

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称:

新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程

建设单位(盖章):

广东电网有限责任公司揭阳供电局

编制日期:

2025年4月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	20pf42		
建设项目名称	新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广东电网有限责任公司揭阳供电局		
统一社会信用代码	91445200190412515J		
法定代表人 (签章)	贺智涛		
主要负责人 (签字)	卢道远		
直接负责的主管人员 (签字)	高翔飞		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)		
统一社会信用代码	12510000MB1P513986		
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
郑宇	2016035440350000003512440131	BH004636	郑宇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘潇涵	主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH028397	刘潇涵
郑宇	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、结论	BH004636	郑宇



事业单位法人证书

统一社会信用代码 12510000MB1P513986

名称 四川省自然资源实验测试研究中心
(四川省核应急技术支持中心)

法定代表人 何航

宗旨和业务范围 承担自然资源及环境样品检验检测、矿产资源及固废综合利用、核事故应急、核与辐射监测评估、污染防治等技术服务和科学研究；开展农业地质、生态环境评估、土壤分析测试等技术服务；授权开展检测机构资质认定、仲裁、标准化研究、计量溯源等质检技术服务；参与地质灾害防治工程质量监督检测；完成省地质调查研究院交办的其他任务。

经费来源 核定收支、以事定费、定额（定项）补助

开办资金 ￥2000万元

住所 四川省成都市金牛区人民北路1段25号 举办单位 四川省地质调查研究院

登记管理机关

有效期 自2023年06月08日至2028年06月07日

请于每年3月31日前向登记管理机关报送上一年度的年度报告



国家事业单位登记管理局监制



环境影响评价信用平台

单位名称：

四川省自然

统一社会信用代码：

住所：

请选择

请选择

查询

序号	单位名称	统一社会信用代码	住所	环评工程师数量 点击可进行排序	主要编制人员数量 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)	12510000MB1P513986	四川省-成都市-金牛区-人民北路一段25号	15	19	正常公开	详情

首页

« 上一页

1

下一页 »

尾页

当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页 跳转 共 1 条

编制单位诚信档案信息

四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)

注册时间: 2024-04-26 当前状态: 正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2024-04-26~ 2025-04-25

基本情况

基本信息

单位名称:	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)	统一社会信用代码:	12510000MB1P513986
住所:	四川省-成都市-金牛区-人民北路一段25号		

编制的环境影响报告书(表)和编制人员情况



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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



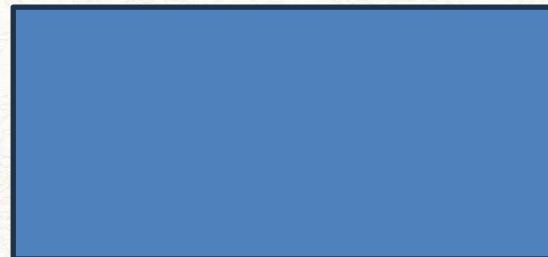
中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



姓 名： 郑宇



管 理 号：2016035440350000003512440131

补发





环境影响评价信用平台

当前位置: 首页 > 编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

编制人员诚信档案

姓名:

郑宇

从业单位名称:

四川省自然资源实验测试研究中心

信用编号:

职业资格情况:

--请选择--

职业资格证书管理号:

查询

序号	姓名	从业单位名称	信用编号	职业资格证书管理号	近三年编制报告书数量 (经批准) 点击可进行排序	近三年编制报告表数量 (经批准) 点击可进行排序	当前状态	信用记录
1	郑宇	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)	BH004636	2016035440350000003512440131	6	34	守信名单	详情

人员信息查看

郑宇

注册时间: 2019-10-30

当前状态: 守信名单

当前记分周期内失信记分

0

2024-11-01~2025-10-31

2023

基本情况

基本信息

姓名:	郑宇	从业单位名称:	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)
职业资格证书管理号:	2016035440350000003512440131	信用编号:	BH004636

编制的环境影响报告书(表)情况

人员信息查看

刘潇涵

注册时间: 2020-04-02

当前状态:

正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2024-04-02~2025-04-01

基本情况

基本信息

姓名:	刘潇涵	从业单位名称:	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)
职业资格证书管理号:		信用编号:	BH028397

编制的环境影响报告书（表）情况

编制人员社保证明

四川省社会保险个人参保证明

参保人姓名：郑宇

性别：男

社会保障号码：440507198409190314

(一) 历年参保基本情况

险种	当前缴费状态	累计月数(个)
企业职工基本养老保险	参保缴费	99
失业保险	参保缴费	99
工伤保险	参保缴费	99
工伤保险	暂停缴费(中断)	99



(二) 2023年03月至2025年02月的参保缴费明细

缴费月份	参保单位编号	养老保险				失业保险			工伤保险		参保地
		类型	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	
202303	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4071	24.43	16.28	4071	4.07	成都市锦江区
202304	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	4.07	成都市锦江区
202305	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	6.51	成都市锦江区
202306	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	6.51	成都市锦江区
202307	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4071	6.51	成都市锦江区
202308	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202309	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202310	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202311	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202312	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202401	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202402	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202403	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202404	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202405	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202406	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202407	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202408	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202409	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202410	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202411	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202412	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202501	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区
202502	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区

打印时间：2025年02月24日

- 说明：1.表中“单位编号”对应的单位名称为：10010390936:四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心），240411521971:四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）。
- 2.本证明采用电子验证方式验证，不再加盖红色公章。如需验证，请登陆<https://www.schrss.org.cn/scggfw/cbznz/tpage.do>，凭验证码J55bHy1PNePUQ2wEJ2Pk验证，验证码的有效期至2025年05月24日（有效期三个月）。
- 3.该表(一)历年参保基本情况中的“累计月数”不含视同缴费月数；若存在视同缴费月数或重复缴费月数情形的，以办理退休手续时核定的月数为准。
- 4.该表(二)2023年03月至2025年02月的参保缴费明细，显示的是所选择时段的实缴到账明细，不含异地转入的基本养老保险缴费信息，未实缴到账的显示为空。
- 5.2024年1月1日起，由税务部门征收社会保险费，缴费记录可能存在滞后。

四川省社会保险个人参保证明

参保人姓名：刘潇涵

性别：男

社会保障号码：510183199401013513

(一) 历年参保基本情况

险种	当前缴费状态	累计月数(个)
企业职工基本养老保险	参保缴费	43
失业保险	参保缴费	41
工伤保险	参保缴费	41
工伤保险	暂停缴费(中断)	41

(二) 2023年05月至2025年04月的参保缴费明细

缴费月份	参保单位编号	养老保险				失业保险			工伤保险		参保地
		类型	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费基数	单位缴纳	
202305											
202306											
202307											
202308											
202309	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202310	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202311	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202312	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202401	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202402	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202403	10010390936	企业养老	4246	679.36	339.68	4246	25.48	16.98	4246	6.79	成都市锦江区
202404	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202405	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202406	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202407	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202408	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202409	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202410	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202411	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202412	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	14.44	成都市金牛区
202501	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区
202502	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区
202503	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区
202504	240411521971	企业养老	4511	721.76	360.88	4511	27.07	18.04	4511	18.04	成都市金牛区

打印时间：2025年04月21日

- 说明：1. 表中“单位编号”对应的单位名称为：10010390936: 四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心），240411521971: 四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）。
2. 本证明采用电子验证方式验证，不再加盖红色公章。如需验证，请登陆<https://www.schrss.org.cn/scggfw/cbzmyz/toPage.do>，凭验证码 k U d B S n P U 4 T E 5 M 4 g U y Q b 2 验证，验证码的有效期至2025 年 07 月 21 日（有效期三个月）。
3. 该表(一)历年参保基本情况中的“累计月数”不含视同缴费月数；若存在视同缴费月数或重复缴费月数情形的，以办理退休手续时核定的月数为准。
4. 该表(二)2023年05月至2025年04月的参保缴费明细，显示的是所选择时段的实缴到账明细，不含异地转入的基本养老保险缴费信息，未实缴到账的显示为空。
5. 2024年1月1日起，由税务部门征收社会保险费，缴费记录可能存在滞后。

建设单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1.我单位对提交的环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2.我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3.我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证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。

4.如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：广东电网有限责任公司揭阳供电局

2025年10月16日



环评编制单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，在认真阅读和充分理解《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2016〕29号）第九条的基础上，我单位对在揭阳市从事环境影响评价工作作出如下声明和承诺：

1.我单位承诺遵纪守法、廉洁自律，杜绝一切违法、违规和违纪行为；不采取恶性竞争或其他不正当手段承揽环评业务，合理收费；自觉遵守揭阳市环评机构管理的相关政策规定，维护行业形象和环评市场的健康发展；不进行妨碍环境管理正确决策的活动。

2.我单位对提交的新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程建设项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责，对评价内容和评价结论负责。

3.该环境影响评价文件由我单位编制完成，编制过程符合相关法律法规、标准、政策和环境影响评价技术导则的要求。如我单位故意提供虚假环境影响评价文件，或者严重不负责任，出具的环境影响评价文件存在重大失实，造成严重后果的，由此产生的相关法律责任由我单位承担。

声明人：四川省自然资源实验测试研究中心
(四川省核应急技术支持中心)

2025年6月26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	33
四、生态环境影响分析	57
五、主要生态环境保护措施	72
六、生态环境保护措施监督检查清单	86
七、结论	88
专题 1 电磁环境影响专题评价	89
跨越饮用水源保护区专题评价	115

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程		
项目代码	2407-445200-04-01-128867		
建设单位联系人	高翔飞	联系方式	0663-8466330
建设地点	揭阳市普宁市下架山镇、大南山街道，惠来县惠城镇		
地理坐标	对侧 220 千伏祥云站扩建 1 个 110kV 出线间隔，坐标（东经 116° 12'50.848"，北纬 23° 15'25.448"） 对侧 110 千伏北区站扩建 1 个 110kV 出线间隔，坐标（东经 116° 15'13.861"，北纬 23° 03'30.189"） 110kV 北区至大南山线路工程： 起点坐标（东经 116° 15'13.861"，北纬 23° 03'30.189"）； 终点坐标（东经 116° 11'17.841"，北纬 23° 08'24.159"）。 110kV 祥云至大南山线路工程： 起点坐标（东经 116° 12'32.620"，北纬 23° 15'32.721"）； 终点坐标（东经 116° 11'17.517"，北纬 23° 08'24.833"）。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	线路工程：永久占地：0.612hm ² ；临时占地：2.87hm ² ；长度：31.9km 间隔扩建工程：不新增用地面积，包括永久占地和临时占地
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	揭阳市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	揭发改核准（2024）9 号
总投资（万元）	6767.47	环保投资（万元）	98
环保投资占比（%）	1.45	施工工期	11 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		

专项评价设置情况	专题 I：电磁环境影响专题评价 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录B：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。 *补充说明：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》中表1要求，本项目工程涉及生态保护红线、森林公园、饮用水源保护区，但生态保护红线、森林公园、饮用水源保护区均不是《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）指出针对输变电工程项目所列的敏感区。因此本评价不设置生态专项评价，而在报告表中对应位置加强项目对生态保护红线、森林公园、饮用水源保护区的影响评价分析。
规划情况	《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》粤能电力函〔2024〕151号
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、产业政策相符性 本项目是电力基础设施建设，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。 2、与当地规划相符性 本工程 110 千伏架空线路路径方案取得惠来县人民政府、普宁市人民政府的复函（附件 5、附件 6）。 当地政府原则同意本项目线路路径，因此本工程符合当地城乡规划要求。 3、与电网规划符合性 本项目已纳入广东省 2025 年重点建设项目，根据《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151 号）（详见附件 1），本工程属于广东省电网发展“十四五”规划项目。 本项目可行性研究报告取得了广东电网有限责任公司《关于印发新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程可行性研究报告评

其他符合性分析	审意见的通知》（揭供电计〔2024〕87号）（附件3）。 因此，本项目的建设与揭阳市和广东省电网规划相符。 4、与广东省“三线一单”的相符性 1）生态红线管控 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据叠图，新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程选线涉及生态保护红线总长度约7.37km。本工程与生态保护红线的位置关系图见附图1。新建架空线路穿越生态保护红线，在生态保护红线内新建塔基22基，占地面积约1320m²。项目属于国家和广东省关于加强生态保护红线管理的通知中明确的“允许有限人为活动”。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输电线路工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，变电站只扩建间隔不新增工作人员，运营期线路及出线间隔均不产生污水，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 本项目为输电线路工程，为电能输送项目，运行期间为用户提供电能，无需进一步开发水资源等自然资源资产，与资源利用上线要求不冲突。 ④生态环境准入清单
---------	--

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，且未列入《市场准入负面清单（2022年版）》中的产业准入负面清单，与生态环境准入要求不冲突。

5、与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

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

本项目涉及到优先保护单元中的ZH44528110015-普宁市南部优先保护单元、ZH44522410018-惠来县北部优先保护单元；涉及了重点管控单元中的ZH44528120019-普宁市东部练江流域重点管控单元；涉及了一般管控单元中的ZH44522430011-惠来县中部一般管控单元，见表1-1及附图2；准入清单相符性具体如下表1-3所示，在按相关规定通过生态影响专题论证，落实相应保护措施后，本项目与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》是相符的。

表 1-1 本项目涉及环境管控单元情况统计表

行政区划		环境管控单元名称		优先保 护单元 (个)	重点管 控单元 (个)	一般管 控单元 (个)	合计 (个)
(一) 线路工程							
揭阳市	惠来县	◇ 惠来县北部优先保护单元	1	0	1	2	
		◇ 惠来县中部一般管控单元					
	普宁市	◇ 普宁市南部优先保护单元	1	1	1	2	
		◇ 普宁市东部练江流域重点管 控单元					
合计			2	1	1	4	
(二) 间隔扩建工程							
揭阳市	惠来县	◇ 惠来县中部一般管控单元	0	0	1	1	
	普宁市	◇ 普宁市东部练江流域重点管 控单元	0	1	0	1	
	合计		0	1	1	2	

6、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析			
表 1-2 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析			
相关方面	相关规定内容	符合性分析	分析结果
选址选线方面	1.输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	项目穿越环境敏感区包括生态保护红线、普宁市大南山森林公园、石榴潭水库饮用水水源保护区。具体相应对策如下： 普宁市大南山森林公园：项目已经按相关规定进行唯一性论证并通过生态影响专题论证，详见附件 7。 生态保护红线：本项目属于国家和广东省关于加强生态保护红线管理的通知中明确的“允许有限人为活动” 石榴潭水库饮用水源保护区：设置了饮用水源保护区专题，进行唯一性论证。	符合
	2.同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	项目仅建设单回输电线路，不涉及同一走廊内的多回输电线路。	符合
	3.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	工程在选址选线时避让了 0 类声环境功能区。	符合
	4.变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目间隔扩建工程在原站站址内建设，不新增用地。输电线路工程选址时，已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等问题。	符合
	5.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已经设计尽量避让集中林区，不得不穿越林区时，设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐。	符合
设计	1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目初步设计中、施工图设计文件中将包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
	2.输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、	本工程设计阶段已对穿越饮用水水源二级保护区、森林公园、生态保护红线等环境	符合

		控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	敏感区路径进行多方案比选,并最大限度减少涉及的塔基及线路长度。	
		3.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。	项目有临时占地,已提出措施项目完工后,恢复临时占地原地貌,实施复绿或复耕。	符合
	施工方面	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路选线涉及生态保护红线、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区,在施工阶段采取相应预防措施后可减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本环评已要求运行单位运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
	电磁环境保护	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	项目输电线路选线大部分沿山地走线,已尽量避让周边居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域,经预测运行期电磁辐射、噪声对周围环境影响较小。	符合
	生态环境保护方面	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计。为减少对植被的破坏,全线按照高跨设计,线路全部采用跨树设计。	符合
		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。	施工结束后对塔基及临时占地范围内进行土地功能恢复及人工植被恢复。	符合
		塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	环评阶段对输电线路沿线进行了生态调查,调查中未发现珍稀濒危物种、保护植物、保护动物栖息地,也不在临时占地区,施工机械也不会从保护植物旁经过,项目建设不会对其造成直接影响。	符合
	综上所述,本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》等相			

	关要求。 7、与生态环境保护规划的符合性分析 根据《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府〔2021〕57号），“十四五”主要目标为：展望2035年，人与自然和谐共生格局基本形成，绿色生产生活方式广泛形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽揭阳基本建成。空气质量达到或接近国际先进水平，水生态环境全面改善，土壤环境安全得到有效保障，山水林田湖草海生态系统服务功能总体恢复，基本满足人民对优美生态环境的需要，生态环境保护管理制度逐步健全，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。到2025年底，环境空气质量稳步提升，饮用水源水质保持优良，主要江河水质持续改善，自然生态系统有效保护，主要污染物和碳排放严格控制，环境保护基础设施不断完善。 本项目为110kV输电线路建设项目，确保对揭惠铁路大南山牵引站的供电，满足对揭惠铁路的迫切用电需求；同时，项目建成投运后对环境的影响主要是电磁和声环境影响，根据现状监测及预测，本项目投运后，电磁和声环境影响均能满足相关要求。 项目为基础设施建设项目，施工期采取扬尘控制措施、施工废污水处理措施、固体废物收集措施和生态环境保护措施，运行期不涉及大气污染物、水、固体废物污染物排放，不会对区域环境产生污染。综上所述，本项目建设与区域生态功能是相符的。 8、与国土空间规划相符性分析 《广东省国土空间规划（2021-2035年）》以“三区三线”为基础构建国土空间开发保护总体格局，按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推荐城镇化不可逾越的红线。该规划明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表1-4。 本项目前期办理征地手续时充分考虑当地城乡规划，目前已取得沿线普宁市政府、惠来县政府同意项目路径的复函，项目建设与揭阳市国土空间总体规划充分衔接，项目塔基占地方案不压占永久基本农田保护区。 本项目属于广东省重点线性基础设施建设项目，且穿越的生态保护红线不
--	--

	涉及自然保护地核心保护区，属于《通知》中明确的允许有限人为活动，本项目属于国家和广东省关于加强生态保护红线管理的通知中明确的“允许有限人为活动”，满足国家及广东省关于生态保护红线的相关管理要求。 总的来说，本项目建设用地不压占永久基本农田保护区，虽穿越生态保护红线，但不涉及自然保护区的核心区，工程建设满足国家及广东省关于生态保护红线的相关管理要求，且工程建设基本与城镇规划相符，目前征求了相关部门的意见，符合国土空间规划要求。
--	--

表 1-3 本项目与揭阳市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

1、普宁市南部优先保护单元（ZH44528110015）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局 管控	1. 【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目属于广东省重点线性基础设施建设项目，属于国家和广东省关于加强生态保护红线管理的通知中明确的“允许有限人为活动”，并非开发性、生产性建设活动，不属于【生态/限制类】。	落实措施 后符合
	2. 【水/禁止类】三坑水库、汤坑水库、白沙溪水库、弯肚坑水库水源保护区禁止设置排污口，一级保护区禁止建设与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目线路不穿越、占用保护单元内饮用水源保护区，且线路运营期不产生废水，不属于【水/禁止类】。	
	3. 【生态/禁止类】普宁大南山森林公园严格按照《广东省森林公园管理条例》《广东省环境保护条例》要求进行管护，森林公园除必要的保护设施和附属设施外，禁止从事与资源保护无关的任何生产建设活动；禁止随意占用、征用、征收和转让林地；禁止种植掠夺水土资源、破坏土壤结构的劣质树种。	本项目采取无害化方式通过普宁大南山森林公园，同时已经按相关规定进行唯一性论证并通过生态影响专题论证，不属于【生态/禁止类】。	

2、惠来县北部优先保护单元（ZH44522410018）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局 管控	1.【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不涉及自然保护区核心区，同时本项目已纳入 2025 年省重点建设项目计划，为输变电类市政基础设施，并非开发性、生产性建设活动，不属于【生态/限制类】。	落实措施 后符合
	2.【水/禁止类】蜈蚣岭水库、镇北水库、鸡心屿水库、石榴潭水库饮用水源保护区一级保护区禁止建设与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目新建线路穿越石榴潭水库饮用水源保护区二级保护区，本环评设置了饮用水源保护区专题，对输电线路穿越饮用水源二级保护区进行唯一性论证。且运营期无废水产生，不会对周围地表水环境造成不良影响，不属于【水/禁止类】项目。	
	3.【生态/禁止类】揭阳惠来石榴潭市级自然保护区严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及相关法律法规实施保护管理，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。	本项目不涉及揭阳惠来石榴潭市级自然保护区，不属于【生态/禁止类】。	
	4.【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	本项目输电线路运营期不产生废气，不属于【大气/禁止类】。	
3、普宁市东部练江流域重点管控单元（ZH44528120019）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性

区域布局 管控	1.【水/禁止类】除入园项目外，禁止新建、扩建印染、制浆、造纸、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造和危险废物综合利用和处置等水污染物排放量大、存在较大环境风险的行业。 2.【水/限制类】在未按省的规定实现相应的水质目标前，暂停审批电氧化和截污管网外的洗车、餐饮、沐足桑拿、食品加工等耗水性项目，生产过程中含酸洗、磷化、表面处理等工艺的项目。	本项目运营期无废水，不属于【水/禁止类】、【水/限制类】。	符合
	3.【大气/限制类】普宁市区大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，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的项目。 4.【大气/禁止类】普宁市区高污染燃料禁燃区，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目运营期无废气产生，不属于【大气/限制类】、【大气/禁止类】	
能源资源 利用	1.【水资源/综合类】有条件的建设项目应设置节水和中水回用设施，鼓励纺织印染、造纸等高耗水行业实施废水深度处理回用，练江流域内城市再生水利用率达到 20%以上。	本项目属于输变电类市政基础设施，无需开发水资源、矿产资源等。不属于【水资源/综合类】	符合
	2.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，大力发展绿色建筑，推广绿色低碳运输工具。	本项目属于输变电类市政基础设施，运营期间为用户提供电能。不属于【能源/综合类】	
污染物排 放管控	1.【水/限制类】实施最严格的水污染物排放标准：新、改、扩建项目（除上述禁止建设和暂停审批类行业外），在环评审批中要求实施最严格的水污染物排放标准，原则上生产废水排放应达到行业排放标准特别排放限值以上。 3.【水/限制类】推进污水处理设施提质增效，现有进水生化需氧量(BOD)浓度低于 100mg/L 的城市生活污水处理厂，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标，采取有效措施提高进水 BOD 浓度。	本项目运营期无废水产生。不属于【水/限制类】	符合

环境风险 防控	1.【风险/综合类】定期评估练江沿岸工业企业、主要污水处理厂、工业集聚区环境与健康风险，加强青洋山桥断面初期雨水管控、调节，防范突发水污染风险。	本项目运营期制定环境监测计划及健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案	落实措施 后符合
4、惠来县中部一般管控单元（ZH44522430011）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局 管控	1.【产业/禁止类】禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目属于输变电类市政工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于【产业/禁止类】	符合
	2.【土壤/禁止类】禁止任何单位和个人在基本农田保护区建窑、挖砂、采石、采矿、堆放固体废物、取土、建坟等破坏活动；禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目不占用基本农田，不属于【土壤/禁止类】	
能源资源 利用	1.【水资源/限制类】实施最严格水资源管理，新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。	本项目属于输变电类市政工程，为电能输送项目，输电线路运行期间无废水产生且为用户提供电能，不属于【水资源/限制类】	符合
污染物排 放管控	1.【水/综合类】惠城镇加快完善农村污水处理设施体系，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理规模小于 500m³/d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208-2019），500m³/d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）执行。 3.【水/综合类】严格控制园地、林地、草地的农药使用量，因地制宜推广农药化肥减量化技术，严格控制高毒高风险农药使用。	本项目属于输变电类市政工程，线路运营期无废水产生，不会对周围地表水环境造成不良影响	符合
环境风险 防控	1.【风险/综合类】强化环境质量监测，提高乡镇环境风险管控能力。	本项目运营期制定环境监测计划及健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案	落实措施 后符合

表 1-4 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

“三区三线”管控基本要求		本项目建设	相符性
耕地和永久基本农田保护红线	1、耕地 (1) 严守耕地保护红线，严格控制耕地转为非耕地。 (2) 非农业建设必须节约使用土地，尽量不占或者少占耕地。 (3) 非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责补充与所占用耕地数量相等、质量相当的耕地。 (4) 严格控制耕地转为林地、草地、园地、农业设施建设用地。 (5) 因农业结构调整、农业设施建设等，确需将永久基本农田以外的耕地转为其他农用地，应当按照“出多少，进多少”的原则，通过将其他农用地整治为耕地等方式，补充同等数量质量的耕地。 2、永久基本农田 (1) 永久基本农田一经划定，不得擅自占用或者改变用途。 (2) 永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。 (3) 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准，并依法依规补划到位。	1、在后续动工建设前，将依法依规办理占用耕地的相关手续。 2、项目塔基占地方案不压占永久基本农田。	落实措施后符合
生态保护红线	1、规范管控有限人为活动 (1) 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。 (2) 生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 (3) 符合规定的生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。 2、规范国家重大项目占用审批 (1) 生态保护红线内，除有限人为活动之外，仅允许国家重大项目占用生态保护红线。 (2) 涉及生态保护红线的国家重大项目须报国务院批准，且需附省级人民政府出具的不可避让论证意见。	1、本项目跨越的生态保护红线不涉及自然保护地核心保护区； 2、本项目属于广东省重点线性基础设施建设项目，属于国家和广东省关于加强生态保护红线管理的通知中明确的“允许有限人为活动”。	符合
城镇开发边界	1、城镇开发边界内 城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控、 2、城镇开发边界外 城镇开发边界外，原则上不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区。	本项目线路路径走向已充分考虑当地城乡规划，选址选线阶段充分征求沿线区县意见，取得各区县政府的同意复函，避免与城镇开发规划发生矛盾。	符合

二、建设内容

地 理 位 置	2.1 地理位置 2.1.1 线路工程 本项目拟建线路位于揭阳市普宁市下架山镇、大南山街道，惠来县惠城镇。 (1) 110kV 祥云至大南山线路工程 线路自 220kV 祥云站西南角侧电缆终端塔处(E116°12'32.620", N23°15'32.721"), 止于 110kV 大南山牵引站(E116°11'17.517", N23°08'24.833")。 (2) 110kV 北区至大南山线路工程 线路自 110kV 北区站(E116°15'13.861", N23°03'30.189"), 止于 110kV 大南山牵引站(E116°11'17.841", N23°08'24.159")。 2.1.2 间隔扩建工程 (1) 220 千伏祥云站扩建间隔工程: 220kV 祥云站位于揭阳市普宁市下架山镇，本期间隔扩建工程利用 220kV 祥云站内预留用地，无需新增征地。 (2) 110kV 北区站扩建间隔工程: 110kV 北区站位于揭阳市惠来县惠城镇，本期间隔扩建工程利用 110kV 北区站内预留用地，无需新增征地。 本项目地理位置示意图见附图 4，线路路径见附图 7。
项 目	2.2 项目组成及规模 2.2.1 工程概况 本项目可行性研究报告由揭阳明利电力设计有限公司编制，目前《新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程可行性研究报告》(以下简称“可研报告”)已经取得“揭供电计〔2024〕87 号”批复(详见附件 3)。 根据新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程可研批复，本项目包括：220 千伏祥云站扩建 1 个 110kV 出线间隔工程，110 千伏北区站扩建 1 个 110kV 间隔，110kV 北区至大南山线路工程和 110kV 祥云至大南山线路工程： (1) 变电工程 220 千伏祥云站扩建 1 个 110kV 出线间隔工程，110 千伏北区站扩建 1 个 110kV 间隔。

组成及规模

(2) 线路工程

①自 110 千伏北区站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 13.2 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

②自 220 千伏祥云站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 18.7 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

建设内容及规模概况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目建设内容及规模概况

工程类型		单项工程名称	建设内容及规模
主体工程	线路工程	110kV 架空线路工程	①自 110 千伏北区站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 13.2 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。 ②自 220 千伏祥云站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 18.7 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。
	塔基工程	塔基	全线按 2 个单回路设计。工程线路共新建杆塔 102 基，其中 110kV 北区至大南山线路工程 42 基，110kV 祥云至大南山线路工程 60 基。塔基永久占地为 0.612m²。
	间隔扩建工程	扩建间隔	本次扩建间隔不新征占地，亦不改变 220kV 祥云站、110kV 北区站的平面及竖向布置。
辅助工程		地线	(1) 110kV 北区至大南山线路工程：新建线路导线采用每相 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW 光纤复合地线。 (2) 110kV 祥云至大南山线路工程：新建线路导线采用每相 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW 光纤复合地线。
		通信光缆	沿 110kV 大南山牵引站~祥云站新建 110kV 线路建设 1 条 24 芯 OPGW 光缆，形成大南山牵引站~祥云站 1 路光缆路由，新建光缆路径长度约为 18.7km。沿 110kV 大南山牵引站~北区站新建 110kV 线路建设 1 条 24 芯 OPGW 光缆，形成大南山牵引站~北区站 1 路光缆路由，新建 OPGW 光缆路径长度约 13.2km。沿 110kV 祥云站~北区站第二回线路建设 1 条 48 芯 OPGW 光缆预留远期使用，新建 OPGW 光缆路径长度约 31.9km。
临时工程		塔基临时施工场	塔基区附近的临时施工场地，主要用于进行塔基开挖，回填，搅拌混凝土时所需要的材料、工具等的堆放及进行施工作业，项目共新建塔基 102 基，共有 102 个塔基施工场地，塔基施工过程中每个塔基考虑 100m² 临时施工场地，共计占地约为 10200m²。
		牵张场	在架线过程中需设置牵张场，对各种机械和设备的安置，运输车辆有回转的余地，本工程共布设牵张场 9 处，部分区域可利用现有道路，牵张场施工场地共计占地约 4500m²。

项

目
组
成
及
规
模

		施工便道	项目建设拓修施工便道 4km，平均宽度约 3.5m，面积约为 1.4hm²。
环保工程	施工期	废水处理措施	工程施工营地布置于项目区较近的村中，租用当地民房及空置房屋进行临时办公及施工人员生活，施工区域不产生生活污水。
		废气处理措施	施工场地设置围挡、洒水抑尘设施。对施工场地靠近居民点附近的设置临时覆盖。
		固体废物处理措施	施工区域设置废物堆放处，定期进行清运处理。工程施工营地布置于项目区较近的村中，租用当地民房及空置房屋进行临时办公及施工人员生活，施工区域不产生生活垃圾。
		水土保持方案	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；陡坡塔基设置浆砌石挡土墙、护坡、排水沟；沿线设置塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌；塔基施工场、牵张场施工结束后用当地物种进行植被恢复等。

表 2.2-2 本工程依托工程内容一览表

工程类型	依托工程名称	依托工程情况
依托工程	220kV 祥云站	本期扩建出线间隔利用 220kV 祥云站围墙内预留用地，不新征用地。
	110kV 北区站	本期扩建出线间隔利用 110kV 北区站围墙内预留用地，不新征用地。

2.2.2 线路工程

(1) 建设规模

①110kV 北区至大南山线路工程

自 110 千伏北区站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 13.2 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

②110kV 祥云至大南山线路工程

自 220 千伏祥云站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 18.7 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

本工程接入系统示意图下图 2.2-1，输电线路路径走向见附图 7。

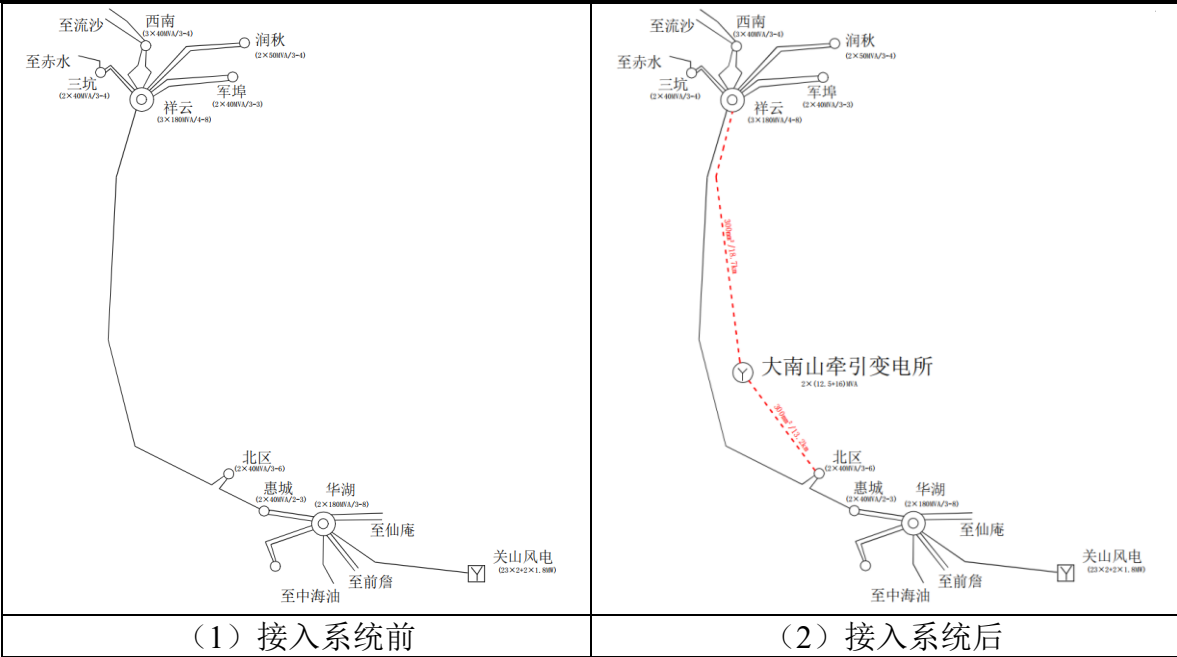


图 2.2-1 项目接入系统示意图

(2) 导线选型

本项目新建架空线路导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，导线参数详见下表。

表 2.2-3 本项目导线参数表

参数类型		标准参数值
产品型号		JL/LB20A-300/40
结构（股数/直径） （mm）	铝	24/3.99
	钢/铝包钢	7/2.66
计算截面积（mm ² ）	总计	338.99
	铝	300.09
	钢/铝包钢截面	38.9
外径（mm）		23.94
20℃直流电阻不大于（Ω/km）		0.09211
计算拉断力（N）		94690
计算重量（kg/km）		1085.5
弹性模量（Gpa）		69.0
线膨胀系数（1/℃）		20.6×10 ⁻⁶
载流量（A）		624

(3) 杆塔型式

本工程新建铁塔 102 基，其中 110kV 北区至大南山线路工程新建铁塔 42 基，110kV 祥云至大南山线路工程新建铁塔 60 基，具体杆塔塔型详见表 2.2-3，杆塔示意图见附图 8。

表 2.2-3 本项目杆塔使用情况一览表

型 号	数 量	型 号	数 量	型 号	数 量
1D2W35-Z1-33	4	1D2W8-Z1-36	2	1D2W35-Z1-33	3
1D2W35-Z2-33	5	1D2W8-Z2-39	2	1D2W35-Z2-33	2
1D2W35-Z2-39	3	1D2W8-Z3-36	1	1D2W35-Z2-39	3
1D2W35-Z3-36	6	1D2W8-Z3-51	1	1D2W35-Z3-36	2
1D2W35-Z3-42	4	1D2W8-J1-27	2	1D2W35-Z3-42	3
1D2W35-Z3-51	2	1D2W8-J2-27	2	1D2W35-Z3-51	2
1D2W35-J1-30	4	1D2W8-J3-27	1	1D2W35-J1-30	3
1D2W35-J2-27	3	1D2W8-J4-24	2	1D2W35-J2-27	2
1D2W35-J3-27	2	1D2W8-J4-27	3	1D2W35-J3-27	1
1D2W35-J4-24	2	1D2-JT3-24	1	1D2W35-J4-24	1
1D2W35-J4-27	2	1D2We-Z2-33	1	1D2W35-J4-27	2
1D2W35-J4-30	3	1D2We-Z2-39	2	1D2W35-J4-30	1
JGA1-18	3	1D2We-Z3-36	1	JGA1-18	2
		1D2We-Z3-42	1		
		1D2We-Z3-51	2		
		1D2We-J4-24	3		
		1D2We-J4-27	2		
		1D2We-J4-30	3		
合 计	43	合 计	32	合 计	27

(4) 基础型式

经过沿线地质初勘，本期新建线路沿线地质情况类似，拟建线路场地地貌单元主要为低山、丘陵地貌，地势起伏。沿线揭露的岩土层主要为坡积土层、强风化砂岩、泥质粉砂岩、花岗岩及混合岩层，岩土工程条件较好。本工程全线以人工挖孔桩基础、灌注桩基础为主要基础型式，配合使用掏挖基础，基础形式见附图 9。

2.2.3 扩建间隔建设内容

220 千伏祥云变电站位于广东省揭阳市普宁市下架山镇中央埔村，距中央埔村西南约 0.21 公里处。为已经建成投运的变电站，是户外 GIS 布置。110kV 配电装置前期已完成最终规模 GIS 基础，本期只需在原预留基础上扩建 1 个 110kV 出线间隔。本期扩建出线间隔为 110kV 场地由南往北第 1 个间隔。110kV 配电装置布置形式保持现状不变。

110 千伏北区变电站站址场地位于惠来县小溪村附近，目前处于施工阶段，计划于 2026 年建成投运。北区站已按最终规模征地，采用半户内 GIS 设备，本期只需在原预留基础上扩建 1 个 110kV 出线间隔。本期扩建出线间隔为由南往北第 4 个间隔。110kV 配电装置布置形式保持与前期一致。

2.2.4 环保工程

2.2.4.1 生态措施

	本项目施工期采取拟撒播草籽、土地整治、临时拦挡和苫盖等水土保持措施。施工前先进行表土剥离，剥离的表土全部用编织袋装起来单独保存，堆放在开挖区临时占地；施工结束后，充分利用剥离的表土作为绿化覆土。 2.2.4.2 电磁及声环境治理措施 拟建线路选择符合国家标准导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。 所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面 3~4m。
总平面及现场布置	2.3 总平面及现场布置 2.3.1 线路路径方案 （1）110kV 祥云至大南山线路工程 从 220kV 祥云站采用电缆利用站内电缆通道，变电站东北角位置出线，沿变电站南侧至变电站西南角侧电缆终端塔处（起点），再采用架空线路向西方向走线，然后右转向南跨越普宁大道，经涂坑村西侧、至咸寮村西南线路左转，从咸寮村南侧经过，沿大坝仔水库北侧、东侧，避开水源保护区，从 220kV 华祥甲乙线 86#-87#档位置钻越，线路右转西南，从汤坑水库水资源保护区与大坝仔水库二级水源保护区之间穿过，再从 500kV 靖榕甲乙线 105#-106 档穿越、经岭尾村西侧，横溪寮南侧，线路右转向西，到达白马村东侧，线路左转向南、沿 G238 国道东侧走线，经过船桥水库，跨越 110kV 祥惠线、跨越 G238 国道，线路左转沿 G238 国道西侧走线，途经上林村附近，线路向西南方跨越揭阳至惠来铁路（在建），线路左转向东南方向进入 110kV 大南山牵引站（终点）。 （2）110kV 北区至大南山线路工程 从 110kV 北区站（起点）采用架空出线后，利用其他工程建设的终端塔挂线出线，向南连续转弯，钻越规划的 500kV 线路，到达崎岭北面后转向西北方向走线，跨越 G238 国道，途经小溪村、跨越寨龙山、打铁山，到达佰公洞西北侧，线路左转向西走线，从小溪水库下游穿越，跨越揭惠铁路，线路右转沿铁路西侧向西北方向走线，到达 110kV 祥惠线 71#塔附近，线路右转，沿国道 238 东侧，到达船桥水库管理站北面，线路左转跨越 G238 国道（在建），跨越 110kV 祥惠线，线路向西北方向跨越 G238 国道（现有），线路右转穿越 500kV 庐桢甲乙线后线路左转平行揭惠铁路向西北方向

总	走线，到达 110kV 大南山牵引站附近，线路右转进入大南山牵引站（终点）。 项目线路路径见附图 7。 2.3.2 扩建间隔变电站总平面 （1）220kV 祥云站 220kV 祥云站位于揭阳市，全站电气设备布置为平行四列式，由东向西依次布置有：110kV 户外配电装置、配电装置楼、#1～#4 主变压器、220kV 户外配电装置；10kV 电容器组户外布置于站区北侧。110kV 向东架空出线，220kV 向西架空出线，站区入口位于站区东南角。配电装置楼一层为#1、#2 10kV 配电室、接地装置室；二层为继保室、二次蓄电池室、通信室和通信蓄电池室。 220kV 配电装置及 110kV 配电装置前期已按最终规模完成 GIS 基础，本期只需在原预留基础上扩建 1 个 110kV 出线间隔。大南山牵引站出线间隔为 110kV 场地由南往北第 1 个间隔。110kV 配电装置布置形式保持现状不变。 （2）110kV 北区站 110kV 北区站未施工完成，根据现有的《土建总平面布置图》，位于变电站设一幢两层配电装置楼，布置在站区中部。三台主变呈“一”字型户外布置在配电装置楼北侧。110kV GIS 户内布置，采用架空出线。主变压器户外布置，采用架空进线。10kV 采用户内配电装置形式，10kV 移开式开关柜双列布置于 10kV 配电装置室，电缆出线到围墙外。全站配电装置均布置于一幢配电装置楼内，配电装置楼主体两层。±0.0m 层为 10kV 配电装置室、电容器室、接地变室，消防气瓶室、常用工具间等；+5.0m 层为 110kV 配电装置室、继电器及通信室、备用资料室、蓄电池室、绝缘工具间等。110kV 主变户外布置于配电装置楼北侧。 本期扩建大南山牵引站出线间隔布置于综合配电楼 5.00m 层 110kV GIS 配电室内#3 主变旁出线间隔（即占用最西侧间隔），出线避雷器及电容式电压感器布置在配电装置楼南侧。 2.3.3 施工布置情况 2.3.3.1 间隔扩建工程 （1）施工营地 本期扩建间隔均利用拟建变电站站区内预留场地进行，均不改变原全站总体规划布置，新上设备及基础均在原预留地位置建设安装。施工工程量较少、工期短，不需设置施工营地，施工人员就近租住附近民房。 （2）施工道路
---	---

平面及现场布置	本期间隔扩建沿用已建有的进站道路。 (3) 其余临时施工用地 间隔扩建施工全部在站内进行，不另外占地。 2.3.3.2 线路工程 (1) 施工营地 本工程线路塔基较分散，单个塔基施工周期短，沿线有村庄，因此本工程不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民居。 (2) 塔基施工场地 根据可研设计资料，本项目共新建杆塔 102 基，单基塔基永久占地约 60m²，则共计约 6120m²。塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，塔基施工临时占地合共 10200m²。 (3) 施工便道 本工程新建线路工程沿线可充分利用乡村小道、机耕路，不足处根据地形条件开辟人抬便道或施工便道（可供机械通行）。 项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 3.5m，以方便运输及施工。经初步测算，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 4.0km，因此本项目施工道路临时占地约为 14000m²。 (4) 牵张场 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。架空线路施工时每隔 3~4km 能选择一处牵张场地，本项目设置牵张场 9 处，牵张场每处约 500m²，共计占地 4500m²。 2.3.4 工程占地 (1) 永久占地 线路工程永久占地为塔基占地，根据工程可研报告等相关资料估算，本工程线路共新建铁塔 102 基，工程塔基永久占地面积约 6120m²。本工程扩建间隔主要利用变电站站内变电站预留间隔地块建设，不涉及新增永久占地。 (2) 临时占地 本工程线路设置 9 处牵张场（按每处 500m² 计），临时占地总面积约 4500m²；
---------	---

塔基施工场地和材料堆场在临近塔基位置设置，占地面积约为 1.02hm²；

本工程线路施工优先利用已有乡村道路及现有线路施工时的临时施工便道，新建机械化施工道路长度约 4km，宽度 3.5m，占地面积约 14000m²。

本工程总用地面积 3.482hm²，其中永久占地 0.612hm²，为塔基永久占地；临时占地 2.87hm²，为塔基施工场地，牵张场，施工道路临时占地。本工程占地类型为林地、草地、耕地、交通运输用地，具体占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 占地情况一览表（单位：hm²）

区域		占地性质	占地面积	占地类型			
				草地	林地	交通运输用地	耕地
塔基施工区	塔基占地	永久占地	0.612	0.066	0.462	0.034	0.05
	塔基施工场地	临时占地	1.02	0.13	0.73	0.09	0.07
	小计		1.632	0.196	1.192	0.124	0.12
牵张场		临时占地	0.45	0.04	0.31	0.05	0.05
施工道路		临时占地	1.4	0.25	0.37	0.82	/
合计		永久占地	0.612	0.066	0.462	0.034	0.05
		临时占地	2.87	0.42	1.41	0.96	0.12
		总占地	3.482	0.486	1.872	0.994	0.17

2.3.5 土石方平衡

（1）表土平衡

架空线路工程施工期间对塔基孔桩开挖面进行表土剥离，表土剥离厚度约 30cm，单独存放。每基角钢塔四个孔桩，单个孔桩开挖面 2m×2m。其他施工区域由于施工占用时间短，扰动有限，不再剥离表土。本工程共 102 基塔共剥离表土 112m³，回填 112m³。剥离表土临时堆放于塔基周边，塔基施工完成后进行回填。

（2）架空线路土石方

本工程共 102 基塔，单塔挖方量约 60m³，共产生开挖土石方量为 6120m³，回填利用量为 6120m³。因单个塔基开挖土方量较小，新建塔基处剥离的表土在塔基施工区内定点堆放，全部用于塔基区和临时占地区绿化，塔基开挖产生的基槽余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用，不另设弃渣点。

	(3) 间隔扩建工程 本期间隔扩建工程无新建建筑物, 仅为电气设备安装, 涉及少量基础土石方开挖, 通过就地回填可基本实现平衡。 综上所述, 本项目开挖土方 6232m³, 回填 6232m³, 无弃方, 无外借土方。本工程土石方平衡表详见下表 2.3-2。 表 2.3-2 本工程土石方平衡表 单位: m³ <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">项目组成</th><th rowspan="2">开挖</th><th rowspan="2">回填</th><th colspan="2">调入</th><th colspan="2">调出</th><th colspan="2">外借</th><th colspan="2">废弃</th></tr><tr><th>数量</th><th>来源</th><th>数量</th><th>去向</th><th>数量</th><th>来源</th><th>数量</th><th>去向</th></tr><tr><td>①</td><td>表土</td><td>112</td><td>112</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td></tr><tr><td>②</td><td>架空线路</td><td>6120</td><td>6120</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>6232</td><td>6232</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td><td>0</td><td>/</td></tr></table>												序号	项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	①	表土	112	112	0	/	0	/	0	/	0	/	②	架空线路	6120	6120	0	/	0	/	0	/	0	/	合计		6232	6232	0	/	0	/	0	/	0	/
	序号	项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃																																																									
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向																																																								
	①	表土	112	112	0	/	0	/	0	/	0	/																																																								
	②	架空线路	6120	6120	0	/	0	/	0	/	0	/																																																								
合计		6232	6232	0	/	0	/	0	/	0	/																																																									
施 工 方 案	本项目为新建工程, 在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成。 2.4 施工工艺 2.4.1 架空线路施工工艺 架空线路施工工艺主要有: 施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线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。 (1) 塔基施工 本工程塔杆基础形式采用挖孔桩基础、灌注桩基础。 挖孔桩基础施工: 以人工挖孔并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护, 浇筑基础施工全过程的方法, 属于开挖一填土工艺。施工前, 先剥离塔基施工区表层土, 将其集中堆放, 然后开挖基坑。如遇地面坡度较陡的地形, 开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙, 拦挡基础开挖土石方, 使其不致滚落坡底或沟道, 并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中, 将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。施工工艺图见图 2.4-1。																																																																			

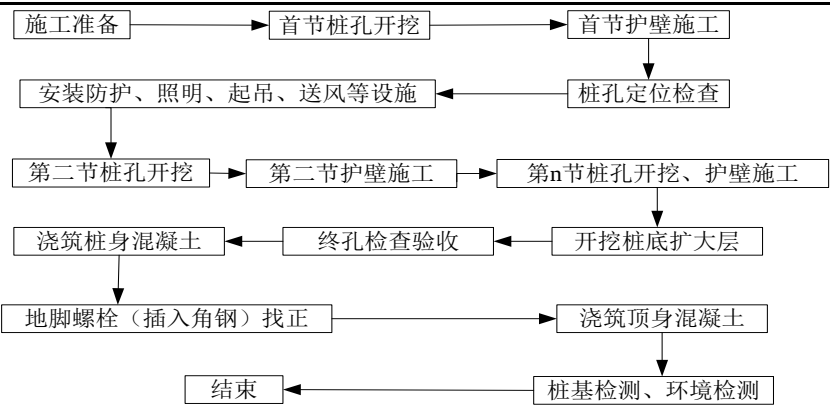


图 2.4-1 挖孔桩基础工艺流程

灌注桩基础施工：施工准备→机械钻孔→钢筋制作安装→主柱模板安装→混凝土浇筑→基础混凝土养护→模板拆除→质量验收。

（2）混凝土浇筑

本项目需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的基础在混凝土达到强度要求后，应根据相关建筑规范的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。

（3）铁塔组立

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，由汽车从现有公路运至塔基附近，用人工从塔底处依次向上组立。

（4）导线施工

全线放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线，张力放线后应尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

2.4.2 间隔扩建工程

间隔扩建施工工艺主要包括地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。

（1）地基处理

主要为设备支架基础开挖、回填碾压处理等。

（2）混凝土工程

	为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。 (3) 电气施工 电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。 (4) 设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。 2.4.2 施工时序及产污环节 本项目新建架空线路，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。 2.4.3 建设周期 本项目计划开工时间为 2025 年 6 月，计划于 2026 年 6 月建成投产，建设周期约为 12 个月。
其他	2.5 输电线路路径方案比选 2.5.1 线路穿越森林公园路径方案唯一性说明 本项目拟建 110kV 祥云至大南山线路工程涉及普宁市大南山森林公园，根据《新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程穿越普宁市大南山森林公园（县级）路径唯一性论证报告》：根据路径选择原则以及现场踏勘调查结果，线路沿线主要受饮用水源保护区、居民区、现有输电线路、已建和在建交通干线等诸多因素影响，设计单位提出了方案 K（推荐方案）、方案 A（比选方案）、方案 B（比选方案）三个方案进行比选，路径总方案比选示意图见 2.5-1，比选结果见表 2.5-1。 (1) 方案 A 方案 A 完全绕避大南山森林公园，线路周边制约因素主要为： ①居民区：方案 A 受现有输电线路路径制约，为绕避大南山森林公园，难以避免进入益岭村居民区（见下图 4-2），需在邻近房屋处建设塔基。架空线路穿越居民区长度约 90 米，涉及房屋拆迁约 2500 平方米，拆迁量较大。

根据线路方案拟定基本原则，线路应尽量避免房屋密集区，远离居民住宅，避免大面积拆迁民房，减少对地方发展带来的不良影响。见下图 4-3。

②已建输电线路、交通干线：区域周边现有 220 千伏华祥甲乙线、220 千伏盘华甲乙线、110 千伏祥惠甲乙线等多条输电线路，此外还有 G238 国道和在建揭惠铁路等交通干线。

方案 A 与已建输电线路存在 4 次交叉跨越，与交通干线存在 4 次交叉跨越，一定程度上增加了线路建设及运维难度。见上图 4-1。

除上述外，方案 A 不涉及占用揭阳市自然保护地、饮用水源保护区、基本农田、文物保护区等环境敏感点，与地方规划不冲突。

（2）方案 B

方案 B 完全绕避普宁市大南山森林公园（县级），线路周边制约因素主要为汤坑水库区县级饮用水砂质保护区。

方案 B 为绕避大南山森林公园，难以避免与森林公园接壤的汤坑水库一级饮用水源保护区，线路穿越一级饮用水源保护区长度 1.278 千米，新建 3 基塔，永久占地面积约 0.1200 公顷。见下图 4-5。

根据《中华人民共和国水污染防治法》，“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目……。”方案 B 不符合该法律法规。

除上述外，方案 B 不涉及占用揭阳市自然保护地、基本农田、居民区、文物保护区等环境敏感点，与地方规划不冲突。

（3）方案 K

方案 K 一档跨越普宁市大南山森林公园（县级），跨越区域处于森林公园边缘，跨越长度 0.356 千米，不在森林公园内新建塔基及临时用地，无需占地开挖。除此外，方案 K 不涉及占用揭阳市饮用水源保护区、基本农田、居民区、文物保护区等环境敏感点，与地方规划不冲突。

表 2.5-1 路径比选结果表

因素 \ 线路方案	方案 K	方案 A	方案 B	控制因素分析
路径主要控制因素	普宁市大南山森林公园（县级）	益岭村居民区、现有输电	汤坑水库区县级饮用水砂质保护区	

					线路、交通干线		
	途经行政区		普宁市大南山街道、下架山镇，惠来县惠城镇	普宁市大南山街道、下架山镇，惠来县惠城镇	普宁市大南山街道、下架山镇，惠来县惠城镇		
	架设方式		新建	新建	新建		
	生态环境因素比选	穿越普宁市大南山森林公园（县级）情况	穿越长度	0.356 千米	0	0	方案 B 占用一级饮用水源保护区，不符合相关法律法规，排除。方案 A、方案 K 对生态环境产生的影响程度均较轻。
			塔基数量	0	0	0	
			永久占地面积	0	0	0	
		穿越汤坑水库一级饮用水源保护区情况	穿越长度	0	0	1.278	
			塔基数量	0	0	3 基	
			永久占地面积	0	0	0.1200 公顷	
	社会环境因素比选	跨越及压占房屋情况	跨越长度	0	900 米	0	方案 A 途经益岭村房屋，需拆迁民房 2500 平方米，对村民生产生活带来较大负面影响，易引起社会群体事件。
			拆迁量预估	0	2500 平方米	0	
	建设及运维难度比较	工程量	新建线路长度	10.444 千米	11.495 千米	10.956 千米	方案 K 显著优于方案 A 和方案 B。
			新建塔基数量	26 基	30 基	29 基	
			永久占地面积	1.0400 公顷	1.2000 公顷	1.1600 公顷	
		线路曲折系数		1.35	1.50	1.38	
		与现有输电线路交叉跨越次数		0 次	4 次	0	
		与交通干线交叉跨越次数		0 次	4 次	0	
		地形地势条件		地势相对平缓，工程建设难度一般	地势整体相对较陡，起伏较大，工程建设难度相对较高	部分段有较大起伏，一定程度上增加了建设难度	

综上，通过多方面综合对比分析，方案 A 需穿越并占用居民区，需大量拆迁民房，对社会稳定有较大影响；新建线路长度最长，塔基最多，线路曲折系数最大，线路途经区域地形起伏较大，同时与现有输电线路及交通干线有多次交叉跨越，一定程度上增加了建设及运维难度，因此不获推荐。方案 B 需穿越并占用汤坑水库一级饮用水源保护区，不符合《中华人民共和国水污染防治法》，不具可行性。相较之下，方案 K 采取无害化方式通过森林公园，具有在森林公园内不占地，不涉及饮用水源保护区；不占用居民区，无需拆迁房屋；工程量、开挖量小，对生态环境影响较小；沿线地质、地形条件好，建设及运维难度较小等优势，为本次推荐方案。

2.5.2 线路穿越饮用水水源保护区路径方案唯一性说明

本项目拟建 110kV 祥云至大南山线路工程、110kV 北区至大南山线路工程涉及石榴潭水库饮用水水源保护区。因此，本项目对 2 个线路工程均设计比选方案进行唯一性论证。

110kV 祥云至大南山线路工程：本项目设计了 3 个方案，通过工程技术因素、社会性因素、环境制约因素进行线路比选，最终确定西方案为推荐方案，其具有施工难度低、环境影响小等明显优势，是较为可行的方案，具有唯一性； 110kV 北区至大南山线路工程：本项目设计了 4 个方案，通过工程技术因素、社会性因素、环境制约因素进行线路比选，最终确定方案 1 具有施工难度低、电力系统稳定性高等明显优势，是较为可行的方案，具有唯一性。

线路的比选具体详见“专题 II 穿越饮用水水源保护区专题评价”。

2.5.3 线路建设与生态保护红线相符性分析

2.5.3.1 完全避让生态保护红线工程线路可行性分析

根据图 2.5-2，尽管方案 P 可完全避让生态保护红线，然而需穿越并占用大南山森林公园，不符合《广东省森林公园管理条例》；同时与国道 G238、现有输电线路以及白马村、益岭村等居民聚集区距离过近，大大增加了施工难度，工程技术可行性差。因此，本项目线路不可避免的进入生态保护红线范围。

2.5.3.2 与生态保护红线相符性分析

本项目拟建 110kV 输电线路因客观因素限制，不可避免穿越生态保护红线，穿越线路总长度约 7.37km，共架设杆塔 22 基，塔基占用生态保护红线约 1320m²，不涉及

生态保护红线内核心保护区。工程穿越生态保护红线情况见下表 2.5-2，位置关系见附图 1。

表 2.5-2 本工程输电线路穿越生态保护红线情况一览表

行政区域	红线名称	类型	穿越路径长度 (km)	占用塔基数量 (基)	占用塔基永久占地面积 (m ²)	是否位于核心保护区
揭阳市	生态保护红线	水土保持	7.37	22	1320	否

项目线路穿越生态保护红线段基本与线路穿越普宁市大南山森林公园、石榴潭水库饮用水源保护区重合。在森林公园、饮用水水源保护区唯一性论证中，已将生态保护红线作为限制性因素协同纳入比选方案的选定中，本次评价不再单独对线路穿越生态保护红线路径唯一性进行论述。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）：生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。允许的有限人为活动包括“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

根据《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。允许的有限人为活动包括“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

工程已纳入《广东省发展改革委关于下达广东省 2025 年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2025〕90 号）中省重点建设项目，为线性基础设施建设项目，属于《通知》中明确的允许有限人为活动。

	在后续涉生态保护红线区域施工时应尽可能避免雨季施工并及时复绿，降低塔基建设的影响，另外施工的临时道路尽可能集中，尽可能利用原有道路，以减少对山体森林生态系统的分割，并落实施工开挖、占用土地等造成水土流失的防护措施。在严格落实相关保护措施后，项目建设和运行均不会对广东省生态红线造成影响，满足国家及广东省关于生态保护红线的相关管理要求。
--	--

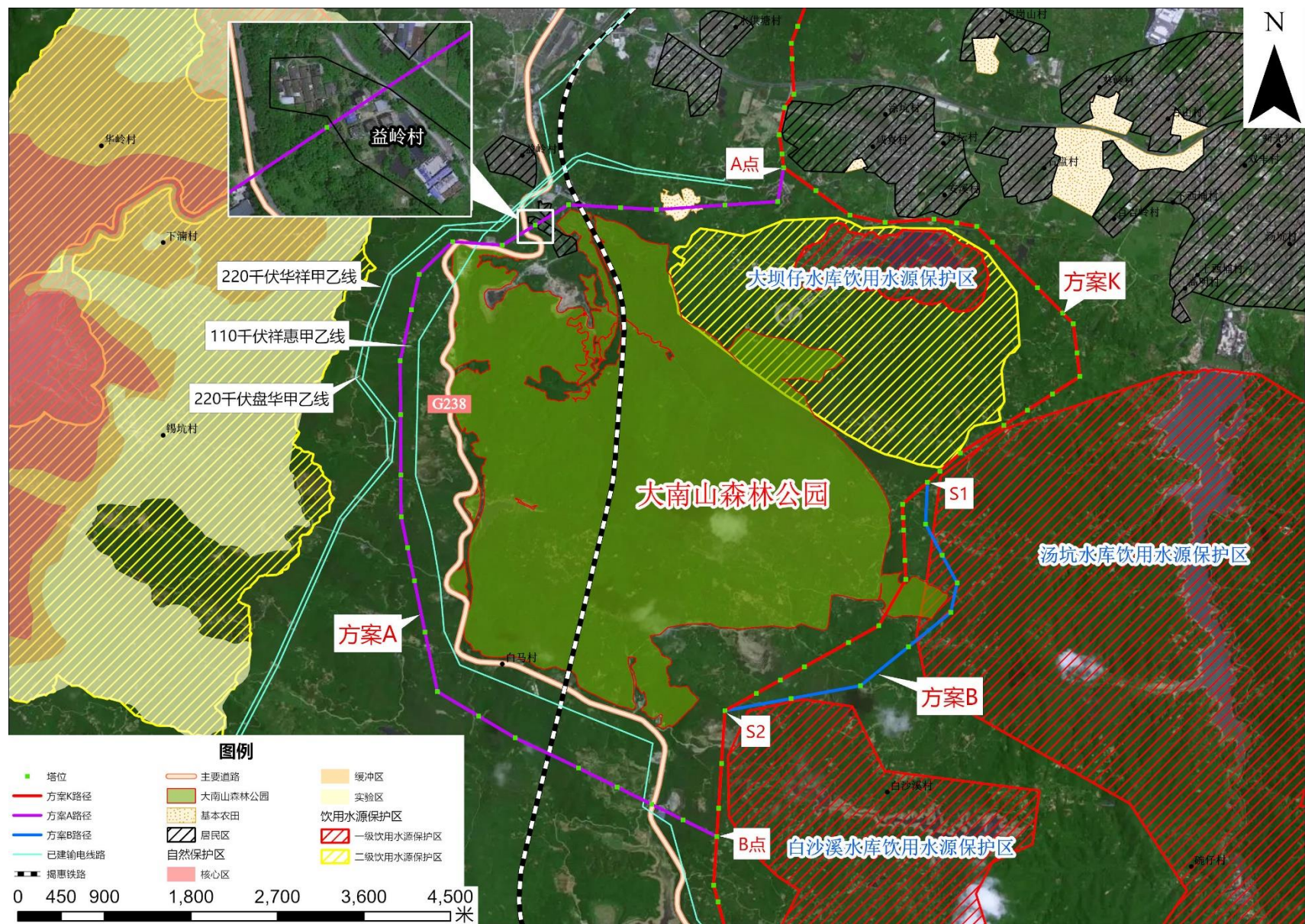


图 2.5-1 穿越大南山森林公园路径总方案比选示意图

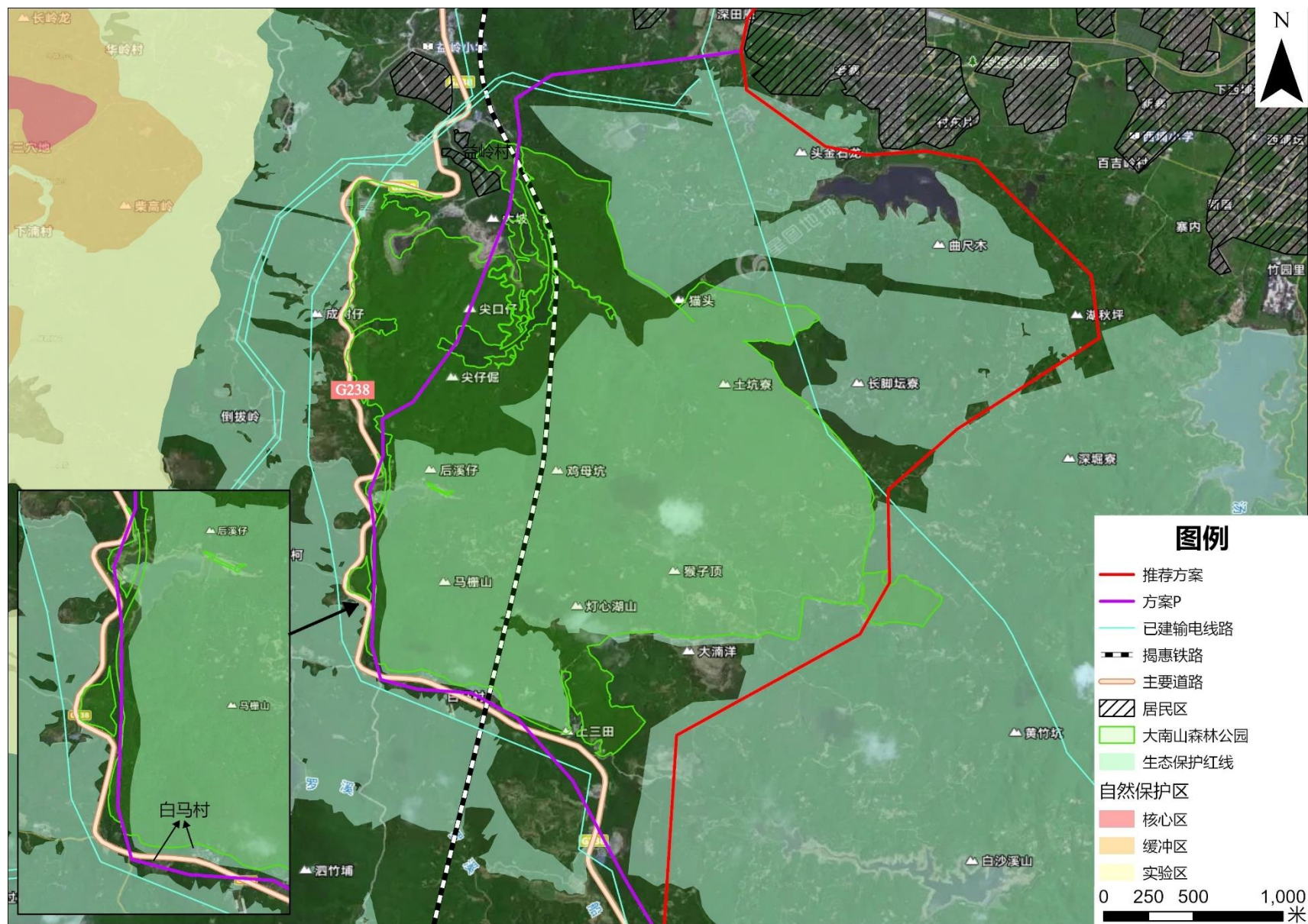


图 2.5-1 穿越生态保护红线限制性因素图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1.1 生态环境现状 3.1.1.1 主体功能区划 根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。项目所在普宁市和惠来县属于国家重点开发区域，项目工程不侵占禁止开发区域，具体见附图 10。因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。 3.1.1.2 生态环境功能区划 项目选线涉及生态保护红线。根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），项目属于必须且无法避让生态保护红线，涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护区核心区，符合“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”的认定。因此本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。 3.1.1.3 生态环境现状 项目工程选址位于丘陵地区，属于亚热带季风气候特征。评价范围植被类型以常绿阔叶林为主，植物物种多为岭南地区常见种，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生植物和古树名木。综合分析，评价范围生态环境现状质量水平一般，生态系统已受到较强的人为干扰影响，但具备恢复良好生态的较优越条件，只要落实水土保持措施，通过合理可持续发展，区域生态系统有较好的改良趋势。 （一）土地利用现状调查 本次评价利用 2021 年广东省土地利用遥感监测数据对生态评价范围内土地利用现状进行分析。该土地利用遥感监测数据是以 Landsat TM/ETM/OLI 遥感影像为主要数据源，经过影像融合、几何校正、图像增强与拼接等处理后，通过人机交互目视解译的方法，将土地利用类型按照全国土地利用现状分类系统标准划分为 10 个一级类的土地利用数据产品。 本次评价在 ArcGIS 软件支持下，叠加项目评价资料，编绘本次生态评价范围土地利用现状图，详见附图 19。根据该图数据，本次生态评价范围内土地利用现状以乔木林地为主，其次是灌木林地和草地，分别占比 68.4%、8.1%和 5.4%具体如表 3.1-1 所示。 生态红线、森林公园、自然保护区线路段生态评价范围内土地利用现状以乔木林地
--------	---

为主，其次是灌木林地，分别占比 74.5%和 8.0%具体如表 3.1-2 所示。

表 3.1-1 本项目生态评价范围土地利用现状一览表

一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	占比
林地	乔木林地	2537.61	68.4%
	灌木林地	301.83	8.1%
耕地	水浇地	106.95	2.9%
园地	果园	146.40	3.9%
草地	其他草地	200.37	5.4%
工业仓储用地	工业用地	53.27	1.4%
	仓储用地	29.46	0.8%
住宅用地	城镇住宅用地	68.46	1.8%
	农村宅基地	59.97	1.6%
公共管理与公共服务用地	公共设施用地	3.14	0.1%
交通运输用地	公路用地	15.54	0.4%
	城镇村道路用地	21.24	0.6%
水域及水利设施用地	水库水面	75.07	2.0%
	坑塘水面	10.65	0.3%
	河流水面	25.01	0.7%
其他土地	裸土地	56.53	1.5%
合计		3711.50	100.00%

表 3.1-2 工程涉及生态保护红线、森林公园、自然保护区段生态评价范围土地利用现状一览表

一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	占比
林地	乔木林地	2253.73	74.5%
	灌木林地	241.86	8.0%
耕地	水浇地	73.47	2.4%
园地	果园	56.51	1.9%
草地	其他草地	74.07	2.4%
工矿仓储用地	工业用地	26.95	0.9%
	仓储用地	13.31	0.4%
住宅用地	城镇住宅用地	67.77	2.2%
	农村宅基地	55.34	1.8%
公共管理与公共服务用地	公共设施用地	3.14	0.1%
交通运输用地	公路用地	11.87	0.4%
	城镇村道路用地	17.96	0.6%
水域及水利设施用地	水库水面	60.44	2.0%
	坑塘水面	4.56	0.2%
	河流水面	12.20	0.4%
其他土地	裸土地	52.67	1.7%
合计		3025.82	100.00%

(二) 植物物种及植物群落调查

1. 调查研究方法

为掌握生态环境评价区域的植被现状，本评价项目组采取了资料收集、遥感影像解译与现场调查相结合的调查方法。

2.植被类型

根据现场调查及广东省森林资源更新数据分析，评价区的植被类型以人工植被为主，其植物群落的乔木层以山乌柏林、大叶相思林、荔枝林等，均为华南地区常见种。

本次评价将涉及生态保护红线、森林公园、自然保护区段生态评价范围作为生态重点调查范围，以现场调查方式重点调查了其中各植被型的植被群系及其建群种，具体的植被群落调查统计详见表 3.1-3，图 3.1-1，附图 20。

表 3.1-3 本次评价生态重点调查范围内植被群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	调查范围分布情况		工程占用情况	
					面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	比例
森林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	山乌柏林	评价区广泛分布	1211.86	46.1%	0.144	0.005%
			大叶相思林	评价区广泛分布	427.56	16.3%	0.048	0.002%
	针叶与阔叶混交林	亚热带山地针叶与阔叶混交林	山乌柏+马尾松林	评价区广泛分布	587.02	22.4%	0.03	0.001%
	常绿针叶林	热性常绿针叶林	湿地松林	评价区广泛分布	187.30	7.1%	0.036	0.001%
农业植被	果园	热带亚热带果园	荔枝林	评价区广泛分布	56.51	2.2%	0.03	0.001%
草本植被	灌草丛	亚热带与热带灌草丛	芒萁草地	评价区广泛分布	155.90	5.9%	0.012	0.001%

生态环境现状

生态环境现状		
	常绿阔叶林	常绿阔叶林
		
	针叶与阔叶混交林	针叶与阔叶混交林
		
	常绿针叶林	常绿针叶林
		
	果园	果园



灌草丛



灌草丛

图 3.1-1 植被群落图

3.植物物种资源

根据野外调查、访问调查和历史文献资料统计，评价区共记录到维管植物 84 科 177 属 227 种，其中蕨类植物 13 科 18 属 21 种，种子植物 71 科 159 属 206 种。种子植物中，有裸子植物 2 科 2 属 3 种，被子植物 69 科 157 属 203 种（双子叶植物 59 科 128 属 164 种，单子叶植物 10 科 29 属 39 种）。

4.重要植物物种

1) 珍稀保护植物

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《广东省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2023）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（2023）、《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2022），评价区未记录到珍稀濒危保护植物。

2) 古树名木

参照《古树名木鉴定规范》（LY/T 2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T 2738-2016）、《广东省古树名木信息管理》系统，本次生态调查过程中生态评价范围内未发现古树名木。

（三）动物物种及动物生境调查

1.调查方法

本次调查涵盖全部评价范围，对评价范围内陆生脊椎动物和进行较全面的调查。调查研究方法包括文献分析、访谈调查和样线调查。

2.物种组成

调查区及周边分布范围记录到野生脊椎动物 11 目 40 科 66 种，包括两栖类 1 目 5 科 8 种、爬行类 1 目 6 科 9 种、鸟类 7 目 27 科 45 种、哺乳类 2 目 2 科 4 种。由于周边多为栽培植被，结构较单一，因而记录到的野生动物亦多为常见物种。

3.珍稀濒危保护动物

评价区内未记录到国家重点保护野生动物、广东省重点保护动物。

(五) 生态系统调查

1.生态系统类型

本次生态系统调查根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)，采用 GPS、RS、GIS 相结合的空间信息技术，在野外实地核查和历史资料基础上，完成数字化的生态系统类型分布图，具体见附图 21。

根据分析，本次生态评价范围内共划分为 6 个 I 级分类的生态系统，包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统及其他。评价范围内 6 个 I 级分类生态系统，可进一步细分为 11 个 II 级分类，具体详见表 3.1-5。如该表所示，以 I 级分类分析，评价范围生态系统主要是森林生态系统、灌丛生态系统，分别占比 76.5%、5.4%；以 II 级分类分析，评价范围生态系统主要是阔叶林、针阔混交林，分别占比 48.4%、20.8%。

表 3.1-5 评价范围生态系统类型统计一览表

I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	百分比
森林生态系统	阔叶林	1795.94	48.4%
	针阔混交林	771.99	20.8%
	针叶林	271.51	7.3%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	200.37	5.4%
湿地生态系统	湖泊	85.72	2.3%
	河流	25.01	0.7%
农田生态系统	园地	146.40	3.9%
	耕地	106.95	2.9%
城镇生态系统	工矿交通	119.51	3.2%
	居住地	131.57	3.5%
其他	裸地	56.53	1.5%

2.陆地生态系统生物量

根据前文生态现状调查不同植被群落的生物量，结合评价范围植被类型和生态系统类型的调查结果，项目总占地面积约 3.482hm²，其中工程占用的阔叶林与针阔混交林面积为 2.76hm²，建设区域沿线植被主要为山乌桕、大叶相思等，估算永久占地生物量约 35t/hm²，净生产量约 8t/hm²·a。根据测算，项目的建设造成生物量损失约为 96.6t，净生产量损失约 22.08t/a。

3.生态系统服务功能

根据本次生态评价范围涉及生态功能区的生态服务功能定位，并且结合前述本次评价对评价范围的生态现状调查和区域生态问题调查结果，分析认为项目生态评价范围生

态系统主要生态服务功能为土壤保持及生物多样性维护。

3.1.2 大气环境质量现状

本项目为输电线路工程，营运期无废气污染物产生，选线位于普宁市下架山镇、大南山街道，惠来县惠城镇。根据《揭阳市环境空气质量功能区划分》（揭府〔1996〕66号），本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其2018年9月修改单）的二级标准。

本评价引用揭阳市生态环境局发布的《2023年揭阳市生态环境质量公报》的结论，对本项目所在区域环境空气达标情况进行论述。

2023年揭阳市省控点位环境空气质量全面达标。六项污染物达标率在99.7%~100.0%之间。与上年相比，SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀浓度分别上升14.3%、35.3%、12.5%，NO₂、CO持平，O₃下降3.7%。

五个区域环境空气质量全面达标。达标率在97.0%~99.7%之间。揭阳市环境空气质量综合指数为2.77（以六项污染物计），比上年上升11.2%，空气质量比上年有所下降。最大指数为0.83；各污染物的污染负荷从高到低分别为臭氧日最大8小时均值30.1%、可吸入颗粒物22.7%、细颗粒物20.2%、二氧化氮14.3%、一氧化碳8.1%、二氧化硫4.6%。

综上所述，本项目所在地区的SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃六项基本污染物浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准，区域环境空气质量现状较好，为达标区。

3.1.3 水环境质量现状

根据普宁市人民政府、惠来县人民政府对本工程线路路径复函（附件5、附件6），本工程穿越石榴潭水库饮用水源保护区，邻近大坝仔水库饮用水源保护区、汤坑水库饮用水源保护区、白沙溪水库饮用水源保护区，上述4个饮用水源保护区水质根据《广东省地表水环境功能区划》，均按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准进行评价。线路距离较近的水体为大坝仔水库，最近距离约为112m，本项目水系图见附图11。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），2023年揭阳市饮用水源地水质稳定达标，水质达标率100.0%，以II类水质为主，水质状况属优。各区域饮用水水源地水质均为优。其中，水库型饮用水水源地26个，属贫营养、中营养分别占26.9%、

73.1%。

3.1.4 声环境现状

1、评价标准

根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166号），本项目间隔扩建及线路工程执行1类、2类、4a类声环境功能区标准。本项目所在区域执行声环境标准如下表3.1-6所示，工程沿线声环境功能区划位置关系见附图12。

表 3.1-6 本项目所在区域执行声环境标准一览表 **单位：dB(A)**

工程名称	行政区	本项目工程	标准限制		
			类别	昼间	夜间
变电站扩建间隔工程	揭阳市普宁市	220kV 祥云站所在区域	2类	60	50
	揭阳市惠来县	110kV 北区站所在区域	2类	60	50
线路工程	揭阳市普宁市	途经普宁市大南山片区线路段	1类	55	45
		途经居住、商业、工业混杂区域（不涉及0类区，除1类、3类、4a类、4b类区以外的范围）	2类	60	50
	揭阳市惠来县	途经惠来县大南山片区线路段	1类	55	45
		途经 S234（揭神线）道路两侧边界线外纵深 35m/50m*区域范围	4a类	70	55
		途经居住、商业、工业混杂区域（不涉及0类区，除1类、3类、4a类、4b类区以外的范围）	2类	60	50

*注：根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166号），当交通干线两侧1类区相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，向道路两侧纵深50米的区域范围；当交通干线两侧2类区时相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，向道路两侧35米的区域范围。

2、监测时间、仪器及方法

（1）监测时间、监测单位及监测条件

时间：于2025年2月13-14日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为10:00-12:00、14:30-17:00，夜间监测时间为22:00-次日2:00。

检测单位：广州穗证环境检测有限公司

气象条件：2月13日：天气多云，温度13℃~26℃，湿度55%~65%，风速1.2m/s~1.8m/s；2月14日：天气多云，温度15℃~25℃，湿度50%~60%，风速1.3m/s~1.7m/s。

(2) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

测量仪器：采用 AWA6228⁺型多功能声级计进行监测，仪器检定情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228 ⁺ 多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB (A)
	型号规格	AWA6228 ⁺
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202490405
	检定有效期	2025 年 05 月 20 日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94.10dB (A)
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202411270
	检定有效期	2025 年 05 月 14 日

(3) 声环境监测布点及其合理性分析

监测点位：在变电站扩建间隔侧和声环境保护目标布置了声环境现状监测点位。

监测点位代表性：监测布点满足《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测“布点应覆盖整个评价范围”的要求，本次监测所布设的点位能够代表工程所在区域声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

监测布点图见附图 15。

(4) 监测结果

监测结果见表 3.1-8，监测报告详见附件 8。

表 3.1-8 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测 点位	监测位	监测结果		评价标准	评价标准		达标 情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	
N01	咸寮村寺庙宿舍 (E116°12'27.303", N23°14'16.117")	39	37	2 类	60	50	达标
N02	咸寮村看护房 (E116°12'36.153", N23°14'15.531")	43	40	2 类	60	50	达标
N03	河田村看护房	41	39	2 类	60	50	达标

	(E116°11'56.607", N23°07'12.244")						
N04	小溪村居住房① (E116°15'10.567", N23°03'28.379")	44	41	2 类	60	50	达标
N05	小溪村居住房② (E116°15'13.036", N23°03'28.819")	43	41	2 类	60	50	达标
N06	220 千伏祥云站扩建间隔侧监测点 (E116°12'35.296", N23°15'34.865")	37	35	2 类	60	50	达标
N07	110 千伏北区站扩建间隔侧监测点 (E116°15'13.613", N23°03'29.391")	43	41	2 类	60	50	达标
N08	1 类声功能区代表性监测点，即线路途经普宁市大南山片区处 (E116°11'36.635", N23°11'19.999")	39	38	1 类	55	45	达标
N09	4a 类声功能区代表性监测点，即线路途经国道 G238 处 (E116°14'57.065", N23°03'37.040")	50	46	4a 类	70	60	达标

(5) 监测结果分析

220 千伏祥云变电站间隔扩建侧噪声监测值为昼间 37dB (A)，夜间 35dB (A)，110 千伏北区变电站间隔扩建侧噪声监测值为昼间 43dB (A)，夜间 41dB (A) 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准限值要求。

拟建线路沿线各环境保护目标昼间噪声监测为 (39~44) dB(A)，夜间噪声监测为 (37~41) dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

3.1.5 电磁环境现状

根据电磁环境影响专题评价中的环境质量现状监测结果，本项目所在区域电磁环境质量监测结果如下：

(1) 变电站间隔扩建侧

拟建 220 千伏祥云变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 66V/m，工频磁感应强度为 0.54μT，拟建 220 千伏祥云变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 7.2V/m，工频磁感应强度为 $1.9 \times 10^{-2} \mu T$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

(2) 电磁环境敏感目标

新建 110kV 单回架空线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度在 (0.31~12) V/m 之间，线路工频磁感应强度在 ($1.3 \times 10^{-2} \sim 3.7 \times 10^{-2}$) μT 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2.1 与本项目有关的原有工程环保手续情况

与本项目有关的原有工程为 220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站、大南山牵引变电站。各相关工程项目与本次项目工程关系、环评和竣工环境保护验收概况统计如表 3.2-1，附件 10 所示。

表 3.2-1 项目相关工程项目情况统计表

相关工程项目名称	与本次项目工程关系	项目概况	环评概况	竣工环境保护验收概况
220kV 祥云站	110kV 祥云至大南山线路工程接入变电站； 220kV 祥云站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔	属于 220 千伏祥云输变电工程的建设内容。该工程新建 220 千伏祥云变电站位于揭阳普宁市下架山镇，设计最终主变建设规模为 4×180MVA，本期主变建设规模为 2×180MVA（即#2、#3 主变），同时装设相应容量的无功补偿电容器及其它附属设备。	所属的《220 千伏祥云输变电工程环境影响报告表》于 2010 年 10 月 14 日通过原揭阳市生态环境局审批。	原揭阳市生态环境局于 2013 年 9 月组织开展了 220 千伏祥云输变电等 10 个工程竣工环境保护验收，验收组同意项目通过竣工环保验收。
110kV 北区站	110kV 北区至大南山线路工程接入变电站； 110kV 北区站扩建 1 个 110kV 出线间隔	属于揭阳 110 千伏北区输变电工程的建设内容，本期建设主变容量为 2×40MVA，远期主变容量为 3×40MVA，变电站采用半户内布置方式。	所属的《揭阳 110 千伏北区输变电工程环境影响报告表》于 2019 年 12 月通过揭阳市生态环境局审批。	本工程正在施工建设阶段，尚未开展竣工环境保护验收。
大南山牵引变电站	110kV 祥云至大南山线路工程、 110kV 北区至大南山线路工程接入变电站	属于新建揭阳至惠来铁路工程的建设内容。	所属的《新建揭阳至惠来铁路工程环境影响报告书》于 2020 年 11 月通过揭阳市生态环境局审批。	本工程正在施工建设阶段，尚未开展竣工环境保护验收。

综上，本项目相关工程环保手续完备。

3.2.2 与项目有关的原有环境问题

本项目属于新建输电线路项目，无原有环境污染问题。根据现场调查，本项目变电站间隔扩建侧周边及线路沿线植被主要为当地常见植被；项目周边动物以常见的鸟、兽为主，生态环境状况良好，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。

评价范围

3.3 评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），本项目应该编制环境影响报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-

2022)的要求,确定本项目评价范围见表 3.3-1。

表 3.3-1 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电 场、磁 场)	220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程:间隔扩建区域 围墙外 30m (本期工程扩建 110kV 出线间隔) 110kV 架空线路:边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术 导则-输变电》(HJ24- 2020)
声环境	220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程:间隔扩建区域 围墙外 50m 110kV 架空线路:边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术 导则-声环境》(HJ2.4- 2021)、 《环境影响评价技术 导则-输变电》(HJ24- 2020)
生态环境	220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程:站址围墙外 500m 内 输电线路:进入生态敏感区(包括普宁市大南山森林公园与 生态保护红线)的路段为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域,其余线路路段为边导线地面投影外两侧 各 300m 范围内的带状区域。	《环境影响评价技术 导则-生态影响》 (HJ19-2022)、《环 境影响评价技术导则 -输变电》(HJ24- 2020)

注:根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)“5.2 评价范围”,声环境影响评价等级为二、三级时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敏感目标等实际情况适当缩小。本项目对侧间隔扩建变电站位于 2 类声环境功能区,站址周边主要为树林,变电站建设对周围环境的声环境影响较小。因此参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》(试行)中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”的要求,确定本项目 220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程的声环境影响评价范围为站址围墙外 50 米。

3.4.环境保护目标

3.4.1 水环境保护目标

根据普宁市人民政府、惠来县人民政府对本工程线路路径复函(附件 5、附件 6),本项目线路工程水环境保护目标为:线路穿越的揭阳市惠来县石榴潭水库饮用水源保护区;本项目对侧间隔扩建工程不涉及饮用水源保护区。项目线路工程与饮用水源保护区的位置关系见表 3.4-3、附图 16。

此外,本项目线路工程邻近(不占用和穿越)揭阳市普宁市大坝仔水库饮用水源保护区(线路最近距离约 3m)、汤坑水库饮用水源保护区(线路最近距离约 37m)、白沙溪水库饮用水源保护区(线路最近距离 61m)。以上保护区亦作为水环境保护目标在评价中进行影响分析并提出保护措施。

本项目水环境保护目标情况见表 3.4-4。

3.4.2 生态环境保护目标

生态环境
保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境保护目标确定为：拟建 110kV 架空线路跨越的生态保护红线、普宁市大南山森林公园，邻近揭阳惠来黄光山县级自然保护区。项目评价范围内生态环境保护目标分布示意图见附图 1、附图 17，本项目生态环境保护目标情况见表 3.4-2。

（1）普宁市大南山森林公园

普宁市大南山森林公园（县级）（以下简称“大南山森林公园”或“森林公园”）位于普宁市大南山街道和下架山镇。森林公园由揭阳市林业局于 2016 年批复设立（揭市林审决字〔2016〕1 号），批复面积 1380 公顷。2022 年，经揭阳市林业局批准（揭市林〔2022〕57 号），对森林公园经营范围进行了调整，调整后面积变为 1386.8005 公顷，地理坐标为：东经 116°10′04″至 116°12′52″，北纬 23°11′26″至 23°14′20″。

本工程拟建 110kV 架空线路一档跨越森林公园，长度约 3.56km，塔基永久占地不占用森林公园范围。

（2）生态保护红线

本工程拟建 110kV 架空线路穿越生态保护红线，路径长度约 7.37km。工程穿越生态保护红线情况见表 3.4-1。本工程与生态保护红线位置关系详见附图 1。线路工程穿越生态保护红线部分与普宁市大南山森林公园、石榴潭水库饮用水源保护区范围重叠。

表 3.4-1 本项目输电线路穿越生态保护红线区域情况

行政区域	红线名称	类型	穿越路径长度（km）	占用塔基数（基）	占用塔基永久占地面积（m ² ）	是否位于核心保护区
揭阳市	生态保护红线	水土保持	7.37	22	1680	否

（3）揭阳惠来黄光山县级自然保护区

揭阳惠来黄光山县级自然保护区（以下简称“黄光山自然保护区”或“自然保护区”）位于惠来县惠城镇、隆江镇、葵潭镇、溪西镇。2024 年，经《揭阳惠来黄光山县级自然保护区范围和功能区调整方案》，对自然保护区经营范围进行了调整，调整后面积变为 6757.17 公顷，地理坐标为：东经 116°11′17″至 116°5′17″，北纬 23°7′26″至 23°1′55″。

本工程拟建 110kV 架空线路不跨越且不占用黄光山自然保护区，与黄光山自然保护区最近距离 567m。相对位置关系见附图 18。

3.4.3 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目拟扩建间隔评价范围内无敏感目标；拟建 110kV 祥云至大南山线路工程电磁评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标；拟建 110kV 北区至大南山线路工程评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标。

3.4.5 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标指“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）第八十八条，“噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目拟扩建间隔工程评价范围内无声环境保护目标；拟建 110kV 祥云至大南山线路工程评价范围内有 2 处声环境保护目标；拟建 110kV 北区至大南山线路工程评价范围内有 3 处声环境保护目标。

电磁环境敏感目标、声环境保护目标详细情况分别见表 3.4-5，敏感目标与项目位置关系见附图 15。

表 3.4-2 本项目沿线生态环境保护目标情况一览表

序号	生态保护目标	审批情况	分布	保护对象	与本项目位置关系			
					涉及方式	涉及线路长度 (km)	占用塔基数量 (基)	占用面积 (hm ²)
1	普宁市大南山森林公园	揭市林(2022) 57 号	揭阳市普宁市	森林风景资源及森林生态系统	110kV 祥云至大南山线路工程一档跨越	0.356	0	0
2	生态保护红线	《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》	揭阳市	水土保持	110kV 祥云至大南山线路工程、110kV 北区至大南山线路工程穿越	7.37	22	0.168 (永久占地)
3	揭阳惠来黄光山县级自然保护区	《揭阳惠来黄光山县级自然保护区范围和功能区调整方案》	揭阳市惠来县	石榴潭水库和尖官陂水库、水源涵养林、野生动植物资源及其栖息地	与黄光山自然保护区最近距离 567m	0	0	0

表 3.4-3 本项目线路工程与饮用水源保护区位置关系

序号	饮用水源保护区名称	项目涉及线路工程	涉及保护区级别	涉及方式	涉及线路长度	占用塔基数量	占用面积	环境保护要求
1	石榴潭水库饮用水源保护区	110kV 祥云至大南山线路工程	二级	线路跨越塔基占用	1.65km	6 个	420m ²	1、尽可能减少饮用水源保护区塔基数量

		110kV 北区至大南山 线路工程			5.06km	17 个	1190m ²	2、饮用水源保护区内严禁排放污废水
2	大坝仔水库饮用水 水源保护区	110kV 祥云至大南山 线路工程	/	线路邻近（最近 距离 3m）	/	/	/	3、尽可能减少对水源保护区占地面积
3	汤坑水库饮用水 水源保护区	110kV 祥云至大南山 线路工程	/	线路邻近（最近 距离 37m）	/	/	/	4、保护水源水质达到所执行的 II 类 水质要求
4	白沙溪水库饮用水 水源保护区	110kV 祥云至大南山 线路工程	/	线路邻近（最近 距离 61m）	/	/	/	

表 3.4-4 本项目水环境保护目标情况一览表

序号	行政区划	名称	审批情况	保护区级别	水质保护目标	水域保护范围	陆域保护范围	与本项目相对位置关系
一、本项目占用和穿越的水环境保护目标								
2	揭阳市惠来县	石榴潭水库饮用水源保护区	粤府函（2020）362 号	一级	Ⅱ类	1.石榴潭水库正常水位线（惠水高程 54.5 米）以下水域。 2.石榴潭水库干渠从水库大坝下至惠来县岐石片区自来水厂取水口下游 100 米，除粤东天然气海丰-惠来联络线主干管网穿越位置上下游各 75 米的水域以及 G15 沈海高速道路中心线穿越位置上游 48 米至下游 57 米（合计 105 米）的水域。	1.水库正常水位线（惠水高程 54.5 米）以上 200 米内的陆域，但不超过流域分水岭范围（泗竹埔村、牛角兰村和河田村建设用地除外）。 2.干渠相应一级保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	110kV 北区至大南山线路边导线距离一级保护区约 335m
				二级	Ⅱ类	G15 沈海高速道路中心线穿越位置上游 48 米至下游 57 米（合计 105 米）的水域。	1.水库一级保护区以外径向距离 3000 米内的汇水区域。 2.干渠相应二级保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	110kV 祥云至大南山线路穿越二级保护区（陆域）长度约 1.65km，设 6 基塔，永久占地约 420m ² 。110kV 北区至大南山线路穿越二级保护区（陆域）长度约 5.06km，设 17 基塔，永久占地约 1190m ² 。
				准保护区	Ⅱ类	粤东天然气海丰-惠来联络线主干管网穿越石榴潭水库干渠位置上下游各 75 米的水域范围。	干渠相应准保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	110kV 北区至大南山线路边导线距离准保护区约 9.3km
二、本项目邻近（不占用和穿越）的水环境保护目标								
1	揭阳市普宁市	大坝仔水库饮用水源保护区	粤府函（2020）119 号	一级	Ⅱ类	水库多年平均水位对应的高程线内的水域。	相应一级保护区水域边界线沿岸向陆纵深 200 米，不超过流域分水岭的陆域。	本项目不占用和穿越该保护区，110kV 祥云至大南山线路边导线距离该保护区约 3m。
				二级	Ⅱ类	——	水库周边分水岭内的汇水区域（一级保护区除外）。	
2	揭阳市普宁市	汤坑水库饮用水源保	粤府函（1999）189 号	一级	Ⅱ类	汤坑水库全部水域。	汤坑水库 58.26 米正常水位线向陆纵深 1000 米的陆域。	本项目不占用和穿越该保护区，110kV 祥云至大南山线路边导线距离该保护区约 37m。

序号	行政区划	名称	审批情况	保护区级别	水质保护目标	水域保护范围	陆域保护范围	与本项目相对位置关系
		护区						
3	揭阳市普宁市	白沙溪水库饮用水源保护区	粤府函〔1999〕189号	一级	Ⅱ类	白沙溪水库全部水域。	白沙溪水库 382 米正常水位线向陆纵深 1000 米的陆域。	本项目不占用和穿越该保护区，110kV 祥云至大南山线路边导线距离该保护区约 61m。

表 3.4-5 主要环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度 (m)	影响源	影响因子	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	丽架山生态葡萄园办公室①	E116°12'00.491" , N23°15'00.817"	办公	110kV 祥云至大南山线路边导线下	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-1
2	丽架山生态葡萄园办公室②	E116°12'00.700" , N23°15'00.009"	办公	110kV 祥云至大南山线路边导线下	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-1
3	咸寮村停车场办公室	E116°11'58.455" , N23°14'53.180"	办公	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影东侧 30m	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-1

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置,m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度(m)	影响源	影响因子	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
4	咸寮村寺庙宿舍	E116°12'27.087" ， N23°14'16.337"	居住	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 12m	1 栋，1 层，高 3m，平顶，3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场噪声	声环境：2 类 电磁环境：满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-2
5	三奇庄山园山庄	E116°12'34.521" ， N23°14'15.986"	商用	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 5m	1 栋，1 层，高 3m，平顶，3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-2
6	咸寮村看护房	E116°12'36.202" ， N23°14'15.351"	看护+居住	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 28m	1 栋，1 层，高 3m，平顶，3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场噪声	声环境：2 类 电磁环境：满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-2

序号	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置,m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度(m)	影响源	影响因子	保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
7	河田村看护房	E116°11'56.562" , N23°07'12.267"	看护+居住	110kV 北区至大南山线路边导线地面投影东侧 16m	1 栋, 1 层, 高 3m, 平顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场噪声	声环境: 2 类 电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-3
8	小溪村居住房①	E116°15'10.982" , N23°03'28.378"	居住	110kV 北区至大南山线路边导线下	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场噪声	声环境: 2 类 电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-4
9	小溪村居住房②	E116°15'12.811" , N23°03'28.897"	居住	110kV 北区至大南山线路边导线地面投影西侧 6m	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖顶, 3 人	21m	拟建架空线路	工频电场、工频磁场噪声	声环境: 2 类 电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 15-4

评价标准

3.5 评价因子及评价标准

3.5.1 环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，运营期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

表 3.5-1 本项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
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	-	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	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
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)

3.5.2 环境质量标准

(1) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路下的农田、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT，且应给出警示和防护指示标志。

(2) 声环境

根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166 号），本项目架空线路所在区域及声环境影响评价范围内声环境属 1 类、2 类、4a 类声环境功能区，变电站扩建间隔侧执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准；线路分段执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准。

(3) 环境空气

本项目位于揭阳市普宁市、惠来县，根据《揭阳市环境空气质量功能区划分》（揭府〔1996〕66 号），本项目所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其（改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)）。

表 3.5-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二 级标准
	24 小时平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75	μg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	

(4) 地表水环境

本工程穿越石榴潭水库饮用水源保护区，邻近大坝仔水库饮用水源保护区、汤坑水库饮用水源保护区、白沙溪水库饮用水源保护区，上述 4 个饮用水源保护区水质根据各饮用水水源区划均按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准进行评价。

3.5.3 污染控制标准

(1) 施工期噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的环境噪声排放限值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

(2) 废水

施工期废水经临时沉淀池处理后回用或洒水降尘，不外排。运营期输电线路无废水产生。因此，本项目不设置废水排放标准。

(3) 废气

工程施工期扬尘排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)表 2 中无组织排放浓度，运营期无废气排放。

(4) 运行期噪声

220 千伏祥云站、110 千伏北区站扩建间隔围墙侧厂界噪声执行《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））。

(4) 电磁环境

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

	强度控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT，且应给出警示和防护指示标志。
其他	本项目营运期不产生废水、废气污染物，不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 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中占用土地、扰动地表以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4.1-4，图 4.1-1。

表 4.1-4 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

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

施工期生态环境影响分析

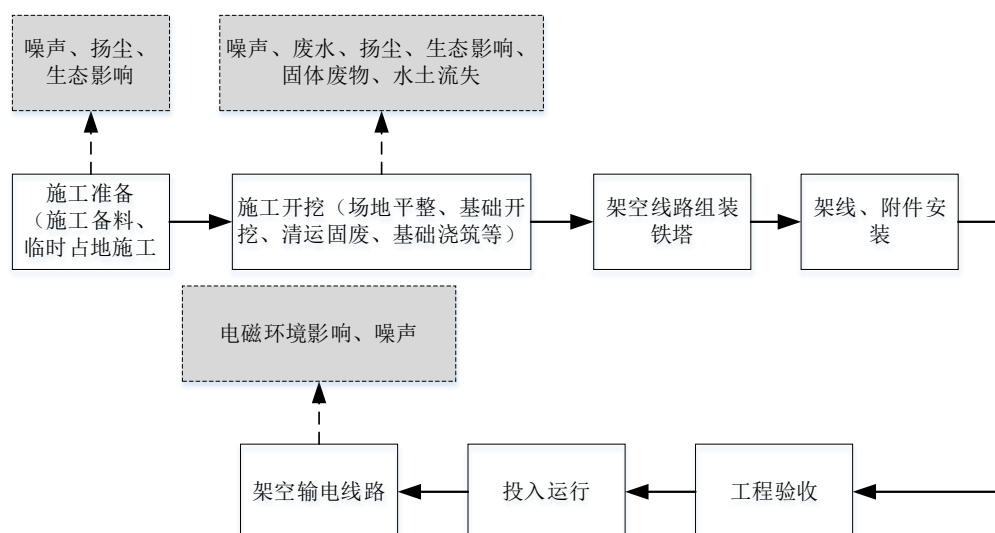


图 4.1-1 施工时序及产污环节图

4.1.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1.1 拟建 220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建施工期生态影响分析

施工期生态环境影响分析	间隔扩建施工期对场地进行平整，会对占地范围内的原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程只需在站内间隔预留位置新建设备基础及支架，安装相应的电气设备即可，对站外生态环境无影响。 4.1.1.2 新建架空线路施工期生态影响分析 本项目新建架空线路破坏植被主要草本植物、乔木、灌木等，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。在施工过程中，对拆除塔基处进行复绿，对新建塔基采取措施后项目的施工建设对当地生态造成的影响较小。本项目线路永久占地和临时占地面积较小，施工塔基较分散，施工周期较短，项目施工结束后及时恢复施工临时占地，因此，本项目的建设不会对项目评价范围内植物群落和植被覆盖度产生较大的影响。 本项目拟建架空线路工程跨越了普宁市大南山森林公园，穿越了揭阳市生态保护红线，邻近揭阳惠来黄光山县级自然保护区。下面对项目建设施工期对各生态环境保护目标产生的环境进行分别论述。 （1）项目施工期对普宁市大南山森林公园的生态影响分析评价 参考《新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程穿越普宁市大南山森林公园（县级）生态影响评价报告》，项目工程对普宁市大南山森林公园的生态影响评价如下： 工程以架空线路“一档跨越”的方式穿越森林公园，虽然森林公园内并无塔基建设和临时用地等施工作业，但森林公园外个别邻近塔基与森林公园距离较近（南、北两侧分别约为 120 米、38 米），其中南北侧塔基施工区坡度平缓，而北侧塔基施工区坡度相对较陡，施工时可能会对森林公园的原有坡面造成不同程度的破坏，同时施工裸地面积增加，扰动了原土层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件，从而可能引发一定面积的水土流失。 调查期间跨越森林公园线路段评价区内森林植被主要为人工栽培的山乌桕为主，现有的植被原生性和生物多样性一般，未发现重点保护野生植物，也未发现其
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	它珍稀濒危或 CITES 公约植物。调查期间工程评价区内记录到的动物均为常见种，在森林公园内广泛分布，记录物种以鸟类占多数，且多为常见的林鸟。 工程主要以高跨形式穿越森林公园，对森林公园植被和植被多样性、野生动物栖息地及其多样性的影响为短期影响，且实际影响面积较小；同时通过采取适当植被复植绿化和水土保持保护等措施，能最大程的降低工程对区域生态环境的不良影响，不会对森林公园动植物资源造成永久性的损失。 工程建设对森林风景资源的影响主要是空间上对森林公园景观造成分割，影响森林公园景观的观赏效果，造成不和谐的视觉感受，但工程建设不会减少森林公园整体的风景资源类型，也不会降低森林公园整体的风景资源质量等级，整体对森林公园森林风景资源的影响为中等。 从森林公园发展规划、管理和经营等角度分析，输电工程对森林公园管理的影响主要体现在施工期和运营期增加了森林公园森林防火和野生动植物保护等方面的管理难度和管理工作量。工程在森林公园的影响主要是输变电路走线，影响区域范围较小，自然条件较一般，且森林公园未进行“总规”的编制，也尚未进行实质性的风景资源利用和旅游开发，也不存在与森林公园发展规划和开发建设相冲突的问题。 综上，工程建设对大南山森林公园生态系统完整性、稳定性及其生态功能的影响轻微。 （2）项目施工期对揭阳市生态保护红线的生态影响分析评价 ①对植物多样性的影响 项目穿越生态保护红线线路段评价范围植被类型以常绿阔叶林为主，植物物种多为岭南地区常见种，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生植物和古树名木。 对于工程直接占用生态保护红线区域的植被来说，工程建设对植被的直接影响表现在工程占地对地表植被的清除，以及为保证输电工程与树木之间的安全距离需对部分树木进行适当修剪。对于穿越生态保护红线线路段评价区域内（不含直接占用区）的植被来说，施工过程中产生的弃碴堆积致使表层土壤被剥离或植物被压埋；施工活动中产生的粉尘吸附在植物叶片表面，影响植物正常的光合、呼吸和蒸腾作用，限制植物的生长发育，情况严重将导致植物个体死亡；以及在施工和生活活动中，施工人员将不可避免地践踏施工沿线周围的草本植物，造成植物生长不良甚至
--------------------	--

施工期 生态环境 影响分析	死亡。 穿越生态保护红线线路段评价区域历史人为活动较频繁，对生境的影响本身就较大，整体物种多样性一般，未发现重点保护野生植物。工程建设涉及区域的植被大多是结构单一的人工林，群落结构较为简单，植物物种多样性不高。 工程项目的建设无疑会在短期内给区域植物多样性造成直接影响，但不至于导致这些常见物种的消失，这些不利影响主要发生在施工期，当造成这些影响的外力一旦消失，植物多样性会逐渐恢复。而且工程属分散点式间隔占地，对森林植被永久占用面积约 1680m²，面积非常小，损失的生物量也极其小，工程建设不会对区域植被类型的结构和分布产生影响。施工过程中若采取一定的保护措施，可降低工程对评价区植物多样性造成的负面影响，施工结束后将根据区域植被分布采用本土植物进行复绿，因此，本工程建设不会对区域植被及植物物种多样性产生较大影响。 ②对动物多样性的影响 工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期。工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。施工简易道路、建设铁塔和施工人员活动对生境造成干扰和破坏，造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低、消失，会迫使野生动物向周边适宜生境迁移，使环境生存压力加剧。施工过程中产生的噪声、废水、固体废物也会对动物的栖息、繁殖等造成一定影响。 本工程周边大多为栽培植被，植物物种生物多样性较低，森林质量一般，且穿越生态保护红线线路段评价区范围受人为干扰较强，因此周边记录的野生动物多为常见种，无珍稀保护动物。动物活动范围一般相对较大，而塔基施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此不会造成大的影响。另一方面，施工所造成的噪声、空气、光等污染，在施工结束后也将减少。项目对整个区域内的动物资源影响持续时间有限，危害较小，施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，工程建设对动物的影响将逐步消失。因此，工程建设对区域野生动物影响较小。 ③对生态保护红线功能的影响 工程建设涉及的生态保护红线类型为水土保持。根据《生态保护红线监管技术规范生态功能评价（试行）》（HJ1142-2020），水土保持指生态系统通过截留、吸
------------------------------	---

收、下渗等作用以及植物根系的固持作用，减少土壤肥力损失以及减轻河流、湖泊、水库淤积的重要功能。

工程建设对植被生态系统水土保持功能的影响主要来源于工程建设施工永久占地和临时占地对植被的破坏。由于施工机械、场所开挖的占用，使原有的自然植被被硬化的下垫面取代，植被所具备的涵养水源、防止水土流失、提供栖息地等功能将受到影响。由于塔基建设永久占用的面积较小，对植被功能及其分布的影响较小。

施工期开挖塔基时要清除地表的所有植被，将破坏区域植被，使其失去原有的自然生产力和生物量，降低景观的质量和稳定性。但由于塔基在生态保护红线内仅为零星设置，且占地面积较小，不会造成大面积的植被占用，破坏的植被面积较小，工程结束后塔基均将进行绿化，又在一定程度上可弥补部分损失的植被。因此塔基工程建设永久占地对区域植被影响较小。

线路工程临时占地主要包括塔基施工区域、牵张场区、施工临时道路区等临时施工占地等。施工期由于碾压、施工人员践踏等，施工作业带周围的植被将遭到破坏，使群落的生物多样性降低。在生态保护红线范围内不设置牵张场、施工营地。塔基施工区域一般选择占用灌草地或林分较差的林地，施工结束后可进行复绿，基本不影响区域的水土保持的功能。线路施工时会破坏部分自然植被和林木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。而且，临时施工便道会尽可能选择原有山地采伐道路，减少对山林的破坏；在生态环境较好的区域尽量不扩宽道路或修建仅满足牲畜通行的道路，待塔基修建完成后实施生态修复，尽可能减少对施工对生态环境的影响。

因此，工程的建设对区域植被影响较小，对该区域的生态保护红线的功能影响是相对可控的。

4.1.2 施工期环境空气影响分析

施工扬尘主要源自于土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

本期间隔扩建工程只需在站内预留位置新建设备基础及支架，安装相应的电气设备即可，施工扰动范围和扰动强度较低。间隔扩建侧周边居民点较少，在采取洒

水等扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

线路工程材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，离居民区较远，通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围大气环境及沿线居民点影响不大。

施工机械燃油废气主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x 、 SO_2 、烟尘等污染物。燃油机械和车辆为间断作业，且使用数量不多，少量燃油废气的排放不会对沿线环境空气产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。

只要项目工程严格落实上述措施，项目施工期对工程周边及邻近居民点的空气环境不会造成明显影响。

4.1.3 施工期水环境影响分析

1、变电站间隔扩建工程

本期间隔扩建工程只需在站内预留位置新建设备基础及支架，并安装相应的电气设备即可，混凝土工程量小，均采用商品混凝土，基本上无生产废水产生。施工人员产生的少量生活污水可依托 220kV 祥云站、110kV 祥云站的生活污水处理设施进行处理，不会对周边水环境产生影响。

2、新建输电线路工程

新建线路山地塔基施工前修建挡土墙、护坡、临时截排水沟以及临时沉砂池，平地塔基施工前修建临时截排水沟和沉砂池，处理场地平整、雨水冲刷形成的废水。本工程线路塔基较分散，单个塔基施工周期短，沿线附近有村庄，因此本工程不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民居，生活污水依托租用民居原有污水设施处理，不外排。施工废水主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水，施工废水经收集后通过简易沉砂池处理后回用。施工废污水随着施工的结束而结束，对周边水体影响较小且较为短暂。

施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，通过加强施工管理，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行爲，不在水边设置取弃土

场、施工营地、牵张场等设施，采取一档跨越，不在水中和河岸保护范围内立塔，本项目建设不会影响跨越处的水体功能和水质。

对于线路工程邻近的（不占用和穿越）大坝仔水库饮用水源保护区（线路最近距离约 3m）、汤坑水库饮用水源保护区（线路最近距离约 37m）、白沙溪水库饮用水源保护区（线路最近距离 61m），项目输电线路塔基施工所需混凝土量较少，一般平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，设置施工拦挡、施工废水收集回用等措施后基本无生产废水产生，对邻近饮用水源保护区不造成影响。项目不在水源保护区范围内设置施工营地及临时用地，同时也禁止在水源保护区内清洗车辆机械，因此也不会对邻近饮用水源保护区排放施工生活污水和车辆机械冲洗废水。

针对穿越的石榴潭水库饮用水源地保护区的环境影响分析详见“穿越饮用水源保护区专题评价”。

因此在做好环保措施的基础上，施工期中产生的污废水不会对周围水环境产生不良影响。

4.1.4 施工期噪声影响分析

间隔扩建及线路施工期噪声主要来自基础施工，塔基开挖、线路架设等，主要声源有牵张机、振捣机、吊装机械、自卸卡车等机械设备噪声，施工设备运行时噪声源强为85~95dB(A)之间。

1、施工噪声源分析

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表4.1-2。

表 4.1-2 常用施工机械设备的噪声值 单位：dB（A）

序号	施工设备名称	距声源 5m	序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	82-90	4	静力压桩机	70-75
2	推土机	83-88	5	商砼搅拌车	85-90
3	重型运输车	82-90	6	混凝土振捣器	80-88
注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。					

本项目施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

2、预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算

施工期噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考点距声源的距离，m。

3、施工声环境影响分析

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，具体结果详见表 4.1-3。

表 4.1-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

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

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

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

4、输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

本项目声环境保护目标主要分布在架空线路沿线，施工期间，在塔基周围设置施工围挡、采取低噪声施工设备等措施后，一般施工噪声可得到有效降低，降噪量为 15~20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，并叠加现状值后的影响程度见下表 4.1-3。

表 4.1-3 项目施工噪声对周边敏感目标的影响程度 单位：dB(A)

敏感点	与塔基最近距离	噪声源强(dB)	衰减量(dB)	时段	贡献值(dB)	背景值(dB)	预测值(dB)
咸寮村寺庙宿舍	118m	90	15	昼间	47.5	39	48.1
				夜间	47.5	37	47.9

咸寮村看护房	128m	90	15	昼间	46.8	43	48.3
				夜间	46.8	40	47.6
河田村看护房	155m	90	15	昼间	45.2	41	46.6
				夜间	45.2	39	46.1
小溪村住房 ①	113m	90	15	昼间	47.9	44	49.4
				夜间	47.9	41	48.7
小溪村住房 ②	159m	90	15	昼间	45.0	43	47.1
				夜间	45.0	41	46.5

由上表可知，项目沿线声环境保护目标昼间/夜间预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。本期输电线路架设跨距短、点分散且作业时间较短、施工强度小，对周围声环境及沿线声环境保护目标的影响较小。

5、间隔扩建工程噪声影响分析

220kV 祥云站、110kV 北区站间隔建设过程也会产生一定噪声，但由于间隔建设工程施工内容相对简单，施工活动主要集中在站区围墙内，工程量较小，施工的施工机械设备也很少，设备材料的运输量小，施工人员相比较新建工程要少得多，产生的噪声相对较小，施工时间短，主要集中在昼间施工，且施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失加之间隔建设工程评价范围内无声环境类环境保护目标分布。因此，工程施工对站外声环境的影响很小，并随施工期的结束而消失，影响较小。

综上，施工期经采取以上降噪措施后，对周边环境的影响较小；且本项目施工期具有暂时性和不连续性，施工期影响随着施工期的结束而消失。

4.1.5 施工期固废影响分析

变电站间隔扩建需在预留位置新建基础和支架，安装相应的电气设备即可，产生少量施工废料。

施工期固体废物主要为变电站基础开挖、线路塔基施工开挖产生的弃土弃渣、施工废料，以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）弃土弃渣

线路塔基区剥离表土与基槽生土堆放于塔基施工场地范围内，施工结束后用于原地貌恢复。架空线路杆塔基础开挖产生的基槽余土分别在各塔基征地范围内就地回填压实、综合利用，不另设弃渣点。

（2）建筑垃圾、施工废料

工程施工期产生少量施工建筑垃圾，主要包括施工废弃材料及材料包装等。废

	弃包装材料等可回收部分，均回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。 (3) 生活垃圾 建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾运至政府指定的合法弃土场消纳处理。综上，施工固废不会对环境产生污染影响。 4.1.6 施工期环境影响分析小结 综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把施工期间对周围环境的环境影响控制在可接受范围。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期环境影响分析 4.2.1 运营期生态环境影响分析 运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。 本工程永久占地主要是新建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。 本项目架空线路建成后，除塔基基础部分，其余都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。受电流的噪声和电磁环境影响，可能会对迁徙途中鸟类辨别方向的神经系统产生干扰作用，导致鸟类迷失方向。但鸟类具有较强的活动趋避能力，因此工程建设对其影响相对较小。 根据对揭阳市目前已投入运行的 110kV 输变电工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。 因此，本工程运行期不会对包括跨越的普宁市大南山森林公园和涉及的生态保护红线在内的周边生态环境造成不良影响。 4.2.2 声环境影响分析 4.2.2.1 110kV 单回架空线路声环境影响分析 输电线路运营期间遇到降雨天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声。绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，产生噪声。导线连接松动或接触不良产生的间隙会产生火花放电，产生噪声。由于架空输

电线路的噪声属于放电产生的电晕噪声，难以用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

（1）预测方法

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

（2）类比对象选取原则

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

（3）新建 110kV 单回架空线路

①类比对象

本项目选择河源市 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-1 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
所在地区	广东省河源市	广东省揭阳市
项目名称	110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路	拟建 110kV 祥云至大南山线路工程、110kV 北区至大南山线路工程
建设规模	110kV 单回	110kV 单回
电压等级	110kV	110kV
载流量	950A	最大载流量 624A
架线型式	架空线路	架空线路
导线最小对地高度	20m	21m
运行工况	正常运行	正常运行
环境条件	丘陵、平地（监测时）	丘陵、平地

由上表可知，110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路与拟建架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路类比本项目拟建 110 千伏单回架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

类比监测内容：等效连续 A 声级。

类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

类比监测使用仪器：同现状监测部分一致

类比监测时间和条件

2023 年 12 月 5 日，天气：阴；温度：13~15℃；湿度：58~60%；风速：2.2~2.6m/s。

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

监测布点：在 110kV 霍山至丰稔乙线 G53-G54 塔之间，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 50m。

类比对象 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路监测断面如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路布点示意图

类比监测工况：

表 4.2-2 监测期间类比对象的运行工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	110kV 霍山至丰稔乙线	101.6~102.7	136.3~142.2	10.1~15.2	8.5~9.6

由表 4.2-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

类比线路 110kV 霍山至丰稔乙线距离地面 1.2m 高处噪声监测结果见下表，类比监测报告详见附件 9。

表 4.2-3 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测量位置	昼间	夜间
110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线路工程（线高 20m）			
DM1-1	G53-G54 塔中间线对地投影处	39	37

运营期
生态环境
影响
分析

	DM1-2	边导线对地投影处	40	38	
	DM1-3	5m	40	37	
	DM1-4	10m	40	38	
	DM1-5	15m	39	38	
	DM1-6	20m	38	37	
	DM1-7	25m	38	36	
	DM1-8	30m	39	36	
	DM1-9	35m	39	37	
	DM1-10	40m	38	36	
	DM1-11	45m	38	36	
	DM1-12	50m	39	36	
	经类比分析可知，类比线路 110kV 霍山至丰稔乙线单回架空线的下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声值为 38~40dB(A)，夜间噪声值为 36~38dB(A)。说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小。				
	(4) 拟建线路工程噪声影响分析				
通过类比监测分析，项目线路工程建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足其所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。					
(5) 保护目标噪声影响分析					
本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围共有 5 处声环境敏感点。通过类比监测分析，项目线路工程建成后对上述 5 处声环境敏感点的声环境基本不构成增量贡献，各敏感点的声环境仍可满足其所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。					
4.2.2.2 间隔扩建工程声环境影响分析					
220kV 祥云变电站、110kV 北区变电站本期仅新增 1 个 110kV 出线间隔，间隔扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，间隔扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平。					
因此可以预测，220kV 祥云变电站、110kV 北区变电站本期间隔扩建工程完成后，变电站间隔扩建侧厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。220kV 祥云变电站、110kV 北区变电站间隔扩建侧评价范围内无声环境保护目标。					
4.2.3 电磁环境影响分析					
4.2.3.1 220kV 祥云变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测评价结论					
通过类比预测，本项目 220kV 祥云站、110kV 北区站间隔扩建工程投产后，其					

运营期生态环境影响分析

周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。

4.3.2.2 新建线路工程电磁环境影响预测评价结论

根据《新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程电磁环境影响专题评价》（见专题 1），项目建成后电磁环境影响结论如下：

（1）架空线路工程：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

（2）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

因此，可以预测新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。

4.2.4 水环境影响分析

4.2.4.1 间隔扩建工程

本期扩建间隔不增加人员，不改变原站内生活污水产排情况。

4.2.4.2 新建线路工程

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.2.5 大气环境影响分析

本工程变电站及输电线路运行期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.2.6 固体环境影响分析

220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站本期间隔扩建不涉及新增含油设备，不更换铅酸蓄电池，运行后不增加运行人员，不新增固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

本项目输电线路在运行期无固体废物产生。

选址选线环境合理性分析	4.3 选线环境合理性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路的合理性分析见下表 4.3-1。经分析可知，本项目营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的路径方案是合理可行的。		
	表 4.3-1 选线合理性分析对照表		
	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020) 相关条款	本项目选线设计	符合性
	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选线穿越石榴潭水库饮用水源二级保护区范围，本报告设置了穿越饮用水源保护区专题，进行唯一性论证。本项目线路工程因客观原因不可避免跨越了部分生态保护红线、森林公园，已按相关规定通过生态影响专题论证，并按无害化方式通过。	符合
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。		
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目间隔扩建工程在原站站址内建设，不新增用地。	符合
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路已优化设计方案，减少了林木砍伐量。	符合
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应严格按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程输电线路进入饮用水水源保护区、生态保护红线、森林公园，建设单位将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工环节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	不冲突

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期环境保护措施 工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。 5.1.1 生态环境保护措施 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，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施： (1) 架空线路工程施工期生态环境保护措施 ①塔基施工时进行围挡，避免施工废水、固废等进入河流。 ②对塔基基础以外进行恢复绿化，主要采用植草恢复绿化措施。 ③在塔基安装阶段，应注意对牵张场的生态保护，实行文明施工。施工完后对牵张场进行恢复植被。施工结束后，应及时清理施工现场，对堆料场地施工区根据原有土地功能因地制宜进行土地功能恢复，原有场地为林地、草地的应根据当地本土植被进行绿化恢复。 ④开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求，先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。 ⑤植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。 ⑥植被较好的区域施工注意防火。施工人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。 ⑦牵张场生态恢复措施：本项目牵张场应选择较平坦区域清除灌草后铺设防尘垫再摆放牵张设备。施工期环境影响主要为植被破坏。施工结束后在占用区域进行播撒草籽，种植乔木等复绿措施，对区域生态环境影响在可接受范围内。
-------------	--

施工期 生态环境 保护措施	(2) 祥云站、北区站扩建 110kV 出线间隔施工期生态影响保护措施 ①间隔扩建区域做好表土剥离、分类存放和回填利用。 ②尽量避开雨季进行开挖施工，减少水土流失。 ③施工过程中要做好临时堆土的遮挡防护，避免发生水土流失。 ④施工结束后，及时清理施工现场，对站内及边坡进行绿化。 ⑤施工场地布置在用地范围内，减少施工期临时占地。 (3) 对森林公园环境保护措施 结合项目普宁市大南山森林公园生态影响评价报告，应针对沿线森林公园采取以下环境保护措施： 1) 优化施工建设方案 ①根据工程特点和环境特征，制定完善的生态环境保护计划和管理办法等规章制度，优化施工方案，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施、防治责任范围等，加强森林防火管理力度，保护好工程建设影响区的风景资源和旅游资源单体。 ②输电线路经过森林公园林区时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，放线过程中仅对局部林区线路段进行择伐，尽量减少树木砍伐量。在保证塔腿露出地表的前提下，基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，直接下挖，以尽量保留原有区域地形和植被，施工期结束后基面进行植被恢复。 ③统筹规划施工布置，减少施工临时用地，尽可能使用现有道路，严禁牵张场和施工营地等临时施工占地布设在森林公园范围内，降低施工对地表土地的影响。施工结束后采取植被恢复措施，对临时用地恢复原有土地功能。 ④合理安排施工期，尽量避开野生动物的繁殖期，避免夜间作业，减少施工产生的噪声、光污染，最大限度地降低工程对野生动植物的干扰。施工期应尽量避免雨季，最大限度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施。 ⑤导地线架设时，采用动力伞展放导引绳，不砍伐施工通道，不影响沿线的植被生态，不排放污染物。 2) 林地保护措施 ①在工程施工过程中，应按照工程设计，划定占地界线，严禁超范围用地。此外开设施工便道、选择施工场地，应尽量少占林地和不占林地。
------------------------------	---

	②严格按照林地管理有关法律法规，办理征占用林地审批续，严厉打击非法占用林地行为。 ③工程建设后，须在输变电沿线两侧允许范围，种植防护林带，增强景观效果；临时占用的林地，应尽快采取生物措施恢复为林地，恢复林地的生态功能。 3) 森林植被保护措施 ①塔基施工前先划出“环保绿线”，对塔基实施二次清表，对第二次清表区域内的植被要尽可能保留。按乔木>灌木>草本的优先保护顺序进行植物资源的合理保护。对塔基施工必须去除的乔木，采取异地移栽保护。塔基施工伐除的杂木、灌木及乔木的枝杈可用于覆盖边坡等裸露地表。填筑塔基时，对于前期保留的乔木、灌木应做到保留和防护，禁止碾压破坏。挖方边坡施工作业时，保护好保留的坡口线以外的植被。边坡成形后应结合绿化景观设计，迅速开展边坡绿化生态恢复工作。挂线时使用动力伞、遥控飞艇等牵引放线，以减少植被的破坏。 ②施工过程中，应加强施工人员的教育和管理，严格控制永久占地和临时占地，尽量减少不必要的植被破坏。施工期注意森林火灾预防，施工生产区布设应尽量远离林区，并加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟等。 ③在施工过程中需要严防外来入侵物种，切断传播途径，避免人为携带入侵植物的种子进入施工区域，对已侵入的物种应立即清理，以免对工程以外区域造成不良影响。施工结束后立即对原有植被展开修复作业，加强对外来入侵物种的防控和治理，适当补种乡土树种，尽快恢复生态系统的稳定性，增强其对外来入侵物种的抵抗能力，从而降低生物入侵风险。 ④应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。 4) 野生动物保护措施 ①项目工程的建设与运营对野生动物的影响存在着较多的不确定性，因此无论在施工期还是后期的运营过程中，应该具有针对性、科学性地进行野生动物种群及其栖息地进行监测，以便能够及时发现问题，采取适当的措施进行生态保护及修复。 ②针对森林公园制定详细的施工方案，选择合理施工场所和时间，尽量减缓施工噪声、振动、光源对鸟类及其他野生动物的干扰。严格控制施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，
--	---

应禁止在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作业。施工进程的安排也应注意，尽量避免临时占地占用森林公园林地，也要控制建设用地边坡及路基边坡的范围，减少对山体的开挖，尽量留给动物足够的迁移时间和空间。

③在工程结束后应及时开展相关研究，进行生态补偿。通过人工干预的方法，及时补偿及修复项目周边的栖息地，增加更多类型的栖息地，为野生动物营造良好的栖息环境，降低项目对他们造成的负面作用。

5) 开展施工期环境监理。在整个施工期内，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员临时承担环境监理或是聘请森林公园管理人员担任环境监理，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施落实及施工人员的生态保护行为。对于线路穿越森林公园段施工，监理单位或人员应对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。

(4) 对生态保护红线环境保护措施

本项目因客观因素限制不可避免穿越了揭阳市生态保护红线。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对生态保护红线采取以下环境保护措施：

1) 避让措施

①路线摆动时，应注意尽量减少穿越生态保护红线内的长度。

②禁止在生态保护红线内设置牵张场、施工营地等。

③塔基建设应最大限度的保护山体自然状态，与周围自然环境相协调。

2) 减缓措施

A. 优化路径及塔位

铁塔基础一般采用原状土基础，尽量避免出现大开挖情况，且在选定塔位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质地段；当线路与山脊交叉时，尽量从平缓处通过。通过以上措施可减少土石方开挖量和水土流失，降低了铁塔施工对环境的破坏影响。

在平地、泥沼地区选定塔位时尽量避开低洼、河岸及水流易冲刷的地形。某些塔位考虑将基础主柱加高，以便余土就地堆放在塔基基面上，避免或减少余土外运。线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加跨越安全距离确定

	导线和铁塔高度，避免大面积砍伐林木和“剃山头”现象。施工中通过采用空中张力放线技术，也大大减少了放线通道的林木砍伐量。 B 配置适用的铁塔及基础型式 ①铁塔长短腿配置与基础主柱加高 由于地形原因，在山地上线路铁塔各个塔腿所处的地面往往高低不一，通过开挖土方平基可以使铁塔各个塔腿处于同一高程平面上，但如果开挖土方量过大，既会耗费大量的工时劳力，又会对自然环境造成不利影响。大面积开挖破坏了原有的植被，开挖后的余泥如处理不当极易造成水土流失，甚至危及铁塔的安全。为保护自然环境减少植被受损和水土流失，本工程所有塔型均设计有长短腿，直线塔、耐张转角塔、终端塔长短腿级差均为 1.0m，可调范围 6.0m，配合高低主柱基础的使用以适应塔位原地形，这样基本上不需降低基础的施工基面，改善了以往工程中根据根开大小平整一块场地而造成大量土石方开挖使水土严重流失的情况，能节约大量的基面土石方开挖费用及水土流失赔偿费，使送电线路铁塔施工对塔位附近植被的损坏程度降到最低。为准确应用铁塔长短腿，设计单位在施工图设计终勘定位阶段将对全部塔位的塔基地形图进行详细测量，通过详细的塔基地形图准确考虑每个腿的长短腿配置及基础主柱加高值，最大程度减少降基量。 ②基础型式的优化 在山地和丘陵，以往设计的基础主要以掏挖式基础和刚性台阶基础为主。为减少土石方量，本工程根据不同杆塔型式及地质条件对基础型式进行优化。当地质条件适宜时，首先考虑原状土基础如掏挖式基础。这类基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高了基础承载力，减少了土石方开挖量。更为重要的是塔位原状土未遭破坏，有利于塔基稳定，并减少对环境的不良影响，环境效益显著。在施工阶段设计单位还将在基础施工前加强工地代表的服务，对地质进行鉴定，对可采用岩石基础的及时修正基础型式，以减少土石方开挖。 C.基面的综合治理 基面综合治理是指针对山丘地区线路铁塔按传统的方法大量平基所带来的问题，采取相应的预防和治理措施。这些措施除合理选定塔位、铁塔配置长短接腿、选择适宜的基础型式外，还包括要求施工时尽量不开挖或少开挖施工基面，基坑直接下挖，基面挖方按规定要求放坡、基面排水、护坡、护面及人工植被等，还可以
--	--

	因地制宜采用一些有效的治理措施，如个别特殊塔位出现较多的余土堆填时，可增砌挡土墙或余土外运处理等。 ①基面挖方放坡 通常山区线路工程施工中，由于部分塔位基面挖方边坡未按规定放坡，或放坡不足，在雨水冲刷或侵蚀作用下，易产生边坡剥落和塌方，不仅造成水土流失、破坏山坡下植被，而且危及塔基稳定，给电力安全运行带来隐患。因此，基面挖方时，对挖方边坡必须按规定要求放坡，并且一次放足。当少数塔基边坡挖方高度超过 10m 时，边坡需做成折线形或台阶形，以保持边坡的稳定。 ②基础排水 通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响除塔位位于拱形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 24m 处)，依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。 排水沟断面尺寸一般按深×底宽×上口宽=0.4m×0.4m×0.6m。沟底应留有不小于 0.3%的纵向坡度。当汇水面范围很大时，可按需要开设多道排水沟，同时加大排水沟的断面尺寸。排水沟护壁问题，可视塔位附近的地质情况区别对待，对土质含沙量较高、无黏性，或表层为强风化岩石、颗粒很松散，无植被或植被很稀疏地段的排水沟，需采取浆砌护壁的措施。需要指出的是，开挖排水沟的弃土，不得随意抛在沟边或塔位上方的坡顶，排水沟施工应与降基面、基坑开挖同步进行。 在施工图设计时，降基挖方的基面按规定做出内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.55-1.0%。基面排水坡度尽可能向基础保护范围大的缓坡方向倾斜，以便基面雨水从该方向排出，减缓雨水对塔基及下山坡山体表面的冲刷，防止水土流失。 ③挡土墙及护坡 由于山区塔位地形及地质条件千差万别，在塔型及基础充分优化后，基础边坡是否满足稳定性要求就显得格外重要。在山区，塔位降基面土石方开挖破坏了原有山体的稳定平衡状态，同时产生余土堆积，处理不当会发生“滚坡”现象，造成对下山坡植被和自然环境的破坏。 因此，对塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏者，须砌挡土墙或护坡。挡土
--	--

	墙护坡墙趾必须置于原状土层上，用水泥砂浆砌筑、勾缝，并按规定设置排水孔。 ④护面及人工植被 山区线路，对风化和冲刷特别严重的塔位，整个基面表层宜全部作护面，个别塔位挖方后的放坡面及高低腿间的坡面，有岩石剥落或风化物坍塌时，往往也需用水泥砂浆或细石混凝土作护面。护面宜在线路组塔和架线完成后进行，以防止施工中物件砸坏护面。护面应依基面排水坡度做成斜面，以利基面排水。 对塔位表层为残积层或风化岩夹黏性土、无植被或植被很稀疏、边坡较缓的塔基为防止水土流失，可采取人工植被，保护基面及边坡。人工植被必须在满足电气安全间隙的前提下，因地制宜，视具体情况植草皮或移植矮小杂草、灌木等。 3) 生态补偿措施 ①建设单位应提前将征用林地方案上报本地林业主管部门，经林业主管部门许可后方可施工建设。此外，还应向林业主管部门明确并尽快落实相应的补偿措施，如直接经济补偿或间接异地重建。 ②拟建工程用地范围全面绿化，可起到保护塔基、防止土壤侵蚀、美化景观的作用，同时补偿因塔基建设的生物量损失，起到调节区域的生态环境作用。 ③为了落实对生态保护红线的专项生态保护措施，设立生态补偿专项费用进行保障。 (5) 对黄光山自然保护区环境保护措施 本项目新建 110kV 邻近黄光山自然保护区（最近距离 567m）。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对生态保护红线采取以下环境保护措施： ①优化线路路径方案，线路在设计时尽量避开自然保护区及生态环境良好的区域。 ②下一阶段设计中，应进一步优化杆塔设计和线路走廊利用方案，尽量减少塔基占地面积，永久占地尽量避开有林地和其他植被良好的区域。 ③本工程拟建线路经过成片林区时应采用高跨方式通过，不得砍伐通道。 ④统筹规划施工布置，优化施工组织安排，尽量减少施工临时占地面积。尽量采用索道运输、畜力运输等对环境影响小的材料运输方式；尽量利用现有道路、机耕路和林间小路作为施工道路，减少临时施工道路的开挖长度和范围，新建道路应严
--	---

格控制道路宽度;牵引场地、材料堆放处等临时场地应永临结合的原则,尽量减少占地面积,确需占地的应优先利用荒地、劣地,并尽可能选择植被稀疏处。

⑤采用环境影响小的施工放线方案。线路架线施工应采用生态环境影响较小的无人机或飞艇架线工艺,减少对线路走廊下方植被的扰动和破坏。

⑥做好表土剥离工作。线路塔基及直接扰动程度较高的临时施工占地区域,占用耕地、园地、林地和草地时应进行表土剥离,将开挖处的表层熟化土和下层生土分层开挖,分开堆放,回填时应按照原土层的顺序分层回填,以恢复土壤理化性质,利于植被的恢复,临时表土堆场应采取临时防护措施。

⑦做好环保教育培训和管理。加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训,帮助其树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识,避免施工过程中出现随意砍伐林木、破坏植被及捕杀、追逐或其他伤害野生动物的行为。

⑧加强施工活动的管控。合理规划施工组织方式和材料运输方式,尽量采用索道运输、畜力运输等材料运输方式,减少临时施工道路的开挖长度和范围;科学规划合理划定施工范围并采用警戒线等方式明确,严格控制施工人员、车辆的活动范围避免对施工范围之外的区域的农田、植被造成碾压和破坏;施工过程中应选用低噪音施工设备,严格控制施工活动范围,减少施工噪声和施工活动对野生动物的干扰;工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。

⑨施工完成后及时进行施工迹地清理。对于塔基施工区域施工过程中产生的建筑材料包装物、生活垃圾、剩余的砂石料建材及其他建筑垃圾,应及时清除出工程区域,并进行妥善处理,严防产生次生危害和污染。

5.1.2 施工噪声保护措施

①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备,并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

②施工单位严格避开夜间及昼间休息时间段施工。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪音污染时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定,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。

③合理安排施工时间,制订合理的分段施工计划,尽可能避免大量的高噪声设

备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

④优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

⑤对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5.1.3 施工扬尘保护措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

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

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

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

⑥施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

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

⑧施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，严格组织实施，确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）等扬尘管控措施。在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。

5.1.4 施工废水保护措施

（1）架空线路施工期废水保护措施

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

线路工程与祥云站、北区站间隔扩建施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，不外排，不会对周边水体环境造成

	明显的不良影响。拟采取的环保措施： ①施工单位应文明施工并落实环境管理，塔基基础施工时应在施工区设置临时拦挡措施，并用防雨布遮盖，在工地适当位置建设沉砂池等措施对施工废水进行处理后，将其回用作工地洒水等。严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入、弃渣弃入附近的水体，不乱排施工废水。 ③施工时产生的施工垃圾、生活垃圾等应严格按照要求在指定地点集中堆放，不得堆放在水体附近，禁止施工人员将施工垃圾、生活垃圾等倒入河中，及时对施工期产生的固体废弃物进行清运。 ④施工前对施工人员进行环保教育，严禁在河道中清洗含油机械及含油设备，严禁在河道进行运输车辆冲洗工作，加强对施工机械的维护管理工作，防止施工设备漏油对地表水造成污染，防止施工废水进入地表水体，施工结束后及时进行迹地恢复，避免对水体造成污染。 ⑤本工程施工现场不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民居，生活污水依托租用民居原有污水设施处理，不外排。 （2）对邻近饮用水源保护区环境保护措施 ①工程施工过程中应按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省水污染防治条例》等相关法规和本项目水土保持方案的要求进行施工。 ②严禁在饮用水水源保护区内设立施工营地、取弃土场及牵张场等；施工中的临时堆土点应设置在塔基附近且尽量远离水源保护区；施工废水和固废应杜绝向水源地保护区水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排；施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运；施工人员应租用当地住房作为施工生活用房，对施工废水和废渣应杜绝直接向水源地二级保护区水体排放，应将产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统；禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。 ③进一步优化塔位，确保线路穿越各饮用水水源保护区段，塔基及其施工场地尽可能远离水体。塔基施工处及时做好复绿工作，减少水土流失情况。
--	--

	针对穿越的石榴潭水库饮用水源保护区的采取的环保措施详见“穿越饮用水源保护区专题评价”。 5.1.5 施工固废保护措施 本项目施工期间产生的固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾、施工产生的弃土。拟采取的环保措施： ①线路塔基施工场地和变电站间隔扩建施工场地应及时进行清理和固体废物清运。 ②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾运至政府指定的合法弃土场消纳处理。 ③基础开挖回填后产生的弃土在基础施工回填到设计标高后，将余土向塔基周围铺撒、趟平，以夯实基础。 ④线路施工过程中产生的废导线、废金具等一般固废均需交回建设单位回收。
	5.2 运营期环境保护措施 5.2.1 运营期生态环境保护措施 运营期由运营管理机构定期对线路进行维护与检修，对影响安全运行的树木进行削枝，并加强对塔基处的植被进行管护。 5.2.2 运营期声环境保护措施 (1) 设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺，合理选择导线截面积和相导线结构，防止尖端放电和起电晕； (2) 对于新建输电线路，应优化导线的相序排列方式及杆塔型式，优化架空线路高度，合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频场强。 (3) 加强线路日常管理和维护，使线路保持良好运行状态。 (4) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），严格按《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计。项目输电线路架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于9.5m，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线

运营期生态环境保护措施	对地面距离应不小于 6.5m。加强对最小导线对地面距离的监督检查。 (5) 在居民区附近设立相应的警示标志和防护标志，并做好警示宣传工作 5.2.3 运营期电磁环境保护措施 (1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。 (2) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 (3) 线路在与其他电力线路交叉时，其净距满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求 (4) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 (5) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 (6) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 5.2.4 水环境保护措施 项目投运后，线路工程无废水产生，对区域水环境无影响；间隔扩建不新增工作人员，不新增生活污水。 5.2.5 固体废物保护措施 本工程输电线路营运期不产生固体废物，出线间隔扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾。
其他	5.3 环境管理 工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。 建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。 5.4 建设项目竣工环境保护验收

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院 682 号令），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目投入运行后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，自行对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。

建设单位根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定进行环境保护竣工验收。

5.5 环境监测计划

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。本项目环境监测的主要为电场强度、磁感应强度及噪声。监测点位选择和测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。监测点位布置如下表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 本工程环境监测计划一览表

项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程	工频电场	工频电场强度，kV/m	变电站扩建间隔围墙外 5m 及断面监测、输电线路线下监测及断面监测、评价范围内环境敏感目标	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测 1 次。另根据管理需要，必要时进行再次监测。
	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)	输电线路线下监测及评价范围内环境敏感目标	

5.6 环保投资

本项目工程动态总投资 6767.47 万元，其中环保投资为 98 万元，占工程总投资的 1.45%。环保投资具体如下表 5.6-1 所示。

表 5.6-1 工程环保投资及费用估算表

序号	项目	内容	投资估算 (万元)
1	生态保护	水土保持，绿化等	38
2	固体废物处置	建筑垃圾、生活垃圾清运处置。	20
3	施工废水	废水沉淀池	15
4	噪声治理	选用低噪声施工设备，加强设备维护保养。	8
5	扬尘防治	施工物料采用篷布覆盖、设置洒水降尘设施等	17
环保投资合计			98
工程总投资			6767.47
环保投资占总投资比例 (%)			1.45

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	优化塔基、线路路径、施工场地布置，采取先进环保的设计施工方案，进一步减少对周边生态环境的影响。严格控制施工范围在征地红线范围内，强化施工期环境管理，加强环境保护宣传培训，严禁乱垦、乱挖、乱占和其他破坏植被的行为，对永久占地造成的植被破坏。合理安排施工方式，采取“分层开挖、分层堆放、按层回填、分段开挖、分段恢复”，减少土地裸露时间；临时堆土场设置拦挡、遮盖措施；堆放原材料的地面，用彩条塑料布与地面隔离。施工后及时清理现场，将余土和施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”；施工结束后，及时清理场地，选择乡土树草种进行植被恢复。	生态环境保护措施落实情况。	塔基周围进行植被恢复；采用高塔跨越。	临时占地植被是否恢复，沿线植被是否正常生长。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水就近利用现有变电站化粪池和线路沿住户化粪池收集处置；施工废水经沉淀处理后回用于施工现场的洒水降尘，不外排。塔基基础施工临河时应在施工区设置临时拦挡措施，并用防雨布遮盖，施工时产生的施工垃圾、生活垃圾严格按照要求在指定地点集中堆放，禁止施工人员将施工垃圾、生活垃圾等倒入河中，严禁在河道中清洗含有机机械，加强对施工机械的维护管理工作，防止施工设备漏油对地表水造成污染。	核实相应措施是否落实。	间隔扩建侧 220kV 祥云站、110kV 北区站生活污水经化粪池处理后回用于站内绿化，不外排；线路投运后，无废污水产生。	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	施工时选用低噪声设备，并加强施工机械维护和保养，合理安排施工时间及施工工序，尽量缩短施工周期等措施。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523- 2011）标准。	选择低电晕放电噪声的高压电气设备并优化架空线路高度。	输电线路敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。变电站扩建间隔侧厂界四周满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）2 类标准。

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
振动	/	/	/	/
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面积。	检查是否落实。	/	/
固体废物	①生活垃圾：施工人员生活垃圾集中收集后，送周边村庄生活垃圾处置点处置。②弃土：弃土在塔基征地范围内摊平夯实。 ③建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾运至政府指定的合法弃土场消纳处理；④线路施工过程中产生的废导线、废金具等一般固废均需交回建设单位回收。	检查是否落实。	/	/
电磁环境	/	/	选线设计避让居民集中区域，合理选用各种电气设备及金属配件，合理选择导线直径及导线分裂数等。在间隔周围设围墙和绿化带，提高电磁屏蔽效果。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众暴露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	制定应急预案。	具有可操作性。
环境监测	/	/	输电线路各监测点电磁环境、声环境现状及监测断面	环境保护目标处的工频电场强度满足公众暴露控制限值（4000V/m）的要求；磁感应强度满足公众暴露控制限值（100μT）的要求，噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的声功能区标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

经环境影响评价分析，新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程选线符合揭阳市“三线一单”中相关要求，符合相关生态环境保护法律法规政策、国家产业政策，符合揭阳市城市发展规划要求。

本项目在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，项目产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

专题 1 电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

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

2 工程概况

本项目位于揭阳市普宁市下架山镇、大南山街道，惠来县惠城镇，主体工程包含线路工程和间隔扩建工程，主要建设内容及规模如下：

①对侧间隔扩建工程：

220 千伏祥云站扩建 1 个 110kV 出线间隔工程，110 千伏北区站扩建 1 个 110kV 间隔。

②110kV 北区至大南山线路工程

自 110 千伏北区站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 13.2 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

③110kV 祥云至大南山线路工程

自 220 千伏祥云站至大南山牵引站，新建 110 千伏双回架空挂单回线路长约 18.7 千米，导线截面采用 1×300 平方毫米的 JL/LB20A-300/40 导线。

3 编制依据

3.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （5）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
- （6）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部部令第 16 号；
- （7）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- （8）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

3.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3.3 可研及相关批复

- (1) 《新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程可行性研究报告》（揭阳明利电力设计有限公司，2024 年 8 月）；
- (2) 《关于印发新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程可行性研究报告评审意见的通知》（揭供电计〔2024〕87 号）（见附件 3）。

4 评价因子与评价标准

4.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

4.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度公众暴露控制限值 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T。

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。

5 评价工作等级

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工作等级见下表。经分析，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

-表 5-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站间隔扩建	户外布置	二级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

注：本项目不涉及 220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站主变压器、母线以及电气设备等主体工程设备建设，仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，按照建设间隔所在变电站电压等级及站内布置方式确定，变电站为户外布置，电磁环境影响评价等级为二级，因此，本工程涉及的 220kV 祥云站、110kV 北区站间隔建设工程电磁环境评价等级为二级。

6 评价范围

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范围见下表。

-表 6-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。
		变电站间隔扩建：扩建范围外 30m（不含站内部分）

7 电磁环境保护目标

通过现场调查，本项目评价范围内涉及的电磁环境敏感目标主要是新建线路沿线的住宅、看护房、厂棚等，共有 9 处。评价范围内电磁环境敏感目标情况详见-表 7-1。

-表 7-1 项目电磁环境敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	方位及最近距离	功能	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	环境保护要求
1	丽架山生态葡萄园办公室①	110kV 祥云至大南山线路边导线下	厂棚	1 栋，1 层，高 3m，尖顶，3 人	21m	E、B
2	丽架山生态葡萄园办公室②	110kV 祥云至大南山线路边导线下	居住	1 栋，1 层，高 3m，尖顶，3 人	21m	E、B
3	咸寮村停车场办公室	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影东侧 30m	居住	1 栋，1 层，高 3m，尖顶，3 人	21m	E、B
4	咸寮村寺庙宿舍	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 12m	居住	1 栋，1 层，高 3m，平顶，3 人	21m	E、B

5	三奇庄山园山庄	110kV 祥云至大南山线 路边导线地面投影南侧 5m	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 平 顶, 3 人	21m	E、B
6	咸寮村看护房	110kV 祥云至大南山线 路边导线地面投影南侧 28m	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 平 顶, 3 人	21m	E、B
7	河田村看护房	110kV 北区至大南山线 路边导线地面投影东侧 16m	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 平 顶, 3 人	21m	E、B
8	小溪村居住房①	110kV 北区至大南山线 路边导线下	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖 顶, 3 人	21m	E、B
9	小溪村居住房②	110kV 北区至大南山线 路边导线地面投影西侧 6m	居住	1 栋, 1 层, 高 3m, 尖 顶, 3 人	21m	E、B

8 电磁环境现状监测与评价

为了解项目线路沿线环境工频电磁场现状,广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员于 2024 年 2 月 13-14 日到达项目所在地,对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为昼间 10:00-12:00、14:30~17:00、夜间 22:00~次日 2:00。

气象条件: 2 月 13 日: 天气多云, 温度 13℃~26℃, 湿度 55%~65%, 风速 1.2m/s~1.8m/s;
2 月 14 日: 天气多云, 温度 15℃~25℃, 湿度 50%~60%, 风速 1.3m/s~1.7m/s。

8.1 监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

8.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

8.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)。

8.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

-表 8.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)

量程	电场：0.01V/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202403462
检定有效期	2025 年 10 月 22 日

8.5 电磁环境监测布点

8.5.1 监测布点依据

监测布点及测量方法主要依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），其监测布点详见附图 15。

8.5.2 监测布点原则

监测点位的布设包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址。

对于评价范围内无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主。

8.5.3 监测点位选取

（1）变电站

①220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站站址附近无其他电磁设施，在扩建间隔侧厂界围墙外 5m、距地面 1.5m 高处设置 1 处监测点位。

间隔扩建变电站监测布点图见附图 15。

（2）电磁环境敏感目标

新建 110kV 北区至大南山线路工程、110kV 祥云至大南山线路工程评价范围内共 9 处电磁环境敏感目标，在电磁环境敏感目标建筑物外 1m 处、距地面 1.5m 高处各布设 1 处监测点位。

本项目电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测布点图见附图 15。

8.5.4 监测点位代表性分析

扩建间隔侧变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标且尚未建成，站址附近无其他电磁设施，本次监测变电站所布置的点位覆盖了变电站扩建侧厂界，能够全面代表变电站扩建侧的电磁环境现状。新建架空线路电磁环境影响评价范围内的电磁环境敏感目标均布置监测点位，故本次监测点位具有代表性。

8.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见-表 8.6-1 所示，检测报告详见附件 8。

表 8.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测 点位	监测位置	监测结果		备注	标准 限值	达标 情况
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)			
E01	丽架山生态葡萄园办公室① (E116°12'00.586", N23°15'00.257")	3.4	3.7×10^{-2}	/	D*	达标
E02	丽架山生态葡萄园办公室② (E116°12'00.574", N23°15'00.608")	2.5	2.3×10^{-2}	/	D	达标
E03	咸寮村停车场办公室 (E116°11'58.316", N23°14'53.423")	2.2	2.2×10^{-2}	/	D	达标
E04	咸寮村寺庙宿舍 (E116°12'27.367", N23°14'16.185")	2.5	1.4×10^{-2}	/	D	达标
E05	三奇庄山园山庄 (E116°12'34.388", N23°14'16.063")	12	1.6×10^{-2}	上方有 10kV 低压线	D	达标
E06	咸寮村看护房 (E116°12'36.271", N23°14'15.534")	4.8	1.5×10^{-2}	/	D	达标
E07	河田村看护房 (E116°11'56.575", N23°07'12.242")	1.3	1.3×10^{-2}	/	D	达标
E08	小溪村住房① (E116°15'10.595", N23°03'28.495")	0.31	1.9×10^{-2}	/	D	达标
E09	小溪村住房② (E116°15'13.028", N23°03'28.955")	1.3	1.3×10^{-2}	/	D	达标
E10	220 千伏祥云站扩建间隔侧监测点 (E116°12'35.393", N23°15'34.717")	66	0.54	受变电站 110kV 出线 影响；监测 期间，变电 站正常运行	D	达标
E11	110 千伏北区站扩建间隔侧监测点 (E116°15'13.771", N23°03'29.342")	7.2	1.9×10^{-2}	变电站处于 建设阶段	D	达标

注*: 标准限值中, D 表示满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中居民的电场、磁场 (1Hz~300GHz) 强度控制限值。

根据监测结果:

(1) 变电站间隔扩建侧

拟建 220 千伏祥云变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 66V/m, 工频磁感应强度为 $0.54\mu\text{T}$, 拟建 110 千伏北区变电站扩建间隔侧监测点位处的工频电场强度为 7.2V/m, 工频磁感应强度为 $1.9 \times 10^{-2}\mu\text{T}$, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 $100\mu\text{T}$ 的公众暴露控制限值要求。

(2) 电磁环境敏感目标

新建 110kV 单回架空线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度在 (0.31~12) V/m 之间, 线路工频磁感应强度在 ($1.3 \times 10^{-2} \sim 3.7 \times 10^{-2}$) μT 之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-

2014) 中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

9 运营期电磁环境影响分析

本项目 220 千伏祥云变电站扩建间隔建成投运后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价，架空线路投运后产生的电磁环境影响采用模式预测的方式进行分析评价。

9.1 对侧站间隔扩建电磁环境影响预测评价

9.1.1 评价方法

变电站间隔扩建，主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源，其产生的工频电场、工频磁场无法用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

9.1.2 类比对象选取原则

进行变电站间隔扩建的电磁环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是变电站的电压等级、主变规模、布置方式及出线规模。

9.1.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的 220kV 荣田变电站作为类比预测对象。220 千伏祥云站、110 千伏北区站与 220kV 荣田变电站主要指标对比见-表 9.1-1。

-表 9.1-1 220 千伏祥云站、110 千伏北区站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	220kV 柴田变电站（类比对象）	220 千伏祥云站（评价对象） 本期扩建 1 个 110kV 出线间隔	110 千伏北区站（评价对象） 本期扩建 1 个 110kV 出线间隔
建设规模	3 台主变（测量时）	3 台主变	2 台主变
电压等级	220 千伏	220 千伏	110 千伏
主变容量	2×240MVA（测量时）	3×180MVA	2×40MVA（拟建）
总平面布置	主变户外，GIS 户外布置，主变等间隔直线排列，220kV 配电装置区和 110kV 配电装置区布置在站区东侧和西侧。主变压器、主控制楼等主要建筑物布置在站区中部；进站大门布置于场地东南角。	主变户外，GIS 户外布置，全站电气设备布置为平行四列式，由东向西依次布置有：110kV 户外配电装置、配电装置楼、#1～#4 主变压器、220kV 户外配电装置；10kV 电容器组户外布置于站区北侧。110kV 向东架空出线，220kV 向西架空出线，站区入口位于站区东南角。配电装置楼一层为#1、#2 10kV 配电室、接地装置室；二层为继保室、二次蓄电池室、通信室和通信蓄电池室。	主变户外，GIS 户内布置，变电站设一幢两层配电装置楼，布置在站区中部。三台主变呈“一”字型户外布置在配电装置楼北侧。110kV GIS 户内布置，采用架空出线。主变压器户外布置，采用架空进线。10kV 采用户内配电装置形式，10kV 移开式开关柜双列布置于 10kV 配电装置室，电缆出线到围墙外。全站配电装置均布置于一幢配电装置楼内，配电装置楼主体两层。110kV 主变户外布置于配电装置楼北侧。
占地面积	11500m ² （围墙内）	12600m ² （围墙内）	5130m ² （围墙内）
架线型式	架空出线	架空出线	架空出线
电气形式	GIS 户外	GIS 户外	GIS 户内
母线形式	双母线接线	双母线接线	双母线接线
环境条件	城镇建成区	城镇建成区	农村地区
所属区域	惠州市惠阳区秋长镇白沙村白石洞	揭阳市普宁市下架山镇	揭阳市惠来县惠城镇

由表 9.1-1 可知，220kV 荣田变电站（类比对象）与 220kV 祥云变电站扩建间隔后电压等级、电气布置、环境条件等均相同，荣田站主变容量较大于祥云站。220kV 荣田变电站（类比对象）与 110kV 北区变电站扩建间隔后主变容量、电压等级更大，荣田站 GIS 户外布置而北区站户内布置 GIS。理论上本项目祥云站、北区站在围墙外产生电磁影响小于类比对象荣田站。因此选用 220kV 荣田变电站作为类比对象，可反映本项目投产后的电磁环境影响，并且结果是保守的，具有可类比性。

9.1.4 电磁环境类比测量条件

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（2）测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测；

（3）监测单位

广州穗证环境检测有限公司（同现状监测单位）；

（4）测量布点

220kV 荣田变电站类比监测布点图如图 9.1-1 所示；

（5）测量时间及气象状况

监测日期：2021 年 11 月 6 日 10:00~11:00；天气多云，温度 19~31℃，相对湿度 65%，气压 101.8kPa，风速 1.8m/s。

（6）监测工况

监测工况见表 9.1-2。

表 9.1-2 220kV 荣田变电站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
1	#1 主变	222.56	215.64	45.26	8.5
2	#2 主变	218.93	213.52	41.18	7.4
3	#3 主变	219.55	213.29	41.11	7.3

由表 9.1-2 可知，监测时类比对象 220kV 荣田变电站处于正常运行状态。



图 9.1-1 220kV 荣田变电站监测布点图

9.1.5 类比变电站监测结果

类比对象 220kV 荣田变电站测量结果见表 9.1-3 和表 9.1-4，检测报告详见附件 9。

表 9.1-3 220kV 荣田变电站厂界工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	变电站东侧围墙外 5m	49.8	0.372
2#	变电站南侧围墙外 5m	57.2	0.383
3#	变电站西侧围墙外 5m	29.1	0.373
4#	变电站北侧围墙外 5m	12.6	0.258

表 9.1-4 220kV 荣田变电站衰减断面工频电场、工频磁场测试结果

测量 点位	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
DM1#	变电站南侧围墙外 5m 处	57.2	0.383	站址东、西、北三侧均 不具备设置断面的环境 条件
DM2#	变电站南侧围墙外 10m 处	48.5	0.321	
DM3#	变电站南侧围墙外 15m 处	45.3	0.289	
DM4#	变电站南侧围墙外 20m 处	44.1	0.266	
DM5#	变电站南侧围墙外 25m 处	40.4	0.248	
DM6#	变电站南侧围墙外 30m 处	40.1	0.241	
DM7#	变电站南侧围墙外 35m 处	38.0	0.232	
DM8#	变电站南侧围墙外 40m 处	35.8	0.230	
DM9#	变电站南侧围墙外 45m 处	32.5	0.263	
DM10#	变电站南侧围墙外 50m 处	25.6	0.244	

由以上监测结果可以看出，220kV 荣田变电站四周厂界外 5m 处工频电场强度为 12.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.258 μT ~0.383 μT ，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值。

220kV 荣田变电站南侧厂界衰减断面的工频电场强度为 25.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.230 μT ~0.383 μT ，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的标准限值。

8.1.6 对侧站间隔扩建电磁环境影响评价小结

通过类比项目（220kV 荣田变电站，主变户外常规布置，主变容量 3×180MVA）监测结果，可预测 220kV 祥云站、110kV 北区站扩建间隔建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μT ）要求。

9.2 架空线路电磁环境影响分析

本项目输电线路采用架空线，电磁环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输电线路二级评价的电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

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

9.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

9.2.2 预测模式

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

9.2.2.1 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线等效电荷的计算

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

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

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

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

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

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

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

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

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = 1/(36\pi) \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

R_i —输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

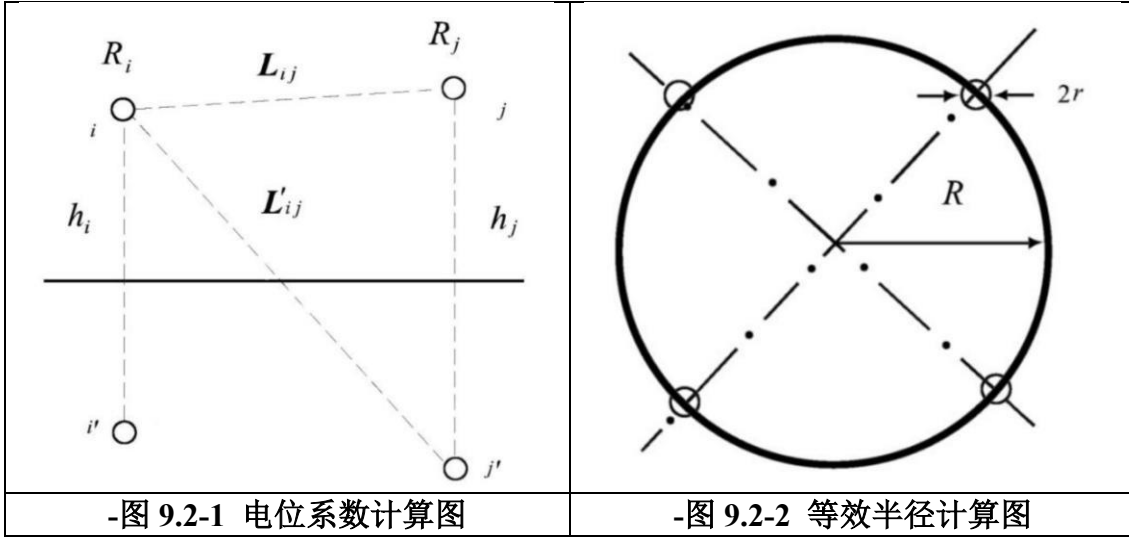
$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径，m；如图 9.2-2

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。



对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。

在（x，y）点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

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

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

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平

和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

9.2.2.2 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

9.2.3 预测条件及环境条件的选择

项目本次建设 110kV 祥云至大南山线路工程和 110kV 北区至大南山线路工程两条 110kV 单回线路工程。根据设计，拟建两条线路的架设方式、杆塔、导线型号、导线对地距离以及导线相序等方面均一致，本次预测将两条线路工程按同一种预测工况进行预测评价，具体预测条件如下。

9.2.3.1 架设方式的选取

根据线路对地面电磁环境产生的影响，本项目拟建 110kV 架空路采用双回塔挂单回架设。导线均采用 1×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。

9.2.3.2 预测杆塔的选取

本次预测评价优先选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。根据可研报告，本环评 110kV 双回塔挂单回架空线路选用 1D2W8-J4-24 型转角塔进行预测。

本评价预测选取的代表性杆塔以及导线相位坐标详见-图 9.2-3。

9.2.3.3 导线对地距离

1D2W8-J4-24 型塔的呼称高为 24m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 21m。

9.2.3.4 电流

根据可研报告，本项目架空线路导线采用 1×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，导线载流量为 624A。本项目两条线路设计一致，按同一种预测工况进行预测评价。

9.2.3.5 导线相序

本项目 110kV 双回塔挂单回线路采用垂直相序排列，详见表 9.2-1。

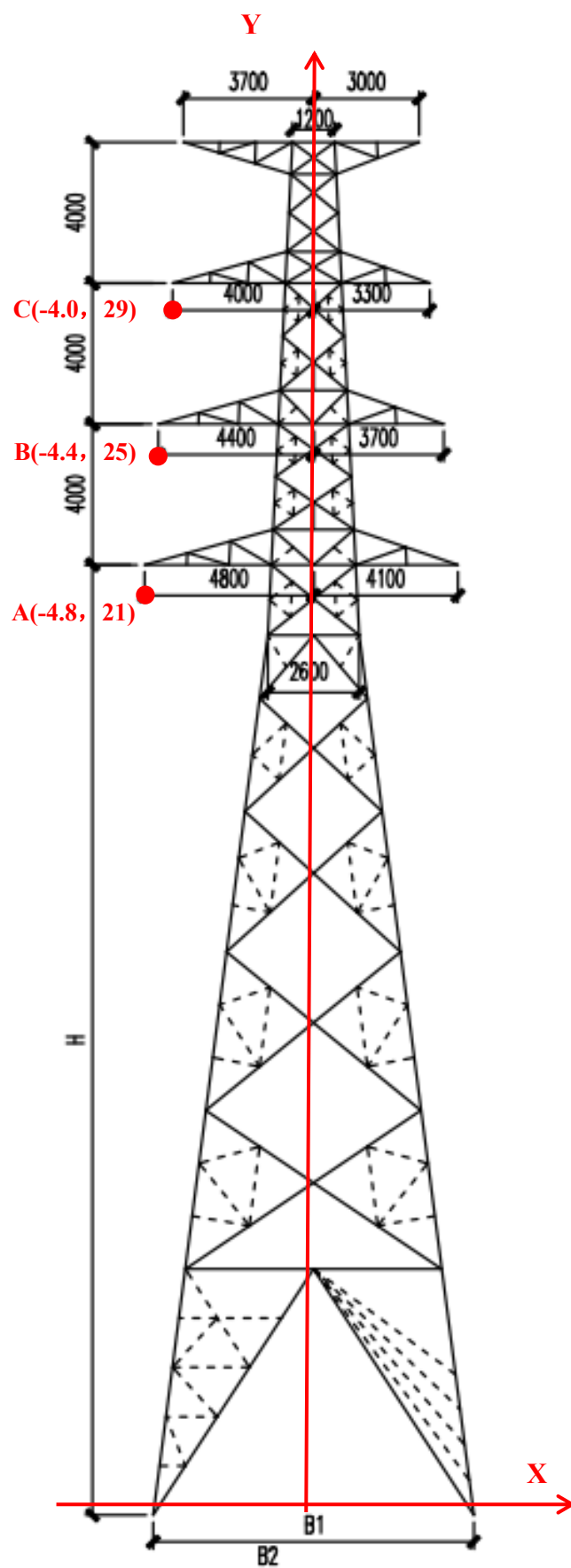
9.2.3.6 预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项

目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如-表 9.2-1 所示。

表 9.2-1 新建架空线路参数表

架空线路		双回塔挂单回架设
额定电压		110kV
回路数		单回
导线型号		JL/LB20A-300/40
导线总截面积 (mm ²)		338.99
外径 (mm)		23.94
子导线分裂数		1
预测杆塔型号		1D2W8-J4
悬挂方式		垂直排列
相序排列		底导线对地 21m 时：C(-4.0, 29) B(-4.4, 25) A(-4.8, 21)
相间距	水平(m, 从上到下)	(4.0+/-) / (4.4+/-) / (4.8+/-)
	垂直(m, 从上到下)	4/4
单根子导线载流量 (A)		624
导线对地高度 (m)		21
水平计算方向及范围		选取离地高度 1.5m 的水平面，以双回塔架空线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 50m。
预测点距离地面高度 (m)		1.5
计算步长 (m)		1



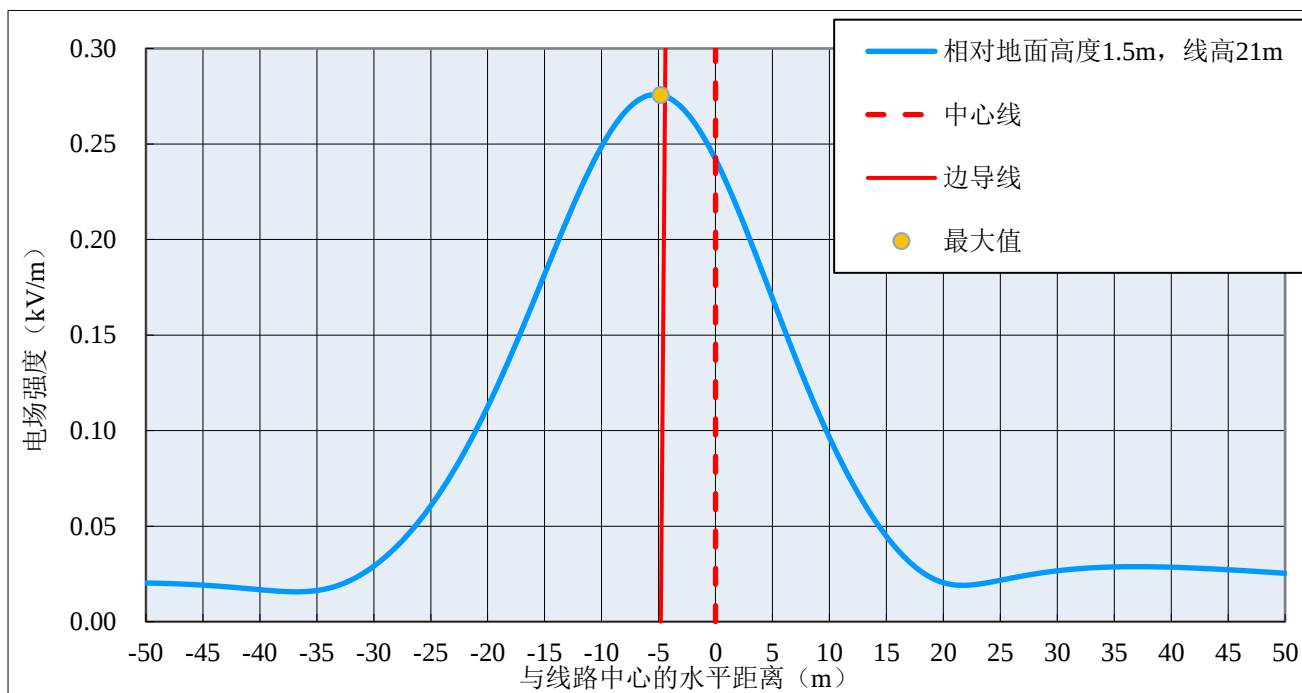
-图 9.2-3 模式预测杆塔塔型以及导线相位坐标

9.2.4 预测结果及评价

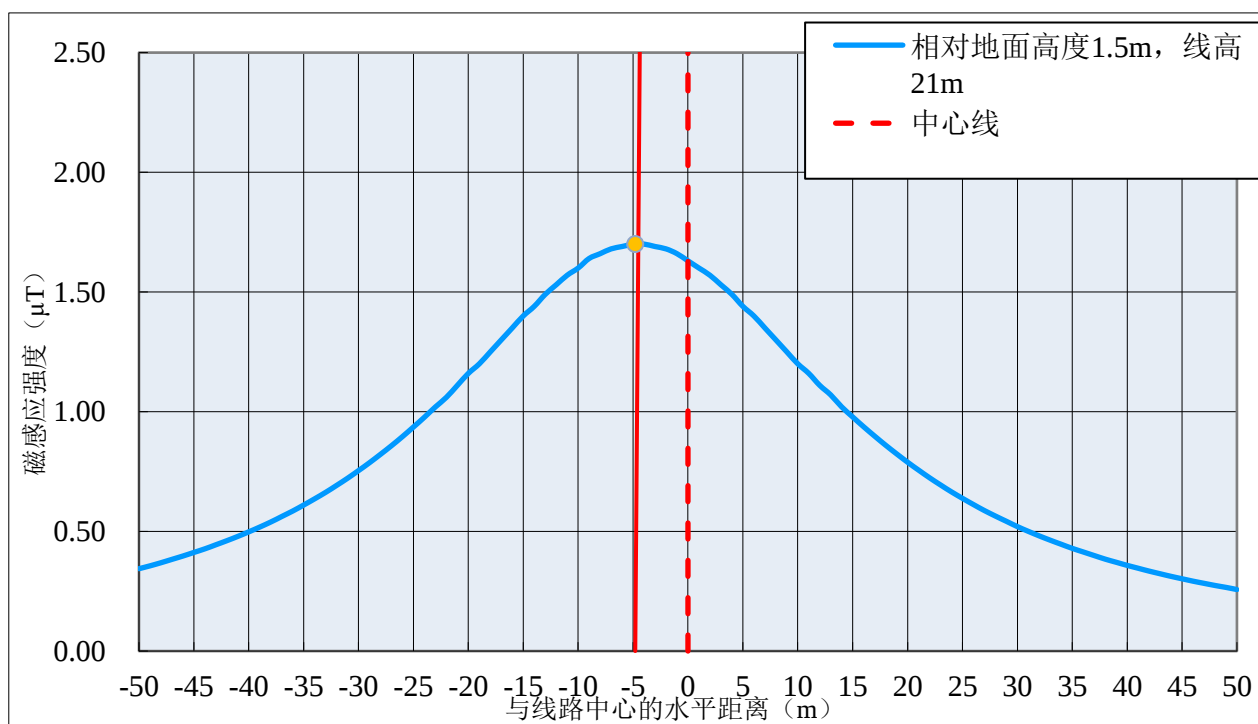
(1) 110kV 双回塔挂单回线路预测结果

1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 双回塔挂单回架空线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下：



-图 9.2-4 110kV 双回塔挂单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



-图 9.2-5 110kV 双回塔挂单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

-表 9.2-2 110kV 双回塔挂单回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	45.2	0.020	0.34
-49	44.2	0.020	0.36
-48	43.2	0.020	0.37
-47	42.2	0.020	0.38
-46	41.2	0.019	0.40
-45	40.2	0.019	0.41
-44	39.2	0.019	0.43
-43	38.2	0.018	0.44
-42	37.2	0.018	0.46
-41	36.2	0.017	0.48
-40	35.2	0.017	0.50
-39	34.2	0.016	0.52
-38	33.2	0.016	0.54
-37	32.2	0.016	0.56
-36	31.2	0.016	0.59
-35	30.2	0.016	0.61
-34	29.2	0.017	0.64
-33	28.2	0.019	0.66
-32	27.2	0.022	0.69
-31	26.2	0.025	0.72
-30	25.2	0.029	0.75
-29	24.2	0.034	0.79
-28	23.2	0.039	0.82
-27	22.2	0.046	0.86
-26	21.2	0.053	0.90
-25	20.2	0.061	0.94
-24	19.2	0.069	0.98
-23	18.2	0.079	1.02
-22	17.2	0.089	1.06
-21	16.2	0.101	1.11
-20	15.2	0.113	1.16
-19	14.2	0.125	1.20
-18	13.2	0.139	1.25
-17	12.2	0.153	1.30
-16	11.2	0.167	1.35
-15	10.2	0.182	1.40
-14	9.2	0.197	1.44
-13	8.2	0.211	1.49
-12	7.2	0.224	1.53
-11	6.2	0.237	1.57
-10	5.2	0.249	1.60
-9	4.2	0.259	1.64
-8	3.2	0.266	1.66

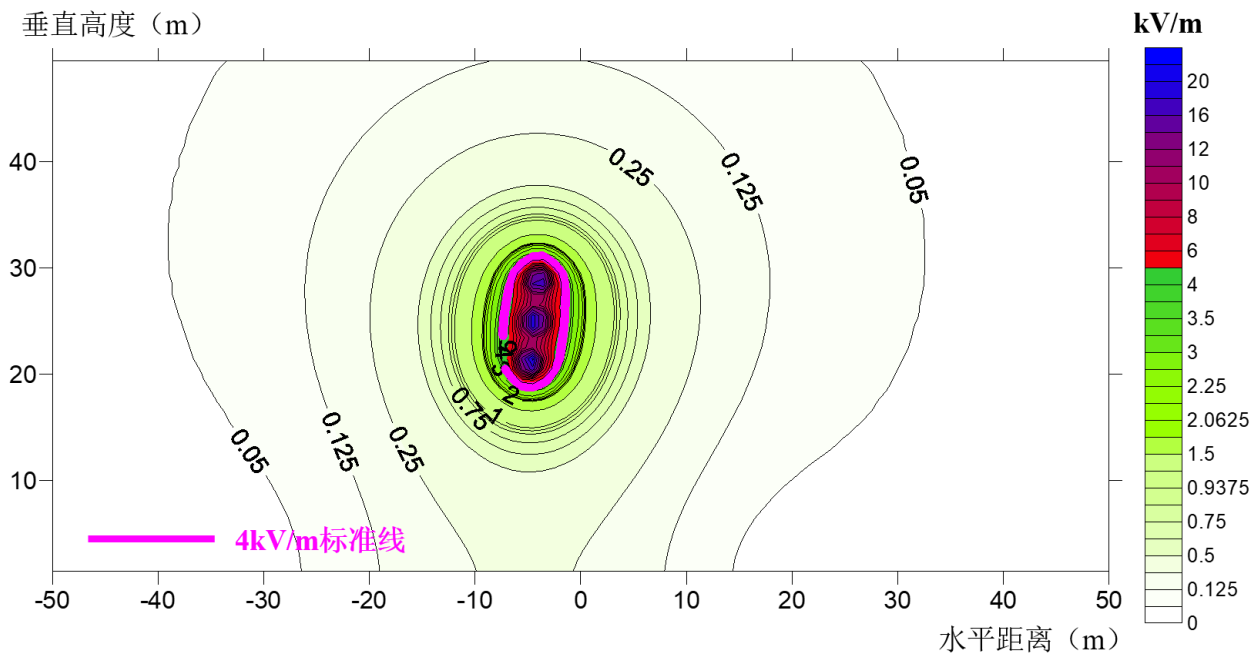
-7	2.2	0.272	1.68
-6	1.2	0.275	1.69
-5	0.2	0.276	1.70
-4.8	边导线垂线	0.276	1.70
-4	边导线内	0.274	1.70
-3	边导线内	0.269	1.69
-2	边导线内	0.262	1.68
-1	边导线内	0.253	1.66
0	中心线	0.242	1.63
1	5.8	0.229	1.60
2	6.8	0.215	1.57
3	7.8	0.200	1.53
4	8.8	0.185	1.49
5	9.8	0.169	1.44
6	10.8	0.154	1.40
7	11.8	0.138	1.35
8	12.8	0.124	1.30
9	13.8	0.110	1.25
10	14.8	0.096	1.20
11	15.8	0.084	1.16
12	16.8	0.073	1.11
13	17.8	0.062	1.07
14	18.8	0.053	1.02
15	19.8	0.045	0.98
16	20.8	0.038	0.94
17	21.8	0.031	0.90
18	22.8	0.027	0.86
19	23.8	0.023	0.82
20	24.8	0.020	0.79
21	25.8	0.019	0.76
22	26.8	0.019	0.72
23	27.8	0.020	0.69
24	28.8	0.021	0.67
25	29.8	0.022	0.64
26	30.8	0.023	0.61
27	31.8	0.024	0.59
28	32.8	0.025	0.56
29	33.8	0.026	0.54
30	34.8	0.027	0.52
31	35.8	0.027	0.50
32	36.8	0.028	0.48
33	37.8	0.028	0.46
34	38.8	0.028	0.45
35	39.8	0.029	0.43
36	40.8	0.029	0.41
37	41.8	0.029	0.40

38	42.8	0.029	0.38
39	43.8	0.029	0.37
40	44.8	0.029	0.36
41	45.8	0.028	0.35
42	46.8	0.028	0.33
43	47.8	0.028	0.32
44	48.8	0.028	0.31
45	49.8	0.027	0.30
46	50.8	0.027	0.29
47	51.8	0.026	0.28
48	52.8	0.026	0.27
49	53.8	0.026	0.27
50	54.8	0.025	0.26
GB8702-2014 限值要求		4	100

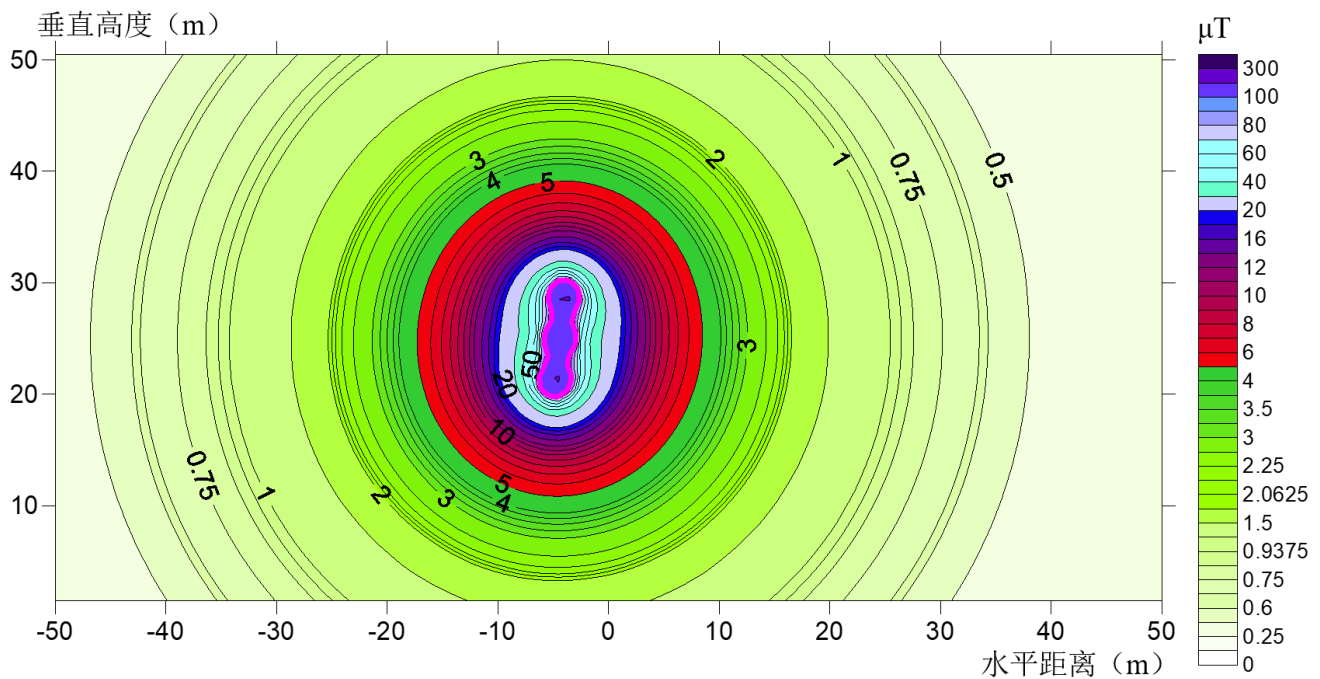
由上述图表可以看出，本项目新建 110kV 双回塔挂单回架空线路导线对地距离 21m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.016kV/m~0.276kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.276kV/m，位于边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；工频磁感应强度理论计算结果在 0.26μT~1.70μT 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.70μT，位于边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100μT 的限值要求。

2) 工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，新建 220 千伏单回线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。



-图 9.2-6 110kV 单回架空线路工频电场预测结果等值线图



-图 9.2-7 110kV 单回架空线路磁感应强度预测结果等值线图

3) 预测结果评价

综上，本工程新建 110kV 架空线路距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100μT 的控制限值要求。

9.3 环境保护目标电磁环境影响分析

9.3.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠加后其模与分量的关系如下式。

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

式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量 1 的模；

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

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

9.3.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。本工程拟建架空线路沿线有 9 处电磁敏感目标，线路沿线各环境目标电磁影响预测结果见表 9.3-1。

由表 9.3-1 预测结果可知：本工程建成后，工程拟建架空线路评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

表 9.3-1 本工程拟建架空线路沿线环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标	线路架设形式	距离边导线距离	房屋结构	导线对地最小高度 (m)	预测高度		工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)			是否达标
								现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
1	丽架山生态葡萄园办公室①	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线下	1 层尖顶	21	1 层	1.5m	3.4	276	279.4	0.037	1.70	1.74	是
2	丽架山生态葡萄园办公室②	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线下	1 层尖顶	21	1 层	1.5m	2.5	276	278.5	0.023	1.70	1.72	是
3	咸寮村停车场办公室	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影东侧 30m	1 层尖顶	21	1 层	1.5m	2.2	22	24.2	0.022	0.64	0.66	是
4	咸寮村寺庙宿舍	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 12m	1 层平顶	21	1 层	1.5m	2.5	153	155.5	0.014	1.35	1.36	是
						1 层楼顶	4.5m		162	164.5		1.67	1.68	
5	三奇庄山园山庄	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 5m	1 层平顶	21	1 层	1.5m	12	249	261	0.016	1.63	1.65	是
						1 层楼顶	4.5m		268	280		2.14	2.16	
6	咸寮村看护房	单回架空线路	110kV 祥云至大南山线路边导线地面投影南侧 28m	1 层平顶	21	1 层	1.5m	4.8	20	24.8	0.015	0.69	0.71	是
						1 层楼顶	4.5m		25	29.8		0.77	0.79	
7	河田村看护房	单回架空线路	110kV 北区至大南山线路边导线地面投影东侧 16m	1 层平顶	21	1 层	1.5m	1.3	101	102.3	0.013	1.16	1.17	是
						1 层楼顶	4.5m		106	107.3		1.39	1.40	
8	小溪村住房①	单回架空线路	110kV 北区至大南山线路边导线下	1 层尖顶	21	1 层	1.5m	0.31	276	276.31	0.019	1.70	1.72	是
9	小溪村住房②	单回架空线路	110kV 北区至大南山线路边导线地面投影西侧 6m	1 层尖顶	21	1 层	1.5m	1.3	237	238.3	0.013	1.60	1.61	是

10 电磁环境保护措施

(1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。

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

(3) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。

(5) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

11 电磁环境影响评价结论

11.1 电磁环境现状评价结论

11.1.1 220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站间隔扩建工程电磁环境现状评价结论

220 千伏祥云变电站本期间隔扩建侧厂界监测点位处工频电场强度为 0.35V/m、工频磁感应强度为 $1.4 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ，220 千伏祥云变电站本期间隔扩建侧厂界监测点位处的工频电场强度为 7.2V/m，工频磁感应强度为 $1.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μT 的标准要求。220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站本期间隔扩建侧厂界外评价范围内无电磁环境保护目标。

11.1.2 新建线路工程电磁环境现状评价结论

本项目拟建 110kV 输电线路沿线环境敏感目标监测点位处工频电场强度在 (0.31~12) V/m 之间，线路工频磁感应强度在 (1.3×10^{-2} ~ 3.7×10^{-2}) μT 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μT 的公众暴露控制限值要求。

11.2 电磁环境影响预测评价结论

11.2.1 220 千伏祥云变电站、110 千伏北区变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测评价结论

通过类比预测，本项目 220 千伏祥云站、110 千伏北区站间隔扩建工程投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μT 的要求。

11.2.2 新建线路工程电磁环境影响预测评价结论

根据预测结果，线路工程沿线的工频电场强度和工频磁感应强度可达到《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求，沿线电磁环境敏感点也能达到公众曝露工频电场强度评价标准限值（4kV/m）以及公众曝露工频磁场评价标准限值（100 μ T）。综合分析，本项目工程运行期对周边不会产生明显的电磁环境影响。

跨越饮用水源保护区专题评价

1. 总论

为确保对大南山牵引变电所的供电，满足揭惠铁路的运行用电需求，确保铁路系统对供电可靠性的严格要求，促进当地交通运输的良好发展，为社会、交通运输提供坚强的电力保障，有必要建设新建揭阳至惠来铁路项目“大南山直供牵引变电所”接入系统工程。

《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省水污染防治条例》等相关规定，地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避免饮用水水源二级保护区。

依照《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372号）中的相关规定，为进一步加强饮用水源环境保护，优化审查程序，提高行政效能，线性工程项目跨越饮用水源准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。

本项目拟建 110kV 祥云站至大南山线路工程、110kV 北区至大南山线路工程的部分架空线路位于石榴潭水库饮用水水源二级保护区范围内，长度约 6.71km，在二级保护区范围内新建杆塔 23 基。为保护及合理利用饮用水源，防止本项目建设对饮用水源保护区环境造成不良影响范围内，保障城市居民用水水质良好，依照《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要[2014]17 号）及《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函[2015]1372 号）中的相关规定编制本专题，本专题的编制与实施，对保障本项目建设的顺利进行和安全运营，避免或减轻水源地遭受污染，提高突发污染事件的应对能力，保障人民群众的饮用水安全和身体健康具有重要意义和作用。

2. 编制依据

2.1 国家环境保护法律、法规

- （1） 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （2） 《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）；
- （3） 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- （4） 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正）；

- (5) 《水功能区监督管理办法》（水资源[2017]101号）；
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日修正，2024年11月1日起施行）；
- (7) 《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）；
- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (9) 《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环发[2007]201号）；
- (10) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）；
- (11) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2016年9月21日修改并施行）；
- (13) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45号）；
- (14) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办[2009]30号）；
- (15) 《关于<水污染防治法>中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667号）；
- (16) 《全国城市饮用水水源地环境保护规划（2008-2020年）》（环发〔2010〕63号，2010年6月）。

2.2 地方环境保护规章

- (1) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起实施）；
- (4) 《广东省突发事件应对条例》（2010年7月1日起施行）；
- (5) 《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府函〔2022〕54号）；
- (6) 《关于印发<广东省地表水功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14号）；
- (7) 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要〔2014〕17号）；
- (8) 《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号）；
- (9) 《广东省人民政府关于调整揭阳市惠来县石榴潭水库饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕362号），2020年12月10日。

2.3 规范标准

- (1) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018）；
- (2) 《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）；

- (3) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (4) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）。

3. 指导思想及基本原则

3.1 指导思想

深入贯彻落实科学发展观，按照构建社会主义和谐社会的要求，加强饮用水水源环境保护、监督和管理，确保城市饮用水水源水质达标，满足城市饮用水安全需求，保护人民群众身体健康，为城市经济社会可持续发展提供有力支撑，维护国家长治久安。

3.2 基本原则

①明确工程概况。详细说明各段工程具体所在位置，与饮用水源保护区的位置关系，分析工程建设必要性。

②论证选线方案。加强对选线的唯一性的论证。

③强化保护措施。从饮用水源保护、生态恢复等方面提出具体的保护措施，最大程度减少项目施工期、运行期影响程度。

④创新机制，加强监管。加强饮用水水源环境保护管理标准体系建设，建立高效协调的饮用水水源环境监管机制。

4. 项目涉及饮用水源保护区分析

4.1 涉水源保护区情况

(1) 线路涉及石榴潭水库饮用水源保护区基本情况

2020年12月，广东省人民政府以《广东省人民政府关于调整揭阳市惠来县石榴潭水库饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕362号）文批复了《揭阳市惠来县石榴潭水库饮用水水源保护区调整方案》。该水源保护区的基本情况详见表4.1-1。

表4.1-1 石榴潭水库饮用水源保护区概况表

饮用水水源保护区名称	保护区等级	范围划分		面积 (平方公里)
		水域范围	陆域范围	
石榴潭水库饮用水源保护区	一级	1.石榴潭水库正常水位线（惠水高程 54.5 米）以下水域。 2.石榴潭水库干渠从水库大坝下至惠来县岐石片区自来水厂取水口下游 100m，除粤东天然气海丰-惠来联络线主干管网穿越位置上下游各 75 米的水域以及 G15 沈海高速道	1.水库正常水位线（惠水高程 54.5 米）以上 200 米内的陆域，但不超过流域分水岭范围（泗竹埔村、牛角兰村和河田村建设用地除外）。 2.干渠相应一级保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	23.143

		路中心线穿越位置上游 48 米至下游 57 米（合计 105 米）的水域。		
	二级	G15 沈海高速道路中心线穿越位置上游 48 米至下游 57 米（合计 105 米）的水域。	1.水库一级保护区以外径向距离 3000 米内的汇水区域。 2.干渠相应二级保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	46.941
	准保护区	粤东天然气海丰-惠来联络线主干管网穿越石榴潭水库干渠位置上下游各 75 米的水域范围。	干渠相应准保护区水域两岸向陆纵深 50 米，但不超过流域分水岭的陆域。	0.006

（2）保护区现状

石榴潭水库饮用水水源保护区汇水区分布的村庄等污染物汇入量总体较小，水质总体良好，根据《2023 年度揭阳市生态环境状况公报》，石榴潭水库水质满足地表水Ⅱ类水水质标准，能够满足饮用水源功能需求。

4.2 本项目与饮用水源保护区的跨越情况

经核实，本项目拟建 110kV 祥云至大南山线路工程、110kV 北区至大南山线路工程的部分架空线路位于石榴潭水库饮用水水源二级保护区范围内，长度约 6.71km，在二级保护区范围内新建杆塔 23 基。

如图册中附图 16-4 以及表 4.2-1 所示，项目工程穿越石榴潭水库饮用水源保护区的具体情况说明如下：

（1）项目穿越石榴潭水库饮用水源保护区线路工程，为 110kV 祥云至大南山线路工程与 110kV 北区至大南山线路工程。

（2）工程有 6.71km 线路工程穿越了石榴潭水库饮用水源保护区的二级保护区，共需要设置 23 个杆塔，其中：110kV 祥云至大南山线路工程穿越石榴潭水库饮用水源保护区线路长度约 1.65km，占用塔基数量为 6 个；110kV 祥云至大南山线路工程穿越石榴潭水库饮用水源保护区线路长度约 5.06km，占用塔基数量为 17 个。

（3）杆塔与一级水源保护区最近距离为 2120m、与取水口最近距离为 3700m。

表 4.2-1 项目线路工程涉及新村水库饮用水水源保护区情况统计

涉及线路工程	涉及保护区级别	涉及方式	占用保护区	杆塔与一级保护区最近距离	涉及线路长度	占用塔基数量	塔基占用面积
110kV 祥云至大南山线路工程	二级	线路穿越塔基占用	陆域	1.87km	1.65km	6 个	0.042hm ²
110kV 北区至大南山线路工程	二级	线路穿越塔基占用	陆域	0.36km	5.06km	17 个	0.119hm ²
合计					6.71km	23 个	0.161hm ²

线路穿越石榴潭饮用水水源保护区示意图

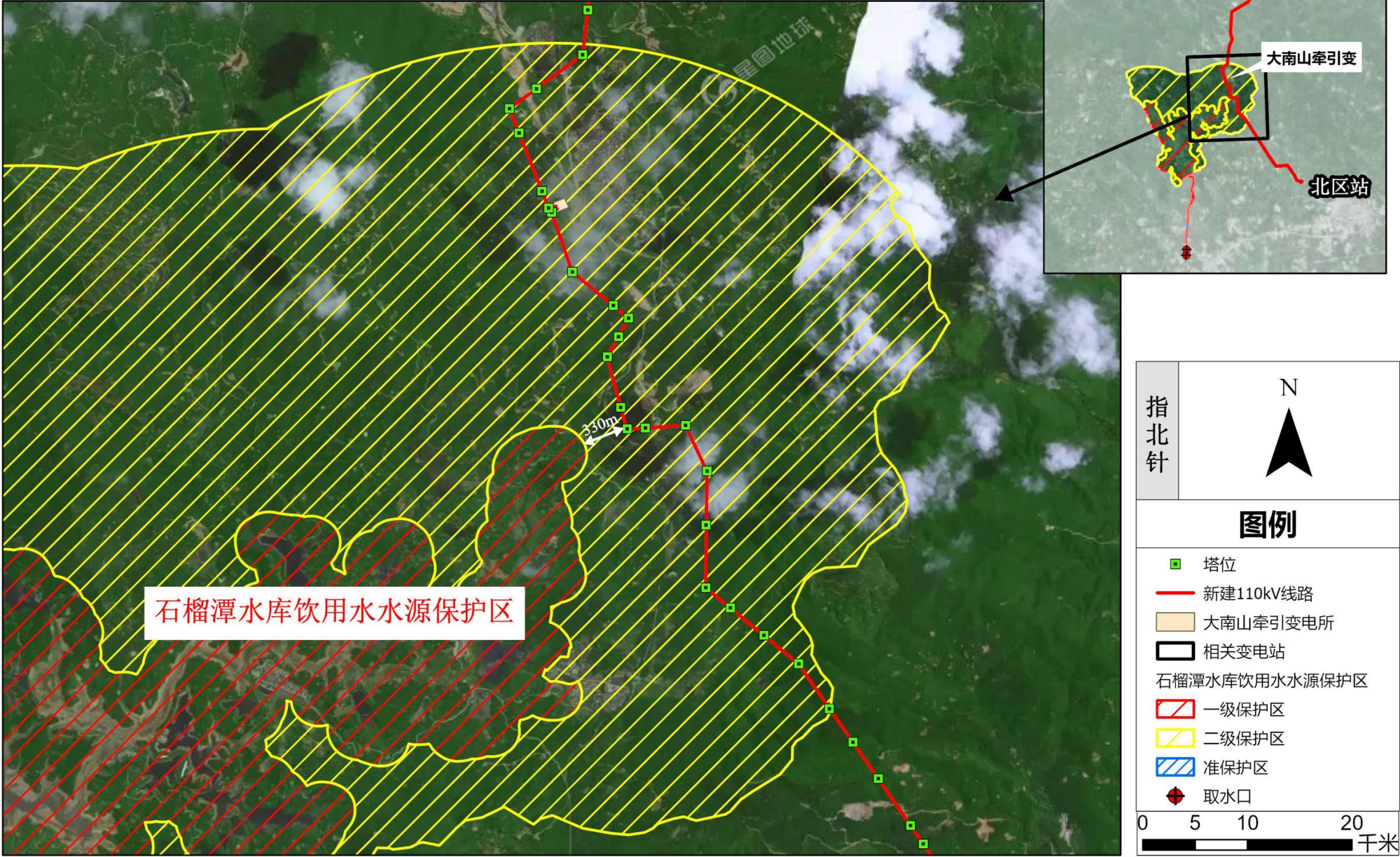


图 4.2-1 本项目与石榴潭水库饮用水水源保护区的位置关系图

5. 法规符合性分析

(1) 《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）》中针对饮用水源保护区的相关条款和规定主要有：

第六十三条 国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

符合性分析：

①项目线路工程部分路段因客观因素不可避免需要穿越饮用水源一级保护区，项目采取一档高跨，不在一级保护区内立塔的方式跨越一级保护区，属于无害化穿越方式。项目线路工程不属于饮用水源二级保护区禁止建设的项目。

②本项目施工期通过加强管理、采取有效环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣等，工程建设不会对饮用水源保护区造成明显不良影响。

综上，在严格落实各项环保措施、确保工程建设不污染饮用水源保护区的前提下，本项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》的要求是相符合的。

(2) 《中华人民共和国水法（2016 年修订）》有关规定：

第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告进行审批。

符合性分析：

本项目施工期及运营期均不会在饮用水水源保护区内设置排污口。工程建设过程中将严格落实各项环保措施，确保工程建设不污染饮用水源保护区。本项目线路路径涉及石榴潭水库饮用水水源二级保护区已取得惠来县人民政府的原则支持，见附件 5。

本项目建设与《中华人民共和国水法》的要求是相符合的。

(3) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修正）》有关规定：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：……二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

符合性分析：

项目线路工程部分路段因客观因素不可避免需要穿越饮用水源二级保护区，项目线路工程不属于饮用水源二级保护区禁止建设的项目。本工程为输变电工程，施工期和运行期均不设置排水口，不会产生明显的水污染影响。

本项目建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求是相符合的。

（4）《广东省水污染防治条例（2021年1月1日起施行）》有关规定：

第四十条 饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；
- （三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；
- （四）从事船舶制造、修理、拆解作业；
- （五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；
- （六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；
- （七）运输剧毒物品的车辆通行；
- （八）其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

符合性分析：

①项目线路工程部分路段因客观因素不可避免需要穿越饮用水源二级保护区，仅涉及石榴潭水库饮用水水源二级保护区陆域范围，不涉及水域范围，本工程施工期主要产生生活污水及施工废水，运营期不产生废水。施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，施工废水经沉淀处理后回用，均不外排，且生活污水和施工废水所含污染物均为非持久性污染物，不含汞、镉、铅、砷、铬等污染物。

②本工程不设置油类及其他有毒有害物品、废弃物回收场、加工场等。

③本工程施工及运营中均将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成明显不良影响。

④本工程为输变电工程，属于国家产业政策中的“鼓励类”项目，也不属于在饮用水源保护区内禁止新建严重污染水环境的项目。

综上，在严格落实各项环保措施的前提下，本工程建设符合《广东省水污染防治条例（2021年1月1日起施行）》的相关要求。

（5）与《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》的相符性分析

为明确饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序，2015年12月1日，原广东省环境保护厅（现广东省生态环境厅）提出了《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》粤（环函〔2015〕1372号），其中关于线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的审查程序明确如下：

根据省政府领导关于“省政府不再受理线性工程项目跨越饮用水源保护区申请，由主管部门依照法规审核”的批示精神，为进一步加强饮用水源环境保护，优化审查程序，提高行政效能，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的项目选址唯一性和环境可行性纳入环境影响评价一并论证和审批。环评时应将项目选址唯一性和环境可行性列为环境影响评价报告书的重要内容，设置专章进行充分论证，……。按照权责一致的原则，线性工程项目跨越饮用水源二级保护区、准保护区的审查程序如下：……。（三）凡属于市（县、区）环保部门审批的，由市（县、区）环境保护主管部门按环境影响评价审批程序，一并对项目跨越水源保护区的可行性进行审核。

相符性分析：

本项目属于线性工程跨越饮用水源保护区项目，本环评报告将项目选址选线唯一性和环境可行性作为报告的重要内容，设置专章进行充分论证。

本报告表属于揭阳市生态环境局审批的，由市生态环境主管部门按环境影响评价审批程序，一并对项目跨越水源保护区的可行性进行审核。

综上所述，本项目与《关于饮用水源保护区调整及线性工程项目跨越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》等文件要求是相符的。

6. 工程建设的必要性

确保对大南山牵引变电所的供电，满足揭惠铁路的运行用电需求：

揭惠铁路在广东段境内建设 3 座牵引变电所，包括揭阳牵（新建）、大南山牵（新建）、牵普牵（还建）。揭阳至惠来铁路正线自梅汕铁路揭阳站引出，经揭东区、揭西县、普宁市、惠来县，接入在建汕汕铁路惠来站。同步修建新亨站至仙美线路所、揭阳站至锡场线路所联络线，惠来西线路所至大南海港区支线，大南海港区至广东石化炼化一体化项目场外专用线。揭阳至惠来铁路新建正线全长 88.516km，另新建新亨联络线 1.502km，揭阳联络线 1.565km，大南海支线 3.625km，中石油广东石化专用线 5.391km，共计 12.083 单线公里。

为满足揭惠铁路运行用电需求，在揭阳市惠来县林樟村附近新建 110kV 大南山牵引变电所，由电网供电。该牵引变电所预计在 2024 年 11 月前投产。

揭阳市 110kV 大南山牵引变电所供电方案为大南山牵新建 2 回 110kV 线路，其中 1 回接至 220kV 祥云站，另 1 回接至 110kV 北区站。本供电工程如期建成，形成 110kV 大南山牵引变电所～祥云站 1 回、110kV 大南山牵引变电所～北区站 1 回，共 2 回 110kV 线路，从而确保铁路系统对供电可靠性的严格要求；110kV 大南山牵引变电所顺利投产，促进当地交通运输的良好发展，为社会、交通运输提供坚强的电力保障。

7. 本项目线路跨越水源保护区的唯一性论证

7.1 区域制约性因素分布情况

本项目涉及的敏感区分布情况如图 7.1-1，从图中可以看出，拟建 110kV 架空线路所在区域存在有以下的制约因素：

- ①石榴潭水库饮用水源保护区；
- ②大南山牵引变电所；
- ③建筑集聚区、惠来船桥水库管理处；
- ④生态保护红线、永久基本农田；
- ⑤揭惠铁路、国道 G238、重要输电通道。

总的来说，各类制约因素的保护和管理要求，均会对输电线路的走向带来一定的影响。故本项目必须综合考虑各类敏感因素的情况及可穿越性，并基于工程的可行性，决定最终合理的线路路径方案。

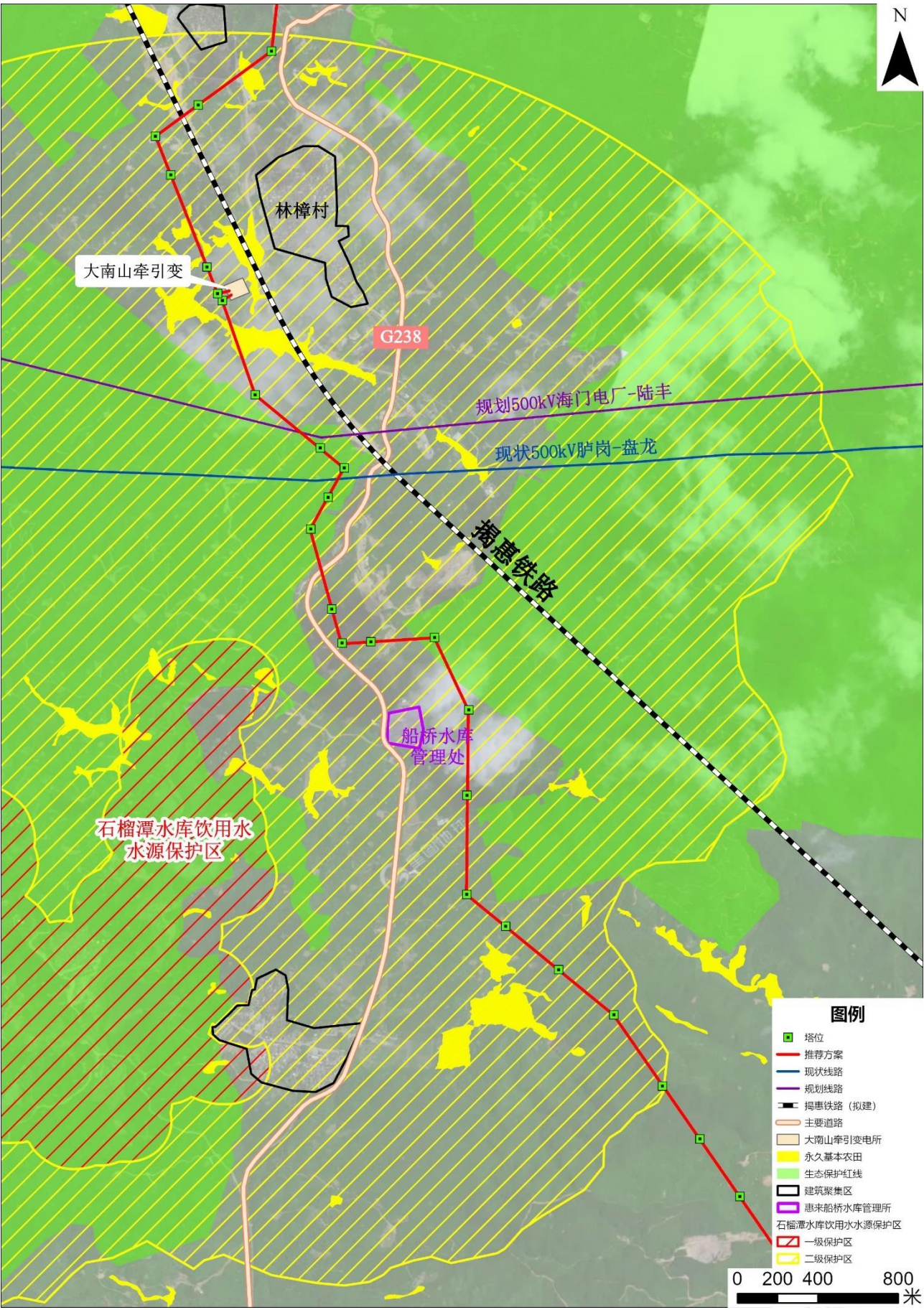


图 7.1-1 本工程所在区域制约因素分布图

7.2.1 110kV 祥云至大南山线路工程线路跨越水源保护区的唯一性论证

本项目拟建 110kV 祥云至大南山线路工程长度约 1.65km，在二级保护区范围内新建杆塔 6 基。以下将针对线路跨越石榴潭水库饮用水水源保护区的唯一性进行论证分析。

7.2.2.1 完全避让饮用水水源保护区工程线路可行性分析

大南山牵引变电所为揭惠铁路在揭阳市惠来县境内设置的铁路牵引变电所，属用户专用变电站。本项目拟建 2 回 110kV 线路以确保对大南山牵引变电所的供电，满足揭惠铁路的运行用电需求。而大南山牵引变电所位于石榴潭水库饮用水水源保护区范围内，本接入系统线路工程不可避免的进入了石榴潭水库饮用水水源保护区范围。

考虑到该线路工程跨越石榴潭水库饮用水水源保护区，可能对区域重要的生态功能区产生不利影响，必须要考虑提出基于环保可行性的比选线路工程。

7.2.2.2 比选方案分析

本研究结合地形条件、现有规划、敏感区的分布等因素。为确定合理的穿越方案，设计了共 3 个路径方案进行线路比选：西方案（推荐方案）——向西绕避林樟村；中方案——石榴潭水库饮用水水源保护区内较短路径；东方案——向东绕避林樟村。具体路径如图 7.2-1。

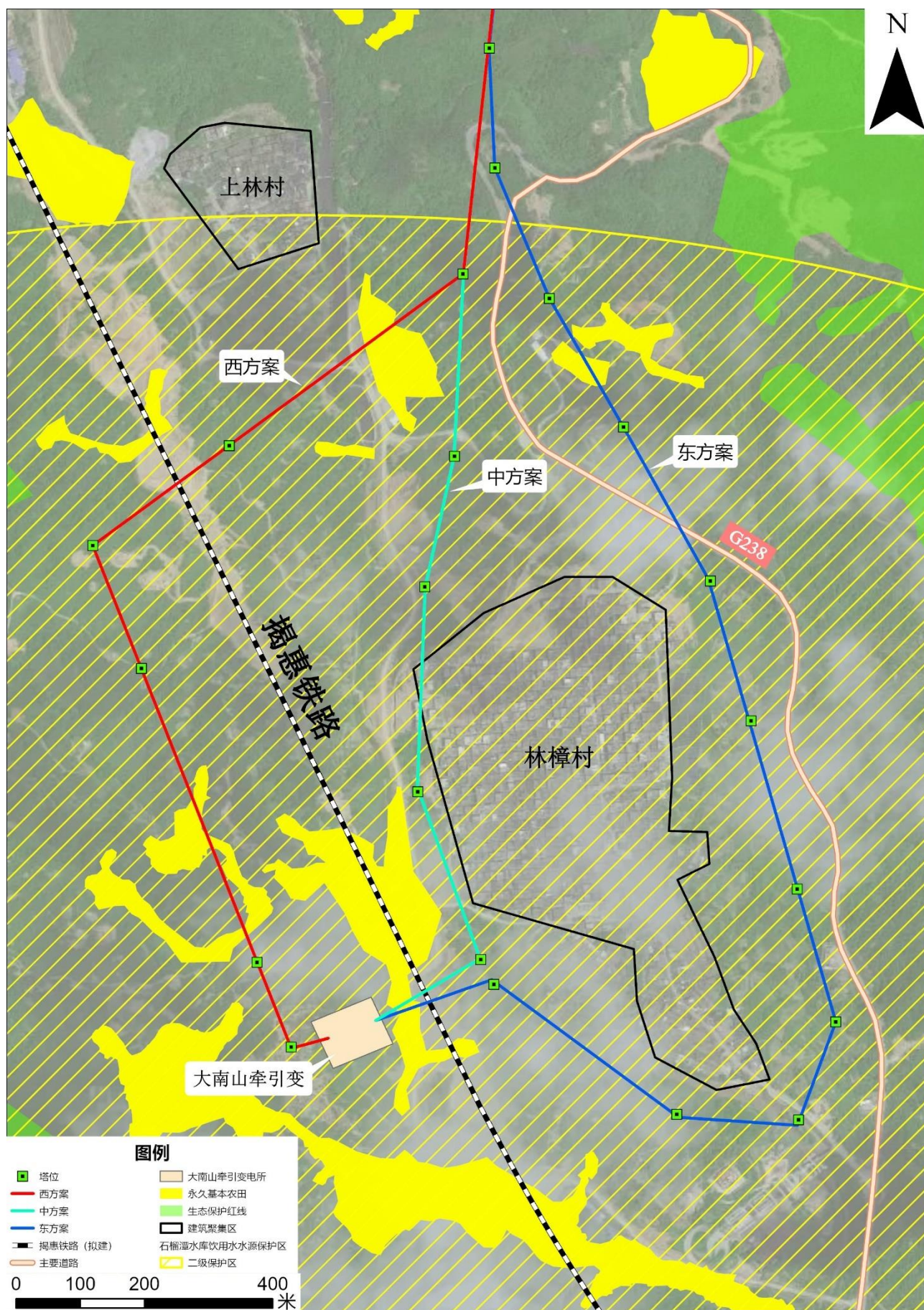


图 7.2-1 110kV 祥云至大南山线路工程穿越饮用水源保护区段方案比选图

(4) 方案比选小结

本项目线路的选线有很多因素，本线行跨越饮用水源保护区专章以生态保护和饮用水安全保障为第一要义，结合其他原则进行路径选择：

①综合考虑生态环境保护、经济技术、人文社会稳定等因素，避开自然生态环境保护区、饮用水源保护区一级保护区、饮用水源保护区二级保护区等敏感区；在不能避让的情况下，选择影响最小的路径跨越敏感区；

②尽量避让黄江镇建成区，减少项目的建设社会影响。

③贯穿以人为本和环境保护意识，尽量避免大面积拆迁民房，远离居民住宅，做到保护生态和保护居民两全；

④其他非生态因素，如线路协议情况等。

根据以上原则各线路路径的比选情况见下表 7.2-1。

表 7.2-1 路径比较表

对比项目	西方案（推荐方案）	中方案	东方案	较优方案
线路长度	1.65km	1.38km	2.30km	中方案、西方案较优
曲折系数	1.26	1.05	1.72	中方案、西方案较优
塔基	6基	5基	8基	中方案、西方案较优
交叉跨越	跨越揭惠铁路1次，跨越国道0次	跨越揭惠铁路1次，跨越国道0次	跨越揭惠铁路1次，跨越国道2次	中方案、西方案较优
与建筑聚集区关系	/	穿越林樟村，具有社会稳定风险	/	西方案、东方案较优
大南山牵引变出线情况	宽阔	拥挤，出线后需短距离跨越揭惠铁路，难以与揭惠铁路保持安全距离	拥挤，出线后需短距离跨越揭惠铁路，难以与揭惠铁路保持安全距离	西方案较优
施工难度	较小	大	大	中方案较优
路径整体生态环境影响	路径较短，该方案线路沿线多为平地，施工道路可利用揭惠铁路施工道路，需开辟的施工道路较短，对周边生态环境影响较小	路径较短，该方案线路沿线多为平地，施工道路可利用沿线乡村小道，需开辟的施工道路较短，对周边生态环境影响较小	路径最长，占用土地资源最多，对植被破坏最大	中方案、西方案较优
与永久基本农田关系	不占用	不占用	不占用	均可
与其他环境敏感目标关系	不涉及	不涉及	不涉及	均可
路径协议	已取得盖章同意	未取得协议	未取得协议	西方案较优

7.2.2.3 各路径方案综合对比

(1) 东方案

东方案线路向东绕避林樟村，线路路径较长，占用土地资源较多，在施工过程中，会对沿线的植物造成较大破坏，进而对生态环境产生较为严重的影响。此外，东方案的线路接入点位于大南山牵引变电站的东侧，线路需要在较短的距离内跨越大南山牵引变东侧的揭惠铁路。然而由于地形和距离限制，线路难以抬升至与揭惠铁路保持安全距离的高度，不具备技术可行性。同时，东方案跨越两次国道，增加了施工难度。综上，东方案不获推荐。

（2）中方案

中方案选择最短路径接入大南山牵引变，最大程度减少对石榴潭水库饮用水水源保护区的影响，同时在占用土地资源和破坏植被方面也相对较少，对生态环境的保护更为有利。然而，该方案的线路邻近林樟村，涉及的拆迁房屋数量较多，居住人口密集，这可能会引发一系列社会稳定风险，增加工程建设难度。此外，由于揭惠铁路的限制，中方案的线路难以从大南山牵引变的东侧接入，技术可行性低。综上，中方案不获推荐

（3）西方案（推荐方案）

西方案向西绕避林樟村，不涉及拆迁情况。该方案线路较短，线路沿线多为平地，可利用揭惠铁路施工道路，需开辟的施工道路较短，对周边生态环境影响较小。同时该方案从西侧接入大南山牵引变，进站不受揭惠铁路的限制，技术可行性上具有明显优势。并且该方案线路路径已取得惠来县人民政府原则同意，实施条件成熟。

7.2.2.2 唯一性论证

就生态环境影响方面而言。西方案、中方案更优，东方案需开辟的施工道路较长，且线路路径最长，占用土地资源最多，对植被破坏最大，对周边生态环境影响较大。然而因为中方案线路接入大南山牵引变受揭惠铁路的限制，线路难以抬升至安全距离，同时也邻近居民集中区，因此中方案是不可行的。

综上所述，西方案在社会影响、土地利用、生态影响和路径协议上均具有明显优势，具有成熟的实施条件，是较为可行的方案，具有唯一性。

7.2.2 110kV 北区至大南山线路工程线路跨越水源保护区的唯一性论证

本项目拟建 110kV 北区至大南山线路工程的部分架空线路位于石榴潭水库饮用水水源二级保护区范围内，长度约 5.06km，在二级保护区范围内新建杆塔 17 基。以下将针对线路跨越石榴潭水库饮用水水源保护区的唯一性进行论证分析。

7.2.2.1 完全避让饮用水源保护区工程线路可行性分析

大南山牵引变电所为揭惠铁路在揭阳市惠来县境内设置的铁路牵引变电所，属用户专用变电站。本项目拟建 2 回 110kV 线路以确保对大南山牵引变电所的供电，满足揭惠铁路的运行用电需求。而大南山牵引变电所位于石榴潭水库饮用水水源保护区范围内，本接入系统线

路工程不可避免的进入了石榴潭水库饮用水水源保护区范围。

考虑到该线路工程跨越石榴潭水库饮用水水源保护区，可能对区域重要的生态功能区产生不利影响，必须要考虑提出基于环保可行性的比选线路工程。

7.2.2.2 比选方案分析

本研究结合地形条件、现有规划、敏感区的分布等因素。为确定合理的穿越方案，设计了共 4 个路径方案进行线路比选，分别为方案 1、方案 2、方案 3 与方案 4，具体路径如图 7.2-4。

方案 1 考虑避让惠来船桥水库管理处，在 A 点向北走线绕避惠来船桥水库管理处后，向西北走线至大南山牵引变电所后由西侧接入牵引变电所。方案 2 选择穿越石榴岗水库饮用水水源保护区较短路径，往西北走线同时绕避惠来船桥水库管理处，至大南山牵引变电所后由西侧接入牵引变电所。方案 3-1 考虑完全避让生态红线在 B 点向北走线，穿越揭惠铁路后向西北走线至大南山牵引变电所后由东侧接入牵引变电所。方案 3-2 同样完全避让生态红线，走线与 C 方案大部分一致，差异在于在 C 点左转向西走线，至 D 点后向北走线至大南山牵引变电所后由西侧接入牵引变电所。

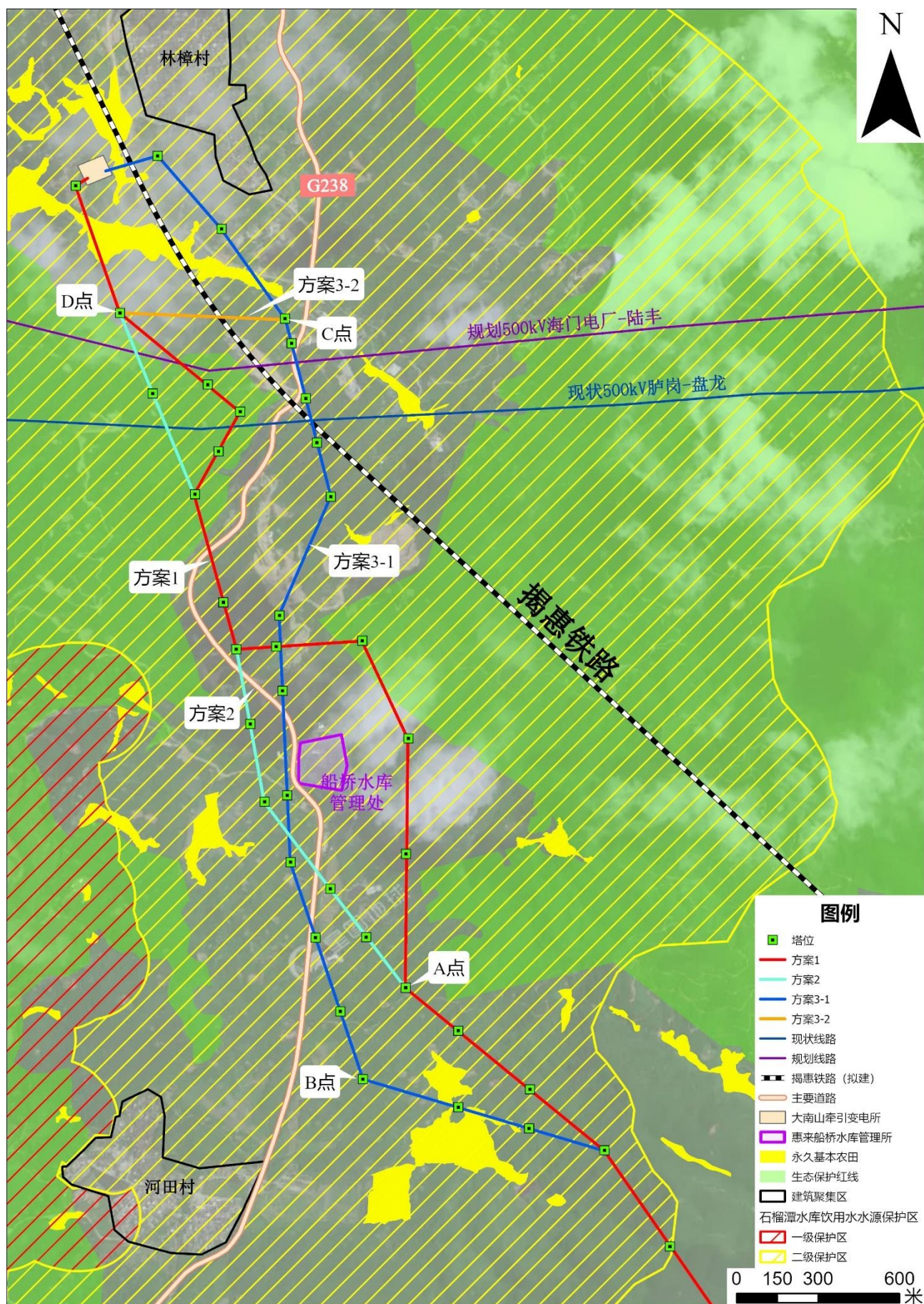


图 7.2-2 110kV 北区至大南山线路工程穿越饮用水源保护区段方案比选图

(4) 方案比选小结

本项目线路的选线有很多因素，本线行跨越饮用水源保护区专章以生态保护和饮用水安全保障为第一要义，结合其他原则进行路径选择：

①综合考虑生态环境保护、经济技术、人文社会稳定等因素，避开自然生态环境保护区、饮用水源保护区一级保护区、饮用水源保护区二级保护区等敏感区；在不能避让的情况下，选择影响最小的路径跨越敏感区；

②尽量避让黄江镇建成区，减少项目建设的社会影响。

③贯穿以人为本和环境保护意识，尽量避免大面积拆迁民房，远离居民住宅，做到保护生态和保护居民两全；

④其他非生态因素，如线路协议情况等。

根据以上原则各线路路径的比选情况见下表 7.2-2。

表 7.2-2 路径比较表

对比项目	方案1（推荐方案）	方案2	方案3-1	方案3-2	较优方案
线路长度	5.06km	4.56km	5.09km	5.20km	方案2较优
曲折系数	1.15	1.03	1.16	1.24	方案2较优
塔基	17基	15基	18基	18基	方案2较优
交叉跨越	跨越揭惠铁路0次、国道1次、500kV线路2次	跨越揭惠铁路0次、国道3次、500kV线路2次	跨越揭惠铁路2次、国道3次、500kV线路2次	跨越揭惠铁路2次、国道3次、500kV线路2次	方案1较优
与建筑聚集区关系	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	均可
大南山牵引变出线情况	宽阔	宽阔	拥挤，出线后需短距离跨越揭惠铁路，难以与揭惠铁路保持安全距离	宽阔	方案1、方案2、方案3-2较优
地形地势条件	地势整体相对较陡，起伏较大	地势相对平缓	地势相对平缓	地势相对平缓	方案2、方案3-1、方案3-2较优
施工难度	较小	大	大	大	方案1较优
与惠来船桥水库管理处关系	不涉及	不涉及	与惠来船桥水库管理处最短距离44m，增加了系统运行风险，严重影响线路的安全运营	与惠来船桥水库管理处最短距离44m，增加了系统运行风险，严重影响线路的安全运营	方案1、方案2较优
与永久基本农田关系	不占用	不占用	不占用	不占用	均可

与其他环境敏感目标关系	生态红线范围内线路长度1.07km，塔基5座	生态红线范围内线路长度0.78km，塔基2座	不涉及	不涉及	方案3-1、方案3-2较优
路径协议	已取得盖章同意	未取得协议	未取得协议	未取得协议	方案1较优

7.2.2.3 各路径方案综合对比

(1) 方案 2（较短路径）

方案 2 选择最短路径接入大南山牵引变，最大程度减少对石榴潭水库饮用水源保护区的影响，同时在占用土地资源和破坏植被方面也相对较少。然而，线路多次跨越国道，不但增加了施工难度，而且限制输电线路运维作业空间。同时，沿线地形地貌属丘陵地貌，地势整体相对较陡，杆塔需采用高低腿、高低基础设计，即增加了施工量和对石榴潭水库饮用水源保护区造成的水土流失等环境风险。同时该方案线路钻越现状 500kV 庐岗-盘龙线处地势较高，难以满足钻越需保持的安全距离。综上，方案 2 不获推荐。

(2) 方案 3-1（完全避让生态保护红线）

方案 3-1 从大南山牵引变东侧出线以完全避让生态红线。然而线路需要在出线处以较短的距离内跨越大南山牵引变东侧的揭惠铁路，由于地形和距离限制，线路难以抬升至与揭惠铁路保持安全距离的高度，不具备技术可行性。同时，该方案在两处地方既钻越 500kV 线路又跨越铁路、公路，施工难度大。综上，方案 3-1 不获推荐。

(3) 方案 3-2（完全避让生态保护红线）

方案 3-2 同样考虑完全避让生态保护红线。为了从西侧接入大南山牵引变，需在短距离内跨越揭惠铁路两次，增加了运行风险与施工难度，技术可行性较差。同时，该方案在两处地方涉及钻跨同体，不具备技术可行性。综上，方案 3-2 不获推荐。

(3) 方案 1（推荐方案）

方案1从西侧接入大南山牵引变，进站不受揭惠铁路的限制，技术可行性上具有明显优势。该方案与船桥水库管理处保持较远距离，降低了系统运行风险，为五福田变电站进出线预留足够空间。尽管线路会对生态保护红线造成一定影响，但是通过有效的环保措施可将影响降低至可控范围内。该方案线路路径已取得惠来县人民政府原则同意，实施条件成熟。

7.2.2.4 唯一性论证

就生态环境影响方面而言。方案 1、方案 2 都需穿越生态保护红线，方案 3-1、方案 3-2 更优。然而方案 3-1 线路接入大南山牵引变受揭惠铁路的限制，线路难以抬升至安全距离；方案 3-2 线路需在短距离跨越揭惠铁路两次，施工难度高、电力系统稳定性低。方案 3-1、方案 3-2

是不可行的。相较之下，方案 1、方案 2 在技术可行性上更具优势。然而方案 2 受高地势与国道的限制，大大增加了运维难度，而方案 1 沿线多为平地地貌，施工难度低，同时与石榴潭水库饮用水一级保护区距离较大，降低了线路施工对石榴潭水库饮用水源一级保护区的环境风险。方案 1 更获推荐。在涉及生态保护红线方面，只要落实生态保护措施，可基本避免对水源保护区造成不利的环境影响，确保其环境功能不受明显影响。

综上所述，方案 1 在社会影响、技术可行性和路径协议上均具有明显优势，具有成熟的实施条件，是较为可行的方案，具有唯一性。

8. 选线合理性分析

合理性分析：受石榴潭水库饮用水源保护区范围与大南山牵引变电所的限制，本项目拟建输电线路无法避开石榴潭水库饮用水源保护区。

8.1 输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区

输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）》第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭的规定，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修订）第十二条“一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”的规定，符合《广东省水污染防治条例（2021 年 1 月 1 日起施行）》第四十四条“饮用水地表水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目”的规定。

8.2 不影响水源保护区水体水质

本项目塔基基础采用人工挖孔桩基础，该施工工艺为塔基基础施工方式中对周围影响相对较小的工艺，而且塔基施工点距离石榴潭水库水体均有一定距离，只要施工时注意对基坑废水的收集，避免其直接外排，施工不会对饮用水源环境造成影响。输电线路运行期均不排放生产废水和生活污水，对饮用水源水质没有影响。

8.3 选线合理性分析小结

受石榴潭水库饮用水源保护区范围与大南山牵引变电所的限制，本项目拟建输电线路无法避开石榴潭水库饮用水源保护区。水源保护区段路线合理性分析如下：

①相关法规相符性：输电线路塔基占地不涉及饮用水源一级保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修订）、《广东省水污染防治条例（2021 年 1 月 1 日起施行）》等相关法规中对饮用水

源区的规定，项目建设符合相关法规要求。

②路径合理性：受石榴潭水库饮用水源保护区范围、大南山牵引变电所与揭惠铁路等条件限制，推荐方案路径综合考虑项目对生态环境、社会环境的影响程度及经济可行性等因素，具有唯一性。

③污染可控性：

输电线路运行期不排放生产废水和生活污水，对石榴潭水库饮用水源保护区水质没有影响。

线路施工过程中将充分利用现状道路，减少工程施工过程中临时占地，对沿线生态影响较小。

施工将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成明显不良影响。在做好施工期的水土保持、植被恢复等环境保护措施的情况下，对水源保护区环境影响极小。

综合以上分析，本工程输电线路路径的选择是合理的。

9. 线路跨越饮用水源保护区的影响分析

根据输变电工程的特点，本工程对饮用水源保护区的影响主要为工程施工期的各项施工活动对饮用水源保护区的影响，主要环境影响包括：

（1）输电线路塔基的建设产生的施工废水，还有施工人员的生活污水。

（2）施工开挖扰动地表，破坏植被后，易引发水土流失。

9.1 施工期废污水环境影响分析及保护措施

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水；施工期生活污水为施工人员的生活污水。

（1）生活污水环境影响分析

新建架空线路工程施工时，各塔基施工点人数少，开挖工程量小，作业点分散，施工时间短，故不在饮用水源保护区范围内设置施工营地，施工人员一般租用当地民房居住。施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，对附近地表水环境影响较小，而且施工结束后能够很快恢复。

（2）施工废水环境影响分析

施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，施工废水含泥沙和悬浮物。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及

环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在线路施工工地的外围设置围挡设施，尽量避免雨季开挖作业，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，不得排至饮用水水源保护区内。

（3）拟采取的环保措施

①对施工废水，可先修建简易沉砂池等预处理设施澄清后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

②对于施工人员的生活污水，环评建议就近租用民房，利用已有污水处理设施进行处理等。

③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水，特别禁止排放废污水、固废等。

在做好上述环保措施的基础上，本项目施工过程中产生的废污水不会对饮用水水源保护区水环境产生不良影响。

9.2 施工期水土流失影响分析及保护措施

（1）水土流失影响分析

本工程需在石榴潭水库饮用水源二级保护区内新建线路长度 6.71km，设置 23 个杆塔。新建架空线路在土建施工时，进行土石方开挖、回填以及临时堆土等施工，若防护不当均会导致水土流失。施工单位应尽量避开降雨日施工，如遇降雨，可停止施工，并使用帆布等措施将裸露表土覆盖，减少泥浆水的产生和水土流失。

（2）拟采取的水土保持措施

针对本工程新建架空线路跨越饮用水源保护区，水土流失防治在施工过程中以临时防护措施为主，在施工结束后以植物措施为主。

①禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、取/弃土场、施工设备冲洗场等临时用地。

②加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

③施工区域的可绿化面积在施工后及时恢复植被，防止水土流失。

④对于开挖产生的弃渣，应进行回填，多余土方清运至政府部门指定的合法消纳场处理，不得随意倾倒。

⑤尽量做到土石方挖填平衡，减少多余土方的产生。对于开挖产生的多余土方，及时外运，不得堆放在饮用水水源保护区范围内。

⑥塔基施工优先剥离表土并装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙。基础开挖土石方集中堆放在塔基周围，其中山丘区塔基应在堆放点下坡处设置拦挡墙防护，用编织土袋“品”字形紧密排列堆砌，平原区塔基应在堆放点四周设置拦挡墙防护。塔基施工结束后对占地范围内除硬化及边坡等地块及时回覆表土，并根据原有土地功能进行绿化恢复。

9.3 运营期环境影响分析

输电线路运行期不产生废水，不会对饮用水水源保护区水体环境造成影响。

(1) 环境管理措施

①制定和实施各项环境管理计划。

②掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作，并定期向当地环保主管部门申报。

③定期检查环保设施运行情况，保证环保设施的正常运行；制定应急预案，及时处理出现的问题；协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

④不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑤建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

⑥对当地群众进行输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作，如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。

9.4 项目涉及饮用水源保护区的影响分析小结

输电线路运行期不产生废水，不会对饮用水水源保护区水体环境造成影响，项目对水源保护区的影响主要在施工期的各项施工活动对饮用水源保护区的影响，在采取相应措施后，对饮用水源保护区影响不大。

10. 饮用水源保护区环境保护措施

拟建项目运营期对饮用水源的影响较小，报告主要针对项目施工期提出环境保护措施要求。

10.1 工程线路避让措施

(1) 工程线路避让饮用水源保护区

塔基占地避开饮用水源一级保护区。

(2) 塔基位置优化

在饮用水源陆域二级保护区内线路段，塔基尽可能远离水体。

10.2 线路跨越饮用水源保护区拟采取的工程措施

塔基建设在施工期与营运期均不在水源地取水。塔基开挖在施工期会产生的弃土弃渣、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。因此本环评报告提出以下工程措施：

10.2.1 工程措施

（1）新建塔基施工工艺

本项目塔基基础为人工挖孔桩基础，属于开挖一回填工艺。

本项目拟建线路跨越饮用水源保护区时，新建杆塔采用开挖一回填工艺，具体如下：

开挖一回填工艺：施工前先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放在塔基周围，然后开挖基坑。地面坡度较陡的山丘区塔基，开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙，拦挡基础开挖土石方，使其不致滚落坡底或沟道，并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。

基坑开挖工艺及要求：在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏原状土。对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，

在坡顶修筑截水沟，疏导水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注意隐蔽部位浇制和基础养护。基础开挖方堆放至塔基周围，用于后期塔基回填，弃方平铺于塔基区。

在饮用水水源保护区内线路放线，应采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，不设置牵张场；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，尽量减少对饮用水水源保护区的影响。

（2）截排水沟

截排水沟在主体工程中已经考虑，采用浆砌石结构，本方案建议从生态方面可以考虑采用生态袋截排水沟，既可以保证水土流失防治效果，又有生态景观效果。

（3）土地整治

施工结束后应及时清理建筑垃圾，并对现场土地进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。

（4）表土剥离

为保护珍贵的表土资源，施工前先对塔基永久占地区域进行剥离表土，表土剥离原则如下：

首先，主体工程动工前应剥离熟土层并集中堆放在塔基周围，施工结束后做为林草地的覆土；其次，根据水土保持措施布设得出后期覆土绿化所需覆土量，一般为 20~30cm 厚。

（5）植物措施

塔基周边布可以设乔木和灌木树种，但同时为了提高植被恢复速度，达到尽快绿化的目的，绿化措施采用种植乔木、灌木和铺种草皮相结合的方式进行。

10.2.2 临时措施

（1）表土防护措施

将表土全部运至指定场所保存起来，施工结束后可做为塔基周围绿化用土。

（2）开挖土方临时防护措施

开挖土方临时拦挡采用编织袋土拦挡，采用重力式墙背垂直型，设计顶宽 0.6m，底宽 1.0m，高 1.0m，外坡垂直，这部分工程量来自前期的表土装袋土。

（3）设置沉沙池

本项目新建塔基位于饮用水源二级保护区范围内，新增临时防护措施为沉沙池。土石方挖填过程中将会使施工场地附近积水含沙量增高，经排水沟外排时，如不采取沉沙措施将影响水质。沉沙池在施工期发挥沉淀水流泥沙、减少水土流失的作用，工程投入运行后不予保留，因此本项目的沉沙池均为临时沉沙池。考虑到施工期清理泥沙的破坏性较大，决定采用砖砌结构。沉沙池设计尺寸为 3m×1.5m×1m，施工时应做到砌面平整、上下层砖错开、缝间砂浆饱满，每次暴雨后清池。本项目施工时应将施工废水沉淀处理后回用，上清水用于喷洒施工场地、下层沉淀层填埋并采取绿化措施。

（4）施工临时场地

本项目拟建塔基施工过程中，不在水源保护区内设置牵张场等施工临时用地，开挖土料及材料堆放均在塔基区占地内解决。

（5）施工临时营地

施工人员生产生活区直接租用项目区附近民房，不需另征临时占地或进行土建工程。

（6）施工道路区

本项目施工时尽量利用现有的道路进行运输，道路在施工结束后对场地土地整治及造林恢复植被。

10.3 施工期应采取的环保措施

为避免输电线路施工期生活污水、施工废水对水源保护区造成影响，本环评要求在施工时采取如下保护措施：

(1) 工程施工过程中应按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《广东省饮用水源水质保护条例》等相关法规和本项目水土保持方案的要求进行施工。

(2) 严禁在饮用水水源保护区内设立取弃土场等；施工废水和固废应杜绝向水源地保护区水体排放，应将施工废水、施工场地雨水经截排水沟导流进沉淀池沉淀处理后回用，不得外排；施工人员产生的生活垃圾收集后及时清运；施工人员应租用当地住房作为施工生活用房，对施工废水和废渣应杜绝直接向水源地保护区水体排放，应将产生的少量生活污水纳入当地生活污水处理系统；禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。

(3) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用无人机放线的方式进行，不砍伐通道，施工结束后立即进行植被恢复。

(4) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

(5) 施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

(6) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

(7) 施工机械应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

(8) 合理安排工期，施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施。

(9) 在施工裸露区下坡侧设置排水沟和无砟衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体。

(10) 施工中的临时堆土点设置应尽量远离水源保护区，施工弃土应运出饮用水源保护区外的指定场所妥善处置。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集集中后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及少量生活垃圾应带离饮用水源保护区，避免随着雨水进入饮用水源保护区，收集后异地无害化处理。施工结束后及时清理施工遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复，做到工完、料尽、场清、整洁。

在采取相关水环境保护措施后，项目的建设对水源保护区的水环境造成影响较小。

10.4 工程建设监理

在饮用水水源陆域二级保护区内施工时，应做好施工期间的环境监理工作，确保各项环保措施得到有效落实。

10.5 组织计划与管理

为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全组织领导机构是十分必要的。本项目建设区水土保持方案由业主组织实施，建议由业主代表或主要负责人担任领导，并配备 1 名以上专职技术人员，负责水土保持方案的具体实施。并做好如下管理工作：

①组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；

②制定水土保持方案实施、检查、验收的具体办法和要求；

③负责资金的筹集和合理使用，务必保证水土保持资金的足额到位；

④做好与水土保持监督管理部门及有关各方的协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督；

⑤切实加强水土保持法的学习，增强宣传力度，在工程开工前，组织有关人员进行水土保持知识培训，尽力使水土保持意识成为每一位参与者的自觉行为。

10.6 施工管理

线路在位于饮用水水源保护区内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需要的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

10.7 措施总结

通过加强水土保持、植被恢复和施工管理等措施，本项目对饮用水水源保护区的影响可降至最低。