

编号：22DCFSHP029

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：中创新航动力电池及储能系统江门基地项目  
220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程(含彩虹站站外扩建间隔)

建设单位(盖章)：江门市新会司前装备产业园区开发有限公司

编制日期：二〇二二年九月

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	b5463b		
建设项目名称	中创新航动力电池及储能系统江门基地项目220千伏专用变电站接入彩虹站线路工程 (含彩虹站站外扩建间隔)		
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		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	江门市新会司前装备产业园区开发有限公司		
统一社会信用代码	91440705MA4UPBUP3Q		
法定代表人 (签章)	钟护辉		
主要负责人 (签字)	叶均豪		
直接负责的主管人员 (签字)	梁英宁		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
谢平展	2017035440352013449914000229	BH002510	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
谢平展	电磁环境影响专题评价	BH002510	
刘维兵	表1~表7	BH054444	

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	22
四、生态环境影响分析 .....	40
五、主要生态环境保护措施 .....	54
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	64
七、结论 .....	67
电磁环境影响专题评价 .....	68
附件 1 江门 220 千伏彩虹变电站环保手续 .....	89
附件 2 检测报告 .....	93
附件 3 类比监测报告 .....	99
附图 1 项目地理位置图 .....	113
附图 2 线路路径图（政府部门盖章同意） .....	114
附图 3 杆塔一览图 .....	115
附图 4 江门 220 千伏彩虹变电站扩建间隔后总平面布置图 .....	118
附图 5 典型生态保护措施平面示意图（铁塔长短腿配合高低基础） .....	119
附图 6 典型生态保护措施平面示意图（排水沟） .....	120
附图 7 典型生态保护措施平面示意图（施工区域复绿） .....	121

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）		
项目代码	/		
建设单位联系人	梁英宁	联系方式	[REDACTED]
建设地点	彩虹站站外扩建间隔处：江门市鹤山市鹤城镇 325 国道旁 线路：本工程线路位于江门市新会区司前镇、鹤山市址山镇和鹤山市鹤城镇境内		
地理坐标	彩虹站站外扩建间隔处：112° 48'41.0904"， 22° 35'20.5535"； 线路：起点 112° 48'41.0904"， 22° 35'20.5535" 终点 112° 50'51.5491"， 22° 31'54.4790"。		
建设项目行业类别	55—161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	总用地 17885.75m <sup>2</sup> /线路长度 10.5km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	[REDACTED]	环保投资（万元）	[REDACTED]
环保投资占比（%）	1.2	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	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》（HJ 24-2020）输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		



其他  
符合  
性  
分  
析

### 1.1 产业政策相符性

根据国家发展和改革委员会第 21 号令发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“10、电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。通过对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于上述清单内“禁止类”项目，符合市场准入相关要求。

### 1.2 电网规划相符性

随着中创新航动力电池及储能系统江门基地建成投产，2023 年中创新航预计最高负荷将达到 144MW。本项目是为中创新航动力电池及储能系统江门基地 220 千伏专用变电站供电，从而满足中创新航动力电池厂的用电需求。

### 1.3 当地城乡规划相符性

本工程项目线路路径避开沿线自然保护区、风景名胜区、居民集中区，大部分线路沿着规划中的市政道路建设。本工程项目线路路径已经得到江门市新会区司前镇人民政府、鹤山市址山镇人民政府和鹤山市鹤城镇人民政府盖章同意（见附图 2）。因此，本项目符合当地城乡规划的要求。

### 1.4 “三线一单”的相符性分析

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）精神，江门市人民政府制定了《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9 号）。

江门市共划定陆域环境管控单元 77 个，其中，优先保护单元 33 个，总面积 2675.2km<sup>2</sup>，占比为 28.14%，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元 28 个，总面积 3849.03 km<sup>2</sup>，占比为 40.48%，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元 16 个，总面积为 2983.32 km<sup>2</sup>，占比为 31.38%，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

根据本项目与江门市陆域环境管控单元图（1.4-1）的相对位置关系，本项目位于新会区重点管控单元 2（ZH44070520005）和鹤山市重点管控单元 3（ZH44078420004）范围内。

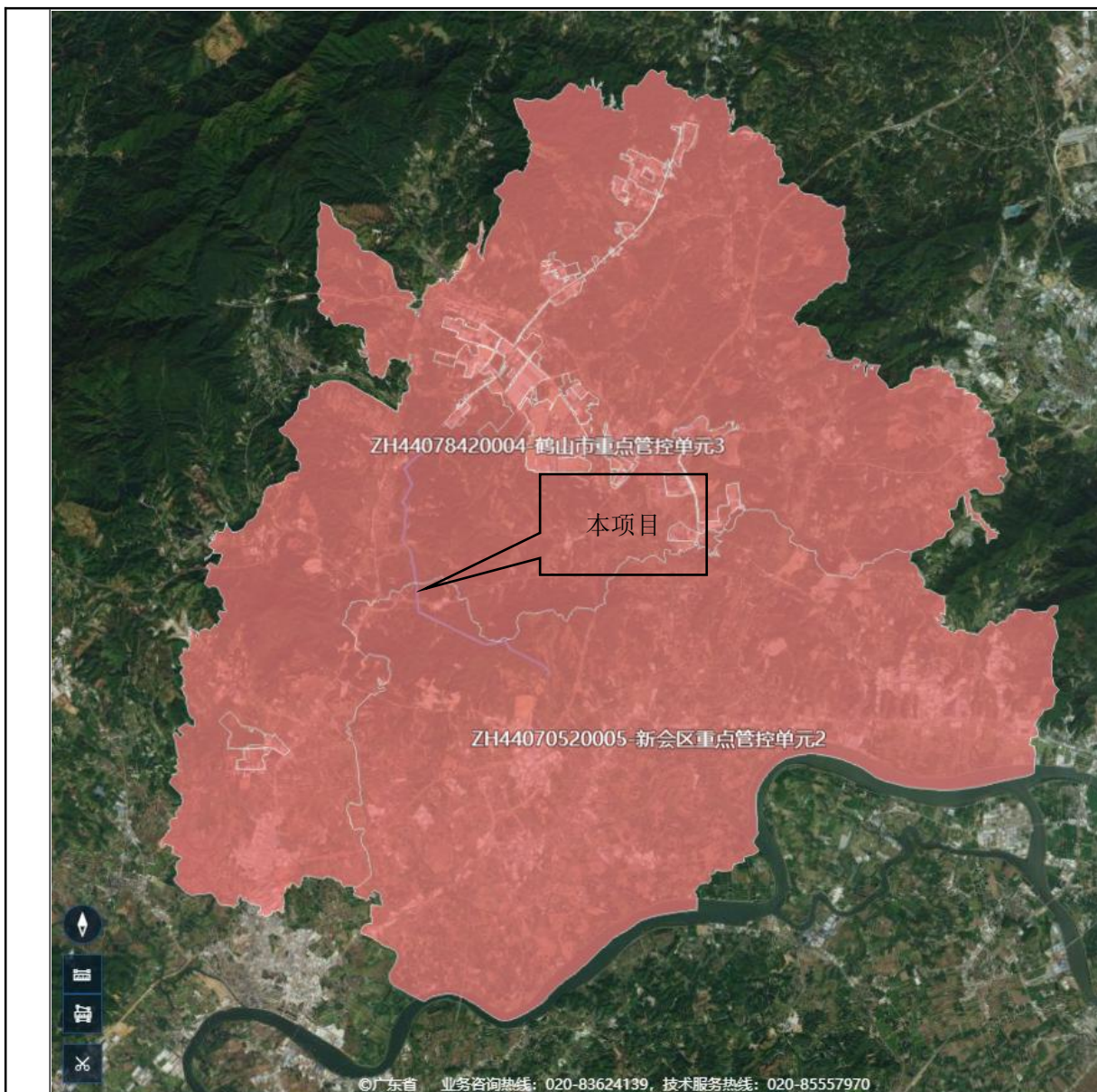


图 1.4-1 项目与江门市陆域环境管控单元图相对位置关系

根据新会区重点管控单元 2（ZH44070520005）和鹤山市重点管控单元 3（ZH44078420004）管控要求，本项目为输变电工程，不涉及该管控单元区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控中禁止类与限制类因素。本项目与江门市环境管控单元管控要求相符性分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程涉及管控单元区域相符性情况一览表

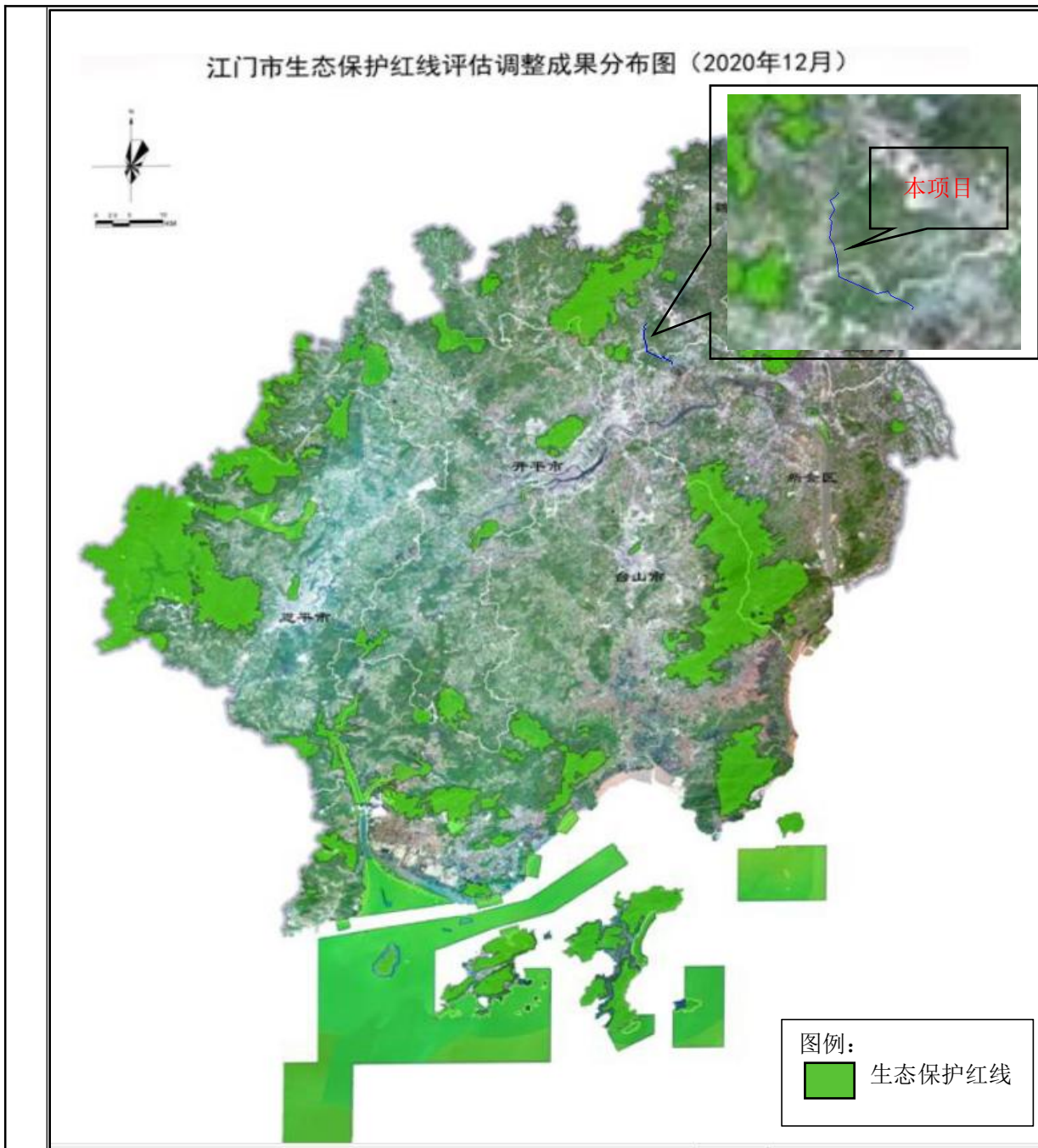
管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
新会区重点管控单元	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区核心保护区原则上禁止	本项目为电网基础设施项目，	符合

元 2 (ZH 44070520 005)		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。 1-2. 【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《森林公园管理办法》(2016 年修改)规定执行。 1-3. 【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及新会区潭江饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护区无关的建设项目,已建成的与供水设 施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目,已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆 除或者关闭。 1-4. 【大气/禁止类】大气环境优先保护区,环境空气质量一类功能区实施严格保护,禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目(国家和省规定不纳入环评管理的项目除外)。 1-5. 【土壤/禁止类】禁止在重金属污染重点防控区新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目。 1-6. 【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-7. 【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设,应当服从河道整治规划和航道整治规划。	并未列入市场准入负面清单;项目不涉及生态保护红线、不涉及广东圭峰山国家森林公园、不涉及江河湖库岸线、不涉及饮用水水源保护区。	
	能源资源利用	2-1. 【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平,实现煤炭消费总量负增长。 2-2. 【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3. 【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度。 2-4. 【土地资源/综合类】盘活存量建设用地,落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提高土地利用效率。	本项目属于输变电工程,不涉及高污染燃料、不涉及煤炭使用、不涉及锅炉的使用,项目运行期无需用水。	符合
	污染物排放管控	3-1. 【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制,加强定型机废气、印花废气治理。 3-2. 【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内,强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管,引导工业项目聚集发展。 3-3. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目为电网基础设施项目,不属于污染物排放管控的建设项目。项目运行期无大气污染物排放。	符合
	环境风险防控	4-1. 【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时,企业事业单位应当立即采取措施处理,及时 通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2. 【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的	建设单位严格按照要求制定突发环境事件应急预案;本项目为输变电工程,不涉及土壤污染物排放	符合



		的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。		
鹤山市重点管控单元3 (ZH44078420004)	区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录(2019年本)》《市场准入负面清单(2020年版)》《江门市投资准入禁止限制目录(2018年本)》等相关产业政策的要求。1-2.【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。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。1-3.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目为电网基础设施项目，不属于左侧所述禁止类项目。	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目属于输变电工程，不涉及高污染燃料、不涉及煤炭使用。	符合
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业VOCs排放达标监管，引导工业项目聚集发展。3-2.【水/限制类】单元内新建、改建、扩建配套电镀、制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)。3-3.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。3-4.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目为电网基础设施项目，不属于污染物排放管控的建设项目。项目运行期无大气污染物排放。不属于左侧所述禁止类、限制类项目。	符合

	环境 风险 防控	<p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时,企业事业单位应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的,由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。 4-4.【固废/综合】强化重点企业工业危险废弃物处理中心环境风险源监控,提升危险废物监管能力,利用信息化手段,推动全过程跟踪管理。</p>	<p>建设单位严格按照要求制定突发环境事件应急预案;本项目为输变电工程,不涉及土壤污染物排放</p>	符合
<p><b>1.4.1 与江门市“三线一单”相符性分析</b></p> <p>《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》提出主要目标:到2025年,建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系,全市生态安全屏障更加牢固,生态环境质量持续改善,能源资源利用效率稳步提高,绿色发展水平明显提升,生态环境治理能力显著增强,基本形成与碳达峰、碳中和目标相适应的环境影响评价制度,建立污染物与温室气体协同管理的排污许可制度。</p> <p><b>1.4.1.1 生态保护红线及一般生态空间</b></p> <p>江门市共划定陆域生态保护红线 1461.26km<sup>2</sup>,占全市国土面积的 15.38%,主要分布在北部、西部的皂幕山-天露山生态屏障以及中部古兜山-台山沿海丘陵生态屏障;一般生态空间面积为 1398.64km<sup>2</sup>,占全市国土面积的 14.71%。</p> <p>本项目位于江门市新会区司前镇、鹤山市址山镇和鹤山市鹤城镇境内,根据本项目与江门市陆域生态保护红线的相对位置关系,所属位置不占用生态保护红线(详见图 1.4-2)。因此,本项目符合江门市生态保护红线相关要求。</p>				



#### 1.4.1.2 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。以下结合江门市一般管控单元的管控要求进行分析。

《管控方案》提出主要目标：水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复提升，城市建成区黑臭水体和省考断面劣V类水体全面消除，地下水水质保持稳定，



近岸海域水质保持稳定。环境空气质量持续改善，加快推动臭氧进入下降通道，臭氧与 PM2.5 协同控制取得显著成效。土壤环境稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均完成省下达目标。

根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，不产生污水，不会对地表水环境造成不良影响。

因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

#### **1.4.1.3 资源利用上线**

《管控方案》提出基本目标：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源，不消耗水资源；本项目仅仅是塔基和扩建间隔处占用少许土地。

因此，本项目符合资源利用上线要求。

#### **1.4.1.4 生态环境准入清单**

环境准入负面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。根据《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>的通知》（发改体改规〔2020〕1880 号）。本项目属电力、热力、燃气及水生产和供应业，为市政基础设施建设工程，本项目不占用生态保护红线，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。

综上所述，本项目的建设符合江门市“三线一单”管控要求。

### **1.5 与《江门市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析**

根据江门市人民政府关于印发《江门市生态环境保护“十四五”规划》的通知（江府〔2022〕3 号），总体要求：按照“到 2035 年美丽江门目标基本实现”的总要求，保持战略定力、坚持方向不变、力度不减，以制造业绿色转型升级、提升环境质量

为核心，深入打好污染防治攻坚战，打好生态文明建设持久战，发挥“双区”建设引领作用，全力构建区域发展格局，实现生态环境保护向更高水平迈进,打造全省绿色发展典范，开创美丽江门建设新局面。

本项目为变电工程，属于电网基础建设项目，运营期不产生大气污染物；亦不产生生产废水；对环境的影响较小。本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的特殊生态敏感区，包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。所以本项目符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》的总体要求。

#### **1.6 与《中华人民共和国环境保护法》（2014年第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次修订）的相符性分析**

《中华人民共和国环境保护法》（2014年第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次修订）第五条规定，环境保护坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则。本工程不占用法定生态保护区、重要生境或其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，且本工程运营期不产生大气污染物、不产生生产废水，对环境的影响较小。所以本项目符合《中华人民共和国环境保护法》的规定。

## 二、建设内容

地 理 位 置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p><b>2.1.1 线路地理位置</b></p> <p>本工程新建 220kV 单回线路由彩虹站扩建间隔出线后，右转向西南跨过 110kV 彩址甲乙线后继续向西南走线，左转穿过 220kV 彩茅甲乙线后，在 110kV 彩址甲乙线#8 塔处再次跨过彩址甲乙线；左转向南走线，穿过 500kV 五江甲乙线，随后跨过深岑高速左转向东南走线，先后穿过 500kV 鳌狮甲乙线、220kV 五彩甲、乙线、220kV 水石线后接入 220kV 中创新航变电站。线路经纬度坐标为：起点 112° 48'41.0904"，22° 35'20.5535"；终点 112° 50'51.5491"，22° 31'54.4790"。</p> <p><b>2.1.2 对侧间隔扩建工程位置</b></p> <p>本项目对侧间隔扩建工程为：在 220kV 彩虹站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。220kV 彩虹站位于江门市鹤山市鹤城镇 325 国道旁。彩虹站站外扩建间隔处经纬度坐标为：112° 48'41.0904"， 22° 35'20.5535"。</p> <p>（注：由于 220kV 石名站站内已经无扩建间隔的空间，因此在站外扩建间隔。）</p>
------------------	---



## 2.2 建设内容、规模概况

根据《中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）可行性研究报告》（珠海华成电力设计院股份有限公司），本工程主要建设内容及规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程建设内容及规模

类别	组成		本期规模
主体工程	线路工程	新建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路	新建单回架空线路路径全长约 1×10.5 千米。新建杆塔共 42 基；其中耐张塔共 20 基（四回路耐张塔（拆下四层横担）2 基、双回路终端钢管杆 1 基、单回路耐张塔 17 基），单回直线塔共 22 基。新建导线采用 2×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。
	变电工程	对侧变电站	在 220kV 彩虹站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。
辅助工程	通信		建设配套的通信光缆和二次系统工程。
环保工程	塔基环境保护		采取必要的防治和预防水土流失措施。
依托工程	220kV 彩虹站		依托 220kV 彩虹站内已建进站道路和站内道路、污水处理设施、给排水系统、固体废物处理设施等。
临时工程	无		无

项目组成及规模

## 2.3 主体工程

### 2.3.1 线路工程

#### 2.3.1.1 线路规模

本项目新建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路。新建单回架空线路路径全长约 1×10.5 千米。新建杆塔共 42 基；其中耐张塔共 20 基（四回路耐张塔（拆下四层横担）2 基、双回路终端钢管杆 1 基、单回路耐张塔 17 基），单回直线塔共 22 基。

#### 2.3.1.2 导线选型

导线：新建导线采用 2×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。具体参数见表 2.3-1。

表 2.3-1 导线机械物理特性一览表

型号		JL/LB20A-300/40
股数×直径(mm)	铝	24/3.99
	钢	7/2.66
截面(mm <sup>2</sup> )	铝截面	300.09
	钢截面	38.90
	总截面	338.99
外径(mm)		23.94
单重(kg/km)		1085.5
计算拉断力 (N)		94690
膨胀系数(1/°C) ×10 <sup>-6</sup>		20.6
20°C直流电阻(Ω/km)		0.09211

### 2.3.1.3 杆塔和基础选型

#### (1) 杆塔选型

本项目新建杆塔 42 基，各输电线路杆塔使用情况详见表 2.3-2，杆塔一览图见附图 3。

表 2.3-2 本项目杆塔使用情况一览表

序号	杆塔型式	呼高(m)	使用数量(基)	备注
1	2D1W6-ZH1	33	4	单回路直线角钢塔
2	2D1W6-ZH1	36	8	单回路直线角钢塔
3	2D1W6-ZH2	36	8	单回路直线角钢塔
4	2D1W6-ZH3	51	2	单回路转角角钢塔
5	2D1W6-J1	24	1	单回路转角角钢塔
		30	3	单回路转角角钢塔
6	2D1W6-J2	24	1	单回路转角角钢塔
		30	3	单回路转角角钢塔
7	2D1W6-J3	30	3	单回路转角角钢塔
8	2D1W6-J4	24	2	单回路转角角钢塔
		30	4	单回路转角角钢塔
9	2F4W3-JG3	30	2	四回路转角角钢塔，减掉下四层横担
10	GD2234-30	30	1	双回路终端钢管杆
合计			42	

#### (2) 基础选型

根据现场地质条件及以往工程的基础使用情况，结合本工程的特点，本工程基

础采用挖孔桩基础、灌注桩基础、大板基础、连梁灌注桩和四桩承台灌注桩基础等常规基础型式，见图 2-1。

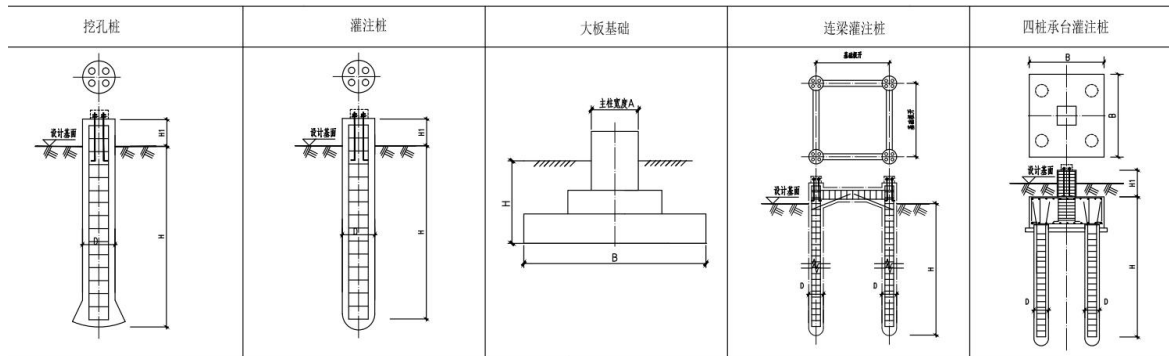


图 2-1 本工程选用基础示意图

### (3) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许距离取值见表 2.3-3。

表 2.3-3 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区	最小距离 (m)		计算条件
	110kV 线路		
居民区	7.0		最大弧垂
非居民区	6.0		最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离	5.0		最大弧垂
导线与步行可到地区净空距离	5.0		最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离	3.0		最大风偏
对建筑物 (对城市多层或规划建筑物指水平距离)	5.0		最大弧垂
	4.0		最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离	2.0		无风
对树木自然生长高	4.0		最大弧垂
	3.5		最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树	3.0		最大弧垂

根据可研单位提供资料，本项目导线对地最低高度约 21m，能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

### 2.3.2 对侧变电站扩建间隔工程

本项目在 220kV 彩虹站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。扩建处位于现有 220kV 彩虹站西南侧围墙外，扩建场所大小为  $29.5\text{m} \times 58.5\text{m} = 1725.75\text{m}^2$ 。具体见图 2-2，附图 4。



图 2-2 220kV 彩虹站站外扩建间隔平面示意图

#### 2.4 辅助工程

拟沿 220kV 中创新航变电站~220kV 彩虹站架设 2 回 48 芯 OPGW 光缆，光缆线路路径长度为  $2 \times 10.5\text{km}$ 。

#### 2.5 环保工程

在工程建设过程中，由于塔基场地平整、开挖基坑、会引起自然地表的破坏，造成土壤疏松，原有的植被和蓄水保土作用遭到破坏，使塔四周环境失去原有状态，

引发水土流失。因此，在工程建设中应采取必要的防治和预防水土流失措施，减少因工程建设带来的水土流失造成的危害。

1) 避免大开挖塔基基面：保持自然地形、地貌。铁塔采用高低基础设计，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖，维持山坡原有的地形、地貌。

2) 排水：各个塔位或单个塔腿要求做成龟背型或斜面、恢复自然排水。对可能出现汇水面、积水面塔位要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

3) 边坡保护：对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上、下边坡采用浆砌块石保护，对较好的岩石边坡视现场地质情况作放坡处理。

4) 用砂浆抹面进行岩体表面保护。对个别塔位表面岩体破碎，水土极易流失，采用 M7.5-M10 砂浆抹面。保护范围为塔位表面破坏面积。

5) 弃土堆放：基坑开挖的多余土石方的堆放应有严格要求，不允许就地倾倒，要求搬运至塔位附近对环境的影响最小且不影响农田耕作的地方堆放。

6) 施工道路修建：对施工期间需修建的道路，原则上利用已有道路或原有路基拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施。

## 2.6 依托工程

对侧 220kV 彩虹站为户外 AIS 常规站，该站现有 2 台（180MVA+180MVA）主变，6 回 220kV 出线。

本期在 220kV 彩虹站站外超规模扩建 1 个 220kV 出线间隔，包括一次、二次及土建相关配套部分。本工程与 220kV 彩虹变电站依托关系汇总见表 2.6-1。

表 2.6-1 本期对侧变电工程与前期工程依托关系一览表

序号	项目		本期对侧变电工程与前期工程的依托关系
1	征地		本期扩建的间隔一部分位于彩虹站原征地红线内，需要在 220kV 彩虹站西北侧围墙外额外征地约 1386.8 平方米
2	人员		不增加人员编制
3	环 保 设 施	废污水	原变电站建有化粪池，本工程不增加站内人员编制，不新建设施。运行期不增加生活污水。施工期产生的生活污水利用已有化粪池处理后回用于站区绿化。
4		生活垃圾	原变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，本工程不增加站内人员编制，不新建设施。运行期不会新增生活垃圾。施工期间施工人员的生活垃圾经收集后委托环卫部门清运。



## 2.7 总平面布置

### 2.7.1 输电线路

线路路径描述如下：

本工程新建 220kV 单回线路由彩虹站扩建间隔出线后，右转向西南跨过 110kV 彩址甲乙线后继续向西南走线，左转穿过 220kV 彩茅甲乙线后，在 110kV 彩址甲乙线#8 塔处再次跨过彩址甲乙线；左转向南走线，穿过 500kV 五江甲乙线，随后跨过深岑高速左转向东南走线，先后穿过 500kV 鳌狮甲乙线、220kV 五彩甲、乙线、220kV 水石线后接入 220kV 中创新航变电站，形成 220kV 中创新航站至 220kV 彩虹站单回线路。线路路径长约  $1 \times 10.5$  千米。

本线路工程接入系统方案示意图见图 2-3。

总平面及现场布置



图 2-3 本工程接入系统方案示意图

### 2.7.2 对侧间隔扩建工程

对侧 220kV 彩虹站为户外站，该站现有 2 台（180MVA+180MVA）主变，6 回 220kV 出线。

本期在 220kV 彩虹站站外超规模扩建 1 个 220kV 出线间隔，包括一次、二次及土建相关配套部分。220kV 彩虹站扩建出线间隔平面布置见图 2-2、附图 4。

## 2.8 施工布置情况

### 2.8.1 输电线路施工布置情况

#### （1）施工营地和临时施工场地

本工程线路位于江门市新会区司前镇、鹤山市址山镇和鹤山市鹤城镇境内，施工时各施工点人数少，且施工时间短，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地。

临时施工场地包括塔基施工临时场地、牵张场布设等。塔基施工临时场地布置在塔基永久占地外围 10m 范围内，施工区域设置临时警戒绳，多余土方、砂石料、水、材料和工具等临时堆置在塔基用地范围内。牵张场用作导线、地线架设时张力放线，约每 5km 设 1 处，占地约 800m<sup>2</sup>，本工程线路长约 10.5 千米。因此，本工程设置约 2 处牵张场。本线路跨越了深岑高速，因此需要在深岑高速两侧设置跨越场地，占地约 1000m<sup>2</sup>。

#### （2）施工道路

本项目新建线路大部分位于林区，部分塔基施工需要开辟宽度为 2m 的临时施工道路，临时施工道路初步估算长度约 1.5km。

### 2.8.2 间隔扩建施工布置情况

对侧间隔扩建在 220kV 彩虹站站外进行。由于工程量较小，无需设置施工营地。施工道路可以利用彩虹变电站原有进站道路，无需新增。

## 2.9 工程占地及土石方平衡

#### （1）工程占地

间隔扩建工程：间隔扩建工程永久占地为 1725.75m<sup>2</sup>。施工道路、材料堆放等用地利用现有 220kV 彩虹站现有道路及场地，无需额外占用场地。

线路工程：拟建塔基 48 基，根据可研单位提供数据每个塔基约为 100~150m<sup>2</sup>，塔基永久占地面积为 5760m<sup>2</sup>。每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼

浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要；结合塔基类型、材料数量等，单基塔施工临时占地面积约 100m<sup>2</sup>，塔基临时占地共计约 4800m<sup>2</sup>；牵张场按 2 处计，临时占地约 1600m<sup>2</sup>；在深岑高速两侧设置跨越场地，临时占地约 1000m<sup>2</sup>，临时施工道路占地约 3000m<sup>2</sup>。

工程永久占地为间隔用地、塔基，临时占地主要为塔基施工临时占地、牵张场、跨越场地、临时施工道路等临时占地。工程占地见表 2-8 所示。

表 2-8 工程占地面积一览表 单位：m<sup>2</sup>

序号	项目	永久占地	临时占地	小计
1	线路工程	5760	10400	16160
2	间隔扩建工程	1725.75	0	1725.75
	合计	7485.75	10400	17885.75

因此，本项目永久占地约 7485.75m<sup>2</sup>，临时占地约 10400m<sup>2</sup>，总用地面积 17885.75m<sup>2</sup>。

### (2) 土石方平衡

变电工程：根据项目可行性研究报告，220kV 彩虹变电站扩建间隔工程土石方量见表 2-9。

表 2-9 变电站场地土石方量表

序号	名称		单位	数量	备注
1	总土方量	挖方	m <sup>3</sup>	518	/
		填方	m <sup>3</sup>	1726	/
1.1	其中	场地清表土	m <sup>3</sup>	518	/
1.2		挖方	m <sup>3</sup>	0	/
1.3		填方	m <sup>3</sup>	1726	/
2	站址土方综合平衡后	弃土	m <sup>3</sup>	518	外运
		取土	m <sup>3</sup>	1726	外购土方

线路工程：线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖。本工程线路沿线设置塔基 42 基，每个塔基挖方约 25-40m<sup>3</sup>，共需挖方约 1470m<sup>3</sup>。塔基施工开挖的土石方表层土单独存放，用于施工期绿化和植被恢复，其余弃方装入编织袋中，施工期堆放在塔基处作为拦挡措施，施工结束后在塔基占地范围内摊平处理或用于场地平整及恢复，取弃土平衡。

## 2.10 施工工艺

### 2.10.1 线路工程

架空线路施工工艺主要有：施工准备、塔基基础开挖与建设、杆塔组立、放线施工及导线连接等几个阶段。

#### (1) 施工准备

##### ①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

##### ②施工场地建设

牵张场、材料堆场、组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

#### (2) 基础施工

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程沿线为市政道路、丘陵、平地，杆塔分别采用人工挖孔桩基础、灌注桩基础等常规基础型式。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要结合现场实际地形进行，不贸然大开挖。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

施工完成后，应对杆塔周边临时施工场地复绿。

本项目典型生态保护措施平面示意图（施工区域复绿）详见附图 7。

#### (3) 杆塔组立

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

#### (4) 输电线路架设

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工方法依次

为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

架空线路工程工艺流程及产排污图如图 2-4 所示。

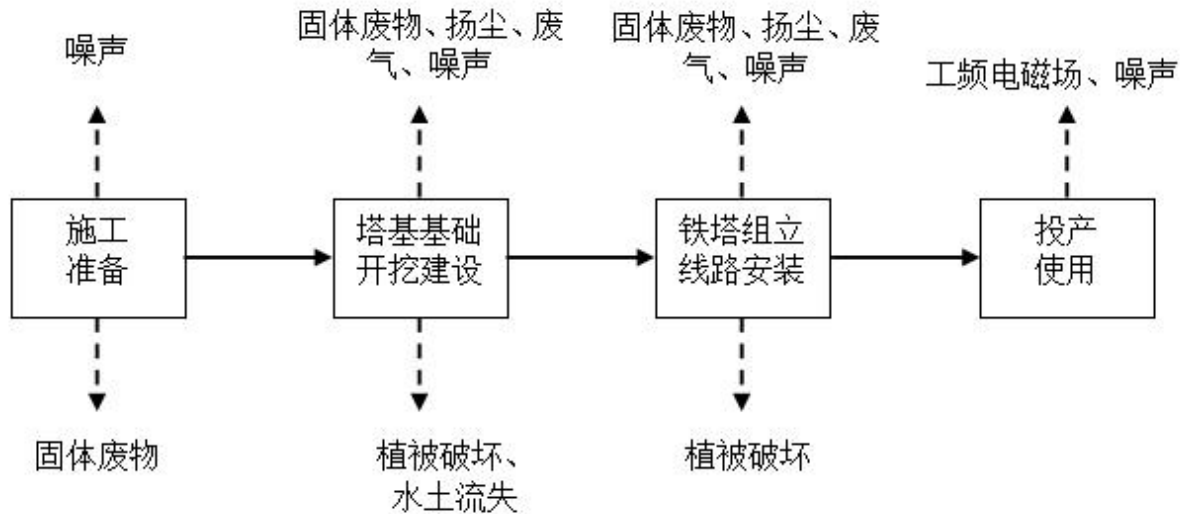


图 2-4 架空线路工程工艺流程及产污环节

### 2.10.2 间隔扩建工程

本工程间隔扩建施工工艺主要包括施工准备、土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。

(1) 施工准备：该阶段主要进行施工备料。

(2) 土石方工程与地基处理：间隔扩建工程地基处理方案包括场地平整、挡土墙基础、排水沟基础、设备支架基础开挖回填碾压处理等。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(3) 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。

(4) 电气施工：站区建筑物内的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、电缆通道安装等可与土建同步进行。

(5) 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，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。

变电站工程工艺流程及产排污图如图 2-5 所示。



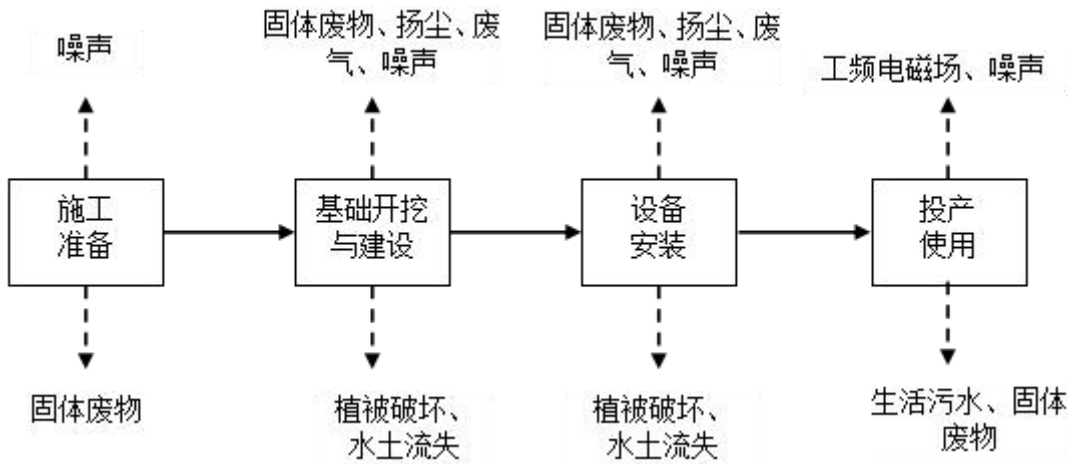


图 2-5 间隔扩建工程工艺流程及产污环节

### 2.11 建设周期

本项目前期进行施工备料及施工临时场地的布置，之后进行主体工程的基础施工。施工完成后，对基面进行防护和绿化。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。

本工程计划 2023 年 7 月动工，2023 年 12 月投产，施工工期约为 6 个月。

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<b>3.1 环境功能区划</b>																											
	本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。																											
	<b>表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性</b>																											
	<table border="1"><thead><tr><th>编号</th><th>项目</th><th>类别</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>环境空气质量功能区划</td><td>二类区</td></tr><tr><td>2</td><td>声环境功能区划</td><td>2 类、3 类、4a 类、4b 类</td></tr><tr><td>3</td><td>水环境功能区划</td><td>II 类，鹤城水</td></tr><tr><td>4</td><td>是否涉及风景名胜区</td><td>否</td></tr><tr><td>5</td><td>是否涉及水源保护区</td><td>否</td></tr><tr><td>6</td><td>是否涉及自然保护区</td><td>否</td></tr><tr><td>7</td><td>是否涉及生态保护红线</td><td>否</td></tr><tr><td>8</td><td>是否涉及森林公园</td><td>否</td></tr></tbody></table>	编号	项目	类别	1	环境空气质量功能区划	二类区	2	声环境功能区划	2 类、3 类、4a 类、4b 类	3	水环境功能区划	II 类，鹤城水	4	是否涉及风景名胜区	否	5	是否涉及水源保护区	否	6	是否涉及自然保护区	否	7	是否涉及生态保护红线	否	8	是否涉及森林公园	否
	编号	项目	类别																									
	1	环境空气质量功能区划	二类区																									
	2	声环境功能区划	2 类、3 类、4a 类、4b 类																									
	3	水环境功能区划	II 类，鹤城水																									
	4	是否涉及风景名胜区	否																									
	5	是否涉及水源保护区	否																									
6	是否涉及自然保护区	否																										
7	是否涉及生态保护红线	否																										
8	是否涉及森林公园	否																										
<b>3.1.1 大气环境功能区划</b>																												
根据《江门市环境保护规划（2006-2020 年）》，将江门市大气环境功能区划分为一类区、二类区。详见图 3.1-1。																												



图 3.1-1 江门市大气环境功能区划示意图

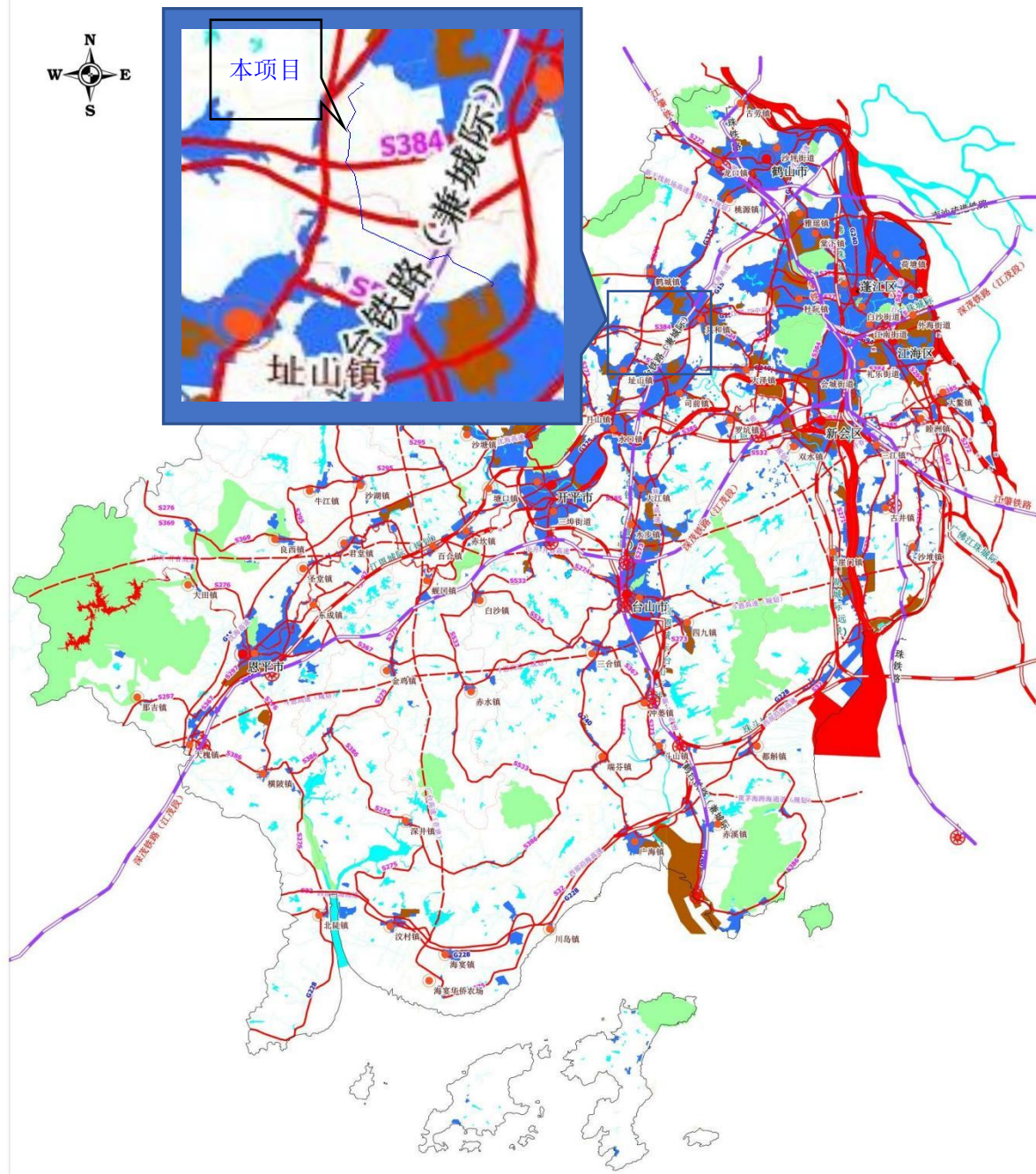
本项目位于江门市新会区司前镇、鹤山市址山镇和鹤山市鹤城镇境内，根据图 3.1-1，拟建项目所在区域属二类大气环境质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

### 3.1.2 声环境功能区划

本项目位于江门市新会区司前镇、鹤山市址山镇和鹤山市鹤城镇境内，根据江门市生态环境局发布的关于印发《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378 号），叠加分析“新会区声环境功能区划示意图”（见图 3.1-2），可知本项目分别位于 2 类、3 类、4a 类声环境功能区。



### 江门市声环境功能区划示意图



注：1、留白区域暂按2类区管理；2、因交通网络较密，同属于4类功能区的城市快速路、城市主干道、城市次干道、一级公路、二级公路未绘入本图。



图 3.1-2 江门市声环境功能区划示意图

### 3.1.3 水环境功能区划

本项目运行时不对外排水，与周边水体无明显水力联系。根据《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函[1999]188号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）、《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273号）和《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172号），本工程不涉及饮用水水源保护区。根据江门市人民政府关于印发《江门市生态环境保护“十四五”规划》的通知（江府〔2022〕3号），本工程在江门市水系图中位置详见图 3.1-3。本项目最近的水体为鹤城水，距离约 500m。

根据《广东省地表水环境功能区划》（2011年），鹤城水主要功能为工业、农业，水体水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。

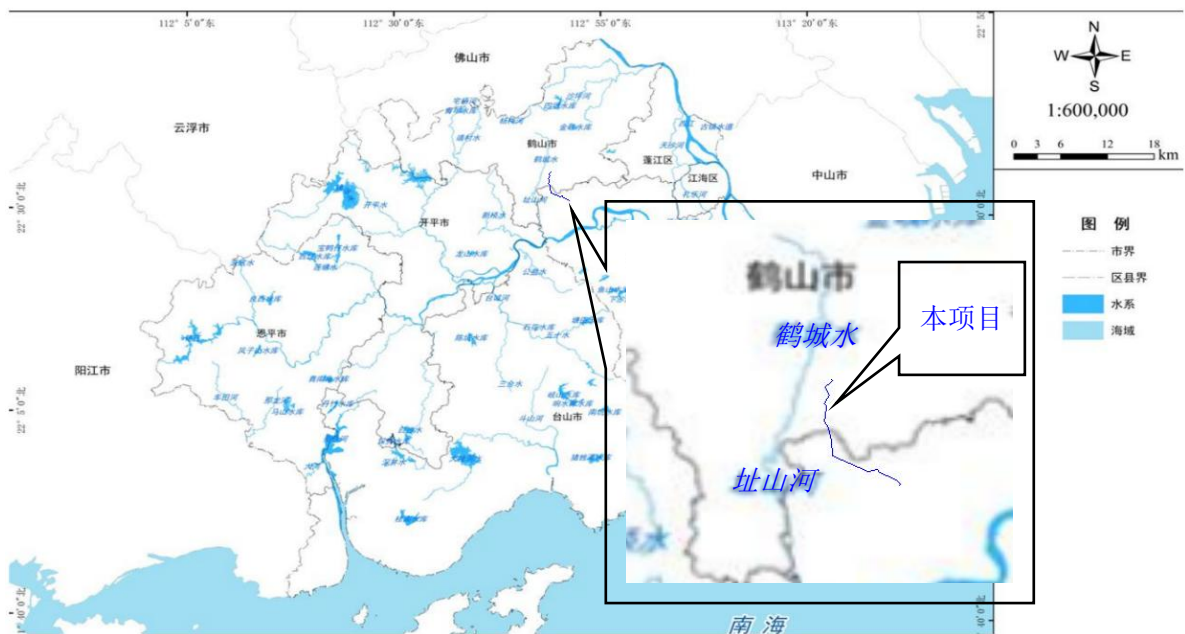


图 3.1-3 本工程于江门市水系图中位置

## 3.2 环境质量现状

### 3.2.1 大气环境质量现状

拟建项目所在区域属环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判



定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2 规定，本评价采用与本项目评价范围内地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点江门市 2021 年环境空气质量监测数据。

本评价收集了江门市生态环境局发布的《2021 年江门市环境质量状况公报》中的数据对项目所在区域环境空气质量现状进行达标判定。见表 3.2-1。

**表 3.2-1 2021 年江门市空气质量现状评价表** 单位：μg/m<sup>3</sup>（一氧化碳 mg/m<sup>3</sup>）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	达标
NO <sub>2</sub>		30	40	达标
PM <sub>10</sub>		45	70	达标
PM <sub>2.5</sub>		23	35	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.0	4	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	163	160	不达标

由表 3.2-1 可知，江门市空气环境中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，O<sub>3</sub> 浓度略微超标。表明项目选址区域环境空气质量一般。

### 3.2.2 水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行），不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等。

本项目最近的水体为鹤城水，属于潭江的支流，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。

根据江门市生态环境局发布的《2021 年江门市环境质量状况公报》，西江干流、西海水道水质优良，符合 II~III 类水质标准。江门河水质为 II~IV 类，达到水环境功能区要求；潭江干流水质为 II~IV 类；潭江入海口水质为 II~III 类。

6 个国考断面（西炮台、下东、布洲、苍山渡口、牛湾、恩城水厂）年度水质优

良率 100%，5 个省考断面（义兴、新美、镇海水库、大沙河水库、虎跳门水道河口、公义、锦江水库（恩平）、上浅口、大隆洞水库）年度水质优良率 100%。

综上，项目所在区域地表水环境质量良好。

### 3.2.3 电磁环境质量现状（详见电磁环境影响专题评价）

本项目对侧变电站扩建间隔侧监测点的工频电场强度检测值分别为 265V/m、214V/m，工频磁感应强度检测值分别为 0.35 $\mu$ T、0.11 $\mu$ T；拟建线路沿线监测点的工频电场强度检测值均为 <0.5V/m，工频磁感应强度检测值均为 <0.03 $\mu$ T。

所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T。

### 3.2.4 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我司技术人员于 2022 年 8 月 16 日、2022 年 8 月 17 日进行了测量。

#### （1）测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

#### （2）测量仪器

仪器名称：声级计 / 声级校准器

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器型号：AWA6228+/AWA6221A

仪器编号：00311178 /1007936

测量范围：23dB~135dB

检定单位：广州计量检测技术研究院

证书编号：SX202200437/SX202200465

检定日期：2022 年 1 月 19 日

有效期：1 年

#### （3）测量时间及气象状况

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2022 年 9 月 16 日、 2022 年 9 月 17 日	晴	25~32	65~70	2.1~2.3

#### （4）测量点位

共布设 6 个点位。其中 5 个监测点布置在输电线路沿线，1 个监测点布置在对侧变电站扩建间隔处，能较好地反映本工程建设前的声环境现状水平，测量布点图见

3.2-1。



图 3.2-1 项目监测布点图

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 噪声现状测量结果

监测点 位编号	2022 年 9 月 16 日		2022 年 9 月 17 日		监测点位名称	备注
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)		
对侧变电站扩建间隔处监测点						
1*	39	37	40	38	扩建间隔处	现有围墙外 1m, 2 类声功能区
线路沿线监测点						
2*	38	36	38	37	拟建线路代表性监测点①	位于采南村拟 建线路下方 (N22° 34' 34.6088", E112 48' 25.3017" )

							, 2 类声功能区
3*	57	51	56	50	拟建线路代表性监测点②		S384 省道与拟建线路交界处, 4a 类声功能区
4*	61	53	62	53	拟建线路代表性监测点③		深岑高速应急车道与拟建线路交界处, 4a 类声功能区
5*	40	38	40	38	拟建线路代表性监测点④		鹤台铁路(兼城际)(规划)与拟建线路交界处, 4b 类声功能区
6*	54	49	53	49	拟建线路代表性监测点⑤		拟建中创新航 220kV 变电站出线处(拟建线路下方), 3 类声功能区

由上表可知, 本项目对侧变电站扩建间隔处监测点昼间监测值为 39dB(A)~40dB(A), 夜间监测值为 37dB(A)~38dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类功能区限值要求(昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)); 拟建线路沿线监测点的昼间监测值为 38dB(A)~62dB(A), 夜间监测值为 36dB(A)~53dB(A), 分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类功能区限值要求(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))、4b 类功能区限值要求(昼间 70dB(A), 夜间 60dB(A))、2 类功能区限值要求(昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A))、3 类功能区限值要求(昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。

### 3.2.5 生态现状

本项目线路沿线主要是丘陵、农田。丘陵主要为桉树林。林下植被主要有梅叶冬青、黄牛木、三桠苦等; 灌木以桃金娘、岗松、野牡丹等为主; 草本以芒萁、杂草为主。农田主要种植有青菜、豆角、番薯等常见农作物。

本项目扩建间隔处主要是芒草等杂草。

调查范围内, 没有发现珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。工程周边环境现状见图 3.2-3。





线路沿线生态



扩建间隔处

图 3.2-3 工程周边环境现状



### 3.3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

#### 3.3.1 与本项目相关的原有污染源情况

根据现场踏勘和调查，项目所在地未出现过环境空气、水环境等环境污染事件。

根据现场调查及现状监测结果，本项目评价范围内的电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求。

#### 3.3.2 原有项目环保执行情况

本项目建设 1 回 220kV 线路连接中创新航 220 千伏专用变电站与 220 千伏彩虹变电站，并在 220 千伏彩虹变电站站外超规模扩建 1 个 220kV 出线间隔。与本项目相关的原有工程为：拟建中创新航动力电池及储能系统江门基地 220 千伏专用变电站、220 千伏彩虹变电站。

拟建中创新航动力电池及储能系统江门基地 220 千伏专用变电站目前正在办理环评手续，暂未建设。

220 千伏彩虹变电站，目前建设规模为 2 台 180MVA 主变，分为二期建设。

2012 年 10 月，原广东省环境保护厅对该供电局鹤山市彩虹 220kV 变电站工程（一期）进行竣工环保验收。

2016 年 4 月，原江门市环境保护局以《关于广东电网有限责任公司江门供电局江门 220 千伏彩虹变电站扩建 2 号主变工程建设项目竣工环境保护验收意见的函》（江环辐[2016] 16 号）批复同意了该变电站 2 号主变的建设，见附件 1，证明 220 千伏彩虹变电站环保手续齐全。

### 3.4 评价对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对象为拟建220kV 架空线路、对侧变电站扩建间隔工程。

### 3.5 环境影响评价因子

#### 3.5.1 主要环境影响评价因子

本工程为输变电工程，据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$	dB (A)	昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$	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 <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	$\mu$ T	工频磁场	$\mu$ T
	声环境	昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$	dB (A)	昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$	dB (A)

注：pH 无量纲。

#### 3.5.2 其他环境影响评价因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

### 3.6 评价工作等级

#### 3.6.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3.4-2。

表 3.4-2 本工程的电磁环境影响评价工作等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
220kV	变电站*	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

注\*：扩建间隔按照变电站评价工作等级确定。

故本项目综合电磁环境影响评价工作等级为二级。

### 3.6.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6 评价等级和评价范围确定 6.1 评价等级判定 6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20 km<sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。”

本工程不涉及生态敏感区，属于生态一般区域。

本项目总用地面积 17885.75m<sup>2</sup>，总用地面积小于 20km<sup>2</sup>；本项目新建架空新路路径长度约 10.5km，小于 50km。

根据本项目永久占地面积以及线路长度，确定生态环境影响评价工作等级为三级。

### 3.6.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本工程线路位于 2 类、3 类、4a 类和 4b 类声功能区、对侧变电站扩建间隔处位于 2 类声功能区，故噪声评价工作等级定为二级。本工程声环境影响评价工作等级为二级。

### 3.6.4 地表水环境影响评价工作等级

本工程运行期无废污水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1“水污染影响型建设项目评价等级判定表”，本工程不符合表中所列评价等级判定依据，因此本报告表不对地表水环境评价工作等级进行评定，对本工程

的地表水环境影响只进行简要分析。

### 3.7 评价范围

#### 3.7.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 3.7-1。

表 3.7-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m
		间隔扩建：扩建间隔区域 40m 范围

#### 3.7.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）“5.2.1 b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”。由于出线间隔不是高噪声的设备，对声环境影响很小，本工程间隔扩建的声环境影响评价范围确定为扩建间隔区域外 50 米。架空输电线路的声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 3 中相应电压等级线路的评价范围。

本项目声环境影响评价范围见表 3.7-2。

表 3.7-2 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m
		间隔扩建：扩建间隔区域 50m 范围

#### 3.7.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态影响评价范围见表 3.7-3。

表 3.7-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
架空线路	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域
间隔扩建	扩建间隔区域 500m 范围

### 3.8 环境保护目标

根据实地踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

### **3.8.1 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（敏感目标）为依据法律、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《声环境质量标准》（GB3096-2008），噪声敏感建筑物指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

经过查阅相关资料及现场调查，本工程无声环境保护目标。

### **3.8.2 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），电磁环境保护目标（电磁环境敏感目标）为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经过查阅相关资料及现场调查，本工程无电磁环境保护目标。

### **3.8.3 生态类环境保护目标**

经过查阅相关资料及现场调查，本工程无生态类环境保护目标。



### 3.9 环境质量标准

#### (1) 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。

#### (2) 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

#### (3) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类、4a 类、4b 类标准。

#### (4) 电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值。

环境质量标准详见表 3.9-1。

表 3.9-1 环境质量标准一览表

评价标准	环境要素	评价标准	污染物名称	标准限值(摘录)		单位
环境质量标准	大气环境	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 修改单二级标准	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
				日平均	150	μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>
			NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>
				日均值	80	μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>
			PM <sub>10</sub>	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>
				日均值	150	μg/m <sup>3</sup>
			PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	μg/m <sup>3</sup>
				日均值	75	μg/m <sup>3</sup>
			TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
				日均值	300	μg/m <sup>3</sup>
			O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>
			CO	日平均	4	mg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>
水环境	《地表水环境质量	pH	6~9		无量纲	

		标准》 (GB3838-2002) II类标准	五日生化需氧量	≤3		mg/L
			化学需氧量	≤15		mg/L
			氨氮	≤0.5		mg/L
			石油类	≤0.05		mg/L
声环境		《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	噪声	2类	昼间 60	dB(A)
					夜间 50	
				3类	昼间 65	
					夜间 55	
				4a类	昼间 70	
					夜间 55	
				4b类	昼间 70	
					夜间 60	
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)*	工频电场强度	频率为 0.05kHz 的 公众曝露控制限值	4000	V/m	
				10	kV/m	
				100	μT	
			工频磁感应强度			

注\*：依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为kHz）有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为0.05kHz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为200/f(V/m)、5/f(μT)，即4000V/m和100μT；架空输电线路下的耕地、原地、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。

### 3.9 污染物排放标准

#### (1) 噪声

施工期场界执行《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)。

运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类、3类4类标准限值，即2类昼间60dB(A)，夜间50dB(A)；3类昼间65dB(A)，夜间55dB(A)；4类昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

#### (2) 污水

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

本项目运营期无污水排放。

#### (3) 施工扬尘

执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无

组织排放标准限值要求。

(4) 固体废物

固体废弃物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定。

污染物排放标准详见表 3.9-2。

表 3.9-2 污染物排放标准一览表

环境要素	阶段	评价标准	污染物名称	标准限值(摘录)		备注
				昼间	夜间	
噪声	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	噪声	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)	/
	运营期			昼间 60dB(A)	夜间 50dB(A)	2类
		昼间 65dB(A)		夜间 55dB(A)	3类	
		昼间 70dB(A)		夜间 55dB(A)	4类	
废水	施工期	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)“冲厕、车辆冲洗”限值	pH	6~9(无量纲)		施工废水
			LAS	0.5mg/L		
			BOD <sub>5</sub>	10mg/L		
			色度	15倍		
			NH <sub>3</sub> -N	5mg/L		
废气	施工期	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准	颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>		周界外浓度最高点

其他

本项目为输变电工程，运行期不排放废水、废气，不设置总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<b>4.1 施工期环境污染的主要环节、因素</b>		
	<p>中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）包括间隔扩建工程和线路工程。</p> <p><b>（1）间隔扩建工程</b></p> <p>本项目间隔扩建工程施工期主要进行材料运输、土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段，变电站施工期生态破坏、环境污染因素见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 间隔扩建工程施工期环境影响因子及其主要污染工序表</b></p>		
	序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
	1	噪声	1.间隔扩建工程施工期在场地平整、填方、基础施工阶段产生的噪声，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。
	2	扬尘 燃油废气	1.间隔扩建工程基础开挖和场地平整，还有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。
	3	废水	1.施工人员生活污水； 2.间隔扩建工程基础施工产生的施工废水， 3.运输车辆、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。
	4	固体废弃物	1.间隔扩建工程基础开挖时产生的土方； 2.施工过程可能产生的建筑垃圾； 3.施工过程可能产生的废弃材料； 4.施工人员的生活垃圾。
	5	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，若不妥善处理均会导致水土流失
	6	土地占用	1.间隔扩建工程为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能；2.临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
	<p><b>（2）线路工程</b></p> <p>本项目工程施工期主要进行施工准备、基础施工、组装铁塔、导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。线路工程施工期生态破坏、环境污染因素见表 4-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-2 线路工程施工期环境影响因子及其主要污染工序表</b></p>		
序号	影响因子	主要污染工序及产生方式	
1	噪声	1. 在塔基开挖、线路架设等过程中，施工期间机械设备产生的施工噪声； 2.运输车辆行驶期间产生的噪声。	



2	扬尘 燃油废气	1.塔基基础开挖，以及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。
3	废水	1.施工人员生活污水； 2.塔基基础开挖产生的施工废水； 3.运输车辆、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。
4	固体废物	1.塔基基础开挖时产生的土方； 2.施工过程可能产生的建筑垃圾（含拆除旧铁塔和导地线）； 3.施工过程可能产生的废弃材料； 4.施工人员的生活垃圾。
5	水土流失和 植被破坏	1.线路施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失； 2.塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被。
6	土地占用	塔基为永久占地，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、牵张场等。

## 4.2 施工期声环境影响分析

### 4.2.1 施工噪声污染源

间隔扩建工程：变电站施工期在场地平整、填方、基础施工、设备安装、材料运输等阶段中，可能产生噪声对环境产生影响；

线路工程：线路工程施工期在塔基开挖、线路架设、材料运输等过程中，可能产生噪声对环境产生影响。

本项目施工期产生的噪声主要是施工机械设备产生的，使用的主要机械设备可能有挖掘机、推土机、推土机、商砼搅拌车及混凝土振捣器等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），本工程主要施工设备的声源声压级见表 4-3。

表 4-3 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距声源 5m
1	挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	商砼搅拌车	85~90
4	混凝土振捣器	80~88
5	重型运输车	82~90

### 4.2.2 施工噪声影响分析

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

$$L_{p2}=L_{p1}-20\lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

式中：L<sub>p1</sub>、L<sub>p2</sub>——分别为 r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub> 距离处的声压级；

r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub>——分别为预测点离声源的距离。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙降噪量为 13dB(A)左右。取最大施工噪声源值 90dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-4。

表 4-4 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值 dB(A)

距场界距离 (m)	1	5	10	20	30	40	50	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A) *	70	67	65	61	59	57	55	50	45
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)								

\*注：实际施工中，主要噪声源一般距离场界 10m 以上，本评价中噪声源与场界距离取 10m。

由表 4-4 可知，在设置实体围墙后，昼间施工噪声在场界外 1m 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 50m 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。

本项目间隔扩建处无声环境保护目标。线路施工主要在塔基附近，经调查本项目线路施工期间评价范围内无声环境保护目标。

因此，为保护施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，本环评要求线路工程只在昼间进行施工，并在线路施工沿途设置临时隔声屏障。如因工艺要求必须夜间施工，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可，并与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。施工单位应当优先使用低噪声施工工艺和设备，设置自动监测系统。

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

### 4.3 施工期环境空气影响分析

#### 4.3.1 施工期环境空气影响源

本项目环境空污染源主要为施工扬尘和燃油废气。

施工扬尘主要来自于土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等。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。施工阶段，尤其是施工初期，施工开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

燃油废气主要来源于施工机械和运输车辆产生的燃油尾气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO，这些大气污染物属于无组织源排放，排放量由使用的车辆性能、数量而定。

#### **4.3.2 扬尘和燃油废气影响分析**

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。建设过程中的施工扬尘通过采取本报告表提出的环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

施工机械和运输车辆大多以柴油、汽油为燃料，使用过程中会产生的一定量燃油尾气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 等。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

### **4.4 施工期水环境影响分析**

#### **4.4.1 废污水污染源**

本工程施工废污水主要为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溺水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

#### **4.4.2 施工废水和生活污水影响分析**

##### **(1) 施工废水**

施工废水的产生量与工程施工期具有很大关系，施工前期由于基础的开挖，施工机械使用较多，施工废水产生量较多，施工时所需混凝土可采用商品混凝土，生产废水产生量较少。根据经验估算，施工废水产生量一天最多不超过 10t/d，

产污系数为 0.7，施工废水产生量为 7t/d。施工废水往往偏碱性，含有大量 SS、石油类各污染物浓度一般为：pH 约 9、SS 为 1000mg/L~6000mg/L、石油类约 15mg/L。

在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。

#### (2) 生活污水

本项目工程施工属于移动式施工方式，施工人员一般就近租用当地的民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统。施工人员按 40 人计，参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3—2021），生活用水量按 0.16t/(人·d)计，生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 5.76t/d。

### 4.5 固体废物影响分析

#### 4.5.1 固体废物源

施工期的固体废物主要为间隔扩建工程基础、塔基基础开挖施工产生的临时弃土、弃渣，变电站、塔基建筑施工产生的建筑垃圾，施工人员的生活垃圾等。施工产生的弃土弃渣、临时堆土和建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

#### 4.5.2 施工固体废物产生量分析

##### (1) 废弃土石

扩建间隔工程：根据项目可行性研究报告，220 千伏彩虹变电站扩建间隔工程总挖土方量为 518m<sup>3</sup>，填方量为 1726m<sup>3</sup>，挖土方为场地清表土，由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置；填方需要外购土方。

线路工程：线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖。本工程线路沿线设置塔基 42 基，每个塔基挖方约 25-40m<sup>3</sup>，共需挖方约 1470m<sup>3</sup>。塔基施工开挖的土石方表层土单独存放，用于施工期绿化和植被恢复，其余弃方装入编织袋中，施工期堆放在塔基处作为拦挡措施，施工结束后在塔基占地范围内摊平处理或用于场地平整及恢复，取弃土平衡。

##### (2) 建筑垃圾

本项目施工过程中产生的废边角料等，在施工现场设置建筑废物临时堆场并竖立标示牌，采取进行防雨、防泄漏处理。对于施工期间产生的可回收利用

的废料(如钢筋、钢板、木材等下角料)通过分类收集后交废物收购站处理;对不能回收的建筑垃圾(如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土、装修垃圾等)应及时清运至政府部门指定的建筑垃圾堆放场所。装修垃圾应分类收集和处理:对于一般装修垃圾(如废砖头、砂、水泥及木屑等),应用编织袋包装后放置在指定地点,统一清运至政府部门指定的建筑垃圾堆放场所;装修过程产生的废油漆包装桶、废漆料等危险废物,应设置单独的收集点进行收集,集中储存,做好防雨、防渗、防漏措施,并交由有资质单位进行处理,落实联单管理制度,严禁外卖给废品收购站。

### (3) 生活垃圾

施工人员活动产生生活垃圾,按高峰期人数 40 人,生活垃圾以人均每天产生量 0.5kg 计,则生活垃圾产生量为 20.0kg/d。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置,不得就地填埋或焚烧。

## 4.6 施工期生态影响分析

### 4.6.1 生态影响行为

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在扩建间隔处、线路塔基占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 扩建间隔处、塔基建设永久占用土地,改变土地利用类型,可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。

(2) 扩建间隔处、塔基建设以及材料堆放场、施工临时道路、牵张场、跨越场地等占用土地,会破坏植被,造成区域生物量受损。

(3) 变电站、塔基土地平整、开挖及回填,改变土壤结构,引起水土流失;施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

### 4.6.2 对土地利用的影响

根据章节“2.8 工程占地及土石方平衡”,本项目永久占地约 7485.75m<sup>2</sup>,临时占地约 10400m<sup>2</sup>,总用地面积 17885.75m<sup>2</sup>。

变电站间隔扩建和线路塔基建设将永久占用土地,改变土地利用类型,可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。

### 4.6.3 施工对植被和野生动物的影响

#### (1) 对植被影响分析

本项目线路沿线主要是丘陵、农田。丘陵主要为桉树林。林下植被主要有梅叶冬青、黄牛木、三桠苦等；灌木以桃金娘、岗松、野牡丹等为主；草本以芒萁、杂草为主。农田主要种植有青菜、豆角、番薯等常见农作物。

本项目扩建间隔处主要是芒草等杂草。

项目的施工建设会破坏现状的植被，导致站址该区域生物量受损。

本项目塔基用地、扩建间隔用地和临时用地施工时，破坏植被比较明显。项目占地主要体现在项目塔基用地对植被的直接破坏，施工破坏主要为施工机械填挖、碾压、施工人员践踏等行为。工程施工对环境的干扰和再塑亦会干扰和损坏植物原有生存环境，进而引起区域生态系统功能与结构的轻微变化。工程沿线跨越南亚热带季风气候区，所在地的植被类型以人工桉树林为主，植物种类比较单一。本项目沿线使用占地较少的塔型来架设，只清除少量基础范围内的植被，砍伐量相对较少，故施工永久占地损害植株数量少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会改变沿线林木群落结构，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏，施工结束后塔基中间部分可通过复绿来恢复生态。

## (2) 对野生动物影响分析

施工对动物影响因素为空气和水环境污染、施工噪声、施工人员不法行为。其中空气和水环境污染会影响动物的觅食地和游憩环境；机械作业、材料运输等产生的施工噪声可能导致动物回避噪声而暂时离开评价区。鸟类受噪音影响较严重，工程噪音可能导致评价区鸟类丰富度降低。线路路径选择时应考虑避让鸟类栖息地，在建设铁塔及输电线路时设置一些必要的保护设施。

项目沿线地人群活动频繁且开发强度大，野生脊椎动物（哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类）种类不多，没有发现珍稀保护动物，附近也无陆生野生动物保护区。在长期和频繁的区域开发建设的影响下，调查区域已很难看到大型的野生动物，也没有发现重点保护的野生动物。

线路工程单个塔基占地少，施工时间短，施工点分散，工程建设仅对沿线局部区域(主要为塔基区及牵张场等施工临时用地) 植被造成破坏和影响，不会造成野生动物生境和栖息地大面积减少。同时野生动物栖息环境和活动范围较大，且有较强迁移能力，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程建设对线路沿线区域野生动物不会造成明显影响。



工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。输电线路塔基、牵张场占地点分散、跨距长，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅工程占地区局部的生物多样性有所降低。

工程施工结束后，施工单位将根据原有土地和植被类型进行恢复，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

#### **4.6.4 水土流失影响**

本项目间隔扩建、塔基施工建设永久占地，施工临时用地、施工人员活动等临时占地和输电线路架设等施工作业一定程度将损伤项目周边地貌和植被，进而引发水土流失。尘土、碎石或废弃物的堆放及施工人员、机械的践踏破坏原有土壤结构，若不采取积极措施，会使这部分土地的植物生长环境永久改变。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，会使周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，极易引起土壤侵蚀，产生局部水土流失，并影响周围自然环境。

在实际工程建设过程中，可通过优化人抬道路的布设、减少林木砍伐或只砍伐林下灌草、施工临时占地植被恢复等方式减少对生态系统服务功能的影响。农田生态系统和森林生态系统中的人工林类型主要服务功能为服务人类生产生活，这类功能可通过货币补偿等方式保持其有机物生产的生态系统服务功能不明显降低。由于森林、草地、农田生态系统的生物量受损，其水土保持和野生动物栖息的生态功能将受到一定损失，临时占地的生物量损失为临时损失，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等都将逐步恢复。

#### 4.7 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）包括线路工程和对侧变电站间隔扩建工程。在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，项目本身不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。

##### （1）间隔扩建工程

本项目投运后，变电站主要环境影响因子为工频电磁场、噪声，具体见表 4-5。

表 4-5 间隔运行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
1	工频电场 工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备附近会产生工频电场、工频磁场。
2	噪声	出线间隔产生电晕时的噪声和风鸣声。

##### （2）线路工程

本项目投运后，线路工程主要环境影响因子为工频电磁场、噪声，具体见表 4-6。

表 4-6 运行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
1	工频电场 工频磁场	稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。
2	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。

#### 4.8 运营期电磁环境影响分析

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。

本工程投运后，拟建架空线路沿线处、对侧变电站扩建间隔的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

#### 4.9 运营期声环境影响分析

#### 4.9.1 线路工程

拟建架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，会对周围声环境产生影响。架空输电线路的电晕放电产生噪声难以用理论计算，为了更好的了解本工程投运后对周围声环境的影响，本报告对 220kV 架空线路进行类比分析及预测。

##### (1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

##### (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：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

##### (3) 类比对象

本期拟建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路。

新建线路导线截面采用  $2 \times 300\text{mm}^2$  的铝包钢芯铝绞线导线，型号为  $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$ 。

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的揭阳 220kV 陂普线单回架空线路作为类比预测对象。

有关情况如下表 4-7 所示。

表 4-7 220kV 线路主要技术指标对照表

项目名称	揭阳 220kV 陂普线单回架空线路（类比工程）	本项目拟建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路
所在地区	广东省揭阳市	广东省江门市
建设规模	单回路，导线截面积为 $2 \times 300\text{mm}^2$	单回路，导线截面积为 $2 \times 300\text{mm}^2$
电压等级	220kV	220kV
容量（载流量）	最大载流量 1420A	最大载流量 1420A

架线型式	单回路架空架设	单回路架空架设、双回路架空单边挂单回路
线路最低对地高度	17m	21m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	途经地区以丘陵山区为主

由上表可知，类比对象与本项目拟建架空线路的建设规模、电压等级、容量、架线型式、运行工况、环境条件相类似，类比线路最低对地高度比本项目的低，类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

一般而言，交流输电线路的表面电晕放电程度与环境气候相关，因此导线噪声大小受环境气候的影响较大。在晴朗的天气下，由交流输电线路电晕产生的噪声较小；在潮湿的雨天或雾天，水珠在输电线路导线上碰撞和聚集，产生大量沿导线随机分布的电晕放电，使得输电线路导线噪声明显比晴天的大。因此，线路的电晕噪声和线路的架设形式关联不大。因此，用揭阳 220kV 陂普线单回架空线路（类比工程）类比本项目的双回路架空单边挂单回路也是可行的。

因此，以揭阳 220kV 陂普线单回架空线路对本项目拟建架空线路进行类比预测是可行的。

#### （4）类比测量

类比监测仪器如下：

**仪器名称：声级计/声级校准器**

仪器型号：AWA6228+/AWA6221A      仪器编号：00311178/1007936

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司      测量范围：23dB~135dB/94.0dB

校准单位：广州计量检测技术研究院

证书编号：SX202200437/SX202200465

校准日期：2022 年 1 月 19 日      有效期：1 年

测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司

测量时间及气象状况：2022年7月20日，天气晴，温度26~36℃，湿度76~78%。

监测点位：在类比对象220kV 陂普线架空线路#102~#104号塔间下布置一个监测断面。

类比测量结果：类比输电线路距离地面1.2m高处噪声类比监测结果见表4-8，监测工况见表4-9，检测报告详见附件3。

**表 4-8 类比线路噪声测量结果**

监测点位编号	点位描述	噪声[dB(A)]	
		昼间	夜间
14*	线行中心（线高17m，位于弧垂处）	41	37
15*	边导线下	41	37
16*	边导线地面投影外5m	42	35
17*	边导线地面投影外10m	42	36
18*	边导线地面投影外15m	42	36
19*	边导线地面投影外20m	42	35
20*	边导线地面投影外25m	42	36
21*	边导线地面投影外30m	41	36
22*	边导线地面投影外35m	42	36
23*	边导线地面投影外40m	43	35

**表 4-9 类比线路监测工况**

序号	名称	电压(kV)	电流(A)	P(MW)	Q(MVar)
1	220kV 陂普线	228.6	166	63	25

(5) 评价结论

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象220kV 陂普线单回架空线路衰减断面上噪声水平昼间监测值为41~43dB(A)，夜间监测值为35~37dB(A)。

监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。

因此，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程线路运行期噪声对周围环境的影响均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）的要求，同时也满足3类、4类标准限值的要求。

#### **4.9.3 对侧变电站间隔扩建噪声环境影响分析**

变电站间隔扩建，不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。由于间隔不是变电站的主要噪声源，对噪声的贡献值很小。因此，扩建间隔后，变电站周围的噪声变化很小，不会大幅改变厂界噪声的排放。由现状监测可知，对侧变电站扩建间隔处监测点昼间监测值为 39dB(A)~40dB(A)，夜间监测值为 37dB(A)~38dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类功能区限值要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。对侧变电站 220kV 彩虹站扩建间隔后，其间隔侧也将满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类功能区限值要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

#### **4.10 水环境影响分析**

输电线路和出线间隔运行期间无废水排放，不会对附近水环境产生影响。

#### **4.11 大气环境影响分析**

本项目营运期间没有工业废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

#### **4.12 固体废物影响分析**

输电线路和出线间隔运行期间无固体废物产生。

#### **4.13 运营期环境风险分析**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

本项目仅为输电线路和出线间隔扩建工程，不涉及上述漏油环境风险，可不开展环境风险评价的工作。



选址选线环境合理性分析	项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相符性见表 4-10。			
	表 4-10 与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析			
	序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程无规划环评。	符合
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电工程内容为间隔扩建，变电站周围无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程站址、线路附近无以居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等为主要功能的区域。本工程拟采取一系列措施，减少电磁和噪声对环境的影响。	符合
	5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程不涉及多回输电线路建设。	符合
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电工程间隔扩建在原有变电站站外扩建，土地占用比较少。	符合
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	符合	
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	未进入自然保护区。	符合	
根据上表可知，本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求。				

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 施工期噪声污染防治措施</b></p> <p>为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>① 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。</p> <p>② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。</p> <p>③ 运输车辆在经过声环境敏感点时，应尽量保持低速匀速行驶。</p> <p>④ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的许可，并于连续施工之日 1 天前公告附近居民和单位。施工单位必须严格按照“通告”的要求操作，减轻对周围环境的影响。</p> <p>⑤在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。</p> <p><b>5.1.2 施工期大气污染防治措施</b></p> <p>为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>(2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>(3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。</p> <p>(4) 施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。</p> <p>(5) 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>(6) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。</p>
---------------------------------	--

### 5.1.3 施工期废污水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议采取以下措施：

(1) 施工废水含泥沙和悬浮物，直接排入市政污水管道会使管道淤塞。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。对此，施工单位应严对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后回用，严禁施工废水排入周边水体。

(2) 本项目施工期不施工营地，施工人员租住在附近民房，产生生活污水排入租房的原有污水处理系统，不会对周边水环境产生影响。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，避免暴雨冲刷导致污水横流进入周边水体。尽量避免雨季开挖作业。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体。

(5) 沉淀池的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

### 5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 施工人员一般租用当地民房，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

(2) 变电站间隔扩建施工期间施工开挖的土石方统一堆放在临时堆土场，施工结束后多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置；塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实，多余土石方应在周围进行平整，施工结束后进行绿化。

(3) 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的，应运输至政府部门指定堆放地点。工程移位改造的杆塔、旧导线、边角料等交由建设单位统一回收利用。

### 5.1.5 施工期生态保护措施

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 减少土地占用

① 施工单位落实施工组织设计，把施工便道、牵引场等施工场所落实到施工图中，施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路。

②施工单位应文明施工，集中堆放物料，划定施工作业区域，严禁随意践踏非施工区域内地表植被。

③建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，开挖多余的土石方回填后剩余部分在塔基附近找平，以及周边绿化，基本实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃。

#### (2) 绿化和植被恢复

①施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。

②当拟施工区域内存在未发现的国家重点保护动植物时，应相应调整施工方案，如在砍伐树木时，对标记的国家重点植物应尽可能栽植到与植物生长环境相似且不受本项目影响的位置。

#### (3) 水土保持

①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。

②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。

③对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。

本项目典型生态保护措施平面示意图详见附件 5~图 7。

#### (4) 牵（张）力场临时占地及扩建间隔工程、临时道路占用等生态保护措施

①牵（张）力场临时占地：本项目牵（张）力场设置在沿着中创新航园区规划道路上，目前道路正在施工，本项目线路将和该规划道路同步施工。因此，牵张场临时占地应严格遵守前期设计方案，不得随意位置，以免造成额外的生态破坏。

②扩建间隔工程：扩建间隔工程应严格控制施工红线，不得占用红线外土地施工，施工完成后应对裸地进行绿化。

③临时道路占用：对于施工需要开辟的临时施工道路，应该在施工完成后

	<p>对其进行复绿，恢复其原本生态功能。</p>
--	--------------------------

在采取上述生态环境保护措施后，本项目施工对生态环境造成影响较小。

## 5.2 运营期生态环境保护措施

在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声及固体废物。

### 5.2.1 运营期噪声污染防治措施

为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

- (1) 选用低噪声的设备；
- (2) 间隔扩建处采取修筑封闭围墙以达到降噪目的；
- (3) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减少线路在运行时产生的噪声。

### 5.2.2 运营期废污水污染防治措施

变电站间隔扩建不增加站内人员编制，无新增生活污水排放量；输电线路运行期间无废水排放，对周围水环境不会造成影响。

### 5.2.3 运营期大气污染防治措施

本项目运行期间无废气产生，对周围环境空气不会造成影响。

### 5.2.4 运营期固体废物污染防治措施

本项目运行时无固废产生。

### 5.2.5 运营期电磁环境保护措施

为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施：

- (1) 电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。
- (2) 导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。
- (3) 定期巡检，保证线路运行良好。
- (4) 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。



### 5.3 环境管理和环境监测

#### 5.3.1 环境管理计划

##### 5.3.1.1 环境管理体系

本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5-1。

其他

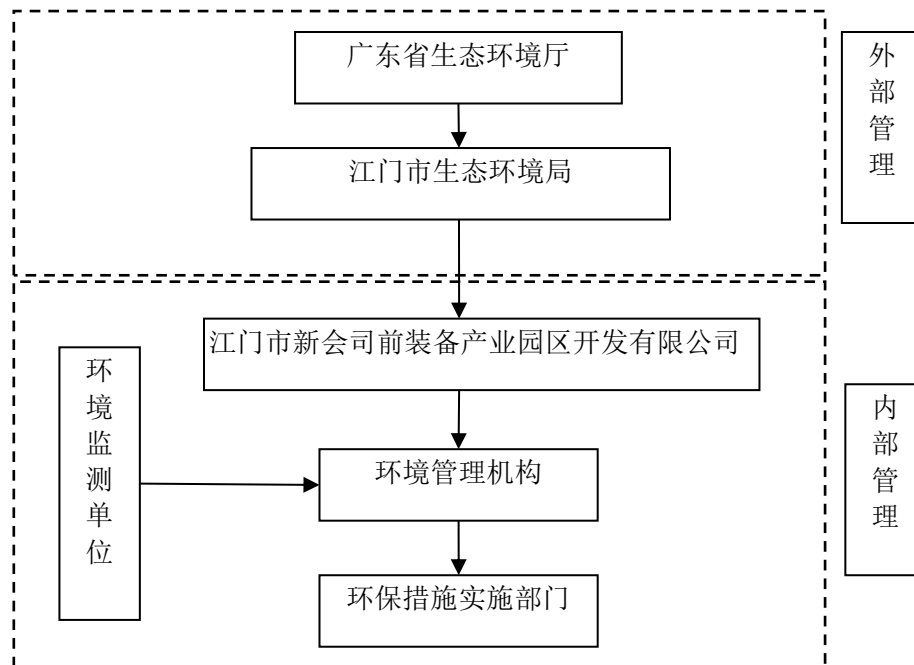


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

##### 5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期

和运行期分别设置。

(1) 施工期

1) 建设单位

本工程由江门市新会司前装备产业园区开发有限公司负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

① 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜。

② 组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理。

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

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

⑤ 组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

① 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题。

② 核算环境保护经费的使用情况。

③ 接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(2) 运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求。

② 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度。

③ 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理。

④ 监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题。

⑤ 定期向生态环境主管部门汇报。

⑥ 开展建设项目竣工环境保护验收工作。

### 5.3.1.3 环境管理制度

#### (1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

#### (2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。江门市新会司前装备产业园区开发有限公司环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

#### (3) 工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映的环境问题是否得以解决。

9	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。
<p>(4) 书面制度</p> <p>日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。</p> <p><b>5.3.1.4 环境管理内容</b></p> <p>(1) 施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>(2) 运行期</p> <p>落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。</p> <p><b>5.3.2 环境监测计划</b></p> <p><b>5.3.2.1 环境监测任务</b></p> <p>根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场、工频磁场和噪声。</p> <p><b>5.3.2.2 监测技术要求及依据</b></p> <p>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；</p> <p>《声环境质量标准》（GB3096-2008）；</p> <p>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。</p> <p><b>5.3.2.3 监测点位布设</b></p> <p>环境监测计划见表 5-2。</p>		

表 5-2 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频次
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站扩建间隔处围墙外 5m、输电线路沿线、电磁衰减断面、电磁环境保护目标	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	项目竣工环境保护验收期间监测一次;运行期间根据需要进行检测。
2	工频磁场	工频磁感应强度, $\mu\text{T}$			
3	噪声	等效连续 A 声级	变电站扩建间隔处厂界、输电线路沿线噪声排放, 噪声环境敏感目标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)	

本工程总投资估算为 █████ 万元, 其中环保投资约 █████ 万元, 占工程总投资的 1.2%, 工程环保投资详见表 5-3。

表 5-3 本项目环保投资

序号	项目	投资额(万元)
1	施工期临时环境保护措施费	10
2	水土保持设施费	10
3	绿化、植被恢复	18
4	环保监理费用	8
合计		████
总投资		████████

环保投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填、弃渣场处置等方式妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。	完成水土保持措施建设，减缓水土流失的效果明显；施工迹地植被恢复情况良好。	加强后期植被恢复，保证塔基周边区域形成自然而然的景观	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员施工人生活污水利用沿线民居的生活污水处理系统进行处理。 ②施工废水通过设置简易沉砂池澄清处理后，上清液用于喷洒降尘，沉淀的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。 ③做好施工场地拦挡措施。	相关措施落实，未发生乱排施工废污水情况。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/



声环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>①施工场界设置围挡设施。</li> <li>②选用低噪声设备和工艺。</li> <li>③限制作业时间和夜间施工。</li> </ul>	<p>满足《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要求,未引发环保投诉。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①选用低噪声的设备;</li> <li>②间隔扩建处采取修筑封闭围墙以达到降噪目的;</li> <li>③在线路设备采购时,应选择表面光滑的导线,毛刺较少的设备,以减小线路在运行时产生的噪声。</li> </ul>	<p>①项目满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应声功能区划标准要求</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>①施集中配制、运输混凝土。</li> <li>②车辆运输防遗撒。</li> <li>③临时土方集中覆盖,定期洒水。</li> <li>④施工信息公示。</li> <li>⑤合理安排工期。</li> <li>⑥使用符合国家排放标准的机械及车辆,加强保养。</li> </ul>	<p>施工现场和施工道路不定期进行洒水,施工扬尘得到有效的控制,未引发环保投诉。</p>	/	/
固体废物	<ul style="list-style-type: none"> <li>①生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统;</li> <li>②间隔扩建多余土方由施工单位统一运至政府指定的弃土场处置;塔基开挖时产生的土石方应及时回填。</li> <li>③施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃,可回收利用的回收利用,不能回收利用的,应运输至政府部门指定堆放地点</li> </ul>	<p>分类处置,实现固废无害化处理。</p>	/	/

电磁环境	无	无	<p>①电气设备合理布局,保证导体和电气设备安全距离,设置防雷接地保护装置,降低静电感应的影响;</p> <p>②导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。</p> <p>③定期巡检,保证线路运行良好。</p> <p>④置建立各种警告、防护标识,避免意外事故。</p>	<p>变电站扩建间隔侧及输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m、100μT的标准限值要求。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	/	/	/	/

## 七、结论

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）符合国家产业政策、电网规划、当地城市规划、江门市“三线一单”生态环境分区管控方案规划、江门市生态环境保护“十四五”规划以及中华人民共和国环境保护法。本建设项目对促进江门市经济建设发展具有积极的意义，建设单位只要按照本报告中所述的各项污染防治措施进行建设和运行，则本项目建成交付使用后，对周围环境不会造成明显的影响，并可符合环境保护的要求。

**因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。**

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目  
220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩  
虹站站外扩建间隔）  
电磁环境影响专题评价

广东智环创新环境科技有限公司

2022 年 9 月

## 1 前言

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

## 2 编制依据

### 2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 生态环境部部令 第 16 号 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2020 年 11 月 30 日）；
- (5) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；
- (6) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2015 年 1 月 13 日）。

### 2.2 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）。

### 2.3 项目设计及支持性文件

(1) 《中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）可行性研究报告》（珠海华成电力设计院股份有限公司）。

## 3 建设规模及内容

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）由 220kV 线路工程和对侧 220kV 彩虹站间隔扩建组成。本工程动态投资估算 3700.81 万元，计划 2023 年投产。

本期工程规模为：

### （一）线路工程

- (1) 新建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路

新建单回架空线路路径全长约 1×10.5 千米。新建杆塔共 42 基；其中耐张塔共 20 基（四回路耐张塔（拆下四层横担）2 基、双回路终端钢管杆 1 基、单回路耐张塔 17 基），单回直线塔共 22 基。新建导线采用 2×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。

#### （二）对侧变电站间隔扩建工程

在 220kV 彩虹站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。

### 4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。对于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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

### 5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1。本项目综合电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
220kV	变电站*	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

注\*：扩建间隔按照变电站评价工作等级确定。

### 6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围见表 2。

表 2 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m
		间隔扩建：扩建间隔区域 40m 范围

### 7 环境保护目标

经过现场踏勘，本工程电磁环境评价范围无电磁保护目标。

### 8 电磁环境现状评价

我公司技术人员于 2022 年 9 月 16 日，对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 2。

(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

仪器型号：SEM-600/LF-01

仪器编号：C-0632（主机）/G-0632（探头）

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司 频率范围：1Hz~100kHz

测量范围：0.5V/m~100kV/m（电场） 30nT~3mT（磁场）

校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202103105

校准日期：2021 年 11 月 16 日 有效期：1 年

(3) 测量时间及气象状况

表 3 测量时间及气象状况表

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2022 年 8 月 16 日	晴	25~32	65~70	2.1~2.3

(4) 测量点位

共布设 4 个点位。其中 2 个监测点布置在输电线路沿线，2 个监测点布置在对侧变电站扩建间隔侧，能较好地反映本工程建设前的电磁环境现状水平。测量布点图见图 1。





图 1 本项目测量布点图

### (5) 测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 4。

表 4 电磁环境现状测量结果

监测点位编号	点位描述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	备注
对侧变电站扩建间隔侧监测点				
1#	彩虹站东南侧围墙外 5m	265	0.35	彩虹站 220kV 线路出线侧
2#	彩虹站西南侧围墙外 5m	214	0.11	彩虹站扩建间隔处
线路沿线监测点				
3#	拟建线路代表性监测点①	<0.5	<0.03	深岑高速与拟建线路交界附近

4#	拟建线路代表性监测点②	<0.5	<0.03	拟建中创新航 220kV 变电站出线处(拟建线路下方)
----	-------------	------	-------	-----------------------------

由以上测量结果可知，在评价范围内：

本项目对侧变电站扩建间隔侧监测点的工频电场强度检测值分别为 265V/m、214V/m，工频磁感应强度检测值分别为 0.35 $\mu$ T、0.11 $\mu$ T；拟建线路沿线监测点的工频电场强度检测值均为<0.5V/m，工频磁感应强度检测值均为<0.03 $\mu$ T。

#### (6) 电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，拟建线路沿线处和对侧变电站扩建间隔侧的电磁环境现状测量结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T。

## 9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 220kV 架空线路、对侧变电站扩建间隔侧处电磁环境影响进行预测和评价。

### 9.2 架空线路电磁环境影响预测评价

#### 9.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

#### 9.2.2 等效电荷计算理论

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的点位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。 $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

#### (b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

式中： $x_i, y_i$ ——导线  $i$  的坐标；

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离，m。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

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

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

### 9.2.3 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。本项目线路有新建单回架空线路和新建双回架空线路挂单边线路，评价线路段参数选取如表 5 所示。

表 5 线路预测参数表

项目	220kV 单回架空线路	220kV 双回架空线路挂单边线路
线路回路数	单回	单回
电压等级	220kV	220kV
载流量	1420A	1420A
导线型号	2×JL/LB20A-300/40	2×JL/LB20A-300/40
塔型 <sup>①</sup>	2D1W6-J4	GD2234
导线外直径	23.94mm	23.94mm
导线离线路中心距离	0.0	5.0
		5.0
	-6.2      5.4	5.0
导线垂直间距	5.0	6.5
		6.5
分裂根数/间距	双分裂/0.6m	双分裂/0.6m
相序排列	C	C
	B    A	B
		A
呼称高	24m	30m
导线对地距离（最大弧垂点）	21m	25m
计算范围	水平方向：线行中心 0m 起，两侧各 40m，间距 1m 垂直方向：地面 1.5m	水平方向：线行中心 0m 起，两侧各 40m，间距 1m 垂直方向：地面 1.5m

注：1.根据附图 3，选取呼称高最低、影响较大的塔型作为预测对象。

2. 导线对地最低距离数据由本项目可研设计单位提供。

### 9.2.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 2~图 3。

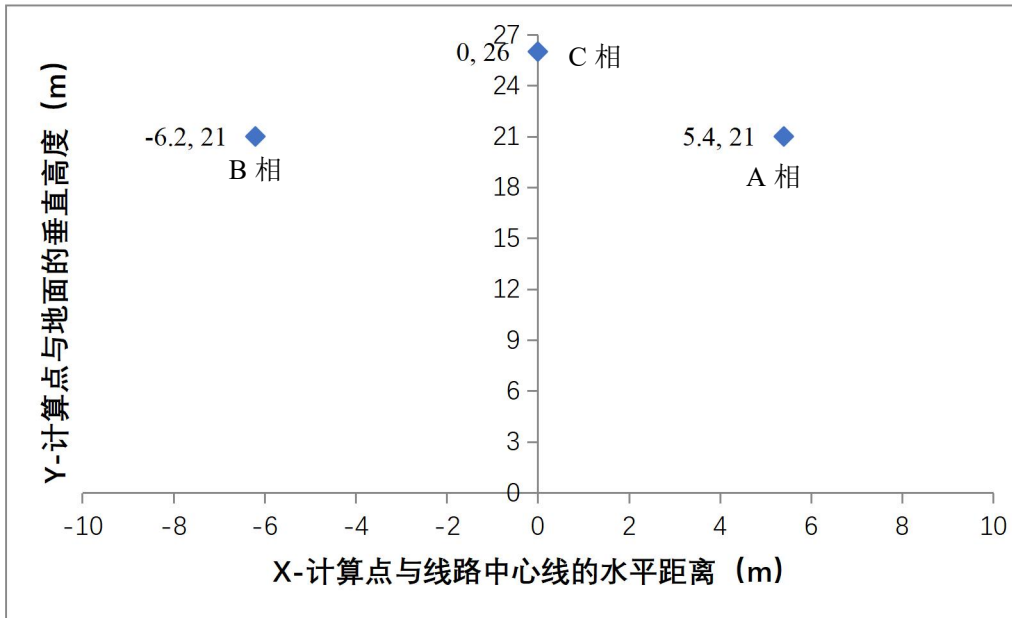


图 2 拟建 220kV 单回架空线路工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

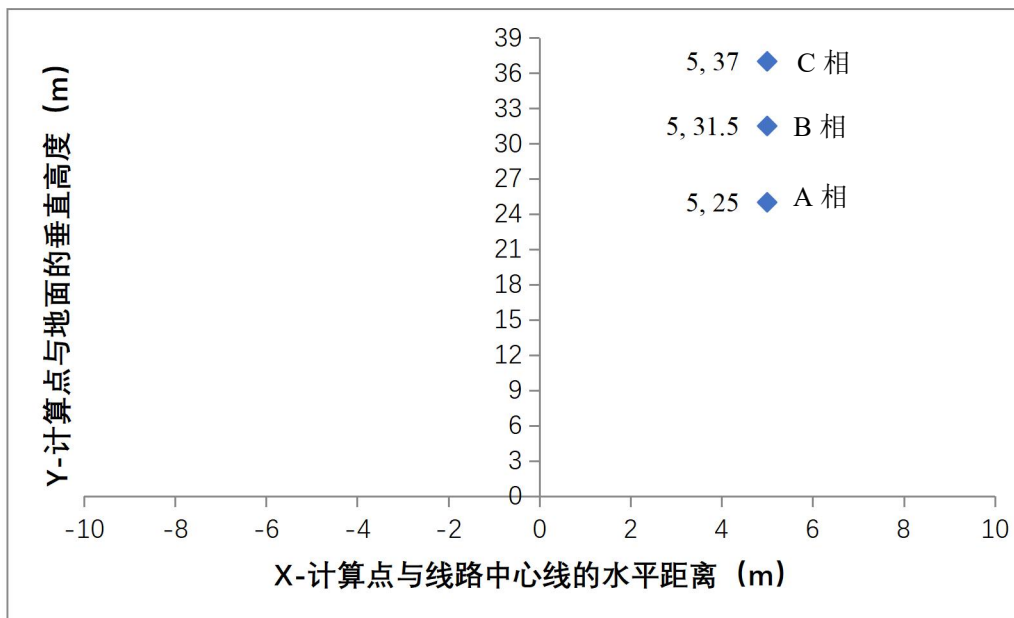


图 3 拟建 220kV 双回架空线路挂单边线路工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

#### 9.2.4.1 220kV 单回架空线路预测

##### (1) 工频电场、工频磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见图 4~图 5。

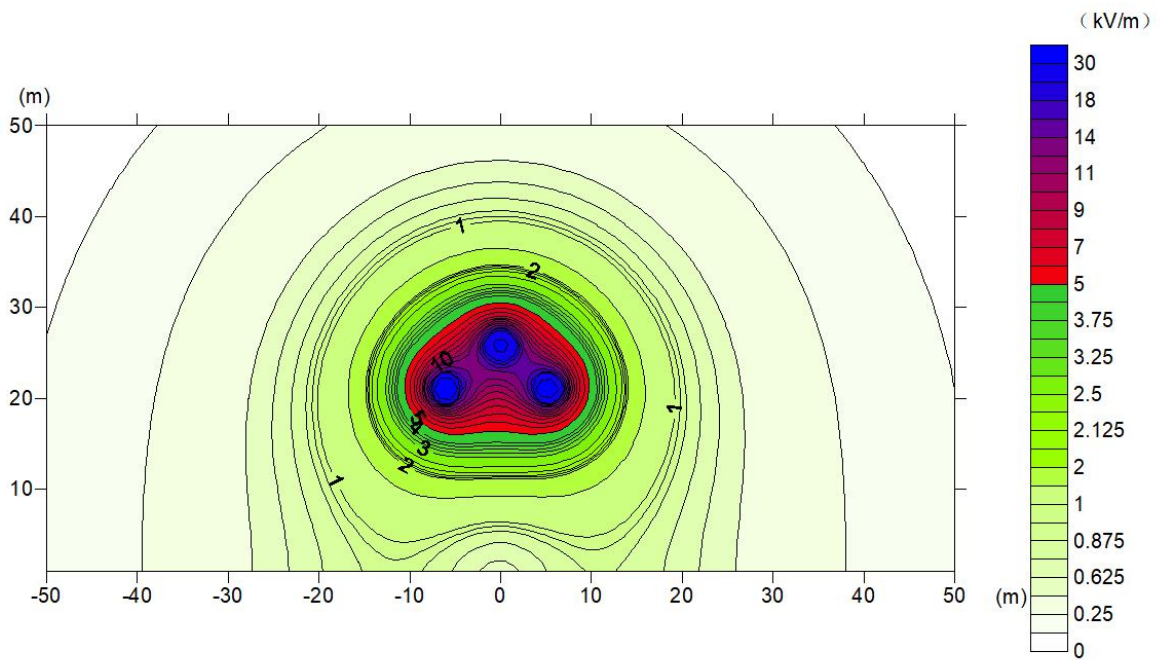


图 4 220kV 单回架空线路工频电场强度空间分布图

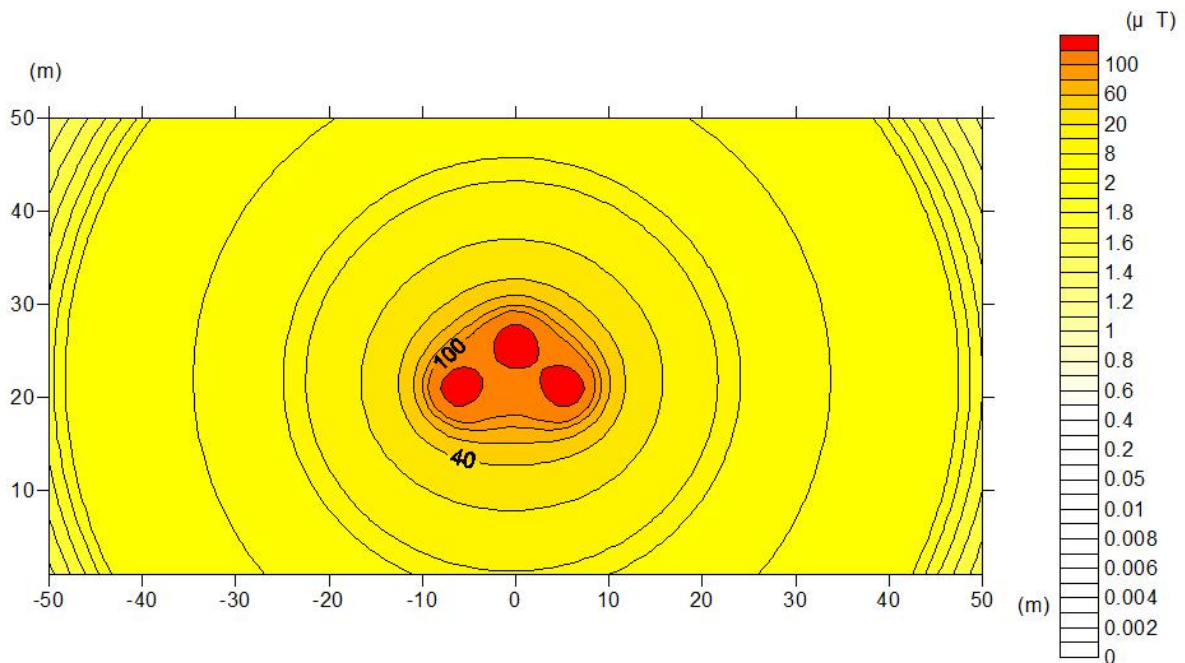


图 5 220kV 单回架空线路工频磁感应强度空间分布图

## (2) 离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

拟建输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应 如表

6 所示。 220kV 单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图见图 6，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 7。

表 6 拟建 220kV 单回架空线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
-40	-46.2	176.4	1.81
-35	-41.2	228.3	2.19
-30	-36.2	300.3	2.68
-25	-31.2	400.0	3.34
-20	-26.2	533.7	4.20
-19	-25.2	564.6	4.40
-18	-24.2	596.6	4.62
-17	-23.2	629.6	4.84
-16	-22.2	663.4	5.08
-15	-21.2	697.6	5.33
-14	-20.2	731.9	5.58
-13	-19.2	765.6	5.85
-12	-18.2	798.2	6.13
-11	-17.2	828.9	6.42
-10	-16.2	856.9	6.71
-9	-15.2	881.3	7.01
-8	-14.2	901.1	7.31
-7	-13.2	915.3	7.61
-6	-12.2	922.9	7.92
-5	-11.2	<b>923.0</b>	8.21
-4	-10.2	915.0	8.50
-3	-9.2	898.4	8.77
-2	-8.2	873.3	9.03
-1	-7.2	840.3	9.26
0 (左边导线下)	-6.2	800.7	9.48
左边导线内 1m	-5.2	756.5	9.66
左边导线内 2m	-4.2	710.8	9.81
左边导线内 3m	-3.2	667.6	9.93
左边导线内 4m	-2.2	631.4	10.02
左边导线内 5m	-1.2	607.0	10.07
左边导线内 6m	-0.2	598.2	<b>10.07</b>



线行中心	0	598.5	10.07
右边导线内 5m	0.4	601.0	10.06
右边导线内 4m	1.4	618.5	10.01
右边导线内 3m	2.4	648.9	9.92
右边导线内 2m	3.4	687.7	9.80
右边导线内 1m	4.4	730.2	9.65
0 (右边导线内)	5.4	772.0	9.46
1	6.4	810.1	9.25
2	7.4	842.1	9.01
3	8.4	866.6	8.75
4	9.4	883.0	8.48
5	10.4	891.1	8.19
6	11.4	891.3	7.89
7	12.4	884.2	7.59
8	13.4	870.6	7.29
9	14.4	851.5	6.99
10	15.4	827.8	6.69
11	16.4	800.7	6.40
12	17.4	770.9	6.11
13	18.4	739.3	5.84
14	19.4	706.5	5.57
15	20.4	673.3	5.31
16	21.4	640.1	5.07
17	22.4	607.4	4.83
18	23.4	575.3	4.61
19	24.4	544.3	4.39
20	25.4	514.4	4.19
25	30.4	385.2	3.33
30	35.4	289.1	2.68
35	40.4	219.7	2.18
40	45.4	169.9	1.81

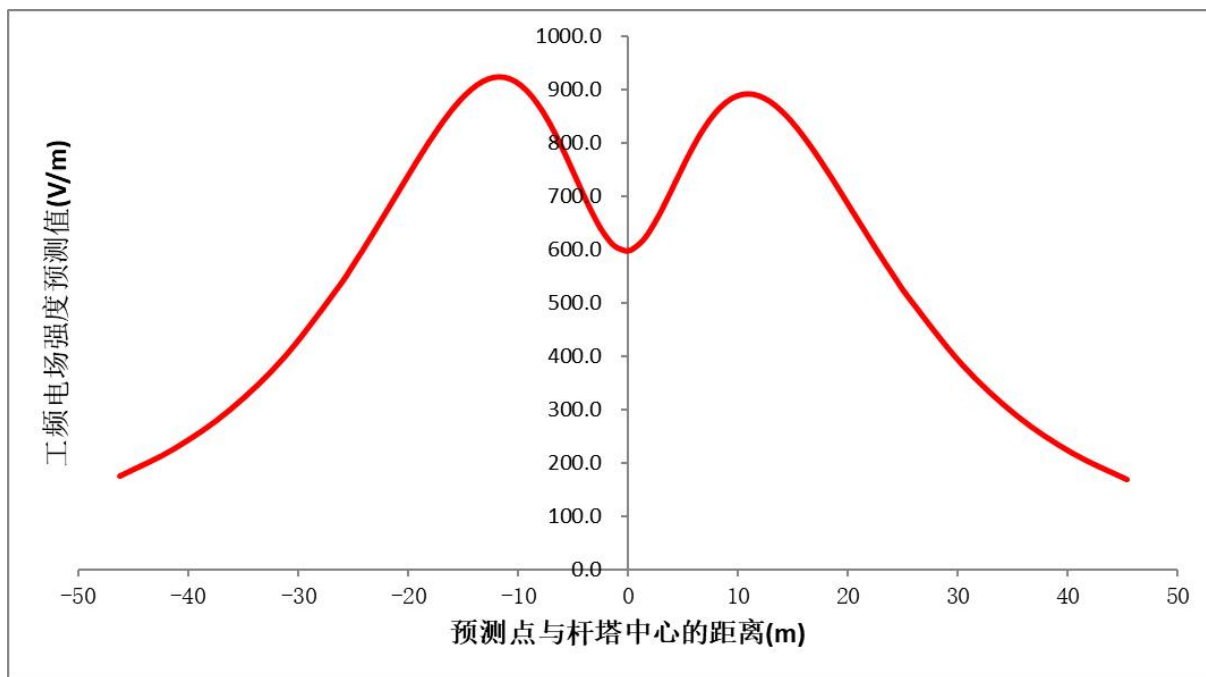


图 6 220kV 单回架空线路工频电场预测结果衰减趋势图

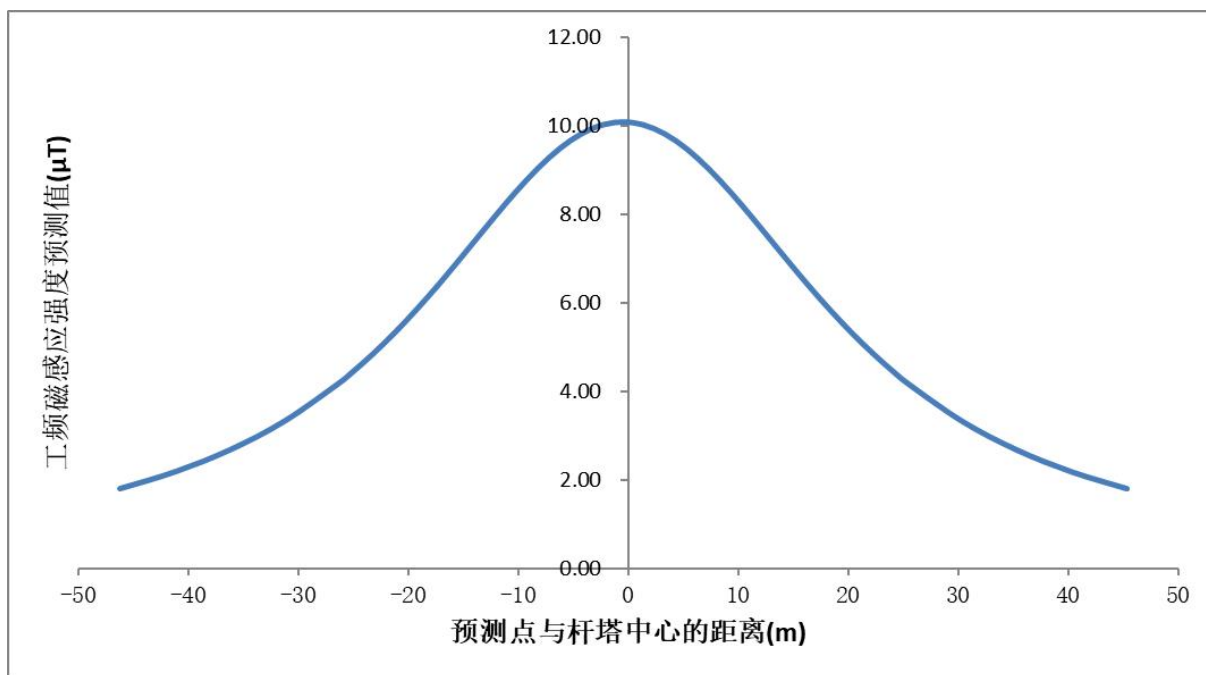


图 7 220kV 单回架空线路工频磁场预测结果衰减趋势图

### (3) 架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，本工程 220kV 单回架空线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程拟建 220kV 单回架空线路在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 169.9~923.0V/m，最大值出现在左侧边导线外 6m 下方；工频磁感应强度为 1.81~10.07 $\mu$ T，最大值出现在左边导线内 6m 下方。

因此，本工程 220kV 单回架空线路的工频电场和工频磁场预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 $\mu$ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中规定输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

#### 9.2.4.1 220kV 双回架空线路挂单边线路预测

##### (1) 工频电场、工频磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，本项目双回架空线路挂单边线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见图 8~图 9。

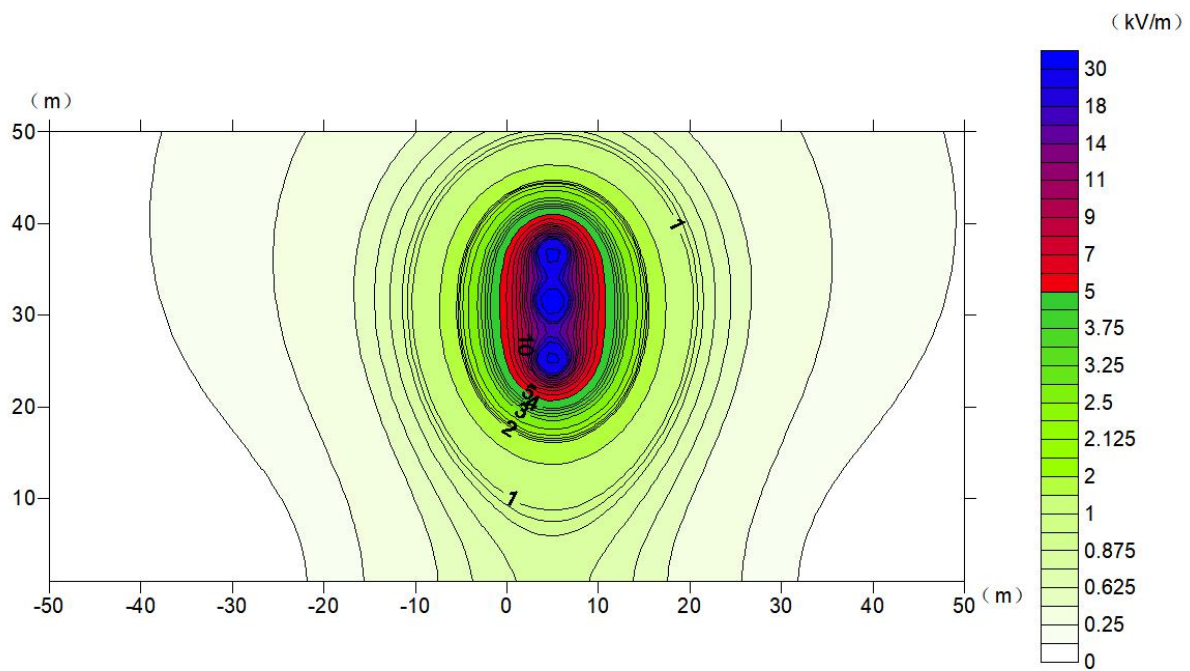


图 8 220kV 双回架空线路挂单边线路工频电场强度空间分布图

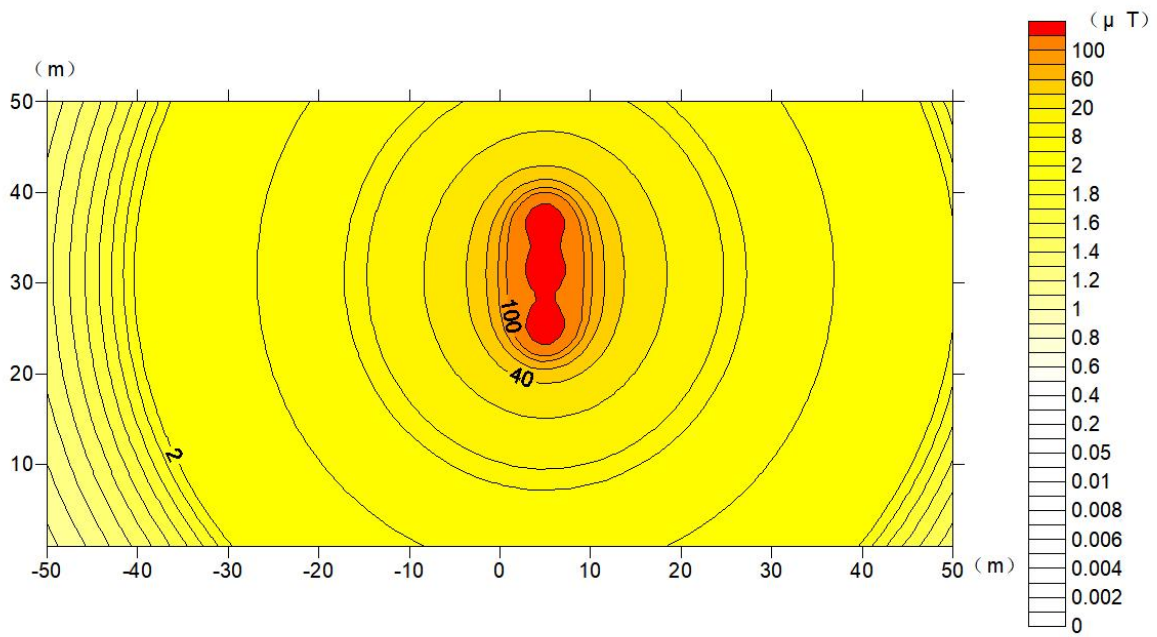


图9 220kV 双回架空线路挂单边线路工频磁感应强度空间分布图

### (2) 离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

拟建输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 7 所示。220kV 双回架空线路挂单边线路工频电场预测结果衰减趋势图见图 10，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 11。

表 7 拟建 220kV 双回架空线路挂单边线路在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
-40	-35	42.3	1.69
-35	-30	47.3	2.00
-30	-25	83.7	2.37
-25	-20	156.3	2.82
-20	-15	267.8	3.35
-19	-14	294.9	3.46
-18	-13	323.6	3.58
-17	-12	353.7	3.69
-16	-11	385.1	3.81
-15	-10	417.6	3.93
-14	-9	451.1	4.04
-13	-8	485.2	4.16
-12	-7	519.6	4.27

-11	-6	553.9	4.38
-10	-5	587.8	4.48
-9	-4	620.7	4.58
-8	-3	652.2	4.68
-7	-2	681.6	4.76
-6	-1	708.5	4.84
-5	0	732.4	4.91
-4	1	752.6	4.96
-3	2	768.9	5.01
-2	3	780.8	5.04
-1	4	788.1	5.06
边导线下	5	<b>790.5</b>	<b>5.07</b>
1	6	788.1	5.06
2	7	780.8	5.04
3	8	768.9	5.01
4	9	752.6	4.96
5	10	732.4	4.91
6	11	708.5	4.84
7	12	681.6	4.76
8	13	652.2	4.68
9	14	620.7	4.58
10	15	587.8	4.48
11	16	553.9	4.38
12	17	519.6	4.27
13	18	485.2	4.16
14	19	451.1	4.04
15	20	417.6	3.93
16	21	385.1	3.81
17	22	353.7	3.69
18	23	323.6	3.58
19	24	294.9	3.46
20	25	267.8	3.35
25	30	156.3	2.82
30	35	83.7	2.37
35	40	47.3	2.00
40	45	42.3	1.69

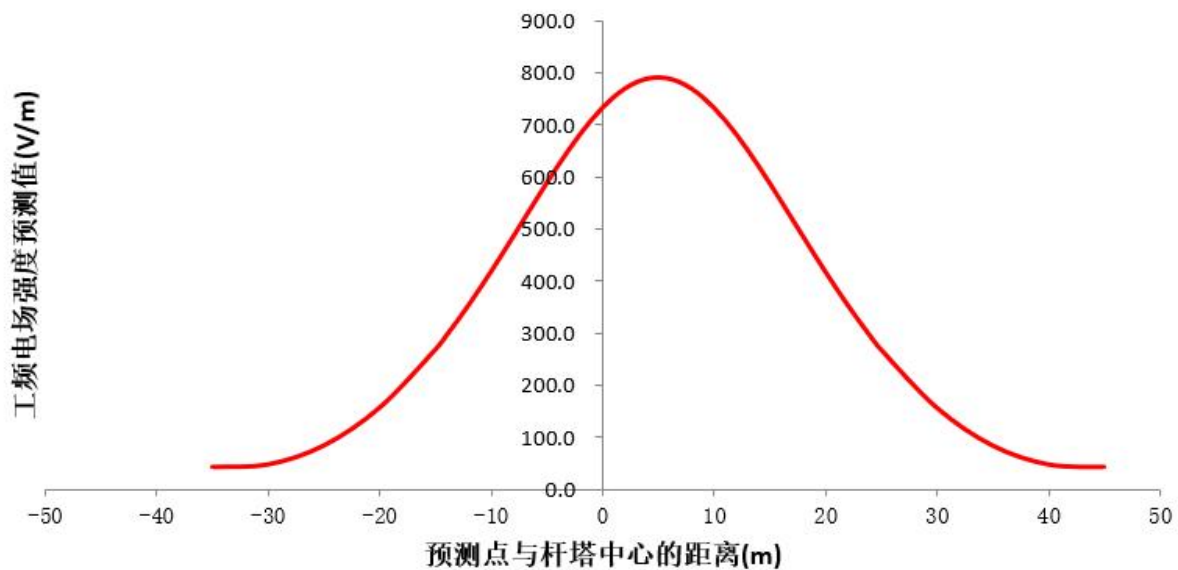


图 10 220kV 双回架空线路挂单边线路工频电场预测结果衰减趋势图

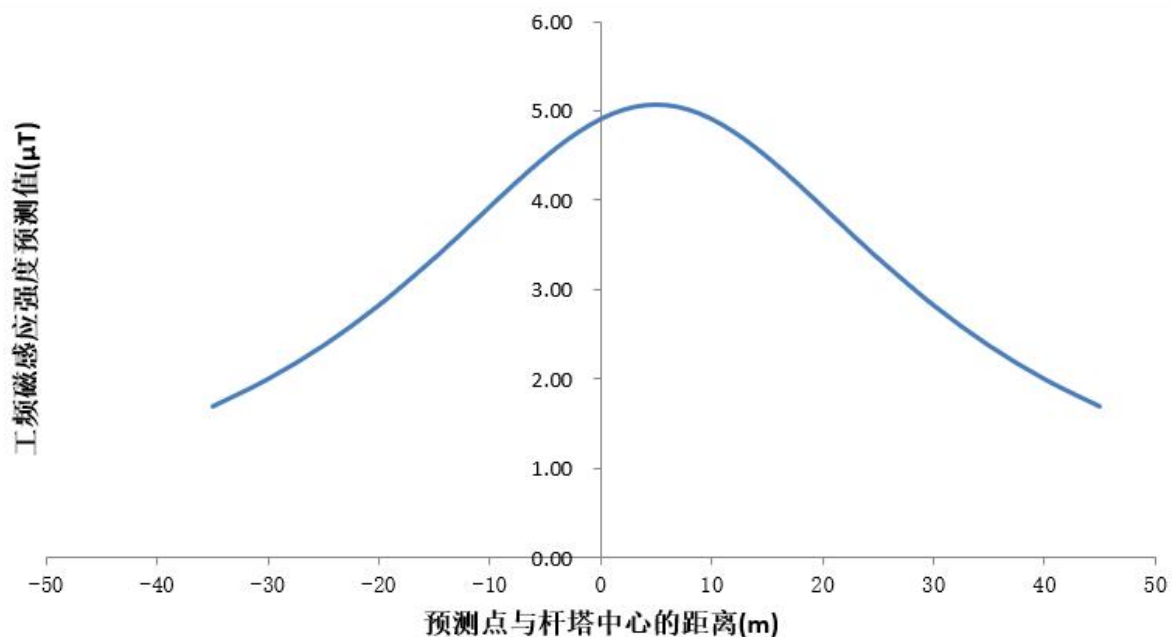


图 11 220kV 双回架空线路挂单边线路工频磁场预测结果衰减趋势图

### (3) 架空线路预测结果

根据上述图表预测结果，本工程 220kV 双回架空线路挂单边线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。评价范围内，本工程拟建 220kV 双回架空线路挂单边线路在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 42.3~790.5 V/m，最大值出现在边导线下方；工频磁感应强度为 1.69~5.07 $\mu$ T，最大值出现在边导线下方。

因此，本工程 220kV 双回架空线路挂单边线路的工频电场和工频磁场预测结果均

满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 $\mu$ T 的要求，同时也满足了《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中规定输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

### 9.3 对侧变电站间隔扩建电磁环境影响分析

#### 9.3.1 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、工频磁场难于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。

#### 9.3.2 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。

#### 9.3.3 类比对象

##### (1) 220kV 彩虹变电站间隔扩建类比对象

根据类比原则，选定已运行的江门 220kV 石名变电站作为类比预测对象，具体类比情况如表 8 所示。

表 8 主要技术指标对照表

名称	220kV 彩虹变电站	220kV 石名变电站
建设规模	2×180MVA	2×180MVA（监测时）
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×180MVA	2×180MVA（监测时）
总平面布置	常规户外布置；主变压器等间隔直线排列	常规户外布置；主变压器等间隔直线排列
占地面积	约 24414m <sup>2</sup> （含扩建间隔面积）	约 23685m <sup>2</sup> （监测时）
架线型式	架空出线	架空出线
架线高度	8m	8m
电气形式	母线接线	母线接线



母线形式	220kV 采用双母线接线	220kV 采用双母线接线
环境条件	丘陵	丘陵
运行工况	正常运行	正常运行

由表 8 可知，220kV 石名变电站（类比对象）与拟扩建间隔的 220kV 彩虹变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况相似。在因此，选用 220kV 石名变电站的类比监测结果来预测分析 220kV 彩虹变电站扩建间隔投产后的扩建间隔侧电磁环境影响是可行的，基本上可以反映出本工程变电站投运后对周围电磁环境的影响程度。

### 9.3.4 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 3。

#### ①测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### ②测量仪器

仪器型号：SEM-600/LF-01

仪器编号：C-0632（主机）/G-0632（探头）

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司 频率范围：1Hz~100kHz

测量范围：0.5V/m~100kV/m（电场） 30nT~3mT（磁场）

校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202103105

校准日期：2021 年 11 月 16 日 有效期：1 年

#### ③监测单位

广东智环创新环境科技有限公司

#### ④测量时间及气象状况

表 9 测量时间及气象状况表

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2022 年 8 月 16 日	晴	25~32	65~70	2.1~2.3

#### ⑤监测工况

类比对象监测期间监测工况见表 10。

表 10 主变运行工况

名称	电压 (kV)	平均输出电流 (A)	功率 (MVA)
#1 主变	225.1	87.5	33.5
#2 主变	223.1	76.5	31.2

⑥监测布点

监测布点如图 12 所示。（注：图中监测编号为监测报告中编号）



图 12 220kV 石名变电站类比监测布点图

⑦类比测量结果

220kV 石名变电站工频电场、工频磁场类比测量结果见表 11。

表 11 220kV 石名变电站周围工频电场、工频磁场现状监测结果

测量 点位	点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
6#	石名站西侧围墙外 1m	182	0.59	/
7#	石名站北侧围墙外 1m	342	0.68	石名站 220kV 线路出线侧

从表 11 监测结果可知，220kV 石名站厂界间隔侧监测点的工频电场强度检测值为 182V/m~342V/m，工频磁感应强度检测值为 0.59 $\mu$ T~0.68 $\mu$ T。

间隔侧测点均满足标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中输变电频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T。

### 9.3.5 变电站间隔扩建电磁环境影响评价

220kV 石名变电站（类比对象）与拟扩建间隔的 220kV 彩虹变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况相似。因此，选用 220kV 石名变电站的类比监测结果来预测分析 220kV 彩虹变电站扩建间隔投产后的扩建间隔侧电磁环境影响是可行的。

通过类比监测可以预测，本项目 220kV 彩虹变电站 220kV 间隔扩建后，220kV 间隔侧围墙外工频电场强度为 182V/m~342V/m，工频磁场强度为 0.59 $\mu$ T~0.68 $\mu$ T。围墙外工频电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T）。

## 10 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，本工程投运后，拟建 220kV 架空线路沿线处、对侧变电站扩建间隔的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

# 江门市环境保护局文件

江环辐〔2016〕16 号

## 关于广东电网有限责任公司江门供电局 江门 220 千伏彩虹变电站扩建 2 号 主变工程建设项目竣工环境保护 验收意见的函

广东电网有限责任公司江门供电局：

你单位报来的《江门 220 千伏彩虹变电站扩建 2 号主变工程建设项目竣工环境保护验收调查表》及相关资料收悉。我局对该项目进行了现场验收，并于 2016 年 3 月 17 至 3 月 23 日在江门市环境保护公众网进行了验收公示，公示期间没有收到相关意见，现提出验收意见如下：

### 一、工程基本情况

江门供电局江门 220 千伏彩虹变电站扩建 2 号主变工程位于鹤山市鹤城镇、址山镇，变电站为户外常规变电站，本期建设 180MVA 主变压器 1 台，110kV 架空线路 2 回，线路长约  $2 \times 9.901\text{km}$ 。



工程总投资 6144 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资的 0.98%。工程于 2013 年 4 月 23 日开工建设，2014 年 9 月 30 日试运行。

## 二、环境保护执行情况

经现场检查和审议，本工程设计、施工期间执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”管理制度，落实了《环境影响报告表》及其批复中提出的各项污染防治、防止水土流失、环境风险防范等措施。运营单位环境保护管理机构健全，环境保护规章制度基本完善。

## 三、验收监测结果

### 1. 电磁环境

220 千伏彩虹站及其四周衰减断面的工频电场强度监测值为  $12 \sim 1.3 \times 10^3 \text{V/m}$ ，工频磁场强度监测值为  $0.051 \sim 1.0 \mu\text{T}$ 。110kV 彩址甲乙线衰减断面及环境保护目标工频电场强度介于  $3.8 \sim 38 \text{V/m}$ ，工频磁场强度监测值为  $0.025 \sim 0.031 \mu\text{T}$ ；各监测结果符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求(工频电场强度  $4 \text{kV/m}$ 、工频磁感应强度  $0.1 \text{mT}$ )。

变电站厂界周围 20 m 处及监测路径频率为 0.5MHz 时的无线电干扰值为  $39 \sim 44 \text{dB}(\mu\text{V/m})$ ，110kV 彩址甲乙线衰减断面及环境保护目标无线电干扰值为  $40 \sim 44 \text{dB}(\mu\text{V/m})$ 。符合《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)的限值 220 千伏为  $53 \text{dB}(\mu\text{V/m})$ ，110 千伏为  $46 \text{dB}(\mu\text{V/m})$  要求。

### 2. 噪声环境

变电站厂界环境噪声监测值昼间为  $41.9 \sim 46.1 [\text{dB}(\text{A})]$ ，夜间为  $40.3 \sim 43.6 [\text{dB}(\text{A})]$ 。测量结果均符合《工业企业厂界

环境噪声排放标准》(GB12348-2008) II 类标准[昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)]的限值要求; 环境保护目标噪声昼间为 40.3~40.9dB(A), 夜间为 39.5~40.2dB(A), 监测结果符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) II 类功能区噪声标准(昼间 60dB, 夜间 50dB)。

### 3. 水环境

生活污水经化粪池处理后全部用于站内绿化浇灌。

### 四、验收意见

广东电网有限责任公司江门供电局江门 220 千伏彩虹变电站扩建 2 号主变工程环保审批手续齐全, 基本落实了江环辐[2011]96 号批复要求, 各项监测指标符合国家标准要求, 同意通过该项目竣工环境保护验收。

五、工程投入运行后应加强变电站内设备的日常维护管理, 生活固废委托当地环卫部门集中处理, 变压器油等危险废物交由原厂或有相应资质单位回收利用, 做好工程运营期的电磁环境跟踪监测, 加大公众宣传力度, 发现问题及时采取有效措施予以解决。

六、项目环境保护日常监督管理由鹤山市环境保护局负责。

江门市环境保护局  
2016 年 4 月 1 日



公开方式：依申请公开

---

抄送：鹤山市环境保护局。

---

江门市环境保护局办公室

2016年4月5日印发

校对：唐军

(共印4份)





201819122874

广东智环创新环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号：ZHCXDC2208020502



中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用

项 目 名 称： 变电站接入彩虹站线路工程（含彩虹站站外扩建间隔）

检 测 类 别： 环评检测

委 托 单 位： 江门市新会司前装备产业园区开发有限公司

广东智环创新环境科技有限公司

2022 年检测专用章



## 说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

### 本机构通讯资料:

单位名称: 广东智环创新环境科技有限公司  
地 址: 广州市越秀区东风中路 341 号二楼南面  
电 话: 020-83325086  
邮 编: 510045

## 广东智环创新环境科技有限公司 检测 报 告

### 项 目 概 况:

工程名称: 中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入彩虹站线路工程(含彩虹站站外扩建间隔)

### 工程概况:

#### (一) 线路工程

##### (1) 新建 220 千伏单回中创新航变电站至彩虹站线路

新建单回架空线路路径全长约  $1 \times 10.5$  千米。新建杆塔共 42 基;其中耐张塔共 20 基(四回路耐张塔(拆下四层横担)2 基、双回路终端钢管杆 1 基、单回路耐张塔 17 基),单回直线塔共 22 基。新建导线采用  $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$  型铝包钢芯铝绞线。

#### (二) 对侧变电站间隔扩建工程

在 220kV 彩虹站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。

受江门市新会司前装备产业园区开发有限公司委托,根据委托方提供的检测方案,我公司于 2022 年 9 月 16 日~17 日对该工程周围电磁环境及声环境现状进行监测。

### 检 测 方 法:

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)

### 检 测 仪 器:

仪器名称: 低频电磁场探头(交变磁强计/工频电场测试仪)

仪器型号: SEM-600/LF-01

仪器编号: C-0632(主机)/G-0632(探头)

生产厂家: 北京森馥科技股份有限公司 频率范围: 1Hz~100kHz

测量范围: 0.5V/m~100kV/m(电场) 30nT~3mT(磁场)

校准单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: WWD202103105

校准日期: 2021 年 11 月 16 日

有效期: 1 年



仪器名称: 声级计 / 声级校准器

生产厂家: 杭州爱华仪器有限公司

仪器型号: AWA6228+/AWA6221A

仪器编号: 00311178 /1007936

测量范围: 23dB~135dB

检定单位: 广州计量检测技术研究院

证书编号: SX202200437/SX202200465

检定日期: 2022年1月19日

有效期: 1年

测量时环境状况	天气: 晴	相对湿度: 65~70%
	气温: 25~32℃	气压: 100.1~101.5kPa
	风向: 南风	风速: 2.1~2.3m/s

检测日期	2022年9月16日~2022年9月17日
------	-----------------------

**检测结果:**

测量结果见表1、表2 (第5页), 监测布点图见图1 (第6页)。

**一、工频电场、工频磁场**

本项目对侧变电站扩建间隔侧监测点的工频电场强度检测值分别为 265V/m、214V/m, 工频磁感应强度检测值分别为 0.35 μT、0.11 μT; 拟建线路沿线监测点的工频电场强度检测值均为 <0.5V/m, 工频磁感应强度检测值均为 <0.03 μT。

**二、噪声**

拟建线路沿线监测点的昼间监测值为 38dB(A)~62dB(A), 夜间监测值为 36dB(A)~53dB(A); 拟建线路沿线监测点的昼间监测值为 38dB(A)~62dB(A), 夜间监测值为 36dB(A)~53dB(A)。

表1 工频电场强度、工频磁感应强度测量结果

监测点位编号	点位描述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
对侧变电站扩建间隔侧监测点				
1#	彩虹站东南侧围墙外 5m	265	0.35	彩虹站 220kV 线路出线侧
2#	彩虹站西南侧围墙外 5m	214	0.11	彩虹站扩建间隔处
线路沿线监测点				
3#	拟建线路代表性监测点①	<0.5	<0.03	深岑高速与拟建线路交界附近
4#	拟建线路代表性监测点②	<0.5	<0.03	拟建中创新航 220kV 变电站出线处(拟建线路下方)

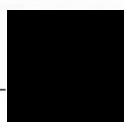
表2 噪声测量结果

监测点位编号	2022年9月16日		2022年9月17日		监测点位名称	备注
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)		
对侧变电站扩建间隔处监测点						
1*	39	37	40	38	扩建间隔处	现有围墙外 1m
线路沿线监测点						
2*	38	36	38	37	拟建线路代表性监测点①	位于禾南村拟建线路下方(N22°34'34.6088", E112°48'25.3017" )
3*	57	51	56	50	拟建线路代表性监测点②	S384 省道与拟建线路交界处
4*	61	53	62	53	拟建线路代表性监测点③	深岑高速应急车道与拟建线路交界处
5*	40	38	40	38	拟建线路代表性监测点④	鹤台铁路(兼城际)(规划)与拟建线路交界处
6*	54	49	53	49	拟建线路代表性监测点⑤	拟建中创新航 220kV 变电站出线处(拟建线路下方)

编制人:



审核人:



签发人:



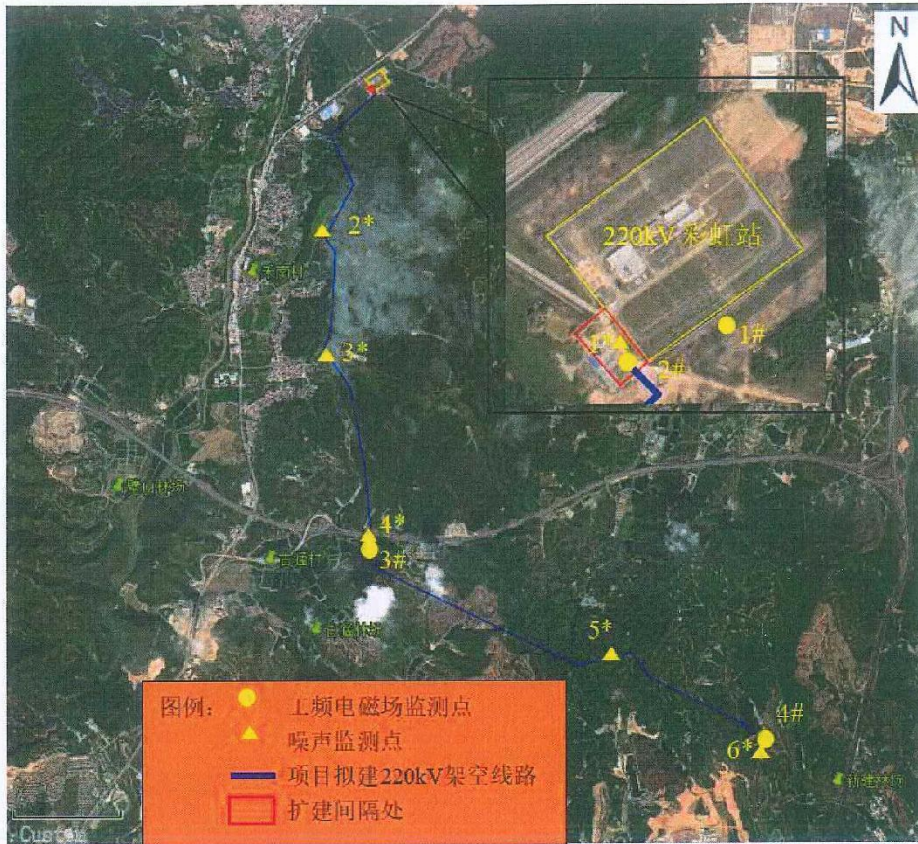


图1 环境监测布点示意图



### 附件3 类比监测报告

(1) 110千伏普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目接入系统工程



201819122874

广东智环创新环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号：ZHCXDC2206242002

项 目 名 称：110千伏普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目接入系统工程

检 测 类 别：验收检测

委 托 单 位：广东电网有限责任公司揭阳供电局

广东智环创新环境科技有限公司

2022年7月28日

## 说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我司提出书面复检申请，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

### 本机构通讯资料:

单位名称: 广东智环创新环境科技有限公司

地 址: 广州市越秀区东风中路 341 号二楼南面

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045



## 广东智环创新环境科技有限公司 检 测 报 告

### 项目概况:

工程名称: 110 千伏普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目接入系统工程

工程概况: 本工程线路途经普宁市云落镇、池尾街道。

#### (1) 线路工程:

①新建普宁垃圾处理中心电厂升压站至 110kV 寒妈站单回 110kV 架空线路(简称 110kV 寒能线), 长 1×4.306km;

②自 220kV 陂普线#102 至#104 塔升高改造, 长 1×0.62km, 拆除原 220kV 陂普线段长 1×0.55km, 拆除#103 塔 1 基。

#### (2) 变电工程: 110kV 寒妈站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

受广东电网有限责任公司揭阳供电局(广东省揭阳市榕城区东二路西侧地段(电力调度大楼))委托, 我公司于 2022 年 7 月 12 日对该工程周围的工频电场、工频磁场以及噪声进行现状检测。

### 检测方法:

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

### 检测仪器:

仪器名称: 电磁场探头(交变磁强计/工频电场测试仪)

仪器型号: SEM-600/LF-04

仪器编号: D-2086/I-2086

生产厂家: 北京森馥科技股份有限公司 频率范围: 1Hz~400kHz

测量范围: 0.005V/m-100kV/m(电场) 1nT-10mT(磁场)

校准单位: 华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号: WWD202201265

校准日期: 2022 年 5 月 17 日 有效期: 1 年

仪器名称: 声级计/声级校准器

仪器型号: AWA6228+/AWA6221A		仪器编号: 00311178/1007936
生产厂家: 杭州爱华仪器有限公司		测量范围: 23dB~135dB/94.0dB
校准单位: 广州计量检测技术研究院		
证书编号: SX202200437/SX202200465		
校准日期: 2022年1月19日		有效期: 1年
测量时环境状况	天气: 无雾、无雨雪、无雷电	相对湿度: 76~78%
	气温: 26~36°C	气压: 1007hPa
	风向: 北风	风速: 0.8~1.8m/s
检测日期	2022年7月20日	
<b>检测结果:</b>		
测量结果见表1-表2(第5~7页), 监测布点图见图1(第8页)。		
一、工频电场、工频磁场		
110kV 寒妈站扩建间隔处及扩建间隔侧的工频电场强度检测值为 23V/m ~4.9×10 <sup>2</sup> V/m, 工频磁感应强度为 0.13μT ~0.56μT;		
110kV 寒能线沿线测点的工频电场强度检测值为 68V/m ~2.6×10 <sup>2</sup> V/m, 工频磁感应强度为 0.27μT ~0.54μT;		
本工程沿线建筑物的工频电场强度检测值为 43~5.2×10 <sup>2</sup> V/m, 工频磁感应强度为 0.26~0.52μT;		
110kV 寒能线架空线路断面(5号~6号塔)的工频电场强度检测值为 4.4V/m ~51 V/m, 工频磁感应强度为 3.5×10 <sup>-2</sup> μT~7.2×10 <sup>-2</sup> μT。		
220kV 跛普线架空线路断面(#102~#104号塔间)的工频电场强度检测值为 10V/m ~6.9×10 <sup>2</sup> V/m, 工频磁感应强度为 8.9×10 <sup>-2</sup> μT~1.1μT。		
二、噪声		
110kV 寒妈站扩建间隔处的噪声监测值为昼间 41dB(A), 夜间 38dB(A);		
110kV 寒能线沿线测点的噪声监测值为昼间 40dB(A)~46dB(A), 夜间 35dB(A)~37dB(A);		
本工程沿线建筑物的噪声监测值为昼间 43dB(A), 夜间 38dB(A);		

110kV 寒能线架空线路断面 (5号~6号塔) 的噪声监测值为昼间 42dB(A)~44dB(A), 夜间 39dB(A)~40dB(A)。				
220kV 陂普线架空线路断面 (#102~#104号塔间) 的噪声监测值为昼间 41dB(A)~43dB(A), 夜间 35dB(A)~37dB(A)。				
<b>表 1 110 千伏普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目接入系统工程 工频电场、磁场监测结果</b>				
测量点 位编号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强 度( $\mu$ T)	备注
110kV 寒妈站扩建间隔侧				
1#	110kV 寒妈站扩建间隔处	$4.9 \times 10^2$	0.56	/
2#	110kV 寒妈站扩建间隔侧围墙外 5m 处	23	0.13	/
110kV 寒能线沿途线下				
3#	110kV 寒能线线下①	$2.6 \times 10^2$	0.54	17号塔旁, 线高 20m
4#	110kV 寒能线线下②	79	0.29	线高 30m, 有树木影响
5#	110kV 寒能线线下③	68	0.27	线高 33m, 有树木影响
本工程沿线建筑物				
6#	金茂(普宁)生态科技有限公司	43	0.26	1层, 距 110kV 寒能线 东侧 18m
7#	废品回收点	$5.2 \times 10^2$	0.52	1层, 位于 220kV 陂普 线下方
110kV 寒能线架空线路断面 (5号~6号塔)				
8#	线行中心 (线高 47m, 位于弧垂 处)	48	$7.2 \times 10^{-2}$	/
9#	边导线下	51	$7.1 \times 10^{-2}$	
10#	边导线地面投影外 1m	48	$7.1 \times 10^{-2}$	
11#	边导线地面投影外 2m	48	$7.0 \times 10^{-2}$	
12#	边导线地面投影外 3m	44	$7.0 \times 10^{-2}$	
13#	边导线地面投影外 4m	43	$7.1 \times 10^{-2}$	
14#	边导线地面投影外 5m	41	$7.0 \times 10^{-2}$	
15#	边导线地面投影外 10m	33	$5.7 \times 10^{-2}$	
16#	边导线地面投影外 15m	28	$5.2 \times 10^{-2}$	
17#	边导线地面投影外 20m	21	$4.5 \times 10^{-2}$	

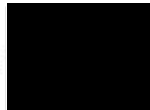
18#	边导线地面投影外 25m	15	$4.0 \times 10^{-2}$
19#	边导线地面投影外 30m	11	$3.8 \times 10^{-2}$
20#	边导线地面投影外 35m	8.0	$3.7 \times 10^{-2}$
21#	边导线地面投影外 40m	5.6	$3.6 \times 10^{-2}$
22#	边导线地面投影外 45m	4.8	$3.6 \times 10^{-2}$
23#	边导线地面投影外 50m	4.4	$3.5 \times 10^{-2}$
220kV 陕普线架空线路断面 (#102-#104 号塔间)			
24#	线行中心 (线高 17m, 位于弧垂处)	$4.8 \times 10^2$	1.1
25#	边导线下	$6.1 \times 10^2$	0.99
26#	边导线地面投影外 1m	$6.9 \times 10^2$	0.93
27#	边导线地面投影外 2m	$6.8 \times 10^2$	0.88
28#	边导线地面投影外 3m	$6.4 \times 10^2$	0.83
29#	边导线地面投影外 4m	$5.8 \times 10^2$	0.79
30#	边导线地面投影外 5m	$5.7 \times 10^2$	0.72
31#	边导线地面投影外 10m	$2.9 \times 10^2$	0.58
32#	边导线地面投影外 15m	$2.0 \times 10^2$	0.47
33#	边导线地面投影外 20m	$1.6 \times 10^2$	0.37
34#	边导线地面投影外 25m	$1.1 \times 10^2$	0.30
35#	边导线地面投影外 30m	76	0.24
36#	边导线地面投影外 35m	52	0.19
37#	边导线地面投影外 40m	23	0.15
38#	边导线地面投影外 45m	15	0.11
39#	边导线地面投影外 50m	10	$8.9 \times 10^{-2}$

表 2 110 千伏普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目接入系统工程噪声监测结果

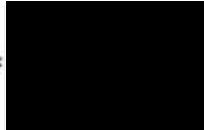
监测点 位编号	噪声 dB (A)		监测点位名称	备注
	昼间	夜间		
本工程线路沿途测点				
1*	41	38	110kV 寒妈站扩建间隔处	/
2*	46	37	110kV 寒能线线下①	昼间受道路施工噪声影响
3*	40	37	110kV 寒能线线下②	/
4*	40	35	110kV 寒能线线下③	/

5*	43	38	废品回收点	1层,位于220kV 融普线下方
110kV 寒能线架空线路断面 (5号~6号塔)				
6*	44	40	线行中心 (线高 47m, 位于弧垂处)	有鸟鸣声
7*	44	40	边导线下	
8*	43	39	边导线地面投影外 5m	
9*	43	40	边导线地面投影外 10m	
10*	43	40	边导线地面投影外 15m	
11*	43	39	边导线地面投影外 20m	
12*	43	39	边导线地面投影外 25m	
13*	42	39	边导线地面投影外 30m	
220kV 融普线架空线路断面 (#102-#104号塔间)				
14*	41	37	线行中心 (线高 17m, 位于弧垂处)	/
15*	41	37	边导线下	
16*	42	35	边导线地面投影外 5m	
17*	42	36	边导线地面投影外 10m	
18*	42	36	边导线地面投影外 15m	
19*	42	35	边导线地面投影外 20m	
20*	42	36	边导线地面投影外 25m	
21*	41	36	边导线地面投影外 30m	
22*	42	36	边导线地面投影外 35m	
23*	43	35	边导线地面投影外 40m	
以下空白				

编制人:



审核人:



签发人:







图1 110千伏普宁市生活垃圾焚烧处理中心二期项目接入系统工程测量布点图

\*\*\*报告结束\*\*\*



2018 广东智环创新环境科技有限公司

# 检测 报 告

报告编号：ZHCXDC2208020501

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用

项 目 名 称： 变电站接入石名站线路工程（含石名站站外扩建间隔）  
检 测 类 别： 环评检测  
委 托 单 位： 江门市新会司前装备产业园区开发有限公司

广东智环创新环境科技有限公司

2022 年 9 月 19 日



## 说 明

- 1、本报告无本单位检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2、本报告无三级审核签名无效。
- 3、本报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料:

单位名称: 广东智环创新环境科技有限公司

地 址: 广州市越秀区东风中路341号二楼南面

电 话: 020-83325086

邮 编: 510045



## 广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

### 项目概况:

工程名称: 中创新航动力电池及储能系统江门基地项目 220 千伏专用变电站接入石名站线路工程(含石名站站外扩建间隔)

### 工程概况:

#### (一) 线路工程

##### (1) 新建 220 千伏单回中创新航变电站至石名站线路

新建 220kV 单回架空线路路径全长约  $1 \times 1.62$  千米; 新建杆塔共 8 基, 其中双回路终端钢管杆共 1 基; 新建单回路杆塔共 7 基(其中单回直线钢管杆 5 基, 单回路耐张钢管杆 1 基, 单回耐张塔 1 基)。新建导线采用  $2 \times \text{JL/LB20A-300/40}$  型铝包钢芯铝绞线, 普通段线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

#### (二) 对侧变电站间隔扩建工程

在 220kV 石名站站外扩建 1 个 220 千伏出线间隔。

受江门市新会司前装备产业园区开发有限公司委托, 根据委托方提供的检测方案, 我公司于 2022 年 9 月 16 日~17 日对该工程周围电磁环境及声环境现状进行监测。

### 检测方法:

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)

### 检测仪器:

仪器名称: 低频电磁场探头(交变磁强计/工频电场测试仪)

仪器型号: SEM-600/LF-01

仪器编号: C-0632(主机)/G-0632(探头)

生产厂家: 北京森馥科技股份有限公司 频率范围: 1Hz~100kHz

测量范围: 0.5V/m~100kV/m(电场) 30nT~3mT(磁场)

校准单位: 华南国家计量测试中心/广东省计量科学研究院

证书编号: WWD202103105

校准日期: 2021 年 11 月 16 日

有效期: 1 年



仪器名称: 声级计 / 声级校准器

生产厂家: 杭州爱华仪器有限公司

仪器型号: AWA6228+/AWA6221A

仪器编号: 00311178 / 1007936

测量范围: 23dB~135dB

检定单位: 广州计量检测技术研究院

证书编号: SX202200437/SX202200465

检定日期: 2022年1月19日

有效期: 1年

测量时环境状况	天气: 晴	相对湿度: 65~70%
	气温: 25~32℃	气压: 100.1~101.5kPa
	风向: 南风	风速: 2.1~2.3m/s

检测日期

2022年9月16日~2022年9月17日

#### 检测结果:

测量结果见表1、表2 (第5页), 监测布点图见图1 (第6页)。

#### 一、工频电场、工频磁场

本项目环境保护目标监测点的工频电场强度检测值为 $<0.5\text{V/m}$ , 工频磁感应强度检测值分别为 $<0.03\ \mu\text{T}$ ; 拟建线路沿线监测点的工频电场强度检测值为 $<0.5\text{V/m}$ , 工频磁感应强度检测值为 $<0.03\ \mu\text{T}$ ; 对侧变电站扩建间隔侧监测点的工频电场强度检测值分别为 $182\text{V/m}$ 、 $342\text{V/m}$ , 工频磁感应强度检测值分别为 $0.59\ \mu\text{T}$ 、 $0.68\ \mu\text{T}$ 。

#### 二、噪声

本项目拟建线路沿线监测点的昼间监测值为 $47\text{dB(A)}$ ~ $60\text{dB(A)}$ , 夜间监测值为 $44\text{dB(A)}$ ~ $55\text{dB(A)}$ ; 对侧变电站扩建间隔处监测点昼间监测值为 $44\text{dB(A)}$ ~ $45\text{dB(A)}$ , 夜间监测值为 $41\text{dB(A)}$ ~ $42\text{dB(A)}$ 。

表1 工频电场强度、工频磁感应强度测量结果

监测点位编号	点位描述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	备注
环境保护目标监测点				
1#	在建集成厂-1前方	<0.5	<0.03	
2#	在建成品库-2前方	<0.5	<0.03	
3#	在建电池厂-2前方	<0.5	<0.03	
4#	在建产品性能检测实验室前方	<0.5	<0.03	
线路沿线监测点				
5#	在建电池厂-2门口前方绿化带	<0.5	<0.03	/
对侧变电站扩建间隔侧监测点				
6#	石名站西侧围墙外5m	182	0.59	石名站扩建间隔处
7#	石名站北侧围墙外5m	342	0.68	石名站220kV线路出线侧

表2 噪声测量结果

监测点位编号	2022年9月16日		2022年9月17日		监测点位名称	备注
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)		
线路沿线监测点						
1*	54	49	53	49	拟建线路代表性监测点①	位于拟建“电池厂-2”门口前方绿化带(拟建线路下方)
2*	59	55	60	55	拟建线路代表性监测点②	位于沈海高速应急车道与拟建线路交界处
3*	48	45	47	44	拟建线路代表性监测点③	拟建线路下方(E112.85459°, N22.522690°)
对侧变电站扩建间隔处监测点						
4*	44	41	45	42	石名站扩建间隔处	石名站扩建间隔处, 现有围墙外1m



编制人



审核人:



签发人:

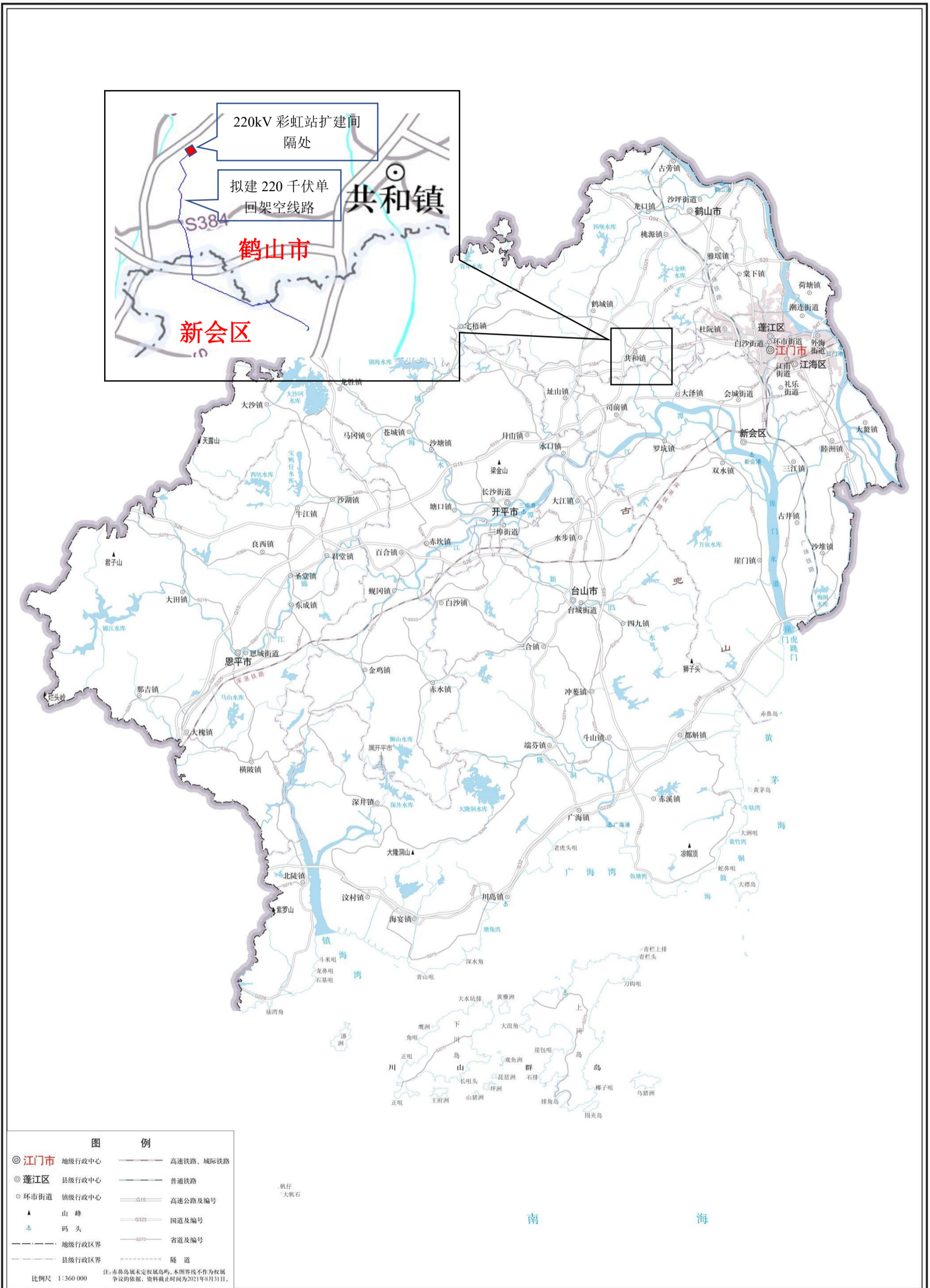






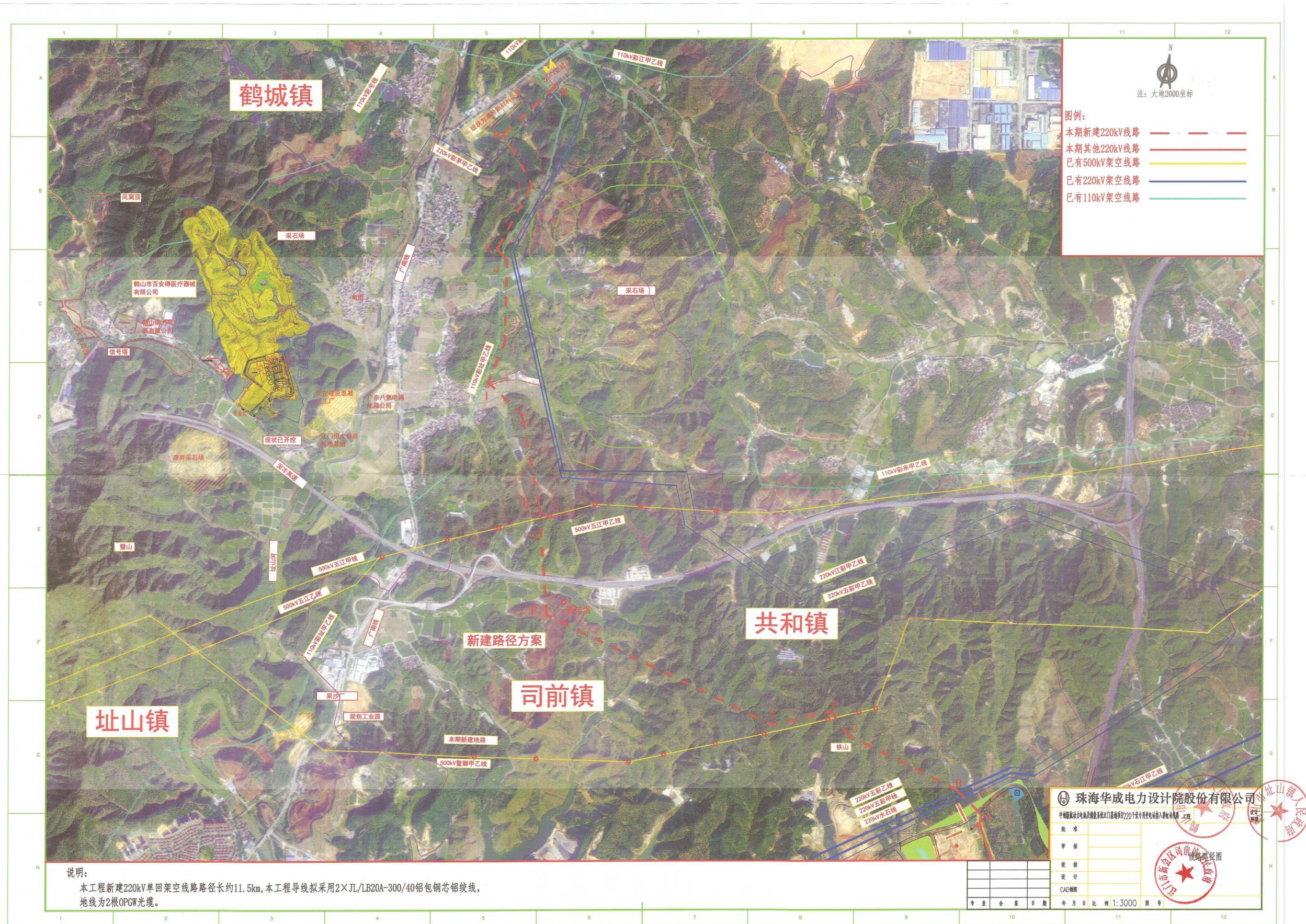
附图 1 项目地理位置图

# 江门市地图





附图2 线路路径图（政府部门盖章同意）



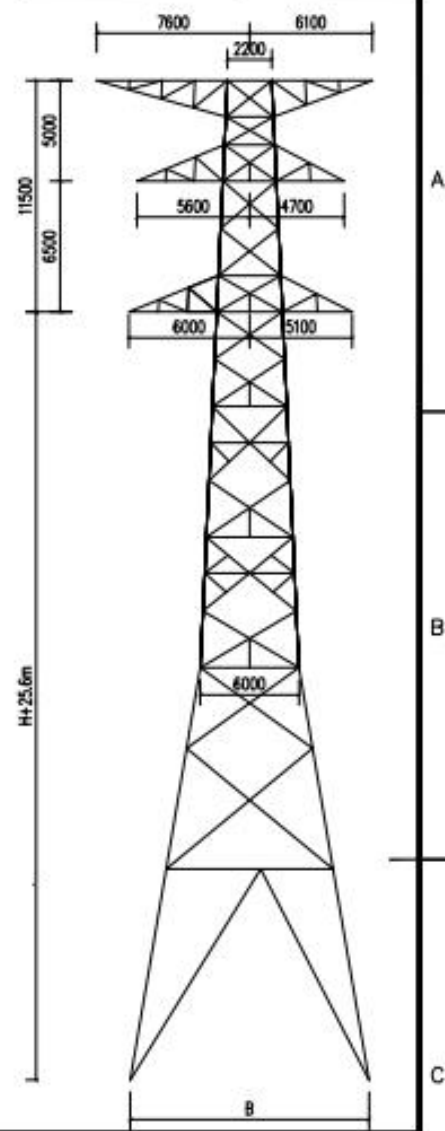
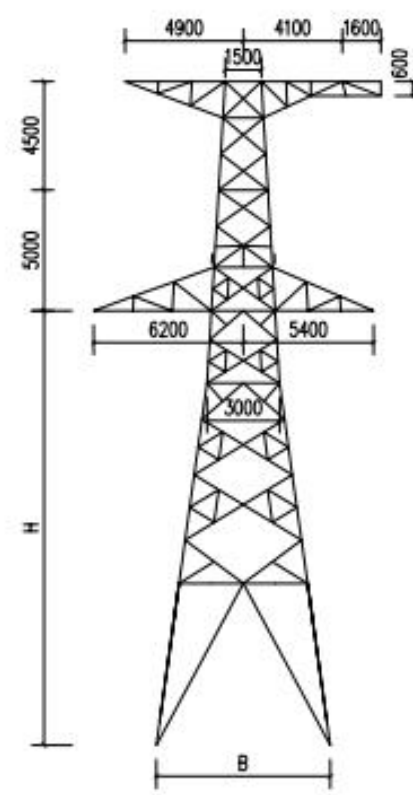
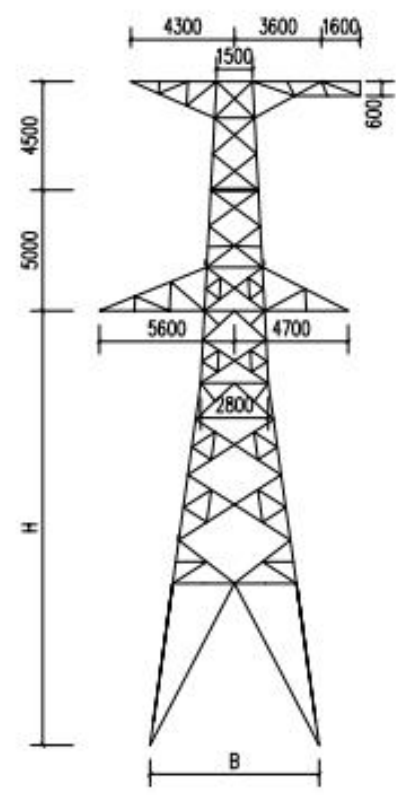
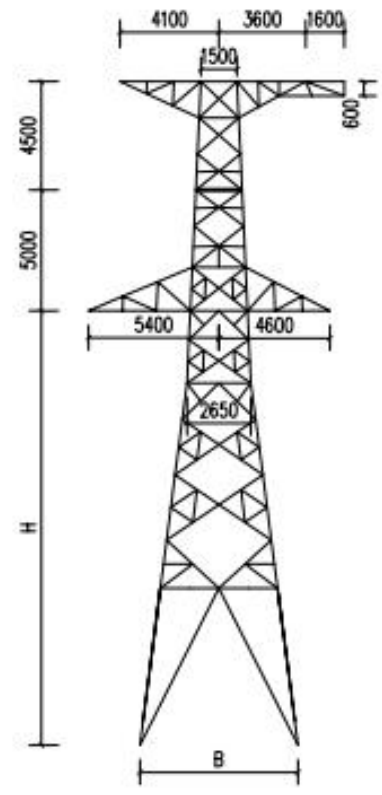
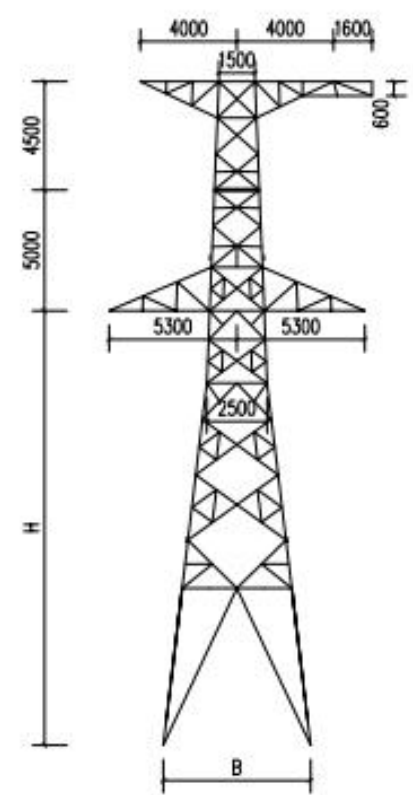






版权所有 复制必究

杆塔  
—  
览  
图



杆塔型式	J1		J2		J3		J4		2F4W1-JG3	
呼称高 (m)	24	30	24	30	30		24	30	27	
耗用钢材 (kg)	9996.105	11836.44	10240.44	12187.875	14019.495		14027.16	16652.685	70345.275	
铁塔根开 B (mm)	正面	7540	8980	8110	9670	10340		8860	10540	12630
	侧面	7540	8980	8110	9670	10340		8860	10540	12630
地脚螺栓型号	4M36	4M36	4M42	4M42	4M48		4M48	4M48	12M56(35#)	
基数 (基)	1	3	1	3	3		2	4	2	

 珠海华成电力设计院股份有限公司
 中创新能源动力电池及储能系统江门基地项目220千伏专用变电站接入彩虹站线路工程(含彩虹站站址扩建工程) 工程 可研 设计阶段

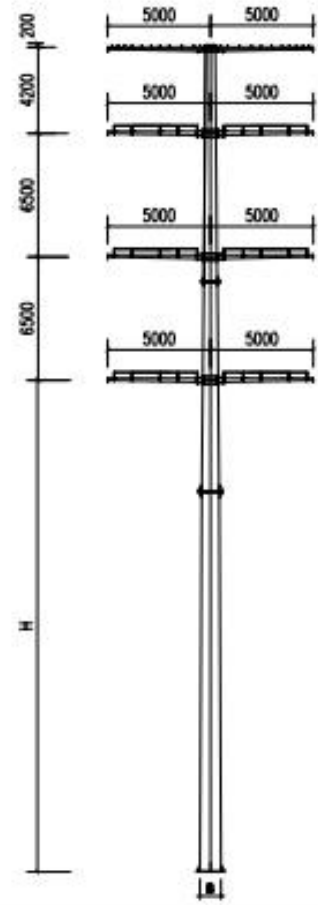
批准	王凯	设计	于洪
审核	陈明	CAD制图	
校核	余磊	比例	
专业会签日期		日期	2022年05月

杆塔一览表 (2/3)

图号: 附圖5-02

版权所有 复制必究

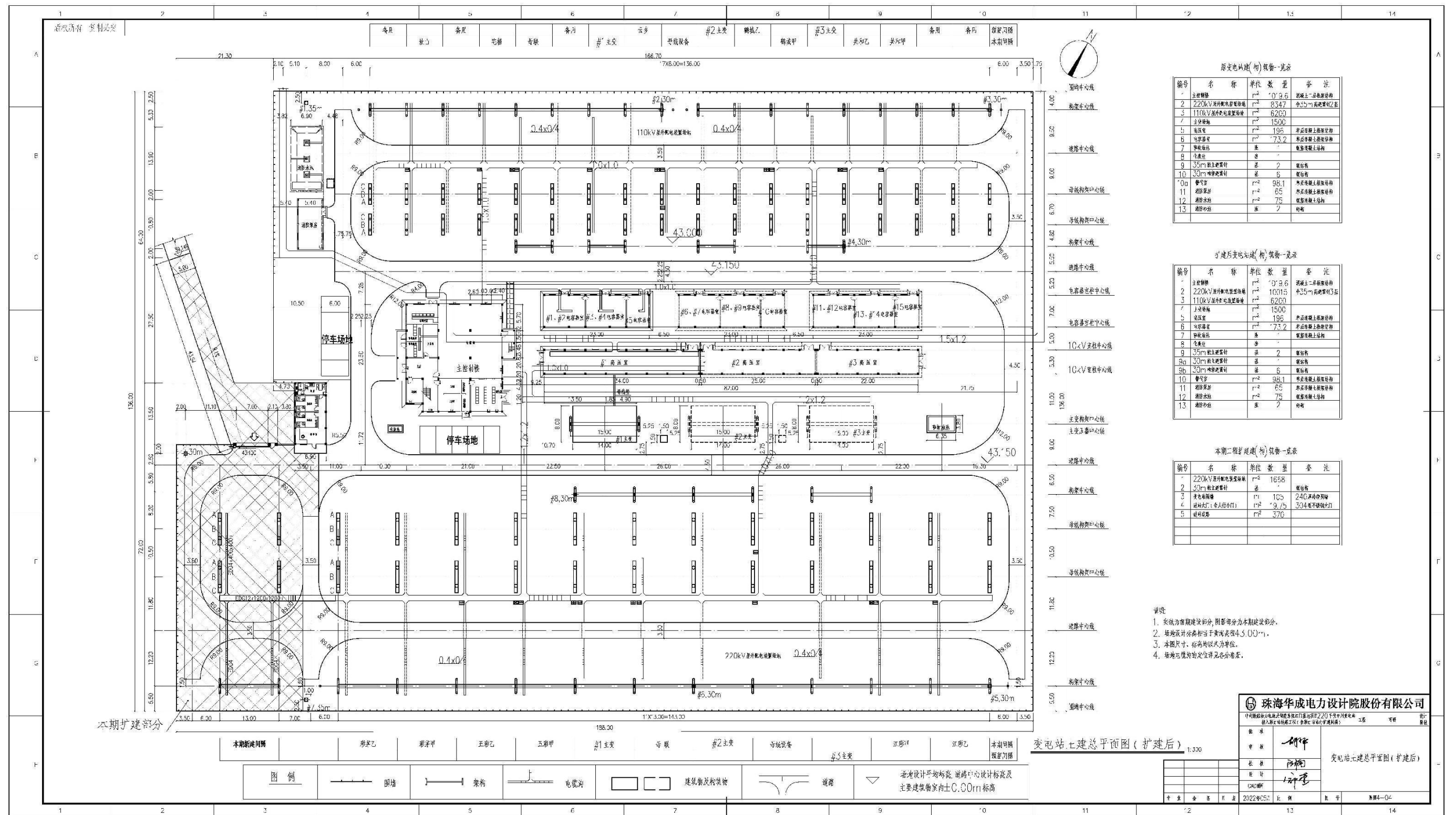
杆塔一览表



C	杆塔型式	GD2234
	呼称高 (m)	30
	耗用钢材 (kg)	45558.557
	塔脚中心直径D (mm)	1600
	地脚螺栓型号(mm)	28M72(#35mm)
	地脚螺栓分间距(mm)	1850
	基础法兰外径(mm)	2080
	使用条件	0°-90°转角塔塔端
	数量 (基)	1

珠海华成电力设计院股份有限公司				中创新能源电力及储能系统江门基地项目220千伏专用变电站接入彩虹站线路工程(含彩虹站站外扩建间隔) 工程		可研	设计阶段
批准	王凯	设计	王凯	杆塔一览表 (3/3)			
审核	王凯	CAD制图	王凯				
专业	会签	日期	日期	2022年05月	图号	附图5-02	

附图4 江门220千伏彩虹变电站扩建间隔后总平面布置图



原变电站(构)筑物一览表

编号	名称	单位	数量	备注
1	主变	m <sup>2</sup>	103.6	原站主变
2	220kV母线	m <sup>2</sup>	8347	全50m高塔架2套
3	110kV母线	m <sup>2</sup>	6200	
4	主变室	m <sup>2</sup>	1500	
5	电容器	m <sup>2</sup>	196	原站电容器
6	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
7	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
8	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
9	35m母线室	套	2	原站
10	30m母线室	套	6	原站
11	电容器室	m <sup>2</sup>	98.1	原站电容器室
12	电容器室	m <sup>2</sup>	65	原站电容器室
13	电容器室	m <sup>2</sup>	75	原站电容器室

扩建后变电站(构)筑物一览表

编号	名称	单位	数量	备注
1	主变	m <sup>2</sup>	103.6	原站主变
2	220kV母线	m <sup>2</sup>	10315	全50m高塔架3套
3	110kV母线	m <sup>2</sup>	6200	
4	主变室	m <sup>2</sup>	1500	
5	电容器	m <sup>2</sup>	196	原站电容器
6	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
7	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
8	电容器室	m <sup>2</sup>	73.2	
9	35m母线室	套	2	原站
9a	30m母线室	套	6	原站
9b	30m母线室	套	6	原站
10	电容器室	m <sup>2</sup>	98.1	原站电容器室
11	电容器室	m <sup>2</sup>	65	原站电容器室
12	电容器室	m <sup>2</sup>	75	原站电容器室
13	电容器室	m <sup>2</sup>	75	原站

本期工程扩建(构)筑物一览表

编号	名称	单位	数量	备注
1	220kV母线	m <sup>2</sup>	1658	
2	50m主变室	套	1	原站
3	主变室	m <sup>2</sup>	103	240m高塔架
4	主变室(含人行梯)	m <sup>2</sup>	9.75	304m高塔架
5	主变室	m <sup>2</sup>	370	

- 说明
1. 红线为本期建设部分, 阴影部分为本期建设部分。
  2. 场地设计标高相当于黄海高程4.500m。
  3. 本图尺寸, 标高均以米为单位。
  4. 场地与现状地形位置及标高关系。

珠海华成电力设计股份有限公司  
 珠海华成电力设计股份有限公司承接江门彩虹220kV变电站扩建工程  
 设计人: 王利军  
 审核人: 王利军  
 日期: 2022年05月

变电站土建总平面图(扩建后) 1:300

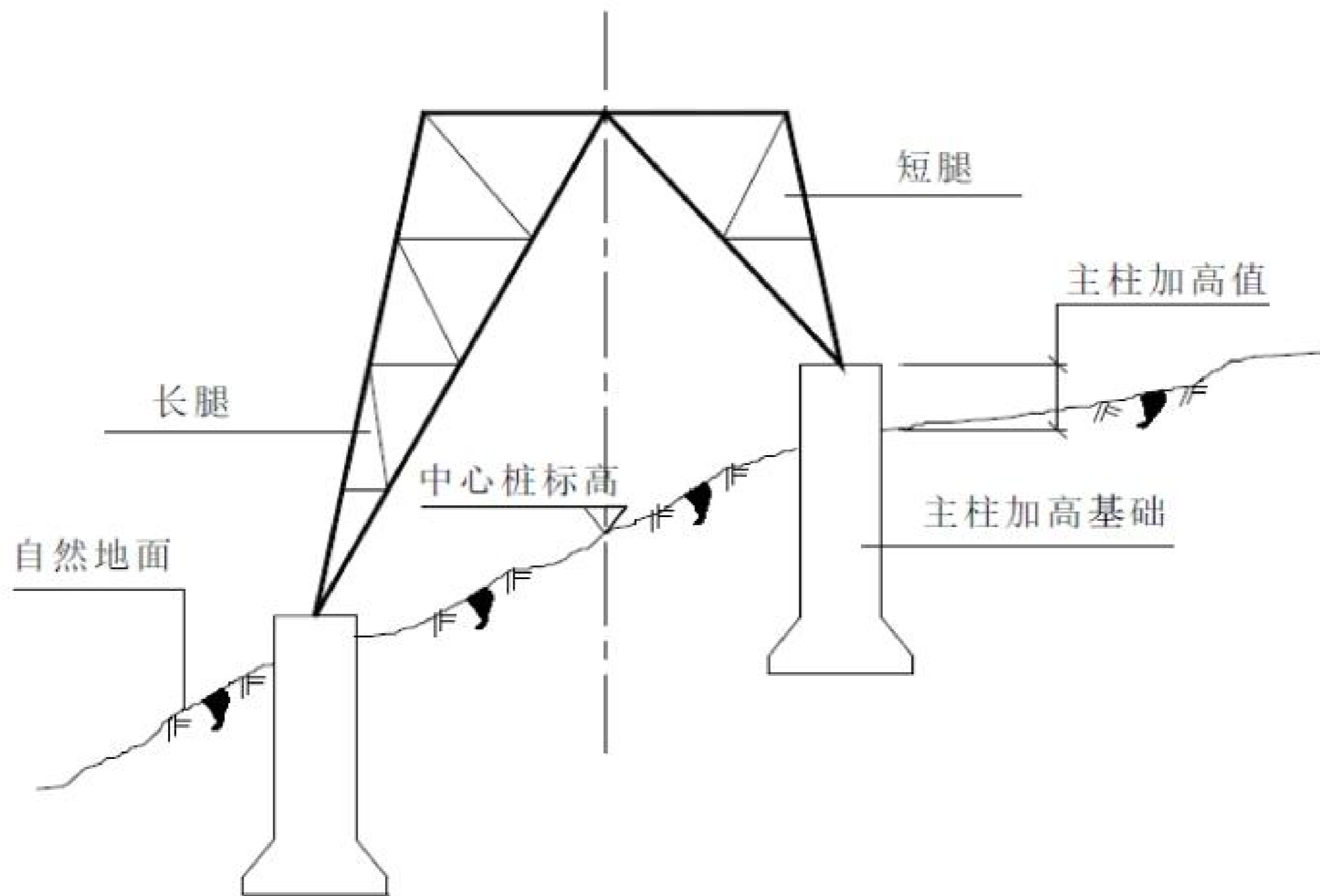
图例: 围墙, 梁构, 电缆沟, 建筑物及构筑物, 道路

备注: 标高设计平均标高, 道路中心线设计标高及主要建筑物室内±0.00m标高

比例: 1:300

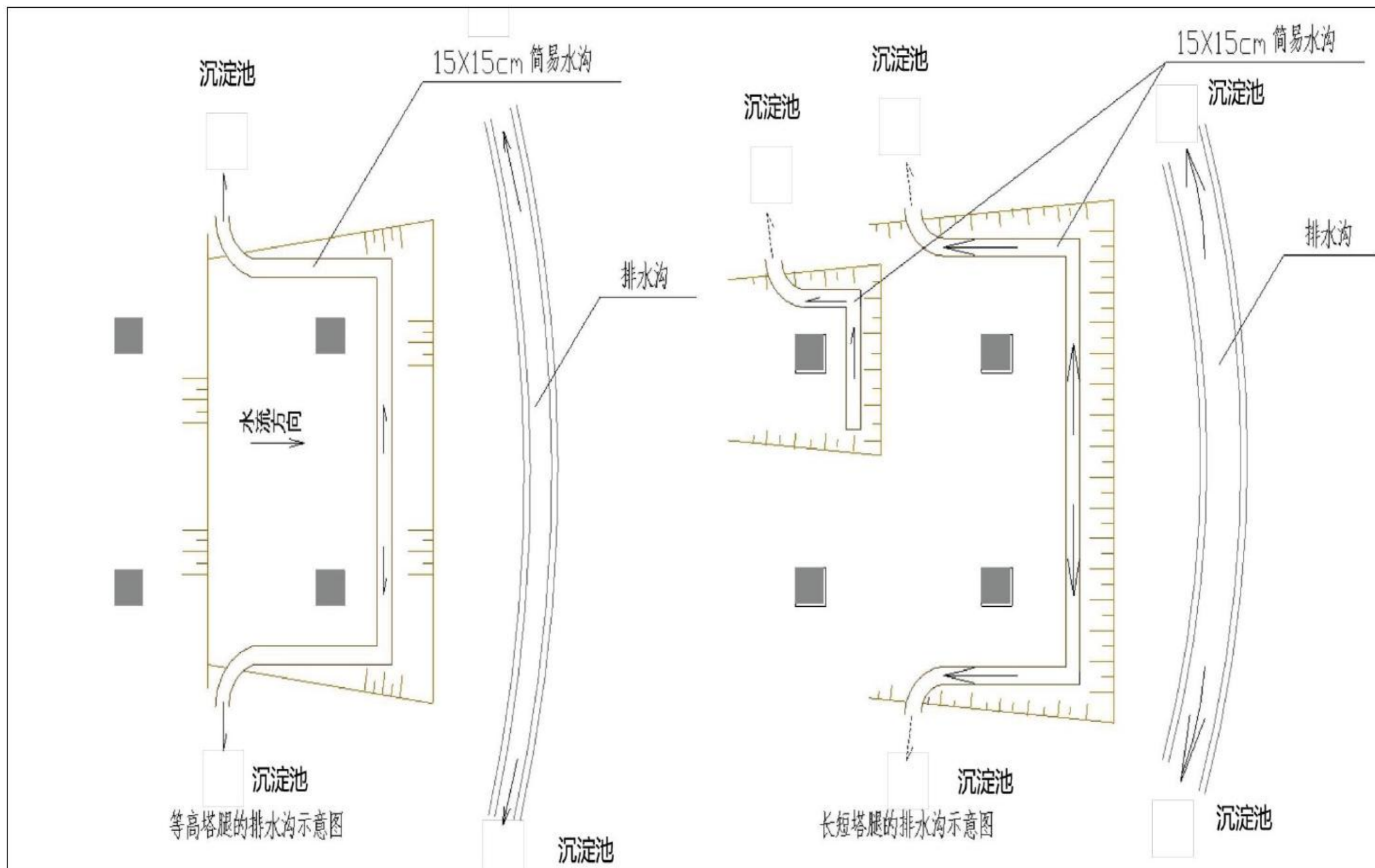
图号: 附4-04

附图 5 典型生态保护措施平面示意图（铁塔长短腿配合高低基础）



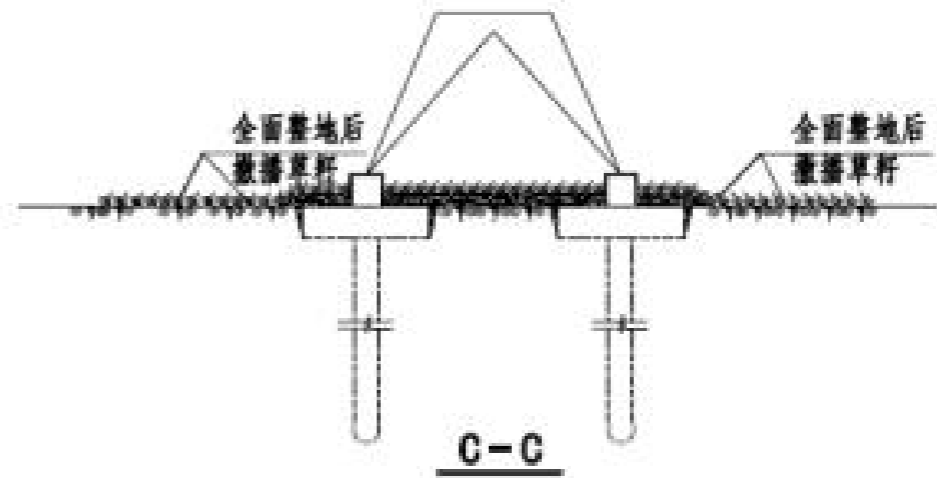
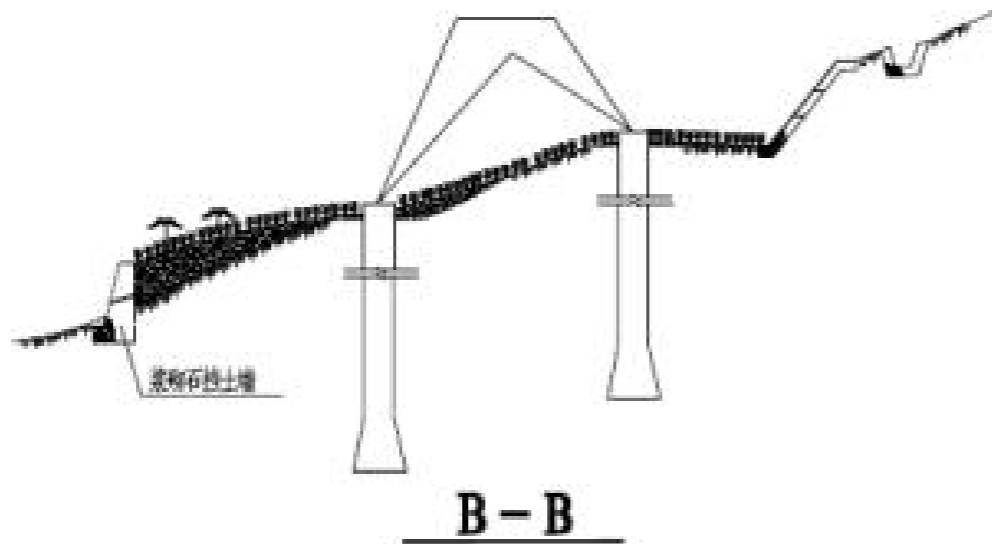
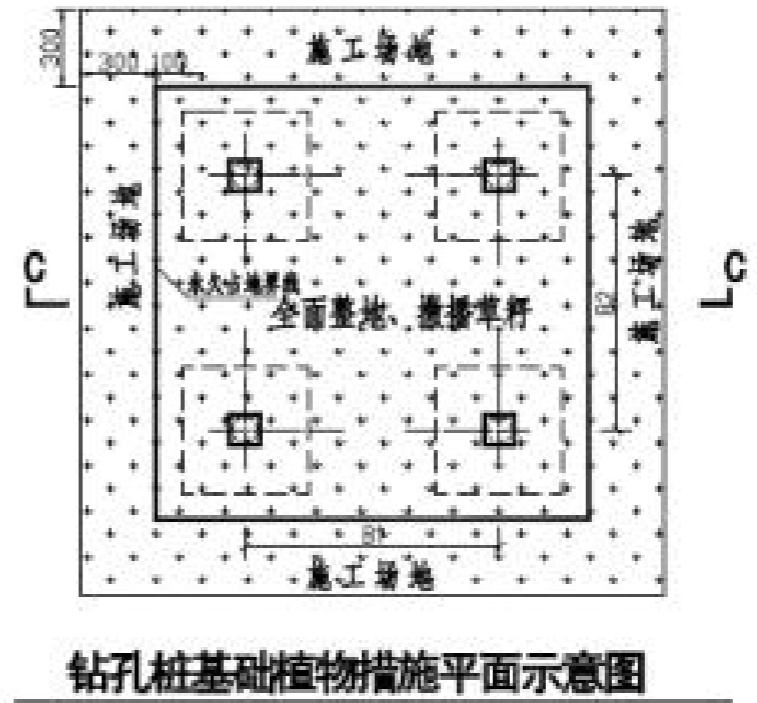
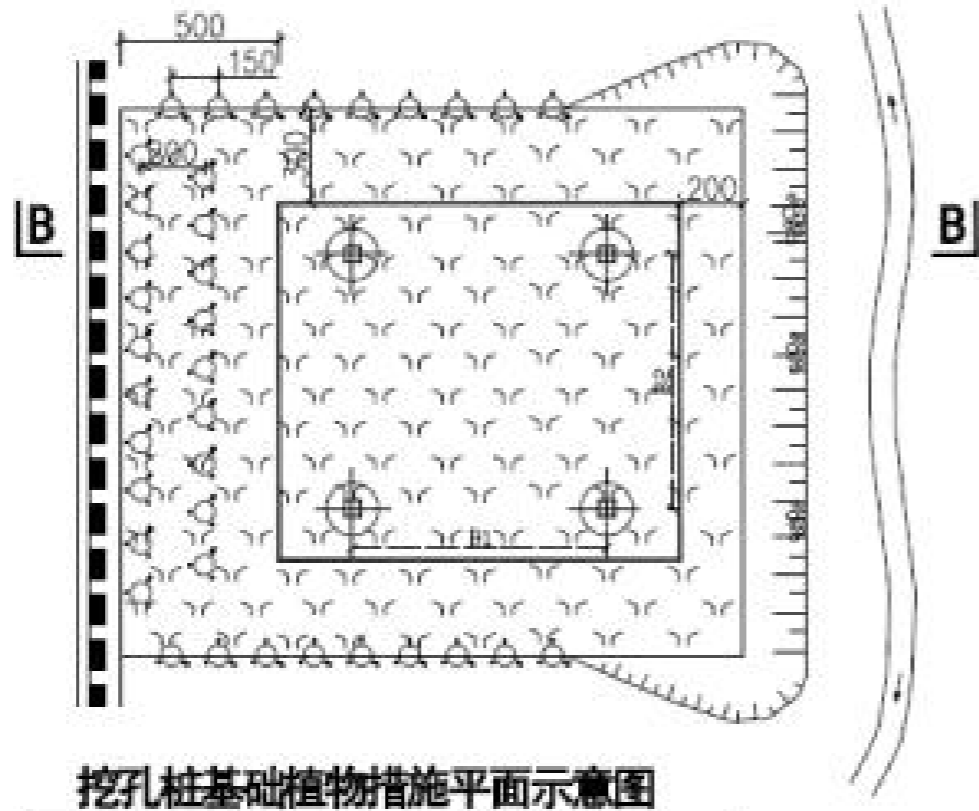
铁塔长短腿配合高低主柱基础示意图

附图 6 典型生态保护措施平面示意图（排水沟）





附图 7 典型生态保护措施平面示意图（施工区域复绿）



说明:

- 1、图中尺寸以cm计。
- 2、塔基及施工场地实施植物措施前先进进行全面整地，并覆表土。