

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程

# 水土保持设施验收报告

恩施自治州水土保持监理咨询有限责任公司

二〇一八年四月

恩施自治州水土保持监理咨询有限公司

|     |     |  |
|-----|-----|--|
| 批 准 | 叶立  |  |
| 核 定 | 谭远田 |  |
| 审 查 | 吴金垚 |  |
| 编 写 | 黄忠  |  |
|     | 虞璇  |  |
|     | 石童童 |  |

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 前 言.....                  | 1  |
| 1 项目及项目区概况.....           | 3  |
| 1.1 项目概况.....             | 3  |
| 1.1.1 地理位置.....           | 3  |
| 1.1.2 主要技术经济指标.....       | 3  |
| 1.1.3 项目投资.....           | 3  |
| 1.1.4 项目组成及布置.....        | 3  |
| 1.1.5 施工组织及工期.....        | 4  |
| 1.1.6 土石方情况.....          | 5  |
| 1.1.7 征占地情况.....          | 5  |
| 1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建..... | 5  |
| 1.2 项目区概况.....            | 6  |
| 1.2.1 自然条件.....           | 6  |
| 1.2.2 水土流失及防治情况.....      | 10 |
| 2 水土保持方案和设计情况.....        | 11 |
| 2.1 主体工程设计.....           | 11 |
| 2.2 水土保持方案.....           | 11 |
| 2.3 水土保持方案变更.....         | 12 |
| 2.4 水土保持后续设计.....         | 12 |
| 3 水土保持方案实施情况.....         | 13 |
| 3.1 水土流失防治责任范围.....       | 13 |
| 3.2 弃渣场设置.....            | 14 |
| 3.3 取料场设置.....            | 14 |
| 3.4 水土保持措施总体布局.....       | 14 |
| 3.5 水土保持设施完成情况.....       | 15 |
| 3.6 水土保持投资完成情况.....       | 17 |
| 4 水土保持工程质量.....           | 22 |
| 4.1 质量管理体系.....           | 22 |
| 4.1.1 总体质量管理体系.....       | 22 |
| 4.1.2 建设单位质量管理体系.....     | 22 |
| 4.1.3 设计单位质量管理体系.....     | 24 |
| 4.1.4 监理单位质量控制体系.....     | 24 |
| 4.1.5 施工单位质量保证体系.....     | 25 |
| 4.1.6 质量监督体系.....         | 26 |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....  | 26 |
| 4.2.1 项目划分及结果.....        | 26 |
| 4.2.2 各防治分区工程质量评定.....    | 28 |
| 4.4 总体质量评价.....           | 30 |

|       |                        |    |
|-------|------------------------|----|
| 5     | 工程初期运行及水土保持效果.....     | 31 |
| 5.1   | 初期运行情况.....            | 31 |
| 5.2   | 水土保持效果.....            | 31 |
| 5.3   | 公众满意度调查.....           | 33 |
| 6     | 水土保持管理.....            | 34 |
| 6.1   | 组织领导.....              | 34 |
| 6.1.1 | 水土保持工作管理机构.....        | 34 |
| 6.1.2 | 水土保持工程参建单位.....        | 34 |
| 6.1.3 | 水土保持工作部门职责划分.....      | 35 |
| 6.2   | 规章制度.....              | 36 |
| 6.3   | 建设管理.....              | 37 |
| 6.4   | 水土保持监测.....            | 37 |
| 6.5   | 水土保持监理.....            | 37 |
| 6.6   | 水行政主管部门监督检查意见落实情况..... | 38 |
| 6.6.1 | 监督检查情况.....            | 38 |
| 6.6.2 | 整改落实情况.....            | 38 |
| 6.7   | 水土保持补偿费缴纳情况.....       | 38 |
| 6.8   | 水土保持设施管理维护.....        | 38 |
| 7     | 结论.....                | 40 |
| 7.1   | 结论.....                | 40 |
| 7.2   | 遗留问题安排.....            | 40 |

## 前 言

光伏发电作为绿色能源，既符合可持续发展的原则，也是国家发展可再生能源、优化能源结构这一宏观能源战略的重要体现，有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。本项目的开发不仅能增加当地财政收入，带动地区经济发展，而且还可以将新能源发电项目作为一种景观和旅游资源与当地自然环境协调开发，从而带动当地经济、社会与文化旅游的全面发展。

为促进湖北省清洁能源的发展，拉动广水市地方经济增长，广水市孚阳电力有限公司拟在广水市李店镇投资开发建设本工程，工程建设的必要性主要如下：

- (1) 充分利用项目区光照资源，合理开发利用绿色资源，促进能源结构调整，符合能源产业发展方向。
- (2) 开发清洁的太阳能资源，减少环境污染，实现可持续发展的需要。
- (3) 增加地区上网电量，为地区提供新的清洁电源。
- (4) 发挥当地太阳能资源优势，实现资源优势向经济优势转化。

综上所述，本项目的建设可充分利用当地光伏资源，项目建设符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，可减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，对于促进地区旅游业，带动地方经济快速发展将起到积极作用。因此，建设本光伏项目是十分必要的。

孚阳电力广水市张阳 20MW<sub>p</sub> 分布式光伏电站工程位于湖北省广水市李店镇张阳村，距李店镇约 4km，距广水市区约 12km，为新建工程，由广水市孚阳电力有限公司投资建设。项目总体规划新建 20MW<sub>p</sub> 地面光伏电站、35kV 升压站一座，年均上网电量 22520MWh。工程建设由光伏阵列区（装机容量 20MW<sub>p</sub>）、集电线路区、35kV 升压站区、交通道路区、施工生产生活区组成。本工程建设区总占地面积 34.44hm<sup>2</sup>。本工程总挖方 4.79 万 m<sup>3</sup>（表土剥离 1.3 万 m<sup>3</sup>），总填方 5.12 万 m<sup>3</sup>（表土回覆 1.3 万 m<sup>3</sup>），外购碎石借方 0.33 万 m<sup>3</sup>，无永久弃方。孚阳电力广水市张阳 20MW<sub>p</sub> 分布式光伏电站工程工程静态总投资 15250 万元，其中土建投资 1790 万元，资金由建设单位广水市孚阳电力有限公司自行筹措。工程计划 2014 年 12 月开工，2015 年 11 月竣工，工期 11 个月。实际开工日期为 2016

年 11 月~2017 年 6 月，实际工期为 8 个月。

根据《中华人民共和国水土保持法》，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》，水利部第 5 号令《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规及有关文件的相关规定，2015 年 4 月广水市孚阳电力有限公司委托广水市水利勘察设计院编制《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程水土保持方案报告书》（以下简称《方案报告书》）。2015 年 5 月，广水市水利勘察设计院编制完成《方案报告书》（送审稿）。2015 年 5 月，广水市水利局在广水市组织专家对《方案报告书》（送审稿）进行了评审，并提出评审意见；广水市水利勘察设计院根据评审意见编制完成《方案报告书》（报批稿）。

2015 年 5 月 29 日，广水市水利局以（广水函[2015] 9 号）《关于孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程水土保持方案的批复》批准了该《方案报告书》，同意《方案报告书》总体设计。

按照国家有关法律、法规要求，对照《方案报告书》，我单位组织相关技术和管理人员对本项目实施的水土保持工程完成的质量、数量等进行了全面细致的检查和核实，并于 2018 年 4 月完成《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程水土保持设施验收报告》。

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程位于广水市李店镇张阳村、距李店镇约 4km，距广水市区约 12km，有村村通公路从李店镇通往站址区，交通较为便利。

### 1.1.2 主要技术经济指标

本期项目建设规模为 20MWp，新建 35KV 升压站一座，本工程建设由光伏阵列区（装机容量 20MWp）、集电线路区、升压站区、交通道路区和施工生产生活区组成。

本工程建设区总占地面积 34.44hm<sup>2</sup>，扰动地表面积 23.62hm<sup>2</sup>，其中永久占地 18hm<sup>2</sup>，临时占地 5.62hm<sup>2</sup>。总挖方量为 4.79 万 m<sup>3</sup>，其中土石方 3.49 万 m<sup>3</sup>，表土剥离 1.3 万 m<sup>3</sup>；总填方量为 5.12 万 m<sup>3</sup>，其中表土返还 1.3 万 m<sup>3</sup>；外购碎石铺垫 0.33 万 m<sup>3</sup>。

### 1.1.3 项目投资

本工程总投资 15250 万元，其中土建投资 1790 万元，资金由建设单位广水市孚阳电力有限公司自行筹措。工程计划 2014 年 12 月开工，2015 年 11 月竣工，工期 11 个月。实际开工日期为 2016 年 11 月~2017 年 6 月，实际工期为 8 个月。水土保持实际完成投资 173.3 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本工程建设内容包括新建光伏发电场装机容量 20MWp；35Kv 升压站一座。年平均发电量 22520MWh。工程建设由光伏阵列区（装机容量 20MWp）、集电线路区、升压站区、交通道路区和施工生产生活区组成。

项目组成详见表 1-1。

表 1-1 工程项目组成一览表

| 项目      | 主要项目组成  |
|---------|---|
| 光伏阵列区   | 场地平整、光伏板布设(共计 76924 块 260Wp 多晶硅电池板组成)、箱变器、逆变器           |
| 集电线路区   | 逆变器至交流箱变线路, 箱变至升压站线路均采用直埋                               |
| 升压站区    | 35kv 户外 GIS、主变压器和电气楼                                    |
| 交通道路区   | 新建光伏阵列区泥结石检修道路 4500m, 升压站进站混凝土道路 260m                   |
| 施工生产生活区 | 施工生活临时住房、临时办公室, 临时仓库、材料临时堆放场地、砂石料堆放场、混凝土搅拌站、材料集中堆放场和散堆场 |

### 1.1.5 施工组织及工期

本项目主要包括光伏阵列区、集电线路区、升压站区、交通道路区、施工生产生活区。施工场地布置遵循“因地制宜, 利于生产、生活, 方便管理, 安全可靠、经济适用”、“集中与分散相结合”的原则, 充分考虑光伏电站的布置特点, 根据建设场地基础条件, 统筹规划、力求紧凑, 合理布置施工场地、供水、供电等, 临时施工设施尽可能做到永临结合, 节约用地, 以保证工程顺利实施。

#### (1) 施工场地布置

##### (1) 施工场地布置

为节约投资及便于工厂化生产管理, 施工期间在工程占地内设一个施工区, 施工区分为施工生活区和施工生产区。

#### (2) 施工道路

本光伏发电工程位于广水市李店镇张阳村, 距李店镇约 4km, 距广水市区约 12km, 其间村村通道路连接, 交通条件便利。站内施工道路可充分利用检修道路。

#### (3) 施工用水

本期工程施工用水拟考虑从张阳村附近堰塘或水库用罐装车运水, 站区设置蓄水池。

#### (4) 施工供电及通讯

光伏电站建筑工程施工电源利用就近电源, 设置一台降压变压器把引入电压降到 400V 电压等级, 通过动力控制箱、照明箱和施工电缆送到施工现场的用电设备上。



项目所在区域程控电话网络覆盖率达 100%。宽带网络、移动通信全部覆盖。施工现场的对外通信由当地电信通信网络提供，内部通信则采用无线电通信方式解决。

#### (5) 施工用砖、砂子、石子等建筑材来源

本工程主要材料包括光伏发电设备及基础，电缆线路等。主要建筑材料：钢材、水泥、木材、砖、砂、碎石等，站址区交通运输较为便利，一般建筑材料可在广水市购买，其它主要建筑材料可在武汉购买，交通比较方便。砖、砂、石子等建筑材料的水土保持防治责任由生产厂家负责。施工期间，施工人员的生活物资等可在广水市的商场和市场内购买。

工程计划 2014 年 12 月开工，2015 年 11 月竣工，工期 12 个月。实际开工日期为 2016 年 11 月~2017 年 6 月，实际工期为 8 个月。

### 1.1.6 土石方情况

本工程光伏阵列区主要布置在场地地面高程 70m~95m 左右的丘陵地上，工程土石方主要来自光伏阵列区和集电线路区及升压站的基础开挖、场地平整以及交通道路区和施工生产生活区的场地平整等。本工程方案设计总挖方 5 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.32 万 m<sup>3</sup>）总填方 5.33 万 m<sup>3</sup>（含表土返还 1.32 万 m<sup>3</sup>），外购碎石借方 0.33 万 m<sup>3</sup>。

本工程实际挖方按照挖方尽量利用的原则，填方全部来自工程开挖料。本工程总挖方 4.79 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.3 万 m<sup>3</sup>），总填方 5.12 万 m<sup>3</sup>（含表土返还 1.3 万 m<sup>3</sup>），外购碎石借方 0.33 万 m<sup>3</sup>；无永久弃方，工程土石方达到平衡。

### 1.1.7 征占地情况

本工程项目建设区总占地面积 34.44hm<sup>2</sup>，占地类型全部为荒地。

### 1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

根据《水土保持方案报告书》以及现场调查可知，本工程位于湖北省广水市李店镇张阳村，本工程涉及少量拆迁，由建设单位另行处置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形、地貌、地震

广水市位于湖北省北部偏东，以平靖关、武胜关与河南交界，自古为南北交通要冲，素有“鄂北门户”之称。地跨东径  $113^{\circ} 31' - 114^{\circ} 07'$ ，北纬  $31^{\circ} 23' - 32^{\circ} 05'$ 。北与河南信阳毗邻，东邻大悟县，南接孝昌县、安陆市，西连随州市曾都区。东西宽 57.5 公里，南北长 78.7 公里，国土面积 2647 平方公里，占全省总面积 1.4%。

孚阳电力广水市张阳 20MW<sub>p</sub> 分布式光伏电站工程拟选站址位于广水市李店镇张阳村，距李店镇约 4.0km，距广水市区约 12.0km，有村村通公路从李店镇通往站址区，交通较为便利。

建站址地貌主要为构造剥蚀低丘地貌，局部为丘间冲沟、丘间凹地，海拔高程在 70—95m 之间，场地现主要为荒草地等。低丘地貌地段地形起伏不大，山势平缓，山顶多呈浑圆状。

根据《湖北省区域地质志》及《湖北省地质构造图》等相关资料，本站址在大地构造单元上属应山褶皱束（I 13-1）。在站址区域范围内，距站址较近且对区域稳定起控制性影响的断裂主要是英店-青山口断裂。英店-青山口断裂距拟建站址约 8.5km，是分隔桐柏-大别中间隆起和武当-广水市褶皱带的区域性大断裂，是由数条断层组成的断裂带，总体倾向北东。西段桐柏山群与广水市群呈断层接触，白垩-第三系呈线状沿断裂分布，东段青山口、黄陂一带，断裂控制了江汉盆地的北部边界，两侧地貌景观明显不同，北为群峰兀立的山地，南是略有起伏的准平原。断裂带内构造角砾岩、碎裂岩、糜棱岩等动力变质岩发育，有时宽达千米，断裂总体显压或压剪性。

据《湖北地震志》、《湖北省水利水电工程地质》及相关资料记载，站址区附近未发生过  $M_s > 4.7$  级的破坏性地震。表明广水地区地震活动相对较弱，属相对稳定地段。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001），站址区地震动峰值加速度值  $< 0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

站址区域地层岩性主要为：第四系全新统人工填土层（Q4m1），第四系全新统湖积层（Q41）淤泥，第四系全新统冲洪积层（Q4a1+p1）粉质黏土，第四系残坡积层（Qe1+d1）含碎石粉质黏土，下伏震旦系-青白口系柳林组（Qn-Z1）1 片岩，扬子期（β u22）辉绿岩。地区地震烈度为 6 度，场址允许地耐力为 200~250kPa。

根据站址区域构造单元、地质构造、断裂活动、地震活动等特征表明，拟选站址场地未见崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，拟选站址位于区域地质相对稳定区域，适宜建站。

#### 1.2.1.2 气象

项目区属北亚热带季风性气候，光照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 15.5℃，年极端最高气温 43.1℃，年极端最低气温 -16℃，年均无霜期 220~240 天，平均年日照时数为 2009.6~2159.7 小时，平均年降水量 967.2mm。年平均风速为 2m/s，最大风速 22m/s，年最多风向为 ESE。年平均雷暴日数为 31 天左右，年最大降雪深度为 21cm。

#### 1.2.1.3 水文

广水境内河流分属长江、淮河流域两大水系，共有大小河流 337 条，总长 2418.5 公里，均属间歇性河流，总流域面积 2434.2 平方公里，较大河流有 8 条，其中主要有广水河、应山河两大水系，本项目在应山河上游。应山河源于广水市蔡河镇黄土关南麓，流经广水市蔡河、城郊、应山办事处、十里、李店、太平等地，境内全长 77.5 公里，流域面积 639.7 平方公里，属汉水流域。

#### 1.2.1.4 土壤

项目区内的土壤按地形分布有：场地表层粉砂土，地势较低的冲沟及鱼塘地段淤泥、粉质黏土，山坡和坡脚地段含碎石粉质黏土。主要以要粉土为主。

### 1.2.1.5 植被

项目区植被类型为北亚热带常绿阔叶林和落叶阔叶混交林，木本植物用材、防护林以松树、杉树、栎类、杨树、柳树、枫香、椿树、榆树、刺槐等为主；经济林以杜仲、板栗、梨、杏、桃、油桐等为主。草类主要有三叶草、白茅草、狗牙根等。

项目区占地类型主要为荒草地等，树木主要有马尾松、杉树、栎树、刺槐等；草类主要有狗尾巴草、白茅草、狗牙根等。植被覆盖率为 36%。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### 1.2.2.1 水土流失防治分区

本工程位于湖北省广水市，根据水利部办水保[2013]188号《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，本工程所在区域属于“桐柏山大别山国家级水土流失重点预防区”。根据《省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（鄂政发[2000]47号），项目区属于湖北省水土流失重点治理区中的“桐柏山区”。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），并结合工程所在地的实际情况，本工程水土流失防治标准按建设类一级标准执行。结合本工程项目区概况及施工特点，确定水土流失防治目标为：扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 27%。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2014年6月,广水市孚阳电力有限公司委托湖北电力工程有限公司进行《孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程项目可行性研究报告》的编制工作。本项目可行性研究报告于2014年12月完成。2015年4月委托广水市水利勘察设计院开展本工程的水土保持方案的编制工作;于2015年5月获得广水市水利局批复。

### 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》,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》,水利部第5号令《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规及有关文件的相关规定,2015年4月广水市孚阳电力有限公司委托广水市水利勘察设计院编制《孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程水土保持方案报告书》(以下简称《方案报告书》)。

2015年5月,广水市水利勘察设计院编制完成《方案报告书》(送审稿)。

2015年5月,广水市水利局在广水市组织专家对《方案报告书》(送审稿)进行了评审,并提出评审意见;广水市水利勘察设计院根据评审意见编制完成《方案报告书》(报批稿)。

2015年5月29日,广水市水利局以(广水函[2015]9号)《关于孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程水土保持方案的批复》批准了该《方案报告书》,同意《方案报告书》总体设计。

### 2.3 水土保持方案变更

本工程项目后续无重大设计变更，因此水土保持方案无申请变更。

### 2.4 水土保持后续设计

2017年2月按照广水市水利局、广水市水土保持监督站的检查意见，业主单位及时组织各施工单位对存在的问题进行全方位的排查，制定了《孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程项目生态修复实施方案》，并按照实施方案，各施工单位对项目区内的水土保持措施进行了整改和完善，目前已全部整改到位。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

本工程实际发生的水土流失防治责任范围为34.44hm<sup>2</sup>，其中永久占地28.54hm<sup>2</sup>，临时占地5.9hm<sup>2</sup>。本工程实际发生的防治责任范围比批复的防治责任面积减少2.39hm<sup>2</sup>，其中因现场施工优化施工工艺光伏阵列区外5米原直接影响区均在光伏阵列区占地内范围内，所以原直接影响区减少2.38hm<sup>2</sup>，集电线路区减少了0.14hm<sup>2</sup>，交通道路区增加0.15hm<sup>2</sup>、施工生产生活区减少0.02hm<sup>2</sup>。详见对比表3-1。

表3-1 防治责任范围对比表 单位：hm<sup>2</sup>

| 防治分区    | 批复面积  | 直接影响区 | 合计    | 实际面积  | 直接影响区 | 变化情况  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 光伏阵列区   | 28.95 | 2.1   | 31.05 | 28.67 | 0     | -2.38 |
| 集电线路区   | 2.19  | 0     | 2.19  | 2.05  | 0     | -0.14 |
| 升压站区    | 0.79  | 0     | 0.79  | 0.79  | 0     | 0     |
| 交通道路区   | 2.1   | 0     | 2.1   | 2.25  | 0     | +0.15 |
| 施工生产生活区 | 0.7   | 0     | 0.7   | 0.68  | 0     | -0.02 |
| 总计      | 34.73 | 2.1   | 36.83 | 34.44 | 0     | -2.39 |

注：表中“+”表示实际发生比方案设计增加；“-”表示实际发生比方案设计减少。

#### 防治责任范围变化原因：

由于在工程建设过程中，各类征地严格控制在红线范围内，水保方案设计的直接影响区，基本没有扰动或扰动程度轻微，不会造成人为的水土流失情况，没有形成直接影响区，致使直接影响区面积有较大幅度的减少。工程建设过程中，部分临时工程用地边征地边使用，通过多方协商沟通才得以确定占地范围，从而导致最终的扰动面积较最初方案设计有了较大的变化。主要变化有：

(1) 光伏阵列区：方案设计项目在光伏阵列区占地28.95hm<sup>2</sup>，直接影响区2.1hm<sup>2</sup>。但在实际工程中优化施工工艺的情况下尽量减少对周围林地的破坏、减少了项目建设区面积和直接影响区的面积。直接影响区均在光伏阵列区占地范围内，光伏阵列区直接影响区面积减少2.38hm<sup>2</sup>。

(2) 集电线路区：方案设计占地2.19hm<sup>2</sup>；在实际施工中，施工方优化施工

工艺，集电线路区占地有一定变化，实际占地面积 $1.59\text{hm}^2$ ，占地面积减少 $0.14\text{hm}^2$ ；

(3) 升压站区：在施工过程中施工方严格按照图纸施工所以升压站区的实际占地面积和设计一致；

(4) 交通道路区：方案中设计占地 $2.1\text{hm}^2$ ，在实际施工中由于施工现场实际情况以及施工道路路线改建道路路况等因素，交通道路区面积增加 $0.15\text{hm}^2$ ；

(5) 施工生产生活区：方案中设计占地 $0.7\text{hm}^2$ ，在实际施工建设中施工建安材料合理调度减少堆放压占面积，施工生产生活区面积减少 $0.02\text{hm}^2$ 。

项目施工过程中，严格控制土地扰动情况，使得工程占地在征地红线范围内。

### 3.2 弃渣场设置

根据《方案报告书》批复统计本工程光伏阵列区主要布置在场地地面高程 $70\text{m}\sim 95\text{m}$ 左右的山间河谷，工程土石方主要来自光伏阵列区和升压站区以及集电线路区的基础开挖、场地平整以及交通道路区和施工生产生活区的场地平整等。经分析业主提供监测资料及施工方提供的工程量清单本工程挖方和填方可以达到平衡，没有永久弃方，所以本工程没有设置弃土（石、渣）场避免了永久弃渣以及弃渣堆置产生的水土流失。

### 3.3 取料场设置

本工程土石方主要来自光伏阵列区和集电线路区及升压站区的基础开挖、场地平整以及交通道路区和施工生产生活区的场地平整等。经统计，本工程实际总挖方 $4.79\text{万 m}^3$ （含表土剥离 $1.3\text{万 m}^3$ ），总填方 $5.12\text{万 m}^3$ （含表土回覆 $1.3\text{万 m}^3$ ），外购碎石借方 $0.33\text{万 m}^3$ ，本工程无永久弃渣场，所需要砂石料均从附近商业料场采购得来，工程不另设置土砂石料场，水土流失防治责任均由卖方负责，工程不涉及到占地面积大于 $2000\text{m}^2$ 以上或者开挖填筑高度大于 $30\text{m}$ 以上的大型开挖面。



### 3.4 水土保持措施总体布局

水土保持措施总体布局与方案设计基本一致，把主体工程区、交通道路区和施工生产生活区作为水土流失防治的重点区域，把场地平整及基础施工作为水土流失防治的重点环节。以临时防护措施控制施工过程中的水土流失，以植物措施控制工程完工后的水土流失。对于容易崩塌、滑落的不稳定边坡和土体，以及水土流失比较严重的区域，采用工程措施进行防护；对松散裸露土地及临时堆土，采用临时拦挡及遮盖等措施进行临时防护；土建施工基本结束后对可恢复植被区域采取栽植、撒播草籽等恢复地表植被。形成工程措施、植物措施与临时措施相结合的防治体系。

### 3.5 水土保持设施完成情况

通过查阅施工资料及竣工结算资料，经分析统计汇总，本工程实际完成的水土保持措施工程量如下：

本工程实际完成的水土保持措施为：本工程实际完成的水土保持工程措施为：表土剥离13000m<sup>3</sup>、表土返还13000m<sup>3</sup>、排（截）水沟6450m、浆砌石护坡1925m<sup>2</sup>、沉沙池17座、土地平整6.41hm<sup>2</sup>、临时苫盖2.25hm<sup>2</sup>、临时排水280m、撒播草籽6.41hm<sup>2</sup>、草袋填筑105m<sup>3</sup>、清除硬化层1100m<sup>3</sup>。实际完成的水土保持工程措施工程量汇总见表3-2。

表3-2

实际完成的水土保持工程措施工程量

| 项目分区     | 措施     | 排(截)水沟(m) | 浆砌石护坡、挡土墙(m <sup>2</sup> ) | 表土剥离(m <sup>3</sup> ) | 表土返还(m <sup>3</sup> ) | 浆砌沉沙池(座) | 土地平整(hm <sup>2</sup> ) | 硬化层及建筑垃圾清除(m <sup>3</sup> ) |
|----------|--------|-----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|------------------------|-----------------------------|
| 光伏阵列区    | 方案设计数量 |           | 500                        | 6300                  | 6300                  |          | 3.17                   |                             |
|          | 实际完成数量 |           | 535                        | 6200                  | 6200                  |          | 3.15                   |                             |
|          | 实际完成时间 |           | 5月20日                      | 2月28日                 | 6月2日                  |          | 5月26日                  |                             |
| 集电线路区    | 方案设计数量 |           |                            | 2000                  | 2000                  |          | 0.99                   |                             |
|          | 实际完成数量 |           |                            | 2000                  | 2000                  |          | 2                      |                             |
|          | 实际完成时间 |           |                            | 3月1日                  | 6月9日                  |          | 6月10日                  |                             |
| 升压站区     | 方案设计数量 | 800       | 112.5                      | 1500                  | 1500                  |          | 0.08                   |                             |
|          | 实际完成数量 | 820       | 110                        | 1500                  | 1500                  |          | 0.08                   |                             |
|          | 实际完成时间 | 4月20日     | 4月25日                      | 2月25日                 | 5月25日                 |          | 5月28日                  |                             |
| 交通道路区    | 方案设计数量 | 5500      | 1320                       | 2000                  | 2000                  | 15       | 4800                   |                             |
|          | 实际完成数量 | 5630      | 1280                       | 1900                  | 1900                  | 17       | 0.5                    |                             |
|          | 实际完成时间 | 4月10日     | 4月15日                      | 1月28日                 | 6月8日                  | 5月22日    | 6月10日                  |                             |
| 施工生产生活区  | 方案设计数量 |           |                            | 1400                  | 1400                  |          | 0.7                    | 1100                        |
|          | 实际完成数量 |           |                            | 1400                  | 1400                  |          | 0.68                   | 1100                        |
|          | 实际完成时间 |           |                            | 1月15日                 | 6月17日                 |          | 6月20日                  | 6月10日                       |
| 实际完成数量总计 |        | 6450      | 1925                       | 13000                 | 13000                 | 17       | 6.41                   | 1100                        |

通过已实施的与方案设计的水土保持工程措施对比,措施内容和数量有所差异,主要措施总量有增有减,光伏阵列区因扰动面积减少表土剥离及返还有少量减少,光伏阵列区、升压站区、集电线路区、交通道路区的排(截)水沟、浆砌石护坡、沉沙池等工程措施有所增多,升压站区和交通道路区以及施工生产生活区的土地平整有所增加,各个区域的防治效果都能达到方案设计要求。

### 3.6 水土保持投资完成情况

实际完成水土保持总投资173.29万元,其中工程措施64.28万元,植物措施22.93万元,临时措施10.26万元,独立费用39.95万元,水土保持设施补偿费35.87万元,比方案估算投资178.71万元减少5.42万元。实际完成水土保持总投资的减少主要是因为项目各防治分区内的水土保持措施有增有减,详见表3-3~3-7。

表3-3

实际完成水土保持措施总投资表

单位：元

| 序号 | 工程或费用名称               | 建安工程费                | 植物措施费                | 独立费用      | 合计         |
|----|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------|------------|
| 一  | 工程措施                  | 642820.34            |                      |           | 642820.34  |
| 1  | 光伏阵列区                 | 96009.27             |                      |           | 96009.27   |
| 2  | 集电线路区                 | 20734.68             |                      |           | 20734.68   |
| 3  | 升压站区                  | 105029.78            |                      |           | 105029.78  |
| 4  | 交通道路区                 | 400461.27            |                      |           | 400461.27  |
| 5  | 施工生产生活区               | 20585.34             |                      |           | 20585.34   |
| 二  | 植物措施                  |                      | 229340.70            |           | 229340.70  |
| 1  | 光伏阵列区                 |                      | 10487.33             |           | 10487.33   |
| 2  | 集电线路区                 |                      | 6658.62              |           | 6658.62    |
| 3  | 升压站区                  |                      | 208266.34            |           | 208266.34  |
| 4  | 交通道路区                 |                      | 1664.48              |           | 1664.48    |
| 5  | 施工生产生活区               |                      | 2263.93              |           | 2263.93    |
| 三  | 临时措施                  | 102615.60            |                      |           | 102615.60  |
| 1  | 光伏阵列区                 | 0.00                 |                      |           | 0.00       |
| 2  | 集电线路区                 | 62871.45             |                      |           | 62871.45   |
| 3  | 升压站区                  | 10590.98             |                      |           | 10590.98   |
| 4  | 交通道路区                 | 0.00                 |                      |           | 0.00       |
| 5  | 施工生产生活区               | 12270.96             |                      |           | 12270.96   |
| 6  | 其他临时费                 | 16882.22             |                      |           | 16882.22   |
| 四  | 独立费用                  |                      |                      |           | 399495.53  |
| 1  | 建设单位管理费               |                      |                      | 19495.53  | 19495.53   |
| 2  | 水土保持监理费               |                      |                      | 100000.00 | 100000.00  |
| 3  | 科研勘测设计费               |                      |                      | 100000.00 | 100000.00  |
| 4  | 水土保持监测费               |                      |                      | 100000.00 | 100000.00  |
| 5  | 水土保持设施验收技术<br>评估报告编制费 |                      |                      | 80000.00  | 80000.00   |
| 五  | 一至四部分合计               |                      |                      |           | 1374272.17 |
| 六  | 水土保持补偿费               | 1.5 元/m <sup>2</sup> | 23.91hm <sup>2</sup> |           | 358650.00  |
| 七  | 水土保持工程总投资             |                      |                      |           | 1732922.17 |

表3-4 实际完成水土保持工程措施及投资统计表

单位：元

| 序号  | 防治分区    | 措施名称   | 单位                | 数量     | 单价（元）   | 合计        |
|-----|---------|--------|-------------------|--------|---------|-----------|
| 1   | 光伏阵列区   |        |                   |        |         | 96009.27  |
| 1.1 |         | 浆砌石护坡  | m <sup>3</sup>    | 165    | 243.11  | 40113.15  |
| 1.2 |         | 表土剥离   | m <sup>3</sup>    | 6200   | 4.2     | 26040.00  |
| 1.3 |         | 表土回覆   | m <sup>3</sup>    | 6200   | 3.44    | 21328.00  |
| 1.4 |         | 土地平整   | hm <sup>2</sup>   | 3.15   | 2707.34 | 8528.12   |
| 2   | 集电线路区   |        |                   |        |         | 20734.68  |
| 2.1 |         | 表土剥离   | m <sup>3</sup>    | 2000   | 4.22    | 8440.00   |
| 2.2 |         | 表土回覆   | m <sup>3</sup>    | 2000   | 3.44    | 6880.00   |
| 2.3 |         | 土地平整   | hm <sup>2</sup>   | 2      | 2707.34 | 5414.68   |
| 3   | 升压站区    |        |                   |        |         | 105029.78 |
| 3.1 |         | 浆砌石排水沟 | m <sup>3</sup>    | 246    | 243.11  | 59805.06  |
| 3.2 |         | 排水沟挖土方 | 100m <sup>3</sup> | 4.1    | 1656.38 | 6791.16   |
| 3.3 |         | 浆砌石挡土墙 | m <sup>3</sup>    | 110    | 243.11  | 26742.10  |
| 3.4 |         | 表土剥离   | m <sup>3</sup>    | 1500   | 4.21    | 6315.00   |
| 3.5 |         | 表土回覆   | m <sup>3</sup>    | 1500   | 3.44    | 5160.00   |
| 3.6 |         | 土地平整   | hm <sup>2</sup>   | 0.08   | 2705.77 | 216.46    |
| 4   | 交通道路区   |        |                   |        |         | 400461.27 |
| 4.1 |         | 浆砌石排水沟 | m <sup>3</sup>    | 1351.2 | 243.11  | 328490.23 |
| 4.2 |         | 排水沟挖土方 | 100m <sup>3</sup> | 20.3   | 1656.38 | 33624.51  |
| 4.3 |         | 砖砌沉沙池  | 个                 | 17     | 1266.39 | 21528.63  |
| 4.4 |         | 沉沙池挖土方 | 100m <sup>3</sup> | 0.55   | 1656.38 | 911.01    |
| 4.5 |         | 表土剥离   | m <sup>3</sup>    | 1900   | 4.22    | 8018.00   |
| 4.6 |         | 表土回覆   | m <sup>3</sup>    | 1900   | 3.44    | 6536.00   |
| 4.7 |         | 土地平整   | hm <sup>2</sup>   | 0.5    | 2705.77 | 1352.89   |
| 5   | 施工生产生活区 |        |                   |        |         | 20585.34  |
| 5.1 |         | 硬化层清除  | 100m <sup>3</sup> | 11     | 729.22  | 8021.42   |
| 5.2 |         | 表土剥离   | m <sup>3</sup>    | 1400   | 4.22    | 5908.00   |
| 5.3 |         | 表土回覆   | m <sup>3</sup>    | 1400   | 3.44    | 4816.00   |
| 5.4 |         | 土地平整   | hm <sup>2</sup>   | 0.68   | 2705.77 | 1839.92   |
| 小计  |         |        |                   |        |         | 642820.34 |

表3-5

实际完成水土保持植物措施及投资统计表

单位：元

| 序号  | 防治分区    | 措施名称  | 单位              | 数量   | 单价（元）  | 合计        |
|-----|---------|-------|-----------------|------|--------|-----------|
| 1   | 光伏阵列区   | 撒播狗牙根 |                 |      |        | 10487.33  |
| 1.1 |         | 撒播费   | hm <sup>2</sup> | 3.15 | 629.31 | 1982.33   |
| 1.2 |         | 草籽费   | kg              | 189  | 45     | 8505.00   |
| 2   | 集电线路区   | 撒播狗牙根 |                 |      |        | 6658.62   |
| 2.1 |         | 撒播费   | hm <sup>2</sup> | 2    | 629.31 | 1258.62   |
| 2.2 |         | 草籽费   | kg              | 120  | 45     | 5400.00   |
| 3   | 升压站区    | 撒播狗牙根 |                 |      |        | 208266.34 |
| 3.1 |         | 绿化    | hm <sup>2</sup> | 0.26 | 800000 | 208000.00 |
| 3.2 |         | 撒播费   | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 629.31 | 50.34     |
| 3.3 |         | 草籽费   | kg              | 4.8  | 45     | 216.00    |
| 4   | 交通道路区   | 播撒狗牙根 |                 |      |        | 1664.48   |
| 4.1 |         | 撒播费   | hm <sup>2</sup> | 0.5  | 628.95 | 314.48    |
| 4.2 |         | 草籽费   | kg              | 30   | 45     | 1350.00   |
| 5   | 施工生产生活区 | 播撒狗牙根 |                 |      |        | 2263.93   |
|     |         | 撒播费   | hm <sup>2</sup> | 0.68 | 629.31 | 427.93    |
|     |         | 草籽费   | kg              | 40.8 | 45     | 1836.00   |
| 合计  |         |       |                 |      |        | 229340.70 |

**表3-6 实际完成水土保持临时措施及投资统计表**

单位：元

| 序号  | 防治分区    | 措施名称   | 单位                | 数量        | 单价       | 合计        |
|-----|---------|--------|-------------------|-----------|----------|-----------|
| 1   | 光伏阵列区   |        |                   |           |          | 0.00      |
| 2   | 集电线路区   |        |                   |           |          | 62871.45  |
|     |         | 塑料膜苫盖  | 100m <sup>3</sup> | 205.00    | 306.69   | 62871.45  |
| 3   | 升压站区    |        |                   |           |          | 10590.98  |
| 3.1 |         | 袋装土填筑  | 100m <sup>3</sup> | 0.50      | 13679.01 | 6839.51   |
| 3.2 |         | 袋装土拆除  | 100m <sup>3</sup> | 0.50      | 1369.14  | 684.57    |
| 3.3 |         | 塑料膜苫盖  | 100m <sup>3</sup> | 10.00     | 306.69   | 3066.90   |
| 4   | 交通道路区   |        |                   |           |          | 0.00      |
| 5   | 施工生产生活区 |        |                   |           |          | 12270.96  |
|     |         | 临时排水沟  | 100m <sup>3</sup> | 0.56      | 1656.38  | 927.57    |
| 3   |         | 袋装土填筑  | 100m <sup>3</sup> | 0.55      | 13679.01 | 7523.46   |
| 3.1 |         | 袋装土拆除  | 100m <sup>3</sup> | 0.55      | 1369.14  | 753.03    |
| 3.2 |         | 塑料膜苫盖  | 100m <sup>2</sup> | 10.00     | 306.69   | 3066.90   |
| 小计  |         |        |                   |           |          | 85733.38  |
|     |         | 其他临时工程 |                   | 844110.79 | 2%       | 16882.22  |
| 合计  |         |        |                   |           |          | 102615.60 |

**表3-7 实际完成水土保持措施独立费用投资统计表**

单位：元

| 序号 | 项目区或工程名称          | 单位 | 数量   |  | 合计        |
|----|-------------------|----|------|--|-----------|
| 一  | 工程措施、植物措施和临时费用合计  |    |      |  | 974776.64 |
| 二  | 独立费用              |    |      |  | 399495.53 |
| 1  | 建设管理费             | %  | 2.00 |  | 19495.53  |
| 2  | 水土保持监理费           |    |      |  | 100000.00 |
| 3  | 科研勘测设计费           |    |      |  | 100000.00 |
| 4  | 水土保持监测费           |    |      |  | 100000.00 |
| 5  | 水土保持设施验收技术评估报告编制费 |    |      |  | 80000.00  |

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 总体质量管理体系

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目建设全面实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制，在工程实施过程中，把水土保持工程的建设与管理纳入到整个项目工程的建设和管理体系中，形成组织建设、设计、施工、监理及各级水行政主管部门“五位一体”的管理模式。

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目建设采取的是质量监理体制，即委托监理单位专门负责各项工程施工的质量监理，而工程的进度与投资管理由建设单位自行承担。其目的就是要加强施工现场的质量监督和控制力度。针对重要的分部分项工程与关键工序，建设各方实行重点监控。首先，设计单位在重要的分部分项工程开工前，根据设计的功能要求和工程的具体情况、并结合国家有关规程规范，提出具有针对性的施工技术要求，作为施工质量控制的依据；监理单位制定专门的质量监理细则或质量控制程序；施工单位制定专门的施工技术质量和质量保证措施。

#### 4.1.2 建设单位质量管理体系

广水市孚阳电力有限公司是孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目建设管理的项目法人单位，是项目的建设责任主体和实施主体，全面负责工程建设的进度控制、投资控制和质量安全管理。

建设单位成立了专门的质量管理部门，负责工程质量的体系管理与制度建设，对监理单位和施工单位的质量管理工作、执行质量法规与强制性标准的情况进行档案管理、监督。为加强项目质量管理的统一领导和协调，建设单位组织成立了由建设、设计、监理和主要施工单位负责人组成的质量管理委员会（简称质管会）。质管会下设办公室，由建设单位质量管理部门、监理单位副总监与各主要施工单位质量部门负责人组成。质管会办公室负责质管会的日常工作，其主

要职责是对工程项目各施工项目的质量状况进行监督检查与督促整改。将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中，为工程的顺利实施提供了有力的制度保障。为规范质量管理，保证工程质量，建设单位制定了一系列有关规章制度，并在工程实践中不断完善。主要质量保证措施如下：

(1) 建立健全质量管理制度。组织制定了《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程质量管理办法》、《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程基础验收实施细则》、《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程竣工资料整编规定》、《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程竣工资料编目大纲》、《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程质量奖惩办法》等一系列的质量管理制度。

(2) 严格实行工程招投标制，择优选择监理和施工单位。孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程的监理、施工单位，均通过招标选定。

(3) 强化质量工作教育宣传机制。在工程建设期间，按照国家有关要求并考虑工程项目具体情况，每年在项目内择机开展 1~2 次质量安全月活动或质量月活动。

(4) 建立健全规范的质量控制体系。建设单位通过合同约定、制度规定、日常检查、结算控制等措施，保证了监理、施工单位质量控制体系的有效运行。

(5) 严格实行工程质量检测制度。对于原材料与成品、半成品的质量检测，在施工自检基础上，监理单位要按一定比例进行抽检。

(6) 工程结算实行“质量一票否决制”，利用结算等经济手段进行质量控制。

(7) 实行质量监督制度和质量奖惩制度。

(8) 实行质量缺陷巡查、整改制度。

(9) 坚持质量会议制度。

(10) 实行工程竣工验收前的质量普查制度。

在工程建设中，建设单位认真贯彻落实以上措施，在建设质量管理方面做出



了大量实际有效的工作，克服重重困难，实现了工程建设的总体目标，工程质量处于受控状态。

#### **4.1.3 设计单位质量管理体系**

广水市水利勘察设计院编制的《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目水土保持方案报告书》完成设计后，由主体工程施工图设计单位将水土保持设计纳入主体设计，主体工程设计单位中机国际工程设计研究院有限责任公司结合完成的《水土保持方案报告书》，将水土保持防护措施及时纳入施工图设计中。在设计过程中，设计单位建立了包括质量方针、总体质量目标、质量手册、程序文件及过程控制等方面的质量管理体系文件，并通过质量体系认证；建立了行之有效的质量管理程序，按时完成施工详图设计，及时提供技术保障，组建了工程项目设计代表处，提供设计服务，设代处主要职责为：进行动态设计、做好技术交底、参加现场工程协调会、参加工程验收等。

#### **4.1.4 监理单位质量控制体系**

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程水土保持工程监理由北京中景恒基工程管理有限公司完成，为了全面履行监理合同，监理单位组建了机构健全的工程项目监理部，实行总监理工程师负责制，代表公司全面履行监理合同。监理部设置项目监理工程师，项目监理工程师下设现场监理工程师和对重要工序质量进行旁站监督的现场监理员；同时根据专业特点，分专业配备专业监理工程师对各项目巡视监理，分析解决各工程项目中存在的专业技术问题。这样点面结合，有利于发挥监理单位对施工质量的主导和控制作用。在总监理工程师领导下，在对工程建设全过程进行监理的同时，负责对水土保持工程实施全过程监理。

监理单位均按 ISO9000 系列质量标准，能够遵从国家有关质量法规和《水利工程项目施工监理规范》等监理规范的要求，建立健全质量监控体系和《施工组织设计审查管理制度》、《设计交底及施工图会审管理制度》、《原材料验收管理制度》、《隐蔽工程验收管理制度》、《施工方案审查管理制度》、《分

部/分项工程验收管理制度》、《工程竣工验收管理制度》、《计量器具检测管理制度》、《安全文明施工管理制度》、《监理日志填写与跟踪管理制度》、《监理工作报告编写管理制度》、《工程例会管理制度》、《“标准规范”管理制度》、《文件资料管理制度》、《监理工作管理制度》等监理制度，依据监理规划、监理细则、质量控制程序，通过巡查、旁站、试验检测、工序检查、单元验收、质量评定等措施，较好地履行了质量监理职责。

在监理期间，监理单位对进场前工程存在问题及时形成书面巡查报告，要求设计单位进行设计交底，并协助各承建单位对部分变更重新组织设计；进场后对项目整体生态工程现状进行调研，随即展开现场质量巡查工作，对临时施工区整治防护及水土保持工程进行巡查，对巡查中发现的问题逐一分析，做出了相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出了建议和意见，通过现场指导和跟踪调查等方式完成了问题处理和措施落实；在保证工程质量的同时，与施工单位和建设单位及时沟通，积极协调组织，促进了工程进度的落实，加强了投资控制，提高了合同管理和信息管理水平。

#### **4.1.5 施工单位质量保证体系**

水土保持工程由主体施工单位中科恒源（益阳）新能源科技有限公司承建。承建单位是 ISO9000 标准质量管理体系的认证单位，具有完善的质量管理体制和质量保证体系：一是成立以项目经理、总工程师为首的质量管理小组，负责工程总体质量控制；二是建立健全项目质量保证体系和培训机制，编制质量计划、质量方针、质量目标、检测计划以及相关的管理制度和措施，实行全员全过程的科学管理；三是实行工程质量终身负责制，具体实施质量管理检测，运行三级质检体系，层层落实、签订质量责任书，实施全过程监控；四是接受建设单位、监理以及质量监督部门的监督，根据有关项目建设的质量方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。施工过程中出现的质量问题或缺陷，能够及时按照监理通知或设计文件进行处理，直至验收合格。

## 4.1.6 质量监督体系

项目建设水土保持工程由于建立了建设单位负责，施工单位保证，监理单位控制，政府部门监督的质量管理体系，严格的质量保障措施得到落实，从而保证了工程施工质量，本项目所实施的水土保持工程质量全部合格，达到了减少水土流失，改善生态环境的目的。

从2016年11月至2017年6月，广水市水利局、广水市水土保持监督站等水行政主管部门组织专家对本项目水土保持工程进行了多次监督检查。每次监督检查中，根据建设工程监督的要求均检查施工现场；与建设单位、设计、监理和施工单位进行座谈、交换意见；查阅参建各方的自检材料、抽查部分施工记录和工程档案材料；提出了项目建设过程中水土保持工程方面存在的问题，并给出相关的整改和完善意见，要求建设各方认真进行整改，对工程建设发挥了促进作用。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

#### (1)划分依据

本项目水土保持工程项目划分是根据中华人民共和国行业标准《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）以及水电建设的合同规范、技术标准，并结合工程建设的具体情况而制订。

#### (2)项目划分

①孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程项目工程作为总的工程建设项目；

②依据工程设计和施工部署，按水土流失防治责任分区并考虑便于质量管理等原则，将水土保持工程按光伏阵列区、集电线路区、升压站区、交通道路区、施工生产生活区5个分区进行单位工程、分部工程和单元工程3级划分。

单位工程：指可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程。本工程结合防治责任分区内的防护措施类型进行划分，共划分为18个单

位工程。

分部工程：同一单位工程中的各个部分，一般按功能、类型、工程数量进行划分，共划分为34个分部工程。

单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础，本工程共有154个单元工程。

具体水土保持工程项目划分详见表4-1，水土保持工程项目划分及质量评定结果详见表4-2。

表4-1 水土保持工程项目划分 单位：个

| 防治分区    | 单位工程   | 措施类型 | 分部工程                      | 单元工程 |
|---------|--------|------|---------------------------|------|
| 光伏发电区   | 土地整治工程 | 工程措施 | 表土剥离、表土返还、土地平整            | 6    |
|         | 斜坡防护工程 | 工程措施 | 浆砌石护坡、挡墙                  | 15   |
|         | 植被建设工程 | 植物措施 | 撒播草籽                      | 5    |
| 集线电路区   | 土地整治工程 | 工程措施 | 表土剥离、表土返还、土地平整            | 3    |
|         | 植被建设工程 | 植物措施 | 撒播草籽                      | 2    |
|         | 临时防护工程 | 临时措施 | 临时苫盖                      | 10   |
| 升压站区    | 土地整治工程 | 工程措施 | 表土剥离、表土返还、土地平整            | 6    |
|         | 防洪排导工程 | 工程措施 | 浆砌石截排水沟                   | 15   |
|         | 斜坡防护工程 | 工程措施 | 浆砌石护坡、挡墙                  | 12   |
|         | 植被建设工程 | 植物措施 | 撒播草籽、绿化美化                 | 3    |
|         | 临时防护工程 | 临时措施 | 临时苫盖、草袋填筑及拆除              | 9    |
| 交通道路区   | 土地整治工程 | 工程措施 | 表土剥离、表土返还、土地平整            | 6    |
|         | 防洪排导工程 | 工程措施 | 浆砌石截排水沟、沉沙池               | 26   |
|         | 斜坡防护工程 | 工程措施 | 浆砌石护坡、挡墙                  | 15   |
|         | 植被建设工程 | 植物措施 | 撒播草籽                      | 3    |
| 施工生产生活区 | 土地整治工程 | 工程措施 | 表土剥离、表土返还、土地平整、硬化层及建筑垃圾清除 | 8    |
|         | 植被建设工程 | 植物措施 | 撒播草籽                      | 4    |
|         | 临时防护工程 | 临时措施 | 临时苫盖、草袋填筑及拆除              | 6    |
| 合计      | 18     |      | 34                        | 154  |

表4-2

水土保持工程项目划分及质量评定结果表

| 单位工程           | 分部工程           | 质量情况  |     |     |            |    | 分部工程<br>质量等级 | 单位工程<br>质量等级 |
|----------------|----------------|-------|-----|-----|------------|----|--------------|--------------|
|                |                | 单元工程数 | 合格数 | 优良数 | 优良率<br>(%) |    |              |              |
| 土地整治工程<br>(3个) | 表土剥离(5个)       | 8     | 1   | 7   | 88         | 合格 | 合格           |              |
|                | 表土返还(5个)       | 8     | 1   | 7   | 88         | 合格 |              |              |
|                | 硬化层及建筑垃圾清除(1个) | 5     | 5   | 5   | 100        | 合格 |              |              |
|                | 土地平整(5个)       | 8     | 3   | 5   | 63         | 合格 |              |              |
| 防洪排导工程<br>(2个) | 浆砌石截排水沟(2个)    | 32    | 5   | 27  | 84         | 合格 |              |              |
|                | 沉沙池(1个)        | 9     | 1   | 8   | 89         | 合格 |              |              |
| 斜坡防护工程         | 浆砌石护坡、挡墙(3个)   | 42    | 6   | 36  | 86         | 合格 |              |              |
| 植被建设工程         | 撒播草籽(6个)       | 17    | 2   | 15  | 88         | 合格 |              |              |
| 临时防护工程<br>(3个) | 临时苫盖(3)        | 7     | 2   | 6   | 86         | 合格 |              |              |
|                | 临时排水(1)        | 12    | 12  | 12  | 100        | 合格 |              |              |
|                | 草袋填筑及拆除(2)     | 6     | 6   | 6   | 100        | 合格 |              |              |
| 合计             |                | 154   | 44  | 134 | 87         | 合格 |              |              |

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

水土保持工程质量评定以单元工程为评定基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程。评定标准见表4-3。

表4-3

水土保持工程质量评定标准

| 项目   | 评定等级 | 评定标准  |
|------|------|---|
| 单元工程 | 合格   | 单元工程质量等级按相关技术标准评定   |
| 分部工程 | 合格   | 单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格。                                    |
|      | 优良   | 单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全。 |
| 单位工程 | 合格   | 分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料基本齐全。                       |
|      | 优良   | 分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全。 |

工程质量评定的组织和管理中，单元工程由承建单位质检部门组织评定，监理单位复核；重要隐蔽工程及工程关键部位由承建单位及监理单位评定合格后，由建设、监理、承建单位等组织评定小组，核定其质量等级；分部工程和单位工程质量等级在承建单位及监理单位评定后，上报建设单位及质量监督部门审定。

对本项目各分区的浆砌石截排水沟、沉沙池、护坡、土地整治等工程措施，进行了外观质量、轮廓尺寸等现场检查。对各分区的水土保持分部工程抽查核实

比例>50%，共核查了5个单位工程，抽查率71%、合格率100%；抽查了15项分部工程，抽查率68%、合格率100%；抽查了70项单元工程，抽查率63%、合格率100%。

对本项目各分区的植物措施，进行水土保持单位工程现场查勘，重点评估范围的水土保持分部工程抽查核实比例>50%，共核查了5个单位工程，抽查率100%、合格率100%；抽查了7项分部工程，抽查率86%、合格率100%；抽查了12项单元工程，抽查率71%、合格率100%。

具体抽查情况见表4-4~4-5。

表4-4 水土保持工程质量评定表

| 防治区   | 工程名称       | 工程位置      | 工程质量描述   | 质量状况 |
|-------|------------|-----------|--|------|
| 光伏阵列区 | 土地整治       | 临时弃方      | 地表平整、土质疏松、厚度适宜，符合要求  | 合格   |
|       | 浆砌石截排水沟    | 发电光伏板周围   | 底宽0.4-0.8m、深0.5-0.8m，壁厚0.3-0.7m，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，无堵塞。 | 合格   |
|       | 浆砌石护坡      | 光伏发电板周围   | 勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，无倾斜垮塌                                | 合格   |
| 集电线路区 | 土地整治       | 临时弃方      | 地表平整、土质疏松、厚度适宜，符合要求  | 合格   |
| 升压站区  | 土地整治       | 临时弃方      | 地表平整、土质疏松、厚度适宜，符合要求  | 合格   |
|       | 顺接排水沟      | 各截排水沟末端   | 底宽0.4-0.8m、深0.5-0.8m，壁厚0.3-0.7m，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，无堵塞。 | 合格   |
|       | 浆砌石护坡      | 光伏发电板周围   | 勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，无倾斜垮塌                                | 合格   |
| 交通道路区 | 土地整治       | 临时弃方      | 地表平整、土质疏松、厚度适宜，符合要求  | 合格   |
|       | 浆砌沉沙池      | 料场区外边坡坡脚  | 高1.2-3.3m、顶宽0.7m，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，结构稳定。               | 合格   |
|       | 浆砌石截排水沟    | 料场区周边     | 底宽0.4-0.6m、深0.5-0.6m，壁厚0.3-0.4m，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象，块石无风化，砌体紧密无通缝，无堵塞。 | 合格   |
| 生产生活区 | 土地整治       | 伴和站及材料堆放地 | 地表平整、土质疏松、厚度适宜，符合要求  | 合格   |
|       | 硬化层及建筑垃圾清理 | 伴和站及材料堆放地 | 地表平整、土质疏松、地表无硬化层及建筑垃圾  | 合格   |

表4-5

水土保持植物措施现场抽查记录表

| 防治<br>分区 | 分部工程 |      | 单位              | 核实   | 植物措施抽查情况 |         |      |         |
|----------|------|------|-----------------|------|----------|---------|------|---------|
|          |      |      |                 | 数量   | 抽查数量     | 抽查比例(%) | 合格数量 | 合格比例(%) |
| 光伏阵列区    | 1    | 种草   | hm <sup>2</sup> | 3.15 | 2.2      | 70      | 2.2  | 100     |
| 集电线路区    | 1    | 种草   | hm <sup>2</sup> | 2    | 1.22     | 61      | 1.22 | 100     |
| 升压站区     | 1    | 种草   | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 0.08     | 100     | 0.08 | 100     |
|          | 2    | 园林绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.26 | 0.26     | 100     | 0.26 | 100     |
| 交通道路区    | 1    | 种草   | hm <sup>2</sup> | 0.5  | 0.5      | 100     | 0.5  | 100     |
| 施工生产生活区  | 1    | 种草   | hm <sup>2</sup> | 0.68 | 0.58     | 85      | 0.58 | 100     |

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程土石方主要来自光伏阵列区和集电线路区及升压站的基础开挖、场地平整以及交通道路区和施工生产生活区的场地平整等。经统计，本工程总挖方 4.79 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.12 万 m<sup>3</sup>，外购碎石 0.33 万 m<sup>3</sup>，无永久弃方。经过各单位现场监测和监理以及我单位现场查勘本项目临时弃土全部平整并已进行利用并采取水土保持措施，因此本项目没有设置弃渣场。

### 4.4 总体质量评价

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品均质量合格；建筑物结构尺寸规则，外表美观，符合设计和规范要求；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，各项质量证明文件完整；工程总体质量较好。综合评定质量合格。

通过对水土保持施工单位工程资料的查询、分析以及现场查验本工程的水土保持植物措施工程质量总体合格，植被生长良好、成活率较高，对保护、改善和美化项目区环境起到了积极作用，减少了因项目建设造成的水土流失。综合评定质量合格。

通过对水土保持施工单位工程资料的查询、分析，临时措施及时到位，控制了施工过程中的水土流失。符合技术规范和质量标准的要求，综合评定质量合格。

## 5 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程项目工程于2016年11月开工，2017年6月进入试运行。主体工程中的水土保持措施已与主体工程同时实施，各项治理措施已完成。项目生产运行后，广水市孚阳电力有限公司制定了明确的管理制度，组织专人负责该项目水土保持设施的管护和维修。在项目水土保持工程运行过程中，自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植。从目前情况看，有关水土保持的管理职责较为落实，并取得了一定的效果。运行单位做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

### 5.2 水土保持效果

本工程的施工在不同程度上引起了一定的水土流失，我公司按照国家法律法规严格要求施工单位因地制宜采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的办法进行水土流失治理。通过一系列措施的实施，达到了较好的防治水土流失的效果。

#### (1) 扰动土地整治率

本工程扰动土地面积23.62hm<sup>2</sup>，通过采取工程措施、植物措施及建筑物硬化、土地整治等整治扰动土地面积23.33hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为98.77%，达到了广水市水利局批复《方案报告书》确定的95%，具体计算见表5-1。



表 5-1

扰动土地整治率计算表

单位: hm<sup>2</sup>

| 防治分区    | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 |       |       | 硬化及建筑物<br>占地 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整<br>治面积(hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整<br>治率 (%) |
|---------|----------------------------|----------|-------|-------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
|         |                            | 植物措施     | 工程措施  | 小计    |                                 |                                |                 |
| 光伏发电区   | 17.85                      | 3.15     | 8.64  | 11.79 | 5.83                            | 17.62                          | 96.83%          |
| 集电线路区   | 2.05                       | 2        | 0.05  | 2.05  | 0                               | 2.05                           | 100%            |
| 升压站区    | 0.79                       | 0.08     | 0.09  | 0.17  | 0.56                            | 0.73                           | 92%             |
| 交通道路区   | 2.25                       | 0.5      | 1.75  | 2.25  | 0                               | 2.25                           | 100%            |
| 施工生活生活区 | 0.68                       | 0.68     | 0     | 0.68  | 0                               | 0.68                           | 100%            |
| 总计      | 23.62                      | 6.41     | 10.53 | 16.94 | 6.39                            | 23.33                          | 98.77%          |

## (2)水土流失总治理度

本工程的项目完工后水土流失面积17.35hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积17.06hm<sup>2</sup>，计算得出本项目水土流失总治理度为98.33%，达到了广水市水利局批复《方案报告书》确定的97%，具体计算见表5-2。

表5-2

水土流失总治理度计算表

单位: hm<sup>2</sup>

| 防治分区    | 项目建设<br>区面积 | 水土流失<br>面积 | 水土流失治理面积 |       |       | 硬化及建筑<br>物占地 | 水土流失治理<br>度 (%) |
|---------|-------------|------------|----------|-------|-------|--------------|-----------------|
|         |             |            | 植物措施     | 工程措施  | 小计    |              |                 |
| 光伏发电区   | 28.67       | 12.02      | 3.15     | 8.64  | 11.79 | 5.83         | 98.09%          |
| 集电线路区   | 2.05        | 2.05       | 2        | 0.05  | 2.05  | 0            | 100.00%         |
| 升压站区    | 0.79        | 0.23       | 0.08     | 0.09  | 0.17  | 0.56         | 73.91%          |
| 交通道路区   | 2.25        | 2.25       | 0.5      | 1.75  | 2.25  | 0            | 100.00%         |
| 施工生活生活区 | 0.68        | 0.8        | 0.68     | 0     | 0.8   | 0            | 100.00%         |
| 总计      | 34.44       | 17.35      | 6.41     | 10.53 | 17.06 | 6.39         | 98.33%          |

## (3)拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

根据现场监测,查阅相关施工资料,本工程建设过程中未产生永久弃土弃渣;仅有表土剥离的土临时堆放在项目区,待施工完毕后进行表土回覆和进行土地平整并撒播草籽;项目共临时堆放表土 1.32 万 m<sup>3</sup>,通过修建排水沟、草袋填筑、临时苫盖和临时排水植被恢复等措施使施工期有效拦渣量为 1.32 万 m<sup>3</sup>,拦渣率达到 100%,拦渣效果较好,达到广水市水利局批复《方案报告书》确定的 95%目标值。

#### (4)土壤流失控制比

根据土壤流失量监测结果,本工程施工准备期平均土壤侵蚀模数为580(t/km<sup>2</sup>.a)、运行期(植被恢复期)平均土壤侵蚀模数为483t/km<sup>2</sup>.a,土壤容许流失量为500(t/km<sup>2</sup>.a)。由此计算出准备期及施工期平均土壤流失控制比为0.86,运行期(植被恢复期)平均土壤流失控制比为1.04。达到了广水市水利局批复《方案报告书》确定的1.0目标值。

#### (5)林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比,可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。本工程项目建设区面积34.44hm<sup>2</sup>,可绿化面积6.41hm<sup>2</sup>,恢复林草植被面积为6.41hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率为100%,林草覆盖率为34.23%,均达到广水市水利局批复《方案报告书》确定的目标值。详细计算见表5-3。

表 5-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

| 防治分区  | 项目建设区<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建设扰动面<br>积 (hm <sup>2</sup> ) | 可恢复植被<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> ) |           | 林草植被<br>恢复率 (%) | 林草覆<br>盖率 (%) |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|---------------|
|       |                                |                               |                                | 原生植被面积                     | 已实施植物措施面积 |                 |               |
| 光伏发电区 | 28.67                          | 17.85                         | 3.15                           | 5.38                       | 3.15      | 100.00%         | 29.75%        |
| 集电线路区 | 2.05                           | 2.05                          | 2                              | 0                          | 2         | 100.00%         | 97.56%        |
| 升压站区  | 0.79                           | 0.79                          | 0.08                           | 0                          | 0.08      | 100.00%         | 10.13%        |
| 交通交通区 | 2.25                           | 2.25                          | 0.5                            | 0                          | 0.5       | 100.00%         | 22.22%        |
| 施工生活生 | 0.68                           | 0.68                          | 0.68                           | 0                          | 0.68      | 100.00%         | 100.00%       |
| 总计    | 34.44                          | 23.62                         | 6.41                           | 5.38                       | 6.41      | 100.00%         | 34.23%        |

### 5.3 公众满意度调查

自验工作组向项目区周边群众发放了25张水土保持公众调查表进行民意调查,收回有效调查表25份。调查对象有老年人、中年人和青年人,其中男性16人,女性9人。被调查者中,88%的人认为项目对当地经济有促进,78%的人认为项目对当地环境无影响。82%的人认为项目防止水土流失设施建设较好,79%的人认为项目对弃土弃渣问题管理好,85%的人认为项目对所扰动的土地恢复的好。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工作管理机构

广水市孚阳电力有限公司作为项目法人，全面负责本项目水土保持工程建设的组织和管理的工作，成立水土保持管理领导小组，组长由总经理担任，副总经理、总工程师任副组长，各部门负责人、施工单位项目经理、总监理工程师及设计总工程师任成员，由工程部负责日常工作。施工单位须成立水土保持管理小组，设计单位和监理单位须指定专人负责此项工作。

施工准备阶段，通过招投标择优选定施工总承包单位，施工过程中，注意监督承建单位加强分包管理。

在组织工程建设过程中，业主单位提出的“以人为本、强本减末、系统优化、着眼发展”的建设新理念，以“控制、协调、服务”为宗旨，认真履行建设管理职责，建立健全各项管理规章制度，编制了全线指导性施工组织设计。积极协调设计、监理和施工单位，及时解决影响工程施工的问题，研究重、难点工程施工方案和安全、质量卡控措施，加强动态管理，确保各阶段目标的实现；紧密依靠地方政府，解决征地、拆迁等有关问题，为工程建设提供良好的外部环境，保证工程按计划进行；重视质量、安全管理工作，依照合同和有关规定严格考核，做到安全质量有序可控；严格控制建设工程规模和建设资金；开展各种劳动安全竞赛，保证工程施工顺利进行。

#### 6.1.2 水土保持工程参建单位

建设单位：广水市孚阳电力有限公司

监理单位：北京中景恒基工程管理有限公司

设计单位：中机国际工程设计研究院有限责任公司

水保方案编制单位：广水市水利勘察设计院

监测单位：湖北金鼎垚盛生态环境工程设计有限公司（2018年1月之前由

业主自行承担监测任务)

运行单位：广水市孚阳电力有限公司

质量监督单位：广水市水利局、广水市水土保持监督站

施工单位：中科恒源（益阳）新能源科技有限公司

### 6.1.3 水土保持工作部门职责划分

本工程水土保持工作由业主负责牵头组织实施；设计单位负责技术工作指导；各施工单位负责具体实施；工程监理单位负责监督管理；地方水行政主管部门实施监督。各部门工作职责如下：

业主单位负责本项目建设过程中的水土保持工作的领导，会同地方水行政主管部门对本建设项目采取的措施及实施情况进行监督和管理，主要职责为：在工程施工承包和发包工作中，将水土保持措施与主体工程的措施、工期同时作为重要条件纳入其中；在施工过程中，及时掌握工程施工水土保持动态，定期检查和总结实施情况，确保水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；协调各施工单位、设计单位、监理单位、地方水行政主管部门相关各方的关系，消除遗漏和缺口，完善各项措施。

施工单位负责本项目施工期水土保持工作的实施，接受监理、建设单位、地方水行政主管部门的监督检查，其主要职责为：加强进场施工人员的宣传和教育，提高全员施工期水土保持工作的意识，增强法制观念；严格执行本项目《水土保持方案报告书》的设计要求，严格按照批准的施工组织设计组织施工，将水土保持措施落实到施工全过程；及时向地方水行政主管部门和监理单位汇报结合工程特点的施工期水土保持工作与施工措施，主动接受监督检查；坚持和完善工作实施记录、工作总结及文档管理，办理竣工验收事宜。

监理单位的主要职责：根据工程水土保持措施和方案，负责对施工单位的施工内容及其工程质量进行日常监理，定期向建设单位提交水土保持监理月报，参与水土保持专业工程验收评定。

设计单位的主要职责：及时提供经国家有关部门批复的《水土保持方案报告

书》，进行水土保持专业的设计（文字）交底，在施工过程中不断完善水土保持工程设计，参与水土保持工程检查和验收评定。

质量监督部门主要职责：根据中华人民共和国水利部水建〔1997〕339号《水利工程质量监督管理规定》，各级水行政主管部门对本项目建设水土保持工程质量进行了强制性监督管理，重点监督设计、施工、监理等单位是否在其资质等级允许的范围内从事本工程建设工作，督促各参建单位建立健全质量管理制度，并派监督员到现场巡视、抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见，参加单位工程，分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，核定工程质量等级。

## 6.2 规章制度

在水土保持工程建设过程中，业主单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，按照相关规定，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。

在安全文明施工方面，开工之初督促施工单位成立了安全施工管理领导小组，监理单位制定了《监理工作实施细则》、《合同管理控制程序》、《质量管理控制程序》、《进度管理控制程序》、《投资管理控制程序》等规章制度，建立和完善了工程质量保证体系和施工技术管理体系，对组织结构、人员组成和管理制度及保证措施在工程施工组织设计中给予规定，并对工程进行了质量策划，将质量目标进行分解，同时针对工程的施工特点，编制相应的施工安全技术措施，在措施中，对各项施工项目的质量要求、控制要点进行明确的规定，并认真地贯彻实施。

从开工到完工日止，广水市孚阳电力有限公司坚持组织安全、质量检查分析会，进行多次突击性安全检查，施工单位均能按照相关规定要求认真布置和落实，对检查出来的问题及时进行整改。

### 6.3 建设管理

孚阳电力广水市张阳20MWp分布式光伏电站工程项目工程水土保持工程纳入主体工程土建建设标书中，与主体工程项目一起由建设单位自行建设，实行独立核算。选择中机国际工程设计研究院有限责任公司作为主体设计单位，选择广水市水利勘察设计院作为水土保持方案设计单位，选择北京中景恒基工程管理有限公司作为水土保持工程监理单位，选择中科恒源（益阳）新能源科技有限公司作为水土保持施工单位。

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程水土保持工程项目承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经建设单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证、建设单位认可的实际发生量为准。实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准。

### 6.4 水土保持监测

2018年1月，湖北金鼎垚盛生态环境工程设计有限公司（以下简称监测单位）接受委托，承担本项目水土保持监测，之前的监测工作由业主自行承担。2018年1月，监测单位组织技术人员开始进场开展水土保持监测工作并成立了监测工作小组。根据业主提供的监测数据和水土保持施工单位提供的施工量等数据并结合监测单位现场调查按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）等技术规范要求开展水土保持监测工作，于2018年2月提交了监测总结报告。

### 6.5 水土保持监理

2016年10月，北景中景恒基工程管理有限公司进场开展监理工作。进场后，根据施工实际情况，成立了孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程监理部，主要承担主体工程监理及主体工程中具有水土保持功能措施的监理工作，并加强与业主、设计单位、主体建设监理单位及施工单位沟通，明确了监理合同中的相关水土保持工程建设内容和监理职责。于2016年10月~2017年6

月进行该项目的现场监理、资料收集整理工作，水土保持工程 2016 年 11 月开工，2017 年 6 月完工。2017 年 6 月进入试运行，监理项目部于 2017 年 10 月提交了监理工作总结报告。

## **6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况**

### **6.6.1 监督检查情况**

从2016年11月至2017年6月，广水市水利局、广水市水土保持监督站等水行政主管部门组织专家对本项目水土保持工程进行了多次监督检查。每次监督检查中，根据建设工程监督的要求均检查施工现场；与建设单位、设计、监理和施工单位进行座谈、交换意见；查阅参建各方的自检材料、抽查部分施工记录和工程档案材料；提出了项目建设过程中水土保持工程方面存在的问题，并给出相关的整改和完善意见，要求建设各方认真进行整改，对工程建设发挥了促进作用。

### **6.6.2 整改落实情况**

按照广水市水利局、广水市水土保持监督站的检查意见，业主及时组织各施工单位对存在的问题进行全方位的排查，制定了《孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程生态修复实施方案》，并按照实施方案，各施工单位对项目区内的水土保持措施进行了整改和完善，目前已全部整改到位。

## **6.7 水土保持补偿费缴纳情况**

根据批复的《水土保持方案报告书》，本项目应缴纳水土保持补偿费35.86万元，实际向广水市水土保持监督站缴纳水土保持补偿费35.87万元。缴纳证明见附件1。

## **6.8 水土保持设施管理维护**

本工程于 2016 年 11 月开工，2017 年 6 月投产试运行。主体工程中的水土保持措施已与主体工程同时实施，各项治理措施已完成。项目生产运行后，业主单位制定了明确的管理制度，确定了“环境保护和水土保持工作领导小组”继续履行工作职责，组织专人负责该项目水土保持设施的管护和维修。在项目水土保

持工程运行过程中，自觉接受水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植。从目前情况看，有关水土保持的管理职责较为落实，并取得了一定的效果。运行期间做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。目前运行情况良好。



## 7 结论

### 7.1 结论

广水市孚阳电力有限公司在项目建设中，能够按照水土保持法律、法规的有关规定，及时编报水土保持方案；在工程建设期间能够履行水土流失防治责任，积极落实防治范围内的各项水土保持措施，完成了光伏阵列区、集电线路区、升压站区、交通道路区、施工生产生活区防治区域的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥防护作用，水土流失得到较好的治理，保护和改善了项目区的生态环境。

孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目工程水土保持措施布局合理，各项工程及植物措施数量齐全、质量合格，符合设计和规范要求、质量合格，土地整治恢复情况较好，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

通过对各项水土保持措施的补充完善，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等防治目标均达到方案设定的防治目标值，满足水土流失防治的要求，达到了预防和治理水土流失的效果。

### 7.2 遗留问题安排

加强对运行中水土保持工程措施的后期管护工作，确保挡墙、排水系统等水土保持工程持续发挥效益。加强对局部植物措施薄弱的区域加强养护和管理工作，确保植物措施完好并发挥其水土保持功能。完善水土保持措施的后续管理制度，确保对水土保持措施的定期检查和维护，切实保障水土保持设施的正常运行。加强植物后期抚育管理，有效提高植被覆盖率，确保植物措施发挥最大的保护生态环境的功能。

附件 1：广水市孚阳电力有限公司缴纳水土保持补偿费凭证

附件 2：广水市水利局关于孚阳电力广水市张阳 20MWp 分布式光伏电站工程项目水土保持方案报告书的批复

原始单据粘帖单  
年 月 日

|   |  |  | 单据类别 | 张数        | 金额 |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|------|-----------|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>湖北省非税收入通用票据</p> <p>付款人: 荆州市阳光电力有限公司 (2014) No. 01257511<br/>日期: 2017年5月16日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>标准</th> <th colspan="5">金额</th> </tr> <tr> <th colspan="4"></th> <th>百</th> <th>十</th> <th>千</th> <th>百</th> <th>十</th> <th>元</th> <th>角</th> <th>分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水土保持补偿费</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="4">金额合计(大写): 叁仟伍佰捌拾壹元</td> <td colspan="8">分: 358100</td> </tr> </tbody> </table> <p>说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 粘帖原始单据时</li> <li>2. 把原始单据大小</li> <li>3. 薄型纸原始单据</li> <li>4. 本粘帖单中说明文字处可以被原始单据粘帖覆盖</li> <li>5. 本粘帖单发票不允许重叠粘帖</li> </ol> <p>领导批示: _____ 部门主管: _____</p> <p>出纳: _____ 经手人: _____</p> <p>合计: _____ 会计主管: _____</p> <p>收款人: _____</p> |  |  | 项目   | 单位        | 数量 | 标准 | 金额 |   |   |   |   |  |  |  |  | 百 | 十 | 千 | 百 | 十 | 元 | 角 | 分 | 水土保持补偿费 |  |  |  | 5 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 金额合计(大写): 叁仟伍佰捌拾壹元 |  |  |  | 分: 358100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  | 项目   | 单位        | 数量 | 标准 | 金额 |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |      | 百         | 十  | 千  | 百  | 十 | 元 | 角 | 分 |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 水土保持补偿费   |  |  |      | 5         | 8  | 1  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 金额合计(大写): 叁仟伍佰捌拾壹元  |  |  |      | 分: 358100 |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |      |           |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |                    |  |  |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |  |  | 单据类别 | 张数     | 金额 |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|------|--------|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---------------|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>湖北省非税收入通用票据</p> <p>付款人: 荆州市阳光电力有限公司 (2014) No. 01257518<br/>日期: 2017年9月1日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>标准</th> <th colspan="5">金额</th> </tr> <tr> <th colspan="4"></th> <th>百</th> <th>十</th> <th>千</th> <th>百</th> <th>十</th> <th>元</th> <th>角</th> <th>分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水土保持补偿费</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="4">金额合计(大写): 陆佰元</td> <td colspan="8">分: 600</td> </tr> </tbody> </table> <p>说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 粘帖原始单据时</li> <li>2. 把原始单据大小</li> <li>3. 薄型纸执收单位(盖章)</li> <li>4. 本粘帖单中说明文字处可以被原始单据粘帖覆盖</li> <li>5. 本粘帖单发票不允许重叠粘帖</li> </ol> <p>领导批示: _____ 部门主管: _____</p> <p>出纳: _____ 经手人: _____</p> <p>合计: _____ 会计主管: _____</p> <p>收款人: _____</p> |  |  | 项目   | 单位     | 数量 | 标准 | 金额 |   |   |   |   |  |  |  |  | 百 | 十 | 千 | 百 | 十 | 元 | 角 | 分 | 水土保持补偿费 |  |  |  | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 金额合计(大写): 陆佰元 |  |  |  | 分: 600 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  | 项目   | 单位     | 数量 | 标准 | 金额 |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |      | 百      | 十  | 千  | 百  | 十 | 元 | 角 | 分 |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 水土保持补偿费   |  |  |      | 6      | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 金额合计(大写): 陆佰元   |  |  |      | 分: 600 |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |      |        |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |               |  |  |  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 广水市水利局

广水函〔2015〕9号

## 关于孚阳电力广水市张阳 20MWP 分布式 光伏电站工程水土保持方案的复函

广水市孚阳电力有限公司：

你公司“关于孚阳电力广水市张阳 20MWP 分布式光伏电站项目水土保持方案审查的申请函”收悉。我局委托广水市水土保持监测站对《孚阳电力广水市张阳 20MWP 分布式光伏电站工程水土保持方案报告书》进行了技术评审和复核。经审查，我局基本同意该水土保持方案，现函复如下：

### 一、项目区概况

孚阳电力广水市张阳 20MWP 分布式光伏电站工程位于李店镇张阳村，建设规模为 20MWP 光伏发电站，新建 35kv 升压站一座。工程扰动地表面积 23.91 公顷，其中永久占地 17.85 公顷，临时占地 6.06 公顷。工程挖方 5 万立方米，填方 5.33 万立方米，调入碎石 0.33 万立方米。工程土建总投资为 1790 万元，其中水土保持投资 178.71 万元。工程计划于 2015 年 6 月开工，2015 年 11 月完工，工期 5 个月。

项目区为低山丘陵地貌，属北亚热带季风气候，多年平均气温 15.5 摄氏度，多年平均降雨量 967.2 毫米，主要土壤类型为南方红壤，侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主。项目区属于省级水土流失重点治理区。

二、方案编制，依据充分，内容较全面，水土流失防治责任

范围和防治目标明确，水土保持措施总体布局和分区防治措施基本可行，基本符合《开发建设项目水土保持技术规范》的规定，可作为下阶段水土保持初步设计的依据。

三、基本同意主体工程水土保持的分析与评价。

四、基本同意水土流失防治责任范围为 36.83 公顷，其中项目建设区 34.73 公顷，扰动地表面积 23.91 公顷。

五、水土流失预测内容较全面，预测时段及预测方法基本可行。经预测，项目建设扰动地表面积 23.91 公顷，损坏水土保持设施面积 23.91 公顷；项目建设可能造成新增水土流失量 457.35 吨，交通道路区是本项目水土流失防治的重点区域。

六、同意工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准执行，至设计水平年（2016 年）的工程水土流失防治目标为：扰动土地整治率为 95%，水土流失总治理度为 97%，水土流失控制比为 1.0，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 27%。

七、基本同意水土流失防治分区和分区防治措施

1、光伏阵列防治区：施工前剥离表土，并采取临时拦挡、苫盖、排水等防护措施，施工结束后，整地撒播狗牙根草籽。

2、集电线路防治区：施工前剥离表土，电缆埋设后再进行覆土整地绿化，撒播狗牙根草籽。

3、升压站防治区：开挖前剥离表土集中堆放，并采取临时苫盖，浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙等防护措施，施工结束后，覆土整地撒播狗牙根草籽。

4、施工生产生活防治区：施工前剥离表土集中堆放，采取袋装土拦挡和苫盖措施，施工结束后，清除硬化层，撒播狗牙根草籽。

5、交通道路防治区：路面高于坡面，内侧设排水沟，设置沉沙池，外边坡表土平整，撒播狗牙根草籽。

八、基本同意水土保持投资估算。本工程水土保持总投资 178.71 万元，其中工程措施 61.81 万元，植物措施 22.6 万元，临时

措施 10.45 万元，独立费用 39.9 万元，监理费 10 万元，监测费 10 万元，水土保持补偿费 35.87 万元。

九、项目建设单位必须依法依规做好以下工作：

1、严格按照审批的水土保持方案，做好水土保持工程后续设计和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、按规定定期向我局通报水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

3、委托具有水土保持监测资质的机构承担水土流失监测任务，并按规定定期向我局提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

4、落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

5、采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并报我局备案。

6、在工程开工之日起一个月内依规足额向我局缴纳水土保持补偿费。

7、本工程的地点、规模发生重大变化的，应及时补充或者修改水土保持方案，报我局审批；水土保持方案实施过程中，水土保持措施需作出重大变更的，也须报我局批准。

十、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本工程在投产使用前应通过我局组织的水土保持设施验收。

2015 年 5 月 29 日

广水市水利局

2015 年 5 月 29 日印发