

水保方案（粤）字第 0084 号

# 广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目 水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）

编制单位：惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司

二〇二一年八月



水保方案（粤）字第 0084 号

广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目

# 水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）

编制单位：惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司

二〇二一年 八 月



统一社会信用代码  
91441302MA4UUBC44E

# 营业执照

(副本) (副本号: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 惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司	注 册 资 本 人民币贰佰万元
类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)	成 立 日 期 2016年09月05日
法 定 代 表 人 沙春豹	营 业 期 限 长期
经 营 范 围 水土保持、监测技术咨询服务;水利工程设计及 咨询;环境影响评价;环境监测;环境监理;环 保设施评估。(依法须经批准的项目,经相关部 门批准后方可开展经营活动。)	住 所 惠州市惠城区云山西路2号帝景国 际商务中心2座10层01号房

登记机关   
2019年10月09日

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

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单 位 名 称: 惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司	
法 定 代 表 人: 沙春豹	
单 位 等 级: ★★★★★ (4星)	
证 书 编 号: 水保方案(粤)字第0084号	
有 效 期: 自2020年10月01日至2023年09月30日	
报批项目名称:	
广东华电韶关樟市镇150MW光伏发电项目	发证机构: 中国水土保持学会
内部受控文件, 未经授权许可再次复印无效。	发证时间: 2020年11月12日



广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目

水土保持方案报告书责任页

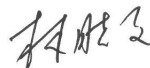
编制单位：惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司

批准：沙春豹（总经理）



审查：陈云秀 陈云秀（高级工程师）

校核：林晓文（工程师）



项目负责人：韩 赞（助理工程师）



编写：肖春晖 肖春晖（助理工程师）

第一章、第六章、第七章、第八章

胡冠蓝 胡冠蓝（技术员）

第二章、第三章、第四章、第五章

设计：朱 华 朱华（助理工程师）

制图：李保存 李保存（技术员）



# 广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案报告书

## 责任页

编制单位：惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司

批准：沙春豹      (总经理)

审查：黄   纯      (高级工程师)

校核：林晓文      (工程师)

项目负责人：韩   赞      (助理工程师)

编写：肖春晖      (助理工程师)

第一章、第六章、第七章、第八章

胡冠蓝      (技术员)

第二章、第三章、第四章、第五章

设计：朱   华      (助理工程师)

制图：白   瑞      (技术员)

# 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.11 结论.....	14
2 项目概况.....	18
2.1 项目组成及工程布置.....	18
2.2 施工组织.....	25
2.3 工程占地.....	32
2.4 土石方平衡.....	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	35
2.6 施工进度.....	35
2.7 自然概况.....	37
3 项目水土保持评价.....	43
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	43
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	44
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	48
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.....	51
4.3 土壤流失量预测.....	52
4.4 水土流失危害分析.....	58

4.5 指导性意见.....	59
5 水土保持措施.....	61
5.1 防治区划分.....	61
5.2 措施总体布局.....	62
5.3 分区措施布设.....	64
5.4 施工要求.....	68
6 水土保持监测.....	71
6.1 范围和时段.....	71
6.2 内容和方法.....	72
6.3 点位布设.....	76
6.4 实施条件和成果.....	77
7 水土保持投资概算及效益分析.....	84
7.1 投资概算.....	84
7.2 效益分析.....	87
8 水土保持管理.....	93
8.1 组织管理.....	93
8.2 后续设计.....	94
8.3 水土保持监测.....	94
8.4 水土保持监理.....	94
8.5 水土保持施工.....	95
8.6 水土保持设施验收.....	95
附表.....	97
附件.....	114
附图.....	146

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1.1 项目建设必要性

在全世界受到越来越严重环境污染问题困扰的今天，环保的重要性得到社会的认可和关注。光伏发电作为清洁能源，对全社会有着广泛而特别的作用。

首先，光伏发电有利于节省不可再生资源，平衡能源的单一供给情况。随着石油和煤炭的大量开发，不可再生能源储量越来越少，面临很大的能源枯竭压力，因而新能源的开发已经提高到了战略高度。2005年2月28日通过的《中华人民共和国可再生能源法》明确提出“国家鼓励和支持风能、太阳能、水能、生物质能和海洋能等非化石能源并网发电”。太阳能的开发符合国家环保、节能政策，光伏电厂的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，平衡能源的单一供给。目前光伏电站主要有两类应用，一种是大型地面电站，主要分布在西北人迹稀少的地方，其次就是分布式光伏电站，比如家庭屋顶、工商业屋顶、渔光互补等，而工商业屋顶作为分布式光伏电站的重要应用市场，现在也被推到很高的层面。工信部近日印发《关于印发工业节能与绿色标准化行动计划（2017-2019年）的通知》的通知。直接将工业园区安装光伏、储能被写入该计划。这意味着未来“发展绿色工业园区”已经成为一种趋势，目的是支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产，开展绿色企业文化建设，提升品牌绿色竞争力。

其次，光伏发电可以减少温室气体排放，减少温室效应，保护环境。参考《能源基础数据汇编》（国家计委能源所，1999.1.）和《对我国能源及能源问题的思考》（国家发改和改革能源会能源局，史立山），火力发电每产生一度电能平均消耗标煤0.00032吨，而燃烧一顿标煤排放二氧化碳2.6吨，由此可见，光伏电站节能减排的力度和意义对于企业、国家乃至整个社会是非常重大的。

目前光伏产业位于高速发展阶段，是一种技术、资金密集型的产业。经济上，光伏产业进入门槛较高，技术要求高，投资收益也高，但是设备价格的增加导致发电成本增加，必须通过技术优化设计、加强管理等方式来降低发电成本来增加产量，提高项目收益率。光伏电站的节能效益可以用节省标准煤的数量来衡量。通过用燃煤火电机组发电，每发电1kWh需消耗标准煤约320g。光伏电站的环保效益则以温室气体的减排数量来衡量。用燃煤火电机组发电，除产生二氧化碳之外，还将产生甲烷（CH<sub>4</sub>）、笑气（N<sub>2</sub>O）等温室气体。这些气体对温室效应的影响比二氧化碳更大。每年的节能及减排情况如下表所示：

环保综合效益分析	节能减排量
预计年发电量（万 kWh）	15668
标准煤（t）	49357.12
二氧化碳 CO <sub>2</sub> （t）	128328.51
二氧化硫 SO <sub>2</sub> （t）	419.54
氮氧化物 NO <sub>x</sub> （t）	380.05

故工程建设符合国家发展规划，项目建设是必要的。

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.2 项目情况

广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目位于韶关市曲江区樟市镇，位于广东省曲江区西南方向，项目中心地理位置坐标为 N24°31'54.69", E113°35'13.21"。属于太阳能资源较丰富区，可开发建设光伏电站。项目用地共分为 18 块，根据与曲江区林业局、自然资源局、农业农村局核对，土地类型主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地。

本项目区占地面积约 176.17hm<sup>2</sup>，工程施工总工期为 12 个月，其中施工准备期 1 个月，施工工期为 11 个月。资金来源：光伏电站投资 30%为资本金。工程静态投资：81210.03 万元  
单位千瓦分摊投资：3996.31 元/kWp；工程动态投资：82382.31 万元；单位千瓦分摊投资：4053.99 元/kWp；其中：建设期贷款利息：1172.28 万元。本项目总规划装机容量为 151.2MW（直流侧为 203.2128MWp，交流侧为 151.2MW），拟装设 48 个 3150kW 地面光伏单元。本项目 25 年的总发电量约为 546225.2 万 kW.h，年平均发电量 21849.0 万 kW.h，年等效利用小时数为 1075.2h。

本项目场区总体规划分为五部分：光伏阵列、箱变、组串式逆变器、集电线路、道路。总体规划考虑了拟选场址地形条件，光伏阵列布置，进站道路，场区周围交通情况，接入升压站位置等各方面因素，在尽量节约占地面积的前提下，统筹安排，总体规划。

本项目升压站站区主要建(构)筑物包括综合楼、配电装置楼、无功补偿装置室、#1 主变压器、#2 主变压器、SVG、FC、GIS 配电装置（#1）、GIS 配电装置（#2）、10kV 备用变、消防生活水泵房、消防补充水池、污水处理装置、事故油池、避雷针等相关建(构)筑物。总体考虑进站道路，设置 4m 宽的环形道路。考虑进出线走廊、站内消防、生产区和生活区合理距离等各方面因素，在节约用地的前提下，统筹安排，总体规划。

本方案新增措施的土方开挖量为 5.68 万 m<sup>3</sup>，土方回填量为 5.68 万 m<sup>3</sup>，无外购土方，不产生弃方；目前项目未开始开工建设，附近建设有临时的运输道路和土质排水沟，交通方便，运输车辆可直接从项目区运输至销售场地。项目区结束使用后，将进行植被恢复措施，无产生有害物质，其表面可供植被生长，故不需要单独从外购入种植土。

本工程占地主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地，不涉及耕地，不需占用居民、工厂等建筑物，不涉及拆迁安置，也不涉及专业项目的改（复）建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1.1.2.1 项目前期工作情况

2020 年 9 月，曲江区人民政府关于樟市镇光伏项目前期工作批复；

2020 年 9 月 25 日，同曲江区人民政府签订《韶关市曲江区人民政府华电国际电力股份有限公司广东分公司投资合作协议》；

2020 年 10 月，国电南京自动化有限公司编制完成了此项目项目建议书；

2020 年 10 月，国电南京自动化有限公司编制完成了该项目的宏观选址和现场踏勘报告；

2020 年 11 月，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制了此项目岩土工程勘测报告；

2021 年 3 月 25 日，广东省企业投资项目备案证(2012-440205-04-01-688367)；

2021 年 6 月，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制了该项目的可行性研究报告；

2021 年 8 月，环评报告批复；

本工程的水土保持方案编制报告送审稿由我公司于 2021 年 8 月编制，目前处于方案报批阶段。项目前期工作文件详见附件二。

#### 1.1.2.2 方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及水利部、国家计委、国家环保总局联合发布的《开发建设项目水土保持管理办法》、水利部令第 5 号《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、规章的要求，本项目应当编制水土保持方案。为此，建设单位韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）委托我公司承担本项目的水土保持方案的编制工作。接受委托后，我公司成立了项目组，项目组成员多次对项目区进行了详细的实地查勘和环境现状调查，并广泛收集相关资料。技术人员在仔细阅读和分析主体工程设计相关资料的基础上与业主和主设单位座谈，进一步了解相关信息，并广泛收集相关资料。在考察现场、分析相关资料的基

础上，结合项目的实际情况，综合各种措施的防治效果，针对项目特点编制水土保持方案。在此基础上，依照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），于 2021 年 8 月编写完成了《广东华电韶关曲江樟市镇光伏项目水土保持方案报告（送审稿）》。

在本方案编制过程中得到了建设单位韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

### 1.1.3 自然简况

本项目位于韶关市曲江区樟市镇，处于全国土壤侵蚀类型区划中的微度水力侵蚀南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；该项目区地处低山丘陵，总体地形北高南低，西高东低。区内山势陡峻，多呈北东向分布，山谷多成“V”字形。该项目区海拔标高介于 40~47m，相对高差 7m，地面坡度介于 15~25°；项目区属于亚热带季风气候区，气温变化较大，夏季漫长炎热，最高温度 41.5°C 左右，最低温度为零下 5.5°C，平均气温为 19.6°C；从土壤类型上看，项目区属南方红壤土类型区，红黄壤是项目区自然土的主要类型；从植被类型上看，以针、阔叶林为主，人工植被的主要类型有杉木、马尾松、桃金娘等。项目区植被覆盖较好，覆盖率约 93.2%；本区域水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以溶蚀、面蚀为主，在部分低山矮丘上兼有沟蚀。依据广东省政府水土流失重点防治区划分公告，项目区不涉及省级重点预防区。根据可行性研究报告显示：根据对项目地辐射数据推算，得出本项目站址年均太阳能辐射为  $4757 \text{ MJ}/\text{m}^2$ ，属资源丰富地区，具有一定开发价值。从太阳能资源利用角度说，此地区适合建设太阳能光伏电站。

根据调查分析，本工程水土保持敏感区域主要为：项目区所在地为韶关市曲江区樟市镇，但不涉及广东省水土流失重点预防区；不涉及到饮用水源保护区、水功能一级水源保护区和保留区。项目建设不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。水土保持敏感点主要有樟市镇居民点、田寮、塔脚、大墩、邓屋、榕树下、群星村居民点。周边最大的河流是北江，支流有樟市水、宣溪水，本项目涉及的水系主要是北江和樟市水。

## 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》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次

会议修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院，2011 年 1 月 8 日修订）；

(3)《中华人民共和国土地管理法》（1986 年 6 月 25 日第六届全国人民代表大会常务委  
员会第十六次会议通过，2004 年 8 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会  
议第二次修正）；

(4)《中华人民共和国土地管理实施条例》（国务院，1998 年 12 月 27 日）；

(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二十八次会议  
于 2016 年 9 月 29 日通过，2017 年 1 月 1 日起施行）；

(6)《广东省采石取土管理规定》（广东省第九届人民代表大会常务委员会公告 31 号，  
1998 年 11 月 27 日通过，1999 年 3 月 1 日起实施，2008 年 5 月 29 日修正）。

(7)《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二十八次会议 2016  
年 9 月 29 日通过，2017 年 7 月 1 日执行；

### 1.2.2 部委规章

(1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995 年 5 月 30 日水利部令第 5  
号公布，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改）；

(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 12 号，2014 年  
8 月 19 日修订）；

(3)《水利部关于修改部分水行政许可规章的决定》（水利部令第 24 号，2005 年 7 月 8  
日发布）；

(4)《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）。

### 1.2.3 规范性文件

(1)《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国务院【1993】5 号）；

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

(3)《关于印发〈生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）〉的通知》  
（办水报【2018】135 号）；

(4)《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水利部水保【2003】89  
号）；

- (5)《全国水土保持预防监督纲要》（水利部水保【2004】332号文）；
- (6)《关于规范水土保持方案技术评审工作的意见》（办水保【2005】121号）；
- (7)《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）；
- (8)《关于印发〈全国水土保持监测纲要〉（2006~2015）的通知》（水保【2006】186号）；
- (9)《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部水保【2007】184号）；
- (10)《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见的通知》（水保【2009】187号）；
- (11)《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综【2014】8号）；
- (12)《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规程及系列定额的通知》（粤水建管【2003】37号）；
- (13)《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规程及系列定额的勘误及补充说明》（粤水造价函【2018】3号）；
- (14)《开发建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监【2014】58号）；
- (15)《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13日）；
- (16)《生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价管理办法》（中水会字[2017]第023号）；
- (17)《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；
- (18)《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保[2017]36号）；
- (19)《广东省水利厅水土保持监督管理制度》（粤水办水保【2017】13号）。

#### 1.2.4 规范标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- (3)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (4)《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (5)《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

- (6)《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T15772-2008）；
- (7)《水土保持综合治理 技术规范 荒地治理技术》（GB/T16453.2-2008）；
- (8)《水土保持综合治理 技术规范 沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- (9)《水土保持综合治理 技术规范 小型蓄排引水工程治理技术》（GB/T16453.4-2008）；
- (10)《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (11)《水土保持综合治理 验收规范》（GB/T15773-2008）；
- (12)《防洪标准》（GB/50201-2014）；
- (13)《水利水电工程量计算规定》（SL328-2005）；
- (14)《工程勘察设计收费标准（2002 年修订本）》（国家发展计划委员会、建设部）；
- (15)《土地利用现状分类》GB/T201010；
- (16)《水土保持工程设计规范》GB51018；
- (17)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）。

### 1.2.5 技术资料

- (1)《广东土壤》（广东省土壤普查办公室，1993 年 4 月）；
- (2)《广东省水土保持生态建设规划》；
- (3)《2006 年广东省第三次土壤侵蚀遥感调查项目报告》（广东省水土保持监测站、中山大学地理科学与规划学院，2007 年 6 月）；
- (4)《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）；
- (5)《广东省水土流失重点防治分布图》；
- (6)《广东华电韶关樟市镇光伏项目可行性研究报告》；
- (7)《广东华电韶关樟市镇光伏项目岩土工程勘测报告》；

## 1.3 设计水平年

本项目属于新建建设类项目，目前处于前期准备期阶段。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。本方案的水土保持措施于 2022 年 9 月实施完毕，确定设计水平年为本项目建设完工的下一年，即 2023 年。届时方案确定的各项水土保持措施应全部建成并发挥功能，满足水土保持专项验收的要求。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本项目的水土流失防治责任范围是 176.17 hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。

防治责任分区面积统计见表 1-1。

表 1-1 防治责任分区面积统计表

分区名称	单位	主体工程区	直接影响区
光伏阵列区	hm <sup>2</sup>	171.61	0
集线路区	hm <sup>2</sup>	0.36	0
道路区	hm <sup>2</sup>	3.25	0
升压站及办公生活区	hm <sup>2</sup>	0.95	0
合计	hm <sup>2</sup>	176.17	0

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定，生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本项目位于韶关市曲江区樟市镇，不涉及广东省水利厅确定的水土流失重点预防区，也不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等，同时也不位于县级及以上城市区域，项目区周边 500m 范围内有乡镇，居民点，则执行二级防治标准，项目区位于南方红壤区，则执行南方红壤区二级防治标准，同时也可提高防治指标值。

### 1.5.2 防治目标

本项目区位于韶关市曲江区樟市镇范围内，处于全国水土保持区划中的南方红壤区，但不涉及广东省水利厅确定的水土流失重点预防区；本次水土保持方案编制属于新建项目水土保持方案，项目区占地类型主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地。；现状土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，因此其土壤流失控制比应大于或等于 1。

本工程水土流失防治目标为：施工期渣土防护率 90%；设计水平年水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

方案设计水平年各防治目标综合值如下表 1-3:

表 1-2 本工程水土流失防治目标标准值调整表

防治目标	二级标准		按土壤侵蚀强度修正		采用二级标准	
	施工期	设计水平年	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		轻度侵蚀区 ≥1	-	1.0
渣土防护率 (%)	90	95			95	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			-	22

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目区位于韶关市曲江区樟市镇，不涉及广东省水土流失重点预防区，项目选址部分区域未能避开河流两岸的河道划界线；根据北江、樟市河 50 年一遇洪水水位及可行性研究报告显示，通过增加高度来保证项目安全。项目区选址避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目选址基本符合要求，通过采取优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地等措施减小因工程建设带来的不利影响，工程选址基本合理。本项目选址基本符合水土保持限制性规定要求，也符合土地利用总体规划，工程选址合理。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

经对本项目建设方案、工程占地、工程土石方平衡、工程施工工艺及工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

(1)从水土保持角度分析，本工程建设方案及布局合理，符合水土保持要求；

(2)主体工程建设方案在工程占地、土石方平衡，施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

(3)项目区采取了较完善的永久性水土保持工程和具有水土保持功能的非水土保持工程，基本能够满足项目建成运行后控制水土流失的需要，但对于项目运行中的排水等防护措施还

待完善，未做具体设计，本方案需补充设计。

工程优化施工工艺、加强管理及采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设是可行的。

项目布局基本合理，主体方案中未明确的，本方案提出了要求和建议。建设区域主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地，建设过程中对周边的乡道公路，水系有一定影响，属于水土保持敏感区域，本方案要求项目建设生产过程中要做好车辆清理，拦挡覆盖，排水沉沙，应把敏感区域的影响降到最低，最终恢复植被。

## 1.7 水土流失预测结果

(1)本工程总占地面积约  $176.17 \text{ hm}^2$ ；损毁植被面积  $4.35 \text{ hm}^2$ ；工程建设损坏的水土保持设施面积为  $4.35 \text{ hm}^2$ ；工程缴纳水土保持补偿费面积为  $176.17 \text{ hm}^2$ 。

(2)本项目土石方经平衡调配后，多余土方回填于项目区的低凹处，不产生弃方。

(3)方案采用定性和定量相结合法对水土流失进行预测，本项目的预测时段为：预测时段为：建设期 11 个月（2021 年 10 月~2022 年 9 月）设计运行期为 25 年，项目进入运行期后不占用农田耕种，不存在水土流失。

(4) 从本项目的预测结果看，在现阶段开始之后的建设期的水土流失总量  $2845.93 \text{ t}$ ，新增水土流失总量  $2684.08 \text{ t}$ 。自然恢复期的水土流失总量为  $485.55 \text{ t}$ ，新增水土流失总量  $161.85 \text{ t}$ 。从水土流失发生的时段来看，新增水土流失主要发生在施工期，施工期新增水土流失量为  $2684.08 \text{ t}$ ，占新增水土流失总量的  $80.57\%$ ；从水土流失发生的区域来看，新增水土流失量主要来源于光伏阵列区，新增水土流失量为  $2552.80 \text{ t}$ ，占新增流失总量的  $76.63\%$ 。故本工程需做好施工期光伏阵列区的防护措施的设计。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土流失防治分区

本项目共划分为 4 个一级防治区：光伏阵列区；集线电路区；道路区；升压站及办公生活区。

### 1.8.2 水土流失防治措施总体布局

#### 1.8.2.1 措施总体布局

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，达到保持水土的最终目的，结合本项

目的特点，拟采用拦、挡、防等工程措施、植物措施与临时措施相结合的方法，对生产运行期不同时段及单元进行本方案水土流失防治措施设计。对于主体工程已设计部分不再重复，而对没有设计部分则进行补充，另外，在满足保水保土基本要求的同时，尽量从恢复生态功能的方面考虑设计，使本工程形成一个完整的水土流失防治体系。

#### 1.8.2.2 分区措施布设

##### (1) 光伏阵列区

本项目直接在原始地貌上布置太阳能光伏板，整体从东向西布置太阳光伏方阵。每两个光伏组串安装于一套光伏支架上，支架与支架间的横向间距最少为 0.5m，纵向中间间距为 1.764m，根据现场地形用地范围及朝向进行适当调整，以方便方阵内部各电气设备的运行检修。本项目光伏区共分为五个区域，区域一布置了 1#-21#方阵，区域二布置了 22#-26#方阵，区域三布置了 26#-27#方阵，区域四布置了 28#-42#方阵，区域五布置了 43#-48#方阵。光伏站区区域四的西部新建一座 110kV 升压站，本项目出线方向分为两个方向，分别为一条向东北转西北出线，另一条向东北转东出线。此区域占地面积大，开挖相对较少，水土流失轻微，本方案针对此区域只在建设期临时防护措施，如：苫盖措施，以免对该区域产生较大影响。

##### (2) 集线电路区

此区域占地面积较小，机械居多。故本方案不再对该区域的水土保持措施进行补充设计。

##### (3) 道路区

太阳能光伏电站道路设计以满足消防、检修维护和巡视需要为主要目的。设计充分利用光伏区域内的多条已有乡道和村村通道路作为检修通道，箱式变压器尽量布置在已有道路两侧以满足箱变运输、安装、运维的要求。对于没有已有道路可以到达的施工区域，采用新修场内临时施工检修道路，路面宽 4m，路基宽 4.5m，转弯半径不小于 9m。光伏站区道路布置尽量以减少工程投资和降低环境影响为前提布置。光伏站区道路采用泥结碎石路面(碎石可采用级配山皮石)，布置满足检修及消防要求长度约为 2100m。升压站进站道路采用碎石路面，路面宽 4m，路基宽 5.0m，转弯半径不小于 12m，以满足车辆通行要求。进站道路从站址西南侧村村通引接，长约 100.0m，采用碎石路面。临时道路区主要为泥石道路，水土流失轻微，该区靠近边坡一侧已建设有土质排水沟 415.2 m，完全满足该区的排水需求，故本方案不再对该区域的水土保持措施补充设计。

##### (4) 升压站及办公生活区

本项目新建一座 110kV 升压站，位于光伏区域四的西部。站区围墙内总占地面积

7722.0m<sup>2</sup>，长 117.0m，宽 66.0m，四周采用混凝土砌块围墙，大门为电动推拉门。整个 110kV 升压站站区生产、生活分离。生活区布置于升压站西北方向，主要包括综合楼、污水处理装置及 10kV 备用变；生产区布置于升压站东南方向，自西向东布置了配电装置楼、#1 主变压器、#2 主变压器、事故油池、GIS 配电装置（#1）、GIS 配电装置（#2）、无功补偿装置室、SVG+FC、消防生活水泵房、消防补充水池、避雷针等。本项目升压站出线方向分为两个方向，分别为一条向东北转西北出线，另一条向东北转东出线。进站道路从站区西侧墙角接入，站区主干道呈环形布置，满足消防需求；站区规划布置合理，便于生产管理，生活环境优美。站区内生产区内铺设碎石，其余未利用空地规划为绿地，进站道路两侧、房屋及围墙周围种植花草和局部铺设植草砖。升压站站内环形道路采用混凝土路面宽 4m。升压站四周设置 2.3m 高的混凝土砌块围墙，长 354.0m。此区域需要回填土石方量为 19000m<sup>3</sup>，考虑施工期排水问题，本方案新增施工期临时排水、沉淀、苫盖等水土保持措施补充设计。

## 1.9 水土保持监测方案

### 1.9.1 监测内容及重点

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，生产建设项目水土保持监测工作应围绕下述内容开展：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。

监测重点主要包括：水土保持方案落实情况，水土流失及其危害，扰动地表面积，生产道路的水土保持措施（含临时防护措施）实施情况和防治效果，堆土区的位置、面积及采取的临时防护措施，监测水土保持措施的类型、数量及运行情况，项目建设完成后的植被措施情况。

### 1.9.2 监测范围与时段

(1)本工程监测范围即项目水土流失防治责任范围，为 176.17 hm<sup>2</sup>。

(2)监测分区与水土流失防治分区一致，为光伏阵列区；集线路区；道路区；升压站及办公生活区。

(3)根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，监测时段可分为建设期和自然恢复期两个阶段，结合工程实施进度安排，结合项目实际情况以及工程实施进度安排，故本工程水土保持监测时段从施工阶段起始至设计水平年结束，即从 2021 年 10 月—2024 年 9 月，时间为 3 年。初步计划在项目区设立 20 个临时监测点进行调查监测。

### 1.9.3 监测方法

本工程水土保持监测采用调查监测的方法进行水土保持动态监测，水土流失面积采用抽样调查法，土壤流失量监测采用实测法。

### 1.9.4 监测点位布设

本项目占地面积 176.17 hm<sup>2</sup>，依据工程建设过程中水土流失的特点，合理布置监测点对监测结果的可信度、代表性至关重要。为了快捷、准确、及时地掌握项目区水土流失变化动态，预防水土流失的发生，减轻突发性水土流失危害程度，除运用巡查法和沉砂池方法外，根据主体工程建设过程中可能会造成严重水土流失和对周围环境构成严重威胁的位置、地段，初步计划设立以下 20 个临时监测点，进行调查监测。

- 1#监测点：布设于项目区地块 1 区东北侧；（沉砂池法）
- 2#监测点：布设于项目区地块 2 区西南侧；（沉砂池法）
- 3#监测点：布设于项目区地块 3C 区西北侧；（沉砂池法）
- 4#监测点：布设于项目区地块 3A 区和 3B 区之间；（调查法）
- 5#监测点：布设于项目区地块 4 区西南侧的河流处；（调查法）
- 6#监测点：布设于项目区地块 5 区东南侧的河流处；（沉砂池法）
- 7#监测点：布设于项目区地块 6 区东北侧的农田处；（调查法）
- 8#监测点：布设于项目区地块 6 区南侧的河流处；（沉砂池法）
- 9#监测点：布设于项目区地块升压站处；（沉砂池法）
- 10#监测点：布设于项目区地块 7A 区东南侧；（沉砂池法）
- 11#监测点：布设于项目区地块 7B 区西北侧；（沉砂池法）
- 12#监测点：布设于项目区地块 7C 区西南侧；（沉砂池法）
- 13#监测点：布设于项目区地块 8A 区西南侧；（沉砂池法）
- 14#监测点：布设于项目区地块 8A 区东北侧；（调查法）
- 15#监测点：布设于项目区地块 8B 区南侧；（调查法）
- 16#监测点：布设于项目区地块 8C 区西南侧；（沉砂池法）
- 17#监测点：布设于项目区地块 8D 区西北侧；（调查法）
- 18#监测点：布设于项目区地块 9A 区西北侧；（沉砂池法）
- 19#监测点：布设于项目区地块 9A 区西南侧；（沉砂池法）

20#监测点：布设于项目区地块 9B 区西北侧；（沉沙池法）

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### 1.10.1 水土保持工程概算投资成果

本项目水土保持工程概算总投资为 230.16 万元。本方案新增费用中包括，植物措施 1.5 万元，监测措施费 29 万元，施工临时工程费 61.27 万元，独立费用 37.38 万元，基本预备费 12.92 万元，水土保持补偿费 88.09 万元。

### 1.10.2 效益分析

本方案最终治理目标如下所述：

(1)水土流失治理度：项目水土流失面积为  $176.17 \text{ hm}^2$ ，经治理后达标的水土流失面积为  $176.07 \text{ hm}^2$ ，水土流失治理度为 99%，满足防治目标的要求；

(2)土壤流失控制比：项目区运行期结束后的水土流失侵蚀模数目标值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，方案实施后实际控制值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，方案水土流失控制比达 1.0，满足防治目标的要求；

(3)渣土防护率：根据对项目区的调查，本项目不产生弃方、弃土，故项目渣土防护率达到 100%，满足防治目标的要求；

(4)表土保护率：本项目表土剥离面积  $1.58 \text{ hm}^2$ 其余面积均不进行表土剥离，项目区表土剥离后全部用于回填、恢复植物覆土，故项目表土保护率达到 100%，满足防治目标的要求。

(5)林草植被恢复率：项目区可绿化面积  $153.00 \text{ hm}^2$ ，工程实施植物措施面积  $153.00 \text{ hm}^2$ ，空闲、裸露地植被恢复率达 97.5%，减少了工程建设对项目区的影响，有利于当地环境质量的改善，使其生态系统向良性循环方向发展，满足防治目标的要求。

(6)林草覆盖率：本项目是光伏发电项目，采用架空方式铺设太阳能板，不影响地面植物生长，硬化措施和占用土地少，建设期过后复绿面积达到  $153.00 \text{ hm}^2$ ，林草覆盖率将高达 98%，满足防治目标的要求。

由以上计算结果可知，在项目完工后，各项防治指标能达到防治目标。

## 1.11 结论

### 1.11.1 结论

(1)本项目为新建项目，选址基本符合水土保持限制性规定要求，也符合土地利用总体规划，工程选址合理。

(2)主体工程推荐方案设计中的施工组织、施工、土石方的调配和弃土的处置、占地等大部分符合水土保持限制性规定，对于缺少临时防治措施问题，在本方案中予以补充设计。

(3)设计水平年的六项防治指标均达到目标值。说明方案实施后，项目建设造成的水土流失能够得到有效的控制，把危害降到最低限度，方案可行。

(4)主体已有水土保持措施和本方案新增的水土保持措施实施后，项目区水土流失将得到有效控制，满足控制水土流失、保护生态环境的目的。

从水土保持角度看，本项目建设不存在有关法律法规、技术规范中规定的绝对或严格限制性因素，只要按要求落实好防治措施，就能有效控制项目建设产生的水土流失。因此，项目建设是可行的。

### 1.11.2 建议

为了更好地贯彻实施本工程水土保持方案，特建议在下一个阶段的工作中，注意以下几个方面的情况：

(1)建设单位应按照本方案设计，及时落实水土保持监测工作，并及时向水行政主管部门提交监测报告；

(2)加强生产运行期运输车辆的出入项目区管理与防护，在道路上洒水降尘，还应加覆盖措施在运输材料上，防止飞尘扬起和掉落，减轻运输材料和设备对周围居民的不利影响。

水土保持方案特性表

项目名称		广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目		流域管理机构		珠江水利委员会		
涉及省（市、区）		广东省	涉及地市或个数	韶关市	涉及县或个数		曲江区	
项目规模		176.17 hm²	总投资(万元)	81210.03	土建投资(万元)		9064.58	
动工时间		2021.10	完工时间	2022.09	设计水平年		2023	
土石方量（万 m³）			挖方	填方	调入方		余（弃）方	
			5.68	5.68	0		0	
重点防治区名称			不属于广东省水土流失重点预防区					
地貌类型			低山丘陵地貌	水土保持区划		南方红壤区		
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度		
防治责任范围面积(hm²)			176.17	容许土壤流失量(t/km²·a)		500		
土壤流失预测总量(t)			3812.83 t	新增土壤流失量(t)		3260.68 t		
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区建设生产类项目二级防治标准					
防治指标	水土流失总治理度(%)		95%	土壤流失控制比			1.0	
	渣土防护率(%)		95%	表土保护率(%)			87%	
	林草植被恢复率(%)		95%	林草覆盖率(%)			22%	
项目已有水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施		
	光伏阵列区	/		绿化、植物、农作物		/		
	集线路区	/		/		/		
	道路区	沉沙池 1 座、混凝土挡墙 1 座		/		/		
	升压站及办公生活区	/		绿化、植物、农作物		/		
新增防治措施	防治分区	工程措施		植物措施		临时工程		
	光伏阵列区	/		撒播草籽 3.11 hm²		土质排水沟、沉砂池		
	集线路区	/		/		/		
	道路区	/		撒播种草 0.11 hm²		土质排水沟、沉砂池、撒播草籽		
	升压站及办公生活区	/		/		土质排水沟、沉砂池、编织土袋、绿布苫盖		
	投资(万元)	/		1.50		61.27		
水土保持总投资(万元)		230.16		独立费用（万元）		37.38		
监理费(万元)		2.32	监测费(万元)	29		补偿费(万元)		88.09

## 1 综合说明

分省措施费(万元)	/	分省补偿费(万元)	/
方案编制单位	惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司	建设单位	韶关坪石发电厂有限公司 (B 厂)
法人代表人	沙春豹	法人代表人	刘晓东
地址	惠州市惠城区云山西路 2 号帝景国际商务中心 2 座 10 层 01 号房	地址	韶关市乐昌市坪石镇河丰
邮编	516003	邮编	512200
联系人及电话	赖家慧 15816434308	联系人及电话	丁良国
传真	0752-2841788	传真	0751-6926577
电子信箱	422696340@qq.com	电子信箱	/

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

项目名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目项目性质：新建建设类项目

建设单位：韶关坪石发电厂有限公司（B 厂）

项目位置及交通：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目区位于韶关市曲江区樟市镇，位于广东省韶关市曲江区西南方向，靠近北江中上游，项目中心地理位置坐标为  $N 24^{\circ} 31'43.59''$ ， $E 113^{\circ} 35'13.06''$ 。项目区地属太阳能资源较丰富区，可开发建设光伏电站。项目用地共 5 块，项目土地类型主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地。项目所在区域交通十分便利，乐广高速从光伏站址南北纵向贯穿，Y212、Y213、Y214 在区域内纵横交错穿过，本项目所有工程设备、建筑材料运输均以乡道或村村通道路运至施工现场。项目占地面积约  $176.17 \text{ hm}^2$ 。项目区周边最大的河流是北江，支流有樟市水、芦溪水，本项目涉及的水系主要是北江和樟市水、芦溪水。建设项目地理位置见图 2-1 所示。



图 2-1 建设项目地理位置图

运输方案：采用公路-货车运输。

建设内容：项目由光伏发电系统、集电线路、检修道路、升压站等设施组成。根据光伏

电场所地区社会经济发展和各行业远景规划，本项目总规划装机容量为 141.47784MWp（直流侧为 141.47784MWp，交流侧为 107.7MW），拟装设 32 个 3150kW 地面光伏单元（直流侧为 132.08832MWp，交流侧为 100.8MW）和 3 个屋顶光伏单元（直流侧为 9.38952MWp，交流侧为 6.9MW）。本项目新建一座 110kV 升压站，110kV 侧采用单母线分段接线，拟通过 2 回 110kV 线路分别接入 110kV 大坑口站和 110kV 樟市站。

工程投资：光伏电站投资 30%为资本金。工程静态投资：81210.03 万元单位千瓦分摊投资：3996.31 元/kWp；工程动态投资：82382.31 万元单位千瓦分摊投资：4053.99 元/kWp；其中：建设期贷款利息：1172.28 万元。

建设工期：2021 年 10 月至 2022 年 09 月，施工总工期为 12 个月，其中施工准备期 1 个月，施工工期为 11 个月。建设项目工程特性表见表 2-1。

表 2-1 建设项目工程特性表

(一)基本情况				
项目名称	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目			
建设单位	韶关坪石发电厂有限公司（B 厂）			
建设性质	建设类项目			
建设地点	韶关市曲江区樟市镇			
工程投资	本项目静态总投资 52654.67 万元			
建设规模	本项目总占地面积 176.17 hm <sup>2</sup>			
(二)项目组成及占地情况				
项目组成	单位	占地面积	占地性质	备注
光伏阵列区	hm <sup>2</sup>	171.61	永久占地	占地类型主要为果地，一般农用地及鱼塘水面
集电线路区	hm <sup>2</sup>	0.36	永久占地	
道路区	hm <sup>2</sup>	3.25	永久占地	
升压站及办公生活区	hm <sup>2</sup>	0.95	永久占地	
合计	hm <sup>2</sup>	176.17	永久占地	
(三)施工条件				
施工交通	项目区周边路网发达，交通便利；建设期交通道路可充分利用城乡规划建设道路，并且修建必要的临时施工道路。			
施工场地	本项目区全部都布置在规划范围内，不另行征地。			
施工用电	施工用电电源就近 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，满足生产用电需求。			
施工用水	就近采用北江的水源，主要供站区内职工生活饮用水、洗涤用水等，接引水管采用 DN50 内衬塑钢管，引至升压站内，用于生活、消防等用水。			

砂石料来源	本工程所需的砂、石料等均要求外购于合法的开采商家，开采、加工、运输过程中的水土流失防治责任由供应方承担，本项目所有工程设备、建筑材料运输均以乡道或村村通道路运至施工现场。
(四)土石方量 (m <sup>3</sup> )	
本项目施工期开挖土石方 56800m <sup>3</sup> ，全部用于场地内回填，不产生弃方；回填总量为 56800m <sup>3</sup> ，项目区结束使用过后，将进行场地绿化，项目区自然条件适合植被生长，故不需要覆土措施。	
(五)其他	
材料来源	外部采购。
拆迁安置	不涉及拆迁安置和专项设施改建。

### 2.1.2 项目组成及布置

广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目区是由光伏阵列区、集电线路区、道路区、升压站及办公生活区组成，本项目主要包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施。占地面积为 176.17 hm<sup>2</sup>，占地类型为主要为果地，一般农用地及鱼塘水面，均为村集体土地。

项目区场地现状为山间盆地，地形稍有起伏，地势西高东低，属丘陵地貌。通过现场勘察，本项目目前尚未开工建设，还处于筹备阶段，场地内道路为泥石道路，项目区植被覆盖良好，周围有大片的乔木灌木杂草。

本项目场区总体规划分为五部分：光伏阵列（地面和屋顶）、箱变、组串式逆变器、集电线路、道路。总体规划考虑了拟选场址地形条件，光伏阵列布置，进站道路，场区周围交通情况，接入升压站位置等各方面因素，在尽量节约占地面积的前提下，统筹安排，总体规划。

结合场区的总体规划及电气工艺要求，在满足场址地形条件和工程特点的前提下，综合考虑各建(构)筑物之间的联系以及安全、防火、卫生、运行检修、交通运输和环境保护等各方面因素进行场区的总平面布置。

#### (1)功能分区和总体布局

根据地形条件，本项目直接在原始地貌上布置太阳能光伏板，整体从东向西布置太阳光伏方阵。光伏站区区域一的北部已有道路南侧新建一座 110kV 升压站，本项目出线方向分为两个方向，分别为一条向东北转西北 出线，另一条向东北转东出线。

#### (2)太阳能光伏方阵及内部检修通道

太阳能电池方阵阵列的布置原则是：合理利用现场地形，利于运营生产管理及维护，便于电气接线，并尽量减少电缆长度，减少电能损耗。

装本项目总规划装机容量为 141.47784MWp（直流侧为 141.47784MWp，交流侧为

107.7MW)，其中地面光伏规划装机容量为 132.08832MWp（直流侧为 132.08832MWp，交流侧为 100.8MW），场区共布置 32 个 3150kW 光伏子方阵，每个 3150kW 光伏子方阵配置一台 3150kVA 箱式变压器，构成一个光伏发电单元。每个光伏发电单元规划容量为 3150kW，采用 540Wp 单晶硅组件，共 244608 块光伏组件，每 26 块组件成一串，共 9408 串。每个子方阵配置 14 台 225kW 组串式逆变器，每台逆变器接入 21 串组件。每台箱变接入的直流侧容量为 4127.76kWp，直流容配比为 1:1.31。本项目地面光伏区域共设计 32 个光伏子方阵，每个子方阵配置一台箱式变压器，箱式变压器紧邻检修道路，安装检修便利。

另外本项目利用正在规划中的养猪场的厂房屋顶进行规划设计了 23 个屋顶光伏单元，总容量为 9.38952kW（直流侧为 9.38952MWp，交流侧为 6.9MW）。光伏场区屋顶分为两种部分：

#### 1) 第一部分

光伏组件布置设计方案采用独立子方阵，共 1 个 3674.16kW 光伏子方阵。每个 3674.16kW 光伏子方阵配置一台 2700kVA 箱逆，构成一个光伏发电单元。

每个光伏发电单元规划容量为 3674.16kW，采用 540Wp 单面组件，共 6804 块电池组件，每 14 块组件成一串，共计 486 串，标称容量为 3674.16kWp(DC)。每个子方阵配置 18 台逆变器，每台逆变器接入 14 串组件。每台箱变接入的直流侧容量为 3674.16kWp，交直流容配比为 1:1.361。

#### 2) 第二部分

光伏组件布置设计方案采用独立子方阵，共 2 个 2857.68kW 光伏子方阵。每个 2857.68kW 光伏子方阵配置一台 2100kVA 箱逆，构成一个光伏发电单元。

每个光伏发电单元规划容量为 2857.68kW，采用 540Wp 单面组件，共 5292 块电池组件，每 14 块组件成一串，共计 378 串，标称容量为 2857.68kWp(DC)。每个子方阵配置 18 台逆变器，每台逆变器接入 14 串组件。每台箱变接入的直流侧容量为 2857.68kWp，交直流容配比为 1:1.361。

每两个光伏组串安装于一套光伏支架上，支架与支架间的横向间距最少为 0.5m，纵向中间间距为 2.106m，根据现场地形用地范围及朝向进行适当调整，以方便方阵内部各电气设备的运行检修。本项目地面光伏区域共分为四部分，区域一布置了 1#-20#方阵，区域二布置了 21#-25#方阵，区域三布置了 25#-26#方阵，区域四布置了 26#-32#方阵；另外区域四还利用规划的养猪场建筑物屋顶规划了 23 个屋顶光伏单元。整个光伏区域内存在多条乡道和村村通道

路，路面宽度基本为 3m-4.5m，对不满足本项目道路要求的已有道路进行拓宽改造，道路转弯部分采用半径不小于 9m 进行加宽处理。另外没有已有道路可以到达的施工区域，采用新修场内临时施工检修道路，路面宽 4m，路基宽 5m。本项目光伏区布置图如下：

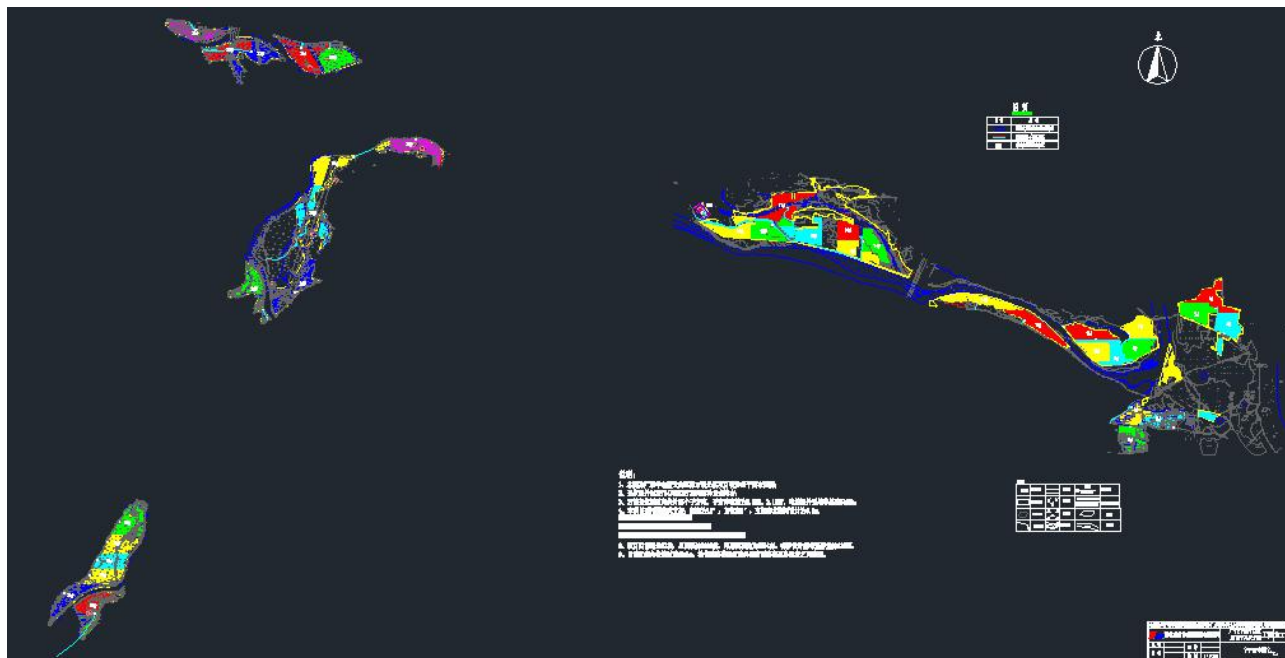


图 2-2 项目总平面布置图



图 2-3 项目局部现状图



图 2-4 项目局部现状图



图 2-5 项目局部现状图

### 竖向设计

站址主体部分位于北江及其支流岸边，河岸周边为滩涂地，整体地形比较平坦。自然地形标高在 40.0m~48.0m 之间。站址内竖向设计根据自然场地标高确定，不破坏原有的生态系统、水系统。

升压站站址地势较为平坦，位于北江支流河岸附近，根据该河流 50 年一遇的洪水位，按高出自然地面高程约 0.5m 进行场平设计，标高为 45.0m，站区未截断原有天然排洪、排水系统。根据地形条件，适当采取放坡的措施，从而预防洪(潮)、内涝的发生。土方平整工程量挖方 0m<sup>3</sup>，填方 5000m<sup>3</sup>。

本项目新建一座 110kV 升压站，从光伏发电的工艺流程对场地的要求来看，本项目项目建设场地的区域，对太阳能光伏组件的布置要求较高。太阳能光伏方阵区对场地稍休整，只在局部坡度和地形起伏很不利的地方做适当休整，以改善太阳能光伏组件方阵布置的条件。按一般建筑的建设要求，升压站场地需要场平。

本项目站区主要建(构)筑物包括综合楼、配电装置楼、无功补偿装置室、#1 主变压器、#2 主变压器、SVG、FC、GIS 配电装置 (#1)、GIS 配电装置 (#2)、10kV 备用变、消防生活水泵房、消防补充水池、污水处理装置、事故油池、避雷针等相关建(构)筑物。总体考虑进站道路，设置 4m 宽的环形道路。考虑进出线走廊、站内消防、生产区和生活区合理距离等各方面因素，在节约用地的前提下，统筹安排，总体规划。

本项目新建一座 110kV 升压站，位于光伏区域一的北部已有道路南侧。站区围墙内总占地面积 7722.0m<sup>2</sup>，长 117.0m，宽 66.0m，四周采用混凝土砌块围墙，大门为电动推拉门。整个 110kV 升压站站区生产、生活分离。生活区布置于升压站西北方向，主要包括综合楼、污水处理装置及 10kV 备用变；生产区布置于升压站东南方向，自西向东布置了配电装置楼、#1 主变压器、#2 主变压器、事故油池、GIS 配电装置 (#1)、GIS 配电装置 (#2)、无功补偿装置室、SVG+FC、消防生活水泵房、消防补充水池、避雷针等。本项目升压站出线方向分为两个方向，分别为一条向东北转西北出线，另一条向东北转东出线。进站道路从站区西北部接入，站区主干道呈环形布置，满足消防需求；站区规划布置合理，便于生产管理，生活环境优美。站区内生产区内铺设碎石，其余未利用空地规划为绿地，进站道路两侧、房屋及围墙周围种植花草和局部铺设植草砖。升压站进站道路及站内道路均为混凝土路面，宽 4m。升压站四周设置 2.3m 高的混凝土砌块围墙，长 357.0m。

站区竖向设计主要考虑生产及雨季时站区雨水排放，在路面设置边沟式雨水篦子，收集

雨水后汇集至雨水检查井，通过埋地雨水管道排至站外。埋地雨水管道采用高密度双壁波纹管，橡胶接口，室外管顶埋深不小于 0.8m。

按照《光伏发电站设计规范》要求，本项目防洪标准应大于五十年一遇的高水(潮)位，本项目满足要求，不受洪水威胁。

#### 2.1.2.5 排水系统设置

本项目位于韶关市曲江区樟市镇境内，由于光伏场区位于河岸附近区域，地势较为平坦，因此光伏组件布置后要求对场地原有破坏尽量减小，不破坏原有地形的排水系统。太阳能方阵内总体亦不考虑雨水排水措施，只对局部需要整修的地方进行修整。

对升压站四周的汇流雨水进行复核后，集流雨水不会对升压站造成洪涝灾害，故只需在升压站内场地进行适当的排水设计，保证站区暴雨径流洪水不会对建筑物安全产生影响。

本方案新增排水设施有：临时苫盖、砖砌排水沟、临时排水沟、沉砂池等。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 交通情况

本项目位于广东省韶关市曲江区樟市镇境内，站址距樟市镇直线距离最近约 2km，最远约 7km；距韶关市市区中心直线距离约 30km，平均海拔高度约 44m。

电站内的道路设计原则为：满足施工及光伏组件的安装和运输条件，基本不设环道。升压站区域内设置环道，充分利用太阳能电池板矩阵的有效距离和现有的乡村道路，减少场区的占地面积。

站外运输主要通过公路-货车运输，乐广高速从光伏站址南北纵向贯穿，Y212、Y213、Y214 在区域内纵横交错穿过，本项目所有工程设备、建筑材料运输均以乡道或村村通道路运至施工现场。

### 2.2.2 施工生活用水、用电及通信

施工用水：施工临时用水主要包括生产用水、生活用水、消防用水及杂用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。

本项目地处北江及其支流河岸边，可就近采用北江的水源，主要供站区内职工生活饮用水、洗涤用水等，供水水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。接引水管采用 DN50 内衬塑钢管，引至升压站内，用于生活、消防等用水。

施工用电：施工用电电源就近 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。

施工通讯可采用对讲机。对外通信可采用移动电话。

施工期间，施工人员的生活物资等可在当地的商场和市场内购买。

### 2.2.3 施工道路

乐广高速 S1 从本项目南北方向贯穿通过，光伏电站的交通运输依靠公路运输，从乐广高速 S1 转乡道或村村通道路引接至光伏区域一二三四，交通很便利。沿途无大的坡道、涵洞。电池组件以及其它设备可通过汽车直接运抵站址。其它建筑材料也均可用汽车直接运到工地。

施工区域道路按照满足机械、设备进场，满足施工条件为原则，在桩基支架式光伏区修建必要的临时施工道路。临时施工道路采用 180mm 厚度的泥结碎石路面，光伏区内道路及地坪用地约  $0.55 \times 104\text{m}^2$ 。

电站内的道路设计原则为：满足施工及光伏组件的安装和运输条件，基本不设环道，道路设置满足站区交通运输需求。站区设置 24 个出入口。升压站布置于光伏区域二的东北面相对平缓的区域，内设环形通道。本设计充分利用布置太阳能电池板矩阵之间的有效距离和现有乡村道路，作为场区道路，以减少场区的用地。

### 2.2.4 主要施工工艺

本项目主要施工项目工艺流程如下：施工前期准备→场地平整工作→电气设备安装、调试→光伏电池组件支架基础施工→光伏电池组件安装→光伏组件调试、发电投产→工程竣工。

#### 2.2.4.1 升压站

升压站主要建筑物为现浇混凝土框架结构。施工流程为：施工准备→基础开挖→基础垫层铺设→基础混凝土浇筑→砖墙垒砌→电气设备入室→室内外装修及给排水系统施工。

#### 2.2.4.2 光伏组件支架桩基施工

电池组件支架基础施工包括基坑开挖、浇筑混凝土。

##### (1) 基坑开挖

a) 根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

b) 钻孔灌注桩基础土方开挖采用汽车台钻进行成孔施工，人工配合进行基坑清理。基坑开挖尺寸根据桩基尺寸进行，基坑直径 0.2m，基坑深度 1.2m，施工过程中要控制好基底标高，严禁进行超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求进行堆放。

c) 开挖完工后, 应将基底清理干净, 经勘察单位进行基槽验收, 验收合格后方可进行下道工序施工。

d) 基坑开挖完毕, 在混凝土浇筑前应对基坑进行保护。

## (2) 钢筋工程

a) 基础主要受力钢筋采用通长钢筋, 不得搭接。基础钢筋笼总长度及出地长度必须满足设计要求, 不得出现钢筋笼整个埋于地下, 地上桩头部分无钢筋现场。

b) 钢筋布设过程中如遇电缆预埋管等, 应调整埋管位置进行避让, 不得截断钢筋, 损害受力结构。

## (3) 混凝土浇筑

采用现场搅拌站集中搅拌、小型自卸汽车运输、人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方案。基础混凝土浇筑前应对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格核对, 无误后方可进行浇筑。混凝土施工前要了解掌握天气情况, 降雨时不宜进行混凝土浇筑, 尽量避免冬季施工。

## (4) 基础混凝土防腐处理

由于本项目场地土地基土对混凝土结构具强腐蚀性, 对钢筋混凝土中的钢筋具强腐蚀性, 对钢结构具强腐蚀性, 对于组件基础, 考虑本工程使用年限为 25 年, 且本地区干旱少雨, 蒸发量很大, 故采取加大钢筋保护层、添加粉煤灰及减水剂措施来增加基础混凝土的耐久性。本工程采用以混凝土灌注桩基础为主, 局部个别地形不好的场区域采用钢筋混凝土独立基础, 因独立基础数量较少, 开挖余料就地铺平, 不进行大规模外运。

### 2.2.4.3 集电线路施工 (架空敷设)

#### 1、塔基基础施工

塔基采用商品混凝土, 罐车运输, 位于丘陵的塔基采用现场拌制, 人工进仓, 插入式振捣器振动。为减少砂石含泥量, 保证混凝土强度, 采取砂石与地面隔离堆放方法将砂石堆放在纤维布上。塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前, 根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量, 按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的草袋数量。基础施工时, 尽量缩短基坑暴露时间, 做到随挖随浇基础, 做好基面及基坑排水工作, 保证塔位和挖坑不积水, 注意隐蔽部位浇制和基础养护。基础开挖方堆放至施工临时用地, 用于后期塔基回填, 弃方平铺于塔基区。

#### 2、导线施工

各线路导、地线均采用张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二

两种放线方式。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或两次紧线；导、地线再放线过程中防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉线方式。提线工具必须挂于铁塔施工眼孔，并有护线措施。间隔棒安装采用四线飞车进行线上测量、安装。跨越其他电力线路，为避免停电带来的损失和调度操作的麻烦，除个别情况外，尽可能采取带电跨越的方式。

#### 2.2.4.4 集电线路施工（直埋敷设）

本项目集电线路直埋敷设段，电缆埋深较浅，人工或机械开挖电缆沟，采取“边开挖电缆沟，边下电缆，边回埋”的工序进行施工，开挖土方临时堆放两侧，电缆埋设后及时回填，并采用蛙式打夯机夯实。

##### （1）放样画线

根据设计图纸和复测记录，按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆径路，在满足设计要求的前提下，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。

##### （2）电缆沟开挖

按定测径路划双线采用机械开挖。在道床边开挖时用彩条布进行防护，避免污染道碴。电缆线路径路测量严格按设计确定的径路进行，测量采用百米钢尺。在查明的地下管线径路上设立标志。电缆沟开挖采用机械进行开挖，电缆沟开挖完成后，会同现场监理工程师对电缆沟进行检查，在监理工程师签字认可后，方可敷设电缆。同时准备好直埋电缆防护用料及电缆标志桩。

##### （3）电缆敷设

电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟认真地检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径是否合格，保护管是否埋设好，管口是否已掰成喇叭口状，管内是否已穿好铁线或麻绳，管内有无其他杂物。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上 100mm 厚的细土或沙层，并开始敷缆。采用人工敷缆法时，电缆长、人员多，因此对动作的协调性要求较高。为了提高工作效率，应设专人指挥（2~3 人，其中一

人指挥），专人领线，专人看盘。在线路的拐角处，穿越公路及其他障碍点处，要派有经验的电缆工看守，以便及时发现和处理敷缆过程中出现的问题。敷缆前，指挥者应向全体施工人员交待清楚“停”、“走”的信号和口笛声响的规定。线路上每间隔 50m 左右，应安排助理指挥一名，以保证信号传达的及时和准确。

#### （5）缆沟回填

电缆敷设好后，回填前先自检合格后，再通知监理工程师进行检查，检查合格并书面签认后，才能进行下道工序。沟槽回填应分层压实，回填时，沟槽中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填，应符合设计要求及施工规范规定，电缆沟回填土分层夯实，每回填 20cm-30cm 夯实一次，并应作有堆高防沉土层，整条缆沟培土应高于自然地面，中间部分高出 20cm~30cm 向两边呈斜坡，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。电缆沟回填余料进行就地铺平。

施工资源供应工期保障措施：根据本项目设计特点与施工现场情况，为保证工程按期竣工，特制定以下工期保障措施。

（1）强化项目管理，实行项目经理负责制，项目经理根据总体进度计划，提前编排合理的月计划，并及时做好施工机具、人力、资金、材料等进场计划，提前送到各有关部门，以避免因材料、机械、人力不能及时到位而造成的工期延误。

（2）建立和执行例会、报表、行政管理制度。定期召开项目例会，由项目副经理主持，及时协调理顺各专业工种的作业关系，解决施工中存在的矛盾，明确下达的生产计划，并落实管理人员的责任。

（3）严格按照计划安排生产，定期开一次协调会，由项目经理主持，检查落实上周生产计划的完成情况，总结调整后安排本周的计划，以周保月，以月保季确保总工期的实现。

（4）对所有现场施工人员，除进行必要的进场培训外，还要使其明确完成的任务的期限和各阶段的进度计划。项目部将拨出一定数额的奖金，分阶段奖励施工质量好、按期完成计划的班组和个人，以鼓励先进，督促后进。

（5）采用流水作业和分班次倒班作业的方法缩短工期。

（6）挑选技术好、质量意识强的工人组织施工，并加强对质量的跟踪检查，提高产品一次成活率，避免因工程质量事故的发生而造成返工，延误工期。

（7）充分发挥技术装备优势，提高机械化施工程度，减轻劳动强度，提高工效，缩短工期。利用科学的施工技术和手段，提高劳动生产率，加快施工进度。

(8) 加强同建设单位、设计单位、政府主管部门的合作和监督，顺利完成各施工阶段的转换，确保施工的顺利进行。

(9) 施工图是计划实现的先决条件。施工图交付进度的原则是：先 总体后单项，先主体后辅助，先土建后工艺，先地下后地上，先深层后浅层，先季节性影响大的后季节性影响小的。

(10) 设备的按期交付是里程碑计划实现的重要保证，及时跟踪设备的实际交付时间，并根据现场工程进度的具体进展，对设备的交付进度作一定的调整和完善，以确保交付设备能够完全满足工程进度的需要。

#### 主要施工机械

本项目施工期 11 个月，施工采用集中与分散相结合原则。其施工主要机械见表 10.7-1。

主要施工机械设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	汽车式起重机	30t	台	8
2	蛙式打夯机	HW-01	台	12
3	混凝土搅拌机	JS500	台	4
4	混凝土搅拌机	JS350	台	4
5	小型自卸汽车	1.5m <sup>3</sup>	辆	12
6	提升机		台	4
7	砂浆搅拌机	J1-200	台	8
8	内燃压路机	15t	辆	4
9	钢筋调直机	Φ10内	台	4
10	钢筋切断机	Φ40内	台	4
11	钢筋弯曲机	Φ40内	台	4
12	钢筋电渣焊机	DH32	台	4
13	钢筋对焊机	UN100	台	4
14	电焊机	直交流	台	20
15	反铲挖掘机	0.6m <sup>3</sup>	台	20

16	插入式振捣器	CZ-25/35	只	10
17	柴油发电机组	65kW	台	4
18	打桩机		台	16

## (二) 绿化工程施工工艺

### (1) 树木培植

项目在治理期应立即联系专业苗圃，签订绿化所需的草坪和树种培植合同。保证所培植的草坪和树种达到设计要求，按期交付并由专业人员移植。

### (2) 移植后的树木管理措施

①修剪。栽植的乔木(含用作行道树的乔木)、灌木需进行修剪，修剪后应保持原有树形，适当疏枝，保持主侧枝分布均匀，用作绿篱、色块、造型的苗木在种植前不做修剪，在种植后按设计要求整形修剪。

②浇水。栽植后应先在栽植坑的外缘或沟槽两侧筑一水圈或水埂，埂高 10~20cm。浇水量的多少视树木品种，树坑大小、土壤含水量而定。

③支柱。对大规格苗木为防灌水后土塌树歪，在夏季多风时，会因摇动树根影响成活。应用通直的木棍、竹竿做成三支式支柱，长度视苗高而异，以能支撑树的 1/3~1/2 处即可。

④现场清理。现场清理应作到整洁美观，为下一步播种草坪作好准备。

### (3) 草坪播种及管理措施

①首先对场地内的杂草进行清除，消灭多年生杂草，为避免草坪建成后杂草与草坪草等水分、养料，所以在种草前必须彻底加以消灭。初步平整、施基肥及翻耕，在清除了杂草、杂物的地面上初步平整后撒施基肥，然后普遍进行一次耕翻，土壤疏松、通气良好有利于草坪植物的根系发育，也便于播种。

②最后平整场地，平整场地时必须考虑到排除地面水，避免积水影响播种后草的生长，准备好种草。

③派专业人员对种子进行处理，需用专用药水对种子消毒，避免播种后草坪长势不好，而且容易产生各种病虫害，保证草坪的正常生长。播种需按设计要求确定播种的量，然后均匀的撒播在种植土上，播种后一般要盖土，盖土后浇水，以保持草种的湿润度，保证草坪的正常生长。浇水以保持草种的湿润度为量，不宜多浇。播种以春秋两季为宜，播种前将地面均匀喷水一次，渗透深度应在 10cm 以上。

## 2.3 工程占地

经现场调查复核后统计，本工程总占地面积为 176.17 hm<sup>2</sup>，均为永久占地。占地类型为果地一般农业用地和水塘。建设范围行政上属于韶关市曲江区樟市镇管辖。工程占地情况见表 2-2。

表 2-2 工程占地统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目组成	面积	占地性质
光伏阵列区	171.61	永久占地
集电线路箱变区	0.36	永久占地
道路区	3.52	永久占地
升压站及办公生活区	0.95	永久占地
合计	176.17	/

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡分析

本项目为建设类新建项目，根据项目区的实际情况，项目区目前未动工，本工程中的土石方来自于光伏支架及基础的施工，集电线路电缆沟、塔基基础施工，以及升压站的场地平整、建构筑物基础的施工等。本项目占地面积较大，且各部分的土石方工程量较小，单位面积的土石方工程量极小，项目所产生的挖方全部在占地红线内就近摊平堆放，不外弃，土石方整体挖填平衡。

### 2.4.2 一般土石方量

本项目划分为 4 个一级防治分区，即光伏阵列区、集电线路区、道路区、升压站及办公生活区。

#### 1、光伏阵列区

光伏发电系统不需要进行大规模的场地平整，土石方主要包括光伏发电系统区场地局部简单平整、光伏组件支架基础挖填等。

根据主体工程资料，本项目光伏发电系统区内只进行满足施工要求局部简单平整，不另行做大范围的场地平整；光伏支架随地势设立，不进行场地平整，仅在微型灌注桩挖孔过程中产生土方挖填，根据项目施工资料，本项目微型灌注桩为圆形断面，直径 25cm，埋深分为 1.0m、1.4m、1.6m 三个规格，每个光伏组件布置 4 根桩，共有 244608 块光伏。根据项目施

工资料，本项目微型灌注桩实施过程中产生挖方 5.0 万  $\text{m}^3$ ，回填 3.34 万  $\text{m}^3$  在场地内，剩余 1.66 万  $\text{m}^3$  调入升压站区作为基础垫高使用。

## 2、集电线路箱变区

本项目集电线路土石方包括电缆沟的挖填土石方，以及架空线路的塔基基础的挖填土石方等。

根据项目施工资料，本项目施工过程中电缆沟采用明挖，需开挖土方 0.52 万  $\text{m}^3$ ，开挖的土方全部沿管沟临时堆放，电缆敷设完成后，全部用于电缆沟回填，无外弃土石方，土石方挖填平衡。

本项目集电线路架空敷设段新建塔基 7 座，根据项目施工资料，塔基选址避开了陡坡区域，基础根据选址处的微地形，采用“高低腿”的形式，基础共开挖土方 0.01 万  $\text{m}^3$ ，全部就近摊平堆放（回填），无外弃土石方。集电线路共开挖土方 0.52 万  $\text{m}^3$ ，回填 0.32 万  $\text{m}^3$ ，其余土方调入升压站内 0.2 万  $\text{m}^3$ ，无外弃土石方。

## 3、升压站及办公生活区

升压站占地面积为 0.95 $\text{hm}^2$ ，场地大致呈长方形布置，升压站由于地势相对低洼，需要土石方填方来垫高场地。

初步计算，升压站场地平整及基础挖填土方共开挖约 0 万  $\text{m}^3$ ，土方回填 1.9 万  $\text{m}^3$ ；升压站共开挖土方 0 万  $\text{m}^3$ ，借方 1.9 万  $\text{m}^3$ ，调入 1.9 万  $\text{m}^3$ ，外借 0 万  $\text{m}^3$ 。

## 4、道路区

进站道路分布于各区内部连接升压站，长约 2200m，路面宽 4m，路基宽 5m，为公路型道路；进站道路总用地面积约 0.95 $\text{m}^2$ 。

检修道路布置于光伏电板厂区内，占地面积为 0.55  $\text{hm}^2$ ，均为 4 米宽，厚度采用 180mm 泥结碎石道路。碎石路面一般的施工工序有开挖路槽，备料运料，铺料，拌合与整型，碾压，铺封层。

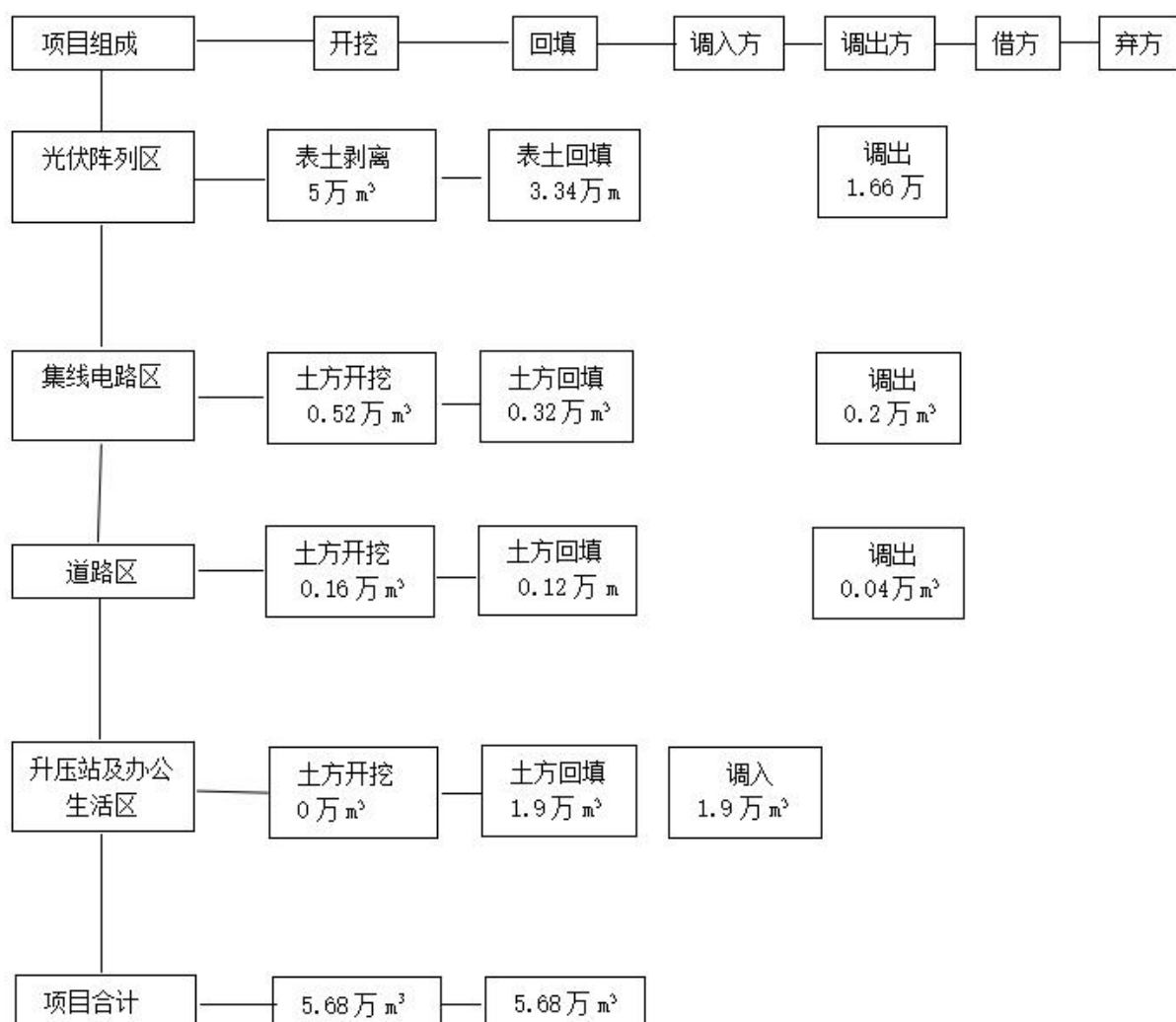
初步计算，道路区场地平整及基础挖填土方共开挖约 0.16 万  $\text{m}^3$ ；土方回填 0.12 万  $\text{m}^3$ ，余下 0.04 万  $\text{m}^3$  的土方调入升压站区。

综上所述，本项目建设期土石方挖方总量 5.68 万  $\text{m}^3$ ，填方总量 5.68 万  $\text{m}^3$ ，借方为 0 万  $\text{m}^3$ ，土石方挖填平衡，无外弃土方，无外借土方。满足水土保持要求。

本工程土石方平衡情况见表 2-3、土石方流向框图见图 2-7。

表 2-3 土石方平衡表（单位：万  $\text{m}^3$ ）

序号	项目组成	开挖			回填			调入	调出	借方	弃方
		表土剥离	土方开挖	小计	表土回填	土方回填	小计				
1	光伏阵列区	5.0	/	5.0	3.34	/	3.34	/	1.66	/	/
2	集线路区	/	0.52	0.52	/	0.32	0.32	/	0.2	/	/
3	升压站及办公生活区	/	/	/	/	1.9	1.9	1.9	/	/	/
4	道路区	/	0.16	/	0.16	0.12	0.12	/	0.04	/	/
合计		5.0	0.68	5.68	3.5	2.34	5.68	1.9	1.9	/	/

图 2-7 土石方流向框图（单位：万 m<sup>3</sup>）

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据现场调查，项目区所有新建、改建等内容均在总规划范围内，项目区既无居民居住，也没有企业、工厂等建筑结构存在，无需拆拆迁安置或是专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

工程施工期为 12 个月，资金来源：光伏电站投资 30%为资本金。工程静态投资：81210.03 万元单位千瓦分摊投资：3996.31 元/kWp；工程动态投资：82382.31 万元单位千瓦分摊投资：4053.99 元/kWp；其中：建设期贷款利息：1172.28 万元。施工期 12 个月，即 2021 年 10 月至 2022 年 09 月；生产运行期自 2022 年 11 月至 2047 年 10 月；自然恢复期 2 年，即 2022 年 09 月至 2024 年 9 月。

工程进度安排表见表 2-4。

表 2-4 工程进度安排表

序号	时间	2021年	2021年				2022年	2022年	2023年	2024年
		9月	10月	11月	12月	1-9月	10-12月	1-12月	1-12月	1-9月
1	施工准备期	——								
2	施工期	——	——	——	——	——				
3	自然恢复期						——	——	——	——
4	沉砂池		——	——	——					
5	排水沟		——	——	——					
6	复绿					——				
7	苫盖措施	——	——	——	——	——				
8	编织土袋				——	——				

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

曲江区境内山地属南岭山脉南支，由于地质构造关系，使该区山川纠结，地形复杂，海拔 500 米以下山地丘陵面积的 17.8%，山坡地约占 25%，地势较平缓。大部分表土、土层较深厚，面积约 50 多万亩，多为砂页岩，红色砂页岩，石灰岩类型，是丘陵红壤土分布区。乐昌市银峰钛业有限公司位于广东省乐昌市东南方向，公司选址在乐昌市长来镇南郊九公里（长乐化工厂内）。项目区处于低山丘陵区，总体地形南高北低。区内山势陡峻，多呈北东向分布，山谷多成“V”字形。该项目区海拔标高介于 123~155 m，相对高差 32 m，地面坡度介于 15~25°。

### 2.7.2 地质

本工程位于曲江区南偏西方向，出露的主要地层为石炭系，岩浆岩及断裂不发育，沙石场出露的地层主要有早石炭世测水组（ $C_{1c}$ ）、曲江组（ $C_{1q}$ ），中、上石炭统壶天群（ $C_{2+3ht}$ ）及全新世大湾镇组（ $Q_{hdw}$ ）。其中测水组（ $C_{1c}$ ）、曲江组（ $C_{1q}$ ）分布于沙石场的南东侧，岩性主要为粉砂岩、泥岩及硅质岩，地表露头较差；壶天群（ $C_{2+3ht}$ ）为含矿地区，沙石场范围广泛分布，属壶天群下部（相当于黄龙组）地层，露头良好，形成典型喀斯特地貌，地形陡峻，岩性主要为深灰色厚~巨厚状态白云岩，厚大于 300m；大湾镇组（ $Q_{hdw}$ ）主要为砂质粘性土，少量砂砾，厚约 0.5~1.5m，岩性主要为黏土及砂砾。沙石场内地层走向北东，倾向北西，以单斜岩层产出，沙石场范围无大的断裂构造经过，仅见节理裂隙。项目区范围无松散的断裂破碎带、溶洞、岩崩、滑坡、泥石流、软土等不良地质现象。

根据初步勘察结果,场地周边没有崩塌、滑坡、地面沉降等不良地质现象，地层层位相对稳定，未见断裂破碎带，未发现明显的构造活动迹象。地质条件属中等复杂类型。场区地震基本烈度为 VI 度和小于 VI 度，邻近场区也没有活动性断裂，近代无中强震记录，本场地属于地质构造基本稳定场区。

### 2.7.3 气象

曲江区地处北回归线以北，南岭山间盆地，南离海洋较远，北被南岭山脉阻隔，属中亚热带季风型气候区，有明显的湿热和干冷的大陆性气候。全年盛行南北气流，春秋季风吹偏南风与偏北风互为交替，夏季偏南风为主，冬季偏北风为主，冷暖交替明显，夏季长、冬季短，春秋不长，形成温暖、热量足，雨量丰富、湿度大，无霜期长的特点。据县气象局记载资料，年均温度 20.1℃，最热为 7 月份，平均 28.9℃，极端最高气温 39.5℃，最冷为 1 月份，平均气温 9.6℃，极端最低零下 5.3℃，年活动积温 7300℃。马坝地区月平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，稳定持续期 284 天（3 月 2 日至 11 月 26 日），积温 6555℃。以水稻安全生长期所需的温度界限，马坝地区日均温度稳定通过 12℃，历年平均日 3 月 11 日，历年 22℃平均终日 10 月 5 日，此间共为 209 天，累积温度 5233 度。 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ，80%保证率，稳定持续期 155 天，初日 5 月 8 日，终日 10 月 9 日，积温 4147.7℃；冷空气影响下，最低气温降至 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 出现低温，地表面最低温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 出现霜冻天气。全年无霜期 306 天；偶有冰雹，霜期较长，历年平均初霜日 12 月 3 日，终霜 2 月 9 日，霜日 14 天，但年际间相差大，有时 16 天霜日，有时 1—2 天霜日。历年平均日照时数 1658.9 小时，1—6 月阴雨天气多，日照较少，尤其 2—4 月，阴雨特多，月均日照仅 70—80 小时，日照率仅 20—22%，7—12 月多晴，占全年日照的 65%，日照时数高达 180—230 小时。由于本地区纬度较低，太阳辐射的高角度较大，地面所获太阳辐射热量丰富，多年平均，年总辐射量 111.4 千卡/平方厘米，但分布不均，7—8 月最强，月辐射量高达 14 千卡/平方厘米，年平均降雨量 1640 毫米，分布不均，春季（3—5 月）干旱频繁，雨量仅占 10.5%，冬季（12—1 月）干旱，雨量仅占 12%。年蒸发量 1530 毫米，多年平均干旱指数为 0.72，属湿润地区。灾害性天气主要有：倒春寒、龙舟水、八月旱和寒露风。

### 2.7.4 水文

曲江区所有河流均发源于山区，向中部汇合后注入北江，呈辐合状分布。县内河网密布，河道总长 459 公里，水面面积约占总土地面积 5%。全县流域面积在 10 平方公里以上的中、小河流共 90 条，其中流域面积在 100 平方公里以上的河流 15 条。除北江之外，流域面积在 1000 平方公里以上、经由曲江区流入北江的支流有浈江、武江、南水和锦江，其流域面积绝大部分不在曲江区。

本项目区周边最大的河流是北江，支流有樟市水、宣溪水，本项目涉及的水系主要是北江河和樟市水。项目区位于樟市水的流域范围内，樟市水主要流经樟市镇区、田寮村，塔脚村、大墩村、榕树下村等。



### 2.7.6 植被

曲江区是国家重点生态功能区、广东省重点林业市、广东省林业生态市。全市山地占 72%，丘陵占 13.5%，盆地平原占 14.5%。森林覆盖率达 73.2%，林业用地面积 276 万亩，育林面积 202 万亩，省级生态公益林 83.2 万亩，国家级重点公益林 89.4 万亩，活立木蓄积量 946 万立方米，盛产杉、松、杂木及毛竹，有红豆杉、银杏、乐昌含笑、榕树、桂树、兰花等多种珍稀古树名木和花卉。

项目区位于南岭山脉腹地，地貌属丘陵区。项目区属亚热带气候，温暖潮湿的气候适合于农作物和树木生长。据项目区气候、土壤情况，以针、阔叶次生林为主，人工植被的主要类型有杉木、马尾松、桃金娘等。

项目区植被常见的乔木物种有：杉木、马尾松、尾叶桉、细叶桉、柠檬桉、大叶相思、马占相思等。

项目区常见的灌木物种有：桃金娘、岗松、梅叶冬青、变叶榕、五指毛桃等。

项目区常见的草本植物有：芒萁、纤毛鸭嘴草、乌毛蕨、芒草、蜈蚣草等。

项目区常见的藤本植物有：买麻藤、酸藤子、红叶藤等。

其他的乔木树种还有：枫树、假平婆、荷树等。

### 2.7.7 水土流失现状

本区域水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀为主。根据《全国土壤侵蚀分区图》，项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。通过对项目区的现场调查，项目区目前植被、农作物良好，项目区范围内已扰动区域都在种植农作物，存在一定的水土流失，强度为轻微。

目前该项目区未开工建设，大部分植物、农作物生长茂盛，从现场调查情况来看，水土流失程度为轻度。

### 2.7.8 水土保持敏感区调查

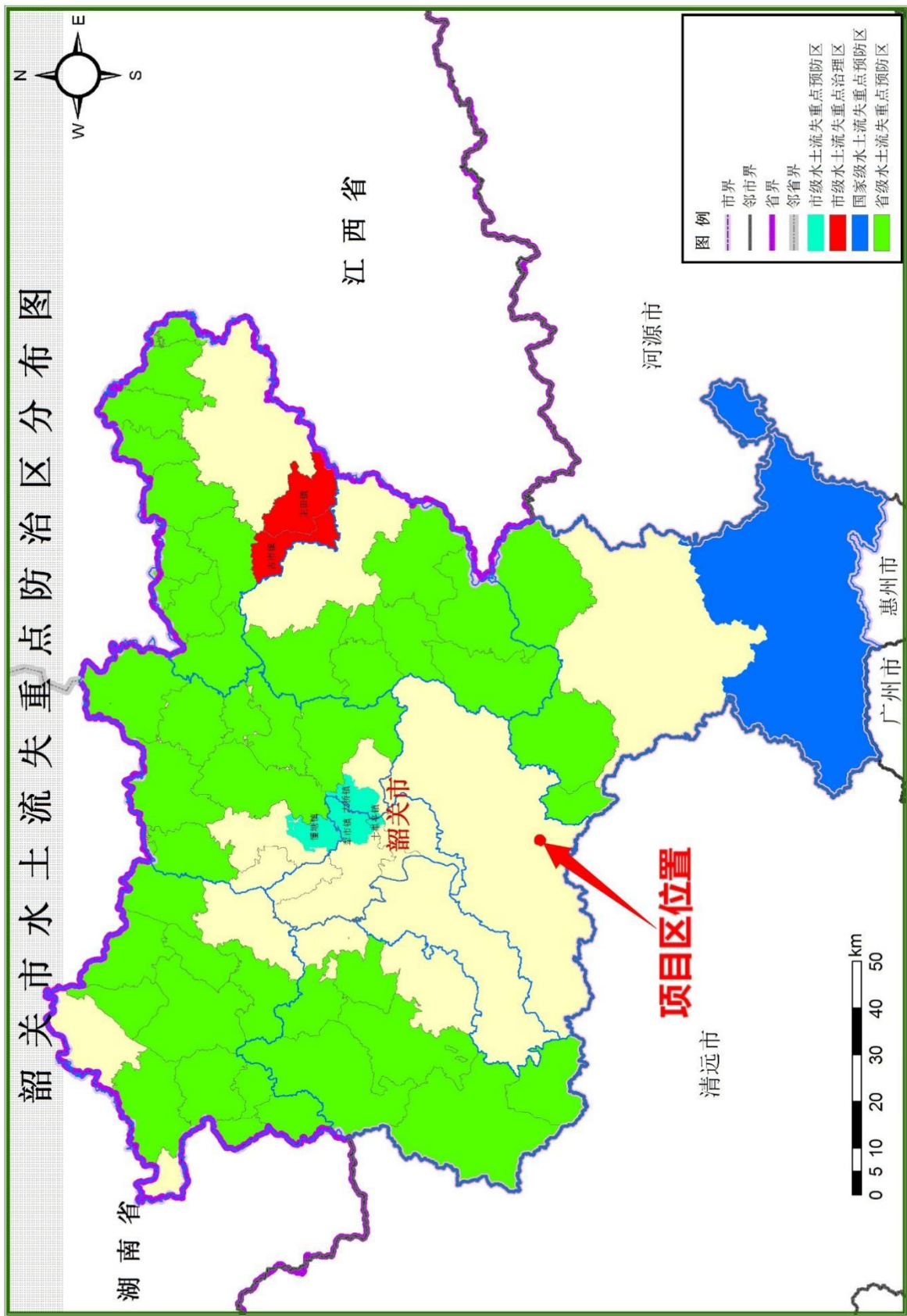
本项目区不涉及到广东省水土流失重点预防区，也不涉及饮用水源保护区、水功能一级水源保护区和保留区。项目建设不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

经对项目区进行了多次详细的查勘和调查分析，本工程水土保持敏感点主要有项目区周边的河流、村庄以及道路等。

(1)河流：项目区处于北江及樟市水集雨面积内，一旦项目生产造成水土流失或排出的雨

水不达标，将汇集流入武江河，对河流产生一定的影响，要求对污水进行严格处理再排放。

(2)道路：在项目区附近有乡道 212、乡道 203、乡道 214，要求加强项目区的运输车辆进出清洗工序，加强水土流失的防治与监测，防止产生大量尘土对道路产生影响。



附图 9

图 2-7 韶关市水土流失重点防治区划分图

### 3 项目水土保持评价

从水土保持角度对主体工程选址、布置、设计、施工安排进行分析与评价，可以选择有利于水土保持的方案，找到主体工程防护措施不足之处，完善水土保持防护体系，有效地避免水保措施的重项、漏项和工程的重复投资，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（线）水土保持评价

本工程位于曲江区樟市镇，项目区域不涉及到广东省水土流失重点预防区；不属于水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测点；项目区有局部区域未能避开河道管理范围，存在在河道管理范围内建设项目，需进行防洪影响评价分析，按照《光伏电站设计规范》（GB50797-2012），光伏电站规划容量 30~500MW 的，防洪标准应大于等于 50 年一遇。本项目总规划装机容量为 151.2MW，因此本项目防洪标准采用 50 年一遇进行计算分析。北江上游浈水、武水汇合口下游 2km 处的官坝建有韶关水文站，韶关站以上控制集雨面积 14653km<sup>2</sup>，北江曲江区与英德市交界处以上集雨面积 17299km<sup>2</sup>，集雨面积差值为 18%，小于 30%，因此北江曲江区与英德市交界处以上设计洪水可依据韶关站实测和调查的洪水资料采用面积比公式进行分析计算。不属于湖泊管辖范围；周边无工业企业。

表 3-1 工程选址的约束性规定分析表

要求内容	分析意见	解决办法
(1) 建设生产类项目选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区不属于广东省水土流失重点预防区	
(2) 建设生产类项目选址应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目区选址部分涉及河流两岸红线内	进一步分析洪水对项目的影响，提高设备高度，防护设备安全，按照 50 年一遇洪水水位调整项目设备高度。
(3) 建设生产类项目选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区选址未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，和国家确定的水土保持长期定位观测站，符合要求	

由表 3-1 分析可见，选址不涉及到广东省水土流失重点预防区。本项目属于新建项目光伏发电项目，无废弃土料和有害物质产生，对周围环境不产生污染问题。工程占用土地面积相对较大，但破坏林草植被面积相对较少，满足规范要求。项目在建设及运行过程中将形成永久措施和临时措施相结合方式进行水土防护，能够有效的控制水土流失。

本项目选址基本符合水土保持约束性规定要求，也符合土地利用总体规划，工程选址基本合理。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本工程的建设方案选址不涉及广东省水土流失重点预防区，且工程建设不在城镇区。本项目划分为 4 个一级防治分区，即光伏阵列区、集线电路区、升压站区、道路及办公生活区。是韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）投资的大型光伏发电项目。原地貌为平坦的空地，项目目前处于准备施工状态，本方案属于新建项目方案，本方案针对水土流失现象的治理措施做补充设计。

对本项目工程布局的水土保持分析评价见表 3-2。

表 3-2 对工程布局的水土保持分析评价

要求内容	分析评价意见	解决办法
(1) 应控制减少对地表植被、原地貌的扰动和损毁；	项目区采用架空方式布设光伏发电板，扰动较少	
(2)绿化系数应达到相关行业的规范要求，保持水土，美化环境；	项目区内目前未动工植物措施完善，后期扰动较小	
(3)平坡式布置应设排水设施，阶梯式布置应设有拦挡、排水和坡面防护措施。	项目区主体设计资料中已设计混凝土挡墙、临时排水沟、植物等措施	本方案补充布设了浆砌石截水沟、绿布苫盖等防治措施。
(4)平面布置宜紧凑，尽量少占地；	项目基本符合要求	
(5)不宜大挖、大填、减少土石方挖填和移动量；	项目不存在大挖大填的活动	
(6)相邻管道可同沟铺设，减少开挖面。	项目管道铺设为电缆线路接通，采用地下和架空相结合	

项目布局基本合理，主体可行性研究报告中未明确的，本方案提出了要求和建议。

建设过程中对周边的乡道公路，水系有一定影响，属于敏感区域，本方案要求项目运输过程中要做好车辆清理，拦挡覆盖，排水沉砂，污水先处理再排放，最终恢复原地貌，同时做好临时排水措施的设计。把敏感区域的影响降到最低。综上所述，该项目的工程布局水土保持方案可行，符合水土保持的要求。

### 3.2.2 工程占地分析评价

各分区占地如下表 3-3：

表 3-3 各分区工程占地情况

工程 占地	项目组成	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地性质	用地类型
	光伏阵列区	154.29	永久占地	农用地、果地、林地
	集线电路区	0.1	永久占地	农地
	道路区	1.52	永久占地	林地
	升压站及办公生活区	0.95	永久占地	林地
	合计	176.17	永久占地	

本工程总占地总面积 176.17 hm<sup>2</sup>，扰动面积为 30.25 hm<sup>2</sup>，项目区结束使用后，占地范围内临时堆场区域植被恢复，临时道路区一直是村民出行道路，故不进行复绿，水土流失轻微。因此，从占地类型、占地性质和水土流失控制来看，基本符合水土保持要求。

总体来讲，本项目占地面积较大，对地表的扰动和破坏范围较小，占地性质均为永久占地，待项目停止使用后，所有区域恢复绿化，通过项目已有的水土保持措施和本方案补充工程措施、植物措施的落实，扰动破坏区域得到治理，水土流失得到有效控制，在复绿后水土流失量将控制在容许的范围内。

### 3.2.3 土石方平衡分析评价

本项目为建设类新建项目，根据项目区的实际情况，项目区目前正在准备前期施工，本工程中的土石方来自于光伏支架及基础的施工，集电线路电缆沟、塔基基础施工，以及升压站的场地平整、建构筑物基础的施工等。本项目占地面积较大，且各部分的土石方工程量较小，单位面积的土石方工程量极小，项目所产生的挖方全部在占地红线内就近堆放，不外弃，土石方整体挖填平衡。本项目建设期土石方挖方总量 5.68 万 m<sup>3</sup>，填方总量 7.48 万 m<sup>3</sup>，外借方总量为 1.75m<sup>3</sup>土石方挖填平衡，无外弃土方，外借土方 1.75m<sup>3</sup>。从水土保持的角度分析，项目区充分利用挖方，以满足回填需要，达到挖填平衡，无弃方。工程不设取土场和弃土场，从而减少了占地和对地面的扰动及植被的破坏，土石方平衡符合水土保持基本要求。本工程土石方挖、填、平衡的水土保持分析评价见表 3-4。

表 3-4 对土石方挖填平衡的水土保持分析评价

要求内容	分析评价意见	解决办法
(1)充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量	本工程无弃土，	
(2)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	本工程无取料场	

(3)开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截排水等防治措施	项目区已对临时堆放场地提出拦挡、排水措施。	在方案设计中补充截水措施。
(4)施工顺序应做到先拦后弃	项目区为开工，实施过程中无弃方。	
(5)充分考虑调运，移挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃	本项目不借方、不弃方，符合要求。	
(6)尽量缩短调运距离，减少调运程序	基本符合要求。	

由表 3-4 可见，对照土石方挖、填、平衡限制性行为与要求，本工程土石方平衡不足之处主要有：项目区未对临时堆场区的截排水措施未做具体设计。对临时堆场区的截排水措施在方案设计中予以补充。从水土保持角度分析，本工程土石方的调配、临时堆场的处理基本合理、可行，建议建设单位在施工中进一步优化土石方调运，尽量减少土石调运程序。

### 3.2.4 取土场的设置分析评价

本工程无外借土方故本方案不再对取土场的选址进行水土保持分析评价。

### 3.2.5 弃土场设置分析评价

本项目不存在设置弃土场，故本方案不再对弃土场的选址进行水土保持分析评价。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

对本项目主体工程施工的水土保持分析评价见表 3-5。

表 3-5 对主体工程施工的水土保持分析评价

要求内容	分析评价意见	解决办法
开挖土石方和取料不得在指定取土（料）场以外地方乱挖	本项目无取土（料）场	
(1)施工道路、伴行路、检修道路等应严格控制在规定范围内，减少扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时设桥隧，临时道路在施工结束后应进行迹地恢复	本项目对外连接有混凝土道路，运输道路均在各区的占地范围内	
(2)在主体工程施工前，应剥离表土层并集中堆放，施工结束后用于复耕地、林草地覆土	本项目对需要进行表土剥离区域进行剥离，剥离表土全部用于场地平整回填和种植用途	

(3)减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护，雨季填筑土方应随挖、随运、随填、随压	主体设计对施工区设置有苫盖措施	在本方案的结论与建议中对建设单位提出建议
(4)临时堆土（石、渣）及料场的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施	本项目主体有设置临时堆土区和临时施工区，并有完善的防护措施	
(5)开挖土石方和取料场，应先设置排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖	本项目不设置取料场，施工期土方开挖伴有完善的防护措施，基本符合要求	
(6)土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失	项目不涉及长距离运输土料	在方案保证措施的加强施工管理中提出要求

由表 3-5 可见，对照工程施工限制行为与要求，目前项目区准备施工，本次方案土方开挖回填过程中，建议建设单位在雨季对临时堆场处采取覆盖措施，以防造成严重水土流失，以及在必要的运输过程中采取保护措施，预防沿途散溢，造成水土流失。

本方案需对项目区的截排水提出要求，并补充堆放过程中的排水等临时防护措施设计。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.7.1 界定为水土保持工程的措施评价

##### (1)混凝土排水沟

在项目区的进场道路两侧均布设有混凝土排水沟，长度共 755.8 m，尺寸为上口宽 60cm，下口宽 30cm，高 30cm，经分析，主体设计中的混凝土排水沟具有水土保持功能，且可有效地排解该区的雨水，其排水沟设计断面满足该区内排水需求，故界定为水土保持措施。

水土保持分析评价：本工程采取的道路混凝土排水沟属于水土保持工程，能够有效拦截坡面径流、排导雨水、避免雨水在场地内地势低的区域积水以及冲刷土料表层造成的水土流失。经复核，其防洪标准、断面尺寸及安全性均符合要求。

水土保持分析评价：混凝土排水沟有利于水土保持，具有水土保持功能，且有效地拦截山坡上的雨水，防止雨水径流冲刷表土造成堆体滑坡和崩塌危害。经复核，其防洪标准、断面尺寸及安全性均符合要求。

##### (3)沉沙池

升压站区域内附近建设有 1 座沉沙池，主要用来处理项目区内排水，防止排水沟内的泥沙随雨水流农田、河流等敏感区域，也同时防止水土流失。尺寸为 2.0m（净长），宽 1.0m

(净宽)，深 1.5m，故界定为水土保持措施。

水土保持分析评价：沉沙池有利于水土保持，具有水土保持功能，且有效地拦截山坡上流向下方地带的雨水，其沉沙池设计断面满足了该区内排水需求，

#### (4)植物措施

项目对光伏发电列阵区和集电线路区进行了全面的复绿，复绿采用撒播草籽，复绿面积约 116.24hm<sup>2</sup>，其中光伏发电列阵区 116.14hm<sup>2</sup>，集电线路区 0.1hm<sup>2</sup>；对检修道路区种植桂花树、罗汉松、柏树、含笑草、羊蹄角等树种，共种植各类树种共计 5000 株。

水土保持分析评价：种植植物主要保护了项目区表层的材料不会被雨水冲刷夹带流向下方，减少了下方淤积，同时也减轻了水土流失造成的不利影响。

### 3.2.7.2 不界定为水土保持工程的措施评价

#### (1)道路工程

主体设计中项目区内部原有道路为混凝土道路，均为正在使用乡道，设计基本合理，能够满足生产时对设备检修的要求，道路工程具有一定的水土保持功能，但不纳入本方案水土流失防治措施体系中。

### 3.2.7.3 综合评价

综合分析，项目区采取了较为完善的拦挡、排水和苫盖等防护措施，基本能够满足项目运行期间控制水土流失的需要，本方案需补充设计项目场地的截水措施和植物恢复措施。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1)以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2)对建设过程中临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3)对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性

试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

本项目部分工程措施和植物措施亦具有水土保持功能。从预防水土流失、保护生态环境角度对主体工程布置、设计进行正确的评价，不仅可以有效地避免水土保持措施项目的重复或漏项，保证水土保持方案编制的完整性，减少工程的重复投资，而且有利于水土保持工作的顺利开展，更重要的是从水土保持方向对主体工程设计起到补充完善的作用。

### 3.3.2 主体工程设计中界定为水土保持工程的措施工程量

主体工程设计中界定为水土保持工程的措施总投资为 419.415 万元。工程量汇总为：土质排水沟 1255.8m，沉沙池 10 个，混凝土挡墙 203.6 m，绿布苫盖 5.67 hm<sup>2</sup>。详情见表 3-6：

表 3-6 主体工程设计中界定为水土保持工程的措施工程表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
光伏阵列区	工程措施	沉沙池	座	10
	植物措施	复绿	hm <sup>2</sup>	132.75
集线电路区	工程措施	砖砌排水边沟	m	150
		土质排水边沟	m	5000
		浆砌石挡土墙	m	120
	植物措施	绿化	株	5000
升压站及办公生活区	工程措施	挡土墙	m	203.6
	植物措施			
道路区	工程措施	复绿	hm <sup>2</sup>	0.25
	植物措施			
合计				

本项目位于曲江区市樟市镇，不涉及广东省级重点预防区；项目选址未避开河流两岸、部分在河道管理范围内，需要进一步做防洪影响评价分析，避开湖泊和水库周边的植物保护带；项目选址避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。项目选址基本符合要求。

经对本工程线路设计方案、工程占地、工程土石方平衡、工程施工工艺及工程建设对水土保持影响等方面的分析，本方案认为：

(1)从水土保持角度分析，本工程建设方案及布局合理，符合水土保持要求；

(2)本工程总占地总面积 176.17hm<sup>2</sup>，扰动面积共 30.25 hm<sup>2</sup>，工程施工结束后，占地范围内全部区域植被恢复，水土流失轻度。因此，从占地类型、占地性质和水土流失控制来看，基本符合水土保持要求；

(3)经统计，本项目区土方开挖总量共为 5.68 万 m<sup>3</sup>，土方回填总量为 5.68 万 m<sup>3</sup>，无外借方。回填土充分利用开挖料，回填于场区内低凹处，不产生弃方。从水土保持角度分析，本工程土石方的调配、临时堆场的处理基本合理、可行，建议建设单位在施工中进一步优化土石方调运，尽量减少土石调运程序。

(4)项目区采取了较为完善的拦挡、排水和苫盖等防护措施，基本能够满足项目运行期间控制水土流失的需要，本方案需补充设计项目场地的截水措施。

(5)工程优化施工工艺、加强管理及采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设是可行的。

(6)主体工程设计中界定为水土保持工程的措施总投资为 419.415 万元。工程量汇总为：土质排水沟 1255.8m，沉沙池 10 个，混凝土挡墙 203.6 m，绿布苫盖 5.67 hm<sup>2</sup>。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》，项目所在地不涉及到广东省水土流失重点预防保护区，本区域水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀和溶蚀为主，在部分低山矮丘上兼有沟蚀。据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据2013年8月珠江水利委员会珠江水利科学研究院发布的《广东省第四次水土流失遥感普查报告》，韶关市土壤侵蚀总面积为 $1502.13\text{km}^2$ ，其中因自然侵蚀引起的水土流失面积为 $1065.64\text{km}^2$ ，占总侵蚀面积的71%；人为侵蚀造成的水土流失面积为 $436.49\text{km}^2$ ，占总侵蚀面积的29%。自然侵蚀类型为面蚀和沟蚀，人为侵蚀主要是陡坡开荒和坡耕地引起的水土流失。人为侵蚀中以火烧迹地为主，其面积为 $22.46\text{km}^2$ ，分别占人为侵蚀面积的47.12%水土流失面积详见表4-1。

表 4-1 曲江区现状水土流失面积统计表

县（市、区）	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡耕地	合计	
曲江区	294.06	12.46	22.46	12.74	47.67	341.73

项目区经我公司技术人员对用地范围及其周边进行调查，并访问调查业主及相关人员，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区及其周边水土流失轻微，区内原状地貌主要为丘陵区，生长着大量小乔木及灌木，植被覆盖较好，水土流失主要以水力侵蚀为主，水土流失类型主要为面蚀，也有部分坡面有沟蚀发生。水土流失的成因主要是有些地段坡度较大、植被较少造成的。项目区无滑坡、泥石流等严重自然灾害现象。项目区现状具有的水土保持措施主要是土质排水沟、沉沙池、绿布苫盖、混凝土挡墙等措施，有效地防治水土流失。

### 4.2 水土流失影响因素分析

根据项目区的自然条件、施工特点和工艺方法，工程建设对水土流失的影响主要有以下几方面：第一、大量原地貌的破坏，地表覆盖率的降低，增加了水土流失的危害程度。第二、项目在建设过程中，地表受到堆体的碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植物生长。

由于本项目属于建设类新建项目，原地貌植物生长茂盛，不存在水土流失现象，所以本方案结合项目区的实际进度情况，预测项目区从 2021 年 10 月至设计水平年结束的水土流失量，项目区扰动地表面积为  $32.25 \text{ hm}^2$ ，损坏水土保持措施面积  $32.25 \text{ hm}^2$ 。

本工程在施工期阶段，由于涉及到开挖和临时占用，会产生一定程度的水土流失，在本工程进入运行阶段后，项目区所有地块种植植物和硬化，随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度或以下。由于项目区使用运行年限过长，本方案不进行预测水平年之后水土流失量。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

本项目为建设类新建项目，结合项目区环境和水土流失现状，确定本工程水土流失预测范围为工程占地面积。由于工程建设活动，破坏地表植被，造成水土流失面积合计为  $176.17 \text{ hm}^2$ 。结合项目实际情况，预测了项目区施工期开始至项目建成投入使用这段时间的土壤流失量，设置了 4 个预测单元，预测单元与防治分区的划分一致，将项目区划分为：光伏阵列区、集线电路区、升压站及办公生活区、道路区。

预测单元划分的原则是：①地形地貌、扰动地表的物质组成相近；②土地利用现状基本相同；③扰动地表的方式、形态相似，时段相同；④水土流失成因、强度基本一致，类型相同。本工程预测单元划分与防治分区一致，将工程划分为光伏阵列区、集线电路区、升压站及办公生活区、道路区 4 个一级预测单元。

本项目为建设生产类补报项目，水土流失面积具体见表 4-2。

表 4-2 水土流失面积预测表

预测单元	占地面积( $\text{hm}^2$ )	扰动面积( $\text{hm}^2$ )		备注
		施工期	自然恢复期	
光伏阵列区	171.61	32.25	0	
集线电路区	0.36	0.36	0	
道路区	3.25	3.25	0	
升压站及办公生活区	0.95	0.95	0	
合计	176.17	36.81	0	

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持预测时段分为施工期和自然恢复期，由于本项目为建设类新建项目，预测了施工期开始至设计水平年结束期间的土壤流失量。其中预测时段为：施工期 1 年（2021 年 10 月~2022 年 9 月）自然恢复期 2 年（2022 年 10 月至 2024 年 9 月）。

综上所述，本工程水土流失预测时段具体见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测范围、单元、时段划分表

序号	预测单元	预测范围(hm <sup>2</sup> )		预测时段(年)		备注
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
1	光伏阵列区	32.25	171.61	1	2	
2	集线电路区	0.36	0.36	1	2	
3	道路区	3.25	3.25	1	2	
4	升压站及办公生活区	0.95	0.95	1	2	
项目总计		36.81	176.17	1	2	

4.3.3 土壤侵蚀模数

本工程选取选取《广东坪石电厂 2×300MWCFB 锅炉示范工程》作为类比工程，该工程厂址位于广东省北部乐昌市西北面坪石镇东南 4.5km 的河丰村，东北面靠近武江，为山丘地形，厂区内有数座山丘和深沟。厂址地处亚热带季风气候区，夏季气候炎热多雨，冬季气温较低、常见霜冻。在广东省人民政府公告的“广东省水土流失重点防治区划分”中，该项目属于水土流失重点预防保护区。由于两个项目在地理位置较为接近，地表物质组成、降雨特性等诸方面也相似，因此认为施工内容具有一定相似性条件下，其施工期土壤侵蚀强度是相似的，其监测值对本工程有很好的参考性。

该工程水土保持方案报告书由广东省水利电力勘测设计研究院于 2005 年 1 月编制完成，2005 年 6 月 7 日，水利部以水保函【2005】206 号文对该水土保持方案予以批复。工程建设过程中，将水土保持工程纳入到主体工程施工组织设计中，与主体工程同步进行设计和施工，并委托广东粤源水利水电工程咨询有限公司开展水土保持监测工作，并于 2011 年 10 月提交了《广东省坪石发电厂 B 厂三期扩建工程水土保持监测总结报告》。中水珠江规划勘测设计有限公司于 2011 年 12 月编写了《广东省坪石发电厂 B 厂三期扩建工程水土保持设施验收技

术评估报告》，并与 2012 年 4 月完成验收工作。

依据水保方案报告书资料，该工程场地平整挖方约 70.26 万  $\text{m}^3$ ，填方 68.43 万  $\text{m}^3$ ，工程占地面积 39.21 $\text{hm}^2$ ，水土流失防治责任范围面积为 41.05 $\text{hm}^2$ 。

类比工程和项目区地理自然特性对比见表 4-4。

表 4-4 项目区地理自然特性对比表

项目	类比工程	预测工程	类比情况
	广东坪石电厂 2×300MWCFB 锅炉示范工程	广东华电韶关曲江樟市镇光伏项目	
地理位置	韶关市乐昌市坪石镇	韶关市曲江区樟市镇	相近
气候条件	属中亚热带季风气候，多年平均降水量 1488mm，平均气温 19.5℃	属亚热带季风气候，多年平均降雨量 1522mm，多年平均气温 24.2℃	相似
土壤	赤红壤为主	赤红壤为主	相同
植被	项目区植被覆盖率为 56%	项目区植被覆盖率为 70%	大于
地形地貌	山丘区，植被覆盖较好，地面坡度小于 25°	山丘区，植被覆盖较好，地面坡度小于 25°	相同
水土保持状况	以水力侵蚀为主，属于广东省水土流失重点预防保护区。	以水力侵蚀为主，不属于广东省水土流失重点预防保护区。	相同

2008 年 7 月至 2010 年 6 月，广东粤源水利水电工程咨询有限公司开展广东坪石电厂 2×300MWCFB 锅炉示范工程水土保持监测工作，监测的主要内容包括：工程沿线地形地貌类型、植被、水文等情况、主体工程进展情况、工程占地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量、弃渣量及弃土弃渣堆放情况及防护措施、水土流失类型划分及分区、建设项目土地扰动面积的变化情况、不同水土流失类型的强度及水土流失总量、水土流失危害情况、水土流失防治措施的数量和质量、林草成活率、生长情况及覆盖度、防护工程稳定性、完好程度、运行情况、水土保持措施的拦渣保土效果、水土保持工程设计与水土保持管理相关内容等。

根据施工区地形条件和水土流失特点,在不同防治区设立了 4 个固定监测点,通过调查监测、地面定位监测和巡查监测,掌握工程建设过程中水土流失变化动态。水土流失量、侵蚀强度主要通过地面定点监测方法获取,即测钎法和侵蚀沟量测法为主。监测成果汇总见表 4-5。

表 4-5 坪石电厂工程建设期土壤侵蚀强度监测成果表 (单位:  $t/(km^2 \cdot a)$ )

监测区	2008 年	2009 年				2010 年		
	第四季	第一季	第二季	第三季	第四季	第一季	第二季	第三季
挖方区	3393	4162	3940	4810	1540	1100	880	512
填方区	5500	8190	7500	11316	8460	3210	1500	580
平台	3750	5240	4300	7820	3210	1920	840	450

土壤侵蚀模数在对比分析类比工程与本工程特点,结合本工程各分区的地形、降雨及地面植被覆盖率在类比工程实测数据的基础上进行调整,最后确定各施工期各防治分区的土壤侵蚀模数。

考虑到类比工程在施工过程中,陆续有水保措施的落实,施工后期的水土流失量能够得到一定的控制,因此本工程取 2008 年第四季与 2009 年前三季的监测成果的平均值作为本工程类比的施工期侵蚀模数。类比工程施工期监测成果平均值为:挖方区侵蚀模数  $4076 t/(km^2 \cdot a)$ ,填方区侵蚀模数  $8127 t/(km^2 \cdot a)$ ,平台侵蚀模数  $5278 t/(km^2 \cdot a)$ 。由于本项目为建设生产类补报项目,项目区已投入使用多年,结合项目实际情况,筛选了合适的调查方法,故本方案选用类比工程法来确定现阶段开始至自然恢复期结束的土壤侵蚀模数。对比本工程实际情况及降雨、地形、岩性、土壤、植被、人为活动等水土流失影响因子,并根据降雨量修正,最终确定本方案各预测单元侵蚀模数如下。

#### (1) 施工期

光伏阵列区:根据该区施工特点、生产运行期的扰动情况和水土流失调查情况,临时堆场区为土方回填主要区域,水土流失轻度,故土壤侵蚀模数取类比工程填方区侵蚀模数监测成果值  $8127 t/(km^2 \cdot a)$  按 1.1 修正,为  $8939 t/(km^2 \cdot a)$ 。

集线电路、箱变区:根据该区施工特点、生产运行期的扰动情况和水土流失调查情况,临时堆场区为土方回填主要区域,水土流失轻度,故土壤侵蚀模数取类比工程填方区侵蚀模数监测成果值  $8127 t/(km^2 \cdot a)$  按 1.1 修正,为  $8939 t/(km^2 \cdot a)$ 。

升压站及办公生活区:根据该区施工特点、生产运行期的扰动情况和水土流失调查情况,此区为土方回填主要区域,水土流失轻度,故土壤侵蚀模数取类比工程填方区侵蚀模数监测

成果值 8127t/(km<sup>2</sup>•a) 按 1.1 修正, 为 8939 t/(km<sup>2</sup>•a)。

道路区: 根据该区施工特点、生产运行期的扰动情况和水土流失调查情况, 该区原有道路为多, 新建场内道路较少, 为运输设备和会车平台, 水土流失轻微, 故土壤侵蚀模数取类比工程平台侵蚀模数监测成果值 5278 t/(km<sup>2</sup>•a), 按 1.1 修正, 为 5806 t/(km<sup>2</sup>•a)。

## (2) 自然恢复期

项目区结束使用后进入自然恢复期, 土壤侵蚀强度明显下降, 自然恢复期土壤侵蚀模数采用经验值法确定, 各分区土壤侵蚀模数为 750 t/(km<sup>2</sup>•a)。

本方案各阶段侵蚀模数具体见表 4-6。

表 4-6 本方案土壤侵蚀模数

序号	预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	
		施工期	自然恢复期
1	光伏阵列区	8939	750
2	集线路区	8939	750
3	道路区	8939	750
4	升压站及办公生活区	5806	750

## 4.3.4 预测结果

### 1、计算方法

本项目水土流失预测采用定性和定量相结合的方法, 对于可能造成水土流失量的预测, 分不同的水土流失区域, 根据当地自然条件、水文手册、土壤侵蚀等值线图等资料, 并与《广东坪石电厂 2×300MWCFB 锅炉示范工程》类比, 得出各单元扰动后土壤侵蚀模数, 对于可能造成水土流失危害作定性的分析、阐述。

本工程建设时水土流失量预测采用的计算公式如下:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中:  $W$  — 扰动地表土壤流失量, t;

- $\Delta W$ —新增土壤流失量，t；
- $i$ —预测单元， $i=1、2、3、\cdots、n$ ；
- $k$ —预测时段， $k=1、2、3$ ，指施工准备期、施工期和自然恢复期；
- $F_i$ —第*i*个预测单元的面积，km<sup>2</sup>；
- $M_{ik}$ —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km<sup>2</sup>•a）；
- $\Delta M_{ik}$ —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km<sup>2</sup>•a）；
- $M_{i0}$ —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/（km<sup>2</sup>•a）；
- $T_{ik}$ —预测时段（扰动时段），a。

2.计算结果

本项目的预测时段为：施工期 12 个月(2021 年 10 月--2022 年 9 月)自然恢复期 2 年(2022 年 10 月至 2024 年 9 月)。

经计算，本项目区界定的水土流失预测范围内现阶段开始的施工期至自然恢复期的水土流失总量为 3812.83 t，新增水土流失总量 3260.68 t。其中施工期水土流失总量为 3260.68 t，自然恢复期的水土流失总量为 552.15 t。水土流失结果详见表 4-7、4-8、4-9。

表 4-7 施工期土壤流失量预测结果表

预测分区	流失面积	侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)		时段	生产运行期流失量(t)	
	(hm <sup>2</sup> )	背景值	施工期	(年)	总量	新增
光伏阵列区	32.25	500	8939	1	2882.83	2721.58
集线电路区	0.36	500	8939	1	32.18	30.38
道路区	3.25	500	8939	1	290.52	274.27
升压站及办公生活区	0.95	500	5806	1	55.16	50.41
项目总计	36.81	/	/	1	3260.68	3076.63

表 4-8 自然恢复期土壤流失量预测结果表

预测分区	流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀模数( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )		时段	自然恢复期流失量( $\text{t}$ )	
		背景值	自然恢复期	(年)	总量	新增
光伏阵列区	32.25	500	750	2	483.75	161.25
集线电路区	0.36	500	750	2	5.40	1.80
升压站及办公生活区	3.25	500	750	2	48.75	16.25
道路区	0.95	500	750	2	14.25	4.75
项目总计	36.81	/	/	/	552.15	184.05

表 4-9 土壤流失量预测汇总表

预测分区	总流失量( $\text{t}$ )	新增土壤流失量( $\text{t}$ )	流失量百分比	
			总量	新增
光伏阵列区	3366.58	2882.83	88.30%	88.41%
集线电路区	37.58	32.18	0.99%	0.99%
升压站及办公生活区	339.27	290.52	8.90%	8.91%
道路区	69.41	55.16	1.82%	1.69%
项目总计	3812.83	3260.68	100.00%	100.00%

从本项目的预测结果看,在现阶段开始之后的施工期的水土流失总量 3260.68 t,新增水土流失总量 3076.63 t。自然恢复期的水土流失总量为 552.15 t,新增水土流失总量 184.05 t。从水土流失发生的时段来看,新增水土流失主要发生在施工期,施工期新增水土流失量为 3076.63 t,占新增水土流失总量的 94.35%;从水土流失发生的区域来看,新增水土流失量主要来源于光伏阵列区,新增水土流失量为 2721.58 t,占新增流失总量的 83.46%。故本工程需做好光伏阵列区的防护措施的设计。

#### 4.4 水土流失危害分析

在本项目建设过程中,因项目区的地表建设完成后大面积被光伏板覆盖,检修道路不被车辆剧烈碾压,地表岩土结构相对稳定,不会改变原有地表水循环途径,对周边生态环境、生产环境及当地居民的生活环境影响极小。本项目运行中可能造成的水土流失危害主要表现

在以下几个方面。

#### 4.4.1 对河流水系的影响

(1)根据工程布置情况,项目区周边的地表径流基本都是通过项目区内部土质排水沟汇集,内部农田作物消化,排放量小;对于项目区的部分地区表土裸露,如不采取有效的拦挡和排水措施,产生的水土流失流入周边水系,不利于正常的排洪。

(2)对蓄水保土能力的影响。本工程建设扰动了项目区的地形、地貌,损坏了原有的地表和植被,使其原有的蓄水保土功能丧失或降低。

#### 4.4.2 对周边环境的影响

由于项目占地面积较大,在施工建设过程中,损坏了原有的地表和植被,在雨水的冲刷下可能产生水土流失,从而带走土壤表层的营养元素,降低土壤肥力,影响周边小乔木和灌木的生长,对土地资源的再生利用带来不利影响。

#### 4.4.3 对居民点的影响

建设期公路运输车辆材料料散落,以及运输车辆对进场道路的碾压等,在晴天大风天气则沙尘弥漫,遇雨则道路泥泞,在汛期暴雨期间,黄泥污水流入这些区域,对道路沿线居民的生活环境会造成不利的影响。

#### 4.4.4 对周边道路的影响

乡道 212、乡道 203、乡道 214 位于项目区附近,项目区施工建设过程中,运输过程污染路面,故对项目区运输道路进行洒水降尘处理,运输车辆在运输过程中做好土料的覆盖,以免落尘,以及运输车辆出入厂区的车轮清洗,减弱对乡道公路产生的不利影响。

### 4.5 指导性意见

预测结果是未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多,其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素,而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程沿线水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则,尽最大可能恢复原地貌的植被。

#### (1)防治重点区域的指导性意见

根据预测结果,本项目需加强工程防治和监测。

#### (2)防治重点时段的指导性意见

根据预测结果,本工程的重点防治时段为施工期,因此,在措施体系防治方面,重点加

强施工期期间的拦挡排水等防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保生产结束后自然恢复期内生产期间扰动地面的水土流失能得到有效治理。

### (3)防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从苫盖、截排水设施、临时拦挡等几个方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。生产期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待生产结束后将对项目各区进行全面整地和植被恢复。施工期间主要的建设活动为截水沟等，所采取的防治措施应结合项目实际情况，采取工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结合季节适时及时开展。

### (4)施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，新建水土保持措施期间加强施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度流失时段。

### (5)水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程项目区内选择有代表性点位，监测临时堆场区的堆料堆体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测，做好生产运行期检查工作。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

为使防治措施布置更有针对性，防止效果更明显，本方案主要结合本项目建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集、数据分析相结合的方法进行分区。并依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然条件、水土流失影响等进行分区，便于水土保持方案的组织实施。

根据工程建设特点及造成水土流失的情况、当地自然环境等因素确定本工程防治分区划定原则如下：

- ①区内侵蚀营力和抗蚀性相似；
- ②造成水土流失的成因、特点相似；
- ③区内建设时序同一性；
- ④区内利用方向具有一致性；
- ⑤区内主导性防治措施选择具有同一性。

按照上述依据及原则，根据本工程项目的特点和平面布置，进行水土流失分区。由于各项组成间地形起伏、地貌变化不大，项目区主要是光伏电板占据大部分面积，故仅根据本工程的施工特点和平面布置进行一级分区，将项目划分为 4 个一级防治区：光伏阵列区、集线电路区、升压站区、道路区，详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治责任范围面积分区表（单位：hm<sup>2</sup>）

一级分区	防治面积	分区特征
光伏阵列区	171.61	此区域覆盖面积较大，但设计开挖土方量相对较小，且设计除去检修道路面积，其余全部进行绿化，施工期会造成一定水土流失，施工完成后水土流失轻微。
集线电路、箱变区	0.36	此区域设计埋地线路和架空两种方式进行，且埋地后会进行植物措施恢复，架空后开挖为硬化，其余地表未扰动。水土流失轻微。
道路区	3.25	升压站区设计 90%为硬化区域，不存在水土流失，10%为绿化面积，水土流失轻微，在允许值内。
升压站及办公生活区	0.95	设计检修道路为泥结实石路面，永久性进场公路为混凝土路面，造成轻微水土流失和粉尘污染。
合计	176.17	/

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施体系布设应遵循的原则

按照开发建设项目水土保持方案编制的规范要求，在本方案编制过程中，将贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针。依照上述要求，根据主体工程施工和运行特点，具体做到以下几条原则：

(1)应根据对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类型项目防治经验，布设防治措施；

(2)应注重表土资源保护；

(3)应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；

(4)应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；

(5)应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

### 5.2.2 防治措施体系布设

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，达到保持水土的最终目的，结合本项目的特点，拟采用拦、挡、防等工程措施、植物措施与临时措施相结合的方法，对施工期不同时段及单元进行本方案水土流失防治措施设计。对于项目区主体已设计部分不再重复，而对没有设计部分则进行补充，另外，在满足保水保土基本要求的同时，尽量从恢复生态功能的方面考虑设计，使本工程形成一个完整的水土流失防治体系。具体水土保持措施见表 5-5，工程水土保持措施体系见框图 5-1。

#### (1) 光伏阵列区

项目区已建有原有乡道道路、设计有沉沙池、土质排水沟、等防护措施，本项目水土保持措施较为完善，故本方案补充设计该区的临时排水沟、绿布苫盖、沉沙池，以及自然恢复期的场地绿化等防护措施。

#### (2) 集线电路区

该区占地面积极小，设计有临时排水沟、撒播草籽等防护措施，水土保持措施满足防护措施需求，故本方案不再针对该区域增加防护措施。

#### (3) 升压站及办公生活区

该区已布设混凝土排水沟、沉砂池、围墙、绿化等防护措施，水土保持措施较为完善，本方案补充设计围墙外围排水沟和施工期增加临时苫盖、编织袋挡墙等水土保持措施增加防

护效果。

#### (4)道路区

该区原有乡道和村村通道一边已有完整排水沟，本方案新增新修道路临时排水沟、路肩播撒草籽、沉砂池等水土保持措施增加防护体系。

本工程水土流失分区防治措施体系见图 5-1。

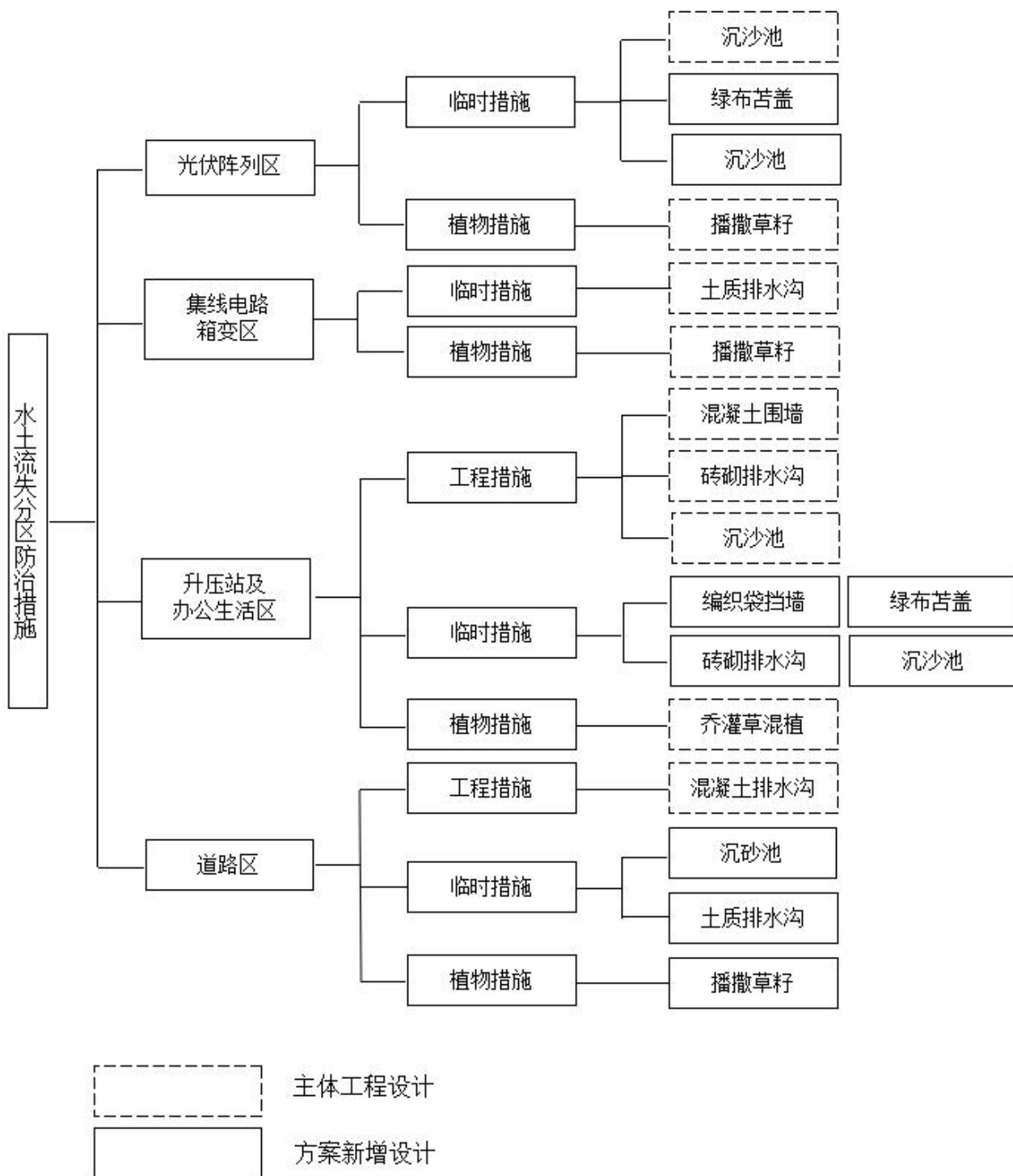


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 光伏阵列区

主体工程已设计有沉沙池、土质排水沟、等防护措施，本方案考虑补充设计该区的临时排水沟、绿布苫盖、沉沙池，以及自然恢复期的场地绿化等防护措施。

#### (1) 临时措施

##### ① 临时排水沟

在光伏阵列区部分区域简易修整过程中，会破坏原有的排水系统，本方案设计临时土质排水沟、M10 砂浆抹面。排水沟采用梯形断面，顶宽 0.8m，底宽 0.5m，高 0.5m，采用 3cm 厚的 M10 砂浆抹面，布设长度为 4200m。经统计该区域的工程量为：土方开挖 1365m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 7312.5m<sup>2</sup>。

##### ② 沉沙池

在临时排水沟末端设置沉沙池，本区域布设沉沙池为三级沉沙池，三级沉沙池净长 5.0m，净宽 3.0m，净深 1.5m，采用砌砖和 M10 砂浆抹面浆砌筑。经计算，工程量为：土方开挖 337.5m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 600 m<sup>2</sup>，砖砌 206m<sup>3</sup>。

##### ③ 绿布苫盖

在光伏阵列区部分区域简易修整过程中，存在一些裸露的地面及未及时回填的堆土，本方案补充设计绿布苫盖防护措施，经计算，该区共需铺设绿布的面积约为 1.87hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

##### ① 撒播种草

项目区结束使用后，就进入自然恢复期，届时该区将进行场地清理、植被恢复措施。由于项目区地处偏远地带，基本无景观要求，植被建设以防护型为主，区内地貌、气候、土壤、水文、生物等立地条件良好，不需要覆土，场地适宜种草。草种选择百喜草，草籽种植密度 20kg/ hm<sup>2</sup>，种植方式为撒播种草。

经计算，撒播种草面积和工程量为：该区共需进行撒播种草面积为 3.86 hm<sup>2</sup>，种植草籽 77.2kg。

表 5-2 光伏阵列区新增水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称及指标		单位	数量	备注
光伏阵列区	土质排水沟	长度	m	4200	临时措施
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	7312	
	沉砂池	个数	个	15	临时措施
		砌砖	m <sup>3</sup>	206	
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	600	
	撒播草籽	面积	hm <sup>2</sup>	3.86	植物措施

### 5.3.2 集线电路、箱变区

该区占地面积极小，主体设计有临时排水沟、撒播草籽等防护措施，水土保持措施满足防护措施需求，故本方案不再针对该区域增加防护措施。

### 5.3.3 升压站及办公生活区

升压站及办公生活区主体设计已布设混凝土排水沟、沉砂池、围墙、绿化等防护措施，水土保持措施较为完善，本方案补充设计围墙外围排水沟和施工期增加临时苫盖、编织袋挡墙等水土保持措施增加防护效果。

#### (1) 临时措施

##### ① 临时排水沟

升压站围墙外围增设临时土质排水沟、M10 砂浆抹面。排水沟采用梯形断面，顶宽 0.6m，底宽 0.3m，高 0.3m，采用 3~5cm 厚的 M10 砂浆抹面，布设长度为 354m。经统计该区域的工程量为：土方开挖 47.8m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 343.4m<sup>2</sup>。

##### ② 沉砂池

在升压站的东侧设置沉砂池一个，连接临时排水沟，本区域布设沉砂池为一级沉砂池，一级沉砂池净长 2.0m，净宽 1.0m，净深 1.5m，采用砌砖和 M10 砂浆抹面浆砌筑。经计算，工程量为：土方开挖 6m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 22 m<sup>2</sup>，砖砌 9.6m<sup>3</sup>。

##### ③ 编织袋挡墙、绿布苫盖

施工期间，在临时堆场区设计编织袋挡墙和绿布苫盖，减少雨季的冲刷侵蚀以及风蚀带来的水土流失。经计算，工程量为：编织袋挡墙 232m，绿布苫盖面积 0.58hm<sup>2</sup>。

表 5-3 升压站及办公生活区新增水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称及指标		单位	数量	备注
升压站及办公生活区	土质排水沟	长度	m	354	临时措施
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	343.4	
	沉沙池	个数	个	2	临时措施
		砌砖	m <sup>3</sup>	9.6	
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	22	
	编织袋挡墙	长度	m	232	临时措施
	绿布苫盖	面积	hm <sup>2</sup>	0.58	临时措施

### 5.3.4 道路区

道路区原有乡道和村村通道已有完整排水沟，对新修道路增加设计临时土质排水沟、路肩播撒草籽、沉沙池等水土保持措施增加防护体系。

#### (1) 临时措施

##### ① 土质排水沟

在新修临时检修道路一侧补充设计临时土质排水沟、M10 砂浆抹面。排水沟采用梯形断面，顶宽 0.6m，底宽 0.3m，高 0.3m，采用 3~5cm 厚的 M10 砂浆抹面，布设长度为 2900m。经统计该区域的工程量为：土方开挖 391.5m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 2876m<sup>2</sup>。

##### ② 沉沙池

在新修道路排水沟末端补充沉沙池，本区域布设沉沙池为二级沉沙池，二级沉沙池净长 4.0m，净宽 2.0m，净深 1.5m，采用砌砖和 M10 砂浆抹面浆砌筑。经计算，工程量为：土方开挖 120m<sup>3</sup>，M10 砂浆抹面 206 m<sup>2</sup>，砖砌 108m<sup>3</sup>。

##### ③ 绿布苫盖

新修道路开挖平整处需临时有堆土出现，需进行临时苫盖 1.21hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

##### 撒播草籽

在新修道路路肩裸露部分补充撒播草籽，经计算，工程量为：0.31hm<sup>2</sup>。

表 5-4 道路区新增水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称及指标		单位	数量	备注
道路区	土质排水沟	长度	m	2900	临时措施
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	2876	
	沉沙池	个数	个	10	临时措施
		砌砖	m <sup>3</sup>	108	
		M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	206	
	撒播草籽	面积	hm <sup>2</sup>	0.31	植物措施
	绿布苫盖	面积	hm <sup>2</sup>	1.21	临时措施

### 5.3.5 新增水土保持措施工程量汇总

根据分区防治措施设计，确定各项水土保持措施的主要工程量。本方案新增的措施主要为工程措施和植物措施。经统计，新增工程量见表 5-5。

表 5-5 本方案新增水土保持措施工程量汇总表

措施名称及指标		单位	数量				合计	备注
			光伏阵列区	集线电路、箱变区	升压站及办公生活区	道路区		
土质排水沟	长度	m	4200	/	354	2900	7454	临时措施
	土方开挖	m <sup>3</sup>	1365	/	47.8	391.5	1795.3	
	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	7312	/	343.4	2876	10531.4	
沉砂池	个数	个	15	/	2	10	27	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	337.5	/	6	120	463.5	
	砌砖	m <sup>2</sup>	206	/	9.6	108	323.6	
	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	600	/	22	206	828	
编织袋挡墙	长度	m	/	/	232	/	232	
绿布苫盖	面积	hm <sup>2</sup>	/	/	0.58	1.21	1.79	
播撒草籽	面积	hm <sup>2</sup>	3.86	/	/	0.31	3.96	植物措施

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

(1)土方开挖：排水沟等基础开挖，采用人工作业为主，施工场地硬化层清除采用机械作业。

(2)截水沟：截水沟采用矩形断面，浆砌石砌筑。截水沟采用小型挖掘机开挖，人工修整，然后采用人工砌石，砂浆抹面。

(3)水泥砂浆排水沟：排水沟继续沿用土质排水沟，为梯形断面，在其表面粉刷一层水泥砂浆，更有利于排水。

### 5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的质量要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟要求能有效地控制地表径流，减少水土流失，排水出口处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持植物措施所选种植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年保存率在 70%以上。

### 5.4.3 主要材料供应

水土保持措施施工所需的水，可就近采用北江的水源，前期施工阶段可以暂时先申请临时用水，后续待工程完毕进入运行阶段可以改成正式供水，主要供站区内职工生活饮用水、洗涤用水等，供水水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。接引水管采用 DN50 内衬塑钢管，引至升压站内，用于生活、消防等用水。；施工用电：施工用电电源就近 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，满足施工用电需求；项目区周边路网发达，交通便利，水土保持措施施工道路可充分利用项目区现有道路和临时运输道路；水土保持措施施工所需苗木、草籽等在附近苗

围统一择优采购。

#### 5.4.4 施工组织设计原则

- (1)尽可能利用项目已有的水、电、交通等条件，减少施工辅助设施工程量。
- (2)按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要尽快实施完成，及时防治新增水土流失。
- (3)施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，临时堆土点先采取拦挡措施。

#### 5.4.5 施工条件

水土保持措施施工所需的水、电、路等尽可能利用项目区已有的施工条件。

#### 5.4.6 施工组织形式

##### (1)工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，其施工条件与设施原则上利用项目区已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

##### (2)植物措施

主要是植被恢复工程，实施时应与当地有关部门协调合作，所需林木种苗尽量在本地采购。同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植（成活率 41~85%）或重新造林（成活率在 40%以下）与合格验收（成活率在 85%以上且分布均匀），补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗（幼林抚育及补植工程费用来自预备费）。

#### 5.4.7 实施进度安排

本项目属于建设类新建项目，项目区主体工程计划施工期 12 个月，即 2021 年 10 月至 2022 年 9 月，因项目区域为植被覆盖较为完善的空地，施工期涉及的土方开挖回填工程相对较大，故水土保持工程进度安排与主体施工同时进行。为尽快形成水土流失防治体系，达到控制项目建设水土流失到最小程度的目的，最大程度地保持项目区优良的生态环境，水土保持工程实施进度安排详见表 5-6。

表 5-6 水土保持措施实施进度安排表

序号	时间	2021年	2021年			2022年	2022年	2023年	2024年
		9月	10月	11月	12月	1-9月	10-12月	1-12月	1-9月
1	施工准备期	——							
2	施工期	——	——	——	——	——			
3	自然恢复期						——	——	——
4	沉砂池		——	——	——				
5	排水沟		——	——	——				
6	复绿					——			
7	苫盖措施	——	——	——	——	——			
8	编织土袋				——	——			

## 6 水土保持监测

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》的有关规定，在工程建设生产过程中，必须落实水土保持监测工作。水土保持监测的目的主要是：

(1) 通过监测，可以进一步验证水土保持方案中所确定的防治措施的可行性、有效性，为制定水土流失防治措施提供依据，为今后完善各类建设项目的水土流失防治措施提供经验。

(2) 水土保持监测也是开发建设项目水土保持工作的一项重要内容，是水土保持专项验收的具体要求，通过监测为行政监督和建设单位及时防治水土流失提供科学依据，为主体工程竣工验收服务，为生态环境保护大局服务。

(3) 对建设项目水土保持设施进行监测除了对建成的水土保持工程的安全、稳定、运行情况进行检查外，更主要的是对采取这些水土保持措施后所取得的水土保持效果进行评价分析，即实施水土保持措施后是否达到水土保持方案提出的目标，为建设项目水土保持达标验收提供依据。

(4) 为水土保持监督管理提供数据的资料。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持监测成果，可以分析总结不同的建设时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告（第 68 号）《广东省水土保持条例》第三十一条规定：“挖填土石方总量五十万立方 m 以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位可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。”本项目挖填土石方总量为 5.86 万 m<sup>3</sup>，占地面积 176.17hm<sup>2</sup>，根据条例属于鼓励监测的项目，本方案仅在技术方面提出建议。

### 6.1 范围和时段

(1) 本工程监测范围即项目水土流失防治责任范围，为 176.17hm<sup>2</sup>。

(2) 监测分区与水土流失防治分区一致，为光伏阵列区、集线电路区、升压站及办公生活区、道路区。

(3) 依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，建设生产类水土保持监测时段可分为施工期和自然恢复期。按照规范要求是到设计水平年结束，结合项目实际情况以及工程实施进度安排，故本工程水土保持监测时段从施工期开始的生产运行期起始至设计水平年结束，即从 2021 年 10 月—2024 年 10 月，时间为 3 年。

## 6.2 内容和方法

### 6.2.1 监测内容及重点

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部，2015年7月2日）的规定，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），水土保持监测工作应围绕下述内容开展：

(1)水土流失影响因素监测：

- 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；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；
- ⑤项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

(2)水土流失状况监测应包括下列内容：

- 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。

(3)水土流失危害监测应包括下列内容：

- 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。

(4)水土保持措施监测应包括下列内容：

- 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主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

监测重点主要包括：水土保持方案落实情况，堆土场堆土情况及土料去向，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况等。

生产运行期的监测内容具体见表 6-1。

表 6-1 生产运行期的监测内容

监测时段	监测区域	监测内容	备注
2021 年 10 月 ---2024 年 10 月	光伏阵列区	扰动地表面积、破坏植被面积，防治措施实施的数量和治理面积，防治措施布设后的水蚀度。林草成活、保存、覆盖率	
	集线电路、箱变区	扰动地表面积、破坏植被面积，防治措施实施的数量和治理面积，防治措施布设后的水蚀度。林草成活、保存、覆盖率	
	升压站及办公生活区	扰动地表面积、破坏植被面积，防治措施实施的数量和治理面积，防治措施布设后的水蚀度。林草成活、保存、覆盖率	
	道路区	扰动地表面积、破坏植被面积，防治措施实施的数量和治理面积，防治措施布设后的水蚀度。	

6.2.2 监测方法

本工程水土保持监测采用调查法和定位观测法监测。

(1) 调查监测

包括普查、抽样调查、地块调查、访问调查和巡查等方法。监测内容包括地形、地貌，占地面积，扰动地表面积，挖方量、临时堆土量及堆放形态，对项目及周边地区可能造成水土流失危害，防治措施数量和质量，林草成活率、保存率、生产情况和覆盖率，水土保持措施的数量、发挥作用和运行情况等。

(2) 定位观测

主要是测定土壤侵蚀强度和径流模数，计算水土流失量。本工程定位观测主要采用沉沙池法。

①沉沙池法：此种方法是通过设立沉沙池来测量观测区域的土壤流失量，每场暴雨结束后应观测泥沙量，泥沙量可采用取样烘干称重法测定。通常是在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，计算沉沙池汇水区域的土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \left( 1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中：A—土壤侵蚀量（m³）；

$h_i$ —沉沙池四角的泥沙厚度 (m) ;

$S$ —沉沙池底面面积 ( $m^2$ ) ;

$\frac{X}{T}$ —侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

②桩钉法：是在汛前将直径 0.3~1cm、长 30~100cm 的钢钎按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排打入地下，钉帽与地面齐平，通过观测钉帽与地面之间的距离量测侵蚀深度，计算侵蚀量。每次大暴雨之后和汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中： $A$ —土壤侵蚀量 ( $m^3$ ) ;

$Z$ —侵蚀厚度 (mm) ;

$S$ —水平投影面积 ( $m^2$ ) ;

$\theta$ —斜坡坡度值。

### 6.2.3 监测频次

#### (1)水土流失影响因素监测

①地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测一次。

②地表组成物质应采用实地调查的方法获取。整个监测期应监测一次。

③植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势树种。整个监测期应监测一次。

④地表扰动情况应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。点型项目每月监测 1 次。

#### (2)水土流失状况监测

①水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于 1 次；

②点型项目水土流失面积监测宜采用普查法，每季度不应少于 1 次；

③土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定，监测前期和监测末期各 1 次；

④重点区域和重点对象不同时段的水土流失量应通过监测点观测获得。

⑤水力侵蚀土壤流失量应根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，统计每月的土壤流失量。

### (3)水土流失危害监测

①水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测；

②水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测；

③水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

### (4)水土保持措施监测

植物措施监测应符合下列规定：

①植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查 1 次。

②成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。

③应在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成的率与保存率应采用样地调查法。

④郁闭度与盖度监测方法按本标准应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

⑤林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

工程措施监测应符合下列规定：

①措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

②重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

③对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。

临时措施监测应符合下列规定：

①临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

②措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计 1 次。

③水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

④水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

## 6.3 点位布设

本项目占地面积 176.17 hm<sup>2</sup>，依据项目运行过程中水土流失的特点，合理布置监测点对监测结果的可信度、代表性至关重要。为了快捷、准确、及时地掌握项目区水土流失变化动态，预防水土流失的发生，减轻突发性水土流失危害程度，除运用巡查这一有效的监测方法外，根据主体工程建设过程中可能会造成严重水土流失和对周围环境构成严重威胁的位置、地段，初步计划设立以下 20 个临时监测点，进行调查监测。

- 1#监测点：布设于项目区地块 1 区东北侧；（沉沙池法）
- 2#监测点：布设于项目区地块 2 区西南侧；（沉沙池法）
- 3#监测点：布设于项目区地块 3C 区西北侧；（沉沙池法）
- 4#监测点：布设于项目区地块 3A 区和 3B 区之间；（调查法）
- 5#监测点：布设于项目区地块 4 区西南侧的河流处；（调查法）
- 6#监测点：布设于项目区地块 5 区东南侧的河流处；（沉沙池法）
- 7#监测点：布设于项目区地块 6 区东北侧的农田处；（调查法）
- 8#监测点：布设于项目区地块 6 区南侧的河流处；（沉砂池法）
- 9#监测点：布设于项目区地块升压站处；（沉沙池法）
- 10#监测点：布设于项目区地块 7A 区东南侧；（沉沙池法）
- 11#监测点：布设于项目区地块 7B 区西北侧；（沉沙池法）
- 12#监测点：布设于项目区地块 7C 区西南侧；（沉沙池法）
- 13#监测点：布设于项目区地块 8A 区西南侧；（沉沙池法）
- 14#监测点：布设于项目区地块 8A 区东北侧；（调查法）
- 15#监测点：布设于项目区地块 8B 区南侧；（调查法）
- 16#监测点：布设于项目区地块 8C 区西南侧；（沉沙池法）
- 17#监测点：布设于项目区地块 8D 区西北侧；（调查法）
- 18#监测点：布设于项目区地块 9A 区西北侧；（沉砂池法）
- 19#监测点：布设于项目区地块 9A 区西南侧；（沉沙池法）
- 20#监测点：布设于项目区地块 9B 区西北侧；（沉沙池法）

本工程监测安排具体见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测安排表

监测时段	监测区域	监测内容	监测方法	监测点位	监测频次
施工期	整个项目区	①水土流失影响因素	实地调查		水土流失影响因素监测:每季度监视不少于1次;水土流失状况监测:每季度1次;水土流失危害监测:水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作;水土保持措施监测:重点区域应每月监测1次;整体状况应每季度1次;植物在栽植6个月后调查成活率,且每年调查1次保存率及生长状况。
		②水土流失状况	实测法	1#~7#监测点	
		③水土流失危害	地面观测		
		④水土保持措施	实地调查	1#~7#监测点	
自然恢复期	整个项目区	①水土流失影响因素	实地调查		水土流失影响因素监测:每季度监视不少于1次;水土流失状况监测:每季度1次;水土流失危害监测:水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作;水土保持措施监测:重点区域应每月监测1次;整体状况应每季度1次;植物在栽植6个月后调查成活率,且每年调查1次保存率及生长状况。
		②水土流失状况	实测法	1#~7#监测点	
		③水土流失危害	地面观测		
		④水土保持措施	实地调查	1#~7#监测点	

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设施设备及人员配置

#### 6.4.1.1 监测设施设备

为了满足本工程水土保持监测需要,需购置专项监测设备。监测设备以常规必需设备为主,主要包括测量、测重、测向、定位仪和分析设备。依据《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006),结合本方案采用的监测方法,确定监测仪器的种类及数量,具体见表6-3。

表 6-3 水土保持监测主要设备表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	折旧费(元/年)	监测年限(a)	合价(万元)
一	设备费						0.62
1	消耗性材料						0.27
1.1	50m 皮尺	条	2	65			0.01
1.2	钢卷尺	把	2	50			0.01
1.3	2m 抽式标杆	支	4	85			0.03
1.4	集水桶	个	2	200			0.04
1.5	泥沙测量仪器(量筒、比重计)	个	2	300			0.06
1.6	取样玻璃仪器(三角瓶、量杯)	个	20	50			0.10

1.7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	1	200			0.02
2	损耗性设备						0.63
2.1	GPS 定位仪	台	1		150	2.3	0.03
2.2	数码照相机	台	1		350	2.3	0.08
2.3	计算机	台	1		400	2.3	0.09
2.4	土壤水分测定仪	台	1		750	2.3	0.17
2.5	烘箱	台	1		750	2.3	0.17
2.6	雨量计	台	1		150	2.3	0.03
2.7	天平	台	1		80	2.3	0.02
2.8	植被测量仪器(测绳、剪刀)	批	1		140	2.3	0.03
2.9	测杆	个	30		40	2.3	0.01
合计							1.25

#### 6.4.1.2 监测人员配置

依据《生产建设项目水土保持监测技术规程》，水土保持监测单位应成立监测项目部，负责完成水土保持监测任务。

监测项目部应不少于 3 名监测工作人员，项目部应设监测工程师、监测员等岗位，各岗位人员应符合技术规程要求，并实行分工负责制：

（1）总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

（2）监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告表、监测年度报告、监测总结报告等。

（3）监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

参考《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管【2017】37 号），并结合本项目规模和监测内容，同时参考韶关市场价，监测人工费按 8 万元，因此列入本项目水土保持监测费共 9.25 万元，其中人工费 8 万元，设备摊销费 1.25 万元。

**表 6-4 水土保持监测费用概算表**

序号	项目组成	金额（万元）	计算标准
1	人员经费	8.00/年	按照收费标准并参考韶关市市场价
2	仪器设备使用费	1.25/年	按表 6.3 进行折旧计算
3	合计	9.25/年	设备费+人工费
4	本项目合计	27.75 万元	设备费+人工费

### 6.4.2 监测程序

监测程序分为前期准备、监测实施及分析评价提交成果三个阶段，具体程序见图 6-1。

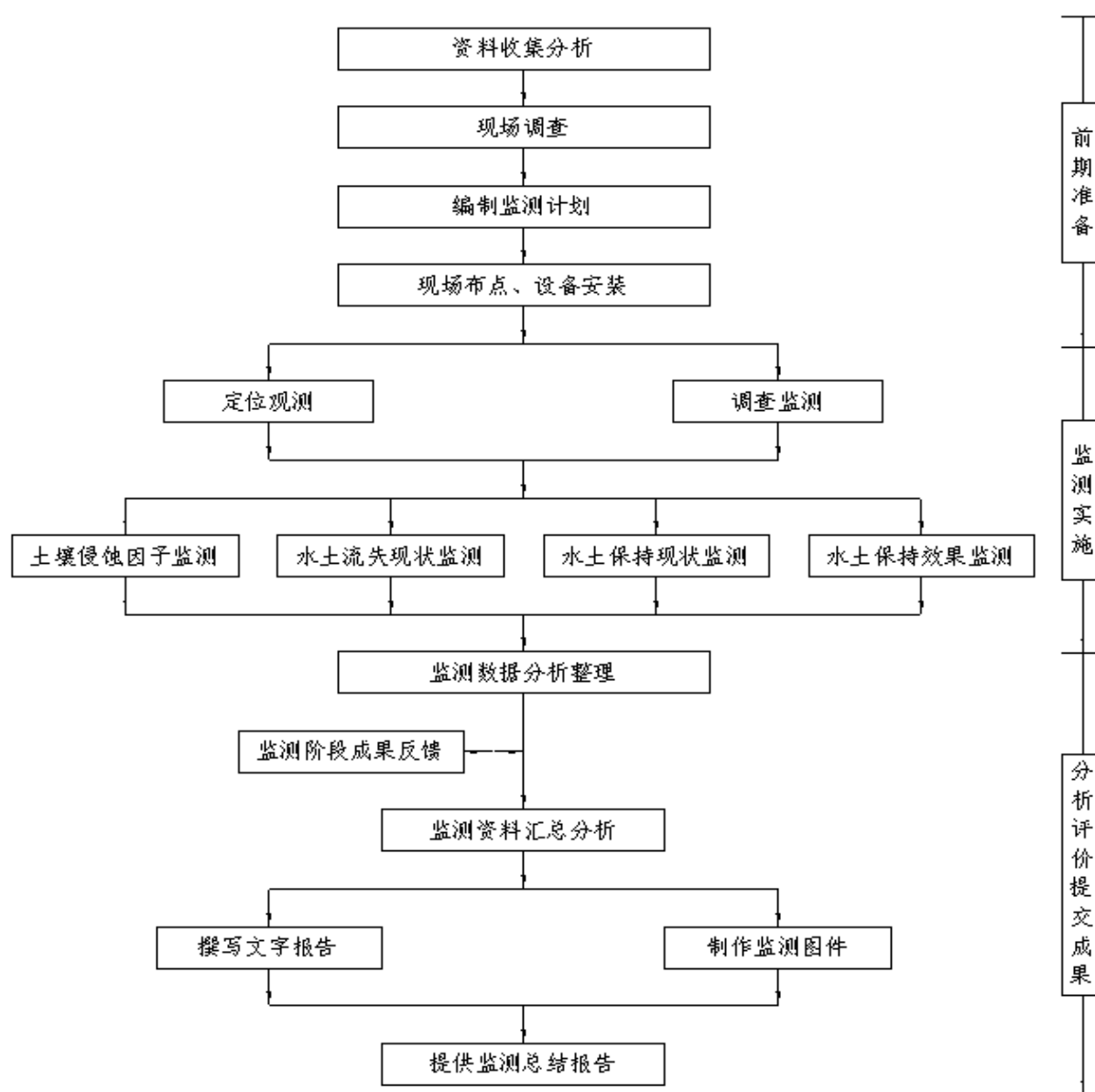


图 6-1 水土保持监测程序

### 6.4.3 监测制度

监测制度是指监测单位应遵循的制度，主要包括以下内容：

(1)水土保持监测是实施水土保持监督管理的一项重要内容，承担开发建设项目监测的单位应重视新技术新理论的研究，协助生产建设单位做好水土保持方案的落实工作。

(2)监测人员要持证上岗，监测前对仪器进行检验，合格后方可投入使用；

(3)项目监测应充分反映施工过程。对施工前后项目区水土流失状况、建设单位实施水土保持临时防护措施和永久措施的时间、数量、防护效果等，应作详细记录，并拍摄现场照片或录像。

(4)承担水土保持监测的单位在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土监测实施方案》，根据工程建设进度合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位。《实施方案》应报原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门备案。工程建设期间，应于每季度的第一个月内提供大型或重要位置余土堆放场地的照片等影像资料；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报送有关情况。

(5)承担项目监测的机构应定期向原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门报送监测成果。地方水行政主管部门批复水土保持方案的项目，由建设单位向批复方案的水行政主管部门报送上述报告和报告表。报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

(6)项目建设期间，在每季度的第一个月报送上一季度的水土保持监测季度报告表。季度监测报告表应完整填写相关内容，对存在的问题应作详细说明，并附有关附件，包括水土流失量计算说明书（实际观测成果表和分区水土流失量计算说明），水土流失敏感（重点）区域和存在水土流失问题的区域的清晰图片。

(7)监测单位应严格按照水利部水保【2017】36号文件要求和广东省水利厅粤水办水保〔2017〕13号文件的要求及时报送监测成果。对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门报告。经加盖监测单位公章的纸质材料报送原批准水土保持方案的机关一式两份。

### 6.4.4 监测成果

监测工作应严格遵循本报告书设计或规定的水土保持监测内容、方法和时段执行。监测单位应根据监测技术规程及本报告书设计的该工程水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测具体实施方案，并报水行政主管部门备案。监测工作结束后，应向项目区涉及的各级水行政主管部门、建设单位提供监测报告。

水土保持监测采用“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。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。生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）见表6-5。

表 6-5 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称				
监测时段和防治责任范围		年第 季度， 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合 计		100		

该工程的水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测阶段报告、水土保持监测报告、监测数据、影像资料及相关附图附件等。图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

### （1）区域水土保持监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展伊始，应根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《水土流失动态监测优化技术方案》和本方案监测编制切实可行的《区域水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

### （2）水土保持监测季度报告表

在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表，并上报涉及的水行政主管部门。季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等），特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、取弃土场情况、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等内容。

### （3）生产建设项目水土保持监测总结报告

监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失量分析、水土流失防治效果监测结果及监测结论等。

### （4）严重水土流失危害事件报告

因降雨、大风、或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

### （5）监测数据资料

主要包含监测人员现场记录、监测仪器保存的监测数据，监测数据是后期监测总结报告和设施验收报告编写的重要数据来源，应注意保证监测数据的真实性、有消息、完整性。

### （6）影像资料

影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。影像资料包括项目重要位置、建设期间临时防护措施、监测过程、监测设施等影像资料。

### （7）附图与附件

图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表，附件主要包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复等。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 1、编制原则

- (1)水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，概算价格水平年与主体工程相一致；
- (2)对主体工程兼有水土保持功能的措施费用，未计入本工程水土保持方案投资概算中；
- (3)人工单价、主要材料价格与主体工程一致；
- (4)植物工程材料费依据当地价格水平确定。

##### 2、编制依据

水土保持工程投资概算以《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规程即系列定额的通知》（粤水建管【2017】37号）作为概算编制的指导原则。主要依据如下：

- (1)定额依据为：《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规程即系列定额的通知》（粤水建管【2017】37号）；
- (2)《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府【1995】95号）；
- (3)计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知(计价格【2002】10号)；
- (4)发改价格【2006】1352号《国家发展改革委、建设部关于印发<水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定>的通知》；
- (5)国家发展改革委员会、建设部关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格【2007】670号）；
- (6)广东省建设工程造价管理总站《关于调整建设工程税金计价标准的通知》（粤水建管【2016】40号）；
- (7)发改价格【2011】534号《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》；
- (8)《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（国家发展改革委、财政部、水利部，发改价格【2014】886号）；
- (9)《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水利部水土保持监测中心，水保监【2014】58号）；

### 7.1.2 编制说明与概算成果

根据编制原则，水土保持投资概算由工程措施、植物措施、临时工程、其他费用等构成。本方案在遵从主体工程的概算标准，计算人工、材料、机械台班的基础单价；按费用构成的有关规定，计算其他费用：包括建设单位管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费、基本预备费以及水土保持补偿费，最终得出总投资。

#### 1、人、材、机单价

##### (1)人工单价

人工单价按最新定额标准技工 90.9 元/工日，普工 65.1 元/工日计。

##### (2)材料单价

主要材料单价取与主体工程一致，不足部分材料单价参照韶关市建设工程造价管理站公布的 2021 年 3 月建筑材料市场参考价。次要材料采用广东省水利厅公布的 2020 年广东省地方水利水电工程次要材料预算价格。

##### (3)机械费

按《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规程即系列定额的通知》（粤水建管【2017】37 号）计列。

#### 2、费率标准

(1)其他直接费：包括基本直接费和其他直接费，其中：基本直接费按定额用量乘以基础单价进行编列（材料预算价格大于基价的，按基价列），其他直接费取基本直接费的 5%。

(2)间接费：计费基数为直接费，土方开挖工程费率为 9.5%，土石方填筑工程、混凝土工程和其他工程的费率为 10.5%，植物措施费率为 8.5%。

(3)企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7%计算，植物措施按直接工程费和间接费之和的 7%计算。

(4)税金：税金按直接工程费、间接费和企业利润之和的 9%计算。

#### 3.监测措施费

包括土建设施建筑工程费、设备费、安装费和建设期观测人工费，其中监测设施利用水土保持工程中的沉沙池等，监测措施费主要为设备费、安装费及建设期观测人工费。

#### 4、独立费用

包括工程建设管理费、招标业务费、工程建设监理费、经济技术咨询服务费、工程造价咨询服务费、科研勘测设计费和水土保持设施验收技术咨询费。

(1)建设单位管理费：按水土保持投资中第一至第四部分（工程措施、监测措施、植物措施、临时措施）之和的 3%计取；

(2)招标业务费：参照国家发展改革委与广东省有关部门规定计算；

(3)工程建设监理费：按国家发展改革委、建设部发改价格【2007】670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算，按规定的基价内插计算，可由主体工程监理单位同时承担水土保持监理工作；

(4)方案编制设计费：方案编制费根据市场行情或合同额计费；

(5)工程造价咨询服务费：参照《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤水函【2011】742 号）规定计算；

(6)科研勘测设计费：按照国家计委、建设部关于发布《〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002]10 号）的规定计列；

(7)水土保持设施验收技术咨询费：按实际工作需要计列。

(8)本方案水土保持概算投资成本只计生产运行期投资列入生产运行成本。

#### 5、预备费

只计列基本预备费。基本预备费计算基础为第一至四部分投资合计的 10%计列。

#### 6、水土保持补偿费

水土保持补偿费征收标准按广东省人民政府颁布的《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府【1995】95 号）和曲江区水务局行政事业性收费的有关规定，按实际破坏植被面积每平方米缴纳 0.5 元。本项目防治责任范围面积为 176.17 hm<sup>2</sup>，故测算缴纳水土保持补偿费 88.09 万元。

### 7.1.3 水土保持工程概算投资成果

本项目水土保持工程概算总投资为 230.16 万元。本方案新增费用中包括，植物措施 1.5 万元，监测措施费 29 万元，施工临时工程费 61.27 万元，独立费用 37.38 万元，基本预备费 12.92 万元，水土保持补偿费 88.09 万元。详见下表 7-1~7-6。

表 7-1 新增水土保持工程总概算表

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	合计
一	第三部分 监测措施	29.				29.
1	一 建设期观测人工费用	29.				29.
二	第四部分 施工临时工程	61.27				61.27
1	一 道路区	20.04				20.04
2	二 升压站及办公生活区	7.74				7.74
3	三 光伏阵列区	33.47				33.47
4	其他临时工程费	0.02				0.02
三	第二部分 植物措施			1.5		1.5
1	一 道路区			0.11		0.11
2	二 光伏阵列区			1.39		1.39
四	第五部分 独立费用				37.38	37.38
1	建设单位管理费				2.75	2.75
2	招标业务费				0.92	0.92
3	经济技术咨询费				24.46	24.46
4	工程建设监理费				2.32	2.32
5	工程造价咨询服务费				1.32	1.32
6	科研勘测设计费				5.62	5.62
I	一至五部分合计	90.27		1.5	37.38	129.15
II	基本预备费					12.92
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					88.09
	静态投资 (I+II+IV)					142.07
	总投资 (I+II+III+IV)					230.16

表 7-2 新增水土保持措施概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计(元)	采用定额	单价 编号
	第三部分 监测措施				290000.		
	一 建设期观测人工费用				290000.		
	一)建设期观测人工费用				290000.		
1	建设期观测人工费用	元	1.	240000.	240000.		
2	设备摊销费	元	1.	50000.	50000.		
	第四部分 施工临时工程				612509.4		
	一 道路区				200382.16		
	一)临时排水				75334.68		
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	391.5	16.56	6483.24	[G01170]	
2	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	2876.	23.94	68851.44	[G03111]	
	二)临时沉砂池				68298.48		
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	120.	16.56	1987.2	[G01170]	
2	砌砖	m <sup>3</sup>	108.	568.33	61379.64	[G03108]	
3	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	206.	23.94	4931.64	[G03111]	
	三)苫盖防护				56749.		
1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	12100.	4.69	56749.	[G10016]	
	二 升压站及办公生活区				77444.58		
	一)临时排水				9012.57		
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	47.8	16.56	791.57	[G01170]	
2	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	343.4	23.94	8221.	[G03111]	
	二)临时沉砂池				6082.01		
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	6.	16.56	99.36	[G01170]	
2	砌砖	m <sup>3</sup>	9.6	568.33	5455.97	[G03108]	
3	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	22.	23.94	526.68	[G03111]	
	三)编织土袋挡墙				35148.		
1	编织土袋挡墙填筑与拆除	m <sup>3</sup>	232.	151.5	35148.	[G10033]; [G10036]	
	四)苫盖防护				27202.		

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计(元)	采用定额	单价 编号
1	彩条布覆盖	m²	5800.	4.69	27202.	[G10016]	
	三光伏阵列区				334682.66		
	一)临时排水				197653.68		
1	土方开挖	m³	1365.	16.56	22604.4	[G01170]	
2	M10 砂浆抹面	m²	7312.	23.94	175049.28	[G03111]	
	二)临时沉砂池				137028.98		
1	土方开挖	m³	337.5	16.56	5589.	[G01170]	
2	砌砖	m³	206.	568.33	117075.98	[G03108]	
3	M10 砂浆抹面	m²	600.	23.94	14364.	[G03111]	
	其他临时工程费	元	15012.	0.01	150.12		
	第二部分 植物措施				15012.		
	一道路区				1116.		
	一)种草(籽)				1116.		
1	直播种草	m²	3100.	0.36	1116.	[G09027]	
	二光伏阵列区				13896.		
	一)种草(籽)				13896.		
1	直播种草	m²	38600.	0.36	13896.	[G09027]	
	十、其他临时工程费	元	15012.	0.01	150.12		
	合 计	元			917821.64		

表 7-3 独立费用、预备费概算表

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			373837.82
1	建设单位管理费	917671.52	3.	27530.15
2	招标业务费	9176.715	100.	9176.72
3	经济技术咨询费			244588.36
1)	技术咨询费	917671.52	0.5	4588.36
2)	方案编制费	180000.	100.	180000.
3)	水土保持设施验收技术咨询费	60000.	100.	60000.
4	工程建设监理费	23166.618	100.	23166.62
5	工程造价咨询服务费	13214.47	100.	13214.47
6	科研勘测设计费			56161.5
1)	勘测费	28080.749	100.	28080.75
2)	设计费	28080.749	100.	28080.75
五	预备费			129150.93
1	基本预备费	1291509.34	10.	129150.93
2	价差预备费			

表 7-4 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管 费
1	水泥 42.5R	kg	0.46	0.44	0.02		
2	砂	m3	175.49	150.49	25.		
3	柴油 (机械用)	kg	6.97	6.78			0.19

表 7-5 机械台时费计算表

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 <sup>3</sup>	0.65 元/m <sup>3</sup>	0.86 元 /kw·h	5.1 元 /kg	5.1 元 /kg
1	挖掘机 液压 斗容 0.6m <sup>3</sup>	756.91	332.86	424.05	181.8				242.25	
2	推土机 功率 59kW	597.55	201.55	396.	181.8				214.2	
3	混凝土搅拌机 出料 0.25m <sup>3</sup>	131.9	18.64	113.26	90.9			22.36		
4	混凝土搅拌机 出料 0.4m <sup>3</sup>	167.07	31.45	135.62	90.9			44.72		
5	自卸汽车 载重量 5t	388.21	88.21	300.	90.9				209.1	
6	胶轮车	5.42	5.42							

表 7-6 其他材料价格表

序号	项目	技工 (工日)	普工 (工日)	水泥(t)	砂(m <sup>3</sup> )	电(kw·h)	柴油 (t)	汽油 (t)
	第三部分 监测 措施							
	一 建设期观测 人工费用							
	第四部分 施工 临时工程	917.263	1367.766	99.611	409.904	553.663	1.989	
	一 道路区	278.889	417.731	28.307	116.889	161.302	0.449	
	二 升压站及办 公生活区	48.696	300.942	3.153	12.958	17.366	0.047	
	三光伏阵列区	589.678	649.093	68.151	280.057	374.994	1.493	
	第二部分 植物 措施	1.418	26.396					
	一道路区	0.105	1.962					
	二光伏阵列区	1.312	24.434					
	合 计	918.681	1394.162	99.611	409.904	553.663	1.989	

## 7.2 效益分析

按照方案设计的措施和提出的要求，通过实施本方案，可把水土流失的影响降到最低，有效的实现水土资源的保护和恢复。

本方案最终治理目标如下所述：

(1)水土流失治理度：项目水土流失面积为  $176.17 \text{ hm}^2$ ，经治理后达标的水土流失面积为  $176.07 \text{ hm}^2$ ，水土流失治理度为 99%，满足防治目标的要求；

(2)土壤流失控制比：项目区运行期结束后的水土流失侵蚀模数目标值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，方案实施后实际控制值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，方案水土流失控制比达 1.0，满足防治目标的要求；

(3)渣土防护率：根据对项目区的调查，本项目不产生弃方、弃土，故项目渣土防护率达到 100%，满足防治目标的要求；

(4)表土保护率：本项目表土剥离面积  $1.58 \text{ hm}^2$ 其余面积均不进行表土剥离，项目区表土剥离后全部用于回填、恢复植物覆土，故项目表土保护率达到 100%，满足防治目标的要求。

(5)林草植被恢复率：项目区可绿化面积  $153.00 \text{ hm}^2$ ，工程实施植物措施面积  $153.00 \text{ hm}^2$ ，空闲、裸露地植被恢复率达 97.5%，减少了工程建设对项目区的影响，有利于当地环境质量的改善，使其生态系统向良性循环方向发展，满足防治目标的要求。

(6)林草覆盖率：本项目是光伏发电项目，采用架空方式铺设太阳能板，不影响地面植物生长，硬化措施和占用土地少，建设期过后复绿面积达到  $153.00 \text{ hm}^2$ ，林草覆盖率将高达 98%，满足防治目标的要求。

由以上计算结果可知，在项目完工后，各项防治指标均能达到防治目标。

## 8 水土保持管理

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

### 8.1 组织管理

#### (1) 组织机构

本水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在方案批复后，建设单位需结合项目监理工作，配备专人负责落实本工程下一阶段水土保持设计工作，并在工程建设和试运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

#### (2) 工作职责

①认真贯彻执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

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

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

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

⑤建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为工程验收提供相关资料。

#### (3) 管理制度

①开发建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织水土保持方案的实施，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

②加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

③制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

④在施工和试运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程的完整性。同时，制定水土流失突发事件的应对处理方案，如遇险情和事故，需有应对预案和补救措施。

## 8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门审查批复后，由建设单位委托具有编制能力的设计单位完成水土保持工程后续设计，并报原审查方案的水行政主管部门备案。水土保持方案和工程设计如有变更，按规定程序进行报批。主体工程的初步设计，应当依据水土保持技术标准和经批准的水土保持方案，编制水土保持篇章，具体落实水土流失防治措施和投资概算。初步设计审查时应当有水土保持方案审批机关参加。

水土保持措施施工图设计应委托有设计资质的单位，完成设计图纸绘制和施工图预算编制，设计应符合现行国家标准《水土保持工程设计规范》GB51018。

## 8.3 水土保持监测

本工程水土保持监测应委托具有专业水平能力的水土保持监测单位进行，监测单位需在工程施工时，选派监测人员进场确定监测点位、布设水土保持监测设施，按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作，对原始监测资料进行系统汇总、整理和分析，并编制水土保持监测成果报告，监测成果报告应定期报送水行政主管部门。水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

## 8.4 水土保持监理

工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计，委托具有相应水土保持监理资质的单位，进行水土保持工程监理工作，形成以项目法人（业主）、承包商（施工单位）、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到节约投资，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

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

监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主要托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况、存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后验收；每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度水土保持监理报告。

## 8.5 水土保持施工

业主应督促施工单位制定详细的水土保持防治措施实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

建设单位应加强施工管理，确保水土保持工程保质、保量按照进度安排如期实现，在施工过程中贯彻“业主负责、监理跟踪、施工单位”的制度。施工中可采取如下措施：

- (1)施工期应严格控制和管理车辆、机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。
- (2)设立保护地表和植被的警示牌。
- (3)临时堆土堆放前，应做到先拦后弃，严禁乱堆、乱放。
- (4)注意施工和生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- (5)建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。
- (6)砂、石料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

## 8.6 水土保持设施验收

本项目的水土保持设施验收严格按照《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号和有关规定执行。

### (1) 方案实施及设施维护和检查

①本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

②为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要

严格按设计要求施工。

③绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

④定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

## (2)竣工验收

①开发建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。建设单位应当会同水土保持方案编制单位，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。编制水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收报告。在完成技术评估之后进行水土保持设施竣工验收。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。

②水土保持设施验收的内容、程序等按照水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收规定》和有关规定执行，验收应包括 5 个单项报告：水土保持监理报告、水土保持监测报告、水土保持工作总结、水土保持竣工验收技术总结、水土保持竣工验收技术评估报告。

③水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附表

工程单价表

工程名称:	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持		
项目名称:	土方开挖	单价编号:	061503002008
定额编号:	[G01170]	项目单位:	m3
施工工艺:			

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10. 51
1. 1	基本直接费	元			10. 01
1. 1. 1	人工费	元			1. 02
00010006	普工	工日	0. 016	65. 1	1. 02
1. 1. 2	材料费	元			0. 39
81010001	零星材料费	%	4.		0. 39
1. 1. 3	机械费	元			8. 61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0. 6m3	台班	0. 003	756. 91	1. 97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0. 001	597. 55	0. 78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0. 015	388. 21	5. 86
1. 1. 4	其他费用	元			
1. 2	其他直接费	%	5.	10. 01	0. 5
2	间接费	%	9. 5	10. 51	1.
3	利润	%	7.	11. 51	0. 81
4	主要材料价差	元			1. 49
99450681	柴油 （机械用）	kg	0. 797	1. 87	1. 49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13. 81	1. 24
	合计	%	110.	15. 05	16. 56

工程单价表

工程名称：	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持			
项目名称：	M10 砂浆抹面	单价编号：	061503004007	

附表

定额编号：[G03111]

项目单位：m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29
1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：土方开挖

定额编号：[G01170]

施工工艺：

单价编号：061503002009

项目单位：m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
----	----	----	----	-------	-------

附表

1	直接费	元			10.51
1.1	基本直接费	元			10.01
1.1.1	人工费	元			1.02
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.02
1.1.2	材料费	元			0.39
81010001	零星材料费	%	4.		0.39
1.1.3	机械费	元			8.61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.003	756.91	1.97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0.015	388.21	5.86
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.01	0.5
2	间接费	%	9.5	10.51	1.
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			1.49
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.797	1.87	1.49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.81	1.24
	合计	%	110.	15.05	16.56

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：砌砖

单价编号：061504004004

定额编号：[G03108]

项目单位：m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			369.24
1.1	基本直接费	元			351.66
1.1.1	人工费	元			88.85
00010005	技工	工日	0.533	90.9	48.44
00010006	普工	工日	0.621	65.1	40.41
1.1.2	材料费	元			259.44

附表

04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.54	407.77	220.2
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.228	149.82	34.16
81010015	其他材料费	%	2.		5.09
1.1.3	机械费	元			3.37
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.023	131.9	3.06
99451170	其他机械费	%	10.		0.31
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	351.66	17.58
2	间接费	%	10.5	369.24	38.77
3	利润	%	7.	408.01	28.56
4	主要材料价差	元			37.44
04030005	砂	m3	0.255	110.49	28.21
04010010	水泥 42.5R	kg	57.648	0.16	9.22
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	474.01	42.66
	合计	%	110.	516.66	568.33

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：M10 砂浆抹面

定额编号：[G03111]

施工工艺：

单价编号：061503004008

项目单位：m2

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29

附表

1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：彩条布覆盖

定额编号：[G10016]

施工工艺：

单价编号：061502001006

项目单位：m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			3.31
1.1	基本直接费	元			3.15
1.1.1	人工费	元			1.09
00010005	技工	工日	0.003	90.9	0.28
00010006	普工	工日	0.012	65.1	0.81
1.1.2	材料费	元			2.06
02090090	塑料薄膜	m²	1.2	1.7	2.04
81010015	其他材料费	%	1.		0.02
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	3.15	0.16
2	间接费	%	10.499	3.31	0.35

附表

3	利润	%	7.	3.65	0.26
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	3.91	0.35
	合计	%	110.	4.26	4.69

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：土方开挖

定额编号：[G01170]

施工工艺：

单价编号：061503002010

项目单位：m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10.51
1.1	基本直接费	元			10.01
1.1.1	人工费	元			1.02
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.02
1.1.2	材料费	元			0.39
81010001	零星材料费	%	4.		0.39
1.1.3	机械费	元			8.61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.003	756.91	1.97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0.015	388.21	5.86
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.01	0.5
2	间接费	%	9.5	10.51	1.
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			1.49
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.797	1.87	1.49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.81	1.24
	合计	%	110.	15.05	16.56

工程单价表

工程名称:	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持		
项目名称:	M10 砂浆抹面	单价编号:	061503004009
定额编号:	[G03111]	项目单位:	m2
施工工艺:			

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29
1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

工程单价表

工程名称：	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持			
项目名称：	土方开挖	单价编号：	061503002012	

附表

定额编号：[G01170]

项目单位：m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10.51
1.1	基本直接费	元			10.01
1.1.1	人工费	元			1.02
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.02
1.1.2	材料费	元			0.39
81010001	零星材料费	%	4.		0.39
1.1.3	机械费	元			8.61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.003	756.91	1.97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0.015	388.21	5.86
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.01	0.5
2	间接费	%	9.5	10.51	1.
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			1.49
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.797	1.87	1.49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.81	1.24
	合计	%	110.	15.05	16.56

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：砌砖

定额编号：[G03108]

单价编号：061504004006

项目单位：m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			369.24
1.1	基本直接费	元			351.66
1.1.1	人工费	元			88.85

附表

00010005	技工	工日	0.533	90.9	48.44
00010006	普工	工日	0.621	65.1	40.41
1.1.2	材料费	元			259.44
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.54	407.77	220.2
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.228	149.82	34.16
81010015	其他材料费	%	2.		5.09
1.1.3	机械费	元			3.37
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.023	131.9	3.06
99451170	其他机械费	%	10.		0.31
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	351.66	17.58
2	间接费	%	10.5	369.24	38.77
3	利润	%	7.	408.01	28.56
4	主要材料价差	元			37.44
04030005	砂	m3	0.255	110.49	28.21
04010010	水泥 42.5R	kg	57.648	0.16	9.22
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	474.01	42.66
	合计	%	110.	516.66	568.33

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：M10 砂浆抹面

单价编号：061503004011

定额编号：[G03111]

项目单位：m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07

附表

1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29
1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

## 工程单价表

工程名称:	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持			单价编号:	060101001001
项目名称:	编织土袋挡墙填筑与拆除			项目单位:	m3
定额编号:	[G10033];[G10036]				
施工工艺:					

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			106.86
1.1	基本直接费	元			101.78
1.1.1	人工费	元			57.54
00010005	技工	工日	0.017	90.9	1.59
00010006	普工	工日	0.859	65.1	55.95
1.1.2	材料费	元			44.24
02190210	编织袋	个	29.2	1.5	43.8
81010015	其他材料费	%	1.		0.44

附表

1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	101.78	5.09
2	间接费	%	10.5	106.86	11.22
3	利润	%	7.	118.09	8.27
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	126.35	11.37
	合计	%	110.	137.73	151.5

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：彩条布覆盖

单价编号：061502001005

定额编号：[G10016]

项目单位：m²

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			3.31
1.1	基本直接费	元			3.15
1.1.1	人工费	元			1.09
00010005	技工	工日	0.003	90.9	0.28
00010006	普工	工日	0.012	65.1	0.81
1.1.2	材料费	元			2.06
02090090	塑料薄膜	m²	1.2	1.7	2.04
81010015	其他材料费	%	1.		0.02
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	3.15	0.16
2	间接费	%	10.499	3.31	0.35
3	利润	%	7.	3.65	0.26
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	3.91	0.35

附表

	合计	%	110.	4.26	4.69
--	----	---	------	------	------

工程单价表

工程名称：	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持	单价编号：	061503002013
项目名称：	土方开挖	项目单位：	m3
定额编号：	[G01170]		
施工工艺：			

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10.51
1.1	基本直接费	元			10.01
1.1.1	人工费	元			1.02
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.02
1.1.2	材料费	元			0.39
81010001	零星材料费	%	4.		0.39
1.1.3	机械费	元			8.61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.003	756.91	1.97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0.015	388.21	5.86
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.01	0.5
2	间接费	%	9.5	10.51	1.
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			1.49
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.797	1.87	1.49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.81	1.24
	合计	%	110.	15.05	16.56

工程单价表

工程名称：	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持	单价编号：	061503004012
项目名称：	M10 砂浆抹面		

附表

定额编号：[G03111]

项目单位：m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29
1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：土方开挖

定额编号：[G01170]

施工工艺：

单价编号：061503002014

项目单位：m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
----	----	----	----	-------	-------

附表

1	直接费	元			10.51
1.1	基本直接费	元			10.01
1.1.1	人工费	元			1.02
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.02
1.1.2	材料费	元			0.39
81010001	零星材料费	%	4.		0.39
1.1.3	机械费	元			8.61
99021002	挖掘机 液压 斗容 0.6m3	台班	0.003	756.91	1.97
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.78
99063009	自卸汽车 载重量 5t	台班	0.015	388.21	5.86
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	10.01	0.5
2	间接费	%	9.5	10.51	1.
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			1.49
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.797	1.87	1.49
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.81	1.24
	合计	%	110.	15.05	16.56

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：砌砖

单价编号：061504004007

定额编号：[G03108]

项目单位：m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			369.24
1.1	基本直接费	元			351.66
1.1.1	人工费	元			88.85
00010005	技工	工日	0.533	90.9	48.44
00010006	普工	工日	0.621	65.1	40.41
1.1.2	材料费	元			259.44

附表

04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.54	407.77	220.2
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.228	149.82	34.16
81010015	其他材料费	%	2.		5.09
1.1.3	机械费	元			3.37
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.023	131.9	3.06
99451170	其他机械费	%	10.		0.31
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	351.66	17.58
2	间接费	%	10.5	369.24	38.77
3	利润	%	7.	408.01	28.56
4	主要材料价差	元			37.44
04030005	砂	m3	0.255	110.49	28.21
04010010	水泥 42.5R	kg	57.648	0.16	9.22
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	474.01	42.66
	合计	%	110.	516.66	568.33

工程单价表

工程名称:	广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持			单价编号:	061503004013
项目名称:	M10 砂浆抹面			项目单位:	m2
定额编号:	[G03111]				
施工工艺:					

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.65
1.1	基本直接费	元			13.
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.87	3.59
81010015	其他材料费	%	8.		0.29

附表

1.1.3	机械费	元			0.17
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	167.07	0.12
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	13.	0.65
2	间接费	%	10.5	13.65	1.43
3	利润	%	7.	15.08	1.06
4	主要材料价差	元			3.83
04030005	砂	m3	0.026	110.49	2.82
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.16	1.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.97	1.8
	合计	%	110.	21.76	23.94

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：直播种草

单价编号：060801003001

定额编号：[G09027]

项目单位：m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.26
1.1	基本直接费	元			0.25
1.1.1	人工费	元			0.04
00010005	技工	工日		90.9	
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.04
1.1.2	材料费	元			0.2
32320110	草籽	kg	0.004	43.	0.19
81010015	其他材料费	%	5.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.25	0.01
2	间接费	%	8.5	0.26	0.02

附表

3	利润	%	7.	0.28	0.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.3	0.03
	合计	%	110.	0.33	0.36

工程单价表

工程名称：广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持

项目名称：直播种草

定额编号：[G09027]

施工工艺：

单价编号：060801003002

项目单位：m2

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.26
1.1	基本直接费	元			0.25
1.1.1	人工费	元			0.04
00010005	技工	工日		90.9	
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.04
1.1.2	材料费	元			0.2
32320110	草籽	kg	0.004	43.	0.19
81010015	其他材料费	%	5.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.25	0.01
2	间接费	%	8.5	0.26	0.02
3	利润	%	7.	0.28	0.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.3	0.03
	合计	%	110.	0.33	0.36

## 附件

### 附件 1：委托书

广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案编制技术服务	
1721-37	
<b>广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电 项目水土保持方案编制技术服务合同</b>	
工程地点：韶关市	
合同编号：165-D2000154	
发包人：韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）	
承接人：惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司	
签订日期：2020.12	

附件 2：项目前期文件



统一社会信用代码  
91440281617451696B

营业执照

扫描二维码  
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	韶关市坪石发电厂有限公司（B厂）	注册资本	人民币玖亿捌仟玖佰万元
类型	有限责任公司（法人独资）	成立日期	1992年01月08日
法定代表人	刘晓东	营业期限	1992年01月08日至 2042年01月07日
经营范围	电力（煤电、风电、生物质发电（农林秸秆、垃圾衍生燃料、一般固体废物）、和热力项目）的开发、投资、建设、经营；电力和热力的销售；与电力相关的煤炭、石油、天然气、电厂废弃物综合利用及经营；电力技术咨询服务；电力物资与设备的采购、销售和租赁；依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。		

登记机关  
2019 年 月 8 日

国家市场监督管理总局监制

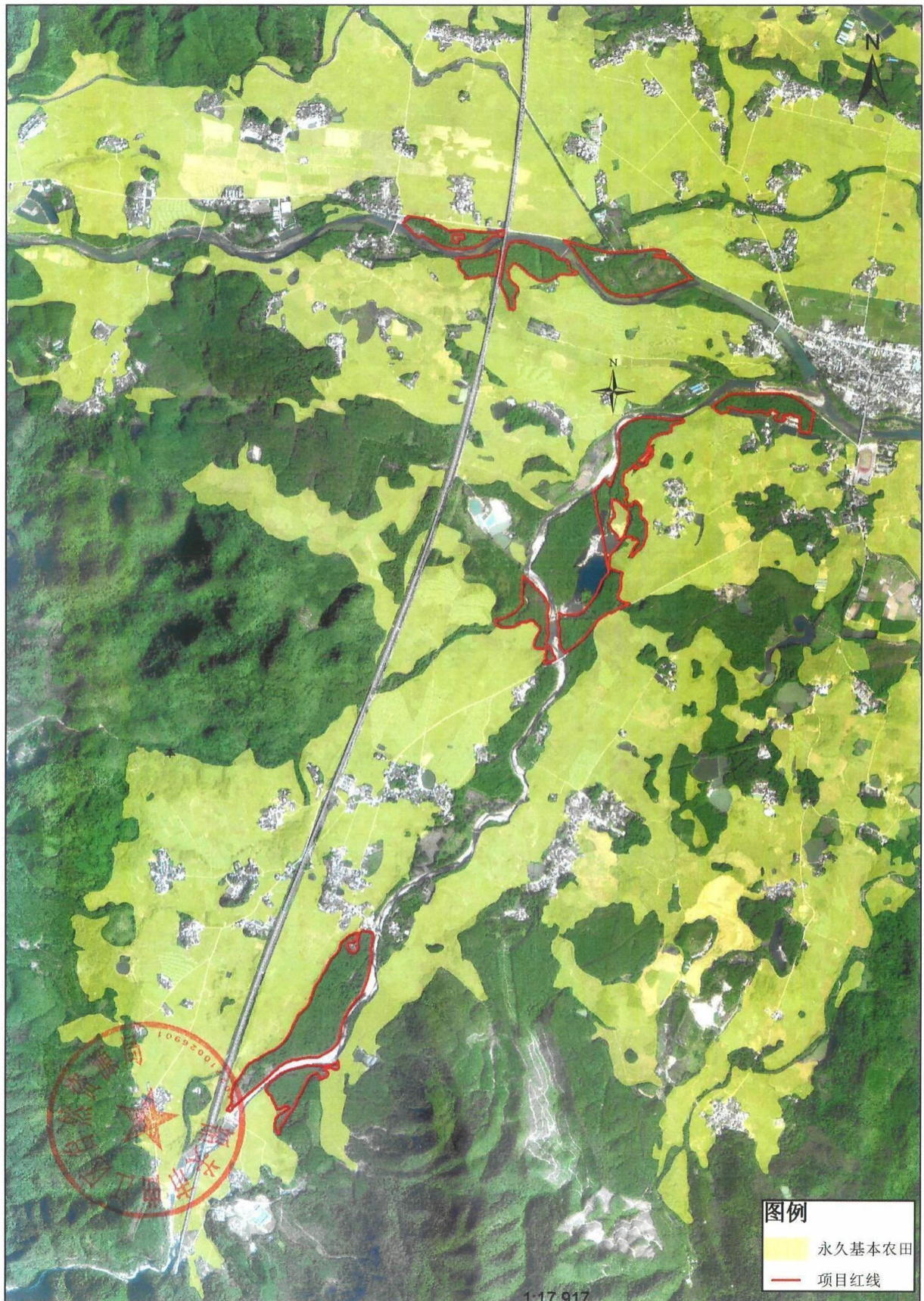
国家市场监督管理总局公示系统网址：  
http://www.gsxt.gov.cn/

仅限于樟茶伏项目水土保持方案使用，与原件一致。

曲江樟市光伏项目用地红线图(1)



## 曲江樟市光伏项目用地红线图(2)



## 农村土地经营权流转合同

甲方：樟市镇樟市村委会官屋村小组（发包方）

乙方：广东韶创电力科技有限公司（流转方）

为发展当地农业产业、提高土地利用效率，甲、乙双方就村小组土地流转事宜签订本合同，共同信守。

### 一、土地的地名、面积及位置：

甲方同意将位于韶关市樟市镇樟市村委会官屋村小组，地名为官屋坝，共1块，合计面积共137亩；土地方位：东至油榨河，南至田寮坝，西至樟市河，北至官屋村，流转给乙方管理和使用，乙方流转该宗土地作为“农光互补”、“渔光互补”、“光伏长廊”等光伏发电项目以及种植、养殖业，不拉走官屋村竹坝砂石和土方资源。

（附：流转土地为自然资源局、农业农村局核准的红线图纸范围内）

### 二、土地的流转经营期限：

土地流转经营期限为三十年，自2021年7月1日至2050年12月31日止。

### 三、流转费及付款方式：

1、土地流转费分别为第一年至第五年每年每亩600元，此后每五年流转费递增10%（如2021年7月1日至2025年12月31日流转费为600元，2026年1月1日至2030年12月31日流转费为660元，以后依次类推计算）。

2、付款方式：乙方应在2021年10月底前或进场施工前支付青苗赔偿费用以及租金（600元/亩），押金600元（保证金），统一银行转账给附表中的村民（附件二）。押金（保证金）抵作最后一年承

包费。甲方收取承包费及押金后，应向乙方出具收据。乙方应在每年3月1日前交清当年承包费，如果乙方每年不按期交纳承包费给甲方时，甲方可单方终止合同，所缴纳押金作为甲方的补偿，乙方应将承包土地交回甲方使用和管理。

#### 四、甲方的权利、义务及责任：

1、对土地开发利用进行监督、保证土地按照合同约定的用途合理利用。

2、保障乙方的生产经营自主权、不得干涉乙方依法进行正常的生产经营活动，乙方在流转期中，国家未重新划分田地，甲方不得用任何理由阻碍乙方经营(除乙方违约外)及不得在合同期内解除、变更本合同、收回该土地的经营和管理权。否则，乙方有权要求甲方赔偿因此造成的所有损失。

3、甲方和饲养牲畜不能破坏流转地的公共设施及生产，否则，造成的损失或不良后果由甲方负责。

4、协助乙方搞好流转土地的用电，用水设施(费用由乙方自付)。

5、保证流转地周边河道、沟渠的水无偿供乙方使用。

6、不得以任何理由断水、断电、断路，不得阻拦乙方客户进入流转土地上拉货等。

7、如国家需要征用该流转土地时，乙方无条件服从，该土地征用补偿款归甲方所有，该宗流转土地上的建筑物及附属设施和青苗等赔偿款归乙方所有；属于国家制定的政策性补贴，如耕地地力保护补贴等，补贴款归甲方所有，如属于乙方争取的财政项目资金等补贴款归乙方所有。

8、流转地的务工方面，在不涉及较专业管理、技术方面的用工，甲方在同等条件下优先录用，乙方应在用工第二个月月底前发放用工第一个月的工资给甲方务工的村民。

9、该合同期满或合同终止后，乙方应在壹个月内平整清理流转地上的所有农作物和其它设施，交回甲方使用，逾期不交的，甲方有权自行拆除并要求乙方支付拆除的相关费用及承担相关责任。

#### 五、乙方的权利和义务：

1、按照合同约定的用途和期限，依法享有流转地使用，收益和土地流转经营权流转的权利。

2、有权选择光伏建设或者农作物种植品种及自己组织生产经营和销售，处理农副产品。

3、乙方有权按照相关规定在流转的土地上建造建设和约定用途有关的生产、生活设施，包括工棚、灌溉设施设备等，甲方不得反对，但不得污染、损害周边环境。

4、乙方不得用取得流转经营权的土地抵偿债务。

5、乙方不得在流转的土地上种植竹、木或果树。

6、有权根据种植需要改变流转土地的格局，包括平整土地、砍伐杂草等。

7、甲方在流转土地的务工人员必须听从乙方管理人员的安排及工作，必须尽职尽责，否则，乙方有权解雇甲方务工人员。如农业经营事务繁忙需要增加其他或外地工人时，甲方无权干涉。

#### 六、其他条款

1、本合同期满，如甲方继续发包，乙方在同等条件下享有优先流转权，双方续签租用合同。

2、合同期满或提前解约，地上种植物尚未收获完毕的，乙方应在壹个月内收获完毕，甲方应积极配合乙方收获完毕。

3、流转期满后，该宗流转地上的建筑物及附属设施等财产归乙方所有，乙方自行处理，应在壹个月内完成。

4、本合同附件是本合同不可缺的一部份，与本合同具有同等法律效力。

5、本合同履行中如发生纠纷，由争议双方协商解决；协商不成，双方同意向人民法院提起诉讼。

6、该合同经甲乙双方审核签字后生效，合同一式四份，具备同等法律效力，甲乙双方见证方各执一份。

甲方签名（村小组法定代表人）（盖章）：

（村民签名明细请看后附表三）

联系方式：15015098868

身份证号码：440221197405101210

乙方代表签名（盖章）：

见证方：1、公证处盖章：

2、曲江区樟市镇樟市村村民委员会

3、签定时间：

年

月

日



## 农村土地经营权流转合同

甲方：樟市镇樟市村委会官屋村小组（发包方）

乙方：广东韶创电力科技有限公司（流转方）

为发展当地农业产业、提高土地利用效率，甲、乙双方就村小组土地流转事宜签订本合同，共同信守。

### 一、土地的地名、面积及位置：

甲方同意将位于韶关市樟市镇樟市村委会官屋村小组，地名为官屋坝，共1块，合计面积共16亩；土地方位：东至油榨河，南至田寮坝，西至樟市河，北至官屋村，流转给乙方管理和使用，乙方流转该宗土地作为“建光伏电站升压站”。不拉走官屋村竹坝砂石和土方资源。（附：流转土地为自然资源局、农业农村局核准的红线图纸范围内）

### 二、土地的流转经营期限：

土地流转经营期限为三十年，自2021年7月1日至2050年12月31日止。

### 三、流转费及付款方式：

1、土地流转费分别为第一年至第五年每年每亩600元，此后每五年流转费递增10%（如2021年7月1日至2025年12月31日流转费为600元，2026年1月1日至2030年12月31日流转费为660元，以后依次类推计算）。

2、付款方式：乙方应在2021年10月底或进场施工前支付青苗赔偿费用以及租金（600元/亩），押金600元（保证金），统一银行转账给附表中的村民（附件二）。押金（保证金）抵作最后一年承包

费。甲方收取承包费及押金后，应向乙方出具收据。乙方应在每年3月1日前交清当年承包费，如果乙方每年不按期交纳承包费给甲方时，甲方可单方终止合同，所缴纳押金作为甲方的补偿，乙方应将承包土地交回甲方使用和管理。

#### 四、甲方的权利、义务及责任：

1、对土地开发利用进行监督、保证土地按照合同约定的用途合理利用。

2、保障乙方的生产经营自主权、不得干涉乙方依法进行正常的生产经营活动，乙方在流转期中，国家未重新划分田地，甲方不得用任何理由阻碍乙方经营(除乙方违约外)及不得在合同期内解除、变更本合同、收回该土地的经营和管理权。否则，乙方有权要求甲方赔偿因此造成的所有损失。

3、甲方和饲养牲畜不能破坏流转地的公共设施及生产，否则，造成的损失或不良后果由甲方负责。

4、协助乙方搞好流转土地的用电，用水设施(费用由乙方自付)。

5、保证流转地周边河道、沟渠的水无偿供乙方使用。

6、不得以任何理由断水、断电、断路，不得阻拦乙方客户进入流转土地上拉货等。

7、如国家需要征用该流转土地时，乙方无条件服从，该土地征用补偿款归甲方所有，该宗流转土地上的建筑物及附属设施和青苗等赔偿款归乙方所有；属于国家制定的政策性补贴，如耕地地力保护补贴等，补贴款归甲方所有，如属于乙方争取的财政项目资金等补贴款归乙方所有。

8、流转地的务工方面，在不涉及较专业管理、技术方面的用工，甲方在同等条件下优先录用，乙方应在用工第二个月月底前发放用工第一个月的工资给甲方务工的村民。

9、该合同期满或合同终止后，乙方应在壹个月内平整清理流转地上的所有农作物和其它设施，交回甲方使用，逾期不交的，甲方有权自行拆除并要求乙方支付拆除的相关费用及承担相关责任。

#### 五、乙方的权利和义务：

1、按照合同约定的用途和期限，依法享有流转地使用，收益和土地流转经营权流转的权利。

2、有权选择光伏建设或者农作物种植品种及自己组织生产经营和销售，处理农副产品。

3、乙方有权按照相关规定在流转的土地上建造建设和约定用途有关的生产、生活设施，包括工棚、灌溉设施设备等，甲方不得反对，但不得污染、损害周边环境。

4、乙方不得用取得流转经营权的土地抵偿债务。

5、乙方不得在流转的土地上种植竹、木或果树。

6、有权根据种植需要改变流转土地的格局，包括平整土地、砍伐杂草等。

7、甲方在流转土地的务工人员必须听从乙方管理人员的安排及工作，必须尽职尽责，否则，乙方有权解雇甲方务工人员。如农业经营事务繁忙需要增加其他或外地工人时，甲方无权干涉。

#### 六、其他条款

1、本合同期满，如甲方继续发包，乙方在同等条件下享有优先流转权，双方续签租用合同。

2、合同期满或提前解约，地上种植物尚未收获完毕的，乙方应在壹个月内收获完毕，甲方应积极配合乙方收获完毕。

3、流转期满后，该宗流转地上的建筑物及附属设施等财产归乙方所有，乙方自行处理，应在壹个月内完成。

4、本合同附件是本合同不可缺的一部份，与本合同具有同等法律效力。

5、本合同履行中如发生纠纷，由争议双方协商解决；协商不成，双方同意向人民法院提起诉讼。

6、该合同经甲乙双方审核签字后生效，合同一式四份，具备同等法律效力，甲乙双方见证方及各一份。

甲方签名（村小组法定代表人）（盖章）：

（村民签名明细请看后附表三）

联系方式：15015098868

身份证号码：

440221197405181210

乙方代表签名（盖章）

见证方：1、公证处盖章：

2、曲江区樟市镇樟市村村民委员会（盖章）

3、签定时间：

年

月

日

樟市村委官屋村村民签名表 (附表三)

年 月 日

官仁树	官志	官井平	官永章	官文臣
官仁平	官志	官文周	官恒兴	官英秋
官文安	官文钦	官文丁	官义章	官文香
官文安	官文永	官文九	官文平	官英付
中双	官英时	官英相	官文平	官文章
官文清		官英仁		
官文平	官英胜			

注：1、此表格(附表三)是甲方：樟市镇樟市村委会官屋村小组（发包方）  
乙方：广东韶创电力科技有限公司（流转方）土地经营权流转合同村民签名表。

项目代码:2012-440205-04-01-688367

广东省企业投资项目备案证



申报企业名称:韶关市坪石发电厂有限公司(B厂)

经济类型:国有独资

项目名称:韶关市曲江樟市光伏发电项目

建设地点:韶关市曲江樟市镇韶关市曲江樟市镇 群星村 樟市村

建设类别: ☒基建 ☐技改 ☐其他

建设性质: ☒新建 ☐扩建 ☐改建 ☐迁建 ☐其他

建设规模及内容:  
项目采用光伏板下农业生产+光伏发电互补形式建设规划,采用光伏板上发电,板下农作耕种及渔业养殖的形式。项目光伏装机容量150MW,年平均发电量为2.2674亿KWh,工程建设工期6-12个月,项目动态总投资:8亿元。项目年产值约1亿元,年均增加税收约为3000万元。

项目总投资: 80000.00 万元 (折合 万美元) 项目资本金: 24000.00 万元

其中: 土建投资: 9000.00 万元

设备和技术投资: 71000.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元

计划开工时间:2021年01月

计划竣工时间:2021年12月

备案机关: 曲江经济开发区发展改革局

备案日期: 2020年12月11日

备注:

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。

查询网址: <http://www.gdltz.gov.cn/query.action>

广东省发展和改革委员会监制

# 韶关市曲江区人民政府

## 韶关市曲江区人民政府关于同意开展 光伏发电项目前期工作的通知

中国华电集团韶关市坪石发电厂有限公司：

经区政府研究决定，同意贵公司在樟市镇群星、官屋地块开展投资光伏发电项目的前期工作。

特此通知



# 广东省韶关市曲江区樟市镇 光伏发电项目

## 项目建议书

国电南京自动化股份有限公司

2020 年 10 月





43-NZ097401K-G0101

广东华电韶关曲江樟市镇光伏项目

新 建

可行性研究阶段

岩土工程部分 第 1 卷 第 1 册

# 岩土工程勘测报告

中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司

二〇二〇年十一月 长沙



43-NZ097401-A0

广东华电韶关曲江樟市镇光伏项目

# 可行性研究报告

**(送审稿)**

中国能源建设集团

湖南省电力设计院有限公司

二〇二〇年十二月 长沙

## 韶关市曲江区农业农村局

### 关于樟市农光互补项目光伏组件高度的要求

韶关市坪石发电厂有限公司（B厂）：

贵公司在我区樟市镇群星等几个村建设农光互补光伏发电项目，为确保农光互补项目顺利实施和更好的利用好耕地，防止耕地（除确实不宜耕种的地域）“非农化”、“非粮化”，要求该项目的光伏组件距地高度不少于 3.5 米，确保中型农用机械能正常作业（中型农用机械，如：东方红-LX904 拖拉机高 276CM），以便实现光伏+农业的机械化耕种要求。

特此函告。



协议编号: \_\_\_\_\_

韶关市曲江区人民政府  
华电国际电力股份有限公司广东分公司

投资合作协议



2020 年 9 月 25 日  
签约地：韶关市曲江区

甲方：韶关市曲江区人民政府

乙方：华电国际电力股份有限公司广东分公司

为加强新能源开发建设，促进能源结构优化，本着优势互补、互利双赢的原则，经甲乙双方平等协商，现就太阳能光伏电站开发建设有关事宜达成如下合作协议。

### 一、合作宗旨

甲方所在地区日照充分，太阳能资源较为富足，拥有部分土地资源以及区域内优越的输配电资源；乙方在新能源产业方面存在优势。在此基础上，双方本着促民创收、互惠互利的原则，合理有序开发建设地面光伏发电工程项目，促进改善能源结构、提升环境质量，带动区域经济结构转型和发展。

### 二、合作内容

甲方授权乙方在韶关市曲江区建设和运营 500 兆瓦（以省级主管能源部门备案为准）太阳能光伏电站，项目总投资约 20 亿元，建设太阳能光伏发电与板下农业种植相结合，形成农光互补，渔光互补等立体开发模式，工程建设规模根据甲方提供的土地面积（最终以自然资源部门提供的红线图为准）双方协商确定。

### 三、双方权利与义务

#### （一）甲方的权利与义务

1. 甲方优先支持乙方在韶关市曲江区樟市镇投资建设光伏发电项目，明确乙方为太阳能光伏产业发展的优先合作伙伴。

2. 甲方须依据现行政策及当地招商引资的有关规定，为乙方提供便利条件和良好的环境，支持乙方的项目开发建设；在乙方

项目符合国家及地方各级政府的相关优惠政策条件下,甲方积极协助乙方争取优惠扶持政策。

3. 甲方协调相关部门,为乙方工程前期准备工作提供便利服务,协助乙方收集本项目开发所需的相关资料,以加快项目审批速度。

4. 甲方成立由相关部门负责人员组成的项目协调小组,专门负责推进和协调项目合作事宜,协助乙方开展项目前期工作及办理相关审批手续,协助办理项目备案及各种支持性文件的审批工作,与各级政府部门及电网公司沟通,积极争取项目早日并网发电。

5. 为加快项目建设,协调解决在项目前期、建设、运营过程中遇到的各种问题。

6. 维护乙方的项目开发、运营权益及资产权益;负责项目治安环境工作,依法打击破坏乙方生产经营的违法行为,确保项目建设和运营安全。

7. 协调乙方项目建设用地的土地流转、土地租用或征用相关手续办理,协助乙方依法取得项目用地。

8. 协助乙方完成项目建设地的“四通一平”工作,相关平整费用由乙方负责。

## (二) 乙方的权利与义务

1. 乙方承诺在签订协议完成项目立项后 2 个月内在韶关市曲江区注册登记独立法人企业,并在韶关市曲江区内纳税。

2. 乙方同意在 2020 年 9 月 30 日前缴交保证金 1000 万元(获取光伏发电指标和获取接入公用电网意见函保证金各 500 万元)到



甲方指定账户（账户名称：韶关市曲江区公共资产管理中心，账号：44001627137053001222，开户行：建行广东韶关中华路支行），并承诺自签订本协议之日起6个月内取得项目光伏发电指标、接入公用电网意见函或开工建设。若乙方未在承诺期限内取得项目光伏发电指标、接入公用电网意见函或开工建设，保证金不予退还。若乙方在承诺期限内取得取得项目光伏发电指标、接入公用电网意见函或开工建设，该保证金转为履约保证金。履约保证金在乙方樟市镇一期项目工程竣工验收后一次性返还给企业（不计息）。若因政策调整、土地未完成流转、电网消纳等客观原因导致本项目最终未顺利实施，相关保证金需在乙方申请后30日内一次性返还给乙方。

3. 乙方在完成项目备案、获取各机关部门的项目选址支持性文件、完成土地流转等工作后3个月内开工建设，力争在2020年12月31日前动工，在2021年8月31日前完成竣工。

4. 乙方设立的项目公司负责项目的备案、电网接入、投资开发、建设和运营管理，负责项目投资全部资金的筹措和资金运营。

5. 乙方项目在开发、建设、运营过程中要遵守国家有关法律法规，确保项目建设和生产运营符合国家相关法律法规。

6. 建设项目需符合国家相关的产业政策和环保要求，不得破坏周边环境和损害农民的利益，并保证依法经营、安全生产。

7. 乙方用工应优先选择当地劳动力，解决当地农民就业。

#### 四、合作时效性

双方签订合作协议后3个月内，乙方需实施项目的各项前期工作和为施工进行准备，并确保2年内完成工程建设并网发电，

甲方应合理评估本地光伏发电资源，科学引进布点光伏发电项目，避免区域内同类项目产生恶性竞争。

### 五、不可抗力

由于自然灾害及国家政策变动等不可抗力因素影响协议的履行或者不能完全按约定的条件履行时，双方应在事件发生后 10 个工作日内书面通知对方，造成的损失互不追究。

### 六、争议解决

甲乙双方就本协议所发生的或与本协议有关的一切争议，应通过友好协商解决。协商不成，可向项目所在地人民法院提起诉讼。在诉讼过程中，除双方有争议正在进行诉讼的部分外，本协议其它条款应继续履行。

### 七、其他事项

（一）本协议未尽事宜，由甲、乙双方共同协商解决，或签订补充协议，补充协议具有同等法律效力。

（二）本协议一式 6 份，双方各执 3 份，自双方代表签字并加盖公章后生效。

(本页为签字页)

甲方：

授权代表人(签字)：

日期：2020年9月25日



乙方：华电国际电力股份有限公司广东分公司（盖章）

授权代表人(签字)：

日期：2020年 月 日



会议签到表					
会议时间	2021年8月10日				
会议地点	韶关市曲江区				
会议议题	《广东华电韶关樟市镇150MW光伏发电项目水土保持方案（送审稿）》技术评审会议				
序号	姓名	单位	职称/职务	电话	备注
1	徐子承	韶关市坪石发电有限公司			
2	刘金和	韶关市水利水电工程管理中心	高工	13600218758	
3	黄祖明	韶关市水利勘测设计研究院	高工	18948827052	
4	李政江	韶关市水利勘测设计研究院	高工	13509869177	
5	黄崇祥	曲江机电排灌总站	工程师	18027742968	
6	欧智贤	广东第五建筑工程有限公司	工程师	13927837823	
7	谭学文	韶关市坪石发电有限公司(BT)		18127652828	
8	赖家梁	惠州绿景	工程师	13030132465	
9	黄纯	惠州绿景	高级工程师		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

专家签到表					
会议时间		2021年8月10日			
会议地点		韶关市曲江區			
会议议题		《广东华电韶关樟市镇150MW光伏发电项目水土保持方案（送审稿）》技术评审会议			
序号	姓名	单位	职称/职务	电话	备注
1	欧智贤	广东省五建建筑工程有限公司水电分公司	项目经理	13927837823	<del>组长</del>
2	刘芳萍	韶关市设计区机电排灌总站	工程师	18027742968	
3	刘远江	韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司	高工	13509869177	
4	黄国心	韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司	高工	18948827052	组长
5	刘金和	韶关市水利水电工程技术中心	高工	13600218758	

## 广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案报告 书专家评审意见

2021 年 8 月 10 日，韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）在韶关市曲江区组织了《广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）的技术评审。本次技术评审采取现场勘查、现场召开技术评审会议方式进行。参与本次技术评审的有：项目建设单位韶关市坪石发电厂有限公司（B 厂）以及报告书编制单位惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司等单位的相关人员，技术评审特邀 5 位专家成立了专家组。

评审专家查看了现场、听取了编制单位提供的项目资料，经讨论，提出主要评审意见如下：

一、综合说明较全面。建议：

- （一）完善完善项目概况、项目前期情况；
- （二）完善方案特性表。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：

- （一）完善项目基本情况介绍；完善项目建设现状情况介绍；复核项目水土流失防治范围。
- （二）复核土石方平衡。

三、项目水土保持评价基本合理。建议：

- （一）完善主体工程选址水土保持评价分析；
- （二）复核工程占地。

四、水土流失分析与预测内容较全面，预测方法基本可行。建议：

- （一）复核预测面积、预测时段、土壤侵蚀模数和水土流失量。

五、水土保持措施布设基本合理。建议：

（一）复核主体工程已有水土保持措施的布设；

（二）完善新增防治措施总体布局及水土流失防治措施体系框图。

六、水土保持监测内容较全面。建议完善监测内容、复核监测时段。

七、水土保持投资估算编制依据和编制方法基本正确。建议：

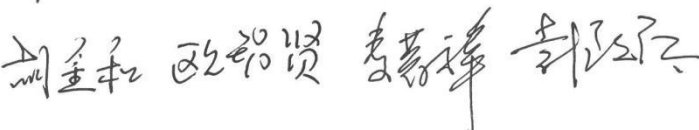
（一）复核水土保持措施工程量、材料单价、独立费用，完善投资概算附表；

（二）复核六项指标计算，完善效益分析。

八、补充完善相关图件。

综上所述，经技术评审，《广东华电韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》的编制满足有关技术规范和  
要求，同意通过评审，经修改完善后可上报。


专家组组长：

专家组成员：

2021 年 8 月 10 日

广东华韶关樟市镇 150MW 光伏发电项目水土保持方案（送审稿）评审意见修改情况表

专家评审意见	所在页码	修改说明	复审意见
一、综合说明：内容较全面，编制依据较充分，设计水平年为主体工程完工后的下一年（即2023年）。建议：			
（一）补充完善项目概况、前期情况介绍；	报批稿 P1~P4	已补充完善概况、情况介绍。详见《报批稿》。	✓
（二）完善方案特性表。	报批稿 P16~P17	已完善方案特性表。详见《报批稿》P16~P17 页。	✓
二、项目概况：介绍基本清楚。建议：			
（一）完善基本情况、现状介绍，复核水土流失责任范围。	报批稿 P32~P35	已复核土石方挖填数量。详见《报批稿》。	✓
（二）复核土石方平衡	P34	已完善土石方平衡。	✓
三、项目水土保持评价：基本合理。建议：			
（一）完善主体工程选址水土保持评价分析。	《报批稿》P43~P45	已完善土石方平衡分析与评价内容，进一步明确表土资源的保护，详见《报批稿》P43~P45 页。	✓
（二）复核工程占地	P45	已复核工程占地	✓
四、水土流失分析与预测：内容较全面，预测方法基本可行。建议：			
（一）复核水土流失预测时段及土壤流失量。	P52~P58	已复核水土流失预测时段及土壤流失量。	✓
五、水土保持措施布局：基本可行。建议：			

(一) 复核主体工程已有水土保持措施布设;	《报批稿》P59~P61	已进一步完善水土流失防治措施布局及体系框图。详见《报批稿》P59~P61 页第 5.2.2 节。	✓
(二) 完善新增防治措施总体布局。	《报批稿》P62、P65	已完善各防治区防护措施布设,复核新增水土保持措施工程量与施工进度安排。	✓
六、水土保持监测: 内容较全面, 监测方法基本可行。建议:			
(一) 完善监测内容、复核监测时段。	P71、P72	已复核监测时段, 已明确监测点位布设位置。	✓
七、水土保持投资估算及效益分析: 编制依据较充分, 编制方法基本可行。建议:			
(一) 复核材料单价、独立费;	P84~P86	已复核各项材料单价及独立费,	✓
(二) 复核效益分析防治指标值。	P92	已重新复核水土流失防治指标计算值。	✓
八、其他: 介绍较全面。建议:			
(一) 完善相关附件;	附件、附图	已完善相关协议。	✓
编制单位: (盖章) 惠州市绿景水土保持咨询服务有限公司			
评审组长:  2021 年 8 月 26 日			
2021 年 8 月 26 日			

## 附图

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、项目区卫星影像图

附图 3、项目区水土流失强度分布图

附图 4、项目区水系图

附图 5、项目用地红线及原始地形图

附图 6、项目总平面布置图

附图 7、升压站总平面布置图

附图 8、光伏场区检修道路平面图

附图 9、支架大样图

附图 10、水土流失防治责任范围分区图

附图 11、水土保持措施总体布局图

附图 12、水土保持措施典型设计图

附图 13、水土保持监测点位及排水分析图