

项目编号: ogalel

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

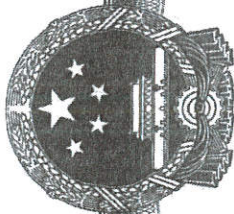
项目名称: 白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程(一期)

建设单位(盖章): 广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会

编制日期: 2025年4月



中华人民共和国生态环境部制



编号: S1212019055033G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5ATGAK44

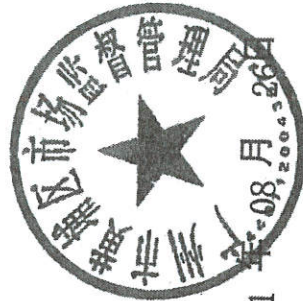
营业执照

(副本)



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	广州市瀚翰环保科技有限公司	注册资本	伍佰万元(人民币)
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2018年04月18日
法定代表人	陈茂榕	营业期限	2018年04月18日至长期
经营范围	研究和试验发展(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: http://cri.gz.gov.cn/ 。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。)		
住所	广州市黄埔区科汇二街19号601		



登记机关

2021年08月26日

编制人员承诺书

本人石结容（身份证号码： ）郑重承诺：

本人在广州市灏瀚环保科技有限公司（统一社会信用代码：

91440101MA5ATGAK44) 全职工作。本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1、首次提交基本信息情况
- 2、从业单位变更的
- 3、调离从业单位的
- 4、建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
- 5、被注销后从业单位变更的
- 6、被注销后调回原从业单位的
- 7、编制单位终止的
- 8、补正基本情况信息

承诺人(签字)

2025 年 4 月 9 日

编制人员承诺书

本人杨璐（身份证号码： ）郑重承诺：

本人在广州市灏瀚环保科技有限公司（统一社会信用代码：91440101MA5ATGAK44）全职工作。本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1、首次提交基本信息情况
- 2、从业单位变更的
- 3、调离从业单位的
- 4、建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
- 5、被注销后从业单位变更的
- 6、被注销后调回原从业单位的
- 7、编制单位终止的
- 8、补正基本情况信息

承诺人(签字):

2025 年 4 月 9 日

打印编号: 1744169413000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ogalel		
建设项目名称	白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）		
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）	广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会		
统一社会信用代码	12440111757752626A		
法定代表人（签章）	[REDACTED]		
主要负责人（签字）	[REDACTED]		
直接负责的主管人员（签字）	[REDACTED]		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州市瀚瀚环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5ATGAK44		
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
石结容	2016035440352014449907000759	BH025997	[REDACTED]
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
石结容	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施	BH025997	[REDACTED]
杨璐	建设内容、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响评价专题	BH073361	[REDACTED]

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.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

HP 00019353



持证人签名:
Signature of the Bearer

石结容

管理号:
File No.

姓名: 石结容
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月:
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期:
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2016
Issued on





202504159002256874

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名			杨璐			证件号码			<div></div>								
参保险种情况																	
参保起止时间				单位				参保险种									
								养老		工伤		失业					
202501		-	202503		广州市:广州市灏瀚环保科技有限公司				3		3		3				
截止				2025-04-15 11:13				, 该参保人累计月数合计				实际缴费3个月, 缓缴0个月		实际缴费3个月, 缓缴0个月		实际缴费3个月, 缓缴0个月	

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-04-15 11:13



202504077755915114

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名			石结容			证件号码			<div></div>								
参保险种情况																	
参保起止时间				单位				参保险种									
								养老	工伤	失业							
202501		-	202503	广州市:广州市灏瀚环保科技有限公司				3		3		3					
截止				2025-04-07 16:08				, 该参保人累计月数合计				实际缴费3个月, 缓缴0个月		实际缴费3个月, 缓缴0个月		实际缴费3个月, 缓缴0个月	

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-04-07 16:08

建设单位责任声明

我单位广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会（统一社会信用代码 12440111757752626A）郑重声明：

一、我单位对白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表（项目编号：ogalel，以下简称“报告表”）承担主体责任，并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告表，确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会

法定代表人（签字/签章）：

2025 年 4 月 9 日

环评编制单位责任声明

我单位广州市灏瀚环保科技有限公司（统一社会信用代码：91440101MA5ATGAK44）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会的委托，主持编制了白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）（项目编号：ogalel）环境影响报告表（以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告表编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告表的内容和结论承担直接责任，并对报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位（盖章）：广州市灏瀚环保科技有限公司

法定代表人（签字/签章）：

2025年4月9日

环评文件删除说明

《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表》删除内容包括：

- 1、建设单位人员名字及个人信息。
- 2、建设单位重要商务信息。

删除后形成的《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表》（公示版）不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意环境保护行政主管部门按照相关规定予以公开。

特此说明！

广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会



环评文件删除说明

《广州明美新能源股份有限公司圆柱型锂离子电池实验室及样品线建设项目环境影响报告表》删除内容包括：

- 1、环评单位人员名字及个人信息。
- 2、环评单位重要商务信息。

删除后形成的《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表》（公示版）不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意环境保护行政主管部门按照相关规定予以公开。

特此说明。


广州市灏瀚环保科技有限公司

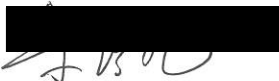

2025年4月9日



质量控制记录表



项目名称	白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）		
文件类型	<input type="checkbox"/> 环境影响报告书 <input checked="" type="checkbox"/> 环境影响报告表	项目编号	ogalel
编制主持人	石结容	主要编制人员	石结容、杨璐
初审（校核） 意见	<p>1、 补充民科园相关的规划 回复：已补充《广州民营科技园核心区控制性详细规划》的相关内容。</p> <p>2、 根据指南地理位置应描述线路的走向 回复：已在地理位置处补充描述线路走向内容。</p> <p>3、 补充项目组成表，明确主体工程、辅助工程等内容 回复：已补充项目组成表，明确了项目主体工程、辅助工程和环保工程等。</p> <p>4、 补充新建铁塔位置（坐标）、面积等信息 回复：已补充新建铁塔的具体位置、面积和土地利用现状信息、</p> <p>5、 补充变电站的平面布设 回复：已在附图中增加了变电站的平面布设</p> <p>6、 修改敏感点名称的描述，应明确与架空线路具体位置 回复：已修改敏感点的名称描述，明确敏感点与架空线路的具体位置关系</p> <p>7、 补充线路与民科园红线关系图和民科园的控规图 回复：已在附图中补充民科园的红线关系图和控规图</p> <p>8、 完善评价范围图，需明确圈出敏感点范围 回复：已完善评价范围图，圈出敏感点的详细范围</p> <p style="text-align: right;">初审人（签名）：  2025 年 3 月 24 日</p>		

<p>审核意见</p>	<p>1、调整线路规模的表达顺序，先写拆除，再写新建，最后写换线，每一个分述点做总结性的表述</p> <p>回复：已调整线路规模的描述顺序，在每条线路规模的下方做了总结性的表述。</p> <p>2、补充土石方数据、施工平面布局图及电缆沟的截面图</p> <p>回复：已文中补充土石方数据和电缆沟的截面图，在附图中补充了施工平面图</p> <p>3、补充汉人甲线的环评手续情况</p> <p>回复：已补充汉人甲线的环评手续情况</p> <p>4、进一步识别并补充敏感点，核实规划居住用地是否被列入敏感点</p> <p>回复：已进一步识别敏感点，增加了规划居住用地的敏感点</p> <p>5、修改地理位置图，应为项目在行政区划的位置</p> <p>回复：已修改地理位置图</p> <p>6、提升附图美观度，突出重点内容</p> <p>回复：已调整评价范围及敏感点等图件线条，突出重点内容，删除多余线段。</p> <p>审核人（签名）： </p> <p>2025 年 3 月 28 日</p>
<p>审定意见</p>	<p>1、注意前后文的一致性细节。</p> <p>回复：已全文检查修改内容。</p> <p>审定人（签名）： </p> <p>2025 年 4 月 1 日</p>

编制《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）
环境影响报告表》

委托书

按国家、省及市有关环境保护法律法规，本项目需履行环境影响报告制度，故此，特委托广州市灏瀚环保科技有限公司按有关规定进行《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表》编制及网上申报工作。

广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会



说 明 函

广州市生态环境局白云分局：

我委承诺呈报的《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）环境影响报告表》纸质存档资料与网上报批上传资料一致，特此说明！

广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会

2025 年 4 月 9 日



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	36
四、生态环境影响分析	63
五、主要生态环境保护措施	77
六、生态环境保护措施监督检查清单	83
七、结论	86
电磁环境影响评价专题	87
1 前言	88
2 编制依据	88
3 项目概况	89
4 评价因子、标准、等级与评价范围	92
5 电磁环境保护目标	93
6 电磁环境现状评价	100
7 电磁环境影响预测与评价	104
8 电磁环境影响专项评价结论	129
附图 1 项目地理位置图	131
附图 2-1 本项目输电线路路径图	132
附图 2-2 本项目输电线路路径局部图	133
附图 3 迁改前后线路与民科园的红线关系图	134
附图 4 广州民营科技园土地利用规划图	135
附图 5-1 110KV 民营站 110KV 配电装置平面布置图	136
附图 5-2 施工平面布置图（1/2）	137
附图 5-3 施工平面布置图（2/2）	138
附图 6-1 本项目环境保护目标分布图（迁改前）	139
附图 6-2 本项目环境保护目标分布局部图（迁改前）（1/3）	140
附图 6-3 本项目环境保护目标分布局部图（迁改前）（2/3）	141
附图 6-4 本项目环境保护目标分布局部图（迁改前）（3/3）	142
附图 7-1 本项目环境保护目标评价范围图（迁改后）	143
附图 7-2 本项目环境保护目标分布局部图（迁改后）（1/3）	144
附图 7-3 本项目环境保护目标分布局部图（迁改后）（2/3）	145
附图 7-4 本项目环境保护目标分布局部图（迁改后）（3/3）	146
附图 8 本项目环境保护目标分布图（迁改后规划）	147
附图 9 本项目迁改前后输电线路与水源保护区的位置关系图	148
附图 10 本项目迁改前后输电线路与生态环境管控区的位置关系	149

附图 11 本项目迁改前后输电线路与水环境管控区的位置关系	150
附图 12 本项目迁改段输电线路与大气环境管控区的位置关系	151
附图 13-1 迁改前后声环境功能区划分（穗环〔2018〕151 号）	152
附图 13-2 迁改前后声环境功能区划分（穗府办〔2025〕2 号）	153
附图 14 项目与三线一单的位置关系	154
附图 15 电磁环境监测布点图	155
附图 16 声环境监测布点图	156
附图 17-1 杆塔型式一览表（1/4）	157
附图 17-2 杆塔型式一览表（2/4）	158
附图 17-3 杆塔型式一览表（3/4）	159
附图 17-4 杆塔型式一览表（4/4）	160
附图 18-1 典型生态保护措施平面布置示意图（1）	161
附图 18-2 典型生态保护措施平面布置示意图（2）	162
附图 18-3 典型生态环境保护措施设计图（1）	163
附图 18-4 典型生态环境保护措施设计图（2）	164
附件 1 项目投资代码	165
附件 2 建设单位营业执照和法人身份证	166
附件 3 项目输电线路迁改工程可研批复	168
附件 4 广州市规划和自然资源局复函	172
附件 5 白云区水务局复函	174
附件 6 广州地铁集团复函	176
附件 7 广州燃气集团复函	178
附件 8 民航广东监管局复函	181
附件 9 华南蓝天航空油料有限公司复函	185
附件 10 广州供电局复函	187
附件 11 历史环评批文	190
附件 12 电磁环境、声环境现状检测报告	204
附件 13 类比检测报告	231

一、建设项目基本情况

建设项目名称	白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）		
项目代码	2112-440111-04-01-458942		
建设单位联系人	海	联系方式	
建设地点	广州市白云区太和镇民营科技园		
地理坐标	110kV 茶纲线#33-#39 迁改段	起点：113°20'34.7445"E, 23°18'07.0969"N 终点：113°20'30.9217"E, 23°18'41.0304"N	
	110kV 茶汉甲乙线#28-#37 迁改段	起点：113°20'36.4536 "E, 23°17'53.4278 "N 终点：113°20'22.1817"E, 23°18'48.6500 " N	
	220kV 北麒甲乙线#24-#27 迁改段	起点：113°20'06.3556"E, 23°18'33.4742"N 终点：113°20'44.0090 "E, 23°18'15.4060 "N	
	110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路	起点：113°20'04.2867 " E, 23°18'33.1236 " N 终点：113°19'41.1075 " E, 23°18'32.3802 " N	
	110kV 汉人甲线 T 接入民营站临时线路	起点：113°19'37.9656 " E, 23°18'33.4778 " N 终点：113°19'40.2797 " E, 23°18'32.7338 " N	
	110kV 民营站改造工程	113°19'40.7347 " E, 23°18'31.6475 " N	
建设项目行业类别	161、输变电工程-其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地面积：7075.09m ² ； 临时占地面积 5.01hm ² ； / 新建线路长度：5.579km； 更换线路长度：7.26km； 拆除线路长度：13.36km； 新建电缆长度：0.79km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	14499	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	0.34	施工工期	18 个月

是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____												
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B“输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，需设置专题评价，故本评价设置了白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）电磁环境影响评价专题。												
规划情况	《广州民营科技园核心区控制性详细规划》（2023年2月，第四届广州市规划委员会地区规划专业委员会第九次会议审议通过）												
规划环境影响评价情况	规划环评：《民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书》 审批部门与批文号：《广州市生态环境局关于民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书审查意见的函》，穗环函〔2021〕331号）。												
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与规划的相符性分析</p> <p>广州民营科技园于1995年经国家科技部批准成立，2021年省委深改委印发《广州民营科技园改革创新行动方案》（粤改办发〔2021〕1号），明确“一核三园”的总体布局，2023年2月，第四届广州市规划委员会地区规划专业委员会第九次会议审议通过了《广州民营科技园核心区控制性详细规划》。本迁改工程位于广州民营科技园，规划中提出，将范围内高压线迁改至园区北侧，属于《广州民营科技园核心区控制性详细规划》中的内容（附图4）。</p> <p>2、与规划环评的相符性分析</p> <p>本次迁改工程与《民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书》和《广州市生态环境局关于民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书审查意见的函》，穗环函〔2021〕331号），相符性分析详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 本项目与规划环评篇章结论相符性分析一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>规划环评建议/结论</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>充分论证规划范围产业分区、工业设置、用地布局等与流溪河保护要求的相符性</td><td>根据《广州市白云区水务局关于白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）输电线路路径意见的复函》（附件5），本项目仅电缆线路涉及东城支流，不影响流溪河的环境</td><td>相符</td></tr> <tr> <td>2</td><td>园区管理单位应重点清查涉</td><td>本项目为输电线迁改</td><td>相符</td></tr> </tbody> </table>	序号	规划环评建议/结论	本项目情况	相符性	1	充分论证规划范围产业分区、工业设置、用地布局等与流溪河保护要求的相符性	根据《广州市白云区水务局关于白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）输电线路路径意见的复函》（附件5），本项目仅电缆线路涉及东城支流，不影响流溪河的环境	相符	2	园区管理单位应重点清查涉	本项目为输电线迁改	相符
序号	规划环评建议/结论	本项目情况	相符性										
1	充分论证规划范围产业分区、工业设置、用地布局等与流溪河保护要求的相符性	根据《广州市白云区水务局关于白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）输电线路路径意见的复函》（附件5），本项目仅电缆线路涉及东城支流，不影响流溪河的环境	相符										
2	园区管理单位应重点清查涉	本项目为输电线迁改	相符										

		VOCs排放等行业企业以及环保达不到标准的企业，推广使用低VOCs含量、低反应活性的原辅材料和产品。	项目不涉及VOCs排放	
	3	民科园应以“雨污分流、清污分流”为原则设置给排水系统。	本项目施工期产生的生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理，营运期不产生废水	相符
	4	对于园区内需要设固废临时堆存点的企业，需设置相应的一般固废或危险固废临时堆场，不同类固废分类堆放；一般固废临时堆场严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)标准及其修改单要求建设，各临时堆场场地严格采取防泄漏、防渗、防雨措施，不露天堆放；堆场周边设导流渠；可能产生的淋滤液经导流渠收集后纳入污水处理厂处理，谨防废水、废液渗漏对土壤造成不良影响。	本项目施工期产生的生活垃圾交由当地环卫部门处置，对工程建设产生的土方，部分用于回填，周边土地平整和绿化，多余的少量弃土运至政府指定的消纳场，不外弃，对于线路架设及施工过程中可能产生的废弃材料等，拆除下来的导线、地线及相关组件，由建设单位交由专业单位进行回收处理，项目营运期不产生固废，不会对土壤造成不良影响。	相符
	5	(1)规划区项目施工过程中必须严格执行《建筑施工场界噪声限值 环境噪声排放标准》(GB12523-2011); (2)施工时段安排：施工场地200m内若有居民居住，应合理安排施工时间，禁止噪声设备在作息时间(中午和夜间)内作业；如需要连续施工，夜间则尽量安排噪声量小的工程作业，以减少对居民的影响，并取得城管部门和环保部门的夜间施工许可，并张贴安民告示； (3)尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备；采用液压	本项目合理安排施工时间，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平。	

	打桩、对高噪声设备采用隔声棚等措施； (4)在施工边界，特别是距离周围住宅楼附近的施工现场应设置施工屏障，高音设备应设置临时隔声屏，以减少噪声的影响； (5)施工时，施工场地、临时土料场、运输路线尽量避开近距离环境敏感点，在居民区附近限速；并张贴施工告示。														
<p>经上述分析，本工程的建设满足《民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书》及《广州市生态环境局关于民科园核心区城市设计和控制性详细规划环境影响报告书审查意见的函》，穗环函（2021）331号）的相关要求。</p> <p>3、本迁改工程不属于《广州市电力设施迁改“十四五”规划》中的项目，本次环评参照《广州市电力设施迁改“十四五”规划》进行分析。本次迁改工程与《广州市电力设施迁改“十四五”规划环境影响篇章》的相符性分析详见下表分析内容。</p> <p>表1-2 本项目与《广州市电力设施迁改“十四五”规划环境影响篇章》相符性分析一览表</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>规划篇章建议/结论</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>规划输电线路路径的选择应避开生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。尽量避开城市广场、公园、居民集中区等环境敏感区域。</td><td>本次迁改线路不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。规划线路已尽量避开城市广场等环境敏感区域。</td><td>相符</td></tr> <tr> <td>2</td><td>除因技术和规划原因难以实施外，在下列地区的建设用地上新建电力管线应当采取地下埋设方式进行，现有的110千伏和220千伏电力架空线应当逐步改造为地下埋设： ①西二环、北二环高速公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街、白云区建制镇以及上述范围以外的中心镇的中心区范围内的110千伏及以下电压等级的电力线路； ②华南北路、广汕公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街，白云区建制镇的中心区范围内的220千伏的电力线路； ③中新广州知识城、南沙全区范围内的220千伏及以</td><td>本项目位于广州市白云区太和镇民营科技园，属于白云区建制镇，本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目内的220kV架空线继续采取架空输电的方式。</td><td>相符</td></tr> </table>				序号	规划篇章建议/结论	本项目情况	相符性	1	规划输电线路路径的选择应避开生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。尽量避开城市广场、公园、居民集中区等环境敏感区域。	本次迁改线路不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。规划线路已尽量避开城市广场等环境敏感区域。	相符	2	除因技术和规划原因难以实施外，在下列地区的建设用地上新建电力管线应当采取地下埋设方式进行，现有的110千伏和220千伏电力架空线应当逐步改造为地下埋设： ①西二环、北二环高速公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街、白云区建制镇以及上述范围以外的中心镇的中心区范围内的110千伏及以下电压等级的电力线路； ②华南北路、广汕公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街，白云区建制镇的中心区范围内的220千伏的电力线路； ③中新广州知识城、南沙全区范围内的220千伏及以	本项目位于广州市白云区太和镇民营科技园，属于白云区建制镇，本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目内的220kV架空线继续采取架空输电的方式。	相符
序号	规划篇章建议/结论	本项目情况	相符性												
1	规划输电线路路径的选择应避开生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。尽量避开城市广场、公园、居民集中区等环境敏感区域。	本次迁改线路不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源一级保护区等法律、法规禁止建设区域。规划线路已尽量避开城市广场等环境敏感区域。	相符												
2	除因技术和规划原因难以实施外，在下列地区的建设用地上新建电力管线应当采取地下埋设方式进行，现有的110千伏和220千伏电力架空线应当逐步改造为地下埋设： ①西二环、北二环高速公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街、白云区建制镇以及上述范围以外的中心镇的中心区范围内的110千伏及以下电压等级的电力线路； ②华南北路、广汕公路以南，东二环高速公路以西，佛山水道、珠江后航道、黄埔航道以北范围以及番禺区市桥街、沙头街、东环街、桥南街，花都区新华街，白云区建制镇的中心区范围内的220千伏的电力线路； ③中新广州知识城、南沙全区范围内的220千伏及以	本项目位于广州市白云区太和镇民营科技园，属于白云区建制镇，本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目内的220kV架空线继续采取架空输电的方式。	相符												

		下电压等级的电力线路。														
	3	电缆线路与河涌交叉时优先采用电缆桥方式跨越；顶管方式敷设不得穿越房屋等建、构筑物。	本项目工作范围不含电缆线路跨越河涌段，顶管敷设不穿越房屋等建、构筑物。	相符												
	4	规划包含具体建设项目环境影响评价时，应采用“叠图法”对项目涉及迁改线路的具体走向路径与各类别环境敏感区保护范围图进行叠加，进而识别规划涉及的具体建设项目与各类别环境敏感区保护范围图的位置关系。若规划包含具体建设项目实施期间涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线及饮用水水源保护区等环境敏感区区域，规划包含具体建设项目环境影响评价时应遵循本规划环境影响篇章提出的优化调整策略与项目实施单位的充分讨论和沟通，对于涉及各类别环境敏感区的规划项目原则上均采取避让的调整思路；仅当因受自然客观条件限制确实无法避让时，将按采取其他优化调整策略；有若干种优化调整策略的，根据对环境生态的影响程度，明确各优化调整策略的优先级别。根据不同类别环境敏感区的各优先级别优化调整策略。	本评价采用“叠图法”对迁改前后线路路径与饮用水水源保护区、生态红线、生态空间管控区、水环境空间管控区、大气环境空间管控区、“三线一单”管控单元进行分析识别，明确了与各关注单元与迁改线路的位置关系。详见附图9-14	相符												
	5	结合自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等重要生态功能保护区分布，在电网规划输电线路走廊规划过程中对各生态敏感区采取避让措施；对生态旅游区则尽量避开其主要景区、景点以将对其的景观影响降低到最小。同时，规划的输电线路走廊将尽量沿着道路、河流及城市绿化带走线。	本工程输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等重要生态功能保护区，且迁改后输电线路基本沿现状道路走线。	相符												
<p>经上述分析，本工程的建设满足《广州市电力设施迁改“十四五”规划环境影响篇章》的相关要求。</p> <p>4、本项目未列入《广州市城市高压电网“十三五规划”》，项目参照《广州市城市高压电网“十三五规划”环境影响报告书》及其批复《广州市环境保护局关于广州市城市高压电网“十三五规划”环境影响报告书审查情况的复函》(穗环函〔2018〕145号)对输变电工程的建设要求进行分析，详见下表分析内容：</p> <p>表1-3 本工程与《广州市城市高压电网“十三五规划”环境影响报告书》及其批复的相符性分析一览表</p> <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>项目建设情况</th><th>相符性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>规划输电线路路径的选择应避开自然保护区的核心区和缓冲区、一级水源保护区，风景名胜区的核心景区、生态保护红线、陆域严格控制区等法律、法规禁止建设区域。</td><td>本工程输电线路不涉及上述禁止建设区域。</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>输电线路采用同塔多回的架设方式或在技术经济可行性的情况下采取电力线缆的方式。有利于减少</td><td>本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目</td><td>符合</td></tr></table>					序号	内容	项目建设情况	相符性分析	1	规划输电线路路径的选择应避开自然保护区的核心区和缓冲区、一级水源保护区，风景名胜区的核心景区、生态保护红线、陆域严格控制区等法律、法规禁止建设区域。	本工程输电线路不涉及上述禁止建设区域。	符合	2	输电线路采用同塔多回的架设方式或在技术经济可行性的情况下采取电力线缆的方式。有利于减少	本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目	符合
序号	内容	项目建设情况	相符性分析													
1	规划输电线路路径的选择应避开自然保护区的核心区和缓冲区、一级水源保护区，风景名胜区的核心景区、生态保护红线、陆域严格控制区等法律、法规禁止建设区域。	本工程输电线路不涉及上述禁止建设区域。	符合													
2	输电线路采用同塔多回的架设方式或在技术经济可行性的情况下采取电力线缆的方式。有利于减少	本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目	符合													

		线路投影面积、增加单位投影面积输电容量。	迁改的架空线路不改变原有的架设方式，民营支线架空线路改为地下电缆。	
	3	在《广州市供电与用电管理规定》划定的地下电缆输电线路控制范围内，输电线路一律采用地下电缆。	本项目位于广州市白云区太和镇民营科技园，属于白云区建制镇，本项目是迁改工程，受原有线性的影响，为尽可能降低迁改工程对区域供电的影响，项目内的架空线继续采取架空输电的方式。	符合
	4	对涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、生态严格控制区等敏感区的变电站和线路工程，原则上应予项目避让。	本工程输电线路避让了生态保护红线、自然保护区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
其他符合性分析	1、产业政策相符性分析 本工程为输电线路迁改工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号），本工程属于其中“第一类 鼓励类”中“四、电力”中的“2.电力基础设施建设”类项目，为鼓励类项目；同时本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）中禁止和许可事项，符合国家产业政策。			
	2、广州市供电与用电管理规定相符性分析 《广州市供电与用电管理规定》（广州市人民政府第 168 号修改）第十二条规定：“220 千伏及以下架空输电线路工程建设涉及房屋等建筑物的，如因实施拆迁安置困难，经人民政府同意，在满足国家规定的安全距离和环保要求的情况下，可以采用跨越方式通过，不征收拆迁房屋等建筑物，但应采取增加杆塔高度等技术措施，并与相关权利人充分协商，保证被跨越房屋的安全和相关合法权益不受侵害，对不满足国家规定，确需拆除线路通道内原有房屋等建筑物的，应当征收并予以拆除。”本工程规划迁改后的架空输电线均属于 220kV 及以下架空输电线路，线行内的建筑均计划进行拆除，因此，工程的建设符合《广州市供电与用电管理规定》的要求。			
	3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关性分析 本工程属于输电线路迁改工程，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见下表。			
表 1-4 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析一览表				
序号	技术要求		本工程情况	相符性分析

一、电磁环境保护			
1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本评价对迁改后线路的工频电场、工频磁场进行了预测，根据预测结果，本工程运行期电磁环境影响可满足相应标准限值要求。	
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。	本工程位于白云区太和镇民营科技园，迁改前沿线以道路、道路防护绿地、居住用地为主，为配合工业园土地开发，迁改后的输电路线均沿民营科技园边缘道路建设，且输电线防护距离内的敏感点均进行拆迁，以减少因路径变动而增加新的环境影响。	相符
二、声环境保护相关要求			
3	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。	本次评价要求施工单位在施工过程中，禁止夜间在噪声敏感建筑物附近施工，部分施工工艺必需夜间施工的，需上报主管部门，并公告于附近居民；建设单位在实际施工过程中也应督促施工单位合理规划施工时间。	相符
三、生态环境保护相关要求			
4	输变电建设项目在涉及过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程建设中存在临时占地，建设单位应要求施工单位在工程施工结束后，及时对施工地貌进行恢复。	相符
5	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。	本工程的临时占地根据工程附近生态环境，采取将地貌恢复至原有状态的设计要求。	相符
四、水环境保护			
/			
4、与城市、环境保护规划相符性分析 （1）与城市规划的相符性分析 根据广州民营科技园核心区控制性详细规划与本项目线路关系（附图 8）和广州市规划和自然资源局《关于白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）方案的复函》（穗规划资源业务函〔2024〕1145 号），见附件 4，本工程规划选址与城市规划近期实施要求无原则冲突，符合城市规划要求。 （2）与《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》（穗府〔2024〕9 号）相符性分析			

<p>根据广州市人民政府印发的《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》第 13 条“划定生态保护红线”，本项目迁改前、后输电线路不在自然保护地和自然保护地外极重要极脆弱区域，不在生态保护红线规划范围内。</p> <p>根据广州市人民政府印发的《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》实施公布的生态环境空间管控区域，本项目迁改前、后输电线路均不在所公布的生态环境空间管控区内，详见附图 10。</p> <p>根据广州市人民政府印发的《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》公布的大气环境空间管控区域（附图 12），本项目迁改前和迁改后线路部分位于大气污染物重点控排区，但不位于大气污染物增量严控区和空气质量功能区一类区。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。本项目运营期间无大气污染物排放，主要为施工期间产生施工扬尘，建设单位尽量减少施工扬尘的排放。</p> <p>根据广州市人民政府印发的《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》第十八条“水环境空间管控”，本项目部分迁改线路涉及水污染治理及风险防范重点区，但项目建成后运行过程无废水产生，本项目迁改线路均不涉及涉水生物多样性保护区、重要水源涵养区、饮用水水源保护管控区，详见附图 9。</p> <p>综上所述，本项目与地方城市规划以及环境保护规划都是相符的。</p>			
<p>5、与“三线一单”相符性分析</p>			
<p>（1）与广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）相符性分析</p>			
<p>根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），项目属于珠三角核心区，应按“（二）‘一核一带一区’区域管控要求—1.珠三角核心区”要求进行管控，具体位置如附图 14 所示，具体管控要求分析如下表所示。</p>			
<p>表 1-5 项目与“三线一单”《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析</p>			
管控要求	与本项目有关的相关要求	相符性分析	是否符合要求

区域布局管控要求	禁止新建、扩建燃煤燃油火发电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本项目为输变电工程，不涉及所列禁止建设内容及行业	是
能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长；推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	本项目属于输变电工程，不直接取用江河湖库或地下水水量，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。	是
污染物排放管控要求	实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。	本项目建成后不会产生废水、废气、固废等污染物。	是
环境风险防控要求	加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理。	本项目不位于惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区，项目属于输变电工程项目，建成后不产生危险废物，不涉及该条管控内容。	是
<p>综上所述，本项目与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符。</p> <p>（2）与《广州市生态环境分区管控方案》的相符性分析</p> <p>根据《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4号）与《广州市环境管控单元准入清单（2024年修订）》（穗环〔2024〕139号），本工程迁改段涉及ZH44011120008 白云区人和镇-太和镇重点管控单元以及ZH44011120009 广州高新技术产业开发区民营科技园重点管控单元。本工程各管控单元的相符性分析详见下表。</p> <p>根据各管控单元的“区域布局管控要求、能源资源利用管控要求、污染物排放管控要求及环境风险防控管控要求”，本工程不属于上述重点管控单元和一般管控单元中“禁止类”和“限制类”的项目。</p>			

	<p>本工程输电线路建成投运后，不会向周围环境排放废气、废水及固体废物，工程营运期间，输电线路产生的工频电磁场及噪声较低，基本不会对周围环境产生影响，不会加重资源环境负荷，不会降低本工程所在区域生态环境质量。同时，根据广州市已运行的输电项目的具体情况可知，本工程输电线路不会对生态环境造成不利风险等问题，故工程建设符合《广州市生态环境分区管控方案》的要求。</p>
--	--

表 1-6 本工程与 ZH44011120008 和 ZH44011120009 管控单元的相符性分析

管控单元编码与名称 管控要求 管控维度	ZH44011120008 白云区人和镇-太和镇重点管控单元	本工程情况	ZH44011120009 白云区人和镇-太和镇重点管控单元	本工程情况	相符性
要素细类	一般生态空间、水环境工业污染重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区、大气环境一般管控区、土地资源重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、江河湖库重点管控岸线、江河湖库一般管控岸线		水环境工业污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区、建设用地土壤污染风险重点管控区、土地资源重点管控区		/
区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>1-2.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p> <p>1-3.【生态/限制类】太和镇重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。</p> <p>1-4.【水/禁止类】和龙水库饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p> <p>1-5.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，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。</p> <p>1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-7.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排</p>	<p>①本项目位于流溪河干流河道岸线和岸线两侧五千米范围内，本项目不属于《广州市流溪河流域保护条例》禁止或限制类项目，本项目符合 1-1、1-2 要求。</p> <p>②本项目不涉及树木高度维护砍伐，新增占地均符合规划要求，不属于影响主导生态功能的的活动，符合 1-3 要求。</p> <p>③本项目运行期间不排放废水、废气、固废，不涉及 1-4~1-9 管控内容。</p>	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】单元内鼓励主导产业为现代服务业、工业总部经济、通信技术、智能制造、新能源产业。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>1-3.【产业/综合类】重点发展符合产业定位的清洁生产水平高的产业，园区新建、扩建项目应符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《广州市流溪河流域产业绿色发展规划》（2016-2025 年）等国家和地方产业政策及园区布局规划等要求。</p> <p>1-4.【产业/禁止类】现有不符合产业规划、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p> <p>1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业</p>	<p>①本项目位于流溪河干流河道岸线和岸线两侧五千米范围内，本项目不属于《广州市流溪河流域保护条例》禁止或限制类项目，本项目符合 1-1~1-4 要求。</p> <p>②本项目不属于工业企业，不涉及 1-5 管控要求。</p>	相符

	<p>放较大的建设项目。</p> <p>1-8.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p> <p>1-9.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p>		项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。		
能源资源利用	<p>2-1.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。</p> <p>2-2.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出</p>	本工程不涉及该内容。	<p>2-1.【水资源/综合类】提高园区水资源利用效率，提高企业工业用水重复利用率和园区再生水（中水）回用率。</p> <p>2.2.【土地资源/综合类】提高园区土地资源利用效益，积极推动单元内工业用地提质增效，推动工业用地向高集聚、高层级、高强度发展，加强产城融合。</p> <p>2-3.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。</p>	本工程不涉及该内容。	相符
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标，企业废水排入城市污水处理设施的，必须对废水进行预处理达到城市污水处理设施接管要求。</p> <p>3-2.【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。</p> <p>3-3.【大气/综合类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。</p>	本工程不涉及该内容。	<p>3-1.【水/综合类】园区工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标；其他污染物达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>3-2.【大气/限制类】严格控制化工、建材等产业使用高挥发性有机溶剂；产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。</p> <p>3-3.【其他/综合类】园区主要污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总</p>	本工程不涉及该内容。	相符

			量管控要求。当园区环境目标、产业结构和生产布局以及水文、气象条件等发生重大变化时，应动态调整污染物总量管控要求，结合规划和规划环评的修编或者跟踪评价对区域能够承载的污染物排放总量重新进行估算，不断完善相关总量管控要求。		
环境风险 防控	<p>4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。</p>	本工程不涉及该内容。	<p>4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。</p> <p>4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。</p> <p>4-3.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。</p>	本工程不涉及该内容。	相符

二、建设内容

地理位置	<p>广州民营科技园（下称“民科园”）于 1995 年经国家科委批准成立，是广州高新技术产业开发区“一区五园”之一，首个国家级民营科技园。园区管理范围包括“一核三园”，分别为核心区、广州轨道交通装备产业园、美丽健康产业园、智能家居产业园，规划面积共 38 平方公里。</p> <p>核心区地处太和镇、龙归街，规划面积 10 平方公里，周边高速、省道、地铁环绕，交通便捷，配套成熟，定位制造业总部、大湾区未来产业培育核心基地，重点发展总部经济和第三代半导体、智能汽车、激光及等离子体等未来产业。民科园规划用地覆盖着 16 回 110kV 及以上架空电力线，影响土地开发，为推进园区土地开发建设工作，需迁改园区内高压架空线路，根据民科园发展规划，近期拟先行建设民科园核心区东部，主要迁改和新建线路如下：</p> <p>a) 110kV 茶纲线#33-#39 单回路迁改线路，起点：113° 20'34.7445"E, 23° 18'07.0969"N，终点：113° 20'30.9217" E, 23° 18'41.0304" N</p> <p>路径走向：本段迁改线路在现有茶纲线#33 塔东南侧新建 F1 塔，沿原线行采用“耐-耐”方式跨越广从路，然后右转东北，沿广从路边规划的绿化带走线，穿越 220kV 北麒甲乙线后行至民科园东北侧边缘的无名水系旁，接着在 F3 处左转西北，跨越该无名水系后在现有茶纲线#39 塔南侧旁的 F4 处接回现有的 110kV 茶纲线。</p> <p>b) 110kV 茶汉甲乙线#28-#37 双回路迁改线路，起点：113° 20'36.4536 "E, 23° 17'53.4278 "N，终点：113° 20'22.1817" E, 23° 18'48.6500 " N。</p> <p>路径走向：第 1 阶段(河渠迁移前)：本阶段迁改在现有茶汉甲乙线#27 塔西北侧新建 E1 塔，然后沿民科园东侧红线边缘行至新建 E2 处，左转西北，平行现有 110kV 茶纲线向西北跨越广从路(采用“耐-直-直-耐”方式),接着右转东北，平行拟建 110kV 茶纲线的迁改新建段走线，穿越 220kV 北麒甲乙线后行至民科园东北侧边缘的无名水系旁，再接着左转西北，跨越该无名水系后于现有茶汉甲乙线#39 塔东北侧的 E6 处接回原线路。</p> <p>第 2 阶段(河渠迁移后):结合 110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路工程，在民科东路的北侧新建 E8 双回路电缆终端塔。本方案避免了采用架空线跨越民科东路。本期工程应与 110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支</p>
------	---

	<p>线下地迁改电缆线路单项工程同期施工。</p> <p>c)110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路, 起点: 113° 20'04.2867 " E, 23° 18'33.1236 " N 终点: 113° 19'41.1075 " E, 23° 18'32.3802 " N</p> <p>路径走向: 110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线双回下地迁改电缆线路由规划民科东路北侧新建的 E8 电缆终端塔起, 埋管穿越民科东路至南侧规划绿地, 在规划道路南侧人行道往西敷设, 至民营站以东约 150m 处, 转入规划道路南侧规划绿地敷设至民营站北面穿围墙进站, 沿站内电缆沟至对应的构架。</p> <p>d) 220kV 北麒甲乙线#24-#27 双回路迁改线路, 起点: 113° 20'06.3556 " E, 23° 18'33.4742 " N, 终点: 113° 20'44.0090 " E, 23° 18'15.4060 " N</p> <p>路径走向: 本段迁改线路在现有北麒甲乙线#24 塔西侧旁新建 C1 塔, 左转东北经 C2 行至 C3 处, 然后平行拟建 110kV 茶汉甲乙线的迁改新建段向东南走线, 跨越无名水系后右转西南, 继续平行拟建 110kV 茶汉甲乙线的迁改新建段向西南走线, 于现有北麒甲乙线#27 塔西北侧旁的新建 C5 塔处接回原线路。</p> <p>e) 110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时线路, 起点: 113° 19'37.9656 " E, 23° 18'33.4778 " N, 终点: 113° 19'40.2797 " E, 23° 18'32.7338 " N</p> <p>路径走向: 在汉人甲#54 塔和民营站间新建单回临时架空线路(含两基临时塔), 在此构架下和现茶汉乙线民营乙支线出线构架(#2 构架)下各组立 1 组电缆终端, 之间采用 1 回 110kV 临时电缆进行连接, 在站内实现汉人甲线和现茶汉乙线民营乙支线的跳通。</p> <p>f) 110kV 民营站改造工程, 113°19'40.7347 " E, 23°18'31.6475 " N, 本期工程将茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线由架空进线改为电缆进线, 并将 2 回 110kV 出线名称互换。</p> <p>本工程地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>(一) 项目背景及建设的必要性</p> <p>民科园是白云区响应“产业第一, 制造业立市”的主战场, 通过民科园核心区项目改造拓展产业用地空间, 支撑优质项目落地。目前, 民科园规划用地覆盖着 16 回 110kV 及以上架空电力线, 影响土地开发, 为配合工业园土地开发, 加快推进民科园核心区收储和供地工作, 需迁改园区内高压架空线路。</p> <p>根据本工程可研报告(审定版)梳理出的改造方案、可研批复和建设单位提供资料, 明确需实施工程迁改的架空输电线路共计 4 段, 新建临时线路共计 1 段, 变电站改造工</p>

程共计 1 座,分别为 110kV 茶纲线#33-#39 单回路迁改线路、110kV 茶汉甲乙线#28-#37 双回路迁改线路、110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路、220kV 北麒甲乙线#24-#27 双回路迁改线路、110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案、110kV 民营站改造工程。

由于民科东路拟进行施工,但该路段南侧半幅路上的 110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线双、三回路阻碍道路施工,故需拆除改为地下线缆;由于在 110kV 茶汉甲乙线单项工程迁改施工中,会导致 110kV 茶汉甲线民营甲支线/110kV 茶汉乙线民营乙支线断电,进而造成 110kV 民营站全站失压,为避免民营站全站失压,需考虑临时方案,即 110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案。

综上所述,本工程涉及工程迁改的 4 段架空线路、1 段新建单回临时架空线路以及 1 座变电站改造的原因列表详述如下。

表 2-1 本工程各线路迁改原因一览表

序号	架空输电线路名称	迁改/新建原因
1	110kV 茶纲线#33-#39 单回路迁改线路	①110kV 茶纲线#33-#39 段线路穿越了民科园拟开发的土地; ②茶纲线#33 塔~#34 档跨越了广从路(105 国道),其所在耐张段不满足重要交叉跨越段杆塔结构重要性系数取 1.1 的要求。
2	110kV 茶汉甲乙线#28-#37 双回路迁改线路	①110kV 茶汉甲乙线#28 塔~#36 段线路穿越了民科园拟开发的土地; ②110kV 茶汉甲乙线#36-#37 档导线对地距离不能满足最小 5 米的规定,故需升高改造。
3	110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路	阻碍道路施工,需拆除并更改为电缆线路。
4	220kV 北麒甲乙线#24-#27 双回路迁改线路	220kV 北麒甲乙线#24-#27 段线路穿越了民科园拟开发的土地。
5	110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案	为避免迁改过程中民营站全站失压。
6	110kV 民营站改造工程	配合 110kV 茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线由架空进线改为电缆进线。

(二) 工程组成及规模

根据《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程(一期)可行性研究报告》和建设单位提供资料,本项目输电线路的迁改工程待迁改的架空输电线路和新建单回临时架空线路均位于白云区内,迁改的线路基本沿民科园东侧红线边缘采用架空走线(详见附图 3),已尽量减少对民科园拟开发土地的影响,各段线路均包括拆除工程与新建工程,具体建设内容阐述如下:

1、110kV 茶纲线#33~#39 单回路迁改线路

①拆除 110kV 茶纲线#33～#39 段单回路塔共 7 基塔，拆除#27～#40 段单回导地线，长度为 2.79km；原导线型号为 LGJ-240/40，地线 1 根为 LGJ-95/55 钢芯铝绞线，另 1 根为 36 芯 OPGW 光缆；

②新建 110kV 茶纲线 F1～F8 段单回线路导地线，单线长度 1.321km，新建单回路角钢塔共 9 基（含换线段 1 基），导线采用 1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；

③更换 110kV 茶纲线#27～F1、F8～F9～茶纲线#40 段单回线路导地线，单线长度 1.614km，导线采用 1×JL/LB20A-240/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

本迁改线路拆除 7 基杆塔，新建 9 基杆塔，拆除线段 2.79km，新建线段 1.321km，更换线段 1.614km。



图 2-1 茶纲线迁改路径图

2、110kV 茶汉甲乙线#28~#37 双回路迁改线路

①拆除线路部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：拆除茶汉甲乙线#28~#34 共 7 基，其中 6 基双回路塔、1 基四回路塔；拆除 110kV 茶汉甲乙线#25~#34 段双回路线路长 2.72km；拆除茶汉甲乙线#34~#35、#37~#41 段双回路线路长 1.014km，原导线型号为 LGJ-400/35，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆。拆除茶汉甲乙线#34~民营甲乙支线#01 双回路线路长 0.216km，原导线型号为 LGJX-300/40，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆；拆除 110kV 太人线#89（茶汉甲乙线#35）~#91（民营甲支线#02/民营支线#02）单回路线路长 0.453km，导线型号为导线型号 LGJX-240/40。

第 2 阶段（河渠迁移后）：拆除民营支线#01、02、G2、茶汉甲线#35、#36 和太人线#88 共 6 基铁塔，其中四回路塔 2 基、双回路塔 3 基、单回路耐张塔 1 基，拆除民营支线#02~#01~茶汉甲线#35~#37 段双回路线路长 $0.180+0.299+0.301=0.780\text{km}$ ，其中民营站构架~民营支线#01 段导线型号为 LGJX-300/40，地线 1 根为 LGJX-70/40，另外 1 根为 24 芯 OPGW 光缆；民营支线#01~茶汉甲线#35 段导线型号为 JL/LB20A-300/40，地线为 2 根 48 芯 OPGW 光缆；茶汉甲线#35~#37 段导线型号为 LGJ-400/35，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆。

②新建部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：新建 110kV 茶汉甲线 E1~E14 段双回路导地线，单线长度为 2.325km，导线采用 $1\times\text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建双回路角钢塔共 13 基，双回路 T 接塔 1 基；新建 G2~茶汉甲线/茶汉乙线#35 段双回路导地线，单线长 0.154km，导线采用 $1\times\text{JL/LB20A-300/40}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建双回路角钢塔 1 基。

第 2 阶段（河渠迁移后）：新建 G1~茶汉甲线#37 段双回路导地线，单线长 0.041km，导线采用 $1\times\text{JNRLH1/LBY-290/55}$ 铝包钢芯耐热铝合金绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW（截面积 80mm^2 ），新立电缆终端塔 1 基。

③换线部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：更换茶汉甲线#25~E1 段双回路导地线，单线长 0.89km，导线采用 $1\times\text{JNRLH1/LBY-200/45}$ ，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆（截面积 80mm^2 ）；更换#37~E13 段双回路导地线，单线长为 0.584km，更换 E14~#41 段双回路导地线，单

线长为 0.303km，导线采用 $1 \times \text{JNRLH1/LBY-290/55}$ ，地线#37~E14 段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 80mm^2)，E14~#41 段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 100mm^2)，更换 G2~茶汉甲线民营甲支线#01 段双回路导地线，单线长 0.145km，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-300/40}$ ，采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 100mm^2)。迁改后 80°C 高温弧垂时下导线距离广从路路面垂直距离大于 7m，跨越塔边缘距离广从路路基边缘的水平距离大于 20m。换线段对地距离最低档(茶汉#25~#26)导线在 108°C 高温时(对应 714A 系统要求的载流量)对地距离是 7.5m，满足设计规范的要求。

本迁改线路第 1 阶段拆除 7 基杆塔，新建 15 基杆塔(1 基临时杆塔)，拆除线路 4.403km，新建线路 2.479km，更换线路 1.922km；第 2 阶段拆除 6 基杆塔(1 基临时塔)，新建 1 基电缆终端塔，拆除线路 0.78km，新建线路 0.041km。共计拆除 13 基杆塔，新建 16 基杆塔，拆除线路 4.169km，新建线路 2.52km，更换线路 1.922km。共计拆除 13 基杆塔，新建 16 基杆塔，拆除线路 5.183km，新建线路 2.52km，更换线路 1.922km。

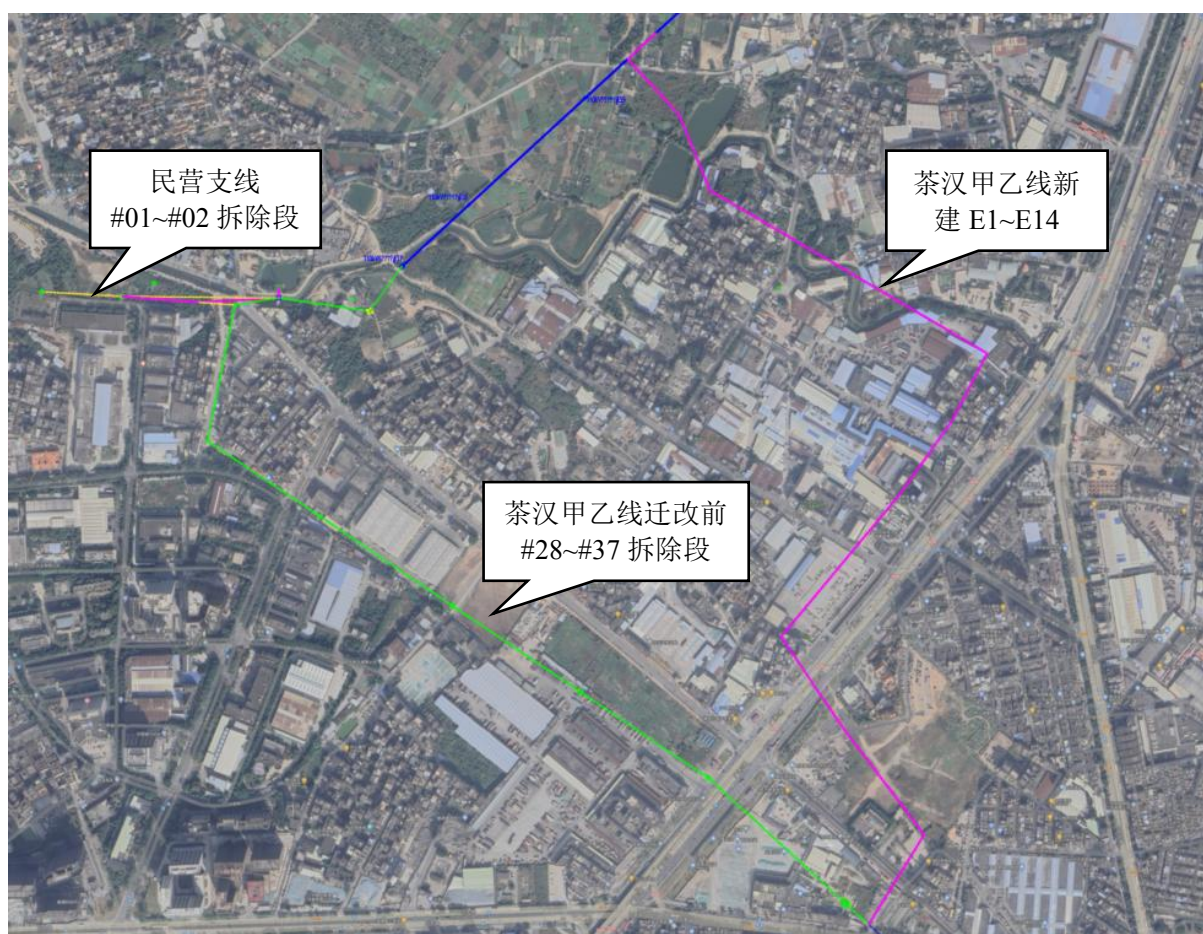


图 2-2 茶汉甲乙线迁改路径图

3、220kV 北麒甲乙线#24-#27 双回路迁改线路

①拆除线路部分

拆除北麒甲乙#16-#17、#24-#27 共 6 基双回路塔，拆除 220kV 北麒甲乙#16-#31 段双回路线路长 5.387km。原导线型号为 $2 \times \text{LGJX-630/45}$ 稀土钢芯铝绞线，地线为 2 根 12 芯 OPGW。

②新建 220kV 北麒甲乙线 C2~C10 段双回线路长 1.738km，新建线路导线每相采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆，新建双回路角钢塔共 10 基。

③更换 C1~北麒甲乙线#18~C2 段、C10~北麒甲乙线#31 段双回路导地线，单线长 3.724km，导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ ，地线采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆。

本迁改线路拆除 6 基杆塔，新建 10 基杆塔，拆除线路 5.387km，新建线路 1.738km，更换线路 3.724km。

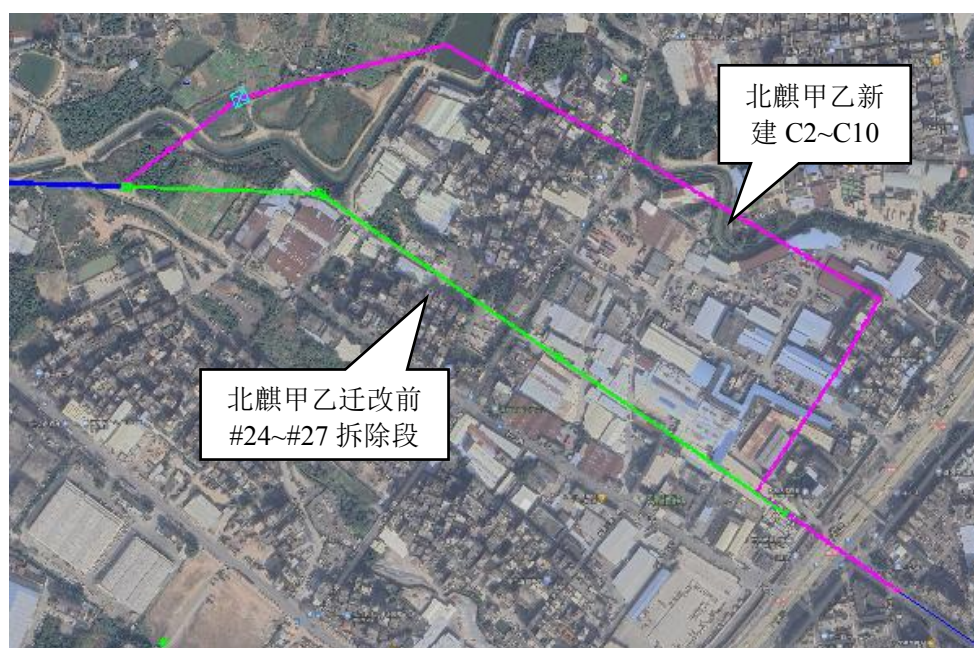


图 2-3 北麒甲乙线迁改路径图

4、110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案

(1) 新建 110kV 汉人甲线#54~B~民营站#3 构架段单回线路导地线，单线长度 0.099km，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建单回路角钢塔 1 基，双回路角钢塔 1 基，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆。

另配合本工程架空线路停电需新建单回路临时电缆线路，汉人甲线 T 接民营站（民

营站#3 间隔~#2 间隔)线路路径长度约为 0.04km,其中电缆段长度约为 0.055km。110kV 电缆导体截面选用 1200mm²。临时线路本工程施工完配合施工进度拆除。

本迁改线路新建 2 基临时杆塔,新建临时线路 0.099km,电缆线路为民营站内部线路,此处不做统计。

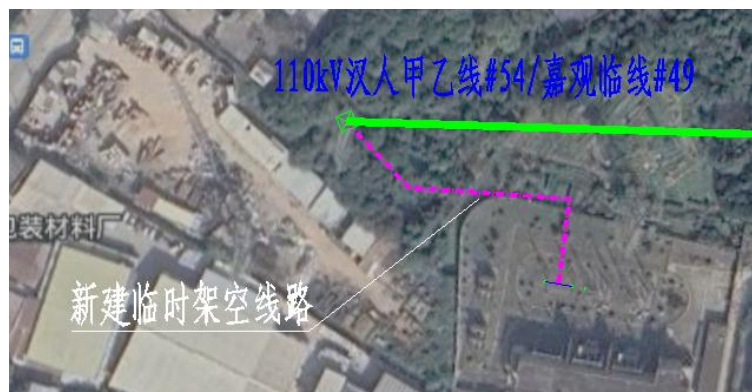


图 2-4 110kV 汉人甲线 T 接入民营站路径图

5、110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路

新建双回 110kV 电缆由新建 G1 电缆终端塔起,至 110kV 民营站。电缆线路路径长约 2×0.79km,电缆长约 2×0.82km。110kV 电缆导体截面选用 1200mm²。随新建电缆线路敷设两条 48 芯管道光缆。电缆土建按四回路建设。

新建单回路临时电缆线路从 110kV 茶汉甲线茶观乙线#37 塔新建电缆终端至 110kV 茶汉甲线茶观乙线#36 塔新建电缆终端线路路径长度约为 0.18km,其中电缆段长度约为 0.2km。110kV 电缆导体截面选用 1200mm²。电缆土建单回路建设。临时线路本工程施工完配合施工进度拆除。

本迁改线路新建电缆线路 0.79km,新建临时电缆线路 0.18km。

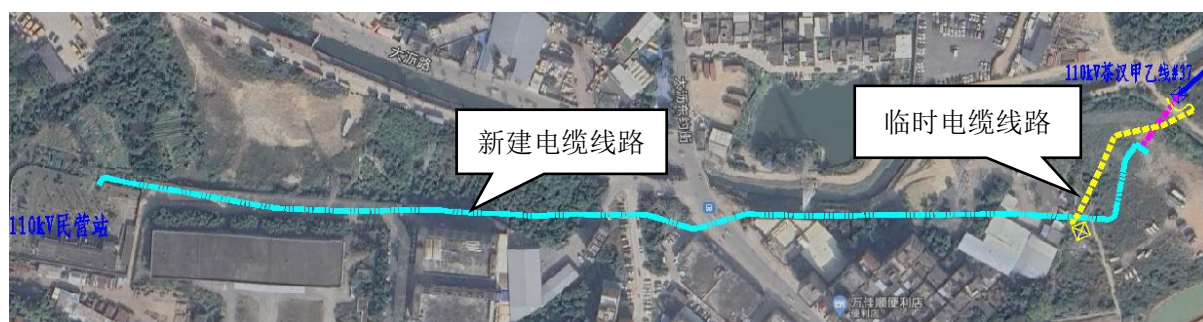


图 2-5 电缆线路路径图

6、110kV 民营站改造工程

本期工程将茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线由架空进线改为电缆进线,

并将 2 回 110kV 出线名称互换。改造内容主要包含拆除原连接导线约 200 米、耐张绝缘子串 6 串，在 110kV 民营站#1、#2 构架原出线位置处布置 2 组 110kV 电缆终端，新建 110kV 电缆沟 54m、电缆终端支架 2 组等内容，现场其余设备不做变动。

综上，本次工程组成如下表所示。

表 2-2 本项目工程组成表

建设内容	项目		建设规模
主体工程	线路回路数		单回架空、双回架空、双回电缆
	电压等级		110kV、220kV
	新建线路长度		架空输电线：约 5.579km（永久）+0.099km（临时）； 电缆：约 0.79km（永久）+0.18km（临时）
	更换线路长度		约 7.26km
	拆除线路长度		约 13.36km
	杆塔情况		新建杆塔 37 基（3 基临时杆塔），面积共 7075.09 m ² （永久）+432.75 m ² （临时）；拆除杆塔 26 基
	变电站		110kV 民营站由架空进线改为电缆进线
	沿线地形情况		道路、道路防护绿地、商服用地、空地、水塘及农用地
辅助工程	建设配套的通信光缆		
公用工程	无		
环保工程	施工期	水环境保护措施	①施工废水经简易沉砂池进行沉淀处理后回用； ②本项目不设置生活营地，施工人员食宿依托项目周边民居解决，产生的生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。
		大气环境保护措施	①进出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； ②施工时土方要合理堆放，并采用土工布覆盖，及时填埋； ③对于裸露施工面、塔杆基础拆除等施工场地及临时堆土区应定期洒水，减少施工扬尘。
		噪声环境保护措施	合理安排施工时间，并在施工场周围设置围栏或围墙，加强对施工机械的维护保养。
		固体废物环境保护措施	①生活垃圾交由当地环卫部门处置； ②对工程建设产生的土方，部分用于回填，周边土地平整和绿化，多余的少量弃土运至政府指定的消纳场，不外弃； ③线路架设及施工过程中可能产生的废弃材料等，拆除下来的导线、地线及相关组件，由建设单位交由专业单位进行回收处理。
		生态环境保护措施	施工完毕后及时对裸露的场地进行硬化和复绿。
		水土流失环保措施	①加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业； ②减少土方开挖量，对开挖后的裸露开挖面及临时堆土用苫布覆盖，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡； ③施工完成后，对周围裸露的场地应立即通过播撒草籽进行植被绿化或道路硬化等措施对原土地进行恢

			复。
	营运期	水环境保护措施	输电线路营运期无废水污染物产生，不会对附近水环境产生影响。
		大气环境保护措施	输电线路营运期无大气污染物产生，不会对附近大气环境产生影响。
		声环境保护措施	架空线路对周围环境影响不明显。
		固体废物环境保护措施	输电线路营运期无固体废物产生，对外环境无影响。
		电磁环境保护措施	①通过优化导线相间距离以及导线相序布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响 ②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，根据实际需要开展环境监测工作。

（三）架空输电线路

（1）铁塔选型

本工程线路途径广东省广州市白云区，地形以平地为主。根据建设单位提供资料，本工程 110~220kV 迁改部分需要新建 37 基杆塔。110kV 茶纲线#33~#39 段新建 110kV 单回路杆塔 9 基；110kV 茶汉甲乙线#28~#33 及 34~#36 段新建 110kV 双回路杆塔 16 基（1 基临时）；220kV 北麒甲乙线#24~#27 段新建双回路杆塔 10 基；在汉嘉#53 塔和茶汉乙线民营乙支线#02 塔间新建单回路临时跳通线路，新建双回路杆塔 2 基(临时)。

杆塔选型参数如表 2-3 所示，杆塔型式图见附图 17。

表 2-3 杆塔选型参数表

序号	线路名称	塔位编号	塔型及呼高	塔基中心位置（广州坐标）		面积（m ² ）	土地利用现状
				X	Y		
1	110kV 茶纲线	F1	1F1W7-J3-16	248360.877	46084.138	81	城市道路
		F2	1F1W7-J3-27	248497.942	46010.285	132.25	商服用地
		F3	1F1W7-ZM3-24	248654.263	46140.049	72.25	商服用地
		F4	1F1W7-J3-18	248749.004	46218.778	88.36	商服用地
		F5	1F1W7-J3-24	248876.808	46316.56	114.49	住宅
		F6	1F1W7-J3-33	249041.07	46397.009	169.78	住宅
		F7	1F1W7-ZM3-39	249154.565	46203.635	121	厂房
		F8	1F1W7-J3-36	249292.261	45969.026	190.72	灌丛
		F9	1F1W7-ZM3-28	249404.769	45975.21	81	灌丛
2	110kV 茶汉甲乙线	E1	1F2W6-J7-34	247940.266	46132.745	134.79	停车场
		E2	1F2W6-J4K-48	248111.589	46238.620	312.58	灌丛
		E3	1F2W6A-J4-30	248313.481	46085.152	178.22	停车场
		E4	1F2W6A-J4-27	248488.776	45965.869	156.5	住宅
		E5	1F2W6A-Z2-24	248670.901	46117.601	73.27	商服用地
		E6	1F2W6A-J4-18	248770.844	46194.118	100	商服用地
		E7	1F2W6A-J4-24	248906.862	46288.948	136.89	住宅

			E8	1F2W6A-J4-30	249028.658	46358.895	178.22	厂房
			E9	1F2W6A-Z2-37	249101.048	46235.59	113	厂房
			E10	1F2W6A-Z2-37	249258.791	45966.899	113	灌丛
			E11	1F2W6A-J4-30	249339.013	45830.253	178.22	厂房
			E12	1F2W6A-J4-24	249482.447	45771.51	136.19	园地
			E13	1JT261-14	249589.724	45673.028	144	灌丛
			E14	1F2W6A-J4-13	249639.109	45726.817	73.96	灌丛
			G1	1F2W6-JL3-18	249161.325	45218.485	168	荒地
			G2(临时)	V3-1D2Wa-J4-30	249126.224	44845.92	206.78	荒地
	3	220kV 北麒甲 乙线	C1	V3-2F2Wa-J4-24	249254.427	42713.454	324.72	灌丛
			C2	V3-2F2Wa-J7-46	249172.125	45277.268	430.98	荒地
			C3	V3-2F2Wa-J4-30	249299.562	45426.963	383.38	荒地
			C4	V3-2F2Wa-J2-30	249365.936	45725.138	337.46	水塘
			C5	V3-2F2Wa-Z2-36	249233.710	45950.35	159.52	住宅
			C6	V3-2F2Wa-Z2-36	249086.376	46201.295	159.52	厂房
			C7	V3-2F2Wa-J4-27	249017.776	46318.137	353.44	住宅
			C8	V3-2F2Wa-J4-27	248918.623	46260.566	353.44	厂房
			C9	V3-2F2Wa-J4-42	248753.618	46149.781	515.29	商服用地
			C10	V3-2F2Wa-J7-31	248616.578	46347.311	254.72	城市道路
	4	临时线 路	A(临时)	V3-1D2Wa-J4-27	249152.466	44489.017	156.25	果园
			B(临时)	1F1W7-J3-15	249149.188	44536.361	69.72	果园

根据南方电网安生[2005]4号“关于下达《中国南方电网有限责任公司十项重点反事故措施》的通知”规定，全线铁塔离基础顶面9m段采用防盗螺栓，9m段以上部分螺栓均加装防松罩。

登塔设施设置原则为：(1)总高度在80m以下的杆塔，登高设施选用带圆环防滑脚钉，全高40~80米的杆塔塔身中间需设置一个休息平台；(2)总高度高于80m的杆塔，应设置脚钉，每隔30~40m设置一个休息平台；横担设置人行走道；(3)杆塔全部考虑防坠落措施。

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

(2) 导地线选型根据线路载流量匹配原则并参考原线导地线型式，本工程迁改线路导地线型式选型原则为：

a) 除新建改造段外，本工程改造段两侧新换导线段导线的铝部标称截面均与原线一致；

b) 新建改造段的导线截面均按远期最大输送容量进行匹配；

c) OPGW 光缆均按照远期规划通信要求进行配置;

d) 取消改造段内现有的 ADSS 光缆并改为 OPGW 光缆。根据上述原则, 本迁改线路导、地线型式见下表所示。

表 2-4 工程新建段导地线选型一览表

序号	线路名称	原线路		新建段		更换导地线段	
1	110kV 茶网线	导线	1×LGJ-240/40	导线	1×JL/LB20A-630/45	导线	1×JL/LB20A-240/40
		地线	2 根 LGJ-95/55	地线	2 根 48 芯 OPGW	地线	2 根 48 芯 OPGW
2	110kV 茶汉甲乙线	导线	1×LGJX-300/40 1×LGJ-400/35	导线	1×JL/LB20A-630/45	导线	1×JNRLH1/LBY-200/45 1×JNRLH1/LBY-290/55
		地线	1 根 LGJX-70/40 1 根 24 芯 OP GW	地线	2 根 48 芯 OPGW	地线	2 根 48 芯 OPGW
3	220kV 北麒甲乙线	导线	2×LGJX-630/45	导线	2×JL/LB20A-630/45	导线	2×JL/LB20A-630/45
		地线	2 根 12 芯 OP GW	地线	2 根 72 芯 OP GW	地线	2 根 72 芯 OPGW
4	110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案	导线	1×LGJ-400/35(汉嘉线) 1×LGJ-300/40(茶汉乙线民营乙支线)	导线	1×JL/LB20A-400/35	/	/
		地线	/	地线	2 根 48 芯 OPGW	/	/

5.线路导线对地距离以及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定 110kV 和 220kV 架空输电线路导线对地最小允许距离取值如表 2-5。

表 2-5 架空输电线路在不同地区的导线对地最小允许距离一览表 单位: m

线路经过地区		110kV	220kV	计算条件
居民区		7.0	7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.0	6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	2.5	无风情况下

对树木自然生长高	垂直距离	4.0	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	3.5	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 和 220kV 架空输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 2-6。

表 2-6 架空输电线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离 单位: m

被跨越物名称		110kV	220kV	计算条件
公路路面	等级公路	7.0	8.0	导线最大弧垂
电力线	至被跨越物	3.0	7.0	导线最大弧垂
不通航河流	至百年一遇洪水位	3.0	3.0	导线最大弧垂
	冬季至冰面	6.0	4.0	导线最大弧垂

本项目新建线路 110kV 架空线路离地最低距离约 14.4m, 220kV 架空线路离地最低距离约 22.59m, 均符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定。

6. 电力线路保护区

根据《电力设施保护条例》(2011 年修订), 导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为架空电力线路保护区, 在一般地区 110kV、220kV 输电线路导线的边线保护距离分别为 10m、15m, 在厂矿、城镇等人口密集地区, 架空电力线路保护区的区域可略小于上述距离, 但导线边线延伸的距离, 不应小于导线边线在最大计算弧垂及最大计算风偏后的水平距离和风偏后距建筑物的安全距离之和。在电力线路保护区范围内相应的活动应符合《电力设施保护条例》(2011 年修订), 包括任何单位和个人不得在电力线路保护区内兴建建筑物、构筑物。本项目新建架空输电线路电力保护范围内的建筑均计划进行拆除。

7. 占地、拆除与砍伐情况

(1) 占地

本工程房屋拆迁原则如下: 新建段迁改线路保护区内的房屋需要拆除, 另外, 茶纲线 F4~茶纲线#40 段线行保护区内的房屋及茶汉甲乙线换线段内个别不满足增容后净空距离的房屋(茶汉甲乙#40~#41 段内 2 间棚房)也需拆除。

房屋拆迁估算量见下表:

表 2-7 房屋拆迁估算量

拆迁房屋类型	结构	面积(m ²)	备注
--------	----	---------------------	----

	非住宅建(构)筑物拆迁	N 结构	39156	新建段
		A 结构	68216	
		B 结构	2633	
		C 结构	2138	
		简易结构	25328	
	住宅建(构)筑物拆迁	A 结构	30800	
		A 结构	75349	
		B 结构	934	
		C 结构	1650	
		简易结构	1352	
	大都商务酒店(国有土地上房屋)	N 结构	5500	
		A 结构	13000	
	/	A 结构	60	茶纲线 F4~茶纲线 #40 段
		B 结构	780	
		D 结构	180	
	/	D 结构	571	茶汉甲乙#40~#41 段

(2) 树木砍伐

本工程林木砍伐原则如下：

a)在条件允许的情况下，原则上按调查的树木自然生长高度考虑跨越，在没有准确资料时，对有关经济树木的自然生长高度依据参照《架空线路树障防控工作导则 V2.0》、《35kV~500kV 交流输电线路装备技术导则》(QCSG1107003-2019)等规范、规定取值：桉树、圣诞树、水冬瓜树、橡胶树、西南桦为 25m，松树、杉树、竹林为 20m，橄榄树、板栗等果树为 15m，龙眼、荔枝、桔子等果树为 12m，灌木、杂树为 5~18m。

b)导线至树木最大自然生长高度的最小垂直距离大于 7m 的树木可不砍；

c)导线在最大风偏情况下与树木的净空距离大于 7m 的树木可不砍。

本工程部分塔基处或线行附近有部分树木需要砍伐，砍伐树木均不属于古树名木，数量统计如下表所示。

表 2-8 砍伐数量统计

序号	线路名称	树木类型	数量(棵)
1	110kV 茶纲线	杂树	35
		桉树	40
2	110kV 茶汉甲乙线	杂树	30
		桉树	45
3	220kV 北麒甲乙线	杂树	30
		桉树	35
4	110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案	杂树	30

8. 土石方平衡

本项目土石方工程量主要为杆塔建设和杆塔拆除，总挖方量约 12930m³，总回填方量约 3130 m³，弃土量约 10000m³。弃土需弃至政府指定地点，不得随意丢弃，具体土石方计算见下表。

表 2-9 土石方计算表

	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)
架空线路（迁改时） 承台+连梁	3000	800	2200
架空线路（迁改时） 桩	5000	0	5000
架空线路（迁改后） 废旧基础拆除	200	400	0
电缆沟施工	2000	500	1500
顶管施工	230	0	230
埋管施工	2340	1320	1020
电缆槽盒施工	160	110	50
合计	12930	3130	10000

总
平
面
及
现
场
布
置

1、架空输电线施工布置

（1）牵张场的布设

为确保架空线路的顺利施工，根据中国南方电网架线施工作业指导书，张力场和牵引场宜选择在地势平坦、交通方便的直线塔之间，应满足牵引机、张力机、绞磨机能直

接运达到位，且道路修补量不大的区域，场地面积应不小于：张力场：55m×25m；牵引场：30m×25m。牵、张机出口与邻塔悬挂点间的高差角不应超过 15°。对于地形受限制的地方，可采用转角引出的方式布置牵张场地，本项目牵张场占地土地类型主要为道路、空地和荒地。

（2）施工便道的布设

施工便道一般利用已有道路并在其基础上进行加固或修缮，以满足机动车运输施工建材和设备。如现在无现成可用道路，则需开辟施工简易道路，新便道的选线与建设以路径最短、林木砍伐和植被破坏最少、占地最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被应采取恢复措施，本项目施工便道占地土地类型为空地和荒地。

（3）塔基区施工场地布设

本项目在塔基施工过程中不单独设置施工场地，塔基位置处用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用预制混凝土，不在现场拌合。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。

④原有架空线路拆除

原有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导地线拆除施工区主要布置在拟拆除杆塔附近及线路走廊下方，拟拆除杆塔共 15 基，施工场地主要布置在塔基四周，部分拟拆除杆塔占地可与新建杆塔共用，避免新增临时占地对植被的破坏。

⑤施工营地布设

本工程各输电线路较短，工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。

输电线路施工点附近应设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定；施工场地布设时，应做到永临结合，优先利用荒地、劣地等，施工场地禁止随意砍伐林木和树木，树木修剪、砍伐等工作应按照《广州市树木修剪技术指引》中要求及原则进行。

2、电缆线路施工布置

①施工便道

本项目地下电缆线路主要沿已建成道路或规划道路人行道、车行道或绿化带建设，电缆施工将利用该区域已有的道路，不新建施工便道。

	<p>②施工营地</p> <p>本施工区域位于城镇建成区范围，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。</p> <p>3、变电工程</p> <p>民营站 110kV 配电装置采用户外 AIS 布置，目前茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线分别位于东起第一、第二个间隔。本期工程将茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线的名称互换，并由架空进线改为电缆进线。改造内容主要包含第一、第二个间隔原出线位置处布置 2 组 110kV 电缆终端，拆除原连接导线约 200 米、耐张绝缘子串 6 串，重新连接 110kV 配电装置导线等内容，现场其余设备不做变动。变电站改造利用变电站内空地，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。</p> <p>民营站平面布置以及施工平面图，详见附图 5-1、5-2、5-3。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>1 施工工艺</p> <p>一、电缆线路</p> <p>电缆线路施工工艺主要有：施工准备、电缆通道开挖、电缆敷设安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行，本项目电缆沟施工工艺流程及产污见下图。</p> <div data-bbox="300 1176 1348 1646"> <pre> graph LR A[施工准备] --> B[施工开挖 (场地平整、 电缆管沟开挖、 清运固废等)] B --> C[电缆敷设] C --> D[电缆管沟覆土回填、 恢复植被和路面硬化] D --> E[工程验收] E --> F[投入运行] F --> G[电缆线路] B -.-> P1[噪声、废水、扬尘、生态影响、 固体废物、水土流失] E -.-> P2[噪声、扬尘] F -.-> P3[电磁环境影响] </pre> </div> <p>图 2-6 电缆施工工艺及产污环节图</p> <p>本项目电缆敷设型式主要采取双电缆沟形式，特殊线路及临时线路采取电缆埋管、直埋槽盒和电缆顶管敷设。</p> <p>①电缆沟敷设型式</p> <p>电缆敷设型式主要采取双电缆沟形式，现浇钢筋混凝土结构。双电缆沟尺寸为</p>

3.79m(宽)×1.75m(高),其中钢筋砼预制底板厚 250mm,沟盖板采用 200mm(厚)×415mm(宽)×1660mm(长)钢筋砼预制盖板。沟底板下铺 100mm 厚 C20 素混凝土垫层,盖板顶距人行道或车行道路面覆土为 500mm。每条电缆沟内通道净空尺寸为 1.42m(宽)×1.3m(高),两侧墙布置三排支架供 2 回电缆摆放。电缆敷设完毕后需在沟内填满细河沙。

②电缆埋管敷设型式

电缆线路在穿越道路路口、地下管线或重要路障时采用埋管的敷设型式。电缆管道内径为 D200mm,按品字形排列,排列间距为 300mm,电缆管底至路面覆土设计深度约为 2m,实际深度可根据现场地下管线状况适当调整。光缆管道内径为 ϕ 100mm。开挖道路埋管时,采用 MPP 管道(外包钢筋砼保护),四回路电缆共埋设 16 孔内径 Φ 200mm 与 8 孔内径 ϕ 100mm 的管道。

③直埋槽盒型式

临时电缆线路沿线主要采用预制混凝土槽盒直埋地下,槽盒内电缆按水平排列,其间距为 240mm,单回槽盒尺寸为 0.8m(宽)×0.47m(高)。

④水平顶管

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法,它不需要开挖面层,并且能够穿越公路、铁道、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等。施工前需首先完成施工工作井的修筑与布置,待施工井内设备安装完毕,经检查各部件处于良好正常状态即可进行施工及顶进。施工顶进是在工作井内借助于顶进设备产生的顶力,克服管道与周围土壤的摩擦力,将管道按设计的坡度顶入土中,并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后,再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于安装在承压墙上的液压千斤顶产生的推力,把带有切口和支护开挖外壳的工具头从工作井内穿过土层一直推进到接收井内吊起。本项目临时电缆顶管施工长约 50 米,永久电缆顶管施工长约 120 米(2 段)。

电缆敷设构筑物详见图 2-7

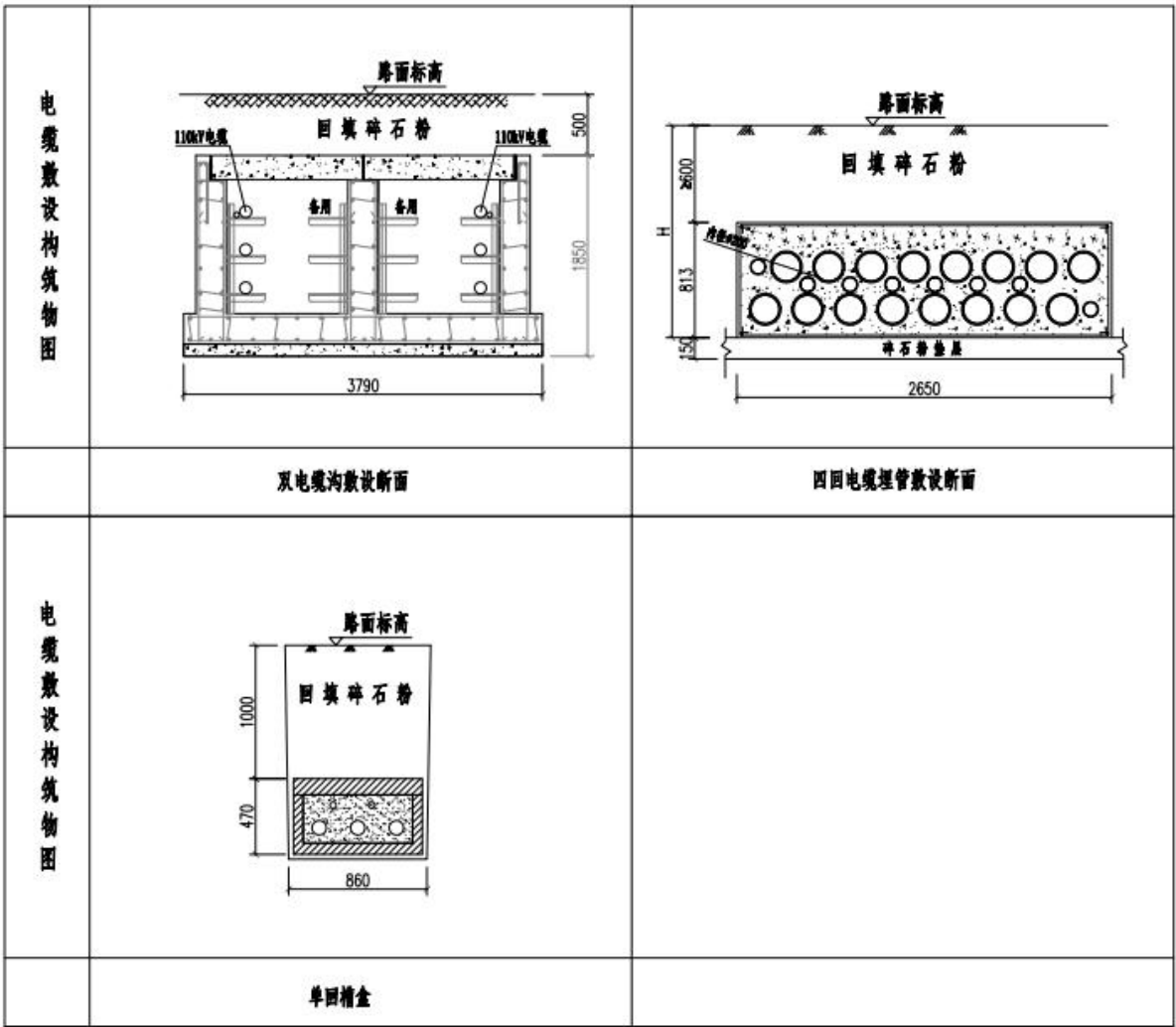


图 2-7 电缆敷设构筑物图

二、架空线路

本工程高压输电线路迁改工程整体施工工艺包括：施工准备、旧线路的拆除、新线路的施工等三大部分内容，具体工艺流程及产污环节见下图。

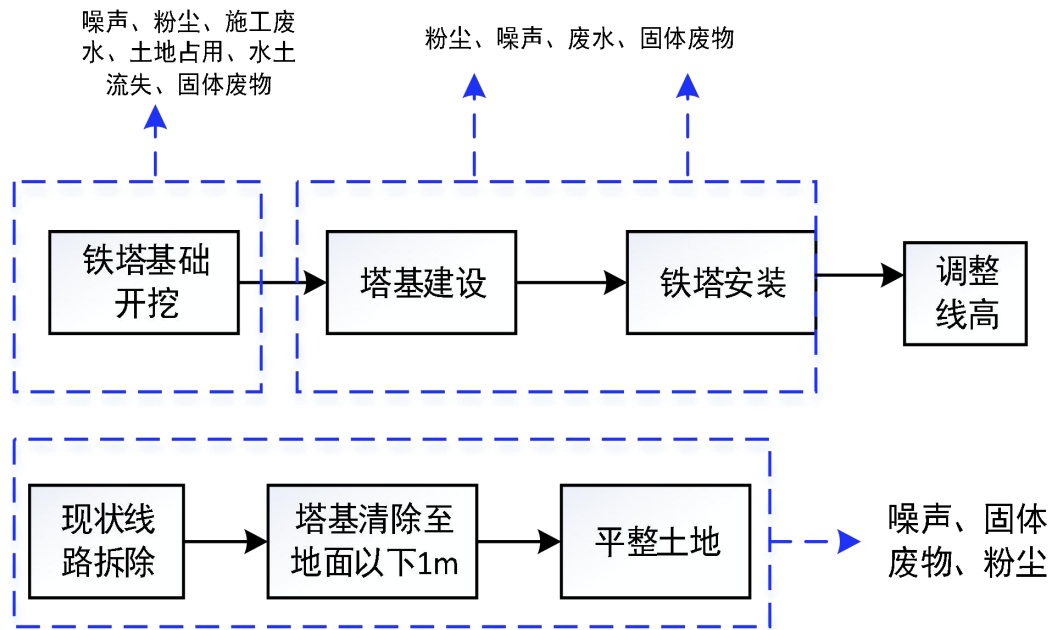


图 2-8 架空线路施工工艺流程及产污环节图

1、施工准备

施工准备阶段主要是原材料的准备、牵张场、物料堆放场等实地踏勘和设计、设备的进场等。工程所需砂、石等原料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种方式运输。

2、原有架空线路拆除方案

线路拆除分为导、地线拆除和杆塔拆除两部分，在拆除前应熟悉施工图及施工方案，同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外施工。

现有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。本工程停电后必须先对导线加挂接地线进行放电。将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他金具进行拆除。

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔，拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

本工程更换导线段仅涉及架空输电导地线的拆除，不涉及铁塔的拆除；而迁改段需拆除架空输电导地线和铁塔，旧塔地上部分拆除后，废旧基础需拆除至地面以下 1 米基坑内混凝土并覆土回填以减少土地资源占用，并按林业部门意见植树绿化恢复生态环境。拆除的混凝土和塔基及时清运，不在施工场地内堆存，不得压覆施工范围外的植被

和新增占地，施工结束后，对施工场地进行清理，并对裸露面进行绿化。

3、架空线路施工方案

(1) 塔基基础施工

人工挖孔桩基础主要工艺流程：场地平整→放线→定桩位→架设支架或电动基芦→准备设备→边挖边抽水→每下挖 90mm 进行桩孔周壁的清理→支撑护壁模板→浇灌护壁砼→拆模→下挖达到微风化一定深度→勘测单位验收→绑扎钢筋笼→验收钢筋笼→排除孔底积水、放入串筒，灌注桩芯砼至设计顶标高。

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利水土保持要求和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资料，了解基坑尺寸。杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基准，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。应在基坑的外围修筑临时排水沟，防止塌坑及影响基础的施工。

为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面应隔离堆放，地面先铺一层塑料布，然后再进行材料堆放。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

(2) 铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

②架线及附件安装

本工程架线施工作业严格按照《中国南方电网有限责任公司电网建设施工作业指导书 架线施工作业指导书》（编码：SDXL-ZW-09）指引操作。

导、地线均采用张力放线施工。首先，在牵张场施工区进行放线通道处理，清理障碍，搭设跨越架，并挂放线滑车；接着将导引绳分段展放，两端做成插接式绳扣，平地及丘陵地带按 1.1~1.2 倍线路长度布设，尽可能分散地运到施工段沿线指定点，以人工展放，以抗弯连接器将邻段相连，也可用钢绳股结扣连接导引绳，但必须保证连接强度。将已放通的导引绳，在张力场穿入小牵引和小张力机，收卷导引绳，使整个施工段置换成牵引绳，在张力场，将导线引过张力机张力轮，与牵引板通过旋转连接器相连，准备

	<p>就绪后，开始慢速牵引，调整放线张力，使牵引板呈水平状态，待牵引绳、导线全部架空后，方可逐步加快牵引速度，收卷牵引绳、牵引板及后面连接的导线，将施工段内的牵引绳收卷完，并将导线牵引到牵引场，在张力场和牵引场通过临锚措施同时将同相导线进行锚固，张力放线完成后，应尽快进行紧线，在紧线的位置将导线锚固在某种承力体上，同时打好临锚拉线，常见的临锚有地面临锚、过轮临锚及反向过轮临锚等。最后，进行附件安装，完成张力架线。放线、紧线及架线以牵张场布置的机械施工为主。</p> <p>导引绳展放一般采用人力分段展放，在条件较差或者地方关系复杂的地段，采用动力伞或飞艇等进行展放。导引绳分段展放完毕后，将各段连接升空，利用小牵张系统牵引更大规格的牵引绳。用动力伞或飞艇展放的展引绳，利用小牵张系统逐级牵引更换直至牵引绳。地线可直接用钢丝绳导引绳进行牵引。</p> <p>（二）工程开挖弃土处置</p> <p>架空线路工程所挖土具有土方量较小、分散等特点，在塔基占地范围进行就地摊平回填的方式处置弃土是可行的方式，基础开挖时，弃土集中堆放一侧，待基础四周回填后，把余土摊平回填于塔基占地范围，就地摊平，然后根据当地气候特点选择适宜草种进行植被恢复。弃方摊平回填后，不至于形成高边坡，只要及时在坡面进行植草防护，可保证边坡稳定、有效减少水土流失，参考同类工程塔基弃土处置经验，基本按照上述方式处置，可避免设置弃渣场。</p> <p>（三）施工营地</p> <p>本工程线路施工人员一般在市内居住，或就近租用民房或工屋，本工程各迁改段均不再另行设置施工营地。</p> <p>（四）施工时间</p> <p>施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求：</p> <p>①施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施；</p> <p>②塔基基坑开挖和施工便道的开挖会产生扬尘，尽量避开大风天气施工；</p> <p>③施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00 至 12:00、14:00 至 22:00）进行，工程无夜间施工。</p> <p>本项目建设周期约为 18 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1 生态环境现状

1.1 生态功能规划

根据《广东省生态功能区划》（2005 年发布），项目所在地广州市属于广佛珠三角中部都市经济生态功能区。根据广州市人民政府印发的《广州市城市环境保护总体规划（2022-2035 年）》（穗府〔2024〕9 号），本项目迁改前、后输电线路不在自然保护地和自然保护地外极重要极脆弱区域，不在生态保护红线规划范围内；本项目迁改前、后输电线路均不在所公布的生态环境空间管控区内；本项目迁改前和迁改后线路部分位于大气污染物重点控排区，但不位于大气污染物增量严控区和空气质量功能区一类区。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。本项目运营期间无大气污染物排放，主要为施工期间产生施工扬尘，建设单位尽量减少施工扬尘的排放；本项目部分迁改线路涉及水污染治理及风险防范重点区，但项目建成后运行过程无废水产生，本项目迁改线路均不涉及涉水生物多样性保护区、重要水源涵养区、饮用水水源保护管控区，详见附图 9~14。

1.2 生态环境现状

根据现场调查，本项目位于白云区太和镇民科园，现状大部分为商服用地，开发强度较高，植被覆盖度较低。110kV 茶网线新建线路基本都在城市开发地区，穿越城市道路、河涌、空地，以及少量灌丛地；110kV 茶汉甲乙线新建线路不仅穿越城市道路、河涌、空地、少量灌丛地，还穿越了位于民科园北部的农田；220kV 北麒甲乙线新建线路经过城市道路、河涌、空地、少量灌丛地，以及位于民科园西北部的农田。线路路径地形比例为泥沼 50%，平地 50%，沿线植被以杂树、桉树以及农田为主。工程迁改段涉及穿越非生态敏感区，按照《环境影响技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目架空线路迁改段生态评价范围以迁改后架空输电线线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。评价范围区域内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区，区域物种单一，生态多样性指数低。

1.3 土地利用现状

根据现场踏勘，本迁改项目架空线路经过区域主要为商服用地和交通运输用地，少部分经过灌木林地、河流和园地。

本项目新建杆塔共 37 基，塔基永久占地面积约 7075.09m²，拆除原有杆塔塔基恢复部分占地；临时占地主要为临时塔基占地(432.75m²)，临时电缆终端塔围栏(约 370.23m²)，拆除塔基占地（约 23100m²），牵张场区（25025m²）及施工临时便道（1200m²）等，本项目总临时占地面积约为 5.01hm²，本项目塔基永久占地和临时占地不涉及永久基本农田。



220kV 北麒甲乙线迁改前沿线现状图



110kV 茶纲线迁改前沿线现状图



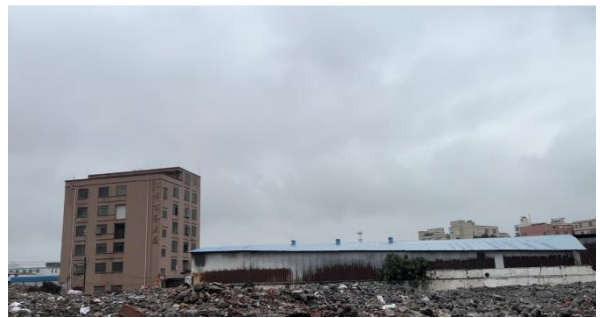
110kV 茶汉甲乙线迁改前沿线现状图



110kV 民营站现状图



民科园南部规划线路现状图



民科园东部规划线路现状图



民科园东北部规划线路现状图



民科园西北部规划电缆线路现状图

图 3-1 本项目沿线现状图



线路下方灌丛现状



线路下方乔木现状

图 3-2 本项目沿线植被现状图

	
<p>商服用地</p>	<p>道路</p>
	
<p>园地</p>	<p>灌木林地</p>

图 3-3 本项目土地利用现状图

2 地表水环境现状

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函[2020]83 号），本工程迁改线路路径不涉及饮用水源保护区范围，工程运行期间无污水排放，项目附近地表水体主要为左干渠。左干渠属于流溪河左干渠农业用水区（从化大坳坝-大陂），为农业用水功能，水环境功能为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。

为了解项目周边水体水环境质量现状，本评价引用《2023 广州市生态环境状况公报》结论，2023 年广州市各流域水环境质量状况中：流溪河上游、中游、珠江广州河段后航

道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道等主要江河水质优良；珠江广州河段西航道、白坭河、石井河水质受轻度污染。

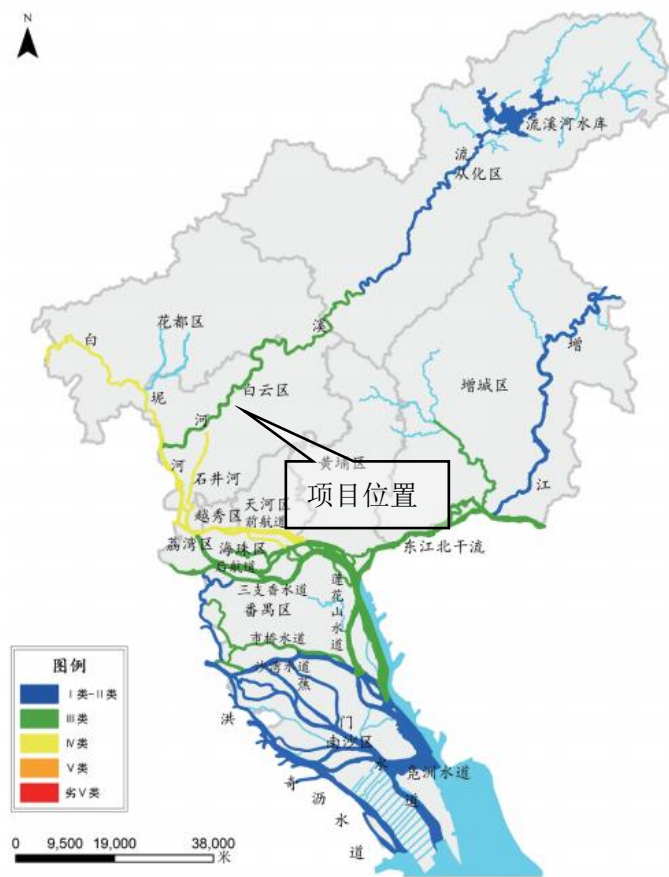


图 3-4 2023 年广州市水环境质量状况

由质量状况公报可知，流溪河水质优良，满足相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

（三）环境空气现状

根据广州市人民政府文件《关于印发<广州市环境空气功能区区划（修订）>的通知》（穗府〔2013〕17号），工程所在地属环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准。

为了解项目所在区域的空气质量达标情况，引用广州市生态环境局公布的“2023 广州市生态环境质量状况公报”中白云区的环境空气质量指标，具体环境空气质量六项基本指标见下表。

表 3-1 白云区环境空气质量现状评价表 单位：μg/m³（一氧化碳 mg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
-----	-------	------	-----	--------	------

SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	35	40	87.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	75.71	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	1.0	4	25.00	达标
O ₃	第 90 百分位数日最大 8 小时 滑动平均质量浓度	160	160	100.00	达标

从上表可知，白云区空气质量 6 项主要空气指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定，判断本项目所在的区域为达标区。

（四）声环境现状

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区域的通知》（穗环〔2018〕151 号）和《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），迁改前茶汉甲乙线#29~#30 西侧导线评价范围内以及迁改前茶汉甲乙线#28~#29、茶纲线#33~#34、北麒甲乙线#27~#28 段广从路两侧架空线段部分位于声环境功能 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。迁改前茶汉甲乙线#29~#34、茶纲线#33~#39、北麒甲乙线#25~#27，#18~#21 位于声环境功能 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

迁改后茶汉甲乙线#E3~#E11、茶纲线#F1~#F8、北麒甲乙线#C4~#C5 大号侧约 100m，#C5~#C9，#C9~#C10 小号侧约 100m，位于声环境功能 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)；迁改后茶汉甲乙线 E3~E4、茶纲线 F1~F2、北麒甲乙线 C9~C10 段广从路两侧架空线段部分位于声环境功能 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。位于民科园核心区域内的其余架空线段部分及民营站属于声环境质量 2 类区，声环境质量应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。本工程迁改前后所在区域声功能区划详见下表。

表 3-2 本工程迁改前后所在区域声功能区划

声功能区划	《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区域的通知》（穗环〔2018〕151 号）		《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号）	
	迁改前	迁改后	迁改前	迁改后
1 类区	/	/	/	/

2 类区	民营站、其余架空线路部分	民营站、其余架空线路部分	民营站、其余架空线路部分	民营站、其余架空线路部分
3 类区	茶汉甲乙线#29~#34、茶纲线#33~#39、北麒甲乙线#25~#27、#18~#21	茶汉甲乙线#E3~#E11、茶纲线#F1~#F8、北麒甲乙线#C4~#C5 靠近大号侧约 100m 范围内，#C5~#C9，#C9~#C10 靠近小号侧约 100m 范围内	茶汉甲乙线#30~#31 靠近大号侧约 100m 范围内，#31~#34、北麒甲乙线#18~#21	/
4a 类区	架空线路位于广从三路（G105 国道）机动车道与两侧人行道两侧交界线范围内，具体为：			
	茶汉甲乙线#29~#30 西侧导线声环境评价范围内、茶汉甲乙线#28~#29 靠近大号侧约 5 米和靠近大号侧约 55 米为起点分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内、茶纲线#33~#34 靠近大号侧约 45 米和靠近大号侧约 90 米为起点分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内、北麒甲乙线#27~#28 段广从路两侧架空线段靠近小号侧约 60 米和靠近小号侧约 105 米处为起点，分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内	茶汉甲乙线 E3~E4 靠近大号侧约 80 米和靠近大号侧约 125 米为起点分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内、茶纲线 F1~F2 靠近大号侧约 55 米和靠近大号侧约 100 米为起点分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内、北麒甲乙线 C9~C10 靠近小号侧约 97 米和靠近小号侧约 140 米为起点分别向两侧纵深 15 米和 30 米范围内	茶汉甲乙线#28~#29 靠近大号侧约 5 米和靠近大号侧约 55 米为起点分别向两侧纵深 30 米范围内、茶纲线#33~#34 靠近大号侧约 45 米和靠近大号侧约 90 米为起点分别向两侧纵深 30 米范围内、北麒甲乙线#27~#28 段广从路两侧架空线段靠近小号侧约 60 米和靠近小号侧约 105 米处为起点，分别向两侧纵深 30 米范围内	茶汉甲乙线 E3~E4 靠近大号侧约 80 米和靠近大号侧约 125 米为起点分别向两侧纵深 30 米范围内、茶纲线 F1~F2 靠近大号侧约 55 米和靠近大号侧约 100 米为起点分别向两侧纵深 30 米范围内、北麒甲乙线 C9~C10 靠近小号侧约 97 米和靠近小号侧约 140 米为起点分别向两侧纵深 30 米范围内

为了解本项目所在区域声环境现状，本次评价委托广东龙晟环保科技有限公司和广东核协检测服务有限公司，对输电线路沿线声环境现状进行现场监测。

1.监测依据

《声环境质量标准》（GB 3096-2008），《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008。

2.测量仪器

表 3-3 测量仪器

检测仪器（2025.2.27）			
仪器名称	多功能声级计	仪器名称	多功能声校准器
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	AWA6228+/10340725	仪器型号及编号	AWA6021A/1019156
测量范围	20dB（A）~132dB（A）	测量范围	114dB和94dB （以 2×10^{-5} Pa 为参考）
频率范围	10Hz~20kHz	频率范围	1kHz±1Hz

检定单位	深圳市计量质量检测研究院	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
检定证书编号	JL2406187011	检定证书编号	JL2406187001
检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日	检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日
检测仪器（2025.4.29~4.30）			
仪器名称	多功能声级计	仪器名称	声校准器
仪器型号	AWA5688	仪器型号	AWA6022A
仪器编号	10349565	仪器编号	2026584
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
测量范围	28dB~133dB	标称声压级	94dB、114dB
频率范围	20Hz~12.5kHz	标称频率	1000Hz
校准单位	广东省计量科学研究院（华南国家计量测试中心）	检定单位	广东省计量科学研究院（华南国家计量测试中心）
证书编号	SXE202590173	证书编号	SXE202510112
校准有效期	2025年3月19日~2026年3月18日	校准有效期	2025年3月17日~2026年3月16日

3.测量时间及气象状况

表 3-4 声环境测量时间及气象状况表

监测时间	天气	温度(℃)	湿度(%RH)	风向	风速(m/s)
2025 年 2 月 27 日	晴	15~22	55~65	东北风	2~3
2025 年 4 月 29 日(昼间)	晴	29~33	58~62	东南风	0.2~0.4m/s
2025 年 4 月 29 日~2025 年 4 月 30 日（夜间）	晴	26~28	55~58	东南风	0.2m/s

4.测量布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合本项目现场勘查结果，本次评价对迁改前后架空输电线路声环境保护范围内环境敏感目标处（详见表 3-8）进行布点监测，监测点位选取距拟建线路两侧距离较近且具有代表性的声环境敏感点处进行监测布点，对高于三层楼建筑保护目标，选取代表性建筑进行垂直断面监测；对民营站扩建一侧进行断面监测布点；对保护范围内暂未拆迁建筑（详见表 3-9）和不同声环境功能区进行代表性监测。测点一般布置于监测噪声敏感建筑物外 1m、距地面 1.2m 高。具体噪声监测布点方案详见下表 3-5，监测点位分布情况详见附图 16。

表 3-5 本工程敏感点和架空线路路径声环境质量现状监测点位一览表

点位代号	监测点位	声环境功能区划	主要声源
迁改前声环境现状测点			

N1	营溪村幼儿园 (110kV 茶汉甲乙线#26~#27 靠近大号侧约 30m 处)	2 类	居民活动
N2	田心村 (220kV北麟甲乙线#25~#26靠近大号侧约177m)	3 类	居民活动
N3	4a类噪声代表性测点 (110kV茶汉甲乙线#29~#30靠近大号侧约150m)	4a 类	道路
N4	大沥村旧庄 (110kV民营站南侧约45m)	2 类	居民活动
迁改后声环境现状测点			
N5	田心大埗挹二街 (110kV茶汉甲乙线新建E10~E11靠近小号侧约20m)	3 类	居民活动
N6	迁改后规划教育用地测点 (110kV茶纲线新建F1~F2靠近小号侧约10m)	2 类	道路及居民活动
XN1	规划居住用地监测点位 1(110kV 茶汉甲乙线新建 E1 北侧约 28m)	2 类	居民活动
XN2	规划居住用地监测点位 2 (220kV 北麟甲乙线新建 C8~C9 靠近大号侧约 50m 线路中心处西侧约 10m)	2 类	居民活动
XN3	4a 噪声监测点位 (110kV 茶纲线新建 F1~F2 靠近大号侧约 47m)	4a 类	道路
XN4	谢家庄永利南街 73 号(110kV 茶纲线新建 F7 东北侧约 40m)	2 类	居民活动
XN5	太和田心街 75 号 (110kV 茶纲线 F9 东北侧约 37m)	2 类	居民活动
XN6	享福养老院 1 楼 (220kV 北麟甲乙线新建 C10 北侧约 37m)	2 类	居民活动
XN7	享福养老院 3 楼 (220kV 北麟甲乙线新建 C10 北侧约 37m)	2 类	居民活动
XN8	享福养老院 5 楼 (220kV 北麟甲乙线新建 C10 北侧约 37m)	2 类	居民活动
民营站声环境现状测点			
N7	110kV 民营站东侧围墙外 1m	2 类	变电站设备
N8	110kV 民营站南侧围墙外 1m	2 类	
N9	110kV 民营站西侧围墙外 1m	2 类	
N10	110kV 民营站北侧围墙外 1m 处	2 类	
N11	110kV 民营站北侧围墙外 5m 处	2 类	
N12	110kV 民营站北侧围墙外 10m 处	2 类	
N13	110kV 民营站北侧围墙外 15m 处	2 类	
N14	110kV 民营站北侧围墙外 20m 处	2 类	
N15	110kV 民营站北侧围墙外 25m 处	2 类	
N16	110kV 民营站北侧围墙外 30m 处	2 类	
N17	110kV 民营站北侧围墙外 35m 处	2 类	

N18	110kV 民营站北侧围墙外 40m 处	2 类	
N19	110kV 民营站北侧围墙外 45m 处	2 类	
N20	110kV 民营站北侧围墙外 50m 处	2 类	

注：由于 220kV 北麒甲乙线迁改前线路目前已停运，且暂无恢复运营的计划，故本次监测将不对迁改前 220kV 北麒甲乙线进行声环境监测。

5.监测指标、频次与要求

- (1) 监测指标：昼间（06:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）连续等效噪声级 $Leq(A)$ ；
- (2) 监测一天，各点位监测一次，每次连续监测 5 分钟，取 Leq ；
- (3) 监测期间记录气象条件（风速、湿度、温度、天气状况）。

6.监测结果

噪声现状监测结果见表 3-6。

表 3-6 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

点位代号	监测点位	声环境功能区划	
		昼间	夜间
迁改前声环境现状测点			
N1	营溪村幼儿园 (迁改前 110kV 茶汉甲乙线#26~#27 靠近大号侧约 30m 处)	47	44
N2	田心村 (迁改前220kV北麟甲乙线#25~#26靠近大号侧约177m)	47	43
N3	4a类噪声代表性测点 (迁改前110kV茶汉甲乙线#29~#30靠近大号侧约150m)	56	43
N4	大沥村旧庄（110kV民营站南侧约45m）	47	44
迁改后声环境现状测点			
N5	田心大埗埗二街 (迁改后110kV茶汉甲乙线新建E10~E11靠近小号侧约20m)	47	44
N6	迁改后规划教育用地测点 (110kV茶纲线新建F1~F2靠近小号侧约10m)	55	46
XN1	规划居住用地监测点位 1（110kV 茶汉甲乙线新建 E1 北侧约 28m）	58	46
XN2	规划居住用地监测点位 2（220kV 北麒甲乙线新建 C8~C9 靠近大号侧约 50m 线路中心处西侧约 10m）	58	48
XN3	4a 噪声监测点位（110kV 茶纲线新建 F1~F2 靠近大号侧约 47m）	66	53
XN4	谢家庄永利南街 73 号（110kV 茶纲线新建 F7 东北侧约 40m）	56	46
XN5	太和田心街 75 号（110kV 茶纲线 F9 东北侧约 37m）	53	49
XN6	享福养老院 1 楼（220kV 北麒甲乙线新建 C10 北侧约 20m）	55	47
XN7	享福养老院 3 楼（220kV 北麒甲乙线新建 C10 北侧约 20m）	56	47

XN8	享福养老院 5 楼（220kV 北麒甲乙线新建 C10 北侧约 20m）	58	49
民营站声环境现状测点			
N7	110kV 民营站东侧围墙外 1m	50	47
N8	110kV 民营站南侧围墙外 1m	51	48
N9	110kV 民营站西侧围墙外 1m	48	47
N10	110kV 民营站北侧围墙外 1m 处	45	44
N11	110kV 民营站北侧围墙外 5m 处	47	45
N12	110kV 民营站北侧围墙外 10m 处	44	43
N13	110kV 民营站北侧围墙外 15m 处	47	44
N14	110kV 民营站北侧围墙外 20m 处	46	45
N15	110kV 民营站北侧围墙外 25m 处	46	43
N16	110kV 民营站北侧围墙外 30m 处	48	44
N17	110kV 民营站北侧围墙外 35m 处	46	44
N18	110kV 民营站北侧围墙外 40m 处	46	45
N19	110kV 民营站北侧围墙外 45m 处	47	45
N20	110kV 民营站北侧围墙外 50m 处	46	44
<p>注：测点 XN3 位于广从三路西北侧旁，监测时间段内广从三路昼间大型车车流量为 1500 辆，中小型车流量分别为 1200 辆/h、2500 辆/h；夜间大型车车流量为 800 辆/h，中小型车车流量分别为 600 辆/h、1800 辆/h（测量时间为 20min）。</p> <p>由上表可知，白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）声环境现状监测结果如下：①迁改前架空线路敏感点监测点位处昼间噪声监测值为 47dB，夜间噪声监测值为 43dB（A）~44dB（A）；②迁改后架空线路敏感点监测点位处昼间噪声监测值为 47dB（A）~58dB（A），夜间噪声监测值为 44dB（A）~49dB（A）；③4a 类测点昼间噪声监测值为 56dB（A）~66dB（A），夜间噪声监测值为 43dB（A）~53dB（A）；④110kV 民营站厂界外 1m 和衰减断面处昼间噪声监测值为 44dB（A）~51dB（A），夜间噪声监测值为 43dB（A）~48dB（A）。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类和 4a 类标准要求。</p> <p>（五）电磁环境质量现状</p> <p>根据“电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测结果可知：</p>			

	<p>110kV 茶汉甲乙线迁改前的工频电场强度监测值在 $1.25 \times 10^3 \sim 1.26 \times 10^3 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.661 \sim 0.774 \mu\text{T}$ 之间; 拟建线路处的工频电场强度监测值在 $1.62 \sim 182 \text{V/m}$, 磁感应强度监测值在 $0.011 \sim 1.01 \mu\text{T}$ 之间;</p> <p>110kV 茶纳线迁改前的工频电场强度监测值在 $122 \sim 257 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.038 \sim 0.097 \mu\text{T}$ 之间; 拟建线路处的工频电场强度监测值在 $60.1 \sim 283 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.041 \sim 0.057 \mu\text{T}$ 之间。</p> <p>220kV 北麒甲乙线拟建线路的工频电场强度监测值在 $0.08 \sim 0.78 \text{V/m}$ 之间, $0.016 \sim 0.027 \mu\text{T}$ 之间;</p> <p>110kV 新建电缆线路迁改前架空线路的工频电场强度监测值为 236V/m, 磁感应强度监测值为 $0.465 \mu\text{T}$;</p> <p>110kV 临时架空线路拟建线路的工频电场强度监测值为 69.2V/m, 磁感应强度监测值为 $0.402 \mu\text{T}$;</p> <p>110kV 民营站工频电场强度监测值在 $0.45 \sim 4.48 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值 $0.053 \sim 0.084 \mu\text{T}$ 之间, 且工频电场和工频磁感应强度整体表现为随着距离的增加而减弱。</p> <p>迁改前后架空线路及民营站各监测点工频电场、工频磁场测量结果均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m, 磁感应强度 $100 \mu\text{T}$, 同时也满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>(一) 环保手续履行情况</p> <p>110kV 茶纳线(曾用名“茶均线”)、110kV 茶汉甲乙线(曾用名“茶京、麒茶京上线”)、220kV 北麒甲乙线(曾用名“北茶甲乙线”)属于《广州市环境保护局关于广州市 2003 年前已建成输变电项目环境影响调查报告有关意见的函》(穗环函[2013]436)中 220kV 茶山输变电工程的项目内容, 详见附件 11。110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线为 110kV 民营站相关建设内容, 110kV 民营站及于 2009 年 11 月 2 日完成竣工环保验收, 项目环保手续齐全, 落实了主要环保措施和要求, 详见附件 11。110kV 汉人甲乙、嘉观临线属于 220kV 汉田变电站工程, 于 2006 年通过环评批复:《广州市环境保护局关于 220kV 汉田变电站进出线线路工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》(穗环管影[2008]262 号), 于 2014 年 12 月通过验收:《广州市环境保护局关于 220 千</p>

题 伏汉田变电站进出线线路一期工程项目竣工环境保护验收的意见》（穗环管验〔2014〕113号），详见附件11。

本工程涉迁改段架空输电线路原环评执行情况汇总统计如下表所示。

表 3-7 现有工程环评与环保竣工验收制度执行情况一览表

线路名称	环评批文号及时间	验收批文号及时间
110kV 茶纲线	《广州市环境保护局关于广州市2003年前已建成输变电项目环境影响调查报告有关意见的函》（穗环函[2013]436号），2013年	/
110kV 茶汉甲乙线		
110kV 北麒甲乙线		
110kV 民营站（110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线）	《关于广东电网公司广州供电局110kV 民营变电站工程环境影响报告表审批意见的函》（粤环函[2006]1527号），2006年	《关于广东电网公司广州供电局110kV 民营变电站工程（一期）竣工环境保护验收意见的函》粤环审[2009]7号，2009年
110kV 汉人甲、嘉观临线	《广州市环境保护局关于220kV 汉田变电站进出线线路工程建设项目环境影响报告表审批意见的函》（穗环管影[2008]262号），2008年	《广州市环境保护局关于220千伏汉田变电站进出线线路一期工程项目竣工环境保护验收的意见》（穗环管验〔2014〕113号），2014年

（二）与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1. 工程现有环保措施

（1）电磁环境

线路选择了合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以了控制。

（2）噪声

线路选择了合适的高压电气设备、导体等，从源头控制了声源强度。

（3）生态保护措施

线路沿线及塔基处生态环境较好。

2. 工程现有环保措施效果评价

（1）电磁环境、声环境

本次环评对拟迁改段现有架空线路的电磁环境和声环境进行了现状监测，由现状监测结果可知，本工程现有各段架空输电线路、拟迁改段沿线以及变电站的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100μT的公众曝露控制限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定架空输电线路下的耕地、园

	<p>地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。</p> <p>本项目现有的各段拟迁改架空输电线路沿线的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类和 4a 类标准限值的要求。</p> <p>（2）生态环境</p> <p>根据本次现场踏勘情况，本项目现有架空线路沿线植被主要为林地、灌草地、果园等，现状生态环境较好。</p> <p>综上，项目涉及的迁改输电线路均已履行环保手续，结合现场踏勘可知，工程环保制度履行较好，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境 保护 目标	<p>1 评价范围</p> <p>（1）电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境评价范围如下：110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m，220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m，110kV 变电站站界外 30m，110kV 电缆线路电缆管廊两侧各外延 5m（水平距离）。</p> <p>（2）声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本报告仅对架空线路和变电站进行声环境影响评价。</p> <p>本项目声环境评价范围如下：110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m，220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV 民营站声环境评价范围为厂界外 200m。由《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，可知“二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”，因此，本项目 110kV 民营站声环境影响评价范围确定为厂界外 50m 范围内。本项目 110kV 民营站为户外常规式变电站，根据本环评现状监测结果可知，110kV 民营站改造侧厂界外声环境分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准限值要求。</p> <p>（3）生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)以及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目生态环境评价范围如下：电缆线路、110kV 架空输电线路和</p>

220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；110kV 民营站改造未影响站外生态环境，本次生态评价范围为 110kV 民营站厂界范围内。

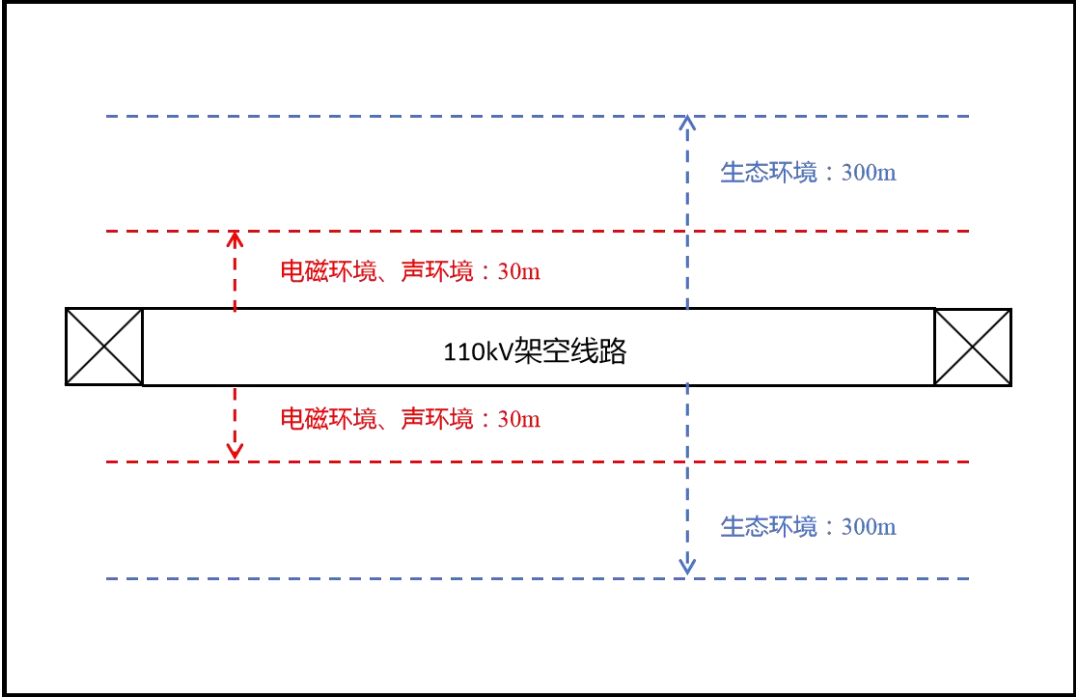


图 3-5 110kV 架空线路评价范围示意图

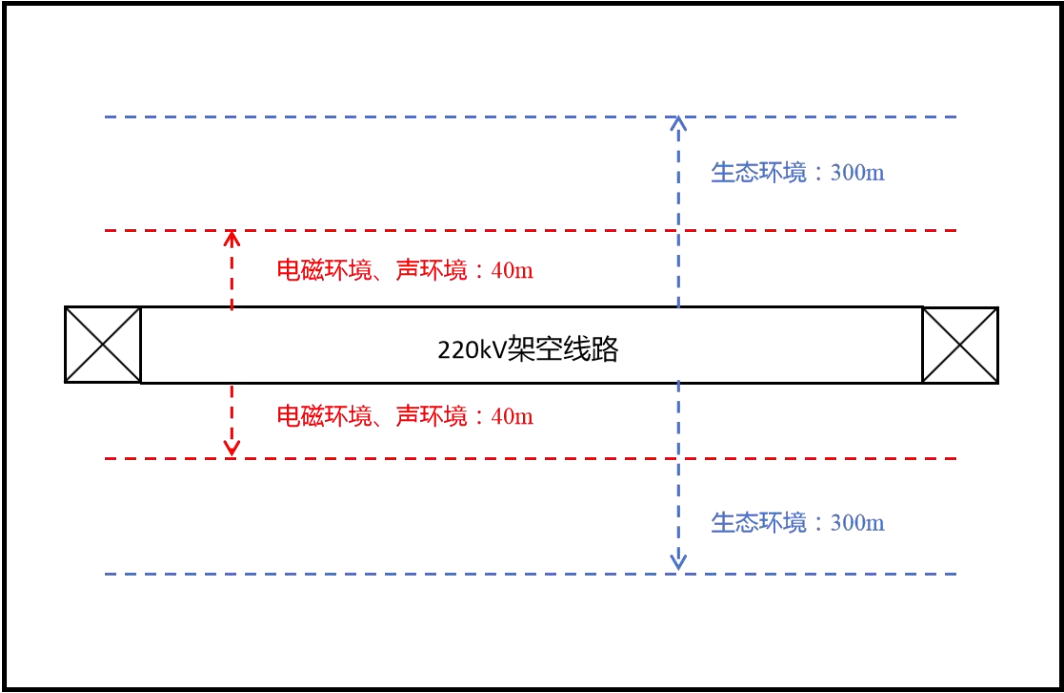


图 3-6 220kV 架空线路评价范围示意图

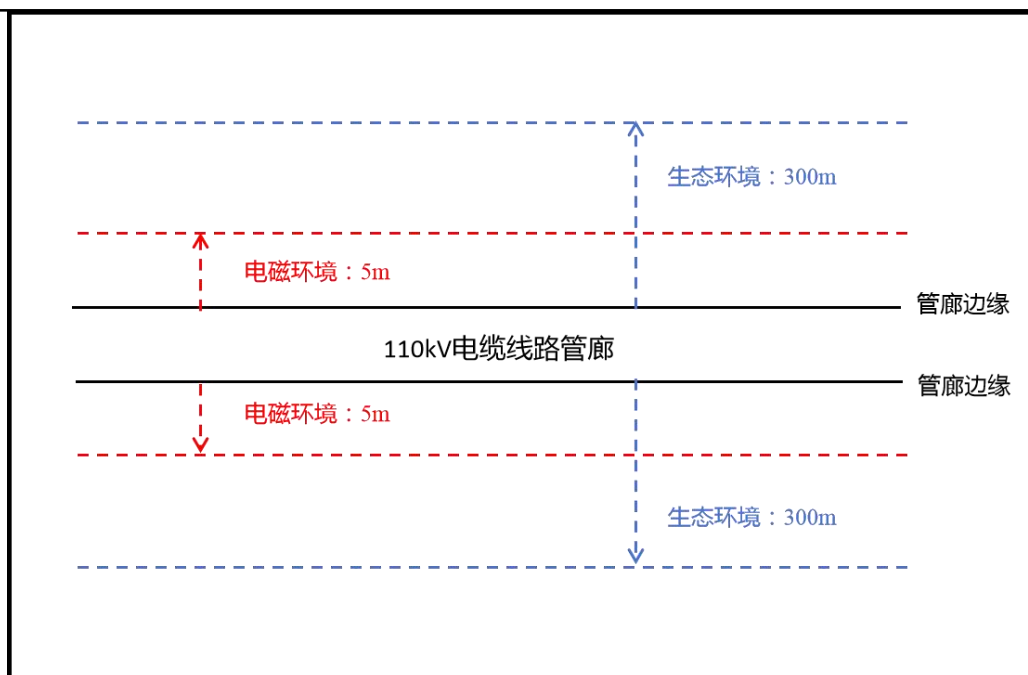


图 3-7 110kV 电缆线路评价范围示意图

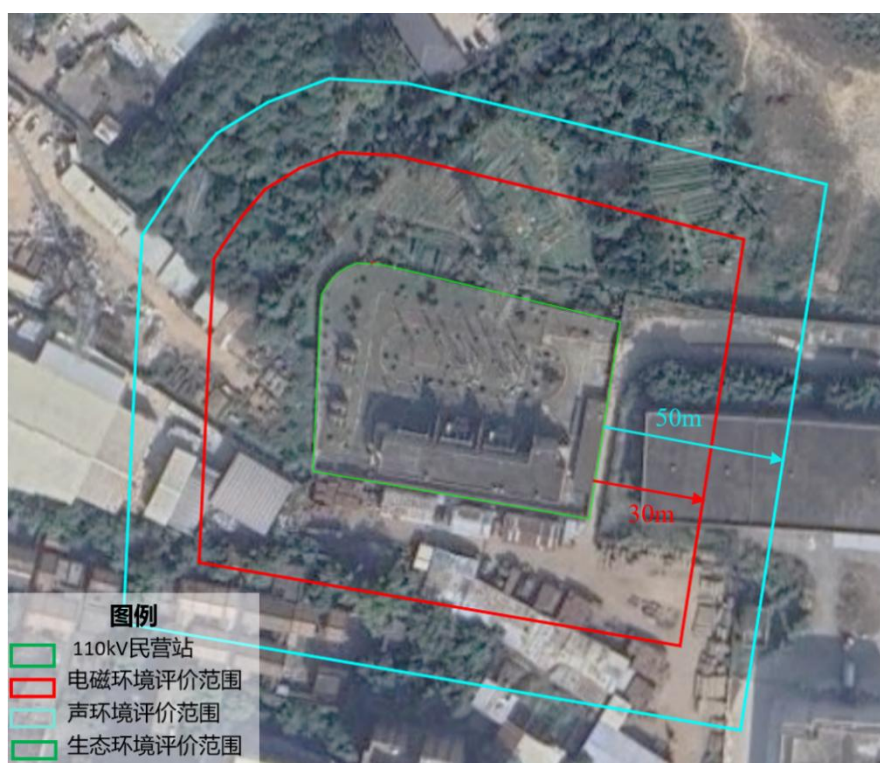


图 3-8 110kV 民营站评价范围

3 环境敏感目标

(1) 电磁及声环境敏感目标

①电磁环境

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、声环境敏

感目标的规定：住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住工作或学习的建筑物均属于电磁环境保护目标。结合现场踏勘情况，确定本项目新建输电线路和民营站评价范围内现状电磁环境保护目标 6 处，规划电磁环境保护目标 7 处，共 13 处；本项目迁改前评价范围内电磁环境保护目标共 5 处。

电磁环境敏感目标见表 3-7，电磁环境敏感目标与本项目新建输电线路相对位置关系见附图 7~8。

②声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，依据法律、法规、标准政策等确定的需要保护安静的建设物及建筑物集中区为声环境敏感目标。而根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）噪声敏感建筑指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑。结合现场踏勘情况，确定本项目新建输电线路评价范围内现状声环境保护目标 3 处，规划声环境保护目标 4 处，共 7 处；本项目迁改前评价范围内声环境保护目标共 3 处。

③不作为环境保护目标点位说明

根据民科园的规划建设情况以及实际勘察，民科园规划红线范围内，属于本次输电线路评价范围内的居民区或厂企基本搬离或拆除或正在推进签约，民科园红线范围外新建线路电力保护区内的建筑大部分已拆除，部分电力保护范围内建筑正在推进签约，将在正式投入运行之前进行拆除。因此迁改线路位于电力保护范围和民科园征收范围内的建筑，均不作为本项目迁改线路敏感点，若在正式投运前未拆除需重新进行敏感点评估。新建线路评价范围内暂未拆除，但不作为电磁环境及声环境保护目标的点位统计见表 3-9。

（2）水环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等，本项目无水环境保护目标。

（3）生态环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、

	栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道，本项目无生态环境保护目标。
--	--



®





表 3-8 本项目电磁及声环境敏感目标一览表									
属性	序号	名称	行政区域	性质、规模及房屋结构		与本工程相对方位及最近距离		最近一户建筑物楼层结构	环境影响因子
						迁改前线路	迁改后新建线路		
迁改前	1	丰泰横路两侧楼房	白云区太和镇	商业/居住	在建楼栋，8层平顶砖混，高约 24m	旧线 220kV 北麒甲乙线 #27~#28 靠近小号侧约 100m 处架空线路东北侧 20 米	新建 C10 塔基北侧约 20 米	1 栋 5 层平顶砖混	电磁环境、声环境
					丰泰商业大厦，3 层平顶砖混，高约 9m				
					星辉苑 A 栋，13 层平顶砖混，高约 39m				
					康怡景苑，13 层平顶砖混，高约 39m				
					丰泰小区 10 栋，6 层平顶砖混，高约 18m				
					享福养老院，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m				
					文苑小区 C 栋，1 栋 10 层平顶砖混，高约 30m				
					顺发花园，1				

					万隆科创大厦, 1 栋 5 层 平顶砖混, 高约 15m				
		3	广州市冲峰物流		商业, 1 栋 5 层平顶砖混, 高约 15m	旧线 110kV 茶 网线 #39~#40 架 空线东侧 约 25m	110kV 茶网线新建 F9 塔基 东侧约 25m	5 层平顶 砖混	电磁环境
		4	太和田心街 75-1~75-4 号		居住, 1 栋 7 层平顶砖混, 1 栋 5 层平顶砖混, 1 栋 3 层平顶砖混, 1 栋 6 层平顶砖混, 高约 9~21m	旧线 110kV 茶 网线 #39~#40 靠 近大号侧 约 50m 处 架空线东 侧约 25m	110kV 茶网线新建 F9~#40 架空线路东侧约 28 米	7 层平顶 砖混	电磁环境、 声环境
		5	大沥秧坎布四巷简易房屋		临时居住, 2 间一层彩钢板简易房屋, 高约 3m	110kV 茶 汉甲乙线 旧线 #39~#40 靠 近小号侧 约 100m 处 架空线路 东侧约 27m	110kV 茶汉甲乙线新建 E13 东侧约 27m	一层彩钢 板简易房 屋	电磁环境
		6	大沥村旧庄厂房		商业, 1 间一层斜顶砖混结构&彩钢板, 高约 4m	110kV 民 营站西侧 约 28m	110kV 民营站西侧约 28m	1 间一层 平顶砖混 结构&彩 钢板	电磁环境
		7	大沥村旧庄		居住, 4 栋 4 层平顶砖	110kV 民	110kV 民营站南侧约 40m	1 栋 4 层平	声环境

迁改后				混，高约 12m		营站南侧约 40m		顶砖混	
	8	白云轨交及高端制造研发基地		商业,1 栋 14 层平顶砖混，高约 48m		110kV 民营站东侧约 16m	110kV 民营站东侧约 16m	1 栋 14 层平顶砖混	电磁环境
	1	丰泰横路两侧楼房	白云区太和镇	商业/居住	在建楼栋，8 层平顶砖混,高约 24m	旧线 220kV 北麒甲乙线 #27~#28 靠近小号侧约 100m 处架空线路东北侧 20 米	新建 C10 塔基北侧约 20 米	1 栋 5 层平顶砖混	电磁环境、声环境
					丰泰商业大厦，3 层平顶砖混，高约 9m				
					享福养老院，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m				
					文苑小区 C 栋，1 栋 10 层平顶砖混,高约 30m				
	2	广州市冲锋物流		商业，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m		旧线 110kV 茶网线 #39~#40 架空线东侧约 25m	110kV 茶网线新建 F9 塔基东侧约 25m	5 层平顶砖混	电磁环境
	3	太和田心街 75-1~75-4 号		商业&居住，1 栋 7 层平顶砖混，1 栋 5 层平顶砖混，1 栋 3 层平顶砖混，1 栋 6 层平顶砖混，高约 9~21m		旧线 110kV 茶网线 #39~#40 靠近大号侧	110kV 茶网线新建 F9~#40 架空线路东侧约 28 米	7 层平顶砖混	电磁环境、声环境

						约 50m 处 架空线东 侧约 25m			
	4	大沥秧坎布四巷简易房屋		临时居住，2 间一层彩 钢板简易房屋，高约 3m	110kV 茶 汉甲乙线 旧线 #39~#40 靠 近小号侧 约 100m 处 架空线路 东侧约 27m	110kV 茶汉甲乙线新建 E13 东侧约 27m	一层彩钢 板简易房 屋	电磁环境	
	5	谢家庄永利南街 25 号		商业&居住，1 栋 7 层 平顶砖混，高约 21m	/	新建 110kV 茶纲线 F7~F8 架 空线路东北侧约 25m	1 栋 7 层平 顶砖混	电磁环境、 声环境	
	6	谢家庄永利南街 23 号		商业&居住，1 栋 7 层， 平顶砖混，高约 21m	/	新建 110kV 茶纲线 F7 塔基 北侧约 20m	1 栋 7 层平 顶砖混	电磁环境、 声环境	
	7	大沥村旧庄厂房		商业，1 间一层斜顶砖 混结构&彩钢板，高约 4m	110kV 民 营站西侧 约 28m	110kV 民营站西侧约 28m	1 间一层 平顶砖混 结构&彩 钢板	电磁环境	
	8	大沥村旧庄		居住，4 栋 4 层平顶砖 混，高约 12m	110kV 民 营站南侧 约 40m	110kV 民营站南侧约 40m	1 栋 4 层平 顶砖混	声环境	
	9	白云轨交及高端制造研发 基地		商业，1 栋 14 层平顶砖 混，高约 48m	110kV 民 营站东侧 约 16m	110kV 民营站东侧约 16m	1 栋 14 层 平顶砖混	电磁环境	
	10	规划中小学用地（A33）		学校，规划建设（待定）	/	新建 110kV 茶纲线 F1 东北 侧 8m	规划建设 （待定）	电磁环境、 声环境	
	11	规划商务用地 1		商业、办公，规划建设	/	新建 110kV 茶汉甲乙线	规划建设	电磁环境	

		(B2/B1/B29/S41)		(待定)		E1~E2 西南侧约 10m	(待定)	
	12	规划商务用地 2 (B2/B1/B29/S41)		商业、办公，规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶汉甲乙线，新 建 E4 西侧约 15m	规划建设 (待定)	电磁环境
	13	规划二类居住用地 1 (R2)		居住用地，规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶汉甲乙先，新 建 E4~E5 西北侧约 10m	规划建设 (待定)	电磁环境、 声环境
	14	规划二类居住用地 2 (R2)		居住用地，规划建设 (待定)	/	新建 220kV 北麒甲乙线 C7~C8~C9 西北侧约 33m	规划建设 (待定)	电磁环境、 声环境
	15	规划二类居住用地 3 (R2)		居住用地，规划建设 (待定)	/	新建 220kV 北麒甲乙线 C2~C3 东南侧	规划建设 (待定)	电磁环境、 声环境
	16	规划一类工业用地 (M1)		工业用地，规划建设 (待定)	/	新建电缆线路南侧	规划建设 (待定)	电磁环境
	表 3-9 本项目不纳入环境保护目标统计点位列表							
序号	名称	行政区域	性质、规模及房屋结构	与本工程相对方位及最近距离		最近一户建筑物楼层结构	环境影响因子	现场照片
				迁改前线路	迁改后新建线路			
一、110kV 茶纲线								
1	泽方园实业有限公司	白云区太和镇	商业建筑，1 栋，3 层平顶，砖混结构	旧线#33 塔基东北侧 6m	新建 F1 塔基东北侧 6m	1 栋 3 层平顶，砖混结构	电磁环境	
2	谢家庄永利南街工业厂房片		工厂，5 栋 2 层平顶，砖混结构；一栋一层平顶，砖混结构；3 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板；1 栋 6 层平顶，砖混结构；1 栋 7 层平顶，砖混结构。	/	新建 F7~F8 架空线靠近小号侧线路下方	1 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板	电磁环境	

3	田心村综治中心		一间一层斜顶彩钢板	旧线#39~#40 靠近大号侧 70m 处架空线下方	新建 F9 塔基北侧线路下方	一间一层斜顶彩钢板	电磁环境、声环境	
4	田心大埗挞二街北二路		居住，1 栋 3 层平顶，砖混结构；1 栋 5 层平顶，砖混结构；1 栋 2 层平顶，砖混结构；5 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板。	旧线#39 塔基西侧约 20m	新建 F8~F9 架空线路西侧约 20m	1 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板。	电磁环境，声环境	
二、110kV 茶汉甲乙线								
5	谢家庄永利南街工业厂房片	白云区太和镇	工厂，1 栋 1 层平顶，砖混结构；5 栋 2 层平顶，砖混结构；2 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板	/	新建 E9~E10 靠近小号侧 100m 处线路下方	1 间 1 层斜顶，砖混结构&彩钢板	电磁环境	
6	大沥秧坎布四巷#24 居民楼		居住区，1 栋三层平顶，砖混结构&彩钢板	/	新建 E12~E13 靠近大号侧 26m 处线路西南方边导线外 6m	1 栋 3 层平顶，砖混结构&彩钢板	电磁环境，声环境	

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>1、环境空气</p> <p>根据广州市人民政府文件穗府[2013]17 号《广州市人民政府关于印发<广州市环境空气功能区区划(修订)>的通知》，工程所在的广州市白云区属环境空气质量二类功能区，执行《关于发布<环境空气质量标准>(GB3096-2012)修改单的公告》(公告 2018 年第 29 号)中二级标准。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《声环境质量标准》及《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》(穗环[2018]151 号)，本项目架空输电线路所在地现状执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类、3 类和 4a 类标准。</p> <p>3、电磁环境</p> <p>《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值：工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；</p> <p>《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期：施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中排放限值(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))。</p> <p>营运期：本项目沿线途径声环境功能 2 类区、3 类区，项目杆塔及架空线噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准（昼间 ≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。</p> <p>(2) 废水</p> <p>施工期：施工机械及车辆冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用洒水降尘。</p> <p>营运期：输电线路营运期间无废水产生。</p> <p>(3) 大气污染物（颗粒物）</p>
------	--

	<p>施工期大气污染物（颗粒物）排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准。</p> <p>营运期：输电线路营运期间无废气产生。</p>
其他	本工程不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1 施工期产污分析

根据前文施工工艺流程及产污节点图可知，工程施工过程中涉及产生施工扬尘、施工噪声、施工废水和施工固废等污染物。施工期对环境产生的污染因子详述如下：

（1）施工废水：主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地形成的泥水、砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水等；

（2）施工扬尘：现有塔基拆除、基础开挖等土建施工以及设备材料运输过程中产生；

（3）施工噪声：施工机械如挖掘机、推土机、重型运输车、商品砼搅拌车、混凝土振捣器等设施、设备产生的机械噪声；

（4）固体废物：施工产生的建筑垃圾、施工人员的生活垃圾及旧铁塔构架、导线、金具等不妥善处理时可能对环境产生影响。

（5）生态环境：主要包括原有线路拆除活动、新建线路施工活动产生的土地占用、植被破坏，塔基开挖导致的水土流失，以及施工机械噪声和施工人员活动导致的工程影响范围内动物种类、数量的变化。

2 施工期环境影响分析

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖、电缆沟开挖、电缆顶管等施工过程中产生的土地占用、破坏植被以及由此带来的水土流失等影响。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废等污染影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程施工期主要环境影响评价因子见表 4-1。

表 4-1 施工期主要环境影响因子明细表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、 非生物因子	/	/	/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/L	/	/

注：pH 值无量纲。

（一）生态环境影响分析

本工程建设会占用一定面积的土地，使评价范围内的土地利用现状发生变化，导致

施工期生态环境影响分析

区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，因此对本区域生态完整性具有一定影响。本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地、对土地的扰动、植被的破坏等造成的影响。

1、土地占用

本项目永久占地主要为输电铁塔塔基占地，占地类型为道路、商业用地、灌丛等，塔基占地面积约 7075.09m²，本项目施工期临时占地面积 5.01hm²，包括临时塔基占地（432.75m²），临时电缆终端塔围栏（约 370.23m²），拆除塔基占地（约 23100m²），牵张场区（25025m²）及施工临时便道（1200m²）等，占地类型为道路、商业用地和空地等。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、设备材料与余土余石余渣的堆放、临时塔基等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏，待施工完成后，在做好施工场地恢复的情况下不会对临时占用的土地产生影响。

2、植被破坏

输电线路施工期因临时施工占地、塔基占地、电缆沟开挖占地等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏。本项目临时占地施工结束后进行植被恢复、地貌恢复，基本能够恢复其原有生态功能；原有架空线路拆除后，原有杆塔塔基处进行地貌恢复，恢复至与周边地貌一致，基本能够恢复其原有生态功能；新建塔基占地面积小，而且铁塔除了四个钢筋混凝土基角外，其余地方均可栽种草皮或低矮灌木；新建电缆线路较短，主要沿现状道路进行敷设，新建电缆沟侧壁及底板均采用钢筋混凝土浇筑，采用预制钢筋混凝土盖板，电缆敷设完成后，进行沟道回填，并将施工场地恢复至原有地貌。本项目在调查区域范围内无名木古树、珍稀濒危植物及国家和省级重点保护野性植物，项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。

3、水土流失

本项目建设过程中造成的水土流失量一般由两部分组成：一是塔基的土建施工、土石方开挖、回填以及原架空输电线杆塔的拆除扰动，导致地表裸露造成的直接水土流失；二是临时堆土未采取有效的水土流失防治措施而造成的间接水土流失，流失的水土会影响周边园林地的作物生长及降低土壤肥力。

4、拟采取的环保措施及效果

①土地占用

建设单位应以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制

施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所处置等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。

②植被破坏

对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。

③水土流失

施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡；开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被；对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。

综上，项目在生态评价范围内，工程施工对环境的生态影响程度较轻，本工程对当地的生态影响是可以接受的。

（二）声环境影响分析

1.声源

输电线路施工期在原有架空线路拆除和新建架空线路塔基基础开挖、填方、基础施工、架线等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于输电线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见下表。

表 4-2 主要施工设备及其声源声压级一览表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	数量/台（辆）	单台设备声压级 距声源 5m
1	液压挖掘机	1	82~90
2	推土机	1	83~88
3	重型运输车	1	82~90
4	商砼搅拌车	1	85~90
5	混凝土振捣器	1	80~88
6	静力压桩机	1	70~75

2.施工期噪声影响预测

(1) 噪声预测模式

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

施工现场一般多台设备同时使用，多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{eqs} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{eqi}} \right)$$

式中： L_1 、 L_2 ——距声源 r_1 、 r_2 处的等效 A 声级，dB(A)；

r_1 、 r_2 ——距噪声源的距离，m；

L_{eqs} ——叠加后总声级，dB(A)；

L_{eqi} ——第 i 个点声源至基准预测点的等效声级，dB(A)。

(2) 施工噪声预测结果

在施工过程中，由于作业空间有限，且分阶段施工，一般不会同时运行全部施工设备，例如开挖阶段，一般是一台挖掘机与一台重型运输车，故本次按同时开启噪声源最大的挖掘机和运输车进行叠加预测。施工设备噪声源等效声级的叠加影响结果如下：

表 4-3 施工期设备的噪声源叠加影响情况 单位：dB (A)

距声源的距离 (m)	5	10	20	40	80	90	100	200
液压挖掘机	86	80	74	68	62	61	60	54
重型运输车	86	80	74	68	62	61	60	54
同时运行叠加值 dB(A)	89	83	77	71	65	64	63	57
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)							

注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工厂界 5m 以上，本次预测噪声源与施工厂界距离为 5m。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中施工阶段作业噪声限值要求，即：昼间 ≤ 70 dB(A)，夜间 ≤ 55 dB(A)，从上表可知，只考虑距离衰减的情况下，昼间在距施工机械大于 40m 以上噪声才符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值。

(3) 施工噪声对线路沿线声环境保护目标的影响分析

经调查，距离新建架空线路施工声源最近的地方为距 220kV 北麒甲乙线 C10 塔基边缘仅 10m 的丰泰小区，由上表预测可知，施工主要噪声源等效声级叠加对丰泰小区的贡献值为 83dB (A)，昼间和夜间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标

准。由此可见，施工期对沿线环境的噪声影响较为显著，由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此在距离保护区较近的区域需禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工作业的，应当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的证明，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。同时为降低施工期对周围环境的噪声影响，本环评建议施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的连续围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。

本项目施工过程中，塔基施工及张力放线时各种机械设备产生的噪声，对塔基附近的声环境敏感目标处的居民会产生一定的影响，但是由于输电线路架设跨距长、点分散且作业时间较短（单个塔基的施工时间仅为 2-4 天），其影响范围很小。建设单位在招标施工单位时，应做好技术交底并告知环保要求，要求施工单位在施工前加强与该处敏感点的沟通，以达成一致协议，可通过加快施工进度、缩短工期等方式尽可能的减轻对该处敏感点的影响。

综上，本项目施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境治理的影响随施工结束而消失。

（三）环境空气影响分析

1. 施工扬尘

施工扬尘的主要来源于土方挖掘及堆放、搅拌、搬运及堆放建筑材料、施工垃圾的清理及堆放；人、车来往造成二次扬尘，其中车辆运输行驶是施工扬尘最主要的来源。扬尘首先直接危害施工人员的健康，此外施工扬尘扩散到附近空气中，会增加空气中总悬浮颗粒物的含量，影响大气环境，并降低大气能见度。本项目施工阶段，塔基土建施工和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当施工期结束，此问题亦会消失。

2. 施工机械废气、运输车辆尾气

本项目施工期施工机械及运输车辆产生的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、THC。从排放源强及其排放方式来看，施工机械设备分布比较分散，通过采用清洁能源并加强机械设备的日常维护管理，及时修补损坏的机械，其污染物排放强度很小，同时项目所

在位置的通风扩散条件较好，尾气对周围环境的影响较小。

（四）水环境影响分析

本项目施工期场地内不设施工营地，施工人员食宿依托项目周边配套设施，故本项目施工期废水主要来源于暴雨的地表径流和施工废水。

1.暴雨的地表径流

暴雨的地表径流除了冲刷浮土、建筑砂石、垃圾和弃土，夹带大量的泥沙外，还携带水泥等各种污染物。各污染物产生量难以定量，且波动较大，与施工过程的具体情况、天气以及管理水平等有较大的关系。

2.施工废水

输电线路塔基施工所需混凝土量较少，采用商购混凝土，基本无废水产生，灌注桩基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)相关标准，部分上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

（五）固体废物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为：原有塔基及线路拆除时产生的废旧金具、废旧线路及碎混凝土石，新建线路塔基开挖产生的渣土、临时堆土、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾等。施工产生的渣土、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

输电线路塔基基础开挖土方量较小，开挖土方回填后剩余的少量余土在塔基范围内摊平，用于平整场地和植被恢复，基本无弃土产生，因此不设置弃土场，杆塔拆除产生的废旧铁塔构架、导线、金具等交由建设单位回收处置。电缆沟开挖所产生的弃土及时清运，不随意丢弃，工程废料、废旧基础等建筑垃圾应集中收集后交城市卫生管理部门统一处理。

（六）线路拆除工程对周围环境的影响分析

线路在拆除施工中对周围环境的影响主要体现在施工噪声和固体废物，以及杆塔拆除的临时占地、植被破坏。

线路拆除过程中机械运行会产生机械噪声，如运输车辆噪声、敲击声等，建设单位应采取措施防治拆除施工过程中的噪声污染，可选用满足国家排放标准的低噪声设备，

运营期生态环境影响分析	<p>经过敏感点区域时禁止鸣笛、车辆低速通过，同时避免在夜间施工。由于线路拆除为点位施工，施工期较短，施工结束后，施工噪声对环境的影响随之消失。</p> <p>线路拆除过程中产生的固体废物如废旧铁塔架构、金具、导线按广州供电局迁改线路资产处置原则处理，施工人员生活垃圾应集中收集，待施工结束后带离施工现场交城市环卫部门处理，做到不留任何垃圾。</p> <p>应严格按照技术规范要求拆除塔基构架，拆除的杆塔及时吊走，尽量不在现场堆放，加强施工队伍生态环保知识宣贯，提升队伍环保意识，严格控制施工范围，严禁随意砍伐或压覆塔基周围植被，减少土地资源的占用。</p> <p>（七）施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程施工期的环境影响是短暂、可逆的，工程施工期较短，这些环境影响将随着施工期的结束而消失。施工单位在严格落实有关规定进行污染防治和生态保护，并加强施工期管理，本工程施工期的环境影响程度可得到减轻。</p>																																		
	<p>➤ 运营期环境影响分析</p> <p>运行期间，输电线路仅进行电能的输送，整个过程中无原材料、中间产品副产品、存在。由电荷运动的物理常识可知，电荷或者带电导体周围存在着场，有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此输变电工程运行期由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声。架空输电线路噪声主要由导线、金具和绝缘子的电晕放电产生。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本工程运营期主要环境影响评价因子见表 4-4。</p> <p style="text-align: center;">表 4-4 运营期主要环境影响因子明细表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>单位</th><th>预测评价因子</th><th>单位</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">运营期</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td></tr> <tr> <td>工频磁场</td><td>μT</td><td>工频磁场</td><td>μT</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td></tr> <tr> <td>地表水环境</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>盖度、郁闭度等</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> </tbody> </table> <p>注：pH 值无量纲。</p> <p>（一）生态环境影响</p> <p>本项目线路沿线植被以景观植物、灌木、杂草为主，动物以家禽为主，有蛙、蛇等</p>					评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位	运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m	工频磁场	μT	工频磁场	μT	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	/	/	生态环境	盖度、郁闭度等	/	/
评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位																														
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m																														
		工频磁场	μT	工频磁场	μT																														
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）																														
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	/	/																														
	生态环境	盖度、郁闭度等	/	/	/																														

常见的野生动物，线路周边无国家级或省级保护的野生动植物。根据对广州市目前已投入运行的输电线路工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境没有影响。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

（二）电磁环境影响分析

根据“电磁环境专项评价”可知，本项目建成后，评价范围内环境保护目标工频电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即工频电场为 4000V/m、磁感应强度为 100μT，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，符合国家标准限值要求。

具体内容见《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）电磁环境影响评价专题》。

（三）声环境影响分析

本工程涉及 110kV 和 220kV 架空输电线路、110kV 民营站及电缆线路，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价。民营站 110kV 配电装置现采用线变组接线，本期不改变现有接线方式，仅将 2 回 110kV 出线名称互换，即 1#主变出线名称改为茶汉乙线民营乙支线、2#主变出线名称改为茶汉甲线民营甲支线，并由架空进线改为电缆进线，新建电缆终端，未改变间隔、未增加主变压器、空调、风机等主要噪声环境污染源，故其扩建后不会对变电站噪声水平产生明显影响。

1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程新建架空输电线路运行期声环境影响采取类比监测的方法确定。

2 类比对象

本工程迁改后各新建线路的声环境影响预测选择的类比对象见表 4-5。

表 4-5 本工程迁改后各新建线路的声环境影响预测类比对象一览表

序号	本工程线路	类比对象
1	110kV 茶纲线单回路迁改线路	110kV 大司线(N8+1-N9 塔)单回架空线
	新建 110kV 汉人甲线接入民营站单回临时线路	
2	110kV 茶汉甲乙线双回路迁改线路	110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路
3	220kV 北麒甲乙线双回路迁改线路	220kV 东道甲乙线同塔双

3 可类比性分析

类比线路与本工程各线路的类比情况见表 4-6。

表 4-6 噪声预测类比条件一览表

序号	线路	类比条件	电压等级	架设型式	对地高度	环境条件	所在地区
1	类比线路	110kV 大司线 (N8+1-N9 塔)单回架空线	110kV	同塔双回挂单回线	14m (实测值)	平地	东莞市
	本工程线路	110kV 茶纲线单回路迁改线路	110kV	单回路塔	16m (新建线路设计最大弧垂对地高度)	平地	广州市
	本工程线路	新建 110kV 汉人甲线接入民营站单回临时线路	110kV	单回路塔	29.32m (新建线路设计最大弧垂对地高度)	平地	广州市
2	类比线路	110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路	110kV	同塔双回	9m (实测值)	平地	惠州市
	本工程线路	110kV 茶汉甲乙线双回路迁改线路	110kV	双回架空	13.64m (新建线路设计最大弧垂对地高度)	平地、泥沼	广州市
3	类比线路	220kV 东道甲乙线同塔双回架空线路	220kV	同塔双回	18m (实测值)	平地	东莞市
	本工程线路	220kV 北麒甲乙线双回路迁改线路	220kV	同塔双回	22.59m (新建线路设计最大弧垂对地高度)	平底、泥沼	广州市

由上表可知, 类比线路与本工程迁改后各新建线路的电压等级、架线型式基本相同, 环境条件相似, 运行工况相似, 因此, 选择上表中的各类比线路作为类比对象是可行且可信的。

4 类比测量

①测量时间及气象条件

表4-7 类比工程测量时间及气象状况表						
线路名称			监测日期		监测气象条件	
110kV大司线(N8+1-N9塔)单回架空线			2024年8月7日		晴，风速1~2m/s	
110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路			2021年9月15日		阴，25℃~35℃，65%-70%	
220kV东道甲乙同塔双回架空线路			2024年6月19日-20日		6月19日 多云，风速1~2m/s 6月20日 晴，风速1~2m/s	

②监测分析方法、分析仪器

表4-8 类比工程架空线噪声测量仪器				
110kV大司线(N8+1-N9塔)单回架空线				
监测仪器	多功能声级计		多功能声校准器	
	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
	仪器型号及编号	AWA6228+/10340725	仪器型号及编号	AWA6021A/1019156
	测量范围	20dB(A)~132dB(A)	测量范围	114dB和94dB (以2×10 ⁻⁵ Pa为参考)
	频率范围	10Hz~20kHz	频率范围	1kHz±1Hz
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
	检定证书编号	JL2406187011	检定证书编号	JL2406187001
	检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日	检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日
110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路				
监测仪器	精密噪声频谱分析仪		声校准器	
	仪器型号及编号	HS5660C(09015070)	仪器型号及编号	HS6020(09019151)
	检定有效期	2022年3月8日	检定有效期	2021年11月8日
220kV东道甲乙线同塔双回架空线路				
监测仪器	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
	仪器型号及编号	AWA6228+/10340725	仪器型号及编号	AWA6021A/1019156
	测量范围	20dB(A)~132dB(A)	测量范围	114dB和94dB (以2×10 ⁻⁵ Pa为参考)
	频率范围	10Hz~20kHz	频率范围	1kHz±1Hz
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
	检定证书编号	JL2406187011	检定证书编号	JL2406187001
	检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日	检定有效期	2024年4月28日至2025年4月27日

③运行工况

表4-9 类比工程架空线声环境监测工况						
日期	工程名称		U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(MVar)
2024年8月7日	110kV大司线(N8+1-N9塔)单回架空线		114.43	105.3	8.44	-11.1
2021年9月15	110kV 鹿龙	110kV鹿龙乙线	111.52	107.5	8.56	-11.4

日	乙线、110kV 骆龙线同塔 双回架空线 路	110kV骆龙线	110.75	106.8	8.32	-11.6
2024.6.19	220kV东道 甲乙线同塔 双回架空线 路	220kV东道甲线	235.09	205.13	83.89	13.6
		220kV东道乙线	226.01	221.44	87.45	14.51
2024.6.20		220kV东道甲线	216.33	226.73	85.48	10.44
		220kV东道乙线	212.38	231.24	87.64	12.38

④检测单位

110kV单回架空线路：广东龙晟环保科技有限公司

110kV双回架空线路：广州穗证环境检测有限公司

220kV双回架空线路：广东龙晟环保科技有限公司

⑤检测结果

类比工程噪声监测结果见表4-10、表4-11

表 4-10 类比工程（110kV 架空线）噪声监测结果

监测点位	测量值[dB（A）]Leq	
	昼间	夜间
东莞市现状 110kV 大司线（N8+1-N9 塔）单回架空线路噪声环境监测，线高 14m		
线路中心地面投影处	55	48
边导线地面投影处	55	48
边导线地面投影外 5m 处	55	48
边导线地面投影外 10m 处	54	48
边导线地面投影外 15m 处	55	48
边导线地面投影外 20m 处	54	47
边导线地面投影外 25m 处	54	48
边导线地面投影外 30m 处	54	47
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声环境监测，线高 9m		
29#-30#塔线行中心投影处	42	39
边导线地面投影处	41	38
边导线地面投影外 5m 处	40	38
边导线地面投影外 10m 处	40	37
边导线地面投影外 15m 处	39	36
边导线地面投影外 20m 处	39	36
边导线地面投影外 25m 处	39	37

边导线地面投影外 30m 处	40	38
边导线地面投影外 35m 处	39	37
边导线地面投影外 40m 处	39	37
边导线地面投影外 45m 处	39	37
边导线地面投影外 50m 处	40	38

表 4-11 类比工程（220kV 架空线）噪声监测结果

测量位置	昼间	夜间
线性中心	51	49
边导线下	51	49
边导线 5m	51	48
边导线 10m	50	48
边导线 15	50	48
边导线 20	49	47
边导线 25	49	47
边导线 30	49	47
边导线 35	49	47
边导线 40	48	46

由类比监测结果可知：在运行状态下，现状 110kV 大司线(N8+1-N9 塔)单回架空线路噪声环境监测为昼间 54~55dB(A)，夜间 47~48dB(A)；现状 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声环境监测值为昼间 39~42dB(A)，夜间 36~39dB(A)；现状 220kV 东道甲乙线双回架空线路噪声环境监测值为昼间 48~51dB(A)，夜间 46~49dB(A)。

类比工程所有噪声环境监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）标准要求，且类比监测值在评价范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小。由此可知，本工程 220kV、110kV 架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度均能满足相关标准限制的要求。

5 声环境敏感目标的声环境影响预测及评价

根据类比监测结果可知，架空输电线路运行期间对沿线声环境贡献值很小，对周围声环境不构成噪声增量，线路沿线声环境可保持现状。因此，本工程新建架空线路沿线运行期各声环境敏感目标处的噪声能够满足《声环境质量标准》((GB3096-2008)中的标准要求。

综上，由上述类比监测结果可知，本工程新建 110kV 和 220kV 架空线路沿线运行期噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类、3 类和 4a 类标准要求。

（四）水环境影响分析

本工程运行期间无废水产生，不会对区域水环境造成影响。

（五）大气环境影响分析

本工程运行期间无废气产生，不会对区域大气环境造成影响。

（六）固体废物影响分析

本工程运行期间无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

（七）土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、建设项目所在地敏感程度进行划分，根据附录 A，输变电工程行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业 其他”，项目类别为 IV 类，根据 HJ964-2018 中“表 2 生态影响性评价工作等级划分表”，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

（八）地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于附录 A 中“E 电力——送（输）变电工程——其他（不含 100 千伏以下）”，项目类别为 IV 类，根据 HJ 610-2016 中“4.1 一般性原则”，本项目可不开展地下水环境影响评价工作。

（九）环境风险分析

本项目为输变电工程，正常情况下无有毒污染物排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），“1 适用范围 本标准不适用于生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价”，本项目无需开展环境风险评价。

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020），“8.5 环境风险分析——对变压器、高压电抗器、换流器等事故状况下漏油时可能的环境风险进行简要分析，主要分析油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求”，本工程变电站工程仅涉及架空进线改为电缆进线，新建电缆终端，未改变间隔、未增加变压器等环境风险设备，不需开展环境风险评价。

（十）运行期环境影响分析小结

综上所述，本工程建成投运后：（1）无废气、废水、固体废弃物产生，不会对区域环境空气、水环境等产生不良影响；（2）架空线路段架设距离地面较高，对线下声环境影响甚微。（3）本工程建成投运后，评价范围内的电磁环境预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露限值要求，即电场强度

	<p>4000V/m、磁感应强度 100μT，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>1、工程选线合理性概述</p> <p>本项目位于广州市白云区，本线路路径已取得《关于白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程(一期)方案的复函》（穗规划资源业务函〔2024〕1145号，附件），项目迁改后的线路基本沿民科园东侧红线边缘架空走线，减少对民科园拟开发土地的影响，减少了电磁与声环境敏感点。根据各部门复函的有关意见，本工程将做以下调整与建议：</p> <p>①茶汉甲乙线与航空燃油管有2处交叉角小于55度，茶纲线与航空燃油管有1处交叉角小于55度。根据GBT 50698-2011《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》的要求，管道与110千伏及以上高压交流输电线路的交叉角度不宜小于55°，在不能满足要求时，宜根据工程实际情况进行管道安全评估，结合防护措施，交叉角度可适当减小。根据实际情况，本工程路径无法调整，计划委托一家有相关资质的单位对上述与线路交叉的相关油管进行安全评估，并对上述管道采取相应防护措施；②110kV茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路同路径敷设，均沿着规划民科东路南侧人行道、绿地敷设，委托方应实施道路地基处理与填（挖）路面至设计标高完成后，再交付给电缆施工单位。③110kV茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路路径涉及东城支流，将实施河涌迁改完成后，再实施线路下地迁改方案；④220kV北麒甲乙线C6塔处旁边有1根直埋铺设的中压燃气管，距离不足1m，需迁改该段燃气管。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、文物保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区域，不涉及基本农田保护区。</p> <p>2、环境影响程度分析</p> <p>本项目为改建输电线路，通过采取各项环境保护措施，施工影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，输电线路运行产生的电磁环境和声环境影响很小。</p> <p>综上所述，本项目输电线路选线具有环境合理性。综上所述，从环保角度而言，本工程线路路径方案、选址选线具有环境合理性。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 生态环境保护减缓措施</p> <p>①线路施工时，严格控制本工程杆塔塔基和电缆沟的开挖范围，选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏，对影响区域内的植物选择就地保护，设置围栏和植物保护警示牌；电缆沟、杆塔塔基等开挖产生的土方，尽量利用荒地、劣地进行临时堆放，并合理利用施工临时占地，优化施工布置，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，施工结束后就地回填，并采取措施进行防护。</p> <p>②塔基和电缆沟开挖时，应避开雨季，及时采取碾压散土、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；放线时利用无人机等展放线。</p> <p>③施工线路架设阶段，牵张场应选择地势平坦的未开发建设用地进行布置，避免对沿线生态产生破坏；施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>④禁止向永久基本农田内乱排、乱流施工废水，禁止在永久基本农田内设置堆场，施工道路选择已有道路。</p> <p>(2) 生态环境保护恢复措施</p> <p>①施工结束后，对塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复，尽量保持与周围环境一致。</p> <p>②施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行人工植被恢复。</p> <p>③牵张场等施工结束后牵张场、临时施工便道等临时占地应进行清理、松土、覆盖表层土，并采取复垦或植被恢复等措施。</p> <p>2 水土保持措施</p> <p>1.施工过程中应边开挖、边外运、边采取护坡防护措施；加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。</p> <p>2.尽量缩短施工期，减少土地裸露时间。</p> <p>3.对塔基基坑和电缆沟开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。开挖后的多余土方应按设计要求运至指定位置回填或堆放，堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土</p>
---------------------	--

流失。

4.塔基在施工过程中将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层（有利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失）。

5.施工区域的施工完成后及时硬化，恢复原有用地类型；可绿化面积应在施工后及时恢复植被，如撒播草籽等，绿化美化区域环境。

6.本报告建议本工程将按规范要求编制工程的水土保持报告，全面详尽预测分析项目工程的水土流失影响，并明确提出项目应采取的水土保持措施方案。在严格落实水土保持措施后，工程建设对区域带来的水土流失影响将得到有效控制。

采取以上措施后，施工期对水土流失的影响将减小，其影响随着施工结束而逐渐恢复。

3 声环境保护措施

本项目架空输电线路塔基占地分散、单塔占地面积小，开挖量小，施工时间短，且迁改线路周边商业及居民楼大部分已迁走，故架空输电线路施工对环境的影响是小范围的，短暂的，随着施工期的结束，对环境的影响也将随之消失，对声环境影响较小。

建设单位应当约束好施工单位，按环评提出的各项措施予以控制施工期噪声对周围环境的影响。为减小对周围环境的噪声环境影响，应采取以下措施：

1.加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理。

2.合理安排施工计划和施工机械设备组合，严禁在 22:00~6:00 及 12:00~14:00 之间使用高噪声设备，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备。

3.施工期应尽量避免在夜间施工。如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者有关主管部门证明，并公告附近公众。

4.加强声源噪声控制，可通过选用较先进、低噪声设备或采用消声器、消声管或声障等措施进行控制。

5.选用运行状态良好的挖掘机和运输车辆，必要时可检查这些设备定期检查维护记录，确保设备不因运行不稳定产生突发噪声。

6.降低人为噪声，按规定操作机械设备，施工过程中遵守作业规定，减少碰撞噪音。采用现代通信设备如无线对讲机、手机等沟通指挥作业。

7.加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。避免在教育路出入，靠近该居民区施工时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛。

8.在施工场地边缘设置不低于 2.5 米高的围挡。

本项目线路长度较短，经采取以上措施后，可有效的降低施工噪声对附近居民的影响。本项目施工期噪声随着施工期的结束，对环境的影响也将随之消失。

4 环境空气保护措施

1.施工扬尘

根据现场调查，线路施工便道及车辆运行路段附近涉及零散居民点，为降低施工扬尘加剧对周边敏感点的影响，建设单位应严格按照《广州市建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准细化措施》和《广州市环境保护局关于印发广州市实施扬尘污染控制管理工作方案的通知》（穗环〔2013〕100 号）等有关文件的要求，对施工现场和施工设备扬尘防治采取措施，具体可采取以下措施：

（1）做到：施工现场 100%围蔽、工地路面 100%硬化、工地砂土、物料 100%覆盖、施工作业 100%洒水(拆除工程 100%洒水降尘)、出工地车辆 100%冲净车轮车身；

（2）施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；

（3）临时堆放的弃土弃渣应用篷布或遮盖。堆放时应采取防风防雨措施，必要时设立围栏，定时洒水防止扬尘。土、砂、石料运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加盖篷布；

（4）根据《广州市市容环境卫生管理规定》中的规定，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的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染；

（5）尽量保持施工现场道路的整洁、平整，减少运输车辆颠簸洒漏物料，并应及时清扫洒漏的物料。

在采取以上措施处理后，项目扬尘对周围环境的影响较小。且施工期的大气影响是暂时性的，施工的结束将逐渐消失。

2.施工机械废气、运输车辆尾气

本项目施工期施工机械及运输车辆产生的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、THC。从排放源强及其排放方式来看，施工机械设备分布比较分散，通过采用清洁能源并加强机械设备的日常维护管理，及时修补损坏的机械，其污染物排放强度很小，同时项目所在位置的通风扩散条件较好，尾气对周围环境的影响较小。

此外，施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

采取上述环境保护措施后，本工程在施工期不会对附近区域环境空气质量造成长期不良影响。

5 地表水环境保护措施

1.施工废水含泥沙和悬浮物，直接排放会对附近地表水体造成污染。对此，施工单位应严格执行《广州市建设工程现场文明施工管理办法》，对施工废水进行妥善处理，在适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理后，用于周围绿化、车辆冲洗和洒水抑尘，严禁施工废水乱排、乱流至临近农田引水渠，做到文明施工。

2.本工程不单独设置施工营地，施工人租用附近民房，施工人员产生的生活污水依托当地居民的生活污水处理设施处理，不会加剧对周围水环境产生影响。

3.施工单位要做好施工场地地表挡水、降雨天的临时覆盖措施，每段施工结束后及时恢复地表植被，减少地表裸露时间，雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。合理安排工程施工进度和施工时序，基础施工应尽量避免雨季。如遇降雨天气，本项目施工基坑内会不同程度的积水，采用水泵及时抽排施工基坑内积水至周围山林地的浇灌；另外，在施工场地四周布设临时土质排水沟，排水沟末端布设沉沙池，对于该部分雨水亦采取水泵抽排至周边林地浇灌绿化。浇灌区应避开土质松散的易发生水土流失的陡坡或植被覆盖较差的区域。

4.对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

5.严格控制塔位坐标和施工活动范围，不得进入附近的联丰水库、金坑水库等区域；施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，

6.基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放，施工中临时堆土点应远离跨越的水体。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

6 固体废物保护措施

施工期的建筑垃圾应妥善堆放，废旧金具及线路统一交由当地电网公司物资回收部门统一回收利用；施工期建设垃圾按照《广州市建筑废弃物管理条例》（2020 修正）规定，对于可以回收的（废金属等），应集中收集送至回收站，不能回收利用的不得随意堆放，应按有关规定报地方建设主管部门将建设垃圾运送至建筑垃圾处置场处理；

	<p>生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置。</p> <p>在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>项目运营期主要影响为电磁和噪声影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响。本项目电磁环境、声污染防治措施见以下：</p> <p>（一）电磁污染防治措施</p> <p>1.线路选择了合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以了控制。</p> <p>2.本项目迁改后的输电线路高均大于 8m，满足设计规程中导线对地最小距离要求，线路评价范围内电磁环境满足国家标准的限值要求。</p> <p>3.在架空输电线路附近及杆塔处设立警示和防护指标标志，严禁在带电架构下方长时间停留，加强对当地群众的有关输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意思。</p> <p>4.加强运营期间的环境管理及环境监测工作，及时发现问题并处理。</p> <p>（二）声污染防治措施</p> <p>线路选择了合适的高压电气设备、导体等，从源头控制声源强度。</p> <p>（三）水环境影响防治措施</p> <p>本项目架空输电线路运行期无废水产生，不会对周围地表水体产生影响。</p> <p>（四）固体废物环境影响措施</p> <p>本项目架空输电线路运行期无固废产生，对外环境无影响。</p> <p>（五）生态环境影响保护措施</p> <p>本工程迁改段架空输电线路主要为商服用地和交通运输用地，少部分经过灌木林地、河流和园地，占地不涉及基本农田，迁改后架空输电线路行内无重点保护野生动物。本工程迁改前输电线路已运行多年，从现有工程运行沿线生态环境调查情况来看，本工程运行后对周围生态环境影响轻微，且同类工程投运后对周围生态环境无明显影响，因此本工程迁改后运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。</p>

其他	<p>根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。</p> <p>本工程环境监测对象主要为架空输电线路，在架空输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 本工程环境监测计划一览表</p> <table><tr><th>项目</th><th>环境监测因子</th><th>监测指标及单位</th><th>监测对象与位置</th><th>监测频次</th><th>监测方法</th></tr><tr><td rowspan="4">运营期</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度，kV/m</td><td rowspan="2">电磁环境敏感目标、架空输电线代表性点位</td><td rowspan="4">本工程建成投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理需要再次监测。</td><td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法。</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度，μT</td><td></td></tr><tr><td>噪声</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)</td><td>声环境敏感目标、架空输电线代表性点位</td><td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>植被恢复效果</td><td>塔基施工期、临时便道</td><td rowspan="2">符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。</td></tr><tr><td>施工期</td><td>生态环境</td><td>植物群落变化、生态质量、水土流失程度</td><td>塔基施工期、临时施工场地等施工扰动区域</td><td>施工期 2 次</td></tr></table>						项目	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频次	监测方法	运营期	工频电场	工频电场强度，kV/m	电磁环境敏感目标、架空输电线代表性点位	本工程建成投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理需要再次监测。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法。	工频磁场	工频磁感应强度，μT		噪声	昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)	声环境敏感目标、架空输电线代表性点位	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法	生态环境	植被恢复效果	塔基施工期、临时便道	符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。	施工期	生态环境	植物群落变化、生态质量、水土流失程度	塔基施工期、临时施工场地等施工扰动区域	施工期 2 次
	项目	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频次	监测方法																												
	运营期	工频电场	工频电场强度，kV/m	电磁环境敏感目标、架空输电线代表性点位	本工程建成投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理需要再次监测。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法。																												
		工频磁场	工频磁感应强度，μT																															
		噪声	昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)	声环境敏感目标、架空输电线代表性点位		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法																												
		生态环境	植被恢复效果	塔基施工期、临时便道		符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。																												
	施工期	生态环境	植物群落变化、生态质量、水土流失程度	塔基施工期、临时施工场地等施工扰动区域	施工期 2 次																													
	<p>本项目总投资 14499 万元，其中环保投资 50 万元，占工程总投资 0.34%。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 项目环保投资估算表</p> <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>费用/（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>施工临时防护措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、洒水抑尘设施、简易沉砂池排水沟、临时围挡等噪声治理措施、固体废物清除处置）</td><td>■</td></tr><tr><td>2</td><td>植被恢复及补偿费</td><td>■</td></tr><tr><td>3</td><td>环境影响评价及竣工环保验收收费</td><td>■</td></tr><tr><td colspan="2">总计</td><td>■</td></tr></table>						序号	项目	费用/（万元）	1	施工临时防护措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、洒水抑尘设施、简易沉砂池排水沟、临时围挡等噪声治理措施、固体废物清除处置）	■	2	植被恢复及补偿费	■	3	环境影响评价及竣工环保验收收费	■	总计		■													
	序号	项目	费用/（万元）																															
	1	施工临时防护措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、洒水抑尘设施、简易沉砂池排水沟、临时围挡等噪声治理措施、固体废物清除处置）	■																															
2	植被恢复及补偿费	■																																
3	环境影响评价及竣工环保验收收费	■																																
总计		■																																

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填、弃渣场处置等方式妥善处置。施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”；</p> <p>②因永久占地造成的植被破坏，建设单位应严格按照规定办理相关手续，缴纳植被恢复费用，并由相关部门统筹安排；严控临时占地施工范围，做好施工期生态环境保护法律、法规等宣贯，加强施工期环境监理，尽量杜绝施工人员在施工范围外践踏或损毁植被、捕捉野生动物。</p> <p>③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。</p> <p>④现有架空线路拆除时，塔基基础开挖产生的土石方在塔基拆除后全部回填，并及时恢复绿化；</p> <p>⑤原线路塔基拆除后可通过回填、平整土地，或结合塔基周围地形地貌特征恢复土地使用功能。</p>	<p>①施工期土石方采取回填、弃渣场处置等方式妥善处置。</p> <p>②施工结束后及时进行绿化恢复。</p> <p>③施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。</p> <p>④生态恢复效果良好。</p>	/	线路沿线及塔基处绿化恢复情况良好
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工废水通过简易沉砂池进行澄清处理后，用于周围绿化，车辆冲洗和洒水抑尘，严禁施工废水乱排、乱流至临近水体，做到文明施工。</p> <p>②施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。</p> <p>③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。</p> <p>④施工期雨季，做好施工场地地表挡水、降雨天的临时覆盖措施。合理安排工程施工进度和施工时序，基础施工应尽量避免雨季。对于施工沟槽、基坑内积水，采用水泵及时抽排至附近的绿化浇灌。另外，在施工场地布设临时排水沟和沉沙池，对于沉沙池内雨水亦采取水泵抽排至周边绿化浇灌。浇灌区域应避开陡坡、植被覆</p>	设置简易沉砂池处理施工废水后回用。	/	/

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
	盖度低的区域。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。	/	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2、3类和4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生。	/	/
固体废物	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。	/	/	/
电磁环境	/	/	①线路选择了合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以了控制。 ②满足设计规程中导线对地最小距离要求，线路评价范围内电磁环境满足国家标准的限值要求。 ③在架空输电线路附近及杆塔处设立警示和防护指标标志，严禁在带电架构下方长时间停留，加强对当地群众的有关输电方面的	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为0.05kHz的公众暴露控制限值：工频电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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
			环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意思。 ④加强营运期间的环境管理及环境监测工作,及时发现问题并处理。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	输电线路代表性测点及电磁环境敏感目标的工频电场、工频磁场及噪声监测	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为0.05kHz的公众暴露控制限值：工频电场强度4000V/m、磁感应强度100 μT；《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 项目输电线运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、3类排放标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本工程的建设对于推进广州民营科技园的建设，推动区域经济建设发展具有重要的意义，工程亦符合《广州民营科技园核心区控制性详细规划》及其环境影响篇章等规划、法律法规的要求。建设单位在严格落实本报告提出的各项污染防治和生态保护措施进行建设和运行后，本建设项目的建设对周围环境的影响轻微且可控，并可符合环境保护的要求。

因此，从环境保护的角度论证，白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）的建设是可行的。

白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程（一期）
电磁环境影响评价专题

广州市灏瀚环保科技有限公司

2025 年 4 月



1 前言

广州民营科技园（下称“民科园”）属广州高新技术产业开发区“一区五园”之一，位于广州市白云区北太路，地处广深港澳科技创新走廊北部源点，是广州市中心城区到白云国际机场交通最便捷的国家级高新产业园。民科园规划用地覆盖着 16 回 110kV 及以上架空电力线，影响土地开发，为配合工业园土地开发，需迁改园区内高压架空线路，根据民科园用地发展顺序，近期计划拟先行建设核心区，主要涉及区域在民科园的东部。

根据本工程可研报告（审定版）梳理出的改造方案、可研批复和建设单位提供资料，明确需实施工程迁改的架空输电线路共计 4 段，新建临时线路共计 1 段，变电站改造工程共计 1 座，分别为 110kV 茶纲线#33-#39 单回路迁改线路、110kV 茶汉甲乙线#28-#37 双回路迁改线路、110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路、220kV 北麒甲乙线#24-#27 双回路迁改线路、110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案、110kV 民营站改造工程。其中由于民科东路拟进行施工，但该路段南侧半幅路上的 110kV 茶汉甲线民营甲支线/茶汉乙线民营乙支线双、三回路会阻碍道路施工，故需拆除改为地下线缆；由于在 110kV 茶汉甲乙线单项工程中，会导致 110kV 茶汉甲线民营甲支线/110kV 茶汉乙线民营乙支线断电，进而造成 110kV 民营站全站失压，为避免民营站全站失压，需考虑临时方案，即 110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案。

根据中华人民共和国生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程 其他（100 千伏以下除外）”项目，应编制环境影响报告表。受广州民营科技园委托，广州市灏瀚环保科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。2025 年 2 月，对拟建项目所在区域的电磁环境进行了现状监测。在此基础上，根据相关的环境影响评价技术导则、技术规范要求，结合本项目实际情况，制定了环境保护措施，编制了本电磁环境影响专项评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起执行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起施行，2018 年修订）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月 1 日起施行，2019 年 11 月 29 日修正）；

- (6) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (7) 《电力设施保护条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）；
- (10) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）。

2.2 技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

2.3 设计文件

《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程可行性研究报告（审定版）》（广州电力设计院有限公司，2024 年 5 月）

3 项目概况

根据《白云区民科园核心区项目输电线路迁改工程可行性研究报告（审定版）》和建设单位提供资料，本项目主要由输电线路工程和配套变电站工程组成，具体建设内容阐述如下：

1、110kV 茶纲线#33~#39 单回路段迁改线路

①拆除 110kV 茶纲线#33~#39 段单回路塔共 7 基塔，拆除#27~#40 段单回导地线，长度为 2.79km；原导线型号为 LGJ-240/40，地线 1 根为 LGJ-95/55 钢芯铝绞线，另 1 根为 36 芯 OPGW 光缆；

②新建 110kV 茶纲线 F1~F8 段单回线路导地线，单线长度 1.321km，新建单回路角钢塔共 9 基（含换线段 1 基），导线采用 1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48

芯 OPGW 光缆；

③更换 110kV 茶纲线#27~F1、F8~F9~茶纲线#40 段单回线路导地线，单线长度 1.614km，导线采用 1×JL/LB20A-240/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

2、110kV 茶汉甲乙线#28~#37 双回路段迁改线路

①拆除线路部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：拆除茶汉甲乙线#28~#34 共 7 基，其中 6 基双回路塔、1 基四回路塔；拆除 110kV 茶汉甲乙线#25~#34 段双回路线路长 2.72km；拆除茶汉甲乙线#34~#35、#37~#41 段双回路线路长 1.014km，原导线型号为 LGJ-400/35，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆。拆除茶汉甲乙线#34~民营甲乙支线#01 双回路线路长 0.216km，原导线型号为 LGJX-300/40，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆；拆除 110kV 太人线#89（茶汉甲乙线#35）~#91（民营甲支线#02/民营支线#02）单回路线路长 0.453km，导线型号为导线型号 LGJX-240/40。

第 2 阶段（河渠迁移后）：拆除民营支线#01、02、G2、茶汉甲线#35、#36 和太人线#88 共 6 基铁塔，其中四回路塔 2 基、双回路塔 3 基、单回路耐张塔 1 基，拆除民营支线#02~#01~茶汉甲线#35~#37 段双回路线路长 $0.180+0.299+0.301=0.780\text{km}$ ，其中民营站构架~民营支线#01 段导线型号为 LGJX-300/40，地线 1 根为 LGJX-70/40，另外 1 根为 24 芯 OPGW 光缆；民营支线#01~茶汉甲线#35 段导线型号为 JL/LB20A-300/40，地线为 2 根 48 芯 OPGW 光缆；茶汉甲线#35~#37 段导线型号为 LGJ-400/35，地线 1 根为 LGJX-70/40，另 1 根为 24 芯 OPGW 光缆。

②新建部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：新建 110kV 茶汉甲线 E1~E14 段双回线路导地线，单线长度为 2.325km，导线采用 1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建双回路角钢塔共 13 基，双回路 T 接塔 1 基；新建 G2~茶汉甲线/茶汉乙线#35 段双回路导地线，单线长 0.154km，导线采用 1×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建双回路角钢塔 1 基。

第 2 阶段（河渠迁移后）：新建 G1~茶汉甲线#37 段双回路导地线，单线长 0.041km，导线采用 1×JNRLH1/LBY-290/55 铝包钢芯耐热铝合金绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW（截面积 80mm^2 ），新立电缆终端塔 1 基。

③换线部分

第 1 阶段（河渠迁移前）：更换茶汉甲线#25~E1 段双回路导地线，单线长 0.89km，导线

采用 $1 \times \text{JNRLH1/LBY-200/45}$, 地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 80mm^2); 更换 #37~E13 段双回路导地线, 单线长为 0.584km , 更换 E14~#41 段双回路导地线, 单线长为 0.303km , 导线采用 $1 \times \text{JNRLH1/LBY-290/55}$, 地线 #37~E14 段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 80mm^2), E14~#41 段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 100mm^2), 更换 G2~茶汉甲线民营甲支线 #01 段双回路导地线, 单线长 0.145km , 导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-300/40}$, 采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆(截面积 100mm^2)。迁改后 80°C 高温弧垂时下导线距离广从路路面垂直距离大于 7m , 跨越塔边缘距离广从路路基边缘的水平距离大于 20m 。换线段对地距离最低档(茶汉 #25~#26) 导线在 108°C 高温时(对应 714A 系统要求的载流量)对地距离是 7.5m , 满足设计规范的要求。

3、220kV 北麒甲乙线 #24~#27 双回路迁改线路

①拆除线路部分

拆除北麒甲乙 #16~#17、#24~#27 共 6 基双回路塔, 拆除 220kV 北麒甲乙 #16~#31 段双回路线路长 5.387km 。原导线型号为 $2 \times \text{LGJX-630/45}$ 稀土钢芯铝绞线, 地线为 2 根 12 芯 OPGW。

②新建 220kV 北麒甲乙线 C2~C10 段双回线路长 1.738km , 新建线路导线每相采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线, 采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆, 新建双回路角钢塔共 10 基。

③更换 C1~北麒甲乙线 #18~C2 段、C10~北麒甲乙线 #31 段双回路导地线, 单线长 3.724km , 导线采用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$, 地线采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆。

本迁改线路拆除 6 基杆塔, 新建 10 基杆塔, 拆除线路 5.387km , 新建线路 1.738km , 更换线路 3.724km 。

4、110kV 汉人甲线 T 接入民营站的临时方案

新建 110kV 汉人甲线 #54~B~民营站 #3 构架段单回线路导地线, 单线长度 0.099km , 导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线, 地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆; 新建单回路角钢塔 1 基, 双回路角钢塔 1 基, 导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线, 地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆。

另配合本工程架空线路停电需新建单回路临时电缆线路, 汉人甲线 T 接民营站(民营站 #3 间隔~#2 间隔) 线路路径长度约为 0.04km , 其中电缆段长度约为 0.055km 。110kV 电缆导体截面选用 1200mm^2 。临时线路本工程施工完配合施工进度拆除。

5、110kV 茶汉甲线民营甲支线、茶汉乙线民营乙支线下地迁改电缆线路

新建双回 110kV 电缆由新建 G1 电缆终端塔起, 至 110kV 民营站。电缆线路路径长约 $2 \times 0.79\text{km}$, 电缆长约 $2 \times 0.82\text{km}$ 。110kV 电缆导体截面选用 1200mm^2 。随新建电缆线路敷设两条 48 芯管道光缆。电缆土建按四回路建设。

新建单回路临时电缆线路从 110kV 茶汉甲线茶观乙线#37 塔新建电缆终端至 110kV 茶汉甲线茶观乙线#36 塔新建电缆终端线路路径长度约为 0.18km，其中电缆段长度约为 0.2km。110kV 电缆导体截面选用 1200mm²。电缆土建单回路建设。临时线路本工程施工完配合施工进度拆除。

6、110kV 民营站改造工程

本期工程将茶汉甲线民营甲支线与茶汉乙线民营乙支线由架空进线改为电缆进线，并将 2 回 110kV 出线名称互换。改造内容主要包含拆除原连接导线约 200 米、耐张绝缘子串 6 串，在 110kV 民营站#1、#2 构架原出线位置处布置 2 组 110kV 电缆终端，新建 110kV 电缆沟 54m、电缆终端支架 2 组等内容，现场其余设备不做变动。

4 评价因子、标准、等级与评价范围

4.1 评价因子

本项目电磁环境评价因子见下表。

表 I-1 本项目的电磁环境影响评价因子

评价阶段	环境要素	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场强度	V/m	工频电场强度	V/m
		工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	μT

4.2 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众暴露限值，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT；《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

4.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中相关电磁环境影响评价工作等级划分的原则确定本次评价工作等级，如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。本项目 110kV 和 220kV 工程电磁环境影响评价工作等级为三级和二级，因此本工程电磁环境影响评价等级为二级。本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 I-2。

表 I-2 本项目电磁环境影响评价等级

分类	电压等级	类型	条件	本项目	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	本项目 110kV 茶纲线、110kV 茶汉甲乙线边	二级

				导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标	
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	本项目 110kV 临时架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标	三级
			地下电缆	本项目为 110kV 地下电缆	三级
		变电站	户外式	本项目 110kV 民营站为户外式	二级
	220kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	本项目 220kV 北麒甲乙线边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标	二级

4.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价范围见表 I-3。

表 I-3 电磁环境影响评价范围

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

5 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等公众居住、工作或学习的建筑物。

根据本工程规划和设计资料，结合现场踏勘情况，本工程迁改后 110kV 和 220kV 架空线路评价范围内的电磁环境敏感保护目标主要为：居住地、教育用地、商业用地、工业用地等，具体如表 I-4、附图 7 所示。

表 I-4 工程迁改前后沿线敏感点分布情况

属性	序号	名称	行政区域	性质、规模及房屋结构		与本工程相对方位及最近距离		最近一户建筑物楼层结构	最近一户建筑现场照片
						迁改前线路	迁改后新建线路		
迁改前	1	丰泰横路两侧楼房	白云区太和镇	商业 & 居住	在建楼栋，8 层平顶砖混，高约 24m	旧线 220kV 北麒甲乙线 #27~#28 靠近小号侧约 100m 处 架空线路东北侧 20 米	新建 C10 塔基 北侧约 20 米	1 栋 5 层 平顶砖混	
					丰泰商业大厦，3 层平顶砖混，高约 9m				
					星辉苑 A 栋，13 层平顶砖混，高约 39m				
					康怡景苑，13 层平顶砖混，高约 39m				
					丰泰小区 10 栋，6 层平顶砖混，高约 18m				
					享福养老院，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m				
					文苑小区 C 栋，1 栋 10 层平顶砖混，高约 30m				
					顺发花园，1 栋 8 层平顶砖混，高约 24m				
					丰泰商业广场，2 栋，2~3 层平顶砖混高约 6~9m				
	2	营溪营东街		商业 & 居住	营溪村村民委员会，3 栋 1~3 层平顶砖混，高约 3~9m	旧线 110KV 茶汉甲乙线 #27~#28 靠近小号侧约 30m 线下	旧线 110KV 茶汉甲乙线 #27~E1 靠近小号侧约 30m 线下	1 栋 5 层 平顶砖混	
					营溪营东北二巷，1 栋 6 层平顶砖混，高约 18m				
					广州农商银行，1 栋 2 层平顶砖混，高约 6m				
					营溪村卫生站，1 栋 2 层平顶砖混，高约 6m				

				<div>营溪营东街 5~8 号，一栋 1 层平顶砖混，高约 3m</div> <div>太营路 121 号，1 栋 1 层平顶砖混，高约 3m</div> <div>万隆科创大厦，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m</div>				
3	广州市冲锋物流		商业，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m	旧线 110kV 茶 网线#39~#40 架 空线东侧约 25m	110kV 茶网线 新建 F9 塔基东 侧约 25m	5 层平 顶砖混		
4	太和田心街 75-1~75-4		商业&居住，1 栋 7 层平顶砖混，1 栋 5 层平顶砖混，1 栋 3 层平顶砖混，1 栋 6 层平顶砖混，高约 9~21m	旧线 110kV 茶 网线#39~#40 靠 近大号侧约 50m 处架空线 东侧约 25m	110kV 茶网线 新建 F9~#40 架 空线路东侧约 28 米	7 层平 顶砖混		

	5	大沥秧坎布四巷简易房屋		临时居住，2 间一层彩钢板简易房屋， 高约 3m	110kV 茶汉甲 乙线旧线 #39~#40 靠近小 号侧约 100m 处 架空线路东侧 约 27m	110kV 茶汉甲 乙线新建 E13 东侧约 27m	一层彩 钢板简 易房屋	
	6	大沥村旧庄厂房		商业，1 间一层斜顶砖混结构&彩钢板， 高约 4m	110kV 民营站 西侧约 28m	110kV 民营站 西侧约 28m	1 间一 层平顶 砖混结 构&彩 钢板	
	7	白云轨交及高端制造研发基地		商业，1 栋 14 层平顶砖混，高约 48m	110kV 民营站 东侧约 16m	110kV 民营站 东侧约 16m	1 栋 14 层平顶 砖混	
迁 改 后	1	丰泰横路两侧楼房	白云区 太和镇	商业 &居 住 <div> 在建楼栋，8 层平顶砖混，高约 24m 丰泰商业大厦，3 层平顶砖混， 高约 9m 享福养老院，1 栋 5 层平顶砖混， 高约 15m 文苑小区 C 栋，1 栋 10 层平顶 砖混，高约 30m </div>	旧线 220kV 北 麒甲乙线 #27~#28 靠近小 号侧约 100m 处 架空线路东北 侧 20 米	新建 C10 塔基 北侧约 20 米	1 栋 5 层 平顶砖 混	

2	广州市冲峰物流	商业，1 栋 5 层平顶砖混，高约 15m	旧线 110kV 茶 纲线#39~#40 架 空线东侧约 25m	110kV 茶纲线 新建 F9 塔基东 侧约 25m	5 层平 顶砖混	
3	太和田心街 75-1~75-4	商业&居住，1 栋 7 层平顶砖混，1 栋 5 层平顶砖混，1 栋 3 层平顶砖混，1 栋 6 层平顶砖混，高约 9~21m	旧线 110kV 茶 纲线#39~#40 靠 近大号侧约 50m 处架空线 东侧约 25m	110kV 茶纲线 新建 F9~#40 架 空线路东侧约 28 米	7 层平 顶砖混	
4	大沥秧坎布四巷简 易房屋	临时居住，2 间一层彩钢板简易房屋， 高约 3m	110kV 茶汉甲 乙线旧线 #39~#40 靠近小 号侧约 100m 处 架空线路东侧 约 27m	110kV 茶汉甲 乙线新建 E13 东侧约 27m	一层彩 钢板简 易房屋	

5	谢家庄永利南街 25 号		商业&居住, 1 栋 7 层平顶砖混, 高约 21m	/	新建 110kV 茶 纲线 F7~F8 架 空线路东北侧 约 25m	1 栋 7 层 平顶砖 混	
6	谢家庄永利南街 23 号		商业&居住, 1 栋 7 层, 平顶砖混, 高约 21m	/	新建 110kV 茶 纲线 F7 塔基北 侧约 20m	1 栋 7 层 平顶砖 混	
7	大沥村旧庄厂房		商业, 1 间一层斜顶砖混结构&彩钢板, 高约 4m	110kV 民营站 西侧约 28m	110kV 民营站 西侧约 28m	1 间一 层平顶 砖混结 构&彩 钢板	
8	白云轨交及高端制 造研发基地		商业, 1 栋 14 层平顶砖混, 高约 48m	110kV 民营站 东侧约 16m	110kV 民营站 东侧约 16m	1 栋 14 层平顶 砖混	

9	规划中小学用地 (A33)		学校, 规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶 纲线 F1 东北侧 8m	规划建 设 (待 定)	/
10	规划商务用地 1 (B2/B1/B29/S41)		商业、办公, 规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶 汉甲乙线 E1~E2 西南侧 约 10m	规划建 设 (待 定)	/
11	规划商务用地 2 (B2/B1/B29/S41)		商业、办公, 规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶 汉甲乙线, 新建 E4 西侧约 15m	规划建 设 (待 定)	/
12	规划二类居住用地 1 (R2)		居住用地, 规划建设 (待定)	/	新建 110kV 茶 汉甲乙先, 新建 E4~E5 西北侧 约 10m	规划建 设 (待 定)	/
13	规划二类居住用地 2 (R2)		居住用地, 规划建设 (待定)	/	新建 220kV 北 麒甲乙线 C7~C8~C9 西北 侧约 33m	规划建 设 (待 定)	/
14	规划二类居住用地 3 (R2)		居住用地, 规划建设 (待定)	/	新建 220kV 北 麒甲乙线 C2~C3 东南侧	规划建 设 (待 定)	/
15	规划一类工业用地 (M1)		工业用地, 规划建设 (待定)	/	新建电缆线路 南侧	规划建 设 (待 定)	/

6 电磁环境现状评价

为了解本项目周围环境工频电场及工频磁场现状，评价单位委托广东龙晟环保科技有限公司和广东核协检测服务有限公司对涉迁改民营站、架空输电线路及其临近电磁环境保护目标的工频电磁场环境现状进行了监测，技术人员于 2025 年 2 月 27 日、2025 年 4 月 29 日，对现有民营站和拟建线路沿线的工频电场、工频磁场进行现状测量。

(一) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(二) 测量仪器

表 I-5 测量仪器参数

检测仪器（2025 年 2 月 27 日）	
仪器名称	电磁辐射仪（交变磁强计/工频电场测试仪）
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：SEM-600/D-2022 探头型号/编号：LF-04/I-2022
测量范围	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准证书编号	WWD202402388
校准有效期	2024 年 7 月 17 日至 2025 年 7 月 16 日
检测仪器（2025 年 4 月 29 日）	
仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600（主机）/LF-04（探头）
仪器编号	D-1761（主机）/I-1761（探头）
生产厂商	北京森馥科技股份有限公司
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m 磁场：1nT~10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	中国计量科学研究院
证书编号	XDdj2025-00837
校准有效期	2025 年 2 月 27 日~2026 年 2 月 26 日

(三) 测量时间及气象状况

测量时间及气象状况见表 I-6。

表 I-6 工频电场及工频磁场测量时间及气象状况表

监测时间	天气	温度(℃)	湿度(%RH)	风向	风速(m/s)
2025 年 2 月 27 日	多云	17~27	56~65	东北风	2~3
2025 年 4 月 29 日	晴	28	61	东南	静风

(四) 监测频次

各监测点位均监测一次。

(五) 测量点位

为了更好地了解本项目的电磁环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）6.3.2 监测点位及布点方法，于本项目架空输电线迁改前后和民营站电磁评价范围内敏感点以及线路路径处进行布设。监测点位包括了代表性电磁环境敏感目标、输电线路路径，符合监测布点要求。本工程电磁环境现状监测点位信息列表如 I-7 所示，监测点分布情况见附图 15。

注：由于现状 220kV 北麒甲乙线经核实已停运，且实际监测时无法监测到电场，故此处不在 220kV 北麒甲乙线迁改前线路布点和监测。

表 I-7 本工程电磁环境质量现状监测点位一览表

点位 代号	路线名称	监测点位		点位类型	备注
D1	110kV 茶 汉甲乙线	迁改前	#33~#34 塔靠近小号侧约 116m，线高 9m	路径	迁改前线路两侧敏 感目标均属拆迁对 象，监测时已基本 拆除或搬离
D2			#30~#31 塔靠近小号侧约 123m，线高 11m	路径	
D5		迁改后	E9~E10 靠近小号侧约 98m，谢家庄永利南 街	敏感目标	/
D6			E13 南侧约 16m，大沥秧坎布四巷 24 号	敏感目标	/
D11			E4 北侧约 21m	敏感目标	规划商业用地
D3	110kV 茶 纲线	迁改前	#35~#36 塔靠近小号侧约 85m，线高 16m	路径	/
D4			#38~#39 塔靠近小号侧 36m，大布挞二街， 线高 16m	敏感目标	/
D7		迁改后	F1~F2 靠近小号侧约 21m	路径	规划教育用地
D8			F9 东侧约 16m，广州市冲锋物流	敏感目标	/
D9	220kV 北 麒甲乙线	迁改后	C8~C9 靠近大号侧约 78m	路径	规划居住用地
D10			C4~C5 西北侧靠近大号侧约 120m，大布挞 二街 41 号南侧外 1m	路径	监测时已拆除建筑 附着物
XD1			C10 北侧约 20 米，享福养老院楼外 1m	敏感目标	/
D12	110kV 新 建电缆	迁改前 /迁改 后	茶汉甲乙线#35~茶汉甲乙民营甲支线/民营 乙支线#01，靠近#35 侧约 108m	路径	迁改前后架空线路 路径与电缆线路基 本一致
D13	110kV 临 时架空线 路	新建	临时 A~B 塔靠近 A 塔 15m	路径	/
D14	110kV 民 营站	110kV 民营站东侧垂直围墙处 1m		衰减断面 监测	/
D15		110kV 民营站东侧垂直围墙处 5m			
D16		110kV 民营站东侧垂直围墙处 10m			
D17		110kV 民营站东侧垂直围墙处 15m			
D18		110kV 民营站东侧垂直围墙处 20m			
D19		110kV 民营站东侧垂直围墙处 25m			
D20		110kV 民营站东侧垂直围墙处 30m			
D21		110kV 民营站东侧垂直围墙处 35m			

D22		110kV 民营站东侧垂直围墙处 40m		
D23		110kV 民营站东侧垂直围墙处 45m		
D24		110kV 民营站东侧垂直围墙处 50m		

注：XD1 为 4 月 29 日补测点位。

（六）运行工况

本工程监测期间运行工况详见下表 I-8。

表 I-8 工程监测期间运行工况（2025 年 2 月 27 日）

名称		电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 茶纲线		119	113.17	22.97	2.48
110kV 茶汉甲线		103.04	66.09	19.2	/
110kV 茶汉乙线		43.35	64.68	8.14	/
110kV 茶汉甲线民营甲支线		103.04	66.09	19.2	/
110kV 茶汉乙线民营乙支线		43.35	64.48	8.14	/
110kV 民营站	1#主变	1101.52	10.31	-19.2	-3.06
	2#主变	467.55	10.32	-8.14	-0.75

注：现状 220kV 北麒甲乙线经核实已停运，无运行工况。

（七）监测结果

工频电场、工频磁场测量结果如下表 I-9。

表 I-9 电磁环境现状测量结果

点位代号	迁改路线	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
D1	110kV 茶汉甲乙线	#33~#34 塔靠近小号侧约 116m，线高 9m	1.25×10 ³	0.774
D2		#30~#31 塔靠近小号侧约 123m，线高 11m	1.26×10 ³	0.661
D5		E9~E10 靠近小号侧约 98m，谢家庄永利南街	1.62	0.013
D6		E13 南侧约 16m，大沥秧坎布四巷 24 号	182	1.01
D11		E4 北侧约 21m	7.53	0.011
D3	110kV 茶纲线	#35~#36 塔靠近小号侧约 85m，线高 16m	257	0.097
D4		#38~#39 塔靠近小号侧 36m，大布挾二街，线高 16m	122	0.038
D7		F1~F2 靠近小号侧约 21m	283	0.041
D8		F9 东侧约 16m，广	60.1	0.057

		州市冲锋物流		
D9	220kV 北麒甲乙线	C8~C9 靠近大号侧约 78m	0.08	0.020
D10		C4~C5 西北侧靠近大号侧约 120m, 大布挞二街 41 号南侧外 1m	0.78	0.016
XD1		C10 北侧约 20 米	0.55	0.027
D12	110kV 新建电缆	茶汉甲乙线#35~茶汉甲乙民营甲支线/民营乙支线#01, 靠近#35 侧约 108m	236	0.465
D13	110kV 临时架空线路	临时 A~B 塔靠近 A 塔 15m	69.2	0.402
D14	110kV 民营站	110kV 民营站东侧垂直围墙处 1m	3.84	0.084
D15		110kV 民营站东侧垂直围墙处 5m	4.48	0.084
D16		110kV 民营站东侧垂直围墙处 10m	3.40	0.080
D17		110kV 民营站东侧垂直围墙处 15m	2.14	0.071
D18		110kV 民营站东侧垂直围墙处 20m	1.40	0.063
D19		110kV 民营站东侧垂直围墙处 25m	1.02	0.057
D20		110kV 民营站东侧垂直围墙处 30m	0.81	0.055
D21		110kV 民营站东侧垂直围墙处 35m	0.70	0.053
D22		110kV 民营站东侧垂直围墙处 40m	0.60	0.053
D23		110kV 民营站东侧垂直围墙处 45m	0.56	0.058
D24		110kV 民营站东侧垂直围墙处 50m	0.45	0.066

由上表 I-9 可知:

110kV 茶汉甲乙线迁改前的工频电场强度监测值在 $1.25 \times 10^3 \sim 1.26 \times 10^3 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.661 \sim 0.774 \mu\text{T}$ 之间; 拟建线路处的工频电场强度监测值在 $1.62 \sim 182 \text{V/m}$, 磁感应强度监测值在 $0.011 \sim 1.01 \mu\text{T}$ 之间;

110kV 茶纲线迁改前的工频电场强度监测值在 $122 \sim 257 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.038 \sim 0.097 \mu\text{T}$ 之间; 拟建线路处的工频电场强度监测值在 $60.1 \sim 283 \text{V/m}$ 之间, 磁感应强度监测值在 $0.041 \sim 0.057 \mu\text{T}$ 之间。

220kV 北麒甲乙线拟建线路的工频电场强度监测值在 $0.08 \sim 0.78 \text{V/m}$ 之间, $0.016 \sim 0.027 \mu\text{T}$

之间；

110kV 新建电缆线路迁改前架空线路的工频电场强度监测值为 236V/m，磁感应强度监测值为 0.465 μ T；

110kV 临时架空线路拟建线路的工频电场强度监测值为 69.2V/m，磁感应强度监测值为 0.402 μ T；

110kV 民营站工频电场强度监测值在 0.45~4.48V/m 之间，磁感应强度监测值 0.053~0.084 μ T 之间，且工频电场和工频磁感应强度整体表现为随着距离的增加而减弱。

由此可见，本项目工频电场、工频磁场测量结果均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T，同时也满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

7 电磁环境影响预测与评价

本项目由架空线路工程、电缆线路工程和配套变电站进线改造工程组成。本项目 110kV 民营站变动为新建电缆的配套工程，改造内容主要包含拆除原连接导线约 200 米、耐张绝缘子串 6 串，在 110kV 民营站#1、#2 构架原出线位置处布置 2 组 110kV 电缆终端，新建 110kV 电缆沟 54m、电缆终端支架 2 组等内容，现场其余设备不做变动，故其改造后对环境的影响与变电站改造前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。由现场衰减断面检测结果可知，110kV 民营站的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的标准，故改造后 110kV 民营站亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准，因此本环评仅对 110kV 电缆线路、110kV 架空线路和 220kV 架空线路开展电磁环境影响预测与评价。

7.1 电缆线路工程电磁环境影响预测与评价

7.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，因此，本项目采用类比监测方法来分析、预测和评价 220kV 电缆线路投运后产生的电磁环境影响。

7.1.2 类比对象的选择

电缆线路外部设有屏蔽层且屏蔽层接地，考虑接地导体外壳对内部电荷的屏蔽作用，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响，因此认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计；同

时,根据以往对诸多电缆线路的类比监测结果,电缆线路周围的工频磁场强度也远小于 100 μ T 的限值标准。

本期新建 2 回电缆线路,主要采取双电缆沟形式,电缆土建按四回路建设。根据本项目的具体情况,本次类比监测选择惠州市 110kV 尚书-龙津甲乙线、110kV 尚书-鹿江甲乙线四回电缆线路作为类比对象,类比监测报告见附件 13,类比情况见表 I-10。

7.1.3 可比性分析

类比条件见下表。

表 I-10 类比条件一览表

项目	评价对象	类比对象
本工程	110kV 双回电缆线路	惠州市 110kV 尚书-龙津甲乙线、110kV 尚书-鹿江甲乙线四回电缆线路
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回	4 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	1.6m~2.0m	1.6m
周边环境	城区道路、灌丛	城区道路
行政区域	广州市	广州市

根据上表可知,本工程 110kV 电缆线路电压等级、电缆埋深、敷设型式、沿线地形等条件与类比对象有较强相似性。此外,同等条件下,四回电缆线路对外的磁场影响一般比 3 回的电缆线路大。因此,本工程新建 110kV 电缆线路选择惠州市 110kV 尚书-龙津甲乙线、110kV 尚书-鹿江甲乙线四回电缆线路作为类比对象是可行的。

7.1.4 电缆线路类比监测

(1) 类比测量条件

测量方法:《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)(H681-2013):

测量仪器:电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-04D-2022/-2022

监测单位:广东龙晟环保科技有限公司。

监测时间:2023 年 6 月 30 日-7 月 1 日

监测天气:多云,温度:28 $^{\circ}$ C~30 $^{\circ}$ C,湿度:70%~72%。

监测点现状环境:类比线路监测点位于现状道路处,平坦开阔,无其他架空线、构架和高大植物,符合监测技术条件要求。

监测布点:工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测,每隔 1m 布一个点,测至距电缆管廊边缘外 5m 处。监测布点图见图 I-1。

监测工况:由表 I-11 可知,监测时类比对象处于正常运行状态。



图 I-1 类比电缆线路监测布点图

表 I-11 110kV 尚书-龙津甲乙线、110kV 尚书-鹿江甲乙线四回电缆线路运行工况

名称	电 压 (k V)	电 流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 尚书-龙津甲线	110.26~110.95	199.66~217.85	38.26~43.43	-1.23~0.86
110kV 尚书-龙津乙线	110.26~110.83	202.88~222.56	38.84~43.96	0~1.4
110kV 尚书-鹿江甲线	110.26~110.95	199.66~217.85	-46.17~42.11	-0.31~2.14
110kV 尚书-鹿江乙线	110.26~110.83	237.61~257.14	-49.58~-28.92	-2.64

(2) 类比监测结果

表 I-12 110kV 尚书-龙津甲乙线、110kV 尚书-鹿江甲乙线四回电缆线路工频电磁场测量结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM1-1	110kV 四回电缆线路电缆沟正上方	0.21	1.959
DM1-2	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧边缘处	0.21	1.354
DM1-3	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧 1m	0.21	0.725
DM1-4	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧 2m	0.21	0.427
DM1-5	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧 3m	0.21	0.268
DM1-6	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧 4m	0.21	0.204

DM1-7	110kV 四回电缆线路电缆沟东侧 5m	0.21	0.162
-------	----------------------	------	-------

由表 I-12 监测结果可以看出,110kV 类比线路电磁环境衰减断面处工频电场强度监测结果均为 0.21V/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求;110kV 类比线路电磁环境衰减断面处工频磁感应强度为 0.162 μ T~1.959 μ T,远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

7.1.5 电缆线路电磁环境影响分析

由类比监测结果可预测,本项目 110kV 双回电缆建成后,其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众暴露限值要求,即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。

7.2 架空线路电磁环境影响模式预测分析及评价

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评价工作等级为二级,因此,对工程涉及的 110kV 茶纲线、110kV 茶汉甲乙线和 220kV 北麒甲乙线架空输电线段采取模型预测的方式进行分析、预测与评价。

7.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C“高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算”模式预测工频电场、附录 D“高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算”模式预测工频磁场。

(一) 工频电场强度值的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷,由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ,所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算输电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad \text{公式 (1)}$$

式中: $[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵;

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵;

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为

计算电压。由三相 110kV 回路（如下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

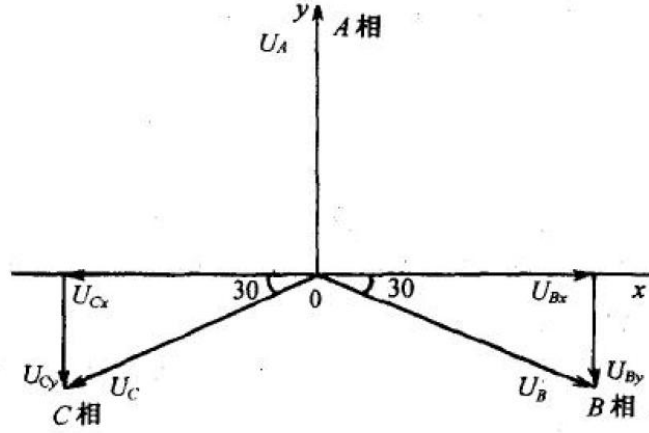


图 I-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算：

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

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

L_{ij} — 第 i 根导线与第 j 根导线的距离；

L'_{ij} — 第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离；

h_i — 第 i 根导线离地高度；

$$R_i \text{ — 导线半径；} \quad R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{公式 (3)}$$

式中：R-分裂导线半径，n-次导线根数，r-次导线半径

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，

在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m —导线数量；

L_i, L'_i —分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离，m。

空间任一点合成场强为：

$$E = |E_x + E_y| \quad \text{公式（6）}$$

（一）磁感应强度的计算

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

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

式中： I —导线*i*中的电流值；

h —导线与预测点垂直距离；

L —导线与预测点水平距离。

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

7.2.2 预测参数、内容与结果评价

1、110kV 架空输电线

（1）预测参数

本工程新建 110kV 架空输电线路架设型式包括 110kV 单回线路（单回塔）和 110kV 同塔

双回线路，故本评价对上述两种架设型式进行模式预测。

根据工程输电线路特点、杆塔使用情况、影响程度大小等因素综合考虑，新建 110kV 茶纲线杆塔选择 1F1W7-J3 塔型（新建 F1），导线型号为 $1\times\text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建 110kV 茶汉甲乙线杆塔选择 1F2W6A-J4 塔型（新建 E14），导线型号为 $1\times\text{JL/LB20A-630/45}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

本工程 110kV 新建输电线路预测参数见表 I-13、表 I-14。

表 I-13 110kV 茶钢线预测参数（单回路塔）

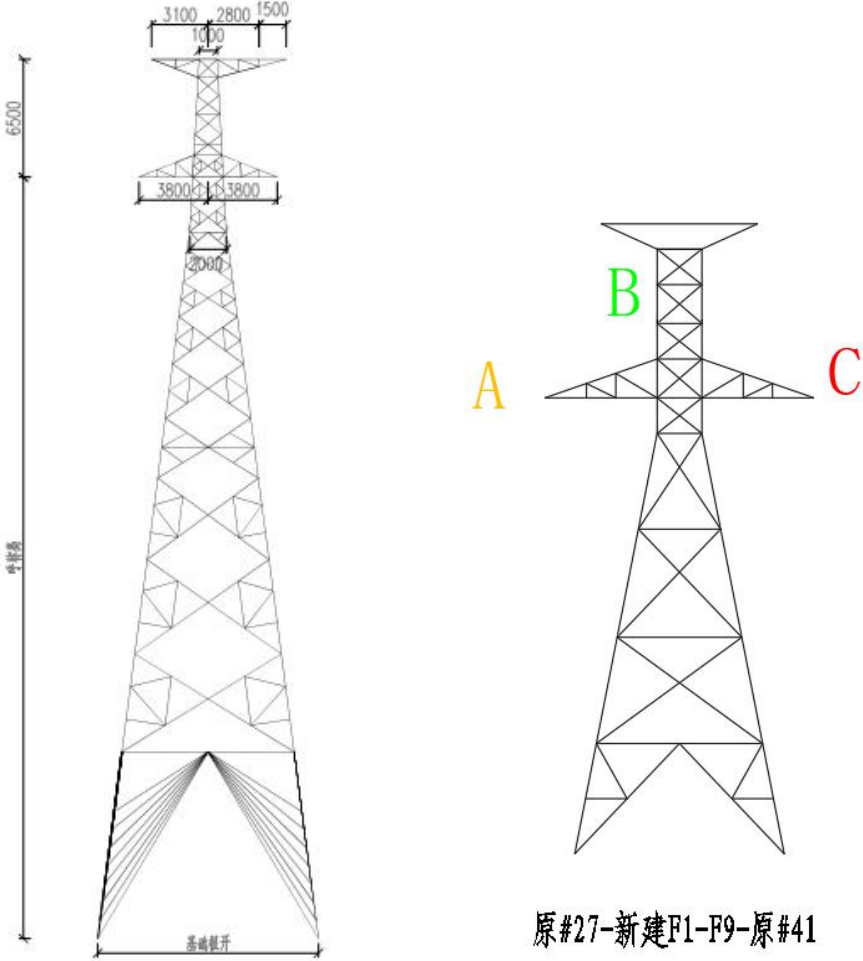
线路参数		110kV 茶钢线
架设型式		单回架设
杆塔型式		1F1W7-J3 塔型（新建）
相序		B A C
导线间距	水平间距（m）	（0.6）/3.8（3.8）（由上至下）
	垂直间距（m）	3.5
导线结构	导线型式	1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
	导线截面（mm ² ）	666.7
	导线外直径（mm）	33.6
	分裂间距（mm）	0（无分裂）
	长期允许载流量（A）	1085
典型预测杆塔示意图		
导线对地最低高度（m）		16m
地面预测高度（m）		1.5m

表 I-14 110kV 茶汉甲乙线预测参数（同塔双回）

线路		110kV 茶汉甲乙线迁改线路
参数		
架设型式		同塔双回
杆塔型式		1F2W6A-J4 塔型（新建 E14）
相序		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>B A C</div> <div>B A C</div> </div>
导线间距	水平间距（m）	3.9（3.3）/4.2（3.6）/4.5（3.9）（由上至下）
	垂直间距（m）	4.1/4.1
导线结构	导线型式	1×JL/LB20A-630/45
	导线截面（mm ² ）	666.7
	导线外直径（mm）	33.6
	分裂间距（mm）	0（无分裂）
	长期允许载流量（A）	1085
典型预测杆塔示意图		
导线对地最低高度（m）		14.4
地面预测高度（m）		1.5

(一) 预测内容

根据选择的塔型、导线型号、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，以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

(一) 架空输电线段电磁环境影响典型预测结果

根据上表 I-13、表 I-14 参数，本工程迁改后架空输电线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、磁感应强度预测结果见表 I-15（图 I-2、图 I-3）、表 I-16（图 I-4、图 I-5）。

表 I-15 110kV 茶纲线工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	相对地面高度 1.5m，线高 16m	
		工频电场 (kV/m)	磁场强度 (μT)
-40	-36.2	0.06	8.85
-39	-35.2	0.06	9.05
-38	-34.2	0.06	9.26
-37	-33.2	0.07	9.48
-36	-32.2	0.07	9.71
-35	-31.2	0.08	9.94
-34	-30.2	0.08	10.19
-33	-29.2	0.09	10.46
-32	-28.2	0.09	10.73
-31	-27.2	0.10	11.02
-30	-26.2	0.11	11.32
-29	-25.2	0.12	11.63
-28	-24.2	0.13	11.96
-27	-23.2	0.14	12.31
-26	-22.2	0.15	12.67
-25	-21.2	0.16	13.05
-24	-20.2	0.17	13.45
-23	-19.2	0.18	13.87
-22	-18.2	0.20	14.31
-21	-17.2	0.21	14.77
-20	-16.2	0.23	15.25
-19	-15.2	0.25	15.75
-18	-14.2	0.27	16.27
-17	-13.2	0.29	16.81
-16	-12.2	0.31	17.36
-15	-11.2	0.33	17.94
-14	-10.2	0.35	18.52
-13	-9.2	0.37	19.11
-12	-8.2	0.38	19.70
-11	-7.2	0.40	20.29
-10	-6.2	0.41	20.86
-9	-5.2	0.42	21.42
-8	-4.2	0.42	21.94
-7	-3.2	0.42	22.42

-6	-2.2	0.41	22.86
-5	-1.2	0.39	23.24
-4	-0.2	0.37	23.55
-3		0.34	23.80
-2		0.32	23.98
-1		0.30	24.09
0	边导线内	0.29	24.13
1		0.29	24.09
2		0.30	23.98
3		0.32	23.80
4	0.2	0.34	23.55
5	1.2	0.36	23.24
6	2.2	0.37	22.86
7	3.2	0.38	22.42
8	4.2	0.39	21.94
9	5.2	0.39	21.42
10	6.2	0.38	20.86
11	7.2	0.37	20.29
12	8.2	0.35	19.70
13	9.2	0.34	19.11
14	10.2	0.32	18.52
15	11.2	0.30	17.94
16	12.2	0.28	17.36
17	13.2	0.26	16.81
18	14.2	0.25	16.27
19	15.2	0.23	15.75
20	16.2	0.21	15.25
21	17.2	0.20	14.77
22	18.2	0.18	14.31
23	19.2	0.17	13.87
24	20.2	0.16	13.45
25	21.2	0.15	13.05
26	22.2	0.13	12.67
27	23.2	0.13	12.31
28	24.2	0.12	11.96
29	25.2	0.11	11.63
30	26.2	0.10	11.32
31	27.2	0.09	11.02
32	28.2	0.09	10.73
33	29.2	0.08	10.46
34	30.2	0.08	10.19
35	31.2	0.07	9.94
36	32.2	0.07	9.71
37	33.2	0.06	9.48
38	34.2	0.06	9.26
39	35.2	0.06	9.05
40	36.2	0.05	8.85

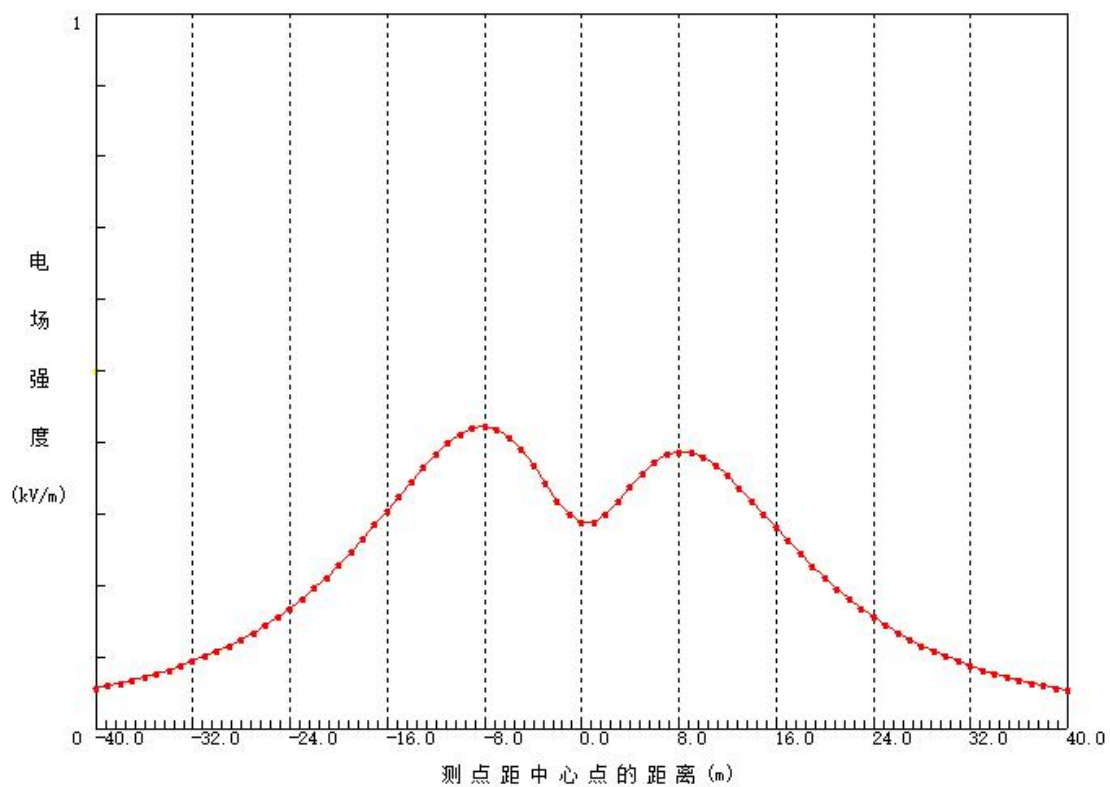


图 I-2 110kV 茶纲线线路地面 1.5m 处工频电场强度趋势图

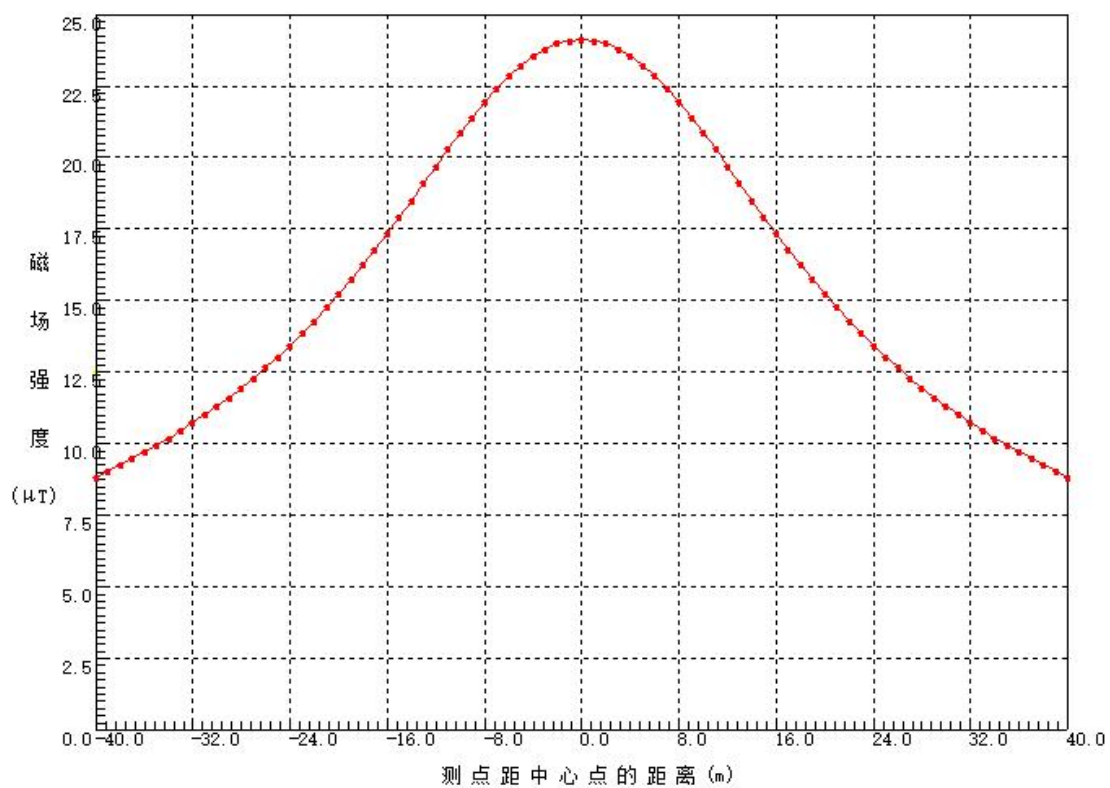


图 I-3 110kV 茶纲线线路地面 1.5m 处磁感应强度趋势图

表 I-16 110kV 茶汉甲乙线工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	相对地面高度 1.5m, 线高 14.4m	
		工频电场 (V/m)	磁场强度 (μ T)
-40	-33.8	65.7	2.36
-39	-32.8	66.0	2.46
-38	-31.8	66.1	2.57
-37	-30.8	66.0	2.69
-36	-29.8	65.6	2.81
-35	-28.8	64.9	2.94
-34	-27.8	63.8	3.09
-33	-26.8	62.3	3.24
-32	-25.8	60.4	3.40
-31	-24.8	57.9	3.57
-30	-23.8	55.0	3.75
-29	-22.8	51.5	3.95
-28	-21.8	47.8	4.16
-27	-20.8	44.0	4.39
-26	-19.8	41.0	4.63
-25	-18.8	40.1	4.88
-24	-17.8	42.8	5.16
-23	-16.8	50.5	5.45
-22	-15.8	63.3	5.76
-21	-14.8	80.8	6.10
-20	-13.8	103.0	6.45
-19	-12.8	129.6	6.82
-18	-11.8	160.8	7.22
-17	-10.8	196.7	7.63
-16	-9.8	237.6	8.06
-15	-8.8	283.3	8.51
-14	-7.8	333.9	8.97
-13	-6.8	389.1	9.43
-12	-5.8	448.2	9.90
-11	-4.8	510.5	10.35
-10	-3.8	574.7	10.79
-9	-2.8	639.2	11.20
-8	-1.8	702.3	11.58
-7	-0.8	762.0	11.91
-6		816.5	12.19
-5		864.1	12.42
-4		903.6	12.59
-3		934.2	12.72
-2		955.3	12.80
-1	边导线内	966.8	12.84
0		968.7	12.85
1		961.1	12.82
2		943.8	12.75
3		917.0	12.65
4		881.0	12.49

5		836.5	12.29
6		784.5	12.03
7	0.8	726.7	11.72
8	1.8	664.7	11.36
9	2.8	600.5	10.96
10	3.8	536.0	10.53
11	4.8	472.8	10.08
12	5.8	412.3	9.62
13	6.8	355.4	9.15
14	7.8	303.0	8.69
15	8.8	255.3	8.24
16	9.8	212.5	7.80
17	10.8	174.6	7.38
18	11.8	141.5	6.98
19	12.8	113.1	6.60
20	13.8	89.2	6.24
21	14.8	69.7	5.89
22	15.8	55.0	5.57
23	16.8	45.3	5.27
24	17.8	40.6	4.99
25	18.8	40.3	4.73
26	19.8	42.7	4.48
27	20.8	46.2	4.25
28	21.8	50.1	4.03
29	22.8	53.6	3.83
30	23.8	56.8	3.64
31	24.8	59.4	3.47
32	25.8	61.6	3.30
33	26.8	63.3	3.15
34	27.8	64.5	3.00
35	28.8	65.3	2.86
36	29.8	65.9	2.74
37	30.8	66.1	2.62
38	31.8	66.1	2.50
39	32.8	65.9	2.40
40	33.8	65.5	2.30

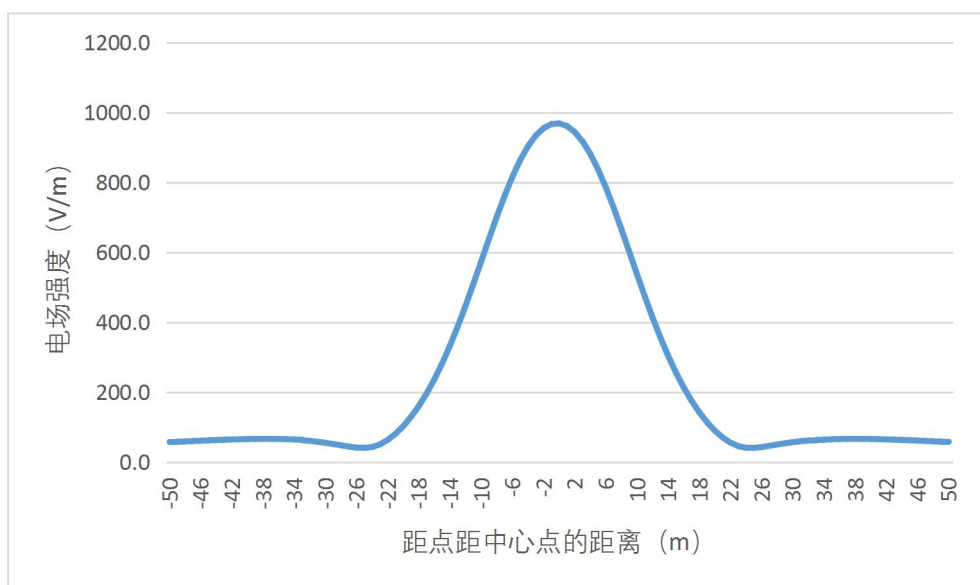


图 I-4 110kV 茶汉甲乙线工频电场强度趋势图

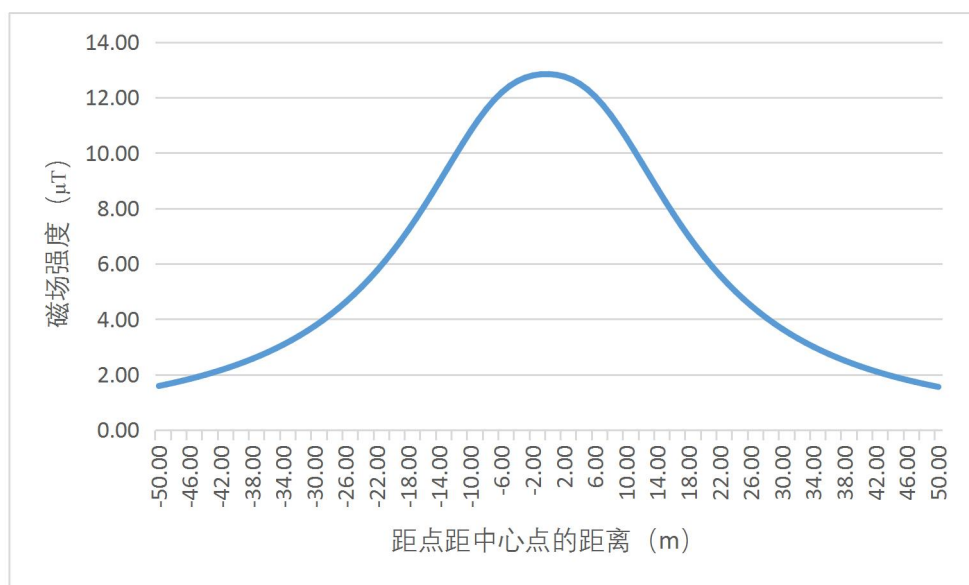


图 I-5 110kV 茶汉甲乙线地面 1.5m 处磁感应强度趋势图

(一) 预测结果分析

①本工程新建 110kV 单回架空线路

根据表 I-11 预测结果，单回路 110kV 茶网线对地最小高度为 16m 时，距地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.05~0.42kV/m，磁感应强度为 8.85~24.13μT。工频电场强度最大值为 0.42kV/m，出现在距线行中心线 7~9m 处；磁感应强度最大值为 5.72μT，出现在线行中心线处。

②本工程新建 110kV 同塔双回架空线路

根据表 I-12 预测结果，双回路 110kV 茶汉甲乙线对地最小高度为 14.4m 时，距地面 1.5m

高处的工频电场强度为 0.057~0.968kV/m，磁感应强度为 1.56~12.85 μ T。工频电场强度最大值为 0.968kV/m，出现在距线行中心线处；磁感应强度最大值为 12.85 μ T，出现在线行中心线处。

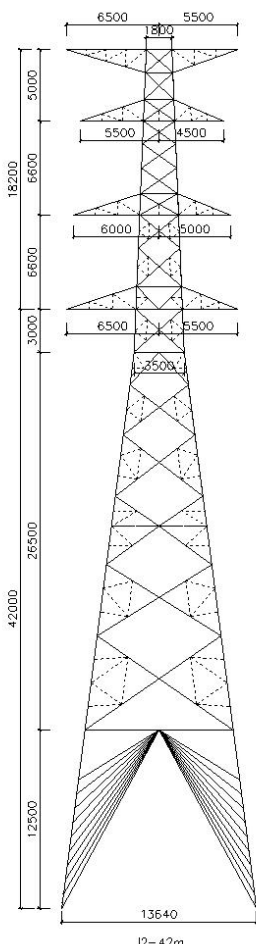
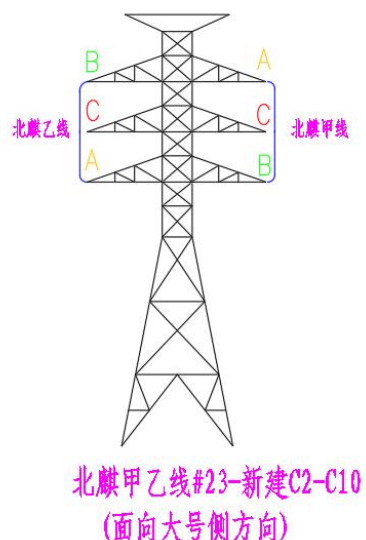
本工程迁改后各 110kV 架空输电线路均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

2、220kV 架空输电线

（1）预测参数

本工程 220kV 北麒甲乙线#24~#27 段迁改后架空线路对地最低处位于新建 C3~C4 之间，其中 C4 离规划敏感点较近，故本次预测杆塔选择新建 C4，其塔型为 V3-2F2Wa-J2，导线型号为 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，具体参数如下表所示：

表 I-17 220kV 北麒甲乙线迁改后线路预测参数

参数 \ 线路		220kV 北麒甲乙线迁改后新线路
架设型式		双回架设
杆塔型式		V3-2F2Wa-J2 塔型（新建 C4）
相序		<div> <div>B</div> <div>A</div> <div>C</div> <div>C</div> <div>A</div> <div>B</div> </div>
导线间距	水平间距（m）	5.5（4.5）/6（5）/6.5（5.5）（由上至下）
	垂直间距（m）	6.6/6.6
导线结构	导线型式	2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线
	导线截面（mm ² ）	666.7
	导线外径（mm）	33.6
	分裂数	2
	分裂间距（mm）	600
	长期允许载流量（A）	2170
典型预测杆塔示意图		
		
预测导线最低对地距离（m）		22.59
地面预测高度（m）		1.5

(2) 预测内容

根据选择的塔型、导线型号、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，以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

(3) 架空输电线段电磁环境影响典型预测结果

根据上表 I-17 参数，本工程 220kV 迁改后架空输电线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、磁感应强度预测结果见表 I-18（图 I-6，I-7）。

表 I-18 220kV 北麒甲乙线迁改后线路工频电场、磁场预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	相对地面高度 1.5m，线高 22.59m	
		工频电场 (V/m)	磁场强度 (μ T)
-50	-42.1	58.2	1.08
-49	-41.1	60.8	1.13
-48	-40.1	63.8	1.19
-47	-39.1	67.1	1.24
-46	-38.1	70.7	1.30
-45	-37.1	74.9	1.37
-44	-36.1	79.5	1.43
-43	-35.1	84.7	1.50
-42	-34.1	90.5	1.58
-41	-33.1	97.0	1.66
-40	-32.1	104.2	1.74
-39	-31.1	112.2	1.83
-38	-30.1	121.1	1.93
-37	-29.1	130.9	2.03
-36	-28.1	141.7	2.14
-35	-27.1	153.5	2.25
-34	-26.1	166.5	2.37
-33	-25.1	180.8	2.50
-32	-24.1	196.2	2.63
-31	-23.1	213.1	2.78
-30	-22.1	231.2	2.93
-29	-21.1	250.9	3.09
-28	-20.1	271.9	3.26
-27	-19.1	294.4	3.44
-26	-18.1	318.3	3.63
-25	-17.1	343.5	3.83
-24	-16.1	370.0	4.04
-23	-15.1	397.6	4.26
-22	-14.1	426.1	4.49
-21	-13.1	455.1	4.73
-20	-12.1	484.4	4.98
-19	-11.1	513.5	5.24
-18	-10.1	542.0	5.50
-17	-9.1	569.2	5.78

-16	-8.1	594.5	6.05
-15	-7.1	617.2	6.33
-14	-6.1	636.7	6.61
-13	-5.1	652.1	6.89
-12	-4.1	663.0	7.16
-11	-3.1	668.7	7.42
-10	-2.1	669.0	7.68
-9	-1.1	663.7	7.92
-8	-0.1	653.1	8.14
-7		637.9	8.35
-6		619.1	8.53
-5		598.3	8.69
-4		577.5	8.81
-3		558.9	8.91
-2		544.9	8.98
-1		537.3	9.01
0	边导线内	537	9.01
1		545	8.98
2		559	8.91
3		578	8.81
4		598	8.69
5		619	8.53
6		638	8.35
7		653	8.14
8	0.9	664	7.92
9	1.9	669	7.68
10	2.9	669	7.42
11	3.9	663	7.16
12	4.9	652.1	6.89
13	5.9	636.7	6.61
14	6.9	617.2	6.33
15	7.9	594.5	6.05
16	8.9	569.2	5.78
17	9.9	542.0	5.50
18	10.9	513.5	5.24
19	11.9	484.4	4.98
20	12.9	455.1	4.73
21	13.9	426.1	4.49
22	14.9	397.6	4.26
23	15.9	370.0	4.04
24	16.9	343.5	3.83
25	17.9	318.3	3.63
26	18.9	294.4	3.44
27	19.9	271.9	3.26
28	20.9	250.9	3.09
29	21.9	231.2	2.93
30	22.9	213.1	2.78

31	23.9	196.2	2.63
32	24.9	180.8	2.50
33	25.9	166.5	2.37
34	26.9	153.5	2.25
35	27.9	141.7	2.14
36	28.9	130.9	2.03
37	29.9	121.1	1.93
38	30.9	112.2	1.83
39	31.9	104.2	1.74
40	32.9	97.0	1.66
41	33.9	90.5	1.58
42	34.9	84.7	1.50
43	35.9	79.5	1.43
44	36.9	74.9	1.37
45	37.9	70.7	1.30
46	38.9	67.1	1.24
47	39.9	63.8	1.19
48	40.9	60.8	1.13
49	41.9	58.2	1.08
50	42.9	55.9	1.04

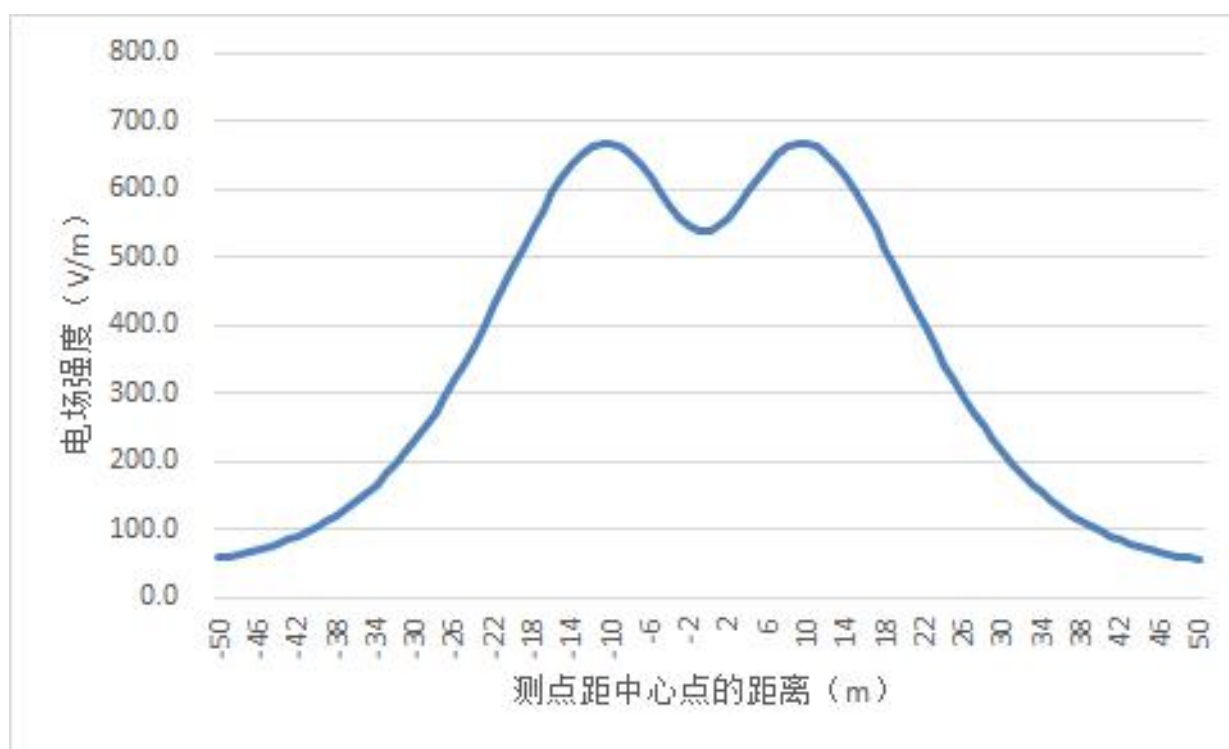


图 I-6 220kV 北麒甲乙线迁改后线路工频电场强度趋势图

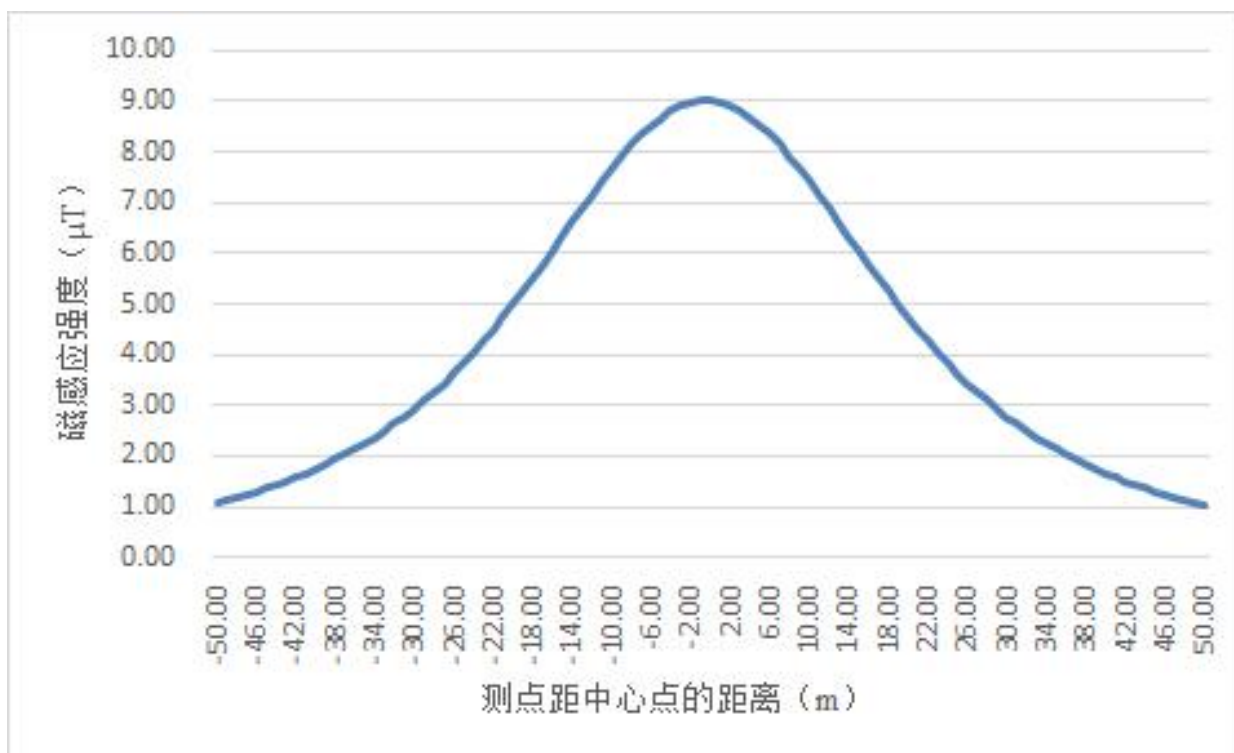


图 I-7 220kV 北麒甲乙线迁改后线路地面 1.5m 处磁感应强度趋势图

(4) 预测结果分析

根据表 I-14 预测结果，双回路回路 220kV 茶钢线对地最小高度为 22.59m 时，距地面 1.5m 高处的工频电场强度为 55.9~669V/m，磁感应强度为 1.04~9.01μT。工频电场强度最大值为 669V/m，出现在距线行中心线 10m 处；磁感应强度最大值为 9.01μT，出现在线行中心线下方

本工程迁改后 220kV 北麒甲乙线架空输电线路均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100μT 的要求，同时也满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

7.2.3 新建架空线路工频电磁场空间分布

本评价对迁改后新建架空线路的工频电磁场空间分布情况进行模式预测，相应的预测参数选取与前述模式预测参数一致。

本次迁改在导线对地最低距离时的工频电磁场空间分布见图 I-8~I-13。

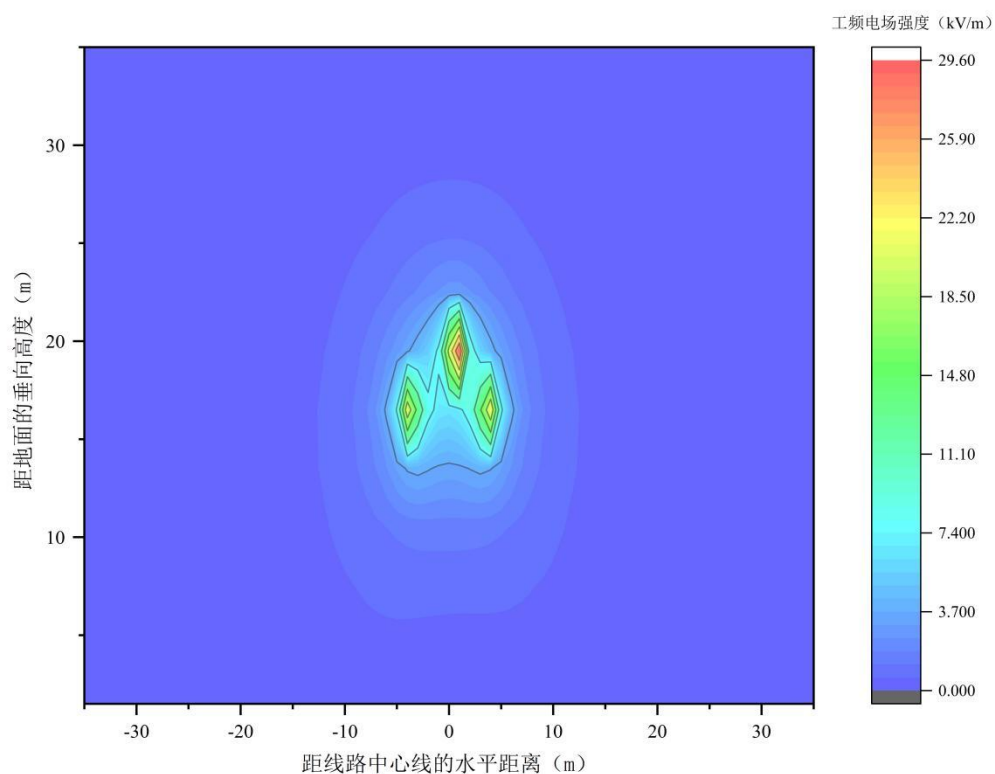


图 I-8 110kV 茶网线工频电场预测达标等值线图 (单位: kV/m)

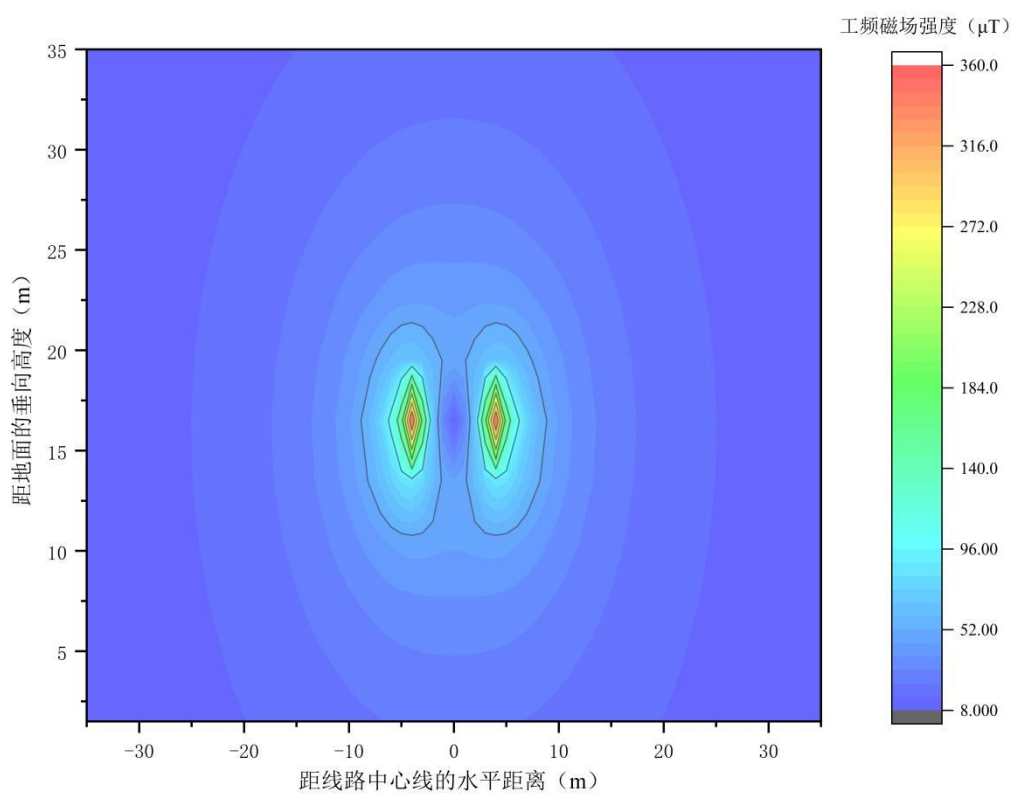


图 I-9 110kV 茶网线工频磁场预测达标等值线图 (单位: μT)

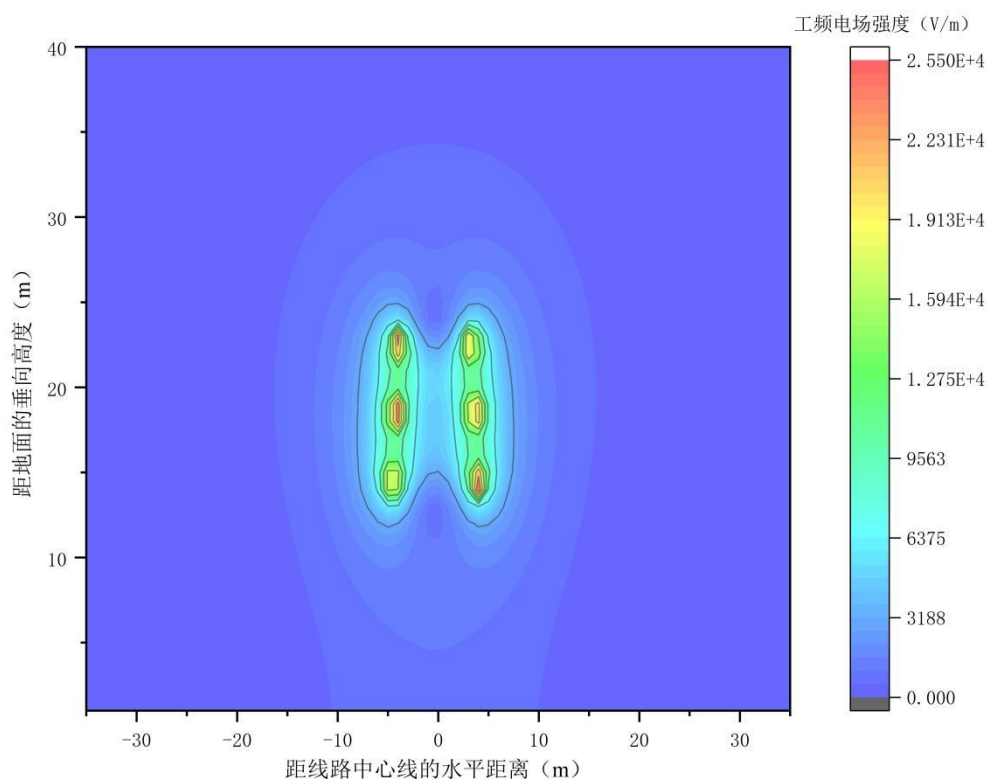


图 I-10 110kV 茶汉甲乙线工频电场预测达标等值线图 (单位: V/m)

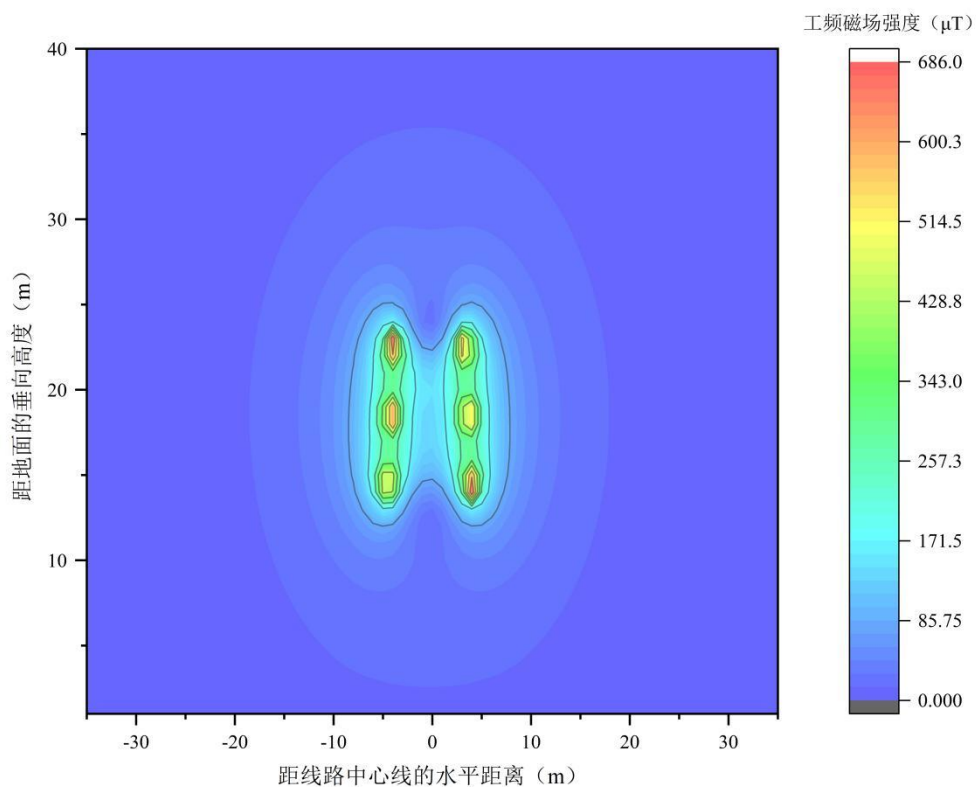


图 I-11 110kV 茶汉甲乙线工频磁场预测达标等值线图 (单位: μT)

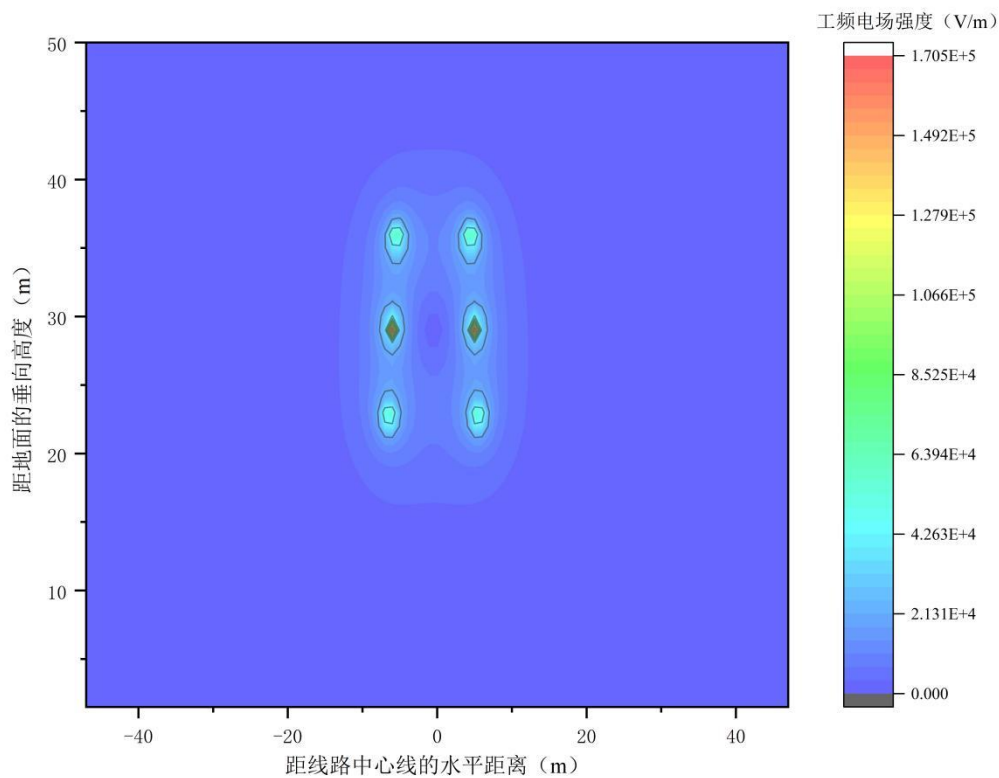


图 I-12 220kV 北麒甲乙线工频电场预测达标等值线图 (单位: V/m)

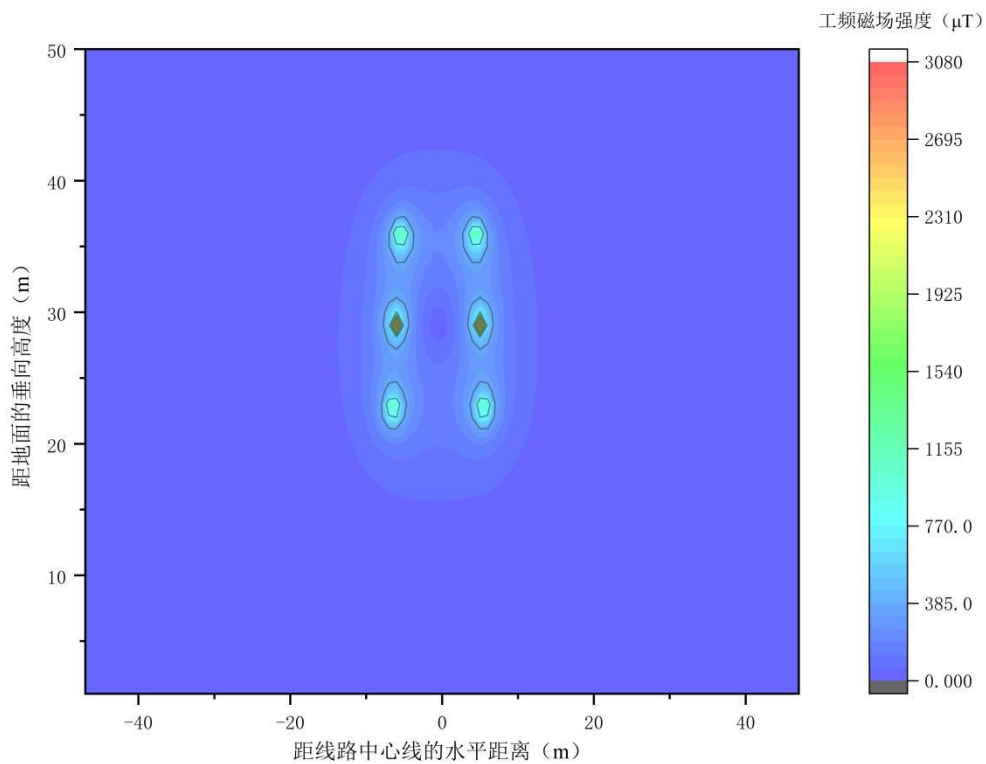


图 I-13 220kV 北麒甲乙线工频磁场预测达标等值线图 (单位: μT)

➤ 结果分析

1、工频电场空间分布分析

经预测，本工程新建 110kV 单回路架空线路导线对地 16m 时，在距离地面 16.5~19.5m 高度范围内，距离线路中心（-5~6）m 范围内工频电场强度存在超标现象（ $>4000\text{V/m}$ ），其他区域均满足标准限值要求。最大值为 29.56kV/m ，对应坐标为距离线路中心线 1m、离地 19.5m 处。

经预测，本工程新建 110kV 同塔双回架空输电线在导线最低对地距离 14.4m 时，在距离地面 13~24m 高度范围内，距离线路中心 -7~6m 范围内工频电场强度存在超标现象（ $>4000\text{V/m}$ ），其他区域均满足标准限值要求。最大值为 25.4kV/m ，对应坐标为距离线路中心线 4m、离地 14m 处。

经预测，本工程新建 220kV 同塔双回架空输电线在导线最低对地距离 22.59m 时，在距离地面 17~41m 高度范围内，距离线路中心 -12~11m 范围内工频电场强度存在超标现象（ $>4000\text{V/m}$ ），其他区域均满足标准限值要求。最大值为 170.48kV/m ，对应坐标为距离线路中心线 5m、离地 29m 处。

2、工频磁场空间分布分析

经预测，本工程新建 110kV 单回路架空线路导线对地 16m 时，在距离地面 16.5m 高度范围内，距离线路中心 -6~-3m 和 3~6 范围内部分预测点工频电场强度超过公众暴露限值 $100\mu\text{T}$ 的标准限值，其他区域均满足标准限值要求。最大值为 $359.85\mu\text{T}$ ，对应坐标为距离线路中心线 4m、离地 16.5m 处。

经预测，本工程新建 110kV 同塔双回架空输电线在导线最低对地距离 17.3m 时，在距离地面 13~24m 高度范围内，距离线路中心 -7~7m 范围内部分预测点工频电场强度超过公众暴露限值 $100\mu\text{T}$ 的标准限值，其他区域均满足标准限值要求。最大值为 $684.9\mu\text{T}$ ，对应坐标为距离线路中心线 -4m、离地 23m 处。

经预测，本工程新建 220kV 同塔双回架空输电线在导线最低对地距离 22.59m 时，在距离地面 18~40m 高度范围内，距离线路中心 -11~10m 范围内部分预测点工频电场强度超过公众暴露限值 $100\mu\text{T}$ 的标准限值，其他区域均满足标准限值要求。最大值为 $1143.7\mu\text{T}$ ，对应坐标为距离线路中心线 4m、离地 36m 处。

由上述预测结果可知，在距离线路中线地面投影越近、离架空输电导线越近的区域内，工频电场与工频磁感应强度就越高，甚至超过标准限值要求。可见，在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）架空输电线路导线对地最小允许距离的同时，优化

线路路径可有效减轻对线路沿线电磁环境保护目标的影响。

7.2.4 电磁环境敏感保护目标处工频电磁场预测结果

本工程对迁改后电磁环境敏感目标的工频电场和工频磁感应强度预测结果见表 I-19。

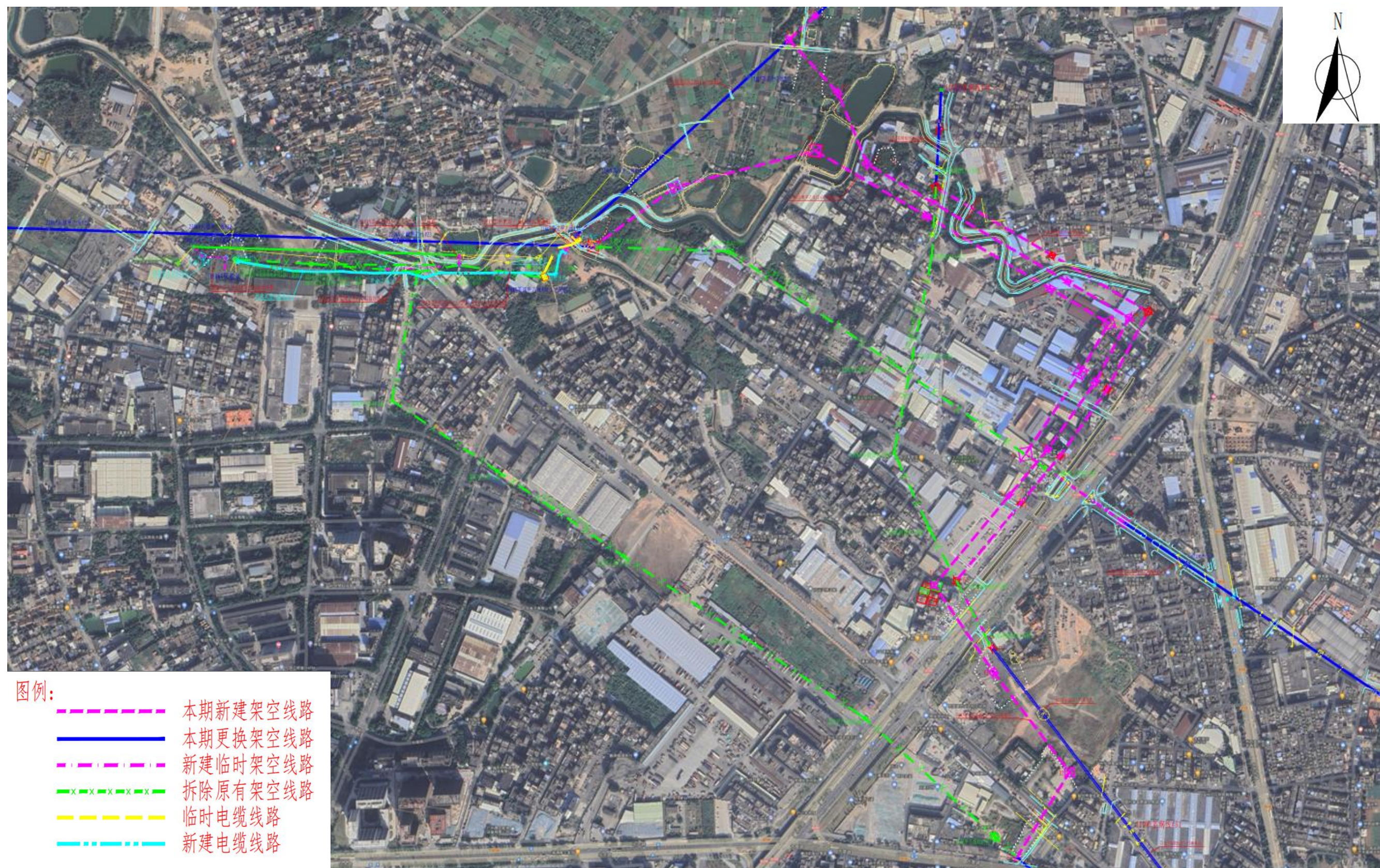
表 I-19 工程迁改后电磁环境敏感目标处的工频电磁场强度预测结果一览表

序号	名称	与工程迁改后的最近距离	楼层	预测高度	预测值	
					工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	享福养老院	220kV 北麒甲乙线新建 C10 塔基北侧约 20 米	5 层	1.5	487.4	5
				5	510.5	6.3
				9	569	8.5
				12	635.9	10.5
				15	720.1	12.9
2	谢家庄永利南街 23 号	110kV 茶纲线新建 F7 塔基北侧约 20m	7 层	1.5	229.5	15.25
				4.5	232.9	16.45
				7.5	238.3	17.61
				10.5	242.5	18.62
				13.5	242.1	19.3
				16.5	234	19.49
				19.5	217.7	19.12
3	谢家庄永利南街 25 号	110kV 茶纲线 F7~F8 架空线路东北侧约 25m	7 层	1.5	157.1	13.5
				4.5	157.3	13.78
				7.5	157.1	14.43
				10.5	155.7	14.96
				13.5	152.3	15.29
				16.5	146.2	15.39
				19.5	137.4	15.2
4	广州市冲锋物流	110kV 茶纲线新建 F9 塔基东侧约 25m	5 层	1.5	157.1	13.5
				4.5	157.3	13.78
				7.5	157.1	14.43
				10.5	155.7	14.96
				13.5	152.3	15.29
5	大沥秧坎布四巷简易房屋	110kV 茶汉甲乙线新建 E13 东侧约 27m	1 层	1.5	47.8	4.4
6	太和田心街 75-1	110kV 茶纲线新建 F9~#40 架空线路东侧约 28 米	7 层	1.5	125.9	11.96
				4.5	125.5	12.51
				7.5	124.6	12.99
				10.5	122.7	13.37
				13.5	119.5	13.61
				16.5	114.7	13.67
				19.5	108.3	13.54

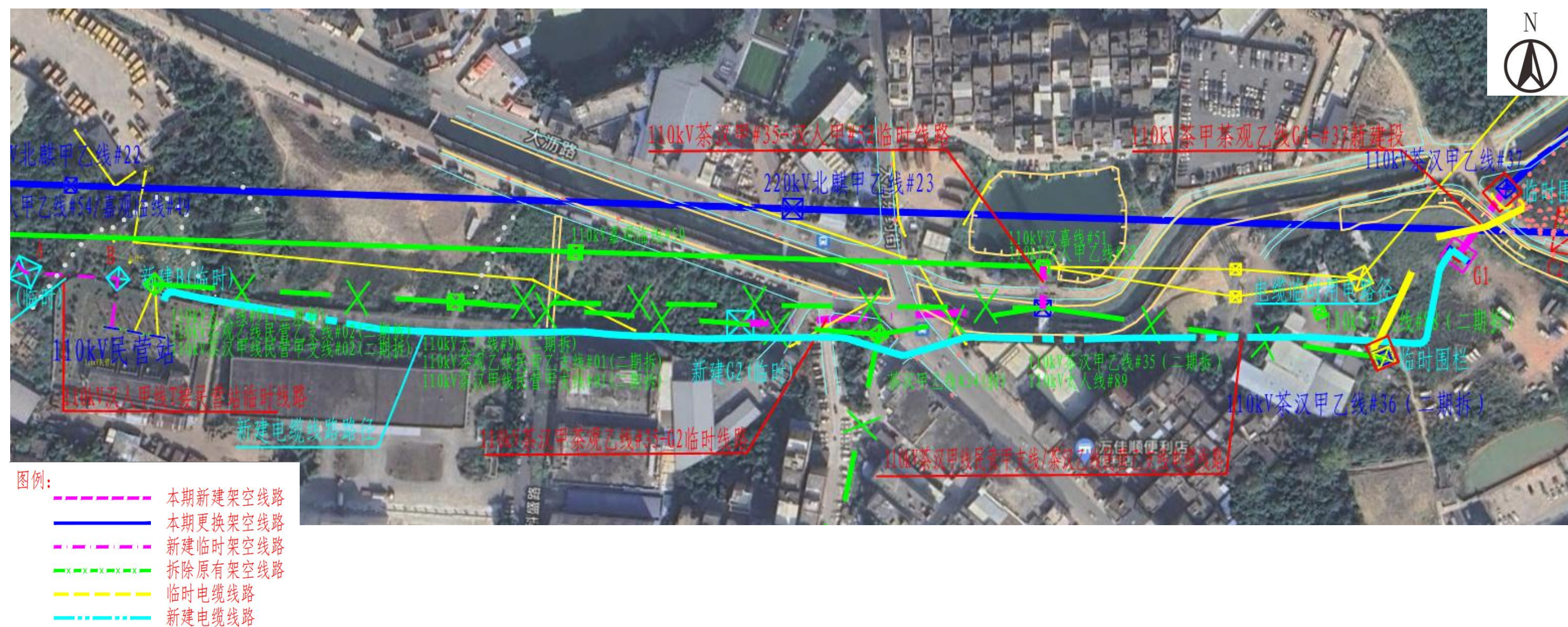
由预测结果可知，本工程建成投运后，工程评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度为，工频磁感应强度为，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。

8 电磁环境影响专项评价结论

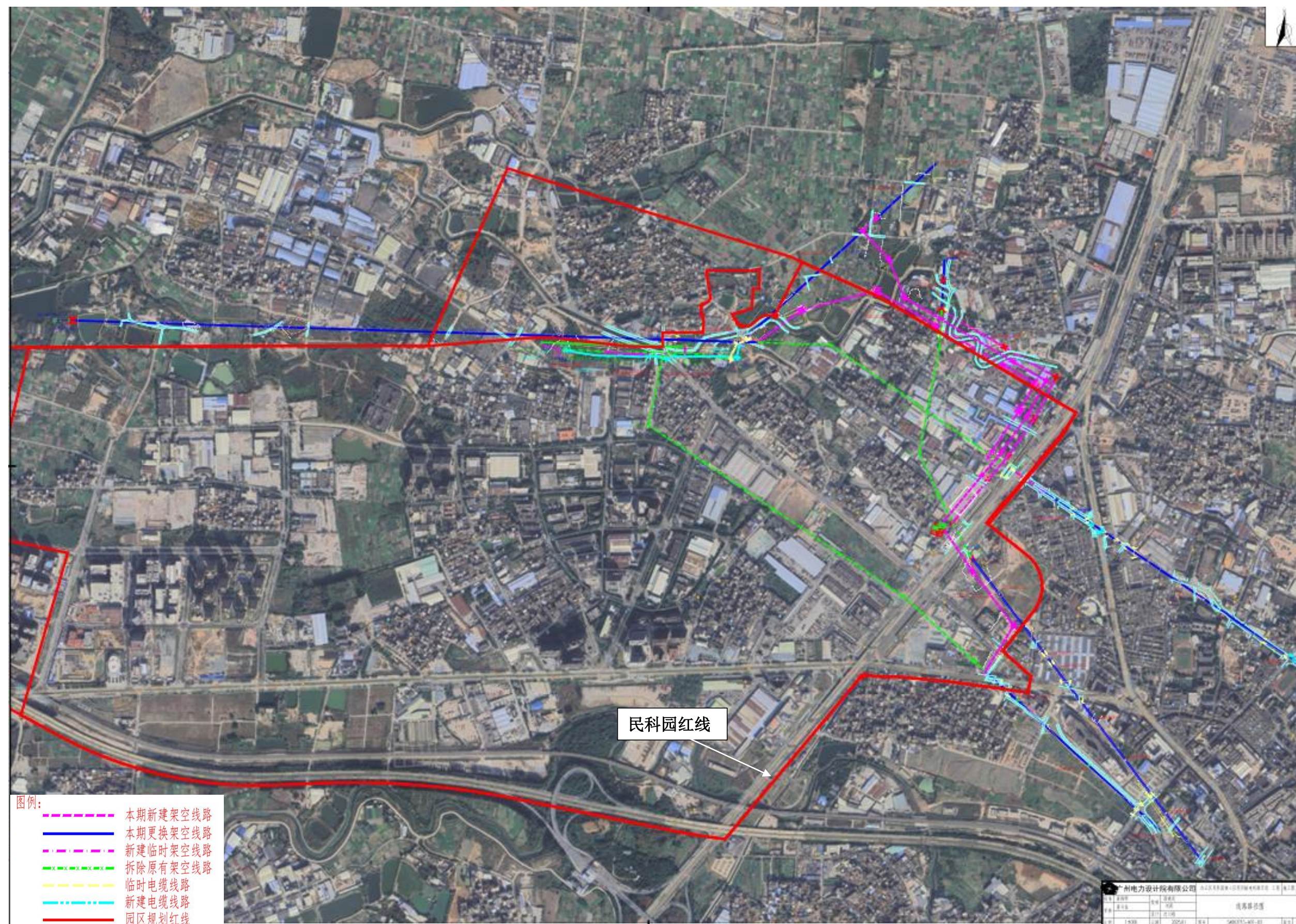
综上所述，本工程迁改完成并投入使用后，输电线路评价范围内的工频电磁场环境影响水平比现状架空线低，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求，符合国家标准。



附图 2-1 本项目输电线路路径图



附图 2-2 本项目输电线路路径局部图



附图 3 迁改前后线路与民科园的红线关系图

THE URBAN DESIGN AND REGULATORY DETAILED PLAN OF PRIVATE SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK

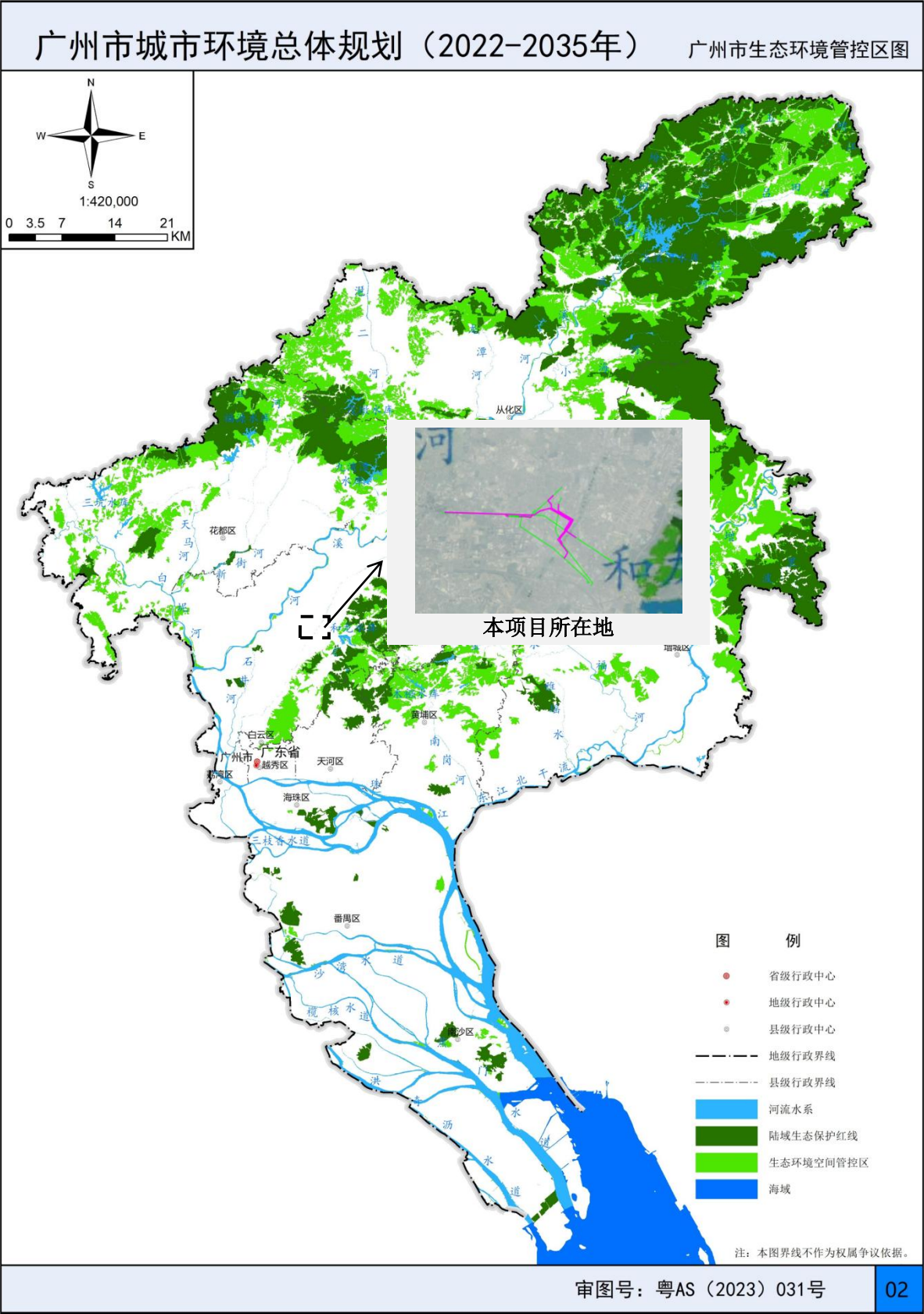
[illegible]

135

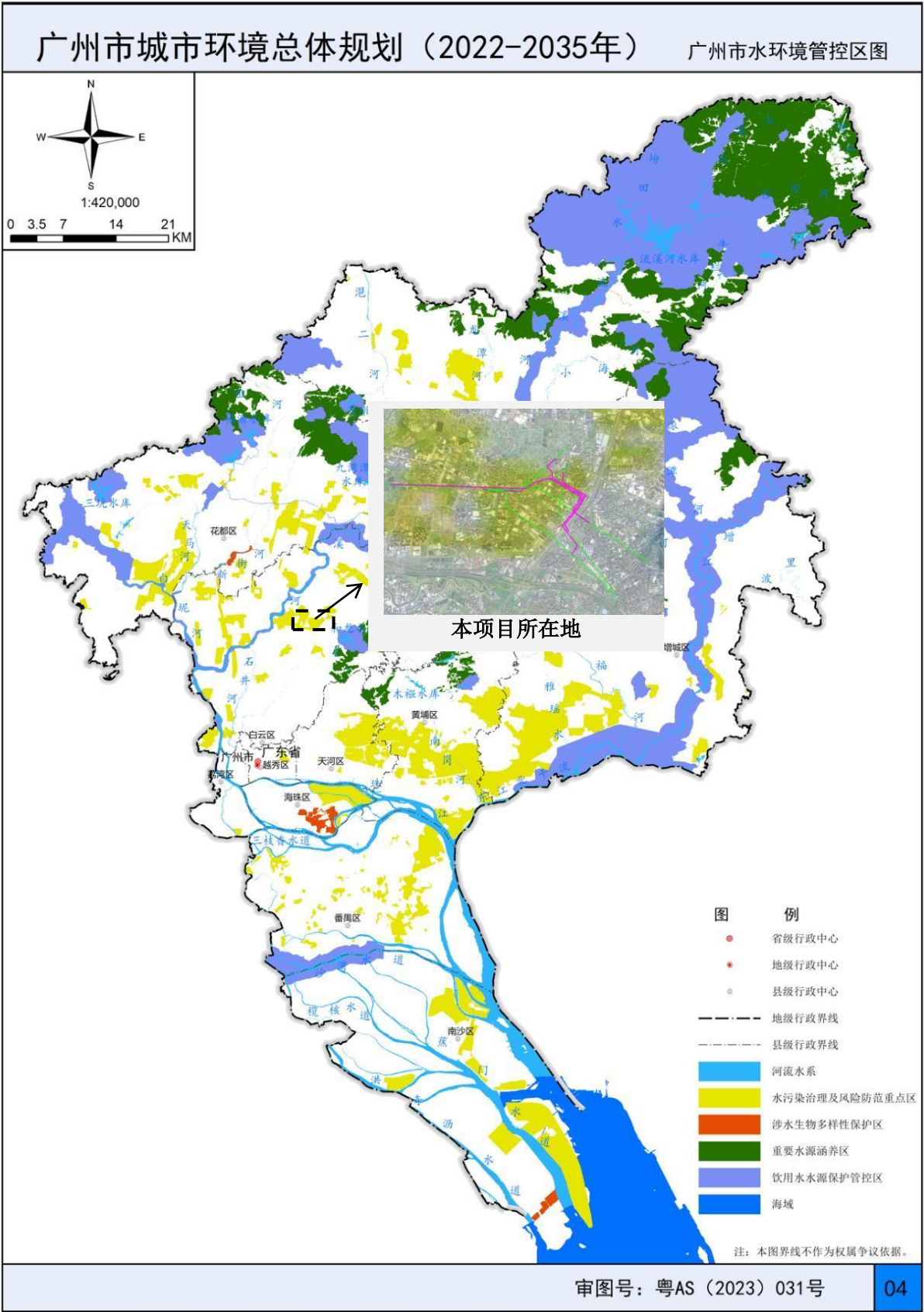
广州市饮用水水源保护区区划规范优化图



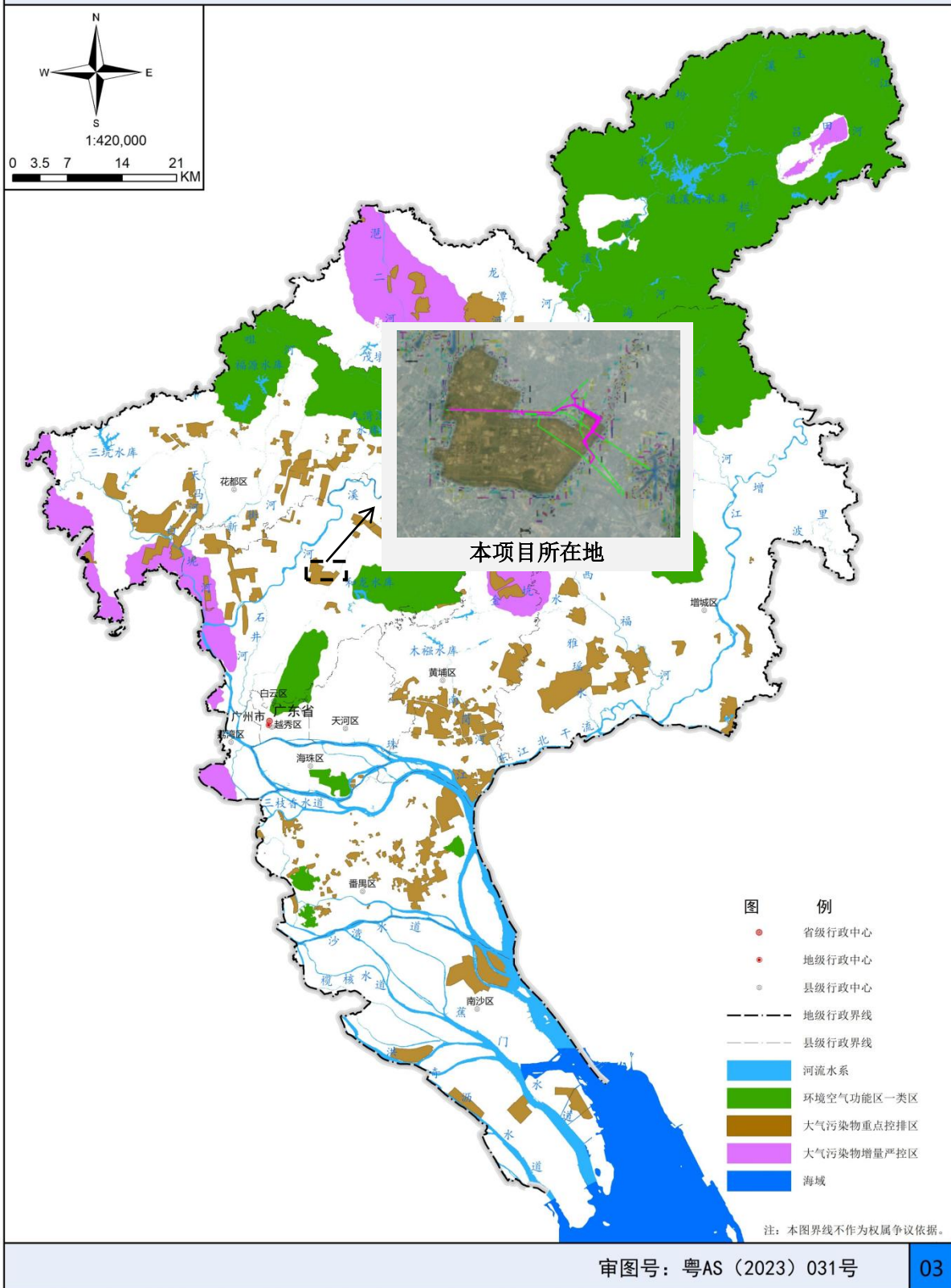
附图 9 本项目迁改前后输电线路与水源保护区的位置关系图



附图 10 本项目迁改前后输电线路与生态环境管控区的位置关系

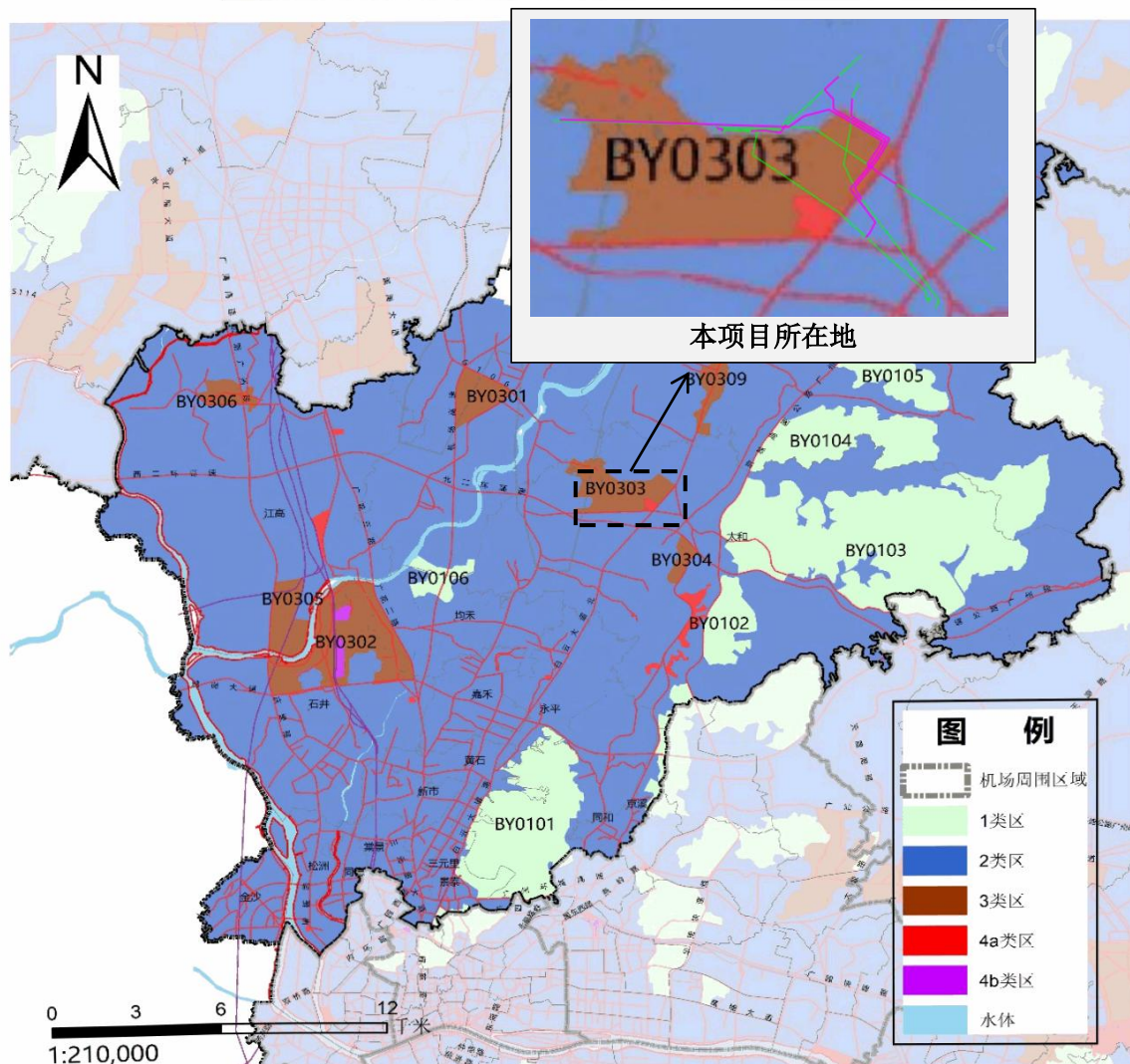


附图 11 本项目迁改前后输电线路与水环境管控区的位置关系

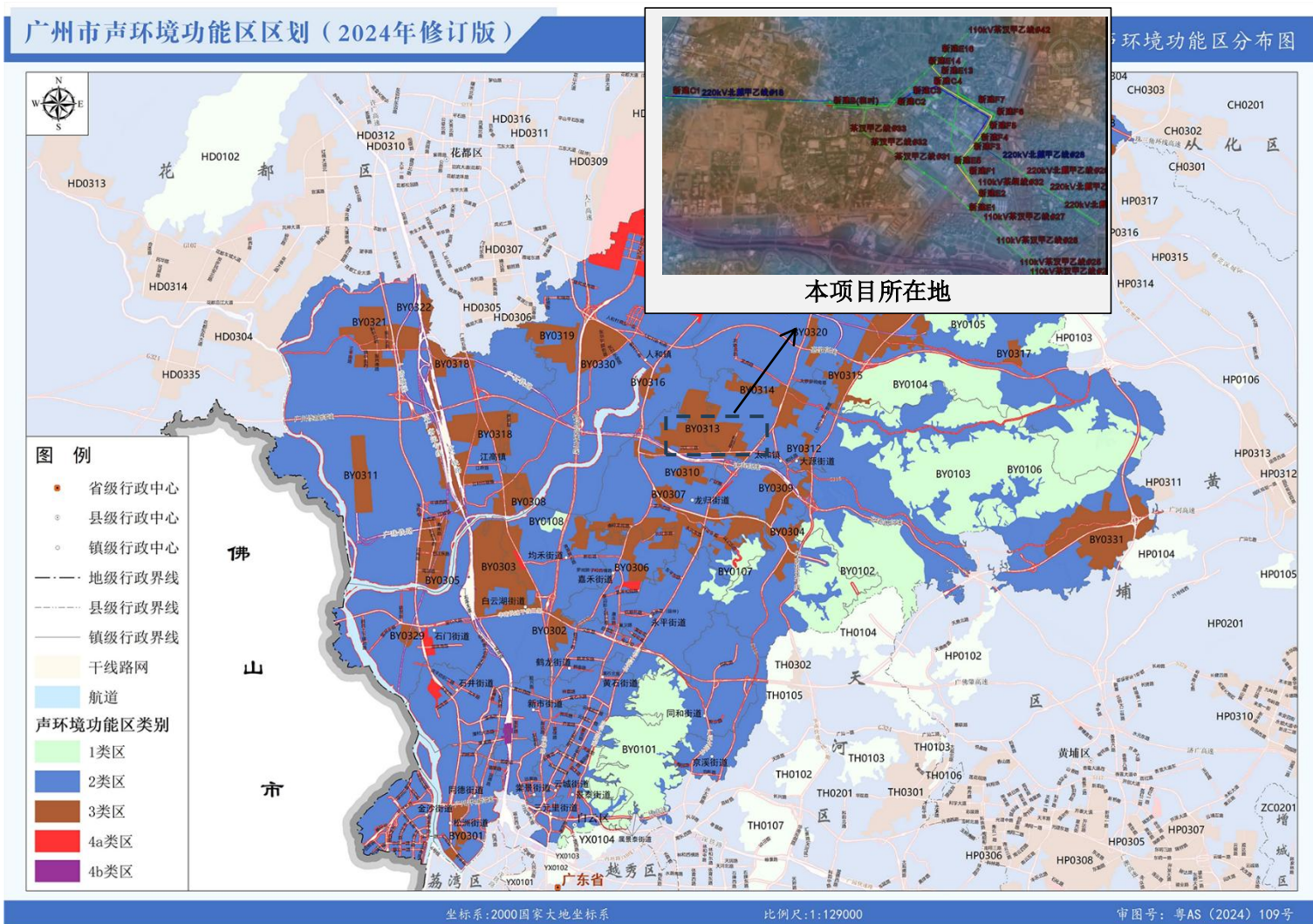


附图 12 本项目迁改段输电线路与大气环境管控区的位置关系

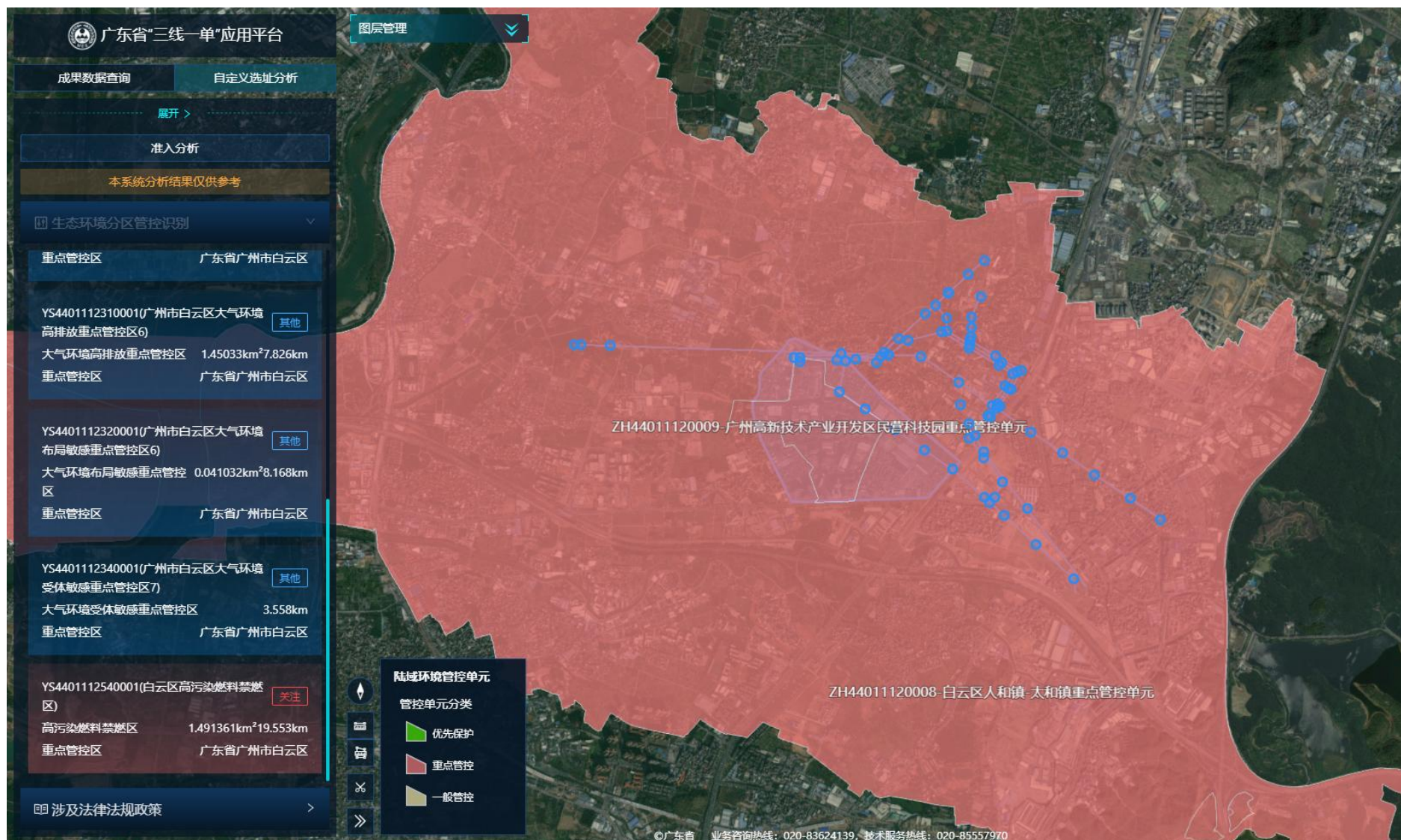
广州市白云区声环境功能区区划



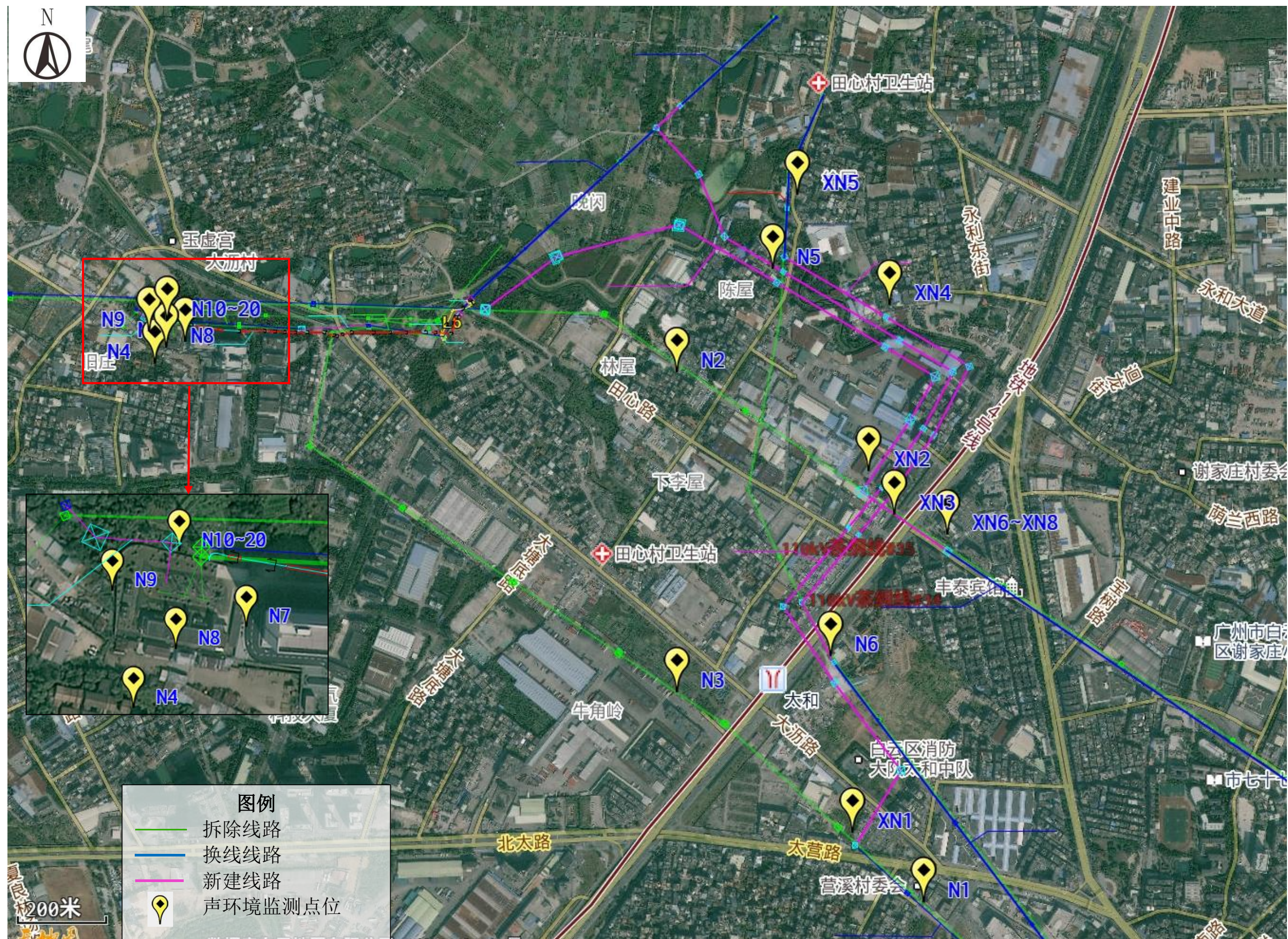
附图 13-1 迁改前后声环境功能区划分（穗环〔2018〕151 号）



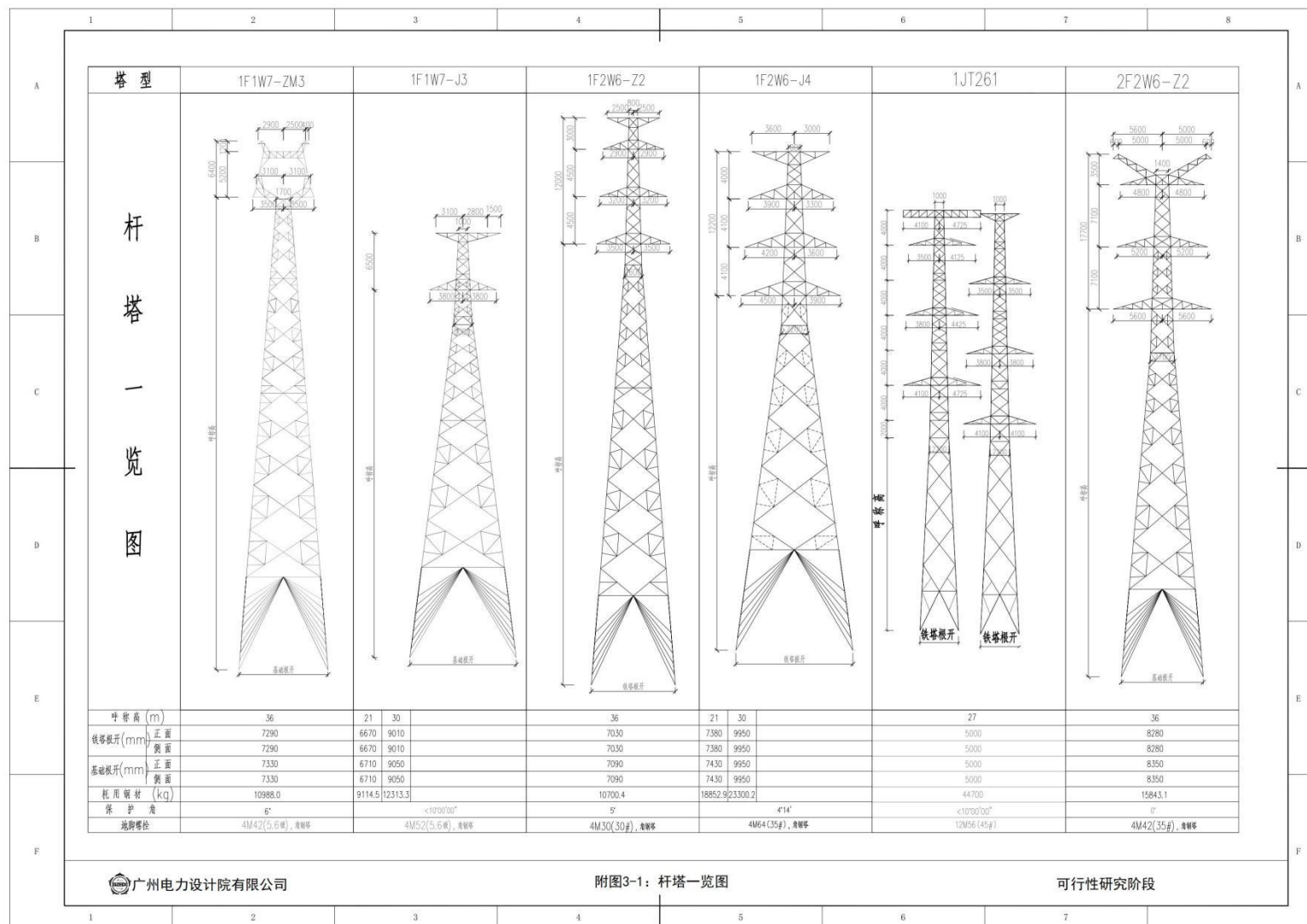
附图 13-2 迁改前后声环境功能区划分（穗府办（2025）2号）



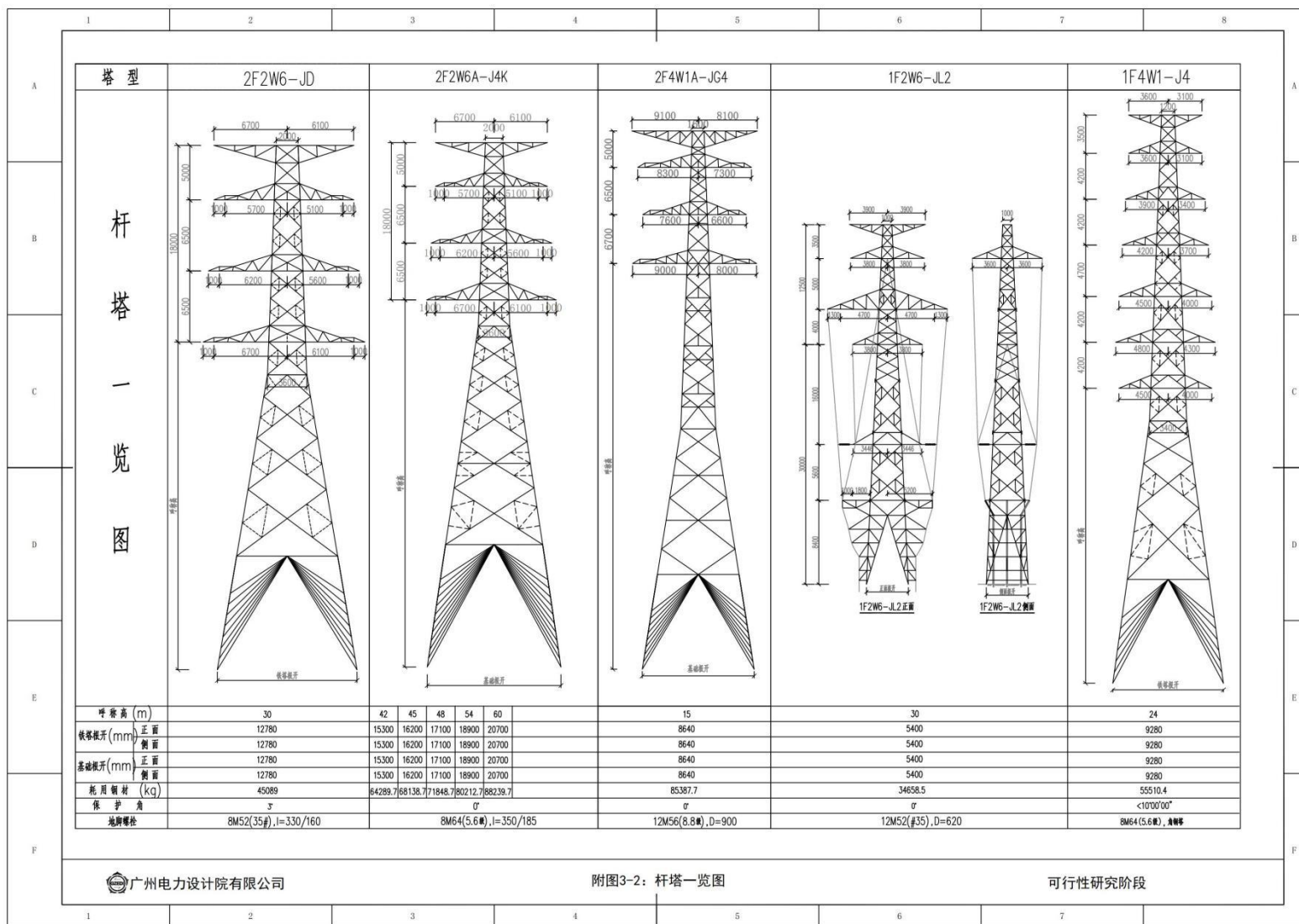
附图 14 项目与三线一单的位置关系



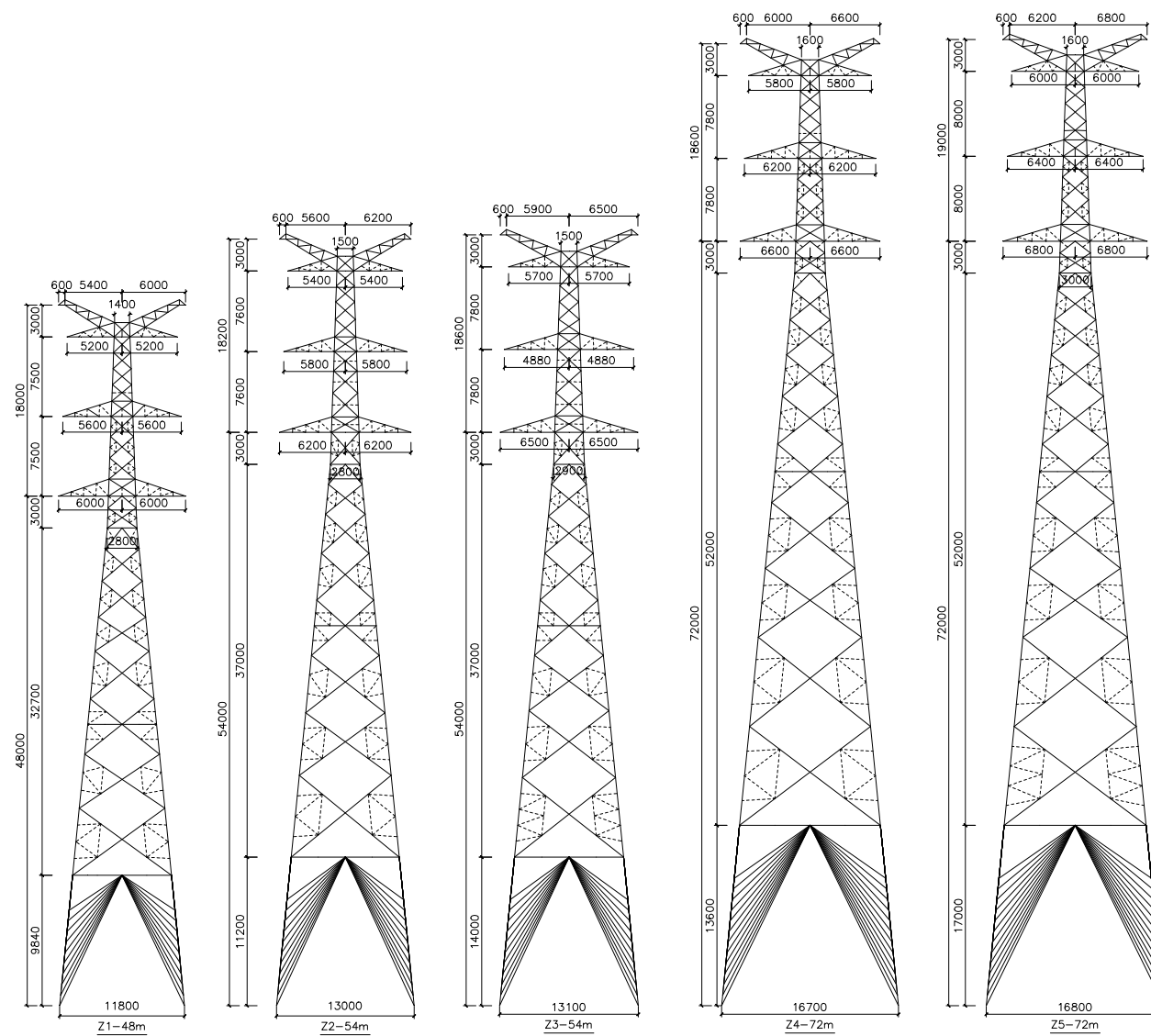
附图 16 声环境监测布点图



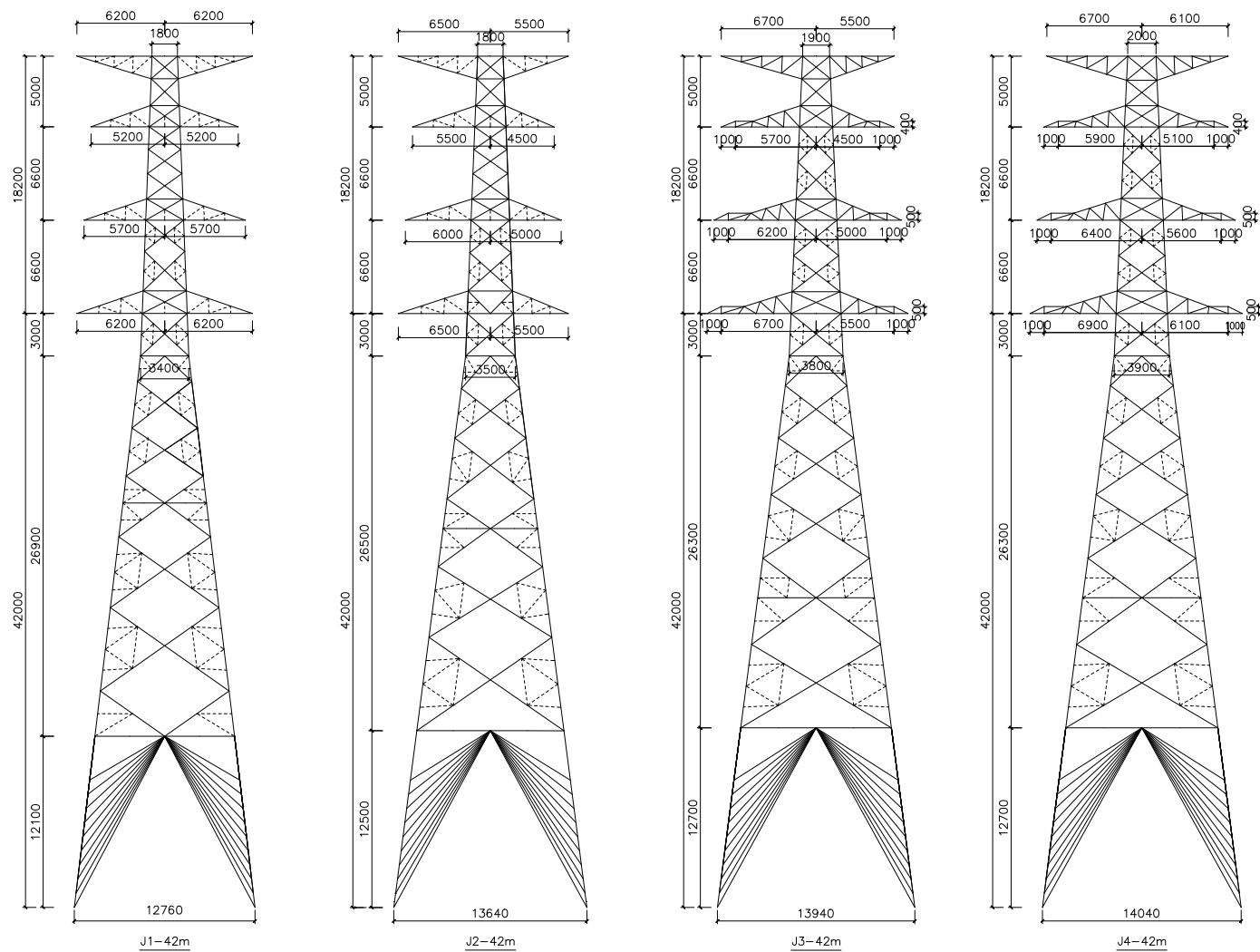
附图 17-1 杆塔型式一览表 (1/4)



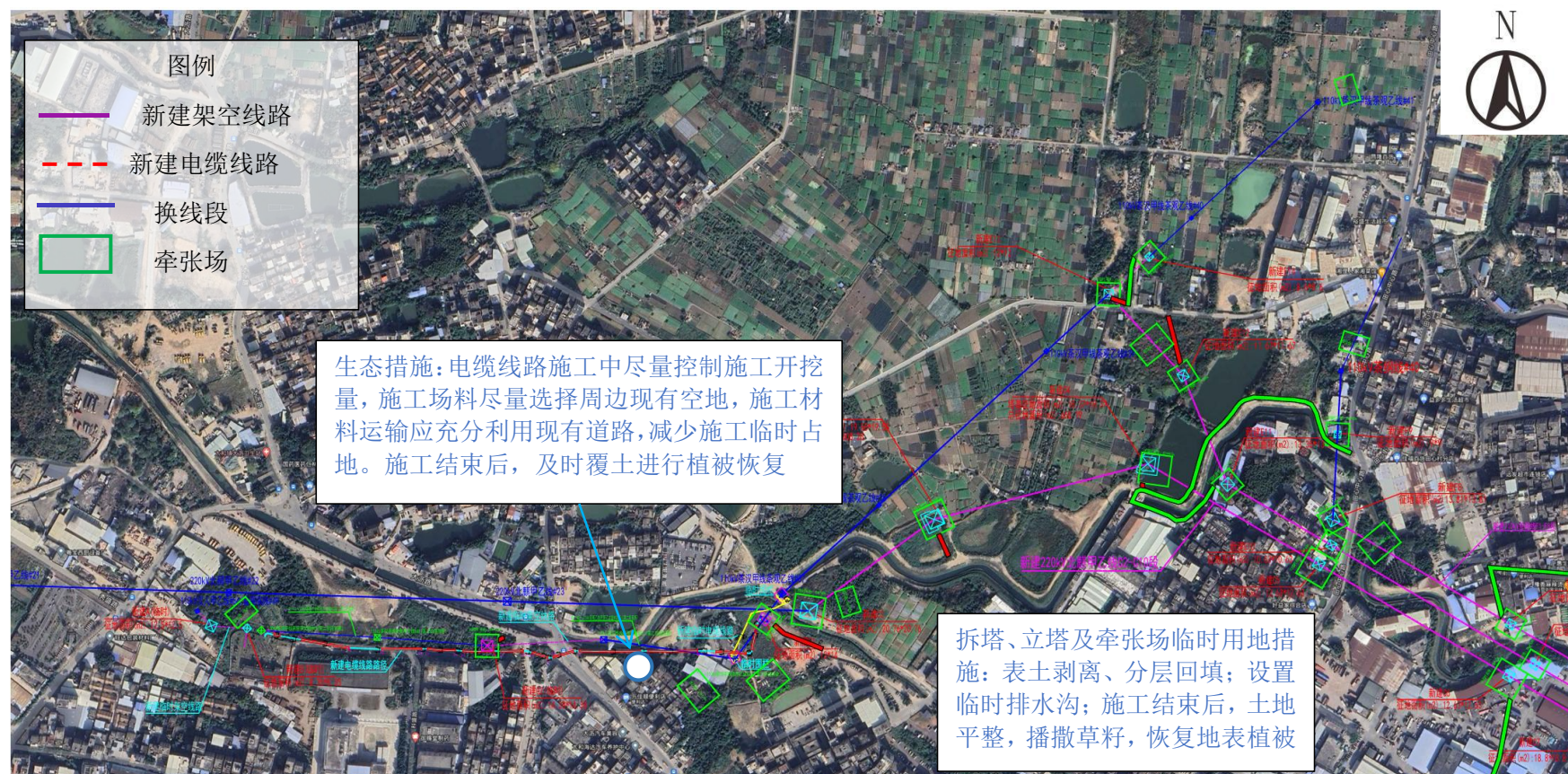
附图 17-2 杆塔型式一览表 (2/4)



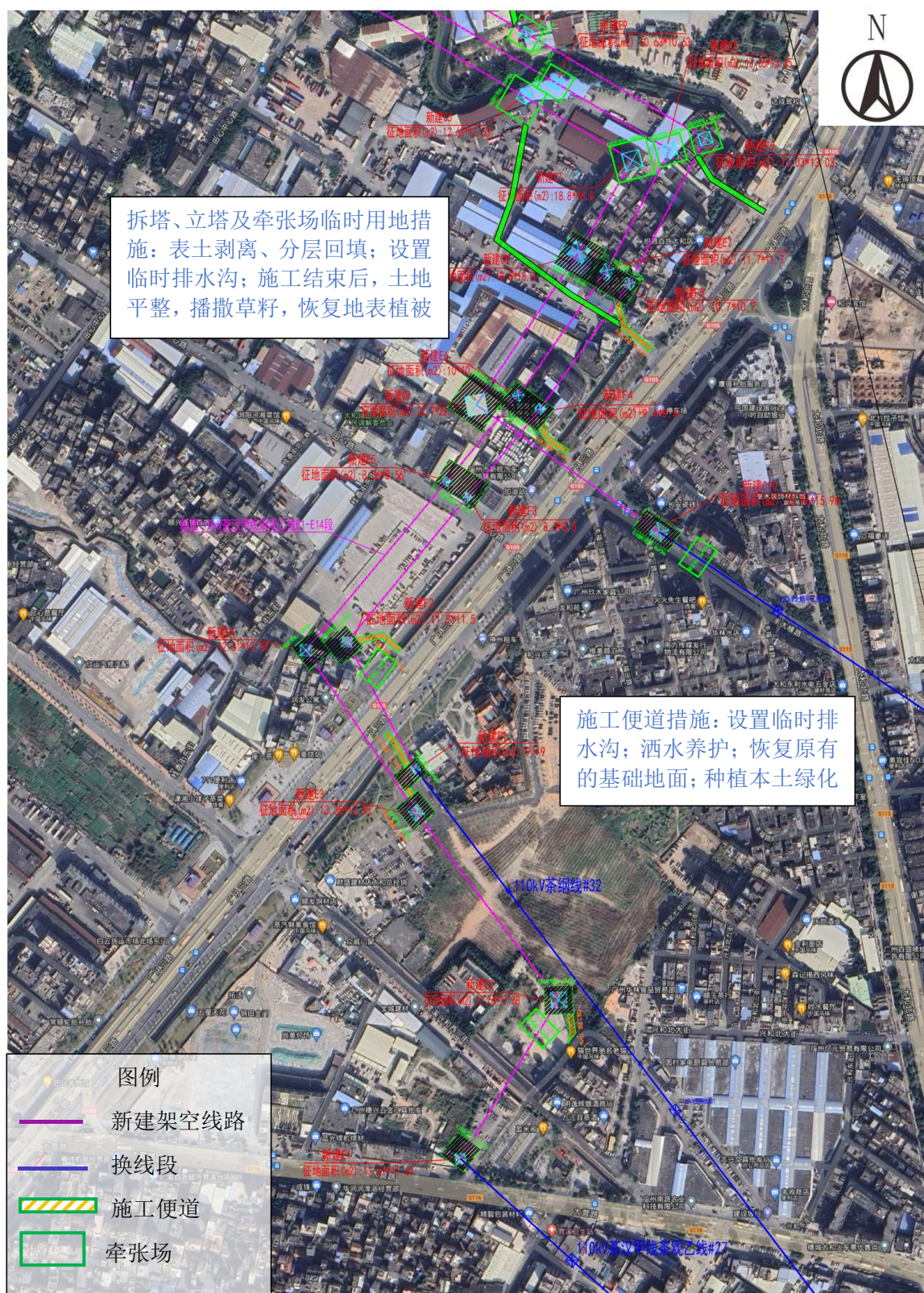
附图 17-3 杆塔型式一览表 (3/4)



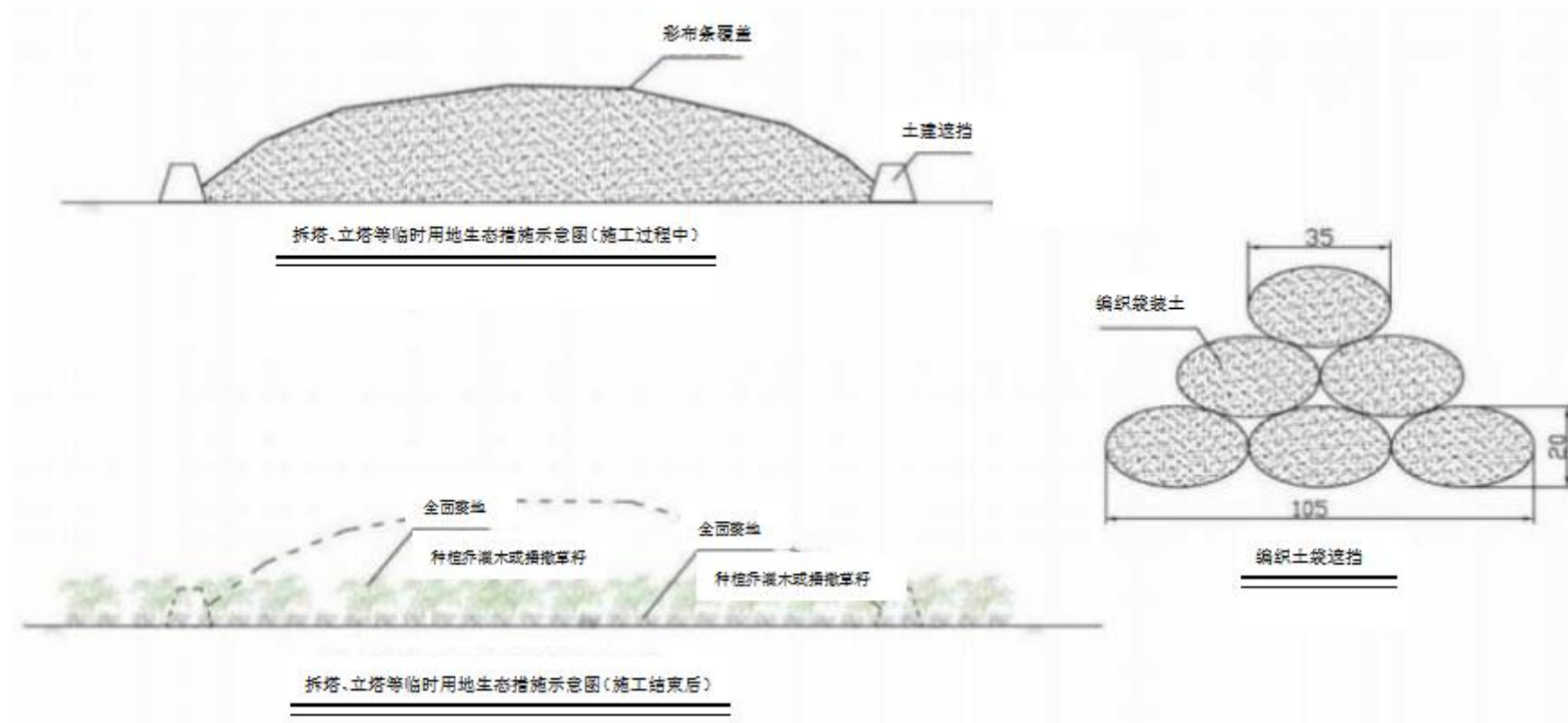
附图 17-4 杆塔型式一览表 (4/4)



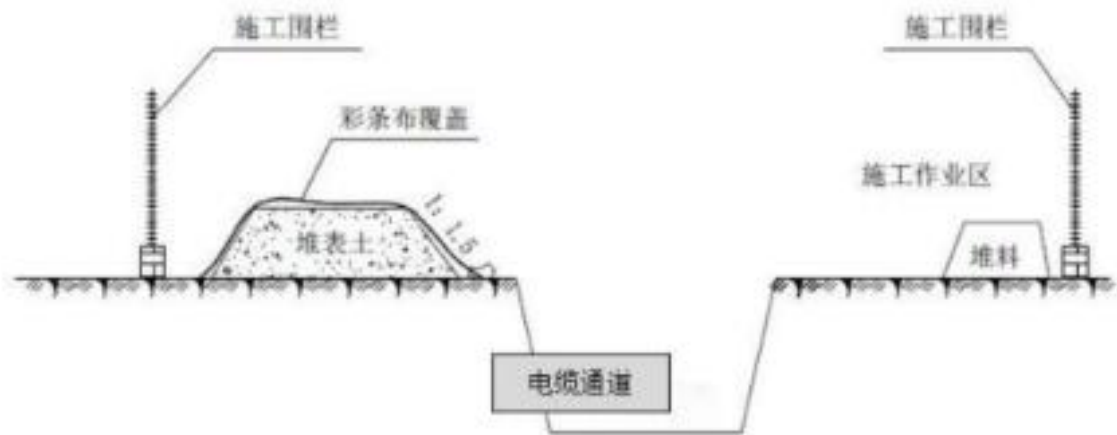
附图 18-1 典型生态保护措施平面布置示意图 (1)



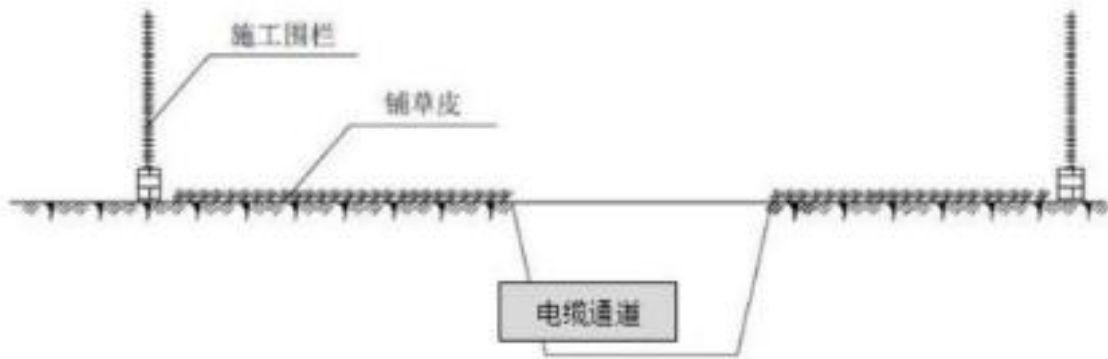
附图 18-2 典型生态保护措施平面布置示意图（2）



附图 18-3 典型生态环境保护措施设计图 (1)



施工期水土保持措施剖面示意图



绿化带区域完工后水土保持措施剖面示意图



人行道区域完工后水土保持措施剖面示意图

附图 18-4 典型生态环境保护措施设计图 (2)