

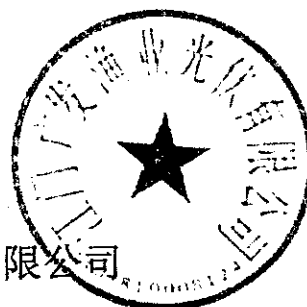
广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位: 江门广发渔业光伏有限公司

编制单位: 广东省交通规划设计研究院股份有限公司

2020年9月





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

法定代表人：李江山

单位等级：★★（2星）

证书编号：水保监测（粤）字第 0056 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



水土保持监测单位水平评价证书影印件

编制单位地址：广州天河区兴华路 22 号

编制单位邮编：510507

编制单位联系人：张翔宇

联系电话：020-83627903

电子邮箱：42105562@qq.com

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目  
水土保持设施验收报告

责任页

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

|    |      |     |       |       |
|----|------|-----|-------|-------|
| 批  | 准:   | 黄湛军 | 总经理   |       |
| 核  | 定:   | 梁立农 | 总工程师  |       |
| 审  | 查:   | 王 强 | 教高    |       |
| 校  | 核:   | 白芝兵 | 高级工程师 |       |
| 项目 | 负责人: | 苏如坤 | 工程师   |       |
| 编  | 写:   | 苏如坤 | 工程师   | 第 1 章 |
|    |      | 卓素娟 | 高级工程师 | 第 2 章 |
|    |      | 林冠玉 | 高级工程师 | 第 3 章 |
|    |      | 罗洪彬 | 工程师   | 第 4 章 |
|    |      | 蒋秋玲 | 助理工程师 | 第 5 章 |
|    |      | 黄碧柔 | 助理工程师 | 附图、附件 |

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 前 言.....                 | 1  |
| 1 项目及项目区概况.....          | 6  |
| 1.1 项目概况.....            | 6  |
| 1.2 项目区概况.....           | 14 |
| 2 水土保持方案和设计情况.....       | 17 |
| 2.1 主体工程设计.....          | 17 |
| 2.2 水土保持方案.....          | 17 |
| 2.3 水土保持方案变更.....        | 20 |
| 2.4 水土保持后续设计.....        | 20 |
| 3 水土保持方案实施情况.....        | 22 |
| 3.1 水土流失防治责任范围.....      | 22 |
| 3.2 取土场设置.....           | 25 |
| 3.3 弃土场设置.....           | 25 |
| 3.4 水土保持措施总体布局.....      | 25 |
| 3.5 水土保持措施完成情况.....      | 26 |
| 3.6 水土保持投资完成情况.....      | 31 |
| 4 水土保持工程质量.....          | 35 |
| 4.1 质量管理体系.....          | 35 |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价..... | 37 |
| 4.3 弃渣场稳定性评价.....        | 39 |
| 4.4 总体质量评价.....          | 39 |
| 5 工程初期运行及水土保持效果.....     | 40 |
| 5.1 运行情况.....            | 40 |
| 5.2 水土保持效果.....          | 40 |
| 5.3 公众满意度.....           | 42 |
| 6 水土保持管理.....            | 44 |
| 6.1 组织领导.....            | 44 |



|                            |    |
|----------------------------|----|
| 6.2 规章制度.....              | 44 |
| 6.3 建设管理.....              | 44 |
| 6.4 水土保持监测.....            | 45 |
| 6.5 水土保持监理.....            | 45 |
| 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况..... | 46 |
| 6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....       | 46 |
| 6.8 水土保持设施管理维护.....        | 46 |
| 7 结论.....                  | 47 |
| 7.1 自查结论.....              | 47 |
| 7.2 遗留问题安排.....            | 47 |
| 8 附件及附图.....               | 49 |
| 8.1 附件.....                | 49 |
| 8.2 附图.....                | 49 |

## 前 言

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目以“渔光互补”为建设思路,是集环保能源发电、渔业养殖、科普观光为一体的高科技生态建设项目,国家能源局于 2014 年 10 月出台《关于规范光伏电站投资开发秩序的通知》(国能新能〔2014〕477 号),要求“优先安排结合扶贫开发、生态保护、污染治理、设施农业、渔业养殖等具有综合经济效益和社会效益的光伏电站项目。”本项目属国家支持新能源项目,其开发不仅是广东省的能源供应的有效补充,而且作为绿色电能,有利于缓解广东省电力工业的环境保护压力,促进地区经济的持续快速发展和低碳经济的发展。

2016 年 7 月 26 日,本项目获得了广东省发展和改革委员会的备案项目编号为 2016-440781-44-03-006562 的备案证,装机总容量 50MW<sub>p</sub>,年发电量 5110 万度。

2016 年 9 月 11 日,中国电建西北勘测设计研究院有限公司承担并完成本项目的可行性研究,规划总装机容量为 50.22MW<sub>p</sub>,建设一座 110kV 升压站,升压站采用架空平台布置在鱼塘上,光伏阵区划分 36 个光伏阵列。

2017 年 1 月,中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司完成本项目初步设计,规划总装机容量为 50.22MW<sub>p</sub>,建设一座 110kV 升压站,升压站采用填筑平台进行布置,升压站场地设计标高定为 4.20m,光伏阵区划分东区、西区共 36 个光伏阵列。

本项目采用 EPC 总承包模式,总承包单位为中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司,监理单位为广东国信工程监理有限公司,安装调试单位为湖南鸿锦电力安装有限公司。

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目位于广东省台山市汶村镇九岗村,项目中心坐标为北纬 21°55'42.04",东经 112°28'4.18"。项目总装机容量 50.22MW<sub>p</sub>,由光伏发电系统(光伏发电阵列、汇流系统、低压电缆、升压系统)、35kV 集电线路、110kV 升压站和道路工程组成,建设内容包括光伏发电阵列分 36 个发电单元共安装 182280 块单片 270W<sub>p</sub> 多晶硅、1565 块单片 275W<sub>p</sub> 多晶硅和 1936 块单片 285W<sub>p</sub> 单晶硅光伏电池组件,直流汇流箱 487 台、交流汇流箱 4 台、63kW 逆变器 68 台、500kW 逆变器 2 台、50kW 逆变器 20 台,箱变 36 台;新建低压直流汇流电缆 50km,1kV 电力电缆 68.66km(全部桥架),35kV 电力电缆直埋段长 6.33km、35kV 电力电缆架空段 1.17km,

110kV 升压站 1 座、进升压站道路 1066m、进西区光伏阵区道路 870m、场内检修道路 5610m、围栏 6780m。

工程于 2016 年 12 月 31 日开工，2017 年 6 月 13 日完成升压站土建施工，2017 年 6 月 16 日 33MW 发电区域（东区）并网运行，2018 年 10 月 15 日 17MW 发电区域（西区）并网运行，总工期 22 个月。本工程概算投资 36254.2 万元。

2017 年 3 月，建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司进行《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》的编制工作。2017 年 4 月 11 日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》（送审稿）评审会。2017 年 6 月 1 日，广东省水利厅以《广东省水利厅关于广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案的批复》（粤水水保〔2017〕38 号）对《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》予以批复。

2020 年 8 月，建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司承担（以下简称“我公司”）本项目水土保持监测工作，我公司根据按规定开展水土保持监测工程，根据现场调查，项目主体工程已经完工，各项水土保持措施得到落实并已发挥水土保持效益。我公司于 2020 年 9 月完成《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持监测总结报告》1 期。

本工程水土保持监理由主体监理单位同时开展，广东国信工程监理有限公司在健全组织机构的基础上建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制，确保项目各项水土保持措施保质保量按时完成。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》、《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）等相关规定及本项目水土保持方案批复文件相关要求，受建设单位委托，我公司承担了工程水土保持设施验收报告编制工作，为工程竣工验收提供技术依据。接受委托后，我公司组织 6 名专业技术人员形成水土保持设施验收小组，组织开展本工程水土保持设施的验收工作。根据批复的水土保持方案和相关设计文件，验收组通过收集、查阅工程档案资料，核实措施工程量和验收签证资料，调查水土保持设施现状，走访水行政主管部门、当地群众了解工程建设期间水土流失情况，通过对光伏阵区、升压站区、检修道路区、进站道路区和施工生产生活区等区域水土流失现状、水土保持设施功能及效果评

估，验收组认为本工程的水土保持设施已具备验收条件，于2020年9月，编写完成《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持设施验收报告》。

经核查，本工程实际水土流失防治责任范围面积79.44hm<sup>2</sup>。实际完成的水土保持设施工程量主要有有：升压站区完成站内园林绿化措施0.04hm<sup>2</sup>，全面整地0.04hm<sup>2</sup>，升压站站外绿化0.02hm<sup>2</sup>，临时覆盖面积200m<sup>2</sup>；检修道路区完成全面整地面积0.56hm<sup>2</sup>，撒播草籽面积约0.56hm<sup>2</sup>，覆盖面积1800m<sup>2</sup>；进站道路区完成全面整地面积0.14hm<sup>2</sup>，撒播草籽面积约0.14hm<sup>2</sup>，临时覆盖面积700m<sup>2</sup>；施工生产生活区完成临时覆盖1600m<sup>2</sup>；集电线路区完成全面整地面积0.06hm<sup>2</sup>，撒播草籽绿化0.06hm<sup>2</sup>，临时覆盖面积100m<sup>2</sup>。

本项目水土保持工程共完成投资28.34万元，完成工程措施投资0万元，植物措施投资0.86万元，水土保持临时措施投资2.48万元，独立费用25万元，预备费0.32万元，水土保持补偿费0元。

通过一系列水土保持措施的实施，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。实际完成水土流失防治目标中扰动土地整治率达到99.9%，水土流失总治理度达到94.1%，土壤流失控制比达到1，林草植被恢复率达到94.1%，林草覆盖率达到1%，拦渣率100%，达到批复水土保持方案设定的水土流失防治标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持工程共划分10个单元工程，10个分部工程，5个单位工程，单元工程、分部工程、单位工程质量都达到了合格标准；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，具备开展水土保持设施竣工验收的条件。

验收组在验收工作过程中，建设单位对水土保持设施验收工作十分重视，积极配合和支持验收评估工作，为验收组提供了良好的现场评估工作条件。同时，验收技术服务工作得到了地方各级水行政主管部门以及施工、监理、监测等单位给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

水土保持设施验收评估特性表

|                  |  |     |                      |            |       |
|------------------|--|-----|----------------------|------------|-------|
| 项目名称             | 广州发展台山渔业光伏产业园<br>一期 50MW 项目  |     | 验收工程地点               | 江门市台山市     |       |
| 所在流域             | 珠江流域   |     | 主管部门                 | 广东省水利厅     |       |
| 所属水土流失防治分区       | 台山市不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区  |     |                      |            |       |
| 行业类别             | 其他电力工程   |     | 建设项目性质               | 新建项目       |       |
| 验收工程规模           | 项目总装机容量 50.22MWp，由光伏发电系统（光伏发电阵列、汇流系统、低压电缆、升压系统）、35kV 集电线路、110kV 升压站和道路工程组成，建设内容包括光伏发电阵列分 36 个发电单元共安装 182280 块单片 270Wp 多晶硅、1565 块单片 275Wp 多晶硅和 1936 块单片 285Wp 单晶硅光伏电池组件，直流汇流箱 487 台、交流汇流箱 4 台、63kW 逆变器 68 台、500kW 逆变器 2 台、50kW 逆变器 20 台，箱变 36 台；新建低压新建低压直流汇流电缆 50km，1kV 电力电缆 68.66km（全部桥架）、35kV 电力电缆（直埋段）6.33km、35kV 电力电缆（架空段）1.17km、110kV 升压站 1 座、进升压站道路 1066m、进西区光伏阵区道路 870m、场内检修道路 5610m、围栏 6780m。 |     |                      |            |       |
| 建设工期             | 2016 年 12 月至 2018 年 10 月   |     | 工程总投资                | 36254.2 万元 |       |
| 防治责任范围           | 方案批复的防治责任范围  |     | 80.48hm <sup>2</sup> |            |       |
|                  | 验收的防治责任范围  |     | 79.44hm <sup>2</sup> |            |       |
|                  | 运行期防治责任范围  |     | 79.44hm <sup>2</sup> |            |       |
| 水土保持方案批复部门、文号及时间 | 广东省水利厅，粤水水保〔2017〕38 号，2017 年 6 月 1 日   |     |                      |            |       |
| 初步设计审批部门、文号及时间   | /  |     |                      |            |       |
| 拟定的水土流失防治目标      | 扰动土地整治率  | 90% | 实际完成的水土流失防治指标        | 扰动土地整治率    | 99.9% |
|                  | 水土流失总治理度   | 82% |                      | 水土流失总治理度   | 94.1% |
|                  | 土壤流失控制比  | 1.0 |                      | 土壤流失控制比    | 1     |
|                  | 拦渣率  | 90% |                      | 拦渣率        | 100%  |
|                  | 林草植被恢复率  | 92% |                      | 林草植被恢复率    | 94.1% |
|                  | 林草覆盖率  | 1%  |                      | 林草覆盖率      | 1%    |

|            |  |  |                    |
|------------|--|--|--------------------|
| 主要工程量      | 工程措施   | 无  |                    |
|            | 植物措施   | 升压站区完成站内园林绿化措施 0.04hm <sup>2</sup> ，全面整地 0.04hm <sup>2</sup> ，升压站站外绿化 0.02hm <sup>2</sup> ；检修道路区完成全面整地面积 0.56hm <sup>2</sup> ，撒播面积约 0.56hm <sup>2</sup> ；进站道路区完成全面整地面积 0.14hm <sup>2</sup> ，撒播面积约 0.14hm <sup>2</sup> ；集电线路区完成撒播草籽绿化 0.06hm <sup>2</sup> 。 |                    |
|            | 临时措施   | 升压站区完成临时覆盖面积 200m <sup>2</sup> ；检修道路区完成临时覆盖面积 1800m <sup>2</sup> ；进站道路区完成临时覆盖面积 700m <sup>2</sup> ；施工生产生活区完成临时覆盖 1600m <sup>2</sup> ；集电线路区完成临时覆盖面积 100m <sup>2</sup> 。   |                    |
| 工程质量评定     | 评定项目   | 总体质量评定   | 外观质量评定             |
|            | 工程措施   | /  | /                  |
|            | 植物措施   | 合格   | 合格                 |
| 水土保持投资     | 方案估算总投资（万元）  | 10.91  |                    |
|            | 实际完成投资（万元）   | 28.34  |                    |
|            | 投资变化原因   | 1、升压站增加了站内绿化及站外边坡绿化，增加植物措施投资。<br>2、施工过程中取消了检修道路临时拦挡措施的布置，减少了临时措施的投资。<br>3、水土保持监测费及水土保持设施验收费按市场价进行计列，增加了独立费用投资。   |                    |
| 水土保持设施总体评价 | 工程建设期间实施了的各项防护措施，基本完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务。建成的水土保持设施质量总体合格，水土流失防治指标达到了批复水土保持方案的防治标准，较好地控制工程建设的水土流失；项目运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收的条件。 |  |                    |
| 方案编制单位     | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司   | 监测单位   | 广东省交通规划设计研究院股份有限公司 |
| 施工单位       | 湖南鸿锦电力安装有限公司   | 监理单位   | 广东国信工程监理有限公司       |
| 建设单位       | 江门广发渔业光伏有限公司   | 验收技术单位   | 广东省交通规划设计研究院股份有限公司 |
| 单位地址       | 台山市汶村镇宴都路一巷一号办公楼   | 单位地址   | 广州市天河区兴华路 22 号     |
| 联系人及电话     | 蒋伟律、13431076085  | 联系人及电话   | 苏如坤 18620471720    |

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目地理位置

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目位于广东省广东省台山市汶村镇九岗村，项目中心坐标为北纬 21°55'42.04"，东经 112°28'4.18"。

工程主要控制点有：110kV 升压站。



图 1-1 项目地理位置图

### 1.1.2 主要技术指标

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目为新建工程。

项目总装机容量 50.22MW<sub>p</sub>，由光伏发电系统（光伏发电阵列、汇流系统、低压电

缆、升压系统)、35kV集电线路、110kV升压站和道路工程组成。

建设内容包括光伏发电阵列分36个发电单元共安装182280块单片270Wp多晶硅、1565块单片275Wp多晶硅和1936块单片285Wp单晶硅光伏电池组件,直流汇流箱487台、交流汇流箱4台、63kW逆变器68台、500kW逆变器2台、50kW逆变器20台,箱变36台;新建低压直流汇流电缆50km,1kV电力电缆68.66km(全部桥架)、35kV电力电缆(直埋段)6.33km、35kV电力电缆(架空段)1.17km、110kV升压站1座、进升压站道路1066m、进西区光伏阵区道路870m、场内检修道路5610m、围栏6780m。

### 1.1.3 项目投资

本工程概算投资36254.2万元。

### 1.1.4 项目组成与布置

项目由光伏发电系统(光伏发电阵列、汇流系统、低压电缆、升压系统)、35kV集电线路、110kV升压站、进站道路和检修道路组成。

#### 1.1.4.1 光伏发电系统

##### 1、发电系统组成

本期工程装机容量50.22MWp,电站布置区域总占地面积78.19hm<sup>2</sup>,划分东区方阵和西区方阵两大方阵区进行布置,总平面呈不规则形状布置,其中,东区方阵用地面积47.27hm<sup>2</sup>,西区用地面积30.92hm<sup>2</sup>。

本工程根据自然地形光伏区分为东区(24个阵列、容量33MWp)和西区(12个阵列、容量17MWp)两块场地,在可研设计中,两个场地中间由排洪渠隔开,相距约90m,在实施过程中,因征地原因,场地西区场地进行了调整,布置在原西区的西侧鱼塘上。

本工程采用分块发电、集中并网方案。电池组件采用单晶硅太阳能电池(285Wp)和多晶硅太阳能电池(270Wp、275Wp),电池组件均安装于固定支架上(采用固定倾角为16°)。

太阳能电池阵列由36个子方阵组成,每个子方阵均由若干路太阳能电池组串并联而成。

33个子方阵单元采用多晶硅组件集中式逆变方案,1.4256MWp~1.45152MWp光伏方阵采用24块270Wp多晶硅组件串联成1个组串,218~224个组串接入2台630kW逆变器,7台直流汇流箱接入1台逆变器,2台逆变器接入1台1250kVA的箱变;

1个子方阵单元采用单晶硅组件集中式逆变方案,1.40448MWp光伏方阵采用22块



285Wp 多晶硅组件串联成 1 个组串，224 个组串接入 2 台 630kW 逆变器，7 台直流汇流箱接入 1 台逆变器，2 台逆变器接入 1 台 1250kVA 的箱变；

1 个子方阵采用多晶硅组件组串式逆变器方案，1.0044MWp 光伏方阵采用 24 块 270Wp 多晶硅组件串联成 1 个组串，每 8 个组串接入到 1 台组串式逆变器（50kW），每 5 台组串式逆变器由交流汇流箱汇流后，接入到箱式变压器（1000kVA）；1 个子方阵采用多种组件组串式逆变器方案，1.0MWp 光伏方阵共有 155 个组串，每 8 个组串接入到 1 台组串式逆变器（50kW），每 5 台组串式逆变器由交流汇流箱汇流后，接入到箱式变压器（1000kVA）。

36 个发电单元共安装 182280 块单片 270Wp 多晶硅、1565 块单片 275Wp 多晶硅和 1936 块单片 285Wp 单晶硅光伏电池组件，直流汇流箱 487 台、交流汇流箱 4 台、63kW 逆变器 68 台、500kW 逆变器 2 台、50kW 逆变器 20 台，箱变 36 台。

## 2、光伏组件布置方式

工程实施中，电池架组成方案较多。有联体电池架，也有分体电池架；有组件横排架，也有组件竖排架。光伏组件固定于电池架上有螺栓固定方式，也有压块固定等方式。为了减少前后排部分遮挡时未遮挡部分可以继续发电，增加电站发电量，本项目采用 4×12、4×6、2×11 三种方案的电池架。本项目光伏组件采用固定式支架安装方式，典型阵列布置如下图所示。

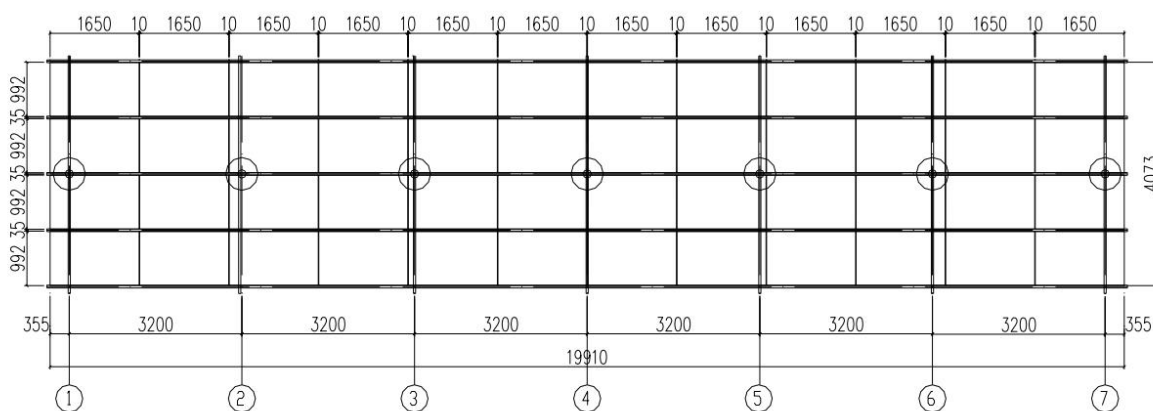


图 1-2 支架平面示意图（4×12 横向布置）

## 3、光伏组件基础型式

光伏支架采用钢结构支架，基础为预制混凝土管桩基础，管桩型号 PC400-95，桩长 13m；逆变器及箱变采用高强预应力混凝土管桩（PHC）基础，桩长 12.0m。管桩均采用静压法压入。光伏支架结构示意详见下图。

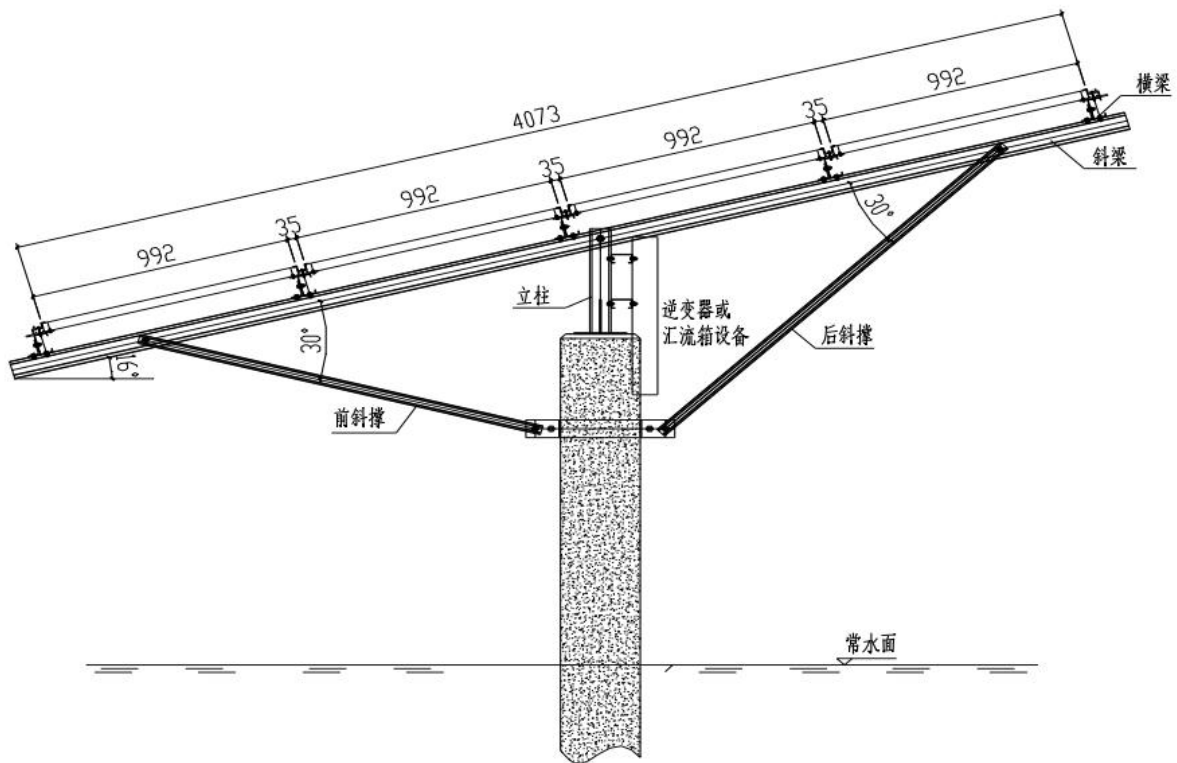


图 1-3 支架立面图

### 1.1.4.2 110kV 升压站

#### 1、主要建筑物

升压站区位于场址东区的西南角 2#塘处，占地面积 4209 m<sup>2</sup>，围墙内用地面积 4061 m<sup>2</sup>，场地室外标高为 4.2m，室内标高为 4.5m。

升压站内总建筑面积 1423.79m<sup>2</sup>，占地面积 844.81m<sup>2</sup>，布置有主控楼、综合楼、主变压器、SVG 设备、110kV GIS（设于主控楼屋面）、门卫室、一体化污水处理装置、事故油池、停车场等设施。

根据场址所在位置及与外部关系，站内布置环形道路。主控楼在升压站中心位置，主变压器在主控楼北侧，综合楼位于升压站西侧，门卫室位于升压站西南角。SVG 布置在场地东侧。

#### 2、场内道路广场

站内道路利用升压站平台板结构，占地面积 734.29m<sup>2</sup>，主变压器运输道路宽 4m，消防用道路宽 4m。站内道路转弯半径场办公生活区为 9.0m，生产区为 9.0m。

场内布置停车场面积 66m<sup>2</sup>，大理石地面面积 115.9m<sup>2</sup>，碎石地坪 1168m<sup>2</sup>。

### 3、绿化工程

场内空地进行绿化，绿化率 8.22%，绿化面积 373.9m<sup>2</sup>。

### 4、排水系统

站区采用雨污废水分流制排放系统，雨水通过雨水渠收集排放到周边鱼塘中。主变油坑内的雨水经排油管进入事故油池，油水分离处理后与接至污水处理装置。污水经一体化污水生化处理装置处理达标后储存于回用池。

表 1-1 升压站工程特性表

| 序号  | 项目      | 单位             | 数量             | 备注                        |  |
|-----|---------|----------------|----------------|---------------------------|--|
| 1   | 总占地面积   | m <sup>2</sup> | 4209           |                           |  |
| 2   | 围墙内占地面积 | m <sup>2</sup> | 4061           |                           |  |
| 3   | 场内道路面积  | m <sup>2</sup> | 734.29         |                           |  |
| 4   | 停车场面积   | m <sup>2</sup> | 66.0           | 大理石地面 115.9m <sup>2</sup> |  |
| 5   | 场内绿化面积  | m <sup>2</sup> | 373.90         |                           |  |
| 6   | 碎石地坪面积  | m <sup>2</sup> | 1168.00        |                           |  |
| 7   | 总建筑面积   | m <sup>2</sup> | 1423.79        |                           |  |
|     | 建筑密度    | %              | 20.80          |                           |  |
|     | 其中      | 主控楼            | m <sup>2</sup> | 525.70                    |  |
|     |         | 综合楼            | m <sup>2</sup> | 869.66                    |  |
|     |         | 主变压器           | m <sup>2</sup> | 142.5                     |  |
|     |         | SVG 设备         | m <sup>2</sup> | 263.1                     |  |
| 门卫室 |         | m <sup>2</sup> | 28.43          |                           |  |

#### 1.1.4.3 集电线路

本工程总装机容量为 50.22MWp，根据分布情况和接入点的数量将整个发电系统分为 36 个子系统，每个子系统按照光伏组串、逆变器、直流汇流箱、交流汇流箱及箱变组合而成。各光伏子方阵单元采用组串式逆变方案，各方阵采用 22/24 块组件串联成 1 个组串，每 12 台位置相近的箱变串在一起汇成 1 回集电线路，本工程共以 3 回集电线路接入 35kV 开关柜。

本项目低压直流汇流电缆总长 50km，1kV 电力电缆总长 68.66km，35kV 电力电缆总长 7.5km，其中架空段长 1.17km，直埋段长 6.33km。

光伏组件区低压直流汇流电缆、1kV 电力电缆全部采用架空的敷设方式。其中，东西向电缆采用电缆沿太阳能支架绑扎的敷设方式（支架间采用穿 PVC 管敷设），南北向电缆采用电缆槽盒敷设方式。

35kV 集电线路部分采用直埋敷设长 6.33km，过路电缆预埋电缆钢套管，避免电缆受损，管径 5cm，埋深 20cm，断面东区阵区沿检修道路一侧侧的铝合金槽盒敷设至升压站，西区沿道路侧的铝合金槽盒敷设铁塔，通过架空线路至升压站，架空线路长 1.17km，架空线路共设置 4 座铁塔，每个塔基为矩形布置，长 12m，宽 12m。

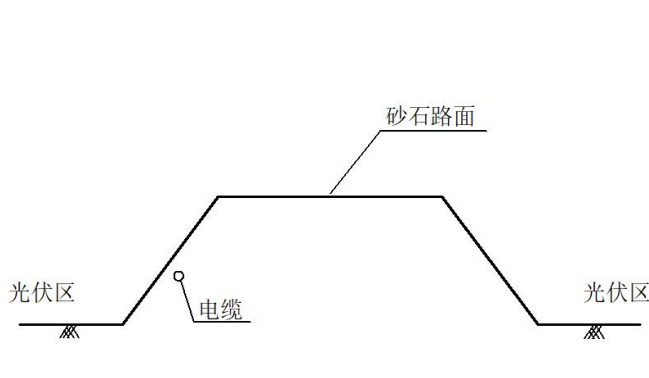


图 1-4 检修道路断面图

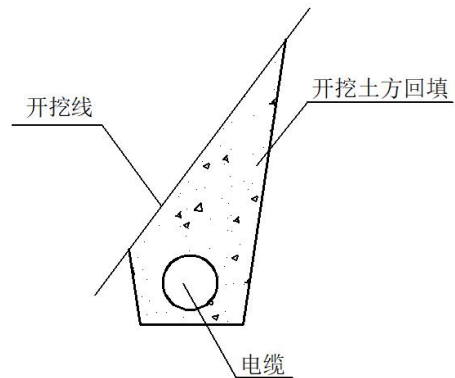


图 1-5 集电线路直埋示意图

#### 1.1.4.4 进站道路

本工程进站道路包括两段，总长 1936m，其中，九岗村至升压站（东区）进场道路长 1066m，九岗村至西区进站道路长 870m。

进站道路从九岗村已有混凝土道路引入，采用郊区型混凝土道路，利用原有村道，新建混凝土道路，路面基本与周边地形平齐，无边坡，根据场地的地形地貌情况，道路两侧排水采用自然入渗的方式。

#### 1.1.4.5 检修道路

本项目检修道路总长 5610m，划分为东区及西区两个区域进行布置，其中东区检修道路长 3580m，西区检修道路长 2030m。

场区检修道路利用现有的 2.5m 宽的简易砂石路改扩建为 3.5m 宽的场区检修砂石道路，转弯半径为 9m。每个阵列具备环路的场地设置环路，场地受限的区域设置 12x12m 的尽端式回车场地。检修道路两侧形成边坡，坡比 1:0.75，边坡防护型式为植草护坡。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1、相关参建单位

建设单位：江门广发渔业光伏有限公司

设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

水土保持监测单位：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

土建施工单位：湖南鸿锦电力安装有限公司

调试安装单位：湖南鸿锦电力安装有限公司

监理单位：广东国信工程监理有限公司

#### 2、施工道路布置情况

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目站址可由省道 S275 连接至西部沿海高速 S32，交通条件较为便利。施工进场道路利用升压站新建进站道路，为 4.0m 宽混凝土道路，与原乡村混凝土道路相接，进而接入省道 S275。

#### 3、施工场地布置情况

本工程施工过程中布置 1 处施工生产生活区，位于升压站南侧和东侧，临时利用光伏场区围栏内空地布置，总占地面积 4800m<sup>2</sup>，包括材料堆场及加工区、砂石料堆场、机械停放场、临时生活区和办公区。

#### 4、施工工期

根据批复的水土保持方案：本工程于 2017 年 3 月开工，计划 2017 年 6 月底投产，总工期 4 个月。

工程实际施工时间为：工程于 2016 年 12 月 31 日开工，2017 年 6 月 13 日完成升压站土建施工，2017 年 6 月 16 日 33MW 发电区域（东区）并网运行，2018 年 10 月 15 日 17MW 发电区域（西区）并网运行，总工期 22 个月，受西区阵区征地的影响延续。

### 1.1.6 土石方情况

本项目总挖方 1.03 万 m<sup>3</sup>，总填方 3.08 万 m<sup>3</sup>，借方 2.05 万 m<sup>3</sup>，工程借土为外购土方，从台山市汶村镇太禾沙场中购入（详见附件），无弃方。

表 1-4 土方平衡表 m<sup>3</sup>

| 编号 | 项目区     | 挖方   | 填方   | 弃方 | 借方   |
|----|---------|------|------|----|------|
| ①  | 光伏阵区    | 0.03 | 0.03 | 0  | 0    |
| ②  | 检修道路    | 0.89 | 0.89 | 0  | 0    |
| ③  | 升压站     | 0    | 1.39 | 0  | 1.39 |
| ④  | 进站道路    | 0.10 | 0.10 | 0  | 0    |
| ⑤  | 施工生产生活区 | 0.1  | 0.76 | 0  | 0.66 |
| ⑥  | 集电线路区   | 0    | 0.01 | 0  | 0    |
| 合计 |         | 1.03 | 3.08 | 0  | 2.05 |

### 1.1.7 征占地情况

根据现场勘查，结合项目建设资料，广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目累计地表扰动面积总占地 79.44hm<sup>2</sup>，其中，临时占地面积 78.63hm<sup>2</sup>，永久占地面积 0.81hm<sup>2</sup>；按占地类型划分，工程占用草地 0.26hm<sup>2</sup>，交通运输用地 1.83hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 77.35hm<sup>2</sup>。

表 1-5 项目占地统计表 hm<sup>2</sup>

| 项目单元    | 合计    | 占地性质 |       | 占地类型（按现状） |      |         | 备注              |
|---------|-------|------|-------|-----------|------|---------|-----------------|
|         |       | 永久   | 临时    | 交通运输用地    | 草地   | 水域及水利设施 |                 |
| 光伏阵区    | 75.05 | 0    | 75.05 | 0         | 0    | 75.05   |                 |
| 检修道路    | 2.63  | 0    | 2.63  | 1.25      | 0    | 1.38    |                 |
| 升压站     | 0.41  | 0    | 0.41  | 0         | 0    | 0.41    |                 |
| 施工生产生活区 | 0.48  | 0    | 0.48  | 0         | 0.03 | 0.45    | 利用保留区（东区 1#塘）布置 |
| 进站道路    | 0.81  | 0.81 |       | 0.58      | 0.23 | 0       |                 |
| 集电线路区   | 0.06  | 0    | 0.06  | 0         | 0    | 0.06    |                 |
| 合计      | 79.44 | 0.81 | 78.63 | 1.83      | 0.26 | 77.35   |                 |

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

项目不涉及移民安置和专项设施改（迁）建情况。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### (1) 地形地貌

本工程场址位于广东省台山市西南约 48km 处。项目位于广东省台山市汶村镇，项目地理坐标位于东经 112°28'4.18"，北纬 21°55'42.04"，场址地形环境较好，周围无高山遮挡，光线充足，交通便利。属冲积平原地貌。场地为鱼塘地势平坦开阔，地面标高在 1.50~2.02 m 之间。

#### (2) 气象

台山市属亚热带季风气候，多年平均气温 21.8℃，极端最高气温 39.6℃（1990 年 8 月 17 日），极端最低气温 -1.6℃（1999 年 12 月 24 日）。空气湿度大，多年平均相对湿度 83%。雨量充沛，多年平均降雨量 1936.0mm，但存在较大的年际变化和季节变化，降雨大多集中在汛期的 4~9 月，前汛期以锋面雨为主，雨区覆盖面积广，降雨量较大；后汛期常受热带风暴的影响则以台风雨为主，暴雨强度大。多年平均蒸发量为 1623.0mm。冬季受大陆冷气团控制，盛行东北风；夏季转受海洋暖湿气团影响，盛行西南风，全年则以东北风为主，多年平均风速 2.3m/s，最大风速 32.0m/s。

#### (3) 水文

台山境内河流分属两个流域，北部河流由东南向西北流归潭江，属珠江流域水系河流；南部和西南部河流从北向南注入南海，属粤西沿海诸小河水系河流。全市集雨面积 100 平方千米以上的河流 10 条，主河道总长 334.4 千米。其中属珠江水系河流有潭江、新昌水、五十水、三合水、公益水和白沙水 6 条，属粤西沿海诸小河水系河流有大隆洞河、斗山河、那扶河和深井河 4 条。集雨面积小于 100 平方千米直接流入南海的河流 7 条，南部有东濠河、赤溪河、曹冲河、大马河，西部有海宴河、汶村河和那琴河。

场址毗邻深井河，距离河流入海口约 10km。深井河是那扶河的一级支流，发源于开平市狮山，流经深井圩，从大、小门颈汇入那扶河，流域面积约 225.9km<sup>2</sup>，年平均径流量 7.40m<sup>3</sup>/s，主河道长度约 35.5km。

#### (4) 土壤

台山市内土壤划分为水稻土、黄壤、红壤、赤红壤、滨海盐渍沼泽土 5 个土类，9 个亚类，27 个土属，46 个土种。

场区属滨海冲积平原，土壤地质成因以淤积土为主。土壤类型以水稻土、赤红壤为主。

#### (5) 植被

台山境内山地丘陵自然植被主要有黄草、芒萁、鹧鸪草、岗松、桃金娘、苦竹、春花李、藤酸果、阔叶灌木、马尾松、湿地松等，覆盖度中等偏疏，呈现山顶植被疏、半山以下植被茂的状态。人工植被主要有湿地松、桉树、相思树等。

根据中国植被区划，项目所在地属于亚热带常绿阔叶林植被。

项目位于台山市汶村镇九岗村，原用地类型主要为鱼塘，鱼塘周边地埂两侧生长有少量草本植物，总体植被覆盖率约 1%。

#### (6) 地质概况

区域位于吴川-四会断裂带，该断裂带是广东省一条重要的深断裂带，斜贯广东的中、西、北部，总体呈 20-40°方向延伸，影响宽度 15km-20km。断裂带自吴川向东北经阳春、云浮、四会、广宁，插入英德犀牛一带，与仁化-英德断裂会合，在韶关附近分为两支。该断裂带在粤西区是二级构造单元的分界线；在粤北区乳源和翁源是四级构造单元的分界线。区域位于吴川-四会断裂带的西南段，该断裂带由一系列北东向断裂和寒武系变质岩及多期次侵入岩构成。北东和北北东向断裂多为吴川-四会断裂带的主干断裂，构造规模大，并成组出现，主要有城垌断裂、罗冲保断裂组、坡面-石录断裂、大陈墟-分水坳断裂、黄岭顶-合水口断裂、运塘-三屋排断裂组。该断裂带多为活动性断裂，具有多期活动的特征，可能在加里东运动已开始形成，至印支运动时活动最为强烈，后来又一再复活，但更新世晚期以来，该断裂带的地表或近地表运动有所减弱。

根据区域地质构造和地震地质资料，本场地基底岩石为晚侏罗系（β52）二长花岗岩，不是灰岩地区，不存在土洞、溶洞等岩溶现象。不存在采空区、滑坡等地质灾害；场址区地势平坦、开阔，滑坡、不稳定体不发育，钻探中未发现全新活动断裂等不良地质作用。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，初步判定场地所在区域的地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度值为 0.05g，对应的地震基本烈度为 6 度，属抗震设防第一组。



### 1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据《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》、《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》台山市不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），广东省江门市台山市土壤侵蚀类型属于水力侵蚀类型区中的 I<sub>4</sub> 南方红壤丘陵区，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀，土壤侵蚀容许流失量为 500t/（km<sup>2</sup>.a）。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，台山市总侵蚀面积为 510.59km<sup>2</sup>，其中，自然侵蚀面积 462.37km<sup>2</sup>，人为侵蚀面积 48.22km<sup>2</sup>。

表 1-6 台山市侵蚀情况统计 单位: km<sup>2</sup>

| 县（市、区） | 自然侵蚀   | 人为侵蚀  |      |       |       | 总侵蚀    |
|--------|--------|-------|------|-------|-------|--------|
|        |        | 生产建设  | 火烧迹地 | 坡耕地   | 合计    |        |
| 台山市    | 462.37 | 19.02 | 0.79 | 28.41 | 48.22 | 510.59 |

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2016年7月26日，本项目获得了广东省发展和改革委员会的备案项目编号为2016-440781-44-03-006562的备案证，装机总容量50MWp，年发电量5110万度。

2016年9月11日，中国电建西北勘测设计研究院有限公司承担并完成了了本项目的可行性研究，规划总装机容量为50.22MWp，建设一座110kV升压站，升压站采用架空结构平台布置在鱼塘上，光伏阵区划分东区、西区共36个光伏阵列。

2017年1月，中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司完成本项目初步设计，规划总装机容量为50.22MWp，建设一座110kV升压站，升压站采用填筑平台进行布置，升压站场地设计标高定为4.20m，光伏阵区划分东区、西区共36个光伏阵列。

2017年1月20日，江门广发渔业光伏有限公司对本工程初步设计进行审查。

### 2.2 水土保持方案

#### 2.2.1 水土保持方案编制过程

2017年3月，建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司进行《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书》的编制工作，于2017年4月完成送审稿。2017年4月11日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书》（送审稿）评审会并形成评审意见。方案编制单位根据审查意见修改完成《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017年6月1日，广东省水利厅以《广东省水利厅关于广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案的批复》（粤水水保〔2017〕38号）对《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书》予以批复。

#### 2.2.2 水土保持方案设计概况

##### 1、水土流失防治责任范围

根据《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书》（报批

稿)》及该项目水土保持方案批复文件,本项目水土流失防治责任范围的面积为80.48hm<sup>2</sup>,其中项目建设区为79.65hm<sup>2</sup>,直接影响区0.83hm<sup>2</sup>。

## 2、水土流失防治目标

根据《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书(报批稿)》及该项目水土保持方案批复文件,确定的水土流失防治三级目标值,同时根据项目特殊情况进行调整,见表2-1。

表2-1 方案确定的水土流失防治目标值表

| 指标名称 | 扰动土地整治率 | 水土流失总治理度 | 土壤流失控制比 | 拦渣率 | 林草植被恢复率 | 林草覆盖率 |
|------|---------|----------|---------|-----|---------|-------|
| 综合指标 | 90%     | 82%      | 1       | 90% | 92%     | 1%    |

## 3、水土流失防治体系

水土流失防治措施布局贯彻“预防为主、因地制宜、综合防治”的原则,通过不同措施的配置形成以工程促植物,以植物保工程,临时预防与永久防治并重的综合防治体系。本水土流失防治措施由植物措施和临时措施组成植物措施主要为绿化,临时防护工程主要为覆盖。水土保持措施分区布局如下:

### (1) 光伏阵列区

本区基本位于鱼塘内部,主体工程没有布设水土保持措施,水保方案未进行补充。

### (2) 检修道路区

主体设计没有相关水土保持措施,水保方案补充施工期35kV集电电缆直埋施工时临时堆土拦挡、苫盖措施,施工完成后,检修道路两侧裸露土路肩撒播绿化措施。

### (3) 升压站区

本区基本位于鱼塘内部,主体工程没有布设水土保持措施,水保方案未进行补充。

### (4) 进站道路区

主体设计没有相关水土保持措施,本方案补充施工完成后,进站道路两侧裸露土路肩撒播绿化措施。

### (5) 施工生产生活区

主体设计没有本区水土保持措施,本方案增设施工期堆料场地碎石覆盖措施、建筑材料堆放临时苫盖措施、施工完成后整地绿化措施。

### (6) 保留开发区

本区不进行扰动，无需布设水土保持措施。

水土保持方案方案设计的水土流失防治体系见图 2-1。

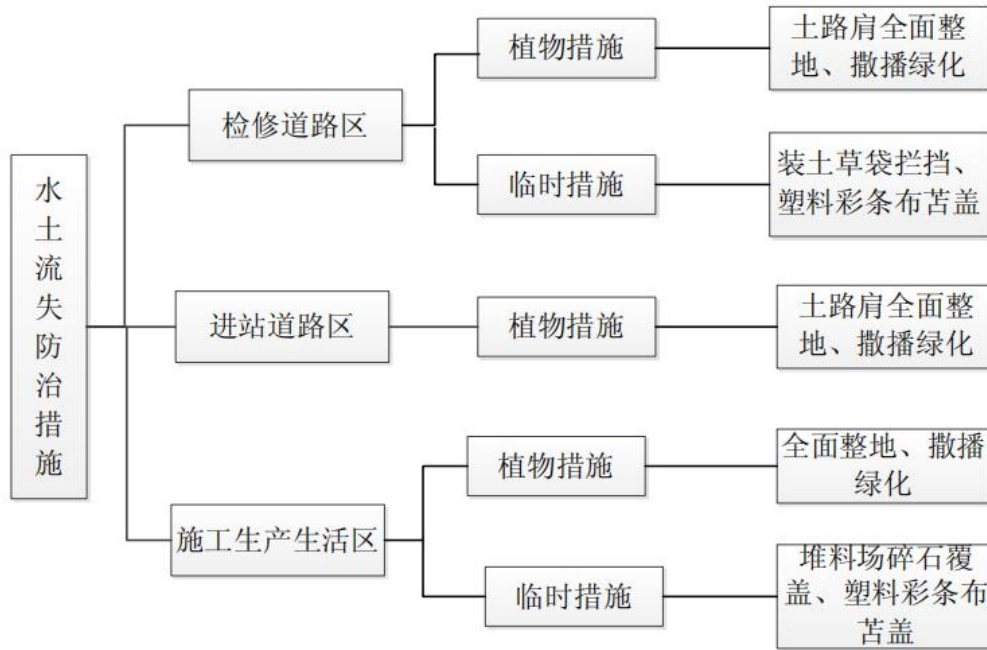


图 2-1 水土保持方案确定的水土流失防治体系

#### 4、方案确定的水土保持措施工程量

##### (1) 方案中评估的主体工程已有水土保持措施工程量

水土保持方案中，对主体设计进行分析评估，确定可研设计中主体工程没有进行设计水土保持工程措施

##### (2) 水保方案新增水土保持工程措施工程量

表 2-2 水保方案新增水土保持工程措施工程量

| 序号        | 防治分区    | 防治措施 | 单位              | 工程量  |
|-----------|---------|------|-----------------|------|
| 第一部分 工程措施 |         |      |                 |      |
| 第二部分 植物措施 |         |      |                 |      |
| 1         | 检修道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.40 |
|           |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.40 |
| 2         | 进站道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.08 |
|           |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.08 |
| 3         | 施工生产生活区 | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.38 |
|           |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.38 |

| 序号        | 防治分区    | 防治措施 | 单位             | 工程量  |
|-----------|---------|------|----------------|------|
| 第三部分 临时措施 |         |      |                |      |
| 1         | 检修道路区   | 临时拦挡 | m              | 1000 |
|           |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 2000 |
| 2         | 进站道路区   | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 0    |
| 3         | 施工生产生活区 | 碎石覆盖 | m <sup>2</sup> | 2200 |
|           |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 1600 |

### 2.3 水土保持方案变更

依据水利部办公厅下发的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号文），对照批复的水土保持方案报告书，设计单位、水土保持设施验收编制单位对广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持变动情况进行梳理，本工程在建设过程中未发生重大变更。详见表2-3。

### 2.4 水土保持后续设计

2017年1月20日，江门广发渔业光伏有限公司对本工程初步设计进行审查。初步设计中有环境保护与水土保持专章，关于水土保持内容，进行了不同防治分区水土流失分析。对于升压站，提出了场内绿化等防护措施。

表 2-3 广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目建设方案变化情况水土保持梳理表

| 重大变动项目   |    | 水保方案   | 工程实际  | 变动情况对照  |   |
|----------|----|--|---|---|---|
| 地点<br>规模 | 1  | 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者治理区   | 不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区  | 不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区  | 不构成重大变更   |
|          | 2  | 水土流失防治责任范围增加 30%以上   | 80.48hm <sup>2</sup>  | 79.44hm <sup>2</sup>  | 防治责任范围减小，不构成重大变更                                |
|          | 3  | 开挖填筑土石方总量增加 30%以上  | 挖方 1.34 万 m <sup>3</sup> ，填方 2.00 万 m <sup>3</sup> ，挖填土石方总量 3.34 万 m <sup>3</sup> | 挖方 1.03 万 m <sup>3</sup> ，填方 3.08 万 m <sup>3</sup> ，挖填土石方总量 4.11 万 m <sup>3</sup>   | 挖填土石方总量增加 0.77 万 m <sup>3</sup> ，增加 23%，不构成重大变更 |
|          | 4  | 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上                              | 本工程为点型项目  | 本工程为点型项目  | 不构成重大变更   |
|          | 5  | 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上  | 未设置施工道路   | 未设置施工道路   | 不构成重大变更   |
|          | 6  | 桥梁改路堤累计长度 20km 以上  | 不涉及   | 不涉及   | 不构成重大变更   |
|          | 7  | 隧道改路堑累计长度 20km 以上  | 不涉及   | 不涉及   | 不构成重大变更   |
| 水土保持措施   | 8  | 表土剥离量减少 30%以上  | 无表土剥离   | 无表土剥离   | 不构成重大变更   |
|          | 9  | 植物措施总面积减少 30%以上  | 无植物措施   | 升压站绿化 0.04hm <sup>2</sup> ，检修道路区撒播草籽 0.56hm <sup>2</sup> ，进站道路区，撒播草籽 0.14hm <sup>2</sup> ，集电线路区撒播草籽绿化 0.06hm <sup>2</sup> | 不构成重大变更   |
|          | 10 | 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失                                      | 措施体系与批复方案一致   | 措施体系与批复方案一致   | 不构成重大变更   |
| 弃渣场      | 11 | 水保方案确定的专门存放地外新设弃渣场（大于 1hm <sup>2</sup> 或最大堆渣高度高于 10m），或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上 | 不设置弃渣场  | 不设置弃渣场  | 不构成重大变更   |

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（报批稿）》及该项目水土保持方案批复文件，本项目水土流失防治责任范围的面积为 80.48hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 79.65hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.83hm<sup>2</sup>。

表 3-1 批复方案水土流失防治范围统计表 单位：hm<sup>2</sup>

| 防治分区    | 项目建设区 | 直接影响区 | 水土保持责任范围 |
|---------|-------|-------|----------|
| 光伏阵区    | 75.84 | 0.67  | 76.51    |
| 检修道路    | 2.00  | 0     | 2        |
| 升压站     | 0.38  | 0     | 0.38     |
| 施工生产生活区 | 0.98  | 0     | 0.98     |
| 进站道路    | 0.45  | 0.16  | 0.61     |
| 小计      | 79.65 | 0.83  | 80.48    |

##### 3.1.2 工程实际防治责任范围

根据本工程有关设计、施工和竣工图等资料，结合现场核实，广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目实际扰动地表面积共计 79.44hm<sup>2</sup>，建设过程中实际发生的水土流失防治范围为 79.44hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围图见附图。

##### 3.1.3 防治责任范围变化分析

本次验收实际防治责任范围的面积较方案批复的面积减少 1.04hm<sup>2</sup>，防治责任范围变化情况见表 3-2。水土流失防治责任范围面积变化原因主要包括下面几点：

#### 一、工程建设面积减少

##### （1）光伏阵区的调整

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，西区与东区隔排洪渠布置，场地空置区域较多。

实际情况：在项目实施过程中，西区征地困难，变更西区的用地，往西移，同时调整区域光伏组件的布局，合理规划用地，减少了光伏阵区的不可利用的面积，面积减少

1.94hm<sup>2</sup>。

#### (2) 检修道路

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，本工程光伏阵区利用原有道路扩建为 3.0m 宽的检修道路，总长 6.67km。

实际情况：在项目实施过程中，光伏阵区布置检修道路总长 5.61km，东区阵区布置检修道路 3560m，西区阵区布置检修道路 2030m，为新建检修道路，检修道路宽 4.5m，后期保留 3.5m 宽路面。

检修道路宽度增加，用地面积增加 1.38hm<sup>2</sup>。

#### (3) 升压站

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，本工程升压站采用架空结构平台布置在鱼塘上，场地占地面积 3800m<sup>2</sup>。

实际情况：在项目实施过程中，升压站取消结构平台，采用填筑平台进行施工，场地占地面积 4209m<sup>2</sup>，同时为考虑二期工程，预留了部分场地后续扩容。

升压站用地面积增加 409m<sup>2</sup>。

#### (4) 进站道路

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，进站道路从九岗村已有混凝土道路引入，利用原有土质路径，新建混凝土道路，修建至升压站，长度 750m，宽 4m。

实际情况：在项目实施过程中，因西区位置的调整，增加了进站道路的长度，总长 1936m，进站道路分为两段，分别为从九岗村至升压站（东区）段，长 1066m，宽 4m，另一段从九岗村至西区段，长 870m，宽 5.0m。

进站道路用地面积增加 0.42hm<sup>2</sup>。

#### (5) 施工生产生活区

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，施工生产生活区位于升压站南侧和东侧，光伏场区围栏内空地，总占地面积 9800m<sup>2</sup>，包括材料堆场及加工区、砂石料堆场、机械停放场、临时生活区和办公区。

实际情况：在项目实施过程中，施工生产生活区利用升压站南侧 1#塘进行布置，现场复核后，施工生产生活区占地面积 4800m<sup>2</sup>。

施工生产生活区用地面积减少 5000m<sup>2</sup>。



(6) 集电线路区

水保方案编制阶段设计情况：根据批复的水土保持方案报告书，光伏组件区低压直流汇流电缆、1kV 电力电缆全部采用架空的敷设方式，35kV 集电线路部分采用直埋敷设，沿检修道路敷设至升压站。

实际情况：在项目实施过程中，光伏组件区低压直流汇流电缆、1kV 电力电缆敷设方式不变，全部采用架空的敷设方式。

因西区位置的调整，西区光伏阵区 35kV 集电线路部分采用直埋敷设，沿检修道路侧布设，部分通过架空线路敷设至升压站，架空段布置 4 座铁塔，每个占地面积 144m<sup>2</sup>，总占地面积 600m<sup>2</sup>；东区阵区沿道路侧的铝合金槽盒敷设至升压站。

二、严格控制施工范围，禁止红线外扰动

在施工过程中，建设单位加强对施工单位的管理，严格要求施工单位控制施工范围，禁止对征地红线外区域进行扰动、破坏，施工单位认真执行该项规定，在施工过程中，未对征地红线外区域造成影响，不计列直接影响区，故项目水土流失防治责任范围面积相应减小。

表 3-2 工程建设防治责任范围变化情况表 单位：hm<sup>2</sup>

| 防治分区      |         | 批复范围  | 实际范围  | 变化情况  | 备注                                      |
|-----------|---------|-------|-------|-------|---|
| 项目<br>建设区 | 光伏阵区    | 75.84 | 75.05 | -0.79 | 因征地原因，原设计的西区进行了调整                       |
|           | 检修道路    | 2.00  | 2.63  | 0.63  | 检修道路长度及道路宽度均增加                          |
|           | 升压站     | 0.38  | 0.41  | 0.03  | 平台结构调整                                  |
|           | 施工生产生活区 | 0.98  | 0.48  | -0.5  | 实际利用东区 1#塘布置施工生产生活区                     |
|           | 进站道路    | 0.45  | 0.81  | 0.36  | 原方案进场道路长 750m，施工过程中进行调整，总长 1936m，用地面积增加 |
|           | 集电线路区   | 0.00  | 0.06  | 0.06  | 西区位置调整，新增 3 回 35kV 集电线路塔                |
|           | 小计      | 79.65 | 79.44 | -0.21 |   |
| 直接<br>影响区 | 光伏阵区    | 0.67  | 0     | -0.67 | 不计直接影响区                                 |
|           | 检修道路    | 0     | 0     | 0     |   |
|           | 升压站     | 0     | 0     | 0     |   |
|           | 施工生产生活区 | 0     | 0     | 0     |   |
|           | 进站道路    | 0.16  | 0     | -0.16 |   |
|           | 集电线路区   | 0     | 0     | 0     |   |
|           | 小计      | 0.83  | 0     | -0.83 |   |
| 合计        |         | 80.48 | 79.44 | -1.04 |   |

### 3.2 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，未设置取土场，所需土方采用购买方式获取，设计购土量 0.66 万 m<sup>3</sup>。

实际施工过程中，工程所需土方为外购土方，未设置取土场，从台山市汶村镇太禾沙场中购入土方 2.05 万 m<sup>3</sup>。

### 3.3 弃土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，不设弃土场。

实际施工过程中，开挖土方均用于场地回填，无外弃土方。

### 3.4 水土保持措施总体布局

升压站施工周期较短，在施工期间主要利用现状排水系统进行施工排水，在场地填筑完成后对站外场地采取临时覆盖措施进行防护，并撒播草籽进行植被恢复，减少站外水土流失情况，升压站建构筑物施工完成后，对站内可绿化区进行绿化。

光伏阵区利用沿海滩涂布置，场地四周均已完成围堰，施工期间对周边海域不产生影响，施工期间不新增水保措施；施工完成后，场地蓄水开展渔业生产。

检修道路区部分利用原有围堰进行布置，施工过程中扩宽道路一侧落实临时覆盖措施，施工完成后对两侧土路肩及边坡撒播草籽进行恢复。

进站道路主要利用原有村道进行拓宽改造，施工过程中扩宽道路一侧落实临时覆盖措施，施工完成后对两侧土路肩及边坡撒播草籽进行恢复。

施工生产生活区主要利用 1#塘进行布置，在施工过程中，场地进行硬化，填筑边坡实施临时覆盖措施及绿化措施进行防护，在施工完成后，硬化地面进行拆除，场地平整并恢复为养殖水域。

集电线路区为新增防治区，施工过程中，集电线路铁塔填筑平台落实临时覆盖措施，施工完成撒播草籽进行恢复。

对比批复的水土保持方案，工程实际布设的措施中减少了临时拦挡措施，但区域汇水面积较小，同时施工过程中落实临时覆盖措施，对坡面冲刷影响较小，水土保持措施基本合理。

### 3.5 水土保持措施完成情况

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持工程措施主要为绿化工程及施工过程中临时防护工程等。

#### 3.5.1 工程措施实施情况

##### 3.5.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程未设计水土保持工程措施。

##### 3.5.1.2 工程措施实施情况

工程施工过程中未实施水土保持工程措施。

#### 3.5.2 植物措施实施情况

##### 3.5.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持植物措施设计主要包括检修道路、进站道路及施工生产生活区植被恢复措施，具体为：

###### 一、检修道路区

施工完成后，在检修道路两侧土质路肩裸露部分全面整地、撒播草籽，草种选用假俭草、狗牙根混合草籽，道路两侧各撒播宽度平均约 30cm。全面整地面积 0.40hm<sup>2</sup>，撒播面积约 0.40hm<sup>2</sup>。

###### 二、进站道路区

施工完成后，在进站道路两侧土质路肩裸露部分全面整地、撒播草籽，草种选用假俭草、狗牙根混合草籽，道路两侧各撒播宽度平均约 50cm。全面整地面积 0.08hm<sup>2</sup>，撒播面积约 0.08hm<sup>2</sup>。

###### 三、施工生产生活区

施工完成后本区拆除地表临时建筑物，部分恢复成鱼塘，部分全面整地，撒播草籽绿化。全面整地面积 0.38hm<sup>2</sup>，撒播草籽面积 0.38hm<sup>2</sup>。

##### 3.5.2.2 植物措施实施情况

本项目水土保持植物措施由主体工程施工单位一并完成。植物措施从 2017 年 5 月

开始实施，至 2018 年 10 月全部完成。

#### 一、升压站

1、升压站内可绿化区域进行全面整地，整地结束后落实绿化恢复，共完成站内全面整地 0.04hm<sup>2</sup>，站内绿化 0.04hm<sup>2</sup>；

2、升压站站外扰动范围落实撒播草籽措施，共完成撒播草籽 0.02hm<sup>2</sup>；

#### 二、检修道路区

施工完成后，在检修道路两侧土质路肩裸露部分全面整地、撒播草籽，草种选用假俭草、狗牙根混合草籽，道路两侧各撒播宽度平均约 50cm。全面整地面积 0.56hm<sup>2</sup>，撒播面积约 0.56hm<sup>2</sup>。

#### 三、进站道路区

施工完成后，在检修道路两侧土质路肩裸露部分全面整地、撒播草籽，草种选用假俭草、狗牙根混合草籽，道路两侧各撒播宽度平均约 50cm。全面整地面积 0.14hm<sup>2</sup>，撒播面积约 0.14hm<sup>2</sup>。

#### 四、集电线路区

35kV 集电线路塔基平台在施工完成后，对平台实施绿化恢复，共完成全面整地面积 0.06hm<sup>2</sup>，撒播面积约 0.06hm<sup>2</sup>。

表 3-3 实际完成的植物措施工程量统计表

| 序号 | 防治分区    | 防治措施 | 单位              | 实际数量 | 备注 |
|----|---------|------|-----------------|------|----|
| 1  | 升压站     | 站内绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.04 |    |
|    |         | 站外植草 | hm <sup>2</sup> | 0.02 |    |
|    |         | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.04 |    |
| 2  | 检修道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.56 |    |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.56 |    |
| 3  | 进站道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.14 |    |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.14 |    |
| 4  | 施工生产生活区 | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0    |    |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0    |    |
| 5  | 集电线路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.06 |    |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.06 |    |

### 3.5.2.3 植物措施变化分析

1、在初步设计中，增加了升压站园林绿化工程；

2、项目实施过程中，检修道路作为施工道路进行使用，为满足运输需要，施工期间检修道路宽度为4.5m，施工结束后，对两侧50cm宽土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，对比水土保持方案中，土路肩植被恢复宽度增加20cm宽，增加填筑边坡绿化恢复措施。

3、项目实施过程中，因征地问题，西区位置进行调整，从原西区向西移，为方便施工，新增了进入西区光伏阵区的进站道路870m，进站道路宽4.5m-5.0m，施工结束后，对两侧50cm宽土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，对比水土保持方案中，进站道路长度的增加，是进站道路植被恢复面积增加的主要原因。

4、施工生产生活区在施工完成后，全部进行拆除，并恢复养殖水面，未实施植被恢复措施。

5、集电线路区为新增防治分区，因西区位置的调整，35kV集电线路新增了一段架空线路，共布置4座铁塔，在施工完成后对铁塔平台实施植被恢复措施。

表 3-4 方案和实际完成的植物措施及工程量对比表

| 序号 | 防治分区    | 防治措施 | 单位              | 方案数量 | 实际数量 | 增减变化  |
|----|---------|------|-----------------|------|------|-------|
| 1  | 升压站     | 站内绿化 | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.04 | +0.04 |
|    |         | 站外植草 | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.02 | +0.02 |
|    |         | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.04 | +0.04 |
| 2  | 检修道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.40 | 0.56 | +0.16 |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.40 | 0.56 | +0.16 |
| 3  | 进站道路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 0.14 | +0.06 |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 0.14 | +0.06 |
| 4  | 施工生产生活区 | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.38 | 0    | -0.38 |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.38 | 0    | -0.38 |
| 5  | 集电线路区   | 全面整地 | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.06 | +0.06 |
|    |         | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.06 | +0.06 |

### 3.5.3 临时措施实施情况

#### 3.5.3.1 临时措施设计结果

根据批复的《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程临时措施主要包括临时排水措施、临时拦挡措施及临时覆盖措施等。

##### 一、检修道路区

35kV 电缆沿检修道路一侧直埋施工，回填土临时堆放在沟道开挖一侧检修道路路面上，在临时堆土表面用塑料彩条布苫盖、外侧布设装土草袋拦挡措施，考虑施工期电缆敷设分段施工、临时措施重复利用，经测算共需布设装土草袋挡墙约 1000m，塑料彩条布约 2000m<sup>2</sup>。

##### 二、施工生产生活区

###### （1）碎石覆盖

在施工生产生活区材料临时堆放区地表裸露处增加碎石覆盖措施，覆盖面积约 0.22hm<sup>2</sup>，碎石规格参考道路垫层用级配碎石，覆盖厚度约 10cm，需要碎石约 220m<sup>3</sup>。

###### （2）临时苫盖

堆料场地遇大风或降雨采用塑料材料布临时苫盖措施，防止建筑材料扬散或流失，经估算，需要塑料彩条布苫盖面积约 1600m<sup>2</sup>。

#### 3.5.3.2 临时措施实施情况

通过查阅监测过程资料，本工程实施的临时措施主要为临时覆盖措施。

##### 一、升压站

升压站填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖面积 200m<sup>2</sup>。

##### 二、检修道路区

检修道路区在使用过程中，对填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖面积 1800m<sup>2</sup>。

##### 三、进站道路区

进站道路在使用过程中，对填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖面积 700m<sup>2</sup>。

##### 四、施工生产生活区

对填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖 1600m<sup>2</sup>。

#### 五、集电线路区

对平台填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖面积 100m<sup>2</sup>。

**表 3-5 实际完成的临时措施工程量统计表**

| 序号 | 防治分区    | 防治措施 | 单位             | 实际数量 | 备注 |
|----|---------|------|----------------|------|----|
| 1  | 升压站     | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 200  |    |
| 2  | 检修道路区   | 临时拦挡 | m              | 0    |    |
|    |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 1800 |    |
| 3  | 进站道路区   | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 700  |    |
| 4  | 施工生产生活区 | 碎石覆盖 | m <sup>2</sup> | 0    |    |
|    |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 1600 |    |
| 5  | 集电线路区   | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 100  |    |

#### 3.5.3.3 临时措施变化分析

##### 1、升压站

升压站布置基础进行调整，原设计方案升压站平台是架空布置的，在初步设计中升压站平台调整为土方填筑平台，形成填筑边坡，在边坡植被恢复前增加临时覆盖措施。

##### 2、检修道路区

西区光伏阵区的调整，检修道路长度减少，致使临时覆盖面积减少。

检修道路利用光伏阵区进行布置，区域汇水面积较小，在施工过程中落实临时覆盖措施，对坡面冲刷影响较小，在施工过程中取消临时拦挡措施的布置，同时检修道路布置在红线范围内。

检修道路区在使用过程中，对填筑边坡实施临时覆盖措施，共完成临时覆盖面积 1800m<sup>2</sup>。

##### 三、进站道路区

进站道路根据原有村道进行改造，使用期间部分边坡裸露，新增临时覆盖措施进行防护。

##### 四、施工生产生活区

施工生产生活区均进行硬化，取消碎石垫层。

## 五、集电线路区

施工过程中对 35kV 集电线路铁塔填筑平台实施临时覆盖措施。

**表 3-6 方案和实际完成的临时措施及工程量对比表**

| 序号 | 防治分区    | 防治措施 | 单位             | 方案数量 | 实际数量 | 增减变化  |
|----|---------|------|----------------|------|------|-------|
| 1  | 升压站     | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 0    | 200  | +200  |
| 2  | 检修道路区   | 临时拦挡 | m              | 1000 | 0    | -1000 |
|    |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 2000 | 1800 | -200  |
| 3  | 进站道路区   | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 0    | 700  | +700  |
| 4  | 施工生产生活区 | 碎石覆盖 | m <sup>2</sup> | 2200 | 0    | -2200 |
|    |         | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 1600 | 1600 | 0     |
| 5  | 集电线路区   | 临时覆盖 | m <sup>2</sup> | 0    | 100  | +100  |

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 水土保持投资实际完成情况

通过对水土保持工程、植物和临时措施的工程量进行核实查对，水土保持工程共完成投资 28.34 万元，其中工程措施投资 0 万元，植物措施投资 0.86 万元，水土保持临时措施投资 2.48 万元，独立费用 25 万元，水土保持补偿费 0 万元，预备费 0.32 万元。详见表 3-7。

**表 3-7 工程水土保持工程投资统计表 单位：万元**

| 防治措施      |        | 单位              | 工程量  | 投资    |
|-----------|--------|-----------------|------|-------|
| 第一部分 工程措施 |        |                 |      | 0     |
| 第二部分 植物措施 |        |                 |      | 0.86  |
| 一         | 升压站    |                 |      | 0.53  |
| 1         | 土地整治工程 |                 |      | 0.005 |
| (1)       | 全面整地   | hm <sup>2</sup> | 0.04 | 0.005 |
| 2         | 植被建设工程 |                 |      | 0.53  |
| (1)       | 站内绿化   | hm <sup>2</sup> | 0.04 | 0.52  |
| (2)       | 站外植草   | hm <sup>2</sup> | 0.02 | 0.01  |
| 二         | 检修道路区  |                 |      | 0.26  |
| 1         | 土地整治工程 |                 |      | 0.07  |



### 3.水土保持方案实施情况

| 防治措施      |           | 单位              | 工程量  | 投资    |
|-----------|-----------|-----------------|------|-------|
| (1)       | 全面整地      | hm <sup>2</sup> | 0.56 | 0.07  |
| 2         | 植被建设工程    |                 |      | 0.20  |
| (1)       | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.56 | 0.20  |
| 三         | 进站道路区     |                 |      | 0.07  |
| 1         | 土地整治工程    |                 |      | 0.02  |
| (1)       | 全面整地      | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 0.02  |
| 2         | 植被建设工程    |                 |      | 0.05  |
| (1)       | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 0.05  |
| 四         | 集电线路区     |                 |      | 0.005 |
| 1         | 土地整治工程    |                 |      | 0.001 |
| (1)       | 全面整地      | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 0.001 |
| 2         | 植被建设工程    |                 |      | 0.003 |
| (1)       | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 0.003 |
| 第三部分 临时措施 |           |                 |      | 2.48  |
| 一         | 升压站       |                 |      | 0.11  |
| 1         | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>  | 200  | 0.11  |
| 二         | 检修道路区     |                 |      | 1.01  |
| 1         | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>  | 1800 | 1.01  |
| 三         | 进站道路区     |                 |      | 0.39  |
| 1         | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>  | 700  | 0.39  |
| 四         | 施工生产生活区   |                 |      | 0.90  |
| 1         | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>  | 1600 | 0.90  |
| 五         | 集电线路区     |                 |      | 0.06  |
| 1         | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>  | 100  | 0.06  |
| 第四部分 独立费用 |           |                 |      | 25    |
| 一         | 建设单位管理费   | 项               |      | 0     |
| 二         | 水土保持监理费   | 项               |      | 0     |
| 三         | 科研勘测设计费   | 项               |      | 0     |
| 四         | 水土保持监测费   | 项               |      | 15    |
| 五         | 水土保持验收评估费 | 项               |      | 10    |
| 水土保持补偿费   |           | 项               |      | 0     |
| 工程总投资     |           |                 |      | 28.34 |

### 3.6.2 水土保持投资变化情况

与原水保方案所列投资相比，实际水土保持投资增加。其中水土保持工程措施投资较水保方案设计增加 17.43 万元，其中，工程措施均未投入，植物措施增加 0.45 万元，临时措施减少 5.67 万元，独立措施投资增加 22.96 万元，水土保持补偿费 0 元。水土保持投资对比分析详见表 3-6。

实际发生水土保持投资主要变化部分和原因如下：

#### (1) 工程措施

水保方案及施工期间均未布置水土保持工程措施；

#### (2) 植物措施

实际施工过程中，升压站增加了站内绿化及站外边坡绿化，增加植物措施投资。

#### (3) 临时措施

施工过程中取消了检修道路临时拦挡措施的布置，减少了临时措施的投资。

#### (4) 独立费用

工程建设管理、监理、勘察设计费均已列入主体工程，不单列水土保持费用。

水土保持监测费及水土保持设施验收费按市场价进行计列，增加了独立费用投资。

#### (5) 水土保持补偿费

本工程不需缴纳水土保持补偿费。

表 3-8 水土保持投资对比分析表 单位：万元

| 防治措施      |         | 方案投资 | 完成投资  | 投资增减   |
|-----------|---------|------|-------|--------|
| 第一部分 工程措施 |         | 0    | 0     | 0      |
| 第二部分 植物措施 |         | 0.40 | 0.86  | +0.46  |
| 一         | 光伏阵区    | 0    | 0     | 0      |
| 二         | 检修道路    | 0.19 | 0.26  | +0.08  |
| 三         | 升压站     | 0    | 0.53  | +0.53  |
| 四         | 施工生产生活区 | 0.18 | 0     | -0.18  |
| 五         | 进站道路    | 0.04 | 0.07  | +0.03  |
| 六         | 集电线路区   | 0    | 0.005 | +0.005 |
| 第三部分 临时措施 |         | 8.15 | 2.48  | -5.67  |

### 3.水土保持方案实施情况

| 防治措施      |           | 方案投资  | 完成投资  | 投资增减   |
|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| 一         | 光伏阵区      | 0     | 0     | 0      |
| 二         | 检修道路      | 3.70  | 1.01  | -2.69  |
| 三         | 升压站       | 0     | 0.11  | +0.11  |
| 四         | 施工生产生活区   | 4.44  | 0.90  | -3.54  |
| 五         | 进站道路      | 0     | 0.39  | +0.39  |
| 六         | 集电线路区     | 0     | 0.06  | +0.06  |
| 第四部分 独立费用 |           | 2.04  | 25    | +22.96 |
| 一         | 建设单位管理费   | 0.17  | 0     | -0.17  |
| 二         | 水土保持监理费   | 0.26  | 0     | -0.26  |
| 三         | 科研勘测设计费   | 1.48  | 0     | -1.48  |
| 四         | 水土保持监测费   | 0.13  | 15    | +14.87 |
| 五         | 水土保持验收评估费 | 0     | 10    | +10    |
| 预备费       |           | 0.32  | 0     | -0.32  |
| 水土保持补偿费   |           | 0     | 0     | 0      |
| 工程总投资     |           | 10.91 | 28.34 | +17.43 |

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

为了有效控制水土保持工程施工质量，江门广发渔业光伏有限公司成立了广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目环水保建设领导小组，建设单位非常重视环境保护、水土保持工作，在项目前期阶段，协调有关单位完成了本项目的环境保护评价及水土保持方案编制，在《招标文件》中明确规定承包人的环保及水保责任；施工过程中，制定环保、水保管理办法，有效保护项目建设区的生态环境、自然环境、社会环境和人民生活环境，减少水土流失。为了更好地落实水土保持管理制度，做到水土保持工程与主体工程同步管理，更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作，建设单位安排专人，具体负责项目建设范围内的水土保持工作，做好水土保持工程的组织实施、监督管理、以及各参建单位的水土保持工作考核，确保《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》中各项水土保持工程的高质量建设。

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系

建设单位在工程建设初期就制定了《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目质量管理办法》、《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目质量检测试验管理办法》、《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目质量管理处罚规定》，采用“双标准管理”（即标准化和标杆）等，明确规定了各单位、人员职责、考核办法。工程开工后，项目法人代表和设计、施工、监理等单位的法人代表，按照其职责，签订四方质量责任书，具体为建设工程项目法人及法定代表人质量责任书、施工单位及法定代表人质量责任书、监理单位及法定代表人质量责任书、设计单位及法定代表人质量责任书，各责任主体负有终身的质量责任，将工程质量纳入法制管理轨道。在建设过程中，不定期深入工地现场检查工程质量、对重大质量事故处理意见进行审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出总体评价。一旦发生重大工程质量事故，依据职责，追究其责任，确保工程质量达到优良标准，实现高水平达标运行。

#### 4.1.2 设计单位质量服务体系

设计单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司针对本工程不同的设计阶段优化了设计方案，确保了图纸质量。其设计单位质量管理要求如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核实。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料、项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

#### 4.1.3 监理单位质量控制体系

监理单位广东国信工程监理有限公司按照四控制（进度、质量、投资、安全）、两管理（信息、合同）、一协调（有关单位的工作关系）原则开展监理工作。水土保持监理工作范围包括与水保相关的工程措施、植物措施和施工过程中的临时措施。根据建设单位制定的《工程环保、水保工作考核办法》，对施工单位按季度进行了环保、水保工作考核，进行考核评分。技术组对施工单位水土保持措施施工方案进行审核。水土保持监理工程师对施工单位的水土保持问题进行独立检查，对满足要求的予以认可，对达不到要求的督促整改，直到达到相应的规范标准。由水土保持工程师搜集水保信息编入监理月报并向有关单位反馈信息。水土保持监理工程师根据检查情况，及时与现场监理工程师沟通协商，对存在的问题提出指导性意见，落实责任单位和责任人，限期整改。对重大水保问题，监理工程师在控制现场的同时及时汇报给相关部门和人员，保证现场水保问题不进一步扩大。

#### 4.1.4 施工单位质量保证体系

施工单位湖南鸿锦电力安装有限公司设备先进，技术力量雄厚，水土保持工程措施施工的质量保障体系具体如下：

(1) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质

量不达标不提交验收；上道工序不经过验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(2) 按合同规定对进场的工程材料及工程设备进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(3) 竣工工程质量必须符合国家 and 行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

(4) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

(5) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

### 4.2.1 项目划分及结果

按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的要求，本项目水土保持工程按三级划分为单位工程、分部工程和单元工程。

单位工程划分原则：按能独立发挥作用的工程划分单位工程；

单位工程划分结果：本项目水土保持工程划分为土地整治工程、植被建设工程 2 类，共 5 个单位工程。

分部工程划分原则：按照功能相对独立、工程类型相同进行划分；

分部工程划分结果：本工程共划分为 10 个分部工程。

单元工程划分原则：根据施工面长度/施工面面积进行划分；

单元工程划分结果：本工程共划分 10 个单元工程。

本工程涉及水土保持植物措施质量验评结论汇总表见表 4-1。

表 4-1 水土保持单位工程、分部工程、单元工程划分

| 防治分区  | 单位工程   | 分部工程 | 单元工程   |
|-------|--------|------|--|
| 升压站区  | 土地整治工程 | 场地整治 | 每 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程，不足 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程 |
|       | 植被建设工程 | 撒播草籽 | 每 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程，不足 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程 |
| 检修道路区 | 植被建设工程 | 撒播草籽 | 每 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程，不足 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程 |
| 进站道路区 | 植被建设工程 | 撒播草籽 | 每 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程，不足 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程 |
| 集电线路区 | 植被建设工程 | 撒播草籽 | 每 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程，不足 1hm <sup>2</sup> 划分 1 个单元工程 |

### 4.2.2 各防治区工程质量评定

根据《水土保持工程措施质量评定规程》（SL336-2006），工程质量评定主要是以单元工程评定为基础的，其评定等级分为优良、合格和不合格三级。分部工程质量评定，合格标准为：①单元工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过任何质量事故；②中间产品质量全部合格，其中砼拌和物质量达到优良。

单位工程质量评定，合格标准为：①分部工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格；③外观得分率达到70%以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过重大质量事故；②中间产品质量全部合格，其中混凝土质量达到优良，原材料产品质量合格；③外观得分率达到85%以上；④施工质量检验资料齐全。

水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料，包括主要原材料的检验记录、施工单位“三检”资料、监理工程师检查验收记录、建设单位组织的分部工程竣工验收资料等。工程措施自检评定的5个单位工程、10个分部工程、10个单元工程质量全部合格，抽检合格率达到100%。

项目水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量评定情况见表4-2。

**表 4-2 水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量评定情况**

| 防治分区  | 单位工程   |    |      | 分部工程 |    |      | 单元工程 |      |
|-------|--------|----|------|------|----|------|------|------|
|       | 名称     | 个数 | 质量评定 | 名称   | 个数 | 质量评定 | 个数   | 质量评定 |
| 升压站区  | 土地整治工程 | 1  | 合格   | 场地整治 | 1  | 合格   | 1    | 合格   |
|       | 植被建设工程 | 1  | 合格   | 撒播草籽 | 1  | 合格   | 1    | 合格   |
| 检修道路区 | 植被建设工程 | 1  | 合格   | 撒播草籽 | 2  | 合格   | 2    | 合格   |
| 进站道路区 | 植被建设工程 | 1  | 合格   | 撒播草籽 | 2  | 合格   | 2    | 合格   |
| 集电线路区 | 植被建设工程 | 1  | 合格   | 撒播草籽 | 4  | 合格   | 4    | 合格   |

在工程监理过程中整个项目水土保持工程质量得到了有力保证，根据《水土保持工程质量评定规程》，结合工程建设管理实际，本项目水土保持设施共划分10个单元工程，10个分部工程，5个单位工程。单元工程、分部工程、单位工程质量都达到了合格

标准，详见附件验收签收资料。

#### 4.3 弃渣场稳定性评价

本工程未设置弃渣场。

#### 4.4 总体质量评价

验收组采取查阅资料，现场抽查量测，经验评估等方法，抽查了本项目水土保持工程措施、植物措施实施完成量及质量。建设单位水土保持工程档案管理规范、竣工验收资料较为完备，进入工程实体的原材料、中间产品与成品全部合格，保证了单位工程、分部工程和单元工程总体合格。水土保持质量评定结果均合格，参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规范要求，本项目水土保持工程措施布局合理，工程结构符合规范，目前运行状况良好，未发现质量问题。植物措施布局合理，针对性较强，符合项目区实际情况，目前植物生长状况良好，有效改善了项目区的生态环境，防治水土流失发挥了重要作用。本项目建设单位江门广发渔业光伏有限公司管理严格重视，施工单位认真实施。

本项目实施的水土保持工程措施、植物措施设计合理，完成的质量和数量基本符合设计要求，水土保持方案中的防护措施设计理念得到贯彻落实，达到了《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）的要求，有效地控制了开发建设中的水土流失。



## 5 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 运行情况

工程运行期间，建设单位定期检查水土保持设施。项目建成后，光伏阵区蓄水恢复渔业生产，检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面完成碎石路面施工，进站道路土路肩实施植被恢复措施，路面完成混凝土路面施工，升压站除硬化地面其他区域铺植草皮进行恢复，项目区无明显水土流失，水土保持情况良好。目前，实施的各项水土保持措施工程质量完好，运行情况良好，没有出现重大工程质量缺陷，在满足工程安全需要的同时，具有较好的水土保持功效。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 扰动土地整治率

本项目建设扰动土地面积为 79.44hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积 79.44hm<sup>2</sup>。经统计，实施的植物措施面积为 0.79hm<sup>2</sup>，建筑物及硬化固化面积 3.07hm<sup>2</sup>，恢复为水面面积 75.53hm<sup>2</sup>，项目建设区扰动土地整治率为 99.9%。达到批复水土保持方案设计的水土流失防治防治要求。详见表 5-1。

表 5-1 项目扰动土地整治率计算表

| 防治分区    | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地总面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水面面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整治率 (%) |
|---------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------|------|-----------------------------|-------------|
|         |                            |                            |                               |                         | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   |                             |             |
| 光伏阵区    | 75.05                      | 75.05                      | 0                             | 75.05                   | 0                           | 0    | 0    | 75.05                       | 100%        |
| 检修道路    | 2.63                       | 2.63                       | 2.02                          | 0                       | 0.56                        | 0    | 0.56 | 2.58                        | 98%         |
| 升压站     | 0.41                       | 0.41                       | 0.37                          | 0                       | 0.04                        | 0    | 0.04 | 0.41                        | 100%        |
| 施工生产生活区 | 0.48                       | 0.48                       | 0                             | 0.48                    | 0                           | 0    | 0    | 0.48                        | 100%        |
| 进站道路    | 0.81                       | 0.81                       | 0.68                          | 0                       | 0.14                        | 0    | 0.14 | 0.81                        | 100%        |
| 集电线路区   | 0.06                       | 0.06                       | 0                             | 0                       | 0.06                        | 0    | 0.06 | 0.06                        | 100%        |
| 小计      | 79.44                      | 79.44                      | 3.07                          | 75.53                   | 0.79                        | 0    | 0.79 | 79.44                       | 99.9%       |

#### 5.2.2 水土流失总治理度

本项目实际水土流失总面积为 0.84hm<sup>2</sup>，经各项措施治理后，水土流失治理达标面积为 0.79hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 94.1%，达到方案确定的目标值的要求，详见表 5-2。

表 5-2 项目水土流失治理度计算表

| 分区名称    | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地总面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水面面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失总治理度 |
|---------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|------|----------|
|         |                            |                            |                               |                         |                           | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   |          |
| 光伏阵区    | 75.05                      | 75.05                      | 0                             | 75.05                   | 0                         | 0                           | 0    | 0    | /        |
| 检修道路    | 2.63                       | 2.63                       | 2.02                          | 0                       | 0.61                      | 0.56                        | 0    | 0.56 | 92%      |
| 升压站     | 0.41                       | 0.41                       | 0.37                          | 0                       | 0.04                      | 0.04                        | 0    | 0.04 | 100%     |
| 施工生产生活区 | 0.48                       | 0.48                       | 0                             | 0.48                    | 0                         | 0                           | 0    | 0    | /        |
| 进站道路    | 0.81                       | 0.81                       | 0.68                          | 0                       | 0.14                      | 0.14                        | 0    | 0.14 | 100%     |
| 集电线路区   | 0.06                       | 0.06                       | 0                             | 0                       | 0.06                      | 0.06                        | 0    | 0.06 | 100%     |
| 小计      | 79.44                      | 79.44                      | 3.07                          | 75.53                   | 0.84                      | 0.79                        | 0    | 0.79 | 94.1%    |

### 5.2.3 土壤流失控制比

项目区所处区域容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，工程各项水土保持防治措施实施后，各分部防治措施开始发挥其水土保持效益，项目区内扰动类型多转化为无危害扰动。工程项目区内扰动地表经治理后，平均土壤侵蚀强度降低至 500t/(km<sup>2</sup>·a)或以下，土壤流失控制比为 1.0。

### 5.2.4 拦渣率

本项目中开挖土方均用于检修道路的回填，对其进行综合利用，项目渣土利用率达 100%，拦渣率可达到水保方案设定的要求。

### 5.2.5 林草植被恢复率与林草植被覆盖率

本工程通过绿化工程建设，项目建设区共实施林草措施总面积 0.79hm<sup>2</sup>，项目建设区林草覆盖率达到 1%，林草植被恢复率达到 94.1%，详见表 5-3。

表 5-3 林草植被恢复率、覆盖率计算表

| 防治分区    | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复率 (%) | 林草覆盖率 (%) |
|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| 光伏阵区    | 75.05                      | 0                          | 0                          | /           | 0%        |
| 检修道路    | 2.63                       | 0.61                       | 0.56                       | 91.8%       | 21.3%     |
| 升压站     | 0.41                       | 0.04                       | 0.04                       | 100%        | 9.8%      |
| 施工生产生活区 | 0.48                       | 0.00                       | 0                          | /           | 0%        |
| 进站道路    | 0.81                       | 0.14                       | 0.14                       | 100%        | 16.67%    |
| 集电线路区   | 0.06                       | 0.06                       | 0.06                       | 100%        | 100%      |
| 小计      | 79.44                      | 0.84                       | 0.79                       | 94.1%       | 1%        |

### 5.2.6 水土保持效果评价

本工程实施水土流失防治措施后，工程建设的新增水土流失和项目区原有的水土流失得到有效控制，工程安全得到保障，工程建设的水土流失6项指标与水保方案提出的防治目标值对比，均达到水土保持方案提出的防治要求。水土保持效果达到了设计要求。水土流失防治指标达标情况详见下表。

表 5-4 水土流失防治指标达标情况表

| 序号 | 项目       | 方案目标值 | 实际完成值 | 达标情况 |
|----|----------|-------|-------|------|
| 1  | 扰动土地整治率  | 90%   | 99.9% | 达标   |
| 2  | 水土流失总治理度 | 82%   | 94.1% | 达标   |
| 3  | 土壤流失控制比  | 1     | 1     | 达标   |
| 4  | 拦渣率      | 90%   | 100%  | 达标   |
| 5  | 林草植被恢复率  | 92%   | 94.1% | 达标   |
| 6  | 林草覆盖率    | 1%    | 1%    | 达标   |

### 5.3 公众满意度

本项目水土保持公众满意度调查采取现场调查和发放调查表相结合的形式，向沿线群众进行了民意调查，调查共发放问卷 50 份，收回 50 份。调查内容主要有建设期土方及砂石料运输管理情况，群众对项目区林草植被恢复、土地整治复垦的反映，水土保持措施防治效果及有无水土流失危害，在验收后的运营期对管理单位做好本项目水土保持工作的建议。调查对象组成统计情况见表 5-5，调查统计结果见表 5-6。

在接受调查中，当地市、县水保部门对本项目依法编制水土保持方案，对本项目，建设过程中产生的水土流失进行有效的防治及其防治效果总体满意，沿线群众 96%以上的认为本工程对带动当地经济发展起到了积极作用，对当地生态环境影响微小。随着水土保持措施作用的发挥，项目区内的生态环境将得到改善。

表 5-5 公众满意度调查人员情况表

| 项目 | 类别  | 人数（人） | 所占比例（%） |
|----|-----|-------|---------|
| 年龄 | ≤40 | 10    | 20      |
|    | >40 | 40    | 80      |
| 性别 | 男   | 35    | 70      |
|    | 女   | 15    | 30      |

表 5-6 公众满意度调查结果统计表

| 序号 | 调查内容                 | 调查结果          | 调查人数 | 比例  |
|----|----------------------|---------------|------|-----|
| 1  | 施工期对建设单位文明施工的满意度     | 满意            | 45   | 90% |
|    |                      | 基本满意          | 4    | 8%  |
|    |                      | 不满意           | 1    | 2%  |
| 2  | 施工期工程是否有乱占地、土石方乱弃现象  | 没有            | 46   | 92% |
|    |                      | 有，很少          | 1    | 2%  |
|    |                      | 不清楚           | 3    | 6%  |
| 3  | 工程施工期对你们的正常生活、生产有无影响 | 有影响           | 5    | 10% |
|    |                      | 无影响           | 45   | 90% |
|    |                      | 不清楚           | 0    | 0   |
| 4  | 对工程建成后的水保设施满意度       | 满意            | 44   | 88% |
|    |                      | 不满意           | 0    | 0   |
|    |                      | 不清楚           | 6    | 12% |
| 5  | 对工程建成后生态景观的总体印象      | 可以，景观与周围环境相协调 | 43   | 86% |
|    |                      | 一般，对生态有一定破坏   | 6    | 12% |
|    |                      | 不好，生态破坏大      | 1    | 2%  |
| 6  | 对建设单位实施水土保持工程态度的满意度  | 满意            | 46   | 92% |
|    |                      | 基本满意          | 4    | 8%  |
|    |                      | 不满意           | 0    | 0   |
| 7  | 对当地经济发展的评价           | 有利于当地经济发展     | 48   | 96% |
|    |                      | 不利于当地经济发展     | 0    | 0   |
|    |                      | 不清楚           | 2    | 4%  |
| 8  | 其他意见或建议              |               |      |     |

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

自开工建设以来，建设单位在水保工作方面高度重视，层层分解落实责任到人，专门成立水保工作领导小组，建设单位成立了以项目经理为第一负责人的水土保持管理体系，由工程部负责水土保持日常管理工作。项目下辖的监理部，各个施工标段均建立水土保持机构，为开展水土保持工作打下良好基础。

明确了现在在岗人员责任，规定了工作小组的水土保持职责：

- (1) 负责水土保持治理和预防、监督并组织实施；
- (2) 依法保护工程范围内水资源、水利工程、水土保持及其他有关设施；
- (3) 负责组织、协调上级水土保持管理部门的监督检查工作；
- (4) 负责水土保持经费、物资的管理和使用；
- (5) 负责水土保持“三同时”工程组织实施，监督检查工作。对工程水土保持方案中的水土保持措施、实施情况进行落实，并对水土保持方案相关内容的档案整理；
- (6) 检查、制止、破坏地表植被造成水土流失的行为；
- (7) 完成上级管理部门交办的其他工作。在公司的高度重视水土保持工作，在公司的领导下，本水土保持工作小组从工程开工建设至今，小组工作努力协调各水土保持参建单位按计划开展水土保持工作。

### 6.2 规章制度

项目开工前，建设单位编制了一系列有关规章制度，并在工程实践中不断完善，推动和规范工程水土保持建设。明确从领导部门、到具体负责工程质量管理人员的工作目标和质量监督检查具体责任。从施工准备期通过招投标择优选定施工单位，以技术交底、作业指导、质量巡查为中心开展工作，建立齐抓共管、立体控制的综合质量保证体系，确保工程质量。

### 6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位负责工程水土保持工作的落实，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，监理单位在

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障工程质量、进度和投资目标。

建设单位高度重视水土保持工作，相关领导和水土保持机构不定期开展水土保持专项检查工作，能够及时落实各级水行政主管部门的督查意见，做到水土保持工作有部署、有检查、有落实。工程进入试运营期，方案确定的各项水土保持措施均已全面落实，并发挥了应有的积极防护作用。

#### 6.4 水土保持监测

2020年8月，建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司承担工程水土保持监测工作并签订监测合同。

本项目水土保持监测工作滞后，委托水土保持监测工作时，工程已经完工并投入运行。根据监测单位现场踏勘，调查主要包括水土流失情况、水土保持措施实施情况及植被现状。监测单位根据调查结果结合工程建设实际情况，以水土保持方案确定的水土流失防治6项指标，在工程建设期间采取遥感监测、实地量测、资料分析等方法，以升压站、检修道路、进站道路区等为重点监测区域，对工程建设区的扰动土地情况，弃土弃渣、水土保持措施、水土流失状况进行全面调查，分析掌握项目区水土流失现状、林草生长状况以及水土保持措施实施效果。

按照合同要求和规范，监测单位于2020年9月提交了《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持监测总结报告》。

#### 6.5 水土保持监理

建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托广东国信工程监理有限公司承担项目监理工作，同时开展水土保持监理工作。监理单位组建了机构健全的广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目监理部，下设水土保持专业，项目监理部配9名人员，其中监理部设总监1名，副总监1名，监理工程师2名，监理员5名，实行总监理工程师负责制。在总监领导下开展水土保持监理工作，总监理工程师是履行本监理合同的全权负责人，组织和领导监理工作，完成监理合同所规定的监理方任务。监理按照四控制（进度、质量、投资、安全）、两管理（信息、合同）、一协调（相关单位的工作关系）原则开展监理工作。水土保持监理工作范围包括与水保相关的工程措施、植物措施和施工过程中的临时措施。利用水土保持监测资料，及时掌握施工水土保持施工动态及水土流失变化趋势，对存在潜在水土流失危害的项目做出预警，对已发生流失项目采取及时补

救措施。重点水保因子监控：严格按照水土保持“三同时”原则，落实各项水土保持措施；开挖土方调运情况；填筑土方获取途径。水土保持监理工程师对施工单位的水土保持问题进行独立检查，对满足要求的予以认可，对达不到要求的督促整改，直到达到相应的规范标准。由水土保持工程师收集水保信息编入监理月报并向有关单位反馈信息。制定水保监理台账和月报制度，并在现场监理工程师安全履职检查日志中增加水保的内容。项目监理部定期编制月报，送达建设单位，及时反映项目水保工作的实施情况。

### 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设过程中，未收到水行政主管部门监督检查意见。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据广东省水利厅粤水水保〔2017〕38号《广东省水利厅关于广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案的批复》以及《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案》（报批稿），本工程无需交纳水土保持补偿费。

### 6.8 水土保持设施管理维护

本项目永久用地范围内的水土保持设施，由江门广发渔业光伏有限公司运维部统一负责管理维护，建立管理维护制度。明确责任单位和责任人，负责工程措施的管理和植物措施的抚育管理。工程运行期间，工程管护单位定期检查，维护水土保持工程，对植物措施进行灌溉、施肥等抚育管理，保证林草措施正常生长、工程安全和正常运行。目前看来，工程运行状况良好，水土保持设施管理机构、人员及制度健全，综合防治效果明显，水土保持设施管理维护责任得到了落实，可以保证水土保持设施正常运行。

## 7 结论

### 7.1 自查结论

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托中国能源建设集团广东省电力设计院有限公司开展本工程水土保持方案编制工作，并取得广东省水利厅的批复。后续设计中将水土保持内容纳入初步设计中。并将其纳入到主体工程的招标投标、施工组织设计中，明确了建设过程中项目法人、设计单位、施工单位和监理单位格子的职责。同时加强设计和施工监理，强化设计、施工变更管理，使水土保持工程设计随主体工程的设计优化而不断优化，确保了水土保持措施的实施，有效防治工程建设期间的水土流失。工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，确保了水土保持设施的施工质量。水土保持设施的管理维护责任基本明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

通过一系列水土保持设施的防控，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制，水土保持设施能有效运行。工程实施水土保持项目的工程量和施工质量满足工程安全运行需要和水土保持要求，工程投入运行至今，效果良好，总体质量合格。建设单位在落实水土保持方案过程中，明确各参建单位的职责，确保水土保持方案的顺利实施，水土流失防治效果达到批复水土保持方案设计的防治标准。

通过对项目建设区水土流失综合防治，项目建设区扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 94.1%，土壤流失控制比达到 1，林草植被恢复率达到 94.1%，林草覆盖率达到 1%，拦渣率 100%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

综上，本项目依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；水土保持补偿费已缴纳；水土保持措施管理维护单位得到落实确定。项目水土保持设施具备水土保持设施竣工验收条件。

### 7.2 遗留问题安排

对主体工程区运行期间应加强水土保持设施的管理和维护，包括升压站、检修道路绿化工程，保证水土保持工程功能的正常效益发挥。





## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 项目备案文件

附件 3: 项目初步设计评审意见;

附件 4: 项目水土保持方案批复文件;

附件 5: 项目用地选址意见函;

附件 6: 工程购土合同;

附件 7: 项目现场照片;

附件 8: 项目建设前、后遥感影像图;

附件 9: 工程竣工验收签证书。

### 8.2 附图

附图 1: 光伏阵区（东区）总平面布置图;

附图 2: 光伏阵区（西区）总平面布置图;

附图 3: 升压站总平面布置图;

附图 4: 进站道路布置图;

附图 5: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。



## 附件 1：项目建设及水土保持大事记

2016 年 12 月 31 日，工程进场施工。

2017 年 3 月，建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司进行《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》的编制工作。

2017 年 4 月 11 日，广东省水利水电技术中心在广州市组织召开了《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》（送审稿）评审会并形成评审意见。

2017 年 6 月 1 日，广东省水利厅以《广东省水利厅关于广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案的批复》（粤水水保〔2017〕38 号）对《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书》予以批复。

2017 年 3 月 25 日，主控楼封顶。

2017 年 4 月 21 日，综合楼封顶。

2017 年 6 月 13 日，33MW 光伏发电区域并网发电。

2018 年 10 月 15 日，17MW 光伏发电区域并网发电。

2019 年 1 月，项目总体竣工验收。


2020 年 7 月 29 日，广东省水利厅下发水土保持工作书面检查的通知。

2020 年 8 月，江门广发渔业光伏有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展水土保持监测及水土保持设施验收工作。

2020 年 9 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成水土保持设施验收报告，建设单位组织各有关单位进行水土保持设施验收。



## 附件 2: 项目备案文件

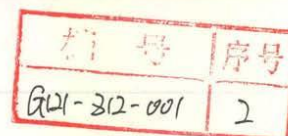
|  |  |  |
|--|--|--|
| 备案项目编号: 2016-440781-44-03-006562   |  | <br>防伪二维码 |
| <b>广东省企业投资项目备案证</b>  |  |  |
| 申报企业名称: 江门广发渔业光伏有限公司   | 经济类型: 国有控股   |  |
| 项目名称: 广州发展台山渔业光伏产业园一期<br>50MW项目  | 建设地点: 江门市台山市汶村镇九岗村   |  |
| 建设类别: <input checked="" type="checkbox"/> 基建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 其他 | 建设性质: <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 其他 |  |
| 建设规模及内容:<br>项目利用466200平方米土地建设多晶硅光伏系统, 装机50MW, 并配套建设占地6660平方米升压站, 建成后平均每年发电5110万度。                    |  |  |
| 项目总投资: 43750.00 万元 (折合   | 万美元)   | 项目资本金: 13125.00 万元   |
| 其中: 土建投资: 10937.00 万元  | 设备及技术投资: 32813.00 万元;  | 进口设备用汇: 0.00 万美元   |
| 计划开工时间: 2016年09月   | 计划竣工时间: 2017年02月   | 备案机关: 广东省发展和改革委员会  |
|  |  | 备案日期: 2016年07月26日  |
| 备注:  |  |  |

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工且未申请延期的, 备案证自动失效。

广东省发展和改革委员会监制



## 附件 3: 项目初步设计审查意见



## 关于广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目EPC总承包工程初步设计评审意见

2017年01月20日,江门广发渔业光伏有限公司在广州发展中心大厦主持召开了《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目EPC总承包工程初步设计》(简称《初设》)评审会议。

参加会议的有广州发展集团股份有限公司及属下相关企业、江门广发渔业光伏有限公司、评审专家、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司。

会议听取了编制单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司对初步设计主要内容的汇报,与会人员对项目初步设计进行了充分地讨论和评审,原则同意初步设计方案,项目技术、经济具有可行性,会议形成各专业评审意见如下:

### 一、概述

广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目EPC总承包工程位于广东省台山市汶村镇西北8.5km处,项目规划容量为100MWp,分期开发,本期建设规模为50MWp。项目中心地理坐标位于东经112°28'4.18"、北纬21°55'42.04",距台山市城区直线距离约48km。场址地形环境较好,周围无高山遮挡,光线充足,整个项目规划总红线用地面积1200亩,位于汶村镇九岗村,在国土部门查证土地属性为沿海滩涂(国土性质为未利用地)。

### 二、项目建设条件

1. 项目厂址地形地貌、交通运输、光照资源等条件满足光伏电站建设要求,适宜建设。
2. 本项目采用渔光互补形式,符合国家有关政策,属国家支持的新能源项目。

### 三、太阳能资源

1. 原则同意报告对场址太阳能资源数据的分析。

### 四、工程地质及水文气象

1. 原则同意本章节内容,根据详勘资料完善。



#### 五、工程任务与规模

1. 增加二期规模设计原则的描述（终期 100MWp，本期 50MWp）；
2. 示范区调整为 1MW 单晶组件，采用集中式逆变器；1MW 多晶硅多种规格组件，采用组串式逆变器。

#### 六、总体设计方案及发电量计算

1. 原则同意本项目总体设计方案及发电量计算。

#### 七、电气设计

1. 主变高压侧按备用关口点考虑；
2. 确定箱变、逆变器防护等级；
3. 建议取消 35kV 分段开关和隔离手车，预留位置；
4. 补充集电线路电缆槽盒敷设方式；
5. 核实站用变容量；
6. 核实箱变低压侧短路电流；
7. 主变、箱变、SVG 电压等级统一；
8. 核实站用变 CT 100/1A 变比；
9. 光伏区电缆型号统一；
10. 组串式逆变器子阵的箱变低压侧加总开关；
11. 原则同意光伏项目电气二次有关控制、保护、测量、信号、直流电源、远动的设计原则和配置方案；同意视频安防系统的设置方案；同意光伏项目升压站与电力系统调度通信方式；同意光伏电站有功无功控制系统、光功率预测系统的配置方案。
12. 调度自动化、系统保护和自动装置、最终系统调度通信应根据电网公司审定的接入系统批复确定。
13. 原则同意火灾报警系统设置方案。

#### 八、土建工程

1. 本工程场址条件相对复杂，土建工程技术方案应综合考虑保证结构安全、加快建设工期、降低工程造价的设计方案。

2. 升压站总平面内仅预留二期主变压器位置。
3. 目前设计的热浸镀锌按招标文件采用 65um，考虑到防腐要求，建议提高至 85um，后期与业主协商变更方案。
4. 考虑到浪爬高度，建议将升压站场地设计标高由 1985 年国家高程基准 4.00 米提高到 4.20 米。
5. 按 50 年一遇洪水位的要求，复核汇流箱、组串式逆变器设备安装高度。
6. 优化避雷针布置。
7. 110kV GIS 设备布置于主控楼屋面，应设置室外钢楼梯，方便运行检修。
8. 建议提高围栏建设标准；
9. 建议建筑外墙由涂料装饰改为面砖装饰。
10. 综合楼建筑方案：首层将会议扩大，合并一层的办公室；二层的最右侧一间宿舍改为洗衣房，三层考虑两个站长的办公室，将原洗衣房改为资料间；建议三楼右侧观光平台改为宿舍。
11. 升压站室外排水布置应考虑平台结构的特点进行优化。
12. 电缆通道布置应考虑平台结构的特点进行优化。
13. 建议尽量减少升压站室内外高差。
14. 光伏支架抗台风设计的风速计算应有依据。加强支架节点连接，组件与压块考虑防松动措施。
15. 支架桩长及桩径应根据施工图阶段地勘资料进行优化。相关计算数据提交业主和监理单位审核。
16. 补充防腐蚀、防台风、防洪设计专篇描述。

#### 九、消防设计

1. 原则上同意本项目的消防设计方案，根据消防相关规范进行设计。

#### 十、施工组织设计

1. 原则同意本章节内容，原则同意该工程的施工总布置方案及施工用电、用水初步方案。

#### 十一、工程管理设计

1. 原则同意本章节设计方案。

## 十二、环境保护和水土保持设计

1. 原则同意本章节报告内容，环境保护工程、水土保持工程投资应按专题报告相应专项投资计列，待专题报告批复后进行投资复核。

## 十三、劳动安全与工业卫生

1. 原则同意本工程劳动安全与工业卫生的总体设计方案、危险有害因素分析和所采取的主要安全设计防范措施。
2. 原则同意安全生产管理机构、安全管理人员配置和安全规章制度的主要内容。
3. 原则同意应急管理设计内容。
4. 原则同意本工程劳动安全与工业卫生专项投资概算及相应的工程量，工程投资应按专题报告相应专项投资计列，待专题报告批复后进行投资复核。

## 十四、节能降耗

1. 原则同意本章节内容。

## 十五、社会稳定风险分析

1. 原则同意本章节内容。

## 十六、110kV 线路工程

1. 原则同意本章节内容。

江门广发渔业光伏有限公司

2017年01月20日

专家签名：

张[?] 2017.1.20      张[?] 2017.1.20  
[?]      [?] 2017.1.20      [?] 2017-1-20

附件 4: 项目水土保持方案批复文件

# 广东省水利厅文件

粤水水保〔2017〕38号

## 广东省水利厅关于广州发展台山渔业光伏产业园 一期 50MW 项目水土保持方案的批复

江门广发渔业光伏有限公司:

你单位关于广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案审批的申请及相关材料收悉。我厅委托省水利水电技术中心对你单位提交的水土保持方案等申请材料进行了技术审查,提出了审查意见(详见附件)。现根据《中华人民共和国水土保持法》《广东省水土保持条例》的规定及水土保持有关技术规范 and 标准,批复如下:

一、原则同意该水土保持方案。该项目位于江门台山市汶村镇九岗村,总装机容量为 50 兆瓦。工程总占地面积 79.65 公顷,土石方挖方总量 1.34 万立方米,填方总量 2.0 万立方米。

-1-



工程估算总投资约 4.14 亿元，建设总工期 4 个月。

## 二、水土保持方案总体意见

(一) 同意建设期水土流失防治责任范围为 80.48 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目三级标准。

(三) 同意设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 90%，水土流失总治理度 82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 90%，林草植被恢复率 92%，林草覆盖率 1%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

## 三、有关工作要求

(一) 落实主体责任。项目法人单位是水土流失预防和治理工作的责任主体，你单位应按照水土保持“三同时”制度的要求，加强对水土保持工作的管理，将水土保持方案确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。招标文件和施工合同应明确水土流失防治的职责，督促落实好防治措施。组织开展水土保持宣传和知识培训，提高施工单位和人员的水土保持意识。

(二) 制定水土保持工作管理制度。将水土保持工作纳入日常工作管理，明确水土保持目标、任务与要求，落实责任跟踪与奖惩措施，形成工作制度，定期检查落实。

(三) 做好水土保持工程的后续设计工作。水土保持工程的初步设计和施工图设计应与主体工程同步开展，报主体工程审查、审批部门办理水土保持工程的初步设计和施工图设计的审查、审批手续。

(四) 强化施工期预防保护措施。施工组织设计和施工时序安排上应充分体现预防为主的原则,严格控制好各阶段的施工用地范围,减少植被破坏和土地扰动面积,缩短地表的裸露时间。施工结束后,应及时恢复迹地植被。

(五) 依法落实水土保持监测工作。项目开工前开展水土保持监测工作,向我厅以及省水土保持监测站、江门市水务局、台山市水务局提交水土保持监测季度报告和年度报告。

(六) 做好水土保持监理工作,明确水土保持分部工程及单项工程的划分,确保水土保持工程质量,根据建设进度及时做好水土保持分部工程及单元工程的验收工作。

(七) 水土保持方案在实施过程中需变更的,应按相关规定办理变更手续。

(八) 项目主体工程竣工验收时,应依照有关法规的规定及时办理水土保持设施验收手续。

(九) 落实定期报告制度。按照法规的规定,在项目开工建设后十五个工作日内向我厅书面报告开工信息。建设期间应于每年3月底前,向我厅及市、县(区、市)水行政主管部门报告上一年度水土保持方案的实施情况。

(十) 配合做好监督检查工作。我厅以及市、县(区、市)水行政主管部门将对水土保持方案的实施情况进行监督检查,你单位应配合做好相关工作。

附件：省水利水电技术中心《关于报送广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（报批稿）审查意见的函》（粤水技术〔2017〕159号）





# 广东省水利水电 技术中心 文件

粤水技术〔2017〕159号

## 关于报送广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书 (报批稿)审查意见的函

政务中心:

3月29日,你中心转来江门广发渔业光伏有限公司报送的《广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目水土保持方案报告书(送审稿)》(以下简称《水保方案》(送审稿))及附件收悉。4月11日,我中心在广州主持召开了《水保方案》(送审稿)技术评审会,会后印发了初步审查意见(粤水技术〔2017〕119号)。根据初步审查意见,编制单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司对《水保方案》进行了补充、修改和完善,



于5月17日将经过修改完善后的《水保方案》(报批稿)报送我中心复审。经复审,该《水保方案》(报批稿)基本达到《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求。现将审查意见(详见附件)报送你中心。

附件:广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目  
水土保持方案报告书(报批稿)审查意见

  
广东省水利电力技术中心  
2017年5月22日

---

抄送:厅水保处,江门广发渔业光伏有限公司,中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司。

---

广东省水利电力技术中心

2017年5月22日印发

---

附件

## 广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书 (报批稿) 审查意见

拟建广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目位于台山市汶村镇九岗村,以“渔光互补”为建设思路,是集环保能源发电、渔业养殖、科普观光为一体的高科技生态建设项目,属新建建设类项目,总装机容量 50.0MWp,预计年平均上网发电量 5217.36 万 kWh,年平均等效满负荷利用小时数为 1034.28h。2016 年 7 月,本项目获得了广东省发展和改革委员会的备案项目编号 2016-440781-44-03-006562 的备案证,项目由光伏发电系统(光伏发电阵列、汇流系统、低压电缆、升压系统)、35kV 集电线路、110kV 升压站和道路工程等组成;主要建设内容包括分 36 个发电单元共安装 182280 块单片 270Wp 多晶硅、1565 块单片 275Wp 多晶硅和 1936 块单片 285Wp 单晶硅光伏电池组件,直流汇流箱 487 台、交流汇流箱 4 台、630kW 逆变器 68 台、500kW 逆变器 2 台、50kW 逆变器 20 台,箱变 36 台;新建低压直流汇流电缆 50km,1kV 电力电缆 68.66km(全部桥架)、35kV 电力电缆 7.50km、110kV 升压站 1 座、进升压站道路 750m、场内检修道路 6.67km、围栏 6.5km 等。光伏阵列和升压站全部布设在鱼塘水面上。项目总占地面积 79.65hm<sup>2</sup> 全部为临时占地;土石

-7-



方挖方总量 1.34 万 m<sup>3</sup>，填方总量 2.00 万 m<sup>3</sup>，借方总量 0.66 万 m<sup>3</sup>（全部外购），无弃方；工程已于 2017 年 3 月开始施工准备，计划 2017 年 6 月完工，建设总工期 4 个月；工程估算总投资约 41394.43 万元，其中土建投资约 8523.19 万元。

项目区为冲积平原地貌，地势较为平坦，地面高程在 1.50~2.02m；属亚热带海洋性季风气候区，多年平均气温 21.8℃，多年平均降水量 1936.0mm；土壤类型主要为水稻土、赤红壤；地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，现状以鱼塘和草地为主，植被覆盖率约 1%；自然土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>·a)。项目所在地台山市汶村镇不属于国家和广东省水土流失重点预防区、重点治理区。

4 月 11 日，广东省水利水电技术中心在广州主持召开了《广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《水保方案》）技术审查会，参加会议的有江门市水务局、台山市水务局，建设单位江门广发渔业光伏有限公司，主体工程初步设计单位、《水保方案》编制单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司等单位的代表和专家。与会代表和专家观看了工程现场影像和图片资料，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍、主体工程设计单位关于工程设计概况的说明、《水保方案》编制单位关于编制成果的汇报，并进行了认真讨论。会后，我中心印发了初步审查意见

(粤水技术〔2017〕119号)。

根据初步审查意见,编制单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司对《水保方案》进行了补充、修改和完善,于5月17日将经过修改完善后的《水保方案》(报批稿)报送我中心复审。经复审,该《水保方案》(报批稿)基本达到《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求。主要审查意见如下:

#### 一、方案编制总则

(一)同意编制原则和依据。

(二)同意编制阶段为初步设计阶段,设计水平年为主体工程完工后的第一年,即2018年。

#### 二、项目概况

(一)基本同意项目概况介绍。项目基本情况、项目组成及布置、施工组织、拆迁安置及专项设施改建、土石方平衡、工程占地、工程投资、进度安排等介绍比较清晰。

(二)本项目借方总量0.66万m<sup>3</sup>,全部外购;无弃方。

#### 三、项目区概况

(一)基本同意项目区概况介绍。自然概况、社会经济状况、水土流失及水土保持现状、水土流失治理经验、水土流失敏感区分析等的介绍和分析比较全面。

(二)项目区毗邻的深井河和周边临近的九岗村等为本项



目的水土流失敏感区域。

#### 四、主体工程水土保持分析与评价

(一) 基本同意项目选址的水土保持制约性因素、主体工程总体布局、工程占地、土石方平衡、施工组织、工程施工、施工工艺、工程管理、工程建设与运行对水土流失的影响因素分析等在水土保持方面的分析和评价结论。从水土保持角度分析,本工程建设不存在绝对限制性因素,项目建设可行。

(二) 基本同意主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价结论。由于光伏阵列和升压站都布置在鱼塘水面上,主体工程设计没有考虑水土保持措施,施工过程中的临时拦挡和排水、覆盖、沉沙池等措施,在本方案中进行补充、完善设计。

#### 五、防治责任范围及防治分区

(一) 基本同意水土流失防治责任范围的界定和防治分区划分。项目区划分为光伏阵列区、检修道路区、升压站区、进站道路区、施工生产生活区、保留开发区等 6 个防治分区。

(二) 经编制单位测算,本工程水土流失防治责任范围为 80.48hm<sup>2</sup>,其中项目建设区 79.65hm<sup>2</sup>,直接影响区 0.83hm<sup>2</sup>。

#### 六、水土流失预测

(一) 基本同意水土流失预测时段、预测分区、预测内容和预测方法。

(二) 基本同意水土流失预测结果及其综合分析结论。本项目扰动地表面积为  $68.55\text{hm}^2$ ，其中损坏水土保持设施面积  $0.27\text{hm}^2$ ，需缴纳水土保持补偿费面积  $0.0\text{hm}^2$ 。据编制单位测算，若不采取有效的防治措施，工程建设可能产生水土流失总量为  $152\text{t}$ ，其中新增水土流失量  $136\text{t}$ 。施工期为水土流失防治和监测的重点时段，检修道路区、施工生产生活区和进站道路区是水土流失防治和监测的重点区域。

#### 七、防治目标及防治措施布设

(一) 根据水利部办水保〔2013〕188号、《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)和省水利厅2015年10月的公告等有关规定，项目所在地台山市汶村镇不属国家和广东省水土流失重点预防区、重点治理区，同意本项目水土流失防治标准执行建设类项目三级标准。

(二) 基本同意水土流失防治目标值。考虑到本工程为“渔光互补”项目，项目绝大部分位于水域中，工程可绿化面积非常有限，基本同意设计水平年应达到的综合防治目标值为：扰动土地整治率 90%，水土流失总治理度 82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 90%，林草植被恢复率 92%，林草覆盖率 1%。

(三) 基本同意水土流失防治措施布设原则、措施体系和总体布局。

##### 1. 光伏阵列区



由于本工程为“渔光互补”项目，采用水上发电、水下养殖的模式，基本同意该区不需要采取水土流失防治措施，但应加强施工期的管理工作。

#### 2. 检修道路区

基本同意新增土路肩全面整地、撒播草籽绿化、装土草袋拦挡、塑料彩条布覆盖等水土流失防治措施。

#### 3. 升压站区

由于升压站通过结构平台布置在鱼塘内水面之上，基本同意不新增水土流失防治措施，但应做好施工期的管理工作。

#### 4. 进站道路区

基本同意新增土路肩全面整地、撒播草籽绿化等水土流失防治措施。

#### 5. 施工生产生活区

基本同意新增全面整地、撒播草籽绿化、堆料场碎石覆盖、塑料彩条布苫盖等水土流失防治措施。

#### 6. 保留开发区

由于本区不进行扰动，基本同意不布设相关水土保持措施，但应加强施工期的管理工作。

(四) 基本同意水土保持工程施工组织设计。下阶段应进一步优化施工方案，减少扰动地表面积及土石方量。遵循先工程措施再植物措施、先拦后弃的原则，合理安排施工进度，工

程措施应安排在枯水期，尽量避免雨季施工，减少水土流失量及其危害；植物措施应结合立地条件，优先选择乡土品种，做好抚育措施。

（五）施工过程中应加强组织与管理，各类施工活动要严格控制在地范围内，禁止随意占压、扰动地表和损坏植被及水土保持设施。

#### 八、水土保持监测

（一）基本同意水土保持监测范围、监测分区、监测时段、监测内容、监测方法和监测频次。重点要做好雨季施工的监测工作，监测时段应从施工准备期开始，到设计水平年结束。根据工程施工情况，建设单位应尽快开展水土保持监测工作并将相关监测资料报送水行政主管部门。

（二）基本同意初定的监测点位布设，下阶段应根据施工组织设计和工程实际布设，进一步优化监测点布设和监测方法。

#### 九、设计概算及效益分析

（一）同意设计概算的编制原则、依据和方法。

（二）审核调整了部分项目的工程量和单价，并相应调整了有关费用。

（三）经审核，本工程水土保持方案投资总概算为 10.91 万元（主体已列 0 万元，本方案新增投资 10.91 万元）。本方案：植物措施 0.4 万元，临时工程 8.15 万元，独立费用 2.04 万元（其



中：建设管理费 0.17 万元、工程建设监理费 0.26 万元、科研勘测设计费 1.48 万元、水土保持监测费 0.13 万元)，基本预备费 0.32 万元。详见设计概算审核表。

（四）基本同意水土保持效益分析方法和内容。实施本方案各项防治措施后，设计水平年六项指标可达到或超过防治目标值。

#### 十、实施保障措施

基本同意编制单位拟定的实施保障措施。

## 广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目 水土保持方案设计概算审核表

单位：万元

| 序号  | 工程或费用名称    | 原报投资<br>(万元) | 审定投资<br>(万元) | 增减额<br>(万元) | 备注 |
|-----|------------|--------------|--------------|-------------|----|
| I   | 主体工程已列水保投资 | 0.00         | 0.00         | 0           |    |
| II  | 新增水保投资     | 4.09         | 10.91        | 6.82        |    |
| 一   | 第一部分 工程措施  | 0.00         | 0.00         | 0.00        |    |
| 二   | 第二部分 植物措施  | 0.33         | 0.40         | 0.07        |    |
| 三   | 第三部分 临时工程  | 2.19         | 8.15         | 5.96        |    |
| 四   | 第四部分 独立费用  | 1.33         | 2.04         | 0.71        |    |
| (一) | 建设单位管理费    | 0.05         | 0.17         | 0.12        |    |
| (二) | 工程建设监理费    | 0.08         | 0.26         | 0.18        |    |
| (三) | 科研勘测设计费    | 1.16         | 1.48         | 0.32        |    |
| (四) | 水土保持监测费    | 0.04         | 0.13         | 0.09        |    |
| (五) | 第三方强制性检测费  | 0            | 0            | 0.00        |    |
| 五   | 基本预备费      | 0.23         | 0.32         | 0.09        |    |
| 六   | 水土保持补偿费    | 0            | 0.00         | 0.00        |    |
| III | 工程总投资      | 4.09         | 10.91        | 6.82        |    |

注：本审核只对新增水保投资予以核定，主体工程已列水保投资照列。





附件 5: 项目用地选址意见函

# 台山市国土资源局

## 关于对广州发展台山渔业光伏产业园项目 一期工程用地选址土地性质查核的复函

台山市汶村镇人民政府:

送来《关于对广州发展台山渔业光伏产业园项目一期工程用地选址土地性质查核的的函》收悉。经研究,提出如下意见:

一、经初步查核《台山市农村集体土地所有权确权数据库成果》(2014年)和《土地利用现状图》(2014年),来文附件示意图位置的地块,其权属为农民集体土地,地类为沿海滩涂。

二、经对照《汶村镇土地利用总体规划(2010-2020年)》来文附件示意图位置的地块,其规划用途是水域。

若该项目涉及新增建设用地的,则需按程序办理用地报批手续后才能进行建设。

台山市国土资源局  
2016年6月12日



## 附件 6：工程购土合同

### 广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目施工临建区 及升压站场地回填土施工合同

发包方：湖南鸿锦电力安装有限公司（以下简称甲方）

分包方：台山市汶村镇太禾沙场（以下简称乙方）

根据国家有关法律、法规和相关规定，甲方将广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目施工临建区及升压站场地回填土部分施工内容分包给乙方进行施工，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，明确双方的责任、权利和义务，经双方协商一致订立本合同。

#### 一、工程概况：

- 1、工程名称：广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目土石方工程
- 2、工程地点：广东省台山市汶村镇九岗村。
- 3、分包工程内容：施工临建区及升压站场地回填土。
- 4、分包工期：根据工程实际施工进度需要及时跟进，不得影响施工进度。开始工作日期：2017 年 6 月 5 日，每批次进土时间应根据甲方要求。
- 5、质量标准要求：符合设计要求。每次填土前应经甲方指派的技术人员和业主代表认可。
- 6、回填土运填数量：车数乘以经抽查后平均的单车次土方量。
- 7、合同单价：土方倒在发包方指定的位置上，回填土单价为每立方 55 元（含 1% 增值税普通发票）。

#### 二、工程承包方式：

乙方作为本合同约定工程内容的分包单位（人），实行包工包料施工，严格履行甲方与工程业主所签订的《建设工程施工合同》的各项要求，负责本合同约定工作内容的施工及缺陷责任保修（包括质量、进度、工期、安全、成本控制、文明施工、环境保护等）进行全面管理与实施。由乙方自负盈亏。

#### 三、甲、乙双方的责任、权利和义务

##### （一）甲方的责任、权利和义务

甲方有权对工程的质量、技术、施工措施、工期进度、民工工资支付、安全生产、文明施工等工作进行监督和管理，甲方有权进行定期或不定期检查。对检查中发现问题及时通知乙方予以纠正，如乙方不按要求整改或整改后仍不符合要求的，甲方有权责令乙方停

工，直至中止或解除本合同，由此造成的损失均由乙方承担。

(二) 乙方的责任、权利和义务

- 1、乙方取土来源地位于黄茅岗，现将场内风化石山泥约 2.05 万立方仅用于广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目。
- 2、乙方使用 10 立方的货车装载时，需装载 8.5 立方风化石，并按照 8 立方风化石计算；其余 10 立方以下的货车装载时，按照实际装载方量计算。超过 10 立方以上的装载车不能进入工地现场。
- 3、乙方必须严格按甲方与业主签订的合同和相关规定进行管理和施工，及时组建施工班组，保证按时、按质、按量完成施工任务，自觉接受甲方、业主、监理单位和其它监督部门的监督和检查。
- 4、安全责任：在施工过程中，发生的一切安全事故或安全隐患引发的安全问题均由乙方自行负责并承担全部责任。乙方应遵守工程建设安全生产有关管理规定，严格按安全标准施工，采取必要的安全防护措施，消除事故隐患，并应加强对施工作业人员的安全教育，并对他们的安全负责，防护措施费用由乙方承担，如发生安全生产事故，由乙方承担一切经济 and 法律责任。乙方及聘用的人员在施工及材料采购、交通运输、装卸等过程中发生的一切人身伤残、死亡、财产损失、损害意外事故等经济、法律责任均由乙方承担。
- 5、文明施工：因本工程属于道路工程，乙方在运输土方前必须和路政、交警部门联系好封道（拆路边钢护栏）事宜；乙方要保证道路畅通、整洁、不乱堆土，无散落物，运输过程中防止尘土飞扬、车辆沾泥土运行；每次土方运完后若道路有泥土，由乙方负责清理（冲洗）干净。搞好当地群众的沟通，相互理解，相互尊重，和睦相处。遵守市容环卫及施工有关各项规定，处理好与各有关部门的联系，服从现场施工人员的管理、安排。

四、财务结算

- 1、本工程完工后，甲方根据土方的进度情况，划分 80% 的工程款支付给乙方，余款等工程完工后，经甲方和业主验收合格后，甲方一次性支付全部结算工程款。工程款以现金或银行转帐方式划入乙方专用帐户，由乙方独立核算、自负盈亏、专款专用。由乙方用于支付施工人员工资、支付材料款及乙方利润。该费用包含了一切明示和隐含的责任、义务、工作内容以及风险。
- 2、乙方在结算工程款时，必须向甲方财务部门提供合法有效的发票、以及相关的凭证[工



资发放清单和人员身份证复印件等，并按规定缴纳个人所得税、残保金和职工教育经费]

3、乙方在办理每期工程款结算时应及时提供相关资料、人工考勤记录和工资发放清单等，由甲方相关科室签注审核意见后向财务部门结算。

五、违约责任：

1、乙方在工程施工过程中违规操作导致工程发生重大安全、质量事故的，或在工程施工过程中未及时支付民工工资和其它一切费用，造成民工上访等不良影响的，甲方有权给予每次 5000.00 元的经济处罚，并有权按相关凭据从乙方工程款中直接代为支付一切费用，并由乙方承担银行同期贷款利率三倍的利息。并承担其它相应的经济和法律法律责任。

2、乙方向甲方提供的票据必须真实、完整、合法、有效，若提供的发票为假发票或无效发票被甲方财务部门查实的，甲方按发票金额的 6%扣除作为补缴税款和罚款；若被税务部门查实的，将由乙方承担其它一切经济和法律法律责任。

3、乙方不得将本合同项下的工程内容再转包给他人。否则乙方将承担其它一切责任。

乙方不服从甲方、业主、监理和主管部门管理并危及到甲方信誉的应承担一切责任。

六、其它事宜：

1、本合同经双方签字盖章后生效，双方履行完合同约定的全部义务、工程缺陷责任期满后，工程款支付完毕后终止。

2、本合同一式三份，甲方二份、乙方一份。

3、本合同签约地：江门市台山市汶村镇九岗村。

甲方：(盖章) 湖南通鼎电力安装有限公司  
代表：(签章) 丁峰  
联系电话：\_\_\_\_\_



乙方：(盖章) 台山市汶村镇太和沙场  
代表人：(签章) 马景新  
(身份证号码：\_\_\_\_\_)  
联系电话：\_\_\_\_\_



签约时间 2017 年 6 月 3 日

附件 7：项目现场照片（拍摄于 2020 年 8 月）



位置：升压站  
现场：升压站内建构物区域均已完成硬化，站内外绿化区域进行落实植草防护措施



位置：升压站  
现场：升压站站内外绿化区域实施植草防护，防护效果较好



位置：升压站  
现场：升压站站外绿化区域实施植草防护，防护效果较好



位置：升压站  
现场：升压站站外绿化区域实施植草防护，防护效果较好



位置：升压站  
现场：升压站站外绿化区域实施植草防护，防护效果较好



位置：升压站  
现场：升压站站外绿化区域实施植草防护，防护效果较好





位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面



位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面



位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面



位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面






位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面



位置：检修道路  
现场：检修道路两侧土路肩及填筑边坡实施植被恢复措施，路面采用碎石路面



|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>位置：集电线路 1#塔<br/>现场：塔基平台完成植被恢复措施</p>  | <p>位置：集电线路 2#塔<br/>现场：塔基平台完成植被恢复措施</p>   |
|   |   |
| <p>位置：集电线路 3#塔<br/>现场：塔基平台完成植被恢复措施</p>  | <p>位置：集电线路 4#塔<br/>现场：塔基平台完成植被恢复措施</p>   |
|  |  |
| <p>位置：施工生产生活区<br/>现场：施工生产生活区已经拆除，场地平整恢复养殖水面</p>                                     | <p>位置：施工生产生活区<br/>现场：施工生产生活区已经拆除，场地平整恢复养殖水面</p>                                      |





位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变





位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



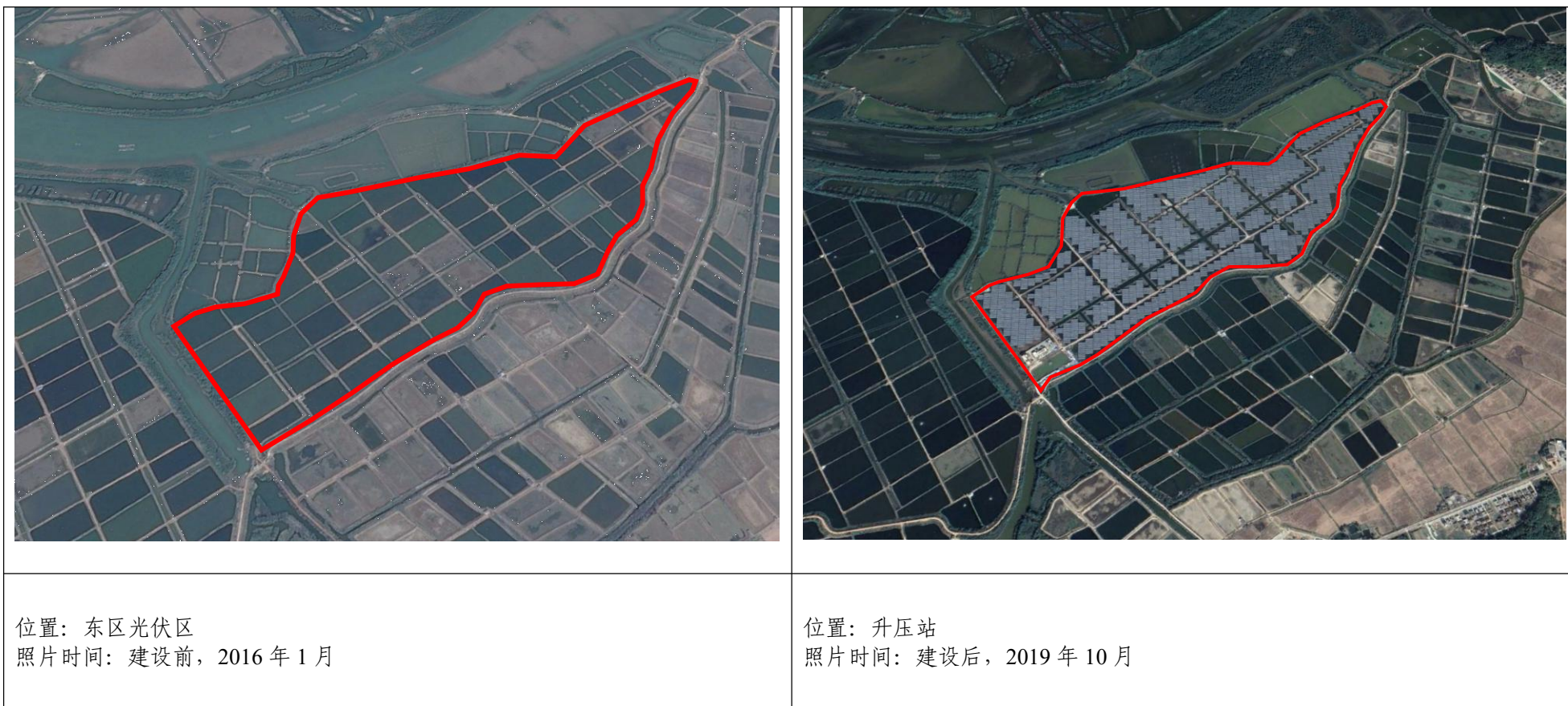
位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



位置：光伏阵区  
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



附件 8：项目建设前、后遥感影像图





位置：西区光伏区  
照片时间：建设前，2016年1月



位置：西区光伏区  
照片时间：建设后，2019年10月



## 附件 9: 工程竣工验收签证书

广州发展新能源股份有限公司

## 工程竣工验收签证书

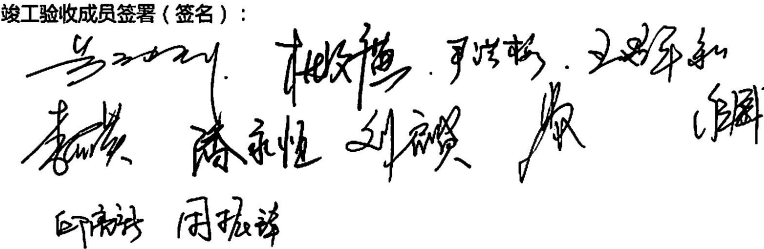


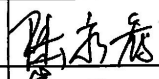

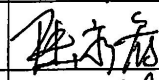
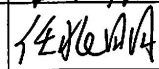
|        |                        |
|--------|------------------------|
| 建设单位   | 江门广发渔业光伏有限公司           |
| 项目部    | 江门广发渔业光伏有限公司台山项目部      |
| 设计单位   | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 |
| 监理单位   | 广东国信工程监理有限公司           |
| 施工单位   | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 |
| 调试单位   | 湖南鸿锦电力安装有限公司           |
| 质监站    | 广东省电力质量监督中心            |
| 其他单位   |                        |
| 竣工验收日期 | 2019年05月29日            |



|  |                                     |      |                  |
|--|-------------------------------------|------|------------------|
| 工程名称   | 广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目 EPC 总承包工程   |      |                  |
| 工程地点   | 广东省江门市台山市汶村镇九岗村                     |      |                  |
| 建设依据   |                                     |      |                  |
| 建设规模   | 50MWp                               |      |                  |
| 开工日期   | 2017 年 01 月 12 日                    | 竣工日期 | 2018 年 05 月 29 日 |
| 工程概算   | 静态投资 36254.20 万元, 动态投资 36420.16 万元。 | 工程决算 |                  |
| <p>1、工程概况</p> <p>本项目位于广东省台山市汶村镇西北 8.5km 处, 项目规划容量为 100MWp, 分期开发, 本期建设规模为 50MWp。项目中心地理坐标位于东经 112° 27' 0.39"、北纬 21° 55' 47.15", 距台山市城区直线距离约 48km。场址地形环境较好, 周围无高山遮挡, 光线充足, 整个项目规划总红线用地面积 1200 亩, 位于汶村镇九岗村, 在国土部门查证土地属性为沿海滩涂(国土性质为未利用地)。本项目规划容量为 100MWp, 进行分期开发, 一期开发规模为 50MWp。本项目新建一座 110kV 升压站, 升压站内主控楼及 110kV 母线、出线间隔、110kV 送出线路本期一次建成, 预留二期主变、二期主变进线间隔、SVG 及 35kV 开关柜位置。110kV 升压站通过 1 回 110kV 线路接入 110kV 汶村站, 线路长度约 9.1km, 导线采用 JL/G1A-240/30。</p> |                                     |      |                  |
| <p>2、主要参建单位(建设生产、设计、监理、施工、调试)承担本工程建设主要情况</p> <p>1. 建设单位: 江门广发渔业光伏有限公司</p> <p>2. 监理单位: 广东国信工程监理有限公司</p> <p>3. 施工单位: 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司</p> <p>4. 设计单位: 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司</p> <p>5. 调试单位: 湖南鸿锦电力安装有限公司</p>  |                                     |      |                  |
| <p>3、本工程主要设备供货厂家(列表)</p> <p>1. 广州紫研电气科技有限公司</p> <p>2. 海鸿电气有限公司</p> <p>3. 山东泰开高压开关有限公司</p> <p>4. 北京四方继保自动化股份有限公司</p> <p>5. 厦门科华恒盛股份有限公司</p> <p>6. 珠海瓦特电力设备有限公司</p> <p>7. 思源电气股份有限公司</p> <p>8. 广州华炜科技有限公司</p> <p>9. 广州万祺祥信息科技有限公司</p> <p>10. 中山市明阳电器有限公司</p>   |                                     |      |                  |

|   |
|---|
| <p>4、工程里程碑进度（列表）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2017 年 1 月 12 日<br/>进场施工</li> <li>2. 2017 年 1 月 20 日<br/>初步设计完成</li> <li>3. 2017 年 1 月 28 日<br/>施工图设计完成</li> <li>4. 2017 年 3 月 25 日<br/>主控楼封顶</li> <li>5. 2017 年 4 月 21 日<br/>综合楼封顶</li> <li>6. 2017 年 6 月 15 日<br/>倒送电</li> <li>7. 2017 年 8 月 8 日<br/>33MW 并网发电</li> <li>8. 2018 年 12 月 25 日<br/>50MW 并网发电</li> </ol> |
| <p>5、工程建设大事件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、本工程在 2017 年 6 月 2 日,由广东省电力质量监督中心对升压站,光伏区及 110kV 线路进行了全面质量监督检查合格,并于 2017 年 6 月 13 日并网试投运;</li> <li>2、本工程在 2018 年 10 月 15 日,由广东省质量监督中心对后续 23MWp 进行了全面质量监督检查合格,并于 2018 年 10 月相继并网试投运;</li> <li>3、每次的分项分部工程均由业主监理组织验收;</li> <li>4、2019 年 1 月由业主组织对本工程进行竣工验收。</li> </ol>   |
| <p>6、主要技术经济指标（列表）：</p> <p>光伏电站整体效率不低于 82.82%；在年太阳辐射量总值为 1367.6kWh/m<sup>2</sup> 时，光伏电站首年电量不低于 5684.13 万 kWh, 25 年平均年发电量不低于 4967.89 万 kWh。关于电量及整体效率详见附件《工程联系单（关于广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目竣工验收合同约定发电量的意见）》，关于工期调整详见附件《工程联系单（关于工期调整事宜）》。</p>   |

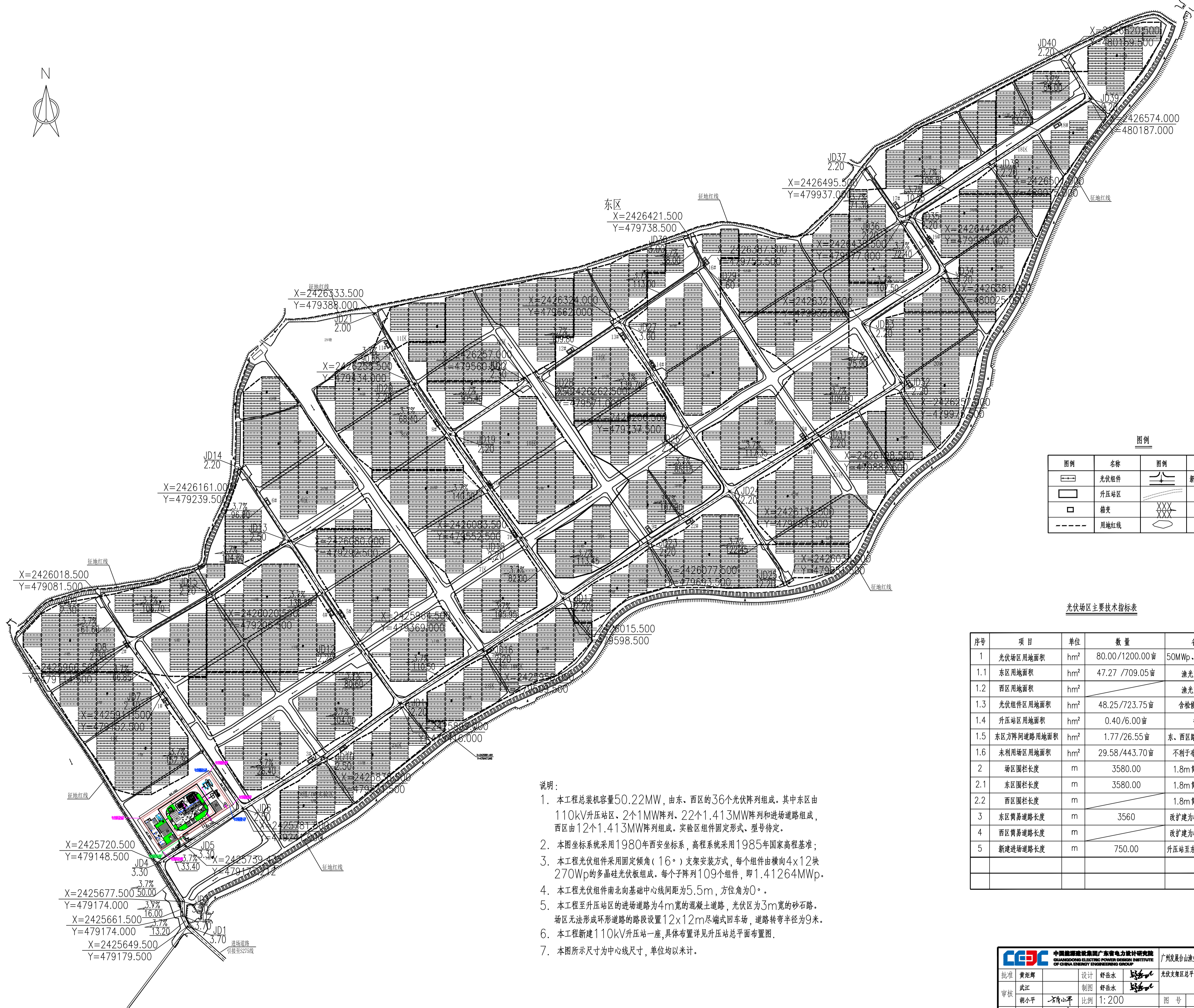
|   |
|---|
| <p>7、性能考核试验各项技术指标：<br/>详见附件《并网光伏发电系统/晶体硅光伏组件检验报告》</p>   |
| <p>8、安全、劳动卫生、环境保护、水土保持、消防设施及项目档案的验收<br/>2019年5月39日，安全、劳动卫生、环境保护、水土保持、消防设施及项目档案已全部通过，验收合格。</p>                         |
| <p>9、工程达标投产验收意见<br/>本工程质量管理资料和过程记录资料完整齐全，并符合工程验收规定及要求，工程实体观感较好，工程质量合格；建设过程中安全、环保方面无事故；电站设备及光伏组件运行正常，各项性能指标符合合同要求。</p> |
| <p>10、各参建单位工程总结检查<br/>2019年5月29日，对监理单位、总承包单位、设计单位及施工单位的工程总结报告进行检查，各参建单位总结报告符合验收要求。</p>                                |

| 11. 竣工验收委员会意见  |                        |   |
|--|------------------------|---|
| 验收合格.  |                        |   |
| 竣工验收成员签署(签名):  |                        |   |
|  |                        |   |
| 单位名称   | 代表姓名                   | 签名  |
| 建设单位   | 江门广发渔业光伏有限公司           | 吴云峰  |
| 项目部  | 江门广发渔业光伏有限公司台山项目部      | 杜庄   |
| 设计单位   | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 | 陆永管  |
| 监理单位   | 广东国信工程监理有限公司           | 莫强   |
| 施工单位   | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 | 陆永管  |
| 调试单位   | 湖南鸿锦电力安装有限公司           | 任冰明  |
| 质监站  |                        |   |
| 其他   |                        |   |

2019.5.29  
2019.5.29  
2019.5.29  
2019.5.29  
2019.5.29  
2019.5.29

本表一式三份,建设、监理、施工各持一份。





图例

|       |      |     |         |
|-------|------|-----|---------|
| ☐     | 光伏组件 | —   | 新建道路及标高 |
| ☐     | 升压站区 | —   | 已有简路    |
| ☐     | 箱变   | XXX | 坡度 坡向   |
| - - - | 用地红线 | ○   | 鱼塘      |

光伏场区主要技术指标表

| 序号  | 项目          | 单位              | 数量             | 备注          |
|-----|-------------|-----------------|----------------|-------------|
| 1   | 光伏场区用地面积    | hm <sup>2</sup> | 80.00/1200.00亩 | 50MWp、红线内面积 |
| 1.1 | 东区用地面积      | hm <sup>2</sup> | 47.27 /709.05亩 | 渔光互补布置      |
| 1.2 | 西区用地面积      | hm <sup>2</sup> |                | 渔光互补布置      |
| 1.3 | 光伏组件区用地面积   | hm <sup>2</sup> | 48.25/723.75亩  | 含检修道路面积     |
| 1.4 | 升压站区用地面积    | hm <sup>2</sup> | 0.40/6.00亩     | 待定          |
| 1.5 | 东区方阵间道路用地面积 | hm <sup>2</sup> | 1.77/26.55亩    | 东、西区路,按4米宽计 |
| 1.6 | 未利用场区用地面积   | hm <sup>2</sup> | 29.58/443.70亩  | 不利于布置组件空地   |
| 2   | 场区围栏长度      | m               | 3580.00        | 1.8m 简路铁艺围栏 |
| 2.1 | 东区围栏长度      | m               | 3580.00        | 1.8m 简路铁艺围栏 |
| 2.2 | 西区围栏长度      | m               |                | 1.8m 简路铁艺围栏 |
| 3   | 东区简路道路长度    | m               | 3560           | 改扩建为检修砂石道路  |
| 4   | 西区简路道路长度    | m               |                | 改扩建为检修砂石道路  |
| 5   | 新建进场道路长度    | m               | 750.00         | 升压站至东侧至275线 |

- 说明:
- 本工程总装机容量50.22MW,由东、西区的36个光伏阵列组成。其中东区由110kV升压站区、2个1MW阵列、22个1.413MW阵列和进场道路组成,西区由12个1.413MW阵列组成。实验区组件固定形式、型号待定。
  - 本图坐标系采用1980年西安坐标系,高程系统采用1985年国家高程基准;
  - 本工程光伏组件采用固定倾角(16°)支架安装方式,每个组件由横向4x12块270Wp的多晶硅光伏板组成。每个子阵列109个组件,即1.41264MWp。
  - 本工程光伏组件南北向基础中心线间距为5.5m,方位角为0°。
  - 本工程至升压站区的进场道路为4m宽的混凝土道路,光伏区为3m宽的砂石路。场区无法形成环形道路的路段设置12x12m末端式回车场,道路转弯半径为9米。
  - 本工程新建110kV升压站一座,具体布置详见升压站总平面布置图。
  - 本图所示尺寸为中心线尺寸,单位均以米计。

|    |         |   |                     |
|----|---------|---|---------------------|
|    |         | 广州发展台山渔光互补产业园一期50MW项目EPC总承包工程 竣工图 设计 审核 |                     |
| 批准 | 黄炬辉     | 设计                                      | 舒岳水                 |
| 审核 | 武江      | 制图                                      | 舒岳水                 |
| 校对 | 胡小平     | 比例                                      | 1:200               |
| 日期 | 2017.08 | 图号                                      | ZCNF00165Z-20301-01 |
| 日期 | 2017.08 | 条形码                                     |                     |
| 日期 | 2017.08 | 版本                                      | A                   |





靠河围堰段道路  
9.2  
场地周边道路原靠河围堰段断面  
平均拓宽3.0m

场内检修道路路面宽度4.0m  
5.4  
场地周边道路原土路阶段断面  
平均拓宽1.5m

站内道路转角或中间位置设会车平台

入场道路路面宽度5.0m  
引接至防洪堤已有道路  
8.85  
进场道路入场段断面  
平均拓宽2.7m



光伏场区主要技术指标表

| 序号  | 项目        | 单位              | 数量             | 备注              |
|-----|-----------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1   | 光伏场区用地面积  | hm <sup>2</sup> | 30.918/463.5亩  | 23MWp, 围栏内面积    |
| 1.1 | 光伏组件区用地面积 | hm <sup>2</sup> | 19.617/294.10亩 |                 |
| 1.2 | 场内道路用地面积  | hm <sup>2</sup> | 0.273/165.34亩  | 围栏内道路, 运行期3.5米计 |
| 1.3 | 未利用场区用地面积 | hm <sup>2</sup> | 11.028/166.31亩 | 组件间距及不利场地       |
| 2   | 场区围栏长度    | m               | 3200           | 1.8m 镀锌铁艺围栏     |
| 3   | 检修砂石道路    | m               | 2030           | 含利用原路硬化部分       |
| 4   | 进场道路改造长度  | m               | 870            | 其中入场段301.5m     |
| 5   | 回车平台      | m <sup>2</sup>  | 266            | 共4个             |
| 6   | 施工堆场      | m <sup>2</sup>  | 2500           | 共2个             |

- 图例:
- 光伏发电单元
  - 围堰改造道路
  - 新建施工道路
  - 箱变、逆变器
  - 场区围栏

- 说明:
- 本工程总装机容量23.23106MW, 由17个光伏阵列组成。其中有1个1.0032MW阵列, 1个1.03968MW阵列, 1个1.39104MW阵列, 1个1.43594MW阵列, 13个1.4124MW阵列和进路道路组成。
  - 本图坐标系采用1980年西安坐标系, 高程系统采用1985年国家高程基准。
  - 本工程光伏组件采用固定倾角(16°)支架安装方式, 每个组件由纵向4x12块/4x11块, 275(270、265)Wp(多晶)/305(315/320)Wp(单晶)的光伏板组成。
  - 本工程光伏组件南北向基础中心线间距为5.5m, 方位角为0°。
  - 本光伏场区可利用原鱼塘围堰加宽作为施工检修道路, 加宽长度1.9km, 新建施工检修道路长2.03km, 施工期路宽4.5m, 后期保留3.5m作为检修道路。
  - 本光伏场区配置3台箱变, 安装位置在\*41、\*34、\*28箱变旁。
  - 本图所示尺寸为中心线尺寸, 单位均以米计。

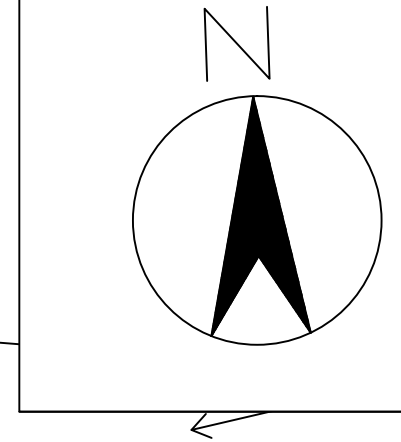
| 版本 | 日期 | 修改内容摘要 | 修改人 | 批准人 |
|----|----|--------|-----|-----|
|    |    |        |     |     |

|                                  |                            |  |                                  |  |
|----------------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|--|
|                                  |                            | 中国电建集团广东电力设计研究院<br>GUANGDONG ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE |                                  | 广东惠州陆丰核电产业园一期200MW级EPC总承包工程<br>陆丰核电  |
| 专业<br>设计<br>审核<br>校核<br>制图<br>日期 | 设计<br>审核<br>校核<br>制图<br>日期 | 专业<br>设计<br>审核<br>校核<br>制图<br>日期                               | 专业<br>设计<br>审核<br>校核<br>制图<br>日期 | 光伏场区总平面布置图<br>图号<br>44-ZCNF00165Z-20302-01<br>比例<br>1:500<br>日期<br>2019.01 |



版权所有 复制必究



台山渔业光伏产业园一期项目35kV架空线路改线后塔位坐标(最新)

| 序号 | 桩号  | X            | Y           | H      | 备注    |
|----|-----|--------------|-------------|--------|-------|
| 1  | 新G1 | 2426295.3320 | 477995.9296 | 1.6205 | 新建光伏区 |
| 2  | 新G2 | 2426074.7030 | 478303.1632 | 1.9292 |       |
| 3  | 新G3 | 2426155.4980 | 478679.0659 | 1.9445 |       |
| 4  | 新G4 | 2426015.6489 | 479084.6966 | 1.9659 | 升压站   |

| 线路结构 | 专业  | 姓名  | 签名         | 日期      |
|------|-----|-----|------------|---------|
|      | 谢东进 | 谢东进 | <i>谢东进</i> | 2018.04 |

|    |         |           |     |     |
|----|---------|-----------|-----|-----|
| 版本 | 日期      | 修改内容摘要    | 修改  | 批准  |
| B  | 2018年4月 | 因青赔原因路径调整 | 王北战 | 黄炬辉 |
| A  | 2018年3月 |           | 王北战 | 黄炬辉 |

|    |     |  |        |                                   |                      |          |    |   |
|----|-----|--|--------|-----------------------------------|----------------------|----------|----|---|
|    |     | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院<br>GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE<br>OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP |        | 广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目<br>EPC总承包工程 |                      | 施工图 设计阶段 |    |   |
| 批准 | 黄炬辉 | 设计   | 王北战    | <i>王北战</i>                        | 线路路径图                |          |    |   |
| 审核 | 崔金彪 | 制图   | 王北战    | <i>王北战</i>                        |                      |          |    |   |
| 校核 | 邓先林 | 比例   | 1:5000 | 图号                                | ZCNF00165S-XD0201-03 |          | 版本 | B |

版权所有 复制必究

升压站

进场道路采用4m宽混凝土路面  
道路两侧种植黄花或红花夹竹桃  
株距1.5m

S275省道

工程量清单

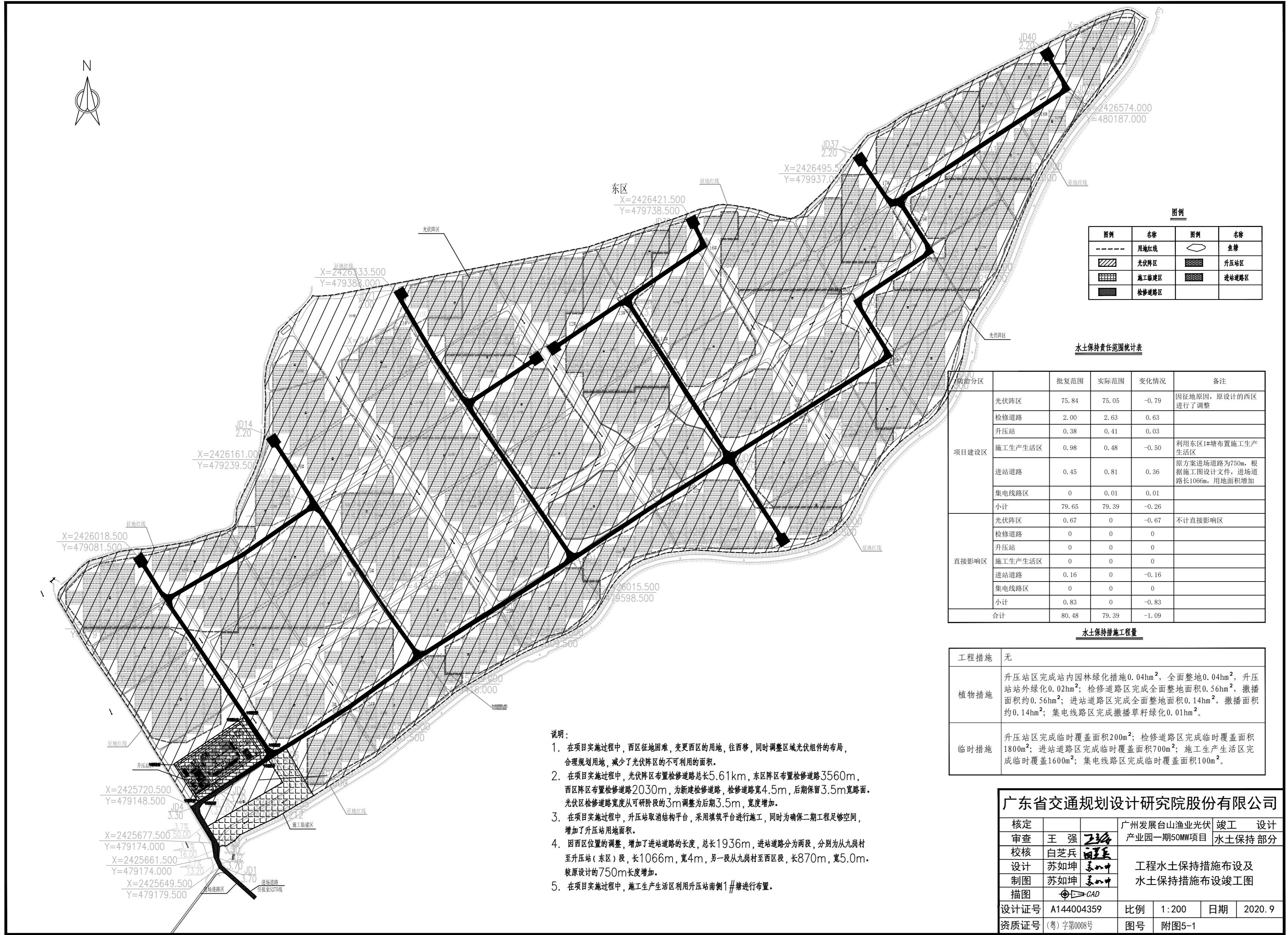
| 序号 | 项目                | 单位 | 数量   | 备注       |
|----|-------------------|----|------|----------|
| 1  | 新建进场道路长度          | m  | 1066 | 4m宽混凝土路面 |
| 2  | 进场道路两侧夹竹桃(株距1.5m) | 棵  | 1208 | 黄花或红花夹竹桃 |

图例

| 图例 | 名称   | 图例 | 名称             |
|----|------|----|----------------|
|    | 光伏组件 |    | 新建道路及标高        |
|    | 升压站区 |    | 已有简易道路         |
|    | 箱变   |    | 坡度<br>坡长<br>坡向 |
|    | 用地红线 |    | 鱼塘             |

|   |         |  |                     |
|---|---------|--|---------------------|
| 中国能源建设集团广东电力设计研究院<br>GUANGDONG ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE<br>OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP |         | 广州发展台山渔业光伏产业园一期50MW项目EPC总承包工程<br>竣工图<br>设计阶段 |                     |
| 批准  | 黄炬辉     | 设计   | 舒岳水                 |
| 审核  | 吴江      | 制图   | 舒岳水                 |
| 校对  | 范小平     | 比例   | 1:2000              |
| 日期  | 2017.08 | 图号   | ZCNF00165Z-Z0301-02 |
| 日期  | 2017.08 | 条形码  |                     |
| 版本  | A       |  |                     |





**图例**

| 图例  | 名称    | 图例 | 名称    |
|-----|-------|----|-------|
| --- | 用地红线  | ○  | 鱼塘    |
| ▨   | 光伏阵区  | ■  | 升压站区  |
| ▩   | 施工修建区 | ▨  | 进站道路区 |
| ▧   | 检修道路区 |    |       |

**水土保持责任范围统计表**

| 防治分区  |         | 批复范围  | 实际范围  | 变化情况  | 备注                                       |
|-------|---------|-------|-------|-------|--|
| 项目建设区 | 光伏阵区    | 75.84 | 75.05 | -0.79 | 因征地原因，原设计的西区进行了调整                        |
|       | 检修道路    | 2.00  | 2.63  | 0.63  |  |
|       | 升压站     | 0.38  | 0.41  | 0.03  |  |
|       | 施工生产生活区 | 0.98  | 0.48  | -0.50 | 利用东区1#塘布置施工生产生活区                         |
|       | 进站道路    | 0.45  | 0.81  | 0.36  | 原方案进站道路为750m，根据施工图设计文件，进站道路长1066m，用地面积增加 |
|       | 集电线路区   | 0     | 0.01  | 0.01  |  |
| 小计    |         | 79.65 | 79.39 | -0.26 |  |
| 直接影响区 | 光伏阵区    | 0.67  | 0     | -0.67 | 不计直接影响区                                  |
|       | 检修道路    | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 升压站     | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 施工生产生活区 | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 进站道路    | 0.16  | 0     | -0.16 |  |
|       | 集电线路区   | 0     | 0     | 0     |  |
| 小计    |         | 0.83  | 0     | -0.83 |  |
| 合计    |         | 80.48 | 79.39 | -1.09 |  |

**水土保持措施工程量**

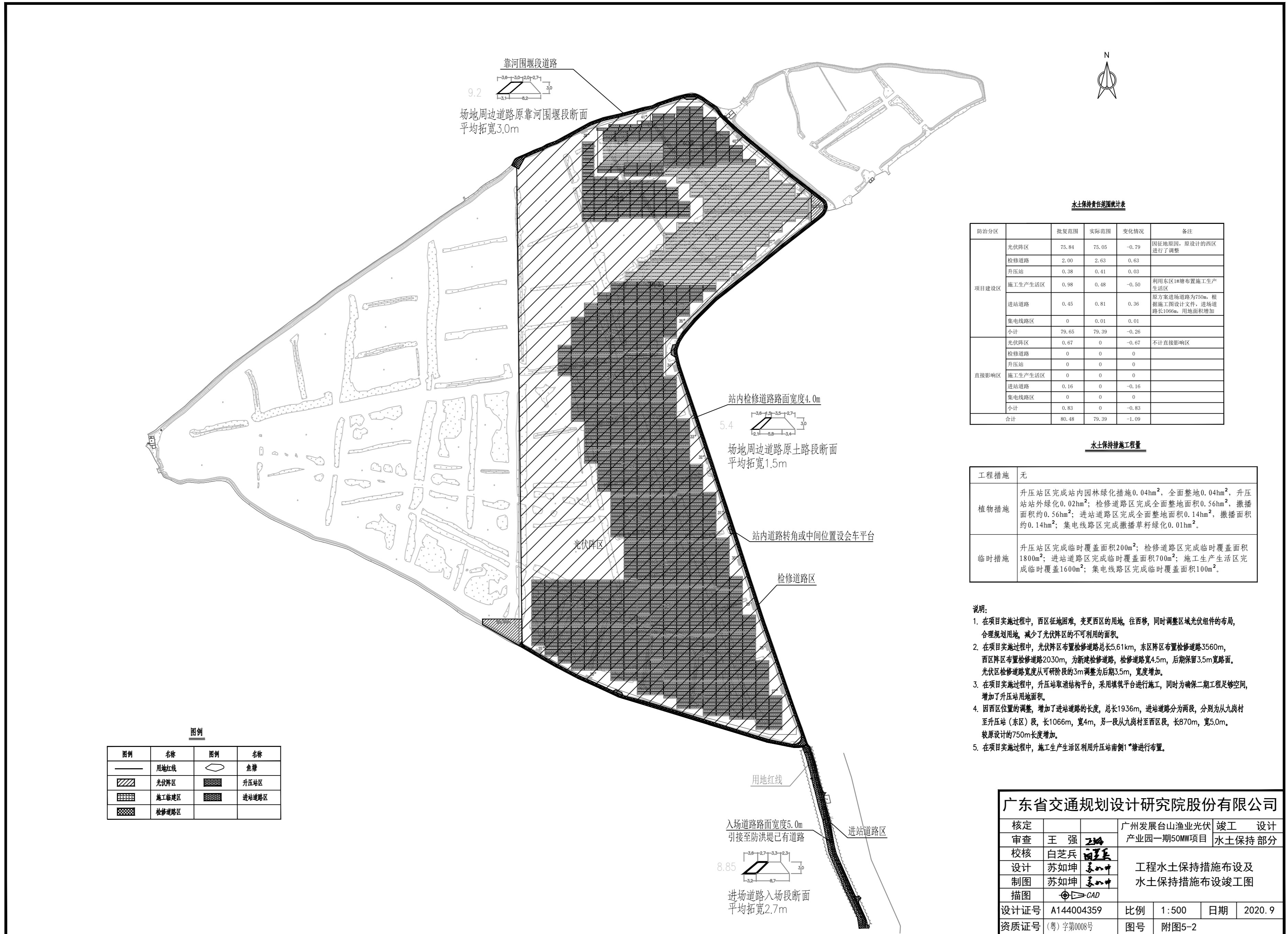
|      |   |
|------|---|
| 工程措施 | 无   |
| 植物措施 | 升压站区完成站内园林绿化措施0.04hm <sup>2</sup> ，全面整地0.04hm <sup>2</sup> ，升压站外绿化0.02hm <sup>2</sup> ；检修道路区完成全面整地面积0.56hm <sup>2</sup> ，撒播面积约0.56hm <sup>2</sup> ；进站道路区完成全面整地面积0.14hm <sup>2</sup> ，撒播面积约0.14hm <sup>2</sup> ；集电线路区完成撒播草籽绿化0.01hm <sup>2</sup> 。 |
| 临时措施 | 升压站区完成临时覆盖面积200m <sup>2</sup> ；检修道路区完成临时覆盖面积1800m <sup>2</sup> ；进站道路区完成临时覆盖面积700m <sup>2</sup> ；施工生产生活区完成临时覆盖1600m <sup>2</sup> ；集电线路区完成临时覆盖面积100m <sup>2</sup> 。   |

**说明：**

1. 在项目实施过程中，西区征地困难，变更西区的用地，往西移，同时调整区域光伏组件的布局，合理规划用地，减少了光伏阵区的不可利用的面积。
2. 在项目实施过程中，光伏阵区布置检修道路总长5.61km，东区阵区布置检修道路3560m，西区阵区布置检修道路2030m，为新建检修道路，检修道路宽4.5m，后期保留3.5m宽路面。光伏区检修道路宽度从可研阶段的3m调整为后期3.5m，宽度增加。
3. 在项目实施过程中，升压站取消结构平台，采用填筑平台进行施工，同时为确保二期工程足够空间，增加了升压站用地面积。
4. 因西区位置的调整，增加了进站道路的长度，总长1936m，进站道路分为两段，分别为从九岗村至升压站（东区）段，长1066m，宽4m，另一段从九岗村至西区段，长870m，宽5.0m，较原设计的750m长度增加。
5. 在项目实施过程中，施工生产生活区利用升压站南侧1#塘进行布置。

**广东省交通规划设计研究院股份有限公司**

|      |            |                            |       |    |        |
|------|------------|----------------------------|-------|----|--------|
| 核定   |            | 广州发展台山渔业光伏                 | 竣工    | 设计 |        |
| 审查   | 王强         | 产业园一期50MW项目                | 水土保持  | 部分 |        |
| 校核   | 白芝兵        | 工程水土保持措施布设及<br>水土保持措施布设竣工图 |       |    |        |
| 设计   | 苏如坤        |                            |       |    |        |
| 制图   | 苏如坤        |                            |       |    |        |
| 描图   |            |                            |       |    |        |
| 设计证号 | A144004359 | 比例                         | 1:200 | 日期 | 2020.9 |
| 资质证号 | (粤)字第0008号 | 图号                         | 附图5-1 |    |        |



水土保持责任范围统计表

| 防治分区  |         | 批复范围  | 实际范围  | 变化情况  | 备注                                       |
|-------|---------|-------|-------|-------|--|
| 项目建设区 | 光伏阵区    | 75.84 | 75.05 | -0.79 | 因征地原因，原设计的西区进行了调整                        |
|       | 检修道路    | 2.00  | 2.63  | 0.63  |  |
|       | 升压站     | 0.38  | 0.41  | 0.03  |  |
|       | 施工生产生活区 | 0.98  | 0.48  | -0.50 | 利用东区1#塘布置施工生产生活区                         |
|       | 进站道路    | 0.45  | 0.81  | 0.36  | 原方案进站道路为750m，根据施工图设计文件，进站道路长1066m，用地面积增加 |
|       | 集电线路区   | 0     | 0.01  | 0.01  |  |
| 小计    |         | 79.65 | 79.39 | -0.26 |  |
| 直接影响区 | 光伏阵区    | 0.67  | 0     | -0.67 | 不计直接影响区                                  |
|       | 检修道路    | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 升压站     | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 施工生产生活区 | 0     | 0     | 0     |  |
|       | 进站道路    | 0.16  | 0     | -0.16 |  |
|       | 集电线路区   | 0     | 0     | 0     |  |
| 小计    |         | 0.83  | 0     | -0.83 |  |
| 合计    |         | 80.48 | 79.39 | -1.09 |  |

水土保持措施工程量

| 工程措施 | 无  |
|------|--|
| 植物措施 | 升压站区完成站内园林绿化措施0.04hm <sup>2</sup> ，全面整地0.04hm <sup>2</sup> ，升压站站外绿化0.02hm <sup>2</sup> ；检修道路区完成全面整地面积0.56hm <sup>2</sup> ，撒播面积约0.56hm <sup>2</sup> ；进站道路区完成全面整地面积0.14hm <sup>2</sup> ，撒播面积约0.14hm <sup>2</sup> ；集电线路区完成撒播草籽绿化0.01hm <sup>2</sup> 。 |
| 临时措施 | 升压站区完成临时覆盖面积200m <sup>2</sup> ；检修道路区完成临时覆盖面积1800m <sup>2</sup> ；进站道路区完成临时覆盖面积700m <sup>2</sup> ；施工生产生活区完成临时覆盖1600m <sup>2</sup> ；集电线路区完成临时覆盖面积100m <sup>2</sup> 。  |

说明:

1. 在项目实施过程中，西区征地困难，变更西区的用地，往西移，同时调整区域光伏组件的布局，合理规划用地，减少了光伏阵区的不可利用的面积。
2. 在项目实施过程中，光伏阵区布置检修道路总长5.61km，东区阵区布置检修道路3560m，西区阵区布置检修道路2030m，为新建检修道路，检修道路宽4.5m，后期保留3.5m宽路面。光伏区检修道路宽度从可研阶段的3m调整为后期3.5m，宽度增加。
3. 在项目实施过程中，升压站取消结构平台，采用填筑平台进行施工，同时为确保二期工程足够空间，增加了升压站用地面积。
4. 因西区位置的调整，增加了进站道路的长度，总长1936m，进站道路分为两段，分别为从九岗村至升压站（东区）段，长1066m，宽4m，另一段从九岗村至西区段，长870m，宽5.0m，较原设计的750m长度增加。
5. 在项目实施过程中，施工生产生活区利用升压站南侧1#塘进行布置。

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

|      |            |             |        |        |
|------|------------|-------------|--------|--------|
| 核定   |            | 广州发展台山渔业光伏  | 竣工     | 设计     |
| 审查   | 王强         | 产业园一期50MW项目 | 水土保持部分 |        |
| 校核   | 白芝兵        |             |        |        |
| 设计   | 苏如坤        |             |        |        |
| 制图   | 苏如坤        |             |        |        |
| 描图   |            |             |        |        |
| 设计证号 | A144004359 | 比例          | 1:500  | 日期     |
| 资质证号 | (粤)字第0008号 | 图号          | 附图5-2  | 2020.9 |