

项目代码：2109-450000-04-01-953059

广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目
水土保持设施验收报告

建设单位：广西北海电投鲮丰新能源有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2024 年 6 月

项目代码：2109-450000-04-01-953059

广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目
水土保持设施验收报告

建设单位：广西北海电投鲮丰新能源有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2024 年 6 月

广西合浦县鲔丰渔光互补 50MW 光伏项目
水土保持设施验收报告责任页
(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司)

批准: (教授级高工)

核定: (教授级高工)

审查: (高工)

校核: (高工)

项目负责人: (工程师)

编写: (工程师) (1、3、4、5、7章、8章、附件
(高工) (前言、第2章、附图)

目录

前言	4
1 项目及项目区概况	8
1.1 项目概况	8
2 水土保持方案和设计情况	28
2.1 主体工程设计	28
2.2 水土保持方案	29
2.3 水土保持方案变更	29
2.4 水土保持后续设计	31
3 水土保持方案实施情况	33
3.1 水土流失防治责任范围	33
3.2 弃渣场设置	35
3.3 取土场设置	36
3.4 水土保持措施总体布局	36
3.5 水土保持设施完成情况	39
3.6 水土保持投资完成情况	46
4 水土保持工程质量	52
4.1 质量管理体系	52
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	58
4.3 弃渣场稳定性分析	65
4.4 总体质量评价	65
5 项目初期运行及水土保持效果	66
5.1 初期运行情况	66

5.2 水土保持效果	66
5.3 公众满意程度	70
6 水土保持管理	72
6.1 组织领导	72
6.2 规章制度	72
6.3 建设管理	73
6.4 水土保持监测	74
6.5 水土保持监理	78
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	80
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	80
6.8 水土保持设施管理维护	80
7 结论	81
7.1 结论	81
7.2 遗留问题及建议	83
8 附件及附图	84
8.1 附件	84
8.2 附图	84

附件:

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持工程建设大事记;
- 附件 3: 广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目备案(项目代码: 2109-450000-04-01-953059);
- 附件 4: 可研审查意见;
- 附件 5: 洪水影响评价报告技术审查意见;
- 附件 6: 北海市鲢丰渔光互补项目租赁协议书;
- 附件 7: 广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书;
- 附件 8: 电力建设工程质量监督报告;
- 附件 9: 水土保持补偿费缴费凭证;
- 附件 10: 公众参与调查表。

附图:

- 附图 1: 地理位置图;
- 附图 2: 光伏区总平面布置图;
- 附图 3: 升压站总平面布置图;
- 附图 4: 水土保持措施典型设计图;
- 附图 5: 水土流失防治措施总体布局及监测点位图;
- 附图 6: 影像对比图。

前言

太阳能光伏发电我国能源发展战略和调整电力结构的重要措施之一，随着经济的持续高速发展和人民生活水平的不断提高，广西壮族自治区对能源依存度不断增加，积极调整优化能源结构、开发利用清洁的和可再生的能源，是保持当地经济可持续发展的能源战略。大力发展太阳能发电，替代一部分矿物能源，对于降低本省的煤炭消耗、缓解环境污染和交通运输压力、改善电源结构等具有非常积极的意义，是发展循环经济、建设节约型社会的具体体现。建设太阳能光伏电站，积极开发利用太阳能资源符合国家的能源战略规划，建成后可以改善本地可再生能源和清洁能源发展比例，改善电力资产结构。

（1）建设内容和过程

本项目为渔光互补光伏发电项目，远期规划容量 100MW，本期容量 50MW，总装机容量 65.2288MWp，拟安装 116780 块 560Wp 双面双玻 N 型电池组件（划分为 16 个 3.15MW 光伏发电子系统），每个系统配置 1 套 3.15MW 箱逆一体机及 14 台直流汇流箱；建设一座 110kV 升压站，升压站位于光伏场区北侧，本期主变容量 100MVA；通过一回 110kV 送出线路接入 110kV 公馆变电站。

工程实际完成总投资 20500.00 万元，其中土建投资 5108.75 万元。工程已于 2022 年 9 月开始施工，于 2023 年 12 月完成，建设总工期 16 个月。工程实际征占地面积为 94.18hm²，其中永久占地 1.05hm²，临时占地 93.13hm²。工程实际土石方挖方量为 6.08 万 m³（含表土剥离 1.17 万 m³），总填方量为 6.08 万 m³（含表土回覆 1.17 万 m³），无弃渣。

（2）水土保持方案审批

2022 年 6 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2022 年 7 月 12 日，广西壮族自治区北海市行政审批局以北审批交准[2022]267 号文对本工程水土保持方案报告书予以批复。

（3）水土保持后续设计

上海能源科技发展有限公司于 2022 年 4 月编制完成《广西合浦县鲇丰渔光互补 50MW 光伏项目可行性研究报告》（收口版）；

上海能源科技发展有限公司已完成施工图设计，施工单位上海电力建设有限责任公司正在按图施工。依据现有资料判断，本项目不涉及水土保持方案的变更。

（4）水土保持监测

2022 年 12 月，广西北海电投鲇丰新能源有限公司委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展项目水土保持监测工作，监测时段为 2022 年 12 月~2024 年 9 月。水土保持监测单位于 2024 年 5 月编制完成《广西合浦县鲇丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持监测总结报告》。

（6）验收报告编制情况

2022 年 12 月，受广西北海电投鲇丰新能源有限责任公司委托，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）承担了本工程水土保持设施验收技术服务工作。我公司接受委托后，我公司多次深入现场进行验收调查工作，详细了解了工程建设完成情况，并深入工程现场询问、调查、测量，检查工程质量和缺陷，并与水土保持方案、工程可行性研究报告和竣工报告相对照，认真、仔细核实各项措施的工程数量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行分析，2024 年 5 月，编制完成了《广西合浦县鲇丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持设施验收报告》。

本工程水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，基本完成了水土流失预防和防治任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，工程建设单位及时足额缴纳水土保持补偿费，本工程满足水土保持设施验收标准。

在验收工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件，对验收工作给予了大力的协助和配合，在此表示感谢。

水土保持设施验收报告特性表

验收工程名称	广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目		验收工程地点	北海市合浦县	
验收工程性质	新建建设类		所在流域	珠江	
验收工程规模	总装机容量 65.2288MWp, 拟安装 116780 块 560Wp 双面双玻 N 型电池组件(划分为 16 个 3.15MW 光伏发电子系统), 每个系统配置 1 套 3.15MW 箱逆一体机及 14 台直流汇流箱; 建设一座 110kV 升压站, 升压站位于光伏场区北侧, 本期主变容量 100MVA; 通过一回 110kV 送出线路接入 110kV 公馆变电站。				
水土流失重点防治区	桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区				
批复部门、时间和文号	北海市行政审批局, 2022 年 7 月 12 日, 北审批交准〔2022〕267 号。				
工期	主体工程		2022 年 9 月~2023 年 12 月		
	水保工程		2022 年 9 月~2023 年 12 月		
水土流失量(t)	水土保持方案预测量		416.09		
	水土保持监测量		365.99		
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		95.78		
	实际扰动范围		94.18		
水土流失防治 目标	防治目标		方案值	达到值	
	水土流失治理度 (%)		98	99.64	
	土壤流失控制比		1.0	1.0	
	渣土防护率 (%)		97	97.66	
	表土保护率 (%)		92	95.53	
	林草植被恢复率 (%)		98	98.31	
主要工程量	工程措施	表土剥离 4.68hm ² , 覆土 1.17 万 m ³ , 浆砌石截(排)水沟 453m			
	植物措施	撒播草籽 7.108hm ² , 站内绿化 0.06hm ²			
	临时措施	临时排水沟 18250m, 沉沙池 75 座, 装土编织袋拦挡 680m, 无纺布苫盖 16000m ²			
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		合格		合格
	植物措施		合格		合格
	临时措施		合格		合格
投资(万元)	水土保持方案投资		181.24		
	实际投资		161.42		
工程整体评价	水土保持工程建设符合水土保持方案的要求, 方案中各项措施已落实, 建设单位足额缴纳补偿费, 水土保持设施满足验收标准, 可以组织竣工验收。				
水土保持方案 编制单位	广西泰能工程咨询有限公司		主要施工单位	上海电力建设有限责任公司	

前言

水土保持监测单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司	水土保持监理单位	广西桂能工程咨询集团有限公司
验收报告编制单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司	建设单位	广西北海电投鲇丰新能源有限公司
地址	广西南宁青秀区建政路10号	地址	广西壮族自治区北海市合浦县闸口镇大路山村110号
联系人	莫益河/17777574493	联系人	常利峰/17753390063
邮编	530023	邮编	536118

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于北海市合浦县闸口镇大路山村南侧约 1km 处，场址中心点地理坐标为东经 109°30'56"、北纬 21°42'10"，西南距合浦县城约 31.5km（直线距离，下同），项目区对外交通条件便利，满足生产交通运输需求。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目；

建设性质：新建建设类项目；

建设地点：广西北海市合浦县闸口镇大路山村；

项目建设单位：广西北海电投鲢丰新能源有限责任公司；

建设规模：总装机容量 65.2288MWp，拟安装 116780 块 560Wp 双面双玻 N 型电池组件（划分为 16 个 3.15MW 光伏发电子系统），每个系统配置 1 套 3.15MW 箱逆一体机及 14 台直流汇流箱；建设一座 110kV 升压站，升压站位于光伏场区北侧，本期主变容量 100MVA；通过一回 110kV 送出线路接入 110kV 公馆变电站。

工程建设期：2022 年 9 月开工建设，2023 年 12 月竣工，建设总工期为 16 个月。

本工程基本组成见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要经济指标表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目				
2	建设地点	广西北海市合浦县闸口镇大路山村	所在流域	珠江		
3	建设规模	总装机容量 65.2288MWp, 拟安装 116780 块 560Wp 双面双玻 N 型电池组件(划分为 16 个 3.15MW 光伏发电子系统), 每个系统配置 1 套 3.15MW 箱逆一体机及 14 台直流汇流箱; 建设一座 110kV 升压站, 升压站位于光伏场区北侧, 本期主变容量 100MVA; 通过一回 110kV 送出线路接入 110kV 公馆变电站。				
4	建设单位	广西北海电投鲢丰新能源有限责任公司	建设性质	新建建设类		
5	总投资	20500 万元	土建投资	5108.57 万元		
6	施工期	2022 年 9 月开工建设, 2023 年 12 月竣工, 建设总工期为 16 个月				
二、项目组成						
项目组成	占地面积 (hm ²)					
	小计	永久占地	临时占地	主要经济技术指标		
光伏组件设施区	93.08	0.27	92.81	项目	单位	数量
升压站建设区	0.78	0.78	/	光伏组件	块	11648 2
施工生产区	0.24	/	0.24	3.15MW 箱逆一体机	台	16
表土堆放场	0.08	/	0.08	直流汇流箱	台	224
	(0.52)	/	(0.52)	110kV 升压站	MVA	100
临时堆土场	(0.63)	/	(0.63)	/		
合计	94.18	1.05	93.13	/		
四、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)						
项目组成	挖方	填方	调出	调入		
光伏组件设施区	2.71	3.08	1.02	1.39		
升压站建设区	3.37	2.9	0.80	0.33		
施工生产区	/	0.07	/	0.07		
表土堆放场	/	0.03	/	0.03		
合计	6.08	6.08	1.82	1.82		

1.1.3 项目投资

本工程总投资为 20500.00 万元，其中土建投资 5108.75 万元，水土保持措施投资 161.42 万元。

1.1.4 项目组成及布置

广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目主要由光伏组件设施区、升压站建设区、施工生产区、表土堆放场和临时堆土场组成。占地面积共计 94.18hm²，其中永久占地 1.05hm²，临时占地 93.13hm²。

1.1.4.1 总平面布置

（一）光伏组件设施区

根据总平面布置，光伏组件设施区占地面积共计 92.81hm²，其中光伏阵列基础区、箱逆变一体机基础、直流汇流箱基础用地现状均为鱼塘，建成后将恢复鱼塘养殖水面。

光伏组件基础（光伏阵列基础、箱逆变一体机基础、直流汇流箱基础）占地 0.27hm²，为永久占地，建成后恢复水域面积约 75.13hm²，为临时占地；场内道路占地 6.40hm²，为临时占地；其他未利用地 11.28hm²。

1、光伏阵列

本期工程装机容量 65.2288MW_p，拟安装 116480 块单晶硅 560W_p 双面双玻 N 型电池组件，采用固定式光伏发电方阵布置方式，共 16 个 3.15MW 方阵，每个方阵配置 1 套 3.15MW 的箱逆变一体机及 14 台直流汇流箱。

每个组件单元由 26 块、52 块单晶硅电池组件组成，竖向 13 列、26 列，横向 2 行，电池板横向布置，桩基间距按 5.3m 考虑。

电池组件固定支架结合电池组件排列方式布置，支架倾斜角度 13°，采用纵向檀条，横向支架布置方案，一个结构单元内有 3 榀支架，支架由立柱、横梁及斜撑组成。支架纵向柱距 5.3m，每串长 15.029m。

光伏阵列支架基础拟采用直径 400mm 的 PHC 高强预应力管桩，预钻孔径 500mm，清孔后浇筑 C25 细石混凝土，振捣后将管桩放至孔底，振捣后完成桩基施工。光伏

阵列基础共钻孔 13440 个，光伏阵列基础施工扰动约 0.26hm²。

2、箱逆变一体机

本项目根据各个地块容量划分单元方阵，共 16 个 3.15MW 方阵，每个方阵配置 1 套箱逆一体机，共设 16 套 3.150MW 箱逆一体机。

每座箱逆一体机平台采用钢结构形式，平台尺寸约 7.5m×4.6m，每个平台布置 4 根桩，采用直径 400mm 的 PHC 高强预应力管桩，桩型采用 PHC400AB95，预钻孔径 500mm，清孔后浇筑 C25 细石混凝土，振捣后将管桩放至孔底，振捣后完成桩基施工。

箱逆一体机平台共钻孔 64 个，基础施工扰动约 0.001hm²。

3、直流汇流箱

本项目采用逐级汇流，集中并网方式，本项目根据各个地块容量划分单元方阵，共 16 个 3.15MW 方阵，每个方阵配置 14 台直流汇流箱，共设 224 台直流汇流箱。

每个直流汇流箱布置 1 根桩，采用直径 400mm 的 PHC 高强预应力管桩，预钻孔径 500mm，清孔后浇筑 C25 细石混凝土，振捣后将管桩放至孔底，振捣后完成桩基施工。

直流汇流箱平台共钻孔 224 个，基础施工扰动约 0.004hm²。

4、场内集电线路

本项目通过 2 回 35kV 电缆集电线路接至本期 110kV 升压站，电缆线路总长度约 9km。

根据现场踏勘，项目场地光伏区东片区及中片区鱼塘埂已硬化，35kV 集电线路沿塘埂采用穿桥架敷设，西片区集电线路沿场内道路直埋敷设，过路处采用穿管敷设，电缆沟敷设与场内道路同时进行。

本项目场内集电线路采用穿桥架敷设及沿场内道路埋地敷设，电缆沿场内道路埋地敷设占地在场内道路占地一并计列，因此，该部分不再另外计列占地面积。

5、场内道路

根据现场踏勘，项目场地光伏区东片区及中片区为已建成的渔业养殖基地，场

区内塘埂已全部硬化，光伏阵列之间的道路可利用场地内现有的机耕道路。

光伏区西片区部分塘埂道路狭窄无法满足施工及运行检修要求，需要对部分塘埂进行改扩建。西片区需改扩建场内道路长约 4000m，路面宽 3.5m，路基宽 4.0m，道路边坡比按 1:1.5 考虑，场内道路占地面积 6.40hm²，采用泥结碎石路面，道路边坡采取撒播草籽绿化。

6、其他用地

其他用地为征地范围线内施工未利用的场地，面积 11.28hm²。

根据项目现场，其他用地区不布设光伏组件设施，本项目保留原有沟渠、鱼塘、荒草地及零星杂灌，同时根据项目施工组织方案，本工程对其他用地区严格执行相关施工规划，确保本工程不对其进行扰动。

(二) 升压站建设区

本项目配套建设 1 座 110kV 升压站，升压站位于光伏厂区东北侧，向北出线。

1、站区建设区

升压站布置有主控楼、配电室、主变压器、无功补偿装置、地埋式一体化污水处理装置、事故油池等设施，布置间距满足防火规程要求，建筑物之间设有道路，满足消防和运行要求，站内道路采用 4m 宽混凝土路面，转弯半径 9m。四周设置 2.2m 高实体围墙，出入口接至升压站南侧进站道路。

站外西北侧及东北侧丘顶高程约 8~10m，升压站建设形成 3~5m 高的挖方边坡，边坡比 1:1，站外东侧鱼塘塘底高程 4.1m，形成 0.9m 高填方边坡，南侧及西南侧鱼塘塘底高程 0.8~0.9m，形成 4.1~4.2m 高的填方边坡，填方边坡比按 1: 1.5，站外边坡采用工程浆砌石边坡，站外边坡均位于站址征地红线范围内。

升压站总占地面积为 0.78hm²，绿化面积共 0.09hm²。

2、进站道路区

进站道路利用场区东侧现有村道、机耕路。

1.1.4.2 竖向布置

本项目场地属于滨海海蚀阶地，场址有乡村道路直达，道路高程 2.70~5.02m。升压站场址西北角现为丘陵，丘顶高程 17.02m~18.02m，丘底高程 3.79~6.99m，场址东侧及南侧现为鱼塘，其中东侧鱼塘塘底标高 4.1m，南侧鱼塘塘底标高 0.8~0.9m。

升压站建设区场地竖向布置结合项目区周边道路标高，项目场地设计标高 5.0m。

1.1.4.3 给排水系统

1、项目区给水

场区附近有自来水，项目取水从附近自来水管，引入给水管至升压站生活水泵房，引水距离约 200m。

2、项目区排水

本项目采用“雨污分流”制排水系统，雨水和污水单独排放。

①雨水排水系统

光伏区布置于鱼塘上，不考虑雨水排放。

升压站站外沿挖方边坡坡顶外侧 2~3m 处设置截洪沟，填方边坡边界外侧约 2.0m 设排水沟，站区雨水总体自北向南流，最终汇入南侧水渠。

②污水排水系统

升压站建设区产生的污水主要为生活废水，废水利用站区一体化系统进行处理。

1.1.4.4 供电和通信系统

施工供电可由当地供电部门负责建设。

项目区周边乡村已拥有有线、无线、光缆等通讯网络及电脑信息网络，可接入为本项目提供有效的现代化信息服务。

1.1.4.5 项目内外交通条件

1、场外交通

本项目场址地理位置优越，对外交通条件十分便利，场区北侧为 228 国道，且场区附近已有乡村道路及机耕路，工程所需主要原料及其它辅助材料的运输均可通过项目区周边运输网络实现。

2、场内交通

本项目场区范围内利用现有村道及鱼塘道路，场地内有机耕路与场外道路衔接顺畅，满足大件设备运输、安装条件，可作为本项目施工道路。另外，光伏区内为方便施工、安装及检修，还需新建场内道路 4000m。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、本工程各参建单位详见表 1.1-2。

表 1.1-2 各参建单位情况表

建设单位	广西北海电投鲮丰新能源有限责任公司
设计单位	上海能源科技发展有限公司
施工单位	上海电力建设有限责任公司
主体监理单位	河南丰泽工程咨询有限公司
水土保持专项监理单位	同主体监理单位
水土保持方案编制单位	广西泰能工程咨询有限公司
水土保持监测单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
水土保持设施验收单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2、施工用水用电

(1) 施工用水

本工程施工用水量较小，施工用水通过水车运到施工场地，在每个作业面放置几个大水桶，水桶放置在施工场地范围内，不单独计列水土流失面积。

(2) 施工用电

本本项目施工区集中，施工用电利用就近电源，从大路山村一带架空线路引接至施工配电装置。施工用电线路由当地供电部门负责建设，并承担相应的水土流失防治责任，不纳入本工程水土流失防治责任范围。

3、建筑材料

项目建设所需的钢材、木材、水泥、砂石等建筑材料均可以在合浦县当地市场购得，可完全满足项目施工的需要。外购砂、石料选择已编报水土保持方案的合法砂、石料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

4、施工道路

本项目场区范围内利用现有村道及鱼塘道路，场地内有机耕路与场外道路衔接顺畅，满足大件设备运输、安装条件，可作为本项目施工道路。

5、施工生产区

根据项目区周边地形情况，本项目拟在光伏区北侧场地处设置 1 处施工生产区，场地内布置有设备区、材料区及材料加工区等，施工生产区总用地面积为 0.24hm²。

施工人员生活营地通过租用附近村庄民房解决，因此，不再考虑施工生活区。

6、临时堆土场

本项目设置表土堆放场 2 处，临时堆土场 1 处。

升压站施工过程中剥离的表土暂时堆放在 1#表土堆放场，光伏组件设施区西片区塘埂剥离的表土暂时堆放在 2#表土堆放场，施工结束后用于绿化覆土。1#表土堆放场标高 2.27m~3.23m，堆土边坡比 1: 1.5，堆土区域容量 0.18 万 m³。2#表土堆放场塘底标高 0.42m，堆土边坡比 1: 1.5，堆土区域容量 1.72 万 m³。

考虑施工组织方案，光伏区东片区、中片区光伏组件基础开挖出的土方及升压站鱼塘晒干后清除的淤泥集中至临时堆土场，用于光伏区西片区场内道路填土。临时堆土场塘底标高 0.40m，堆土边坡比 1: 1.5，堆土区域容量 2.09 万 m³。

光伏临时堆土场特性见表 1.1-3

表 1.1-3 临时堆土场特性表

项目名称	位置	堆土点数量 (个)	占地面积 (hm ²)	总堆方量(万 m ³)		最大堆高 (m)	堆土场容量 (万 m ³)	堆方来源
				自然方	松方			
1#表土堆放场	升压站西侧空地	1	0.08	0.12	0.16	3.0	0.18	升压站建设区剥离的表土
2#表土堆放场	光伏区中片区鱼塘	1	(0.52)	1.15	1.55	3.5	1.72	光伏区塘埂剥离的表土
临时堆土场	光伏区中片区鱼塘	1	(0.63)	1.39	1.88	3.5	2.09	光伏区基础开挖、升压站清淤
合计		3	1.23	2.66	3.59		3.99	

7、取土场

根据本项目建设实际情况，项目土石方进行内部平衡，因此项目无需设置取土场。

8、弃土场

根据本项目建设实际情况，项目土石方进行内部平衡，因此项目无需设置弃土

场。

9、施工方法与施工工艺

本工程施工主要包括场地平整、基础工程、道路工程、电缆敷设、站区绿化和施工现场排水等。

(1) 场地平整

本项目光伏区场地现状为鱼塘，施工前拟对鱼塘进行排水晒塘，光伏支架基础依地形架设，基本维持原地面标高不变，不存在大开挖和大回填，基础施工结束后，鱼塘将全部注水进行养殖。

升压站场地现状为丘陵及鱼塘，设计结合项目区周边道路标高，设计标高 5.0m，站外西北侧建设挖方边坡，边坡比 1:1，站外东侧、南侧及西南侧建设填方边坡，边坡比按 1: 1.5，站外边坡采用工程浆砌石边坡。升压站场地平整和建（构）筑物基础挖填平衡。

根据项目建设方案，本项目场地平整以机械施工为主，配以人力开挖修正。

(2) 基础工程

光伏组件基础施工：光伏组件支架基础采用单立柱固定式支架，根据场地条件、工程地质情况和施工条件等方面因素综合考虑，支架基础采用直径 400mm 的 PHC 高强预应力管桩，单桩入土（岩）深度约 2.8m~3.8m，预钻孔孔径 500mm，清孔后浇筑 Ca25 细石混凝土，振捣后将管桩放至孔底，振捣后完成桩基施工。

升压站基础工程：为保证混凝土质量，工程开工前，主动与气象部门联系，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。同时根据当地原材料供应情况进行混凝土试配，根据不同需要按设计要求提前做好实际施工配合比模拟试验，以便施工中使用符合设计强度要求、具有良好施工性能的高强、高性能混凝土。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

升压站采用配电装置户内布置形势，主要建设配电楼、综合楼等。施工工序为：基础工程→结构工程→屋面及厕所防水工程→装修工程。

屋外构（支）架基础施工程序：定位放线→基坑开挖→基坑检查→垫层浇制→

基础浇筑→杯口模定位→脱杯口模→养护→画中心线和标高点。

(3) 道路工程

① 路基工程

路基施工前应做好划定路界、清理场地、路基放样以及修建必要的临时设施等前期工作。而后根据路基断面型式、填挖情况和运距长短等条件，选择合适的施工方案，合理调配土石方；路基工程采取以机械为主、人工为辅的方式进行，路基防护工程和路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工。

在路基开工前，应进行路基的实验段施工，对路中线现况地面高程进行校测，并与设计纵断面进行核对。填方前应将原地面积水排干，淤泥、杂物等挖除，并将原地面大致找平。场地清理于拆除完成后，进行填前碾压，使基底达到规定的压实度标准。填方作业根据设计断面，分层填筑、分层压实，分层填筑的各层间应平整，符合平纵坡要求，逐层收坡，填筑碾压完成后对道路路基进行整修。

填方路基施工工艺流程：施工放样→清除表土→基底处理及填前碾压→分层填筑土方→整平→碾压→整修。

② 路面工程

路面工程开工前，要检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。路基竣工前1个月开始备料、拌和场（搅拌机）安装调试等准备工作，路面底基层、基层及面层施工工序应衔接紧密，分段完成。

(4) 电缆敷设

项目场地光伏区东片区及中片区鱼塘埂已硬化，35kV集电线路沿塘埂采用穿桥架敷设，西片区集电线路沿场内道路直埋敷设，过路处采用穿管敷设，电缆沟敷设与场内道路同时进行。电缆沟施工采用机械与人工相结合的方法，施工采用分段施工法，按照“开挖电缆沟—铺设电缆—回填土”进行。电缆沟开挖时，首先开挖上层土，再开挖深层土，由于施工时间短，上层土和深层土分块就近堆放在沟槽一侧，其中深层土靠近沟槽堆放；管沟土方按顺序回填，先回填深层土，再回填上层土。电缆沟回填后对施工裸地撒播草籽绿化，防止水土流失和积水。

电缆线路敷设施工工序为：施工准备→放线→电缆沟开挖→预埋配管和埋件→电缆敷设→电缆沟回填→接线。

(5) 站区绿化

场地整理：清理种植范围内的建筑垃圾、石块、杂草、废弃物等。按设计标高翻耕土地深度达到 30cm 以上，平整场地达到排水顺畅，无低洼积水处。地形造型应达到设计标高要求，降坡要自然，制高点，位置要正确。

覆土回填：施工前对场地进行表土剥离，施工期临时堆放在施工生产区内的空地上，施工结束后用于绿化覆土，对回填的表土进行平整。

铺草皮：对场地回填表土后进行铺草皮，铺草皮时保证每个草皮拼接整齐。

(6) 施工现场排水

工程施工合理安排现场作业时间，晴天合理加快施工进度，施工高峰尽量避开雨天，同时要搞好场地排水工作，施工期沿主控楼、主变场地及无功补偿装置场地四周布设临时排水沟，使场区径流顺畅、及时排出。

1.1.5.2 施工工期

本工程开工时间为 2022 年 9 月开工，完工时间为于 2023 年 12 月，总工期 16 个月。

1.1.5.3 土石方情况

本工程建设过程中，土石方数据主要来源于光伏组件设施基础、升压站场地平整和建（构）筑物基础开挖回填、表土剥离、场内道路挖填等。经统计，本工程实际总挖方 6.08 万 m³（含表土剥离 1.17 万 m³），总填方量为 6.08 万 m³（含表土回覆 1.17 万 m³），无弃渣。

项目土石方情况统计见表 1.1-3。

表 1.1-3 工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目		挖方			填方			内部调配	
			表土	普通土方	小计	表土	普通土方	小计	调出	调入
1	光伏组件设施区		1.05	1.66	2.71	1.05	2.03	3.08	1.02	1.39
1.1	光伏组件基础区	光伏基础		1.00	1.00				1.00	
		箱逆一体机基础		0.005	0.005				0.005	
		直流汇流箱基础		0.017	0.017				0.017	
1.2	场内道路区		1.05	0.64	1.69	1.05	2.03	3.08		1.39
2	升压站建设区		0.12	3.25	3.37	0.02	2.88	2.90	0.80	0.33
3	施工生产区					0.07		0.07		0.07
4	表土堆放场					0.03		0.03		0.03
合计			1.17	4.91	6.08	1.17	4.91	6.08	1.82	1.82

备注：1、挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；2、本项目的土石方量均为换算的自然方。

1.1.6 征占地情况

本工程本工程总占地面积为 94.18hm²，其中永久占地 1.05hm²，临时占地 93.13hm²，根据现场踏勘和工程设计资料，工程占地类型为有林地、其他草地、坑塘水面、沟渠、农村道路和裸土地，工程占地面积统计表见表 1.1-4。

表 1.1-4 项目占地类型及占地性质统计表

序号	项目		占地性质		行政区划	林地	草地	坑塘水面	沟渠	农村道路	裸土地	合计	
1	光伏组件设施区		永久:	0.27	合浦县			0.27				0.27	
			临时:	92.81			3.78	86.77	0.05	2.21		92.81	
1.1	光伏组件基础区	光伏基础	永久:	0.26	合浦县			0.26				0.26	
			临时:	75.13				75.13				75.13	
		箱逆一体机基础	永久:	0.001	合浦县			0.001					0.001
		直流汇流箱基础	永久:	0.004				0.004					0.004
1.2	场内道路区		临时:	6.40	合浦县		3.68	0.56		2.16		6.40	
1.3	其他用地区		临时:	11.28	合浦县		0.10	11.08	0.05	0.05		11.28	
2	升压站建设区		永久:	0.78	合浦县	0.30	0.18	0.30				0.78	
3	施工生产区		临时:	0.24	合浦县						0.24	0.24	
4	表土堆放场		临时:	0.08	合浦县						0.08	0.08	
			临时:	(0.52)	合浦县			(0.52)				(0.52)	
5	临时堆土场		临时:	(0.63)	合浦县			(0.63)				(0.63)	
合计			永久:	1.05	合浦县	0.30	3.96	87.34	0.05	2.21	0.32	94.18	
			临时:	93.13									

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

根据现场调查，结合查阅监理档案、施工档案、施工合同等相关资料，本工程不涉及移民拆迁安置问题，无专项设施迁建改建问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形、地貌

本项目位于广西壮族自治区北海市合浦县闸口镇大路山村南侧约 1km 处，地貌属滨海海蚀阶地，项目光伏组件设施布置在鱼塘内，鱼塘底部高程 0~1.5m，塘埂标高约 3.5~4m。升压站场址西北角现为丘陵，丘顶高程 17.02m~18.02m，丘底高程 3.79~6.99m，场址东侧及南侧现为鱼塘，其中东侧鱼塘塘底标高 4.1m，南侧鱼塘塘底标高 0.8~0.9m。总体上地势较为平坦。项目范围内现状土地用地类型主要为有坑塘水面、沟渠、农村道路、裸土地和其他草地。

2、地质

项目区场地大部分地段已改造为鱼塘，地层主要由人工填土层的素填土、杂填土，第四系新近湖积层（Q41）的淤泥质黏土，第四系中更新统北海组冲击洪积层（Q2bal+pl）的黏土、含黏土细砂层，泥盆系（D）的泥灰岩组成。

场址区域属于华南准地台的南端部分，是新华夏系第二巨型沉降带的西南端与南岭违向构造带的复合地带，构造以北东向为主，并发育其他类型的构造行迹，错综复杂。场地内无活动断裂通过，构造相对稳定，地质条件满足本项目建设要求。

根据国家地震局《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306-2015）》，项目所在区域地震动峰值加速度为 0.10g，对应场地基本烈度为 7 度。

3、气象

合浦县位于广西南端，北部湾东北岸，属亚热带海洋性季风气候区，日照较强，热量充足，雨热同季，冬干夏湿，夏无酷暑，冬无严寒。项目区附近有合浦县气象站，有较系统的气象观察资料，到目前为止已积累了 69 年（1952 年~2021 年）以上的观测资料，可作为本工程气象特征值统计的主要依据，合浦县基本气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区气象特征值表

项 目	地 区	合 浦 县
气 压	多年平均气压 (hpa)	1011.6
气 温	多年平均气温 (°C)	22.5
	极端最高气温 (°C)	37.9
	极端最低气温 (°C)	-1.8
湿 度	多年年平均相对湿度 (%)	79
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	1659.5
降 雨	多年平均降雨量 (mm)	1706.2
	十年一遇 1h 最大降雨量	95.0
	雨季时段 (月)	4-9
风	多年平均风速(m/s)	2.9
	最多风向 (方位)	N
天气日数	平均大风日数 (d)	4.9
	平均降雨日数 (d)	162
	平均雾天 (d)	8.4
	平均雷暴日数 (d)	95.4
	平均日照时数 (h)	1929.1
	平均无霜期 (d)	358
	平均雪天日数 (d)	0

4、土壤

合浦县土壤主要有水稻土壤、旱地土壤 2 个土类，水稻土壤包含淹育型、潜育型、沼泽型、盐渍型、潜育型、测渗型等 6 个亚类，19 个土属，39 个土种；旱地土壤包含砖红壤、砖红壤性红壤（赤红壤）、潮沙泥土、海沙土、碳质黑泥土等 5 个亚类，10 个土属，13 个土种。

项目区场地大部分地段已改造为鱼塘，主要由人工填土层的素填土、杂填土，淤泥质黏土，黏土、含黏土细砂，泥灰岩组成。场地覆盖层厚度较薄，一般在 0.50~1.20m，局部 3.0m 左右。项目光伏组件设施布置在鱼塘内，升压站及鱼塘塘埂表土厚度约 0.25m，项目升压站场地内的丘陵林地、草地进行表土剥离，剥离面积

0.48hm²。光伏区西片区塘埂现状为土路，路肩及边坡生长杂草，项目施工前拟对西片区场内道路进行表土剥离，剥离面积 4.68hm²。

5、植被

合浦县处于热带雨林季雨林带植被区，因地形、小气候及土壤等环境条件的差异和认为因素影响程度不同，演变成不同的天然次生植被。在丘陵地区及滨海台地区域主要植被有马尾松、岗松、苦楝、桃金娘等；在滨海沙质地带以刺葵、仙人掌、菖兜勒、海蔓等沙生草本及灌木植被为主；潮滩植被主要有茳茅草本及多种红树林、木榄、秋茄、桐花树等小乔木、灌木等。

项目区场地大部分地段已改造为鱼塘，局部塘埂旁荒地，地表植被主要为苦楝、鬼针草、狗尾草等，林草覆盖率为 5.30%。

6、水文

合浦县境内河流属桂南沿海诸河水系，境内共有河流 93 条，均注入北部湾。其中南流江是合浦县的最大河流，境内集水面积 1157km²。县境内还有独流入海的白沙河、公馆河、丹竹江等。县内有大型水库 3 座，即小江水库、旺盛江水库和洪潮江水库，中型水库 3 座，即清水江水库、石康水库、闸口水库，还有小（一）、小（二）型水库 27 座，山塘陂坝和小型水利工程 829 座，总库容 20.73 亿 m³，有效库容 10.64 亿 m³。

本工程所处合浦县位于北部湾东北岸，项目区域南侧及东侧临近铁山港，闸口河从场址西侧向南侧汇入铁山港，项目场址红线距离闸口河岸约 70m。

铁山港区海岸线东北起于南康镇黄丽窝的广和海匡，经南康镇的大塘、雷田、兴港镇的粟山、石头埠、富屋、谢家、南乐、川江、彬定、婆围，营盘镇的黄稍、彬塘、盐灶、营盘、白东、鹿塘、火禄，止于营盘镇白龙社区的白龙港，全长 78km，设有铁山港、营盘港、白龙港等主要港口。

闸口河位于合浦县闸口镇境内，发源于闸口镇东北侧山肚村北面山丘，河段内建有闸口水库一座，水库集雨面积 50km²，总库容 2000 万 m³，有效库容 500 万 m³。

本项目场区内有 2 条较大的排涝沟，分别是老屋场村排涝沟、下低坡村排涝沟。

老屋场村排涝沟发源于于闸口镇大路山村北面，向西流入闸口水库后折向东流，经庆丰村委岭脚村、大路山村后折向南流，经老屋场村后在老屋场村排涝沟水闸汇入铁山港。老屋场村排涝沟控制集雨面积 5.48km²，干流河长 6.61km，河道平均坡降 3.8‰。下低坡村排涝沟发源于大王镜村，向东流经下低坡村，在大路山村海堤汇入铁山港。下低坡村排涝沟控制集雨面积 1.04km²，干流河长 1.98km，河道平均坡降 2.5‰。

场地地下水类型主要为潜水及上层滞水，受潮水影响，地下水高程一般在 0.0~3.0m 之间。

据勘察资料，地下水及地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有中腐蚀性。

7、其他

根据设计资料及调查分析，本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，以及其他敏感区域。

场区东侧、南侧滩涂以及西南侧闸口河入海口的滩面上有红树林分布，优势种为桐花树和白骨壤，间有秋茄、红海榄、木榄和海漆分布，植被群落覆盖度为 90%，生长状况良好。本工程与合浦县铁山港湾红树林保护小区的最近距离为 450m，项目占地范围内无红树林分布。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据水利部办公厅文件办水保[2013]188号《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》及《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号），本工程所在的合浦县不属于国家级水土流失重点预防区和治理区，属于自治区级水土流失重点治理区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划（试行）〉的通告》（办水保[2012]512号），项目区所在地为南方红壤区，该区域水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

根据广西壮族自治区水土保持公报（2022年），水土流失情况见表 1.2-2。

表 1.2-2 合浦县水土流失情况表

行政区划	侵蚀类型	水力侵蚀					
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
合浦县	面积（km ² ）	110.02	27.63	14.50	12.12	5.20	169.47
	比例（%）	64.92	16.3	8.6	7.2	3.1	100

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 项目立项

2021年6月，合浦县水利局印发《关于广西合浦县鲢丰渔光互补100MW光伏项目开展前期工作的请示的回复》，同意本项目的立项和开发建设。

2021年9月，取得广西壮族自治区发展和改革委员会的投资项目备案证明，项目代码为：2109-450000-04-01-953059。

(2) 可研设计

2022年4月，上海能源科技发展有限公司编制完成了《广西合浦县鲢丰渔光互补50MW光伏项目可行性研究报告》，并于2022年4月，取得评审意见的函（国家电投风电创新函[2022]27号）。

(3) 施工图设计

上海能源科技发展有限公司于2022年4月编制完成《广西合浦县鲢丰渔光互补50MW光伏项目可行性研究报告》（收口版）；上海能源科技发展有限公司已完成施工图设计，施工单位上海电力建设有限责任公司正在按图施工。依据现有资料判断，本项目不涉及水土保持方案的变更。

2.2 水土保持方案

2022年4月，广西北海电投鲇丰新能源有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司开展《广西合浦县鲇丰渔光互补50MW光伏项目水土保持方案报告书》的编制工作。接到任务后，广西泰能工程咨询有限公司派相关技术人员对项目区进行了实地踏勘，对项目区的自然环境和生态环境现状进行了初步调查，并收集了北海市合浦县的水土保持资料，在此基础上，于2022年7月编制完成了《广西合浦县鲇丰渔光互补50MW光伏项目水土保持方案报告书》。

2022年7月13日，北海市行政审批局以《广西合浦县鲇丰渔光互补50MW光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（北审批交准〔2022〕267号）同意本项目水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

本项目建设过程中严格按照施工图设计及已经批复的水土保持报告进行主体工程和水土保持措施建设，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）和《自治区水利厅关于印发〈广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法〉等3个管理办法的通知》（桂水规范〔2020〕4号）的规定和要求进行分析，本项目的施工过程中无需进行水土保持变更。

分析情况详见下表2.3-1和表2.3-2。

表 2.3-1 根据水利部令第 53 号变更情况分析表

序号	水土保持方案变更相关规定	方案设计情况	工程实际情况	评价结果
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	不涉及变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围 95.78hm ² ; 开挖填筑土石方总量 6.18 万 m ³	防治责任范围 94.18hm ² ; 开挖填筑土石方总量 6.08 万 m ³	不涉及重大变更
3	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	不涉及	不涉及	不涉及重大变更
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。	表土剥离量 5.08hm ² ，植物措施面积 7.58hm ²	表土剥离量 4.68hm ² ，植物措施面积 7.06hm ²	不涉及重大变更
5	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丧失的	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	水土保持工程措施体系未发生变化，未降低水土保持功能，不涉及重大变更

表 2.3-2 根据桂水规范〔2020〕4号变更情况分析表

序号	水土保持方案变更相关规定	方案设计情况	工程实际情况	评价结果
1	涉及国家级或自治区级水土流失重点预防区和重点治理区的。	桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	不涉及变更
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的。	防治责任范围 95.78hm ²	防治责任范围 94.18hm ²	不涉及重大变更
3	开挖或填筑土石方量增加 30%以上的。	开挖土石方总量 6.18 万 m ³ ，填筑土石方总量 6.18 万 m ³	开挖土石方总量 6.08 万 m ³ ，填筑土石方总量 6.08 万 m ³	不涉及重大变更
4	线型工程线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；点型项目地点发生位移超过一公里的。	无	无	不涉及重大变更
5	施工道路或者伴行道路长度增加 20%以上的。	场内检修路长 5000m	场内检修道路长 4000m	不涉及重大变更
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	本工程不涉及	本工程不涉及	不涉及重大变更
7	风电项目风机点位变化超出原设计 20%以上的。	本工程不涉及	本工程不涉及	不涉及重大变更
8	表土剥离量减少 30%以上的。	表土剥离 5.08hm ²	表土剥离 4.68hm ²	不涉及重大变更
9	植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施总面积 7.58hm ²	植物措施总面积 7.06hm ²	不涉及重大变更
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的。	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	不涉及重大变更
11	在生产建设项目水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的，生产建设单位可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用，同步做好防护措施，保证不产生水土流失危害，并及时向原审批部门办理变更审批手续。其中，新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的，生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理，不需再办理变更审批手续。	项目建设土石方平衡，不设置弃渣场	项目建设土石方平衡，不设置弃渣场	不涉及重大变更

2.4 水土保持后续设计

2022年6月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《广西合浦县鲢丰渔光互补50MW光伏项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2022年7月12日，广西壮族自治区北海市行政审批局以北审批交准[2022]267号文对本工程水土保持方案报告书予以批复。

上海能源科技发展有限公司于2022年4月编制完成《广西合浦县鲢丰渔光互补50MW光伏项目可行性研究报告》（收口版）；上海能源科技发展有限公司已完成施工图设计，施工单位上海电力建设有限责任公司正在按图施工。依据现有资料判断，本项目不涉及水土保持方案的变更。

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 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案报告书》及其批复文件，本工程水土保持方案阶段的水土流失防治责任范围面积为 95.78hm²，本工程水土保持方案报告确定的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案阶段确定的水土流失防治责任范围表 单位:hm²

序号	项目名称		占地性质		合计
			永久	临时	
1	光伏组件设施区		0.27	94.41	94.68
1.1	光伏组件基础区	光伏基础区	0.26	75.13	75.39
		箱逆一体机施工区	0.001		0.001
		直流汇流箱施工区	0.004		0.004
1.2	场内道路区			8	8.00
1.3	其他用地区			11.28	11.28
2	升压站建设区		0.78		0.78
3	施工生产区			0.24	0.24
4	表土堆放场			0.08	0.08
				(0.52)	(0.52)
5	临时堆土场			(0.63)	(0.63)
合 计			1.05	94.73	95.78

备注：2#表土堆放场的（0.52hm²）、临时堆土场布置在光伏组件设施区内，不单独计列其占地面积。

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

建设过程中的水土流失防治责任范围面积以实际征占地范围和实际扰动面积为准，经查阅本工程建设施工资料，并根据水土保持监理、水土保持监测等有关资料，本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 94.18hm²，本工程施工阶段实际水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工阶段实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	项目名称		占地性质		合计
			永久	临时	
1	光伏组件设施区		0.27	92.81	93.08
1.1	光伏组件基础区	光伏基础区	0.26	75.13	75.39
		箱逆一体机施工区	0.001		0.001
		直流汇流箱施工区	0.004		0.004
1.2	场内道路区			6.40	6.40
1.3	其他用地区			11.28	11.28
2	升压站建设区		0.78		0.78
3	施工生产区			0.24	0.24
4	表土堆放场			0.08	0.08
				(0.52)	(0.52)
5	临时堆土场			(0.63)	(0.63)
合计			1.05	93.13	94.18
备注：2#表土堆放场的（0.52hm ² ）、临时堆土场布置在光伏组件设施区内，不单独计列其占地面积。					

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因分析

项目实际发生的水土流失防治责任范围面积与批复方案设计的水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 实际发生水土流失防治责任范围与方案设计对比表

序号	项目名称		防治责任范围 (hm ²)		增减情况
			方案	实际	
1	光伏组件设施区		94.68	93.08	-1.60
1.1	光伏组件基础区	光伏基础区	75.39	75.39	0
		箱逆一体机施工区	0.001	0.001	0
		直流汇流箱施工区	0.004	0.004	0
1.2	场内道路区		8.00	6.40	-1.60
1.3	其他用地区		11.28	11.28	0
2	升压站建设区		0.78	0.78	0
3	施工生产区		0.24	0.24	0
4	表土堆放场		0.08	0.08	0
			(0.52)	(0.52)	0
5	临时堆土场		(0.63)	(0.63)	0
合计			95.78	94.18	-1.60

变化原因分析：水土保持方案内光伏组件设施区场内道路设计改扩建 5000m 场内道路，临时占地约 8.0hm²；在光伏组件设施区施工过程中，因有约 1000m 路段已满足组件运输要求，故不再进行扰动，减少扰动约 1.60hm²；实际光伏组件设施区场内道路占地约 6.40hm²；施工单位尽可能保留原地貌现状，有利于水土保持，符合项目实际情况。

3.2 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本工程不设置取土场。

根据验收调查，本工程实际施工未设置取土场，与方案设计阶段一致。

3.3 水土保持措施总体布局

3.4 弃渣场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本工程不设置弃渣场。

根据验收调查，本工程实际施工未设置弃渣场，与方案设计阶段一致。

3.4.1 方案设计的水土保持措施总体布局

根据本工程水土保持方案报告及其批复文件，本工程分为光伏组件设施区、升压站建设区、施工生产区、表土堆放场和临时堆土场等 5 个防治分区，本工程合理的布置水土保持工程措施、植物措施和临时措施，将三种措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土保持防治措施体系和总体布局。

方案阶段的水土保持防治措施体系见表 3.4-1。

表 3.4-1 方案阶段的水土保持防治措施体系表

防治分区		措施类型	水土保持措施	
			主体已有	水保方案新增
光伏组件设施区	光伏组件基础区	工程措施	/	/
		植物措施	/	/
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池
	场内道路区	工程措施	/	表土剥离、覆土
		植物措施	/	撒播草籽
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池
升压站建设区		工程措施	浆砌石截（排）水沟	表土剥离、覆土
		植物措施	站内绿化	
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池
施工生产区		工程措施	/	覆土
		植物措施	/	撒播草籽
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池
表土堆放场		工程措施	/	覆土
		植物措施	/	撒播草籽
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖
临时堆土场		工程措施	/	/
		植物措施	/	/
		临时措施	/	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖

3.4.2 实施的水土保持措施总体布局

本工程实际实施的水土保持措施体系完整、合理，水土保持功能没有降低，水土保持措施布局与工程水土保持方案设计的水土保持措施布局相比基本一致。

本工程实际落实的水土保持措施布局与水土保持方案报告设计的水土保持措施布局详见表 3.4-2。

表 3.4-2 实际落实水土保持布局与方案设计情况对比表

防治分区		方案设计措施布局	实际落实措施布局	变化情况	
光伏组件设施区	光伏组件基础区	工程措施	/	/	无
		植物措施	/	/	无
		临时措施	临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池	无
	场内道路区	工程措施	表土剥离、覆土	表土剥离、覆土	无
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无
		临时措施	临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池	无
升压站建设区	工程措施	表土剥离、覆土、浆砌石截（排）水沟	表土剥离、覆土、浆砌石截（排）水沟	无	
	植物措施	站内绿化	站内绿化、撒播草籽	升压站四周填方边坡撒播草籽绿化绿化，符合项目水土保持	
	临时措施	临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池	无	
施工生产区	工程措施	覆土	覆土	无	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无	
	临时措施	临时排水沟、沉沙池	临时排水沟、沉沙池	无	
表土堆放场	工程措施	覆土	覆土	无	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	无	
	临时措施	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖	无	
临时堆土场	工程措施	/	/	无	
	植物措施	/	/	无	
	临时措施	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖	临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡、无纺布苫盖	无	

根据验收调查，对照有关规范和标准，已实施的水土保持措施体系完整、合理，能有效防治建设期新增水土流失，工程总体水土保持工程防治功能未降低，水土流失防治效果显著。因此，工程水土保持措施总体布局基本合理，符合批复的水土保持方案措施布局要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

水土保持工程措施实施时间为 2022 年 9 月至 2023 年 12 月，工程措施与主体工程同步施工。

本工程水土保持工程措施主要有：

- (1) 光伏组件设施区：表土剥离 4.20hm²，覆土 1.05 万 m³。
- (2) 升压站建设区：表土剥离 0.48hm²，覆土 0.02 万 m³，浆砌石截（排）水沟 453m。
- (3) 施工生产区：覆土 0.07 万 m³。
- (4) 表土堆放场：覆土 0.03 万 m³。

本工程水土保持工程措施完成情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持工程措施工程量实际完成情况

项目分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏组件设施区	场内道路区	表土剥离	hm ²	4.20	2022.09~2022.09	可剥离表土范围
		覆土	万 m ³	1.05	2023.11~2023.12	绿化区域
升压站建设区		表土剥离	hm ²	0.48	2022.09~2022.07	可剥离表土范围
		覆土	万 m ³	0.02	2023.11~2023.12	绿化区域
		浆砌石截（排）水沟	m	453	2022.09~2022.10	站外四周
施工生产区		覆土	万 m ³	0.07	2023.12~2023.12	裸露地表范围
表土堆放场		覆土	万 m ³	0.03	2023.12~2023.12	裸露地表范围

3.5.2 植物措施

水土保持植物措施实施时间为 2023 年 11 月至 2023 年 12 月，植物措施与主体工程同步施工。

- (1) 光伏组件设施区：撒播草籽 6.70hm²。
- (2) 升压站建设区：站内绿化 0.06hm²，撒播草籽 0.03hm²。
- (3) 施工生产区：撒播草籽 0.24hm²。
- (4) 表土堆放场：撒播草籽 0.078hm²。

本工程水土保持植物措施完成情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持植物措施工程量实际完成情况

项目分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏组件设施区	场内道路区	撒播草籽	hm ²	6.70	2023.11~2023.12	施工场地裸露区域
升压站建设区		站内绿化	hm ²	0.06	2023.11~2023.12	升压站内裸露范围
		撒播草籽	hm ²	0.03	2023.04~2023.05	升压站四周填方边坡
施工生产区		撒播草籽	hm ²	0.24	2023.12~2023.12	绿化区域
表土堆放场		撒播草籽	hm ²	0.078	2023.12~2023.12	绿化区域

3.5.3 临时措施

水土保持临时措施实施时间为 2022 年 9 月至 2023 年 11 月，临时措施与主体工程同步施工。

(1) 光伏组件设施区：临时排水沟 16825m，沉沙池 70 座。

(2) 升压站建设区：临时排水沟 384m，沉沙池 1 座。

(3) 施工生产区：临时排水沟 208m，沉沙池 1 座。

(4) 表土堆放场：临时排水沟 466m、沉沙池 2 座、编织袋拦挡 380m、无纺布苫盖 7804m²。

(5) 临时堆土场：临时排水沟 367m、沉沙池 1 座、编织袋拦挡 300m、无纺布苫盖 8196m²。

本工程水土保持临时措施完成情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土保持临时措施工程量实际完成情况

项目分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏组件设施区	光伏组件基础区	临时排水沟	m	8330	2022.7~2022.11	光伏区裸露地表
		沉沙池	座	37	2022.7~2022.11	排水沟末端
	场内道路区	临时排水沟	m	8495	2022.7~2022.11	道路一侧
		沉沙池	座	33	2022.7~2022.11	排水沟末端
升压站建设区		临时排水沟	m	384	2022.7~2022.8	升压站四周
		沉沙池	座	1	2022.7~2022.8	排水沟末端
施工生产区		临时排水沟	m	208	2022.7~2022.8	场地四周
		沉沙池	座	1	2022.7~2022.8	排水沟末端
表土堆放场		临时排水沟	m	466	2022.7~2022.8	堆土坡脚四周
		沉沙池	座	2	2022.7~2022.8	排水沟末端
		编织袋拦挡	m	380	2022.7~2022.11	堆土坡脚四周
		无纺布苫盖	m ²	7804	2022.7~2022.11	表土覆盖
临时堆土场		临时排水沟	m	367	2022.7~2022.10	堆土坡脚四周
		沉沙池	座	1	2022.7~2022.10	排水沟末端
		编织袋拦挡	m	300	2022.7~2022.10	堆土坡脚四周
		无纺布苫盖	m ²	8196	2022.7~2022.10	裸露堆土

3.5.4 方案设计的水土保持措施与实际实施的对比分析

表 3.5-4 实施的水土保持措施与方案设计对比表

项目分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计与实施情况对比			变化原因
					方案设计	实际实施	变化量	
光伏组件设施区	光伏组件基础区	临时措施	临时排水沟	m	7660	8330	+670	部分区域地形须增加导流措施,故增加临时排水沟
			沉沙池	座	36	37	+1	随排水沟增加布设
	场内道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	4.60	4.20	-0.4	部分道路路段未采取表土剥离措施,尽可能保留原地貌不进行扰动,有效减少水土流失发生
			覆土	万 m ³	1.15	1.05	-0.1	表土剥离减少,覆土随之减少
		植物措施	撒播草籽	hm ²	7.20	6.70	-0.5	由于部分路段未进行扰动,故无需进行撒播草籽绿化
		临时措施	临时排水沟	m	7750	8495	+745	部分区域地形须增加导流措施,故增加临时排水沟
	沉沙池		座	32	33	+1	随排水沟增加布设	
	升压站建设区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.48	0.48	0	无
覆土			万 m ³	0.02	0.02	0	无	
浆砌石截(排)水沟			m	405	453	+48	在方案布设原则上增加部分排水沟顺接,有效避免径流冲刷	
植物措施		站内绿化	hm ²	0.06	0.06	0	无	
		撒播草籽	hm ²	0	0.03	+0.03	升压站四周填方边坡撒播草籽绿化,符合项目水土保持	
临时措施		临时排水沟	m	350	384	+34	部分区域地形须增加导流措施,故增加临时排水沟	
		沉沙池	座	1	1	0	无	
施工生产区	工程措施	覆土	万 m ³	0.07	0.07	0	无	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.24	0.24	0	无	
	临时措施	临时排水沟	m	190	208	+18	部分区域地形须增加导流措施,故增加临时排水沟	
		沉沙池	座	1	1	0	无	
表土堆放场	工程措施	覆土	万 m ³	0.03	0.03	0	无	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.08	0.078	-0.01	表土剥离量减少,植物措施随之减少	
	临时措施	临时排水沟	m	425	466	+41	部分区域因降雨导致排水沟被填埋,故进行修缮增加	
		沉沙池	座	2	2	0	无	
		编织袋拦挡	m	401	380	-21	表土剥离减少,拦挡措施随之减少	
		无纺布苫盖	m ²	6564	7804	+1240	根据实际情况增加,由于	

3 水土保持方案实施情况

项目分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计与实施情况对比			变化原因
				方案设计	实际实施	变化量	
							部分区域受大风破坏,施工过程中及时补充
临时堆土场	临时措施	临时排水沟	m	335	367	+32	部分区域因降雨导致排水沟被填埋,故进行修缮增加
		沉沙池	座	1	1	0	无
		编织袋拦挡	m	317	300	-17	部分土方用作场内道路填筑或综合利用,堆土减少故拦挡减少
		无纺布苫盖	m ²	6894	8196	+1302	根据实际情况增加,由于部分区域受大风破坏,施工过程中及时补充

方案设计与实际实施的对比,具体情况如下:

(1) 本工程建设单位在施工时根据已经批复的水土保持方案,采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的措施体系,施工过程中措施体系完整,未发生大的水土流失危害事件。

(2) 光伏组件设施区在施工过程中及时排查被填埋或损坏的排水沟,修缮的同时在冲刷区域增加临时排水沟、沉沙池,有利于水土保持。

(3) 升压站建设区增加浆砌石截(排)水沟 48m,均为补充顺接措施,其次,站外四周填方边坡增加撒播草籽绿化,形成植被后有利于消除降雨对地表的冲刷,有利于水土保持。

(4) 施工生产区施工过程中在四周布设了临时排水沟和沉沙池,为防止排水过于集中,依据地形情况布设了分流及导流沟,均采用临时排水沟形式布设,有利于水土保持。

(5) 表土堆放场施工过程中为防止地表径流冲刷,在堆土底部四周布设临时排水沟,在排水沟末端布设沉沙池,受汛期影响原布设排水沟发生损坏,故在发生冲沟部位布设临时排水沟,符合项目实际情况。

(6) 临时堆土场施工过程中在塘底四周开挖临时土质排水沟及布设沉沙池,由于堆土量减少,在堆土完成时再在堆土底部四周增加临时排水沟顺接到塘底四周的排水沟内,符合项目实际情况。

根据验收调查,实际施工过程中完成的水土保持工程措施、植物措施、临时措

施与方案设计阶段基本一致，各项水土保持工程布局较为合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量符合设计要求，植物成活率总体合格，达到水土保持方案要求的林草植被恢复率和林草覆盖率的防治目标值，能够满足水土保持功能要求，施工过程中严格按照相关的施工组织设计开展施工作业，在施工过程中采用先进施工工艺，优化减少对施工区域的扰动，减少土石方开挖量，可以有效地控制水土流失，与水保方案相比，水土保持功能未降低，符合验收标准。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持投资

根据已批复的《广西合浦县鲇丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案报告书》，本工程水土保持总投资为 181.24 万元（主体工程已列投资 37.66 万元，新增水土保持措施投资 143.58 万元），其中工程措施 45.11 万元、植物措施 24.13 万元、施工临时工程 35.76 万元、独立费用 58.39 万元（含水土保持监理费 10.00 万元、水土保持监测费 23.04 万元）、水土保持补偿费 10.31 万元（103072.77 元）。

批复的水土保持总投资见表 3.6-1。

表 3.6-1 批复的水土保持总投资表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	主体工程已列水土保持投资	新增水土保持措施投资					合计
			建安工程费	植物措施费		独立费用	其它费用	
				栽（种）植费	苗木、草、种子费			
一	工程措施	17.66	27.45					45.11
1	光伏组件设施区		24.85					24.85
2	升压站建设区	17.66	0.96					18.62
3	施工生产区		1.15					1.15
4	表土堆放场		0.49					0.49
二	植物措施	20.00		0.27	3.86			24.13
1	光伏组件设施区			0.26	3.70			3.96
2	升压站建设区	20.00						20.00
3	施工生产区			0.01	0.12			0.13
4	表土堆放场			0.003	0.04			0.04
三	临时措施		35.76					35.76
1	光伏组件设施区		16.24					16.24
2	升压站建设区		0.36					0.36
3	施工生产区		0.20					0.20
4	表土堆放场		9.33					9.33
5	临时堆土场		9.00					9.00
4	其他临时措施		0.63					0.63
四	独立费用					58.39		58.39
1	工程建设管理费					1.35		1.35
2	水土保持监理费					10.00		10.00
3	科研勘测设计费					12.00		12.00
3.1	水土保持方案编制费					10.00		10.00
3.2	勘测设计费					2.00		2.00
4	水土保持监测费					23.04		23.04
5	水土保持设施验收报告编制费					12.00		12.00
五	基本预备费						7.54	7.54
六	水土保持补偿费						10.31	10.31
水土保持工程总投资		37.66	143.58					181.24

3.6.2 实际完成的水土保持投资

本工程实际落实水土保持投资 161.42 万元，其中工程措施 45.03 万元，植物措施 23.85 万元，临时措施 38.88 万元，独立费用 53.66 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费为 10.31 万元。实际完成水土保持投资详见表 3.6-2。

表 3.6-2 实际完成的水土保持总投资表（单位：万元）

工程或费用名称	工程措施费用	植物措施费用	临时措施费用	独立费用	合计
第一部分：工程措施					
光伏组件设施区	22.69				22.69
升压站建设区	20.70				20.70
施工生产区	1.15				1.15
表土堆放场	0.49				0.49
第二部分：植物措施					
光伏组件设施区		3.68			3.68
升压站建设区		20.00			20.00
施工生产区		0.128			0.128
表土堆放场		0.043			0.043
第三部分：临时措施					
光伏组件设施区			17.76		17.76
升压站建设区			0.4		0.4
施工生产区			0.22		0.22
表土堆放场			10.367		10.367
临时堆土场			10.133		10.133
其他临时工程	\	\	0.00	\	0.00
第四部分：独立费用	\	\	\	53.66	53.66
工程建设管理费	\	\	\	1.35	1.35
水土保持监理费	\	\	\	4.44	4.44
勘测设计费	\	\	\	12.00	12.00
水土保持方案编制费	\	\	\	10.00	10.00
水土保持监测费	\	\	\	10.23	10.23
水土保持设施验收报告编制费	\	\	\	5.33	5.33
第一至四部分合计				43.35	43.35
五、基本预备费	\	\	\	0.00	0.00
六、水土保持补偿费	\	\	\	10.31	10.31
总投资	45.03	23.85	38.88	53.66	161.42

表 3.6-3 实际完成的水土保持工程措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	工程量	投资 (万元)
一	光伏组件设施区			
1	表土剥离	hm ²	4.20	5.49
2	覆土	万 m ³	1.05	17.20
二	升压站建设区			
1	表土剥离	hm ²	0.48	0.63
2	覆土	万 m ³	0.02	0.33
3	浆砌石截(排)水沟	m	453	
	土方开挖	m ³	897	0.90
	土方回填	m ³	367	0.48
	M7.5 浆砌石	m ³	417	18.36
三	施工生产区			
1	覆土	万 m ³	0.07	1.15
四	表土堆放区			
1	覆土	万 m ³	0.03	0.49
第一部分合计				45.03

表 3.6-4 实际完成的水土保持植物措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	工程量	投资 (万元)
一	光伏组件设施区			
1	撒播草籽	hm ²	6.70	0.24
	狗牙根草籽	kg	536	3.44
二	升压站建设区			
1	站内绿化	hm ²	0.06	20.00
2	撒播草籽	hm ²	0.03	0.001
三	施工生产区			
1	撒播草籽	hm ²	0.24	0.008
	狗牙根草籽	kg	19.2	0.12
四	表土堆放场			
1	撒播草籽	hm ²	0.078	0.003
	狗牙根草籽	kg	6.24	0.04
第二部分合计				23.85

表 3.6-5 实际完成的水土保持临时措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	工程量	投资(万元)
一	光伏组件设施区			
1	临时排水沟	m	16825	
1.1	排水沟开挖	m ³	3029	2.95
1.2	土工布覆盖	m ²	20190	14.09
2	沉沙池	座	70	
2.1	土方开挖	m ³	140	0.23
2.2	土工布覆盖	m ²	700	0.49
二	升压站建设区			
1	临时排水沟	m	384	
1.1	排水沟开挖	m ³	69	0.07
1.2	土工布覆盖	m ²	461	0.32
2	沉沙池	座	1	
2.1	土方开挖	m ³	2	0.003
2.2	土工布覆盖	m ²	10	0.007
三	施工生产区			
1	临时排水沟	m	208	
1.1	排水沟开挖	m ³	37	0.04
1.2	土工布覆盖	m ²	250	0.17
2	沉沙池	座	1	
2.1	土方开挖	m ³	2	0.003
2.2	土工布覆盖	m ²	10	0.007
四	表土堆放场			
1	临时排水沟	m	466	
1.1	排水沟开挖	m ³	83	0.08
1.2	土工布覆盖	m ²	559	0.39
2	沉沙池	座	2	
2.1	土方开挖	m ³	4	0.007
2.2	土工布覆盖	m ²	20	0.01
3	编织袋拦挡	m	380	
3.1	装土编织袋	m ³	190	2.66
4	无纺布覆盖	m ²	7804	7.22
五	临时堆土场			
1	临时排水沟	m	367	
1.1	排水沟开挖	m ³	66	0.11
1.2	土工布覆盖	m ²	440	0.31
2	沉沙池	座	1	
2.1	土方开挖	m ³	2	0.003
2.2	土工布覆盖	m ²	10	0.01
3	编织袋拦挡	m	300	
3.1	装土编织袋	m ³	150	2.10
4	无纺布覆盖	m ²	8196	7.6
第三部分合计				38.88

3.6.3 投资变化分析

本工程批复的水土保持总投资为 181.24 万元，实际投资为 161.42 万元，实际投资与批复方案投资对比表见表 3.6-6:

表 3.6-6 实际完成的水土保持措施费用与方案设计对比表

序号	工程或费用名称	方案设计(万元)	实际实施(万元)	投资变化情况(万元)
一	工程措施	45.11	45.03	-0.08
二	植物措施	24.13	23.85	-0.28
三	临时措施	35.76	38.88	+3.12
四	独立费用	58.39	53.66	-4.73
1	工程建设管理费	1.35	1.35	0
2	水土保持监理费	10.00	4.44	-5.56
3	科研勘测设计费	12.00	12.00	0
4	水土保持方案编制费	10.00	10.00	0
5	水土保持监测费	23.04	10.23	-12.81
6	水土保持设施验收报告编制费	12.00	5.33	-6.67
五	基本预备费	7.54	0.00	-7.54
六	水土保持补偿费	10.31	10.31	0
总计	水土保持总投资	181.24	161.42	-19.82

通过上表可以看出,本工程实际投资减少 19.82 万元,变化情况及原因分析如下:

(1) 工程措施投资减少了 0.08 万元。本工程实际施工过程中扰动面积减少,导致表土剥离、表土回填等工程措施数量减少,因此,工程措施投资减少。

(2) 植物措施投资减少了 0.28 万元。本工程实际施工中植物措施面积减少,因此,植物措施投资减少。

(3) 临时措施增加 3.12 万元。本工程建设过程中按照已批复的水土保持方案布设了临时排水沟、沉沙池、编织袋拦挡和无纺布覆盖等措施,在项目建设过程中查漏补缺,结合实际情况在适当的部位增加相应的临时措施,以达到更好的水土流失防治效果。

(4) 独立费用投资减少 4.73 万元。

(5) 本项目施工中未发生重大变更,未使用基本预算费。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总体质量管理体系

广西北海电投鲇丰新能源有限责任公司作为本工程的建设单位，为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理，建设单位明确了水土保持工作的责任机构，并由专人负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施和管理。

本工程的水土保持措施全部纳入主体工程施工中，由上海电力建设有限责任公司承担施工单位同时负责本工程水土保持措施施工，主体工程监理单位河南丰泽工程咨询有限公司一并开展水土保持专项监理。为保证水土保持工程的施工质量，在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位单位负责、政府部门监督的质量管理体系，而且参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

4.1.2 建设单位质量管理体系

为加强水土保持工程质量管理，提高工程施工质量，广西北海电投鲮丰新能源有限责任公司制定了广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持管理体系，从制度上保证本工程水土保持工作顺利开展。

本工程将水土保持措施纳入主体工程中，按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。

工程建设质量目标实行以监理单位控制、设计和施工单位保证和政府职能部门监督、技术权威单位咨询为基础，相互检查，相互协调补充为保证的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理工作的，工程建设指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理处和工程建设技术管理处，参与日常质量安全管理工作的，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加单元工程、分部工程、单位工程材料及中间产品的检验与验收。

4.1.3 设计单位质量管理体系

本工程设计单位为上海能源科技发展有限公司。

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 按照设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。对设计过程质量进行控制，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) 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) 参加建设单位组织的设计交底，按照工程建设需要，提供施工单位、监理单位等所需要的技术资料。

(5) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，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、协调和处理。

(6) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(7) 按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.4 监理单位质量管理体系

主体工程监理单位河南丰泽工程咨询有限公司一并开展水土保持专项监理。水土保持监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工要求，对施工过程中的资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。水土保持监理单位对水土保持工程施工过程，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。

水土保持监理单位在质量控制和管理方面的工作内容主要包括：

- (1) 建立健全监理组织，完善职责分工及有关质量监督制度，落实质量控制的责任。
- (2) 编制监理实施细则，做好工程质量控制的前期策划。
- (3) 审查施工单位的质量保证体系、施工组织设计、施工技术方案是否满足水土保持工作要求。
- (4) 定期对工程进行巡视检查，做好工程施工控制点的质量跟踪检查。
- (5) 合理规划单位工程、分部工程和单元工程，组织做好水土保持质量评定项目划分，会同主体监理单位及时做好单元工程的质量复核、评定，做好隐蔽工程、阶段验收、竣工验收的各项准备工作。

4.1.5 质量监督单位管理体系

本工程由可再生能源发电工程质量监督站对本工程的全过程进行质量监督，负责对工程质量进行监督管理，定期巡查施工现场工程建设各方主体的质量行为及工程实体质量，核查参建人员的资格，对主要分部工程验收的组织形式、验收程序、执行验收标准等情况进行现场监督，发现有违反建设工程质量管理规定行为的，责令改正，并将分部工程验收的监督情况作为工程质量验收监督记录的重要内容，工程竣工后监督工程竣工验收。

4.1.6 施工单位质量管理体系

施工单位通过工程招投标来选定，最后选定上海电力建设有限责任公司施工单位，施工单位设备先进，技术力量雄厚。施工单位质量管理体系如下：

(1) 根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

(2) 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；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(3) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备及苗木进行试验检测、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。

(4) 竣工工程质量必须符合国家和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。

(5) 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。

(6) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

(7) 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定

4.2.1 项目划分及结果

4.2.1.1 工程质量评价标准

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等国家、行业有关技术标准，结合业主建设单位提供相关资料进行评价。评价内容包括单位工程、分部工程及单元工程，质量等级评定标准见表 4.2-1。

表 4.2-1 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准，中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	工程质量全部合格，其中有 90%以上达到优良
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	分部工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格施工质量检验资料基本齐全
	优良	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，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

4.2.1.2 工程质量评价项目划分

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中，工程质量评定项目划分标准，本工程水土保持措施共划分为 4 个单位工程，7 项分部工程和 244 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本工程实际情况划分为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为场地整治、排洪导流设施、点片状植被、拦挡、沉沙、排水和覆盖；③单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。工程质量评定项目划分标准见表 4.2-2，工程项目划分情况见表 4.2-3。

表 4.2-2 工程质量评定项目划分标准

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	场地整治	每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1\text{hm}^2$ 为一个单元工程，不足 0.1hm^2 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm^2 的可划分为两个以上单元工程。
防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分，每 100m 为一个单元工程，不足 100m 的可单独作为一个单元工程。
植被建设工程	点片状植被	按图斑设计，每 $0.1\text{hm}^2 \sim 1\text{hm}^2$ 作为一个单元工程，超过 1hm^2 可划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	拦挡	没嘎单元工程量为 $50 \sim 100\text{m}$ ，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。
	沉沙	按容积划分，每 $10\text{m}^3 \sim 30\text{m}^3$ 为一个单元工程，不足 10m^3 的可单独作为一个单元工程，大于 30m^3 的可划分为两个以上单元工程。
	排水	按长度划分，每 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 作为一个单元工程。
	覆盖	按面积划分，每 $100\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 为一个单元工程，不足 100m^2 可单独作为一个单元工程，大于 1000m^2 的可划分为两个以上单元工程。

表 4.2-3 工程项目划分情况表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程 (个数)
土地整治工程	场地整治	光伏组件设施区	8
		升压站建设区	2
		施工生产区	1
		表土堆放场	1
防洪排导工程	排洪导流设施	升压站建设区	5
植被建设工程	点片状植被	光伏组件设施区	7
		升压站建设区	2
		施工生产区	1
		表土堆放场	1
临时防护工程	拦挡	表土堆放场	4
		临时堆土场	3
	沉沙	光伏组件设施区	3
		升压站建设区	1
		施工生产区	1
		表土堆放场	1
		临时堆土场	1
	排水	光伏组件设施区	169
		升压站建设区	4
		施工生产区	3
		表土堆放场	5
		临时堆土场	4
	覆盖	表土堆放场	8
		临时堆土场	9
4	7	合计	244

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评价

一、内容与方法

工程措施检查内容包括：检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师意见、完成工程量等相关内业资料；检查工程材料是否符合规范和设计要求；检查分部工程外型尺寸、施工工艺、是否存在工程缺陷；通过查阅相关资料，检查隐蔽工程质量；评价工程质量等级，判定工程功能是否达到设计要求。

检查方法采取普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取分部工程进行抽查。

二、竣工资料检查情况

查阅资料包括水土保持工程措施的施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量等相关资料。

从资料查阅情况来看，本工程水土保持工程措施的设计、施工、监理、质量监督检查等相关资料比较详实、完备。表明水土保持工程措施在施工建设过程中有设计、有施工组织、有质量把关，这些工作的开展有效保障了水土保持措施的施工质量。

三、工程措施质量综合评价

验收组在质量验收工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等。经核实：本工程在施工过程中实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入整个工程的建设管理体系。工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善。

检查人员检查了工程外观质量和结构尺寸是否存在缺陷，对工程质量等级和功能是否达到设计要求进行了判定，水土保持工程措施质量情况评定结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土保持工程措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程(个数)	合格项数	质量评定等级
土地整治工程	场地整治	光伏组件设施区	8	8	合格
		升压站建设区	2	2	合格
		施工生产区	1	1	合格
		表土堆放场	1	1	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	升压站建设区	5	5	合格
合计	2		17	17	合格

通过现场调查,验收组认为:工程区内相应水土保持工程措施布局到位,工程措施质量符合设计和规范要求,各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。综合分析,本次验收水土保持工程措施单元工程数 17 个,其中合格 17 个,质量等级为合格。

4.2.2.2 植物措施质量评价

一、内容及方法

本工程植物措施质量评估主要采取查阅相关资料,并结合现场抽查核实的方法。

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面。本次抽查采用外业抽样调查和内业统计核实的方法。植物措施完成的数量以绿化工程原设计图为依据,通过现场检查、核实绿化范围,并计算绿化面积。对无图资料的绿化地块则进行实地测量。植物措施质量指标包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量,如整齐度、造型等。采用现场调查,利用样方实测草灌盖度等指标。分地块抽查成活率,采用加权方式计算总体覆盖率、成活率指标。参照相关标准,确定质量等级。

(1) 植物措施质量抽查

根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方数量,选取有代表性的绿化小斑抽取若干样方,草地样方面积 2m×2m。对样方内的草本进行现场量测和观测,检查草本的成活率、覆盖度和生长情况。

(2) 植物措施质量评定

本工程植物措施的实施是按照河道整治绿化要求进行，撒播草籽的成活率应大于 95%，对未成活植物实时进行补植，无枯黄、无病虫害，覆盖度应达到 95%以上。

二、竣工资料检查情况

查阅资料包括有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图表以及业主、监理单位检查报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。检查过程中，建设单位提供了主体工程建设区的相关绿化工程资料。验收组检查后认为上述绿化工程内业资料详实、完备。

三、现场检查情况

工程建设期的绿化面积为 7.58hm²，验收组核实绿化面积为 7.58hm²，绿化面积核实率为 100%，保存面积核实率为 100%。

现场抽查情况表明，现场草籽生长状况良好，无病虫害，草被盖度 98%，不仅具有显著的水土保持功能，而且具有很强的景观美化效果。

表 4.2-5 水土保持植物措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程(个数)	合格项数	质量评定等级
植被建设工程	点片状植被	光伏组件设施区	7	7	合格
		升压站建设区	2	2	合格
		施工生产区	1	1	合格
		表土堆放场	1	1	合格
合计	1		11	11	合格

四、植物措施质量综合评价

从总体绿化情况看，水土保持植物措施完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护项目安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。验收组认为，项目植被建设总体情况良好，植物措施质量总体合格。

4.2.2.3 临时措施质量评价

一、内容及方法

本工程临时措施质量评估主要采取查阅相关资料,并结合外业调查核实的方法。根据工程临时措施实施点各区域相对集中的特点,临时措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。验收组通过建设单位提供的资料及现场调查,按临时措施实施顺序进行检查,以合格率和外观质量来确定临时措施工程的优劣。

通过现场调查,验收组认为:工程区内相应水土保持临时措施布局到位,临时措施质量符合设计和规范要求,各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。

表 4.2-6 水土保持临时措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程(个数)	合格项数	质量评定等级
临时防护工程	拦挡	表土堆放场	4	4	合格
		临时堆土场	3	3	合格
	沉沙	光伏组件设施区	3	3	合格
		升压站建设区	1	1	合格
		施工生产区	1	1	合格
		表土堆放场	1	1	合格
		临时堆土场	1	1	合格
	排水	光伏组件设施区	169	169	合格
		升压站建设区	4	4	合格
		施工生产区	3	3	合格
		表土堆放场	5	5	合格
		临时堆土场	4	4	合格
	覆盖	表土堆放场	8	8	合格
		临时堆土场	9	9	合格
	合计	4		216	216

4.3 弃渣场稳定性分析

本项目建设过程土石方平衡，未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

本工程水土保持工程共划分为 4 个单位工程，7 个分部工程 244 个单元工程。经过施工单位自检，监理抽检的方式，进行质量评定，评定结果如下：

（1）单元工程。本工程共划分为 244 个单元工程，验收调查人员通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，检查项目符合质量标准；检测项目的合格率 100%，244 个单元工程质量全部合格，合格率 100%。

（2）分部工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格 7 个分部工程质量全部合格，合格率 100%。

（3）单位工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料基本齐全。4 个单位工程全部合格，合格率 100%。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本工程水土保持设施已全部完工，通过验收调查，各项水土保持工程设施运行正常，未出现安全稳定问题，工程维护及时到位，效果显著。

在工程运行过程中，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

根据当前运行情况来看，工程措施运行正常，大部分植被长势较好，工程周围的环境有所改善，初显防护效果。落实了运行期管理维护责任，保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

根据验收调查，本工程水土流失防治措施基本落实到位，且质量较好，工程建设造成的水土流失基本得到了治理。本工程水土流失治理度为 99.64%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 97.66%，表土保护率为 95.53%，林草植被恢复率为 98.31%，林草覆盖率为 12.11%，均达到了水保方案中设计的防治目标值，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 方案目标值与实际完成的六项指标对比表

序号	六项指标	方案目标值	实际达到值	达标情况
1	水土流失治理度	98%	99.64	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	97%	97.66	达标
4	表土保护率	92%	95.53	达标
5	林草植被恢复率	98%	98.31	达标
6	林草覆盖率	9%	12.11	达标

5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度是项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失治理度 (%) = 水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积 × 100%。

结合项目建设前后遥感影像等资料，工程扣除水域后实际扰动土地面积 3.37hm²，水土流失治理达标面积为 3.358hm²，通过以上水土保持措施，水土流失治理度为 99.64%。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失治理度统计表

序号	防治分区		总占地面积	水土流失总面积 (扣除水域)	水土流失治理达标面积			水土流失治理度 (%)	
					水土保持措施面积		永久建筑及道路面积		小计
					工程措施面积	植物措施面积			
1	光伏组件设施区	光伏组件基础区	75.40	0.27			0.27	0.27	100
		场内道路区	6.40	2.00			2.00	2.00	100
2	升压站建设区		0.78	0.78	0.15	0.09	0.53	0.77	
3	施工生产区		0.24	0.24		0.24		0.24	100
4	表土堆放场		0.08	0.08		0.078		0.078	97.5
			(0.52)						
5	临时堆土场		(0.63)						
合计			82.90	3.37	0.15	0.408	2.80	3.358	99.64

注：光伏组件设施区的其他用地 11.28hm² 不进行施工扰动，因此不对该区域进行水土流失统计。

5.2.2 水土流失控制比

本工程所在区域的容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。通过实施主体工程设计和本方案所提出的各项水土保持措施后，随着各项措施效益的逐步发挥，工程扰动区域的土壤侵蚀模数可降到约 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实施拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本工程建设过程中不产生永久弃渣，施工过程中存在临时堆放表土 1.17万 m^3 。

根据验收调查结果，工程建设期间剥离的表土堆放于各防治分区内，采取临时覆盖等措施进行防护。工程实际采取措施的临时拦渣量为 1.14万 m^3 ，经计算，渣土防护率 97.66%，达到方案目标值。

5.2.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

根据验收调查结果，本项目剥离表土 1.17万 m^3 ，项目区可剥离表土总量为 1.12万 m^3 ，表土保护率为 95.53%，达到了方案目标值要求。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。

根据设计资料，结合现场踏勘，光伏组件设施区布置在鱼塘内，光伏组件施工结束后鱼塘将注水恢复养殖，塘埂为硬化路面，道路边坡施工采取了覆土并撒播草籽绿化以保证边坡稳定，但施工结束后鱼塘注水养殖，道路边坡大部分被水域淹没；升压站四周为填方边坡，为防止降雨对边坡冲刷造成水土流失，边坡修整完毕后采取撒播草籽绿化，实际撒播草籽约 0.03hm^2 。

林草植被恢复率 (%) = 林草植被面积 / 可恢复植被面积 $\times 100\%$

本工程建设区内林草植被可恢复面积 0.415hm^2 ，已实施林草植被面积 0.408hm^2 ，因此该项目的林草植被恢复率为 98.31% ，达到方案目标值要求，详见表 5.2-3。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \text{林草植被面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$$

本工程建设区扰动土地总面积为 3.37hm²，采取植物措施实施后，升压站建设区、施工生产区、表土堆放场内的林草覆盖率得到较大的恢复。已实施林草植被面积 0.408hm²，林草植被覆盖率为 12.11%。

表 5.2-3 林草植被恢复率及林草植被覆盖率表

序号	防治分区		水土流失总面积	水土流失总面积(扣除水域)	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	光伏组件设施区	光伏组件基础区	75.40	0.27	0	0	0	0
		场内道路区	6.4	2.00	0.00	0	0.00	0.00
2	升压站建设区		0.78	0.78	0.095	0.09	92.31	7.69
3	施工生产区		0.24	0.24	0.24	0.24	100	100
4	表土堆放场		0.08	0.08	0.08	0.078	97.5	97.5
			(0.52)	0				
5	临时堆土场		(0.63)	0				
合计			82.90	3.37	0.415	0.408	98.31	12.11

注：光伏组件设施区的其他用地 11.28hm²不进行施工扰动，因此不对该区域进行水土流失统计。

5.3 公众满意程度

在开展自主验收工作过程中，我公司向工程所在地群众共发放 10 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众如何反响，作为本次自验收工作的参考。

经统计，共收回 10 份调查表，在被调查的人中，100%的人认为对林草植被情况较好，100%的人认为本工程水土保持措施实施情况好，100%的人对本工程建设水土保持方面的工作表示满意。调查情况统计结果详见表 5.2-4。

表 5.2-4 满意度调查统计结果表

调查项目	评价内容	人数（人）	比例（%）
对本工程了解程度	了解	2	20
	听说过	8	80
	不了解	0	0
工程建设有利于当地社会和经济的发展吗	有利于	10	100
	不利于	0	0
	不清楚	0	0
工程建设会对当地的水土流失造成影响吗	会，但影响不大	7	70
	不会	3	30
	影响非常大	0	0
本工程对弃土、弃渣处理情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程林草植被恢复情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程水土保持措施实施情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程扰动土地恢复情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本工程建设单位为广西北海电投鲮丰新能源有限责任公司。为明确主体责任，健全管理制度，本工程由建设单位以及施工、监理、监测、设计等单位联合组成“水土保持工作小组”，负责水土保持各项日常管理工作。各单位在电网建设项目实施过程中，认真执行国家及地方水土保持法律、法规和技术规程、标准，依据批复的水土保持方案，落实水土保持各项措施实施，减少水土流失影响，保护生态环境。

水土保持工作小组结构如下：

组长：建设单位项目部项目经理

成员：设计、施工、监理单位相关人员

水土保持工作小组负责工程建设现场技术和管理统筹，设计单位为中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，负责按计划提交设计文件，确保设计文件的科学性、合理性，负责进行技术交底，及时处理施工过程中的技术问题；主体监理单位为广东天安项目管理有限公司，水土保持专项监理单位为广西梧州阳光建设监理有限公司，监理单位施行总监理工程师负责制，承担现场监理任务；施工单位为国岩华北工程技术（北京）有限公司、中国葛洲坝集团第一工程有限公司和中铨建设集团有限公司，负责水土保持设施的具体施工实施工作，运行单位为广西北海电投鲮丰新能源有限公司，运行单位具体负责本工程的运行维护，保障本工程水土保持工程措施质量安全及林草植被生长。

6.2 规章制度

为确保水土保持措施落实到位。广西北海电投鲮丰新能源有限公司编制了本工程的环境保护和水土保持管理办法。将水土保持管理工作制度化，明确工程水土保持管理的分工及组织机构。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视监督检查，以制度促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程管理中有章可寻，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本工程严格执行国家招投标管理法律法规和公司招标管理规定，通过集中招标平台公开、公平、公正的确定各参建成员。

广西北海电投鲇丰新能源有限责任公司通过公开招标的方式确定本工程水土保持方案编制单位广西太能工程咨询有限公司，水土保持监测单位为中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，水土保持专项监理单位为河南丰泽工程咨询有限公司，为切实有效地开展本工程水土流失防治工作，保障工程建设符合水土保持相关法律法规的要求，各参建单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范 and 合同要求进行工程施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。

6.3.2 合同执行情况

水土保持设施验收报告编制单位为中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司。水土保持设施验收报告编制单位在签署合同后，根据合同要求积极推进工程水土保持设施验收工作。验收报告编制单位依据水土保持法律法规，对项目本身的变更问题进行了筛查，协助建设单位及时履行了相关的水土保持手续；依据合同要求，协助建设单位开展工程水土保持设施自查验收工作；在建成的水土保持设施满足方案报告书要求且达到合格水平后，协助完成了本报告即水土保持设施验收报告，确保本工程水土保持工作能满足方案报告书及法律法规的要求。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测单位及监测时段

本项目在建设过程中委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司进行水土保持监测，监测时段为 2022 年 9 月~2023 年 12 月。水土保持监测单位于 2024 年 6 月编制完成《广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持监测总结报告》。

6.4.2 监测范围

根据《广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持监测总结报告》，该项目施工期间实际防治责任范围面积为 94.18hm²，其中永久占地 1.05hm²，临时占地 93.13hm²，原状地貌占地类型主要为有林地、其他草地、坑塘水面、沟渠、农村道路和裸土地。

本项目确定的监测范围经监测组实际调查、询问相关项目负责人及查阅相关数据资料所得，确定的水土流失防治责任范围是依据相关的法律法规及现场踏勘情况综合确定的，具有一定的真实性和权威性。故监测报告确定以此作为依据确定的监测范围是合理的，可信的。

6.4.3 监测统计工作量

根据《广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持监测总结报告》，本项目水土保持措施完成工程量为：

(1) 工程措施：表土剥离 4.68hm²，覆土 1.17 万 m³，浆砌石截（排）水沟 453m；

(2) 植物措施：撒播草籽 7.108hm²，站内绿化 0.06hm²，撒播草籽 0.03hm²。

(3) 临时措施：临时排水沟 18250m，沉沙池 75 座，无纺布苫盖 16000m²，编织袋拦挡 680m。

验收组认为：监测统计工程量与验收统计工程量基本一致，监测数据可靠。

监测工作统计的工程量主要是通过定点监测、巡查监测等方式获得。进场监测时，主要对项目区建设扰动情况、工程进度、弃渣状况、水土流失及流失危害状况、水土保持措施实施情况等进行全面踏勘和调查，并对现场进行了实地测量。通过多次进场的全面踏勘和调查以及现场的实地测量，可以体现一个动态的监测工程，可以比较精确的获得各项措施实施的措施量及工程量。故监测组认为监测工作统计的工程量是精确的，可信的。

6.4.4 监测六项指标情况

根据水土保持监测结果，通过各项水土保持措施的实施，六大指标值均达到水土保持方案报告确定的防治指标值，具体情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土流失目标值监测结果

序号	防治指标	水保方案确定值	实际达到值	是否达到目标值
1	水土流失治理度（%）	98%	99.64	是
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	是
3	渣土防护率（%）	97%	97.66	是
4	表土保护率（%）	92%	95.53	是
5	林草植被恢复率（%）	98%	98.31	是
6	林草覆盖率（%）	9%	12.11	是

由上表可以看出，通过水土保持措施的实施，六项指标值均达到了水土保持方案报告确定的防治指标值，监测工作计算的六项指标严格按照规程规范的计算方法计算，各项面积的统计均是通过实地踏勘测量得出，六大指标得出的计算值真实、可信。

6.4.5 水土保持监测总体评价

从可操作性、全面完善性、实用性等综合考虑，验收组认为监测单位能够按照开发建设项目水土保持监测有关规定开展水土保持监测工作，监测指导思想合理，监测数据基本可信，对工程水土保持评价真实客观，能够反映出本项目水土保持工作成效，本项目水土保持监测符合相关规范及要求。

经现场调查和查阅相关施工资料，项目建设过程中占用地表面积 95.78hm²，工程建设过程中施工规范、操作得当，对项目红线范围设置围栏，工程建设只对项目建设区造成扰动。项目建设过程中土石方来源去向明确。项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、土地类型等，以工程措施为先导，通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施，项目实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足项目区的水土保持要求，植物措施中选用的植物种类对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土保持效果较好，水土保持效益明显。

根据水土保持监测及项目施工资料，项目施工工期为 2022 年 9 月至 2023 年 12 月，本项目监测时段为 2022 年 12 月至 2024 年 12 月。本项目 2022 年第四季度、2023 年第一季度、2023 年第二季度、2023 年第三季度、2023 年第四季度、2024 年第一季度，各季度水土保持监测三色评价得分别为 70 分、76 分、83 分、86 分、87 分、90 分，本项目最终水土保持监测三色评价平均分为 82 分，因此，本项目最终水土保持监测三色评价为黄色。

6.5 水土保持监理

依据水保[2019]160号文的规定“凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中,征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。”

本项目占地 $94.18\text{hm}^2 < 200\text{hm}^2$,土石方挖填总量 $12.36\text{万 m}^3 < 20\text{万 m}^3$;我公司委托主体工程监理单位河南丰泽工程咨询有限公司一并开展水土保持专项监理。

6.5.1 水土保持监理范围、内容和职责

(1) 水土保持监理范围

本工程水土保持监理范围为广西合浦县鲢丰渔光互补 50MW 光伏项目建设区域及施工影响区域的水土保持设施建设及水土流失影响区域。

(2) 水土保持监理内容

水土保持监理内容主要包括以下几个方面:

- a.会同建设单位明确了水土保持防治责任范围和分区;
- b.对水土保持工程量、工程完成质量进行确认,对水土保持工程质量做出综合评价,并配合建设单位最终确认完成分部工程、单位工程的自查初验工作;
- c.对水土保持投资进行控制并进行综合评价;
- d.对工程进度进行控制并做出综合评价。

(3) 水土保持监理职责

- a.主要负责施工现场水土保持工程的各项监理工作,同时负责临建工程包括施工营地的监理工作;
- b.负责水土保持工程项目现场施工各工种、工序间的协调工作,主持定期、不定期的协调会议;参与各项目间和承包商之间的协调工作;
- c.组织水土保持工程项目设计文件、图纸的审核和组织设计交底工作,并审核签发设计变更通知;

- d.组织水土保持工程项目分部（分项）工程及单位工程的检查验收及签证工作；
- e.负责审查、复核施工单位报送的水土保持工程项目工程量，提供工程款结算依据。会同综合部核签工程进度、质量等级的签证工作；
- f.审查施工单位报送的水土保持工程项目验收报告、图纸和有关资料，并签署审查意见。

6.5.2 水土保持质量控制

本工程水土保持监理单位依照《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011），坚持“事前控制、中间检查、验收把关”的工作原则进行水土保持质量控制。施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划、年（季）度进度计划，经批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存记录。及时组织施工单位进行质量评定与分部工程验收，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量状况，并进行统计、分析与评价。

6.5.3 水土保持进度控制

本工程建设期为 2022 年 9 月~2023 年 12 月，水土保持监理单位派出具有水土保持工程监理经验的人员，采取巡视检查、定点检查等监理方法，对水土保持工程进度进行管控，通过现场巡查的方式监理各防治分区水土保持措施实施进展情况，并及时向施工单位、业主项目部反馈现场存在的问题及整改建议。通过现场巡查、提出整改建议、指导施工单位完成整改的方式，配合主体工程监理共同管控水土保持工程实施进度，有效地推进工程建设有序进行，确保了工程如期完工。同时，水土保持监理单位巡查结束后编报了水土保持监理工作月报，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础，定期归档监理成果，配合整个工程档案管理工作有序进行。目前，水土保持监理工作已经结束，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，并最终形成了《广西合浦县鲇丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持监理总结报告》。

6.5.4 水土保持投资控制

水土保持监理对水土保持工程量及投资进行确认，对本工程实施的水土保持投资进行综合评价，完成了保证安全与进度、降低造价、提高水土保持工程施工质量的目标。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程中，本工程被列入北海市 2022 年度生产建设项目书面检查名单，建设单位根据北海市水利局要求，填写生产建设项目水土保持书面检查自评表并交给北海市水利局，建设单位、施工单位、监理单位等严格按照相关水土保持规定完成各自的水土保持任务。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据北海市行政审批局文件《关于广西合浦县鲔丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（北审批交准〔2022〕267 号），本工程需缴纳水土保持补偿费为 103072.77 元，广西北海电投鲔丰新能源有限责任公司依法向合浦县税务局缴纳水土保持补偿费 103072.77 元。

6.8 水土保持设施管理维护

在工程正式运行期内，永久占地部分由广西北海电投鲔丰新能源有限公司检修部门承担水土保持设施管理和维护，配备专门人员，加强运行期管理。定期检查水土保持设施，发现问题及时维护；加强植物抚育，及时进行补植、补种和灌溉、施肥，保证林草正常生长，长期有效地发挥水土保持设施的蓄水保土效果。

从目前工程运行情况看，水土保持设施管理维护责任落实到位，资金有保障，水土保持设施正常运行。

7 结论

7.1 结论

通过验收调查，我公司对本工程水土保持设施建设情况形成以下结论：

(1) 建设单位十分重视工程建设中的水土保持工作，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并报送至崇左市水利局审查、批复，各项手续齐全。

(2) 本工程水土保持工作制度完善，档案资料保存完整，水土保持方案、施工、监理、财务支出等资料齐全。

(3) 各项水土保持设施符合主体工程和水土保持工程的设计要求，达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求，水土流失防治效果达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和地方有关技术标准的要求，水土保持设施运行正常。

(4) 水土保持设施建设质量合格，工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到较高的水平；临时工程评定资料齐全，完成情况良好。本工程 244 个单元工程质量全部合格，合格率 100%。

(5) 本工程水土保持措施落实情况良好，水土保持防治效果明显，工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理，本工程水土流失治理度为 99.64%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 97.66%，表土保护率为 95.53%，林草植被恢复率为 98.31%，林草覆盖率为 12.11%，均达到了水保方案中设计的防治目标值。

(6) 水土保持投资使用符合审批要求，管理制度健全。

(7) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，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。

(8) 通过对本工程周围群众的公众意见调查发现，总体上公众对本工程建设过程中实施的水土保持措施满意，工程建设对周边水土流失影响较小。

综上所述，水土保持设施验收报告编制单位认为：广西合浦县鲮丰渔光互补

50MW 光伏项目水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，基本完成了水土流失预防和防治任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，本工程满足水土保持设施验收标准。

7.2 遗留问题及建议

7.2.1 遗留问题

本项目已经建设完成，项目在建设过程中基本采取了水土保持方案报告设计的水土保持措施，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看工程水土保持措施落实较好，措施防治效果明显。

从长期角度考虑，建议建设单位加强对各防治分区植物措施的后期抚育管护工作，落实管理责任，枯死的植被及时进行补植，植物措施实施后，成活率较低的地段应及时补植补种，以保证绿化植物的生长，提高防治效益，增强防治功能。

7.2.2 建议

建议建设单位成立水土保持运行管理小组，加强对工程措施和植物措施的管护措施，使水土保持措施运行正常，如水土保持措施破坏，应及时维护，保证在项目运行期间，不因水土保持措施的损坏造成水土流失发生。

水土保持生态修复工作是一项长期的持续性工作，运行单位需明确组织机构、人员和责任，加强对水土保持设施的管护，以保障其正常发挥水土保持功能。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 委托书

附件 2: 广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持工程建设大事记;

附件 3: 广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目备案(项目代码: 2109-450000-04-01-953059);

附件 4: 可研审查意见;

附件 5: 洪水影响评价报告技术审查意见;

附件 6: 北海市鲮丰渔光互补项目租赁协议书;

附件 7: 广西合浦县鲮丰渔光互补 50MW 光伏项目水土保持方案审批准予行政许可决定书;

附件 8: 电力建设工程质量监督报告;

附件 9: 水土保持补偿费缴费凭证;

附件 10: 公众参与调查表。

8.2 附图

附图 1: 地理位置图;

附图 2: 光伏区总平面布置图;

附图 3: 升压站总平面布置图;

附图 4: 水土保持措施典型设计图;

附图 5: 水土流失防治措施总体布局及监测点位图;

附图 6: 影像对比图。