

水保方案（粤）字第 0010 号
工程设计甲级证书 A144001909

江门220千伏岱建（高新）输变电工程

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：广东电网有限责任公司江门供电局

编制单位：广东省水利电力勘测设计研究院

2020年1月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：广东省水利电力勘测设计研究院
法定代表人：王伟
单位等级：★★★★★（5星）
证书编号：水保方案（粤）字第0010号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018年09月30日



设计单位地址：广州市天河区天寿路116号广东水利大厦

设计单位邮编：510635

项目联系人：郑国权

联系电话：020-38356722 13609000280

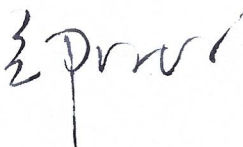
电子信箱：zheng.gq@gpdiwe.com

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案报告书

责任页

（广东省水利电力勘测设计研究院）

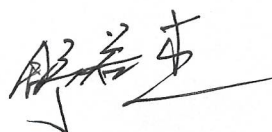
审查：郑国权（教授级高级工程师）




林晓纯（高级工程师）



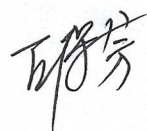
校核：舒若杰（高级工程师）



项目负责人：丘保芳（高级工程师）



编写：丘保芳（高级工程师）（参编第一章至第二章）



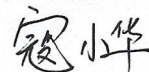
詹锐生（高级工程师）（参编第三章至第五章）



胡利强（工程师）（参编第六章）



寇小华（高级工程师）（参编第七章至第八章）



目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	6
1.4	水土流失防治责任范围	6
1.5	水土流失防治目标	7
1.6	项目水土保持评价结论	8
1.7	水土流失预测结果	8
1.8	水土保持措施布设成果	9
1.9	水土保持监测方案	11
1.10	水土保持投资及效益分析成果	11
1.11	结论	12
2	项目概况	15
2.1	项目组成及工程布置	15
2.2	施工组织	43
2.3	工程占地	48
2.4	土石方平衡	50
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	53
2.6	施工进度	53
2.7	自然概况	54
3	项目水土保持评价	58
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	58
3.2	建设方案与布局水土保持评价	59
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	64
4	水土流失分析与预测	67
4.1	水土流失现状	67
4.2	水土流失影响因素分析	67
4.3	土壤流失量预测	69

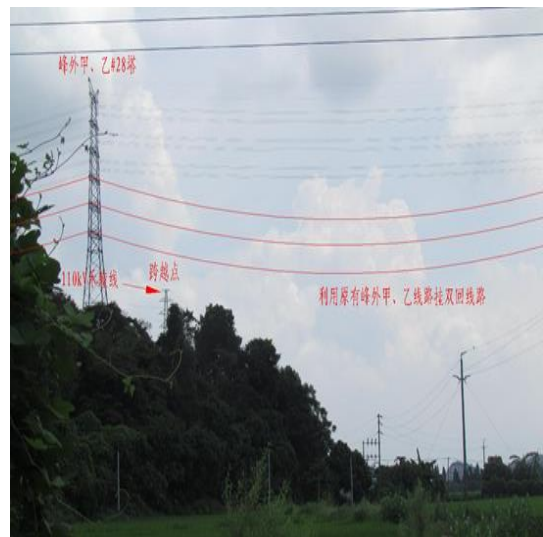
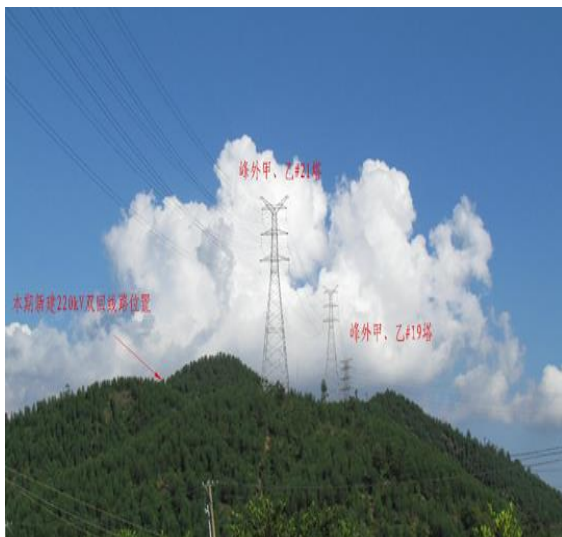
4.4 水土流失危害分析.....	75
4.5 指导性意见.....	76
5 水土保持措施	78
5.1 防治区划分	78
5.2 措施总体布局	79
5.3 分区措施布设	83
5.4 施工要求	90
6 水土保持监测	93
6.1 范围和时段	93
6.2 内容和方法	93
6.3 点位布设	95
6.4 实施条件和成果	95
7 水土保持投资估算及效益分析.....	98
7.1 投资估算.....	98
7.2 效益分析	107
8 水土保持管理	111
8.1 组织管理.....	111
8.2 后续设计	111
8.3 水土保持监测	112
8.4 水土保持监理	112
8.5 水土保持施工	113
8.6 水土保持设施验收	113
附件、附表及附图	115
附件	115
附表	158
附图	173



站址区现场照片



现状峰外甲乙#13-#14 塔跨越虎坑河



现状峰外甲、乙 19 塔及新建线行周边情况

跨越 110kV 禾睦线行情况

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

220kV 岱建（高新）站以供电江门高新技术产业开发区周边工业区及居民区为主要目的，是高新技术产业开发区主要的电源支撑点。江海区从 2019 年开始，将有 2 个大用户相继投产，分别是优美科和德昌电机，电力需求非常大。岱建（高新）变电站的建设，将解决优美科和德昌电机的供电问题，同时将缓解 220kV 礼乐站和外海站的供电压力，满足高新技术产业开发区快速增长的负荷需求，对改善江海区 110kV 电网结构、提高江海片网的供电可靠性和灵活性，促进地区经济发展和电网建设及安全稳定运行都起到重要作用。

1.1.2 项目基本情况

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程位于江门市江海区，站址位于江门市江海区高新技术产业园区范围，龙溪路与一行路交汇处东北侧，站址北面距龙溪湖公园 1 公里，东面距离西江约 3 公里，西面距江珠高速约 2.8 公里，南面为牛古田村六围工业区。站址经纬度为东经 113°09'03"，北纬 22°32'30"。线路途经江门市高新区（江海区礼乐、外海等街道办）及新会区（睦洲、三江和古井等镇）境内。

项目属新建工程、建设类项目，本工程主要由新建 220kV 变电站及新建输电线路等组成。本期变电站主变规模为 2×240MVA，终期 4×240MVA；本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向东站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），中电国际燃气电厂至向东线路与向东至中东线路在向东站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中电站 1 回），远期 14 回；本期新建 10kV 出线 2×10 回，终期规模 10kV 出线 3×10 回；对侧 500kV 圭峰站需扩建 2 个 220kV 出线间隔。

220 千伏线路，本期共 4 回，其中 1) 解口 220 千伏外君乙线入岱建（高新）站线路工程，新建双回架空线路长约 $2 \times (0.05+0.2)$ 千米；新建双回电缆线路长约 2×4.59 千米（利用综合管廊敷设长约 2×0.95 千米），恢复单回架空线路长约 1×0.18 千米，新建四回电缆终端场一个（本期仅安装 2 回电气）。2) 2.220 千伏岱建（高新）站至圭峰站线路工程，新建四回架空线路长约 4×3.9 千米，新建双回架空线路长约 2×13.8 千米，将现有双回架空线路改为四回线路长约 4×0.6 千米，利用现有四回铁塔预留横担挂双回导线长约 2×7.3 千米；新建双回电缆线路长约 2×2.6 千米（利用综合管廊敷设长约 2×2.35 千米），新建双回电缆终端场一个。

110 千伏线路，本期共 5 回，其中 1) 中电国际燃气电厂送出线路改接至中东站线路，将原“中电国际燃气电厂~向东站”电缆（向东站侧）抽出并迁移至向中线#2 电缆终端塔，形成“中电国际燃气电厂~中东站”线路。利用现有电缆长约 1×0.08 千米（截面为 1200 平方毫米），新建单回电缆沟长约 1×0.03 千米。2) 岱建（高新）站至向东站线路工程，新建岱建（高新）站至向东站双回电缆线路长约 2×2.1 千米（利用综合管廊敷设长约 2×0.95 千米）。3) 解口广兴站至永康站线路入岱建（高新）站线路工程，新建单回电缆线路长约 $(1.29+1.22)$ 千米（利用综合管廊敷设长约 2×1.08 千米），恢复单回架空线路长约 1×0.13 千米（2 座电缆终端塔）。4) 岱建（高新）站至仲元站线路（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程）。

本工程总占地面积 7.37hm^2 ，其中永久占地 2.93hm^2 ，临时占地 4.44hm^2 。工程占地类型包括水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、耕地、草地、园地和林地。

本工程总挖方 4.65万 m^3 ，总填方 2.79万 m^3 ，余方 3.80万 m^3 ，其中 0.38万 m^3 就地平整于塔基施工场地， 3.42万 m^3 余方用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

经统计，项目建设区内可供表土剥离的面积为 2.75hm^2 ，本方案实际需要进行表土剥离的面积为 2.75hm^2 ，合计表土剥离量为 0.55万 m^3 ，需要进行铺垫保护的面积为 0.76hm^2 ，合计铺垫保护的表土量为 0.15万 m^3 。

本工程建设无涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

工程拟于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 3 月完工，计划总工期 1 年。

本工程静态总投资约为 55779.62 万元（动态总投资约 56823.36 万元），其中土建投资约 15942.91 万元。项目的出资方为广东电网有限责任公司江门供电局。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2017 年 7 月 19 日，项目取得江门市城乡规划局《建设项目选址意见书》。

2019 年 6 月 28 日，项目取得江门市自然资源局《江门市自然资源局关于对江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套 110-220 千伏送电线路路径方案的复函》（江自然资〔2019〕433 号）。

2019 年 7 月 12 日，《广东省发展改革委关于广东电网公司输变电工程等项目增补列入 2019 年省重点建设前期预备项目计划的复函》（粤发改投资函〔2019〕2823 号），将项目列入 2019 年省重点建设前期预备项目。

2019 年 8 月 5 日，项目取得江海区自然资源局《龙溪路与一行路交界东北侧 220 千伏（高新）变电站地块规划条件》（江海规划条件〔2019〕7 号）。

2019 年 9 月 17 日，项目取得广东江中高速公路有限公司《江中公司关于征询 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套送电线路穿越中江高速以及 220 千伏电缆终端场选址方案意见的复函》（粤江中〔2019〕225 号）。

2019 年 11 月 20 日的区政府工作会议备忘，会议明确站区填土工作由工业园公司负责，并在 2020 年 1 月前完成，见附件 6。

2019 年 11 月 21 日，取得江门市江海区自然资源局《关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程用地预审的意见》（江海自然资函〔2019〕1111 号）。

2019 年 12 月 13 日，《江门市发展和改革局关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程项目核准的批复》（江发改核准〔2019〕2 号），对项目进行了核准批复。

建设单位委托江门电力设计院有限公司于 2019 年 11 月编制完成《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程可行性研究报告》，并于 2019 年 12 月获得广东电网有限公司批复（广电规〔2019〕93 号）。

环境影响评价等专题报告正在同步开展中。

为保护生态环境，减少水土流失，执行建设项目管理的有关水土保持法规，我院受建设单位广东电网有限责任公司江门供电局委托，承担了该工程水土保持

方案的编制工作。接此委托后，我院组织相关专业技术人员成立项目组，开展外业调查及勘测工作，通过对项目可行性研究报告及项目区水文、气象、地形地貌、土壤植被、水土保持现状等资料的分析，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，于 2019 年 12 月编制完成了《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019 年 12 月 23 日，广东电网有限责任公司江门供电局在广州组织召开了《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》专家技术评审会，并同意通过评审。我院根据评审意见，经认真修改后完成《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.4 自然简况

项目区属珠江三角洲冲积平原，场地现为鱼塘，地势开阔平坦，地面标高为 1.58~2.53m。项目区属南亚热带季风气候，年平均气温为 22.0℃，年降水量 1765.7mm；项目地带性土壤类型主要为赤红壤，植被类型为南亚热带常绿阔叶林，现状林草覆盖率约 50%。

项目区周边以园地、林地及农用地为主，植被状况良好、生长茂密，无明显的自然水土流失现象，项目区属于全国土壤侵蚀类型区划中的南方红壤丘陵区，区域容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。本区域主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀为主，地形平坦，水土流失轻微，现状土壤侵蚀模数为 500 t/(km²·a)。

本工程水土保持敏感区主要有沿线村庄、现有道路、规划道路及其排水系统、周边建设项目、河涌、周边植被等，不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订、2011 年 3 月 1 日施行）；

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2016 年 2 月 6 日国务院令 666 号公布，2017 年 3 月 1 日国务院令 676 号修改）；

(3)《广东省水土保持条例》(广东省人大常委会, 2016 年 9 月 29 日颁布, 2017 年 1 月 1 日施行);

1.2.2 部委及地方规章

(1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995 年 5 月 30 日水利部令第 5 号发布, 2017 年 12 月 22 日水利部第 49 号令修改)。

1.2.3 规范性文件

(1)《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》(粤府〔1995〕95 号);

(2)《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188 号);

(3)《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程(试行)〉的通知》(办水保〔2015〕139 号, 2015 年 6 月 23 日);

(4)《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(2015 年 10 月 13 日发布);

(5)《水利部办公厅关于加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保〔2016〕123 号);

(6)《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365 号);

(7)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133 号);

(8)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号);

(9)《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监管的通知》(粤水水保函〔2019〕712 号);

(10)《广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序的通知》(粤水水保函〔2019〕691 号)。

1.2.4 规范、标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);
- (4) 《防洪标准》(GB/50201-2014);
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (8) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (9) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

1.2.5 技术文件及相关资料

- (1) 《广东省水土保持生态建设规划（2000~2050）》（省水利厅，2001年8月）；
- (2) 《广东电网“十三五”规划》；
- (3) 《广东省水土保持规划（2015~2030）》（省水利厅，2017年3月）；
- (4) 《广东省江门市水土保持规划（2016~2030年）》（江门市水务局，2018年8月）；
- (5) 《广东土壤》（广东省土壤普查办公室，1993年4月）；
- (6) 《广东省第四次水土流失遥感普查报告》（广东省水利厅，2013.08）；
- (7) 《广东省土壤侵蚀现状图》（1:10万）；
- (8) 《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程可行性研究报告》（江门电力设计院有限公司，2019年11月）。

1.3 设计水平年

本项目属新建项目，本工程拟于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 3 月完工，计划总工期 1 年。方案设计水平年确定为工程完工的当年，即 2021 年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域，本工程防治责任范围面积为 7.37hm²。

表 1-1 变电站区规划用地防治责任范围面积表

编号	坐 标 值(m)	
	X	Y
Z1	38413.026	30979.707
Z2	38418.014	31017.874
Z3	38461.475	31141.012
Z4	38382.108	31169.025
Z5	38357.769	31177.615
Z6	38298.052	30994.732
变电站规划用地面积 19984m ²		
注： 坐标系采用江门独立坐标系		

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程位于江门市江海区，项目区不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区范围，根据《生产建设项目水土流失防治标准》规定：“项目区位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。”本项目水土流失防治标准执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定的南方红壤区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目区现状土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，因此其土壤流失控制比应大于或等于 1。项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

本项目防治目标确定为：施工期，渣土防护率 97%，表土保护率 92%。设计水平年水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。防治目标取值详见表 1-2。

表 1-2 水土流失六项防治指标取值表

行政区划	防治指标	等级	标准规定		修正	修订后采用标准	
			施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
江门市	水土流失治理度(%)	一级标准	-	98		-	98
	土壤流失控制比		-	0.90	+0.10	-	1.0
	渣土防护率(%)		95	97	+2	97	99
	表土保护率(%)		92	92		92	92
	林草植被恢复率(%)		-	98		-	98
	林草覆盖率(%)		-	25	+2	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过对本工程主体工程设计的分析与评价，得出如下结论：

（1）主体工程设计在选址、选线方面不存在绝对禁止或严格限制类水土保持制约性因素，基本符合水土保持要求。

（2）工程用地、土石方挖填平衡和总体布局等基本符合水土保持要求，对工程余方的处置基本可行。

（3）主体工程设计根据工程布局及安全运行要求，在站区、线路塔基等区域布设了较完善的绿化、排水等工程，这些措施一方面可保障主体工程安全运行，另一方面具有良好的水土保持作用，对保持水土，改善当地生态环境具有良好的效果。

从水土保持角度看，本项目不存在绝对或严格限制类制约性因素，只要按要求落实好防治措施，就能有效控制项目建设产生的水土流失。

但工程在施工管理、施工期水土流失防护等方面需加强及补充，主要考虑表土剥离和表土的临时防护措施，完善塔基基础施工期间临时排水、沉沙措施，在塔杆施工场地及牵张场施工迹地应考虑植被恢复措施。

1.6.2 建设方案与布局评价

根据工程总平面布置，在满足施工要求的前提下，总体上本项目平面布局紧凑，严格控制了施工临时用地，本项目总平面布置符合水土保持要求。同时，工程尽量利用开挖土石方，减少了工程弃方量，将水土流失影响降至最低，符合水土保持要求。总体来看，本工程建设方案与布局符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

（1）本工程占地 7.37hm^2 ，代征道路用地 0.89hm^2 不扰动，建设过程中扰动地表面积 6.48hm^2 ，损毁植被面积约 3.19hm^2 ，须缴纳水土保持补偿费面积 0.63hm^2 。

（2）本工程总挖方 4.65万 m^3 ，总填方 2.79万 m^3 ，余方 3.80万 m^3 ，其中 0.38万 m^3 就地平整于塔基施工场地， 3.42万 m^3 余方用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

（3）本工程水土流失主要发生在工程施工期，经预测，本工程建设可能造成水土流失总量为 468t，其中新增水土流失量为 417t，新增水土流失主要产生在变电站区和平原塔基区，是水土流失重点防治区域。

（4）本工程建设过程将对沿线村庄、现有道路、规划道路及其排水系统、周边建设项目、河涌、周边植被等带来不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

（1）各防治分区措施布设情况

工程建设水土流失防治应注重临时拦挡、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工程措施相结合的防治方法，水土流失防治措施总布局如下：

1) 变电站区

主体工程已考虑场区的美化绿化、雨水管和排水沟措施，本方案新增变电站施工过程中的临时排水、沉沙措施，站址施工营造区的临时排水、沉沙，施工结束后的全面整地和绿化措施。

2) 对侧变电站区

主体工程已考虑场区的恢复绿化措施，本方案新增表土剥离及防护措施。

3) 丘陵塔基区

主体工程未设计相关措施。本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时拦挡、临时排水以及施工结束后的全面整地及植被恢复措施。

4) 平原塔基区

主体工程设计布置了施工期间塔基的泥浆沉淀池等措施，本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时拦挡、临时排水以及施工结束后的全面整地及植被恢复措施。

5) 人抬道路区

该区域主体工程设计未布置任何防护措施，本方案主要补充施工前的表土铺垫措施以及施工结束后的全面整地和植被恢复措施。

6) 牵张场区

该区域主体工程设计未布置任何防护措施，只在使用前做了简单的平整。本

方案主要补充施工前的表土铺垫措施、施工结束后的全面整地和植被恢复措施。

7) 电缆线路区

主体工程设计考虑了恢复道路用地等措施，本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时苫盖、临时拦挡、全面整地、恢复植被措施。

(2) 水土保持措施主要工程量

1) 变电站区

主体已列：排水沟 380m，雨水管网 320m，美化绿化 1920m²。

方案新增：临时排水沟 360m，沉沙池 2 座，全面整地 0.10hm²，撒播草籽 0.10hm²。

2) 对侧变电站区

主体已列：恢复绿化 1400m²。

方案新增：表土剥离 0.14hm²，表土回填 250m³，土袋临时拦挡 280m³。

3) 丘陵塔基区

方案新增：表土剥离 0.26hm²，表土回填 0.05 万 m³。土袋临时拦挡 500m³，临时截水沟 225m，全面整地 0.26hm²，撒播草籽 0.16hm²，种植灌木 533 株，铺草皮 0.10hm²。

4) 平原塔基区

主体已列：泥浆池 53 座。

方案新增：表土剥离 1.00hm²，表土回填 0.20 万 m³。土袋临时拦挡 2000m³，临时排水沟 1060m，全面整地 1.49hm²，撒播草籽 0.21hm²，铺草皮 0.61hm²。

5) 人抬道路区

方案新增：表土铺垫 0.36hm²，全面整地 0.36hm²，撒播草籽 0.36hm²。

6) 牵张场区

方案新增：表土铺垫 0.40hm²，全面整地 0.40hm²，撒播草籽 0.20hm²。

7) 电缆线路区

方案新增：表土剥离 1.35hm²，表土回填 0.27 万 m³，土袋临时拦挡 2700m³，塑料薄膜苫盖 2000 m²，全面整地 1.35hm²，铺草皮 1.35 hm²。

1.9 水土保持监测方案

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2020 年 4 月~2021 年 12 月。

本工程监测采取定点观测与调查相结合的方法。共布设定位监测点 4 处。

1#监测点：变电站临时排水沟出口的沉沙池处。

2#监测点：布设于平原塔基施工面。

3#监测点：布设于丘陵塔基施工面。

4#监测点：布设于电缆线路区。

监测方法采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

施工前在防治责任范围内全面调查监测一次。扰动土地情况监测实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；正在实施表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。水土流失情况监测中土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。水土保持措施监测工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。临时措施不少于每月监测记录 1 次。

鼓励建设单位自行安排或委托有关机构进行水土保持监测工作。

工程建设期间，建设单位需向江门市水利局报送监测情况：a) 每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；b) 水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；c) 监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。报送的报告和报表要加盖公章。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程总投资 299.43 万元，其中主体工程已列的具有水保功能的措施投资为 43.52 万元，本方案新增水土保持投资 255.91 万元，新增投资中，工程措施 7.64 万元，植物措施 35.57 万元，监测措施 34.89 万元，施工临时工程 99.56 万元，独立费用 54.69 万元（其中建设单位管理费 5.33 万元，招标业务费 1.54

万元，经济技术咨询费 14.89 万元，工程建设监理费 4.48 万元，工程造价咨询服务费 2.46 万元，科研勘测设计费 10.99 万元，水土保持设施竣工验收费 15 万元），基本预备费 23.24 万元，水土保持补偿费 0.315 万元。

通过水土保持措施实施后可达到：水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比 1，渣土防护率达到 100%，表土保护率达 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 46.4%，土壤侵蚀模数可控制在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，项目区水土流失治理效果均可达到或超过防治目标。

1.11 结论

从水土保持角度看，本工程建设不存在绝对或严格限制的制约性因素，只要按要求落实好各项防治措施，就能有效控制项目建设产生的水土流失。因此，项目建设是基本可行的。建议建设单位严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，切实有效的控制项目建设诱发的水土流失，大力恢复项目区生态环境。

表 1-3 生产建设项目水土保持方案工程特性表

项目名称	江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程			流域管理机构	珠江水利委员会
涉及省区	广东省	涉及地市或个数	江门市	涉及县或个数	江海区、新会区
项目规模	新建变电站主变容量为 2×240MVA；新建 220kV 出线 4 回，110 kV 出线 5 回	总投资（万元）	55779.62（静态）	土建投资（万元）	15942.91
动工时间	202004	完工时间	202103	设计水平年	2021
工程占地 (hm ²)	7.37	永久占地(hm ²)	2.93	临时占地(hm ²)	4.44
土石方量(万 m ³)		挖方	填方	借方	余（弃）方
		4.65	2.79		3.80
重点防治区类型		不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区			
地貌类型		冲积平原	水土保持区划	南方红壤区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积(hm ²)		7.37	容许土壤流失量(t/km ² .a)	500	
土壤流失预测总量 (t)		468	新增土壤流失量 (t)	417	
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区建设类项目一级标准			
防治目标	水土流失治理度 (%)	98	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	99	表土保护率 (%)	92	
	林草植被恢复率 (%)	98	林草覆盖率 (%)	27	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	变电站区	主体已列：排水沟 380m，雨水管网 320m，	主体已列：美化绿化 1920m ² 。方案新增：全面整地 0.10hm ² ，撒播草籽 0.10hm ² 。	方案新增：临时排水沟 360m，沉沙池 2 座。	
	对侧变电站区	方案新增：表土剥离 0.14hm ² ，表土回填 250m ³	主体已列：恢复绿化 1400m ² 。	方案新增：土袋临时拦挡 280m ³ 。	
	丘陵塔基区	方案新增：表土剥离 0.26hm ² ，表土回填 0.05 万 m ³ 。	方案新增：全面整地 0.26hm ² ，撒播草籽 0.16hm ² ，种植灌木 533 株，铺草皮 0.10hm ² 。	方案新增：临时截水沟 225m，土袋临时拦挡 500m ³	
	平原塔基区	方案新增：表土剥离 1.00hm ² ，表土回填 0.20 万 m ³ 。	方案新增：全面整地 1.49hm ² ，撒播草籽 0.21hm ² ，铺草皮 0.61hm ² 。	主体已列：泥浆池 53 座。方案新增：临时排水沟 1060m，土袋临时拦挡 2000m ³	
	人抬道路区		方案新增：全面整地 0.36hm ² ，撒播草籽 0.36hm ² 。	方案新增：表土铺垫 0.36hm ² ，	
	牵张场区		方案新增：全面整地 0.40hm ² ，撒播草籽 0.20hm ² 。	方案新增：表土铺垫 0.40hm ²	
	电缆线路区	方案新增：表土剥离	方案新增：全面整地	方案新增：土袋临时拦挡	

	1.35hm ² ，表土回填 0.27 万 m ³ ，	1.35hm ² ，铺草皮 1.35hm ² 。	2700m ³ ，塑料薄膜苫盖 2000 m ²
投资(万元)	27.00(新增 7.64)	55.49(新增 35.57)	103.80(新增 99.56)
水土保持总投资(万元)	299.43(新增 255.91)	独立费用(万元)	54.69
监理费(万元)	4.48	监测费(万元)	34.89
分省措施费(万元)	-	分省补偿费(万元)	0.315
方案编制单位	广东省水利电力勘测设计研究院	建设单位	广东电网有限责任公司江门供电局
法定代表人	王伟	法定代表人	马超然
地址	广州市天寿路 116 号	地址	江门市蓬江区建设二路 152 号
邮编	510635	邮编	529099
联系人及电话	丘保芳，02038356951	联系人及电话	梁敏健 13432293866
传真	020-38356725	传真	0750-3261955
电子信箱	qiu.bf@gpdiwe.com	电子信箱	369615663@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程

建设单位：广东电网有限责任公司江门供电局

建设性质：新建工程、建设类项目

建设目的：满足高新技术产业开发区快速增长的负荷需求，对改善江海区 110kV 电网结构、提高江海片网的供电可靠性和灵活性。

地理位置：本工程站址位于江门市江海区高新技术产业园区范围，龙溪路与一行路交汇处东北侧，站址北面距龙溪湖公园 1 公里，东面距离西江约 3 公里，西面距江珠高速约 2.8 公里，南面为牛古田村六围工业区。站址经纬度为东经 113°09'03"，北纬 22°32'30"。线路途经江门市高新区（江海区礼乐、外海等街道办）及新会区（睦洲、三江和古井等镇）境内。

工程地理位置见图 2-1。

建设规模：本期变电站主变规模为 $2 \times 240\text{MVA}$ ，终期 $4 \times 240\text{MVA}$ ；本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向东站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），中电国际燃气电厂至向东线路与向东至中东线路在向东站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中电站 1 回），远期 14 回；本期新建 10kV 出线 2×10 回，终期规模 10kV 出线 3×10 回；对侧 500kV 圭峰站需扩建 2 个 220kV 出线间隔，110kV 向东站更换部分设备。

工程投资：本工程静态总投资约为 55779.62 万元，其中土建投资约 15942.91 万元。

建设工期：工程拟于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 3 月完工，计划总工期 1 年。

工程主要特性见表 2-1。



图 2-1 地理位置图

2.1.2 项目对侧变电站情况

(1) 500kV 圭峰变电站

500kV 圭峰站最终规模按 3 台主变压器考虑, 现有 2 台 1000MVA 主变; 220kV 接线为双母线双分段接线, 设有专用母联断路器, 220kV 远期出线 14 回, 现有出线 8 回 (古井甲乙线、三江甲乙线、礼乐甲乙线、外海甲乙线)。

本期 500kV 圭峰站利用前期预留位置扩建 2 回 220kV 出线间隔, 架空出线接至 220kV 礼乐站。

原礼乐甲线更名为岱建 (高新) 甲线, 礼乐乙线更名为岱建 (高新) 乙线, 经校核, 间隔设备均满足本期要求。

(2) 220kV 外海变电站

本站现有 2 台 (2×180MVA) 主变; 220kV 出线 5 回 (北街线、同益甲乙线、圭峰甲乙线), 220kV 接线为双母带旁母接线。户外软导线中型布置, 架空出线。

该站现有设备参数均能满足本期要求，无需改造。

（3）220kV 君兰变电站

220kV 君兰站为待建站，位于中山市，计划 2020 年年底投产，首期投产 2 台（4×240MVA）主变；220kV 出线 6 回（同益甲乙线、外海甲乙线、香山甲乙线），220kV 接线为双母线单分段接线。220kV 配电装置采用户内 GIS 站，架空出线。该站规划投产时接入同益与外海站解口的双回路线，形成外海~君兰~同益双回路。

本期解口外海~君兰乙线接入岱建（高新）站，形成岱建（高新）至外海单回、岱建（高新）至君兰单回，君兰站设备参数均能满足本期要求，无需改造。本工程线路不涉及中山范围。

（4）220kV 礼乐变电站

根据系统接入方案，本期工程在岱建（高新）站附近断开 110kV 礼乐~中东线路，中东侧线路接入岱建（高新）站，形成岱建（高新）~中东线路，礼乐侧线路暂时搁置。礼乐站为户外常规站，110kV 接线采用双母线单分段接线，现有 3 台主变（#1、#2、#3 变均为 180MVA，#3 主变施工中），110kV 架空出线 12 回。该站间隔设备满足本期要求，无需改造。

（5）110kV 永康变电站

根据系统接入方案，本期工程将广兴（武东）~永康线路在岱建（高新）站附近断开，接入到岱建（高新）站，形成岱建（高新）~广兴（武东）线路和岱建（高新）~永康线路。该站间隔设备满足本期要求，无需改造。

（6）110kV 中东变电站

根据系统接入方案，本期工程在岱建（高新）站附近断开 110kV 礼乐~中东线路，中东侧线路接入岱建（高新）站，形成岱建（高新）~中东线路；110kV 中东~向东线路、110kV 向东~中电国际燃气电厂在向电站外跳通形成 110kV 中东~中电国际燃气电厂线路。本站为户外常规站，110kV 接线采用单母线隔离开关分段接线，现有 2 台主变（#1、#2 变均为 40MVA），110kV 架空出线 4 回。该站间隔设备满足本期要求，无需改造。

（7）110kV 向东变电站

根据系统接入方案，本期工程中东~向东和向东~中电国际燃气电厂线路在向东站外跳通，形成中电国际燃气电厂~中东单回线路。本期 220kV 岱建（高新）站有 2 回 110kV 线路接入向东站，形成岱建（高新）~向东双回线路。

本站为户外常规站，110kV 接线采用单母线断路器分段接线，现有 2 台主变（#1、#2、#3 变均为 63MVA），110kV 电缆出线 2 回，架空出线 1 回。该站间隔设备满足本期要求，无需改造，仅更换向东站部分 CT 等设备。

（8）110kV 广兴（武东）变电站

110kV 广兴（武东）变电站为在建中工程，计划于 2020 年投运。

根据系统接入方案，本期工程将广兴（武东）~永康线路在岱建（高新）站附近断开，都接入到岱建（高新）站，形成岱建（高新）~广兴（武东）线路和岱建（高新）~永康线路。

本站为户内 GIS 站，110kV 接线采用单母线分段接线，设置 2 台主变（#1、#2 变均为 63MVA），110kV 电缆出线 2 回。该站间隔设备满足本期要求，无需改造。

（9）110kV 仲元（连海）变电站

110kV 仲元（连海）变电站为在建中变电站，计划于 2020 年投运。

本站为户内 GIS 站，110kV 接线采用单母线断路器分段接线，设置 3 台主变（#1、#2、#3 变均为 63MVA），110kV 电缆出线 3 回。

本工程实施后，仲元（连海）预留至岱建（高新）站电缆出线间隔接入岱建（高新）甲，此间隔将在江门 110 千伏仲元（连海）输变电工程建设。该站间隔设备满足本期要求，无需改造。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况（项目组成、主要技术指标）						
项目名称	江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程					
建设单位	广东电网有限责任公司江门供电局					
建设地点	江门市江海区、新会区					
工程性质	新建、建设类项目					
工程等级	220kV					
建设规模	变电站	本期变电站主变规模为 2×240MVA，终期 4×240MVA；				
		本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向电站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），中电国际燃气电厂至向电站线路与向电站至中东线路在向电站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中电站 1 回），远期 14 回；本期新建 10kV 出线 2×10 回，终期规模 10kV 出线 3×10 回；				
		对侧 500kV 圭峰站需扩建 2 个 220kV 出线间隔				
	架空线路	新建 220kV 线路	同塔双回长度(km)	14.05	杆塔(基)	60
			四回线路长度(km)	3.90+0.60		
	架空线路	新建 110kV 线路	单回线路长度(km)	0.13	杆塔(基)	2
电缆线路			电缆线路长度(km)	10.62	(其中土建长 6.50 km)	
工程投资	55779.62 万元	土建投资	15942.91 万元	工期	2020.4~2021.3	
二、工程占地						
项目		占地面积 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	占地类型	
变电站		2.10	2.00	0.10	水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、耕地、草地、园地和林地	
对侧变电站		0.18	0.18			
架空线路	塔基	0.75	0.75			
	塔基施工场地	1.09		1.09		
	人抬道路	0.36		0.36		
	牵张场	0.40		0.40		
电缆线路		2.49		2.49		
合计		7.37	2.93	4.44		
三、土石方量						
项目	挖方(万 m ³)	填方(万 m ³)	借方(万 m ³)	余方(万 m ³)	备注	
变电站	0.42	2.36			就地平整和周边项目回填	
对侧变电站	0.06	0.06				
架空线路	0.57	0.19		0.38		
电缆线路	3.60	0.18		3.42		
合计	4.65	2.79		3.80		

2.1.3 项目基本组成

本工程主要由新建 220kV 变电站及新建输电线路等组成。

本期变电站主变规模为 2×240MVA，终期 4×240MVA；本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向东站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），中电国际燃气电厂至向东线路与向东至中电站线路在向东站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中电站 1 回），远期 14 回；本期新建 10kV 出线 2×10 回，终期规模 10kV 出线 3×10 回；对侧 500kV 圭峰站需扩建 2 个 220kV 出线间隔。

表 2-2 建设规模表

序号	规划 项目	本期规模	最终规模
1	主变容量和台数	2×240MVA	4×240MVA
2	主变参数	220±8×1.5%/115/10.5kV, U12=14%, U13=50%, U23=35%	220±8×1.5%/115/10.5kV, U12=14%, U13=50%, U23=35%
3	220kV 出线	4 回: 500kV 圭峰站 2 回 220kV 外海站 1 回 220kV 君兰站 1 回	6 回: 500kV 圭峰站 2 回 220kV 外海站 2 回 220kV 君兰站 2 回
4	220kV 主接线型式	双母线双分段接线	双母线双分段接线
5	110kV 出线	本站 5 回: (1) 至 110kV 广兴站 1 回; (2) 至 110kV 永康站 1 回; (3) 至 110kV 向东站 2 回; (4) 至 110kV 仲元站 1 回 (仅建设间隔, 线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程)。 (5) 中电国际燃气电厂至向东线路与向东至中电站线路在向东站附近跳通, 形成中电国际燃气电厂至中电站 1 回。	14 回: 110kV 保生站 2 回 110kV 大鳌站 2 回 110kV 浣头站 2 回 110kV 永康站 2 回 110kV 中电站 2 回 110kV 向东站 2 回 110kV 仲元站 2 回
6	110kV 主接线型式	双母线双分段接线	双母线双分段接线
7	10kV 出线	2×10 回	3×10 回
8	10kV 无功补偿	2×5×10MVar 并联电容器和 2×1×8MVar 并联电抗器	4×5×10MVar 并联电容器和 4×1×8MVar 并联电抗器
9	10kV 限流电抗器	每台主变 10kV 侧, 串接 10% 的限流电抗器	

2.1.4 工程总平面布置

220kV 岱建（高新）站位于江门市江海区，根据系统规模、站址条件及地区规划要求，220kV 岱建（高新）站采用全户内方案。

2.1.5 工程设计

2.1.5.1 变电站工程

（1）变电站站址

本变电站站址位于广东省江门市江海区高新技术产业园区范围，龙溪路与一行路交汇处东北侧，站址北面距龙溪湖公园 1 公里，东面距离西江约 3 公里，西面距江珠高速约 2.8 公里，南面为牛古田村六围工业区。站址经纬度为东经 113°09'03"，北纬 22°32'30"。

该站位于江门市江海区龙溪湖公园南侧，属珠江三角洲冲积平原地貌区。场地现为鱼塘，地势开阔平坦，地面标高为 1.58~2.53m（85 国家高程，下同）。市政道路改造完成后，站址在龙溪路与一行路交汇处东北侧。



站址现场航拍图

（2）站区总平面布置

变电站围墙东西长 114.78 m，南北宽 69.48m，围墙内占地面积约 8228 m²（约 12.34 亩）。

站内设置一栋配电装置楼，消防泵房、消防水池各一座，总建筑面积：10988m²。本方案采用全户内布置，配电装置楼布置在场地正中，四周设环行道路。消防泵房，消防水池及事故油池独立布置。在配电装置楼的东南角设置主入口进站大门。

配电装置楼共六层：-2.00m 层电缆层，+1.50m 层警传室、高压室、电容器室、接地装置、限流电抗器、隔直装置、工具室等，+6.50m 层 110kV GIS 室、电容器室，+11.50m 层主控室、蓄电池室等，+16.50m 层 220kV GIS 室，+27.50m 层主变风机房。基础采用预应力管桩基础，桩端持力层为强风化泥岩。

本站 220 kV 线路从站内南面出线，110 kV 线路从站内西面及南面出线，本站 10 kV 线路从站内东面、西面及南面出线，采用电缆通道，进出线条件便利。

本站需配置有效容积 1080m³ 的消防水池，及配套消防泵房。消防水泵房为单层建筑物，建筑面积为 93m²，建筑高度为 4.50 m。

拟建变电站入口设于站区东南侧。变电站围墙临近龙溪路与一行路，修建一条 19.0m 长，面积约 200m² 的进站道路连接一行路。

站区规划用地面积 19984m²，建设用地面积 11061m²，代征用地 8923m²，为一行路及龙溪路道路用地，不代建。

变电站主要技术经济指标详见表 2-3。

表 2-3 变电站主要技术经济指标统计表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站区规划用地面积	m ²	19984	
1.1	建设用地面积	m ²	11061	
1.2	围墙内用地面积	m ²	8228	
1.3	进站道路用地面积	m ²	200	
1.4	一行路与龙溪路道路面积	m ²	8923	
2	进站道路长度	m	19	
3	站区围墙长度	m	371	
4	总建筑面积	m ²	10988	
5	建筑物占地面积	m ²	3845	
6	站内道路面积	m ²	1596	
7	站内混凝土地面积	m ²	2060	
8	站内铺碎石面积	m ²	727	

（3）站区竖向布置

场地现为鱼塘，地势开阔平坦，地面标高为 1.58~2.53m。考虑站址 100 年一遇洪水位为 4.76m，周边一行路与龙溪路标高约 3.5m，初步拟定配电装置楼室内标高为 5.10m，场地设计标高为 4.80m，站址最高内涝水位约为 2.8m，站址不受洪水和内涝影响。

场地原为鱼塘，高程较低，需外购土方回填，并有清淤、清表的弃土外运。根据 2019 年 11 月 8 日的区政府工作会议备忘，站区填土工作由工业园公司在 2020 年 1 月前完成，回填到高程约 2m，项目需进行二次回填至设计标高，回填土方约 2.36 万 m³。

站区场地采用平坡式设计，围墙内场地坡率为 2%。场地平整后，变电站站内与周边形成 1.4~3.5m 的填方边坡，坡率 1: 1.5，变电站南面及西面靠规划道路侧采用放坡植草式护坡，面积约 0.17hm²；北面及东面与其它地块相邻的围墙地下做钢筋混凝土挡土墙进行护坡，钢筋混凝土挡土墙长度为 185 米；其中钢筋混凝土总体积为 350 立方米，边坡均在红线范围内。站外围墙四周石砌排水沟长度 380 米。

站内道路采用公路型混凝土路面，路面高出场地 0.1 米，与电缆沟高出地面一致，其优点在于电缆沟横过道路时与路面平齐，避免了在此处出现缺口，影响美观。配电楼四周形成环形消防通道，站区主干道路面宽度 4.5m，环形消防通道宽 4.5m，转弯半径不小于 9m，道路只设横向坡度，路面为混凝土路面。

站区雨水采用有组织排水方式，即建筑物及站区内地表雨水经雨水管及场地雨水口进行有组织排放，排入站内雨水管道系统，接入变电站围墙外排水沟，接入周边道路市政排水管网。

2.1.5.2 输电线路

本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向东站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），远期 14 回。

（1）220kV 岱建（高新）至圭峰线路

为了加强江海片区网架结构，500kV 圭峰站独立分片运行，外海站将以圭峰≈外海，礼乐站将以圭峰≈礼乐双辐射结构运行；故此圭峰-外海、圭峰-礼乐线路避开同塔四回架设，本工程兼顾调整线路网架结构，新建线路包括“圭峰-岱建（高新）及改造圭峰-礼乐、圭峰-外海”线路。具体规模如下：

1) 500kV 圭峰站至 220kV 岱建（高新）站线路

本工程新建 220kV 线路由岱建（高新）站电缆出线后，沿一行路综合管廊往西敷设，左转继续沿着南山路综合管廊往南敷设至新建的 220kV 双回路电缆终端场，转架空线平行现有的 220kV 峰外甲、乙线西侧向南走线，跨出会港大道后线路右转向西南方向，跨越 110kV 礼大线、礼睦路、江珠高速后，平行高速公路西侧一直向南走线，跨越 110kV 礼顺甲乙线后，线路右转继续平行现有的 220kV 峰外甲、乙线往南走线，然后改接峰外甲、乙线#40 塔，利用峰外甲、乙线#31-#40 段原线路，在#31 塔右转，平行在建的中开高速公路南侧向西走线至 Y5，右转往北跨越在建的中开高速公路，最后左转上山改接现有 220kV 峰礼甲、乙线，利用现状峰礼甲、乙线圭峰站侧线路，形成 500kV 圭峰站至 220kV 岱建（高新）站双回线路。线路路径长约 2×21.9km。沿途经过丰盛村、文昌纸品有限公司、安骑橡胶制品有限公司、丰丁村、九子沙村、沙岗村等。

由现有 220kV 峰礼甲、乙线解口点至岱建（高新）站 GIS 高压室，新建双回架空线路路径长约 2×6.6km（圭峰-礼乐线路解口侧 Y2-Y3 长约 2×0.3km，圭峰-外海线路解口侧 Y7-#31 塔长约 2×0.3km，圭峰-外海线路#41-电缆终端场长约 2×6.0km）；新建四回架空线路路径长约 4×3.9km，新建双回电缆线路长约 2×2.6km（其中新建双回路电缆沟长约 0.1 km，利用市政建设综合管廊敷设路径 2.35 km），新建电缆终端场 1 座。

拆除峰礼甲、乙线长约 2×0.1km，拆除峰礼甲、乙线#29（双回路耐张，重新利用在本工程），调整峰礼甲、乙线#27-Y2 塔段线路导地线弧垂路径长约 2×0.6km；原线路导线为 2×LGJX-630/45 钢芯铝绞线；地线为 1 根 LGJX-95/55 及 1 根 48 芯 OPGW 光缆。

2) 改造 500kV 圭峰站至 220kV 礼乐站线路

为保障电网安全运行，将现状 220kV 峰礼甲、乙线调整线行，右圭峰站构架出线后，利用原有峰外甲、乙线#3-#19 塔段线行向东北走线，沿线经过洋边村、纲山村、万胜村后到达#19 塔，再由#19 塔新建双回线路在东北侧平行现状峰外甲、乙线沿着山上向西北走线至#26 塔，继续利用原有峰外甲、乙线#26-#29 塔段线行向西北走线，跨越 110kV 禾睦线后在 J7 处线路左转，平行在建的中开高速公路南侧向西走线至 Y5，右转往北跨越在建的中开高速公路，最后左转上山改接现有 220kV 峰礼甲、乙线，利用现状峰礼甲、乙线礼乐站侧线路，形成 500kV 圭峰站至 220kV 礼乐站双回线路。

由 500kV 圭峰站出线间隔至现有 220kV 峰礼甲、乙线解口点，新建双回架空线路路径长约 $2 \times 4.2\text{km}$ （圭峰站出线段长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ，峰外甲、乙线#19-#26 段平行走线长约 $2 \times 3.1\text{km}$ ，圭峰-外海线路解口侧 J7-Y7 长约 $2 \times 0.3\text{km}$ ，圭峰-礼乐线路解口侧 Y3-Y1 长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ），双回改四回架空线路长约 $4 \times 0.6\text{km}$ （其中利用峰外甲、乙线#29-J7 塔段原导、地线重新挂线 2 回，新架设 2 回），利用现有四回路备用横担架设双回路路径长约 $2 \times 7.3\text{km}$ （峰外甲、乙线#3-#19 及#26-#29 段长约 $2 \times 5.9\text{km} + 2 \times 1.4\text{km}$ ）。

新建线路架空导线截面均采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ ；新建双回路地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆及 1 根 JLB40-150 分流地线。更换峰外甲、乙线#3-#19 段及#26-J7 段 1 根 LBGJ-120-40AC 地线为 1 根 48 芯 OPGW 光缆，线路路径长约 $1 \times 7.9\text{km}$ 。

调整 Y1-峰礼甲、乙线#30 塔段导、地线弧垂路径长约 $2 \times 0.4\text{km}$ 。

3) 改造 500kV 圭峰站至 220kV 外海站线路

为配合 500kV 圭峰站至 220kV 岱建（高新）站线路建设，将现状 220kV 峰外甲、乙线#29 至 J7 段线路由双回路改造为四回路架空线路，并由 J7 新建双回路架空线路平行峰外甲、乙线向北走线至 J10 处（峰外甲乙线#41 附近）接通现状峰外甲、乙线，恢复原有的 220kV 峰外甲、乙线。

由上述圭峰-礼乐线路解口点 J7 至峰外甲、乙线#41 塔处改接点 J10，新建双回架空线路路径长约 $2 \times 3.0\text{km}$ 。新建线路架空导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ ；新建地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆及 1 根 JLB40-150 分流地线。

拆除峰外甲、乙线#40-J10 段双回线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ；拆除峰外甲、乙线#41（双回路直线，重新利用在本工程），需调整 J10-峰外甲、乙线#44 塔段导、地线弧垂路径长约 $2 \times 1.05\text{km}$ 。

（2）解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建（高新）线路工程

本工程新建 2 回 220kV 电缆自岱建（高新）站起，至一行路（D2 点）后左拐沿一行路综合管廊往东敷设，至江睦路后出综合管廊（D3 点）沿江睦路东侧规划人行道往北敷设，先后顶管穿越新港路，桥架跨越石洲河、彩虹路后，至珠三角环线高速后西转在高速下穿越江睦路，至高速北侧的原 220kV 外同甲、乙线（现状线路，君兰输变电竣工后为外海-君兰线路）下新建的四回路电缆终端场，并解口 220kV 外同乙线，再转至架空线路接驳至解口点后分别往西与东各 1 回走线，形成岱建（高新）站至外海站、君兰站各 1 回线路。

本工程新建线路长约 5.02km，其中新建双回 220kV 架空线路长约 $2 \times 0.25\text{km}$ ，恢复甲线架空挂线长约 $1 \times 0.18\text{km}$ ，新建四回电缆线路长约 $4 \times 4.59\text{km}$ 。其中新建四回 220kV 及四回 110kV 综合电缆沟 0.03km，新建四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆沟 2.13km，新建四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆顶管 0.14km，新建四回 220kV 电缆沟 1.04km，新建四回 220kV 电缆埋管 0.07km，利用政府拟建的一行路综合管廊敷设 0.95km（D2-D3），利用政府拟建的江睦路桥架敷设 0.06km（共 2 处）。

（3）110kV 中电国际燃气电厂改接至中东站线路工程

将 110kV 中电国际燃气电厂至向东站线路、110kV 向东站至中东站线路，在向东站外跳通，形成中电国际燃气电厂至 110kV 中东站单回线路。在 110kV 向东站将中电国际燃气电厂至向东站进线电缆拆出，迁移至站外 110kV 向中线#2 塔电缆上塔连通向东~中东线路，形成中电国际燃气电厂~中东单回线路；迁移现有电缆长约 $1 \times 0.08\text{km}$ ，新建单回电缆沟长约 $1 \times 0.03\text{km}$ ，原塔加装电缆平台 1 座。

拆除 110kV 向中线#2 至向东站构架段的架空线路长度约 $1 \times 0.9\text{km}$ 。原线路导线为 LGJ-240，地线为两根 JLB20A-50。

（4）110kV 岱建（高新）至向东双回线路工程

本工程新建 2 回 110kV 电缆自岱建（高新）站起，至一行路后左拐沿一行路综合管廊往东敷设，至江睦路后出综合管廊继续沿一行路北侧规划人行道往东敷设，穿越连海路至部分已建双回 110kV 电缆沟后向北进 110kV 向电站，形成岱建（高新）站至向电站双回线路。

本工程自岱建（高新）站至向电站，新建双回电缆线路 $2 \times 2.10\text{km}$ 。其中新建四回 110kV 电缆沟 0.63km （本期敷设两回备用两回），新建四回 110kV 电缆顶管 0.21km （本期敷设两回备用两回），新建单回 110kV 电缆沟 0.04km ，利用政府拟建的一行路综合管廊敷设 0.95km （D2-D3），220kV 岱建（高新）站出线段利用已建电缆沟敷设长约 0.03km （D1-D2），向电站进线段利用已建电缆沟敷设长约 0.09km （Y3-Y4）。

（5）110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路工程

本工程在 110kV 礼永线#46 塔前后侧新建 C1 及 C2 塔解开，通过新建电缆线路接入 220 千伏岱建（高新）站，形成岱建（高新）至永康单回线路；同步 110kV 礼永线#26 塔处解口入 110kV 广兴（武东）线路工程已处于初步设计阶段，永康侧线路接入广兴（武东）站；本期最终形成岱建（高新）至广兴（武东）单回线路。

新建电缆从 220kV 高新站电缆出线后，利用新建电缆管沟及综合管廊新敷设双回路电缆分别至新建 C1、C2 电缆终端塔，接通架空线路。新建单回电缆线路分别长约 $1 \times 1.22\text{km}$ （永康方向）和 $1 \times 1.29\text{km}$ （广兴（武东）方向）。其中新建双回路电缆沟长约 0.17km （变电站-入廊段 $0.02\text{km}+0.02\text{km}$ ，出廊段-C1 塔 0.03km ，出廊段-C2 塔 0.1km ）；利用站内电缆沟敷设长约 $2 \times 0.03\text{km}$ ，利用已建电缆综合管廊（由市政建设）敷设长约 $2 \times 1.08\text{km}$ 。

本工程拆除架空线路长约 $2 \times 0.13\text{km}$ 。拆除双回路直线塔 1 基；恢复 110kV 礼中线架空单回挂线长约 $1 \times 0.13\text{km}$ 。重新调整 110kV 礼永线#41（礼中线#41）塔-新建 C1 段导线弧垂长约 $2 \times 1.25\text{km}$ ，重新调整 C2-110kV 礼永线#53（礼中线#53）塔段导、地线弧垂长约 $2 \times 1.78\text{km}$ 。

表 2-4 线路组成表 单位: km

序号	线路	线路路径总长	架空线路					电缆线路						
			利用现有杆塔预留挂线	新建单回	新建双回	新建四回(含改双为四)	架空线路长度小计	单回电缆沟	双回电缆沟	四回电缆沟	六回及以上电缆沟	利用管廊和已有电缆沟	电缆线路长度小计	终端场(个)
1	220kV 岱建（高新）至圭峰线路（含改造现有“圭峰-礼乐”和“圭峰-外海”线路）	25.6+2.6	7.3	/	13.8	3.9+0.6	25.6	/	0.1	/	/	2.35	2.6	1
2	解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建（高新）线路工程	0.25+4.59	0.18 利用本期新建双回（0.25）挂线	/	0.25	/	0.25	/	/	1.11	2.27	0.95	4.59	1
3	110kV 中电国际燃气电厂改接至中电站线路工程	0.08	/	/	/	/	/	0.03	/	/	/	/	0.08	/
4	110kV 岱建（高新）至向东双回线路工程	2.1	/	/	/	/	/	0.04	/	0.84	/	0.95	2.1	/
5	110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路	0.13+1.25	/	0.13	/	/	0.13	/	0.17	/	/	1.08	1.25	/
6	合计	25.98+3.43	7.30	0.13	14.05	4.5	25.98	0.07	0.27	1.95	2.27	5.33	10.62	2

注：电缆线路与电缆沟长度的差额为爬塔（或变电站、终端场内）敷设部分。

（2）路径情况

1) 220kV 岱建（高新）至圭峰线路:

本工程新建线路沿线所经地区的地形以丘陵和泥沼为主，泥沼占 75%，丘陵占 25%。泥沼段海拔高度约 0.4~3.6 米。泥沼段以柑地、农田、河流及鱼塘为主。丘陵段海拔高度约 24~150 米，丘陵以速生桉为主。

2) 解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建（高新）线路:

本工程新建架空线路路径所经地段均为平地。新建电缆线路路径所经地段均为平地。海拔高度一般 3.15~3.6 米。

3) 110kV 中电国际燃气电厂改接至中电站线路:

本工程新建电缆线路路径所经地段均为平地。海拔高度一般 2~3.6 米。

4) 110kV 岱建（高新）至向东双回线路:

本工程新建电缆线路路径所经地段均为平地。海拔高度一般 2~3.6 米。

5) 110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路:

本工程新建架空线路路径所经地段地形比例为：泥沼 100%。新建电缆线路路径所经地段均为泥沼。海拔高度一般 2~3.6 米。

本工程线路新建路径主要位于平地、丘陵和泥沼。平地地段地形较平坦，多为旱地，泥沼段以柑地、农田、河流及鱼塘为主，平地及泥沼段海拔为 0.4~3.6m，丘陵段，海拔为 24~150m，地形起伏不大，以杂林和桉树林为主。线路没有穿越自然保护区、水源保护区。

线路路径交叉跨（穿）越及拆迁情况表 2-5。

表 2-5 线路路径交叉跨（穿）越及拆迁情况表 单位：次

交叉跨越物	次 数				
	220kV 岱建（高新）至圭峰线路	解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建（高新）线路	110kV 中电国际燃气电厂改接至中电站线路	110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路	110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路
高速公路	4（江珠高速、在建中开高速）				
深茂铁路	2 规划				
公路	15	1, 8（穿越）		3	
110kV 线路	4 双回 2 次	2			
跨越河流	8 通航	3（穿越）			
河涌	130				8
跨越新会柑果园	110				10

跨越 10kV 线路	33				2
跨越鱼塘	130				22
低压线路	140	4			10
通信线路	80				5
跨越机耕路	130				10
水泥路	20				2
工业园道路					2
跨越棚屋	100				4
经济林	30				
合计	936	18	0	3	75
拆除棚屋	8000m ²	拆除广告牌 2 处，共约 600m ² ； 迁移通信管线 200m		拆除燃气管道 100m	

(3) 杆塔、基础型式及数量

本工程共新建 62 基杆塔，其中丘陵区塔基 9 基，平原区塔基 53 基。根据本工程的地质、地形，结合杆塔型式和施工条件，遵循安全可靠、技术先进、经济适用的原则，本工程选用人工挖孔桩基础及灌注桩基础，详见表 2-6。

表 2-6 杆塔及基础使用情况表

序号	线路	塔型		塔基基础				小计
				挖孔桩	单桩连梁钻孔灌注桩	单桩钻孔灌注桩	四桩承台灌注桩	
1	220kV 岱建(高新)至圭峰线路	双回路耐张塔	2F2W8-J1、J2、J4、JD、BJ362	6	15			21
		双回路直线塔	2F2W8-Z1、Z2、Z3、Z5、BZ361、BZ363	3	6	12		21
		四回路耐张塔	2F4W3-J4、JT				5	5
		四回路直线塔	2F4W3-Z1、Z2		9			9
2	解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建(高新)线路工程	双回路耐张塔	GSJ2264		2			2
		双回路直线塔	GSZ2262		2			2
3	110kV 广兴至永康线路解口入岱建(高新)线路	单回路转角塔	1D2W8-J4		2			2
4	合计			9	36	12	5	62

（4）塔基永久用地面积

塔基永久用地面积包括塔基根开间用地面积及基础用地面积。塔基根开依据主要塔型设计参数取平均值，直线塔按 10m×10m，转角塔按 12m×12m 考虑，计算本线路工程塔基永久用地面积约 0.75hm²。

平原区域施工过程中考虑四周外扩 3m 作为临时施工场地，丘陵区域考虑征用场地两侧各 3m，下游 6m 范围作为临时施工场地，每基塔约需临时租用 156m²、180m² 的场地。由于部分塔基受地形布置影响，本工程约 3 基塔位涉及鱼塘，基础施工前需修建施工围堰，平均每基按增加约 180 m² 的场地计，临时施工场地面积共 1.09hm²。

（5）塔基土石方量

按照主体设计确定的塔基规格，在本工艺中，挖孔桩基础平均每基开挖量为 50m³，回填 24m³，余方 26 m³；单桩连梁钻孔灌注桩平均每基开挖量为 93m³，回填量为 20m³，余方 73m³；单桩灌注桩平均每基开挖量为 60m³，回填量为 20m³，余方 40m³；四桩承台灌注桩平均每基开挖量为 242m³，回填量为 20m³，余方 222m³；余方填埋于塔基附近低洼地。本工程约 3 基新建塔位涉及鱼塘施工，基础施工前需修建施工围堰，围堰护坡 150m，鱼塘回填土约 600m³。

按照各种基础形式在线路中的应用数量计算，本工程线路工程部分土石方工程量为：挖方 5728m³，填方 1876m³，余方 3852m³。

表 2-7 塔基土石方工程量估算表

基础形式	数量(基)	开挖量(m ³)	回填量(m ³)	余方(m ³)	备注
人工挖孔桩	9	450	216	234	
单桩连梁钻孔灌注桩	36	3348	720	2628	
单桩钻孔灌注桩	12	720	240	480	
四桩承台灌注桩	5	1210	100	1110	
鱼塘处回填			600	-600	用附近塔基多余土方回填
合计	62	5728	1876	3852	

2.1.4.3 电缆线路

（1）220kV 岱建（高新）至圭峰线路：新建双回电缆线路长约 2×2.6km，新建电缆终端场 1 座。

(2)解口 220kV 外海至君兰乙线入岱建（高新）线路：新建四回电缆线路长约 $4 \times 4.59\text{km}$ 。其中新建四回 220kV 及四回 110kV 综合电缆沟 0.03km，新建四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆沟 2.13km，新建四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆顶管 0.14km，新建四回 220kV 电缆沟 1.04km，新建四回 220kV 电缆埋管 0.07km，利用政府拟建的一行路综合管廊敷设 0.95km（D2-D3），利用政府拟建的江睦路桥架敷设 0.06km（共 2 处），新建电缆终端场 1 座。

(3) 110kV 中电国际燃气电厂改接至中东站线路工程：新建单回电缆沟长约 $1 \times 0.03\text{km}$ ，原塔加装电缆平台 1 座。

(4) 110kV 岱建（高新）至向东双回线路工程：新建双回电缆线路 $2 \times 2.10\text{km}$ 。其中新建四回 110kV 电缆沟 0.63km（本期敷设两回备用两回），新建四回 110kV 电缆顶管 0.21km（本期敷设两回备用两回），新建单回 110kV 电缆沟 0.04km，利用政府拟建的一行路综合管廊敷设 0.95km（D2-D3），220kV 岱建（高新）站出线段利用已建电缆沟敷设长约 0.03km（D1-D2），向东站进线段利用已建电缆沟敷设长约 0.09km（Y3-Y4）。

(5) 110kV 广兴至永康线路解口入岱建（高新）线路工程：新建单回电缆线路分别长约 $1 \times 1.22\text{km}$ （永康方向）和 $1 \times 1.29\text{km}$ （广兴（武东）方向）。其中新建双回路电缆沟长约 0.17 km（变电站-入廊段 0.02 km+0.02 km，出廊段-C1 塔 0.03 km，出廊段-C2 塔 0.1 km）；利用站内电缆沟敷设长约 $2 \times 0.03\text{km}$ ，利用已建电缆综合管廊（由市政建设）敷设长约 $2 \times 1.08\text{ km}$ 。

表 2-7

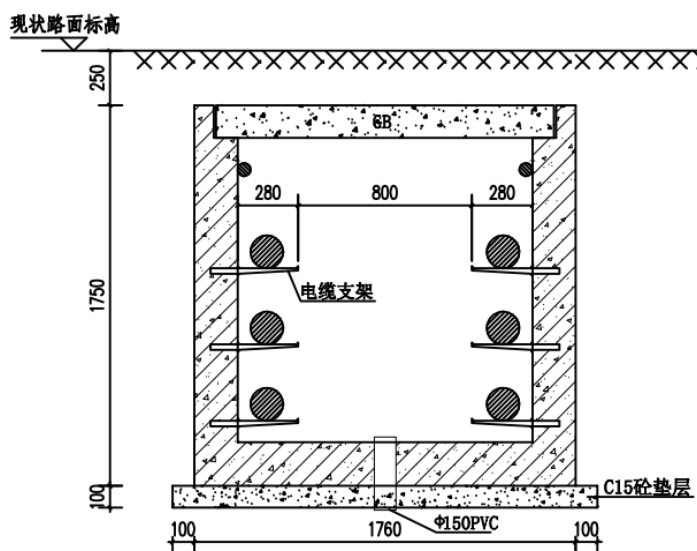
电缆线路情况表

序号	线路	电缆线路										
		单回电 缆沟	双回电 缆沟	四回 220kV 及四回 110kV 综合电 缆沟	四回 220kV 及 双回 110kV 综 合电缆沟	四回 220kV 及 双回 110kV 综 合电缆顶 管	四回 220kV 电缆埋 管	四回 110kV 电缆顶管	四回 电缆 沟	利用管廊和已 有电缆沟	小计	终端场 (个)
1	220kV 岱建（高新） 至圭峰线路		0.10							2.35	2.60	1
2	解口 220kV 外海至君 兰乙线入岱建（高新） 线路工程			0.03	2.13	0.11	0.07		1.04	0.95	4.59	1
3	110kV 中电国际燃气 电厂改接至中东站线 路工程	0.03									0.08	
4	110kV 岱建（高新） 至向东双回线路工程	0.04						0.21	0.63	0.95	2.10	
5	110kV 广兴至永康线 路解口入岱建（高新） 线路		0.17							1.08	1.25	
6	合计	0.07	0.27	0.03	2.13	0.11	0.07	0.21	1.67	5.33	10.62	2

(1) 220kV 电缆土建敷设型式

1) 220kV 双回路电缆沟

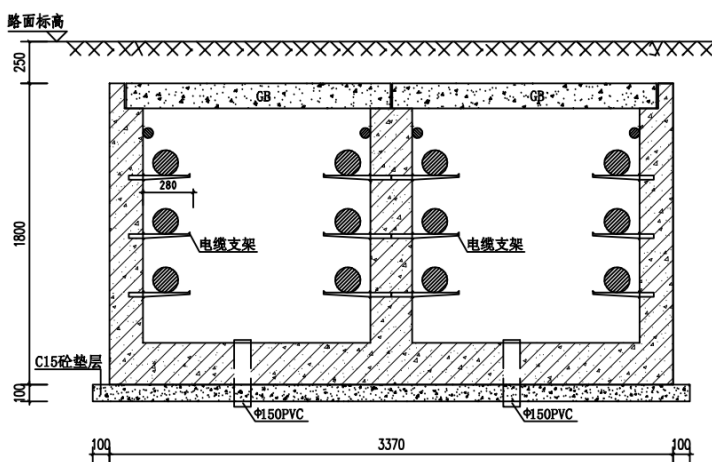
双回路电缆沟内尺寸为（宽×高）1.36m×1.4m，电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



220kV双回路电缆沟断面图

2) 220kV 四回路电缆沟

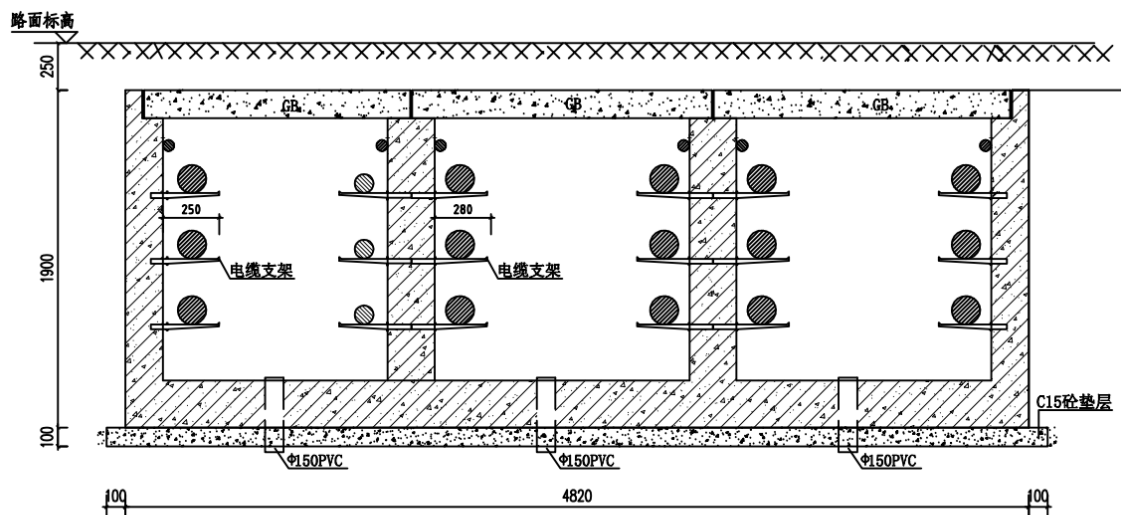
四回路电缆沟内尺寸为（宽×高）2.97m×1.4m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



四回220kV电缆沟

3) 220kV 四回+110kV 双回综合电缆沟

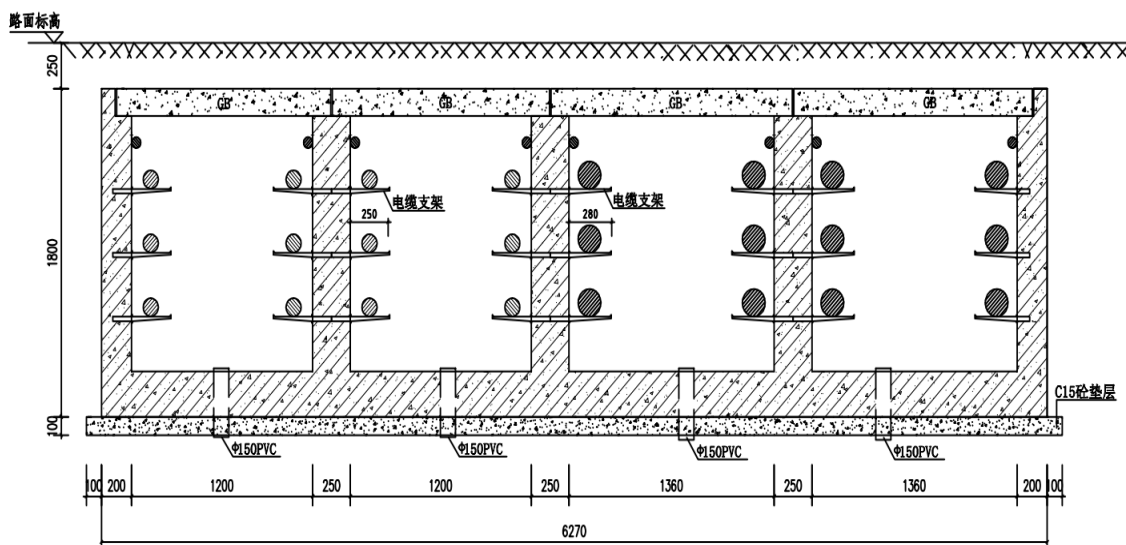
220kV 四回+110kV 双回综合电缆沟内尺寸为（宽×高）4.42m×1.4m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



四回220kV+双回110kV综合电缆沟

4) 220kV 四回+110kV 四回综合电缆沟

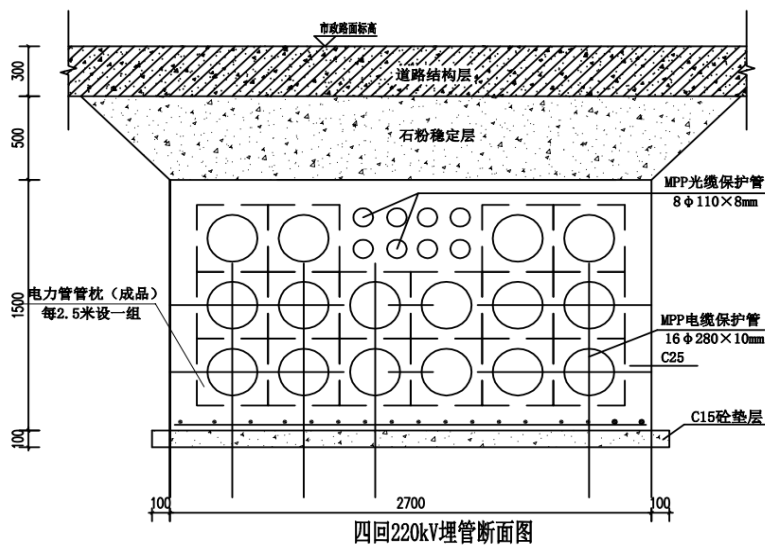
220kV 四回+110kV 四回综合电缆沟内尺寸为（宽×高）5.87m×1.4m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



四回220kV+四回110kV综合电缆沟

5) 四回 220kV 埋管

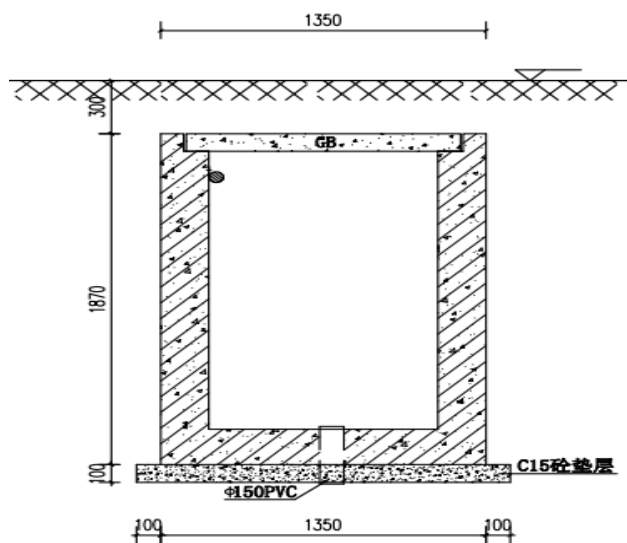
线路位于规划道路边时采用埋管，电缆采用 16 ϕ 280/10（外径/壁厚）MPP 保护管，通信光缆采用 8 ϕ 110/8（外径/壁厚）的 MPP 保护管，均采用 C25 混凝土包裹，其中每一回路电缆导管有一根备用。地面距包封混凝土顶面 800mm。



(2) 110kV 电缆土建敷设型式

(1) 110kV 单回路电缆沟

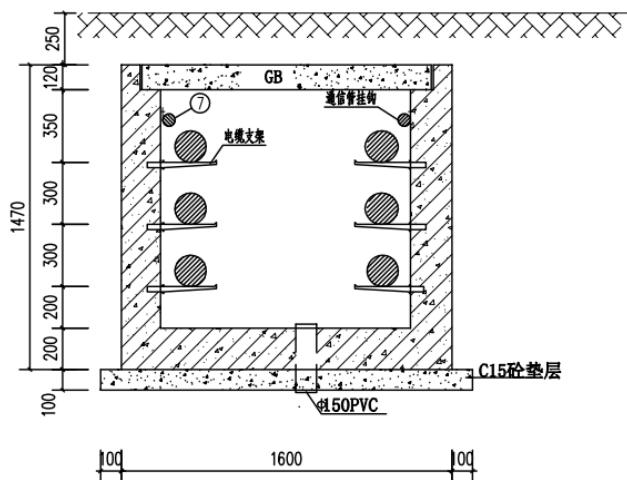
单回路电缆沟内尺寸为（宽 \times 高）0.95m \times 1.57m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



110kV单回路电缆沟断面图

(2) 110kV 双回路电缆沟

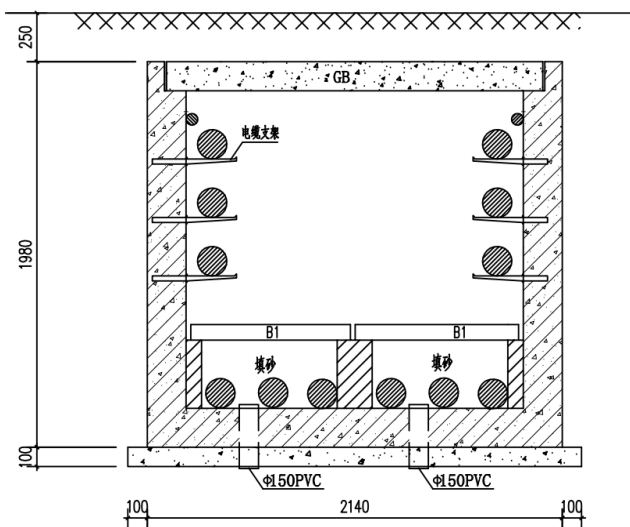
双回路电缆沟内尺寸为（宽×高）1.2m×1.15m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



110kV双回路电缆沟断面图

(3) 110kV 四回路电缆沟

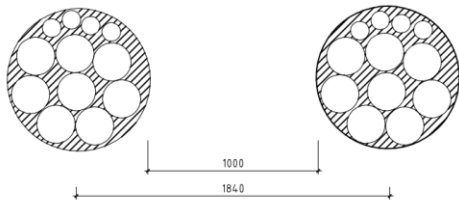
四回路电缆沟内尺寸为（宽×高）1.74m×1.63m,电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土，电缆盖板采用钢筋混凝土，电缆沟为下沉式设置。



110kV四回路电缆沟断面图

（4）110kV 四回路顶管

电缆在穿越交通路口时采用非开挖顶管敷设，四回路顶管采用 16 ϕ 225/15（外径/壁厚）MPP 保护管，通信光缆采用 4 ϕ 110/10（外径/壁厚）MPP 保护管。



110kV四回路顶管断面图

（3）工井结构

埋管及顶管的两端及电缆接头处等位置均设有工井，以方便施工和检修维护。工井采用全现浇结构，工井的沟壁、底板及盖板采用 C25 混凝土，垫层采用 C15 混凝土，工井内壁壁用 1:2 水泥厚 15mm 批挡压光，工井的两端出入口处用 MU10 砖及 M5.0 水泥砂浆封堵。

（4）基础及地基处理

本工程位于江海区，电缆通道开挖后为回填土或流动性较大的淤泥层，地基条件较差，且 220kV 综合电缆沟和工作井对地基承载力要求较高，电缆沟及工井处需要做地基处理来防止电缆不均匀沉降，增加电缆线路运行的安全性。本工程 110kV 电缆沟和工井采用松木桩进行地基处理，松木桩尾径不小于 100mm；220kV 电缆沟和工井采用喷粉桩或松木桩进行地基处理，喷粉桩桩径 ϕ 500，间距 1200。

本工程采用钢板桩进行基坑支护，钢板桩采用常见的拉森 III 型，宽度为 750mm，桩长为 6m，基坑支护范围主要是在工作井开挖时进行支护。

（5）电缆线路用地与土石方量

根据对同类工程施工现场的调查，电缆线路施工场地一般布置在沟槽一侧，沟槽开挖的土方除预留部分回填土外，其余基本随挖、随运、随弃。因此沟槽两侧的施工场地占地宽度也相对较小，平均按一侧外扩 2m 估算。另外，工作井和接收井布置在电缆线路中，施工场地包含在电缆线路中。

表 2-8 电缆线路占地与土石方量表

线路	敷设形式	长度 (km)	占地 (hm ²)			土石方 (万 m ³)		
			电缆敷 设	施工 场地	小计	开挖	回填	余方
110kV 线路	单回电缆沟	0.07	0.01	0.01	0.02	0.02		0.02
	双回电缆沟	0.17	0.03	0.03	0.06	0.06	0.01	0.05
	四回电缆沟	0.63	0.15	0.13	0.27	0.34	0.03	0.31
	四回 110kV 电缆顶管	0.21	0.00	0.00	0.00	0.01		0.01
220kV 线路	双回电缆沟	0.10	0.01	0.01	0.03	0.03		0.03
	四回 220kV 及四回 110kV 综合电缆沟	0.03	0.02	0.01	0.03	0.04		0.04
	四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆沟	2.13	1.05	0.43	1.47	2.25	0.09	2.16
	四回 220kV 及双回 110kV 综合电缆顶管	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01		0.01
	四回 220kV 电缆埋管	0.07	0.02	0.01	0.03	0.05		0.05
	四回电缆沟	1.04	0.36	0.21	0.57	0.78	0.04	0.73
合计		4.56	1.65	0.84	2.49	3.60	0.18	3.41

2.1.5.3 对侧变电站

(1) 500kV 圭峰变电站

550kV 圭峰变电站站址位于江门市新会区古井镇南朗村一处山坡上，本项目变电站工程位于丘陵地带，距离古井镇区有 4.5km。该变电站为 550kV 户外综合变电站，变电站于 2011 年建成投运。

500kV 圭峰站 220kV 配电装置采用户外支持式管母线断路器双列布置，5M 侧隔离开关采用三柱水平开启式隔离开关，6M 侧隔离开关采用垂直伸缩式隔离开关，布置在站区的西南侧，220kV 线路向西南架空出线。本期 220kV 配电装置平面布置与前期基本保持一致。

本期在原有场地扩建改造 2 回 220kV 出线间隔，无需征地。本工期场地标高采用原 220kV 场地设计标高。

本期扩建利用站区西北侧前期预留的 220kV 备用出线间隔位置，采用户外常规设备。原有“礼乐甲”出线间隔名称调整为“岱建（高新）甲”出线间隔，原有“礼乐乙”出线间隔名称调整为“岱建（高新）乙”出线间隔。

本期扩建工程是在 220kV 场地将原#22、#22 备用间隔接入礼乐站，新增两个 220 出线间隔的支架及基础。并调整原#10、#12 间隔接入高新站，可利用原来的

支架及基础。站内配电装置楼及高压室等建筑前期已经修建完成，本期扩建设没有对其改造项目。

本期扩建土建工程量主要为新建隔离开关、电流互感器、避雷器、电压互感器支架及基础；新建断路器、端子箱、电源箱基础；新建场地电缆沟；并恢复因施工破坏的站内混凝土道路及绿化。

（2）对侧 110kV 向电站

110kV 向东变电站站址位于江门市江海区国家高新技术产业开发区东南面，靠近江门港澳码头及西江东岸，在信义玻璃厂东侧。该变电站为 110kV 常规式户外综合自动化变电站，变电站于 2010 年建成投运。

本期更换向电站部分 CT 等设备在原有场地，无需征地。本工期场地标高采用原 110kV 场地设计标高。

本期扩建工程是在 110kV 场地将原#2 备用间隔接入高新站，新增避雷器、电缆头、TYD 支架及基础，其余设备可利用原来的支架及基础。站内配电装置楼及高压室等建筑前期已经修建完成，本期扩建设没有对其改造项目。

本期扩建土建工程量主要为新建避雷器、电缆头、TYD 支架及基础；新建场地电缆沟及出线电缆井；新建钻孔桩基础；拆除并重建局部围墙；并恢复因施工破坏的站内混凝土道路及绿化。

（3）其他对侧站

其他对侧变电站原出线间隔设备及导体均可满足本期系统接入要求，无需改造或扩建对侧间隔，仅需调整对侧间隔安健环标示牌，不涉及相关土建工程，下文不再提及。

2.1.6 供电系统、给排水系统

（1）供电系统

站址施工用电从周边引接。

（2）站区给、排水系统

1) 给水系统

站区用水水源考虑采用市政供水管网供水，目前最近站址的给水管道位于江睦路与新港路交叉口处，距离站址约 1.0 公里，站址用水可从此水源点引接，新建 DN100 给水管约 1.0 公里到变电站。

站内给水系统主要包括生活给水系统和消防给水系统，各给水系统独立设置。站内生活给水系统主要包括室外绿化给水部分和室内生活给水部分，采用直供方式，支装管网布置。引入管经过生活给水水表后通过站内生活给水管道分两路向各生活用水点供水；一路直接向消防水池补水，由于站内建筑物高度为 28.0 米，而市政生活给水水压为 0.14MPa，不能满足生活给水所需压力，所以另一路送至给水泵组，经变频加压给水设备（给水泵组）加压后通过生活供水管网向站内各生活用水点供水。

2) 排水系统

站区排水系统主要包括雨水排水系统、生活污水排水系统和事故排油系统，各排水系统采用分流制与合流制相结合的排放制度，重力自流排放，最终排至周边市政管网。

建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过雨水检查井和室外埋地雨水管道排至站外市政雨水系统。

站内生活污水排水系统采用粪便污水和生活废水合流排放系统。生活污水排水量较小，同生活给水量（不含绿化用水量）。生活污水通过管道和检查井自流排放至站内地埋式污水处理设备及化粪池处理后，排入清水池绿化附近植物，多余污水排入市政污水排水系统里。

室内排水管道采用 PVC-U 排水管道，粘接连接。室外埋地雨水及生活污水排水管道 DN≤1200 采用 HDPE 双壁波纹管，素土基础，使用密封圈承插连接；DN > 1200 采用钢筋砼排水管，砂石基础，承插连接。室外埋地含油废水排水管道采用镀锌钢管，砂石基础，焊接连接。各类检查井均采用砖砌筑，道路上采用重型铸铁井盖及盖座，非道路上采用复合材料井盖及盖座。

2.1.7 通信系统

根据系统和线路提供的接入系统方案，本期通信工程建设规模如下：

（一）220kV 线路部分光缆

1) 220 千伏外海至君兰乙线解口入 220 千伏岱建（高新）线路配套光缆工程
 本期从岱建（高新）站至新建电缆终端场沿新建电缆线路敷设 2 根 48 芯管道光缆，分别接至外海至君兰的原有光缆线路的解口点，新建光缆线路长度约为 2×4.59km，一根接原 48 芯 OPGW 光缆至外海站；另一根接新建 48 芯 OPGW 光缆后，再接原 48 芯 OPGW 光缆至君兰站，新建 OPGW 光缆线路长度约为 1×0.25km，分别形成岱建（高新）至外海的光缆路由，及 220 千伏岱建（高新）至君兰的光缆路由。

2) 500 千伏圭峰站至 220 千伏岱建（高新）站线路配套光缆

本期沿着 220 千伏岱建（高新）站至新建双回路终端场敷设 1 根 48 芯管道光缆，光缆路径长约 2.6km；沿着新建终端场至峰外甲乙线#40 塔段及现状峰外甲乙线#31 塔至 Y2 段线路新架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，路径长约 10.5km；并利峰外甲乙线#31-#40 塔段及峰礼甲、乙线圭峰站构架至 Y2 段原 48 芯 OPGW 光缆，形成 220kV 圭峰至高新站光缆路由。

3) 500 千伏圭峰站至 220 千伏外海站双回线路光缆

本期沿着新建 J7 至 J10 段双回线路架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，新建光缆路径长约 3.0km，分别在 J7 及 J10 处接续峰外甲、乙线原有的 1 根 48 芯 OPGW 光缆，恢复原 220kV 圭峰至外海站光缆路由。

4) 500 千伏圭峰站至 220 千伏礼乐站双回线路光缆

本期从圭峰站沿着新建的圭峰至礼乐线行段架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆至 Y1 处，新建光缆路径长约 16.0km，与原峰礼甲、乙原有的 1 根 48 芯 OPGW 光缆接续，恢复原 220kV 圭峰至礼乐站光缆路由。

(二) 110kV 线路部分光缆

1) 中电国际燃气电厂至向东 110 千伏线路改接至中东单回线路配套光缆

根据系统通信的要求，迁移中电国际燃气电厂~向东线路在向电站内的 24 芯管道光缆至 110kV 向中线#2 塔，上塔与 110kV 向中线原 24 芯 OPGW 光缆接通，迁移光缆路径长度约为 0.18km，本工程利用原有光缆即可，形成中电国际燃气电厂~中东的光缆路由。

2) 220 千伏岱建（高新）至 110 千伏向电站双回线路配套光缆

根据系统通信的要求，从高新站至向东站沿新建电缆线路敷设 2 根 48 芯管道光缆，新建光缆线路长度约为 $2 \times 2.10\text{km}$ ，形成 220 千伏岱建（高新）至向东的 2 条光缆路由。

3) 110 千伏礼永线解口入 220 千伏岱建（高新）站线路配套光缆工程

本期 110kV 广兴（武东）站至永康站线路解口点至 220kV 岱建（高新）站沿新建电缆线路敷设 2 根 48 芯管道光缆，新建管道光缆路径长度分别为 1.22km（永康方向）、1.29km（广兴方向）；同时更换原礼永线#29 至线路解口点#46（广兴站侧）的 1 根 24 芯 OPGW 和 1 根地线为 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建 OPGW 光缆路径长度约为 $2 \times 3.68\text{km}$ ，新建光缆与原广兴（武东）站至永康站 48 芯光缆接续，最终形成 220kV 岱建（高新）站 - 广兴（武东）站、永康站各 1 根 48 芯光缆通道。

2.2 施工组织

2.2.1 施工道路

大件设备运输：采用公路运输方案，即 220 千伏变压器由广州火车站通过广佛高速、佛开高速、珠三角环线高速运至外海出口，沿龙溪路、一行路可运至变电站，经进站道路及站内道路，可直接运至主变压器基础位置。沿途交通顺畅，道路桥梁等沿途无需加固措施。总运输长度约 120km，站址距珠三角环线高速外海出口约 5.0 公里。

本工程新建线路位于江门市高新区（江海区）及新会区境内，电缆段沿线有中江高速、江珠高速、江睦路、礼睦路、连海路等可利用，交通较便利。架空段本线路路运输条件一般，可利江珠高速、新中公路、礼睦路、会港大道等及乡村道路等；其中有新建双回架空线路路径长 $2 \times 2.0\text{km}$ （新建双回路铁塔 4 基，其中双回 2 基，耐张 2 基）位于岛内，并无道路桥梁通往该岛，需要考虑渡口船运。

站址周边一行路、龙溪路正在实施中，站址施工时可利用龙溪路与一行路，电缆线路在道路实施后开挖实施，无需新建施工道路。

2.2.2 施工总布置

(1) 施工工区

① 变电站施工营造区

变电站的施工场地主要包括工程建设所需材料堆放场地、机械设备停放场地等。材料堆放场地、机械设备停放场地等利用站区空地，不再另行布置。变电站的施工营

造区拟布置在平整后的站址东侧空地，面积约 0.10hm^2 。

② 架空线路施工工区

1) 材料场、库及临建设施

线路工程施工点分散，各点工程较小，且线路较短，基础工程所需建筑材料、铁塔材料、电气设备、器件以及施工设备等，按照工程进度随用、随购、随调用，不设材料场、材料库和设备库。

2) 塔基施工场地

根据对同类工程施工现场的调查，施工场地一般布置于铁塔基础用地的周边就近处，但平地和丘陵区施工场地有所区别。

平原和丘陵区地形开阔，施工活动方便，可依据实际地形向任意方向扩展作为施工场地，为便于计算，通常采用向四周扩展的方法。根据以往施工经验，平原区域施工过程中考虑四周外扩 3m 作为临时施工场地，丘陵区域考虑征用场地两侧各 3m ，下游 6m 范围作为临时施工场地。另外，采用钻孔灌注桩基础的塔基施工时将产生泥浆，故每个塔基施工需布置工艺泥浆池（包括沉淀池和泥浆池，二者相连），用作钻孔作业中的泥浆收集池。每个塔基需布置 1 个工艺泥浆池。

(2) 人抬道路

考虑到架空线路塔位部分布置于低山丘陵地带，上山交通条件较差，且土地利用现状主要为林地。为保护生态环境，本线路工程沿线尽量降低对原地貌的扰动，拟充分利用山间人行便道、林区护林通道带等开辟人抬、畜拉道路（简称：人抬道路），将铁塔组件及其基础施工材料由运输车辆运抵山脚后，通过人抬或畜拉运至各塔位。根据主体设计单位初步估算，本工程丘陵区塔基有 9 基，按平均每基布置人抬道路约 200m 、路基宽 2.0m ，临时用地面积约 0.36hm^2 。

(3) 牵张场地布置

导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，线路需设置张力场和牵引场（即牵张场地）。按导线架设施工经验，本线路需布置牵引场和张力场（即牵张场地）20 处。平均每处临时用地按 200m^2 考虑，共需用地约 0.40hm^2 ，用地类型以园地、草地为主。

(4) 电缆沟施工场地

根据对同类工程施工现场的调查，电缆线路施工场地一般布置在沟槽一侧，沟槽开挖的土方除预留部分回填土外，其余基本随挖、随运、随弃。因此沟槽两侧的施工

场地占地宽度也相对较小，平均按一侧外扩 2m 估算。另外，工作井和接收井布置在电缆线路中，施工场地包含在电缆线路中。

2.2.3 建筑材料

项目区砂、石资源丰富，购买和运输均很方便，可就近在合法砂、石料场购买。但在订购合同中必须明确砂、石料场的水土流失防治责任。

2.2.4 施工工艺

(1) 变电站

变电站土建施工包括：基坑开挖、排水沟等。

站内建(构)筑物土建工程施工

建(构)筑物地基开挖，按照设计尺寸，采用机械挖沟(坑)，堆土于沟(坑)边，至设计高程后进行基础承台混凝土浇筑，验收合格后进行土方回填。

② 围墙外排水工程施工

排水沟为明沟，浆砌石结构。采用人工挖沟，大致成型后由人工修直、修坡，检验沟深、深宽、边坡、纵坡等指标符合设计及规范要求后进行边坡衬砌。

(2) 架空线路

架空线路工程主要包括塔基基础工程、铁塔组立及架线工程。

1) 一般塔基

① 塔基基础工程

塔基基础工程包括塔基土石方工程及基础混凝土浇筑等工序。

前已述及，按照塔位地质状况及所采用的基础形式，塔基土石方工程分为“开挖—回填”和“钻孔—灌注”两种工艺过程，钻孔灌注桩基础采用“钻孔—灌注”工艺。

本工程线路塔基基础为人工挖孔桩基础及灌注桩基础，钻孔灌注桩采用机械钻孔工艺。开钻前先建泥浆池，用作钻孔作业中的泥浆收集池。泥浆池为地下式结构的土坑，容积约为 20m³，规格为宽 4m×长 5m×深 1m，在长边和地面加 I8 工字钢，在长边距两端各 75cm 位置加 U 型吊环，吊环和钢板焊接到一起。泥浆池开挖土方全部装袋后垒砌于池坑四周堆土场外侧，使之成为临时拦挡，然后将池坑挖深至 1.0m，开挖土堆放于池坑四周装土袋拦挡内侧，并削坡、拍实。

钻孔工艺采用专业机械作业，螺旋钻头钻孔，钻头直径等于塔基基孔直径，钻孔深等于基孔设计深度，一般 10~20m。

钻孔工艺为湿钻法，钻头带水作业，开钻后螺旋钻头将基孔土逐层钻进，被注入钻头的工艺水稀释为泥浆，继而在钻杆螺旋的作用下排出地表，再通过排泥管路排入泥浆池。基土随水排入泥浆池后开始沉淀与水分离，而分离后的沉清水在钻机供水系统的作用下被循环利用，注入钻头。钻孔结束后，排放泥浆池沉清水，清理池中淤泥，回填泥浆池，并整平覆土，恢复原用地类型，8 基灌注桩泥浆池共挖方 828m³。

人工挖孔桩基础分为“开挖—回填”两个工艺过程，采用人工开挖的形式进行基础开挖，开挖尺寸较实际略大，基础开挖完成后进行混凝土浇筑，然后对基础孔隙进行土方回填。

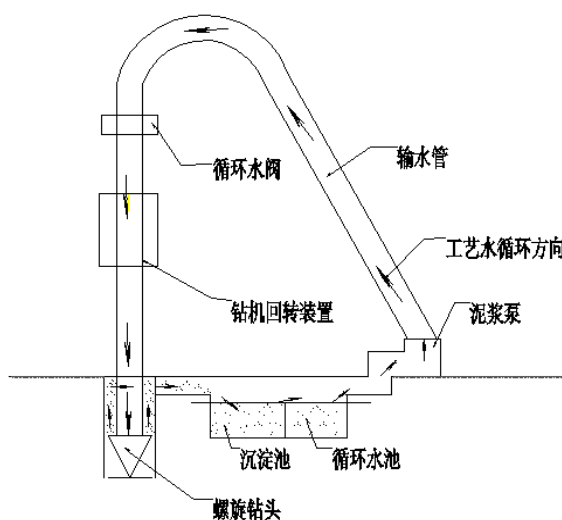


图 2-10 钻孔—灌注工艺示意图

②基础混凝土浇筑

位于平地区交通方便的塔基采用商品混凝土浇筑，罐车运输，人工进仓，插入式振捣器振动；位于丘陵区的塔基采用现场人工拌制，人工进仓，插入式振捣器振动。为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，现场人工拌制在纤维布或钢板上进行。基础施工时，随挖随浇筑，尽量缩短基坑暴露时间，防止基坑积水或塌埋。

③铁塔组立

塔杆材料及组件均由汽车运至塔基附近，位于丘陵区的用人力或畜力通过山间小道、护林道路和专门开辟的人抬道路运至塔位处，用人工根据铁塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

④架线及附件安装

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。导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。间隔棒安装采用四线飞车进行线上测量、安装。

紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装，防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。

2) 涉及鱼塘塔基

由于部分塔基受地形布置影响，涉及鱼塘施工，基础施工前需修建施工围堰，将施工场地与鱼塘隔开。本工程需修建施工围堰约 3 处。施工围堰顶宽 0.8-1.0m，高 1-2.50m，临水侧坡度为 1: 0.5 放坡，布置于基础临水面四周，其迎水坡用沙包堆砌，所需围堰长度约 150m。单个塔基所需围堰施工面积约 180m²，所需施工面积约列入塔基施工场地面积。

沙包护坡采用纤维编织袋内装干水泥和粉沙的沙包砌墙，层间沙包必须交错放置，外侧约按 75° 倾斜角砌筑，边砌边回填土。每个纤维编织袋装满尺寸约为 900×400×180 计，粉沙和水泥按 M10 砂浆配比配料，必须充分拌匀但不加水，待砌筑后自然吸水凝固。护坡顶标高比塘基外的地面高 500mm，护坡离基础边缘距离应满足不影响基础受力的要求。

线路先对不需要修建施工围堰的塔基进行施工，然后才对需修建施工围堰的塔基进行施工，或者交叉进行。在这 3 个需修建施工围堰的塔基施工时，需先进行施工围堰的回填，而回填土方则是利用附近不需修建施工围堰的塔基中基础开挖多余土方进行回填。

(3) 电缆线路施工

输电线路中有部分地段采用电缆线路，其敷设形式为电缆沟敷设、电缆顶管、埋管、利用综合管廊和电缆桥架等敷设方式。

1) 电缆沟施工

施工工序为：沟槽开挖→电缆沟砌筑→施工间隙回填→清理、施工迹地恢复。

① 沟槽开挖：

电缆通道开挖后为回填土或流动性较大的淤泥层，地基条件较差，且 220kV 综合电缆沟和工作井对地基承载力要求较高，电缆沟及工井处需要做地基处理来防止电缆不均匀沉降，增加电缆线路运行的安全性。本工程 110kV 电缆沟和工井

采用松木桩进行地基处理，松木桩尾径不小于 100mm；220kV 电缆沟和工井采用喷粉桩或松木桩进行地基处理，喷粉桩桩径 $\phi 500$ ，间距 1200。

本工程采用钢板桩进行基坑支护，钢板桩采用常见的拉森 III 型，宽度为 750mm，桩长为 6m，基坑支护范围主要是在工作井开挖时进行支护。

挖掘、运输机械通常沿着电缆沟纵向中心线，采用渐挖渐退方式开挖施工，若遇到周边环境较差不适合机械开挖的段面，采用人工进行开挖。在开挖过程中，挖出的土石方全部随挖、随运、随处置。

② 电缆沟砌筑：采用人工砌筑。

③ 沟槽回填、迹地恢复：电缆沟施工结束后，埋设槽盒，对墙体外侧沟槽及时回填，回填前先清除槽底积水及杂物，沟槽两侧同步人工回填高差不超过 0.3m，采用电动夯进行压实，沟槽内不得回填淤泥质土或含有机物的大块状物。沟槽回填结束后及时对施工迹地进行恢复。

2) 电缆顶管敷设施工

① 顶管法的工作原理是：先在设计线路上，建造一定数量的小基坑用作顶管的工作井，并作为一段顶管的起点和终点。在工作井的一面或两面侧壁凿出圆孔作为预制管节的进口或出口，孔口对面侧墙为顶推预制管节的承压墙。通过孔口由安装在承压墙上的液压千斤顶和承压垫板把带有切口和支护开挖外壳的工具头水平地顶入土中，然后以工具头为先导将预制管节按设计轴线逐节顶入土层中，直至工具头后的第一段前商进入下一工作井的出口而完成两个工作井之间的管道铺设。

② 工作井明挖施工

明挖工作井时，先规划施工场地，并于施工场地周边布设建筑围挡板封闭施工场地，而后开始用挖掘机械开挖基坑，最后按照工作井设计要求建立支护。

2.3 工程占地

本工程用地主要为输电线路工程中的各项用地和变电站用地。

架空线路占地主要包括塔基用地、塔基施工场地、人抬道路、牵张场及电缆沟用地；变电站占地主要为变电站址用地。

2.3.1 变电站

占地主要为岱建变电站用地，总用地面积为 2.00hm²。

2.3.2 对侧变电站

对侧变电站主要是 500kV 圭峰变电站和 110kV 向东站扩建间隔和改造间隔用地，占地面积约 0.18 hm²。

2.3.3 架空线路

（1）塔基及施工场地：根据前文统计，本架空线路工程中塔基永久用地面积 0.75hm²，施工场地临时用地 1.09hm²。

（2）人抬道路：根据前文统计，本工程需布置人抬道路约 1800m，路基宽 2.0m，临时占地面积约 0.36hm²，占地类型为林地。

（3）牵张场：本线路工程共布设牵张场 20 处，需临时用地约 0.40hm²，用地类型为草地、园地。

2.3.4 电缆线路

根据前文统计，电缆线路临时用地 2.49hm²，用地类型为交通运输用地、草地。

2.3.5 工程总占地

据上述统计，本工程总占地面积 7.37hm²，其中永久占地 2.93hm²，临时占地 4.44hm²。工程占地类型包括水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、耕地、草地、园地和林地。工程占地面积及用地特征详细划分见表 2-7。

表 2-7 工程占地面积统计表 单位: hm²

占地性质	区域	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	耕地	草地	园地	林地	合计	江海区	新会区
永久占地	变电站	1.11		0.89					2	2.00	
	对侧变电站		0.18						0.18	0.05	0.13
	塔基	0.22			0.08	0.15	0.19	0.11	0.75	0.15	0.60
	小计	1.33	0.18	0.89	0.08	0.15	0.19	0.11	2.93	2.20	0.73
临时占地	站址施工营造区	0.1							0.1	0.10	
	塔基施工场地	0.36			0.1	0.21	0.26	0.16	1.09	0.22	0.87
	人抬道路							0.36	0.36		0.36
	牵张场					0.2	0.2		0.4	0.08	0.32
	电缆线路			1.14		1.35			2.49	2.49	0
	小计	0.46	0	1.14	0.1	1.76	0.46	0.52	4.44	2.89	1.55
合计	1.79	0.18	2.03	0.18	1.91	0.65	0.63	7.37	5.09	2.28	

2.4 土石方平衡

本着就近调配利用的原则，项目对挖填方尽量考虑综合利用，采用以挖作填，力争挖填平衡。本工程土石方主要发生在项目建设期，主要包括变电站基础、输电线路塔基用地表土剥离、塔基基础开挖回填、电缆沟开挖回填等。

2.4.1 土石方平衡分析

(1) 变电站

站区场地采用平坡式设计，鱼塘回填由工业园公司负责，回填至高程约 2m，回填到高程约 2m，项目需进行二次回填至设计标高，回填土方约 2.36 万 m³，基础开挖约 0.42 万 m³。

(2) 对侧变电站

对侧变电站扩建间隔基础开挖 0.06 万 m³，填方 0.06 万 m³。

(3) 架空线路

本工程架空线路的土石方来自于塔基基础施工，主要为塔基基础施工开挖等。

依据前文述及塔基土石方的计算方法，本工程架空工程塔基土石方挖方 0.57 万 m³，其中 0.52 万 m³ 泥浆晒晾后回填于塔地用地，填方 0.13 万 m³，余方 0.44 万 m³，

架空线路产生的余方就地平摊于塔基低洼地用地范围内自行处置、平衡，不产生外运弃渣，余方就地平整。

(4) 电缆线路

电缆线路主要为电缆沟的开挖与回填，挖方 3.60 万 m³，回填 0.18 万 m³，余方 3.42 万 m³。

(5) 土石方汇总

综上所述，本工程总挖方 4.65 万 m³，总填方 2.79 万 m³，余方 3.80 万 m³，其中 0.38 万 m³就地平整于塔基施工场地，3.42 万 m³余方用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

工程土石方平衡见表 2-8，土石方流向框图见图 2-11。

表 2-8 工程土石方平衡统计表 单位：万 m³

序号	项目或分区	挖方		填方	调入方		调出方		借方		余方	
		一般土方	泥浆钻渣	土方	数量	来源	数量	去向	土方	来源	土方	去向
1	变电站（含站内电缆沟土石方）	0.42		2.36					1.94	外购		
2	对侧变电站	0.06		0.06								
3	架空线路	0.05	0.52	0.19							0.38	就地平整
4	电缆线路	3.60		0.18							3.42	周边建设项目回填
	小计	4.13	0.52	2.79					1.94	外购	3.80	
	合计	4.65		2.79					1.94		3.80	

2.4.2 表土平衡分析

(1) 变电站

由于变电站占地为鱼塘，鱼塘填平回填由工业园公司负责，无表土可剥。

(2) 对侧变电站

对侧变电站扩建间隔占用原有绿化，施工前应对地表覆殖土进行剥离以备后用，剥离厚度平均按 20cm 考虑，剥离面积为 0.14hm²，剥离量 0.03 万 m³，剥离的表土全部装袋，施工期间可作临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土。

(3) 架空线路

① 塔基及施工场地

本工程架空线路塔基工程占用了耕地、草地、园地及林地，考虑到后期塔下绿化覆土，施工前应对地表覆殖土进行剥离以备后用，剥离厚度平均按 20cm 考虑，剥离面积为 1.26hm²，剥离量 0.25 万 m³，剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地周边临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土。

② 人抬道路

本工程需布置人抬道路约 1800m，占地类型为林地，由于人抬道路施工扰动以人力踩踏、占压为主，其扰动地表深度小于 20cm，因此，人抬道路用地范围内不进行表土剥离，采取铺垫保护措施，表土铺垫保护措施面积为 0.36hm²，合计采取铺垫措施保护的表土量为 0.07 万 m³（按保护表土层厚度为 20cm 计列）。

③ 牵张场

本工程共布设牵张场 20 处，由于牵张场以人为的施工扰动为主，其扰动地表深度小于 20cm，因此，牵张场用地范围内不进行表土剥离，采取铺垫保护措施，表土铺垫保护措施面积为 0.40hm²，合计采取铺垫措施保护的表土量为 0.08 万 m³（按保护表土层厚度为 20cm 计列）。

(4) 电缆线路

电缆线路主要占用了交通运输用地和草地，考虑到后期恢复绿化覆土，施工前应对地表覆殖土进行剥离以备后用，剥离厚度平均按 20cm 考虑，对草地进行剥离，剥离面积为 1.35hm²，剥离量 0.27 万 m³，剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地周边临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土。

工程表土平衡调配见表 2-9。

表 2-9 工程表土平衡调配表 单位：万 m³

序号	各施工区		可剥离表土总量											
			铺垫保护的表土量	剥离表土	自身用地范围内堆存		调出		调入		外借		回填	
					表土	去向	表土	去向	表土	来源	表土	来源	表土	去向
1	变电站区		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	对侧变电站区			0.03	0.03								0.03	复绿用土
3	架空线路区	塔基及施工场地	-	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	-	0.25	
		人抬道路	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		牵张场	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	电缆线路			0.27	0.27								0.27	
合计			0.15	0.55	0.55	-	-	-	-	-	-	-	0.55	

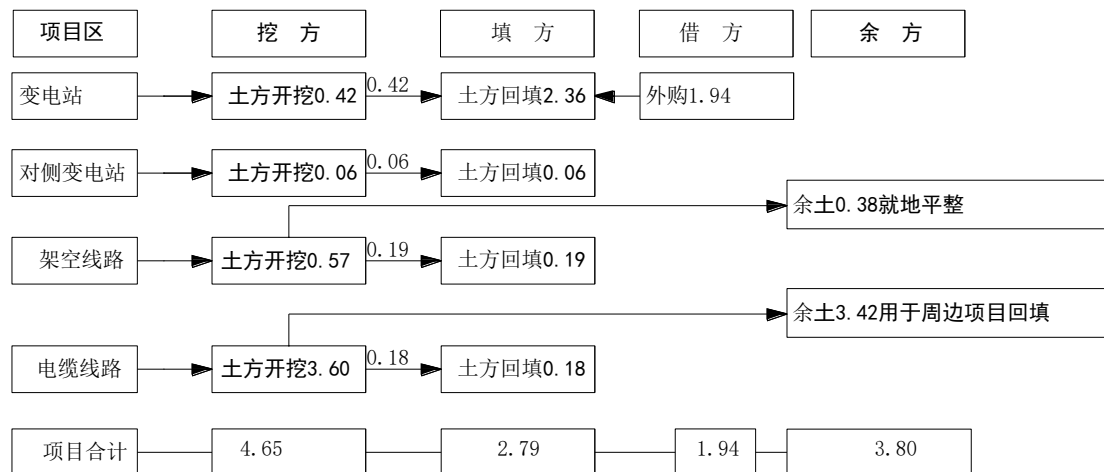


图 2-11 土石方流向框图（单位：万 m³）

2.4.3 弃土处置

余方 3.80 万 m³，其中 0.38 万 m³就地平整于塔基施工场地，3.42 万 m³主要为电缆沟的开挖方，电缆沟在道路路基回填实施后进行开挖，挖方为路基回填土，可综合利用，用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填（详见附件《关于协助处理江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程余方的复函》）。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

站址区拆迁临时房屋建筑面积约 300 m²，改迁 10kV 线路长度 200 m。线路拆除棚屋 8000 m²，拆除广告牌 2 处，共约 600m²；迁移通信管线 200m，拆除燃气管道 100m。

2.6 施工进度

工程拟于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 3 月完工，计划总工期 1 年。

施工进度安排详见表 2-10。

表 2-10 施工进度安排表

工程区	项目	2020 年										2021 年				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
施工准备		—														
变电站	基础开挖及站区建设		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	电气设备安装												—	—		
	电气设备调试													—	—	
对侧变电站	设备建设												—	—		
架空线路	塔基施工			—	—	—	—	—	—	—	—					
	杆塔组立				—	—	—	—	—	—						
	架线						—	—	—	—						
	调试运行													—	—	
电缆线路	沟槽开挖				—	—	—	—	—	—						
	架线工程								—	—	—	—				
	附件安装										—	—	—	—		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

场地位于江门市江海区龙溪湖公园南侧，属珠江三角洲冲积平原地貌区。场地现为鱼塘，地势开阔平坦，地面标高为 1.58~2.53m。场地北侧为龙溪湖公园，东、南、西三侧为鱼塘。

2.7.2 地质

(1) 地基岩、土层分布

经勘察查明，场地地基岩、土层分布及其特征自上而下分述如下：

①素填土（Qml）：褐黄、褐红色，由粉质粘土、碎石组成，为新填土，松散。该层仅分布于鱼塘塘堤上，厚 1.70~2.00m。

②淤泥质土（Qmc）：灰黑色，主要由粘粒组成，含腐植质及贝壳，局部夹淤泥，流塑，饱和。该层分布广，厚 17.80~19.20m。

③粘土（Qal）：灰褐、褐黄色，主要由粘粒组成，含粉细砂，具粘性，切面光滑，可塑。该层分布广，厚 2.60~3.70m。

④粗砂（Qal）：褐黄、灰白色，以粗砂、中砂为主，次为粉、细砂，中密，饱和。该层仅分布广，厚 5.20~5.30m。

⑤砾砂（Qal）：褐黄、灰褐色，以角砾、粗砂为主，次为中砂、细砂，中密，饱和。该层仅分布广，厚 4.00~4.80m。

⑥强风化粉砂质泥岩（E1）：紫红、灰黑色，残余泥质结构，层状构造，岩石强烈风化呈土状~半土半岩状，节理裂隙发育，岩芯破碎，易掰碎。属极软岩，岩体基本质量等级 V 级。该层分布广，钻孔揭露厚度为 7.20~8.30m。

⑦中风化粉砂质泥岩（E1）：褐红、棕红色，泥质结构，层状构造，岩石风化较强烈，节理裂隙稍发育，岩芯呈柱状，暴晒或风干后易碎裂。岩体较完整，属软岩，岩体基本质量等级 IV 级。该层分布广，钻孔揭露厚度为 9.40~10.40m。

根据钻孔观测，场地地基分布有地下水，属孔隙、裂隙型潜水。地下水主要赋存于第四系松散土层的孔隙和强、中风化粉砂质泥岩的节理裂隙中。地下水主要接受大气降水和侧向地下径流的补给，消耗于蒸发并向邻近的河涌排泄。钻探过程中未见严重漏水和突然涌水等不良现象。

（2）地震

按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程建筑物的建筑抗震设防类别为乙类，本区设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 7 度。建筑场地类别划分为 III 类，场地设计基本地震加速度为 0.125g，特征周期为 0.45s。

（3）不良地质作用

根据区域地质资料，场地未见区域性断裂构造通过。地基第四系土层广泛覆盖，构造形迹表现不明显，未发现断裂切割、错动现象；下伏基岩虽节理裂隙发育，但未见构造破碎带和软弱夹层。

场地及其邻近地表平坦，没有发现滑坡、崩塌、塌陷等不良地质现象；地基上部第四系土层和强、中风化粉砂质泥岩中未见沟浜、洞穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 气象

地处北回归线以南，属南亚热带季风海洋气候。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。站址处没有长期气象观测站，站址西南约 8km 处有新会气象站。新会气象站是国家基本站，距离站址较近，且在地理及气候条件上基本相同，对该工程的气象条件代表性较好，故选用该气象站作为变电站的参证站。

多年平均气温 22.0℃，历年极端最高气温 38.3℃（2004 年），极端最低气温

0.1℃(1963年)。多年平均降雨量为 1765.7mm, 历年最大一日降水量 297.5mm (1961年), 历年最大一小时降水量 99.8 mm (1975年), 历年最大十分钟降水量 42.4 mm (1975年)。多年平均相对湿度 80%, 多年平均风速 2.4m/s, 多年平均降雨日数 197.6d, 多年平均雷暴日数 78.4d。

2.7.4 水系

本工程位于江门市江海区内。境内地势西北高, 东南低, 地形复杂, 地貌多样。复杂地形将江门市划分为珠江三角洲水系和粤西沿海水系。贯穿境内大部分地区的是珠江的一级支流潭江水系, 潭江流域内有集雨面积超过 100 km² 的支流 21 条。潭江上游多山, 中游为潭江平原, 下游为冲积平原。

变电站站址位于西江流域下游右岸, 江门水道支流礼乐河左岸。西江是珠江水系的主流河道, 发源于云南省曲靖市沾益县马雄山东麓, 自西向东流经云南、贵州、广西、广东四省(区)。在广东三水市思贤滘与北江汇合后流入珠江三角洲网河区, 主流由磨刀门出海。礼乐河为江门水道支流, 于江门市区文昌沙河段分出后自北向南流经江海区的礼乐镇。

站址 100 年一遇洪水位为 4.76m。站址最高内涝水位约为 2.8m。

站址及线路不占用河流水系, 线路跨越河涌。

项目区水系图见附图 2。

2.7.5 土壤植被

(1) 土壤

项目区沿线土壤主要有水稻土、红壤、赤红壤、黄壤及南方山地草甸土等, 以赤红壤为主。

(2) 植被

项目区地带性植被类型属南亚热带常绿阔叶林和针、阔叶混交林, 植被覆盖率约 70~80%。植被种类繁多, 有农作物、林木、果树、牧草等。农作物主要分为粮食作物和经济作物。粮食作物以水稻、番薯为主, 还有马铃薯、玉米和蚕豌豆等旱粮作物; 经济作物有蔬菜、果树、花生、甘蔗、大豆、木薯、茶叶、花卉、南药、食用菌等。林木种类很多, 常见的乔木有杉、松、桉、红椎林、稠、荷木、

木麻黄、台湾相思、大叶相思、樟、柳、苦楝、油桐、橡胶等。灌木品种主要有桃金娘、野脚木等。人工栽培品种有马尾松、台湾相思、速成桉、茶、楝叶五菜萸等。果树龙眼、芒果、荔枝、黄皮、柑桔、油甘等。牧草覆盖面广、适口性好、采食率高，主要有鸭嘴草、鹧鸪草、芒草、蜈蚣草等，以荒草植被为主。

本站址为鱼塘，无植被。输电线路沿线低丘植被以桉树、杂树经济林为主，平原地带主要植被为农作物、果园和杂草。现状林草覆盖率约 50%。

2.7.6 水土保持敏感区

本工程水土保持敏感区主要有沿线村庄、现有道路、规划道路及其排水系统、周边建设项目、河涌、周边植被等，不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本方案按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，对本工程的选址、选线进行相符性分析，并提出修正意见。具体分析详见表 3-1。

表 3-1 主体工程选址水土保持制约因素分析表

限制等级	约束性条件	符合性分析	落实方案
水土保持法规定	《水土保持法》第十七条，禁止崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、取石等可能造成水土流失的活动	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内	
	《水土保持法》第十八条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在水土流失严重、生态脆弱的地区	
	《水土保持法》第二十条，禁止在25度以上陡坡地开垦种植农作物	本项目不属“开垦种植农作物”	
	《水土保持法》第二十一条，禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不属“毁林、毁草开垦和采集发菜，铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等”	
标准规定	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	项目不设取土（石、砂）场	
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	项目不设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	
	选址（线）应避让水土流失重点预防保护区和重点治理区	不在水土流失重点预防保护区和重点治理区	
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	未占用，符合要求	
	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	未占用，符合要求	

从表 3-1 可以看出，项目区满足水土保持限制性规定，即不存在水土保持方面的绝对或严格限制的制约性因素，选址、选线基本合理。

本工程推荐路径方案已获得线路所属地规划部门同意复函(附件)。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 工程建设方案与布局分析评价

本工程建设方案项目约束性规定按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求进行分析，详见表 3-2。

表 3-2 建设方案的水土保持制约性因素对照分析表

原文	项目情况	分析意见
对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 相关条款		
山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	主体工程设计已考虑了根据地形情况布置不同的塔基基础，以及采取高低腿型式减少工程扰动地表面积。	符合

3.2.1.2 结论

根据工程总平面布置，在满足施工要求的前提下，总体上本项目平面布局紧凑，严格控制了施工临时用地，本项目总平面布置符合水土保持要求。同时，工程尽量利用开挖土石方，减少了弃方量，将水土流失影响降至最低，符合水土保持要求。但工程建设过程中土石方开挖、回填需做好相应水土保持措施。总体来看，本项目总体布局符合水土保持要求。

①《中华人民共和国水土保持法》在 2010 年 12 月进行了修订，2011 年 3 月 1 日起施行；修订后的水土保持法对开发建设项目提出了新的要求，本项目建设符合水土保持法的要求，项目建设可行。

② 本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中明确规定的强制性条款，包括对项目建设的有关规定，对主体工程选线的特殊规定等结合本项目特点进行分析，经分析评价，本项目在工程选址（线）方面均能满足标准中要求的约束性规定及线型建设类项目的特殊规定，不存在限制项目建设的绝对限制类行为，项目建设可行。

③ 本项目不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

④项目区不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区

及国家确定的水土保持长期定位监测站。

⑤本工程永久占地满足当地土地利用规划要求及行业用地指标要求，主体工程已严格控制临时用地范围，通过方案采取的各项工程措施、临时措施及工程建设后对用地范围内的可绿化面积进行植被恢复或复耕，可使用地范围内的水土流失得到有效控制，减小用地影响及拆迁量，有利于水土保持，符合水土保持要求。

⑥本工程填方尽量利用挖方，余方尽量综合利用，不能综合利用的用于周边回填。填筑土料不足部分均从合法的土料场购买，其水土流失防治责任由相应的供应商承担，工程土石方平衡基本符合水土保持的相关要求，土石方平衡基本合理。

⑦本工程土石方开挖以机械施工为主，辅以人工开挖，场地开挖严格按照分层、分片渐进。机械施工，可以缩短施工时间，有利于水土保持，满足水土保持要求，主体工程采用的施工工艺在确保安全和质量的前提下，尽量减小对地表的扰动，避免不必要的开挖破坏原状土及避免二次开挖，只要主体工程合理安排施工时间，将大挖大填等施工活动安排在枯水期，并充分做好施工过程中相关的临时保护措施，对主体工程的安全不造成影响，同时也较少了水土流失。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 对主体工程占地面积、地类的评价

本工程总占地面积 7.37hm^2 ，其中永久占地 2.93hm^2 ，临时占地 4.44hm^2 。工程占地类型包括水域及水利设施用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、耕地、草地、园地和林地。

从用地类型及面积来看，工程用地占用耕地，主要为旱地，占用比例较小，工程用地类型基本符合水土保持要求。

主体工程设计中充分考虑地形条件及场地空间，在满足工程布置的同时，严格控制施工场地等临时用地的面积，减少了临时用地对地表的扰动，有利于水土流失防治。塔基、电缆沟考虑了施工场地临时占地，可满足施工要求，但是在施工过程中，需对其采取合理有效的临时措施，尽量减少水土流失，施工结束后及时采取恢复措施。

综上所述，从水土保持角度分析，工程占地基本符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程总挖方 4.65 万 m³，总填方 2.79 万 m³，余方 3.80 万 m³，其中 0.38 万 m³就地平整于塔基施工场地，3.42 万 m³余方用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

(1) 填方尽量利用工程挖方

本工程土方回填利用工程的开挖土方，提高土方的利用率。

(2) 明确弃土的去处

本工程余方总量余方 3.80 万 m³，其中 0.38 万 m³就地平整于塔基施工场地，3.42 万 m³主要为电缆沟的开挖方，电缆沟在道路路基回填实施后进行开挖，挖方为路基回填土，可综合利用，用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

站址位于江门市江海区高新技术产业园区范围，周边正在进行开发建设项目，需要大量土方回填，余方得到了综合利用。

塔基余方就地平整于塔基施工场地内；一般土方采取就地处置的方式，将其全部填埋、平摊于塔基基面或施工场地坑洼内，避免土方转移造成的不必要水土流失。

(3) 表土资源的利用与保护

本方案考虑的表土剥离原则主要是对于原地表植被、分布有肥沃的表层土区域，并结合项目区实际剥离的表层土，以备后期恢复利用。为保障表土资源有效利用，本方案根据施工占地类型情况对建设区各永久工程及临时工程分布的可用表土资源进行调查分析并剥离堆存，表土剥离后采用土袋临时拦挡措施进行保护，结合后期覆土情况就近保存表土，使项目建设区内的表土资源得到有效的保护和利用。

总体来讲，本工程总体土石方规模较小，填方尽量利用了开挖方，并考虑了余方的综合利用，对表土资源考虑了利用与保护，符合水土保持要求。

3.2.4 施工方法与工艺评价

3.2.4.1 施工组织分析与评价

(1) 施工条件评价

施工交通：架空线路部分位于丘陵区，工程考虑对部分交通困难的路段考虑设置人抬道路，全线拟修施工临时道路总长 0.3km，用于连接对外交通至项目区各塔基

作业面等区域，人抬道路在一定程度上增加了工程建设对地表的扰动，需做好施工期防护及后续的植被恢复。

施工场地：变电站施工场地布置在永久征地范围内，不再另行征地。线路塔基施工场地布置在塔基四周，此举做法充分考虑了路径区地形地貌特征和塔基工程的特殊性，较好地结合了塔基分布的特点，有利于水土流失的防治，施工场地布置合理。输电线路沿线林草发育，植被生长茂盛，建议施工单位实施时，根据塔位的地表植被情况，对具体塔基的施工场地作好科学布置，控制施工用地，减少施工过程中的水土流失。

施工材料：本工程所需的土、石料等均外购于合法的开采商家，水泥、钢材等其它材料，可就近购买，避免本项目小规模独立取土、采石而扩大水土流失影响范围。

施工排水：主体工程在变电站场区内、外均考虑了永久排水设施，可以疏导场区汇水，但鉴于施工期间永久排水设施尚未修建完毕，避免排水沟未发挥相应的功能而造成水土流失影响，因此，本方案要求站区排水系统采用永临结合方式，确保施工期站区的排水顺畅。

综上所述，本工程施工交通条件较好，施工场地布设、施工材料安排合理，满足水土保持要求。

(2)施工时序分析与评价

本工程输电线路主要为铁塔基础开挖、填筑，电缆沟开挖、回填。根据主体施工安排进度，以上项目的土石方工程主要安排在 6-10 月，期间跨越了部分雨季，施工时序安排不利于水土流失防治，因此施工前必须做好场地内排水、拦挡等防护措施，尽可能的将土石方作业在雨前完成，雨前完不成的，应提前做好相应的临时防护措施，从源头上减少水土流失的发生，并且施工中要做好道路的疏通工作。

土建工程结束后，协调好安装工程施工工艺，及时平整、清理施工场地，疏通场地排水，及时恢复场地植被，恢复扰动地表的水土保持功能。

3.2.4.2 施工方法及施工工艺评价

(1) 变电站基础和架空线路杆塔基础、电缆线路以机械施工工艺为主，其扰动强度小，尽可能的保护了原状土，整个工程施工中没有采用爆破等有潜在破坏

因素的工艺。但需注意的是土石方施工作业不宜过长，施工中的钻孔、灌注、填筑平整、碾压等工序应紧密连接，并尽量在雨前完成，雨前完不成的，应提前做好相应的防护措施，以减少雨水渗入。

（2）工程施工前未考虑后期需求对表层的熟土进行剥离，此举不符合《生产建设项目水土保持技术标准》对工程主体施工的约束性要求，本方案将予以补充，并对表土采取相应的临时防护。

（3）塔基基础施工过程中所产生的泥浆钻渣先进行泥浆沉淀池处理后再出泥，泥浆晾干后就地平整于塔基施工场地内，就地填埋、平摊于塔基基面或施工场地坑注内，可以避免因土方转移造成的不必要水土流失。

总之，线路塔基、电缆线路施工和变电站施工等都采取了先进、成熟的施工工艺，土石方工程大部分采用机械施工，人工辅助的方法，既很好的控制了施工质量，又能保证施工进度，减少了对地表扰动及裸露时间，对水土流失的防治起到了重要作用。主体工程未考虑的表土剥离措施，本方案将予以补充。

3.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计在保障工程稳定、施工安全的同时，诸多工程措施亦具有水土保持功能。从预防水土流失、保护生态环境角度对主体工程布置、设计进行正确的评价，不仅可以有效地避免水保措施项目的重项或漏项，保证水保方案编制的完整性，减少工程的重复投资，而且有利于水保工作的顺利开展，更重要的是从水土保持方面对主体工程设计起到补充完善的作用。

根据主体工程可研报告，为保障工程运行的稳定及沿线景观，主体工程采取了多项措施。

本方案对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价范围包括变电站排水沟、绿化，塔基及施工场地泥浆沉淀池措施，对侧变电站恢复绿化、电缆线路恢复绿化带等部分。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程设计的水土保持措施界定的相关规定，其中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

3.3.2 不界定为水土保持工程的措施

本工程主体设计中不界定为水土保持工程的工程类型主要指以防护主体工程安全运行为主，同时兼有水土保持功能的措施。此类工程主要有：线路文明施工管理、变电站站内场地硬化工程，变电站围墙以及线路塔基区的长短腿及抬高基础等。本工程不界定为水土保持的措施有以下几种：

（1）线路文明施工管理规定

根据《南方电网输变电工程施工安全措施补助费、文明施工措施费管理规定》，要求输电线路现场安全文明施工，采取区域化管理。

1) 基础施工，土石方、机具、材料应实现定置堆放。材料堆放应铺垫隔离；场地是耕地的，要求按生土、熟土分别堆放，施工完后恢复原貌；

2) 作业现场设备材料堆放：设备材料堆放场地应坚实、平整、地面无积水。

（2）施工围栏

电缆沟施工在外侧采用施工围栏防护，不计入主体已有的具有水土保持功能的措施。

（3）变电站挡墙

变电站平整后与周边形成 1.4~3.5m 的填方边坡，变电站南面及西面靠规划道路侧采用放坡植草式护坡；北面及东面与其它地块相邻的围墙地下做钢筋混凝土挡土墙进行护坡，钢筋混凝土挡土墙长度为 185 米，挡土墙不计入主体已有的具有水土保持功能的措施。

（4）电缆线路

本工程电缆线路沿现状、规划道路走线，主要采用电缆沟、顶管和埋管敷设。电缆线路施工临时占用人行道和机动车道，电缆敷设采取分段施工，施工完成后应尽快恢复道路用地。

以上措施，均具有水土保持功能，特别是施工场地封闭措施，不仅保证了施工安全，减小了施工现场对道路及其周边环境的水土流失影响，而且对施工场地起到了临时拦挡作用，防止了施工活动对场地周边直接影响，避免了开挖土石方的流失，但主要为主体工程的安全运行服务或是文明施工管理规定，不界定为水土保持措施。

3.3.3 界定为水土保持工程的措施

综上所述，本工程各防治分区界定为水土保持工程的措施类型统计如下：

（1）变电站

工程措施：根据主体工程设计资料，主体工程设计在用地围墙外侧设站外排水沟，以排导运行期站区汇水，排水沟长约 380m。站区内沿道路一侧布置雨水管网，长约 320 m。

植物措施：变电站南面及西面靠规划道路侧采用放坡植草式护坡，主体工程对变电站构筑物空地等区域布置草坪绿地，绿化、美化站区环境，美化绿化措施面积为 1920m²。

（2）对侧变电站

扩建间隔设备基础施工破坏原有绿化，主体工程布设恢复原有绿化面积为 1400m²。

（3）架空线路

本工程塔基多数采用钻孔灌注桩基础，钻孔灌注桩基础施工一般采用机械“钻孔—灌注”工艺，在开钻前需先修建泥浆池和沉淀池，用作钻孔作业中的泥浆收集池。泥浆池和沉淀池相连布置。本工程采用钻孔灌注桩基础的塔基共 53 基，每基布设 1 座泥浆（沉淀）池，据此计算，主体工程设计共布设泥浆（沉淀）池 53 座。

水土保持评价：以上界定的水土保持措施，因势利导，措施有效、合理，不仅保证了工程的顺利建设和安全运行，而且也有良好的水土保持功能。本方案将全部纳入水土流失防治措施体系，纳入水土保持工程投资。

3.3.4 界定为水土保持工程的措施工程量及投资

主体设计中具有水保功能的措施工程量及投资见表 3-3。

表 3-3 主体工程已计列的具有水保功能的措施工程量及投资表

项目区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资 (万元)
变电站工程	工程措施	排水沟	m	380	9.76
		雨水管网	m	320	9.60
	植物措施	美化绿化（包括边坡绿化）	m ²	1920	11.52
对侧变电站	植物措施	恢复绿化	m ²	1400	8.40
架空线路工程	临时措施	泥浆、沉淀池	座	53	4.24
合计					43.52

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区范围（见图 4-1）。

项目区水土流失防治的重点是因工程施工而造成水土流失的预防及治理，禁止乱挖乱伐。项目区周边以林地及园地为主，植被状况良好、生长茂密，无明显自然水土流失现象，水土流失类型属南方红壤丘陵区水力侵蚀范畴，以面蚀为主，在部分地区兼有沟蚀，自然侵蚀强度轻微，该区背景土壤侵蚀模数小于 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

变电站基础、架空线路塔基基础、电缆沟开挖回填等土石方开挖及填筑活动，将扰动和损坏原地形地貌，使地表土壤的抗蚀性能降低，在降雨、重力等外营力作用下会产生大量水土流失，使周边区域可能遭受水土流失危害。

变电站场地开挖及填筑、塔基基础施工、施工场地碾压等活动将强烈扰动局部地表，产生水土流失，开挖施工面在降雨径流作用下，形成的水土流失易造成土壤侵蚀危害，直接影响主体工程的建设进度和附近区域的水环境、周边生态环境。

施工进度与时序安排应考虑降水和风等水土流失影响因素，缩短裸露面积和裸露时间，减少施工过程中可能产生的水土流失。

4.2.2 工程扰动地表面积

根据主体工程可研报告，设计图纸，技术资料以及征地范围，结合调查，对施工过程中开挖扰动地表面积按照不同地类进行测算、统计。本工程占地面积 7.37hm^2 ，站址区代征道路 0.89hm^2 不扰动，扰动地表面积 6.48hm^2 。



图 4-1 广东省水土流失防治分区划分图

4.2.3 损毁植被面积

查阅主体工程设计资料结合现场调查和量测统计，工程施工损坏的水土保持设施主要为具有水土保持功能的园地、林地和草地，工程损毁植被面积为 3.19hm²。根据广东省人民政府粤府[1995]95 号文《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》“在地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50%以上的区域内从事房地产开发，开办经济（技术）开发区、旅游开发区，修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施，采矿、采石，陶瓷厂、砖瓦窑经营性取土等生产、建设活动，造成土壤流失量每年每平方公里 500t 以上的，必须缴纳水土保持补偿费”。经统计，须缴纳水土保持补偿费面积 0.63hm²（均在新会区），详见表 4-1。

表 4-1 损毁植被面积统计表 单位：hm²

区域	损毁植被面积 (hm ²)				其中地面坡度≥5°，侵蚀模数 > 500t，林草覆盖率≥50%的面积
	草地	园地	林地	小计	
塔基及施工场地	0.36	0.45	0.27	1.08	0.27
人抬道路			0.36	0.36	0.36
牵张场	0.20	0.20		0.40	0
电缆线路	1.35			1.35	0
合计	1.91	0.65	0.63	3.19	0.63

4.2.4 弃土、弃渣量

本工程总挖方 4.65 万 m³，总填方 2.79 万 m³，余方 3.80 万 m³，其中 0.38 万 m³就地平整于塔基施工场地，3.42 万 m³余方用于高新技术产业园一行路、南山路等新建项目回填。

4.3 土壤流失量预测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合本工程建设特点，水土流失预测内容主要包括土壤流失量预测及水土流失危害分析。

预测采用定性分析和定量计算相结合的方法，不同的预测内容采用不同的预测方法，预测内容与预测方法对照见表 4-2。

表 4-2 预测内容和方法对应表

序号	预测内容	采用方法
1	扰动原地貌、损毁植被面积	根据主体工程提供的数据进行统计，并进行图纸量算和现场复核。
2	损坏水土保持设施的数量、面积	
3	弃土弃渣量	根据土石方平衡，对弃土、弃石量进行预测。
4	可能造成的水土流失量	通过类比法，即选择类型相同、水土流失因子、施工方法、扰动类型相似的工程进行类比，得出本工程各流失区土壤侵蚀模数，再根据预测土壤侵蚀模数计算流失量。以没有采取水土保持措施为基础。
5	可能造成的水土流失危害	在熟悉工程布置、施工方法及工期安排基础上，若不采取水土保持措施的情况下，根据敏感区域定性分析综述潜在的水土流失危害。
6	水土流失影响的综合评价	分析前 5 项预测结果，综合评判开发建设项目造成水土流失的情况及其危害的严重性，确定重点防治区域，为制定防治方案提供依据。

4.3.1 预测单元

本方案把整个项目建设区划分成变电站区、对侧变电站区、丘陵塔基区、平原塔基区、人抬道路区、牵张场区和电缆线路区 7 个预测单元。经统计，项目建设区总占地面积为 7.37hm²，根据工程建设实际情况，确定水土流失预测面积，本工程施工期确定项目区水土流失预测单元面积为 6.48hm²（代征道路不扰动不进行预测），自然恢复期确定项目区水土流失预测单元面积为 3.42hm²，预测范围汇总情况见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测范围汇总表

序号	预测单元	施工期预测单元面积 (hm ²)	自然恢复期预测单元面积 (hm ²)	备注
1	变电站区（含施工营造区）	1.21	0.29	自然恢复期扣除已硬化的面积。
2	对侧变电站区	0.18	0.14	
3	丘陵塔基区	0.27	0.26	
4	平原塔基区	1.57	0.82	
5	人抬道路区	0.36	0.36	
6	牵张场区	0.40	0.20	
7	电缆线路区	2.49	1.35	
合计		6.48	3.42	

4.3.2 预测时段

本工程为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定及项目建设特点，水土流失预测时段划分为施工期（含施

工准备期）和自然恢复期两个时段。

工程拟于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 3 月完工，计划总工期 1 年。

根据主体施工进度安排，变电站、平原塔基的主要土建工程施工时段基本经历了 1 个雨季施工，因此，施工期预测时间按 1 年考虑；丘陵塔基、电缆线路施工期时间不足一个雨（风）季长度，因此，按占雨（风）季长度的比例实际计算，电缆线路施工期按 0.5 年计算；对侧变电站、人抬道路及牵张场预测时间按 0.5 年考虑。

自然恢复期预测范围主要是针对布置了植物措施的区域，在自然恢复期施工活动及扰动已经停止，因施工破坏而造成水土流失的各种因素在水土保持措施实施后逐渐消失，并且随着时间的推移水土保持措施功能日益得到发挥，水土流失将得到有效地控制。项目区属湿润区，本工程各防治区自然恢复期水土流失预测时间均按 2.0 年计。

依据本工程施工进度安排及雨季的时段分布，确定本工程各预测单元的预测时间详见表 4-4。

表 4-4 本工程水土流失预测时间表

施工区	施工期（含施工准备期）	自然恢复期
	预测时段（a）	预测时段（a）
变电站区	1.0	2.0
对侧变电站区	0.5	2.0
丘陵塔基区	0.5	2.0
平原塔基区	1.0	2.0
人抬道路区	0.5	2.0
牵张场区	0.5	2.0
电缆线路区	0.5	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）背景值确定

根据现场调查，项目区内林草覆盖较好，现状水土流失轻微，结合《广东省土壤侵蚀现状图（1:100000）》确定项目区现状土壤侵蚀模数背景值为 500 t/km².a。

（2）扰动后土壤侵蚀模数

1) 类比工程选择

根据对已建或在建的同类型工程与本工程之间的特性、项目区气候条件、地

形地貌、土壤、植被、水土保持状况等进行比较分析。经筛选确定采用实施监测的“500kV 桂山（三乡）输变电工程”为类比工程。线路所经地貌类型为山地丘陵、平原，地表植被类型、覆盖度等与本项目基本相同，两工程的自然地理条件比较见表 4-5。

表 4-5 本工程与类比工程自然地理条件比较表

项目	类比工程	本工程
	500kV 桂山（三乡）输变电工程	江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程
地理位置	中山市三乡镇	江门市江海区高新技术产业园区
气象条件	属南亚热带季风气候区，多年平均气温 21.8℃，多年平均降水量 1748.3mm，4~9 月为汛期。	多年均气温 22.0℃，多年平均降水量 1765.7mm，4~9 月为汛期。
土壤	主要包括赤红壤、潜育性水稻土、潮滩盐土、盐渍性水稻土等。	项目区地带性土壤为赤红壤
植被	属南亚热带常绿阔叶林。	亚热带常绿阔叶季雨林
地形地貌	低山丘陵地貌冲积平原。	低山丘陵、平原
水土保持状况	以水力侵蚀为主。	以水力侵蚀为主。

从表 4-5 可知，本项目区与类比工程在气候特征、地形地貌特征、土壤植被等水土流失因子方面相似，具有较强的可比性，采用该类比工程及综合调查值作为本项目的土壤侵蚀强度的参考值是基本合理的。因此，采用该类比工程地表扰动土壤侵蚀强度，为确定本项目建设过程中土壤侵蚀强度的基本参考依据。

2) 类比工程侵蚀模数

500kV 桂山（三乡）输变电工程位于中山市三乡镇，于 2008 年 10 月开工建设，2009 年 12 月建成投产。2008 年 10 月、12 月、2009 年 4 月、6 月、7 月、10 月，监测单位为广东粤源水利水电工程咨询有限公司，监测单位在该工程项目区内选取多个有代表性的典型样点进行了水土流失调查监测。监测方法主要采用侵蚀沟样方测定法和淤积法调查监测，具体见表 4-6。

表 4-6 500kV 桂山（三乡）输变电工程土壤侵蚀模数计算成果表

施工场地名称	扰动方式	侵蚀模数(t/km ² .a)
变电站	场地平整	14200
塔基及施工场地	开挖、填筑	7590
牵张场	机械碾压	2560
人抬道路	砍伐、刈割林草，践踏	1780

3) 本工程侵蚀模数

本项目与类比工程属同类工程且在地貌特征、气候特征、土壤性质、植被类

型等方面相似，施工对地表的扰动方式也相同，两者有较大的可比性。因此本工程变电站、架空线路的扰动区域可参照类比工程相应的施工区，鉴于工程区域均属于亚热带季风性气候，自然环境尤其是降雨量与本工程项目区降雨量相差不是太大，因此施工期直接采用类比工程相应施工区的土壤侵蚀模数，不需进行修正。

本工程各区域土壤侵蚀模数取值详见表 4-7。

表 4-7 江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程土壤侵蚀确定表

施工场地名称	扰动方式	侵蚀模数(t/km ² .a)	类比方式
变电站区	二次平整，基础开挖	14200	类比变电站区
对侧变电站区	基础开挖	2560	类比牵张场
丘陵塔基区	开挖、填筑	7590	类比塔基及施工场地
平原塔基区	开挖、填筑	7590	类比塔基及施工场地
人抬道路区	拆除、踩踏	1780	类别人抬道路
牵张场区	践踏、碾压	2560	类比牵张场
电缆线路区	开挖、填筑	7590	类比塔基及施工场地

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数

经过工程施工建设，原地貌发生了改变，变电站施工完成后部分地面被覆盖或硬化；线路塔基用地经过工程与植物措施的治理，其水土保持功能将逐渐发挥作用，人抬道路及牵张场停止使用，地表植被的水土保持功能逐渐恢复，电缆线路恢复绿化，由施工建设引起的水土流失大大降低。类比工程监测总结报告确定自然恢复期土壤侵蚀模数为 1000t/km².a，因此本工程自然恢复期侵蚀模数也取为 1000t/km².a。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 可能造成的水土流失量

根据设计图纸和实地勘察确定的地类面积，扰动区原地貌侵蚀模数及原地貌扰动后侵蚀模数，计算扰动原地貌新增水土流失量，公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量（t）；

ΔW——新增土壤流失量（t）；

F_{ji} ——某时段单元的预测面积，（ km^2 ）；

M_{ji} ——某时段单元的土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）；

ΔM ——某时段单元的新增土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ），只计正值，负值按 0 计；

T_{ij} ——某时段某单元的预测时间（a）

i ——预测单元， $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ；

j ——预测时段， $j = 1, 2, 3$ ，指施工期和自然恢复期。

经预测，本工程建设可能造成水土流失总量为 468t，其中新增水土流失量为 417t，水土流失预测成果见表 4-8。

从预测结果看，可能新增水土流失时段主要集中在施工期，可能新增水土流失主要产生在变电站区和平原塔基区，主要原因是工程扰动地表面积较大、时段较长，是工程新增水土流失的主要流失区域，作为重点防治与监测区。施工期是水土流失最主要的时段，占总流失量的 92%，自然恢复期水土流失量相对减小，主要原因是各项水土保持措施已逐步发挥作用。各分区施工期可能新增的水土流失量见表 4-8。

表 4-8 本工程水土流失量预测成果表

序号	预测分区	预测时段	侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	原始流失量 (t)	新增流失量 (t)	水土流失总量 (t)
1	变电站区	施工期	500	1.21	1	14200	6	166	172
		自然恢复期	500	0.29	2	1000	3	3	6
		小计					9	169	178
2	对侧变电站区	施工期	500	0.18	0.5	2560	0	2	2
		自然恢复期	500	0.14	2	1000	1	1	3
		小计					2	3	5
3	丘陵塔基区	施工期	500	0.27	0.5	7590	1	10	11
		自然恢复期	500	0.26	2	1000	3	3	5
		小计					4	12	16
4	平原塔基区	施工期	500	1.57	1	7590	1	111	112
		自然恢复期	500	0.82	2	1000	8	8	16
		小计					9	120	129
5	人抬道路区	施工期	500	0.36	0.5	1780	1	2	3
		自然恢复期	500	0.36	2	1000	4	4	7
		小计					5	6	11
6	牵张场区	施工期	500	0.40	0.5	2560	1	4	5
		自然恢复期	500	0.20	2	1000	2	2	4
		小计					3	6	9
7	电缆线路区	施工期	500	2.49	0.5	7590	6	88	94
		自然恢复期	500	1.35	2	1000	14	14	27
		小计					20	102	121
8	合计	施工期		6.48			17	383	400
		自然恢复期		3.42			34	34	68
		小计					51	417	468

4.4 水土流失危害分析

通过水土流失预测可以看出，工程建设对当地水土流失的影响主要表现为工程在建设过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌植被及土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成了破坏，形成土层松散，地表裸露，使土壤失去了原有的蓄水保土能力，从而引发了水土流失。本工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下方面：

(1) 对现有道路、规划路及其排水管网的影响

线路跨越高速公路、一般公路、工业园道路、机耕路等，变电站进站道路从一行路

规划路引接，电缆沟沿公路敷设，施工时若不注意加强临时防护，土石方运输车辆离开施工场地时轮胎携带的泥土，会影响项目区周边道路的行车安全，影响路面清洁，且施工期雨水将经过排水沟进入道路排水系统，若施工过程中防护不当，大量携沙水流直接进入道路排水系统，短期内造成堵塞，对道路通行和正常排水造成不良影响。

（2）周边建设项目

周边一行路、江睦路等工程建设，施工时需做好防护措施，避免对周边工程造成影响。

（3）对沿线村庄的影响

架空线路经过村庄、工程施工期间将一定程度上对沿线村民的生产，生活及出行带来不利影响。

（4）对沿线河流的影响

线路跨越河涌，施工时需做好防护措施，避免对河涌造成影响。

（5）沿线周边植被

本工程沿线占用了林地及果园等，因项目区工程施工，表土剥离，地表受到机械车辆大碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植被生长，地表水也易形成径流迅速流失，从而加剧局部区域的水土流失，导致生态环境变差，对周边景区的总体环境造成一定的影响。

综上所述，本工程建设过程将对沿线村庄、现有道路、规划道路及其排水系统、周边建设项目、河涌、周边植被等带来不利影响。在工程建设期间，针对以上敏感点，首先需重点做好施工防护措施，防止在降雨径流作用下泥沙漫流，以减少对居民生产生活、现有道路及其排水管网造成的不良影响。项目建设过程中，建设单位应切实做好防护措施，严禁随意扩大用地面积，尽可能将工程建设对沿线敏感区域影响降到最小。

4.5 指导性意见

（1）重点防治区域

从水土流失预测结果看，变电站区和平原塔基区是水土流失强度最大、流失量最大的区域；塔基施工点多、分散，是容易忽视水土流失防治的区域。

（2）措施布局及施工工序的安排

水土保持措施设计应遵循“三同时”的原则，并依据当地气象条件、工程特点，结合主体工程实施进度进行布置。水土保持方案设计中，实行临时水土保持措施与永久性水土保持措施相结合、植物措施与工程措施相结合的原则。坚决控制项目建设期及运行期各种水土流失的发生，遏制区域水土流失的发展，并在本项目建设区建立完善的水土保持防治体系。

①本工程中产生的土方要做到随挖随就地处置，尽量避免或减少架空线路施工场地土石方临时堆放，且做好拦挡等临时防护措施，确保堆体不流失。

②鉴于水土流失主要集中在施工期，应重点加强施工期临时防护措施，同时要求设计单位将填方工程尽可能安排在枯水期，而雨季施工时，要求施工单位尽量避免在暴雨中施工。对施工期间布置的排水、拦挡措施要优先施工，先拦后弃；每处土石方施工结束后，应立即进行多余土方的处置，并进行土地整治和植物措施的实施，同时作为工程的水土保持监测的重点。

③推荐多品种的适宜于项目区生长的水土保持草（树）种，因地制宜恢复地表植被。

④合理安排水土保持措施实施进度，减少地表裸露面和裸露时间。

总之，根据水土流失防治“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，在水土预测的基础上，做好水土保持措施设计和监测规划，落实水土流失防治措施。根据水土流失预测，在工程建设过程中，应及时采取工程措施、植物措施及临时措施等各项水土保持措施，在重点时段对重点区域严格防治可能产生的水土流失，最大限度地减少各施工面泥沙输出量，减少对下游产生的不良影响。对施工临时占地，施工期应做好防护措施，施工结束后应因地制宜的跟进综合治理或恢复原地类措施，减少地表裸露，提高林草覆盖度，美化项目区环境。土石方量较大的工程应尽量在枯水期施工，避开大雨天，避免不必要的水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 水土流失防治分区依据及原则

本方案主要根据项目组成及区域划分、工程布局、施工特点、各施工扰动区水土流失类型和强度，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，来进行水土流失防治区域划分，划分过程主要遵循的原则是：

- (1) 区内侵蚀营力和抗蚀性相似；
- (2) 造成水土流失的成因、特点相似；
- (3) 区内建设时序同一性；
- (4) 区内主导性防治措施选择具有同一性、区间具有显著差异；
- (5) 工程规模大，建设内容复杂，分区宜与主体工程项目划分相协调。

5.1.2 防治分区结果

依照上述分区原则，本工程把整个项目划分成变电站区、对侧变电站区、丘陵塔基区、平原塔基区、人抬道路区、牵张场区和电缆线路区 7 个一级防治分区。各防治分区划分见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

序号	预测单元	项目建设区 (hm ²)	项目组成
1	变电站区 (含施工营造区)	2.10	变电站和施工营造区
2	对侧变电站区	0.18	对侧变电站扩建改造间隔用地
3	丘陵塔基区	0.27	9 基丘陵区塔基及其施工场地
4	平原塔基区	1.57	53 基平原区塔基及其施工场地
5	人抬道路区	0.36	1.8km
6	牵张场区	0.40	20 处牵张场用地
7	电缆线路区	2.49	电缆线路
	合计	7.37	

5.2 措施总体布局

本工程水土流失防治应注重拦护、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工程措施相结合的防治方法，根据各防治分区的水土流失特点进行措施布置。

5.2.1 总体布局

（1）变电站区

主体工程已考虑场区的美化绿化、雨水管和排水沟措施，本方案新增变电站施工过程中的临时排水、沉沙措施，站址施工营造区的临时排水、沉沙，施工结束后的全面整地和绿化措施。

（2）对侧变电站区

主体工程已考虑场区的恢复绿化措施，本方案新增表土剥离及防护措施。

（3）丘陵塔基区

主体工程未设计相关措施。本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时拦挡、临时排水以及施工结束后的全面整地及植被恢复措施。

（4）平原塔基区

主体工程设计布置了施工期间塔基的泥浆沉淀池等措施，本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时拦挡、临时排水以及施工结束后的全面整地及植被恢复措施。

（5）人抬道路区

该区域主体工程设计未布置任何防护措施，本方案主要补充施工前的表土铺垫措施以及施工结束后的全面整地和植被恢复措施。

（6）牵张场区

该区域主体工程设计未布置任何防护措施，只在使用前做了简单的平整。本方案主要补充施工前的表土铺垫措施、施工结束后的全面整地和植被恢复措施。

（7）电缆线路区

主体工程设计考虑了恢复道路用地等措施，本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时苫盖、临时拦挡、全面整地、恢复植被措施。

水土流失防治措施体系框图见图 5-1。

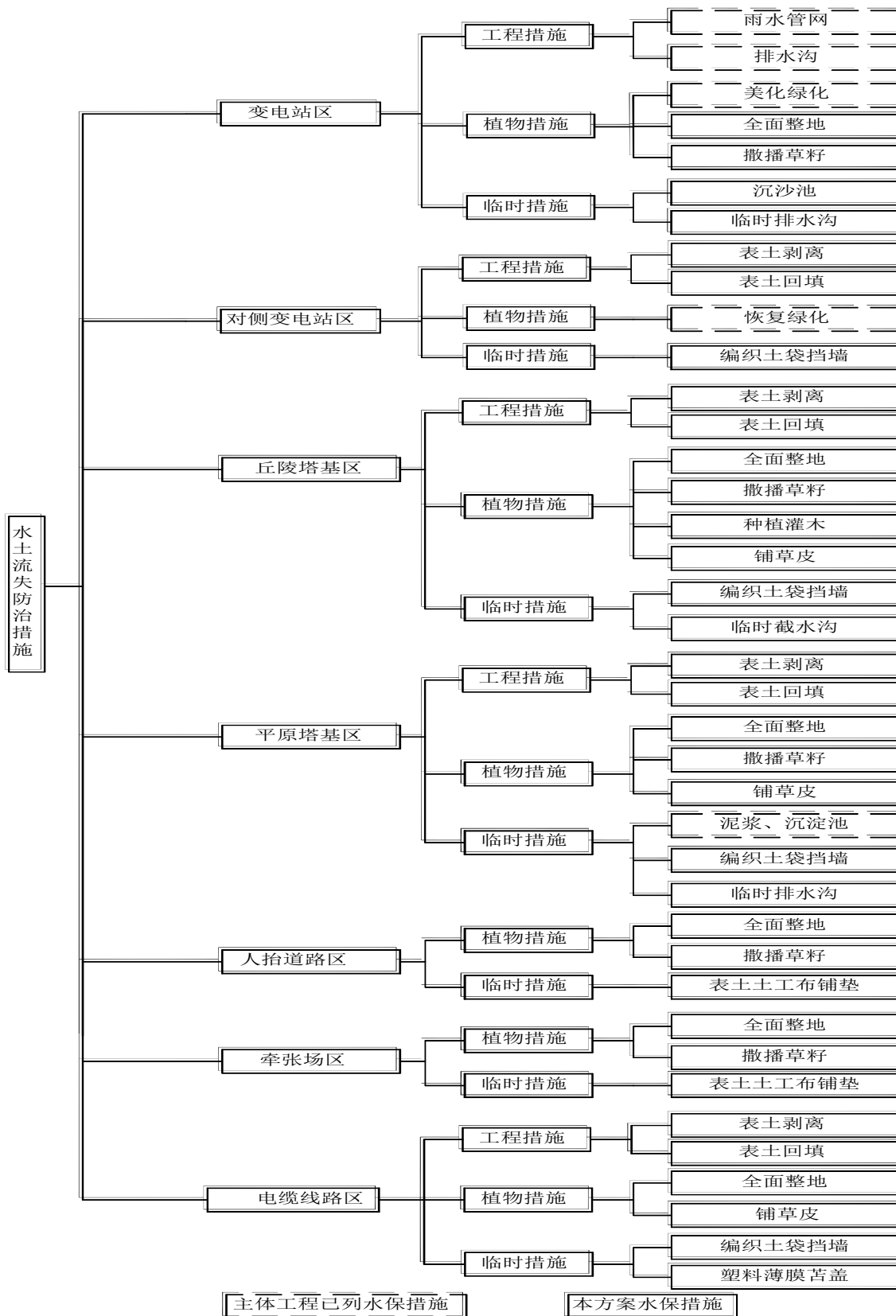


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.2.2 防治措施典型设计

为了防止工程产生水土流失，本方案拟采用工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时措施相结合来设计防治方案。

(1) 工程及临时措施

临时排水设计标准：临时排水工程洪水标准按 5 年一遇。

由《广东省水文图集》查得本区不同频率不同历时的设计点暴雨，由于厂区集雨面积远小于 10km²，雨量点面转换系数为 1.0。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，对排洪排水坡面 1h 洪峰流量加以计算，其公式如下：

$$Q_b = 0.278kiF \quad (5-1)$$

式中：Q_b—最大清水流量（m³/s）；

k—径流系数，取值 0.65；

i—平均 1h 降雨强度，mm/h；

F—集雨面积（km²）。

径流系数的选取，依据《城市排水工程规划规范》GB50318-2000，城市中心区径流系数为 0.60~0.85，本项目取 0.65。

本项目区 1h 设计暴雨根据《广东省暴雨径流查算表》和《广东省暴雨等值线图》进行计算，由于工程区实际集水面积较小，直接采用点雨量代替面雨量参数，用皮尔逊-III 型曲线的模比系数 K_p 值表查的对应的 K_p 值，计算指定频率的设计雨量，按公式 5-2：

$$H = \bar{H} \times K_p \quad (5-2)$$

式中： \bar{H} ——最大 1h 点雨量均值；

K_p——模比系数，由 C_s、C_v 值查表取值。

经查图表计算，江海区最大 1h 点雨量均值 $\bar{H} = 52.7\text{mm}$ ，变差系数与偏态系数比值 C_s/C_v=3.5，变差系数 C_v = 0.20，查得 K_p = 1.158，工程区 5 年一遇 1h 降雨量 61mm。新会区最大 1h 点雨量均值 $\bar{H} = 51.5\text{mm}$ ，变差系数与偏态系数比值 C_s/C_v=3.5，变差系数 C_v = 0.36，查得 K_p = 1.261，工程区 5 年一遇 1h 降雨量 65mm。

根据公式 5-2 计算，5 年一遇 1 小时设计洪峰流量见表 5-2。

表 5-2 5 年一遇 1 小时洪峰流量统计表

名称	集雨面积 (hm ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	备注
变电站区	2.00	0.22	江海区
变电站施工营造区	0.10	0.01	江海区
丘陵塔基	0.06	0.01	按较大值新会区计
平原塔基	0.03	0.01	按较大值新会区计

排水沟尺寸计算按公式 5-3:

$$Q = A \times C \sqrt{R \cdot i} \quad (5-3)$$

式中：Q—设计坡面汇流洪峰流量，m³/s；

A—沟道过水断面面积，m²；

C—谢才系数， $C = (1/n) \times R^{1/6}$ ，n—沟槽糙率，新建排水沟 n 取 0.015 左右；

R—水力半径，m，梯形断面： $R = A / (b + 2h)$ ，梯形断面： $R = A / (b + 2h(1 + m^2)^{1/2})$

b—沟槽底宽；h—沟槽过水深；m—沟槽内边坡系数；

i—沟底比降，i 取道路纵坡最小值 0.005。

根据计算得排水沟断面见下表。

表 5-3 排水沟断面要素及洪峰流量计算表

位置	洪峰流量 Qm (m ³ /s)	渠深 h (m)	底宽 b (m)	顶宽 a (m)	沟道比 降 i	校核流量 Q (m ³ /s)
变电站区	0.22	0.4	0.4	0.8	0.005	0.22
变电站施工营造区	0.01	0.3	0.3	0.6	0.005	0.10
丘陵塔基区	0.01	0.3	0.3	0.6	0.005	0.10
平原塔基区	0.04	0.3	0.3	0.6	0.005	0.10

本方案在排水沟出口处布置沉沙池，临时沉沙池尺寸为长×宽×高=4m×2m×1.5m，采用砖砌结构，根据排水沟设计流量与沉沙池规格及断面尺寸进行分析，沉沙池设计尺寸满足过水要求。

(2) 植物措施

用地范围进行绿化设计，达到防治运行期水土流失和美化环境的目的。水土保持植物措施总的原则是“恢复项目区植被，美化环境”，具体到本方案，还应遵循以下原则：

1)水土保持植物措施的设计贯彻“适地适树、适地适草、本地树种优先”的原则。

2)既考虑水土保持功能，兼顾绿化美化环境原则。

3)工程措施与植物措施相结合原则。对涉及工程安全要求的部位，在确保工程安全的基础上，根据工程实际防治需要，适时采取工程措施与植物措施，以确保工程安全和植被的恢复，真正达到工程措施和植物工程合理配置，改善生态环境的目的。

4)灌、草措施相结合，长期植物与短期植物相配置的原则。

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电站区

主体工程已考虑场区的美化绿化、雨水管和排水沟措施，本方案新增变电站施工过程中的临时排水、沉沙措施，站址施工营造区的临时排水、沉沙，施工结束后的全面整地和绿化措施。

(1) 临时措施

主体工程根据文明施工的要求已设置彩钢板拦挡，施工结束后主体工程已考虑围墙外排水沟，本方案施工时考虑在用地四周布设临时排水沟，与永久排水沟永临结合，施工后期再做成永久排水沟，站区排水沟土方开挖工程量在主体工程中考虑，不计入方案新增工程量中。另外，在变电站场内的施工场地纵横布设一道临时排水沟，与用地四周排水沟相接。临时排水沟采用上口宽 0.8m、底宽 0.4m、深 0.4m 的梯形断面，边坡夯实后采用 2cm 厚 M7.5 水泥砂浆抹面。经估算，该区共需设置临时排水沟约 200m，土方开挖 27m³，M7.5 水泥砂浆 195m²。排水沟末端接临时沉沙池，共设沉沙池 1 座。沉沙池长 4m，宽 2m，深 1.5m，开挖后夯实，并采用 24cm 砖加以衬砌，沉沙池土方开挖 20m³，砌砖 9m³。

站区东侧布置站址区施工营造区，施工过程为了减少施工期水土流失，本方案考虑沿施工营造区四周开挖排水沟，便于该区域施工期间雨水的排放，防止施工期间雨水排水不畅造成该区域泥泞等影响施工人员生活和工作。临时排水沟采用砂浆抹面排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，水深 0.3m，边坡系数 1: 0.5，沟壁及

沟底砂浆抹面 2cm 处理。据统计，新修临时排水沟总长约为 160m，排水沟末端接临时沉沙池，共设沉沙池 1 座。沉沙池长 4m，宽 2m，深 1.5m，开挖后夯实，并采用 24cm 砖加以衬砌，沉沙池土方开挖 20m³，砌砖 9m³。排水接入周边排水渠道。

施工结束后对施工营造区进行全面整地，考虑周边用地开发实施时间未定，先进行撒播草籽绿化，全面整地、撒播草籽面积 0.10hm²。

表 5-2 变电站区新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	工程量
临时措施	临时排水沟	长度	m	360
		土方开挖	m ³	70
		M7.5 砂浆抹面	m ²	413
	沉沙池	个数	座	2
		土方开挖	m ³	40
		砌砖	m ³	18
植物措施	全面整地		hm ²	0.10
	撒播草籽		hm ²	0.10

5.3.2 对侧变电站区

主体工程已考虑场区的恢复绿化措施，本方案新增表土剥离及防护措施。

(1) 工程措施

为保护和利用表土资源，施工前将施工场地原有绿地的表土进行剥离，剥离厚度平均为 20cm，剥离面积为 0.14hm²，剥离量 280m³，用于后期恢复绿化用土。

(2) 临时措施

将剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地周边临时拦挡，施工结束后拆袋作绿化覆土，工程量 280m³。

表 5-3 对侧变电站区新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	工程量
工程措施	表土剥离	hm ²	0.14
	表土回填	m ³	280
临时措施	编织土袋拦挡	m ³	280

5.3.3 丘陵塔基区

本工程共新建 62 基杆塔，丘陵区塔基 9 基，塔基永久用地面积 0.11hm²，施工

场地临时用地 0.16hm^2 ，用地类型为林地。

丘陵塔基选用人工挖孔桩基础，主体工程未布设相关措施，方案主要补充表土剥离和回填、土袋拦挡、临时排水以及施工结束后的全面整地和植被恢复等措施。

（1）工程措施

为保护和利用表土资源，施工前将塔基及施工场地范围内的表土进行剥离，剥离厚度平均为 20cm ，剥离面积为 0.26hm^2 ，剥离量 0.05 万 m^3 。

（2）临时措施

1) 土袋临时拦挡

将剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地下游临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土，工程量 500m^3 。

2) 临时截水沟

为防止上山侧汇水及其周边地表水对基面的冲刷影响，均在塔位上侧依山势设置环状截水沟，以拦截和疏导排放。本工程约 9 个塔基布置截水沟，底宽 0.3m 、深 0.3m 、坡比 $1:0.5$ 梯形断面，开挖后修整、夯实，土方堆于水沟一侧并拍实。按平均一基修 25m 长计，共修建截水沟 225m ，开挖土方 30m^3 ，砂浆抹面 218m^2 ，考虑到单个塔基施工期较短，以及塔位地形因素，本方案不考虑沉沙措施，但要求尽可能缩短施工周期，合理安排施工时间，避开雨天施工。

（3）植物措施

施工结束后对塔基及施工场地区进行全面整地，整治前先对地表的杂物进行清理，再将回填剩余的土方全部就地堆填于用地，整平、压实，最后将表土覆盖于土体表面。

对塔基塔腿进行硬化，对塔基座处档距之间的空闲地进行全面整地后铺草皮绿化，防止水土流失的产生，全面整地面积为塔基硬化后剩余本防治区面积，塔基硬化面积为 0.01hm^2 ，则全面整地总面积为 0.26hm^2 ，铺草皮面积 0.10hm^2 。

全面整地后对临时占地营造水土保持林，栽植乡土灌木树种，并于林下撒播草籽。共栽植灌木 533 株，撒播草籽 0.16hm^2 ，草籽选择狗牙根和羊茅草混播，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选用鸭脚木（鹅掌柴），灌木株距 \times 行距= $1.5\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。

丘陵塔基区新增水保措施工程量见表 5-4。

表 5-4 丘陵塔基区新增水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量
工程措施	剥离表土	hm ²	0.26
	表土剥离及回填量	万 m ³	0.05
临时措施	土袋拦挡	m ³	500
	临时截水沟长度	m	225
	临时截水沟土方开挖	m ³	30
	临时截水沟 M7.5 砂浆抹面	m ²	218
植物措施	全面整地	hm ²	0.26
	铺草皮	hm ²	0.10
	撒播草籽	hm ²	0.16
	种植灌木	株	533

5.3.3 平原塔基区

本工程共新建 62 基杆塔，平原区塔基 53 基，塔基永久用地面积 0.64hm²，施工场地临时用地 0.93hm²，用地类型为水域及水利设施用地、耕地、草地和园地。

平原区塔基选用灌注桩基础，钻孔灌注桩基础主体工程已布设临时泥浆（沉淀）池，方案主要补充表土剥离和回填、土袋拦挡以及施工结束后的全面整地和植被恢复等措施。

（1）工程措施

为保护和利用表土资源，施工前将塔基及施工场地范围内的表土进行剥离，剥离厚度平均为 20cm，剥离面积为 1.00hm²，剥离量 0.20 万 m³。

（2）临时措施

①土袋临时拦挡

将剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地周边临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土，工程量 2000m³。

③ 临时排水沟

塔基基础施工期间基面裸露，遇雨天极易造成水土流失，为保证基面内排水通畅，减少雨水直接对基面的冲刷影响，考虑在塔基基面布设临时简易排水沟，将雨水引向周边排水区。临时排水沟布设在塔基基面，水沟断面不宜太大，底宽 0.3m、深 0.3m、坡比 1:0.5 梯形断面，开挖后修整、夯实，土方堆于水沟一侧并拍实。根据单个塔基占地面积估算，排水沟平均长度为每基 20m，据此，本线路 53

个塔基需布设临时排水沟约 1060m，临时排水沟土方开挖 143m³，砂浆抹面 1028m²，考虑到单个塔基施工期较短，以及塔位地形因素，本方案不考虑沉沙措施，但要求尽可能缩短施工周期，合理安排施工时间，避开雨天施工。

(3) 植物措施

施工结束后对塔基及施工场地区进行全面整地，整治前先对地表的杂物进行清理，再将回填剩余的土（渣）方全部就地堆填于用地，整平、压实，最后将表土覆盖于渣体表面。

对塔基塔腿进行硬化，对塔基座处档距之间的空闲地进行全面整地后铺草皮绿化，防止水土流失的产生，全面整地面积为塔基硬化后剩余本防治区面积，塔基硬化面积为 0.03hm²，鱼塘围堰用地约 0.05 hm²，则全面整地总面积为 1.49hm²，铺草皮面积 0.61hm²。

全面整地后将原土地利用类型为耕地、园地、水域及水利设施的 0.72hm²临时占地，全部交还土地承包人恢复农地，0.21 hm²草地进行撒播草籽绿化。

平原塔基区新增水保措施工程量见表 5-5。

表 5-5 平原塔基区新增水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量
工程措施	剥离表土	hm ²	1.00
	表土剥离及回填量	万 m ³	0.20
临时措施	土袋拦挡	m ³	2000
	临时排水沟长度	m	1060
	临时排水沟土方开挖	m ³	143
	临时排水沟 M7.5 砂浆抹面	m ²	1028
植物措施	全面整地	hm ²	1.49
	铺草皮	hm ²	0.61
	撒播草籽	hm ²	0.21

5.3.3.2 人抬道路区

(1) 临时措施

根据前文介绍，本工程需布置人抬道路约 1800m，占地类型为林地，由于人抬道路施工扰动以人力踩踏、占压为主，其扰动地表深度小于 20cm，因此，人抬道路用地范围内不进行表土剥离，采取原地面铺垫保护措施，铺垫材料采取土工布，土工布可以有效地截流土颗粒、细砂、小石料等物质，当水流对土体冲刷时，能有效的将集中应力扩散，传递或分解，防止土体受外力作用而破坏，以保护土壤，且对表土中的

微生物不受损害，表土铺垫保护措施面积为 0.36hm²，施工结束后收卷起地上所铺设的土工布，恢复扰动前原貌。

(2) 植物措施

人抬道路扰动前占地地类为林地，主要是以人力踩踏为主，施工扰动强度不大，因此，施工结束经全面整地后，采取撒播草籽绿化方式，全面整地面积为 0.36hm²，撒播草籽面积 0.36hm²，草籽选择狗牙根和羊茅草混播，撒播密度为 60kg/hm²。

表 5-6 人抬道路区新增水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	工程量
临时措施	表土铺垫	土工布	hm ²	0.36
植物措施	全面整地	整地	hm ²	0.36
	撒播草籽	撒草籽	hm ²	0.36

5.3.3.3 牵张场区

本工程共布设牵张场 20 处，总用地面积 0.40hm²，用地类型为园地及草地。本方案补充施工前的表土保护措施，以及施工结束后的全面整地、植被恢复等措施。

(1) 临时措施

根据前文介绍，由于牵张场以人为的施工扰动为主，其扰动地表深度小于 20cm，因此，牵张场用地范围内不进行表土剥离，采取铺垫保护措施，表土铺垫保护措施面积为 0.40hm²。

(2) 植物措施

牵张场占地地类为园地及草地，施工后期或施工结束后对踩踏过的牵张场进行全面整地，整地前先对地表的杂物进行全面清理，人工翻耕并施肥料，耕深 0.25~0.3m，以提高土壤肥力，最全面整地面积 0.40hm²。全面整地完成后，占地部分为园地 0.20hm²交还给原土地权属者使用，占地为草地部分采取撒播草籽的绿化方式，撒播草籽面积 0.20hm²。

牵张场区水土保持典型措施布设见附图。

表 5-7 牵张场区新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	工程量
临时措施	表土铺垫	土工布	hm ²	0.40
植物措施	全面整地	整地	hm ²	0.40
	撒播草籽	撒草籽	hm ²	0.20

5.3.4 电缆线路区

电缆沟敷设均有道路直接到达，不需修建施工道路。电缆线路施工场地布置在沟槽两侧，沟槽开挖的土方除预留部分回填土外，其余基本随挖、随运、随弃。因此沟槽两侧的施工场地占地宽度也相对较小，平均按一侧外扩 2m 估算。另外，工作井和接收井布置在电缆线路中，施工场地包含在电缆线路中。

主体工程设计考虑了恢复道路用地等措施，本方案在此基础上补充表土剥离及回填、临时苫盖、临时拦挡措施。

电缆线路占用了交通运输用地和草地，考虑到后期恢复绿化覆土，施工前应对地表覆殖土进行剥离以备后用，剥离厚度平均按 20cm 考虑，对原绿化带进行剥离，剥离面积为 1.35hm²，剥离量 0.27 万 m³，剥离的表土全部装袋，施工期间可作施工场地周边临时挡墙，施工结束后拆袋作绿化覆土。

施工过程对部分临时堆土表面进行塑料薄膜苫盖，工程量约 2000 m²，电缆沟分段施工，塑料薄膜可重复利用。

施工完成后，对草地进行全面整地恢复原地类，全面整地面、铺草皮面积为 1.35hm²。

表 5-8 电缆线路区新增水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	工程量
工程措施	剥离表土	面积	hm ²	1.35
	表土剥离及回填量	表土数量	万 m ³	0.27
临时措施	土袋拦挡	土袋装土量	m ³	2700
	塑料薄膜苫盖	塑料薄膜	m ²	2000
植物措施	全面整地	整地	hm ²	1.35
	铺草皮	铺草皮	hm ²	1.35

5.3.2.4 新增水土保持措施工程量汇总

本方案新增水土保持措施工程量汇总见表 5-9。

表 5-9 新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	变电站区	对侧变电站区	丘陵塔基区	平原塔基区	人抬道路区	牵张场区	电缆线路区	合计
工程措施	表土剥离	hm ²		0.14	0.26	1.00			1.35	2.75
	表土回填	m ³		280	500	2000			2700	5480
植物措施	全面整地	hm ²	0.10		0.26	1.49	0.36	0.40	1.35	3.96
	种植灌木	株			533					533
	撒播草籽	hm ²	0.10		0.16	0.21	0.36	0.20		1.03
	铺草皮	hm ²			0.1	0.61			1.35	2.06
临时措施	截、排水沟长度	m	360		225	1060				1645
	截、排水沟土方开挖	m ³	70		30	143				243
	截、排水沟砂浆抹面	m ²	413		218	1028				1659
	编织土袋拦挡	m ³		280	500	2000			2700	5480
	沉沙池数量	座	2							2
	沉沙池土方开挖	m ³	40							400
	沉沙池砌砖	m ³	18							18
	表土土工布铺垫	hm ²					0.36	0.40		0.76
	塑料薄膜苫盖	m ²							2000	2000

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则，临建工程施工完毕后，按原用地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

（4）主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。

5.4.2 施工条件

项目建设区交通便利，满足水土保持工程施工交通要求；工程区水源、水质良好，能够满足施工用水需要。水土保持工程施工用电利用主体工程施工用电条件。

5.4.3 施工组织型式

施工过程中要做好临时排水、拦挡等措施，施工结束后及时实施场地清理、恢复用地措施。

施工过程中加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《水土保持综合治理验收规范》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定要求。

5.4.5 水土保持措施进度安排

本方案坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则，根据主体工程施工进度安排及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。

本方案水土保持措施施工工期安排 12 个月，施工进度详见表 5-8。

表 5-8 工程施工进度安排表

类别	项目/措施类型	2020年										2021年				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
主体工程	施工准备	—														
	变电站	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	输电线路			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
变电站区	排水沟										.....				
	雨水管网										.....				
	美化绿化										.....				
	临时排水沟		—	—												
	沉沙池		—	—												
	全面整地															—
	撒播草籽															—
对侧变电站区	表土剥离															—
	编织土袋拦挡															—
	表土回填															—
	恢复绿化															.....
丘陵塔基区	表土剥离															
	表土回填															
	编织土袋拦挡															
	临时截水沟															
	全面整地															—
	撒播草籽															—
	种植灌木															—
	铺草皮															—
平原塔基区	泥浆沉淀池			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	表土剥离															—
	编织土袋拦挡															—
	临时排水沟															—
	表土回填															—
	全面整地															—
	撒播草籽															—
铺草皮															—	
人抬道路区	表土土工布铺垫															—
	全面整地															—
	撒播草籽															—
牵张场区	表土土工布铺垫															—
	全面整地															—
	撒播草籽															—
电缆线路区	表土剥离															—
	编织土袋拦挡															—
	塑料薄膜苫盖															—
	表土回填															—
	全面整地															—
	撒播草籽															—

— · · — 主体工程施工进度 主体已列水土保持 ————— 方案新增水土保持

6 水土保持监测

6.1 监测目的意义

实施水土保持监测：一方面，掌握本项目区水土流失现状及施工过程中的水土流失变化动态，分析水土流失成因及其危害程度，使新增水土流失得到及时治理；另一方面，掌握工程运行过程中的水土流失状况，并对水土保持措施的防治效果作出客观、科学的评价；再者，为项目区水土保持监督、检查及专项验收提供依据。

6.2 范围和时段

监测范围为本工程水土流失防治责任范围。

根据本项目建设水土保持措施实施进度安排，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，监测时段为 2020 年 4 月~2021 年 12 月。

6.3 内容和方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB 50433-2018）》和《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）的要求，结合本工程施工特点，确定本工程水土保持监测的主要内容为：扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测等。

水土保持监测的重点为水土保持方案落实情况，工程余方使用情况及安全要求落实情况，扰动地表及植被占压情况，水土保持措施(含临时防护措施)实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

水土保持监测方法采用实地量测和资料分析的方法，在注重最终观测结果的同时，对水土流失的发生、发展变化过程必须全面定时定位监测，以保证监测结果的可靠性和适用性，实现监测资料的连续性，水土流失预测结果的准确性。针对上述监测点和监测内容，具体监测内容、方法、频次如下：

(1) 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

等。扰动土地情况监测应采用实地量测、资料分析的方法。a) 实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。

(2) 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合以下要求：a) 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。b) 土壤流失量潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

(3) 水土保持措施监测

水土保持措施监测应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次应达到以下要求：a) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。b) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。c) 临时措施不少于每月监测记录 1 次。

表 6-1 本工程水土保持监测规划表

施工时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工前期	整个项目区	植被状况，水土流失背景值	普查，抽样监测	1 次
施工期	1#监测点	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施	实地量测和资料分析的方法	扰动土地情况监测实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；正在实施表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次。水土流失情况监测中土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。水土保持措施监测工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。临时措施不少于每月监测记录 1 次。
	2#~4#监测点	扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施	地面观测、实地量测	
运行期	整个项目区	植被恢复状况，水土流失防治效果	调查，巡查	植物措施实施后 2 个月内 1 次，一年后监测 1 次

6.4 点位布设

依据工程建设过程中水土流失的特点，合理布置监测点对监测结果的可信度、代表性至关重要，为了快捷、准确、及时地掌握项目区水土流失变化动态，预防水土流失的发生，减轻突发性水土流失危害程度，除运用巡查这一有效的监测方法外，根据主体工程建设过程中可能会造成严重水土流失和对周围环境构成严重威胁的位置、地段，初拟布设以下固定监测点进行定点监测，监测点布设详见附图：

1#监测点：变电站临时排水沟出口的沉沙池处。

2#监测点：布设于平原塔基施工面。

3#监测点：布设于丘陵塔基施工面。

4#监测点：布设于电缆线路区。

6.5 实施条件和成果

6.4.1 监测制度和人员要求

（1）本工程需至少 3 名监测人员开展水土保持监测，监测人员必须熟悉水土保持，植物学，工程学等的专业知识，具备监测仪器的操作和实际运用能力，并具备相关专业基础知识，能对监测结果进行整理，分析和评价；

（2）每次监测前，需对监测仪器，设备进行检验，确认能正常使用后方可投入使用；

（3）对每次监测结果进行统计对比分析，做出正确分析与评价并如实报送业主与当地水行政主管部门。当监测结果出现异常时，应报告建设单位、水行政主管部门和水土保持方案编制单位，以便及时作出相应的处理措施，并对水土保持方案设计进行调整，避免发生严重水土流失；

（4）及时对监测资料进行整理，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测报告，报有关部门，经监测管理机构认可后存档；

（5）水土保持监测费纳入水土保持专项投资，专款专用。

6.4.2 监测设施设备

为准确获取各项地实地量测和资料分析，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度，所需水土保持监测设施见表 6-2。

表 6-2 主要监测设施、设备及仪器表

仪器设备名称	规格及型号	单位	数量
全站仪		套	1
求积仪		架	1
GPS 定位仪	手持式	台	11
鼓风干燥箱	101-1	台	1
地质罗盘仪	DQY-1	台	1
数码照像机		台	1
对讲机		台	2
铝盒	QL1 (φ55×28)	个	200
托盘天平	500g	架	2
三角瓶	250mL	个	100
量筒	100mm	只	20
无人机		架	1
手提电脑		台	1

注：监测设备可根据实际需要增减。

6.4.3 监测成果要求

鼓励建设单位自行监测或委托相应机构对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报江门市水利局。从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，保证监测质量。

监测成果应包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影响资料等。

水土保持监测任务完成后，整理分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土保持效果，编制监测总结报告。监测总结报告对防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观，应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土

壤流失量统计表、六项指标达标情况表等。监测总结报告应附照片集，监测照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比，附图应包括监测点分布图、防治责任范围图。

及时报送监测成果。监测单位应严格按照要求及时报送监测成果。对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向江门市水利局报告。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

（1）水土保持投资估算是工程总估算的组成部分，因此，本方案水土保持投资估算编制水平年与主体工程一致，按江门市 2019 年第 3 季度价格水平计算；

（2）主体工程中具有水土保持功能的排水、绿化美化等工程项目投资纳入水土保持方案总投资。挡墙及场区硬化等工程只评价其水土保持功能，投资不计入方案总投资；

（3）主要材料价格与主体工程一致；

（4）本方案新增水土保持措施预算单价与主体工程一致，不足部分按市场价格和广东省水利厅发布的粤水建管〔2017〕37 号文的编制规定计算；

（5）编制方法、有关费率、编制格式以广东省水利厅发布的粤水建管〔2017〕37 号文为准。

7.1.1.2 编制依据

（1）广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知《粤水建管〔2017〕37 号》；

（2）国家发展计划委员会投资〔1999〕1340 号《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》；

（3）《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔1995〕95 号）。

（4）《关于调整建设工程税金计价标准的通知》（粤建造发〔2011〕004 号）；

（5）《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534 号）；

（6）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格〔2015〕299 号）；

(7) 《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（国家发展改革委、建设部〔2006〕1352号）；

(8) 《广东省水利水电工程营业税改征增值税后计价依据调整实施意见》（广东省水利水电工程造价定额站，2016年7月）；

(9) 《广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》增值税销项税税率的通知》（粤水建设〔2019〕9号）。

7.1.1.3 编制方法

根据广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知《粤水建管〔2017〕37号》的要求，本工程水土保持投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用五个部分，以及基本预备费和水土保持补偿费。

各项工程单价计算方法为：

(1) 工程措施

各单项工程措施工程量乘以该措施估算单价计算，合计各单项工程后为工程措施的估算投资。

(2) 植物措施

各单项植物措施工程量乘以该措施估算单价计算，合计各单项工程后为植物措施的估算投资。

(3) 监测措施

土建设施建筑工程费、设备费按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

建设期观测人工费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，以主体工程的建筑工程和临时工程投资合计为基数，并按照编规中所提供的建设期观测人工费标准执行。

(4) 施工临时工程

临时工程为各单项临时措施工程量乘以该措施估算单价，其它临时工程按工

程措施、植物措施估算投资之和的 1.5% 计算。

（5）独立费用

- 1) 建设单位管理费：按一至四部分之和的 3% 计列；
- 2) 招标业务费：参照国家发展改革委及广东省有关部门规定计算；
- 3) 经济技术咨询费

①技术咨询费。以水土保持工程一~四部分投资合计为计算基数，按 0.5% ~ 2.0% 费率计列，根据工程复杂程度进行取值；

②方案编制费。根据合同金额计列。

- 4) 工程建设监理费：参照国家发展改革委及广东省有关部门规定计算。
- 5) 工程造价咨询服务费：参照广东省有关部门规定计算。
- 6) 科研勘测设计费：按发改价格〔2006〕1352 号和计价格〔2002〕10 号。

（6）预备费

只计列基本预备费，基本预备费计算基础为第一至四部分投资合计的 10% 计列。

（7）水土保持补偿费

本工程损毁植被面积为 3.19hm²。根据广东省人民政府粤府[1995]95 号文《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》“在地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50% 以上的区域内从事房地产开发，开办经济（技术）开发区、旅游开发区，修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施，采矿、采石，陶瓷厂、砖瓦窑经营性取土等生产、建设活动，造成土壤流失量每年每平方公里 500t 以上的，必须缴纳水土保持补偿费”；“修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施项目，每平方米缴纳 0.5 元”。工程需缴纳水土保持补偿费面积 0.63hm²（均在新会区），需缴纳水土保持补偿费 0.315 万元。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

（1）人工单价

按《粤水建管〔2017〕37号》编制。本工程所在地江门市属三类地区，普工工资区人工单价为 70.4 元/工日，技工工资区人工单价为 98.3 元/工日。

（2）材料价格

材料单价按 2019 年 11 月江门地区建设工程材料阶除税信息价，不足部分参考当前市场价格及现场调查价格。

（3）施工机械台班费

按广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额中附录的《施工机械台时费定额》并结合《广东省水利水电工程营业税改征增值税后计价依据调整实施意见》计列。

（4）费率标准

根据广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知《粤水建管〔2017〕37号》计取。

①其它直接费：冬雨季施工增加费按基本直接费的 0.5% 计算，夜间施工增加费按基本直接费的 0.5% 计算，小型临时设施费按基本直接费的 3.0% 计算，其他费按基本直接费的 1.0% 计算；

②间接费：土方开挖工程按直接费的 9.5% 计算，石方开挖工程按直接费的 12.5% 计算，土石方填筑工程按直接费的 10.5% 计算，植物措施工程按直接费的 8.5% 计算，其他工程按直接费的 10.5% 计算；

③企业利润：按直接费与间接费之和的 7% 计算。

④税金：按建筑业适用的增值税率的 9% 计算。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持工程总投资 299.43 万元，其中主体工程已列的具有水保功能的措施投资为 43.52 万元，本方案新增水土保持投资 255.91 万元，新增投资中，工程措施 7.64 万元，植物措施 35.57 万元，监测措施 34.89 万元，施工临时工程 99.56 万元，独立费用 54.69 万元（其中建设单位管理费 5.33 万元，招标业务费 1.54 万元，经济技术咨询费 14.89 万元，工程建设监理费 4.48 万元，工程造价咨询服务费 2.46 万元，科研勘测设计费 10.99 万元，水土保持设施竣工验收费 15 万元），

基本预备费 23.24 万元，水土保持补偿费 0.315 万元。详见表 7-1~7-4。

表 7-1 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增措施投资					主体工程具有水保功能措施投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	7.64				7.64	19.36	27.00
1	变电站区						19.36	19.36
2	对侧变电站区	0.39				0.39		0.39
3	丘陵塔基区	0.71				0.71		0.71
4	平原塔基区	2.78				2.78		2.78
5	人抬道路区							0.00
6	牵张场区							0.00
7	电缆线路区	3.76				3.76		3.76
二	第二部分 植物措施			35.57		35.57	19.92	55.49
1	变电站区			0.05		0.05	11.52	11.57
2	对侧变电站区						8.4	8.40
3	丘陵塔基区			2.56		2.56		2.56
4	平原塔基区			10.35		10.35		10.35
5	人抬道路区							0.00
6	牵张场区							0.00
7	电缆线路区			22.61		22.61		22.61
三	第三部分 监测措施	34.89				34.89		34.89
1	一 设备及安装	1.18				1.18		1.18
2	二 建设期观测人工费用	33.71				33.71		33.71
四	第四部分 施工临时工程	99.56				99.56	4.24	103.80
1	变电站区	2.45				2.45		2.45
2	对侧变电站区	4.19				4.19		4.19
3	丘陵塔基区	8.1				8.1		8.10
4	平原塔基区	32.83				32.83	4.24	37.07
5	人抬道路区	4.86				4.86		4.86
6	牵张场区	5.4				5.4		5.40
7	电缆线路区	41.08				41.08		41.08
8	其他临时工程费	0.65				0.65		0.65
五	第五部分 独立费用				54.69	54.69		54.69
1	建设单位管理费				5.33	5.33		5.33
2	招标业务费				1.54	1.54		1.54
3	经济技术咨询费				14.89	14.89		14.89
4	工程建设监理费				4.48	4.48		4.48
5	工程造价咨询服务费				2.46	2.46		2.46
6	科研勘测设计费				10.99	10.99		10.99
7	水土保持设施竣工验收费				15.	15.		15.00
I	一至五部分合计	142.09		35.57	54.69	232.35	43.52	275.87
II	基本预备费					23.24		23.24
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费				0.315	0.315		0.32
	静态投资(I+II+IV)					255.91	43.52	299.43
	总投资(I+II+III+IV)					255.91	43.52	299.43

表 7-2 新增分部工程投资估算表单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				76428.6
	对侧变电站区				3897.6
	（一）表土剥离和回覆				3897.6
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	1400.	1.47	2058.
2	人工装自卸汽车运输	m ²	280.	6.57	1839.6
	丘陵塔基区				7107.
	（一）表土剥离和回覆				7107.
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	2600.	1.47	3822.
2	人工装小树机械运输 运距 3km	m ²	500.	6.57	3285.
	平原塔基区				27840.
	（一）表土剥离和回覆				27840.
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	10000.	1.47	14700.
2	人工装小树机械运输 运距 3km	m ²	2000.	6.57	13140.
	电缆线路区				37584.
	（一）表土剥离和回覆				37584.
1	表土剥离	m ²	13500.	1.47	19845.
2	表土回填	m ³	2700.	6.57	17739.
	第二部分 植物措施				355689.83
	变电站区				496.28
	（一）整地				131.19
1	全面整地	h m ²	0.1	1311.85	131.19
	（二）植草				366.97
1	撒播草籽	h m ²	0.1	3669.73	366.97
	丘陵塔基区				25601.87
	（一）整地				341.08
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	h m ²	0.26	1311.85	341.08
	（二）植草				587.16
1	直播种草 撒播 覆土	h m ²	0.16	3669.73	587.16
	（三）种植灌木				8053.63
1	栽植灌木 带土球 土球直径 30cm	株	533.	15.11	8053.63
	二)植草				16620.
1	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	1000.	16.62	16620.
	平原塔基区				103466.68
	（一）整地				1311.85
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	h m ²	1.	1311.85	1311.85
	（二）植草				770.64
1	直播种草 撒播 覆土	h m ²	0.21	3669.73	770.64
	二)植草				101382.
1	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	6100.	16.62	101382.
	电缆线路区				226125.
	一)种草(籽)				226125.
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	m ²	13500.	0.13	1755.
2	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	13500.	16.62	224370.
	第三部分 监测措施				348900.
	一 设备及安装				11800.

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	(一) 监测设备、仪表				11800.
1	监测设备、仪表	项	1.	11800.	11800.
	二 建设期观测人工费用				337100.
	(一) 建设期观测人工费用				337100.
1	建设期观测人工费用	元	1.	337100.	337100.
	第四部分 施工临时工程				989065.59
	1、变电站区				24463.15
	(一) 临时排水沟				11993.45
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	70.	31.21	2184.7
2	临时排水沟砂浆抹面	m ²	413.	23.75	9808.75
	(一) 砖砌沉沙池				12469.7
1	人工挖柱坑土方 上口面积 6.5~12 m ² 坑深≤2m	m ³	40.	28.49	1139.6
2	砖砌墙体 砖外墙	m ³	18.	629.45	11330.1
	2、对侧变电站区				41913.2
	(一) 土袋拦挡				41913.2
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	280.	130.95	36666.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	280.	18.74	5247.2
	3、丘陵塔基区				80961.32
	(一) 临时排水沟				6113.8
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	30.	31.21	936.3
2	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面	m ²	218.	23.75	5177.5
	(一) 土袋拦挡				74845.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	500.	130.95	65475.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	500.	18.74	9370.
	4、平原塔基区				328260.55
	(一) 临时排水沟				28878.03
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	143.	31.21	4463.03
2	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面	m ²	1028.	23.75	24415.
	(一) 土袋拦挡				299380.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	2000.	130.95	261900.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	2000.	18.74	37480.
	5、人抬道路区				48644.37
	1、土工布铺垫				48636.
1	土工布铺设 斜铺 边坡 1:2	m ²	3600.	13.51	48636.
	6、牵张场区				54040.
	1、土工布铺垫				54040.
1	土工布铺设 斜铺 边坡 1:2	m ²	4000.	13.51	54040.
	电缆线路区				410783.
	一)临时拦挡工程				404163.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	2700.	130.95	353565.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	2700.	18.74	50598.
	二)苫盖防护				6620.
1	塑料薄膜铺设 平铺	m ²	2000.	3.31	6620.
	十、其他临时工程费	元	432118.43	0.01	6481.78
	合 计	元			1776565.8

表 7-3 独立费用及其他费用投资估算表 单位：元

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			546969.8
1	建设单位管理费	1776565.8	3.	53296.97
2	招标业务费	15440.	100.	15440.
3	经济技术咨询费			148882.83
1)	技术咨询费	1776565.8	0.5	8882.83
2)	方案编制费	140000.	100.	140000.
4	工程建设监理费	44800.	100.	44800.
5	工程造价咨询服务费	24650.	100.	24650.
6	科研勘测设计费			109900.
1)	科学研究试验费			
2)	勘测费	51600.	100.	51600.
3)	设计费	58300.	100.	58300.
7	水土保持设施竣工验收费	150000.	100.	150000.
五	预备费			232353.56
1	基本预备费	2323535.6	10.	232353.56
2	价差预备费			

表 7-4 分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度	
			2020 年	2021 年
一	第一部分 工程措施	7.64	7.15	0.49
1	变电站区			
2	对侧变电站区	0.39	0.2	0.19
3	丘陵塔基区	0.71	0.71	
4	平原塔基区	2.78	2.78	
5	人抬道路区			
6	牵张场区			
7	电缆线路区	3.76	3.46	0.3
二	第二部分 植物措施	35.57	29.14	6.43
1	变电站区	0.05		0.05
2	对侧变电站区			
3	丘陵塔基区	2.56	2.56	
4	平原塔基区	10.35	10.35	
5	人抬道路区			
6	牵张场区			
7	电缆线路区	22.61	16.23	6.38
三	第三部分 监测措施	34.89	17.89	17.00
1	一 设备及安装	1.18	1.18	
2	二 建设期观测人工费用	33.71	16.71	17.00
四	第四部分 施工临时工程	99.56	99.56	
1	变电站区	2.45	2.45	
2	对侧变电站区	4.19	4.19	
3	丘陵塔基区	8.1	8.1	
4	平原塔基区	32.83	32.83	
5	人抬道路区	4.86	4.86	
6	牵张场区	5.4	5.4	
7	电缆线路区	41.08	41.08	
8	其他临时工程费	0.65	0.65	
五	第五部分 独立费用	54.69	33.32	21.37
1	建设单位管理费	5.33	2.67	2.66
2	招标业务费	1.54	1.54	
3	经济技术咨询费	14.89	14.89	
4	工程建设监理费	4.48	3.23	1.25
5	工程造价咨询服务费	2.46		2.46
6	科研勘测设计费	10.99	10.99	
7	水土保持设施竣工验收费	15.		15
I	一至五部分合计	232.35	187.06	45.29
II	基本预备费	23.24	11.62	11.62
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	0.315	0.315	
	静态投资(I+II+IV)	255.91	199.00	56.91
	总投资(I+II+III+IV)	255.91	199.00	56.91

7.1 效益分析

7.1.1 效益分析原则

水土保持是我国的一项基本国策，是国家实施可持续发展战略的重要内容，必须优先考虑国家生态建设总体规划，坚持可持续发展的原则。即优先考虑方案实施的基础与生态效益，其次是方案实施的社会效益和经济效益。

本方案水土流失防治措施布设侧重于工程建设期间的临时防护工程和恢复、重建因工程建设而损毁的植被等植物措施。方案实施后，初步形成水土流失综合防治体系，将有效地控制因工程建设造成的新生水土流失，遏制项目水土流失防治责任范围生态环境的恶化。

根据本方案设计的临时防护工程、土地整治工程、植物措施，定量计算方案实施后的方案六项指标的完成情况，对生态及社会效益采用定性描述的方法进行说明。

7.1.2 水土保持效益分析

本方案水土流失防治措施布设侧重于恢复、重建因工程建设而损毁的植被和水土保持设施。方案实施后，初步形成水土流失综合防治体系，将有效地控制因工程建设造成的新生水土流失，遏制项目水土流失防治责任范围生态环境的恶化。水土保持效益主要是基础效益、生态效益和社会效益。

7.1.2.1 效益分析

（1）基础效益

基础效益就是水土保持措施的保土（减蚀）、保水（拦蓄）效益。方案实施后，对扰动的地面采取工程及植被恢复措施，可增加地面植被保土拦沙、拦蓄地表径流、减少洪水总量，起到一定的拦蓄滞洪作用，因防护工程的恢复和增加，可减轻土壤侵蚀（沟蚀、面蚀）和降低因降雨冲刷地面而产生水土流失的可能性，从而达到保土保水的功能。

（2）生态效益

水土流失控制情况依据方案编制提出的各项目标，重点计算以下项目：水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率以及林草覆盖率。

① 水土流失治理度

水土流失达标面积为 7.37hm²，扰动地表面积 6.48 hm²（含水土保持措施面积及硬化、永久建筑面积），水土流失总面积为 6.48hm²。项目区水土流失治理程度预测计算值为 100%，超过了防治目标值 98%。

② 土壤流失控制比

水土保持措施实施后，项目区土壤侵蚀模数降到 500t/(km² a)，允许土壤侵蚀模数为 500t/(km² a)，因此，土壤流失模数的控制比限制在 1.0，达到了防治目标值 1.0。

③ 渣土防护率

本工程建设范围内需要拦挡的主要是站区、线路开挖土方，塔基周边布设编织土袋拦挡，变电站施工周边有施工围蔽防护。经估算，拦渣率可达 100%，达到目标值。

④ 表土保护率

本工程可剥离的表土总量为 0.70 万 m³（可剥离的表土总量包括园地、林地的腐殖层以及铺垫措施保护的表土量），剥离的表土全部用于绿化覆土，最终保护的表土数量为 0.70 万 m³，因此，表土保护率达 100%，达到目标值 87%。

⑤ 林草植被恢复率

项目扰动范围内林草植被面积为 3.42hm²，可恢复的林草植被面积为 3.42hm²，项目区林草植被恢复率预测计算值为 100%，超过防治目标值 98%。

⑥ 林草覆盖率

项目区扰动范围内项目建设区总面积为 7.37hm²，林草类植被面积为 3.42hm²，林草覆盖率预测计算值为 46.4%，达到防治目标值 27%。

综上所述，本项目水土保持效益六项指标均达到或超过了方案制定的目标值，满足防治目标的要求。

本工程水土保持基础效益六项目基础数据及达到值详见表 7-5。

表 7-5 六项防治指标实现值

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	防治目标	备注
1	水土流失治理度	水土流失达标面积（含水土保持措施面积及永久建筑面积）/水土流失总面积	水土流失达标面积 6.48hm ²	水土流失总面积 6.48hm ²	100%	98%	满足防治目标要求
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量之比	容许土壤流失量 500t/km ² .a	治理后每平方公里年平均土壤流失量 500t/km ² .a	1.0	1.0	满足防治目标要求
3	渣土防护率	实际拦渣量/总余方量	实际拦渣量 3.80 万 m ³	总余方量 3.80 万 m ³	100%	99%	满足防治目标要求
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量 0.70 万 m ³	可剥离表土总量 0.70 万 m ³	100%	92%	满足防治目标要求
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 3.42hm ²	可恢复林草植被面积 3.42hm ²	100%	98%	满足防治目标要求
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区总面积	林草类植被面积 3.42hm ²	项目建设区总面积 7.37hm ²	46.4%	27%	满足防治目标要求

（3）社会效益

方案设计的临时措施、工程措施与植物相结合的综合治理措施，可有效拦蓄地表径流和泥沙，保证了在进行项目建设的同时周围群众生产生活及交通安全。同时，本方案对临时占用的林地采取了灌草绿化措施，有效降低了水土流失量。本方案实施后，一是将减少工程建设对环境的破坏，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到了有效保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与开发建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目。二是项目建设区及周边地区的坡面排水能力增强，抵御自然灾害的能力提高，使当地群众受益。三是项目区水土流失得到有效控制，保障主体工程的安全运营。

（4）经济效益

方案中对临时占用的耕地、园地进行了耕翻、施农家肥的恢复土地生产力措施，并要求主体工程在施工期清理表土，施工后表土回填，使土地得到有效恢复和改造，尤其是园地及林地的恢复，一方面防治了水土流失，另一方面将显著提高土地生产力，增加农业收入。

8 水土保持管理

本方案经水行政主管部门审查批准后，主体工程建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中，并按照与主体工程“同时设计，同时施工，同时竣工验收”的要求组织实施，建立一个在组织领导、监理、监督、监测及资金管理等方面完善的保障体系。

8.1 组织管理

（1）组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位即需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的委托编制、报批工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

（2）工作职责

1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，由建设单位委托具有相应设计资质的单位

完成水土保持工程后续设计,报水行政主管部门备案,同时建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中,按国家基本建设程序进行管理。水土保持方案和工程设计如有变更,按规定程序进行报批。主体工程的初步设计,应当依据水土保持技术标准和经批准的水土保持方案,编制水土保持篇章,具体落实水土流失防治措施和投资概算,投资要控制在可研阶段方案的投资估算之内。在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容。

水土保持方案经批准后,生产建设项目的地点、规模发生重大变化的,应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经原审批机关批准。

8.2 水土保持监测

鼓励建设单位自行安排或委托有关机构进行定点、定期的水土保持监测工作,监测单位需在工程施工准备期(四通一平)开始时,选派监测人员进场确定监测点位,布设水土保持监测设施,按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作,对原始监测资料进行系统汇总,整理和分析,并编制水土保持监测成果报告,监测成果报告应定期报送水行政主管部门。水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

8.3 水土保持监理

工程建设期间,根据水土保持方案中各项防护措施的设计,水土保持工程监理工作与主体工程的监理一同进行,形成以项目法人(业主),承包商(施工单位),监理工程师三方相互制约,以监理工程师为核心的合同管理模式,以期达到节约投资,保证进度,提高水土保持工程施工质量的目的。考虑到项目水保工程量较小,因此建议水保监理与主体工程监理合并实施。

在施工准备期,施工现场即需配备专业监理人员或配置水土保持工程监理机构,开展水土保持监理工作。现场监理工程师应按时进场并及时组织设计单位向施工单位进行设计交底,审查施工单位提交的水土保持施工组织设计报告,经批准后施工单位方可进行开工申请。同时,在施工过程中,建立工程材料检验,复验制度和工序质量检查和技术复核制度。对施工组织的实施情况,监理工程师以监理日记,月报和年报的形式进行记录,说明施工进度,施工质量,资金使用以及存在的问题,处理意见,有价值的经验等,在工程建设过程中全面控制水土保

持工程的实施。

监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督，检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后验收；每季度主持一次有建设单位，设计单位，施工单位参加的水土保持协调会，对上一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

水土保持监理过程中，应建立临时施工措施影像等档案资料，水土保持建立和监测报告作为水土保持设施验收的依据。日常工作中需及时整理，归档有关水土保持资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，负责编写季度，年度水土保持监理报告。

8.4 水土保持施工

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理，在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。施工过程中加强临时防护措施，对变电站和线路经过居民点、村庄等的塔基做好围蔽和排水措施，避免因本工程施工造成的水土流失进入该区域。

8.5 水土保持设施验收

(1) 方案实施及设施维护和检查

本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施

工单位要严格按设计要求施工。

绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和保护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

(2) 竣工验收

开发建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。水土保持设施验收的内容、程序等按照水保〔2017〕365号文《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》执行。

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

附件、附表及附图

附件

附件 1 技术咨询合同

附件 2 《建设项目选址意见书》

附件 3 江门市自然资源局《江门市自然资源局关于对江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套 110-220 千伏送电线路路径方案的复函》（江自然资[2019]433 号）。

附件 4《广东省发展改革委关于广东电网公司输变电工程等项目增补列入 2019 年省重点建设前期预备项目计划的复函》（粤发改投资函[2019]2823 号）

附件 5 江海区自然资源局《龙溪路与一行路交界东北侧 220 千伏（高新）变电站地块规划条件》（江海规划条件〔2019〕7 号）。

附件 6 广东江中高速公路有限公司《江中公司关于征询 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套送电线路穿越中江高速以及 220 千伏电缆终端场选址方案意见的复函》（粤江中[2019]225 号）。

附件 7 区政府工作会议备忘（2019 年 11 月 20 日）

附件 8 江门市江海区自然资源局《关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程用地预审的意见》（江海自然资函[2019]1111 号）

附件 9 可研报告获得广东电网有限公司批复

附件 10 《江门市发展和改革局关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程项目核准的批复》（江发改核准〔2019〕2 号）

附件 11 关于协助处理江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程余方的复函

附件 12 水保方案专家评审意见与修改对照表

附件 1 技术咨询合同

江门 220kV 高新输变电工程水土保持方案编制技术咨询合
同

合同编号： 07JHHK1200267

签订地点： 江门

合同

同

6、本合同一式捌份，甲方执陆份（含江门供电局计划发展部备案贰份），乙方执贰份，均具有同等法律效力；

7、本合同自双方法定代表人或授权代表签字并盖章之日起生效，至双方均履行完合同责任后自行终止。

甲方：广东电网公司江门供电局（盖章）



法定代表人（或其授权代表）：

乙方：广东省水利电力勘测设计研究院（盖章）



法定代表人（或其授权代表）：

合同签订时间：2012年9月10日

附件 2 《建设项目选址意见书》

建设项目名称	江门 220 千伏岱建（高新）变电站
建设单位名称	广东电网有限责任公司江门供电局
建设项目依据	江门市城市总体规划、粤发改规电函〔2011〕3166 号文
建设项目拟选位置	高新区龙溪路与一环路交界东北侧
拟用地面积	壹万壹仟陆佰壹拾陆〔11616〕平方米
拟建设规模	依规划实施

附图及附件名称

1、江门 220 千伏岱建（高新）变电站选址意见书附图

遵守事项

一、建设项目基本情况一栏按照建设单位提供的有关材料填写。
 二、本书是城乡规划主管部门依法审批建设项目选址意见书的重要依据。
 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
 四、本书所附附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

000069

中华人民共和国

建设项目选址意见书

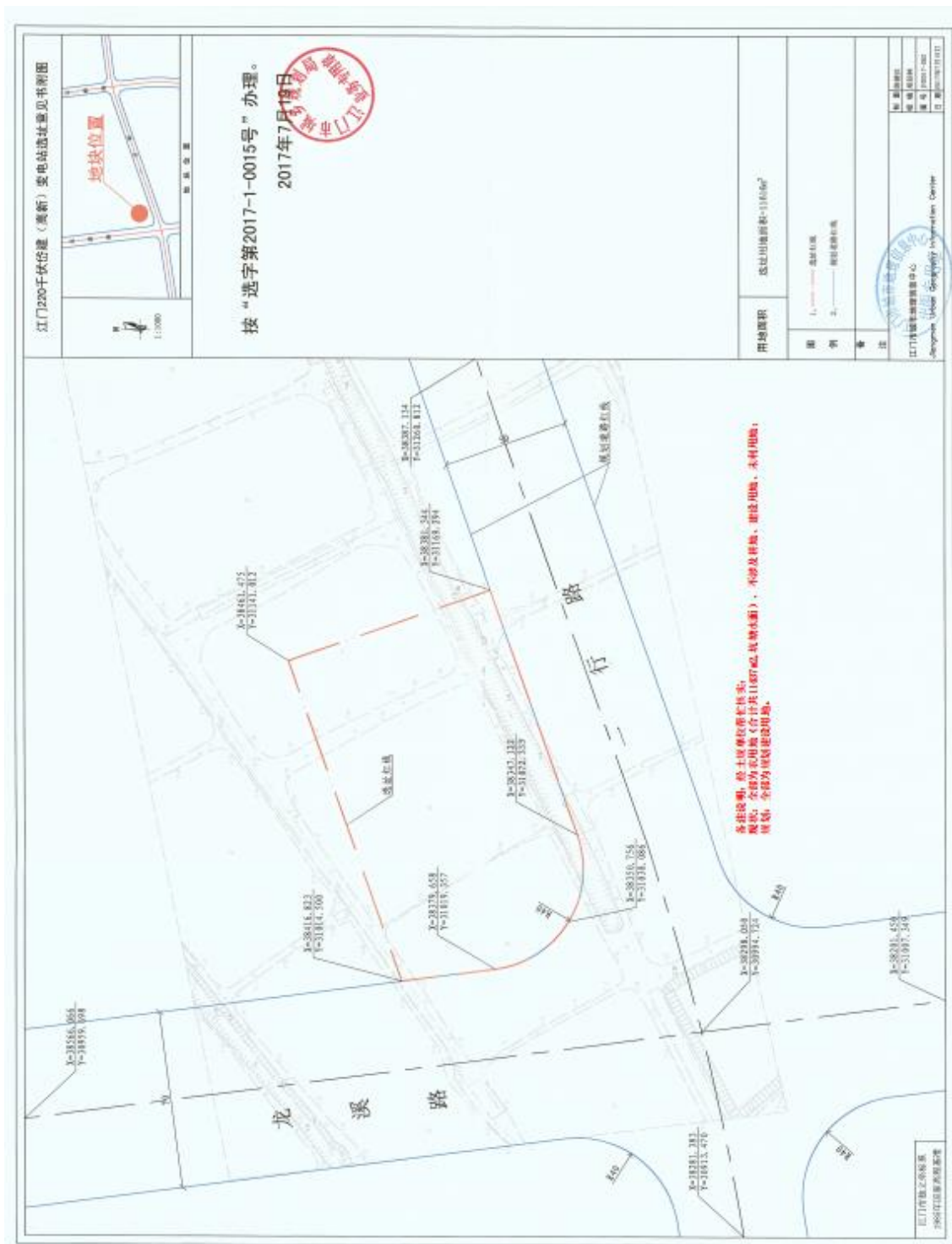
选字第 2014-1-0015 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

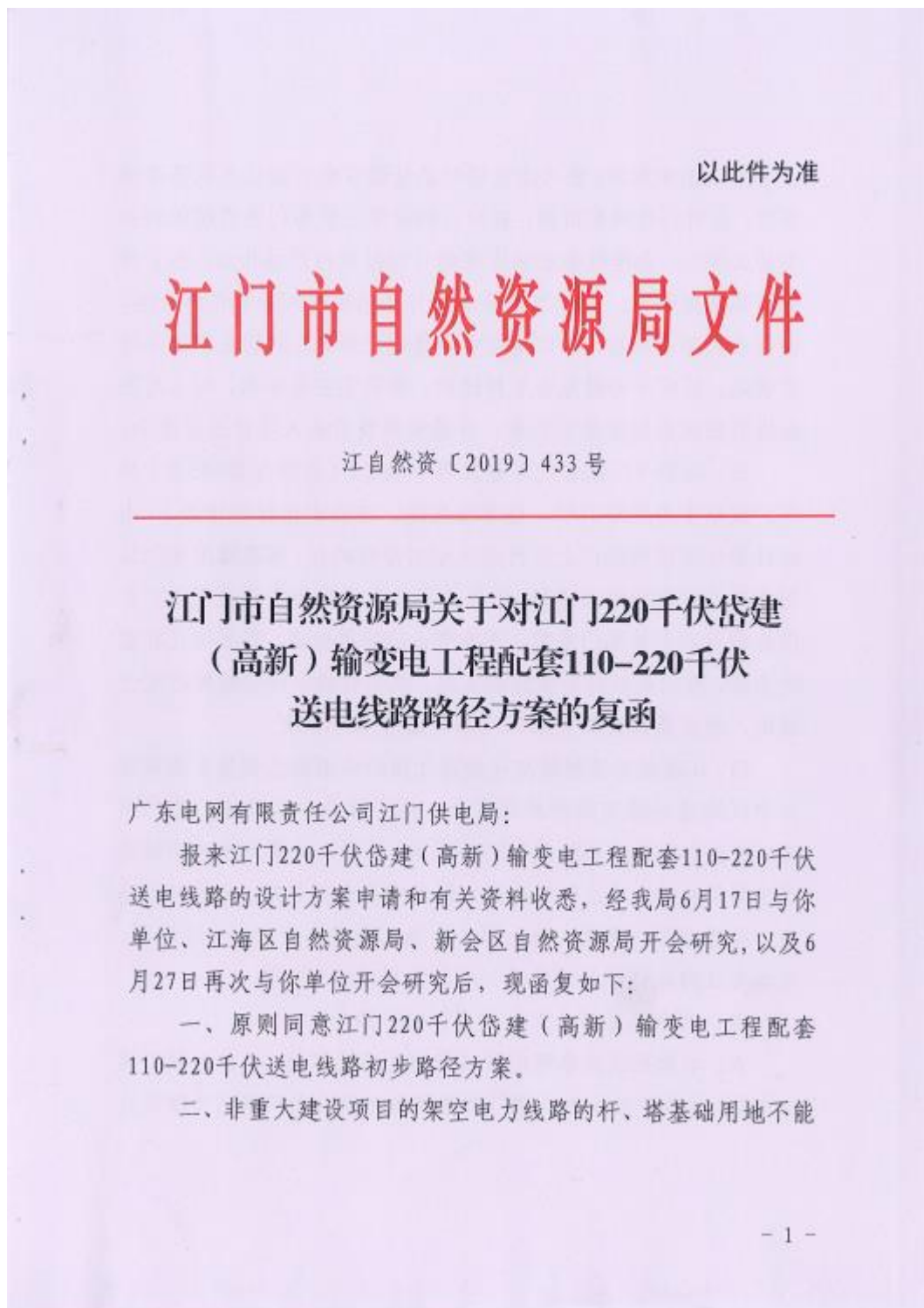
核发机关
日期



2014年7月15日



附件 3 江门市自然资源局《江门市自然资源局关于对江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套 110-220 千伏送电线路路径方案的复函》（江自然资[2019]433 号）。



占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；设计方案需加强与已划定永久基本农田衔接，避让永久基本农田，项目建设中尽量避让耕地，特别是水田等优质耕地，切实不可避免占用耕地的，要落实占补平衡，对占用高标准农田项目的要落实补建，并将相关费用纳入项目总投资中。

三、根据《广东省电力建设若干规定》（省府令第103号）规定，架空电力线路的杆、塔基础用地，在初步设计审批后，由设计单位按照地级以上市行政区划对沿线的杆、塔基础用地红线图及其占地面积登记造册，由电力企业向沿线所在地地级以上自然资源行政主管部门备案，不办理土地使用权证，需要拆迁补偿的由市、县人民政府负责组织实施。施工过程中涉及临时占用土地的，须向属地自然资源部门办理临时用地手续。

四、江睦路与清澜路交界处西北侧的终端场已调整至清澜路与中江高速公路间的防护绿带上，由于涉及中江高速公路的用地，请征求高速公路管理部门的意见。另外，永康站出线穿越高速公路段线位，建议利用高速公路现有高架桥穿越，也需征求高速公路管理部门意见。南山路与会港大道交界处东北侧终端场，建议与江海区自然资源局进一步落实用地的可行性。

五、其余意见详见江自然资[2019]39号文。

六、本意见仅供办理项目前期相关手续使用，不作为项目实施依据，你单位应在相关部门审查同意立项后组织编制详细设计

方案，进一步优化线位，具体确定线路位置、电塔坐标、塔身尺寸和高度、走廊宽度等，按程序办理建设工程规划许可证后方可施工。

此复。



（联系电话：3160661）

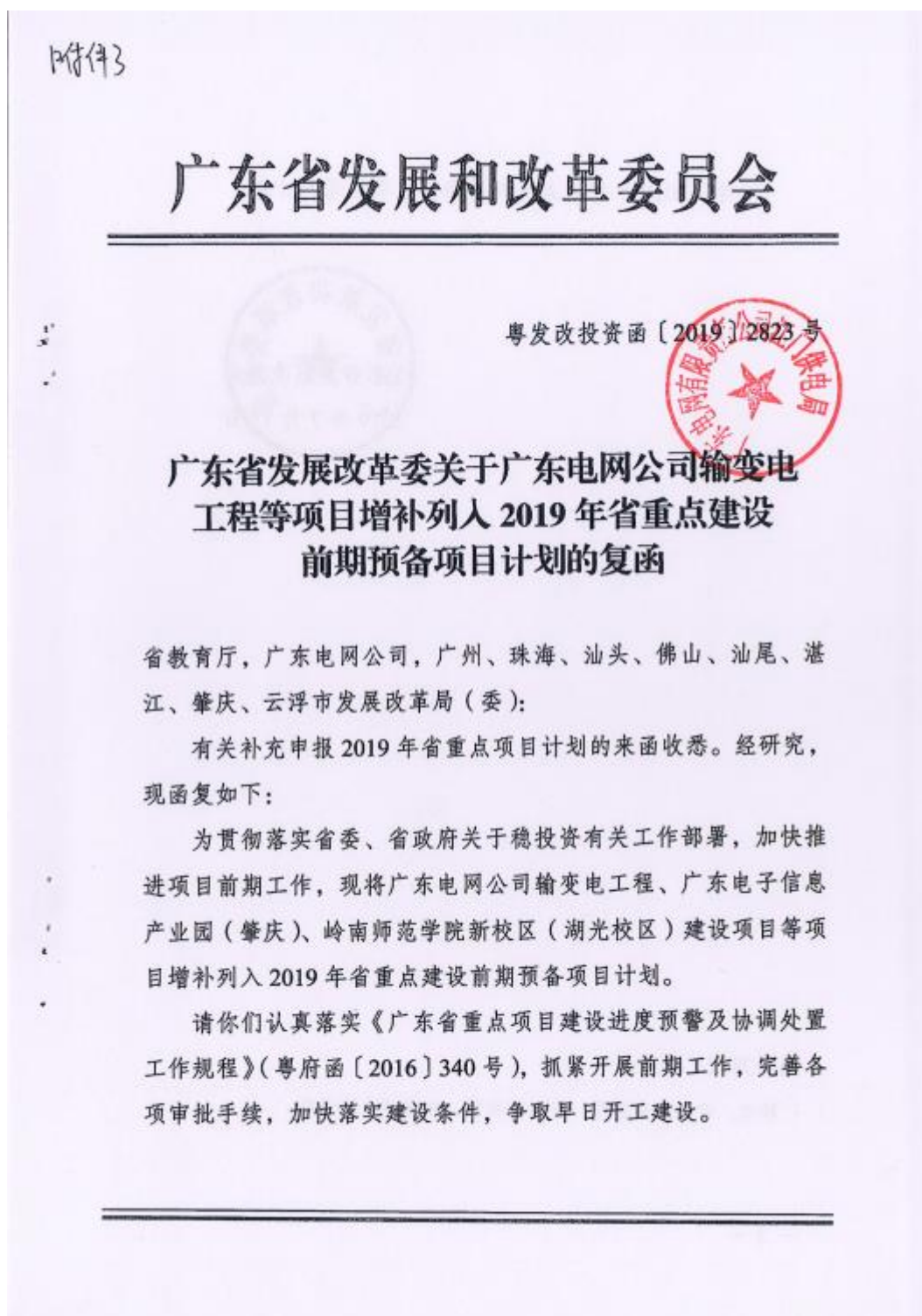
公开方式：依申请公开

抄送：高新（江海）区政府、新会区政府、江海区自然资源局、新会区自然资源局。

江门市自然资源局办公室

2019年7月1日印发

附件 4《广东省发展改革委关于广东电网公司输变电工程等项目增补列入 2019 年省重点建设前期预备项目计划的复函》（粤发改投资函[2019]2823 号）



附件：2019 年省重点建设前期预备项目增补计划



公开方式：不公开

抄送：省自然资源厅、生态环境厅、住房城乡建设厅。

投资单位：万元

序号	项目名称	建设内容及规模	估算总投资	2019年主要前期工作内容	项目所在地
	汕尾输变电工程	建设汕尾500kV陆丰输变电工程,汕尾220kV疏璃(富莲)输变电工程,汕尾220kV垦云至陈泰线路工程,汕尾110kV东家冲输变电工程,汕尾110kV桂竹至香洲线路改造工程	116247		汕尾
	东莞输变电工程	建设东莞500kV滨海输变电工程,东莞500kV生态输变电工程,东莞220kV如平输变电工程	264200		东莞
	江门输变电工程	建设江门220kV岱建(高新)输变电工程,江门110kV广兴(武东)输变电工程,江门110kV仲元(连海)输变电工程,江门国家电投产开平翠山湖2×100MW级改进型燃气机组热电冷联产项目接入系统工程,江门恒建台山工业新城2×70MW级燃气分布式综合能源站项目接入系统工程	62100		江门
	阳江输变电工程	建设粤西500kV两架优化I期工程(含开关站),阳江500kV抽水蓄能电站接入系统工程,阳江500kV正泰至回隆线路工程,阳江220kV瑜山(城南)输变电工程,阳江220kV仙源(登高二)输变电工程,阳江110kV联安输变电工程,阳江110kV高新输变电工程,阳江110kV田岗(程村)输变电工程,阳江110kV桃源(大八)输变电工程,阳江110kV红丰输变电工程,阳江110kV文塔(市区)输变电工程,阳江阳春成瑞风电场接入系统工程	318309		阳江
	湛江输变电工程	建设湛江500kV安海(湛南)输变电工程,湛江220kV绿能(徐西四)输变电工程,湛江220kV合州(雷州南)输变电工程,湛江220kV岑霞(海东)输变电工程,湛江220kV苏村(泮水)输变电工程,湛江110kV板桥(机场)输变电工程	231924		湛江

附件 5 江海区自然资源局《龙溪路与一行路交界东北侧 220 千伏（高新）变电站地块规划条件》（江海规划条件〔2019〕7 号）。

龙溪路与一行路交界东北侧 220 千伏（高新）变电站 地块规划条件

江海规划条件〔2019〕7 号

序号	填 写 内 容
1	<p>1. 地块概况</p> <p>1.1 土地使用权属情况：拟协议出让建设用地。</p> <p>1.2 地块位置：高新区龙溪路与一行路交界东北侧。</p> <p>1.3 用地面积： 规划用地面积：19984 平方米（29.98 亩）； 建设用地面积：11061 平方米（16.59 亩）。</p> <p>2. 地块使用性质 供电用地（类别代码：U12）。</p> <p>3. 开发（使用）强度</p> <p>3.1 容积率：≤1.5。</p> <p>3.2 计算容积率总建筑面积：≤16591 平方米。</p> <p>3.3 建筑密度：≤50%。</p> <p>3.4 绿地率：5-20%。</p> <p>4. 空间布局与使用功能要求</p> <p>4.1 建筑功能：供电设施。</p> <p>4.3 建筑层数：不超过 4 层。</p> <p>4.5 建筑退线： 4.5.1 临龙溪路、一行路建筑退线不少于 10 米； 4.5.2 非临路侧建筑退建设用地红线不少于 6 米。</p> <p>5. 专项规划要求</p> <p>5.1 车辆出入口：临周边道路按规范设置。</p> <p>5.2 竖向设计要求：与现状道路合理衔接。</p> <p>5.3 排水体制：雨污分流制。</p> <p>5.4 由外引入的通讯、电力、给水、排水、电视、管道燃气等管线须埋设在地下。</p> <p>5.5 涉及土方挖方高差超过 6 米、填方超过高差 4 米的边坡，或涉及在厚度超过 3 米的淤泥层上大量不平衡堆载等建设时，须进行建设用地灾害性评估。</p>

6. 须遵守的其它事项。

6.1 规划及建筑、市政管线设计涉及建筑、结构、消防、卫生、环保、气象、水利、人防、文物保护、安全、电力、通信、给水、排水、无障碍等问题，应符合相关规范及职能部门的具体要求。

6.2 规划、建筑设计应符合国家现行规范及《江门市城乡规划技术标准与准则》的要求。

7. 相关指标计算办法。

7.1 建筑密度 = 建筑基底总面积 / 建设用地面积。

7.2 容积率 = 地上建筑项目总建筑面积 / 建设用地面积。

7.3 绿地率 = 地块建设范围内各类绿地的总和 / 建设用地面积。







附件 6 广东江中高速公路有限公司《江中公司关于征询 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套送电线路穿越中江高速以及 220 千伏电缆终端场选址方案意见的复函》（粤江中[2019]225 号）。

广东江中高速公路有限公司

粤江中〔2019〕225 号

江中公司关于征询 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套送电线路穿越中江高速以及 220 千伏电缆终端场选址方案意见的复函

广东电网有限责任公司江门供电局：

贵局《关于征询 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套送电线路穿越中江高速以及 220 千伏电缆终端场选址方案意见的函》（蓬江自然资函〔2019〕615 号）已收悉。结合随函所附图纸，我司组织相关人员对该项目进行了现场勘察和研究，现函复意见如下：

一、关于 220 千伏岱建（高新）输变电工程配套的 220 千伏外同甲乙线解口入岱建（高新）输变电工程在高速公路控制区范围内设置电缆终端场和穿越中江高速埋设电缆线路的意见

（一）根据深岑高速公路中山新隆至江门段改扩建项目可行性研究报告中，西江大桥—四村枢纽立交（终点）段和江鹤二期高速公路四村枢纽立交—江门大桥段采用南侧分离加宽的方案，南侧进行扩建，扩建规模为南侧新建单向四车道，若最终方案按上述落地实施，原则上同意 220 千伏岱建（高新）输变电工程配

套的终端场选址方案，否则不同意该方案。

（二）根据现场勘验情况和路政许可条件的要求，贵局 220 千伏外同甲乙线解口入岱建（高新）站四回电缆线路拟采用电缆沟形式从 G94 珠三角环线高速公路 K330+140（原桩号为 K340+550）处江睦路跨线桥下穿越，交叉角为 74° ，满足路政许可条件中对电缆设施设置的要求。同时，为满足我司高速公路今后改、扩建控制预留的需求，该电缆线路应尽量在桥梁同一跨径居中下穿设置。

（三）由于中江高速公路初步规划于南侧进行扩建，扩建规模为南侧新建单向四车道，请贵局提供 220 千伏外同甲乙线解口入岱建（高新）站四回电缆线路电缆沟的详细尺寸、位置（与中江高速桥梁桥墩水平净距）、覆土深度、软基处理方式、检查井位置等，便于我司判断该电缆线路下穿工程是否符合相关设计规范要求，建设和营运是否能保障我司桥梁安全。

（四）220 千伏外同甲乙线解口入岱建（高新）站四回电缆线路需穿越中江高速公路和江睦路互相交叉路段，请贵司征求利害关系人意见，并将书面意见报备我司。

（五）220 千伏外同甲乙线解口入岱建（高新）输变电工程（M1 M2 M3 塔）与现状中江高速公路平行，由于该线路先于高速公路建设，建议新建或改建后要求不少于现状距离或保持现状距离。

二、关于 110 千伏永康-文昌电缆线路工程下穿中江高速公路的埋设电缆线路的意见

（一）根据现场勘验情况和路政许可条件的要求，贵局 110

千伏永康-文昌电缆线路拟采用电缆沟形式从 G94 珠三角环线高速公路 K324+349（原桩号为 K334+753）处东海路跨线桥下穿越，交叉角为 89° ，满足路政许可条件中对电缆设施设置的要求。同时，为满足我司高速公路今后改、扩建控制预留的要求，该下穿电缆线路应尽量在桥梁同一跨径居中设置。

（二）《公路安全保护条例》规定：高速公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。由于中江高速初步规划于南侧进行扩建，扩建规模为南侧新建单向四车道，永康-文昌电缆线路位于中江扩建及扩建施工便道范围内，建议该电缆线路设置于中江高速南侧规划道路的南侧，避免工程浪费。

（三）请贵局提供 110 千伏永康-文昌电缆线路工程线路电缆沟详细尺寸、位置（与中江高速桥梁桥墩水平净距）、覆土深度、软基处理方式、检查井位置等，便于我司判断该电缆线路下穿工程是否符合相关设计规范要求，建设和营运是否能保障我司桥梁安全。

三、贵局需补充下穿电缆、终端场与我司扩建后的高速公路桥墩桩基承台距离、与现状管线位置关系等。由于我司中江高速正在筹备扩建，且该电缆拟下穿中江高速公路位置，桥梁、道路、高压电线、地埋管道较多，情况较为复杂，请贵局在下一步工作中务必督促工程设计等相关单位与我司扩建工可单位及时对接，并对现场进行详细探勘调查，以满足相关各方要求。

四、本项目期设计方案采用的技术标准必须符合有关法律、法规的规定和交通行业规范要求；穿越工程设计、施工方案必需

通过具备相关资质的第三方安全评估，并出具影响高速公路安全的评估报告；根据广东省交通集团有限公司对运营高速公路的有关管理规定，本项目穿越高速公路属 I 类项目，技术方案须由广东省交通集团有限公司审查批准。

五、贵局申请项目经技术评审同意后，须与我司签订相应协议，以明确各方权责，再按路政许可审批要求提交相关路政许可审批资料，在获得路政许可及办理施工审批手续后方可进场施工。特此函复。

附件：关于印发《广东省交通集团有限公司涉路工程管理办法》的通知


广东江中高速公路有限公司
2019年9月17日
(电子章)

(联系人：李伟彬，联系电话：18122722113)

附件 7 区政府工作会议备忘（2019 年 11 月 20 日）

工作会议备忘

江门高新区党政办公室

江门市江海区人民政府办公室

2019 年 11 月 20 日

为落实省政府 2019 年 11 月 8 日召开的江门市优美科新能源电池材料项目配套输变电工程项目（下称“优美科项目”）建设工作会议精神，保障优美科项目用电需求，2019 年 11 月 15 日下午，区长劳茂昌同志主持召开会议，专题研究优美科项目需配套建设的江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程项目（下称“变电站项目”）建设有关问题。备忘如下：

一、会议通报了省政府 11 月 8 日工作会议精神，并指出，按照省政府“确保变电站项目于 2021 年 4 月底前建成并投入使用”的要求，结合工作实际，先实施变电站项目及配套外部管廊首段的建设。为加快推进有关工作，会议明确了有关单位的任务分工。**江海供电局**负责变电站项目及江睦路电缆沟的建设。**工业园公司**作为填土、综合管廊、道路施工工程的实施主体，负责在 2020 年 1 月底前完成一行路（龙溪路-江睦路-连海路）、变电站项目的填土工作。2020 年底前完成首段综合管廊及道路建设。**区自然资源局**要于 2019 年 11 月底前完成首段范围用地报批工作，2020 年 1 月底前完成南山路与会港大道立交互通的研究方案，

— 1 —

配合各相关部门出具有关图纸。**外海街道办事处**要配合区自然资源局完成用地报批的材料组卷工作，负责协调填土路线途径村的村民，确保在 2020 年 1 月中旬前完成首段范围及变电站的交地工作。**区住房和城乡建设局**作为行业主管部门，要指导、监督工业园公司、江海供电局、鼎兴公司按时按质完成一行路、江睦路工程建设，负责协调产城办、工业园公司、江海供电局做好江睦路电缆沟建设工作。**区发展改革局**负责做好有关立项工作，统筹江海供电局各项相关工作的推进情况。**区经济促进局**要加强与优美科项目、德昌电机产业城项目的沟通，掌握项目最新的用电需求并及时反馈给区发展改革局。

会议要求，区住房和城乡建设局要统筹计划 2020 年的实施方案，区自然资源局在南山路与会港大道立交方案明确的前提下，统筹做好用地指标及水田指标等的计划和落实。

二、会议强调，变电站项目建设关系到我区优美科项目、德昌电机产业城项目两大产业项目的用电需求，是落实中央“六稳”工作、推动我区制造业高质量发展的重要举措。**一要提高政治站位，全力加快变电站项目建设。**一行路（连海路—龙溪路）工程工作领导小组各成员单位要形成合力，强力高效推进项目建设。**二要分工到位、落实责任，狠抓落实。**各责任单位要进一步梳理研究任务分工，形成工作清单，倒排时间表，制定路线图，明确责任人。**三要加强统筹领导，确保人财物保障到位。**变电站项目推进过程中的重要问题、重要情况要定期提交领导小组通报研究，

对于业务性的问题,各有关单位要加强沟通衔接,做到简政放权。区财政局要做好资金测算并列入 2020 年的工作计划。外海街道要抓紧时间完成收地交地工作,工业园公司要充分利用年底的施工黄金期,加快填土工作。

参会人员: 区领导劳茂昌、曾国华, 区办公室冯柱庭、高展鹏, 发展和改革局梁毅渝, 经济促进局张健钰, 财政局邓北江, 自然资源局叶祺祥, 住房和城乡建设局吴健强, 外海街道办事处邢玉生, 工业园公司刘宗进, 产城办梁国强, 江海供电局陈景洪、陈瑞发, 鼎兴公司单良、冯志刚、徐嘉俊。

附件 8 江门市江海区自然资源局《关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程用地预审的意见》（江海自然资函[2019]1111 号）

江门市江海区自然资源局

江海自然资函〔2019〕1111 号

关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程 用地预审的意见

广东电网有限责任公司江门供电局：

来文《关于申请办理江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程用地预审的函》收悉，经审查，意见如下：

一、该项目选址于江海区外海街道，符合江海区土地利用总体规划（2010-2020 年），符合供地政策，原则同意通过用地预审。

二、该项目拟用地 1.1063 公顷，全部为农用地。不涉及占用耕地、基本农田和围填海。

三、用地单位应按照拟定的建设用地和规模，依照建设用地控制指标标准，进一步优化设计，控制建设用地规模，节约集约用地。

四、依据《建设项目用地预审管理办法》的规定，建设项目用地预审文件有效期为 3 年，你单位应在预审意见有效期内，抓紧办理建设项目立项手续。

(此页无正文)



公开方式：不公开

江海区自然资源局办公室

2019年11月21日印发

附件 9 可研报告获得广东电网有限公司批复

广东电网有限责任公司文件

广电规〔2019〕93 号

关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程 可行性研究报告的批复

江门供电局：

你局《关于审批江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程可行性研究报告的请示》（江供电计〔2019〕53 号）收悉。公司组织对本工程可行性研究报告进行评审，形成了评审意见（详见附件 1-6），现批复如下：

一、江门 220 千伏岱建（高新）变电站按智能变电站建设，工程建设规模包括：

（一）变电工程

1. 新建 220 千伏岱建（高新）变电站：采用《中国南方电网公司 35 千伏～500 千伏变电站标准设计（V2.1）》CSG-220B-GN2b

—1—

方案及其模块，全站按户内GIS设备建设；远景规模为4台240兆伏安主变、220千伏出线6回、110千伏出线14回、10千伏出线30回，每台主变低压侧装设5组电容器和1组电抗器。

本期建设2台240兆伏安主变、220千伏出线4回、110千伏出线5回、10千伏出线20回，每台主变低压侧装设5组10兆乏电容器和1组8兆乏电抗器。

2. 500千伏圭峰站扩建2个220千伏出线间隔。

（二）线路工程

1. 220千伏线路

（1）建设圭峰站至岱建站2回线路：

新建220千伏双回电缆线路长约 2×2.6 千米（其中 2×2.35 千米电缆利用市政综合管廊敷设），新建220千伏双回架空线路长约 2×13.8 千米，新建220千伏同塔四回线路长约 4×3.9 千米，改造220千伏同塔双回线路为同塔四回线路长约 4×0.6 千米，利用已建杆塔的预留位置架设220千伏双回导线长约 2×7.3 千米，架空导线截面采用 2×630 平方毫米，电缆铜导体截面采用2500平方毫米。

（2）解口220千伏外海至君兰单回线路接入岱建站，形成岱建站至外海站、君兰站各1回线路：

新建220千伏双回电缆线路长约 2×4.59 千米（其中长约 2×0.95 千米电缆利用市政综合管廊敷设），新建220千伏双回架空线路长约 2×0.2 千米，新建220千伏单回架空线路长约 1×0.1 千米，

利用已建杆塔架设单回导线长约 1×0.18 千米，架空导线截面采用 2×630 平方毫米，电缆铜导体截面采用2500平方毫米。

2. 110千伏线路

（1）将110千伏中电国际燃气电厂至向东线路与110千伏向东至中东线路在向东站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中东站1回线路：

利用原110千伏中电国际燃气电厂至向东单回电缆重新敷设长约 1×0.08 千米，电缆铜导体截面采用1200平方毫米。

（2）建设岱建站至向东站2回线路：

新建220千伏双回电缆线路长约 2×2.1 千米（其中长约 2×0.95 千米电缆利用市政综合管廊敷设），电缆铜导体截面采用1200平方毫米。

（3）解口110千伏广兴至永康单回线路接入岱建站，形成岱建站至广兴站、永康站各1回线路：

新建110千伏单回电缆线路长约 1×2.51 千米（其中长约 1×2.16 千米电缆利用市政综合管廊敷设），电缆铜导体截面采用1200平方毫米。

（三）建设配套的通信光缆及二次系统工程。

（四）工程动态总投资为56823万元。

二、项目由你局负责建设和经营管理，计划2021年4月底前建成投产。

此复。

- 附件： 1. 江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程可行性研究报告评审意见（另附）
2. 江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程接入系统示意图（另附）
3. 江门 220 千伏岱建（高新）变电站供电分区示意图（另附）
4. 江门 220 千伏岱建（高新）变电站电气主接线图（另附）
5. 江门 220 千伏岱建（高新）变电站电气总平面布置图（另附）
6. 江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程风速分布示意图（另附）



广东电网有限责任公司办公室

2019 年 12 月 3 日印发

附件 10 《江门市发展和改革局关于江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程项目核准的批复》（江发改核准〔2019〕2 号）

江门市发展和改革局文件

江发改核准〔2019〕2号

江门市发展和改革局关于江门220千伏岱建（高新） 输变电工程项目核准的批复

广东电网有限责任公司江门供电局：

报来江门220千伏岱建（高新）输变电工程（江供电函〔2019〕168号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为解决江门市高新区（江海区）220千伏变电容量缺额问题，进一步完善该区域110-220千伏电网网架以及满足优美科、德昌电机等大用户的用电需求，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设江门220千伏岱建（高新）输变电工程项目（项目代码为：2019-440704-44-02-073656）。

项目单位为广东电网有限责任公司江门供电局。

二、岱建（高新）变电站选址位于高新区龙溪路与一行路交汇

处东北角，配套建设的110-220千伏送电线路途径江门市江海区礼乐、外海街道办以及新会区睦洲、三江、古井镇。

三、项目主要建设内容、建设规模、主要设备选型和技术标准：本工程新建220千伏全户内GIS变电站一座（本期暂建2×240兆伏安主变及其配套的无功补偿设备），新建及改造220千伏线路4回[长约 $4 \times (3.9+0.6) + 2 \times (2.6+13.8+1.4+5.9) + 2 \times (4.59+0.05+0.2)$ 千米]，新建110千伏线路5回[长约 $2 \times 2.1+1.29+1.22$ 千米]，配套建设通信及光缆、继电保护等设备和设施，500千伏圭峰站扩建2个220千伏出线间隔。工程总占地面积约11061平方米，建筑面积约10988平方米。

四、项目总投资为56823.36万元，其中项目资本金为11364.68万元，资本金占项目总投资的比例为20.0%。

五、请加强工程建设和投入使用后的环境管理，控制施工中扬尘、噪声污染。采取有效措施，确保项目使用后各项指标达到环保要求。

六、项目招标方式按招标核准意见核准的内容执行。

七、项目核准的相关文件分别是：《广东省发展改革委关于印发广东省电网发展“十三五”规划的通知》（粤发改能电函〔2018〕103号），《广东省发展改革委关于广东电网公司输变电工程等项目增补列入2019年省重点建设前期预备项目计划的复函》（粤发改投资函〔2019〕2823号），《广东电网有限责任公司关于江门220千伏岱建（高新）输变电工程可行性研究报告的批复》（广电规〔20

19] 93号)，《江门市城乡规划局江门220千伏岱建（高新）变电站选址意见书》（选字第2017-1-0015号），《江门市自然资源局关于对江门220千伏岱建（高新）输变电工程配套110-220千伏送电线路工程设计方案的复函》（江自然资〔2019〕39号），《江门市自然资源局关于对江门220千伏岱建（高新）输变电工程配套110-220千伏送点线路路径方案的复函》（江自然资〔2019〕433号），《江门市江海区自然资源局关于江门220千伏岱建（高新）输变电工程用地预审的意见》（江海自然资函〔2019〕1111号），《江门市江海区发展和改革局关于江门220千伏岱建（高新）输变电工程的初审意见》（江海发改〔2019〕195号），《江门市新会区发展和改革局关于江门220千伏岱建（高新）输变电工程的初审意见》（新发改〔2019〕235号）等。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》（《外商投资项目核准和备案管理办法》）的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

九、请广东电网有限责任公司江门供电局在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请广东电网有限责任公司江门供电局在2

年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：招标核准意见



公开方式：主动公开

抄送：

附件：

招标核准意见

建设项目名称：江门220千伏岱建（高新）输变电工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	核准		核准		核准		
设计	核准		核准		核准		
建筑工程	核准		核准		核准		
安装工程	核准		核准		核准		
监理	核准		核准		核准		
主要设备	核准		核准		核准		
重要材料							核准
其他							核准

核准意见：
 审批部门核准意见说明：根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》有关规定，同意上述核准，请按照规定在广东省招标投标监管网（www.gdztbt.gov.cn）发布有关招标投标信息。



核准部门盖章
2019年12月13日

注：核准部门在空格注明“核准”或者“不予核准”。

附件 11 关于协助处理江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程余方的复函

江门市江海区住房和城乡建设局

江海建函〔2020〕2 号

关于协助处理江门 220 千伏岱建（高新） 输变电工程余方的复函

广东电网有限责任公司江门江海供电局：

《关于协助处理江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程余方的函》收悉，经研究，贵局拟建的江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程的弃土可用于一行路、南山路等新建项目，请贵局在项目动工前提前与我局进行沟通。

此复

江门市江海区住房和城乡建设局

2020 年 1 月 2 日



附件 12 水保方案专家评审意见与修改对照表

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案 报告书（送审稿）专家评审意见

2019 年 12 月 23 日，广东电网有限责任公司江门供电局组织召开了《江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称“报告书”）专家技术评审会，参加会议的有：主体工程设计单位江门电力设计院有限公司和报告书编制单位广东省水利电力勘测设计研究院等单位代表和专家共 12 人，会议成立了专家组（名单附后）。

与会代表和专家观看了项目现场影像资料，听取了建设单位关于项目有关情况的介绍、主体工程设计单位关于设计思路的说明和报告书编制单位关于报告书内容的汇报。经咨询和讨论，提出评审意见如下：

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程位于江门市江海区，站址位于江门市江海区高新技术产业园区范围，线路途经江门市高新区及新会区境内。项目为新建建设类项目。

本项目建设内容为新建 220kV 变电站及新建输电线路等组成。本期变电站主变规模为 2×240MVA，终期 4×240MVA；本期 220kV 线路 4 回（1 回至 220kV 外海站，1 回至 220kV 君兰站，2 回至 500kV 圭峰站），远期 6 回；110kV 线路 5 回（分别是：1 回至 110kV 广兴站，1 回至 110kV 永康站，2 回至 110kV 向东站，1 回至 110kV 仲元站（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程），中电国际燃气电厂至向东线路与向东至中东线路在向东站附近跳通，形成中电国际燃气电厂至中东站 1 回），远期 14 回；本期新建 10kV 出线 2×10 回，终期规模 10kV 出线 3×10 回；对侧 500kV 圭峰站需扩建 2 个 220kV 出线间隔。

220 千伏线路，本期共 4 回，其中 1) 解口 220 千伏外君乙线入岱建（高新）站线路工程，新建双回架空线路长约 $2 \times (0.05+0.2)$ 千米；新建双回电缆线路长约 2×4.59 千米（利用综合管廊敷设长约 2×0.95 千米），恢复单回架空线路长约 1×0.18 千米，新建四回电缆终端场一个（本期刊安装 2 回电气），2) 2.220 千伏岱建（高新）站至圭峰站线路工程，新建四回架空线路长约 4×3.9 千米，新建双回架空线路长约 2×13.8 千米，将现有双回架空线路改为四回线路长约 4×0.6 千米，利用现有四回铁塔预留横担挂双回导线长约 2×7.3 千米；新建双回电缆线路长约 2×2.6 千米（利用综合管廊敷设长约 2×2.35 千米），新建双回电缆终端场一个。

110 千伏线路，本期共 5 回，其中 1) 中电国际燃气电厂送出线路改接至中东站线路，将原“中电国际燃气电厂~向东站”电缆（向东站侧）抽出并迁移至向中线#2 电缆终端塔，形成“中电国际燃气电厂~中东站”线路。利用现有电缆长约 1×0.08 千米（截面为 1200 平方毫米），新建单回电缆沟长约 1×0.03 千米。2) 岱建（高新）站至向东站线路工程，新建岱建（高新）站至向东站双回电缆线路长约 2×2.1 千米（利用综合管廊敷设长约 2×0.95 千米）。3) 解口广兴站至永康站线路入岱建（高新）站线路工程，新建单回电缆线路长约 $(1.29+1.22)$ 千米（利用综合管廊敷设长约 2×1.08 千米），恢复单回架空线路长约 1×0.13 千米（2 座电缆终端塔）。4) 岱建（高新）站至仲元站线路（仅建设间隔，线路工程已纳入 110 千伏仲元输变电工程）。

工程总占地面积 5.75hm²，其中永久占地 2.04hm²，临时占地 3.71hm²。项目挖方总量 1.65 万 m³，填方总量 1.23 万 m³，无借方，余方 3.42 万 m³，余方用于同一路段两侧扩建或新建道路部分的土方回填。本工程静态总投资约为 55779.62 万元（动态总投资约 56823.36 万元），其中土建投资约 15942.91 万元。工程拟于 2020 年 4 月开工，计划 2021 年 3 月完工，总工期 12 个月。

项目区属珠江三角洲冲积平原地貌，属亚热带海洋性季风气候，多年平均气温为 22.0℃，多年平均降水量 1765.7mm；项目区土壤主要为红壤，地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林；项目区属南方红壤丘陵区，水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km².a。本工程水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。

一、综合说明内容较全面。建议：完善项目（建设规模、建设内容）及自然简况、水土流失防治责任范围、水土保持措施布设成果、水土保持监测等；复核方案特性表，前后保持一致。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：

（一）完善项目基本情况、组成及规模，站址竖向设计（设计标高确定依据、边坡分布等）、施工组织（施工条件、施工布置、施工时序）、施工工艺（不同塔基施工方法）、站址区排水规划等介绍。

（二）复核工程占地面积、性质及类型（临时占地等）。

（三）复核土石方挖填数量，完善土石方平衡分析和流向框图、弃方处置方案介绍。

（四）完善自然概况介绍（水土保持敏感区等），前后保持一致。

三、项目水土保持评价基本合理。建议：

（一）完善工程占地、土石方平衡、施工组织和施工工艺的分析与评价。

（二）完善主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价，复

核主体设计已有水土保持措施工程量及投资。

四、水土流失分析与预测内容较全面，预测方法基本可行。建议：复核扰动土地面积、损毁植被面积、预测面积、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量，完善类比工程水土保持工作开展情况。

五、水土保持措施布设基本合理，建议：

（一）完善水土流失防治分区、防治措施总体布局及水土流失防治措施体系框图。

（二）补充排水措施过流能力计算；优化各防治分区水土保持措施布设（植物措施），补充临时覆盖措施等；复核新增水土保持措施工程量。

六、水土保持监测内容较全面。建议：完善监测方法、监测频次和监测规划表，优化监测点布设。

七、水土保持投资估算编制依据较充分，编制方法基本合理。建议：

（一）复核材料单价、独立费用等，补充分年度投资估算表。

（二）复核六项指标值计算值及效益分析。

八、其他。建议：完善项目区水系图、分区水土流失防治措施总体布局图（含监测点位）、水土保持典型措施设图等相关图件。

综上所述，同意通过评审，经修改完善后可上报。

专家组组长：
2019年12月23日

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程
水土保持方案报告书技术审查专家组签名表

时间： 2019 年 12 月 23 日

姓名	单位	职务/职称	签名
张新和	广东省水利水電技术中心	高工	张新和
王建	广东省水利水電技术中心	高工	王建
张翔宇	广东省交通规划设计研究院股份有限公司	高工	张翔宇
徐敬华	广东省水利水電科學研究院	高工	徐敬华
巢礼义	广东河海工程咨询有限公司	高工	巢礼义

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程
水土保持方案报告书技术审查会签到表

时间： 2019 年 12 月 23 日

姓名	单位	职务/职称	电话
梁敏健	江门供电局	专责	13432293866
岑俊林	江门供电局	主任	137 2619 1227
张书永	广东省水利电力技术中心	高工	15918710852
李和文	广东河海工程咨询有限公司	高工	13145739679
陈翔宇	广东省水利规划设计研究院股份有限公司	高工	15989156672
王得芳	广东省水利电力勘测设计研究院	高工	13751544692
吴建春	江门电力设计院有限公司	线路设计	13725917595
李思毅	江门电力设计院有限公司	土建设计	13612250836
胡和强	广东省水利电力勘测设计研究院	工程师	18620278193
陈敬华	广东省水利水运科学研究所	高工	13427616769
王世	广东省水利电力技术中心	高工	13925029875
解若莹	广东省水利电力勘测设计研究院	高工	13760768842

江门 220 千伏岱建（高新）输变电工程 水土保持方案报告书修改情况表

专家意见	修改情况	专家审核 (√)
一、综合说明内容较全面。建议：完善项目（建设规模、建设内容）及自然概况、水土流失防治责任范围、水土保持措施布设成果、水土保持监测等；复核方案特性表，前后保持一致。	完善了项目及自然概况、水土流失防治责任范围、水土保持措施布设成果、水土保持监测等，见 P1-11；复核了方案特性表，前后保持一致，见 P13-14。	✓
二、项目概况介绍基本清楚。建议：		
（一）完善项目基本情况、组成及规模、站址竖向设计（设计标高确定依据、边坡分布等）、施工组织（施工条件、施工布置、施工时序）、施工工艺（不同塔基施工方法）、站址区排水规划等介绍。	完善了项目基本情况、组成及规模、站址竖向设计、施工组织、施工工艺、站址区排水规划等介绍，见 P15-48。	✓
（二）复核工程占地面积、性质及类型（临时占地等）。	复核了工程占地面积、性质及类型，见 P49-50。	✓
（三）复核土石方挖填数量，完善土石方平衡分析和流向框图、弃方处置方案介绍。	复核了土石方挖填数量，完善了土石方平衡分析和流向框图、弃方处置方案介绍，见 P50-53。	✓
（四）完善自然概况介绍（水土保持敏感区等），前后保持一致。	完善了自然概况介绍，见 P54-57。	✓
三、项目水土保持评价基本合理。建议：		
（一）完善工程占地、土石方平衡、施工组织和施工工艺的分析与评价。	完善了工程占地、土石方平衡、施工组织和施工工艺的分析与评价，见 P60-63。	✓
（二）完善主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价，复核主体设计已有水土保持措施工程量及投资。	完善了主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价，复核了主体设计已有水土保持措施工程量及投资，见 P63-66。	✓
四、水土流失分析与预测内容较全面，预测方法基本可行。建议复核扰动土地面积、损毁植被面积、预测面积、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量，完善类比工程水土保持工作开展情况。	复核了扰动土地面积、损毁植被面积、预测面积、预测时段、土壤侵蚀模数和土壤流失量，见 P67-75；完善了类比工程水土保持工作开展情况，见 P72。	✓
五、水土保持措施基本合理。建议：		
（一）完善水土流失防治分区、防治措施总体布局及水土流失防治措施体系框图。	完善了水土流失防治分区、防治措施总体布局及水土流失防治措施体系框图，见 P78-80。	✓
（二）补充排水措施过流能力计算；优化各防治分区水土保持措施布设（植物措施），补充临时覆盖措施等；复核新增水土	补充了排水措施过流能力计算，见 P81-82；优化了各防治分区水土保持措施布设，补充了临时覆	✓

专家意见	修改情况	专家审核 (√)
保持措施工程量。	盖措施等，复核了新增水土保持措施工程量，见 P83-90。	√
六、水土保持监测基本可行。建议：完善监测方法、监测频次和监测规划表，优化监测点布设。	完善了监测方法、监测频次和监测规划表，优化了监测点布设，见 P93-95。	√
七、水土保持投资估算编制依据较充分，编制方法基本合理。建议：		
（一）复核材料单价、独立费用等，补充分年度投资估算表。	复核了材料单价、独立费用等，补充了分年度投资估算表，见 P102-107。	√
（二）复核六项指标值计算值及效益分析。	复核了六项指标值计算值及效益分析，见 P108-111。	√
八、其他。建议：完善项目区水系图、分区水土流失防治措施总体布局图（含监测点位）、水土保持典型措施设图等相关图件。	完善了项目区水系图、分区水土流失防治措施总体布局图（含监测点位）、水土保持典型措施设图等相关图件，见附图。	√
<p>编制单位：</p> <p>广东省水利电力勘测设计研究院</p> <p style="text-align: right;">专家组组长：张新和</p>		

附表

1. 水土保持工程投资估算总表
2. 分部工程投资估算表
3. 独立费投资估算表
4. 分年度投资表
5. 工程单价汇总表
6. 施工机械台时费汇总表
7. 主要材料价格表
8. 措施单价分析表

附表 1 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增措施投资					主体工程具有水保功能措施投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	7.64				7.64	19.36	27.00
1	变电站区						19.36	19.36
2	对侧变电站区	0.39				0.39		0.39
3	丘陵塔基区	0.71				0.71		0.71
4	平原塔基区	2.78				2.78		2.78
5	人抬道路区							0.00
6	牵张场区							0.00
7	电缆线路区	3.76				3.76		3.76
二	第二部分 植物措施			35.57		35.57	19.92	55.49
1	变电站区			0.05		0.05	11.52	11.57
2	对侧变电站区						8.4	8.40
3	丘陵塔基区			2.56		2.56		2.56
4	平原塔基区			10.35		10.35		10.35
5	人抬道路区							0.00
6	牵张场区							0.00
7	电缆线路区			22.61		22.61		22.61
三	第三部分 监测措施	34.89				34.89		34.89
1	一 设备及安装	1.18				1.18		1.18
2	二 建设期观测人工费用	33.71				33.71		33.71
四	第四部分 施工临时工程	99.56				99.56	4.24	103.80
1	变电站区	2.45				2.45		2.45
2	对侧变电站区	4.19				4.19		4.19
3	丘陵塔基区	8.1				8.1		8.10
4	平原塔基区	32.83				32.83	4.24	37.07
5	人抬道路区	4.86				4.86		4.86
6	牵张场区	5.4				5.4		5.40
7	电缆线路区	41.08				41.08		41.08
8	其他临时工程费	0.65				0.65		0.65
五	第五部分 独立费用				54.69	54.69		54.69
1	建设单位管理费				5.33	5.33		5.33
2	招标业务费				1.54	1.54		1.54
3	经济技术咨询费				14.89	14.89		14.89
4	工程建设监理费				4.48	4.48		4.48
5	工程造价咨询服务费				2.46	2.46		2.46
6	科研勘测设计费				10.99	10.99		10.99
7	水土保持设施竣工验收费				15.	15.		15.00
I	一至五部分合计	142.09		35.57	54.69	232.35	43.52	275.87
II	基本预备费					23.24		23.24
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费				0.315	0.315		0.32
	静态投资(I+II+IV)					255.91	43.52	299.43
	总投资(I+II+III+IV)					255.91	43.52	299.43

附表 2 新增分部工程投资估算表单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				76428.6
	对侧变电站区				3897.6
	（一）表土剥离和回覆				3897.6
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	1400.	1.47	2058.
2	人工装自卸汽车运输	m ²	280.	6.57	1839.6
	丘陵塔基区				7107.
	（一）表土剥离和回覆				7107.
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	2600.	1.47	3822.
2	人工装小树机械运输 运距 3km	m ²	500.	6.57	3285.
	平原塔基区				27840.
	（一）表土剥离和回覆				27840.
1	推土机清理表土 土类级别 I ~ II	m ²	10000.	1.47	14700.
2	人工装小树机械运输 运距 3km	m ²	2000.	6.57	13140.
	电缆线路区				37584.
	（一）表土剥离和回覆				37584.
1	表土剥离	m ²	13500.	1.47	19845.
2	表土回填	m ³	2700.	6.57	17739.
	第二部分 植物措施				355689.83
	变电站区				496.28
	（一）整地				131.19
1	全面整地	h m ²	0.1	1311.85	131.19
	（二）植草				366.97
1	撒播草籽	h m ²	0.1	3669.73	366.97
	丘陵塔基区				25601.87
	（一）整地				341.08
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	h m ²	0.26	1311.85	341.08
	（二）植草				587.16
1	直播种草 撒播 覆土	h m ²	0.16	3669.73	587.16
	（三）种植灌木				8053.63
1	栽植灌木 带土球 土球直径 30cm	株	533.	15.11	8053.63
	二)植草				16620.
1	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	1000.	16.62	16620.
	平原塔基区				103466.68
	（一）整地				1311.85
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	h m ²	1.	1311.85	1311.85
	（二）植草				770.64
1	直播种草 撒播 覆土	h m ²	0.21	3669.73	770.64
	二)植草				101382.
1	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	6100.	16.62	101382.
	电缆线路区				226125.
	一)种草(籽)				226125.
1	全面整地 机械施工 土类级别 I ~ II	m ²	13500.	0.13	1755.
2	植草 平面植草 铺草皮 满铺	m ²	13500.	16.62	224370.
	第三部分 监测措施				348900.
	一 设备及安装				11800.

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	(一) 监测设备、仪表				11800.
1	监测设备、仪表	项	1.	11800.	11800.
	二 建设期观测人工费用				337100.
	(一) 建设期观测人工费用				337100.
1	建设期观测人工费用	元	1.	337100.	337100.
	第四部分 施工临时工程				989065.59
	1、变电站区				24463.15
	(一) 临时排水沟				11993.45
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	70.	31.21	2184.7
2	临时排水沟砂浆抹面	m ²	413.	23.75	9808.75
	(一) 砖砌沉沙池				12469.7
1	人工挖柱坑土方 上口面积 6.5~12 m ² 坑深≤2m	m ³	40.	28.49	1139.6
2	砖砌墙体 砖外墙	m ³	18.	629.45	11330.1
	2、对侧变电站区				41913.2
	(一) 土袋拦挡				41913.2
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	280.	130.95	36666.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	280.	18.74	5247.2
	3、丘陵塔基区				80961.32
	(一) 临时排水沟				6113.8
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	30.	31.21	936.3
2	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面	m ²	218.	23.75	5177.5
	(一) 土袋拦挡				74845.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	500.	130.95	65475.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	500.	18.74	9370.
	4、平原塔基区				328260.55
	(一) 临时排水沟				28878.03
1	人工挖沟槽土方 上口宽度≤1m	m ³	143.	31.21	4463.03
2	砌体砂浆抹面 平均厚度 2cm 平面	m ²	1028.	23.75	24415.
	(一) 土袋拦挡				299380.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	2000.	130.95	261900.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	2000.	18.74	37480.
	5、人抬道路区				48644.37
	1、土工布铺垫				48636.
1	土工布铺设 斜铺 边坡 1:2	m ²	3600.	13.51	48636.
	6、牵张场区				54040.
	1、土工布铺垫				54040.
1	土工布铺设 斜铺 边坡 1:2	m ²	4000.	13.51	54040.
	电缆线路区				410783.
	一)临时拦挡工程				404163.
1	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	2700.	130.95	353565.
2	袋装土石围堰 拆除	m ³	2700.	18.74	50598.
	二)苫盖防护				6620.
1	塑料薄膜铺设 平铺	m ²	2000.	3.31	6620.
	十、其他临时工程费	元	432118.43	0.01	6481.78
	合 计	元			1776565.8

附表 3 独立费用及其他费用投资估算表 单位：元

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			546969.8
1	建设单位管理费	1776565.8	3.	53296.97
2	招标业务费	15440.	100.	15440.
3	经济技术咨询费			148882.83
1)	技术咨询费	1776565.8	0.5	8882.83
2)	方案编制费	140000.	100.	140000.
4	工程建设监理费	44800.	100.	44800.
5	工程造价咨询服务费	24650.	100.	24650.
6	科研勘测设计费			109900.
1)	科学研究试验费			
2)	勘测费	51600.	100.	51600.
3)	设计费	58300.	100.	58300.
7	水土保持设施竣工验收费	150000.	100.	150000.
五	预备费			232353.56
1	基本预备费	2323535.6	10.	232353.56
2	价差预备费			

附表 4 分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度	
			2020 年	2021 年
一	第一部分 工程措施	7.64	7.15	0.49
1	变电站区			
2	对侧变电站区	0.39	0.2	0.19
3	丘陵塔基区	0.71	0.71	
4	平原塔基区	2.78	2.78	
5	人抬道路区			
6	牵张场区			
7	电缆线路区	3.76	3.46	0.3
二	第二部分 植物措施	35.57	29.14	6.43
1	变电站区	0.05		0.05
2	对侧变电站区			
3	丘陵塔基区	2.56	2.56	
4	平原塔基区	10.35	10.35	
5	人抬道路区			
6	牵张场区			
7	电缆线路区	22.61	16.23	6.38
三	第三部分 监测措施	34.89	17.89	17.00
1	一 设备及安装	1.18	1.18	
2	二 建设期观测人工费用	33.71	16.71	17.00
四	第四部分 施工临时工程	99.56	99.56	
1	变电站区	2.45	2.45	
2	对侧变电站区	4.19	4.19	
3	丘陵塔基区	8.1	8.1	
4	平原塔基区	32.83	32.83	
5	人抬道路区	4.86	4.86	
6	牵张场区	5.4	5.4	
7	电缆线路区	41.08	41.08	
8	其他临时工程费	0.65	0.65	
五	第五部分 独立费用	54.69	33.32	21.37
1	建设单位管理费	5.33	2.67	2.66
2	招标业务费	1.54	1.54	
3	经济技术咨询费	14.89	14.89	
4	工程建设监理费	4.48	3.23	1.25
5	工程造价咨询服务费	2.46		2.46
6	科研勘测设计费	10.99	10.99	
7	水土保持设施竣工验收费	15.		15
I	一至五部分合计	232.35	187.06	45.29
II	基本预备费	23.24	11.62	11.62
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	0.315	0.315	
	静态投资(I+II+IV)	255.91	199.00	56.91
	总投资(I+II+III+IV)	255.91	199.00	56.91

附表 5 单价汇总表 单位：元

序号	名称	单位	单价	其 中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	其他直接费	间接费	利润	主要材料价差	未计价材料费	税金
1	表土剥离	m ²	1.47	0.06	0.14	0.74		0.05	0.09	0.08	0.07		0.11
2	表土回填	m ²	6.57	0.89	0.04	2.89		0.19	0.38	0.31	0.79		0.49
3	全面整地	h m ²	1311.85	167.55	355.95	338.07		43.08	76.9	68.71	43.86		98.47
4	撒播草籽	h m ²	3669.73	479.05	2031.75			125.54	224.09	200.23			275.46
5	种植灌木	株	15.11	3.81	6.53			0.52	0.92	0.82			1.13
6	铺草皮	m ²	16.62	4.4	6.97			0.57	1.01	0.91			1.25
7	临时排水沟土方开挖	m ³	31.21	20.54	0.62			1.06	2.11	1.7			2.34
8	临时排水沟砂浆抹面	m ²	23.75	6.9	3.39	0.15		0.52	1.15	0.85	6.85		1.78
9	沉沙池土方开挖	m ³	28.49	19.03	0.29			0.97	1.93	1.55			2.14
10	沉沙池砌砖	m ³	629.45	126.99	232.23	3.5		18.14	39.99	29.46	74.67		47.25
11	袋装土石围堰 填筑 编织袋装土	m ³	130.95	49.64	38.34			4.4	9.7	7.15			9.83
12	袋装土石围堰 拆除	m ³	18.74	12.59				0.63	1.39	1.02			1.41
13	土工布铺垫	m ²	13.51	2.16	6.92			0.45	1.	0.74			1.01
14	塑料薄膜苫盖	m ²	3.31	0.96	1.27			0.11	0.25	0.18			0.25

附表 6 机械台时费计算表 单位：元

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					98.3 元/工日	0.15 元/m ³	3.46 元/m ³	0.76 元/kw.h	6.46 元/kg	7.77 元/kg
1	推土机 功率 55kW	569.21	171.16	398.05	196.6				201.45	
2	拖拉机 履带式 功率 37kW	262.07	36.27	225.8	98.3				127.5	
3	混凝土搅拌机 出料 0.25m ³	137.15	22.51	114.64	98.3			16.34		
4	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	170.17	39.19	130.98	98.3			32.68		
5	自卸汽车 载重量 3.5t	340.26	64.99	275.27	98.3					176.97
6	胶轮车	5.42	5.42							

附表 7 材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工	工日	98.3	
2	普工	工日	70.4	
3	编织袋	个	1.3	
4	土工布	m ²	6.	
5	塑料薄膜	m ²	1.1	
6	标准砖 240×115×53	千块	365.19	
7	灌木	株	6.	
8	草皮	m ²	6.	
9	有机肥	m ³	315.	
10	草籽	kg	43.	
11	水	m ³	3.46	
12	水泥 42.5R	kg	0.54	
13	砂	m ³	301.94	

附表 8 单价分析表

项目名称: 表土剥离
 定额编号: [G01013]
 施工工艺:

单价编号: 060402001002
 项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			0.99
1.1	直接费	元			0.94
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	70.4	0.06
1.1.2	材料费	元			0.14
81010001	零星材料费	%	17.		0.14
1.1.3	机械费	元			0.74
99021015	推土机 功率 55kW	台班	0.001	569.21	0.74
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.94	0.05
2	间接费	%	9.504	0.99	0.09
3	利润	%	7.	1.08	0.08
4	主要材料价差	元			0.07
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.051	1.36	0.07
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.23	0.11
	合计	%	110.	1.34	1.47

项目名称: 表土回填
 定额编号: [G01010]
 施工工艺:

单价编号: 060402003002
 项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			4.01
1.1	直接费	元			3.82
1.1.1	人工费	元			0.89
00010006	普工	工日	0.013	70.4	0.89
1.1.2	材料费	元			0.04
81010001	零星材料费	%	1.		0.04
1.1.3	机械费	元			2.89
99063008	自卸汽车 载重量 3.5t	台班	0.008	340.26	2.89
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	3.82	0.19
2	间接费	%	9.501	4.01	0.38
3	利润	%	7.	4.39	0.31
4	主要材料价差	元			0.79
99450671	汽油 (机械用)	kg	0.295	2.67	0.79
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.48	0.49
	合计	%	110.	5.97	6.57

项目名称: 全面整地 单价编号: 061001001004
 定额编号: [G09154] 项目单位: h m²
 施工工艺:

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			904.65
1.1	直接费	元			861.57
1.1.1	人工费	元			167.55
00010006	普工	工日	2.38	70.4	167.55
1.1.2	材料费	元			355.95
32270020	有机肥	m ³	1.	315.	315.
81010015	其他材料费	%	13.		40.95
1.1.3	机械费	元			338.07
99021023	拖拉机 履带式 功率 37kW	台班	1.29	262.07	338.07
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	861.6	43.08
2	间接费	%	8.501	904.65	76.9
3	利润	%	7.	981.57	68.71
4	主要材料价差	元			43.86
99450681	柴油 (机械用)	kg	32.25	1.36	43.86
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1094.11	98.47
	合计	%	110.	1192.59	1311.85

项目名称: 撒播草籽 单价编号: 061001003005
 定额编号: [G09027] 项目单位: h m²
 施工工艺:

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			2636.34
1.1	直接费	元			2510.8
1.1.1	人工费	元			479.05
00010005	技工	工日	0.34	98.3	33.42
00010006	普工	工日	6.33	70.4	445.63
1.1.2	材料费	元			2031.75
32320110	草籽	kg	45.	43.	1935.
81010015	其他材料费	%	5.		96.75
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	2510.8	125.54
2	间接费	%	8.5	2636.34	224.09
3	利润	%	7.	2860.43	200.23
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	3060.67	275.46
	合计	%	110.	3336.12	3669.73

项目名称: 栽植灌木
 定额编号: [G09050]
 单价编号: 060804002003
 项目单位: 株

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			10.85
1.1	直接费	元			10.34
1.1.1	人工费	元			3.81
00010005	技工	工日	0.001	98.3	0.1
00010006	普工	工日	0.053	70.4	3.71
1.1.2	材料费	元			6.53
32030061	灌木	株	1.05	6.	6.3
34110010	水	m ³	0.029	3.46	0.1
81010015	其他材料费	%	2.		0.13
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.34	0.52
2	间接费	%	8.5	10.85	0.92
3	利润	%	7.	11.77	0.82
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	12.6	1.13
	合计	%	110.	13.74	15.11

项目名称: 铺草皮 满铺
 定额编号: [G09002]
 单价编号: 060902002003
 项目单位: m²
 施工工艺:

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			11.94
1.1	直接费	元			11.37
1.1.1	人工费	元			4.4
00010005	技工	工日	0.006	98.3	0.59
00010006	普工	工日	0.054	70.4	3.81
1.1.2	材料费	元			6.97
32080010	草皮	m ²	1.1	6.	6.6
34110010	水	m ³	0.012	3.46	0.04
81010015	其他材料费	%	5.		0.33
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	11.37	0.57
2	间接费	%	8.5	11.94	1.01
3	利润	%	7.	12.96	0.91
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.86	1.25
	合计	%	110.	15.11	16.62

项目名称：临时排水沟土方开挖
 定额编号：[G01029]
 单价编号：061503001001
 项目单位：m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			22.22
1.1	直接费	元			21.16
1.1.1	人工费	元			20.54
00010005	技工	工日	0.006	98.3	0.57
00010006	普工	工日	0.284	70.4	19.97
1.1.2	材料费	元			0.62
81010001	零星材料费	%	3.		0.62
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	21.16	1.06
2	间接费	%	9.5	22.22	2.11
3	利润	%	7.	24.33	1.7
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	26.03	2.34
	合计	%	110.	28.37	31.21

项目名称：临时排水沟砂浆抹面
 定额编号：[G03110]
 单价编号：061503004003
 项目单位：m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			10.96
1.1	直接费	元			10.44
1.1.1	人工费	元			6.9
00010005	技工	工日	0.038	98.3	3.76
00010006	普工	工日	0.044	70.4	3.13
1.1.2	材料费	元			3.39
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.021	149.62	3.14
81010015	其他材料费	%	8.		0.25
1.1.3	机械费	元			0.15
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	170.17	0.1
99063031	胶轮车	台班	0.008	5.42	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.44	0.52
2	间接费	%	10.5	10.96	1.15
3	利润	%	7.	12.11	0.85
4	主要材料价差	元			6.85
04030005	砂	m3	0.024	236.94	5.57
04010010	水泥 42.5R	kg	5.31	0.24	1.27
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.81	1.78
	合计	%	110.	21.59	23.75

项目名称: 沉沙池开挖
 定额编号: [G01043]
 单价编号: 060502001003
 项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			20.28
1.1	直接费	元			19.32
1.1.1	人工费	元			19.03
00010005	技工	工日	0.005	98.3	0.53
00010006	普工	工日	0.263	70.4	18.5
1.1.2	材料费	元			0.29
81010001	零星材料费	%	1.5		0.29
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	19.32	0.97
2	间接费	%	9.5	20.28	1.93
3	利润	%	7.	22.21	1.55
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	23.76	2.14
	合计	%	110.	25.9	28.49

项目名称: 砖砌墙体 砖外墙
 定额编号: [G03106]
 单价编号: 060502004004
 项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			380.86
1.1	直接费	元			362.73
1.1.1	人工费	元			126.99
00010005	技工	工日	0.704	98.3	69.25
00010006	普工	工日	0.82	70.4	57.74
1.1.2	材料费	元			232.23
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.536	365.19	195.67
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.229	149.62	34.26
81010015	其他材料费	%	1.		2.3
1.1.3	机械费	元			3.5
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.023	137.15	3.18
99451170	其他机械费	%	10.		0.32
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	362.73	18.14
2	间接费	%	10.5	380.86	39.99
3	利润	%	7.	420.85	29.46
4	主要材料价差	元			74.67
04030005	砂	m3	0.256	236.94	60.77
04010010	水泥 42.5R	kg	57.9	0.24	13.9
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	524.98	47.25
	合计	%	110.	572.23	629.45

项目名称: 袋装土石围堰 填筑
 定额编号: [G10033]
 施工工艺:

单价编号: 061501003009
 项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			92.37
1.1	直接费	元			87.97
1.1.1	人工费	元			49.64
00010005	技工	工日	0.014	98.3	1.38
00010006	普工	工日	0.685	70.4	48.26
1.1.2	材料费	元			38.34
02190210	编织袋	个	29.2	1.3	37.96
81010015	其他材料费	%	1.		0.38
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	87.98	4.4
2	间接费	%	10.5	92.37	9.7
3	利润	%	7.	102.07	7.15
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	109.22	9.83
	合计	%	110.	119.05	130.95

项目名称: 袋装土石围堰 拆除
 定额编号: [G10036]
 施工工艺:

单价编号: 061501003010
 项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			13.22
1.1	直接费	元			12.59
1.1.1	人工费	元			12.59
00010005	技工	工日	0.003	98.3	0.34
00010006	普工	工日	0.174	70.4	12.24
1.1.2	材料费	元			
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	12.59	0.63
2	间接费	%	10.5	13.22	1.39
3	利润	%	7.	14.6	1.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	15.63	1.41
	合计	%	110.	17.04	18.74

项目名称: 土工布铺设 斜铺
 边坡 1:2
 定额编号: [G10012]
 施工工艺:

单价编号: 061502001004
 项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			9.53
1.1	直接费	元			9.08
1.1.1	人工费	元			2.16
00010005	技工	工日	0.007	98.3	0.69
00010006	普工	工日	0.021	70.4	1.47
1.1.2	材料费	元			6.92
02270075	土工布	m ²	1.13	6.	6.78
81010015	其他材料费	%	2.		0.14
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	9.08	0.45
2	间接费	%	10.5	9.53	1.
3	利润	%	7.	10.53	0.74
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	11.27	1.01
	合计	%	110.	12.28	13.51

项目名称: 塑料薄膜铺设 平铺
 定额编号: [G10014]
 施工工艺:

单价编号: 061502002001
 项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			2.34
1.1	直接费	元			2.23
1.1.1	人工费	元			0.96
00010005	技工	工日	0.003	98.3	0.3
00010006	普工	工日	0.009	70.4	0.65
1.1.2	材料费	元			1.27
02090090	塑料薄膜	m ²	1.14	1.1	1.25
81010015	其他材料费	%	1.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	2.23	0.11
2	间接费	%	10.499	2.34	0.25
3	利润	%	7.	2.58	0.18
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	2.76	0.25
	合计	%	110.	3.01	3.31

附图

附图 1	项目地理位置图
附图 2	项目区水系图
附图 3	项目区土壤侵蚀强度分布图
附图 4	接入系统图
附图 5-1	站区规划图
附图 5-2	土建总平面图
附图 6	对侧 550kV 圭峰站 220kV 配电装置土建平面布置图
附图 7	对侧 110kV 向东站 110kV 配电装置土建平面布置图
附图 8	线路路径方案示意图
附图 9	杆塔一览图
附图 10	基础一览图
附图 11	电缆敷设方式一览图
附图 12	分区防治措施总体布局图（含监测点位）
附图 13	变电站区水土保持典型措施布设图
附图 14	塔基及施工场地区水土保持典型措施布设图
附图 15	人抬道路区、牵张场区水土保持典型措施布设图
附图 16	电缆线路区水土保持典型措施布设图