

中广核 20 兆瓦光伏电站项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位：中广核平山太阳能发电有限公司

编制单位：河北景明工程技术有限公司

二〇一九年一月





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：河北景明信息技术有限公司

法定代表人：赵月

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(冀)字第0009号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



中广核 20 兆瓦光伏电站项目责任页  
河北景明工程技术有限公司

批准：赵月（董事长） 赵月

核定：赵月（董事长） 赵月

审查：陈起军（工程师） 陈起军

校核：陈起军（工程师） 陈起军

项目负责人：耿培（工程师） 耿培

编写：耿培（工程师）（报告编写、资料收集、外业调查）

耿培

## 前 言

中广核 20 兆瓦光伏电站项目（以下简称“本项目”）由中广核平山太阳能发电有限公司投资建设，本项目位于河北省石家庄市平山县苏家庄乡赵家庄村北和宅北乡石古洞村东。国道 G207 位于场址西侧，由村村通道路连通，交通便利。

本项目于 2016 年 3 月 23 日开工，2017 年 4 月 29 日完工，总工期 13 个月。项目总投资 16305.33 万元，由中广核平山太阳能发电有限公司投资建设。工程占地 53.13hm<sup>2</sup>，项目分区包括光伏站场区、35kV 开关站、道路区和集电线路区。工程建设过程中动用土石方总量 8.92 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 4.46 万 m<sup>3</sup>，土方回填 4.46 万 m<sup>3</sup>。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省水利科学研究院编制该项目水土保持方案。2015 年 9 月，方案编制单位完成了《中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2015 年 9 月 15 日河北省水利厅以冀水保[2015]221 号批复了本项目水土保持方案报告书，批复的水土保持总投资 213.95 万元。

为更好地把各项水土保持措施落到实处，建设单位强化水土保持方案的组织管理，全面实行项目法人责任制、工程招投标制、工程监理制和合同管理制。同时在工程建设过程中，自觉接受各级相关主管部门和水土保持监督管理部门的检查监督，严把工程质量和技术关，按照水土保持方案要求，根据主体工程的工程设计优化，对水土保持工程措施和植物措施布局结合实际情况进行了局部优化调整，对可能造成水土流失进行了及时、有效地防治。

2017 年 6 月河北环京工程咨询有限公司承担该项目的水土保持监测工作。根据现场调查监测结果结合查阅工程施工记录等工程资料，和建设单位、施工单位及监理单位就水土保持监测情况进行了及时的沟通，于 2019 年 1 月编制完成了监测总结报告。

该项目主体及水土保持监理由吉林省吉华电力建设工程项目管理有限公司承担，根据现场调查及主体监理资料完成水土保持监理总结报告。

目前，中广核 20 兆瓦光伏电站项目的各项水土保持工程现已全面完成，根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》及《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》的规定，受建设单位委托，河北景明工程技术有限公司承担了本项目水土保持设施验收报告的编制工作。我公司承担验收报告编

制任务后，在建设单位配合下，多次深入到项目建设现场，进行了实地查勘、调查和分析，与建设单位、监测单位和监理单位的领导和技术人员进行了座谈并交换意见。

在报告的编写过程中，我公司得到各级水行政主管部门的大力支持和协助，在此衷心感谢。

# 目 录

<b>1</b>	<b>项目及项目区概况.....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1	项目概况 .....	- 1 -
1.2	项目区概况 .....	- 6 -
<b>2</b>	<b>水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>- 7 -</b>
2.1	主体工程设计 .....	- 7 -
2.2	水土保持方案 .....	- 7 -
2.3	水土保持方案变更 .....	- 7 -
2.4	水土保持后续设计 .....	- 7 -
2.5	水土保持方案设计措施和工程量.....	- 7 -
2.6	水土保持投资 .....	- 12 -
<b>3</b>	<b>水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>- 13 -</b>
3.1	水土流失防治责任范围 .....	- 13 -
3.2	弃渣场设置 .....	- 17 -
3.3	取土场设置 .....	- 17 -
3.4	水土保持措施总体布局.....	- 18 -
3.5	水土保持设施完成情况 .....	19
3.6	水土保持投资完成情况 .....	- 35 -
<b>4</b>	<b>水土保持工程质量 .....</b>	<b>- 42 -</b>
4.1	质量管理体系 .....	- 42 -

4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	- 44 -
4.3	总体质量评价 .....	- 47 -
<b>5</b>	<b>项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>- 48 -</b>
5.1	初期运行情况 .....	- 48 -
5.2	水土保持效果 .....	- 48 -
<b>6</b>	<b>水土保持管理.....</b>	<b>- 52 -</b>
6.1	组织领导 .....	- 52 -
6.2	规章制度 .....	- 52 -
6.3	建设管理 .....	- 52 -
6.4	水土保持监测 .....	- 53 -
6.5	水土保持监理 .....	- 54 -
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	- 56 -
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	- 56 -
6.8	水土保持设施管理维护 .....	- 56 -
<b>7</b>	<b>结论.....</b>	<b>- 57 -</b>
7.1	结论 .....	- 57 -
7.2	遗留问题安排 .....	- 57 -
<b>8</b>	<b>附件及附图.....</b>	<b>- 58 -</b>
8.1	附件 .....	- 58 -
8.2	附图 .....	- 58 -



# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

本项目位于河北省石家庄市平山县苏家庄乡赵家庄村北和宅北乡石古洞村东。国道 G207 位于场址西侧，开关站南侧有乡村道路经过，交通较为便利。项目区地理位置见图 1-1。



图 1-1 项目区地理位置图



### 1.1.2 主要技术经济指标

本项目建设规模为 20MW，生产运营期 25 年。光伏电站年均发电量为 2452.24 万 KW·h，年均利用小时 1214.22h。工程规模属于小型工程，整个光伏电站安装太阳能电池组件 7.92 万块，20 台一体式逆变器房及其他设备（含 500kW 逆变器 2 台直流柜 2 台、监控柜、照明箱等）

### 1.1.3 项目投资

项目由中广核平山太阳能发电有限公司建设及运营管理，总投资 16305.33 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目主要包括光伏站场区、35kV 开关站、道路区和集电线路区。

#### （1）光伏站场区

光伏站场区包括光伏方阵、逆变器室及箱变和空地，占地面积为 49.62hm<sup>2</sup>。

##### ①光伏方阵

整个光伏电站由 20 个 1MW 光伏子方阵组成，每个 1MW 光伏子方阵，由 180 路光伏组串组成，22 个光伏组件串联后构成 1 路光伏组串。1 组太阳能电池组串（每串 22 块）每块竖向放置，排成 2 行 11 列。光伏方阵竖向布置采用平坡式，光伏阵列顺应山体地形进行布置，光伏方阵占地面积 28.16hm<sup>2</sup>。

##### ②逆变器室及箱变

每个 1MW 光伏发电分系统配置 1 台 1MW 逆变机房与 1 台 35kV 箱变，逆变器室及箱变均位于光伏方阵内施工检修道路一侧，本电站共有 20 座逆变器室及 20 台室外 35kV 箱变，总占地面积 0.12hm<sup>2</sup>。

##### ③空地

空地是为不进行光伏架设的区域，大部分不产生扰动，部分区域放置施工材料。占地面积 21.34hm<sup>2</sup>。

#### （2）35kV 开关站

开关站内主要包括综合楼、35kV 高压室、围墙外占地等，占地面积 0.28hm<sup>2</sup>，开关站标高为 285m。

建构筑物：综合楼位于开关站东侧，综合楼面向西侧，由办公室、会议室、宿舍、

卫生间等构成。配电室位于开关站北侧，有控制室、电子设备间、接地变及 SVG 及备料库等，建构筑物区共占地  $0.08\text{hm}^2$ 。

道路广场区：广场为开关站的运动场地、停车位等空地区域，为混凝土和透水砖硬化地面。道路广场区占地面积共计  $0.08\text{hm}^2$ 。

绿化区：建构筑物区西侧及场区空地进行绿化美化，绿化面积  $0.05\text{hm}^2$ 。

围墙外占地：围墙外空地及进站道路两侧占地为  $0.07\text{hm}^2$ 。

### （3）道路区

#### ①进站道路

进站道路：35kV 开关站的进站道路由是站址南侧村村通道路（混凝土路面）接引，道路长度 60m，宽度为 5m，路面结构为混凝土路面，占地  $0.04\text{hm}^2$ 。

#### ②施工检修道路

光伏场区紧邻村村通道路以及 G207，施工检修道路采用分散就近引接的方式，光伏方阵尽量利用原有农村道路，项目区道路总长度 4700m，基本是在原有道路上扩建，原有道路宽度 1.5m~2.5m 之间，对原有土路加宽至路基 5m，道路路面宽度 4m。场内道路占地面积  $2.35\text{hm}^2$ 。

### （4）集电线路区

本项目所在地为丘陵，不同区域间相距较远，且地形复杂，光伏站内集电线路采用架空与电缆直埋相结合的方式沿施工检修道路进行敷设，将 20 台箱式变电站分 2 回 35kV 集电线路接至 35kV 配电室。直埋电缆敷设长度 1980m；架空线路采用单回路线路架设，总长度为 2100m，塔基共 8 基，其中直线塔 2 基，耐张塔 6 基。集电线路总占地  $0.84\text{hm}^2$ 。

### （5）施工生产生活区

光伏电场东侧为王连沟村，施工临时施工区租用村里民房，施工所需临时施工区位于光伏站场区空地及开关站外空地，本项目未单独计列施工生产生活区的占地面积。

## 1.1.5 施工组织及工期

### （1）工程管理

本项目主体施工单位是四川省华中建设集团有限公司和河北建设集团安装工程

有限公司，水电工程施工单位为河北建翔建筑工程有限公司。施工单位具有丰富的光伏电站施工经验和管理经验，而且具有相应的土建工程和安装工程施工机械。

- 1) 选用专业施工队伍，采用机械化施工方法，保质保进度保安全；
- 2) 解决好征地问题；
- 3) 合理组织施工材料和机械的调配工作。

#### (2) 交通运输

光伏电站主要设备的运输为公路运输。站址西侧国道 G207 通过，项目区南侧村村道路能够满足进站要求，大件运输方便。

#### (3) 施工场地

为便于施工及生产管理，施工期间施工器械、物料堆置于光伏站场区空地和开关站外空地，生产用办公室，生活用临时住房等临建用房租用南侧村庄民房。光伏板架设、电缆沟施工都在光伏电场围栏内进行，利用间隔空地地进行。

#### (4) 建筑材料

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料当地均能大量生产，数量和质量均能满足本项目的建设需要，建筑材料可通过公路运输。

#### (5) 施工用水

施工用水考虑由附近水源取水，采用外购的方式，由水车运至光伏施工区。

#### (6) 施工用电

施工电源从附近的线路 T 接。

中广核 20 兆瓦光伏电站项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。本项目土建主要施工单位四川省华中建设集团有限公司和河北建设集团安装工程有限公司，水电工程施工单位为河北建翔建筑工程有限公司，主体和水保监理单位吉林省吉华电力建设工程项目管理有限公司。施工、监理单位全部具有相应资质。2016 年 3 月正式开工，2017 年 4 月完工。

### 1.1.6 土石方情况

中广核 20 兆瓦光伏电站项目总挖填方总量 8.92 万  $\text{m}^3$ ，挖方量 4.46 万  $\text{m}^3$ ，总填方 4.46 万  $\text{m}^3$ 。光伏方阵基础、逆变器室及箱变、直埋电缆开挖产生的余方用于光伏

方阵平整，实现项目区内部挖填平衡。

### **1.1.7 征占地情况**

项目累计占地  $53.13\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.28\text{hm}^2$ ，临时占地  $52.85\text{hm}^2$ ，占地类型主要为荒草地。

### **1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建**

本项目无拆迁安置工程。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

河北省石家庄市平山县苏家庄乡赵家庄村北和宅北乡石古洞村东。地貌类型为丘陵区，地形起伏变化较大，赵家庄村北侧山地海拔介于 195~330m 之间，石古洞村东侧的山地海拔介于 280~317m 之间，坡度介于 20° ~30° 之间，部分地块超过 30°。

工程区域土壤类型主要以褐土为主。根据本次勘察揭露，在最大勘探深度 15.0m 米范围内，拟建场地地基土层主要由第四系上更新统粉土、碎石土及下太古界平山组片麻岩，局部有花岗岩等组成。其中第一个黄土状粉土，褐黄色，土质较不均，含碎石及碎石夹层，厚度 3.20 ~ 4.50m 之间。

项目区植被类型为温带落叶灌丛，植被主要是灌草地，灌木主要为荆条、酸枣等，经济树种零星分布花椒和枣树，主要农作物有玉米，平均植被盖度 40%。

工程区域气候类型属半湿润暖温带季风大陆性气候，其特点是春季多干热风，夏季高温、高湿、降水集中，秋季秋高气爽，冬季寒冷、干燥、少雪。项目区年平均降水量为 609mm，年平均气温 12.7℃，最高气温 38.7℃，最低气温 -25.9℃，无霜期 130~190 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  以上积温 4376℃，日照时数 2611h。最大冻土深 0.56m。多年平均风速 1.8m/s，平山多年最大积雪厚度为 49cm。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

#### (1) 项目区水土流失现状

项目区位于河北省石家庄市平山县，地貌属于丘陵区，根据《河北省水土保持规划》项目区属于太行山东部山地丘陵水源涵养保土区。水土流失现状调查采用遥感结合现场调查的方法，并参考全省水土流失遥感调查结果，项目区现状土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度，年平均土壤侵蚀模数在  $800\text{t}/\text{km}^2$  左右。

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属太行山国家级水土流失重点治理区。

#### (2) 项目区容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

受中广核平山太阳能发电有限公司委托,2014 年 5 月河北能源工程设计有限公司完成《中广核 20 兆瓦光伏电站项目可行性研究报告》。

2015 年 12 月 31 日,中广核 20 兆瓦光伏电站项目取得河北省发展和改革委员会签发的备案证,文号为冀发改能源备字[2015]215 号。

### 2.2 水土保持方案

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求,中广核平山太阳能发电有限公司委托河北省水利科学研究院承担中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案编制工作。2015 年 9 月,河北省水利科学研究院完成了《中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书(报批稿)》,2015 年 9 月 15 日河北省水利厅以冀水保[2015]221 号批复了本项目水土保持方案报告书,批复的水土保持总投资 213.95 万元。

### 2.3 水土保持方案变更

本项目未发生水土保持方案变更。

### 2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案 2015 年 9 月经河北省水利厅批复后,建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位按设计程序完成水土保持工程初步设计和施工图设计工作。在主体工程的初步设计时,将批复的水土保持防治措施估算纳入其中。

### 2.5 水土保持方案设计措施和工程量

#### 2.5.1 光伏站场区水土保持措施布置

##### 1、光伏方阵水土保持措施布置

##### (1) 工程措施

表土剥离:本项目由于地形比较复杂,存在高坎与低洼坑,因此需要对部分区域进行挖填平整,平整前对平整区域进行表土剥离,面积为  $1.50\text{hm}^2$ ,表土剥离以机械施工为主,剥离厚度  $0.3\text{m}$ ,剥离的表土堆放于周边空地。

覆土平整:平整施工结束后将覆土回铺于平整区域,土方量为  $4770\text{m}^3$ 。

水平截（排）水沟：为了减少降雨对场地冲刷，在方阵中布设水平截（排）水沟用于增加降雨入渗，减缓汇流速度以及流量，并与道路一侧的排水沟或自然汇水山谷形成排水系统，将雨水排入项目区西侧河道内，截排水沟长度为 3000m。

### （2）植物措施

植草绿化：施工结束后，对光伏方阵基础区域进行植草绿化，绿化面积  $29.14\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，草籽选用早熟禾与狗牙根，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽量为 3089kg。

### （3）临时措施

临时遮盖：施工过程由于部分区域存在土方平整，因此对于临时堆土进行苫布遮盖，其面积为  $2120\text{m}^2$ 。

临时拦挡：施工过程由于部分区域存在土方平整，因此对于临时堆土进行编织袋装土拦挡，临时拦挡长度为 160m。

## 2、逆变器室及箱变水土保持措施布置

### （1）工程措施：

表土剥离：施工前对逆变器室与箱变的基础区域进行表土剥离，以机械施工为主，剥离厚度 0.3m，面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

表土回铺：逆变器室剥离的表土回铺至光伏方阵区平整区域或土壤贫瘠区域，以便于场区绿化，表土回铺量为  $382\text{m}^3$ 。

## 3、空地水土保持措施布置

### （1）工程措施：

土地整治：施工过程中光伏场区的部分空地由于临时堆放材料或车辆施工碾压，施工结束后对其进行土地整治面积，总计整治面积  $11.45\text{hm}^2$ 。

### （2）植物措施

植草绿化：对光伏站场区内的空地植草绿化，绿化面积  $22.90\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，草籽选用早熟禾与狗牙根，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽量为 2427kg。

## 2.5.2 35kV 开关站水土保持措施布置

### （1）工程措施

表土剥离：施工前将绿化区域的表土进行剥离，以机械施工为主，剥离厚度 0.3m，剥离面积为  $0.05\text{hm}^2$ 。



覆土平整：施工结束后对绿化区域进行覆土平整，表土回铺量  $159\text{m}^3$ 。

浆砌石截水沟：对开关站周边设置浆砌石截水沟，用于截排上游来水，截水沟采用矩形断面，总长度 170m。

#### （2）植物措施

按主体设计对未硬化区域进行绿化措施，采用种植花、灌、草相结合的方式，绿化美化办公区环境。绿化面积约  $0.05\text{hm}^2$ 。

#### （3）临时措施

临时遮盖：对临时堆土进行苫布遮盖，面积为  $152\text{m}^2$

临时拦挡：对施工区域临时堆土进行彩钢板防护，长度为 36m。

### 2.5.3 道路水土保持措施布置

#### 1、进站道路水土保持措施布置

##### （1）工程措施：

浆砌石排水沟：道路两侧修建矩形断面浆砌石排水沟，排水沟长 100m。

#### 2、施工检修道路水土保持措施布置

##### （1）工程措施：

土质及浆砌石排水沟：道路迎水一侧修建梯形断面排水沟，土质排水沟长 1000m，位于坡度较缓区域；浆砌石排水沟长度为 500m，主要位于坡度较大区域或沟谷汇水区域。

浆砌石护坡：对道路较陡边坡进行浆砌石护坡，长度为 200m。

### 2.5.4 集电线路水土保持措施布置

#### 1、直埋电缆水土保持措施布置

##### （1）工程措施：

表土剥离：对直埋电缆沟开挖区域表土剥离，剥离的表土单独存放，确保回填时仍在表层，以利于恢复植被，表土剥离面积  $0.21\text{hm}^2$ ，剥离厚度按 30cm 考虑。

表土回铺：工程施工结束，将存放的表土均匀回铺于直埋电缆沟表面，表土回铺量约  $668\text{m}^3$ 。

土地整治：直埋电缆周边施工以及堆土区域进行土地整治，清理表层碎石杂物等，清理面积  $0.64\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施

植草绿化：对直埋电缆沟开挖以及施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.85\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，草籽选用早熟禾与狗牙根，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽量为  $90\text{kg}$ 。

(3) 临时措施

临时遮盖：对直埋电缆临时堆土进行苫布遮盖，其面积为  $2438\text{m}^2$ 。

2、架空线路水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：架空线路施工结束后，对由于扰动造成植被破坏的地表进行表层清理，面积为  $0.06\text{hm}^2$ 。

浆砌石护坡：架空线路多处于坡度较大区域，因此对塔基周边进行浆砌石护坡，长度为  $50\text{m}$ 。

(2) 植物措施

植草绿化：对基础开挖以及施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.06\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，草籽选用早熟禾与狗牙根，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽量为  $6.36\text{kg}$ 。

(3) 临时措施

临时排水沟：架空线路基础区域多存在一定坡度，因此对施工区域布设临时排水沟，防止雨季径流对其冲刷，临时土质排水沟长  $180\text{m}$ 。

### 2.5.5 施工生产生活区水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：施工结束后对由于扰动造成植被破坏的地表进行表层清理，总计整治面积  $0.72\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施

植草绿化：对施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.72\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，草籽选用早熟禾与狗牙根，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽量为  $76\text{kg}$ 。

(3) 临时措施。

在施工生产生活区周边开挖梯形断面土质排水沟，总计长度  $210\text{m}$ ，并布设沉淀池 3 座。

方案水土保持防治措施工程量表

表 2.5-1

防治分区		措施类型	水保措施	措施布置			水保工程量				
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	阶段系数	工程量
光伏站场区	光伏方阵	工程措施	表土剥离	光伏方阵平整区域	hm <sup>2</sup>	1.50	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.50	1.00	1.50
			表土回铺	光伏方阵平整区域	hm <sup>2</sup>	1.50	覆土平整	m <sup>3</sup>	4500.00	1.06	4770.00
			阵列之间截水沟	阵列之间	m	3000.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	720.00	1.06	763.00
							铺设碎石	m <sup>3</sup>	240.00	1.06	254.00
		植物措施	植草绿化	光伏方阵区域	hm <sup>2</sup>	29.14	种草	kg	2914.00	1.06	3089.00
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>	2000.00	苫布遮盖	m <sup>2</sup>	2000.00	1.06	2120.00
	临时拦挡		临时堆土	m	160.00	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	64.00	1.06	68.00	
	逆变器室及箱变区	工程措施	表土剥离	基础区域	hm <sup>2</sup>	0.12	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12	1.00	0.12
			表土回铺	周边空地	hm <sup>2</sup>	0.12	覆土平整	m <sup>3</sup>	360.00	1.06	382.00
	空地	工程措施	土地整治	扰动区域	hm <sup>2</sup>	11.45	表层土清理	hm <sup>2</sup>	11.45	1.00	11.45
植物措施		植草绿化	空地区域	hm <sup>2</sup>	22.90	种草	kg	2290.00	1.06	2427.00	
35kV 开关站		工程措施	表土剥离	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.05	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	1.00	0.05
			表土回铺	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.05	覆土平整	m <sup>3</sup>	150.00	1.06	159.00
			浆砌石截水沟	开关站周边	m	170.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	119.00	1.06	126.00
							浆砌石砌筑		91.80	1.06	97.00
		植物措施	园林绿化	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.05	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	1.00	0.05
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>	152.00	苫布遮盖	m <sup>2</sup>	152.00	1.06	161.00
			临时拦挡	临时堆土	m	36.00	彩钢板防护	m	36.00	1.06	38.00
道路区	进站道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路两侧	m	100.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	70.00	1.06	74.00
							浆砌石砌筑		54.00	1.06	57.00
	检修道路	工程措施	土质排水沟	道路迎水侧	m	1000.00	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	180.00	1.06	191.00
			浆砌石排水沟	道路一侧	m	500.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	345.00	1.06	366.00
							浆砌石砌筑		255.00	1.06	270.00
浆砌石护坡	道路陡坡处	m	200.00	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	102.00	1.06	108.00			
集电线路	直埋电缆	工程措施	表土剥离	直埋电缆开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.21	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.21	1.00	0.21
			表土回铺	直埋电缆开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.21	覆土平整	m <sup>3</sup>	630.00	1.06	668.00
			土地整治	施工以及堆土区域	hm <sup>2</sup>	0.64	表层土清理	hm <sup>2</sup>	0.64	1.00	0.64
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>	2300.00	苫布遮盖	m <sup>2</sup>	2300.00	1.06	2438.00
		植物措施	植草绿化	集电线路扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.85	种草	kg	85.00	1.06	90.00
	架空线路	工程措施	土地整治	塔基周边扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.06	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	1.00	0.06
			浆砌石护坡	线路架设基础	m	50.00	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	26.00	1.06	28.00
		临时措施	临时排水沟	临时堆土周边	m	180.00	土质排水沟	m <sup>3</sup>	32.00	1.06	34.00
植物措施	植草绿化	可恢复植被部分	hm <sup>2</sup>	0.06	种草	kg	6.00	1.06	6.36		
施工生产区		工程措施	土地整治	施工生产区	hm <sup>2</sup>	0.72	表层土清理	hm <sup>2</sup>	0.72	1.00	0.72
		植物措施	植草绿化	可恢复植被部分	hm <sup>2</sup>	0.72	种草	kg	72.00	1.06	76.00
		临时措施	临时排水沟	施工区	m	210.00	土质排水沟	m <sup>3</sup>	38.00	1.06	40.00
			土质沉淀池	施工区	个	3.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	42.00	1.06	45.00

## 2.6 水土保持投资

方案批复水土保持方案总投资 213.95 万元，其中工程措施投资 66.44 万元，植物措施投资 19.86 万元，施工临时工程投资 5.13 万元，独立费用 63.80 万元（建设监理费 12 万，水土保持监测费 15 万），基本预备费 9.31 万元，水土保持补偿费 49.40 万元。

总估算表

表 2.6-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费	合计
第一部分 工程措施		66.44				66.44
1	光伏站场区	41.17				41.17
2	35kV 开关站	3.17				3.17
3	道路区	16.51				16.51
4	集电线路	3.80				3.80
5	施工生产区	1.79				1.79
第二部分 植物措施			19.86			19.86
1	光伏站场区		17.80			17.80
2	35kV 开关站		1.50			1.50
3	集电线路		0.31			0.31
4	施工生产区		0.25			0.25
第三部分 施工临时工程		5.13				5.13
一	施工临时工程	3.41				3.41
1	光伏站场区	1.88				1.88
2	开关站	0.25				0.25
3	集电线路	1.15				1.15
4	施工生产区	0.13				0.13
二	其他临时工程	1.73				1.73
第四部分 独立费用					63.80	63.80
1	建设管理费				16.80	16.80
2	工程建设监理费				12.00	12.00
3	科研勘测设计费				20.00	20.00
4	水土保持监测费				15.00	15.00
一至四部分合计		71.57	19.86	0.00	63.80	155.23
基本预备费						9.31
静态总投资						164.55
水土保持设施补偿费						49.40
总投资						213.95

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 建设期水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

中广核 20 兆瓦光伏电站项目建设期防治责任范围为  $56.16\text{hm}^2$ ，即本项目建设占地面积  $53.13\text{hm}^2$ ，直接影响区面积  $3.03\text{hm}^2$ 。建设期水土流失防治责任范围面积见表 3.1-1。

建设期防治责任范围表

表 3.1-1

单位:  $\text{hm}^2$

序号	工程分区		占地性质			直接影响区	合计
			永久占地	临时占地	小计		
1	光伏站场区	光伏方阵		28.16	28.16	1.84	51.46
2		逆变室及箱变区		0.12	0.12		
3		空地		21.34	21.34		
4	小计			49.62	49.62		
5	35kV 开关站		0.28		0.28	0.05	0.33
6	道路区	进站道路		0.04	0.04	0	0.04
7		施工检修道路		2.35	2.35	0.72	3.07
8	小计			2.39	2.39	0.72	3.11
9	集电线路区	直埋电缆		0.79	0.79	0.37	1.16
10		架空线路		0.05	0.05	0.05	0.10
11	小计			0.84	0.84	0.42	1.26
合计			0.28	52.85	53.13	3.03	56.16

##### 3.1.2 防治责任范围与水土保持方案对照情况及变化原因

本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围较水土保持方案批复的水土流失防治责任范围减少  $3.79\text{hm}^2$ ，其中项目建设区减少  $3.56\text{hm}^2$ ；直接影响区减少  $0.23\text{hm}^2$ 。工程建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积与方案批复对比情况详见表 3-4，水土流失防治责任范围发生变化的原因主要如下：

###### (1) 光伏站场区

光伏站场区包括光伏方阵、逆变器室及箱变区、空地等，方案设计光伏站场区设计共 20 个发电分系统，每个光伏发电分系统容量为 1MW，共计 20 个逆变器室，20 个箱变，方案设计防治责任范围  $54.19\text{hm}^2$ 。实际建设规模相同，实际防治责任范围  $51.46\text{hm}^2$ ，对比方案设计阶段减少  $2.73\text{hm}^2$ 。变化原因如下：

1) 光伏站场区架设规模未发生变化，项目区地形为丘陵地貌，由于布局调整，占地面积减少  $2.63\text{hm}^2$ 。

2) 光伏站场区域施工尽量减少对周边的影响，直接影响区减小  $0.10\text{hm}^2$ 。

#### (2) 35kV 开关站

方案设计开关站防治责任范围  $0.32\text{hm}^2$ ，实际防治责任范围  $0.33\text{hm}^2$ ，对比方案设计阶段增加  $0.01\text{hm}^2$ 。变化原因主要包括：

1) 实际建设开关站建筑构筑物包括综合站房等建构筑物，开关站布局调整，与方案设计面积对比增加  $0.01\text{hm}^2$ ；

2) 开关站的施工尽量减少对周边扰动，直接影响区面积和方案设计阶段一致，为  $0.05\text{hm}^2$ 。

#### (3) 道路区

方案设计道路区包括进站道路50m(宽度6m)与施工检修道路5km，防治责任范围 $2.64\text{hm}^2$ ，实际建设包括进站道路60m(宽度5m)与施工检修道路4.7km，防治责任范围 $2.39\text{hm}^2$ ，对比方案设计减少 $0.25\text{hm}^2$ ，变化原因如下：

1) 方案设计进站道路长度60m，宽度5m，实际进站道路长度60m，宽度5m，占地面积不变。光伏方阵施工检修道路尽量利用原有道路，施工检修道路长度对比方案设计阶段减少0.3km，宽度不变，占地面积减少 $0.15\text{hm}^2$ 。

2) 进站道路直接影响区在占地范围内，施工检修道路施工尽量减少对周边影响，道路区直接影响区面积减小 $0.10\text{hm}^2$ 。

#### (4) 集电线路区

方案设计集电线路区包括直埋电缆2130m与架空线路3140m，防治责任范围 $1.36\text{hm}^2$ ，实际建设包括直埋电缆1980m与架空线路2100m，防治责任范围 $1.26\text{hm}^2$ ，对比方案设计减少 $0.10\text{hm}^2$ ，变化原因如下：

1) 方案设计直埋电缆长度2130m，实际根据布局调整，直埋电缆长度1980m，

占地面积对比方案设计减少 $0.06\text{hm}^2$ ;

2) 方案设计架空线路长度 $3140\text{m}$ , 混凝土杆基10基, 塔基18基。实际根据布局调整, 架空线路长度 $2100\text{m}$ , 线路采用单回路自立式铁塔8基, 其中直线塔2基, 耐张塔6基, 占地面积对比方案设计减少 $0.01\text{hm}^2$ ;

3) 集电线路区面积减少, 相应直接影响区占地减小 $0.03\text{hm}^2$ 。

#### (5) 施工生产生活区

方案中布设施工生产生活区占地面积 $0.72\text{hm}^2$ , 实际施工时, 施工生活用房租用周围村庄的民房, 施工生产用地利用光伏站场区空地和开关站外空地, 所以实际施工中未发生施工生产生活区的新增占地, 对比方案设计面积减小 $0.72\text{hm}^2$ 。



建设期与方案设计的水土流失防治责任范围变化情况

表 3.1-2

hm<sup>2</sup>

序 号	项目分区		防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）									
			方案设计			监测结果			增减情况			
			项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	备注
1	光伏站 场区	光伏方阵	29.23	1.94	54.19	28.16	1.84	51.46	-1.07	-0.10	-2.73	光伏站场区与方案设计阶段对比， 由于布局的调整，面积减少，直接 影响区面积减小。
2		逆变器室及 箱变区	0.12			0.12			0			
3		空地	22.90			21.34			-1.56			
4		小计	52.25			49.62			-2.63			
5	道路区	进站道路	0.04	0.02	0.06	0.04	0	0.04	0	-0.02	-0.02	占地面积不变，施工在占地范围内
		施工检修道 路	2.5	0.8	3.30	2.35	0.72	3.07	-0.15	-0.08	-0.23	线路长度减少，面积减少，直接影 响区面积相应减少
		小计	2.54	0.82	3.36	2.39	0.72	3.11	-0.15	-0.10	-0.25	
6	施工生产生活区		0.72	0	0.72	0	0	0	-0.72	0	-0.72	未单独设置该区
7	集电线 路区	直埋电缆	0.85	0.39	1.24	0.79	0.37	1.16	-0.06	-0.02	-0.08	电缆长度减小
8		架空线路	0.06	0.06	0.12	0.05	0.05	0.10	-0.01	-0.01	-0.02	架空塔基数减少
9		小计	0.91	0.45	1.36	0.84	0.42	1.26	-0.07	-0.03	-0.10	
10	35kV 开关站		0.27	0.05	0.32	0.28	0.05	0.33	+0.01	0	+0.01	开关站实际占地增加
合计			56.69	3.26	59.95	53.13	3.03	56.16	-3.56	-0.23	-3.79	

### **3.2 弃渣场设置**

本项目未产生弃渣，未设置弃渣场。

### **3.3 取土场设置**

本项目无需取土，未设置取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

#### 3.4.1 工程措施

本项目光伏站场区主要实施表土剥离、表土回铺、混凝土挡墙、空心砖护坡、土地整治、框格护坡、混凝土排水沟等工程措施。35kV 开关站内主要实施表土剥离、表土回铺、混凝土截水沟、喷浆护坡、透水砖等工程措施；道路区主要实施浆砌石挡墙、预制 U 型槽排水沟等工程措施；集电线路区主要实施表土剥离、表土回铺、土地整治、框格护坡等工程措施。

#### 3.4.2 植物措施

35kV 开关站内外进行景观绿化；光伏站场区和集电线路区植草绿化。

#### 3.4.3 临时措施

项目建设过程中对临时堆土及其他物料实施临时遮盖、临时拦挡措施，在架空线路塔基基础周边开挖临时排水沟。

综上，实际建设活动中，针对施工建设活动引发的水土流失特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施，工程措施、植物措施相结合，加强临时防护、施工时序安排及管理措施等，合理确定水土保持措施的总体布局，已形成完整、科学的水土流失防治体系。

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 工程措施

#### 3.5.1.1 光伏站场区

##### 1、光伏方阵

##### (1) 表土剥离

①工程位置：需要平整的区域。

②工程内容及实施时间：施工内容剥离基础占地的表层腐殖土，与基础开挖方分层堆放，剥离厚度 30cm，施工时间 2016 年 3 月-2016 年 4 月。

③完成的工程量：剥离面积  $1.60\text{hm}^2$ 。

##### (2) 覆土平整

①工程位置：需要平整的区域。

②工程内容及实施时间：将剥离的表土进行回铺，进行平整；施工时间 2017 年 3 月。

③完成的工程量：覆土  $5088\text{m}^3$ 。

##### (3) 挡墙

①工程位置：对光伏方阵下边坡。

②工程内容及实施时间：对光伏方阵下边坡进行防护，施工时间 2018 年 4 月。

③完成的工程量：混凝土挡墙 60m。

##### (4) 混凝土排水沟

①工程位置：光伏方阵易被冲刷区域。

②工程内容及实施时间：在光伏方阵易被冲刷区域修建混凝土排水沟，施工时间 2018 年 6 月。

③完成的工程量：混凝土排水沟 180m。

## 2、逆变器室及箱变

### (1) 表土剥离

①工程位置：逆变器室与箱变的基础区域。

②工程内容及实施时间：施工内容剥离基础占地的表层腐殖土，与基础开挖方分层堆放，剥离厚度 30cm，施工时间 2016 年 3 月-2016 年 4 月。

③完成的工程量：剥离面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

### (2) 覆土平整

①工程位置：光伏方阵区平整区域或土壤贫瘠区域。

②工程内容及实施时间：逆变器室剥离的表土回铺至光伏方阵区平整区域或土壤贫瘠区域，以便于场区绿化；施工时间 2017 年 3 月。

③完成的工程量：覆土  $382\text{m}^3$ 。

### (2) 空心砖护坡

①工程位置：箱变逆变器基础边坡。

②工程内容及实施时间：对箱变逆变器基础周边裸露边坡进行防护，施工时间 2018 年 4 月。

③完成的工程量：空心砖护坡  $1000\text{m}^2$ 。

## 3、空地

### (1) 土地整治

①工程位置：临时堆放材料或车辆施工碾压。

②工程内容及实施时间：施工过程中光伏场区的部分空地由于临时堆放材料或车辆施工碾压，施工结束后对其进行土地整治；施工时间 2017 年 4 月。

③完成的工程量：平整面积  $10.67\text{hm}^2$ 。

### (2) 框格护坡

①工程位置：空地区边坡。

②工程内容及实施时间：对空地区的边坡进行防护，施工时间 2018 年 5 月。

③完成的工程量：框格护坡  $968\text{m}^2$ 。

### 3.5.1.2 35kV 开关站

#### (1) 表土剥离

①工程位置：绿化区域。

②工程内容及实施时间：施工前将绿化区域的表土进行剥离，以机械施工为主，施工时间为 2016 年 3 月-2016 年 4 月。

③完成的工程量：表土剥离  $0.05\text{hm}^2$ 。

#### (2) 覆土平整

①工程位置：绿化区域。

②工程内容及实施时间：施工结束后对绿化区域进行覆土平整；施工时间 2017 年 3 月。

③完成的工程量：覆土  $159\text{m}^3$ 。

#### (3) 混凝土截水沟

①工程位置：开关站周边。

②工程内容及实施时间：在开关站周边修建混凝土截水沟，用于截排上游来水，施工时间为 2016 年 10 月。

③完成的工程量：混凝土截水沟 170m。

#### (4) 喷浆护坡

①工程位置：开关站周边。

②工程内容及实施时间：对开关站北侧和西侧边坡进行喷浆防护，施工时间为 2016 年 8 月-2016 年 9 月。

③完成的工程量：喷浆护坡  $312\text{m}^2$ 。

#### (4) 透水砖

①工程位置：开关站广场区域。

②工程内容及实施时间：开关站广场区域进行铺设透水砖，施工时间为 2017 年 2 月。

③完成的工程量：铺透水砖  $50\text{m}^2$ 。

### 3.5.1.3 集电线路

#### 1、直埋电缆

##### (1) 表土剥离

①工程位置：电缆沟施工区域。

②工程内容及实施时间：电缆沟开挖前进行表土剥离、堆存表土；施工时间为 2016 年 3 月—2016 年 4 月。

③完成的工程量：剥离表土  $0.17\text{hm}^2$ 。

##### (2) 覆土平整

①工程位置：电缆沟施工区域。

②工程内容及实施时间：电缆沟铺设完后，地表无机械扰动，将电缆沟一侧的表土进行回铺；施工时间 2017 年 3 月。

③完成的工程量：覆土  $541\text{m}^3$ 。

##### (3) 土地整治

①工程位置：电缆沟施工区域。

②工程内容及实施时间：最后电缆施工完毕后，对浮土进行平整。施工时间 2017 年 4 月。

③完成的工程量：平整面积  $0.62\text{hm}^2$ 。

#### 2、架空线路

##### (1) 土地整治



①工程位置：扰动造成植被破坏的区域。

②工程内容及实施时间：架空线路施工结束后，对由于扰动造成植被破坏的地表进行表层清理，施工时间为 2017 年 3 月。

③完成的工程量：土地整治  $0.05\text{hm}^2$ 。

## （2）框格护坡

①工程位置：塔基基础边坡。

②工程内容及实施时间：对塔基基础边坡进行防护，施工时间 2018 年 5 月。

③完成的工程量：框格护坡  $32\text{m}^2$ 。

### 3.5.1.4 道路区

#### （1）浆砌石挡墙

①工程位置：道路一侧。

②工程内容及实施时间：对施工检修道路一侧的高陡边坡进行防护，施工时间为 2018 年 5 月—2018 年 7 月。

③完成的工程量：浆砌石挡墙 60m。

#### （2）预制 U 型槽排水沟

①工程位置：施工检修道路的一侧。

②工程内容及实施时间：对施工检修道路一侧修建预制 U 型槽排水沟，施工时间 2018 年 6 月—2018 年 7 月。

③完成的工程量：预制 U 型槽排水沟 220m。

## 3.5.2 植物措施

### 3.5.2.1 光伏站场区

#### 1、光伏方阵

##### （1）撒播草籽

①工程位置：光伏方阵基础区域。

②工程内容及实施时间：施工完成后，对光伏方阵基础区域进行植草绿化。措施实施时间为 2017 年 5 月。

③完成的工程量：撒播草籽  $28.16\text{hm}^2$ 。

## 2、空地

### (1) 撒播草籽

①工程位置：光伏站场区内的空地。

②工程内容及实施时间：施工完成后，对空地地区域进行植草绿化。措施实施时间为 2017 年 5 月。

③完成的工程量：撒播草籽  $21.34\text{hm}^2$ 。

### 3.5.2.2 35kV 开关站

#### (1) 站内景观绿化

①工程位置：开关站内绿化区。

②工程内容及实施时间：按主体设计对未硬化区域进行绿化措施，采用种植花、灌、草相结合的方式，绿化美化办公区环境，施工时间为 2017 年 5 月。

③完成的工程量：  $0.05\text{hm}^2$ 。

#### (2) 站外空地绿化

①工程位置：开关站外空地。

②工程内容及实施时间：对开关站外空地铺草皮和植树绿化，施工时间为 2018 年 5 月。

③完成的工程量：  $0.06\text{hm}^2$ 。

### 3.5.2.3 集电线路区

#### 1、直埋电缆

##### (1) 植被恢复

①工程位置：电缆沟施工面。

②工程内容及工程量：施工完成后，进行土地平整，并对电缆沟作业面撒播草籽，加快植被恢复速度，施工时间为 2017 年 5 月。

③完成的工程量：0.79hm<sup>2</sup>。

## 2、架空线路

### （1）植被恢复

①工程位置：塔基基础开挖以及施工区域。

②工程内容及工程量：施工完成后，进行土地平整，并对塔基基础开挖以及施工区域撒播草籽，加快植被恢复速度，施工时间为 2017 年 6 月。

③完成的工程量：0.05hm<sup>2</sup>。

## 3.5.3 临时措施

### 3.5.3.1 光伏站场区

#### 1、光伏方阵

##### （1）临时遮盖

①工程位置：临时堆土。

②工程内容及工程量：对堆置的物料及开挖土方进行临时遮盖。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：2332m<sup>2</sup>。

##### （2）临时拦挡

①工程位置：临时堆土。

②工程内容及工程量：对堆置的物料及开挖土方进行临时拦挡。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：130m。

### 3.5.3.2 35kV 开关站

#### (1) 临时遮盖

①工程位置：临时堆土。

②工程内容及工程量：对表土剥离的临时堆土进行临时遮盖。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：171m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时拦挡

①工程位置：临时堆土。

②工程内容及工程量：对堆置的物料及开挖土方进行临时拦挡。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：43m。

### 3.5.3.3 集电线路

#### 1、直埋电缆

##### (1) 临时遮盖

①工程位置：临时堆土。

②工程内容及工程量：对表土剥离的临时堆土进行临时遮盖。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：2120m<sup>2</sup>。

#### 2、架空线路

##### (1) 临时遮盖

①工程位置：架空线路基础区域。

②工程内容及工程量：架空线路基础区域多存在一定坡度，修建临时排水沟，防止雨季径流对其冲刷，临时土质排水沟长 120m。实施时间：施工时间 2016 年 3 月—2017 年 2 月。

③完成的工程量：120m。

项目水土保持工程措施完成情况表

表 3.5-1

项目分区		措施类型	水土保持措施	单位	数量	实施时间	
光伏电站场区	光伏方阵	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.60	2016.3-2016.4	
			表土回铺	m <sup>3</sup>	5088	2017.3	
			混凝土排水沟	m	180	2018.6	
			混凝土挡墙	m	60	2018.6	
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	28.16	2017.5	
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2332	2016.3-2017.2	
			临时拦挡	m	130	2016.3-2017.2	
	逆变器室及箱变区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12	2016.3-2016.4	
			表土回铺	m <sup>3</sup>	382	2017.3	
			空心砖护坡	m <sup>2</sup>	1000	2018.6	
	空地	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.67	2017.4	
			框格护坡	m <sup>2</sup>	968	2018.6	
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	21.34	2017.5	
35kV 开关站		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	2016.3-2016.4	
			表土回铺	m <sup>3</sup>	159	2017.3	
			混凝土截水沟	m	170	2016.10	
			喷浆护坡	m <sup>2</sup>	312	2016.8-2016.9	
			透水砖	m <sup>2</sup>	50	2017.2	
		植物措施	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	2017.5	
			开关站外绿化	hm <sup>2</sup>	0.06	2018.6	
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	171	2016.3-2017.2	
			临时拦挡	m	43	2016.3-2017.2	
道路区	检修道路	工程措施	浆砌石挡墙	m	60	2018.6-2018.8	
			预制 U 型槽排水	m	220	2018.6-2018.7	
集电线路		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.17	2016.3-2016.4	
			表土回铺	m <sup>3</sup>	541	2017.3	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.62	2017.4	
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2120	2016.3-2017.2	
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.79	2017.5	
		架空线路	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	2017.3
				框格护坡	m <sup>2</sup>	32	2018.6
			植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	2017.6
临时措施	临时排水	m	120	2016.3-2017.2			

### 3.5.4 水土保持设施与水土保持方案对照情况及变化原因

#### 3.5.4.1 工程措施

##### 一、光伏站场区

##### 1、光伏方阵

表土剥离：方案设计对不平整区域进行挖填平整，平整前对平整区域进行表土剥离，面积为  $1.50\text{hm}^2$ ，表土剥离以机械施工为主，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，剥离的表土堆放于周边空地。实际根据平整需要，表土剥离面积  $1.6\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，对比方案设计增加  $0.10\text{hm}^2$ 。

覆土平整：平整施工结束后将覆土回铺于平整区域，方案设计回铺方量  $4770\text{m}^3$ ，实际回铺量  $5088\text{m}^3$ ，对比方案设计阶段增加  $318\text{m}^3$ 。

水平截（排）水沟：方案设计在方阵中布设水平截（排）水沟用于增加降雨入渗，设计截排水沟长度为  $3000\text{m}$ 。实际修建排水沟  $180\text{m}$ ，并在光伏方阵的下边坡处，修建了混凝土挡墙  $60\text{m}$ ，用于对光伏方阵边坡的防护，起到了保持水土的作用。

##### 2、逆变器室及箱变

表土剥离：方案设计施工前对逆变器室与箱变的基础区域进行表土剥离，以机械施工为主，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，面积  $0.12\text{hm}^2$ 。实际与方案设计基本一致。

表土回铺：逆变器室剥离的表土回铺至光伏方阵区平整区域或土壤贫瘠区域，以便于场区绿化，回铺方量  $382\text{m}^3$ 。实际与方案设计基本一致。

空心砖护坡：实际建设过程中，对逆变器室及箱变周边的裸露边坡进行了防护，修建空心砖护坡  $1000\text{m}^2$ ，减少水土流失。

##### 3、空地

土地整治：施工过程中光伏场区的部分空地由于临时堆放材料或车辆施工碾压，方案设计施工结束后对其进行土地整治面积，总计整治面积  $11.45\text{hm}^2$ 。实际

空地区面积对比方案设计阶段减少，实际整治面积  $10.67\text{hm}^2$ ，对比方案阶段减少  $0.78\text{hm}^2$ 。

框格护坡：对空地区的边坡进行防护，修建框格护坡  $968\text{m}^2$ ，此为新增措施，起到了边坡防护的效果。

## 二、35kV 开关站

表土剥离：方案设计施工前将绿化区域的表土进行剥离，以机械施工为主，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，剥离面积为  $0.05\text{hm}^2$ 。实际与方案设计基本一致。

覆土平整：施工结束后对绿化区域进行覆土平整，表土回铺量  $159\text{m}^3$ 。实际与方案设计基本一致。

浆砌石截水沟：对开关站周边设置浆砌石截水沟，用于截排上游来水，截水沟采用矩形断面，总长度  $170\text{m}$ 。实际将浆砌石截水沟调整为修建混凝土截水沟，长度不变，同样起到了截排上游来水的效果。

此外，开关站内新增喷浆护坡  $312\text{m}^2$ ，对开关站外边坡进行防护；新增透水砖  $50\text{m}^2$ ，增加降水蓄渗，减少水土流失。

## 三、道路区

### 1、进站道路

浆砌石排水沟：方案设计道路两侧修建矩形断面浆砌石排水沟，排水沟长  $100\text{m}$ 。实际未修建，在进站道路两侧进行铺草坪和种树绿化，雨水散排。

### 2、施工检修道路

土质及浆砌石排水沟：方案设计道路迎水一侧修建梯形断面排水沟，土质排水沟长  $1000\text{m}$ ，位于坡度较缓区域；浆砌石排水沟长度为  $500\text{m}$ ，主要位于坡度较大区域或沟谷汇水区域。实际对道路迎水一侧修建预制 U 型槽排水沟  $220\text{m}$ ，将雨水排出场区外。

浆砌石护坡：对道路较陡边坡修建浆砌石护坡，长度为  $200\text{m}$ ，浆砌石量  $106\text{m}^3$ 。



实际对检修道路一侧较陡边坡,进行浆砌石防护,修建浆砌石挡墙,挡墙长度为 60m,浆砌石量 430m<sup>3</sup>。实际将浆砌石护坡改为浆砌石挡墙,也能起到边坡防护效果,减少水土流失。

#### 四、集电线路

##### 1、直埋电缆

表土剥离: 方案设计对直埋电缆沟开挖区域表土剥离,剥离的表土单独存放,确保回填时仍在表层,以利于恢复植被,表土剥离面积 0.21hm<sup>2</sup>,剥离厚度按 30cm 考虑。实际表土剥离面积 0.17hm<sup>2</sup>,对比方案设计阶段减少 0.04hm<sup>2</sup>。

表土回铺: 方案设计工程施工结束,将存放的表土均匀回铺于直埋电缆沟表面,表土回铺量约 668m<sup>3</sup>。实际表土回铺量为 541m<sup>3</sup>,对比方案设计阶段减少 127m<sup>3</sup>。

土地整治: 方案设计直埋电缆周边施工以及堆土区域进行土地整治,清理表层碎石杂物等,清理面积 0.64hm<sup>2</sup>。实际清理面积 0.62hm<sup>2</sup>,对比方案设计阶段减少 0.02hm<sup>2</sup>。

工程量均有部分减少,主要由于直埋电缆长度减少,占地面积减小,相应工程量减少。

##### 2、架空线路

土地整治: 方案设计架空线路施工结束后,对由于扰动造成植被破坏的地表进行表层清理,面积为 0.06hm<sup>2</sup>。实际清理面积 0.05hm<sup>2</sup>,对比方案设计阶段减少 0.01hm<sup>2</sup>。

浆砌石护坡: 方案设计架空线路多处于坡度较大区域,因此对塔基周边进行浆砌石护坡,长度为 50m。实际将浆砌石护坡改为框格护坡,护坡面积 32m<sup>2</sup>,起到了良好的防护效果。

#### 五、施工生产生活区

土地整治: 方案设计施工结束后对由于扰动造成植被破坏的地表进行表层清理,

总计整治面积  $0.72\text{hm}^2$ 。实际未单独设置施工生产生活区，故未进行此项措施。

#### 3.5.4.2 植物措施

##### 一、光伏站场区

###### 1、光伏方阵

植草绿化：方案设计施工结束后，对光伏方阵基础区域进行植草绿化，绿化面积  $29.14\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，实际绿化面积  $28.16\text{hm}^2$ 。绿化面积减少  $0.98\text{hm}^2$ ，实际占地面积减少，绿化面积相应减少。

###### 2、空地

植草绿化：方案设计对光伏站场区内的空地进行了植草绿化，绿化面积  $22.90\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，实际绿化面积  $21.34\text{hm}^2$ ，实际对比方案设计阶段减少  $1.56\text{hm}^2$ 。实际占地面积减少，故绿化面积减少。

##### 二、35kV 开关站

按主体设计对未硬化区域进行绿化措施，采用种植花、灌、草相结合的方式，绿化美化办公区环境。绿化面积约  $0.05\text{hm}^2$ 。实际与主体设计基本一致。

实际增加对开关站外空地绿化，采用铺草皮和植树相结合的方式。

##### 三、集电线路区

###### 1、直埋电缆

植草绿化：方案设计对直埋电缆沟开挖以及施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.85\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，实际绿化面积  $0.79\text{hm}^2$ ，对比方案设计阶段减少  $0.06\text{hm}^2$ 。

###### 2、架空线路

植草绿化：方案设计对基础开挖以及施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.06\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播，实际绿化面积为  $0.05\text{hm}^2$ ，实际对比方案设计阶段减少  $0.01\text{hm}^2$ 。

直埋电缆长度和架空线路长度都根据实际建设稍微减少，措施量相应减少。

##### 四、施工生产生活区

植草绿化：方案设计对施工区域进行种草恢复植被，面积  $0.72\text{hm}^2$ ，种植方式为撒播。实际未单独设置施工生产生活区，此项措施不实施。

### 3.5.4.3 临时措施

#### 一、光伏站场区

##### 1、光伏方阵

临时遮盖：方案设计施工过程由于部分区域存在土方平整，因此对于临时堆土进行苫布遮盖，其面积为  $2120\text{m}^2$ 。实际遮盖面积为  $2332\text{m}^2$ ，实际遮盖面积增加  $212\text{m}^2$ 。由于表土剥离量增加，遮盖面积增加。

临时拦挡：方案设计对于临时堆土进行编织袋装土拦挡，临时拦挡长度为  $160\text{m}$ 。实际拦挡长度  $130\text{m}$ ，对比方案设计阶段减少  $30\text{m}$ ，减少原因为更多的使用了遮盖的措施，减少了拦挡措施。

#### 二、35kV 开关站

临时遮盖：方案设计对临时堆土进行苫布遮盖，面积为  $152\text{m}^2$ 。实际临时遮盖  $171\text{m}^2$ ，对比方案设计阶段遮盖面积增加  $19\text{m}^2$ 。

临时拦挡：方案设计对施工区域临时堆土进行彩钢板防护，长度为  $36\text{m}$ 。实际彩钢板拦挡长度  $43\text{m}$ ，对比方案设计阶段增加  $7\text{m}$ 。

以上措施有轻微的调整，均为根据实际施工情况进行的调整。

#### 三、集电线路

##### 1、直埋电缆

临时遮盖：方案设计对直埋电缆临时堆土进行苫布遮盖，其面积为  $2438\text{m}^2$ 。实际遮盖面积为  $2120\text{m}^2$ ，对比方案设计阶段减少  $318\text{m}^2$ 。

##### 2、架空线路

临时排水沟：架空线路基础区域多存在一定坡度，因此对施工区域布设临时排水沟，防止雨季径流对其冲刷，临时土质排水沟长  $180\text{m}$ 。实际临时排水沟长度  $120\text{m}$ ，对比方案设计阶段减少  $60\text{m}$ 。

直埋电缆和架空线路长度对比方案设计阶段有所减少，工程量也相应减少。

#### 四、施工生产生活区

在施工生产生活区周边开挖梯形断面土质排水沟，总计长度 210m，并布设沉淀池 3 座。

实际未单独设置施工生产生活区，该区措施未实施。

水土保持措施对比分析表

表 3.5-2

项目分区		措施类型	水土保持措施	单位	方案设	实际完成	增减情况	备注
光伏站场区	光伏方阵	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.50	1.60	+0.10	根据实际情况将需要平整的区域表土进行剥离、回铺
			表土回铺	m <sup>3</sup>	4770	5088	+318	
			阵列之间截（排）水沟	m	3000	180	-2820	在光伏方阵下边坡修建混凝土挡墙，在易被冲刷处修建排水沟
			混凝土挡墙	m	0	60	+60	
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	29.14	28.16	-0.98	在光伏阵列区撒播草籽绿化
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2120	2332	+212	剥离表土量增加，遮盖增加
			临时拦挡	m	160	130	-30	更多增加遮盖面积，减少拦挡
	逆变器室及箱变区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12	0.12	0	对比方案未变化
			表土回铺	m <sup>3</sup>	382	382	0	
			空心砖护坡	m <sup>2</sup>	0	1000	+1000	对边坡进行防护
	空地	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	11.45	10.67	-0.78	占地面积减少，土地整治面积减少
			框格护坡	m <sup>2</sup>	0	968	+968	对空地处的边坡进行防护
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	22.90	21.34	-1.56	占地面积减少，绿化面积减少
35kV 开关站		工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0	对比方案未变化
			表土回铺	m <sup>3</sup>	159	159	0	
			浆砌石截水沟	m	170	0	-170	将浆砌石排水沟改为混凝土排水沟
			混凝土截水沟	m	0	170	+170	
			喷浆护坡	m <sup>2</sup>	0	312	+312	对开关站周边边坡进行防护
			透水砖	m <sup>2</sup>	0	50	+50	在广场铺设透水砖
		植物措施	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0	与方案一致
			开关站外绿化	hm <sup>2</sup>	0	0.06	+0.06	对开关站外空地进行绿化
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	152	171	+19	根据实际需要进行调整
			临时拦挡	m	36	43	+7	
道路区	进站道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	100	0	-100	进站道路未修建排水沟
	检修道路	工程措施	土质排水沟	m	1000	0	-1000	在道路易被冲刷路段修建了预制 U 型槽排水沟，在道路一侧高陡边坡处修建挡墙
			浆砌石排水沟	m	500	0	-500	
			浆砌石护坡	m	200	0	-200	
			浆砌石挡墙	m	0	60	+60	
			预制 U 型槽排水沟	m	0	220	+220	
集电线路	直埋电缆	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.21	0.17	-0.04	直埋电缆长度减少，占地面积减小
			表土回铺	m <sup>3</sup>	668	541	-127	
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.64	0.62	-0.02	
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2438	2120	-318	
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.85	0.79	-0.06	
	架空线路	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	0.05	-0.01	架空线路长度减少
			浆砌石护坡	m	50	0	-50	
			框格护坡	m <sup>2</sup>	0	32	+32	在塔基基础周围边坡处修建护坡
		临时措施	临时排水沟	m	180	120	-60	架空线路长度减少
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.06	0.05	-0.01	
施工生产区		工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.72	0	-0.72	实际未单独设置施工生产生活区，租用附近村庄民房，施工区利用光伏场区空地和开关站外空地
		植物措施	植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.72	0	-0.72	
		临时措施	临时排水沟	m	210	0	-210	
			土质沉淀池	个	3	0	-3	

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 建设期水土保持投资完成情况

中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持工程实际完成总投资 171.93 万元，其中工程措施投资 78.22 万元，植物措施投资 23.42 万元，临时措施投资 3.35 万元，独立费用 62 万元，水土保持补偿费 4.94 万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表 3.6-1。

水土保持措施投资完成情况统计表

表3.6-1

工程分区		水土保持措施	工程量		投资(万元)
			单位	数量	
一、		工程措施			78.22
光伏站场区	光伏方阵	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.6	2.16
		表土回铺	m <sup>3</sup>	5088	3.06
		混凝土挡墙	m	60	2
		混凝土排水沟	m	180	2.61
	逆变器室及箱变区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12	0.17
		表土回铺	m <sup>3</sup>	382	0.24
		空心砖护坡	m <sup>2</sup>	1000	8.1
	空地	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.67	26.50
		框格护坡	m <sup>2</sup>	968	4.95
35kV 开关站		表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	0.07
		表土回铺	m <sup>3</sup>	159	0.1
		混凝土截水沟	m	170	3.1
		喷浆护坡	m <sup>2</sup>	312	5.2
		透水砖	m <sup>2</sup>	50	0.39
道路区	施工检修道路	浆砌石挡墙	m	60	14.17
		预制 U 型槽排水沟	m	220	2.76
集电线路	直埋电缆	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.17	0.25
		表土回铺	m <sup>3</sup>	541	0.37
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.62	1.58
	架空线路	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	0.14
		框格护坡	m <sup>2</sup>	100	0.3
二、		植物措施			23.42
光伏站场区	光伏方阵	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	28.16	9.64
	空地	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	21.34	7.31
35kV 开关站		园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	1.6
		开关站外绿化	hm <sup>2</sup>	0.06	4.58
集电线路区		植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.79	0.27
		植草绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0.02
三、		临时措施			3.35
光伏站场区	光伏方阵	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2332	1.06
		临时拦挡	m	130	0.89

35kV 开关站		临时遮盖	m <sup>2</sup>	171	0.08
		临时拦挡	m	43	0.21
集电线路区	直埋电缆	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2120	1.05
	架空线路	临时排水	m	120	0.06
四、		独立费用			62
五、		水土保持补偿费			4.94
水土保持总投资					171.93

### 3.6.2 水土保持投资与水土保持方案对照情况及变化原因

对照水土保持方案，工程建设中水土保持投资减少 42.02 万元，其中工程措施增加 11.78 万元，植物措施增加 3.56 万元，临时措施减少 1.78 万元，独立费用减少 1.80 万元，基本预备费未支出，详见表 3.6-1。投资变化的主要原因如下：

一、工程措施投资主要变化的原因：

#### 1、光伏站场区

光伏站场区共计设计 4 种防治措施：表土剥离、表土回铺、土地整治和阵列之间截水沟。其中表土剥离、回铺面积较方案设计增大，投资分别增加 0.14 万元和 0.19 万元；空地土地整治面积减少，投资减少 1.94 万元。方案设计阵列之间截水沟 3000m，实际修建混凝土排水沟 180m，投资减少 4.83 万元；新增措施混凝土挡墙、空心砖护坡和框格护坡，投资增加 15.05 万元。

结合上述原因，光伏站场区工程措施投资综合增加 8.62 万元。

#### 2、35kV 开关站

35kV 开关站共计设计 3 项防治措施：表土剥离、表土回铺和浆砌石截水沟。其中对照方案设计的表土剥离和表土回铺工程量不变，投资也没变化；浆砌石截水沟改为混凝土截水沟，长度不变，投资增加 0.1 万元；实际比方案设计增加 2 项措施：喷浆护坡投资 5.2 万元，透水砖投资 0.39 万元。

综合上述原因，管理区工程措施投资较方案设计增加 5.69 万元。

#### 3、集电线路

集电线路因直埋电缆和架空线路长度对比方案设计阶段都略有减少，表土剥离\回铺和土地整治投资都略减小；架空线路浆砌石护坡改为框格护坡，投资减少 1.08 万元。

综合上述原因，集电线区工程措施投资较方案设计核减 1.16 万元。

#### 4、道路区



进站道路浆砌石截排水沟未实施,投资减少 1.76 万元;施工检修道路土质排水沟、浆砌石排水沟和浆砌石护坡未实施,实际修建预制 U 型槽排水沟和浆砌石挡墙,合计增加投资 2.18 万元。

对照水土保持方案设计,道路区措施有所调整,工程投资合计增加 0.42 万元。

#### 5、施工生产生活区

因施工过程中此分区占地未发生,所以水土保持方案设计的此分区工程措施投资未支出,投资核减 1.79 万元。

#### 二、植物措施投资变化主要原因为:

##### 1、光伏站场区

光伏方阵区和空地绿化面积减少,植物措施投资减少 0.85 万元。

##### 2、35kV 开关站

水土保持方案按照可研阶段材料计列了开关站绿化投资 1.5 万元,实际将开关站外空地也景观绿化,所以开关站植物措施投资增加 4.68 万元。

##### 3、集电线路区

直埋电缆和架空线路长度都有所减少,措施量减少,集电线区植物措施投资较方案设计核减 0.02 万元。

##### 4、施工生产生活区

因施工过程中此分区占地未单独计列,所以水土保持方案设计的此分区植物措施投资未支出,投资核减 0.25 万元。

#### 三、临时措施投资变化的主要原因为:

##### 1、光伏站场区

由于表土剥离量有所增加,遮盖面积增加,所以光伏发电生产区的临时措施投资核增 0.07 万元。

##### 2、35kV 开关站

根据实际施工情况略有调整,投资增加 0.04 万元。

##### 3、施工生产生活区

因施工过程中此分区占地未单独计列,所以水土保持方案设计的此分区临时措施投资未支出,投资核减 0.27 万元。

#### 四、独立费用

综合工程措施、植物措施、临时措施的投资变化，建设管理费核减 1.80 万元；工程建设监理费、勘测设计费、水土保持监测按照签订协议进行支出，合计独立费用核减 1.80 万元。

#### 五、基本预备费

基本预备费 9.31 万元未支出。

#### 六、水土保持补偿费

由于建设单位为小微企业，缴纳批复补偿费的 1/10，本项目缴纳水土保持补偿费 4.94 万元。

水土保持实际投资与方案对比情况见表 3.6-2。

水土保持方案和工程实际水土保持投资对比表

表3.6-2

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	投资增减 (+/-)
第一部分	工程措施	66.44	78.22	+11.78
一	光伏站场区	41.17	49.79	+8.62
(1)	光伏方阵	12.33	9.83	-2.50
1	表土剥离	2.02	2.16	+0.14
2	表土回铺	2.87	3.06	+0.19
3	阵列之间截(排)水沟	7.44	2.61	-4.83
4	混凝土挡墙	0	2	+2
(2)	逆变器室及箱变区	0.39	8.51	+8.12
1	表土剥离	0.16	0.17	+0.01
2	表土回铺	0.23	0.24	+0.01
3	空心砖护坡	0	8.1	+8.1
(3)	空地	28.44	31.45	+3.01
1	土地整治	28.44	26.5	-1.94
2	框格护坡	0	4.95	+4.95
二	35kV 开关站	3.17	8.86	+5.69
1	表土剥离	0.07	0.07	0
2	表土回铺	0.10	0.10	0
3	混凝土截水沟	0	3.1	+3.1
4	浆砌石截水沟	3.00	0	-3
5	喷浆护坡	0	5.2	+5.2
6	透水砖	0	0.39	+0.39
三	道路区	16.51	16.93	+0.42
(1)	进站道路	1.76	0	-1.76
1	浆砌石截排水沟	1.76	0	-1.76
(2)	施工检修道路	14.75	16.93	+2.18
1	土质排水沟	0.38	0	-0.38
2	浆砌石排水沟	8.39	0	-8.39
3	浆砌石护坡	5.98	0	-5.98
4	预制 U 型槽排水沟	0	2.76	+2.76
5	浆砌石挡墙	0	14.17	+14.17
四	施工生产生活区	1.79	0	-1.79
1	土地整治	1.79	0	-1.79
五	集电线路区	3.80	2.64	-1.16
(1)	直埋电缆	2.27	2.2	-0.07
1	表土剥离	0.28	0.25	-0.03
2	表土回铺	0.40	0.37	-0.03
3	土地整治	1.59	1.58	-0.01

水土保持方案实施情况

(2)	架空线路	1.53	0.44	-1.09
1	土地整治	0.15	0.14	-0.01
2	浆砌石护坡	1.38	0	-1.38
3	框格护坡	0	0.3	+0.3
第二部分	植物措施	19.86	23.42	+3.56
一	光伏站场区	17.80	16.95	-0.85
(1)	光伏方阵	9.97	9.64	-0.33
1	撒播草籽	9.97	9.64	-0.33
(2)	空地	7.83	7.31	-0.52
1	撒播草籽	7.83	7.31	-0.52
二	35kV 开关站	1.50	6.18	+4.68
1	站内绿化	1.50	1.6	+0.1
2	站外绿化	0	4.58	+4.58
三	集电线路区	0.31	0.29	-0.02
(1)	直埋电缆	0.29	0.27	-0.02
1	撒播草籽	0.29	0.27	-0.02
(2)	架空线路	0.02	0.02	0
1	撒播草籽	0.02	0.02	0
四	施工生产生活区	0.25	0	-0.25
1	撒播草籽	0.25	0	-0.25
第三部分	临时措施	5.13	3.35	-1.78
一	光伏站场区	1.87	1.95	+0.07
(1)	光伏方阵	1.87	1.95	+0.07
1	临时遮盖	0.94	1.06	+0.12
2	临时拦挡	0.93	0.89	-0.04
二	35kV 开关站	0.25	0.29	+0.04
1	临时遮盖	0.07	0.08	+0.01
2	临时拦挡	0.18	0.21	+0.03
三	集电线路区	1.15	1.11	-0.04
(1)	直埋电缆	1.08	1.05	-0.03
1	临时遮盖	1.08	1.05	-0.03
(2)	架空线路	0.07	0.06	-0.01
1	临时排水	0.07	0.06	-0.01
四	施工生产生活区	0.27	0	-0.27
1	临时排水沟	0.16	0	-0.16
2	土质沉淀池	0.11	0	-0.11
四	其他临时工程	1.73	0	-1.73
第四部分	独立费用	63.80	62	-1.8
第五部分	基本预备费	9.31	0	-9.31
第六部分	水土保持补偿费	49.4	4.94	-44.46
水土保持总投资		213.95	171.93	-42.02

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 总体管理制度

本项目的水土保持工程措施全部纳入主体工程施工中，由主体工程施工单位承建，施工单位为四川省华中建设集团有限公司和河北建设集团有限公司，水土保持工程施工单位为河北建翔建筑工程有限公司，主体和水土保持监理单位同为吉华电力建设工程项目管理有限公司。

中广核平山太阳能发电有限公司作为项目法人，负责项目的运营、还贷、资产增值及建成后的管理。为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理。建立了建设单位、施工单位、监理单位和质检部门四级质量监督管理安全体系，制定了质量管理制度和岗位责任制，层层落实工程质量终身责任制，形成了“建设单位总负责”、“监理单位质量控制”、“设计、承包单位质量保证”和“政府部门质量监督”相结合的质量管理体系。

#### 4.1.2 建设单位质量管理体系和措施

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中，制订了相应的工程管理制度，在工程实施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，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位。

对施工单位，要求必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批准的方案和设计图纸施工。同时，为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题要求设计、施工和监理单位及时进行处理。

#### 4.1.3 设计单位质量管理体系和措施

作为本项目的设计单位，河北能源工程设计有限公司严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计。建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确

性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及时对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

#### 4.1.4 监理单位质量控制体系和措施

监理单位吉华电力建设工程项目管理有限公司始终以“工程质量”为核心，根据监理合同中规定和授权范围，在“四控、两管、一协调”的基础上编制和完善了监理管理体系和监理程序文件，依据监理细则，在监理过程中，严格要求，尽职尽责。具体在工程质量控制方面按两大途径去进行，第一审查有关技术文件和报审资料，第二现场监督检查。做到了以预控为主，加大监理检查力度，保证了事前、事中和事后控制的落实。

#### 4.1.5 施工单位质量控制体系和措施

作为水保工程施工单位，河北建翔建筑工程有限公司建立了文件化质量管理体系，以项目经理为第一质量责任人，领导本项目部全体职工贯彻执行公司的质量方针和质量目标，对质量体系在本公司运行的有效性负全面领导责任。项目总工程师负责组织质量目标的展开和考核，工程技术部职责负责工程质量目标的制定并组织实施，物资部职责负责与产品有关的物资采购、设备供应等要求的评审，负责物资采购归口管理，经营部参加工程的施工进度计划的编制、协调和检查，质量保证科为专职质检部门和各施工队（组）配备兼职质检员的质量管理机构。

在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

##### （1）施工准备阶段质量管理。

主要做好以下几项内容：①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

##### （2）施工过程中的质量管理。

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部

设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”（班组自检、施工队复检、项目部终检）、“三落实”（组织落实、制度落实、责任落实）、“三不放过”（事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过），只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严肃处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的相关主管部门作为本项目水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员定期对工程施工现场巡视现场施工质量并抽查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见；同时，参与水土保持工程质量验收，并核定工程质量等级。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 工程项目划分及结果

根据工程各功能区的特点划分为光伏站场区、道路区、35kV 开关站及集电线路区四个一级分区，在此基础上光伏站场区细化为光伏方阵、逆变器室及箱变和空地三个二级分区，集电线路区细化为直埋电缆和架空线路两个二级分区。各水土保持防治分区水土保持措施如下表：

各水土保持防治分区水土保持措施

表 4.2-1

项目分区		措施类型	水土保持措施
光伏站 场区	光伏方阵	工程措施	表土剥离
			表土回铺
			混凝土挡墙
			混凝土排水沟
		植物措施	植草绿化
		临时措施	临时遮盖
	临时拦挡		
	逆变器室及箱变区	工程措施	表土剥离
			表土回铺
			空心砖护坡
	空地	工程措施	土地整治
			框格护坡
植物措施		植草绿化	
35kV 开关站		工程措施	表土剥离
			表土回铺
			混凝土截水沟
			喷浆护坡
			透水砖
		植物措施	园林绿化
			开关站外绿化
		临时措施	临时遮盖
			临时拦挡
道路区	施工检修道路	工程措施	浆砌石挡墙
			预制 U 型槽排水沟
集电线路	直埋电缆	工程措施	表土剥离
			表土回铺
			土地整治
		临时措施	临时遮盖
		植物措施	植草绿化
	架空线路	工程措施	土地整治
			框格护坡
		植物措施	植草绿化
临时措施	临时排水		



根据水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）和本项目实际的特点，将水土保持工程划分为 6 个单位工程，9 个分部工程，93 个单元工程。主要内容详见表 4.2-2。

水土保持工程项目划分一览表

表 4.2-2

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分
土地整治工程	场地整治	17	每 0.1~1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程,不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 1hm <sup>2</sup> 的地块可划分为两个以上单元工程。
防洪排导工程	排洪导流设施	4	按段划分,每 50-100m 作为一个单元工程。
斜坡防护工程	工程护坡	7	喷涂水泥砂浆、坡脚护砌,按施工面长度没 50m 或 100m 作为一个单元工程
	截排水	4	按段划分,每 30-50m 作为一个单元工程,不足 30m 可单独作为一个单元工程
降水蓄渗工程	降水蓄渗	1	每个单元工程 30-50m <sup>3</sup> ,不足 30m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程,大于 50m <sup>3</sup> 的可以划分为两个以上单元工程。
植被建设工程	点片状植被	51	以设计的图班作为一个单元工程,每个单元工程面积 0.1—1hm <sup>2</sup> ,大于 1hm <sup>2</sup> 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	覆盖	5	按面积划分,每 100-1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程。
	拦挡	2	按长度划分,每 50-100m 作为一个单元工程。
	排水	2	按长度划分,每 50-100m 作为一个单元工程。
合计	9	93	

#### 4.2.2 各防治区工程质量评价

自验小组通过查阅工程监理资料、自查初验数据和现场抽查、核实等方法,对完成的水土保持工程措施从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行评估。

本项目水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时招标、同时施工。评估小组查阅了与水土保持工程措施有关的工程监理、施工合同以及工程竣工等方面的资料,认为该项目在建设过程中质量管理和监督体系完备,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品的检查落实到位,相关设计、施工、监理、监测、质量监督检查和自查初

验等资料详实、完备。

进行质量评定的水土保持工程共有 6 个单位工程, 9 个分部工程, 93 个单元工程。根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定, 单元工程全部合格, 通过对工程外观质量的查验评分, 确认分部工程、单位工程合格, 确认水土保持工程总体为质量合格工程。

水土保持工程质量评定表

表 4.2-3

单位工程	分部工程	单元工程	抽查数量	合格数量	合格率
土地整治工程	场地整治	17	8	8	100%
防洪排导工程	排洪导流设施	4	2	2	100%
斜坡防护工程	工程护坡	7	4	4	100%
	截排水	4	2	2	100%
降水蓄渗工程	降水蓄渗	1	1	1	100%
植被建设工程	点片状植被	51	31	31	100%
临时防护工程	覆盖	5	3	3	100%
	拦挡	2	2	2	100%
	排水	2	2	2	100%
合计	9	93	55	55	100%

### 4.3 总体质量评价

中广核 20 兆瓦光伏电站项目在建设过程中, 按照批复的水土保持方案要求, 从本项目水土流失防治实际出发, 落实了相关的水土保持工程措施, 经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测、核实, 各工程措施完成的工程量属实。工程施工过程中未造成水土流失危害和环境恶化, 项目区内的水土流失得到了有效地治理。

综上所述, 自验小组认为完成水土保持工程措施质量合格, 经试运行, 起到了有效地防护效果, 可以交付使用。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

依据国家水土保持工程规范，按照水土保持工程方案要求，组织监理单位对已完成的水土保持工程完工的相关资料进行了认真的核查，并就已完成的水土保持工程进行了现场复验，认为符合对前期单元工程的质量评定。

汇总各施工单位的统计资料，我认为通过各项水土保持措施的实施，项目区内扰动土地面积得到较全面的治理，有效减少了施工过程中水土流失的发生，扰动土地得到了较好的治理和恢复，项目区防治责任范围内水土流失治理指标达到了开发建设项目水土保持技术规范（GB50433-2008）和开发建设项目水土流失防治标准（GB50434-2008）的要求，实现了既定的任务。

总体来讲，中广核 20 兆瓦光伏电站项目完成的各项水土保持工程质量合格。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理效益

通过各项水土流失防治措施的综合治理，取得了一定的效果，其中扰动土地整治率为 97.20%，水土流失总治理度达到 97.55%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达到 99%，林草植被恢复率为 97.68%，只计列人工植被恢复面积的林草覆盖率 55.35%。项目区水土流失防治指标基本达到了方案报告书的设计要求。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现了防治目标。

##### 1、扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，项目施工建设共扰动土地面积 42.46hm<sup>2</sup>；工程共完成土地治理面积 41.27hm<sup>2</sup>；扰动土地整治率达到 97.20%。

项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 5.2-1。

扰动土地整治情况统计表

表 5.2-1

工程名称		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地 整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物 及硬化	小计	
光伏 站场 区	光伏方阵	28.16	0.01	27.2	0.06	27.27	96.84%
	逆变器室及箱变	0.12	0.1	0	0.01	0.11	91.67%
	空地	10.67	0.02	10.40		10.42	97.66%
35kV 开关站		0.28	0.28	0.01	0.1	0.17	0.28
道路区	进站道路	0.04			0.04	0.04	100.00%
	施工检修道路	2.35	0.02		2.32	2.32	98.72%
集电线 路区	直埋电缆	0.79		0.78		0.78	98.73%
	架空线路	0.05	0.01	0.03	0.01	0.05	100.00%
合计		42.46	0.17	38.51	2.61	41.27	97.20%

## 2、水土流失总治理度

该项目实际造成水土流失面积 50.52hm<sup>2</sup>，各类水土保持防治措施治理面积 49.28hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达到 97.55%。本项目水土流失治理面积汇总情况详见表 5.2-2。

水土流失治理情况统计表

表 5.2-2

工程名称		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失 总治理度 (%)
		工程 占地	建筑 面积	结果	工程措 施	植物措施	小计	
光伏站 场区	光伏方阵	28.16	0.06	28.10	0.01	27.20	27.21	96.83%
	逆变器室与箱变	0.12	0.01	0.11	0.10	0.00	0.10	90.91%
	空地	21.34		21.34	0.02	21.00	21.02	98.50%
35kV 开关站			0.28	0.17	0.11	0.10	0.11	100%
道路区	进站道路	0.04	0.04	0	0	0	0	-
	施工检修道路	2.35	2.32	0.03	0.02		0.02	66.67%
集电线 路区	直埋电缆	0.79	0	0.79	0.00	0.78	0.78	98.73%
	架空线路	0.05	0.01	0.04	0.01	0.03	0.04	100.00%
合计		53.13	2.61	50.52	0.17	49.11	49.28	97.55%

### 3、拦渣率与弃渣利用情况

根据统计、计算的结果，工程建设期间光伏方阵基础、逆变器室及箱变、直埋电缆开挖产生的余方用于光伏方阵平整，实现项目区内部挖填平衡，无永久弃土，拦渣率可达到 99%。

### 4、土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区为北方土石山区，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，通过对项目区水土流失状况的监测，统计计算出项目试运行期平均土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.0。

### 5、林草植被恢复率与植被覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区（扰动面积）内，林草类植被面积（人工恢复植被）占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含应恢复农耕的面积。

因项目区内植被基本上已恢复，可绿化面积为  $30.11\text{hm}^2$ ，项目完工后已实施人工植物绿化措施面积为  $29.41\text{hm}^2$ （垂直地面投影面积），由此计算项目平均林草植被恢复率为 97.68%，林草覆盖率为 55.35%。

项目区林草植被恢复率和林草覆盖率

表 5.2-3

工程名称		占地面积	扰动面积	可绿化面积	林草措施面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
		( $\text{hm}^2$ )	( $\text{hm}^2$ )	( $\text{hm}^2$ )	( $\text{hm}^2$ )	(%)	(%)
光伏站场区	光伏方阵	28.16	28.16	18.50	18.00	97.30%	63.92%
	逆变器室及箱变	0.12	0.12	0	0	-	0%
	空地	21.34	10.67	10.67	10.50	98.41%	49.20%
35kV 开关站		0.28	0.28	0.11	0.1	90.91%	35.71%
道路区	进站道路	0.04	0.04	0	0	-	0%
	施工检修道路	2.35	2.35	0	0	-	0%
集电线路区	直埋电缆	0.79	0.79	0.79	0.78	98.73%	98.73%
	架空线路	0.05	0.05	0.03	0.03	100%	60.00%
合计		53.13	42.46	30.11	29.41	97.68%	55.35%

### 5.2.2 水土保持效益达标情况

方案实施后，由本项目建设 and 生产运行所造成的人为水土流失得到有效防治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障光伏发电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 5.2-4。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 5.2-4

防治指标	目标值	评估依据	单位	数量	实际达到到值	评估结果
扰动土地整治率(%)	95	水保措施面积+建筑面积	hm <sup>2</sup>	41.27	97.20	达标
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	42.46		
水土流失总治理度(%)	96	水保措施防治面积	hm <sup>2</sup>	49.28	97.55	达标
		造成水土流失面积	hm <sup>2</sup>	50.52		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> .a	200	1.0	达标
		方案土壤侵蚀模数平均达到值	t/km <sup>2</sup> .a	200		
拦渣率(%)	95	设计拦渣量	万 m <sup>3</sup>	/	99	达标
		弃渣量	万 m <sup>3</sup>	/		
林草植被恢复率(%)	98	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	29.41	97.68	达标
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	30.11		
林草覆盖率(%)	26	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	29.41	55.35	达标
		项目区面积	hm <sup>2</sup>	53.13		

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

中广核 20 兆瓦光伏电站项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。

中广核平山太阳能发电有限公司作为项目的建设管理单位，对该项目极为重视，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富光伏电站建设监理经验的监理单位对本项目进行全过程监理；在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

### 6.2 规章制度

在项目建设过程中，中广核平山太阳能发电有限公司建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本项目水土保持工程建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理等规章制度，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程顺利建成并投入使用奠定了基础。

### 6.3 建设管理

#### 6.3.1 水土保持工程招投标情况

本项目水土保持工程作为主体工程的施工内容，已经全部纳入主体工程的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的招投标活动中。

#### 6.3.2 合同及其执行情况

在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，进行规范的工程合同管理。一是坚持监督施工单位严格履行合同，不定期地对承包人进行合同履行情况检查，对人、机、料配备不齐的提出限期整改要求，维护了合同的严肃性；二是坚持现场办公处理重大合同管理事项，及时会同设计、施工单位代表进行现场办公，签订四方会议纪要，加快处理问题的速度并保证处理问题的准确性和权威性；三是坚持合同管理程序化，对工程变更、质量验收、计量支付都规定固定的格式，做好合同管理规范程序化；四是严格控制工程变更，要求申报真实资料齐全、数据准确、会议决定，发挥了资金安全正确运作、推动工程顺利进行的作用。

### 6.3.3 施工材料采购及供应

本项目水土保持工程所需的钢材、水泥等材料由建设单位通过公开招标，严格按照招标投标法的规定和有关招标工作管理制度，择优选择生产厂家或供应商供应，并与生产厂家或供应商签订购销合同，其材料款由建设单位垫付，再由建设单位从施工单位的计量款中扣回；砂、石料由建设单位固定单价，由施工单位自行外购；其它施工材料由施工单位自行采购，经监理和质量监督部门检验合格后方可投入使用。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测机构

本项目水土保持监测单位为河北环京工程咨询有限公司。签订工作协议后河北环京工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。公司对该项目高度重视，抽调技术骨干和开发建设项目水土保持监测经验丰富的技术人员组建“中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持监测小组”。

水土保持监测工作开展过程中，技术人员首先需了解和掌握项目区的水土流失背景资料，在获取背景数据的基础上进行调查勘验和水土保持分析与评价，最终提交监测成果。

### 6.4.2 监测内容

根据《中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》中设计监测内容要求，结合工程施工特点，在现场调查研究的基础上确定了监测内容包括水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失防治措施实施和水土流失防治效果。

一是水土流失影响因子。包括项目区的降雨量、降雨强度和地形地貌，采取水土流失防治措施后植被类型与覆盖度的变化。

二是水土流失状况。建设项目水土流失防治责任范围、土石方情况以及水土流失量监测，工程水土流失主要来自开关站建构筑物基础及电缆沟的开挖和回填，监测内容主要开挖土方量和回填土方量。

三是水土流失防治措施实施。水土流失防治措施包括工程建设中实施的所有工程措施、植物措施和临时措施。本项目水土流失防治工程措施包括排水、护坡、场地平整等。



四是水土流失防治效果监测。水土流失防治效果监测内容为水土流失防治六项指标：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、林草植被恢复率和林草覆盖率。

监测单位认为：水土保持方案设计的主要水土保持措施基本得到了落实，已落实的水土保持措施数量、规格符合要求。通过试运行调查监测，项目区各项水土保持措施起到了很好的防治水土流失的作用，已初步发挥水土流失防治效益。

## 6.5 水土保持监理

### 6.5.1 监理机构、监理制度及检测方法

#### 1、监理机构

本项目主体和水保工程监理单位同为吉华电力建设工程项目管理有限公司。吉华电力建设工程项目管理有限公司作为水土保持工程的监理单位，接受监理工作后，该公司及时成立了项目监理组，监理组配备总监理工程师 1 名，现场监理工程师 2-3 名，所有监理人员都是多年从事监理工作具有丰富的经验，并且参与完成过多个项目的监理工作。

#### 2、监理规划及实施细则

为使监理工作做到法制化、标准化、规范化、程序化，从而有效地控制好工程质量，提高投资效益及工程管理水平，河北环京工程咨询有限公司编制了《中广核 20 兆瓦光伏电站项目监理实施细则》。该细则确立了项目监理组织机构的组织形式，明确了各级监理机构和监理人员的职责，规定了各个阶段各项监理工作的目标、要求、内容、措施、方法以及工作程序。实施细则中，对有关的水土保持工程监理做了详细的规定和说明。

#### 3、监理制度

为了提高工程监理工作质量和工作效率，监理单位根据工程监理的一般要求，结合本项目建设监理的特点，制定了人员岗位职责、奖罚制度、廉政制度、监理工地例会制度、现场巡视制度、月、日报制度、交接班制度、旁站监理制度、文件管理制度、合同管理制度等一系列监理制度；同时，为指导具体监理业务的开展，监理单位还依据合同制定了一整套工作程序：包括工程开工、工程计划、工程变更、计量支付工作

程序、测量试验工作要求等。这些监理制度、监理工作程序的制定完善，使水土保持工程的监理有章可循，按序进行。

#### 4、水土保持工程检测方法及设备

每个单元工程完成后，由施工单位提供初检、复检、终检表，监理工程师在现场例行抽检，根据抽检数据复核施工单位自评的工程质量检查评定表，同时核定单元工程质量等级。

### 6.5.2 水土保持工程质量、进度及投资控制

#### 1、水土保持工程质量控制

(1) 建立严格的质量检验报告，对工程关键部位施工实施旁站监理，对各项治理措施所使用的材料进行合格性检验与质量抽验。

(2) 对各分区防治措施的施工进行质量询查监控，及时发现、记录，并纠正工程实施过程中出现的质量问题。

(3) 协助我公司处理施工过程中出现的有关质量问题，及时向施工单位发布工程返工、停工整改、复工等指令。

(4) 参与水土保持工程在项目阶段验收和竣工验收过程中的质量评定工作。

#### 2、水土保持工程进度控制

进度控制是建设监理三大控制之一。监理工程师要求对应施工工期的总目标，审查施工承包人提交的工程总体计划、季度和月度施工计划和月报，并督促其实施，及时进行计划进度与实际进度的比较，按月给我公司通报工程进度情况，发现执行过程中不能按期完成计划时，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。在施工过程中，监理工程师在确保工程质量的前提下，通过科学分析工程建设期内外部环境对施工各工序的实际影响，合理指导施工计划安排和施工方案的实施，及时处理施工过程中发生的问题，尽可能地优化施工工序，确实保证水土保持工程建设总进度计划的全面实现。

#### 3、水土保持工程投资控制

工程投资控制是监理工作的一项重要内容。监理工程师根据工程建设监理合同中我公司授予的权限，认真审查承包人提交的现金流量计划，以施工承建合同文件为依据，现场核实工程数量和计量，审查签发付款证书，对工程投资进行控制。投资控制

的核心是加强工程计量管理，严格控制工程变更。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，各级水行政主管部门多次到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查意见进行了落实。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目缴纳水土保持补偿费 4.94 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持设施已经完成，临时占地已全部平整，并落实管护制度，明确责任单位和责任人，进行相应的管护。项目运行后，对项目建设区内的各项防护工程，由运行单位负责落实组织日常养护管理工作，运行单位将继续落实管护制度，明确管护责任，定期检查维护，对工程出现的损坏及时修复、加固，并做好工程管护所需资金的计划和落实工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。

## 7 结论

### 7.1 结论

我公司依据国家水土保持工程规范，按照水土保持工程方案要求，组织监理单位对已完成的水土保持工程完工的相关资料进行了认真的核查，并就已完成的水土保持工程进行了现场复验，认为符合对前期单元工程的质量评定。

汇总各施工单位的统计资料，通过各项水土保持措施的实施，项目区内扰动土地面积得到较全面的治理，有效减少了施工过程中水土流失的发生，扰动土地得到了较好的治理和恢复，项目区防治责任范围内水土流失治理指标达到了开发建设项目水土保持技术规范（GB50433-2008）和开发建设项目水土流失防治标准（GB50434-2008）的要求，实现了既定的任务。

总体来讲，中广核 20 兆瓦光伏电站项目完成的各项水土保持工程质量合格。

### 7.2 遗留问题安排

中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持设施已经完成，临时占地已全部平整，并落实管护制度，明确责任单位和责任人，进行相应的管护。项目运行后，对项目建设区内的各项防护工程，由运行单位负责落实组织日常养护管理工作，运行单位将继续落实管护制度，明确管护责任，定期检查维护，对工程出现的损坏及时修复、加固，并做好工程管护所需资金的计划和落实工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 中广核 20 兆瓦光伏电站项目备案证;
- (2) 河北省水利厅关于水土保持方案批复;
- (3) 水保补偿费收据复印件
- (4) 小微企业证明
- (5) 开工报审、竣工报审表
- (6) 重要水土保持单位工程自验核查照片

### 8.2 附图

- (1) 项目地理位置及占地红线图;
- (1) 主体工程总平面图;
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;

**河北省固定资产投资项  
目  
备 案 证**

证号：冀发改能源备字[2015]215号

中广核平山太阳能发电有限公司：  
\*\*\*中广核20兆瓦光伏电站项目\*\*\*

你单位申请备案的 项目申请报告收悉。经审查，该项目符合《河北省固定资产投资项目备案管理办法》的有关要求，准予备案。请据此开展有关工作。

建设地点：石家庄市平山县苏家庄乡赵家庄村北和宅北乡石古洞村东 建设规模：装机容量20兆瓦

总投资： \*\*\*17397.88万元\*\*\*

主要内容： 建设20兆瓦光伏电站及相关配套设施。（项目公司注册资本金50万元，中广核太阳能开发有限公司占股100%）

备案机关（盖章）  
2015年12月1日

投资信息编码：1500211913

河北省发展和改革委员会制

注：本证有效期两年，自发布之日起计算

中广核 20 兆瓦光伏电站项目备案证

# 河北省水利厅文件

冀水保〔2015〕221号

---

## 关于中广核 20 兆瓦光伏电站项目 水土保持方案的批复

中广核平山太阳能发电有限公司：

《关于审批〈中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案〉的请示》收悉。根据水土保持法律、法规的规定和技术评审意见，经研究，现批复如下：

一、基本情况。中广核 20 兆瓦光伏电站项目位于石家庄市平山县，建设规模 20 兆瓦，年均发电量 2452.24 万千瓦时，总占地 56.69 公顷，建设期土石方挖填总量 9.04 万立方米，估算

— 1 —

总投资 17397.88 万元，由中广核平山太阳能发电有限公司投资建设，计划 2015 年开工，总工期 6 个月。

该项目地处太行山东麓丘陵区、海河流域子牙河水系，项目区土壤主要为褐土，现状水土流失以水力轻度侵蚀为主。

二、基本同意方案报告书确定的水土流失防治责任范围、防治目标和防治措施布局，可以作为该项目开展水土保持工作的依据。

三、基本同意水土流失预测和水土保持监测的内容、方法。方案确定的水土保持责任面积为 59.95 公顷。

四、基本同意水土保持措施及其实施进度安排。工程建设中，应及时实施截（排）水、边坡防护和绿化工程。各施工场地应做好表土收集和临时防护措施，施工结束后及时覆土平整，恢复植被。

五、基本同意水土保持投资估算的编制依据和方法。该项目水土保持方案估算总投资 213.95 万元。

六、建设单位在该项目建设阶段应当落实以下工作：

1、按照水土保持“三同时”制度要求，将水土保持方案确定的水土保持措施、投资和防治责任落实到下阶段主体工程初步设计、招标合同和施工组织设计之中。水土保持后续设计文件报送省水利厅备案检查。

2、委托有资质的监测单位开展水土保持监测工作，及时报



送水土保持监测情况。

3、落实水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

4、加强水土保持监管，减少施工过程中造成的水土流失。主体工程投入运行前应当及时向河北省水利厅申请验收水土保持设施。

七、建设单位应当在该方案批准后 15 日内将批复的水土保持方案报告书送达石家庄市水务局和平山县水利局，并回执省水利厅水土保持处。



抄送：水利部水保司，海委水保处，省发改委、省环保厅，石家庄市水务局，  
平山县水利局，河北省水利科学研究院。

河北省水利厅办公室

2015 年 9 月 15 日印发

**河北省非税收入统一票据**

付款人: 中核弘太阳光发电有限公司 2016年 9月 22日 No **014433921**

收入项目	项目编码	数量	征收标准	金额											
				千	百	十	万	千	百	十	元	角	分		
水土保持补偿费		24700	2.00				4	9	4	0	0	0	0		
合计金额 (大写)	肆仟玖佰肆拾元零角零分			49400.00											
备注															

收款单位(财务专用章) 开票人: 付爱娣 收款人:

第一联 收据

水土保持补偿费缴费证明

## 中小微型企业认定申请表

企业名称	中核平山太阳能发电有限公司			组织机构代码	9113013134
				代 码	7614351U
注册地址	平山县中心西路治河明珠100号			行业名称	工业
联 系 人	张金虎	办公电话		手 机	15903135729
上一纳税年度营业收入 (万元)	0	资产总额 (万元)	6640.	从业人数 (人)	4
<p>兹声明：本企业提供的数据和提交的材料真实有效，如有虚假，将依法承担责任。</p> <p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p>法定代表人 (签名): 张金虎</p> <p style="text-align: right;">2016年 8月 19日</p>					
<p>核准意见：</p> <p>根据工信部联企业〔2011〕300号的规定，经审核，该企业本年度属于：</p> <p><input type="checkbox"/> 中型企业 <input type="checkbox"/> 小型企业 <input checked="" type="checkbox"/> 微型企业</p> <p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p style="text-align: right;">2016年 8月 23日</p>					

注：行业名称参考附件2，如工业、建筑业或批发业等。申请企业应提交下列证明材料（加盖公章）：（1）《中小微型企业认定申请表》（一式三份，申请企业、县（市、区）人社部门、工信部门各一份）；（2）营业执照副本复印件一份；（3）上一年度12月份资产负债表一份；（4）上一纳税年度《企业所得税年度纳税申报表》一份；（5）上一年度《用人单位劳动用工备案基础信息采集表》一份。

021-FP1-H17-861-001  
001  
306

## 工程竣工申请表

工程名称：中广核平山 20 兆瓦光伏电站项目

编号：021-FP1-H17-861-001

致吉林省吉华电力建设工程项目管理有限公司 监理项目部：

我方已按合同要求完成了中广核平山 20 兆瓦光伏电站项目土建工程，经公司三级自检验收合格，请予以初步竣工验收。

附件： 1. 竣工三级自检报告

施工项目部（章）：

项目经理：

日期：2017.04.28

监理项目部审核意见：

合格，可申请建设单位正式验收

监理项目部（章）：

总监理工程师：

日期：2017.04.29

建设单位审批意见：

建设单位（章）：

项目经理：

日期：2017.04.29

注 本表一式 份，由施工项目部填报，建设单位、监理项目部各存 份、施工项目部存 份。



# 工程开工报审表

编号: 021-FP1-T-H12-830.01-008

日期: 2016.03.20

项目名称: 中广核平山 20 兆瓦光伏电站项目

编号: 021-FP1-T-H12-830.01-008

致 吉林省吉华电力建设工程项目管理有限公司 项目监理机构:

我方承担的中广核平山 20 兆瓦光伏电站项目工程, 已完成了开工前的各项准备工作, 特申请于 2016 年 03 月 23 日开工, 请审批。下列准备工作已完成:

- ☒ 项目管理实施规划(施工组织设计)已审批;
- ☒ 各项施工管理制度和相应的作业指导书已制定并审查合格;
- ☒ 质量验收及评定项目划分表已经审批;
- ☒ 试验(检测)单位资质已审核通过;
- ☒ 施工图会检已进行;
- ☒ 施工技术交底已进行;
- ☒ 计量器具、仪表经法定单位检验合格;
- ☒ 施工人力和机械已进场, 施工组织已落实到位;
- ☒ 特殊工种作业人员能满足施工需要;
- ☒ 物资、材料准备能满足连续施工的需要。

承包单位(章):

项目经理:

日期: 2016.03.20

项目监理机构审查意见:

开工条件具备, 相关资料已经审批, 具备开工条件

同意开工

项目监理机构(章):

专业监理工程师:

总监理工程师:

日期: 2016.03.20

建设管理单位审批意见:

同意

建设管理单位(章):

项目经理:

日期: 2016.03.20

本表一式 4 份, 由承包单位填报建设管理单位存 1 份, 项目监理机构存 1 份, 承包单位存 2 份。

001

## 重要水土保持工程验收照片



开关站外绿化



开关站外绿化



开关站透水砖



开关站内绿化





开关站内绿化



光伏区植被恢复



光伏区植被恢复



光伏站场区混凝土挡墙





逆变器室及箱变空心砖护坡



逆变器室及箱变空心砖护坡

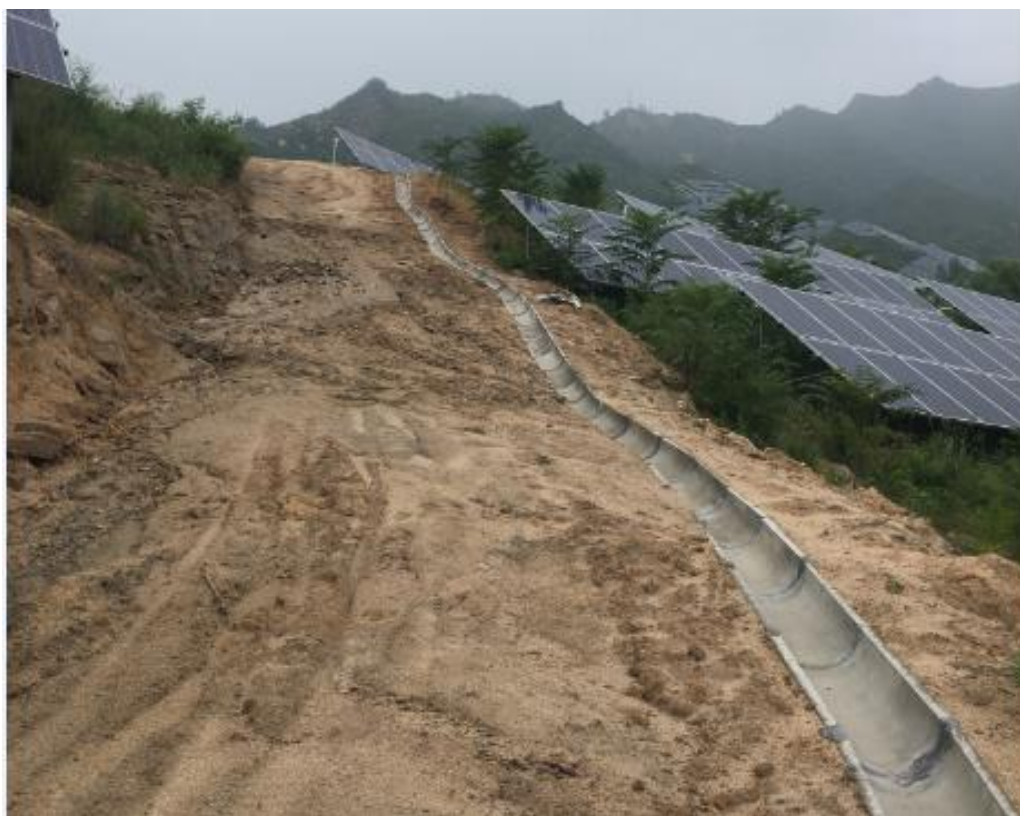


道路区浆砌石挡墙



道路区排水





道路排水



光伏方阵排水



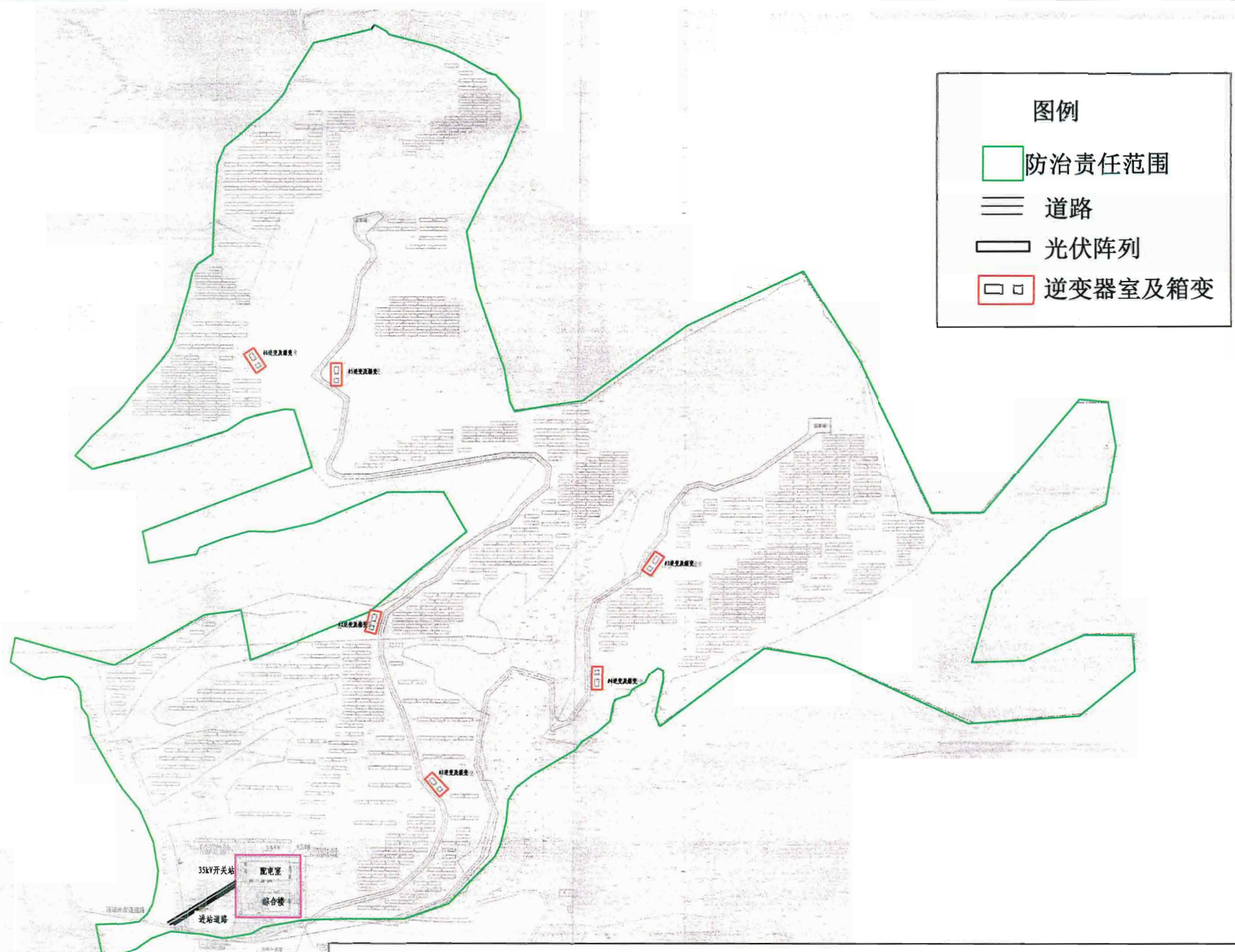
框格护坡



光伏方阵与道路排水





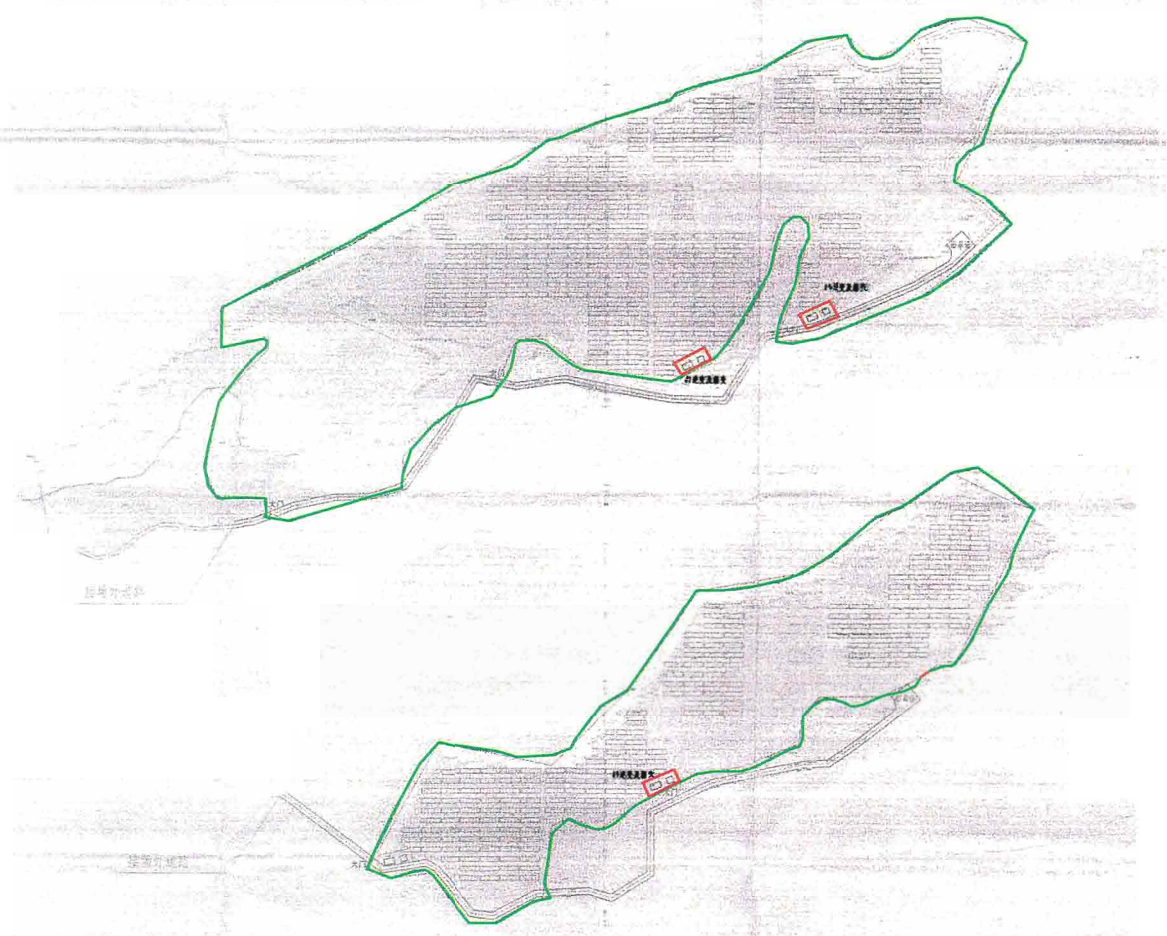


图例


- 防治责任范围
- 道路
- 光伏阵列
- 逆变器室及箱变

主体工程总平面图2-1

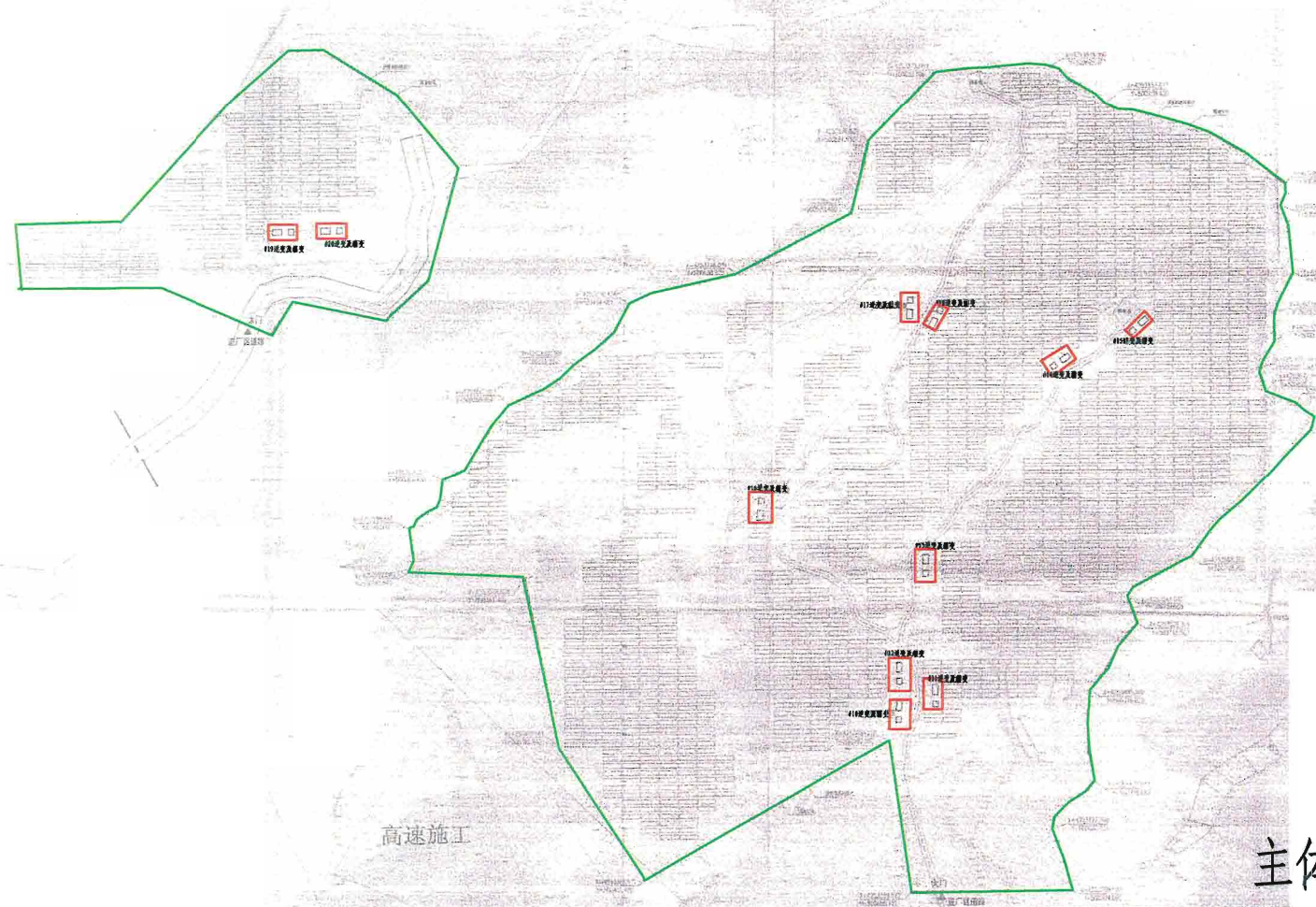




图例

-  防治责任范围
-  道路
-  光伏阵列
-  逆变器室及箱变

主体工程总平面图2-2



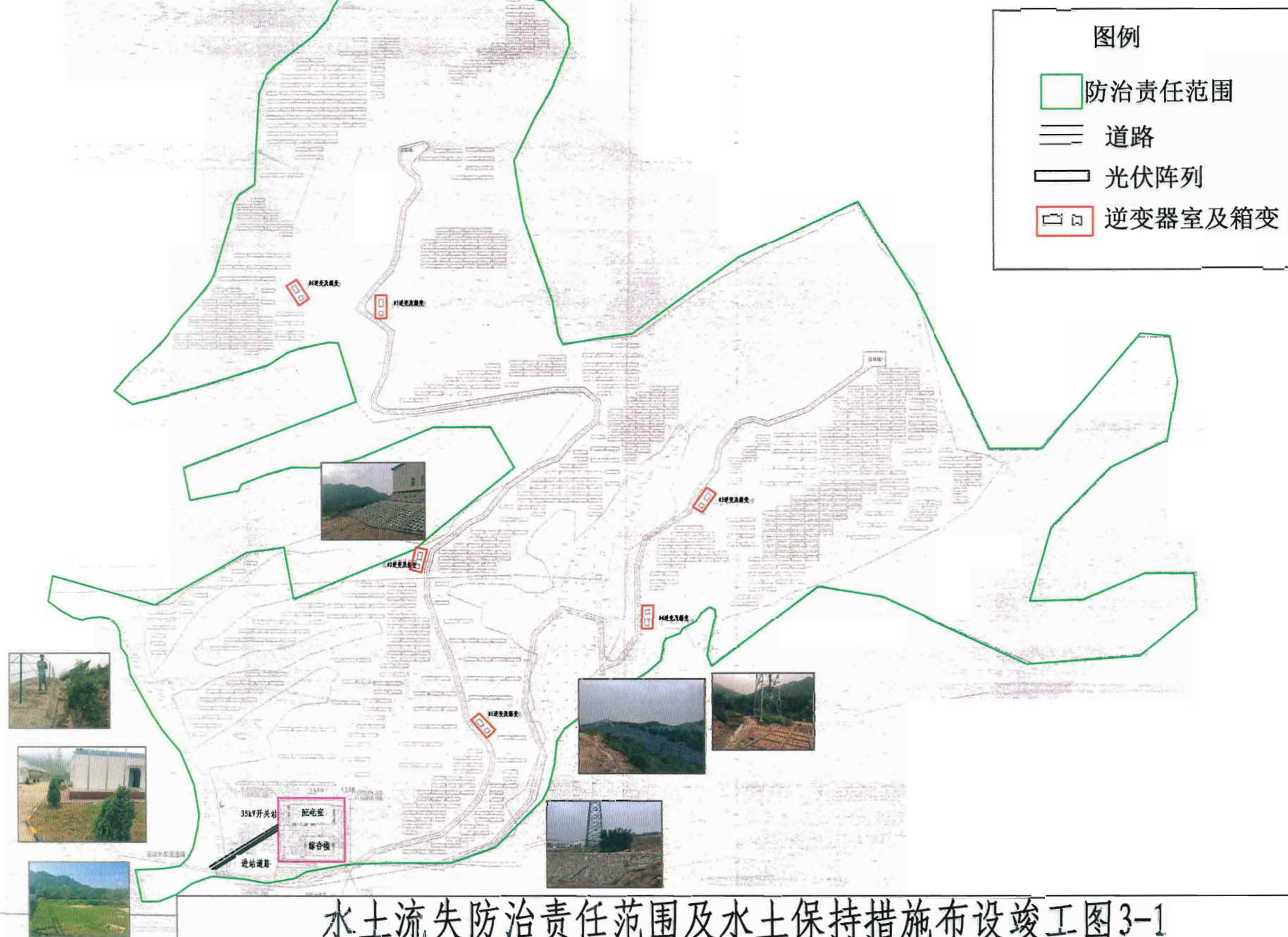
图例

- 防治责任范围
- 道路
- 光伏阵列
- 逆变器室及箱变

设计说明	
1. 本工程为光伏发电项目，设计依据国家现行有关标准、规范和规程进行。	
2. 本工程光伏阵列采用单晶硅太阳能电池组件，组件规格为60片装，功率为330W。	
3. 本工程逆变器室及箱变采用户外型，防护等级不低于IP54。	
4. 本工程道路采用C20混凝土路面，路面宽度根据交通量确定。	
5. 本工程施工期间应采取有效措施，防止对周边环境造成污染。	
6. 本工程竣工后应进行验收，验收合格后方可投入使用。	





主体工程总平面图2-3







图例

-  防治责任范围
-  道路
-  光伏阵列
-  逆变器室及箱变

主体工程总平面、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图3-2



主体工程总平面、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图3-3

