

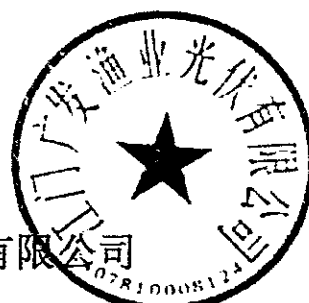
保监测（粤）字第 0056 号

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

建设单位：江内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





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：020-38379180

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
水土保持监测总结报告

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 建设项目及水土保持工程概况.....	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土流失防治工作情况.....	15
1.3 监测工作实施情况.....	20
2 监测内容和方法.....	24
2.1 施工准备期.....	24
2.2 施工期.....	24
2.3 试运行期.....	26
3 重点部位水土流失动态监测.....	28
3.1 水土流失防治责任范围监测结果.....	28
3.2 取土监测结果.....	31
3.3 弃土监测结果.....	31
3.4 工程土石方情况变化分析.....	31
4 水土流失防治措施监测结果.....	33
4.1 工程措施监测结果.....	33
4.2 植物措施监测结果.....	33
4.3 临时措施监测结果.....	35
4.4 水土保持防治效果.....	37
5 土壤流失情况监测.....	39
5.1 水土流失面积.....	39
5.2 土壤流失量.....	40
5.3 取土弃土潜在水土流失量.....	40
5.4 水土流失危害.....	40
6 水土流失防治效果监测结果.....	42
6.1 扰动土地整治率.....	42
6.2 水土流失总治理度.....	42

6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	43
6.4 土壤流失控制比.....	43
6.5 林草植被恢复率与林草植被覆盖率.....	43
6.6 六项指标达标情况分析.....	43
7 结论.....	44
7.1 水土流失动态变化.....	44
7.2 水土保持措施评价.....	45
7.3 存在的问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	46
8 附件及附图.....	47
8.1 附件.....	47
8.2 附图.....	47

前 言

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"。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;新建低压直流汇流电缆 50km,1kV 电力电缆 68.66km(全部桥架)、35kV 电力电缆 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。

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,根据批复方案本工程水土保持责任范围面积 80.48hm²。

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。实际建设过程中,因西区征地的原因,工程总工期延后较多。工程建设过程中,工程规模、土石方量等未发生水土保持重大变更。

2020 年 8 月,广东省交通规划设计研究院股份有限公司(以下简称“我单位”)承担本项目水土保持监测工作,在接受监测任务后,我单位成立项目小组,开展水土保持监测工作,根据现场调查及资料查询,接受监测任务时,工程已经投入运行近两年,主体设计的各项水土保持措施均已得到落实,项目区施工扰动区域均已进行恢复,现场调查无明显水土流失情况。我单位查阅了施工记录、监理资料和相关图片资料等,于 2020

年9月，编制完成《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》。

本工程实际水土流失防治责任范围面积79.44hm²。到目前为止，对施工所造成的扰动土地进行了较全面的整治，使人为新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到基本治理，工程安全得到保障。经核查，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0.04hm²，全面整地0.04hm²，升压站站外绿化0.02hm²，临时覆盖面积200m²；检修道路区完成全面整地面积0.56hm²，撒播面积约0.56hm²，覆盖面积1800m²；进站道路区完成全面整地面积0.14hm²，撒播面积约0.14hm²，临时覆盖面积700m²；施工生产生活区完成临时覆盖1600m²；集电线路区完成全面整地面积0.06hm²，撒播草籽绿化0.06hm²，临时覆盖面积100m²。

各项措施落实后，六项指标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。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、监理单位等有关单位对监测工作提供了积极的帮助，在此表示感谢。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目			
建设规模	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。			
建设单位	江门广发渔业光伏有限公司	联系人	蒋伟律、13431076085	
建设地点	广东省台山市汶村镇九岗村	所属流域	珠江流域	
工程工期	2016 年 12 月至 2018 年 10 月	概算总投资	36254.2 万元	
水土保持监测指标				
监测单位	广东省交通规划设计研究院股份有限公司		联系人及电话	苏如坤 18620471720
自然地理类型	丘陵区		防治标准	三级
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	2.防治责任范围监测	实地量测、遥感监测、资料分析
	3.水土保持措施情况监测	实地量测、遥感监测和资料分析	4.防治措施效果监测	实地量测、遥感监测、资料分析
	5.水土流失危害监测	实地量测、遥感监测、资料分析	水土流失背景值	500t/km ² ·a
方案设计防治责任范围	80.48hm ²		容许土壤流失量	500t/km ² ·a
水土保持投资（万元）	10.91 万元		水土流失目标值	500t/km ² ·a
水土保持措施实施情况	升压站区完成站内园林绿化措施 0.04hm ² ，全面整地 0.04hm ² ，升压站站外绿化 0.02hm ² ，临时覆盖面积 200m ² ；检修道路区完成全面整地面积 0.56hm ² ，撒播面积约 0.56hm ² ，覆盖面积 1800m ² ；进站道路区完成全面整地面积 0.14hm ² ，撒播面积约 0.14hm ² ，临时覆盖面积 700m ² ；施工生产生活区完成临时覆盖 1600m ² ；集电线路区完成全面整地面积 0.06hm ² ，撒播草籽绿化 0.06hm ² ，临时覆盖面积 100m ² 。			

监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量			
		扰动土地整治率	90%	99.9%	防治措施面积 hm^2	0.79	扰动土地总面积 hm^2	79.44
					永久建筑物及硬化面积 hm^2	3.07	水面面积 hm^2	75.53
		水土流失总治理度	82%	94.1%	防治责任范围面积 hm^2	79.44	水土流失总面积 hm^2	0.84
		土壤流失控制比	1.0	1	工程措施面积 hm^2	0	容许土壤流失强度 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	500
		拦渣率	90%	100%	植物措施面积 hm^2	0.79	监测土壤流失情况 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	423
		林草植被恢复率	92%	94.1%	可恢复林草植被面积 hm^2	0.84	林草类植被面积 hm^2	0.79
		林草覆盖率	1%	1%	实际拦挡弃渣量万 m^3	土方综合利用	总弃渣量万 m^3	0
水土保持治理达标评价		工程施工过程中,通过各项水土保持措施的落实,项目区水土流失得到有效控制,区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值,项目水土流失防治六项指标均达到了批复方案防治要求。						
总体结论		项目水土保持措施现阶段运行良好,植被成活率高,长势良好,运行期间水土保持措施管理维护到位得到落实,为项目运营单位江门广发渔业光伏有限公司。						
主要建议		在运行期加强对绿化工程进行定期的检修、维护和管理,确保其正常发挥水土保持功能。						

1 建设项目及水土保持工程概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 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

1.1.1.2 建设性质

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目为新建工程。

1.1.1.3 工程规模

项目总装机容量 50.22MW_p，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_p 多晶硅、1565 块单片 275W_p 多晶硅和 1936 块单片 285W_p 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。

1.1.1.4 项目组成

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 升压站和道路工程组成。

1、光伏发电系统

（1）发电系统组成

本期工程装机容量 50.22MW_p，电站布置区域总占地面积 78.19hm²，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 47.27hm²，西区用地面积 30.92hm²。

本工程根据自然地形光伏区分为东区（24 个阵列、容量 33MW_p）和西区（12 个阵列、容量 17MW_p）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（285W_p）和多晶硅太阳能电池（270W_p、275W_p），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，1.4256MW_p~1.45152MW_p 光伏方阵采用 24 块 270W_p 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，1.40448MW_p 光伏方阵采用 22 块 285W_p 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，1.0044MW_p 光伏方阵采用 24 块 270W_p 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，1.0MW_p 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 270W_p 多晶硅、1565 块单片 275W_p 多晶硅和 1936 块单片 285W_p 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。

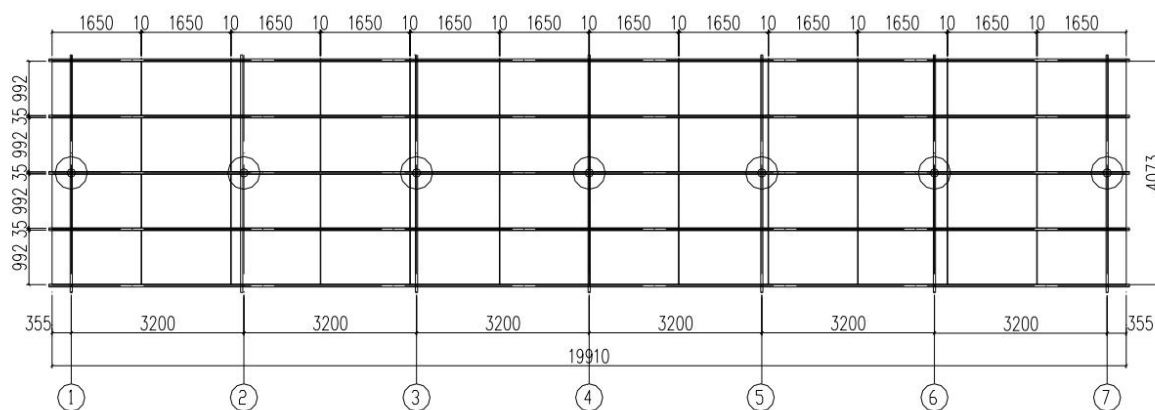


图 1-2 支架平面示意图（4×12 横向布置）

（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。

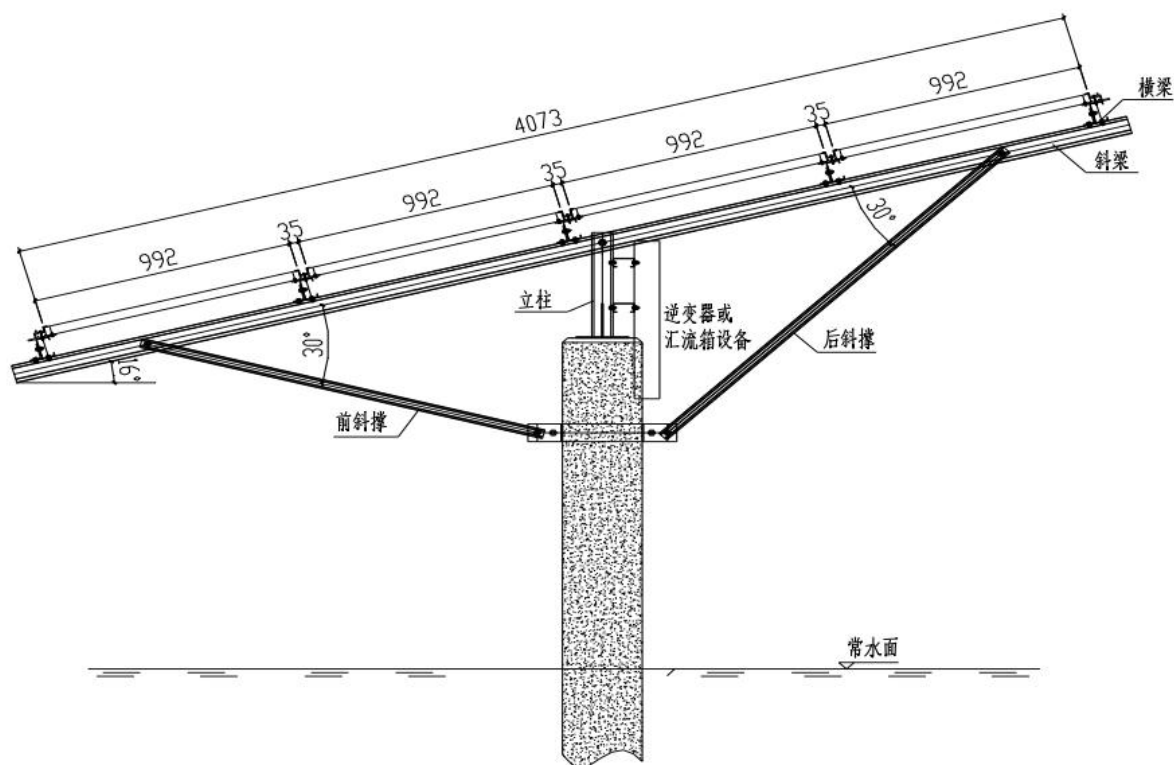


图 1-3 支架立面图

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 m²，围墙内用地面积 4061 m²，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 1423.79m²，占地面积 844.81m²，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 734.29m²，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 66m²，大理石地面面积 115.9m²，碎石地坪 1168m²。

(3) 绿化工程

场内空地进行绿化，绿化率 8.22%，绿化面积 373.9m²。

(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 ²	4209		
2	围墙内占地面积	m ²	4061		
3	场内道路面积	m ²	734.29		
4	停车场面积	m ²	66.0	大理石地面 115.9m ²	
5	场内绿化面积	m ²	373.90		
6	碎石地坪面积	m ²	1168.00		
m7	总建筑面积	m ²	1423.79		
	建筑密度	%	20.80		
	其中	主控楼	m ²	525.70	
		综合楼	m ²	869.66	
		主变压器	m ²	142.5	
		SVG 设备	m ²	263.1	
门卫室		m ²	28.43		

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。

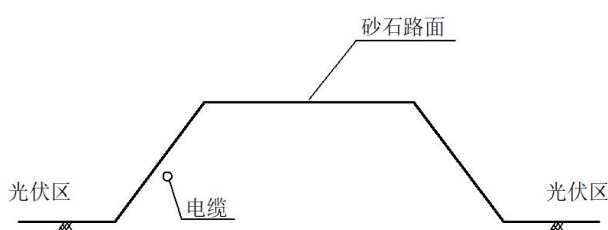


图 1-4 检修道路断面示意图

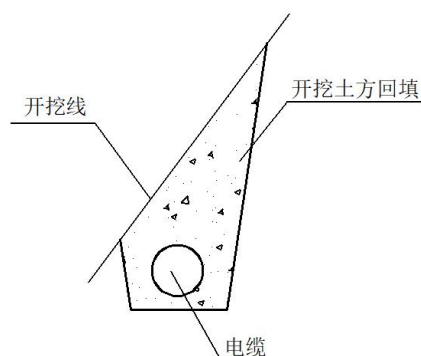


图 1-5 集电线路直埋示意图

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。

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。

1.1.1.5 项目投资

本工程概算投资 36254.2 万元。

1.1.1.6 施工组织及工期

1、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。

2、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 4800m²，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。

3、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，工期主要受西区阵区征地的影响延续。

1.1.1.7 占地面积

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 79.44hm²，其中，临时占地面积 78.63hm²，永久占地面积 0.81hm²；按占地类型划分，工程占用草地 0.26hm²，交通运输用地 1.83hm²，水域及水利设施用地 77.35hm²。

表 1-2 项目占地统计表 hm^2

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

1.建设项目及水土保持工程概况

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	
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	

1.1.1.8 土石方量及调配情况

本项目总挖方 1.03 万 m³，总填方 3.08 万 m³，借方 2.05 万 m³，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 1-3 土方平衡表 m³

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

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 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，南部有东滘河、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225.9km²，年平均径流量7.40m³/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（ $\beta 52$ ）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。

1.1.2.2 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利侵蚀类型区中的 I₄ 南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km².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 510.59km²，其中，自然侵蚀面积 462.37km²，人为侵蚀面积 48.22km²。

表 1-4 台山市侵蚀情况统计 单位: km²

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

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理机构设置

在项目建设中，建设单位在施工期间成立水土保持管理领导小组，设有专人负责水土保持管理工作，水土保持监理由主体工程监理单位一并承担。广东省交通规划设计研究院股份有限公司作为本项目的水土保持监测单位，实行经理负责制，由经理管理水土保持监测工作，现场工程师负责现场调查和数据采集，并按按时完成水土保持监测成果报告。本项目的主要参建单位如下：

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

1.2.2 水土保持管理制度建设

工程实行项目责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入主体工程的建设管理体系中。在工程建设过程中，以工程建设项目责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制为原则，充分利用社会资源，创新管理模式，做实设计监理，强化施工监理和决策咨询，抓好过程控制，严格招投标程序，推行风险管理。

在质量管理方面牢固树立“质量第一”的思想观念，开工前就详细制定了《管理手册》，明确了各级管理人员的职责，提出了质量管理的目标，完善了各种管理制度，实行“政府监督、法人管理、社会监理、企业自控”四级质量保证体系，确立了工程质量检验控制标准，实现工程质量管理制度化、规范化。并采取了各种行之有效的措施，确保优良的施工质量。

建立健全质量保证体系，严格工序质量检查。通过不定期和定期的月度、季度、年度检查对各承包人的施工质量等进行具体的检查和考核；制定和完善工程质量管理制，实现工程质量管理制度化、规范化。

奖优罚劣，强化质量管理。凡不符合质量要求的工程项目必须停工整改，对承包人

处以经济处罚；加大现场检查和抽查力度，杜绝质量事故，消灭质量隐患。树立质量样板工程，提高整体质量。根据施工各阶段进行的情况，评选实体质量和外观质量较好的项目树为样板工程，使全线各标段的施工质量得到了整体的提高。

严抓监理管理，确保监理工作质量。充分发挥监理工程师第一线全过程全方位监管的积极作用，同时对监理工程师的工作情况进行监督。充分发挥业主的职能作用，加强施工现场对监理及承包商的监督、检查力度，处理施工现场的施工、安全、质量、进度问题等，很好地解决了工程建设过程以及后期运行准备工作中的诸多问题。

1.2.3 水土保持方案开展情况

1.2.3.1 水土保持方案编报概况

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（附件1）。

1.2.3.2 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80.48hm²，其中项目建设区为79.65hm²，直接影响区0.83hm²。

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1-5。

表 1-5 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的水土流失防治体系见图 1-6。

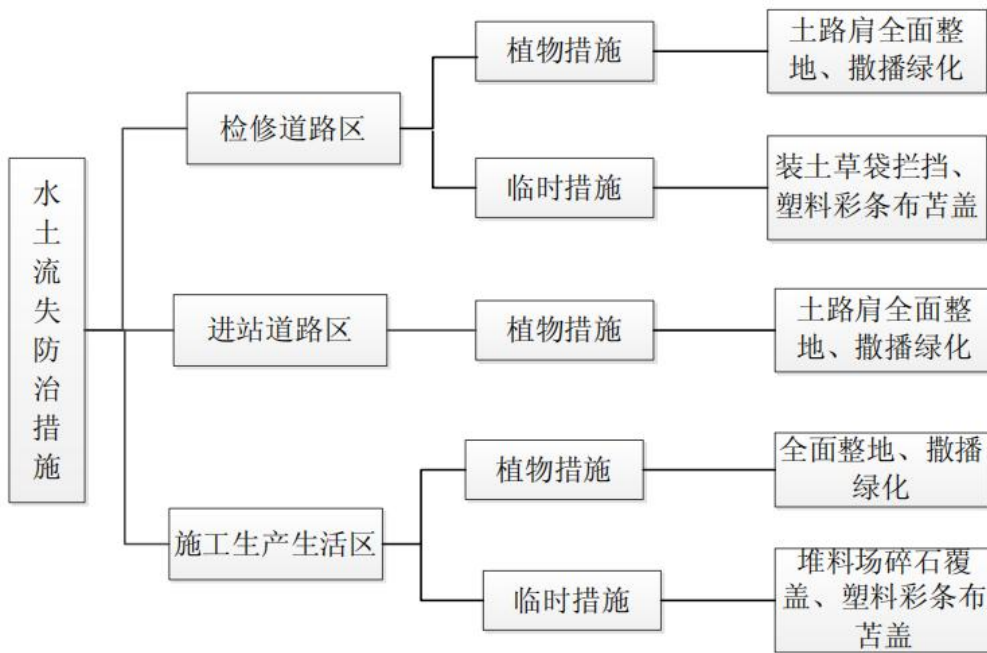


图 1-6 水土保持方案确定的水土流失防治体系

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) 方案新增水土保持工程措施工程量

表 1-6 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 ²	0.40
		撒播草籽	hm ²	0.40
2	进站道路区	全面整地	hm ²	0.08
		撒播草籽	hm ²	0.08
3	施工生产生活区	全面整地	hm ²	0.38
		撒播草籽	hm ²	0.38
第三部分 临时措施				
1	检修道路区	临时拦挡	m	1000

序号	防治分区	防治措施	单位	工程量
		临时覆盖	m ²	2000
2	进站道路区	临时覆盖	m ²	0
3	施工生产生活区	碎石覆盖	m ²	2200
		临时覆盖	m ²	1600

1.2.4 水土保持监测成果报送

2020年8月，受建设单位委托，我公司承担本项目水土保持监测工作。本工程委托水土保持监测工作时，工程已经投入运行近两年，通过现场调查，本工程施工扰动范围得到有效治理，各项水土保持措施均已实施，施工扰动范围内水土保持效益得到有效发挥。我公司完成首期水土保持监测工作后结合本项目特点，于2020年9月编报项目水土保持监测总结报告。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更、备案

1、主体工程设计情况

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，升压站利用鱼塘上空平台进行布置，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，升压站取消平台布置方式，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、水土保持变更情况

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。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部设置

2020年8月，受建设单位江门广发渔业光伏有限公司委托，我单位承担本项目水土保持监测工作，采用经理负责制，指定有生产建设项目水土保持监测经验专业技术人员6人，包括监测总工程师、监测工程师、监测员等。

总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

表 1-7 监测项目部组成

姓名	在本项目中分工	职称
苏如坤	项目负责人，报告校核审查	工程师
卓素娟	报告编写	高级工程师
林冠玉	报告编写	高级工程师
罗洪彬	现场监测、数据记录	工程师
蒋秋玲	现场监测、数据记录	助理工程师
黄碧柔	资料整理	助理工程师

1.3.2 水土保持监测工作开展

根据本工程已完工的实际情况，采取查阅施工历史资料和水土保持现场调查相结合的方法，重点对工程水土流失情况、扰动地表范围、土石方调配和水土保持措施落实情况进行分析，确定了项目的重点监测内容、监测方法和水土流失治理效果调查等，并根据上述方案积极开展本工程水土保持监测工作。

1.3.3 监测点布设

本项目水土保持监测点的布局按照《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，考虑观测与管理的方便性、可行性进行设置。

本项目设置的监测点为临时监测点。根据各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的

不同，结合本项目的特点，升压站区、架空线路区为重点监测区，在监测时段内，选择了具有代表性、可比性的、重点监测范围工程部位进行监测点位的布设：

升压站区、集电线路区、进站道路区、检修道路区、施工生产生活区、光伏场区各布设1个。调查主要内容包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。

表 1-8 监测点布置表

防治分区	监测点位	布设位置	特征描述
升压站区	1#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
集电线路区	2#监测点	1#塔基	塔基施工过程中形成填方边坡、开挖边坡及施工平台扰动
进站道路区	3#监测点	跨排洪渠交点	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
检修道路区	4#监测点	西区检修道路	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
施工生产生活区	5#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
光伏场区	6#监测点	东区光伏场区	光伏组件施工过程中场地裸露易造成水土流失

1.3.4 监测设备

监测设施设备包括手持 GPS、无人机、相机、皮尺、卷尺等。监测设备使用情况见表 1-9。

表 1-9 监测设备作用情况表

监测内容		主要仪器	监测方法	数据处理
水土流失情况	施工前	/	/	/
	自然恢复期	皮尺、GPS、相机、无人机	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	土壤流失量计算
扰动土地面积	规则形状	皮尺、钢卷尺	遥感监测、实地量测、资料分析	按平面几何法计算
	不规则形状	手持 GPS	遥感监测、实地量测、资料分析	面积数据取平均值，形状按三次图形重叠后的拟合
水土流失防治	建设管理	/	资料分析	/
	措施实施	钢卷尺、皮尺、数	遥感监测、实地量测、资料分析	工程量、实施时间

1.建设项目及水土保持工程概况

监测内容		主要仪器	监测方法	数据处理
情况	情况	数码相机、无人机		以监理月报为准， 现场核实
	土石方	/	资料分析	工程量签证单中数 据
	防治效果	钢卷尺、样方格、 无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	六项指标按原方案 确定的计算公式
水土流失危害		数码相机、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	/

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的规定，水土保持监测采用历史资料调查和现场调查法相结合的方法，以保证监测结果的可靠性和适用性。具体监测方法如下：

（1）水土流失因子监测

主要监测降雨因子，采用搜集当地资料的方法，掌握降雨量、降雨历时、降雨强度等数据。

（2）工程占地面积、扰动地表面积及其类型面积的监测

根据施工期照片和视频资料，搜集施工期记录与抽样现场监测相结合的方法，调查项目扰动原地貌类型、面积等情况，明确水土流失防治责任范围。

（3）工程挖方、填方数量监测

通过查阅设计文件、工程监理月报和施工记录数据，监测建设过程中的挖填数量，以及弃土数量。

（4）水土流失量监测

利用钢钎法和径流池观测法对施工期项目区的土壤侵蚀模数进行监测。通过查阅有关监理资料、施工资料及相关施工影像等进行综合分析，估算出项目建设造成的水土流失量。

（5）水土保持林草成活率、覆盖度和生长情况监测

对林草面积情况、水土保持植物措施实施情况、单位面积成活率、植物生长量和植被覆盖度情况的调查。

（6）重大水土流失事件监测

根据施工大事记、施工图片资料和结合现场调查，对重大水土流失事件进行调查。

1.3.6 水土保持监测各类成果

我单位查阅了施工记录、监理资料和相关图片资料等，于2020年9月，编制完成《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》。

1.3.7 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，水行政主管部门未提出监督检查意见。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

本工程在施工过程中未造成重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.2 施工期

2.2.1 监测内容与指标

项目施工期监测内容主要包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。

1、水土流失影响因素监测

主要为降雨和风力等气象资料的收集或观测。

2、地表扰动情况监测

包括项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况的监测；

3、水土流失状况

包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；分析各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

4、水土流失危害监测

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

③对高等公路、铁路、输变电、输油管线等重大工程造成的危害；

④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道等的危害。

5、水土保持措施的实施情况

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

③临时措施的类型、数量和分布；

④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

2.2.2 监测方法

2.2.2.1 水土流失影响因素

降雨和风力等水文气象通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，在监测过程中，主要利用“广东省水利厅汛情发布系统”查询附近气象站的降雨资料进行获取。

2.2.2.2 地表扰动情况

地表扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。监测过程中，通过无人机拍摄项目区扰动，对比地表扰动范围及施工图设计中项目平面布置图，分析其扰动范围是否一致，若不一致，通过实地测量法进行量测项目地表扰动范围。

2.2.2.3 水土流失状况

- 1、水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。
- 2、水土流失面积监测采用普查法、调查法进行监测，量测项目区内的硬化地面、水域面积等非水土流失面积，从地表扰动面积中扣除，得到水土流失面积。
- 3、土壤侵蚀强度根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。
- 4、重点区域和重点对象土壤流失量监测，水力侵蚀土壤流失量根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，施工过程中持续监测，采用桩钉法、侵蚀沟测量法、集沙池法等进行测量。

2.2.2.4 水土流失危害监测

通过现场监测及实地调查，本项目施工过程中未发生水土流失危害事件。

2.2.2.5 水土保持措施监测

1、植物措施监测

植物措施类型及面积采用资料分析及实地调查法。成活率、保存率及生长状况采取抽样调查法。郁闭度采用样线法和照相机法。盖度采用针刺法、网格法和照相机法。

本工程植物措施主要布置在升压站及塔基平台，植物措施类型单一，为铺植草坪及撒播草籽两个类型，成活率通过样方法进行分析确定，盖度通过网格法进行计算，植物措施的工程量通过实地量测法进行确认统计。

2、工程措施监测

工程措施的数量、分布和运行状况采取资料分析法、实地量测法。本工程实际布置的工程措施主要为全面整地措施，主要通过监理月报、施工日志及实地量测进行工程量的统计。

3、临时措施监测

临时措施的数量、分布和防护效果采取资料分析法、实地量测法进行数据分析，本工程的实际布置的临时措施较少，主要通过分析施工日志及实地量测法进行确定工程临时措施的类型及工程量。

2.1 施工准备期

2.1.1 监测内容

项目施工准备期监测内容主要包括监测防治责任范围内的地形地貌、地表组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况，土壤侵蚀强度等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况等。

2.1.2 监测方法

- 1、地形地貌状况采取实地调查和查阅资料等方法获取。
- 2、地表组成物质通过查阅项目地勘报告获取，同时通过实地调查方法进行确认。
- 3、水文气象可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，在监测过程中，主要利用“广东省水利厅汛情发布系统”查询附近气象站的降雨资料进行获取。
- 4、植被状况采用实地调查的方法获取。
- 5、土地利用现状采用实地调查的方法获取。
- 6、水土流失状况采用实地调查的方法获取，通过调查项目区内天然沟渠的淤积情况进行确定。
- 7、土壤侵蚀强度根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。

2.3 试运行期

2.3.1 监测内容与指标

试运行期监测内容重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

2.3.2 监测方法

植被措施恢复效果与施工期植被措施监测采取一样的方法。

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主，进行定性分析。

水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查为主。

水土流失防治效果通过实地调查和核算的方法进行，通过计算项目水土流失防治六项指标进行分析项目水土流失防治效果。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 水土流失防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

1、水保方案确定水土保持防治责任范围

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 80.48hm²，其中项目建设区为 79.65hm²，直接影响区 0.83hm²。

2、实际发生水土流失防治责任范围

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 项目建设过程中实际发生的水土流失防治范围为 79.44hm²，为项目建设区。

3、水土流失防治责任范围变化分析

本工程水土流失防治责任范围变化对比情况详见表 3-1。

表 3-1 工程建设防治责任范围变化情况表 单位：hm²

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	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	

本次验收实际防治责任范围的面积比方案批复的面积减少 1.04hm^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^2 。

(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^2 。

(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^2 。

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^2 ，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^2 。

(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 0.42hm²。

(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 9800m²，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 4800m²。

施工生产生活区用地面积减少 5000m²。

(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 144m²，总占地面积 600m²；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。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本工程于 2016 年 12 月开工，至 2018 年 10 月完工，经现场调查和查阅有关设计资料，本工程建设期扰动地表面积为 79.44hm²。详见表 3-2。

表 3-2 扰动土地监测结果表 单位: hm²

项目名称	实际范围	
光伏阵区	75.05	
检修道路	2.63	
升压站	0.41	
施工生产生活区	0.48	
进站道路	0.81	
集电线路区	0.06	
小计	79.44	

3.2 取土监测结果

3.2.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，工程外借土方 0.66 万 m³，土方从合法土料场中购买。

3.2.2 工程取土监测结果

实际施工过程中，升压站及施工生产生活区共需外借土方 2.05 万 m³，从台山市汶村镇太禾沙场中购入，详见附件。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程无外弃土方。

3.3.2 弃土监测结果

实际施工过程中，工程无外弃土方。

3.4 工程土石方情况变化分析

3.4.1 方案设计情况

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）》，广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目建设共开挖总量 1.34 万 m³，总填方 2.0 万 m³，借方 0.66 万 m³。

3.4.2 监测结果

本项目总挖方 1.03 万 m³，总填方 3.08 万 m³，借方 2.05 万 m³，工程借土为外购土方，从台山市汶村镇太禾沙场中购入。

3.4.3 土石方量变化分析

通过分析，本工程开挖土方减少了 0.31 万 m³，回填土方增加了 1.08 万 m³，借方增加了 1.39 万 m³。

主要原因有几点：

1、工程西区位置的调整，检修道路长度减少，从 6.67km 减少到 5.61km，减少了检修道路的土方量。

2、升压站在可研设计中采用架空结构平台布置在鱼塘之上，平台标高 4.0m，在初步设计中调整为填筑平台，平台标高提高到 4.20m，施工中增加了填筑平台土方量。

3、因西区位置的调整，实际施工过程中新增了一段从九岗村至西区的进站道路，该道路主要利用原有村道进行拓宽。

4、西区位置调整，35kV 集电线路新增了一段架空线路，长 1.17km，共布置 4 座铁塔，从西区接入升压站中，架空线路共布置 4 个塔基，增加塔基填筑土方。

表 3-3 土石方情况监测结果表 单位：hm²

防治分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方
光伏阵区	0.03	0.03	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0
检修道路	1.15	1.15	0	0	0.79	0.79	0	0	-0.36	-0.36	0	0
升压站	0	0	0	0	0	1.39	0	1.39	0	+1.39	0	+1.39
进站道路	0.06	0.06	0	0	0.10	0.10	0	0	+0.04	+0.04	0	0
施工生产生活区	0.1	0.76		0.66	0.1	0.76	0	0.66	0	0	0	0
集电线路区	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	+0.01	+0.01	0	0
合计	1.34	2.00	0	0.66	1.03	3.08	0	2.05	-0.31	+1.08	0	+1.39

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

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。

4.1.1 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。

4.1.2 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。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 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 0.40hm²，撒播面积约 0.40hm²。

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 0.08hm²，撒播面积约 0.08hm²。

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 0.38hm²，撒播草籽面积 0.38hm²。

4.2.2 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^2 ，站内绿化 0.04hm^2 ；

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^2 ；

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^2 ，撒播面积约 0.56hm^2 。

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^2 ，撒播面积约 0.14hm^2 。

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^2 ，撒播面积 0.06hm^2 。

4.2.3 植物措施监测结果分析

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 $4.5\text{m}-5.0\text{m}$ ，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 4-1 方案 and 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 ²	0	0.04	+0.04
		站外植草	hm ²	0	0.02	+0.02
		全面整地	hm ²	0	0.04	+0.04
2	检修道路区	全面整地	hm ²	0.40	0.56	+0.16
		撒播草籽	hm ²	0.40	0.56	+0.16
3	进站道路区	全面整地	hm ²	0.08	0.14	+0.06
		撒播草籽	hm ²	0.08	0.14	+0.06
4	施工生产生活区	全面整地	hm ²	0.38	0	-0.38
		撒播草籽	hm ²	0.38	0	-0.38
5	集电线路区	全面整地	hm ²	0	0.06	+0.06
		撒播草籽	hm ²	0	0.06	+0.06

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 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 2000m²。

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^2 ，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^3 。

(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^2 。

4.3.2 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^2 。

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^2 。

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^2 。

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^2 。

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^2 。

4.3.3 临时措施监测结果分析

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1800m²。

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 4-2 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 ²	0	200	+200
2	检修道路区	临时拦挡	m	1000	0	-1000
		临时覆盖	m ²	2000	1800	-200
3	进站道路区	临时覆盖	m ²	0	700	+700
4	施工生产生活区	碎石覆盖	m ²	2200	0	-2200
		临时覆盖	m ²	1600	1600	0
5	集电线路区	临时覆盖	m ²	0	100	+100

4.4 水土保持防治效果

工程施工过程中，采取以植物措施为主，临时措施为辅的水土保持防治体系落实水土保持防治工作，将项目区水土流失控制在允许范围内，项目施工过程中未出现明显的水土流失现象，各防治分区防治效果较好。

施工过程中因地制宜，对填筑边坡实施临时覆盖措施进行防护，对裸露区域实施植被恢复措施进行防护，有效控制施工现场水土流失现象。

表 4-3 水土保持措施监测表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际完成
第一部分 工程措施					
第二部分 植物措施					
1	升压站	站内绿化	hm ²	0	0.04
		站外植草	hm ²	0	0.02
		全面整地	hm ²	0	0.04
2	检修道路区	全面整地	hm ²	0.40	0.56
		撒播草籽	hm ²	0.40	0.56
3	进站道路区	全面整地	hm ²	0.08	0.14
		撒播草籽	hm ²	0.08	0.14
4	施工生产生活区	全面整地	hm ²	0.38	0
		撒播草籽	hm ²	0.38	0
5	集电线路区	全面整地	hm ²	0	0.06
		撒播草籽	hm ²	0	0.06
第三部分 临时措施					
1	升压站	临时覆盖	m ²	0	200
2	检修道路区	临时拦挡	m	1000	0
		临时覆盖	m ²	2000	1800
3	进站道路区	临时覆盖	m ²	0	700
4	施工生产生活区	碎石覆盖	m ²	2200	0
		临时覆盖	m ²	1600	1600
5	集电线路区	临时覆盖	m ²	0	100

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期水土流失面积

本项目占地类型主要为草地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，施工准备期水土流失区域主要为草地非硬化地面用地范围，根据工程施工图设计文件，广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目施工准备期水土流失面积为 0.25hm²。

表 5-1 施工准备期水土流失面积统计表

项目单元	合计	占地类型（按现状）
		草地
施工生产生活区	0.03	0.03
进站道路	0.23	0.23
合计	0.25	0.25

5.1.2 施工期水土流失面积

工程于 2016 年 12 月开工，2018 年 10 月完工，水土保持监测始于 2020 年 8 月，即水土保持监测进场时，工程已经全部完成。在查阅工程设计资料、施工资料和监理资料等的基础上，于 2020 年第 3 季度统计水土流失面积，并计算土壤流失量。

表 5-2 施工期水土流失面积统计表

防治分区	2020 年 3 季度	备注
光伏阵区	75.05	
检修道路	2.63	
升压站	0.41	
施工生产生活区	0.48	
进站道路	0.81	
集电线路区	0.06	
合计	79.44	

5.1.3 试运行期水土流失面积

工程试运行期间，各构建筑物施工已经结束，光伏阵区均已进行蓄水恢复渔业生产，检修道路完成路面工程，两侧土路肩撒播草籽恢复植被；升压站各建构筑物完成施工，道路区、广场区完成地面硬化，绿化区完成植被恢复；施工生产生活区硬化地面已经拆除场地平整恢复渔业生产；进站道路区完成路面工程，两侧土路肩及边坡完成植被恢复；集电线路区塔基完成植被恢复；植被恢复较好，工程水土流失面积为 0.84hm²。

表 5-3 试运行期水土流失面积统计表

防治分区	建设区	水面、硬化面积	水土流失面积
光伏阵区	75.05	75.05	0
检修道路	2.63	2.02	0.61
升压站	0.41	0.37	0.04
施工生产生活区	0.48	0.48	0
进站道路	0.81	0.68	0.14
集电线路区	0.06	0	0.06
合计	79.44	78.59	0.84

5.2 土壤流失量

本工程委托水土保持监测时，工程已完工投产运行，各项水土保持措施已经落实完善，施工期间土壤流失量无监测数据。

工程施工后期，主体工程施工结束，构建筑物施工结束，光伏阵区等原养殖水域均完成蓄水恢复渔业生产，可绿化区域基本落实植被恢复措施，施工扰动面积基本得到治理，工程土壤侵蚀量得到控制。

5.3 取土弃土潜在水土流失量

本工程未布置取土场和弃土场，不计算取土弃土潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

由于突发强降雨影响，不可避免地发生水土流失，本工程实际建设过程中，存在裸露面积加大，水土保持措施相对滞后，强降雨造成泥水进入附近水域的情况，建设单位高度重视，及时采取补救措施，认真落实临时拦挡和临时排水措施，并将工程建设造成

的不利影响减小到最低程度。在后续的工作中，建设单位严格控制施工扰动范围，施工过程中认真落实水土流失防治措施，减小和控制了施工期的水土流失，符合“三同时”制度，在本项目水土保持监测时段内，未发现重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

本项目建设扰动土地面积为 79.44hm²，扰动土地整治面积 79.44hm²。经统计，实施的植物措施面积为 0.79hm²，建筑物及硬化固化面积 3.07hm²，恢复为水面面积 75.53hm²，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 6-1。

表 6-1 项目扰动土地整治率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地总面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水面面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	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%

6.2 水土流失总治理度

本项目实际水土流失总面积为 0.84hm²，经各项措施治理后，水土流失治理达标面积为 0.79hm²，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 6-2。

表 6-2 项目水土流失治理度计算表

分区名称	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地总面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水面面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			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%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

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。

6.4 土壤流失控制比

项目区所处区域容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 或以下，土壤流失控制比为 1.0。

6.5 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 $0.79hm^2$ ，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 6-3。

表 6-3 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^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	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%

6.6 六项指标达标情况分析

六项指标完成情况与方案设定目标值对比详见表 6-4，可以看出，本工程六项指标均达到了方案设定的目标值。

表 6-4 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

7 结论

7.1 水土流失动态变化

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 80.48hm²，其中项目建设区为 79.65hm²，直接影响区 0.83hm²。广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目建设过程中实际发生的水土流失防治范围为 79.44hm²，较方案批复的面积减少 1.04hm²，水土流失防治责任范围面积变化原因主要包括下面几点：

（1）光伏阵区面积减少 1.94hm²，主要原因是：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）检修道路用地面积增加 1.38hm²，主要原因是：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，而原方案中检修道路设计为 3.0m 宽。

（3）升压站用地面积增加 409m²，主要原因是：考虑到二期工程的需要，扩大了升压站的面积。

（4）进站道路用地面积增加 0.42hm²，主要原因是：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。

（5）施工生产生活区用地面积减少 5000m²，主要原因是：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 4800m²。

（6）集电线路区增加 0.06hm²，主要原因是：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，总占地面积 600m²；东区阵区沿道路侧的铝合金槽盒敷设至升压站。

（7）严格控制施工范围，禁止红线外扰动。

2、土石方量变化情况

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）》，广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目建设共开挖总量 1.34 万 m^3 ，总填方 2.0 万 m^3 ，借方 0.66 万 m^3 。本项目实际总挖方 1.03 万 m^3 ，总填方 3.08 万 m^3 ，借方 2.05 万 m^3 ，工程借土为外购土方，从台山市汶村镇太禾沙场中购入。通过分析，本工程开挖土方减少了 0.31 万 m^3 ，回填土方增加了 1.08 万 m^3 ，借方增加了 1.39 万 m^3 。主要原因有几点：

（1）工程西区位置的调整，检修道路长度减少，从 6.67km 减少到 5.61km，减少了检修道路的土方量。（2）升压站在可研设计中采用架空结构平台布置在鱼塘之上，平台标高 4.0m，在初步设计中调整为填筑平台，平台标高提高到 4.20m，施工中增加了填筑平台土方量。（3）因西区位置的调整，实际施工过程中新增了一段从九岗村至西区的进站道路，该道路主要利用原有村道进行拓宽。（4）西区位置调整，35kV 集电线路新增了一段架空线路，长 1.17km，共布置 4 座铁塔，从西区接入升压站中，架空线路共布置 4 个塔基，增加塔基填筑土方。

3、六项指标达标情况

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。

7.2 水土保持措施评价

1、植物措施

升压站区完成站内园林绿化措施 0.04 hm^2 ，全面整地 0.04 hm^2 ，升压站站外绿化 0.02 hm^2 ；检修道路区完成全面整地面积 0.56 hm^2 ，撒播面积约 0.56 hm^2 ；进站道路区完成全面整地面积 0.14 hm^2 ，撒播面积约 0.14 hm^2 ；集电线路区完成撒播草籽绿化 0.06 hm^2 。

通过沿线巡视以及典型样地调查，施工扰动区域绿化植被发挥了良好的水土保持功能，林草植被恢复率和林草覆盖率均达到了水土保持方案确定的目标值。

2、临时措施

工程建设期实施的水土保持临时措施现已全部拆除，工程在建设过程中采取了临时防护措施主要有对裸露边坡采取了临时苫盖措施，防治坡面侵蚀及其对坡下范围造成不

利影响。上述临时措施发挥了良好的水土保持作用，工程建设过程中，未发现重大水土流失事件发生，对周边群众的生产生活没有造成不利影响。完成的临时防护措施主要有：升压站区完成临时覆盖面积 200m²；检修道路区完成临时覆盖面积 1800m²；进站道路区完成临时覆盖面积 700m²；施工生产生活区完成临时覆盖 1600m²；集电线路区完成临时覆盖面积 100m²。

有针对性地对主体工程容易流失部位及水土流失敏感点等布设了上述防护措施，减轻了项目施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

(3) 整体评价

主体工程总体布置紧凑，既满足工程建设的需要，又充分利用项目征地范围、现有道路、用水和用电等设施，最大限度地减少了工程占压土地面积，减少了对原地貌扰动。主体设计的绿化措施，在美化环境的同时保持水土，有利于疏导水流和避免裸露地表冲刷。综上所述，本工程水土保持措施总体布局基本合理，防治措施体系完善，植物措施落实到位，落实了施工期的水土保持临时措施，各项措施水土保持效益发挥得当，起到了良好防治水土流失功能。

7.3 存在的问题及建议

本项目后续的运行过程中，建设单位应当继续加强与完善水土保持设施的管理维护工作，促使项目扰动区域水土保持功能不断增强，发挥其长期与稳定的保持水土功能，有效改善生态环境与保护主体工程安全。其中：

- (1) 加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持功能正常发挥。
- (2) 做好项目运行期水土保持防护措施养护、管理所需资金的计划与落实工作。

7.4 综合结论

工程施工过程中，通过各项水土保持措施的落实，项目区水土流失得到有效控制，区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值，六项水土保持防治目标均达到方案确定的目标值。

广州发展台山渔业光伏产业园一期 50MW 项目防治责任范围内采取了适宜的水土保持措施，水土保持措施体系布局合理，各项水土保持措施运行良好。水土流失强度在允许值范围内。水土保持措施效果明显，有效地减少了土壤流失，同时对沿线也起到了有效的防护，有效地控制了因工程建设引起的水土流失，基本达到水土保持方案设计要求。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目水土保持方案批复文件;

附件 2: 项目备案文件;

附件 3: 项目初步设计审查文件;

附件 4: 土方外购协议;

附件 5: 现场照片。

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监测点布设。

附件 1: 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。

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。招标投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


广东省水利水电技术中心
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。

广东省水利水电技术中心

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 79.65hm² 全部为临时占地;土石

-7-

方挖方总量 1.34 万 m^3 ，填方总量 2.00 万 m^3 ，借方总量 0.66 万 m^3 （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 $21.8^{\circ}C$ ，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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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m³,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^2 ,其中项目建设区 79.65hm^2 ,直接影响区 0.83hm^2 。

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 68.55hm²，其中损坏水土保持设施面积 0.27hm²，需缴纳水土保持补偿费面积 0.0hm²。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 152t，其中新增水土流失量 136t。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

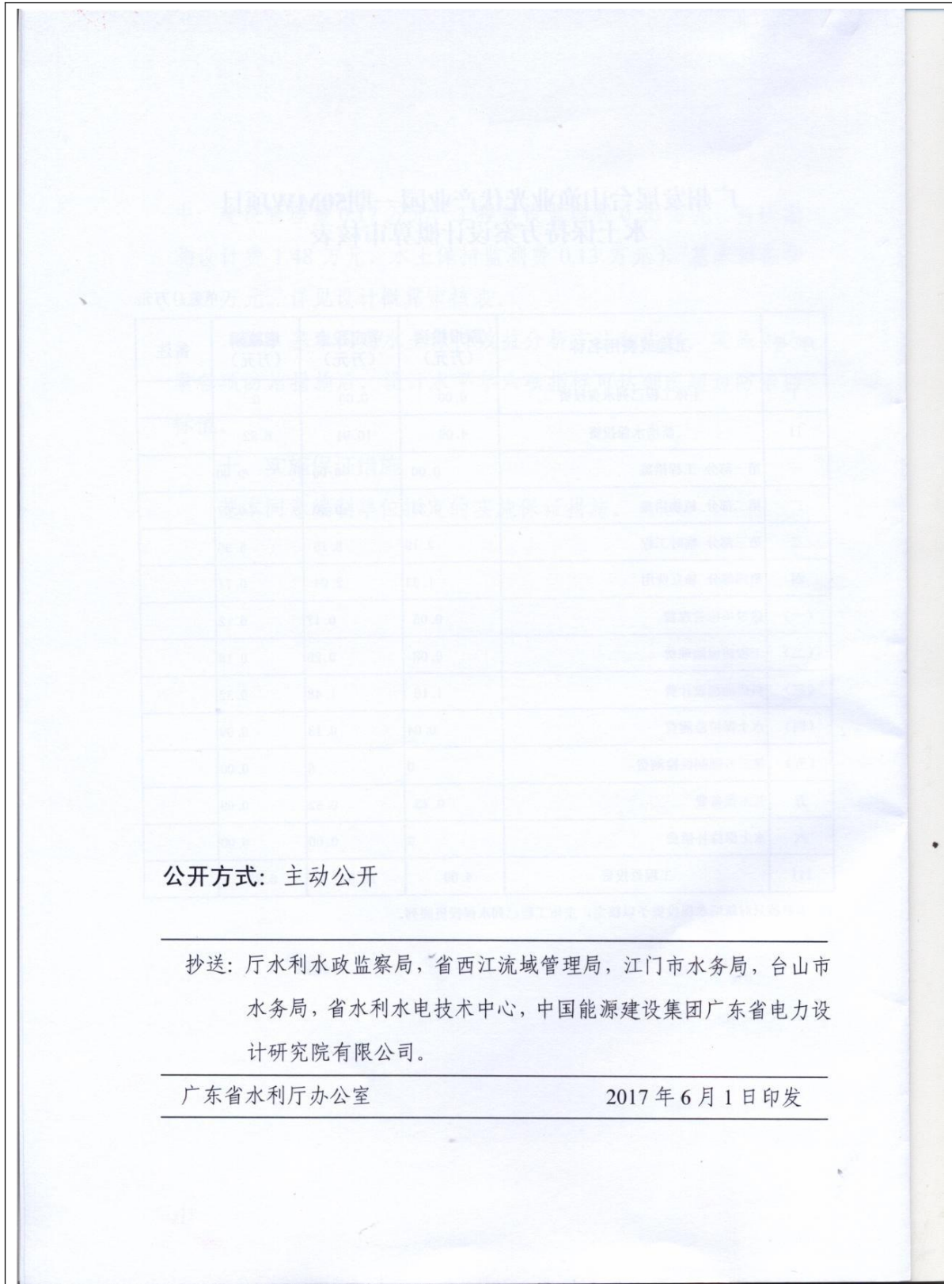
基本同意编制单位拟定的实施保障措施。

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 (万元)	审定投资 (万元)	增减额 (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。



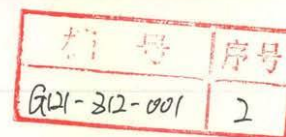
附件 2：项目备案文件

备案项目编号：2016-440781-44-03-006562		 防伪二维码
广东省企业投资项目备案证		
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 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： 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 其中：土建投资：10937.00 万元	万美元）项目资本金：13125.00 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: 项目初步设计审查文件



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: 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 5：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



位置：集电线路 1#塔
现场：塔基平台完成植被恢复措施



位置：集电线路 2#塔
现场：塔基平台完成植被恢复措施



位置：集电线路 3#塔
现场：塔基平台完成植被恢复措施



位置：集电线路 4#塔
现场：塔基平台完成植被恢复措施



位置：施工生产生活区
现场：施工生产生活区已经拆除，场地平整恢复养殖水面



位置：施工生产生活区
现场：施工生产生活区已经拆除，场地平整恢复养殖水面



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



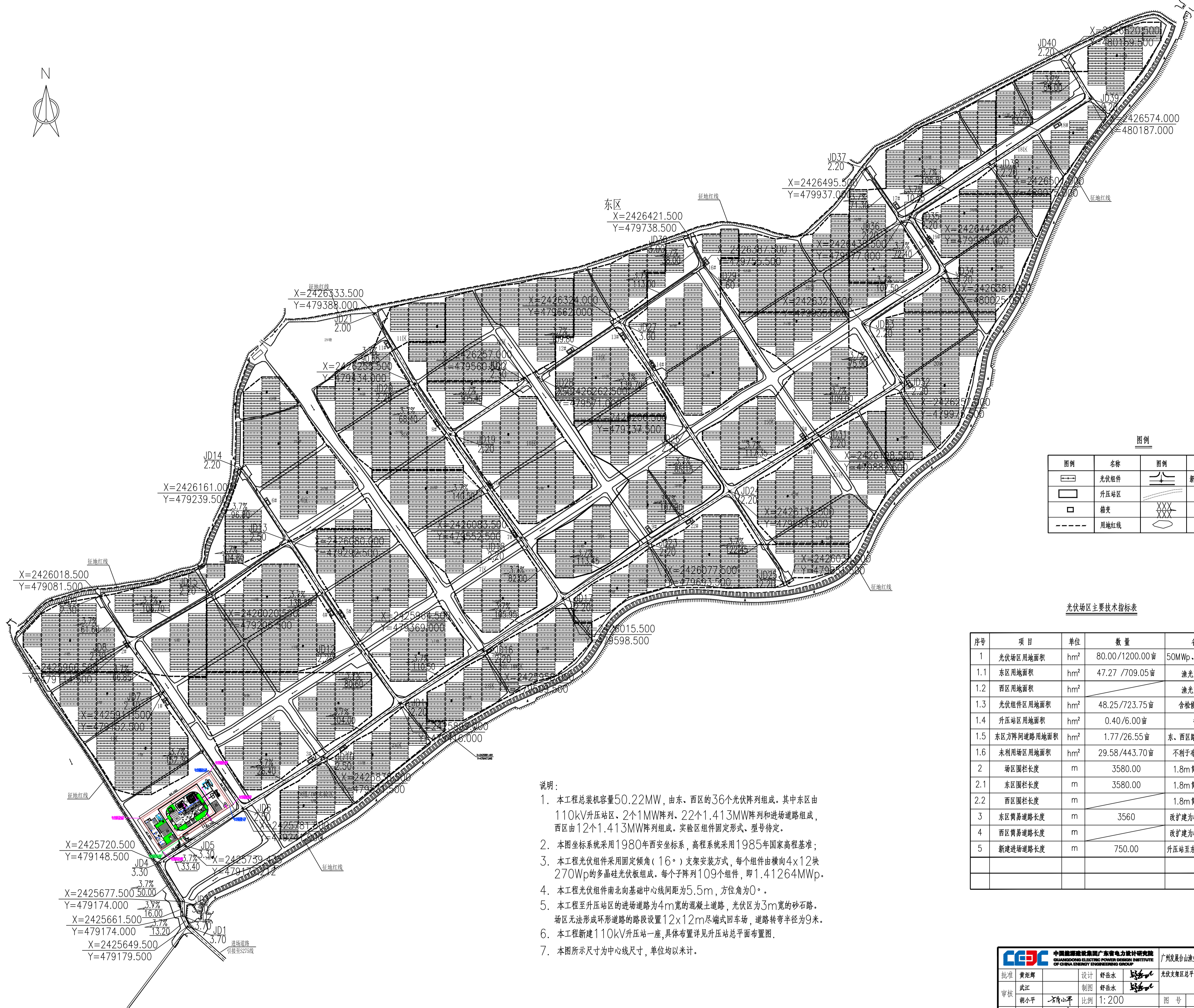
位置：光伏阵区
现场：光伏组件施工完成后，下部蓄水恢复渔业养殖，低压交流电缆通过桥架输送到箱变



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



图例

☐	光伏组件	—	新建道路及标高
☐	升压站区	—	已有简易道路
☐	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 ²	80.00/1200.00亩	50MWp、红线内面积
1.1	东区用地面积	hm ²	47.27 /709.05亩	渔光互补布置
1.2	西区用地面积	hm ²		渔光互补布置
1.3	光伏组件区用地面积	hm ²	48.25/723.75亩	含检修道路面积
1.4	升压站区用地面积	hm ²	0.40/6.00亩	待定
1.5	东区方阵间道路用地面积	hm ²	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 ²	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 简易铁艺围栏
2.1	东区围栏长度	m	3580.00	1.8m 简易铁艺围栏
2.2	西区围栏长度	m		1.8m 简易铁艺围栏
3	东区简易道路长度	m	3560	改扩建为检修砂石道路
4	西区简易道路长度	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 设计阶段	
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
校核	范小亮	日期	2017.08
		图号	ZCNF00165Z-20301-01
		条形码	
		版本	A



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 ²	30.918/463.5亩	23MWp, 围栏内面积
1.1	光伏组件区用地面积	hm ²	19.617/294.10亩	
1.2	场内道路用地面积	hm ²	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 ²	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 ²	266	共4个
6	施工堆场	m ²	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

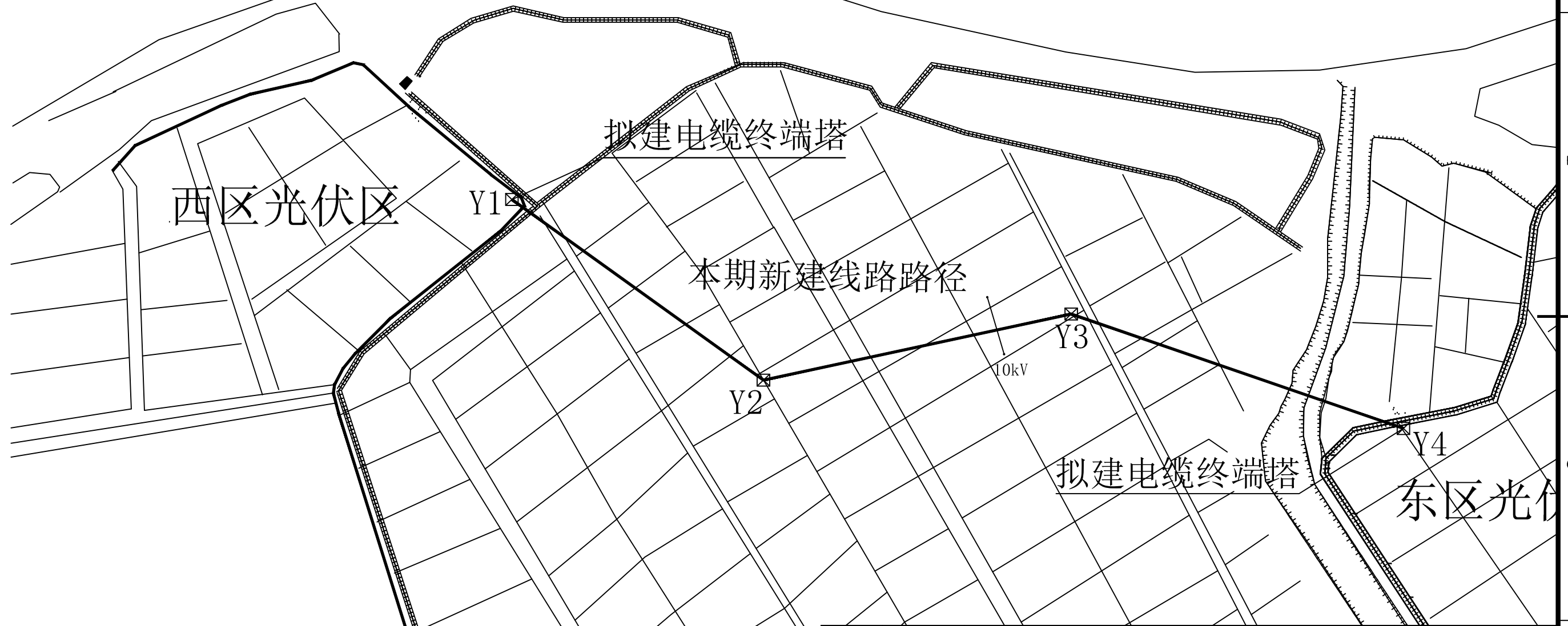
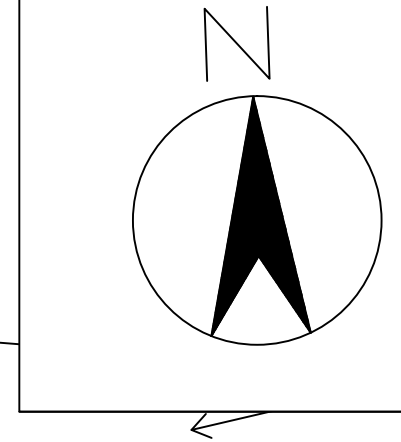
说明:

- 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, 每个组件由横向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 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 陆丰核电
专业: 光伏 设计: 李俊 审核: 李俊 校核: 李俊 日期: 2019.01	专业: 光伏 设计: 李俊 审核: 李俊 校核: 李俊 日期: 2019.01	专业: 光伏 设计: 李俊 审核: 李俊 校核: 李俊 日期: 2019.01	专业: 光伏 设计: 李俊 审核: 李俊 校核: 李俊 日期: 2019.01	专业: 光伏 设计: 李俊 审核: 李俊 校核: 李俊 日期: 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		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
CEEC 中国能源建设集团广东省电力设计研究院 GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE 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		施工图 设计阶段
批准	黄炬辉	设计	王北战	王北战
审核	崔金彪	制图	王北战	王北战
校核	邓先林	比例	1:5000	图号
		日期	2018年4月	ZCNF00165S-XD0201-03
		日期	2018年4月	条形码
				版本 B

线路路径图

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

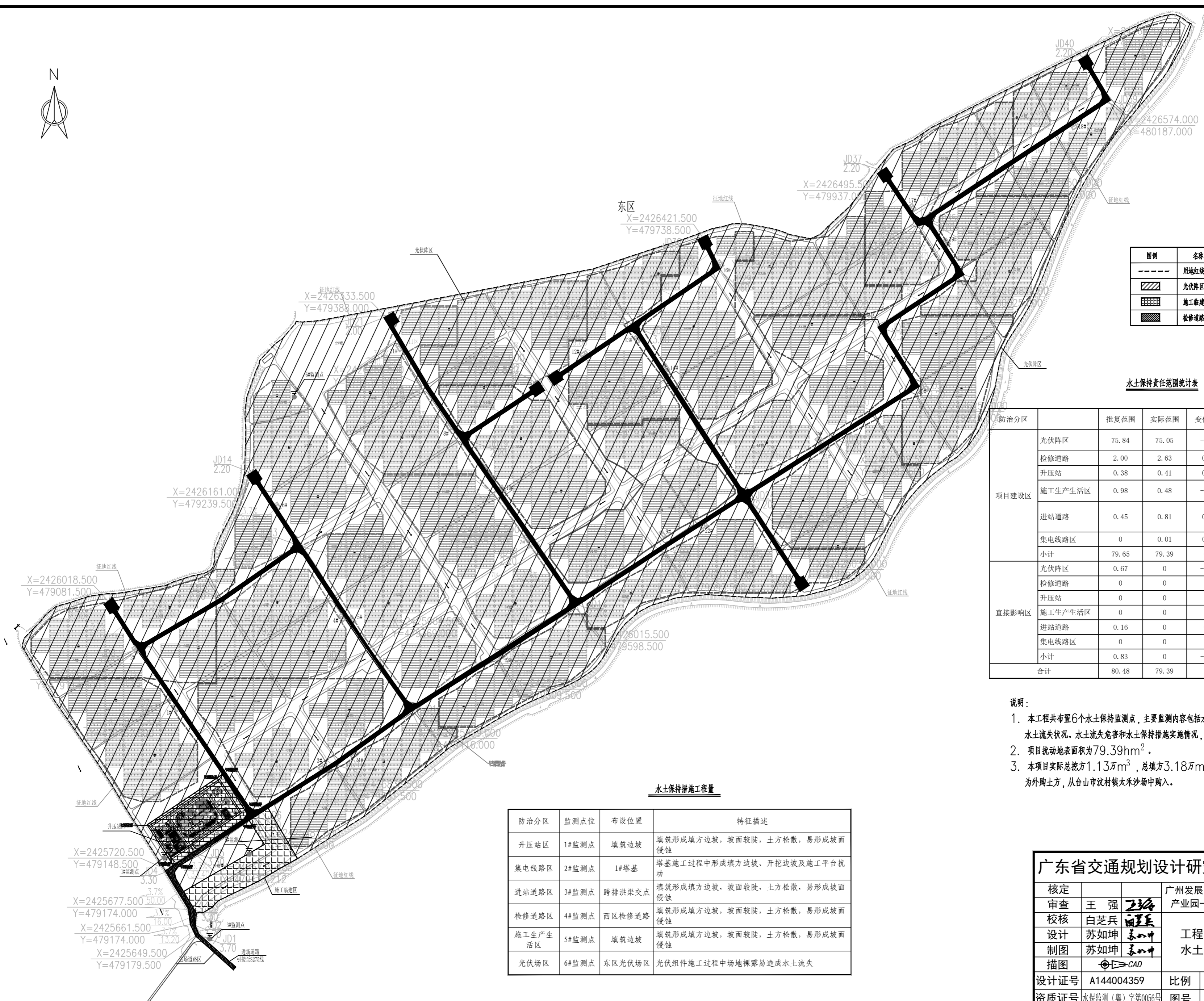
工程量清单

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 坡长 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 GUANGDONG ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE 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 竣工图 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
校核	范小平	日期	2017.08
		图号	ZCNF00165Z-Z0301-02
		条形码	
		版本	A



图例

——	用地红线	○	鱼塘
▨	光伏阵区	■	升压站区
▩	施工生产区	▨	进站道路区
▧	检修道路区	□	水土保持监测点

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	原方案进场道路为750m，根据施工图设计文件，进场道路长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	

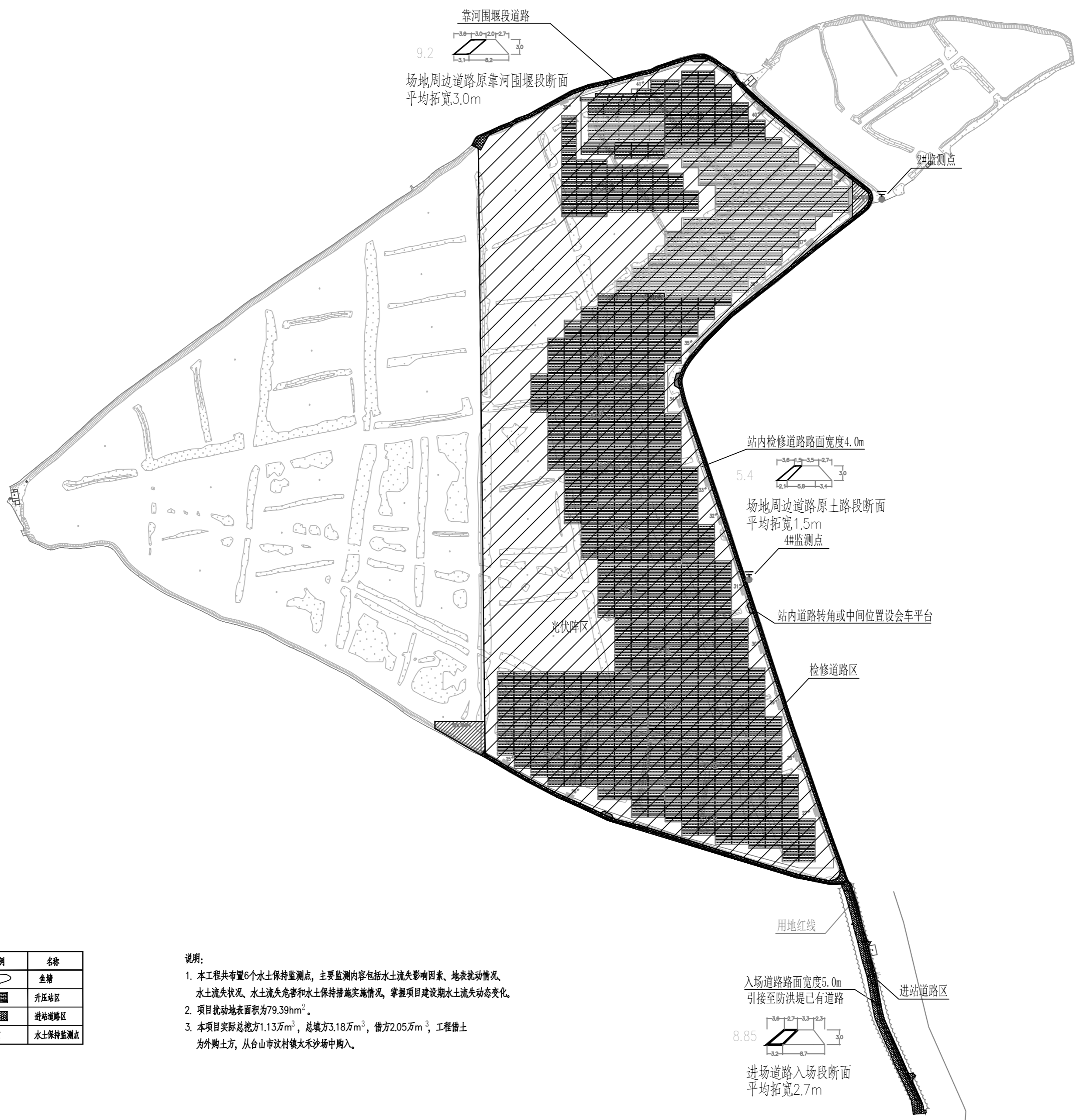
- 说明：**
- 本工程共布置6个水土保持监测点，主要监测内容包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。
 - 项目扰动地表面积为79.39hm²。
 - 本项目实际总挖方1.13万m³，总填方3.18万m³，借方2.05万m³，工程借土为外购土方，从台山市汶村镇大禾沙场中购入。

水土保持措施工程量

防治分区	监测点位	布设位置	特征描述
升压站区	1#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
集电线路区	2#监测点	1#塔基	塔基施工过程中形成填方边坡、开挖边坡及施工平台扰动
进站道路区	3#监测点	跨排洪渠交点	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
检修道路区	4#监测点	西区检修道路	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
施工生产生活区	5#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
光伏场区	6#监测点	东区光伏场区	光伏组件施工过程中场地裸露易造成水土流失

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	工程水土流失防治责任范围及水土保持监测点位布置图			
设计	苏如坤				
制图	苏如坤				
描图	CAD				
设计证号	A144004359	比例	1:200	日期	2020.9
资质证号	水保监测(粤)字第0056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

防治分区	监测点位	布设位置	特征描述
升压站区	1#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
集电线路区	2#监测点	1#塔基	塔基施工过程中形成填方边坡，开挖边坡及施工平台扰动
进站道路区	3#监测点	跨排洪渠交点	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
检修道路区	4#监测点	西区检修道路	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
施工生产生活区	5#监测点	填筑边坡	填筑形成填方边坡，坡面较陡，土方松散，易形成坡面侵蚀
光伏阵区	6#监测点	东区光伏场区	光伏组件施工过程中场地裸露易造成水土流失

图例

图例	名称	图例	名称
——	用地红线	○	鱼鳞
▨	光伏阵区	■	升压站区
▤	施工临建区	▨	进站道路区
▧	检修道路区	⊙	水土保持监测点

说明：
 1. 本工程共布置6个水土保持监测点，主要监测内容包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。
 2. 项目扰动地表面积为79.39hm²。
 3. 本项目实际总挖方1.13万m³，总填方3.18万m³，借方2.05万m³，工程借土为外购土方，从台山市汶村镇大禾沙场中购入。

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

核定	王强	广州发展台山渔业光伏	竣工	设计	
审查	白芝兵	产业园一期50MW项目	水土保持部分		
校核	苏如坤	工程水土流失防治责任范围及水土保持监测点位布置图			
设计	苏如坤				
制图	苏如坤				
描图	CAD				
设计证号	A144004359	比例	1:500	日期	2020.9
资质证号	水保监测(粤)字第0056号	图号	附图5-2		