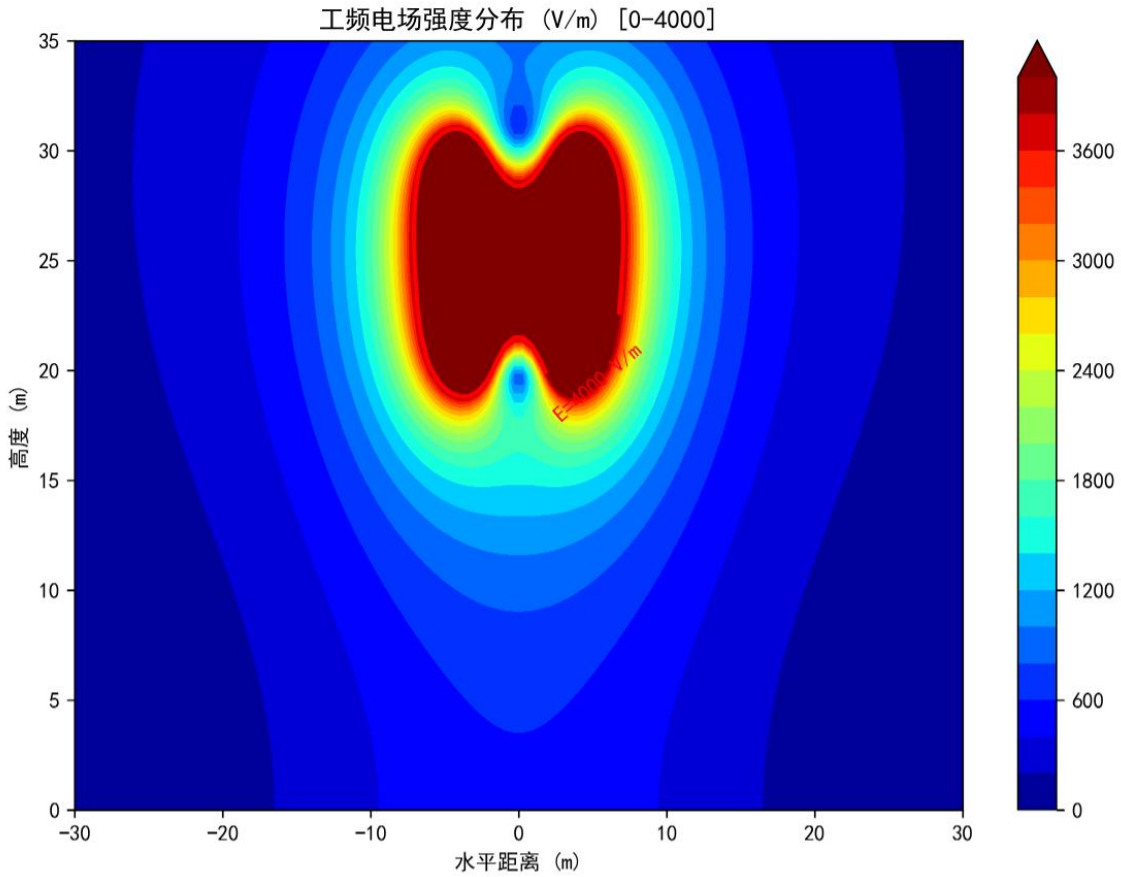


图 A-33　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频电场强度等值线图

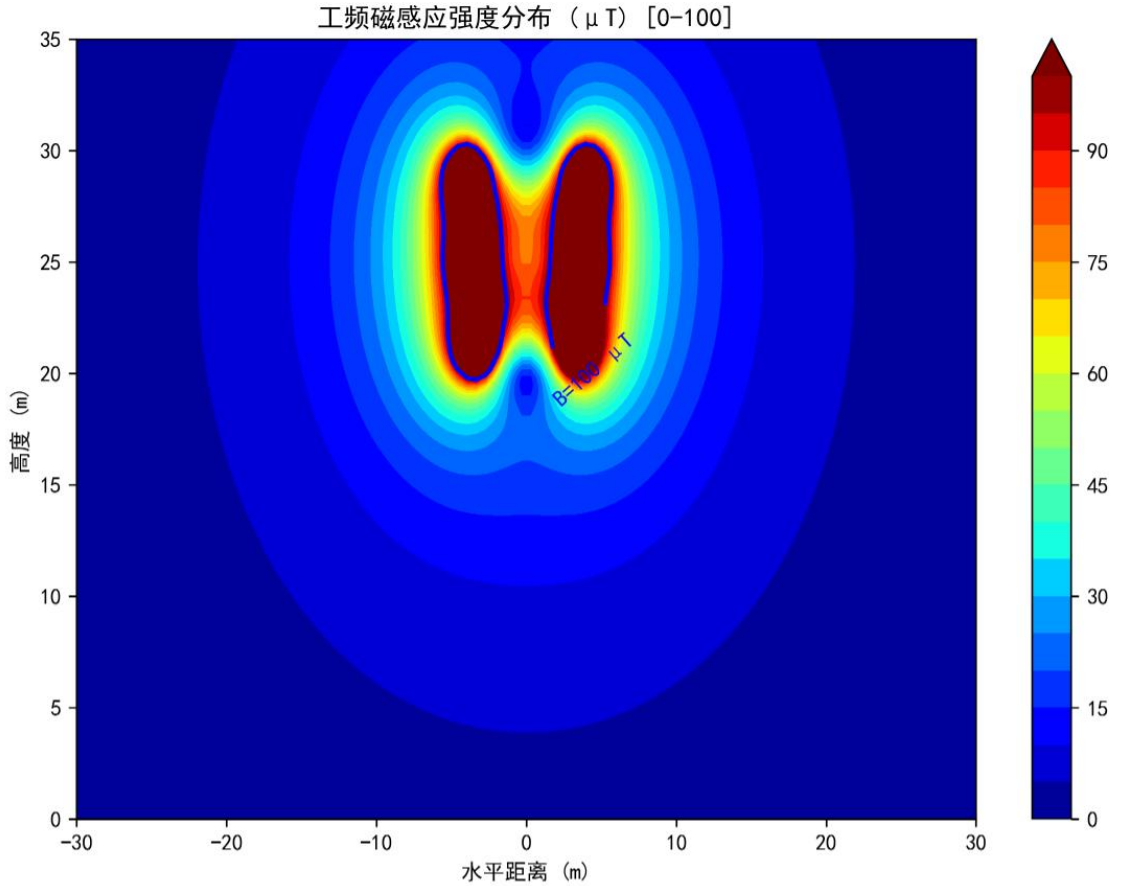


图 A-34　110-1D2W8-Z3 型杆塔走线时走线时（导线对地 21m）工频磁感应强度等值线图

由预测结果可知：

①110-1D2W8-J1 型四回塔

根据预测结果，当导线对地距离为 6m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 3.467kV/m（出现在距导线中心线地面投影 2m 处），最大工频磁感应强度为 26.534μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；当导线对地距离为 7m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 2.947kV/m（出现在导线中心线地面投影正下方），最大工频磁感应强度为 21.667μT（出现在距导线中心线地面投影 3.5m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；本次设计导线最低高度为 21m，当导线对地距离为 21m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 0.618kV/m（出现在导线中心线地面投影正下方），最大工频磁感应强度为 4.485μT（出现在导线中心线地面投影正下方），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求。

②110-1D2W8-Z3 型四回塔

根据预测结果，当导线对地距离为 6m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 3.313V/m（出现在距导线中心线地面投影 2.5m 处），最大工频磁感应强度为 24.919μT（出现在距导线中心线地面投影 3.9m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；当导线对地距离为 7m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 2.805kV/m（出现在距导线中心线地面投影 0.5m 处），最大工频磁感应强度为 20.237μT（出现在距导线中心线地面投影 3.5m 处），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求；本次设计导线最低高度为 21m，当导线对地距离为 21m 时，地面 1.5m 处最大工频电场强度为 0.576kV/m（出现在导线中心线地面投影正下方），最大工频磁感应强度为 4.069μT（出现在导线中心线地面投影正下方），最大工频电场强度、最大工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的限值要求。

4）沿线敏感点预测结果

表 A-18　本工程 110kV 线路环境敏感目标环境影响预测及分析结果

环境敏感点		与本工程的相对位置关系	预测高度	电磁环境影响		线高要求（m）	是否达标
环境保护目标	房屋特征			工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)		
周转材料库（适用1D2W8-Z3 型塔）	1 栋，一层平顶，9m	距边导线地面投影 25m	1.5m	0.182	2.532	≥7m	达标
养殖看护房（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 7m	1.5m	0.489	12.655	≥7m	达标
鱼塘看护房 1（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 4m	1.5m	1.263	17.071	≥7m	达标
鱼塘看护房 2（适用1D2W8-J1 型塔）	1 栋，一层平顶，3m	距边导线地面投影 13m	1.5m	0.140	7.063	≥7m	达标

注：①上表中电磁环境影响预测结果选用线高 7m 时预测数据；

②环境敏感目标虽然为一层平顶，但房顶均为铁皮瓦片顶，人无法到达因此不对屋顶单独预测。

由上表可知，在满足本环评提出的线高要求时，本工程110kV 线路周边的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的控制限值。

9 电磁环境保护措施

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

（2）合理选用各种电气设备及金属配件（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。

（3）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。

（4）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。

（5）做好输电线路设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。

（6）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，本项目新建110kV 单、双回架空线路经过非居民区时，导线对地距离不小于

6.0m；经过居民区且未跨越房屋时，导线对地距离不小于7.0m；跨越居民房屋时，下相导线距屋顶的垂直距离不小于5.0m 时，产生的电磁环境影响低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT 的公众曝露控制限值要求。

10 电磁环境影响评价结论

现状监测结果表明，珠肇铁路珠江段对 110kV 禾睦线#2-#9 段迁改工程沿线环境敏感目标工频电场强度范围为 1.278V/m~14.51V/m，工频磁感应强度为 0.076μT~0.193μT，工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所需满足电场强度 10kV/m。

通过模式预测，本项目建设的 110kV 同塔双回线路建成投产后（单边挂线）其周围距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的推荐限值（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所需满足电场强度 10kV/m）。架空线路电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均低于《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 100μT）。