

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
水土保持方案变更报告书
(报批稿)

建设单位：廉江粤风新能源有限公司

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

二零二四年三月

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
水土保持方案变更报告书
(报批稿)

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

建设单位：廉江粤风新能源有限公司

2024年3月



统一社会信用代码
9144080057649623X8

营业执照

(副本)(1-1)



扫描二维码登录‘国家企业信用信息公示系统’了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 湛江市凯林技术服务有限公司

注册资本 人民币叁佰伍拾万元

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2011年06月21日

法定代表人 林志春

营业期限 长期

经营范围 一般项目：环保咨询服务；水利相关咨询服务；工程管理服务；节能管理服务；土壤污染防治服务；风力发电技术服务；环境保护专用设备销售；太阳能热利用装备销售；工程和技术研究和试验发展。
(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)

住所 湛江开发区人民大道中51号之一威格大厦1010房

登记机关



2022年03月24日

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

水土保持方案变更报告书责任页

(湛江市凯林技术服务有限公司)

	姓名	职务/职称	签名
批准	林志春	总经理	
核定			
审查	孙劲娇	工程师	
校核			
项目负责人	韩莹	助理工程师	

编写人员	职称	参编章节	签名
孙劲娇	工程师	参编第四、五、六、七章	
韩莹	助理工程师	参编第一、二、三、八章、制图	

现场照片



升压站



光伏 1 区



光伏 2 区



光伏 3 区

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	10
1.3 设计水平年	13
1.4 水土流失防治责任范围及防治分区	13
1.5 水土流失防治目标	14
1.6 项目水土保持评价结论	14
1.7 水土流失预测结果	15
1.8 水土保持措施布设成果	15
1.9 水土保持监测方案	16
1.10 水土保持投资估算及效益分析成果	17
1.11 结论	17
2 项目概况	19
2.1 项目组成及工程布置	19
2.2 施工组织	26
2.3 工程占地	29
2.4 土石方平衡	29
2.5 拆迁安置情况	33
2.6 进度安排	33
2.7 自然概况	33
3 项目水土保持评价	39
3.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价	39
3.2 建设方案与布局水土保持评价	41
3.3 界定为水土保持措施工程的分析评价	47
4 水土流失分析与预测	51
4.1 水土流失现状	51
4.2 水土流失影响因素分析	58
4.3 土壤流失量预测	59
4.4 水土流失危害分析	64
4.5 指导性意见	65

5	水土保持措施	66
5.1	防治区划分	66
5.2	水土流失防治措施总体布局	67
5.3	分区措施布设	70
5.4	施工要求	74
6	水土保持监测	78
6.1	范围和时段	78
6.2	内容与方法	78
6.3	点位布设	81
6.4	实施条件和成果	82
7	水土保持投资估算及效益分析	87
7.1	投资估算	87
7.2	效益分析	96
8	水土保持管理	100
8.1	组织管理	100
8.2	后续设计	100
8.3	水土保持监测	100
8.4	水土保持监理	101
8.5	水土保持施工	102
8.6	水土保持设施验收	102
9	附表、附件与附图	104
9.1	附表	104
9.2	附件	104
9.3	附图	104

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 水土保持方案变更缘由及主要内容

1、项目前期及实施阶段进展情况

广东省企业投资项目备案证，项目代码：2109-440881-04-01-742084。

2021年9月，建设单位取得由廉江市发展和改革局出具的《广东省企业投资项目备案证》（见附件3）。2021年11月，建设单位委托长江水利水电开发集团（湖北）有限公司编写《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目可行性研究报告》。2021年12月，建设单位委托湛江市深蓝环保工程有限公司编制了本项目的水土保持方案报告书，并于2022年6月7日取得廉江市水务局《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（廉水函〔2022〕244号）（见附件4）。

2、原批复方案内容

已批复方案水土流失防治责任范围80hm²，其中升压站区面积1.50hm²，光伏区面积66.32hm²，道路区面积9.61hm²，施工营造区面积0.34hm²，临时堆土区面积2.23hm²。在建设期工程挖填土方总量为7.62万m³，其中实际挖方总量3.81万m³，实际填方总量3.81万m³，无弃方，无借方。建设单位于2022年6月30日足额缴纳了本项目水土保持补偿费4.8万元（见附件5），原批复方案水土保持措施见表1.1-1。

表 1.1-1 原批复方案水土保持措施一览表

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
升压站区	主体工程已列排水沟123m，挡土墙960m ³ ；方案新增表土剥离与回填0.06万m ³	主体工程已列植草护坡0.19hm ²	方案新增截排水沟450m，临时沉沙池1座
光伏厂区	/	方案新增全面整地6.17hm ² ，撒播草籽6.17hm ²	方案新增临时排水沟1600m
道路区	主体工程已列排水沟890.6m，挡土墙1212.42m ³	方案新增全面整地1.62hm ² ，撒播草籽1.62hm ²	方案新增临时沉沙池1座，临时苫盖1.62hm ²
施工营造区	方案新增表土剥离0.10万m ³ ，表土回覆0.10万m ³	方案新增全面整地0.34hm ² ，撒播草籽0.34hm ²	方案新增临时排水沟700m，沉沙池1座
临时堆土区	/	方案新增全面整地2.23hm ² ，撒播草籽2.23hm ²	方案新增临时排水沟650m，临时拦挡630m，临时苫盖2.23hm ²

3、本项目水土保持变更缘由

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目于2022年7月正式开工建设。由于地块租地难易问题，光伏区建设位置及面积发生变动。本项目实际建设水土流失防治责任范围与原批复方案的水土流失防治责任范围对比见表1.1-2和图1.1-1，本项目实际建设水土流失防治责任范围中已批复和新增水土流失防治责任范围见表1.1-3和图1.1-2。

表 1.1-2 项目水土流失防治责任范围变化一览表

原批复方案		实际建设		变化
分区	面积 (hm ²)	分区	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)
升压站区	1.50	升压站区	1.26	-0.24
光伏区	66.32	光伏区	67.86	+1.54
道路区	9.61	道路区	0.87	-8.74
施工营地区	0.34	材料堆放区	(0.8)	-0.34
临时堆土区	2.23	临时堆土区	(0.8)	-2.23
合计	80	/	69.99	-10.01

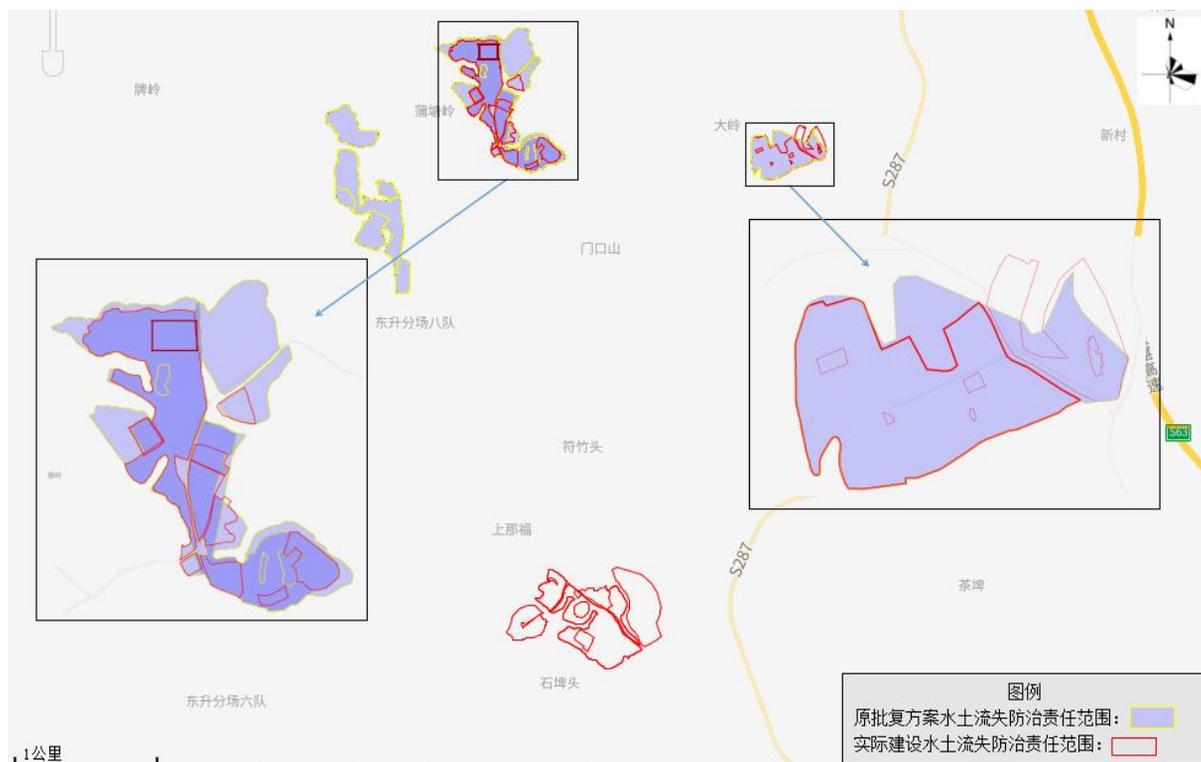


图 1.1-1 项目水土流失防治责任范围变化图

表 1.1-3 项目水土流失防治责任范围一览表

类别	面积 (hm ²)
本项目水土流失防治责任范围	69.99
本项目实际建设已批复水土流失防治责任范围	30.01
本项目新增水土流失防治责任范围	39.98

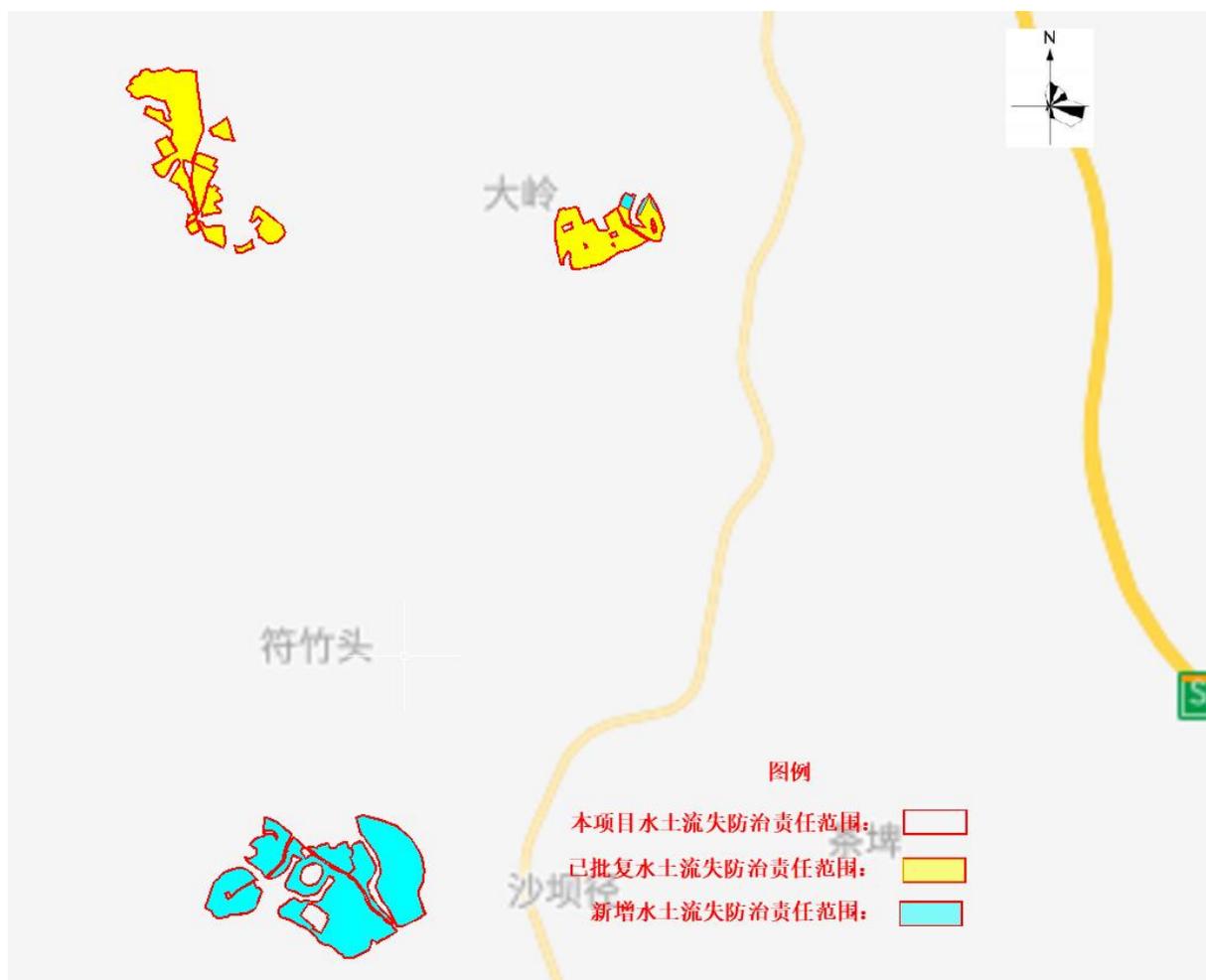


图 1.1-2 项目水土流失防治责任范围图

由表 1.1-3 可知，本项目实际建设已批复水土流失防治责任面积为 30.01hm^2 ，新增水土流失防治责任面积为 39.98hm^2 ，水土流失防治责任范围增加 133%。

对照《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），结合项目实际情况，逐条梳理变更情况，详见表 1.1-4。

表 1.1-4 对照办水保〔2016〕65 号文水保方案变更情况表

序号	办水保（2016）65 号文件规定	原水保方案	水保方案变更	项目变更情况对比	是否符合变更条件
1	第三条：方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报水利部审批				否
1.1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	项目不涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区。	项目不涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区。	无变化	否
1.2	水土流失防治责任范围增加 30%以上	项目水土流失防治责任范围面积	项目水土流失防治责任范围面积	实际建设水土流失防治责任范围与原批复	存在变更

		80hm ² 。	69.99hm ² 。	方案相比减少10.01hm ² ，但项目光伏区地块发生变动，实际建设已批复水土流失防治责任面积为30.01hm ² ，新增水土流失防治责任面积为39.98hm ² ，水土流失防治责任范围增加133%，超过30%以上。	
1.3	开挖填筑土石方总量增加30%以上的	项目开挖填筑土石方总量7.62万m ³ ，其中挖方3.81万m ³ ，填方3.81万m ³ 。	项目开挖填筑土石方总量4.58万m ³ ，其中挖方2.29万m ³ ，填方2.29万m ³ 。	实际建设开挖填筑土石方总量与原批复方案相比减少了3.04万m ³ 。	否
1.4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300m的长度累计达到该部分线路长度的20%以上的。	本项目为点型工程，不涉及。	本项目为点型工程，不涉及。	无变化	否
1.5	施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的。	项目道路区面积为9.61hm ² 。	项目道路区面积为0.87hm ² 。	实际建设道路区面积减少8.74hm ² 。	否
1.6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度20公里以上的	本项目不涉及桥梁隧道建设。	本项目不涉及桥梁隧道建设。	无变化	否
2	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批				否
2.1	表土剥离量减少30%以上的	项目表土剥离量为0.16万m ³ 。	项目表土剥离量为0.06万m ³ 。	项目实际建设材料堆放区设置在升压站和光伏区内未施工区域，导致表土剥离量减少0.10万m ³ ，减少了62.5%，大于30%，存在重大变动。	存在变更
2.2	植物措施面积减少30%以上的	项目绿化面积10.55hm ² 。	实际建设绿化面积6.325hm ² 。	实际建设植物措施面积与原批复方案相比减少4.225hm ² ，主要变动为：施工营造区和临时堆土区施工时利用升压站和光伏区内未施工区域，植物措施面积减少2.57hm ² ；实际建设道路区面积减少，植物措施面积减少1.62hm ² ；光伏区位置及面积发生变动，植物措施面积减少了	存在变更

				0.373hm ² ；升压站植物措施增加0.335hm ² 。植物措施面积减少了40%，大于30%，属于重大变动。	
2.3	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	主体工程设计了排水沟1013.6m，挡土墙2172.42m ³ ，植草护坡0.19hm ² ；原批复方案新增表土剥离与回填0.16万m ³ ，截排水沟450m，临时排水沟2950m，临时沉砂池3座，临时拦挡630m，临时苫盖3.85hm ² ，全面整地10.36hm ² ，绿化10.36hm ² 。	实际建设排水沟460m，挡土墙170.46m ³ ，集水井16座，绿化工程0.525hm ² ，表土剥离与回填0.06万m ³ ，截排水沟450m，临时沉砂池1座，临时拦挡358m，临时苫盖3.0hm ² ，全面整地5.8hm ² ，绿化5.8hm ² 。本变更方案新增临时土沟590m。	项目施工营造区和临时堆土区施工时利用升压站和光伏区内未施工区域，实际建设道路区面积减少，导致实际建设水土保持措施有变动，但未导致水土保持功能降低。	否
3	第五条：在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（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批	项目不设弃渣场。	项目不设弃渣场。	无变化	否

通过逐条对比分析，本项目水土保持方案发生以下变化：

(1) 由于土地租赁难易的问题，导致实际建设光伏区位置与原批复方案光伏区位置发生较大变动。实际建设水土流失防治责任范围与原批复方案相比减少10.01hm²，但项目光伏区地块发生变动，实际建设已批复水土流失防治责任面积为30.01hm²，新增水土流失防治责任面积为39.98hm²，水土流失防治责任范围增加133%，超过30%以上，属于重大变更。

(2) 实际建设开挖填筑土石方总量与原批复方案相比减少了3.04万m³，不属于重大变更。

(3) 项目实际建设材料堆放区设置在升压站和光伏区内未施工区域，导致表土剥离量减少0.10万m³，减少了62.5%，属于重大变更。

(4) 实际建设道路区的面积与原批复方案相比减少8.74hm²，不属于重大变更。

(5) 实际建设植物措施面积与原批复方案相比减少4.225hm²，主要变动为：施工

营造区和临时堆土区施工时利用升压站和光伏区内未施工区域，植物措施面积减少 2.57hm²；实际建设道路区面积减少，植物措施面积减少 1.62hm²；光伏区位置及面积发生变动，植物措施面积减少了 0.373hm²；升压站植物措施增加 0.335hm²。植物措施面积减少了 40%，属于重大变更。

(6) 项目施工营造区和临时堆土区施工时利用升压站和光伏区内未施工区域，实际建设道路区面积减少，导致实际建设水土保持措施有变动，但未导致水土保持功能减低，不属于重大变更。

综上所述，虽然实际建设水土流失防治责任范围比原水保方案减少，但由于光伏区地块租用土地的难易程度导致光伏区建设位置发生较大变动。光伏区变动区域面积超过原水土流失防治责任范围的 30%以上，表土剥离量减少超过 30%以上，植物措施减少超过 30%以上，存在水土保持变更。根据《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等要求，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。

4、本项目变更情况

本项目实际建设情况与原批复方案的变更情况见表 1.1-5。

表 1.1-5 项目实际建设与原批复方案的变更对比一览表

类别	原批复方案	实际建设	变更分析
建设内容	新建一座 110kV 升压站，项目总装机容量 150MW，本项目为一期，装机容量 50MW，配套建设光伏区	新建一座 110kV 升压站，项目总装机容量 150MW，本项目为一期，装机容量 50MW，配套建设光伏区	/
水土流失防治责任面积	80hm ²	69.99hm ²	由于光伏区租地难易问题、实际建设施工营造区和临时堆土区位于升压站和光伏区内未施工区域，导致实际建设水土流失防治责任面积减少。
土石方量	挖填方总量 7.62 万 m ³ ，其中挖方 3.81 万 m ³ ，填方 3.81 万 m ³ 。	挖填方总量 4.58 万 m ³ ，其中挖方 2.29 万 m ³ ，填方 2.29 万 m ³ 。	施工单位根据原批复方案内容，严格控制开挖范围，减少土方开挖回填量，导致实际建设土石方量减少。
气候条件	多年平均温度 23.3℃，多年平均降雨量为 1723mm，降雨集中在 4~9 月	多年平均温度 23.3℃，多年平均降雨量为 1723mm，降雨集中在 4~9 月	/
地貌类型	丘陵地带	丘陵地带	/
水系水文	水塘、河流	水塘、河流	/
土壤	主要为赤红壤	主要为赤红壤	/

水土保持措施	主体工程设计了排水沟 1013.6m, 挡土墙 2172.42m ³ , 植草护坡 0.19hm ² ; 原批复方案新增表土剥离与回填 0.16 万 m ³ , 截排水沟 450m, 临时排水沟 2950m, 临时沉砂池 3 座, 临时拦挡 630m, 临时苫盖 3.85hm ² , 全面整地 10.36hm ² , 绿化 10.36hm ² 。	实际建设排水沟 460m, 挡土墙 170.46m ³ , 集水井 16 座, 绿化工程 0.525hm ² , 表土剥离与回填 0.06 万 m ³ , 截排水沟 450m, 临时沉砂池 1 座, 临时拦挡 358m, 临时苫盖 3.0hm ² , 全面整地 5.8hm ² , 绿化 5.8hm ² 。本变更方案新增临时土沟 590m。	项目施工营造区和临时堆土区施工时利用光伏区和升压站内未施工区域, 实际建设道路区面积减少, 导致实际建设水土保持措施有变动, 但未导致水土保持功能减低。
水土保持补偿费缴纳	缴纳水土保持补偿费面积为 80hm ² , 已足额缴纳水土保持补偿费 4.8 万元。	缴纳水土保持补偿费面积为 69.99hm ² , 无需补缴	实际建设水土流失防治责任面积减少, 建设单位无需补交水土保持补偿费

1.1.2 项目基本情况

1、项目建设必要性

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目进行土地资源综合开发, 采用“农光互补”模式建设, 太阳能光伏阵列上方接收太阳光实现发电, 光伏阵列下方进行农业种植, 提高土地综合效益, 同时向当地政府交纳税款, 促进当地经济发展。因此, 本项目的建设非常有必要。

2、项目选址

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目位于湛江市廉江市石岭镇东升农场, 升压站场址中心地理坐标为 110°5'22.361"E、21°43'49.209"N。项目地理位置见附图 1。

3、建设性质

建设类新建项目。

4、规模与等级

光伏项目规划建设容量 150MW, 本次建设一期, 为容量 50MW, 配套建设农业附属设施与生产设施。项目总占地面积为 69.99hm², 升压站占地面积约 1.26hm² (两期共用), 光伏区占地面积为 67.86hm², 道路区占地面积 0.87hm²。光伏区主要设备有晶硅电池组件、逆变器、电缆、箱变、储能, 通过升压站升压送出接入电网。

5、项目组成

本项目占地面积为 69.99hm², 其中升压站为永久占地, 面积为 1.26hm²; 光伏区为临时占地, 占地面积为 67.86hm², 道路区占地面积 0.87hm²。

6、拆迁数量及安置方式

本项目不涉及拆迁及安置。

7、建设进度

项目已于 2022 年 7 月开工，目前升压站已基本建设完成，光伏区已完成 97% 的光伏组件安装。预计 2024 年 4 月完工，总工期为 22 个月。

8、项目总投资及土建投资

本项目总投资 28000 万元，其中土建投资 2800 万元。建设资金来源于建设单位自筹。

9、项目土石方平衡情况

经综合土石方平衡分析，本项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

10、取土场和弃土场

本项目不设置取土场和弃土场。

1.1.3 项目前期工作及方案编制情况

1、项目进展情况

项目已于 2022 年 7 月开工，目前升压站已基本建设完成，光伏区已完成 97% 的光伏组件安装，预计 2024 年 4 月竣工。升压站已建设排水沟、挡土墙、集水井和绿化工程。升压站的临时截排水沟、沉砂池已拆除。

2、项目前期工作情况

2021 年 9 月，建设单位取得由廉江市发展和改革局出具的《广东省企业投资项目备案证》。

2021 年 11 月，建设单位委托长江水利水电开发集团（湖北）有限公司编写《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目可行性研究报告》。

2021 年 12 月，建设单位委托湛江市深蓝环保工程有限公司编制了本项目的水土保持方案报告书，并于 2022 年 6 月 7 日取得廉江市水务局的《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（廉水函〔2022〕244 号）。建设单位于 2022 年 6 月 30 日足额缴纳了水土保持补偿费 4.8 万元。

2022 年 7 月，由施工单位江苏宝之兴电力工程有限公司对本项目进行建设，施工单位根据原批复方案完善了项目施工水土保持设计。

2023 年 12 月，由于项目用地租地的难易程度导致实际建设水土流失防治责任范围发生变动，新增水土流失防治责任范围面积超过原批复方案的 30%，属于重大变更，生

产建设单位应当补充或者修改水土保持方案。因此，建设单位委托我司开展本项目水土保持方案变更编制工作。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，我司组织技术人员开展《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》的编制工作。我公司组织相关技术人员成立方案编制工作组，了解区域背景调查、收集、分析建设工程相关资料的基础上，并结合现场勘察调研，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，对主体工程建设的特點、规模、布局、变更情况、施工时序、施工工艺及可能造成水土流失的范围、数量和危害等进行分析，明确了水土流失防治目标和水土保持方案变更的编制重点，在此基础上，按照“分区控制、分单元治理、分工程实施”的原则进行防治措施总体布局和单项措施优化设计。于2024年2月完成了《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）。2024年3月3日，建设单位在湛江市组织召开了《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）技术评审会。会后，我司根据专家组的评审意见对报告书进行修改与完善，编制完成了《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》（报批稿）。

1.1.4 自然简况

通过现场勘查并结合原始地形图，场地现状地貌为丘陵地带，地势起伏较大，用地类型为园地，场地周边为果园、新福村等。

本区属热带湿润型气候区，受海洋性气候的影响，炎热多雨，夏长冬短，多年平均气温22.7~23.5℃，极端最高气温38.5℃，0℃以下低温极少见，多年平均降雨量1723mm，降雨多集中于5~9月份。多年平均蒸发度1774.1mm。年平均风速3~4m/s，偏东风是主导风向，5~9月份吹东、东南风为主，10月至翌年4月吹北~东北风为主。6~10月常遭热带风暴（或台风）袭击，风力7~10级，最大12级以上，并伴有暴雨，湛江地区登陆台风最大风速60m/s。冬天无降雪，偶有霜冻，不存在冻土。本区多雷暴，每年平均有雷日一百天以上。

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，属南方红壤区，区域土壤容许流失量为500t/km²·a。

本项目建设范围内不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等敏感

区域等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》（全国人大常委会，1997年8月29日颁布，2016年7月2日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年国务院令第120号，2011年1月8日修订）；
- (4) 《中华人民共和国河道管理条例》（1998年国务院令第3号，1988年6月10日发布并施行，2018年3月19日修订）；
- (5) 《广东省水土保持条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会第68号公告，2017年1月1日施行）；
- (6) 《广东省采石取土管理规定》（广东省人大，1998年11月27日通过，1999年3月1日起施行，2008年5月29日修正）。

1.2.2 部委规章

- (1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）；
- (2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日水利部令第12号发布，2014年8月19日水利部令第46号修订）；
- (3) 《生产建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年10月14日水利部令第16号发布，2005年7月8日水利部令第24号修订）；
- (4) 《关于修改部分水利行政许可规章的决定》（2005年7月8日水利部令第24号发布）；
- (5) 《关于修改或废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（2005年7月8日水利部令第25号发布）；
- (6) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第49号，2017年12月22日发布）；

(7) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综〔2014〕8号，2014年1月29日）。

1.2.3 规范性文件

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

(2) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持方案审查要点〉的通知》（办水保〔2023〕177号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发〈水利部流域管理机构生产建设项目水土保持监督检查办法（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕132号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监督管理办法〉的通知》（办水保〔2019〕172号）；

(5) 《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》（办水保〔2013〕188号）；

(6)《关于加强大中型生产建设项目水土保持监理工作的通知》（水利部，水保〔2003〕89号）；

(7)《关于严格生产建设项目水土保持审查审批工作的通知》（水利部，水保〔2007〕184号）；

(8) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部，水保〔2009〕187号）；

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

(10)《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)〉的通知》（办水保〔2016〕65号）；

(11) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保〔2016〕123号）；

(12)《水利部关于加强水土保持工程验收管理的指导意见》（水保〔2016〕245号）；

(13) 《关于印发〈水利部水土保持设施验收技术评估工作要点〉的通知》（水保监便字〔2016〕第20号）；

(14) 《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通

知》（水利部，办水总〔2016〕132号）；

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

（16）《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）；

（17）《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（粤发改价格〔2016〕180号）；

（18）《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》（广东省水利厅，2015年10月）；

（19）《湛江市水务局关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序公告》（2019年4月22日）；

（20）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕第160号）；

（21）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕第161号）；

（22）《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）。

1.2.4 技术规范与标准

- （1）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- （2）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- （3）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- （4）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- （5）《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- （6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- （7）《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；
- （8）《水土保持工程概算定额》（水利部 水总〔2003〕67号）；
- （9）《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）；
- （10）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）。

1.2.5 技术资料

- (1) 《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅 珠江水利委员会珠江水利科学研究所，2013 年 8 月）；
- (2) 《湛江市水土保持规划（2017-2030）》（2018 年 12 月）；
- (3) 《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案报告书（报批稿）》（湛江市深蓝环保工程有限公司）；
- (4) 《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（廉水函〔2022〕244 号）；
- (5) 项目的其他相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定：方案设计阶段应同主体工程设计阶段相一致。本项目主体工程已完成初步设计，因此本变更方案设计深度为初步设计深度。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，建设类项目水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。项目已于 2022 年 7 月开工，预计 2024 年 4 月完工，总工期为 22 个月。竣工时间在上半年，因此，本项目水土保持工程设计水平年为项目完工当年，即 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围及防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，确定本项目水土流失防治责任范围面积 69.99hm²，本项目水土流失防治责任由建设单位廉江粤风新能源有限公司承担。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的有关规定以及项目区不同施工程度、造成水土流失因子相近、整体性等特点及地理位置将项目建设区划分 5 个一级分区，分别为：I 区—升压站区，防治面积 1.26 hm²，II 区—光伏区，防治面积 67.86hm²，III 区—道路区，防治面积 0.87hm²，IV 区—材料堆放区，防治面积 0.8hm²（利用光伏区和升压站未施工区域），V 区—临时堆土区，防治面积 0.8hm²（利用光伏区和升压站未施工区域）。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点防区和重点治理区、饮用水水源保护区以及位于县级以上城区域的生产建设项目，应执行一级标准。位于湖泊和已建水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的生产建设项目应执行二级标准。

本项目位于廉江市石岭镇，且周边 500m 范围内有村庄等居民点，故方案确定本项目的标准等级为南方红壤区二级标准。

1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2”，项目所在区域平均水土流失强度以微度为主，确定土壤流失控制比为 1.0。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.10 对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”的规定，本项目为农业光伏发电项目，项目光伏区光伏板块下的土地主要用于农业种植，可供植被恢复的区域较小。因此，本项目林草覆盖率调整为 8.9%。

综上所述，本项目要达到的目标值如下：

表 1.5-1 本项目水土流失防治指标值

防治指标	南方红壤区二级标准		本项目执行标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	——	95	——	95
土壤流失控制比	——	0.85	——	1.0
渣土防护率（%）	90	95	90	95
表土保护率（%）	87	87	87	87
林草植被恢复率（%）	——	95	——	95
林草覆盖率（%）	——	22	——	8.9

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于湛江市廉江市石岭镇东升农场，选址方案唯一，无比选方案。

本工程选址没有占用全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区，

不占用国家确定的水土保持长期定位观测站，项目建设注重排水集雨工程建设。

本工程选址没有占用生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；选址范围不属于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区；选址不在饮用水源保护区范围内。经分析，本项目选址满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，无绝对限制性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

通过对本项目主体设计方案的分析与评价，得出如下结论：

根据对主体工程制约性因素分析、主体工程设计的水土保持分析评价、工程建设与生产对水土流失的影响因素分析等的分析评价结果，工程选址及布局合理，在水土保持方面，工程占地、土石方平衡、施工组织、施工方法等可行。

本工程不设取土场，建筑所需砂石料可从合法料场购买，对项目水土保持有利，满足要求。

主体工程设计中的排水、绿化等工程均能够满足水土保持技术要求；绿化工程具有一定的水土保持功能，同时兼顾美化景观。

综上所述，从水土保持角度看，本项目建设不存在绝对或严格限制性因素，工程施工过程应结合本变更方案新增水土保持措施，按要求落实好防治措施，有效控制因项目建设产生的水土流失。因此，从水土保持角度分析，该项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

经预测分析计算，本项目水土流失主要结果如下：

（1）本项目扰动原地貌 69.99m²。

（2）本项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

（3）本工程水土流失总量为 1428.2t，分析已经产生水土流失量为 1343.29t，预测还将产生水土流失 84.90t。本工程新增水土流失量 1193.9t，在新增水土流失量中，分析已新增水土流失 1183.46t，预测还将新增水土流失量 10.4t。从结果看，新增水土流失主要产生地段为光伏区，新增水土流失时段主要集中在施工期。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治分区、措施总体布局及工程量详见表 1.8-1。

表 1.8-1 水土流失防治分区、措施总体布局及工程量

	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
防治措施	升压站区	主体工程已列排水沟 460m, 挡土墙 170.46m ³ , 集水井 16 座, 表土剥离与回填 0.06 万 m ³ 。	主体工程已列绿化工程 0.525hm ²	主体工程已列截排水沟 450m, 排水沟出水口处沉砂池 1 座
	光伏区	/	主体工程已列全面整地和撒播草籽 5.8hm ²	本变更方案新增临时土沟 590m
	道路区	/	/	临时苫盖 1.0hm ²
	材料堆放区	/	/	临时苫盖 1.0hm ²
	临时堆土区	/	/	临时拦挡 358m, 临时苫盖 1.0hm ²

1.9 水土保持监测方案

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，本工程水土流失防治责任范围为 69.99hm²，确定本工程水土保持监测范围为 69.99hm²。

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况，水土流失情况，水土流失危害和水土保持实施情况及效果等。

本工程已于 2022 年 7 月开工，计划 2024 年 4 月完工，总工期 22 个月。水土保持监测从施工准备至设计水平年，本工程设计水平年为完工后的当年，即 2024 年。原批复方案监测时间为 2022 年 4 月至 2023 年 12 月，本项目于 2022 年 7 月开始建设并同时开展水土保持监测，考虑到本工程实际施工期，确定监测时段为 2022 年 7 月至 2024 年 12 月。

本工程主要采取地面观测、实地量测、资料分析相结合的方法等。

在结合调查监测、巡查监测等方法对工程进行全面监测的基础上，本工程共布设 7 个水土保持监测点，在升压站区、道路区、材料堆放区和临时堆土区各设置 1 个监测点，在光伏区设置 3 个监测点。

正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次。施工进度至少每季度监测记录 1 次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

承担项目监测的机构应定期向廉江市水务局报送监测成果。监测资料应加盖本公司和项目监测承担单位印章。项目建设期间，在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》，报从廉江市水务局备案监测，在每季度的第 1 个月报送上一

季度的水土保持监测季度报告表；监测任务完成后3个月内报送水土保持监测总报告。如发现生产本单位违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

1.10 水土保持投资估算及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资262.4万元，其中主体工程已列229.6万元，本变更方案新增32.8万元，新增费用中，监测措施费为5.3万元，施工临时措施费0.6万元，独立费用25.3万元（其中建设管理费0.2万元，经济技术咨询服务费2.1万元，工程建设监理费6.0万元，工程造价咨询服务费5.0万元，科研勘察设计费12.0万元），基本预备费1.6万元，建设单位已于2022年6月30日缴纳水土保持补偿费4.8万元，本次不需补缴水土保持补偿费。

至设计水平年年末，落实各项防治措施后，水土流失总治理度达到95%，渣土防护率可达95%，土壤流失控制比1.0，表土保护率可达95%，林草植被恢复率达到99%，林草覆盖率为8.9%，均可达到方案确定的防治目标值。

1.11 结论

本项目建设符合当地区域规划，本工程选址合理，工程建设方案及布局、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工工艺、工程管理等基本符合水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

在主体已有水土保持设施的基础上，针对工程建设生产过程中可能引发水土流失的部位，采取合理的防治措施。本工程水土保持措施以临时措施为主，并将主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土流失防治体系。通过实施各项水土保持措施，可有效地防治项目区建设生产过程中的水土流失，减轻对项目建设及周边环境的影响，较好的发挥社会、生态和经济效益，达到南方红壤区建设类工程二级防治标准。

本变更方案从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出如下要求：

本工程已经开工建设，通过现场踏查发现水土保持措施体系不完善，要求建设单位及时组织施工单位按照本变更方案要求落实相关水土保持措施，减少施工期间水土流失的发生。水土保持方案批复后，如性质、规模、建设地点等发生变化时，应及时修改水土保持方案，报原审批单位审批。

表 1.11-1 湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案特性表

项目名称	湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目		流域管理机构		珠江水利委员会
涉及省区	广东省	涉及地市或个数	湛江市	涉及县或个数	廉江市
项目规模	装机容量 50MW	总投资	28000 万元	土建投资	2800 万元
动工时间	2022 年 7 月	完工时间	2024 年 4 月	设计水平年	2024 年
工程占地(hm ²)	69.99	永久占地(hm ²)	1.26	临时占地(hm ²)	68.73
土石方量(万 m ³)		挖方量(万 m ³)	填方量(万 m ³)	借方(万 m ³)	弃方量(万 m ³)
		2.29	2.29	0	0
重点防治区名称			不属于重点防治区		
地貌类型	丘陵地带		水土保持区划		南方红壤区 (南方山地丘陵区)
土壤侵蚀类型	南方红壤区		土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积(hm ²)	69.99		土壤容许流失量[t/(km ² ·a)]		500
项目建设区(hm ²)	69.99		扰动地表面积(hm ²)		69.99
预测水土流失总量(t)	1428.2		新增水土流失量(t)		1193.9
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区二级标准				
防治目标	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比	0.85 (本项目调整为 1.0)	
	渣土防护率(%)	95	表土保护率(%)	87	
	植被恢复系数(%)	95	林草覆盖率(%)	22 (本项目调整为 8.9)	
防治措施 (含主体)	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	升压站区	主体工程已列排水沟 460m, 挡土墙 170.46m ³ , 集水井 16 座, 表土剥离与回填 0.06 万 m ³ 。		主体工程已列绿化工程 0.525hm ²	主体工程已列截排水沟 450m, 排水沟出水口处沉砂池 1 座
	光伏区	/		主体工程已列全面整地和撒播草籽 5.8hm ²	本变更方案新增临时土沟 590m
	道路区	/		/	临时苫盖 1.0hm ²
	材料堆放区	/		/	临时苫盖 1.0hm ²
	临时堆土区	/		/	临时拦挡 358m, 临时苫盖 1.0hm ²
	投资(万元)	23.1		175.5	26.8
水土保持总投资(万元)	262.4		独立费用(万元)	25.3	
水土保持监理费(万元)	6.0	监测费(万元)	5.3	补偿费(万元)	4.8 (已缴纳)
方案编制单位	湛江市凯林技术服务有限公司		建设单位	廉江粤风新能源有限公司	
法定代表人	林志春		法定代表人	顾天凌	
电话	18813813001		电话	18316785816	
地址	湛江市赤坎区人民大道中 51 号威格商务大厦 1010 室		地址	廉江市石岭镇广东农垦东升农场有限公司场部旧派出所旁	
邮编	524000		邮编	524000	
联系人	韩莹		联系人	邓华金	
电话	15768626069		电话	13590054012	
电子信箱	1210389083@qq.com		电子信箱	860471@dms.yudean.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设现状

2024年1月，我司组织技术人员进行现场踏勘，主要对工程现状情况、周边环境及水土保持设施等进行调查。调查内容如下：

(1) 占地周边现状情况

场地周边主要为果园、新福村等。

(2) 本项目区内现状

根据调查，本项目已于2022年7月开工建设，计划于2024年4月竣工。根据现场踏勘，升压站已建设挡土墙、排水沟、集水井和绿化工程。光伏区光伏板块下的植被正在恢复，3%的光伏板块未安装，光伏区缺乏临时排水措施。具体见下图。



升压站绿化



升压站绿化



升压站排水沟



升压站排水沟



挡土墙



集水井



光伏区植被恢复



光伏区植被恢复

2.1.2 项目组成

本项目总装机容量 50MW，共分为 17 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 15 个，2.5MW 发电单元 1 个，2.0MW 发电单元 2 个。光伏发电系统主要由光伏子方阵、直流汇流系统、逆变升压系统、二次升压系统、电网接入系统和计算机监控保护系统组成。

本项目新建一座 110kV 升压站，占地面积 12600m²，围墙内占地面积 1656.9m²，站内建筑物占地面积 3042.82m²，道路用地面积 2451.37m²，绿化面积 5246m²，绿化率 41.63%。升压站分生产和生活两个区。其中生活区布置有综合楼、辅房、水泵房、一体化污水处理设备、化粪池、回水池等，生产区布置有配电楼、主变压器、无功补偿装置、110kV 户外配电装置、构架避雷针、事故油池、储能装置等建（构）筑物。升压站设置 1 台 150MVA 主变压器（户外），110kV 出线间隔 1 回，110kV 配电装置（户外），35kV 配电装置，SVG 无功补偿装置。

光伏场区采用“分块发电、集中并网方案”的“模块化”技术方案，光伏区电池组件选用 540Wp 双面双玻单晶硅组件。安装方式为固定支架安装，方位角为 0°，倾角为 17°，南北向相邻两排中心间距为 3.5m，东西向相邻两列净间距为 0.5m。光伏场区共设 17 个光伏发电单元，全部为固定安装运行方式。

本项目建构筑物详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	110kV 户外配电装置场地	/	/	
2	主变场地	83.2	/	本项目新建 1 台 150MVA 主变压器
3	配电装置楼	404.68	404.68	
4	综合楼	693.08	2079	
5	水泵房	81.9	81.9	
6	辅助用房 1	212.16	212.16	危废暂存间，一般固废暂存间设置在辅助用房内
7	辅助用房 2	249.6	249.6	
8	门卫室	15.48	15.48	
9	SVG 无功补偿装置	103.67	/	
10	储能装置	1753.41	/	
11	电缆沟	/	/	
12	事故油池	15	/	地下容积 28.125m ³

13	独立避雷针	3 座	/	25 钢管避雷针
14	一体化污水处理设备	28.3	/	地下成套设备
15	化粪池	0.6	/	
16	围墙	460m		
17			3042.82	

2.1.3 项目布置

1、总体布置

本工程按“农业种植+光伏发电”的方案进行设计。光伏电站方阵区是农业光伏集中实施的区域，光伏电站方阵的布置应为方阵区提供农业种植的基本条件。最根本的条件是太阳能电池方阵支架的布置为农业种植留有合理的空间，保证农业种植能够正常进行。

一般而言，大型太阳能发电站的光伏组件一般贴地建设，以节约建设的成本。但是在农业光伏等综合利用项目中光伏方阵支架有别于一般地面光伏支架。

本工程采用高支架方案，利用光伏组件支架与地面的高度，进行第二次土地利用，增加土地可利用空间，产生额外的价值收益。光伏组件支架高度较高，在垂直方向上腾出的高度空间，满足部分植物的生长空间。

利用支架下部空间进行农作物、中药、牧草等植物的种植。种植的农作物需结合当地气候条件且光照需求量不高，容易成活的植物。根据对本工程农业种植方案的调查分析，农业种植方案采用一体化模式设计，经综合分析选用光蔬模式。种植马铃薯、木薯等淀粉含量高的作物，便于管理，且产量高，除鲜食块茎销售外还可以作为工业生产酒精能源物质，实现产品的长效化生产和精细化加工，提高产品附加值。

升压站的总体布置思路是结合户外式升压站电气设备布置和当地的气候条件，将升压站分生产和储能两个区。其中储能区布置有储能蓄电池区，生产区布置有配电装置楼、水泵房、办公楼、仓库/三防物资间、主变、无功补偿、GIS、构架避雷针、事故油池、备用变、电缆沟等建（构）筑物。升压站内设置 4.0m 环形道路，转弯半径 9.0m，能够满足升压站设计、消防防火和相应运输要求。为便于进站，将升压站大门南侧设置一个，采用宽度为 6-8m，高度 1.8m 的电动伸缩门。围墙采用一面铁艺雕花通透围墙，三面实体砖砌围墙，既经济、美观又实用。站区广场采用混凝土面层，配电装置区、设备支架周围铺碎石外，其余宜进行绿化。

2、竖向布置

本项目场地高程约 42m~64m，最大相对高差约 22m。

光伏区竖向坡度不仅需要考虑自然地形的坡度、坡向，同时还与工艺布置和土建结构形式密切相关。过大的坡度将给工艺布置和土建结构设计带来不便，增加土建工程量。本项目从生态保护与光伏阵列与自然结合为出发点，本着工程安全经济、水土保持良好、施工简便快速的原则，采用固定支架进行布置。

升压站建（构）筑物布置于山顶丘陵处，施工过程中存在部分场平。站区场平应避免高挖深填，尽量不破坏原始地形地貌，尤其是覆盖层坡脚。并做好场地排水，清除自然冲沟内填塞物在汇水面较大的冲沟内加宽、加大自然排水沟截面，做到排水顺畅不堵塞。如场平过程中形成的人工边坡较高，边坡在降雨等工况下可能出现一定范围的垮塌，威胁场内构筑物的安全，因此工程构筑物在总体布置时尽量采取远离侧破局部地段的岩石及冲沟，无法避让时采取与自然边坡和阶地的阶坎、侧坡、冲沟按照现行规程、规范留足安全距离，同时在可能危及工程建（构）筑物安全处设置截水沟或设置浆砌石挡墙等防护措施处理，以保证工程建（构）筑物的安全。

2.1.4 项目设计

2.1.4.1 光伏区

本工程实际布置容量为 50MW。本项目电池组件选用 540Wp 双面双玻单晶硅组件。安装方式为固定支架安装，方位角为 0°，倾角为 17°，南北向相邻两排中心间距为 3.5m，东西向相邻两列净间距为 0.5m。本项目共设 17 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 15 个，2.5MW 发电单元 1 个，2.0MW 发电单元 2 个。1 个光伏发电单元设箱变及组串式逆变器。

光伏电池组件通过自带的电缆串接成一个光伏串列，通过光伏专用电缆 H1Z2Z2-K 接至 225kW 组串式逆变器，然后通过 3 芯交流电缆接至箱变，最后通过箱变升压至 35kV。

17 台箱变共通过 2 路 35kV 集电线路汇入 110kV 升压站。光伏区集电线路为直埋形式。

光伏电站配置计算机监控系统，并具有远动功能，根据调度运行的要求，本升压站端采集到的各种实时数据和信息，经处理后可传送至上级调度中心。

计算机监控范围包括：电池组件、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 母线、35kV 线路断路器及隔离开关、35kV 母线 PT、站用电及直流系统、110kV 主变、110kV

线路断路器及隔离开关、110kV 线路 PT 等。

每个光伏方阵设子监控系统一套，共配置 17 套就地光伏通信柜，分别安装在箱变内，采集箱变、逆变器信息，并通过网络交换机与 110kV 升压站计算机监控系统相连。

2.1.4.2 升压站

升压站分生产和生活两个区。其中生活区布置有综合楼、辅房、水泵房、一体化污水处理设备、化粪池、回水池等，生产区布置有配电楼、主变压器、无功补偿装置、110KV 户外配电装置、构架避雷针、事故油池、储能装置等建（构）筑物。

本项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器（户外），110kV 出线间隔 1 回，110kV 配电装置（户外），35kV 配电装置，SVG 无功补偿装置。

（1）电气设计

1) 电气一次

项目采用 110kV 等级送出，新建一座 110kV 升压站，通过新建的 110kV 升压站接入 110kV 石岭站。

升压站采用常规站模式，主变压器及 110kV GIS 设备采用户外布置型式，35kV 配电装置、接地变兼站用变、二次设备及无功补偿装置等均采用常规布置。35kV 及主变压器布置于升压站西侧；SVG 成套装置及 GIS 布置于升压站西南部。

2) 电气二次

变电站自动化系统的设备配置和功能按无人值班模式设计。

光伏电站配置计算机监控系统，并具有远动功能，根据调度运行的要求，本升压站端采集到的各种实时数据和信息，经处理后可传送至上级调度中心，实现无人值守。

计算机监控范围包括：电池组件、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 母线、35kV 线路断路器及隔离开关、35kV 母线 PT、站用电及直流系统、110kV 主变、110kV 线路断路器及隔离开关、110kV 线路 PT 等。

每个光伏方阵设子监控系统一套，共配置 17 套就地光伏通信柜，分别安装在箱变内，采集箱变、逆变器信息，并通过网络交换机与 110kV 升压站计算机监控系统相连。

（2）储能系统

项目储能容量：15MW/30MWh，采用 6 组 2.5MW/5MWh 储能变流单元并联

构成。

储能系统功能主要包括：储能、平滑光伏发电输出、计划跟踪、削峰填谷和调频、黑启动、备用电源等辅助服务。

根据光伏电站和储能站功能要求，在常规光伏电站结构的基础上，加装储能系统，光伏发电单元、储能站经升压后接在 35kV 母线上，并通过主变压器进一步升压至 110kV。SVG 装置接至 35kV 母线，给系统提供无功支撑和滤波。通过储能系统与 SVG 的协调控制，既可提供有功能量，也可提供无功支撑。

储能系统由 6 套 2.5MW/5MWh 储能变流单元并联构成。储能变流单元分为电池舱和变流器舱。电池舱由磷酸铁锂电池组构成，每组电池组容量为 1800Ah，4 组电池组可提供 2.5MW/5MWh 储能容量。变流器舱由 4 台 630kW 直/交流双向变流器和一台 2500kVA 变压器构成，直/交双向变流器将电池组提供的直流电转换为 400V 三相交流电，变压器将 AC400V 升压至 AC35kV 并接入升压站 35kV 母线。从而实现电池与电网连接。

光伏 110kV 升压站设置 1 面 35kV 储能进线柜，接 6 组 2.5MW/5MWh 储能变流单元。

(3) 土建设计

1) 升压站建筑物设计

综合楼为三层平屋顶建筑。一层主要布置有厨房、餐厅、会议室、办公室、公共卫生间等，二楼布置有中控室、会客室、办公室、公共卫生间、三防物资室、仓库等，三层布置有办公室、活动室、会议室、资料室、阅览室、休息室、卫生间。

配电装置楼为地上一层平屋顶建筑，建筑高度 5.30m。

2) 站区道路

升压站站内道路宽 4.0m，转弯半径 9.0m，面层为 200mm 厚 C30 混凝土；基层厚 150mm，为碎石基层，路基素土夯实，道路设置伸缩缝。场区道路周边设排水沟，沟底排水坡度不小于 0.5%。

进升压站道路引接自附近村村通公路。进站道路路宽为 6m，泥结碎石路面。

3) 站区主入口及围墙工程

升压站主入口位于场址南侧，大门采用电动伸缩大门，采用宽度为 8m，高度 1.8m 的电动伸缩门。围墙采用一面铁艺雕花通透围墙，三面实体砖砌围墙，高度为 2.40m。

(4) 给排水设计

本项目用水采用地下水，新建深井 2 座。

生活污水由各室内排水点汇集后排至室外污水管网，经室外污水管网输送至设在站区内的污水处理装置，处理达标后回用，不外排。

本工程雨水排放采用散排方式，依据周边自然条件，通过站内地面和道路坡向将雨水排出。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 自然条件

本项目位于廉江市。廉江市属热带湿润型气候区，受海洋性气候的影响，炎热多雨，夏长冬短，多年平均气温 22.7~23.5℃，极端最高气温 38.5℃，0℃以下低温极少见，多年平均降雨量 1723mm，降雨多集中于 5~9 月份。多年平均蒸发度 1774.1mm。年平均风速 3~4m/s，偏东风是主导风向，5~9 月份吹东、东南风为主，10 月至翌年 4 月吹北~东北风为主。6~10 月常遭热带风暴（或台风）袭击，风力 7~10 级，最大 12 级以上，并伴有暴雨，湛江地区登陆台风最大风速 60m/s。冬天无降雪，偶有霜冻，不存在冻土。本区多雷暴，每年平均有雷日一百天以上。项目区气候适宜，具有良好的施工条件，但夏季有台风、暴雨影响，土建施工宜避开，同时做好临时防范措施。

(2) 供水条件

施工用水中生产用水水源考虑从附近村落，石岭镇引入，生活用水依托租用民房的水源。

(3) 供电条件

施工用电电源就近石岭镇等 10kV 线路引接，施工区现场可安装一台变压器 10/0.38kV 专用变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点。

(4) 施工区内外交通

现场勘查发现，本项目施工区外的交通主要邻近乡道 X677、X678 和省道 S388，对外交通便利，可以满足项目建设的运输要求。

2.2.2 施工布置

(1) 施工营地

本工程租赁周边民房作为施工人员生活、办公用地，施工现场不设置施工营地。

(2) 材料堆放

本工程主要施工工程量为太阳能电池基础工程和太阳能电池钢支架安装工程。为便于工厂化生产管理，施工期间光伏组件堆放于光伏区未施工区域，升压站建设所用材料堆放于升压站未施工区域。在 3 个光伏分区各设 1 个材料堆放区，每个面积为 0.2hm^2 ；在升压站设置 1 个材料堆放区，面积为 0.2hm^2 ；合计面积为 0.8hm^2 。

(3) 临时堆土

项目光伏区利用现有园地，土方主要来自箱变基础工程、输电线路敷设工程。箱变基础和输电线路施工产生的挖方临时堆放于沟槽一侧，施工完成后及时回填。

项目升压站工程的土方主要来自于场地平整和事故油池开挖。开挖土方临时堆放于升压站未施工区域内。

在 3 个光伏分区各设 1 个临时堆土区，每个面积为 0.2hm^2 ；在升压站设置 1 个临时堆土区，面积为 0.2hm^2 ；合计面积为 0.8hm^2 。

项目表层土用编织袋装好后临时堆放在升压站内。采用编织袋土拦挡和彩布条覆盖等水土保持措施。项目的表层土全部回用于项目的绿化覆土。

2.2.3 施工工艺

1、光伏区施工

(1) 工程测量及桩基施工

管桩基础施工工序：放线确定桩位→打桩机就位→打桩→打桩机移位。

根据本工程的场地，地质及工期因素，安排 2 套打桩机进行施工，管桩在当地管桩公司购买。

(2) 光伏组件安装

1) 施工准备：进场道路通畅，安装支架运至相应的阵列基础位置，太阳能光伏组件运至相应的基础位置。

2) 阵列支架安装：支架分为立柱、斜支撑、斜梁、檩条。支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓。

3) 太阳能电池组件安装：细心打开组件包装，禁止单片组件叠裸，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。

(3) 电气设备安装

①逆变器的安装

逆变器采用支架悬挂的方式，先将支架拼接成型，将逆变器按安装孔装配在逆变器支架上。

安装顺序：逆变器固定→将逆变器固定支架上→逆变器安装，并将逆变器用接地线可靠接地。

②箱式变压器的安装

1) 箱式变压器在运输过程中要固定牢靠，防止磕碰，避免元件、仪表及油漆的损坏。

2) 箱式变压器到场后，应开箱检查规格型号是否与设计相符，柜内零件和备品是否齐全，有无出厂合格证、说明书、出厂报告等技术文件。

3) 按照柜体的重量及形体大小，结合现场施工条件，用吊车将箱变吊到平台上。

4) 箱式变压器安装时应根据安装的施工图及安装手册，确定安装的位置尺寸，吊装起吊点，并应注意方位和距离与设计相符，才能进行起吊。

5) 用拉线将排列的箱式变压器找平直，出现高低差时，可用钢垫片垫于螺栓处找平，并将各柜的固定螺栓紧固牢固。同时将柜体调平直。

2、电缆施工工艺

本工程电缆线路主要采用电缆沟的敷设方式，在穿越重要路障或道路路口时采用埋管的敷设型式。

3、升压站

升压站施工工艺如下：平整场地→建筑施工→线路及设备安装→设备调试→送电。

场地平整：该过程需要清除表层植被，根据设计标高填平场地。

建筑基础、结构施工：涉及地基开挖、桩基础、结构施工。

线路及设备安装施工：在进行建筑结构砌体工程施工的同时，同步进行电缆管沟、设备施工，涉及管沟开挖、设备安装等。

道路广场施工：涉及地基压实、垫层、面层施工，以及位于道路广场下方的电缆管沟、设备施工。

绿化：实施场地内绿化施工，绿化采用乡土物种，场地内、升压站围墙与用地

红线之间规划种植当地常见的植被搭配草皮等。

2.3 工程占地

根据项目情况，项目总占地总面积为 69.99hm²，其中升压站为永久占地，面积为 1.26hm²；光伏区为临时占地，占地面积为 67.86hm²；道路区为临时占地，占地面积为 0.87hm²；材料堆放区和临时堆土区位于升压站区和光伏区内未施工区域，不重复计算面积。

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），确定本项目用地占地类型为园地，工程占地情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地情况 单位：hm²

序号	项目组成	占地性质	占地类型	占地面积
			园地	
1	升压站区	永久占地	1.26	1.26
2	光伏区	临时占地	67.86	67.86
3	道路区	临时占地	0.87	0.87
4	材料堆放区	临时占地	(0.8)	(0.8)
5	临时堆土区	临时占地	(0.8)	(0.8)
合计		/	69.99	69.99

备注：（）表示位于升压站和光伏区未施工区域，不重复计算面积。

2.4 土石方平衡

1、土石方变更情况

原批复方案挖填土方总量为 7.62 万 m³，其中实际挖方总量 3.81 万 m³，实际填方总量 3.81 万 m³，无弃方，无借方。

本变更方案根据施工单位提供的资料计列本项目实际的开挖土石方量。根据数据资料，项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

实际建设中施工单位严格控制开挖范围，减少土方开挖回填量，导致实际建设土石方量减少。

2、土石方平衡

项目建设区各时段工程的土石方挖、填情况如下：

(1) 表土剥离

挖方：项目可剥离表土的面积为 0.19hm²，表土剥离 30cm，则表土剥离量约为

0.06 万 m³。剥离表土用编织袋装好存放于升压站内，临时堆土采用编织袋土拦挡、彩布条覆盖等水土保持措施。

填方：无。

调出土方：调出表层土方 0.06 万 m³，全部用于后期升压站绿化覆土。

弃方：无。

(2) 升压站区

挖方：清表后对场地进行平整，开挖、基础建设和回填。根据施工单位提供的资料，升压站区土地平整及基础开挖土石方为 1.78 万 m³。

填方：填方主要为土地平整、基础回填及绿化覆土，回填所需填方量为 1.84 万 m³。

利用方：1.78 万 m³。

调入土方：表土剥离 0.06 万 m³。

借方：无。

弃方：无。

(3) 光伏区

挖方：建设前，需要先清理现状地面杂草、杂物，并对土地做简单的修整，挖方主要为集电线路敷设和箱式变压器建设开挖土方。根据施工单位提供的资料，光伏区开挖土方总量为 0.45 万 m³。

填方：回填主要分成两部分，一部分为箱式变压器放坡开挖部分回填，另一部分为集电线路敷设后回填。光伏区回填土方总量为 0.45 万 m³。

利用方：0.45 万 m³。

借方：无。

弃方：无。

(4) 道路区

道路区沿用光伏区内现有土路，未对土路进行开挖回填、铺垫碎石等。

(5) 材料堆放区和临时堆土区

材料堆放区和临时堆土区仅利用土地堆放材料、土方，未对该区域进行开挖回填。

土石方平衡见表 2.4-1~2，土石方流向见图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方平衡表 单位：万 m³（自然方）

项目名称	挖方量	填方量	利用方量	调入方量		调出方量		借方量	弃方量	
				数量	来源	数量	去向		数量	去向
表土剥离①	0.06	/	/	/	/	0.06	②	/	/	/
升压站区②	1.78	1.84	1.78	0.06	①	/	/	/	/	
光伏区③	0.45	0.45	0.45	/	/	/	/	/	/	
合计	2.29	2.29	2.17	0.06	/	0.06	/	/	/	

表 2.4-2 表土调配平衡表 单位：万 m³（自然方）

项目区	剥离表土数量	回填数量	去向/来源
升压站区	0.06	0.06	用于本区绿化覆土
合计	0.06	0.06	

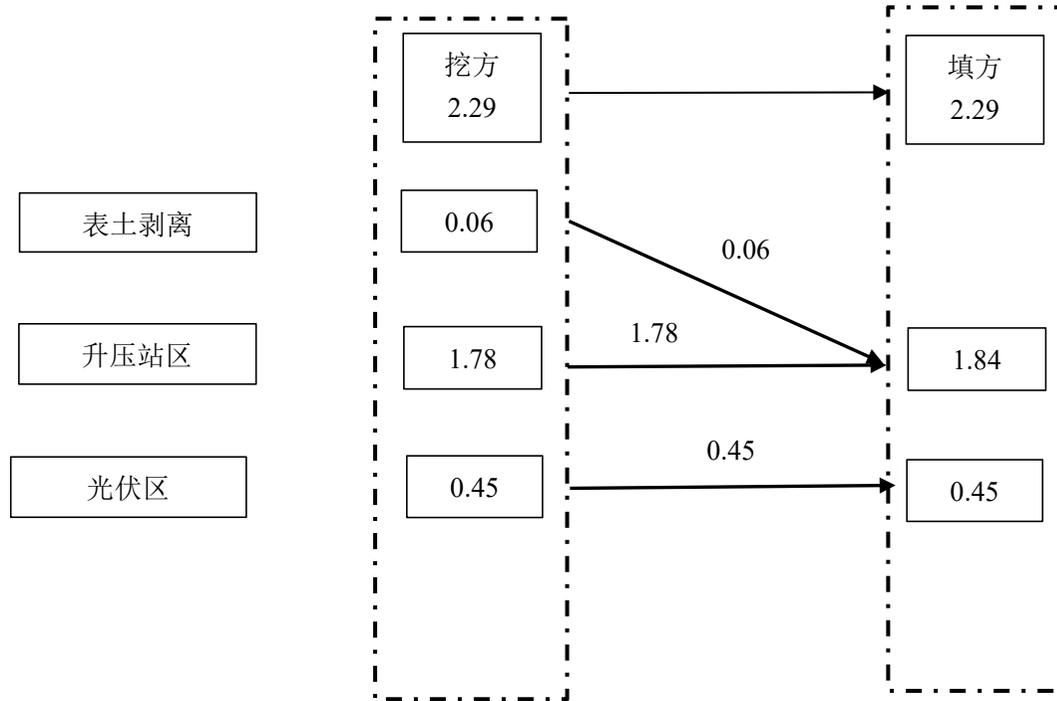


图 2.4-1 土石方流向框图 单位：万 m³（自然方）

2.5 拆迁安置情况

本项目不涉及拆迁安置。

2.6 进度安排

2.6.1 主体工程施工进度安排

项目已于 2022 年 7 月开工，2024 年 4 月完工，总工期为 22 个月。具体施工进度如下：

- (1) 2022 年 7 月-2024 年 2 月，光伏区光伏方阵桩基、光伏组件支架的安装、光伏组件安装、集电线路安装等；
- (2) 2022 年 12 月-2024 年 3 月，升压站场地平整、建筑物施工等；
- (3) 2024 年 4 月，项目收尾及竣工验收。

项目进度安排如表 2.6-1。

表 2.6-1 工程施工进度表

施工内容	2022 年		2023 年				2024 年	
	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4
光伏区施工	—————							
升压站施工			—————					
收尾								———

2.6.2 主体工程施工进展情况

通过现场踏查，项目已于 2022 年 7 月开始建设，截止目前，升压站已基本建设完成，光伏区已完成 97% 的光伏组件安装，预计 2024 年 4 月竣工。

2.7 自然概况

廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5 公里，南北相距 60.2 公里。海岸线长 108 公里，土地总面积 2867 平方公里。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势北高南低，从丘陵到台地呈阶梯状分布，并且延伸到海。北部山峦起伏，若高远之画境，双峰嶂顶海拔 382 米，为廉江市（也是湛江市）的最高点。九洲江

从北东向西南斜贯市境流入北部湾，沿河两岸及其下游三角洲有较大的冲积平原分布，南部宽阔平坦。全市地形大致分为三类：北及北西部为丘陵区，东南部及中部属缓坡低丘陵地带，南及西南濒海地带。

北部高丘，属云开大山余脉，峰峦叠翠，平均海拔 250 米以上，局部地区坡度陡峻，一般在 15 度至 30 度之间。它们主要分布在长山、塘蓬、和察三个镇内，约占总面积的 15%。座落在塘蓬镇内的双峰嶂海拔 382 米，为全市最高峰，也是雷州半岛的最高峰。它与相邻的仙人嶂、鸡笠嶂、彭岸峰、青崎、山祖嶂及三角岭、罗伞岭等数个海拔 300 米以上的嶂岭并排，形成一道天然屏障，对冬季冷空气南侵和夏秋两季台风的袭击起到较好削弱作用。特别是在阻挡早春寒露风，保护农业生产方面具有重要作用。中部低丘，约占总面积的 65%，大部分在海拔 50—250 米之间，无明显山顶，呈扁平起伏形，坡度界于 5 度至 15 度之间。它们主要分布在雅塘、河唇、吉水、龙湾、石城、新民、良垌、石颈、高桥等镇内。这里水源丰富，河流汇集，适宜大面积种柏山林果树和发展城镇工业。

南部和西南部濒海地带。属浅海沉积平原及九洲江冲积平原，地势平缓，幅员辽阔，一望无际，为平均海拔 55 米以下的台地和平原，约占总面积的 20%。主要分布在青平、车板、营仔、新华等镇，是廉江市主要的粮、油、糖、菜产区。

2.7.1 地形地貌

场地位于广东省湛江市廉江市石岭镇东升农场，高程约 42m~64m，最大相对高差约 22m，高程相差较大，其覆盖层成因类型为人工填土及坡积、残积类型该场区分布较多草地、灌木和树木，另四周还分布有少数居民楼，建筑施工环境一般。

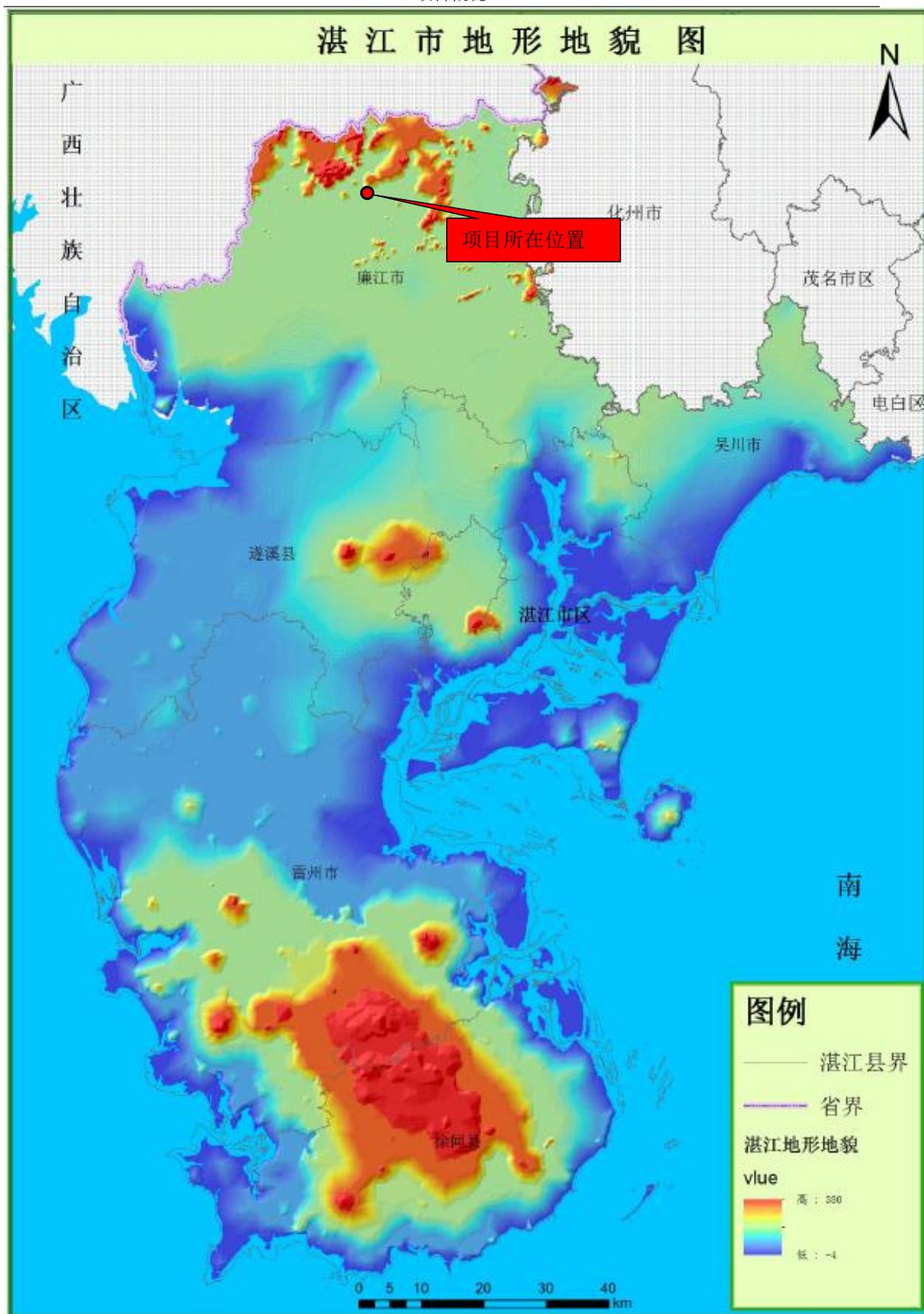


图 2.7-1 湛江市地形地貌图

2.7.2 地质

场地四周无临空面，场地内无古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，地基下部泥质砂岩、灰岩厚度较大，未见大面积基岩裸露，且分布较稳定，综合判定该场地地基稳定。

场地第①层素填土均匀性差，厚度变化不大，力学性质差异较大；基岩分布较稳定，综合判定均匀性较好。

项目光伏支架采用灌注桩基础，升压站建构筑物采用天然地基，以第②层强-中风化泥质砂岩或③层中风化灰岩作为基础持力层。

2.7.3 气象

项目区位于廉江市石岭镇，属于亚热带、北热带气候，热量丰富。年平均气温值较高，多年年平均气温为 23.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温达 8180 小时以上，热量资源丰富。

亚湿润季风气候明显。风向随季节而变化，季风特征明显。冬半年以偏北风为主，夏半年则以偏（东）南风为主。雨量充沛，雨热同季，干湿季明显。除西部沿海地区因地形等因素制约而少雨外，多数地区年均降雨量在 1723 毫米，雨量充沛。

2.7.4 水文

（1）河流

廉江市境内河流纵横交错，水源丰富。全市有大小河流 342 条，集雨面积 2867 平方公里，其中集雨面积在 100 平方公里以上的河流有 10 条。

九洲江：民国 20 年，钟喜焯编的《重修石城县志》称廉江或南廉江。发源于广西陆川县大化顶，向西南流入石角，经河唇、吉水、合江汇合武陵河，又经龙湾到合河仔汇合沙铲河，再经排里、安铺流入北部湾。廉江境内长 85 公里（全长 162 公里），流域面积 2137 平方公里（总流域 3113 平方公里），集雨面积 1392 平方公里，是市内大河流。

沙铲河发源于广西博白县高滩，南流入长山的凌垌，经茅坡、平城、飘竹、沙铨到横山合河村入九洲江（发源地至长青水库称长山河）。境内全长 55 公里，集雨面积和 735 平方公里，是九洲江最大的一级支流。

塘蓬河：发源于广西博白洋狗坡，流入塘蓬的彭岸，经矮车、老屋、瑞坡、蒙村，至石颈乌石村入沙铲河。境内全长 37 公里，集雨面积 222 平方公里，属九洲江二级支流。

武陵河发源于和寮马牯岭，经西埗、六风、武陵、上坝，至合江流入九洲江。全长 31 公里，集雨面积 203 平方公里，属九洲江一级支流。陀村河发源于塘蓬安和，经虎桥、塘雷、那丁、陀村，至雅塘三代塘入沙铲河。全长 33 公里，集雨面积 114 平方公里，属九洲江二级支流。

廉江河古称罗江，发源于石城镇流沙埔，经那良、五里、廉城，至新民平塘入九洲江。全长 31 公里，集雨面积 176 平方公里，属九洲江一级支流。

良田河又名南桥河，发源于化州新安上白藤，由北向南入境，经良垌的上阁垌、南桥等地，至新华湍流村出湛江港，全长 37 公里，集雨面积 181 平方公里。

良垌河发源于化州新安文利，由北向南流经良垌的平田、西朗、东桥等地，至三合出海。全长 33 公里，集雨面积 110 平方公里。

高桥河又名江益河。发源于广西博白径口村，由北向南至高桥红坎村流入英罗港。境内全长 12 公里，集雨面积 210 平方公里。

名教河又名青平河。发源于青平马风林村，由北向南流经车板，至营仔方墩入大墩港。全长 23 公里，集雨面积 147 平方公里。

(2) 淡水

廉江水资源丰富，主要包括降雨量、河流水、水库水和地下水等。

(3) 地表水

廉江市多年平均年降雨量 1723 毫米，年最大降雨量为 2539.7 毫米（1985 年），年最小降雨量为 1175.8 毫米（1986 年），年均径流量 20.8 亿立方米，平均每平方公里厂水量 73 万立方米。丰水年（保证率 10%）径流量 31.20 亿立方米，平水年（保证率 50%）径流量 20 亿立方米。耕地亩均径流量，丰水年为 3411 立方米，平水年为 2187 立方米，枯水年也有 201.68 立方米。廉江市年平均地表水供水 5.2 亿立方米，占多年平均径流量 25%以上。还有过境客水 16.8 亿立方米。

项目场区水文地质条件：根据地形及附近水文条件该场区可能存在地下水。

2.7.5 土壤

湛江既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等 10 个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称。其分布大体是北纬 20°40' 以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是本市最主要的土壤类型；北纬 20°40' 以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴

江沿岸两侧为潮沙泥土。

项目区属南方红壤土类型区。

2.7.6 植被

项目位于湛江市廉江市，区域属热带季风性气候区，地带性植被类型属于热带常绿阔叶林。

3 项目水土保持评价

在主体工程规划设计中，许多建（构）筑物和措施具有双重或多重功能：一方面可以满足主体工程的建设和运行安全需要；另外也具有一定的水土保持和美化环境等功能。从水土保持、生态环境、保护自然景观等角度，对主体工程布置、设计、施工安排进行分析，论证主体工程设计是否存在不合理性，提出方案推荐意见，完善水土保持防护体系，最大限度地减少因工程建设造成的水土流失。

3.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价

本项目位于湛江市廉江市石岭镇东升农场，选址方案唯一，无比选方案。

本工程选址没有占用全国水土保持监测网路中的水土保持监测站点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站，项目建设注重排水集雨工程建设。

本工程选址没有占用生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；选址不在饮用水源保护区范围内；选址范围不位于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。经分析，本项目选址满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，无绝对限制性因素，项目建设可行。

3.1.1 与水土保持法相符性分析与评价

本项目建设方案符合水土保持法规定，具体的评价分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目与水土保持法相符性分析表

序号	与本工程相关的部分水土保持法规定	分析意见
1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	项目区内不存在崩塌、滑坡危险、不属于泥石流易发区。符合要求
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。符合要求
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，	项目区不在国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区范围内。符合要求

序号	与本工程相关的部分水土保持法规定	分析意见
	有效控制可能造成水土流失	
4	第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施,应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	工程已开工,建设单位在建设前已编制水土保持方案,现项目建设位置、面积、表土剥离量及植物措施发生变更,需要变更水土保持方案。本项目水土保持实施进度将与主体工程建设进度相适应,及时防治新增水土流失。符合要求
5	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害	项目光伏区依山丘而建,集电线路土方随挖随填,无弃方产生。升压站区用地的竖向规划以尽量减少土方工程量为前提,以最大限度地满足用地开发建设的需要为目标进行控制设计。通过合理设计场地标高,实现挖填平衡,没有弃方产生。符合要求
6	第三十二条 开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的,应当进行治理。开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动,损坏水土保持设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理	工程建设过程中将采取各类水保措施,将工程建设过程中可能造成水土流失减少到最低限度;本项目已缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理。符合要求
7	第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围;对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地,应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施	本项目光伏区集电线路随挖随填,现场堆积量少。升压站区合理设计标高,实现挖填平衡,没有弃方产生。并对表层土进行分层剥离后临时存放于升压站内,用于后期绿化覆土。项目临时堆土区采用拦挡、坡面防护等措施。符合要求。

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)相符性分析与评价

本项目的选址不存在生产建设项目水土保持技术标准中规定的绝对或严格限制性因素,选址基本合理,具体的评价分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程选址的水土保持分析评价

限制行为性质	规范要求内容	分析意见
严格限制行为与要求	选址应避免全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区避开规范规定的点或位置，符合要求
	城镇建设项目应提高植被建设标准，注重景观建设，注意排水、集雨工程	项目升压站区设置了绿化工程和排水沟、集水井等，符合要求
普遍要求行为	选址必须兼顾水土保持要求，宜避开生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、固定半固定沙丘区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，最大限度的减少人为水土流失	项目区生态环境较好，不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，符合要求
	选址宜避开国家划分的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能	项目区不属于国家和广东省水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，符合要求
	工程永久占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地	本项目不占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地，符合要求

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 工程布局分析评价

(1) 总体布局

本项目升压站区设置了绿化工程，有利于区内保持水土，美化环境。从总体布局分析，本项目总体布局较合理，符合水土保持要求。本项目工程总体布局分析评价表见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程总体布局的水土保持分析与评价

限制行为性质	要求内容	分析意见	解决方法
严格限制行为与要求	(1) 应控制和减少对地表植被、原地貌的扰动和毁坏；	本项目用地及布局空间已受到严格限制。符合要求	
	(2) 绿化系数应达到相关行业	本项目升压站设置了 5246m ² 绿化工	

	规范的要求,保持水土,美化环境;	程,符合相关行业的规范要求和水土保持相关规范的要求	
	(3)平坡式布置应设排水设施,阶梯式布置应有拦挡、排水和坡面防护措施;	项目升压站施工期采取了临时排水沉沙措施,符合要求	
普遍要求行为	(1)平面布局宜紧凑,尽量减少占地;	项目升压站平面布置紧凑,符合要求	
	(2)不宜大挖、大填,减少土石方挖填和移动量;	本项目光伏区依园地地形建设,集电线路随挖随填,挖填平衡,无土方外运;升压站合理设计标高,挖填平衡,无土方外运。符合要求	
	(3)相邻管道可同沟铺设,减少开挖面;	升压站区内规划的给水管、污水管、通信管、电力管等多种管道同沟铺设,减少了开挖面,符合要求	

(2) 竖向布局

光伏发电与农业种植相结合,光伏阵列布置充分利用现状土地。光伏建设区域为园地等,场地高程约 42m~64m,最大相对高差约 22m,其覆盖层成因类型为人工填土及坡积、残积类型。光伏区依现有地形进行建设,没有大开挖,有利于水土保持。光伏区占用园地,未占用耕地、草地等,施工结束后由土地权属人进行光伏区光伏板块下的农业种植,土地利用类型不变。道路区沿用现有土路,土地利用类型不变。

升压站站址区按 50 年一遇洪水位或历史最高内涝水位考虑,站区位于地势较高的坡丘上,站区周围排水顺畅,没有内涝积水。升压站防洪设计标准为 50 年一遇,选址已考虑重现期频率为 1%洪水位或历史最高内涝水位影响,且避开地区汇水区域。根据当地气象部门资料显示,拟定升压站高于历史洪水位,在站内设置排水沟,站内采用有组织散排,利用道路找坡,将水排入站外排水沟,不会造成升压站积水。

总体上,竖向设计符合项目区的规划布置的要求。工程通过对占用地的原始地貌的地形的充分分析,合理设计竖向规划,减少了土石方开挖量;结合现场调查,场地设计充分考虑了场地排水等情况;从水土保持角度考虑分析评价,工程竖向设计合理可行。

3.2.2 工程占地类型、面积和占地性质的分析与评价

从整个工程占地性质分析，项目临时占地主要为光伏区和道路区占地，项目为农业光伏发电项目，光伏板块下的土地用于种植农作物，农作物有涵养水土的作用，符合水土保持的要求。

从整个工程占地类型分析，本工程占地类型主要为园地，未占用水浇地、水田等生产力较高的土地，符合水土保持的要求。

从主体工程占地的可恢复性分析，工程永久占地中，除构建筑物和硬化路面外，其余部位进行绿化，从水土保持度综合分析，符合水土保持要求。

因此，主体工程占地在占地性质、占地类型和占地可恢复性等方面对水土保持而言并未形成制约，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡分析评价

根据项目土石方平衡分析，本项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

本工程土石方开挖主要来自于光伏区集电线路开挖，升压站区场地平整等，土石方挖填平衡，挖方全部用于回填，无弃方，无借方，符合水土保持的要求。

本工程土石方挖填利用基本合理，利于保持水土，符合水土保持对生产建设项目的建设要求，本工程通过合理设计标高，实现挖填平衡，无弃方。因此，本工程土石方调配利用基本可行、合理，符合水土保持要求。本项目土石方挖填平衡的水土保持分析评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 土石方平衡的水土保持分析评价

限制行为性质	规范要求内容	分析评价意见
严格限制行为与要求	分析各工程区域土石方挖方、填方、借方、弃方量是否合理。充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量。	项目光伏区依园地地势而建，升压站通过合理设计标高，并充分就地利用可回填土方，实现土石平衡，无弃方。符合要求
	应充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失	本工程所需砂料就近购买，所需的土料为原开挖料，不设专门取料场（坑）。符合要求
	开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截排水等防治措施	项目施工期在升压站场址周边设置了截排水沟和沉沙池等排水措施，符合要求

限制行为性质	规范要求内容	分析评价意见
	施工顺序应做到先拦后弃	项目基础施工及管线建设采用随挖随填，做好水土防治措施，符合要求
普遍要求行为	充分考虑调运，移挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃	项目挖方全部回填，实现土石平衡，无弃方，无借方。符合要求
	尽量缩短调运距离，减少调运程序	项目挖方全部就地回填，不涉及土方调运。符合要求

3.2.4 取土场设置评价

本项目不设置取土场。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 主体工程施工组织分析评价

施工交通：根据现场调查的实际情况，本项目升压站临近乡道，光伏区沿用原来园地道路，周边交通运输条件良好，施工车辆可直接通达。施工过程不会因施工材料运输造成地表扰动，产生水土流失。

施工场地：工程根据现场需求尽量减少占地，可有效防止水土流失。本工程外部施工道路利用周边市政道路。

施工材料：本项目建设所需建筑材料均外购于合法开采商家和就近市场，避免了小规模独立采砂采石造成的水土流失。

土方运输：本项目挖方全部用于回填，无弃方，无借方，就近回填，不涉及土方外运。

该项目主体设计中施工组织的水土保持分析评价见表 3.2-3。

表 3.2-3 对主体工程施工组织的水土保持分析评价

限制行为性质	规范要求内容	分析评价意见	解决办法
绝对限制行为	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时，开挖土石必	工程合理设计标高，实现挖填平衡，无弃方产生。升压站施工期设置了临时截排水沟、沉沙池等措施。符合要求	

限制行为性质	规范要求内容	分析评价意见	解决办法
	须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出后及时运至弃渣场或专用场地		
严格限制行为	合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。在施工结束后进行迹地恢复	项目实际建设合理安排施工进度，实行一次性开挖到位原则，开挖土方全部回填，遵循随挖、随填、随压的原则。项目临时用地为光伏区用地，光伏区施工完成后进行由土地权属人复耕，种植农作物，符合要求	
	应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和缩短裸露时间	根据施工单位提供资料，升压站开挖等施工避开雨季，减少水土流失。符合要求。	
	施工开挖、填筑、堆置物，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	升压站设置了场址周边临时排水、沉沙措施，临时堆土区采取了临时拦挡、苫盖等措施，符合要求	
普遍要求行为	料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应充分考虑地质、地貌条件，并采取有效控制水土流失措施	本项目所需砂料就近购买，所需的土料为原开挖料，不设专门的取料场（坑），合同中明确水土流失防治责任由供方负责，符合要求	
	弃土（石、渣）宜分类堆放，布设专门的临时倒运或回填料的场地	项目开挖土方全部回填，无弃方产生。符合要求。	

由表 3.2-3 分析可知，项目主体工程施工组织不存在《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定的绝对限制因素，符合减少水土流失的要求。施工期间主体工程对升压站开挖填筑设计了临时排水沟和沉砂池等措施，光伏区采取了全面整地和撒播草籽等措施，道路区和材料堆放区采取了临时苫盖措施，临时堆土区采取了临时拦挡、苫盖等措施。本变更方案建议建设单位完善剩余未安装光伏板块光伏区临时排水，将可能造成水土流失降到最低。综上所述，本项目施工组织设计不存在水土保持绝对和严格限制行为。

3.2.6.2 施工方法及施工工艺的分析与评价

本工程建设对水土流失的影响主要源于施工期升压站开挖、桩基施工及场地地

表裸露等。本工程施工主要采取机械施工为主，适当配合人力施工，并考虑以专业化、机械化的施工队伍为主。专业化、机械化的施工可提高工程施工进度，缩短施工工期，从而减少地表裸露时间，减少因地表裸露造成的水土流失。临时截排水沟和沉砂池有效避免由于排水不畅造成的水土流失，符合水土保持要求。

在施工过程中，建设单位从提高管理人员、技术人员、仪器设备等的要求，科学的进行人员、施工仪器和机械设备、材料等方面组织，以保证项目高质量的按期完成，一定程度上减少了水土流失危害。

综上所述，本工程施工工艺合理，符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程评价

(1) 围闭施工

项目的建设过程采取封闭式管理模式，项目升压站边界建有围挡，以保护安全与隔离为其主要功能，但同时也将建设中产生的水土流失与周边环境较好的隔离，减少了项目建设对周边环境造成的负面影响，兼有一定的水土保持功能。

(2) 升压站道路硬化

升压站地面硬化措施完成后，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目建设区的土壤流失，但场地及广场硬化措施主要目的是为了更方便建设区的生产生活，兼有部分水土保持功能。

(3) 表土剥离与回填

升压站表土剥离 0.06 万 m^3 ，剥离的表土全部用于升压站的绿化覆土。

表土剥离与回填可以有效保护表土，符合水土保持要求。

(4) 临时排水沉沙

施工期在升压站场址四周设置 450m 截排水沟，在出水口位置设置 1 个三级沉沙池。

排水系统起到了排除场地地表水的作用，保证项目建设区排水畅通，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，符合水土保持要求。

(5) 排水沟

升压站沿着建筑物周边布设排水沟，共计排水沟 460m。

布设排水沟起到了排除项目区内的地表水的作用，保证项目区排水畅通，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，具有良好的水土保持功能。

(6) 绿化工程

升压站绿地面积 5246m²，光伏区绿地面积 58000m²。

植草绿化具有较好的改善生态环境的作用。景观绿化不仅可以完善项目区景观效果，改善项目区自然环境，同时可减少工程建设造成的地表裸露面积，减轻由于项目建设造成的土壤侵蚀；增加项目区植被覆盖率，有效降低项目区径流系数，减少地表径流量，减轻项目运行期间的水土流失。因此项目建设区园林绿化可有效降低水土流失，水土保持功能显著。

(7) 挡土墙

本项目升压站西南角布设挡土墙，挡土墙体积 170.46m³。

挡土墙采用砖砌结构可以阻挡水土流失和防止边坡坍塌，具有良好的水土保持功能。

(8) 集水井

本项目升压站内设置 16 座集水井，具有良好的水土保持功能。

(9) 临时拦挡和苫盖

本项目临时堆土区设置了 358m 临时拦挡和 1.0hm² 彩条布苫盖，材料堆放区设置了 1.0hm² 彩条布苫盖，道路区设置了 1.0hm² 彩条布苫盖，拦挡和苫盖可以阻挡水土流失，具有良好的水土保持功能。

综上所述，本工程无论在工程布置及建筑物设计还是施工组织设计方面，基本满足水土保持要求，对于各防治区存在的水土保持问题，可通过加强水土保持措施予以减缓，本工程建设不存在水土保持制约性因素，工程建设是可行的。

3.3 界定为水土保持措施工程的分析评价

3.3.1 界定为水土保持工程的措施

(1) 临时截排水沟

施工单位在升压站场址周边设置了 450m 截排水沟。排水沟起到了排除场地及基坑地表水的作用，保证项目建设区排水畅通，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，具有水土保持功能，界定为水土保持措施，投资计入水土保持投资。

(2) 临时沉沙

施工单位在升压站临时截排水沟出水口处设置 1 座沉沙池。方案界定项目沉沙池为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(3) 排水沟

升压站沿着建筑物、道路周边布设排水沟，共计 460m。方案界定项目排水沟为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(4) 表土剥离与回填

升压站剥离的表土全部回填于升压站绿化工程。方案界定项目表土剥离和保护为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(5) 绿化工程

升压站绿地面积 5246m²，光伏区绿地面积 58000m²。方案界定项目绿化工程为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(6) 挡土墙

升压站西南角布设 170.46m³挡土墙，方案界定项目挡土墙为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(7) 集水井

升压站沿建筑物和道路设置 16 座集水井，方案界定项目集水井为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

(8) 临时拦挡和苫盖

本项目临时堆土区设置了临时拦挡和彩条布苫盖，道路区、材料堆放区设置了彩条布苫盖，拦挡和苫盖可以阻挡水土流失。方案界定临时拦挡和苫盖为水土保持措施，其相应投资纳入水土保持总投资中。

3.3.2 界定结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），主体工程采取的水土保持措施包括升压站排水沟、挡土墙、集水井、绿化、临时排水沉沙等措施，光伏区全面整地、撒播草籽等措施，道路区、材料堆放区临时苫盖措施，临时堆土区临时拦挡、苫盖等措施。其工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资

工程项目名称	单位	水土保持措施数量					单价 (元)	投资 (万元)	备注
		升压站 区	光伏区	道路区	材料堆 放区	临时堆 土区			
工程 措施	排水沟	m	460				160.2	7.4	已完成
	挡土墙	m ³	170.46				365	13.3	已完成
	集水井	座	16				780	0.6	已完成
	表土剥离	m ³	600				15	0.9	已完成
	表土回填	m ³	600				15	0.9	已完成

植物措施	全面整地	m ²		58000				3	17.4	部分完成
	绿化	m ²	5246	58000				25	158.1	部分完成
临时措施	截排水沟	m	450					180	8.1	已完成
	临时沉沙池	座	1					3386	0.3	已完成
	临时拦挡	m					358	120	4.3	部分完成
	临时苫盖	m ²			10000	10000	10000	4.5	13.5	部分完成
合计									224.8	

3.3.3 水土保持措施实施情况

本项目已于2022年7月开工，截止至目前，工程水土保持措施的实施情况详见表3.3-1。

根据现场踏勘，升压站已完成排水沟、集水井和挡土墙的建设，已种植草皮，临时排水沉沙措施已拆除，现场无遗留水土保持问题。光伏区已完成97%光伏板块的建设，部分光伏区域开挖集电线路沟槽，存在堆土，未采取临时苫盖措施，有可能产生水土流失。

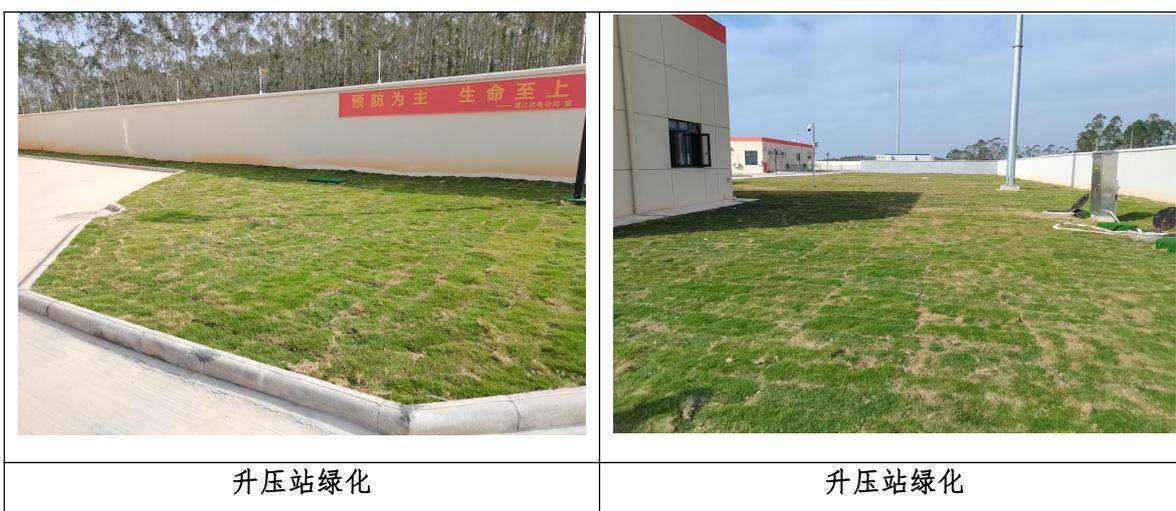




图 3.3-1 项目已采取水土保持措施

4 水土流失分析与预测

水土流失预测是指按生产建设项目正常设计进行、无水土保持措施条件下，预测其建设、生产过程中可能产生的水土流失及危害。科学地预测生产建设项目建设、生产过程中造成的人为水土流失，客观地分析评价水土流失危害，可为防治措施选择、防治措施体系布设、施工进度安排和水土保持监测提供依据。

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土保持分区及容许土壤流失量

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部公告 2006 年第 2 号）及《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日），项目区不属国家级和广东省水土流失重点预防区、水土流失重点治理区，根据《湛江市水土保持规划（2017-2030）》（2018 年 12 月 14 日发布），项目区不属湛江市水土流失重点预防区、水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目区位于廉江市石岭镇，水土流失防治标准执行二级标准。广东省水土流失重点防治区划分见图 4.1-1，湛江市水土流失重点防治区划分见图 4.1-2。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于南方红壤区，以水力侵蚀为主，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

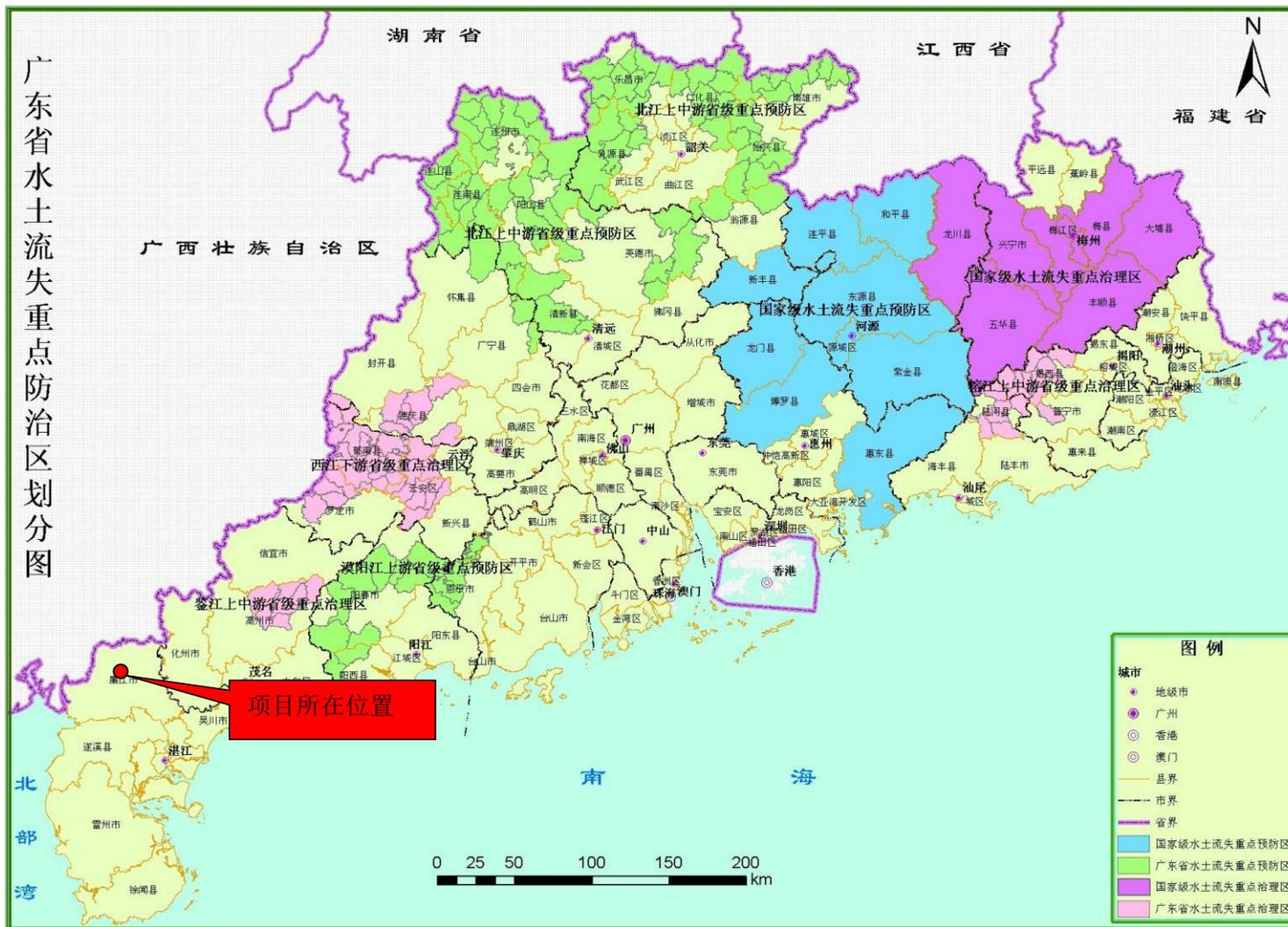


图 4.1-1 广东省水土流失重点防治区划图

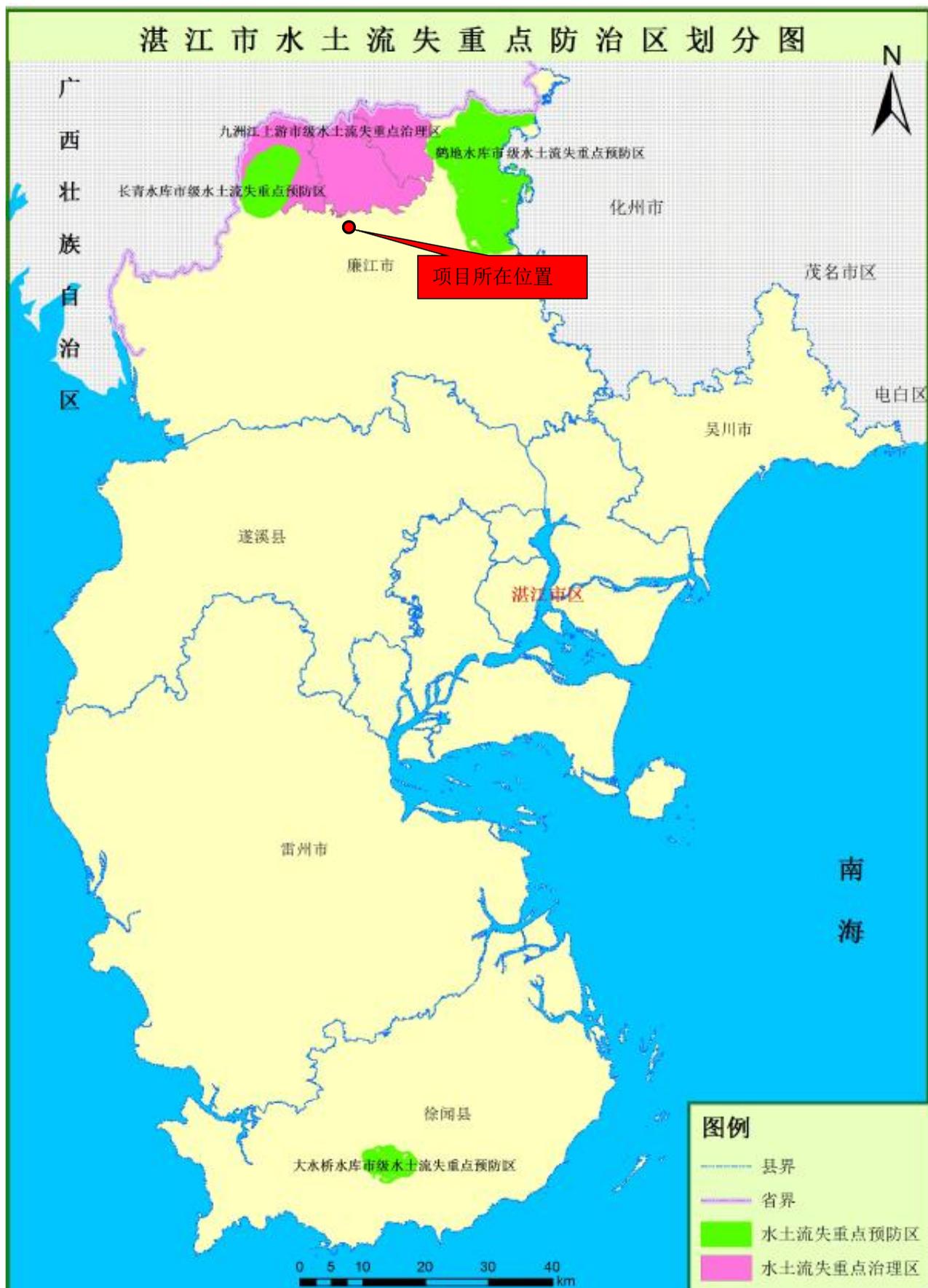


图 4.1-2 湛江市水土流失重点防治区划图

4.1.2 水土流失现状

1、区域水土流失现状

根据《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》和《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》，项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区或重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），湛江市是以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀和沟蚀为主。区域土壤允许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅 珠江水利委员会 珠江水利科学研究院 2013 年 8 月），项目所在区域总侵蚀面积为 131.663km^2 ，其中，自然侵蚀面积 33.20km^2 ，人为侵蚀面积 92.43km^2 。

自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 27.38km^2 ，占自然侵蚀总面积的 82.47%；中度、强烈、剧烈和极强烈的面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 7.77%、4.78%、7.2% 和 1.57%。

人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为 57.53km^2 ，火烧迹地和坡耕地面积分别为 1.61km^2 和 32.7km^2 。同时，坡耕地侵蚀中，面积最大的侵蚀强度为轻度侵蚀，面积为 30.31km^2 ，占坡耕地总面积的 91.04%。

根据《湛江市水土保持规划（2017-2030）》（2018 年 12 月 14 日发布），项目区属于微度流失区，具体详见附图 6 湛江市水土流失现状分布图。

2、项目建设区水土流失现状

项目地貌单元属于南方红壤丘陵区。根据现场勘查，项目已于 2022 年 7 月开工建设，截止目前，升压站已基本建设完成，光伏区已完成 97% 的光伏组件安装，预计 2024 年 4 月竣工。工程开挖的土方及时进行回填，现场堆积的土方不多。项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，现在土壤侵蚀度为微度。

为进一步减少项目建设区水土流失现状，需对现有水土保持措施进行整改和清理，并新增相应的水保措施，具体见下一章节。

4.1.3 水土保持现状

1、区域水土保持现状

湛江市水土保持工作坚持“以预防为主”的水保方针，加大对基本农田、经果林、水

保林、小型水利工程等关系水土保持的山、水、林、田、路的建设力度，保护水土资源，并建立起生态补偿机制，大大减少了人为的水土流失量。同时，还积极采取群众喜闻乐见的方式向群众讲解水土保持的重要性及生态建设的政策法规，让农户真正了解水土保持的意义，进一步提高全民水土保持意识。根据《湛江市水土保持规划（2017-2030）》（2018年12月14日发布），项目区属于北部低山丘陵水源涵养和生态维护区，具体详见图4.1-3 湛江市水土保持分区划分图。

2、项目区水土保持现状

项目于2022年7月开工建设，目前升压站已基本建设完成，光伏区已完成97%的光伏组件安装。项目施工建设以来采取了一定的水土保持工程，主要包括项目场界设置施工围挡；升压站区设置了表土剥离与回填、排水沟、集水井和挡土墙等工程措施，设置了绿化工程等植物措施，设置了临时排水沟、临时沉沙池等临时措施；光伏区设置了全面整地和撒播草籽等植物措施；道路区和材料堆放区设置了临时苫盖等临时措施；临时堆土区设置了临时拦挡和临时苫盖等临时措施。

虽项目已采取一定的水土保持措施，施工过程中产生的水土流失量得到减少，但项目在后续施工过程中若不采取适当的水土保持措施，仍可能会造成的水土流失问题，故项目应完善水土保持措施。

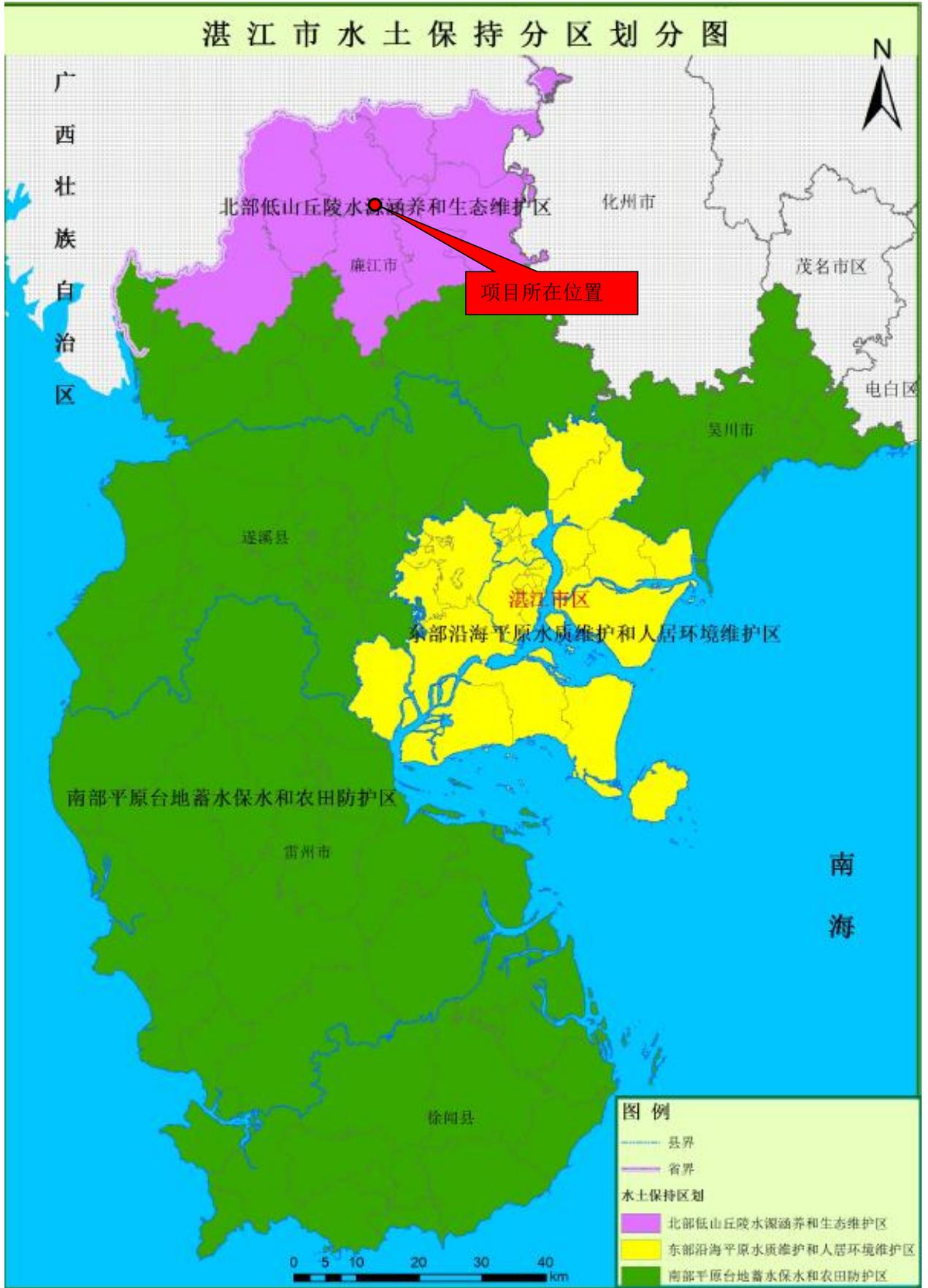


图 4.1-3 湛江市水土保持分区划分图

4.1.4 同类工程水土流失防治经验

为了借鉴同类工程的水土流失防治措施经验，我司选取了星汇金沙一期项目进行调查，目前该项目已经竣工、验收。根据现场实地调查，星汇金沙一期项目布设的临时排水沟和沉砂池、彩条布遮盖、绿化措施等比较到位，水土流失轻微，值得本项目借鉴。具体经验如下：

(1) 严格执行水土保持法律法规，坚持水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则，坚持预防为主、防治结合的思路，认真落实水土保持方案的各项措施。

(2) 合理确定施工工序，加强施工组织管理，避开主汛期施工，可减少雨水冲刷，减轻水土流失；文明施工，运土车辆要求覆盖，出入均要洗车，防止运输的土方随意洒落。

(3) 根据同类项目水土保持防治措施的经验，本项目在应采取排水沉沙、植树种草、拦挡覆盖等临时措施、工程措施、植物措施多种措施并举，最大限度地减轻水土流失。

(4) 在汛期施工过程中为避免降雨径流对裸露地表的侵蚀作用，汛期应做好裸露面的彩条布、苫布等临时遮挡措施，以防止水土流失的发生。以下为同类工程水土流失治理的现场照片：



施工场地绿化



沉砂池



彩条布覆盖

临时排水沟

图 4.1-4 可借鉴的水土保持措施

4.1.5 水土流失敏感区域分析

本项目开工前工程将沿项目周边建设施工围挡围闭施工。根据现场调查，本项目的水土流失敏感区域主要有：

(1) 周边道路

项目临近乡道。施工期间挖填形成的裸露土地，如不采取有效防护，则产生的泥土容易在雨水、机械冲洗水、土方及施工材料运输等情况下流出施工场地进入乡道，给乡道造成不利影响。因此，地块周边的道路为本项目的水土流失敏感区，土方运输期间应注意采取有效的洒水防尘、遮盖措施。

(2) 周边水体

本项目光伏区部分区域临近水塘、河流支流等，若水土保持措施采取不当，雨季对表土的冲刷引起的黄泥水可能流入水域，使河流支流淤积。

(3) 新福村

本项目光伏区部分选址临近新福村，施工期若不注重水土流失的防治，势必影响居民的正常出行活动。

(4) 果园

本项目光伏区部分选址紧邻果园，施工期若不注重水土流失的防治，给周边果园造成不利影响。

(5) 水土保持措施

施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

1、施工期

项目建设过程中，由于施工不可避免的扰动、地表占压，造成地表裸露、表土破损，破坏原地貌，对地表植被造成损坏。在受到降水等外营力影响下，项目区内地表极易被冲刷和侵蚀。工程建设对水土流失的影响主要体现在：工程建设场地平整等施工活动破坏原有土体结构，造成面蚀、沟蚀等形式的水土流失加剧，水土流失量增加。

2、自然恢复期

项目区气候条件好，雨量充沛，湿度相对较大。施工扰动结束即进入自然恢复期，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景。

4.2.2 扰动原地貌、损坏植被面积分析

本项目施工过程中不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地貌林草植被和地表土体结构。项目不专门设永久取土、弃土（渣）场，利用主体工程地形图和现场勘查、核对，统计本项目扰动原地貌为 69.99hm^2 ，本项目原地貌为丘陵地带，施工前项目用地为园地，原始场地内有植被覆盖，面积约为 60.69hm^2 。

4.2.3 损坏水土保持设施面积调查

凡具有水土保持功能的园地、林地、草地，已实施的水土保持植被措施及工程措施均应视为水土保持设施，包含原地貌。损坏水土保持设施是指项目因建设需要损毁或侵占水土保持设施而造成水土保持功能的丧失或降低。根据以上界定原则，本项目原地貌为丘陵地带，原始场地内有植被覆盖，面积约为 60.69hm^2 。因此损坏植被面积约为 60.69hm^2 。

4.2.4 弃土（石、渣）量

本项目挖填土方总量为 4.58万 m^3 ，其中挖方总量 2.29万 m^3 ，填方总量 2.29万 m^3 ，无弃方，无借方。

本项目挖填平衡，无弃土产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测范围是项目建设扰动范围，面积为 69.99hm^2 。预测单元划

分为：升压站区、光伏区、道路区、材料堆放区和临时堆土区共 5 个预测单元。

4.3.2 预测时段

(1) 施工期

水土流失预测从施工建设期开始至方案设计水平年结束，分为施工期和自然恢复期。水土流失预测时段按项目具体施工时间所处季节的雨量的情况，以最不利时段进行预测。项目区雨季集中在 4 月~9 月，为水土流失的最不利时段，因此，根据施工所处时段占整个雨季时段的比例计算水土流失预测时段，超过雨季长度按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。本项目已于 2022 年 7 月开工，计划于 2024 年 4 月建成并投入使用。具体见表 2.6-1。

(2) 自然恢复期

自然恢复期指各分区施工结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间，本区域属于湿润区，取 2 年。由此确定自然恢复期预测时段为 2 年。

由此确定各预测分区水土流失预测时段，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围与预测时段一览表面积

阶段	单元	面积/hm ²	扰动时间	预测时长(a)	备注
施工期	升压站区	1.26	2022.12-2024.3	1.0	跨越雨季时长
	光伏区	67.86	2022.7-2024.3	1.5	跨越雨季时长
	道路区	0.87	2022.7-2024.3	1.5	跨越雨季时长
	材料堆放区	(0.8)	2022.7-2024.3	1.5	跨越雨季时长
	临时堆土区	(0.8)	2022.7-2024.3	1.5	跨越雨季时长
自然恢复期	升压站区	0.525	/	2.00	跨越雨季时长
	光伏区	5.8	/	2.00	跨越雨季时长
	道路区	0.87	/	2.00	跨越雨季时长

备注：自然恢复期升压站区和光伏区的预测面积按绿化面积计算。

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目水土流失预测所选取的参数主要包括项目区土壤侵蚀模数背景值、施工期土壤侵蚀模数以及自然恢复期土壤侵蚀模数 3 项。其中土壤侵蚀模数背景值主要根据实地调查获得，其余 2 项均采用类比分析法，选取与本项目相对应的类比工程来获得。

(1) 土壤侵蚀模数背景值

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)，项目区土壤侵蚀类型为南方冲击平原区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km².a)。依据主体工程设计资料，在收集本工程所在地区水土流失状况、气象水文资料及周边类似工程的水土流

失监测等资料的基础上，开展外业调查工作。根据本项目的实际情况，场地内扰动前地表主要为园地，植被生长良好，因此项目区水土流失背景值取 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数（含自然恢复期）

施工期土壤侵蚀模数、自然恢复期土壤侵蚀模数 2 项建设扰动后侵蚀模数的确定，采用类比分析法。根据对已建类似工程与本项目之间的特性、工艺、项目区气候、地形地貌、土壤、植被、水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定“湛江 110 千伏合江输变电工程”作为类比项目进行土壤侵蚀模数修正，对比情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 类比工程可比性对照表

类比项目	类比工程	本项目
		湛江 110 千伏合江输变电工程
地理位置	湛江市廉江市	湛江市廉江市
气候条件	多年平均温度 $23.3^{\circ}C$ ，多年平均降雨量为 $1723mm$ ，降雨集中在 4~9 月	多年平均温度 $23.3^{\circ}C$ ，多年平均降雨量为 $1723mm$ ，降雨集中在 4~9 月
土壤	土壤类型主要为赤红壤	土壤类型主要为赤红壤
水土保持状况	以水力侵蚀为主，水土保持状况良好	以水力侵蚀为主，水土保持状况良好
类比结果	与类比工程基本类似，可作为本工程的类比工程	

根据对已建或在建的类似工程与本项目之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定类比工程为“湛江 110 千伏合江输变电工程”。湛江 110 千伏合江输变电工程建设单位为广东电网有限责任公司湛江供电局，水土保持监测单位为广东水保生态工程咨询有限公司，水土保持设施验收报告编制单位为广东水保生态工程咨询有限公司。该项目 2022 年 9 月 16 日召开项目水土保持设施验收会议，已通过水土保持设施竣工验收。通过整理和分析，作为本变更方案工程施工期预测的类比参照依据。

表 4.3-3 湛江 110 千伏合江输变电工程水土流失现状调查成果表

水土保持监测分区	扰动后平均侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	自然恢复期侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$
变电站工程区	1700	500
进站道路区	1120	500
供排水管线区	1410	500

丘陵区	2250	500
平原区	1700	500
电缆沟工程区	1440	500
牵张场区	1420	500
临时进站道路	1120	500
人抬道路区	1020	500
施工临建区	600	500

(3) 扰动土地土壤侵蚀模数采用值

通过类比分析，本项目与“湛江 110 千伏合江输变电工程”所在区域降雨量、土壤、植被、地形地貌、水土保持状况等方面类似，具有较强的可比性，可作为本项目的类比工程。因此，本项目预测单元侵蚀模数选用类比工程相应施工项目土壤侵蚀模数的研究成果。分析本工程施工扰动特点：“升压站区”扰动形式及扰动强度与类比工程中的“变电站工程区”相似，“光伏区”与类比工程中的“丘陵区”相似，“道路区”与类比工程中的“临时进站道路区”相似，“材料堆放区”与类比工程中的“施工临建区”相似，“临时堆土区”与类比工程中的“丘陵区”相似，进行修正得到本工程施工期各水土流失区土壤侵蚀模数，见表 4.3-4。

表4.3-4 修正系数及扰动后土壤侵蚀模数表

预测分区	类比工程相似类型区	类比工程土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]		施工期修正系数				取值	
		施工期	自然恢复期	防护措施	地形地貌	降雨条件	侵蚀强度	施工期	自然恢复期
升压站区	变电站工程区	1700	500	1.0	1.3	1.0	1.0	2210	500
光伏区	丘陵区	2250	500	1.0	1.3	1.0	1.0	2925	500
道路区	临时进站道路区	1120	500	1.0	1.3	1.0	1.0	1456	500
材料堆放区	施工临建区	600	500	1.0	1.3	1.0	1.0	780	500
临时堆土区	丘陵区	2250	500	1.0	1.3	1.0	1.0	2925	500

根据本项目所在区域与类比工程所在区域的情况，施工期修正系数选取说明：

防护措施——类比工程与本项目防护措施相似，主要是排水沟、沉砂池、绿化、围挡等措施，故系数均取 1.0；

地形地貌——类比工程相对高差比本项目小，故升压站区、光伏区、道路区、

材料堆放区和临时堆土区修正系数取 1.3；

降雨条件——类比工程与本项目所在地区降雨条件相似，故修正系数取 1.0；

侵蚀强度——本项目与类比工程场地区域施工前侵蚀强度类似，故修正系数取 1.0。

4.3.4 预测结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），运用下式计算土壤流失量和新增水土流失量。

土壤流失量可按下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中 W——土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3，……n）；

j——预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段（扰动时段），a。

1、已造成水土流失调查

项目已于 2022 年 7 月开始施工，目前升压站已基本建设完成，光伏区已完成 97% 的光伏组件安装。根据现场调查及项目区水土流失防治情况资料表明，项目所在地的水土流失属微度流失区。根据监测单位的监测资料可知，项目已产生的水土流失量中新增水土流失总量 1183.46t，水土流失总量 1343.29t。各分区已发生水土流失量的见表 4.3-5。

表 4.3-5 已发生水土流失量统计表

预测单元	扰动面积(hm^2)	背景土壤流失量(t)	流失总量(t)	新增水土流失量(t)
升压站区	1.26	6.30	48.51	42.21
光伏区	67.86	146.65	1113.07	966.42
道路区	0.87	1.88	14.46	12.58
材料堆放区	0.8	2.50	19.25	16.75
临时堆土区	0.8	2.50	148.00	145.50
合计	/	159.83	1343.29	1183.46

2、仍可能造成的土壤流失量预测

由计算可知，项目预测还将产生的水土流失量中新增水土流失总量 10.4t，水土流失总量 84.9t。各分区水土流失量的预测成果见表 4.3-6。

表 4.3-6 水土流失量预测成果表

预测时期	预测单元	预测面积(hm ²)	预测时间(a)	土壤侵蚀背景值(t/km ² ·a)	扰动后的土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	背景土壤流失量(t)	预测流失总量(t)	新增水土流失量(t)
施工期	光伏区	3.73	0.1	500	2925	1.87	10.91	9.05
	道路区	0.87	0.1	500	1456	0.44	1.27	0.83
	材料堆放区	0.2	0.1	500	780	0.10	0.16	0.06
	临时堆土区	0.2	0.1	500	2925	0.10	0.59	0.49
	小计	/	/	/	/	2.50	12.92	10.42
自然恢复期	升压站区	0.525	2.0	500	500	5.25	5.25	0.00
	光伏区	5.8	2.0	500	500	58.00	58.00	0.00
	道路区	0.87	2.0	500	500	8.70	8.70	0.00
	小计	/	/	/	/	71.95	71.95	0.00
合计		/	/	/	/	74.5	84.9	10.4

备注：自然恢复期升压站区和光伏区的扰动面积按绿化面积计算。

3、水土流失分析和预测结论

通过调查可知，本工程已产生水土流失量为 1427.2t，新增水土流失 1192.9t。

通过预测，本工程预测还将产生水土流失 84.9t。还将新增水土流失量 10.4t。

新增水土流失主要产生地段为光伏区，新增水土流失时段主要集中在施工期。

4.4 水土流失危害分析

根据上述预测结果，本项目建设过程中，用地范围内的原地貌将遭受不同程度的破坏。施工期间土方挖填因为土方洒落对周边道路造成不利影响，若不注重水土流失的防治，势必破坏周边环境，影响周边市政道路的正常运行。现场勘查发现，本项目周边的水土流失敏感区域有场地周边市政道路、周边水体、住宅区、村庄等。

(1) 周边道路

项目临近乡道。施工期间挖填形成的裸露土地，如不采取有效防护，则产生的泥土容易在雨水、机械冲洗水、土方及施工材料运输等情况下流出施工场地进入乡道，给乡道造成不利影响。因此，地块周边的道路为本项目的水土流失敏感区，土方运输期间应注意采取有效的洒水防尘、遮盖措施。

(2) 周边水体

本项目光伏区部分区域临近水塘、河流支流等，若水土保持措施采取不当，雨

季对表土的冲刷引起的黄泥水可能流入水域，使河流支流淤积。

(3) 新福村

本项目光伏区部分选址临近新福村。施工期若不注重水土流失的防治，势必影响周边村民的正常出行活动。

(4) 果园

管线敷设等若缺乏临时拦挡、覆盖措施，施工中产生的泥沙可能会随径流进入项目周边的果园，造成水土流失。

项目建设过程中应采取相应的措施，减轻对上述敏感区域的影响。

4.5 指导性意见

据水土流失预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生比较严重的水土流失，影响周边地区。

根据水土流失预测结果，施工期是水土保持监测的重点时段，光伏区是本项目水土保持监测的重点区域。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），基坑开挖等是水土保持监测的重点区域。因此，本项目水土保持监测重点区域为：升压站区、光伏区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据现场勘查，结合项目区原始地形图，本项目占地面积 69.99hm²，其中，升压站占地面积 1.26hm²，为永久占地；光伏区占地面积 67.86hm²，道路区占地面积 0.87hm²，为临时占地。材料堆放区和临时堆土区设置在升压站和光伏区未施工区域内，不重复计算面积。

5.1.1 防治责任范围

1、防治责任范围的确定原则

水土流失防治责任范围是进行水土流失防治措施设计的基础，应遵循“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，并依据主体可研报告，按照实际的征占地范围面积，确定建设区范围和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的有关规定，确定本项目水土流失防治责任范围。

2、防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，确定本项目水土流失防治责任范围面积 69.99hm²，本项目水土流失防治责任由建设单位廉江粤风新能源有限公司承担。

项目水土流失防治责任面积统计如下：

表 5.1-1 水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

防治分区	项目建设区		防治责任范围	
	范围	面积	范围	面积
升压站区	红线范围内 用地红线内未 施工区域	1.26	项目建设区	69.99
光伏区		67.86		
道路区		0.87		
材料堆放区		(0.8)		
临时堆土区		(0.8)		
合计		69.99		
备注：（）表示占用升压站区和光伏区未施工区域，不重复计算面积。				

5.1.2 水土流失防治分区

1、防治分区原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），分区原则应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

2、防治分区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的有关规定以及项目区不同施工程度、造成水土流失因子相近、整体性等特点及地理位置将项目建设区划分5个一级分区，分别为：I区—升压站区，防治面积1.26hm²，II区—光伏区，防治面积67.86hm²，III区—道路区，防治面积0.87hm²，IV区—材料堆放区，防治面积0.8hm²（利用光伏区和升压站未施工区域），V区—临时堆土区，防治面积0.8hm²（利用光伏区和升压站未施工区域）。

项目水土流失防治分区情况见表5.1-2。

表 5.1-2 水土流失防治分区 单位 hm²

防治分区	面积/hm ²	水土流失特征	水土流失防治特点
升压站区	1.26	面蚀、沟蚀	排水沉沙
光伏区	67.86	面蚀、沟蚀	绿化、临时排水
道路区	0.87	面蚀	临时苫盖
材料堆放区	0.8	面蚀	临时苫盖
临时堆土区	0.8	面蚀	临时拦挡、苫盖

5.2 水土流失防治措施总体布局

防治措施总体布局的思路是：在对主体中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合水土流失特点、项目施工工艺，提出各防治分区水土流失防治措施设计和布局方案，补充完善水土保持施，形成一个综合防治水土流失的措施体系，使项目区建设造成的水土流失降低到最低程度，有效保护水土资源和生态环境。

境。

1、总体布局原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的有关规定，水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵守科学合理、面向实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。在主体工程已有水土保持措施评价的基础上，根据不同的水土流失防治分区特点和水土流失状况，确定各分区的防治重点和措施配置。结合本工程区自然环境及工程施工建设、运行的特点，水土保持方案措施布局采取工程与植物措施相结合的综合防治措施对水土流失进行防治。水土流失防治措施具体遵守以下原则：

1) 分区治理原则。由于项目各分区水土流失强度不同，故在水土流失防治分区基础上，确定水土流失重点防治和一般防治项目，制定最优方案和具体措施。

2) 互补性原则。从水土保持要求出发，结合主体工程建设特点，全面规划，综合治理，形成以工程保植物，以植物促工程的互补防治形式。

3) 突出重点原则。对重点部位的治理要加大加强措施的布设程度，进一步提高治理效果。

4) 绿化美化原则。植物措施布设尽量与周围绿化美化相协调，以当地适生优势花草、树种为主。

2、措施总体布局

水土流失防治措施布设遵守“预防为主、保护优先”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，统筹布设水土流失防治体系。在防治措施具体配置中，要以工程措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应，使本工程项目区形成一个完整的水土流失防治体系。

升压站区：主体工程采取了排水沟、集水井、挡土墙、表土剥离与回填等工程措施，采取了绿化工程等植物措施，采取了截排水沟、临时沉沙池等临时措施。本变更方案无新增水土保持措施。

光伏区：主体工程采取了全面整地和撒播草籽等植物措施，本变更方案新增临时土沟措施。

道路区：主体工程采取了临时苫盖措施，本变更方案无新增水土保持措施。

材料堆放区：主体工程采取了临时苫盖措施，本变更方案无新增水土保持措施。

临时堆土区：主体工程采取了临时苫盖、拦挡措施，本变更方案无新增水土保持措施。

持措施。

水土保持措施体系总体布局见表 5.2-1。水土流失防治措施体系框图见图 5.2-1。

表5.2-1 水土保持措施总体布局表

时期	分区	主体设计	变更方案设计	位置	措施类型
施工期	升压站区	表土剥离与回填	/	项目用地范围内	工程
		排水沟	/	场址建筑物旁	工程
		集水井	/	场址建筑物旁	工程
		挡土墙	/	升压站西南角	工程
		绿化工程	/	规划的绿地	植物
		截排水沟	/	场址周边	临时
		临时沉沙池	/	临时排水沟出水口处	临时
	光伏区	全面整地	/	光伏区内部分区域	植物
		绿化	/	光伏区内部分区域	植物
		/	临时土沟	光伏区边界	临时
	道路区	临时苫盖	/	道路区	临时
	材料堆放区	临时苫盖	/	物料堆放表面	临时
	临时堆土区	临时拦挡	/	临时堆土区四周	临时
		临时苫盖	/	临时堆土区表面	临时

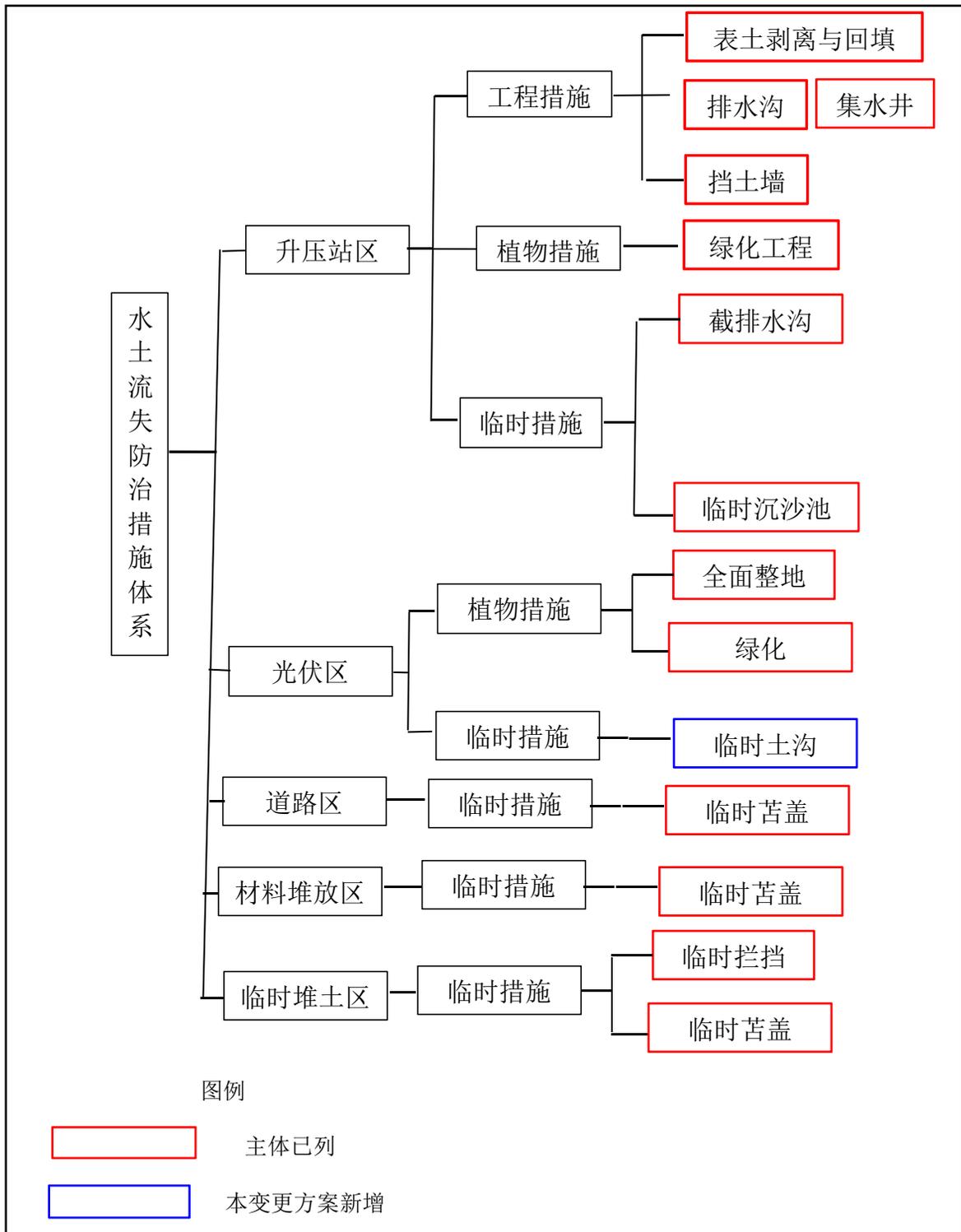


图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

根据水土保持方案编制的目标，结合工程和项目区特点，水土保持措施的设计应遵循以下原则：

(1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

(2) 对本次新增的水土保持措施，设计时要以安全、经济、水土保持效果好为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好。

(3) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

(4) 设计采用技术标准《开发建设项目水土保持技术规范》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必须满足技术规范的要求。

5.3.2 设施典型设计

1、临时土沟

(1) 临时土沟大样图

本项目临时土沟断面排水沟采用矩形断面： $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ （宽 \times 高）。排水沟设计需符合《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求。排水沟采用明渠流设计，进口采用喇叭口，翼墙长度取设计水深的3倍，末端设置消能设施。最小比降不小于0.12%，最小流速宜为0.4m/s。项目临时土沟断面示意图见图5.3-1。

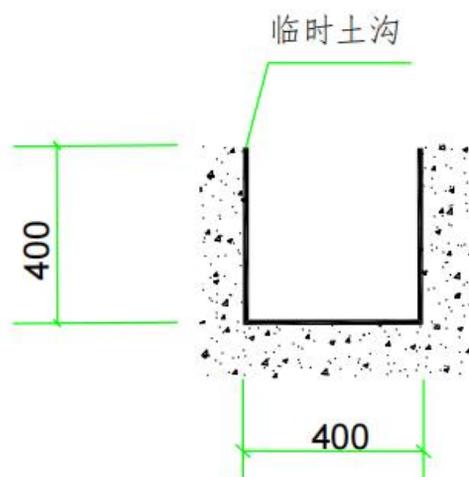


图5.3-1 项目临时土沟断面示意图

(2) 流量校核

根据本工程实际情况，地表排水设施的防洪标准为5年一遇；在满足过水能力前提下，考虑造价、施工难易程度等确定过水断面。

1) 洪峰流量

本项目排水沟集雨面积远小于 10km^2 ，雨量点面转换系数为1.0，查暴雨参数等

值线图及《广东省水文图集》，项目区1h点雨量平均为约65.9mm，变差系数0.33(CS/CV=3.5)，K10=1.443，设计降雨强度95.09mm。

采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中计算公式：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m 为最大洪峰流量， m^3/s ；

q 为设计重现期和降雨期历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

φ 为径流系数（本次取0.5），无量纲；

F 为集水面积， km^2 。

2) 过水断面

按明渠均匀流公式试算：

$$Q = C \times A \times \sqrt{R \times i}$$

式中： A 为过水断面面积， m^2 ；

i 为坡降，无量纲；

R 为水力半径， m ；

C 为谢才系数， $m^{1/2}/s$ ， $C = \frac{1}{n} \times R^{1/6}$ ；

n 为沟道糙率；

其中：

$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

χ ：湿周， m 。 $\chi = b + 2h = 0.4 + 2 \times 0.4 = 1.2$

ω ：本项目截排水沟为矩形结构，宽 b 0.4m、沟深 h 0.4m；则本项目截排水沟校核过水断面面积为：

$$\begin{aligned} \omega &= b \times h \\ &= 0.4 \times 0.4 = 0.16 \end{aligned}$$

则，水力半径为：

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0.16}{1.2} = 0.13$$

(3) 参数取值

主体工程区原地貌为园地等，扰动后表土裸露，故项目原地貌径流系数取0.35，扰动后的径流系数取0.25；沟道糙率取0.018。

结合施工经验和根据排水沟控制的汇流区域确定汇水面积，加上场地有多个出口，光伏区排水沟汇流面积最大按 $F=2.15\text{hm}^2$ 考虑即可。排水设施断面尺寸试算结果见表5.3-1。

表 5.3-1 过水断面计算结果表

汇水区域	汇流面积 $F(\text{hm}^2)$	洪峰流量 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$	沟深 $H(\text{m})$	沟宽 $b(\text{m})$	沟底比降 i (‰)	校核流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	校核结果
光伏区	2.15	0.284	0.4	0.4	20	0.328	满足

5.3.3 分区措施布设

1、升压站区

(1) 主体工程设计已列的水土保持措施：

工程措施：排水沟460m；挡土墙 170.46m^3 ，表土剥离 0.06 万 m^3 ；表土回填 0.06 万 m^3 ；

植物措施：绿化工程 0.525hm^2 。

临时措施：截排水沟 450m，临时沉沙池 1 座。

(2) 本变更方案无新增水土保持措施：无。

2、光伏区

(1) 主体工程设计已列的水土保持措施：

植物措施：全面整地 5.80hm^2 ，撒播草籽 5.80hm^2 。

(2) 本变更方案新增水土保持措施：

临时措施：临时土沟 590m。

本变更方案新增剩余未竣工光伏区四周设置临时土沟，临时土沟底部和两侧压实，长约 590m，矩形断面，尺寸为长×宽=40cm×40cm。

经计算，新增设施长度590m，开挖土方量为 94.4m^3 。

3、道路区

(1) 主体工程设计已列的水土保持措施：

临时措施：临时苫盖 1.5hm^2 。

(2) 本变更方案无新增水土保持措施：无。

4、材料堆放区

(1) 主体工程设计已列的水土保持措施：

临时措施：临时苫盖1.0hm²。

(2) 本变更方案无新增水土保持措施：无。

5、临时堆土区

(1) 主体工程设计已列的水土保持措施：

临时措施：临时拦挡358m，临时苫盖1.0hm²。

(2) 本变更方案无新增水土保持措施：无。

5.3.5 施工期水土保持要求

本项目升压站已基本建设完成，光伏区已完成97%的光伏组件安装，接下来施工阶段主要措施如下：

(1) 应做好施工监督管理工作，施工单位应与当地水土保持监测单位密切联系，遇到问题及时通报，以便能及时解决，把水土流失降到最低。

(2) 项目建设过程中，应在工程负责人中选出一部分组成应急措施协调小组，以备在发生突发事件时统一协调。

(3) 根据以上各水土保持分区所采取的防治措施，统计出本变更方案新增水土保持防治措施工程量，列入表5.3-2。

表5.3-2 本变更方案新增水土保持措施汇总表

序号	措施名称	单位	分区水土保持措施数度量					合计
			升压站区	光伏区	道路区	材料堆放区	临时堆土区	
—	临时措施							
1	临时土沟	m		590				590
1.1	开挖土方	m ³		94.4				94.4

5.4 施工要求

5.4.1 组织原则

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

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

3、施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，植物防护措施应及时实施。

4、本项目属于水土保持方案变更，已实施的水土保持措施不做施工要求。

5.4.2 施工组织形式

本变更方案防治措施为临时防护措施，主要施工组织形式为人工苫盖。

施工时应及时对光伏区集电线路开挖堆土进行苫盖。

5.4.3 物资来源

本项目新增水土保持工程量以临时防护措施为主，所需的材料在当地均可购买到。

5.4.4 施工条件

主体工程对外交通方便，能满足施工材料运输需要。本变更方案水土保持措施的实施应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施，如水电供应等均由主体工程供水供电系统统一供应。

5.4.5 施工方法

本变更方案临时防护措施施工工艺简单的作业，采用人工即可。

5.4.6 施工质量要求

根据《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）等的相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是：总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

5.4.7 水土保持措施施工进度计划

1、进度安排的原则

- (1) 按照“三同时”制度，坚持预防为主，及时防治；
- (2) 永久性占地区域工程措施坚持“边施工，边防护”的原则；
- (3) 弃土应坚持“先防护，后堆放”原则，同时堆放量不超过防护量；
- (4) 植物措施在具备条件后尽快实施。
- (5) 坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的制

度，根据主体工程施工进度，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。具体安排时，首先要安排随时都产生水土流失地段的防治措施。有的在工程建设开工前就应布设，如在施工前就应布设好拦挡措施和排水设施，以避免造成严重水土流失，恶化生态环境。有的根据工程进度同步施工，有些防治措施则要滞后于主体工程，如植物措施。水土保持措施安排一般是先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施，以确保工程施工过程中的新增水土流失得到及时防治。

2、措施实施计划

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，各项水土保持措施的实施与相应的工程进度衔接，同时保证重点，综合考虑点面结合，水土保持措施实施进度安排见表 5.4-1。

6 水土保持监测

为加强生产建设项目水土保持监测的管理，根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》和《广东省水土保持条例》等水土保持法律法规的有关规定和要求，挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，本项目水土流失防治责任范围为 69.99hm²，确定本项目水土保持监测范围为 69.99hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的要求，该工程为建设类项目，水土保持监测时段从施工期开始至设计水平年结束，本项目设计水平年为完工后的当年，即 2024 年。原批复方案监测时间为 2022 年 4 月至 2023 年 12 月，本项目于 2022 年 7 月开始建设并同时开展水土保持监测。考虑到本工程实际施工时间，因此方案建议，项目监测时间段为：

施工期：2022 年 7 月至 2024 年 4 月；

设计水平年：2024 年 5 月至 2024 年 12 月。

如本项目施工工期有变化，监测时段根据实际施工工期情况做调整。

6.2 内容与方法

6.2.1 监测内容

项目水土保持监测的内容主要包括项目水土流失影响因素、施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施防治成效及水土流失危害等方面。

1、水土流失影响因素监测应包括如下内容：

- (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- (2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。

2、施工全过程各阶段扰动土地情况监测内容：

- (1) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- (2) 扰动地表植被面积。

3、水土流失状况监测内容：

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

4、水土保持措施防治成效监测内容：

- (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 and 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。

5、水土流失危害监测内容：

- (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) 对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）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、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

施工期重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况；试运行期应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

6.2.2 监测方法

执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》规定的监测方法，结合本工程建设特点，采用地面观测与抽样调查等多种方法进行水土保持动态监测。

（1）调查监测

①项目建设占用地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行比对核实，计算项目建设占土地面积、扰动地表面积。

②工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料结合 GPS 技术进行实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

③水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查进行核实。对工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；对植物措施主要调查措施面积、成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

④水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

⑤水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（二）地面观测

拟采用的地面观测法主要为沉沙池法。对于排入排水沟内的雨水径流可采用沉沙池法进行土壤流失动态监测。在每次暴雨过后，对沉砂池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内的土壤流失总量，沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

（三）巡查

针对建设项目潜在水土流失危害进行不定期的踏勘巡查（特别是雨季），若发现较大的扰动类型变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）或流失现象，及时进行监测记录。

6.2.3 监测频次

本项目为建设类项目，现阶段主要对施工期不间断的进行监测。根据《水利部

办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕第 161 号）相关要求，扰动上地情况应至少每月监测 1 次，水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

6.3.1 监测布点位置规定

- 1、监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- 2、监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；
- 3、监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- 4、监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- 5、监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

6.3.2 监测布点数量规定

1、植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测点。

2、工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定，并应符合下列规定：

1) 弃土（石、渣）场、取土（石、料）场、大型开挖（填筑）区、贮灰场等重点对象应至少各布设 1 个工程措施监测点；

2) 土壤流失量监测点数量应按项目类型确定，并应符合下列规定：每个监测分区应至少布设 1 个监测点。

6.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等有关规定和要求，结合工程特点，在全面监测的基础上，本项目施工期共布设 7 个监测点，采用调查、巡查及沉砂池法监测项目区水土流失量况。试运行期不布设定位监测点，采用调查监测法监测绿化区域植被恢复情况。详见监测点位见表 6-1。

表 6-1 水土流失监测点位布置表

时段	监测分区	监测点位	监测内容		监测方法	监测时段	监测频次
施工期	工程施工区域	/	水土流失影响因素	降雨和风力、地形地貌	查询资料	2022.7-2024.12	整个监测期 1 次
				地表组成物质	实地调查		整个监测期 1 次
			扰动情况	地表扰动情况	实地调查、查阅资料		每月 1 次
				水土流失防治责任范围变化情况	实地调查、查阅资料		每月 1 次
			水土流失危害	水土流失危害的面积	实测法、填图法或遥感法		结合上述监测内容一并开展
				水土流失危害指标和危害程度	实地调查、询问		
	水土保持措施	对主体工程安全建设和运行的作用、对周边水土保持生态环境作用	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查			
	升压站区	1#	水土流失状况	水土流失类型和形式	实地调查	2022.7-2024.4	每年不少于 1 次
				水土流失面积	普查法		每季度不少于 1 次
				土壤侵蚀强度	查阅资料		施工期每年不少于 1 次，监测期末 1 次
				重点区域和重点对象土壤流失量	测钎法、集沙池法等		每月 1 次
			水土保持措施	排水沟、沉砂池等实施情况	查阅资料、实地调查		每月 1 次
	光伏区	2、3、4#	水土流失状况	水土流失类型和形式	实地调查	2022.7-2024.4	每年不少于 1 次
				水土流失面积	普查法		每季度不少于 1 次
				土壤侵蚀强度	查阅资料		施工期每年不少于 1 次，监测期末 1 次
				重点区域和重点对象土壤流失量	实地调查		每月 1 次
			水土保持措施	土袋拦挡及彩布条苫盖实施情况	查阅资料、实地调查		每季度 1 次
	道路区	5#	水土流失	水土流失类型和形式	实地调查	2022.7-2024.4	每年不少于 1 次

时段	监测分区	监测点位	监测内容		监测方法	监测时段	监测频次	
			状况	水土流失面积	普查法		每季度不少于1次	
				土壤侵蚀强度	查阅资料		施工期每年不少于1次，监测期末1次	
				一般区域和一般对象土壤流失量	实地调查		每季度1次	
			水土保持措施	土袋拦挡及彩布条苫盖实施情况	查阅资料、实地调查		每季度1次	
	材料堆放区	6#		水土流失状况	水土流失类型和形式	实地调查	2022.7-2024.4	每年不少于1次
					水土流失面积	普查法		每季度不少于1次
					土壤侵蚀强度	查阅资料		施工期每年不少于1次，监测期末1次
				一般区域和一般对象土壤流失量	实地调查	每季度1次		
	水土保持措施	土袋拦挡及彩布条苫盖实施情况	查阅资料、实地调查	每季度1次				
	临时堆土区	7#		水土流失状况	水土流失类型和形式	实地调查	2022.7-2024.4	每年不少于1次
					水土流失面积	普查法		每季度不少于1次
					土壤侵蚀强度	查阅资料		施工期每年不少于1次，监测期末1次
				一般区域和一般对象土壤流失量	实地调查	每季度1次		
	水土保持措施	土袋拦挡及彩布条苫盖实施情况	查阅资料、实地调查	每季度1次				
	试运行期	升压站、光伏区、道路区	/	水土保持措施	植物类型及面积	实地调查	2024.5-2024.12	每季度1次
					成活率、保存率及生长状况	抽样调查（样线或样地调查法）		栽植6个月后调查成活率，每年调查1次 保存率及生长状况
郁闭度与盖度					实地调查	每年夏季监测1次		
林草覆盖率					统计分析	整个监测期1次		

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测机构及人员要求

依据“国发〔2015〕58号”、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《广东省水土保持条例》等要求，建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

应按监测技术规范的要求编制计划并实施监测，每次对监测仪器进行检验，合格后方可投入使用。由于水土保持监测内容多样，故要求监测单位配备3名熟悉水土保持、水利工程学等专业人员进行现场水土保持监测。

6.4.2 监测设备和材料

根据监测内容和方法的要求，水土保持监测需要的主要仪器设备见表6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设备及材料配置表

项目	工程或材料设备		单位	数量	备注
1、土建设施	1、固定监测点	沉砂池	2	组	
	2、调查监测	布设监测样地	4	组	
2、监测主要消耗性材料	消耗性材料				
	50m 皮尺		条	2	
	钢卷尺		把	2	
	集水桶		个	4	
	泥沙测量仪器（量筒、比重计）		个	2	
	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）		个	20	
	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）		批	1	
	损耗性设备				
	GPS 定位仪		台	1	
	数码照相机		台	1	
	烘箱		台	1	
	天平		台	1	
	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）		批	1	
钢钎		个	100		

6.4.3 监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是至监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

建设单位根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

6.4.4 监测制度

监测单位在监测过程中应建立、健全以下监测制度，保证水土保持监测的顺利实施。

(1) 设备检验制度

监测设备、设施使用前，应根据相关规范要求进行了试验、率定，保证监测数据的准确性；在监测过程中，每个监测年度初应对监测设施、设备进行检查、试验。

(2) 档案管理制度

应建立专项档案，并有专人负责管理，对监测数据做好整编、分析和归档工作，保存影像资料。

(3) 定期报告制度

承担项目监测的机构应定期向廉江市水务局报送监测成果。监测资料应加盖本公司和项目监测承担单位印章。项目建设期间，在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》，报从廉江市水务局备案监测，在每季度的第 1 个月报送上一季度的水土保持监测季度报告表；监测任务完成后 3 个月内报送水土保持监测总报告。

如发现生产本单位违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

6.4.5 监测成果内容

监测成果包括《监测实施方案》、《监测季度报告表》、《监测总结报告》，水土流失危害事件报告及影像资料等。

监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况；通过对监测数据分析，明确扰动土地整治率、水土流失总治理度等6项指标值。

监测报告按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求编写，附6项指标计算表格和水土流失计算说明书。每季度的第1个月报送上一季度的监测季报；监测任务完成后3个月内报送总结报告。如发现违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

监测成果报送制度遵照《关于印发水土保持监督管理能力建设省级配套制度的通知》（粤水水保〔2010〕126号）和结合《关于进一步加强我省生产建设项目水土保持监测工作的通知》（粤水水保〔2012〕94号）第二条制定：

1、开展委托监测的生产建设项目，监测进场前向建设单位提交项目水土保持监测实施方案，并报廉江市水务局备案。

2、工程建设期间，应于每季度的第一个月内向建设单位和廉江市水务局报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。

3、监测过程中，如发现重大水土流失危害事件，事件发生7日后向廉江市水务局以及业主报送水土流失危害事件监测报告。建议建设单位及时进行处理。

4、水土保持监测工作完成后3个月内报送水土保持监测总结报告。监测总结报告主要内容包括建设项目集水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果和结论。监测总结报告附图包括项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、场地布置分布图等。

要求各监测报告资料齐全，分析到位，结论明确，符合水土保持专项验收的要求。如果监测数据较多，又不能在监测报告中全部列出，可以单独成册，作为报告的附件。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

(1) 水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

(2) 主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

(3) 分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

(4) 编制格式及要求按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号）。

2、编制依据

(1) 《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）；

(2) 《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（粤发改价格〔2016〕180号）；

(3) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综〔2014〕8号，2014年1月29日）；

(4) 《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（广东省水利厅，2017.5.19发布，2017.7.1起实施）；

(5) 《关于加强对基本建设大中型项目估算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（国家计划委员会，计投资〔1999〕1340号）；

(6) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计划委员会、建设部，计价格〔2002〕10号）；

(7) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发展和改革委员会、

建设部，发改价格〔2007〕670号）；

（8）《关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知》（财政部、国家发展和改革委员会，财综〔2008〕78号）；

（9）《关于〈广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）〉税率调整的通知》（广东省水利厅，粤水建管函〔2011〕655号）；

（10）《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；

（11）《关于我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的勘误及补充说明》；

（12）《2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价》（粤水建设函〔2023〕647号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价

（1）人工预算单价

人工预算单价按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号）中表2-3-1标准计算，湛江市属于四类工资区，因此普工人工单价为65.1元/工日（即8.14元/工时），技工单价为90.9元/工日（即11.36元/工时）。

（2）材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程一致，不足部分采用湛江市2023年4季度造价信息价以及主要建设工程材料价格表、次要材料概算单价，次要材料价格执行《2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价》（粤水建设函〔2023〕647号），均为不含增值税的实际价格。

（4）施工机械台班费

与主体工程一致，采用主体工程施工机械台班费，不足部分依据广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号文颁发的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（试行）。

7.1.2.2 费率组成

工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括基本直接费、其他直接费。本项目取费费率见表7.1-1。

表7.1-1 取费费率

序号	项目	土方工程	石方工程	混凝土工程	其它工程	植物措施
1	其他直接费	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
2	间接费	9.5%	12.5%	10.5%	10.5%	8.5%
3	企业利润	7%	7%	7%	7%	7%
4	税金	9%	9%	9%	9%	9%

7.1.2.3 估算投资组成

水土保持工程建设费用由工程措施费、植物措施费、监测措施、施工临时工程费、独立费用、预备费和水土保持补偿费等7个部分。

(1) 工程措施费

按工程量乘以单价进行编制。

(2) 植物措施费

包括栽(种)植费和苗木、草、种子费,其中栽(种)植费按工程量乘以单价编制,苗木、草、种子费按预算价格乘以数量进行编制。

(3) 监测措施费

包括项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而修建的土建设施、配置的设施设备以及建设期间的观测费用等。总监测工程师按2.5万元/年,监测工程师按2.0万元/年,监测员按1.5万元/年计算人工费用。

(4) 施工临时工程费

包括临时防护工程费和其他临时工程费,其中临时防护工程费按工程量乘以单价进行编制,其他临时工程取工程措施和植物措施的2%计列。

(5) 独立费用

包括建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费,工程造价咨询服务费及科研勘察设计费。

1) 建设管理费:包括建设单位开办费、建设单位人员费、项目管理费(包括专项验收费)3项。按一~四部分投资合计为基数计算,费率按3%计算。

2) 招标业务费:参照国家发展改革委及广东省有关部门规定计算。

3) 经济技术咨询费:包括技术咨询费和方案编制费

①技术咨询费:以水土保持工程一~四部分投资合计为基数,按0.5%~2.0%费率计列。

②方案编制费：以主体工程的建筑工程和临时工程投资合计为计算基数，参照“粤水建管〔2017〕37号”中表4-2-3所列标准计列。

4) 工程建设监理费：参照“发改价格〔2007〕670号文”，并与主体工程合并使用；

5) 工程造价咨询服务费：参照广东省有关部门规定计算。

6) 科研勘测设计费：参照“计价格〔1999〕1283号”、“发改价格〔2006〕1352号”“计价格〔2002〕10号文”，结合本工程规模确定。

(6) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费：按工程措施费、植物措施费、监测措施、施工临时工程费和独立费用五部分之和的5%。

2) 价差预备费：按“计投资〔1999〕1340号文”，投资价格指数按零计算，不计价差预备费。

(7) 水土保持补偿费

本项目征占用土地面积为 69.99hm^2 ，则本项目需缴纳水土保持补偿费面积为 69.99hm^2 。

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号），开办一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.6元（不足1平方米的按1平方米计），本项目应缴纳水土保持补偿费面积为 69.99hm^2 。

原批复方案缴纳水土保持补偿费的面积为 80hm^2 ，应缴纳水土保持补偿费48万元。根据《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（廉水函〔2022〕244号），本项目免征地方性收入水土保持补偿费43.2万元，缴纳上缴中央的水土保持补偿费4.8万元。建设单位已于2022年6月30日足额缴纳水土保持补偿费。

$69.99\text{hm}^2 < 80\text{hm}^2$ ，本项目实际建设水土保持补偿费缴纳面积与原批复相比减少了，因此，本项目无需补缴水土保持补偿费。

7.1.3 其他应说明的问题

不计列建设期融资利息。

7.1.4 水土保持投资概述

本工程水土保持估算总投资 262.4 万元，其中主体工程已列 229.6 万元，本变更方案新增 32.8 万元，新增费用中，监测措施费为 5.3 万元，施工临时措施费 0.6 万元，独立费用 25.3 万元（其中建设管理费 0.2 万元，经济技术咨询服务费 2.1 万元，工程建设监理费 6.0 万元，工程造价咨询服务费 5.0 万元，科研勘察设计费 12.0 万元），基本预备费 1.6 万元，建设单位已于 2022 年 6 月 30 日缴纳水土保持补偿费 4.8 万元，本次不需补缴水土保持补偿费。

详见表 7.1-2~7.1-6。

表 7.1-2 水土保持工程总估算表

(单位：万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	变更方案新增	主体已列	合计
一	工程措施	0				0	23.1	23.1
二	植物措施			0		0	175.5	175.5
三	监测措施	5	0.3			5.3		5.3
1	监测设备、仪表		0.3			0.3		0.3
2	人工	5				5		5
四	施工临时工程	0.6				0.6	26.2	26.8
1	临时防护工程	0.6				0.6		0.6
2	其他临时工程	0				0		0
五	独立费用				25.3	25.3		25.3
1	建设管理费				0.2	0.2		0.2
2	招标业务费				0	0		0
3	经济技术咨询费				2.1	2.1		2.1
4	工程建设监理费				6	6		6
5	工程造价咨询服务费				5	5		5
6	科研勘察设计费				12	12		12
一~五部分合计						31.2		31.2
基本预备费		按前五项的 5%计				1.6		1.6
静态总投资						32.8		32.8
水土保持补偿费						0	4.8	4.8
水土保持工程总投资						32.8	229.6	262.4

注：表中监测措施费中建设期观测运行费列入建安工程费

表 7.1-3 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资

工程项目名称		单位	水土保持措施数量					单价 (元)	投资 (万元)
			升压站 区	光伏区	道路区	材料堆 放区	临时堆 土区		
工程 措施	排水沟	m	460					160.2	7.4
	挡土墙	m ³	170.46					365	13.3
	集水井	座	16					780	0.6
	表土剥离	m ³	600					15	0.9
	表土回填	m ³	600					15	0.9
植物 措施	全面整地	m ²		58000				3	17.4
	绿化	m ²	5246	58000				25	158.1
临时 措施	截排水沟	m	450					180	8.1
	临时沉沙池	座	1					3386	0.3
	临时拦挡	m					358	120	4.3
	临时苫盖	m ²			10000	10000	10000	4.5	13.5
合计									224.8

表 7.1-4 本变更方案新增水土保持工程分部措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)	采用定额
一	监测措施				53000	
(一)	设备及安装				3000	
1	监测设备、仪表	项	1	/	3000	
(二)	建设期观测人工费用				50000	
1	建设期观测人工费用	元	1	/	50000	
二	临时措施				6072.8	
(一)	施工临时防护工程				6072.8	
1.1	临时土沟				6072.8	
1.1.1	挖掘机挖土方 土类级别 I~II	m ³	94.4	3.31	312.5	[G01155]
1.1.2	土料回填	m ³ 实	94.4	61.02	5760.3	[G03142];[G01105]
(二)	其他临时工程费	取工程措施和植物措施的 2%计列			0	
	合计	元			59072.8	

表 7.1-5 独立费用计算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	计算基数	费率 (%)	价格(元)	备注
1	建设管理费	5.9	3	0.2	按新增水保(工程措施+植物措施+临时措施+监测措施)×3%
2	招标业务费			0	
3	经济技术咨询费			2.1	包括技术咨询费和方案编制费 ①技术咨询费:以水土保持工程一~四部分投资合计为基数,按0.5%~2.0%费率计列。 ②方案编制费:以合同价格为主。
	①技术咨询费	5.9	2	0.1	
	②方案编制费	2	100	2	
4	工程建设监理费	6	100	6	“发改价格(2007)670号文”
5	工程造价咨询服务费	5	100	5	
6	科研勘察设计费			12	包含科学研究试验费、勘测费、设计费,参照“计价格[1999]1283号”、“发改价格[2006]1352号”“计价格(2002)10号文”,结合本工程规模确定;
	①科学研究试验费	0	100	0	
	②勘测费	4	100	4	
	③设计费	8	100	8	
合计			25.3		/

表 7.1-6 分年度投资表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	2024 年	合计
一	第三部分 监测措施	5.3	5.3
二	第四部分 临时措施	0.6	0.6
1	临时防护工程	0.6	0.6
2	其它临时工程	0	0
三	第五部分 独立费用	25.3	25.3
1	建设管理费	0.2	0.2
2	招标业务费	0	0
3	经济技术咨询费	2.1	2.1
4	工程建设监理费	6	6
5	工程造价咨询服务费	5	5
6	科研勘察设计费	12	12
四	基本预备费	1.6	1.6
五	水土保持补偿费	0	0
	总投资	32.8	32.8

注：只包括新增投资，主体已有的水土保持措施由主体工程统筹安排。

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15574-2008）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）及其它相关资料。

7.2.2 分析原则

1、对方案实施后的水土保持效益不进行定量的经济效益分析，只对其生态效益和社会效益进行分析。

2、鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多，定量分析难度较大，本变更方案对项目水土保持措施效益只进行简要分析，并以定性分析为主。

7.2.3 防治效果

1、水土流失总治理度

指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，其中水土流失面积包括因项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的为扰动地表水土流失的面积；水土流失防治面积指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

本项目建设区水土流失面积为 69.99hm²。根据建设单位介绍，光伏区复耕面积可达 59.6hm²。采取各项防治措施后，至设计水平年末，考虑到植被成活率（本处按 99%计），水土流失治理达标面积 66.595hm²，水土流失总治理度 95%，达到试运行期水土流失防治目标值，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失总治理度计算参数表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治 理度 (%)
			工程措 施 (含 复耕)	植物措 施	建筑或硬化 面积 (hm ²)	小计	
升压站区	1.26	1.26	0	0.520	0.735	1.255	95
光伏区	67.86	67.86	59.6	5.74	0	65.34	
道路区	0.87	0.87	0	0	0	0	

材料堆放区	(0.8)	/	/	/	/	/	
临时堆土区	(0.8)	/	/	/	/	/	
合计	69.99	69.99	59.6	6.26	0.735	66.595	
备注：（）表示占用升压站区和光伏区未施工区域，不重复计算面积。							

2、土壤流失控制比

指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比，其中治理后的平均土壤流失强度指项目区验收或某一监测时段，防治责任范围内的平均土壤流失量。

项目区域容许水土流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本变更方案各项水土保持措施完全发挥效益后，项目区土壤侵蚀强度将达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比 1，达到试运行期水土流失防治目标值。

3、渣土防护率

指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量占工程弃土(石、渣)总量的百分比，其中弃渣总量包括临时弃土弃渣量。

本工程开挖土方全部用于回填。水土保持方案实施后，通过有效的管理，渣土防护率达到 95%以上。

4、表土保护率

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量的百分比。

经调查，本工程水土流失防治责任范围内可剥离的表土全部用于项目后期绿化覆土，表土保护率可达 87%。

5、林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比，其中可恢复林草植被面积不包括应恢复农耕的面积。本项目扰动面积为 69.99hm^2 ，扣除建筑物硬化面积、工程措施面积和复耕面积后，可绿化面积为 5.80hm^2 ，项目实施的植物措施面积为 5.74hm^2 ，林草植被恢复率达 99%。

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，其中林草类面积指项目建设区内所有人工河天然森林、灌木林和草地的面积，森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2），灌木林和草地的覆盖度应达到 0.4 以上（不含 0.4），零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

本项目水土流失防治责任范围为 69.99hm²，项目实施的植物措施面积为 6.26hm²，林草覆盖率 8.9%，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 林草植被恢复率及林草覆盖率计算参数表

项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被覆盖率 (%)	林草植被恢复率 (%)
升压站区	1.26	0.525	0.52	99	41.3
光伏区	67.86	5.80	5.74	99	8.5
道路区	0.87	/	/	/	/
材料堆放区	(0.8)	/	/	/	/
临时堆土区	(0.8)	/	/	/	/
合计	69.99	6.325	6.26	99	8.9

备注：（）表示占用升压站区和光伏区未施工区域，不重复计算面积。

6、各项指标复核

经本变更方案实施后，试运行期水土流失总治理度达到 99.9%，渣土防护率可达 99%，土壤流失控制比 1.0，表土保护率可达 87%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率为 8.9%，以上指标均达到方案设定的水土流失防治目标值。

表 7.2-3 各项水土流失防治指标完成情况复核表

指标项目	治理预测值	目标值	与目标对比
水土流失总治理度 (%)	95	95	达到目标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达到目标
渣土防护率 (%)	95	95	达到目标
林草植被恢复率 (%)	99	95	达到目标
林草覆盖率 (%)	8.9	8.9	达到目标
表土保护率 (%)	87	87	达到目标

7.2.4 水土保持损益分析

1、社会效益

本项目水土保持方案实施后，水土保持设施面积增加，项目施工过程中可能造成水土流失得到了有效的综合防治，促进了人口、资源、环境与经济发展的良性循环，同时也增强了人们的水土保持意识。

2、生态环境效益

本变更方案实施后水土流失防治责任范围内生态环境将得到明显改善，随着植被的逐年恢复，拦截降雨能力和固土作用的逐渐增强，能从根本上有效地控制水土流失，项目区内的景观及周边小气候将会明显改善，同时美化和改善了当地的生产

生活条件。

3、经济效益

本变更方案实施后，有效的减少了水土流失，避免了水土流失对周边环境的影响，使工程安全运行得到了保障；同时，提高了土地利用效率，从而获得直接或间接的经济效益。

水土保持损益分析结果表明，本项目水土保持的正效益占主导地位，从水土保持角度来看本项目建设是合理的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本变更方案由工程建设单位统一组织编制实施，当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工、监理大力配合支持，以确保本变更方案的顺利实施，有效地控制本项目实施过程中可能产生的水土流失。建设单位应主动与当地水行政主管部门和水土保持监督机构取得联系，接受地方对水土保持工作的监督、检查和技术指导，根据主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施，在建设工程中严格执行水土保持“三同时”制度。

为了保证本变更方案的顺利实施，必须加强领导和组织管理，成立专职机构，设置专人负责水土保持工作；制定本变更方案实施的目标责任制和实施、检查、验收的具体办法和要求，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任；与地方水行政主管部门保持密切联系，接受其监督检查，确保水土保持工程按方案要求落到实处。

8.2 后续设计

本工程已经开工建设，主体工程设计已经完成，建议建设单位及时组织施工单位按照本变更方案的要求，落实相关水土保持措施，减少施工期间的水土流失。

8.3 水土保持监测

根据《水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》和《广东省水土保持条例》等水土保持法律法规的有关规定和要求，挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

本项目的水土保持监测工作由建设单位按有关规定落实，鼓励自行或者委托具

有水土保持监测能力的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，进行监测的单位按批复后的水土保持方案中的水土保持监测要求和《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》，编制水土保持监测实施方案，开展水土保持监测工作，监测成果定期向水行政主管部门报告，并自觉接受水行政主管部门的管理和监督。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向建设单位报告。

监测主要内容如下：

（1）制定监测实施方案，开展水土保持监测。工程建设期间，编制监测季报，同时要提供重点监测时段的照片等影像资料，并对严重水土流失和危害事件报告相关情况，监测成果定期向水行政主管部门报送。

（2）分析整理监测数据，监测检查水土保持设施运行情况，确定采取水土保持措施后，水土流失控制效果是否满足开发建设项目水土流失防治要求。

（3）竣工验收时提交监测总结报告，作为工程水土保持设施验收的依据。

建设单位要根据水土保持成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），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20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，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200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。

在工程监理前，建设单位和监理单位必须签订水土保持方案建设监理合同，在合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款，监理单位应根据工作需要组织监理人员，成立监理机构，并根据水土保持行业的特点，编制监理规划和分项工程监理实施细则等监理文件，按水土保持工程内容制定具体的工作程序。在水土保持工程的实施和建设过程中，应对工程质量进行严格控制，督促建设单位按章作业，并对施工准备和材料等及时检查，确保工程质量，

在分项工程结束后，及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下项工程，同时对施工进度进行控制，协助业主进行合同费用的控制、调整及支付管理等。另外，在水土保持工程的建设与监理过程中应随施工进度，及时、全部、准确的收集工程信息，做到信息记录的写实与量化，并及时进行整理、存档工作，建立监理档案及施工过程临时措施影像档案资料，水土保持施工结束后提交水土保持监理报告，作为水土保持设施竣工验收的依据。

8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本变更方案采取业主治理的方式，派专人负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水保专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。

8.6 水土保持设施验收

建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地实施本工程的水土保持方案，并主动与当地水行政主管部门联系，自觉接受其监督检查，定期向水行政主管部门汇报工程的水土保持工作，配合进行水土保持监测，落实“三同时”制度。相关水利部门应依据《中华人民共和国水土保持法》定期对项目的水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况进行实地监督。

根据《水利部关于加强事中后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号文）及《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号文）的规定，在本工程竣工验收阶段，建设单位应委托第三方机构，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制编制水土保持设施验收报告。编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务

必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

水土保持设施验收合格后，应通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应当在向社会公开验收材料之后，生产建设项目投入使用之前，向水土保持审批机关报备水土保持验收材料。

9 附表、附件与附图

9.1 附表

附表 1: 主要材料预算价格汇总表

附表 2: 其他材料预算价格汇总表

附表 3: 施工机械台班费汇总表

附表 4: 工程单价表

9.2 附件

附件 1: 委托书

附件 2: 建设单位营业执照

附件 3: 项目备案证

附件 4: 原水土保持方案行政许可

附件 5: 水土保持补偿费缴纳证明

附件 6: 技术审查意见及签到表

附件 7: 专家意见修改对照表

9.3 附图

附图 1: 地理位置图

附图 2: 项目水土流失防治责任范围变化图

附图 3: 湛江市水系图

附图 4: 项目区水系图

附图 5: 湛江市水土流失重点防治区划图

附图 6: 湛江市水土流失现状图

附图 7: 升压站站平面布置图

附图 8: 水土保持措施典型设计图

附图 9: 水土流失防治责任范围及防治分区示意图

附图 10: 水土保持措施总体布局及监测点位布置图

附表 1 其他材料预算价格汇总表

工程名称： 湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工	工日	90.9	
2	普工	工日	65.1	
3	塑料薄膜	m ²	1.1	

附表 2 其他材料预算价格汇总表

工程名称：湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工	工日	90.9	
2	普工	工日	65.1	
3	塑料薄膜	m ²	1.1	
4	编织袋	个	1.3	
5	土料	m ³		
6	标准砖 240×115×53	千块	413.67	
7	有机肥	m ³	315.	
8	草籽	kg	43.	
9	水	m ³	3.23	
10	风	m ³	0.15	
11	土料运输(成品堆方)	m ³	17.76	
12	土料运输(成品堆方)	m ³	17.76	
13	土料运输(成品堆方)	m ³	17.76	
14	土料运输(成品堆方)	m ³	17.76	
15	混凝土拌制	m ³	33.5	
16	混凝土拌制	m ³	33.5	
17	混凝土拌制	m ³	33.5	
18	混凝土拌制	m ³	33.5	
19	混凝土运输	m ³	8.11	
20	混凝土运输	m ³	8.11	
21	混凝土运输	m ³	8.11	
22	混凝土运输	m ³	8.11	

附表3 施工机械台班费汇总表

工程名称：湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

单位：元

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					90.9 元/工日	0.15 元/m ³	3.23 元/m ³	0.72 元/kw.h	5.1 元/kg	5.1 元/kg
1	挖掘机 液压斗容 0.35m ³	590.92	273.07	317.85	90.9				226.95	
2	拖拉机 履带式功率 37kW	254.67	36.27	218.4	90.9				127.5	
3	蛙式夯实机功率 2.8kW	198.27	7.47	190.8	181.8			9.		
4	混凝土搅拌机出料 0.25m ³	128.89	22.51	106.38	90.9			15.48		
5	混凝土搅拌机出料 0.4m ³	161.05	39.19	121.86	90.9			30.96		
6	振动器平板式功率 2.2KW	11.09	7.42	3.67				3.67		
7	风(砂)水枪耗风量 6m ³ /min	178.2	3.73	174.47		121.5	52.97			
8	胶轮车	5.42	5.42							

附表4 工程单价表

工程名称：湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

项目名称：挖掘机挖土方 土类级别 I-II

单价编号：061504001011

定额编号：[G01155]

项目单位：m³

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			2.13
1.1	直接费	元			2.03
1.1.1	人工费	元			0.28
00010006	普工	工日	0.004	65.1	0.28
1.1.2	材料费	元			0.1
81010001	零星材料费	%	5.	1.	0.1
1.1.3	机械费	元			1.65
99021001	挖掘机 液压 斗容 0.35m ³	台班	0.003	590.92	1.65
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	2.03	0.1
2	间接费	%	9.499	2.13	0.2
3	利润	%	7.	2.34	0.16
4	主要材料价差	元			0.24
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	2.74	0.27
7	扩大系数	%	10.	3.01	0.3
	合计	%	100.		3.31

工程单价表

工程名称：湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

项目名称：建筑物土料回填

单价编号：061504001012

定额编号：[G03142][G01105]

项目单位：m³

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			42.65
1.1	直接费	元			40.62
1.1.1	人工费	元			6.65
00010005	技工	工日		90.9	0.03
00010006	普工	工日	0.102	65.1	6.62
1.1.2	材料费	元			0.38
81010001	零星材料费	%	3.	1.	0.38
1.1.3	机械费	元			5.89
99021040	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台班	0.03	198.27	5.89
1.1.4	其他费用	元			27.71
999800301 T005	土料运输(成品堆方)	m3	1.56	17.76	27.71
1.2	其他直接费	%	5.	40.62	2.03
2	间接费	%	10.5	42.65	4.48
3	利润	%	7.	47.13	3.3
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	50.43	5.04
7	扩大系数	%	10.	55.47	5.55
	合计	%	100.		61.02

附件 1:

委托书

湛江市凯林技术服务有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）等法律法规的有关规定，湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目建设地点发生重大变动，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。现我公司委托贵单位编制本项目水土保持方案变更报告书，希望贵单位收到委托书后，尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料、研究分析等工作，请在规定时间内，编制并提交符合水利部《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的水土保持方案变更报告书。

特此委托！

廉江粤风新能源有限公司

2023年12月

附件 2:



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件 3:

项目代码: 2109-440881-04-01-742084

广东省企业投资项目备案证



防伪二维码

申报企业名称: 廉江粤风新能源有限公司

经济类型: 国有控股

项目名称: 湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目

建设地点: 湛江市廉江市石岭镇东升农场1队、4队、8队、20队

建设类别: 基建 技改 其他

建设性质: 新建 扩建 改建 其他

建设规模及内容:

光伏项目规划建设容量150MW, 本次建设一期, 为容量50MW, 配套建设农业附属设施与生产设施。项目占地面积约80万平方, 升压站占地面积约15000平方(两期共用), 其它为光伏厂区、进场道路、农业生产附属区等。光伏区主要设备有晶硅电池组件、逆变器、电缆、箱变、储能, 通过升压站升压送出接入电网。

项目总投资: 30000.00 万元(折合 万美元) 项目资本金: 6000.00 万元

其中: 土建投资: 3000.00 万元

设备及技术投资: 21500.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元

计划开工时间: 2021年11月

计划竣工时间: 2022年12月

备案机关: 廉江市发展和改革局

备案日期: 2021年09月29日

更新日期: 2021年12月27日

备注: 经相关部门批准后方可动工建设。

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

广东省发展和改革委员会监制

廉江市水务局

廉水函〔2022〕244 号

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案审批准予行政许可决定书

廉江粤风新能源有限公司：

我局于 2022 年 6 月 7 日收到湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案行政许可申请材料（包括项目水土保持方案行政许可申请表、项目水土保持方案及项目水土保持方案审批承诺书）。经程序性审查，我认为你公司提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定，我局作出行政许可决定如下：

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 80 公顷。

（二）同意水土流失防治执行南方红壤区二级标准。

（三）同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，表土保护率 87%，渣土防护率 95%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

（四）基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 同意建设期水土保持补偿费为 48 万元 (需缴纳水土保持补偿费的面积为 80hm², 按 0.6 元/m² 计算)。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》(粤发改价格函(2019)649 号)规定, 该项目免征地方性收入水土保持补偿费 43.2 万元, 代收上缴中央的水土保持补偿费 4.8 万元。



抄报: 湛江市水务局

抄送: 廉江市水土保持站, 廉江粤风新能源有限公司。

附件 5:

电子缴款凭证

打印日期: 2022年07月19日

凭证编号: 20220719104235422001

纳税人识别号	91440881MA576B1H0U		税务征收机关	国家税务总局廉江市税务局	
纳税人全称	廉江粤风新能源有限公司		银行账号		
系统税票号	税(费)种	税(品)目	所属时期	缴款日期	实缴金额
344086220600059031	水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入	2022-06-09至2022-06-09	2022-06-30	19554
344086220600059031	水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入	2022-06-09至2022-06-09	2022-06-30	48000
344086220600059031	水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入	2022-06-09至2022-06-09	2022-06-30	48000
金额合计	(大写) 壹拾壹万伍仟伍佰伍拾肆元整			¥115554.00	
<p>本缴款凭证仅作为纳税人记账核算凭证使用, 需与银行对账单电子划缴记录核对一致方有效。纳税人如需开具正式完税凭证, 请凭税务登记证副本到主管税务机关开具。</p>		 <p>税务机关(电子章)</p>		<p>备注: 第1次打印</p>  <p>第1页, 共1页</p>	

附件 6:

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目 水土保持方案变更报告书技术审查意见

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目位于湛江市廉江市石岭镇。项目为建设类新建项目，项目用地面积 69.99hm²，其中升压站 1.26hm²，光伏区面积 67.86hm²，道路区面积 0.87hm²。项目为一期，装机容量为 50MW。

本项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

本项目总投资 28000 万元，其中土建投资 2800 万元。项目于 2022 年 7 月开工，预计 2024 年 4 月完工，总工期为 22 个月。

2023 年 3 月 3 日，廉江粤风新能源有限公司在湛江市组织召开了《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）（以下简称《变更报告书》）技术审查，通过收集各专家及代表的意见，形成主要审查意见如下：

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 2024 年。

二、项目概况

（一）同意项目概况介绍。基本情况、项目组成及布置、施工组织、工程占地、土石方及其平衡情况、工程投资、进度安排等介绍清晰。

(二) 本项目挖填土方总量为 4.58 万 m³，其中挖方总量 2.29 万 m³，填方总量 2.29 万 m³，无弃方，无借方。

三、项目区概况

(一) 同意项目区概况介绍。自然概况、社会环境概况、水土流失及水土保持现状、同类项目水土流失防治经验、水土流失敏感区分析等介绍较全面。

(二) 本项目周边的水土流失敏感区域有场地周边道路、周边水体、新福村、果园等。

四、主体工程水土保持分析与评价

(一) 同意工程选址选线制约性因素、主体工程方案比选、工程总体布局、工程占地、土石方平衡、主体工程施工组织、主体工程施工工艺、主体工程管理、工程建设对水土流失的影响因素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制约性因素，工程建设可行。

(二) 同意主体工程设计的水土保持措施分析与评价结论。

五、防治责任范围及防治分区

(一) 同意水土流失防治责任范围的界定和防治分区划分。项目划分为 5 个一级分区，分别为升压站区、光伏区、道路区、材料堆放区和临时堆土区。

(二) 根据编制单位测算，本工程水土流失防治责任范围面积为 69.99 公顷。

六、水土流失预测

同意本工程水土流失预测范围、预测时段、预测内容和预测方法。

七、防治目标及防治措施布设

(一)根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018),项目区位于石岭镇内,水土流失防治标准执行南方红壤区二级标准。

(二)同意水土流失防治目标值。设计水平年防治目标值为:表土保护率 87%,水土流失总治理度 95%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 95%,林草植被恢复率 95%,林草覆盖率 8.9%。

(三)同意水土流失防治措施布设原则、措施体系和总体布局。

1. 升压站区

该区主体工程设计已采用了排水沟 460m,挡土墙 170.46m³,集水井 16 座,表土剥离与回填 0.06 万 m³,绿化工程 0.525hm²,截排水沟 450m,排水沟出水口处沉砂池 1 座等水土保持措施。

2. 光伏区

该区主体工程设计已采用了全面整地和撒播草籽 5.8hm²等水土保持措施;同意变更方案新增临时土沟 590m 水土保持措施。

3. 道路区

该区主体工程设计已采用了临时苫盖 1.0hm²水土保持措施。

4. 材料堆放区

该区主体工程设计已采用了临时苫盖 1.0hm²水土保持措施。

5. 临时堆土区

该区主体工程设计已采用了编织袋土拦挡 358m,临时苫盖 1.0hm²等水土保持措施。

(四) 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，以减少水土流失量；植物措施应以春季为主，植物品种结合当地的立地条件优先选择乡土植物，做好植物措施的抚育工作。

(五) 施工过程应加强组织与管理，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。

(六) 下阶段应根据项目区立地条件，进一步优选推荐植物措施的乔、灌、草品种，选择适合当地条件的乡土植物品种。

八、水土保持监测

(一) 同意水土保持监测时段、监测内容、监测方法和监测频次。重点做好雨季施工的监测工作。

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

九、投资估算及效益分析

(一) 同意投资估算的编制办法及定额依据。

(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，本工程水土保持估算总投资 262.4 万元，其中主体工程已列 229.6 万元，本变更方案新增 32.8 万元，新增费用中，

监测措施费为 5.3 万元，施工临时措施费 0.6 万元，独立费用 25.3 万元（其中建设管理费 0.2 万元，经济技术咨询服务费 2.1 万元，工程建设监理费 6.0 万元，工程造价咨询服务费 5.0 万元，科研勘察设计费 12.0 万元），基本预备费 1.6 万元，建设单位已于 2022 年 6 月 30 日缴纳水土保持补偿费 4.8 万元，本次不需补缴水土保持补偿费。

（四）同意本工程水土保持效益分析方法和内容。

十、实施保证措施

同意编制单位拟定的本《变更报告书》实施保证措施。

综上所述，经审查，《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》的编制满足有关技术规范和要求，同意通过评审可上报审批。

机构名称（盖章）：廉江粤风新能源有限公司

日期：2024 年 3 月 3 日

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书专家评审意见

廉江粤风新能源有限公司于2024年3月3日在湛江市组织召开了《湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书》（以下简称《变更报告书》）技术评审会，参加会议的有《变更报告书》编制单位湛江市凯林技术服务有限公司的代表和特邀专家五名（名单附后）。

与会代表和专家观看了项目现场视频资料，听取了建设单位关于项目建设情况的介绍和《变更报告书》编制单位关于水土保持方案内容的汇报。经讨论，形成评审意见如下：

一、湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目位于廉江市内。项目为建设类新建项目，项目用地面积69.99hm²，其中升压站1.26hm²，光伏区面积67.86hm²，道路区面积0.87hm²。项目为一期，装机容量为50MW，挖填土石方总量4.58万m³，其中挖方总量2.29万m³，填方总量2.29万m³，无弃（余）方。项目总投资28000万元，其中土建投资2800万元，总工期22个月。

二、本项目水土流失防治标准执行南方红壤区二级标准。

三、《变更报告书》编制内容较全面，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求。

四、项目及项目区概况论述比较清楚。

五、同意主体工程水土保持分析与评价，工程选址不存在水土保持制约因素。

六、同意防治责任范围及防治分区。

七、基本同意水土流失预测方法，预测内容较全面。

八、同意方案确定的水土流失防治目标。

九、同意项目水土保持投资编制依据。

十、建议：

1、完善项目地块变更情况分析，细化整体布局及水土保持措施；

2、复核项目土石方平衡；

3、补充完善项目附图附件。

综上所述，《变更报告书》基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求，同意通过评审，经修改完善后可作为水行政主管部门行政许可技术依据。

专家组组长： 

2024年3月3日

**湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案
变更报告书评审专家签名表**

时间：2024年3月3日

姓名	单位	职称	签名
王洗民	广东海洋大学	教授	王洗民
彭钧才	湛江市水务局	高工	彭钧才
柯小戈	湛江经济技术开发区 农业事务管理局	高工	柯小戈
魏腾辉	湛江市经纬水利水电 工程有限公司	高工	魏腾辉
符培敏	湛江市鉴江水利枢纽 管理处	高工	符培敏

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书（送审稿）

技术评审会参会代表签到表

序号	姓名	工作单位	职务、职称	联系电话
	彭灼才	湛江市水务局（退休）	高工	13802822845
	李健	湛江市经纬水利水电咨询有限公司	高工	13828241633
	李健	湛江经开区农业局	高工	13828262089
	李增如	湛江市黎江水利枢纽管理处	高工	13824819728
	王光民	广东海洋大学	教授	13828238389
	刘中堂	廉江新风新能源有限公司	项目经理	17619902324
	郭燕	湛江市凯林技术服务有限公司	助理	15768626069

附件 7:

湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目水土保持方案变更报告书

专家意见修改对照表

专家意见	修改情况
1、完善项目地块变更情况分析，细化整体布局及水土保持措施。	已完善，见 P1~7 “1.1.1 水土保持方案变更缘由及主要内容”。已细化整体布局及水土保持措施，见 P70~74 “5.3 分区措施布设”。
2、复核项目土石方平衡	已复核，见 P29~32 “2.4 土石方平衡”
3、核实土壤侵蚀模数，复核项目土壤流失量预测。	已复核，见 P59~64 “4.3 土壤流失量预测”。
4、完善项目水土保持监测。	已完善，见 P78 “6.1.2 监测时段”，P81~83 “6.3.3 监测点布设”。
5、复核项目水土保持投资估算。	已复核，见 P90~95 “7.1.4 水土保持投资概述”。
6、补充完善项目附件和附图。	已补充完善，见附件和附图。

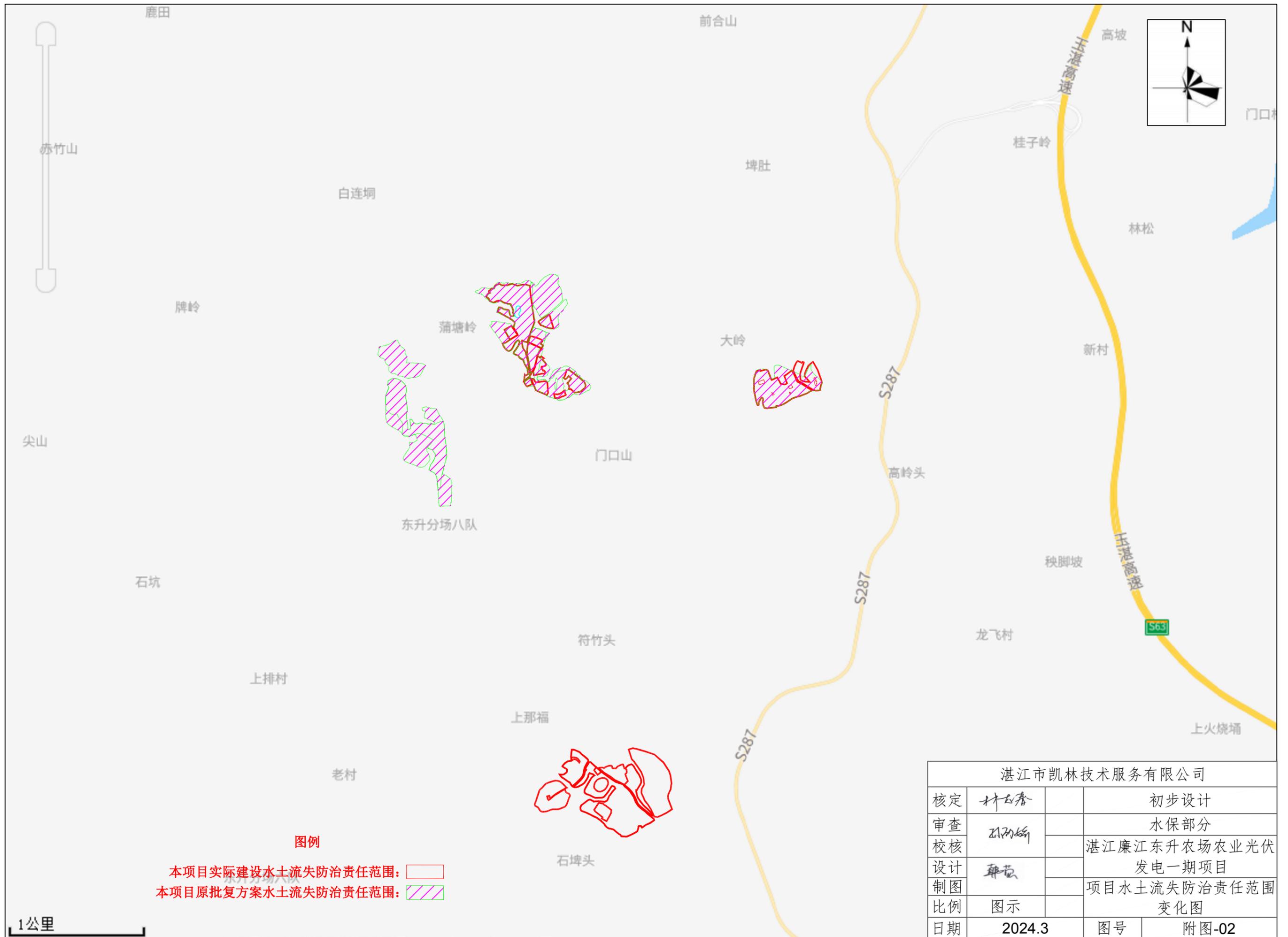
专家组组长签字:





图例
 本项目用地范围: 外村

湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林玉春		初步设计
审查	孙淑娟		水保部分
校核	孙淑娟		湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
设计	林玉春		
制图	林玉春		项目地理位置图
比例	图示		
日期	2024.3	图号	附图-01



图例

本项目实际建设水土流失防治责任范围:

本项目原批复方案水土流失防治责任范围:

湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林玉春		初步设计
审查	孙幼娟		水保部分
校核			湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
设计	李莹		
制图			项目水土流失防治责任范围变化图
比例	图示		
日期	2024.3	图号	附图-02

湛江市水系分布图

N



广西壮族自治区



图例

湛江市水系图

- 河流
- 沟渠
- 水库
- 湖泊

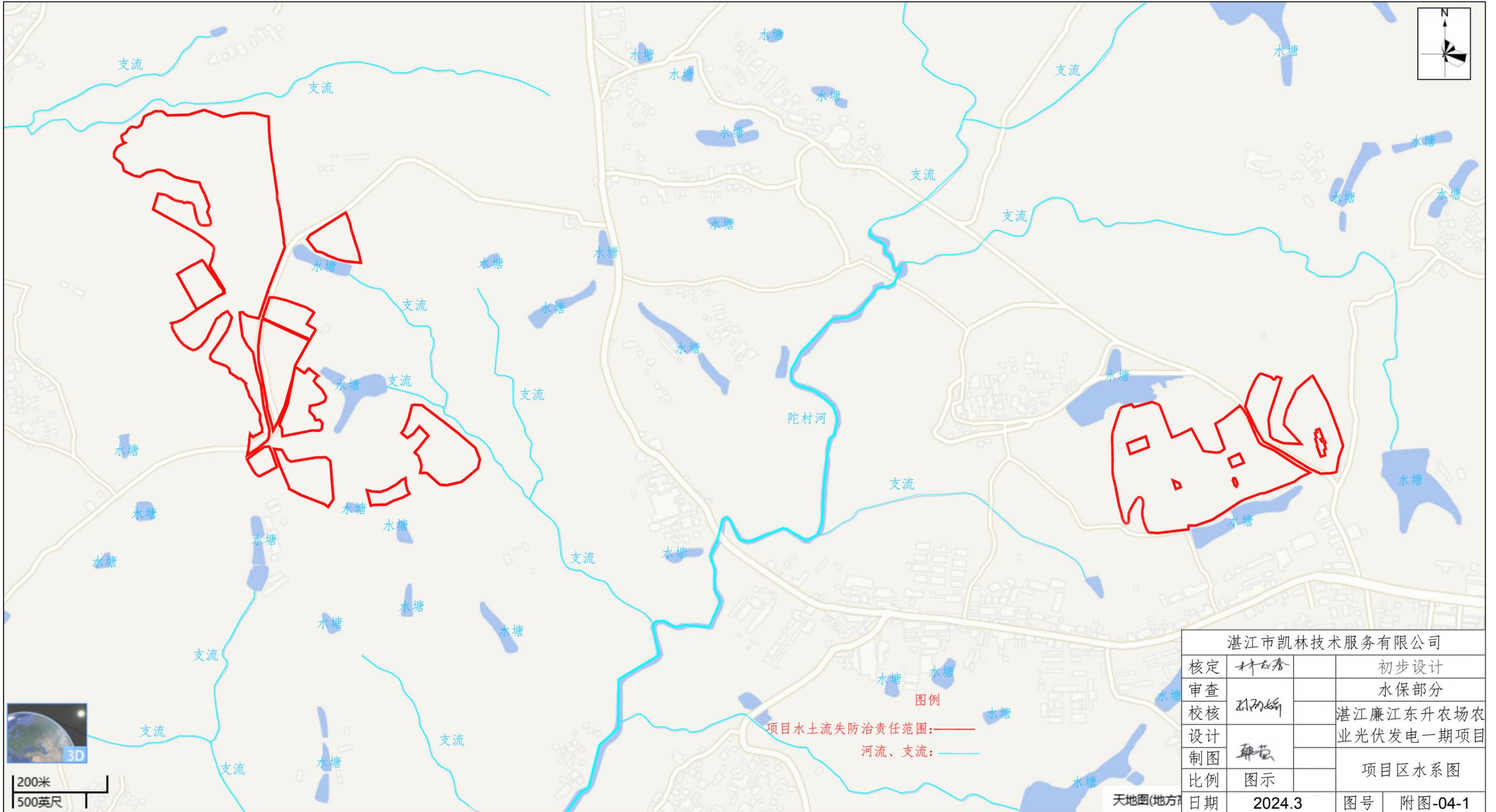
图例

湛江市水系图

湛江市凯林技术服务有限公司

核定	林云春	初步设计
审查	孙明娟	水保部分
校核	孙明娟	湛江廉江东升农场农业 光伏发电一期项目
设计	孙明娟	
制图	孙明娟	湛江市水系图
比例	图示	
日期	2024.3	图号 附图-03

0 5 10 20 30 40 km

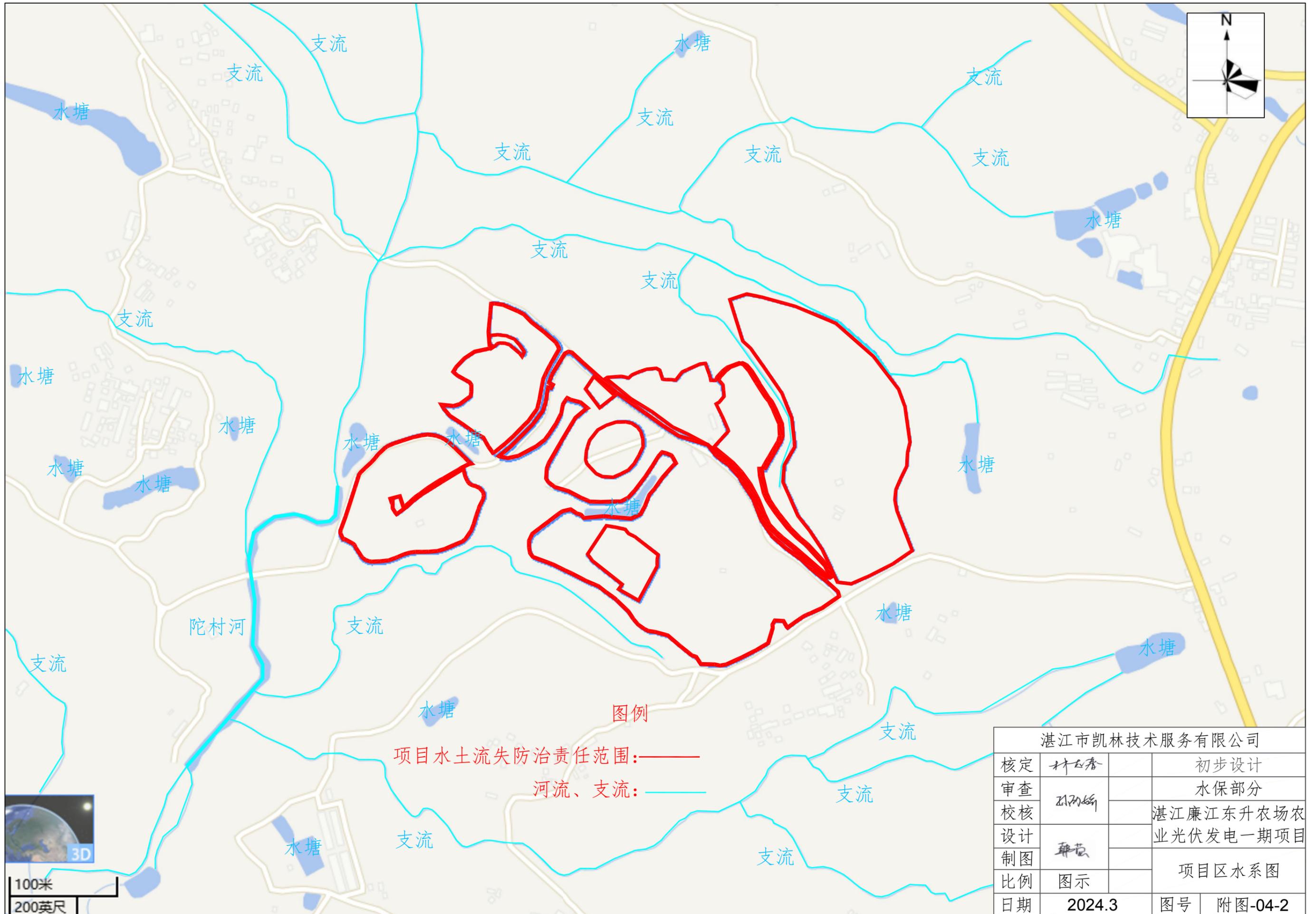


湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林石春	初步设计	
审查	孙阳新	水保部分	
校核		湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目	
设计	孙阳新		
制图	孙阳新		
比例	图示	项目区水系图	
日期	2024.3	图号	附图-04-1



200米
500英尺

天地图(地方)



图例

项目水土流失防治责任范围: ——

河流、支流: ——

湛江市凯林技术服务有限公司

核定	林玉春	初步设计
审查	孙明娟	水保部分
校核		湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
设计	郑磊	
制图		项目区水系图
比例	图示	
日期	2024.3	图号 附图-04-2



100米
200英尺

湛江市水土流失重点防治区划分图

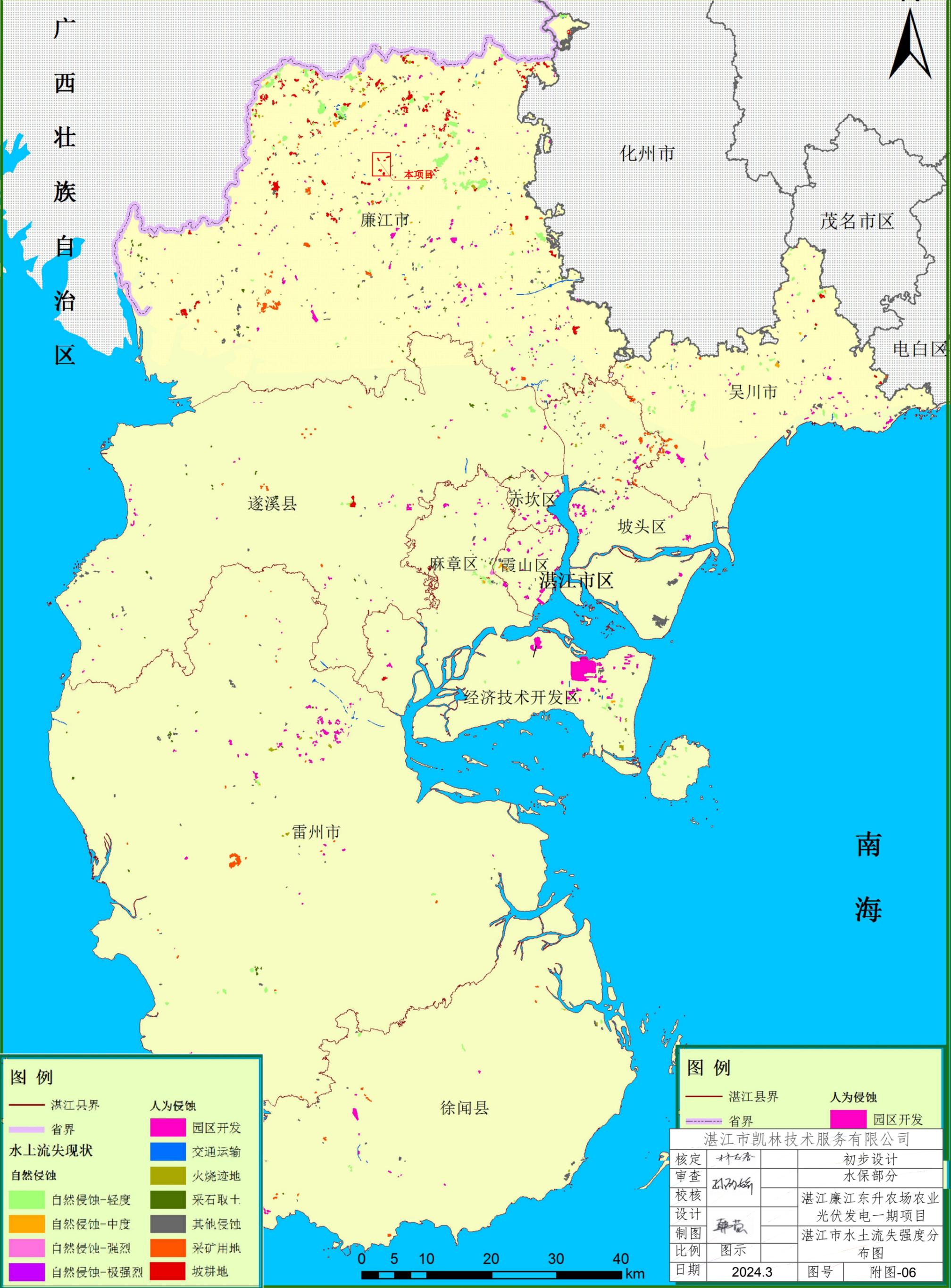


	县界
	省界
	水土流失重点预防区
	水土流失重点治理区



湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林云春	初步设计	
审查		水保部分	
校核	孙明娟	湛江廉江东升农场农业	
设计		光伏发电一期项目	
制图	郑范	湛江市水土流失重点防	
比例	图示	治区划分图	
日期	2024.03	图号	附图-05

湛江市水土流失现状分布图



图例

- 湛江市界
- 省界
- 水上流失现状
- 自然侵蚀
 - 自然侵蚀-轻度
 - 自然侵蚀-中度
 - 自然侵蚀-强烈
 - 自然侵蚀-极强烈
- 人为侵蚀
 - 园区开发
 - 交通运输
 - 火烧迹地
 - 采石取土
 - 其他侵蚀
 - 采矿用地
 - 坡耕地

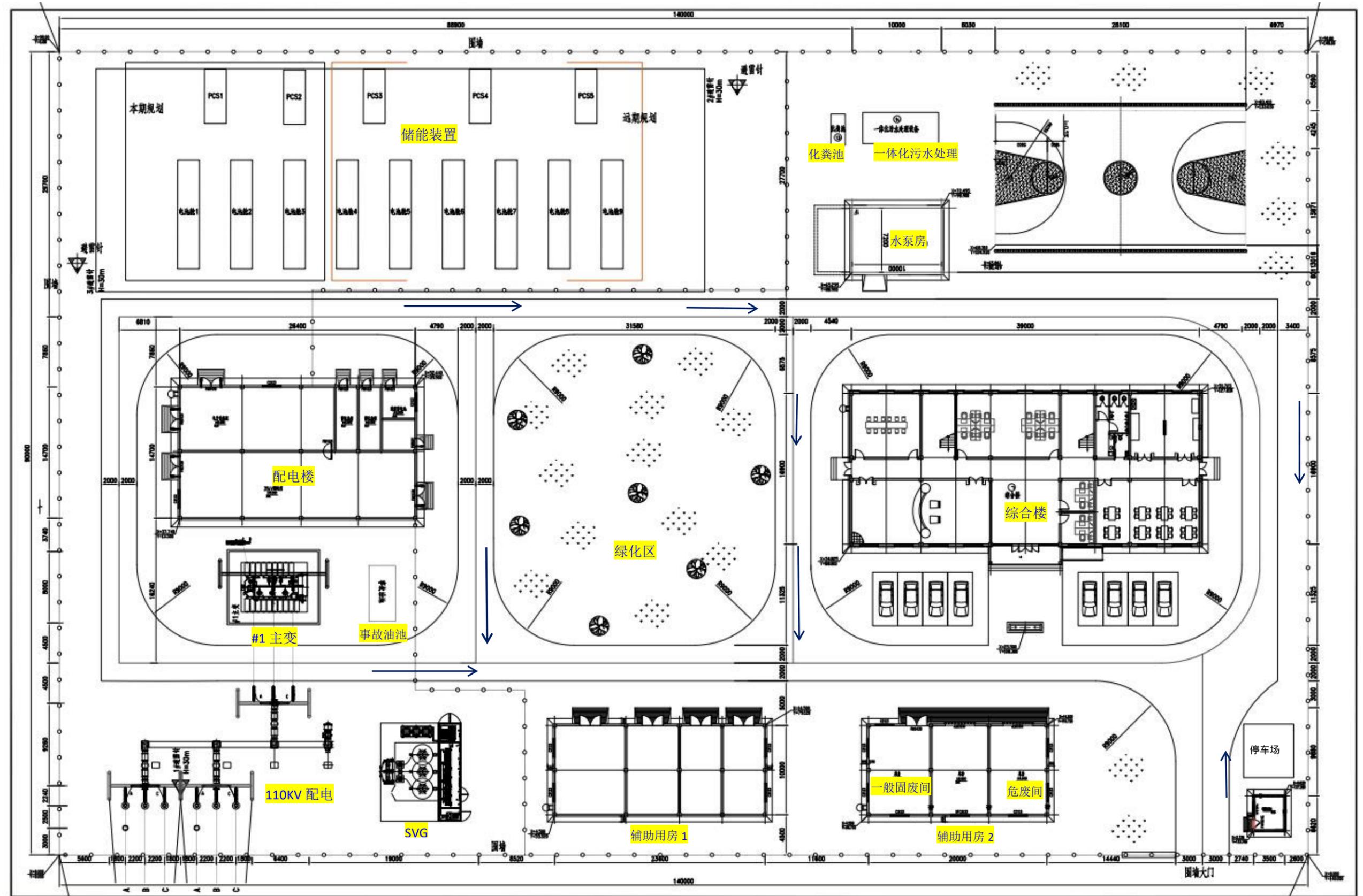
图例

- 湛江市界
- 省界
- 人为侵蚀
 - 园区开发

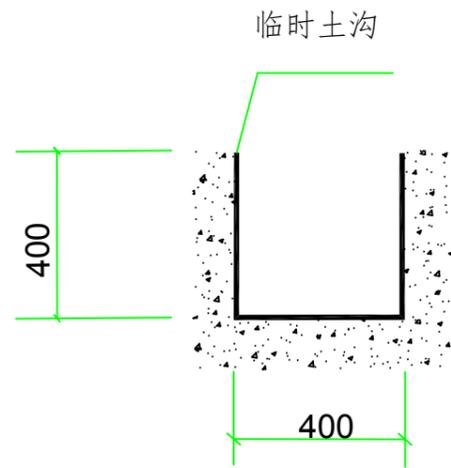
湛江市凯林技术服务有限公司

核定	林石春	初步设计
审查	孙明娟	水保部分
校核		湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目
设计	郑霞	湛江市水土流失强度分布图
制图	图示	
比例		
日期	2024.3	图号 附图-06





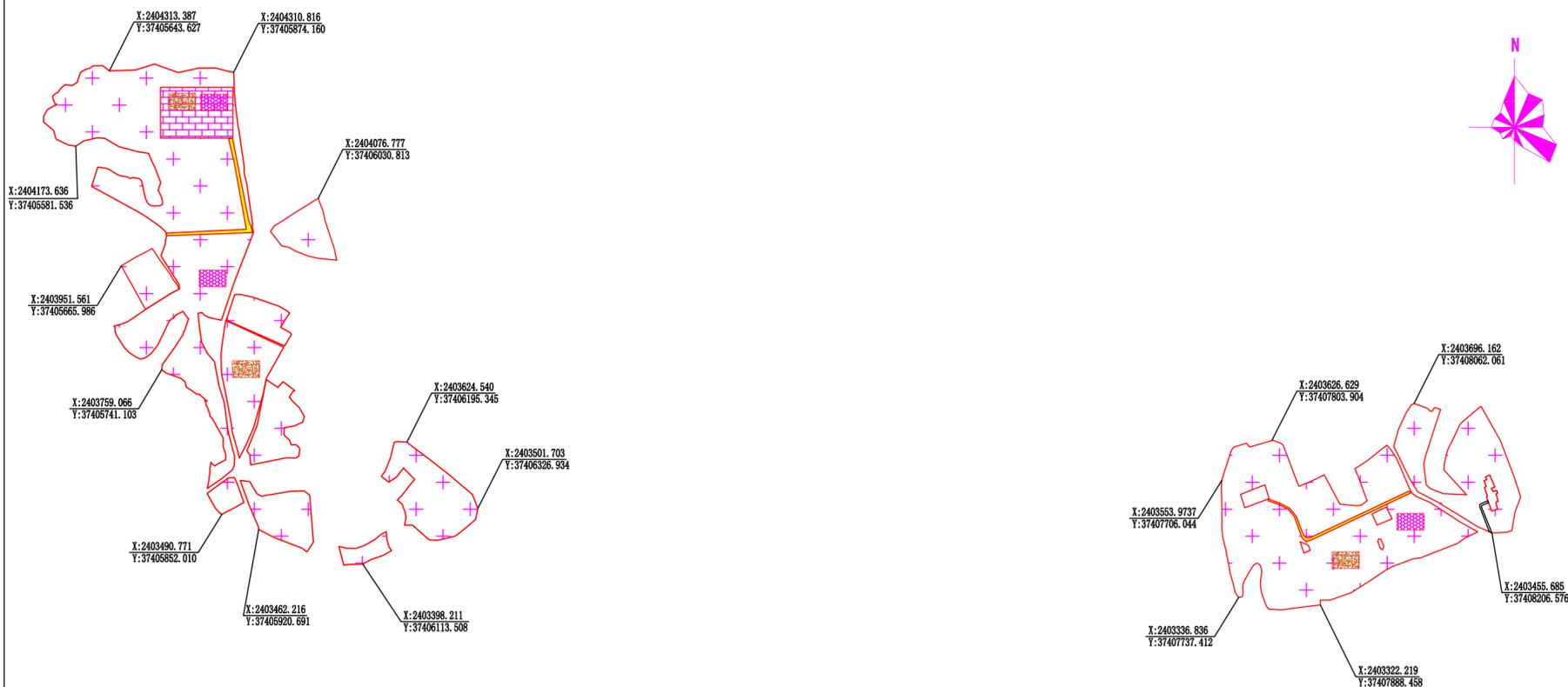
附图 7 升压站平面布置图



排水土沟大样图

单位：毫米

湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林春		初步设计
审查	孙妍		水保部分
校核			湛江廉江 东升 农场农业光伏发电 一期 项目
设计	林春		
制图			水土保持措施典型布设图
比例	/		
日期	2024.03	图号	附图-08



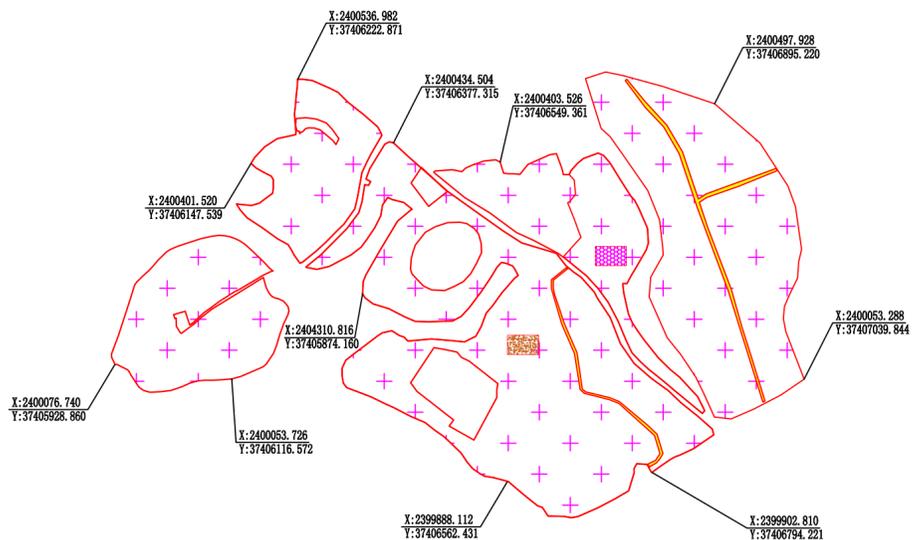
水土流失防治责任范围面积统计表 单位: hm²

防治分区	项目建设区		防治责任范围	
	范围	面积	范围	面积
升压站区	红线范围内	1.26	项目建设区	69.99
光伏区		67.86		
道路区		0.87		
材料堆放区		(0.8)		
临时堆土区		(0.8)		
合计		69.99		

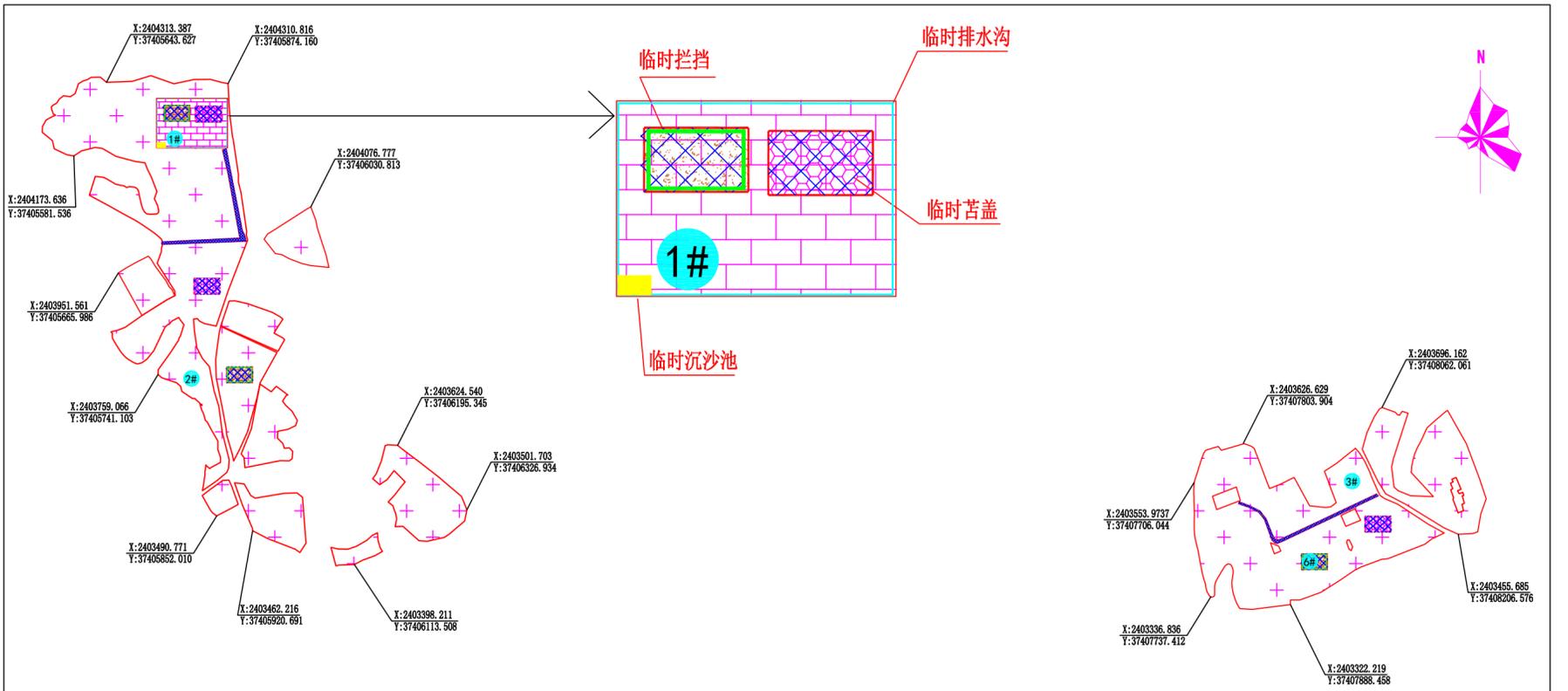
备注: () 表示占用升压站区和光伏区未施工区域, 不重复计算面积。

图例

- 水土流失防治责任范围:
- 升压站区:
- 光伏区:
- 道路区:
- 材料堆放区:
- 临时堆土区:

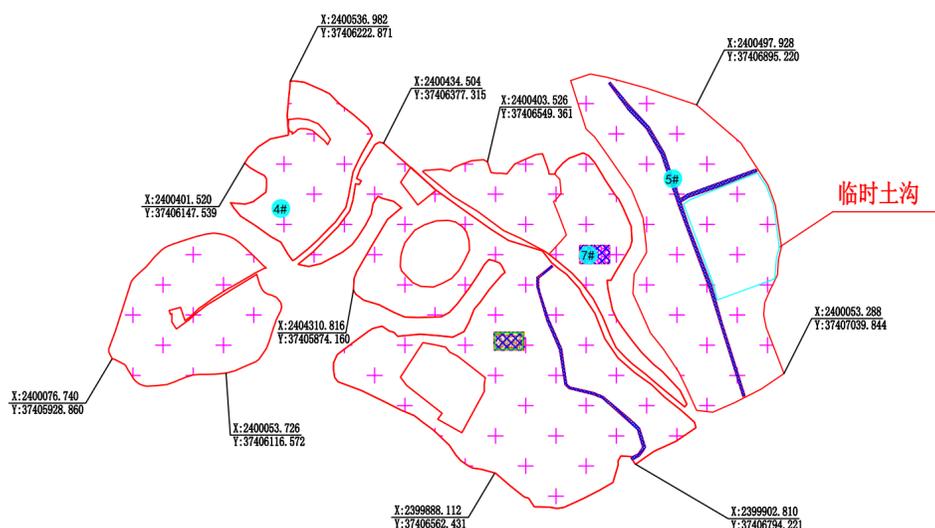
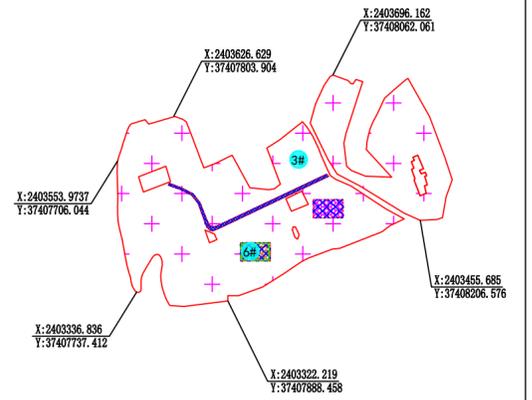


湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林石香	初步设计	
审查	孙刚	水保部分	
校核	孙刚	湛江廉江东升农场农业光伏发电一期项目	
设计	孙刚	水土流失防治责任范围图	
制图			
比例	/		
日期	2024.03	图号	附图-9



	监测分区	监测点位	监测内容
施 工 时 段	升压站区	1#	水土流失状况、排水沉沙等水保设施实施情况
	光伏区	2、3、4#	水土流失状况、临时排水等水保设施实施情况
	道路区	5#	水土流失状况、临时苫盖等水保设施实施情况
	材料堆放区	6#	水土流失状况、临时苫盖等水保设施实施情况
	临时堆土区	7#	水土流失状况、临时拦挡、苫盖等水保设施实施情况

	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
防 治 措 施	升压站区	主体工程已列排水沟460m, 挡土墙170.46m ³ , 集水井16座, 表土剥离与回填0.06万m ³ 。	主体工程已列绿化工程0.525hm ²	主体工程已列截排水沟450m, 排水沟出水口处沉砂池1座
	光伏区	/	主体工程已列全面整地和撒播草籽5.8hm ²	本变更方案新增临时土沟590m
	道路区	/	/	临时苫盖1.0hm ²
	材料堆放区	/	/	临时苫盖1.0hm ²
	临时堆土区	/	/	临时拦挡358m, 临时苫盖1.0hm ²



- 图 例
- 水土流失防治责任范围: [Red outline]
 - 升压站区: [Pink brick pattern]
 - 光伏区: [Pink dotted pattern]
 - 道路区: [Yellow solid]
 - 材料堆放区: [Purple dotted pattern]
 - 临时堆土区: [Brown dotted pattern]
 - 临时排水沟、临时土沟: [Blue line]
 - 临时拦挡: [Green line]
 - 临时苫盖: [Blue cross-hatch pattern]
 - 监测点位置: [Blue circle]
 - 临时沉砂池: [Yellow solid]

湛江市凯林技术服务有限公司			
核定	林玉香	初步设计	
审查	孙明娟	水保部分	
校核		湛江廉江东升农场农业光	
设计		伏发电一期项目	
制图	陈莹	水土保持措施总体布局及	
比例	/	监测点位布置图	
日期	2024.03	图号	附图-10