

任县丰垒太阳能电力科技有限公司
任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电项目
水土保持设施验收报告

建设单位：任县丰垒太阳能电力科技有限公司

报告编制单位：河北景明工程技术有限公司

2019 年 3 月



任县丰垒太阳能电力科技有限公司

任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电项目

水土保持设施验收报告责任页

(河北景明工程技术有限公司)

批准：赵月（总经理） 赵月

核定：赵月（总经理） 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

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况	2
1.1 项目概况	2
1.2 项目区概况	8
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	11
2.4 水土保持后续设计	11
2.5 水土保持方案设计内容	11
3 水土保持方案实施情况	15
3.1 水土流失防治责任范围	15
3.2 水土保持总体布局	16
3.3 水土保持完成情况	17
3.4 水土保持投资完成情况	20
4 水土保持工程质量	24
4.1 质量管理体系	24
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	26
4.3 总体质量评价	28
5 项目初期运行及水土保持效果	29
5.1 初期运行情况	29

5.2 水土保持效果	29
6 水土保持管理	32
6.1 组织领导	32
6.2 规章制度	32
6.3 建设管理	32
6.4 水土保持监测	32
6.5 水土保持监理	33
6.6 水土保持补偿费缴纳情况	33
6.7 水土保持设施管理维护	34
7 结论.....	35
7.1 结论.....	35
7.2 遗留问题安排	35

附件：

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、项目备案证
- 3、水土保持方案报告书的批复
- 4、分部工程和单位工程验收签证资料
- 5、水土保持补偿费发票
- 6、照片

附图：

- 1、水土保持措施布设竣工验收图
- 2、遥感影像

前言

任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电项目位于河北省邢台市任县大屯乡大北东村村北。项目装机容量为 20MW，光伏电站光伏电站年均发电量为 2275.23 万 kW·h，年等效利用小时数为 1115.96h。光伏电站的建设符合国家的产业政策，能够满足用电负荷迅速增长的需要，具有较好的社会、环境等综合效益。因此，本工程的建设是必要的。

本工程总投资 18782 万元，其中土建投资 15278 万元，由任县丰垒太阳能电力科技有限公司投资建设。本工程总占地面积 46.5hm²，其中永久占地 0.44hm²，临时占地 46.06hm²。土石方工程总量 0.58 万 m³，其中土方开挖 0.29 万 m³，土方回填 0.29 万 m³。主体工程于 2015 年 5 月开工建设，2017 年 5 月完工试运行，工程总工期 24 个月。

2015 年 6 月 25 日，邢台市发展和改革委员会以“邢发改审批备字[2015]96 号”对该工程进行了备案。2015 年 8 月，河北能源工程设计有限公司编制该工程可行性研究报告。

受建设单位委托，2015 年 11 月河北地矿建设工程集团公司编制了该项目水土保持方案报告书，2015 年 12 月 9 日获邢台市水务局的批复，批准文号为邢水审服[2015]051 号。

本工程完成表土剥离 2500hm³，表土回铺 2500m³，场地平整 0.93m²，排水管道 113m，土质排水沟 4000m，植草砖 702m²，景观绿化 5000m²，种植乔木 1550 株，水土保持措施的实施对项目区产生的水土流失危害进行了有效控制。

本工程实际完成水土保持措施投资 114.56 万元，其中工程措施投资 32.32 万元，植物措施投资 30 万元，独立费用 51 万元，水保补偿费已足额缴纳。

2017 年 12 月承担验收任务，公司及时组织有关专家及专业技术人员组成验收组，对本项目进行实地勘察。勘察期间，认真听取了项目建设单位关于工程建设实施情况介绍；查阅了施工图设计及合同文件、施工组织设计等有关资料；全面勘查了工程现场，对防治责任范围内的水土保持设施进行了重点详查；了解自工程建设以来水土流失和防治情况，及对周边区域生态环境的影响等；依据批复的水土保持方案和相关设计文件，对实施的各项水土保持工程的数量、质量、水土流失防治效果及运行状况进行了核实，最终形成了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

任县丰垒20兆瓦分布式光伏发电项目位于河北省邢台市任县大屯乡大北东村村北。中心坐标为：东经114.68113°，北纬37.20326°。项目位于县城北7km，邢衡高速任县下道口东侧。场区现有道路发达，交通较便利。



1-1 项目地理位置图

1.1.2 主要指标

本项目是由任县丰垒太阳能电力科技有限公司投资建设。项目装机容量为20MW，光伏电站年均发电量为2275.23万kW·h，年等效利用小时数为1115.96h，采用79200块容量为260Wp多晶硅组件。以1.25MW容量为1个光伏发电分系统，共15个1.25MW光伏发电分系统，每个1.25兆瓦标准模块包括5280块260Wp多晶硅光伏组件（22块串接为一路光伏组串，共240串）、16台直流汇流箱、1台1.25

兆瓦预装式逆变机房（内含2台630kW逆变器）和1台1250kVA升压变压器。光伏组串经汇流箱、逆变器、升压变压器后，采用集电线路形式，接入新建开关站35kV配电柜。

工程总投资18782万元。本工程总占地为46.5hm²，永久占地0.44hm²，临时占地46.06hm²。工程总挖填量为0.58万m³，其中挖方0.29万m³，填方0.29万m³，场内调运0.07万m³。

工程特性表

表1-1

项目名称	任县丰垒太阳能电力科技有限公司 任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电项目	
工程性质	新建建设类项目	
工程等级	小型	
建设地点	河北省邢台市任县大屯乡大北东村村北	
建设单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司	
建设规模	20MWp	
工程总投资	总投资 18782 万元，其中土建投资 15278 万元	
工程建设期	24 个月（开工 2015 年 5 月，完工 2017 年 5 月）	
工程占地	总占地 46.5hm ² ，永久占地 0.44hm ² ，临时占地 46.06hm ² 。	
土石方量	土石方开挖 0.29 万 m ³ 、回填 0.29 万 m ³ 。	
项目组成	光伏发电区	包括光伏组件区、逆变器、电缆直埋区、施工检修道路等，占地面积为 45.2hm ² 。
	35kV 开关站	站址呈南北布置，站内布置有综合楼、架构设备、无功补偿、道路、绿化空地等设施。总占地面积为 0.4hm ² 。
	施工生产生活区	施工生产生活区布置场区北侧，紧邻场区及乡道，占地面积 0.9hm ² ，主要用于办公生活、加工和存放少量中转材料。

1.1.3 项目投资

本工程总投资18782万元，其中土建投资15278万元，由任县丰垒太阳能电力科技有限公司投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

本工程建设内容主要有开关站、光伏发电区、施工生产生活区、进站道路。整个场区布置相对比较集中，原地貌为平原区耕地，地貌形式单一，且场区道路交通发达。

(1) 开关站

开关站位于光伏场区北侧约1200m，征用原工厂占地，临近乡间耕地道路。站址呈东西方向布置，围墙350m。站内布置由东向西有综合楼、室外变压器、出线架构、消防及雨水泵池。开关站占地面积为0.4hm²。

站内综合楼周围及道路采用混凝土地面硬化，站内西侧设备下铺设碎石，建筑物周围空地留作绿化用地。建筑物总建筑面积0.15hm²。道路宽4m，用于运输、检修、消防通行，站内道路广场占地面积0.25hm²。

综合用房为地上一层砌体结构，主要房间为主控室、电子设备间、宿舍、办公室、餐厅等，建筑面积405.88m²，耐火等级为二级，层高为3.6m。

站内雨水采用集中排放的方式，建筑物和道路旁设有集水口，雨水可顺势进入集水口，通过暗管流到污水处理池，最后排出站外。



1-2 开关站内

(2) 光伏发电区

本项目场区属于平原区，地势平坦开阔，土地利用现状全部为耕地，海拔高度在29~35m之间。场区使用围栏约4600m。光伏发电区占地45.2hm²，其中包括光伏组件区、箱变逆变区、电缆直埋区、施工检修道路四部分。

① 光伏组件区

光伏组件区域占地43.6hm²。本工程光伏农业大棚分为生态农业光伏支架和综合农业大棚两种，包括15个约1.25MW发电分系统，每个1.25MW发电分系统布置5280块260Wp多晶硅光伏组件。

生态农业光伏支架，跨度4.5m，4连跨，东西向长18.28m，每跨南坡排布2排组件，每排11块，（横向排板，一路光伏组串），倾角33°。生态农业光伏支架大棚顶面共安装36960块260Wp多晶硅光伏组件，安装容量9.6096MW。

综合农业大棚，单跨，跨度4.5m，东西向长18.062m，每跨南坡排布4排组

件，每排11块，（横向排板，一路光伏组串），倾角33°。综合农业大棚顶面共安装42240块260Wp多晶硅光伏组件，安装容量10.9824MW。

光伏阵列支架采用钢结构支架，基础采用钢制螺旋桩基础形式。桩长为1.8m，桩径250mm。立柱、横梁、檩条之间均为钢接。

② 箱变及逆变区

箱式逆变器及室外箱变共15套，根据光伏发电系统的分区设计情况，分散布置于生态农业大棚区域内。每个1.25兆瓦光伏单元安装2台630kW逆变器和1台1250kVA升压变压器。箱变及逆变器基础采用天然浅地基，砌体结构条形基础，基础埋深1.5m，箱变及逆变器基础占地0.04hm²。为了满足施工，基础周围都有一定的施工作业区域，施工区占地面积0.12hm²。箱变及逆变区占地面积0.16hm²。



1-3 箱变逆变

③ 电缆直埋区

场内集电线路采用电缆敷设形式，分2回35kV集电线路接至开关站配电柜。大棚内太阳能方阵至汇流箱电缆沿棚内电缆桥架敷设，直流屏至逆变器以及逆变器至箱变之间电缆采用直埋方式。电缆埋深至冻土以下，电缆沟使用小型挖掘机开挖，开挖深度为0.6m，宽0.8m，总埋设长度7.6km，其中场内埋设长度5.4km，场区至开关站长度1.2km，总占地面积0.61hm²。

④ 施工检修道路

因为项目位于平原区，场区周围原有道路交通便利，可充分利用，只需在光伏方阵之间修建部分检修道路。施工检修道路宽4m，道路长度为2080m，占地面积0.83hm²，检修道路两侧设有排水沟。



图1-4场区航拍图像

(3) 施工生产生活区

本工程施工生产生活区位于场区北侧，紧邻乡道路，方便材料运输，总占地面积 0.9hm^2 。主要用于办公生活、加工和存放少量中转材料。工程需要混凝土主要采用外购方式，少量低标号混凝土在临建场地搅拌。工程所需建设材料除少量存于施工生产生活区内中转外，其它大部分运至光伏场地。

1.1.5 施工组织及工期

本项目主体于2015年5月开工建设，2017年5月完工，工程总工期24个月。

本项目排水、绿化、场地平整等水土保持工程随主体施工。

河北能源工程设计有限公司负责主体工程设计，河北地矿建设工程集团公司负责水土保持方案编制，南通通城电建安装工程有限公司负责工程施工。

工程参建单位表

表 1-2

建设管理单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司
主体工程设计单位	河北能源工程设计有限公司
施工单位	南通通城电建安装工程有限公司
主体监理单位	河北电力工程监理有限公司
水保方案编制单位	河北地矿建设工程集团公司

1.1.6 土石方情况

本工程建设过程中动用土方总量0.58万m³，其中土方开挖0.29万m³，土方回填0.29万m³，场内调运土方0.07万m³。建设期土石方情况详见表1-3。

建设期土石方情况统计表

表 1-3 单位：万 m³

项目		开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
光伏电站区	光伏组件区	0.03				0.03	施工检修道路
	逆变器	0.01				0.01	
	电缆直埋区	0.09	0.06			0.03	
	施工检修道路		0.07	0.07	光伏组建区、逆变器、电缆		
开关站		0.16	0.16				
合计		0.29	0.29	0.07		0.07	

1.1.7 占地情况

本工程总占地面积46.5hm²，其中永久占地0.44hm²，临时占地46.06hm²。永久占地为开关站占地0.4hm²、箱变逆变占地0.04hm²；临时占地为光伏组件区占地43.6hm²、道路占地0.83hm²、电缆直埋占地0.61hm²、施工生产生活区0.9hm²。占地类型为耕地和工业用地。工程占地面积统计情况详见表1-4。

工程占地面积统计表

表 1-4

单位：hm²

分区		面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	
光伏电站区	光伏组件区	43.6		43.6	耕地
	箱变逆变	0.16	0.04	0.12	耕地
	电缆直埋区	0.61		0.61	耕地
	施工检修道路	0.83		0.83	耕地
	小计	45.2	0.04	45.16	耕地
开关站		0.4	0.4		工业用地
施工生产生活区		0.9		0.9	耕地
合计		46.5	0.44	46.06	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

项目区域位于华北平原区，地势平坦开阔，地形结构单一，全部属于平原地貌。海拔高程在34~36m之间，地形坡度小于1°。土地利用形式为耕地。



图1-5地形地貌图

(2) 土壤植被

工程区域土壤主要为褐土，土壤质地偏轻、疏松，遇大风和集中雨水易发生土壤侵蚀。植被类型属温带落叶阔叶林，项目区主要种植小麦、玉米、棉花、花生、大豆等农作物，常见树种有杨、柳、刺槐等。

(3) 气象

任县属大陆性季风气候。冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春季风沙较多。年平均气温12.9℃，一月平均气温-3.6℃，四月平均气温15.1℃。七月平均气温26.3℃，十月平均气温13.7℃。极端最低气温-19.1℃，极端最高气温42.2℃。≥0°积温4916℃。≥10°积温4472℃。年平均降水量513.3mm，多集中在六至九月份。年日照2360h。初霜始于十月下旬，晚霜终于三月中下旬，无霜期220天。

项目区常规气象要素

表1-5

统计项目		单位	数量
降雨	多年平均降雨量	mm	513.3
日照	年平均日照时数	h	2360
气温	年平均气温	℃	12.9
	最高气温	℃	42.2
	最低气温	℃	-19.1
	≥10℃以上积温	℃	4472
	最大冻土深	m	0.6
	无霜期	d	220
风向风速	多年平均风速	m/s	1.9

(4) 地质地震

项目区内没有第四纪活动断裂存在,与断裂的距离大于规范要求的安全距离,近场区断裂构造对场地无影响。因此,地构造相对稳定,属可进行建设的一般场地,适宜建站。场址地势平坦、开阔,场地埋深20.00m深度范围内,地层岩性以粉土及粉质粘土为主。区域浅层地下水埋深初见水位在地表下11.0-12.50m见,稳定水位在地表下12.00-12.50m,为孔隙潜水,受大气降水影响,年升降幅度在0.5-1m左右。项目区最大冻土深度0.60m,基础埋深均远大于冻结深度,冻土对基础无影响。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015),场地50年设计基准期超越概率10%的地震加速度的设计值为0.05g,对应抗震设防烈度为6度,设计地震分组为第三组。

(5) 河流水系

本区属海河流域子牙河水系,项目向北距离马河2.2km,向南距离牛尾河4.1km,因此项目建设对河流基本无影响。

马河属于北澧河支流,起自任县刘屯,至任县邢家湾入北澧河。马河全长10.3km,总流域面积1081km²。牛尾河古名蓼水,主要有达活泉、紫金泉、野狐泉汇合而成,东流至小吕村,有百泉河加入,再东流至任县,汇入大陆泽,全长39公里。



图1-6项目区水系图

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 项目区水土流失现状

项目区位于河北省华北平原区，不属于国家级和省级水土流失重点区域。根据河北省水土保持区划分成果，属北方土石山区-华北平原区-黄泛平原防风固沙农田防护区-冀中平原南部农田防护与防风固沙区。项目区平原地貌，结合地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀形式表现为面蚀。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于微度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年6月25日，邢台市发展和改革委员会以“邢发改审批备字[2015]96号”对该工程进行了备案。

2015年8月，河北能源工程设计有限公司编制该工程可行性研究报告。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北地矿建设工程集团公司编制该项目水土保持方案。2015年11月编制完成了该项目水土保持方案报告书。2015年12月9日获邢台市水务局的批复，批准文号为邢水审服[2015]051号。

2.3 水土保持方案变更

项目地点、规模未发生变化，水土保持措施未发生重大变更，后续没有水土保持方案变更。

2.4 水土保持后续设计

主体设计将水土保持方案的各项水土保持措施纳入到主体工程中进行了设计（未设水土保持专章），后期按照主体设计施工。

2.5 水土保持方案设计内容

2.5.1 防治目标

本工程所处位置不属于国家级和省级水土流失重点区域，根据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定项目区水土流失防治标准采用三级标准。设计水平年末应达到以下综合防治指标：

项目水土流失防治目标

表 2-1

防治指标	综合目标
扰动土地整治率(%)	90
水土流失总治理度(%)	80
土壤流失控制比	1.0
拦渣率(%)	90
林草植被恢复率(%)	90
林草覆盖率(%)	15

(1) 扰动土地整治率达到90%。在项目建设过程中，严格控制扰动土地面积，尽量保护项目区植被；对因工程建设造成的土地扰动，应采取工程、植物等水土保持措施进行治理，保护水土资源。

(2) 防治责任范围内水土流失总治理度达到80%。在工程建设施工过程中，应对防治责任范围内因开发建设活动造成的水土流失进行治理，使土壤流失量控制在防治目标内。

(3) 土壤流失控制比大于1.0。项目区所在地土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），因本工程现状土壤侵蚀强度属微度侵蚀为主的区域，故土壤流失控制比大于1.0。为达到上述目标，在建设施工和生产运行过程中，通过水土保持监测、监理，对开发建设过程中产生的水土流失采取综合整治措施，水土流失治理效果基本达到防治目标。

(4) 拦渣率达到90%以上。工程在建设施工中产生的临时弃土石方等松散堆积物，应设计专门堆置场地，采取相应措施防止水土流失。工程在施工期的实际拦渣量占总弃渣量的比例达到90%以上。

(5) 林草植被恢复率、林草覆盖率。本项目为农业大棚项目，占地性质全部为耕地，以复耕为主。因此不计算两侧指标。

2.5.2 防治分区

根据水土保持方案，本项目地貌类型单一，工程建设分区为开关站、光伏发电区、进站道路、施工生产生活区，将光伏发电区细化为光伏组件区、逆变升压、电缆直埋、检修道路四个二级分区。

2.5.3 开关站水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

表土剥离：施工前先对构建筑物和绿化区进行表土剥离 740m^3 ，用于绿化区的绿化用土，剥离厚度为 30cm ，施工结束后回铺在绿化区域，表土回铺 740m^3 。

场地平整：站址主体施工前进行场地平整 0.4hm^2 。

浆砌石排水沟：为了使排水通畅，在站址四周修建矩形浆砌石排水沟 1229m ，底宽 0.5m ，深 0.5m ，砌石厚度 30cm ，开挖 1081.52m^3 ，浆砌石 774.27m^3 。

(2) 植物措施

种草：对站内空地进行了种草绿化，面积 0.05hm^2 。

2.5.4 光伏发电区水土保持措施及工程量

1、光伏组件区

(1) 工程措施

表土剥离：在支架施工前进行表土剥离 300m^3 ，用于绿化区的绿化用土，剥离厚度为 30cm 。

2、逆变升压

(1) 工程措施

为了充分利用表土资源，基础施工进行表土剥离。场区15组逆变升压器共剥离 100m^3 ，用于绿化覆土。

3、电缆直埋区

(1) 工程措施

表土剥离：施工前对扰动范围内进行表土剥离 900m^3 ，用于绿化区的绿化用土，剥离厚度为 30cm ，施工结束后回铺在绿化区域，表土回铺 900m^3 。

场地平整：施工结束后进行场地平整 0.24hm^2 。

(2) 临时措施

草袋装土拦挡：对电缆沟开挖临时堆土进行草袋装土拦挡 276.5m^3 。

防尘网遮盖：对电缆沟开挖临时堆土进行临时遮盖 0.24hm^2 。

4、检修道路

(1) 工程措施

浆砌石排水沟：在检修道路两侧修建浆砌石排水沟 3200m ，底宽 0.5m ，深 0.5m ，砌石厚度 30cm ，开挖 2816m^3 ，浆砌石 2016m^3 。

2.5.5 进站道路水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

场地平整：对道路两侧进行场地平整 0.01hm^2 。

2.5.6 施工生产生活区水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

沉砂池：在临建区域设置沉砂池一座，开挖方量 144m^3 。

(2) 临时措施

草袋装土拦挡：对开挖临时堆土进行草袋装土拦挡 18m^3 。

防尘网遮盖：对临时堆土进行临时遮盖 0.06hm^2 。

水土保持方案设计工程量

表 2-2

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			
			措施位置	单位	数量	
开关站	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	740	
		表土回铺	绿化范围	m^3	740	
		场地平整	占地范围内	hm^2	0.4	
		浆砌石排水沟	站址四周	m	1229	
	植物措施	种草	绿化范围	hm^2	0.05	
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	300
	逆变升压	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	100
	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	900
			表土回铺	占地范围内	m^3	900
			场地平整	占地范围内	hm^2	0.24
	临时措施	草袋装土拦挡	临时堆土	m^3	276.5	
		防尘网遮盖	临时堆土	hm^2	0.24	
	检修道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路两侧	m	3200
进站道路	工程措施	场地平整	道路两侧	hm^2	0.01	
施工生产生活区	工程措施	沉砂池开挖	临建区域	m^3	144	
	临时措施	草袋装土拦挡	临时堆土	m^3	18	
		防尘网遮盖	临时堆土	hm^2	0.06	

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 方案批复的防治责任范围

根据批复的项目水土保持方案报告书及邢水审服[2015]051号批文，本工程水土流失防治责任范围区面积 47.86hm²，其中项目建设区面积 47.56hm²，直接影响区面积 0.3hm²。防治责任范围见表 3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1单位：hm²

分区		占地性质			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
光伏电站区	光伏组件区		44.87	44.87	0.3	47.86
	逆变器		0.04	0.04		
	电缆直埋区		0.24	0.24		
	施工检修道路		1.92	1.92		
	小计		47.07	47.07		
开关站		0.4	0.08	0.48	0.3	
进站道路		0.01		0.01		
合计		0.41	47.15	47.56		

3.1.2 建设期的防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 46.75hm²，其中项目建设区 46.5hm²，直接影响区 0.25hm²。

建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2单位：hm²

分区		面积	占地性质		直接影响区	合计
			永久占地	临时占地		
光伏电站区	光伏组件区	43.6		43.6	0.25	46.75
	逆变器	0.16	0.04	0.12		
	电缆直埋区	0.61		0.61		
	施工检修道路	0.83		0.83		
	小计	45.2	0.04	45.16		
开关站		0.4	0.4		0.25	
施工生产生活区		0.9		0.9		
合计		46.5	0.44	46.06		

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

与水土保持方案阶段相比,本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少 1.11hm²。具体分析如下:

(1) 光伏组件区因为布局调整优化,占地面积减少 1.27hm²。

(2) 设计阶段逆变器变只统计基础占地,实际施工新增 0.12hm² 临时施工区。

(3) 因为布局调整电缆沟长度增加 4.53km,开挖宽度增加 0.2m,所以占地增加 0.37hm²。

(4) 因为场区布局调整新修检修道路长度减少 1.12km,道路宽度减少 2m,所以占地减少 1.09hm²。

(5) 开关站布局优化调整,占地减少 0.08hm²。

(6) 设计阶段将施工生产生活区布置在站内,实际施工新增 0.9hm² 作为施工生活区。

(7) 因为站址征用工业用地紧邻现有道路,所以没有修建进站道路,占地减少 0.01hm²。

建设期水土流失防治责任范围对比表

表 3-2

单位: hm²

分区		方案设计	实际发生	增减变化
项目建设区	光伏组件区	44.87	43.6	-1.27
	逆变器	0.04	0.16	0.12
	电缆直埋区	0.24	0.61	0.37
	施工检修道路	1.92	0.83	-1.09
	开关站	0.48	0.4	-0.08
	施工生产生活区		0.9	0.9
	进站道路	0.01		-0.01
	小计	47.6	46.5	-1.06
直接影响区		0.3	0.25	0.05

3.2 水土保持总体布局

本项目在建设过程中,以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施安排为依据,根据施工中造成的水土流失的特点,基本落实了各项水土保持工程措施和植物措施,相互补充结合,相得益彰,形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

(1) 工程措施: 在开关站布置排水设施; 光伏发电区布置表土利用措施和

场地平整措施；重点在检修道路布置土质排水措施。

(2) 植物措施：在开关站空地布置景观绿化；在检修道路区域布置景观绿化和种植行道树。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在严格设计变更管理的前提下，根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程变更未引发水土流失事故，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理标准较高，治理效果较好。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

3.3 水土保持完成情况

3.3.1 开关站完成水土保持措施

(1) 工程措施

排水：站区布置排水管道 113m，为主体设计，采用地下埋管方式，地面布设雨水篦子收集地面来水，集中收集站内雨水排放至开关站西侧低洼处。实施时间：2016年8月。

(2) 植物措施

景观绿化：站内空地进行景观绿化，面积 0.05hm^2 。实施时间：2017年5月。

3.3.2 光伏发电区完成水土保持措施

1、光伏组件区

(1) 工程措施

表土剥离：在支架施工前进行表土剥离 600m^3 ，用于后期植被恢复，剥离厚度为30cm。实施时间：2015年5月。

场地平整：施工结束后进行场地平整 0.2hm^2 。实施时间：2015年8月。

2、逆变升压

(1) 工程措施

表土剥离：在基础施工前进行表土剥离 100m^3 ，用于后期植被恢复，剥离厚度为30cm。实施时间：2016年5月至8月。

场地平整：施工结束后进行场地平整 0.12hm^2 。实施时间：2017年2月。

3、电缆直埋

(1) 工程措施

表土剥离：在施工前进行表土剥离 1800m^3 ，用于后期植被恢复，剥离厚度为 30cm 。实施时间：2016年5月至2017年2月。

表土回铺：施工结束后将剥离表土回铺原地。实施时间：2016年5月至2017年3月。

场地平整：施工结束后进行场地平整 0.61hm^2 。实施时间：2017年5月。

4、检修道路

(1) 工程措施

铺设植草砖：在道路景观区铺设植草砖 702m^2 。实施时间：2017年2月。

土质排水沟：在道路两侧修建土质排水沟 4000m ，用于疏导场内汇水。

(2) 植物措施

种植乔木：在检修道路两侧种植乔木 1500 株。

景观绿化：在道路景观区进行景观绿化 4500m^2 。

水土保持措施实施情况统计表

表3-3

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			实施时间
			措施位置	单位	数量	
开关站	工程措施	排水管道	占地范围内	m	113	2016.8
	植物措施	景观绿化	绿化范围	hm^2	0.05	2017.5
光伏发电区	工程措施	表土剥离	扰动范围	m^3	600	2015.5
		场地平整	扰动范围	hm^2	0.2	2015.8
	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	100	2016.5-2016.8
		场地平整	扰动范围	hm^2	0.12	2017.2
	工程措施	表土剥离	占地范围内	m^3	1800	2016.5-2017.2
		表土回铺	占地范围内	m^3	1800	2016.5-2017.3
		场地平整	占地范围内	hm^2	0.61	2017.5
	工程措施	铺设植草砖	道路广场	m^2	702	2017.2
		土质排水沟	道路两侧	m	4000	2016.5
		植物措施	种植乔木	道路两侧	颗	1500
景观绿化			观景区	m^2	4500	2017.5

3.3.2 水土保持措施变化对比分析

(1) 开关站

因为开关站征用原工业建设用地，所以无需表土利用和平整措施。

本工程所处区域为平原，在施工过程中根据当地经验，站内排水采用散排即可，同样满足排水要求，未对站址周边产生冲刷，所以未在站址周围修建浆砌石排水。

站内景观绿化面积与设计一致。

(2)光伏组件区

对扰动较大区域进行表土利用措施，因为扰动面积增加，所以表土工程量中增加。新增场地平整措施，便于植被恢复。

(3)逆变升压

逆变升压占地没有变化，所以表土措施工程量没有变化。新增基础周围平整措施。

(4)电缆直埋

因为电缆直埋占地面积增加，所以表土利用和平整措施工程量增加。

电缆沟边施工边回填，剩余土方就近平整，所以临时堆土时间短，没有实施临时遮盖和拦挡措施。

(5)检修道路

本工程所处区域为平原，占地类型为耕地，在施工过程中根据当地经验，所修建排水沟类型为土质排水沟，与周边环境相协调，同时本项目为农业生态项目，降水以入渗为主，所以将浆砌石排水沟调整为土质排水。调整后场区排水通畅，未产生水土流失，符合水土保持要求。

景观区新增植草砖措施。

道路两侧新增乔木措施和景观区绿化措施。

(6)进站道路

本项目临近现有道路，无需修建进站道路，所以未实施设计措施。

(7)施工生产生活区

目前工程正进行维修管护工作，施工临建正在使用，暂未进行拆除，建设单位承诺将尽快恢复原地貌。

水保方案设计与实际完成水土保持措施工程量对比表

表 3-4

防治分区		措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际完成	变化量
开关站		工程措施	表土剥离	m ³	740		-740
			表土回铺	m ³	740		-740
			场地平整	hm ²	0.4		-0.4
			浆砌石排水沟	m	1229		-1229
			排水管道	m		113	113
		植物措施	景观绿化	hm ²	0.05	0.05	0
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	表土剥离	m ³	300	600	300
			场地平整	hm ²		0.2	0.2
	逆变升压	工程措施	表土剥离	m ³	100	100	0
			场地平整	hm ²		0.12	0.12
	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	m ³	900	1800	900
			表土回铺	m ³	900	1800	900
			场地平整	hm ²	0.24	0.61	0.37
		临时措施	草袋装土拦挡	m ³	276.5		-276.5
	防尘网遮盖		hm ²	0.24		-0.24	
	检修道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	3200		-3200
			铺设植草砖	m ²		702	702
			土质排水沟	m		4000	4000
		植物措施	种植乔木	颗		1500	1500
			景观绿化	m ²		4500	4500
进站道路	工程措施	场地平整	hm ²	0.01		-0.01	
施工生产生活区		工程措施	沉砂池开挖	m ³	144		-144
		临时措施	草袋装土拦挡	m ³	18		-18
			防尘网遮盖	hm ²	0.06		-0.06

3.4 水土保持投资完成情况

3.4.1 水土保持方案投资概算

2015年12月9日邢台市水务局以“邢水审服[2015]051号文”批复的该工程水土保持估算总投资161.71万元(水土保持措施投资98.42万元),其中工程工程措施投资91.97万元,植物措施投资0.14万元,临时工程投资6.31万元,独立费用52.97万元,基本预备费9.08万元,水土保持设施补偿费1.24万元。

3.4.2 水土保持实际完成投资

本工程实际完成水土保持总投资114.56万元,其中工程措施投资32.32万元,

植物措施投资30万元，独立费用51万元，水保补偿费已足额缴纳（见附件）。

实际完成水土保持投资统计表

表3-5

序号	项目分区	措施名称	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一	工程措施				32.32
1	开关站	排水管道	m	113	18
2	光伏组件区	表土剥离	m ³	600	0.4
		场地平整	hm ²	0.2	0.5
3	逆变升压	表土剥离	m ³	100	0.24
		场地平整	hm ²	0.12	0.28
4	电缆直埋	表土剥离	m ³	1800	1.22
		表土回铺	m ³	1800	0.36
		场地平整	hm ²	0.61	1.44
5	检修道路	铺设植草砖	m ²	702	6.72
		土质排水沟	m	4000	3.16
二	植物措施				30
1	开关站	景观绿化	hm ²	0.05	5
2	检修道路	景观绿化	m ²	4500	10
		种植乔木	颗	1500	15
三	独立费用				51
四	水土保持补偿费				1.24
水土保持措施投资					114.56

3.4.3 水土保持投资变化的分析

本工程实际完成水土保持工程总投资114.56万元，较批复的估算总投资减少47.15万元，详情见表3-7。

水土保持投资变化情况统计表

表3-6 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案投资	实际完成	变化量
一	第一部分工程措施	91.97	32.32	-59.65
二	第二部分植物措施	0.14	30	29.86
三	第三部分施工临时措施	6.31		-6.31
四	独立费用	52.97	52	-0.97
五	水土保持补偿费	1.24	1.24	0
六	总投资	161.71	114.56	-47.15

水土保持投资变化原因：

(1)开关站

因为开关站征用原工业建设用地，所以无需表土利用和平整措施，投资减少0.5万元。因为场内设置集中排水，所以未在站址周围修建浆砌石排水，投资减

少6.51万元。

站内景观绿化面积与设计一致，但绿化标准提高，投资增加4.86万元。

(2)光伏组件区

对扰动较大区域进行表土利用措施，因为扰动面积增加，所以表土工程量中增加，投资增加0.32万元。新增场地平整措施，便于植被恢复，投资增加0.5万元。

(3)逆变升压

逆变升压占地没有变化，所以表土措施工程量没有变化，但单价提高投资增加0.21万元。新增基础周围平整措施，投资增加0.28万元。

(4)电缆直埋

因为电缆直埋占地面积增加，所以表土利用和平整措施工程量增加，投资增加2.27万元。

电缆沟边施工边回填，剩余土方就近平整，所以临时堆土时间短，没有实施临时遮盖和拦挡措施，投资减少5.83万元。

(5)检修道路

本项目为农业生态项目，降水以入渗为主，所以将浆砌石排水沟优化为土质排水，投资合计减少60.65万元。景观区新增植草砖措施，投资增加6.72万元。

道路两侧新增乔木措施和景观区绿化措施，投资增加25万元。

(6)进站道路

本项目临近现有道路，无需修建进站道路，所以未实施设计措施，投资减少0.02万元。

(7)施工生产生活区

施工临建占用耕地，施工单位承诺将尽快恢复原地貌，达到复耕条件，投资减少2.99万元。

3 水土保持方案实施情况

水土保持措施投资变化情况对比表

表 3-7 单位：万元

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计		实际完成		变化	
				工程量	投资	工程量	投资		
开关站	工程措施	表土剥离	m ³	740	0.21			-0.21	
		表土回铺	m ³	740	0.05			-0.05	
		场地平整	hm ²	0.4	0.24			-0.24	
		浆砌石排水沟	m	1229	24.51			-24.51	
		排水管道	m			113	18	18	
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.05	0.14	0.05	5	4.86	
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	表土剥离	m ³	300	0.08	600	0.4	0.32
			场地平整	hm ²			0.2	0.5	0.5
	逆变升压	工程措施	表土剥离	m ³	100	0.03	100	0.24	0.21
			场地平整	hm ²			0.12	0.28	0.28
	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	m ³	900	0.25	1800	1.22	0.97
			表土回铺	m ³	900	0.12	1800	0.36	0.24
			场地平整	hm ²	0.24	0.38	0.61	1.44	1.06
		临时措施	草袋装土拦挡	m ³	276.5	5.3			-5.3
			防尘网遮盖	hm ²	0.24	0.53			-0.53
	检修道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	3200	63.81			-63.81
			铺设植草砖	m ²			702	6.72	6.72
			土质排水沟	m			4000	3.16	3.16
		植物措施	种植乔木	颗			1500	15	15
		景观绿化	m ²			4500	10	10	
进站道路	工程措施	场地平整	hm ²	0.01	0.02			-0.02	
施工生产生活区	工程措施	沉砂池开挖	m ³	144	2.52			-2.52	
	临时措施	草袋装土拦挡	m ³	18	0.34			-0.34	
		防尘网遮盖	hm ²	0.06	0.13			-0.13	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

在水土保持工程建设过程中，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，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。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，参照批准的方案施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；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，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本项目工程初步设计单位是河北能源工程设计有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；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；对施工过程中参见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。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细

则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中，监理对工程质量管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量和安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 施工单位质量管理体系和措施

作为水土保持工程施工单位，南通通城电建安装工程有限公司施工经验丰富、信誉良好。单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理的通知》，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为分管人、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。主要完善做好以下几项内容：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水行政主管部门作为本工程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，并派监督人员常驻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。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次验收通过查阅主体工程监理资料、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质量评定。

4.2.1 项目划分及结果

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，本工程将水土保持工程划分为4个单位工程，5个分部工程，57个单元工程。

4 水土保持工程质量

4 个单位工程：土地整治工程、防洪排导工程、降水入渗工程、植被建设工程。

5 个分部工程：表土剥离、表土回铺、场地平整、排水管道、土质排水、植草砖、景观绿化、种植乔木。

项目划分情况详见表 4-1。

水土保持工程项目划分一览表

表4-1

序号	单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分
1	土地整治工程	场地整治	表土剥离	9	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
2			表土回铺	6	
3			场地平整	10	
4	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	2	每个单元工程长 50-100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。
5			土质排水沟	10	
6	降水入渗工程	降水入渗	植草砖	2	每个单元工程 30m ³ ~50m ³ ，不足 30m ³ 的可单独作为一个单元工程；大于 50m ³ 的可划分为两个以上单元工程
7	植被建设工程	点片状	景观绿化	3	每个单元工程面积 0.1~1hm ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。
8		线状植被	种植乔木	15	按长度划分，每 100m 为一个单元工程
合计	4	5	8	57	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 4 个单位工程、5 个分部工程、57 个单元工程。单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定，工程质量等级由施工单位初评，监理复核，业主单位核定，其质量评定结果为：单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，达到合格标准，水保工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-2。

单元工程评定情况统计表

表4-2

序号	单位工程	分部工程	单元工程		评定数量	合格率%	评定结果
1	土地整治工程	场地整治	表土剥离	9	7	100	合格
2			表土回铺	6	5	100	合格
3			场地平整	10	8	100	合格
4	防洪排导工程	排洪导流设施	排水管道	2	2	100	合格
5			土质排水沟	10	8	100	合格
6	降水入渗工程	降水入渗	植草砖	2	2	100	合格
7	植被建设工程	点片状	景观绿化	3	3	100	合格
8		线状植被	种植乔木	15	10	100	合格

4.3 总体质量评价

本次验收在查阅有关资料的基础上,按照突出重点、全面涵盖的原则,通过现场查验、量测等方法对各项水土保持措施进行外观质量抽查。结果表明,本项目完成的水土保持工程措施结构尺寸符合要求,外观整齐,基本没有质量缺陷,工程措施经试运行,防护效果良好。

通过查阅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。

本项目水土保持措施按照水土保持方案的要求和项目实际情况基本落实了各项水土保持措施,经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测,核实完成的各项工程量属实。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,本次验收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

本项目主体工程于 2015 年 5 月开工建设,2017 年 5 月完工,工期 24 个月。经过一段时间试运行,水土保持措施质量良好,运行正常,工程维护及时到位,水土流失防治效果显著。工程在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责,管理责任落实到位,相应规章制度健全,能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看,项目运行至今未引发水土流失事故,工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求,水土流失治理效果较好。

5.2 水土保持效果

项目区通过各类水土流失防治措施的综合治理,水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准,其中扰动土地整治率达到 95.91%;水土流失总治理度达到 91.43%;土壤流失控制比大于 1.1;拦渣率达到 90%。

5.2.1 扰动土地整治率

本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 2.2hm²。截止到 2017 年 5 月,本工程共完成扰动土地整治面积 2.11hm²,扰动土地整治率达到了 95.91%,扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 5-1。

扰动土地整治情况计算表

表5-1

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	扰动地表治理面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
开关站	0.4	0.35	0.05	0.4	100.00
光伏组件区	0.2	0.08	0.1	0.18	90.00
逆变升压	0.16	0.04	0.11	0.15	93.75
电缆直埋	0.61		0.58	0.58	95.08
检修道路	0.83	0.68	0.12	0.8	96.39
合计	2.2	1.15	0.96	2.11	95.91

5.2.2 水土流失总治理度

截止到 2017 年 5 月,本工程共完成水土流失治理面积 0.96hm²,项目区水

土流失面积 1.05hm^2 ，水土流失总治理度达到了 91.43%，各防治区水土流失治理情况见表 5-2。

水土流失总治理度计算表

表5-2

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	建筑物及硬化面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失防治面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
开关站	0.4	0.35	0.05	0.05	100.00
光伏组件区	0.2	0.08	0.12	0.1	83.33
逆变升压	0.16	0.04	0.12	0.11	91.67
电缆直埋	0.61	0	0.61	0.58	95.08
检修道路	0.83	0.68	0.15	0.12	80.00
合计	2.2	1.15	1.05	0.96	91.43

5.2.3 拦渣率

本项目建设过程中基本做到了挖填平衡，在修建逆变器室和电缆线路时产生了多余土石方，产生的多余土石方就近利用平铺，没有长距离的倒运过程，没有产生永久弃渣。因此认定本工程拦渣率符合方案设计要求 90%以上。

5.2.4 土壤流失控制比

根据监测调查统计，试运行期间水土流失区域内的平均土壤侵蚀强度为 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，该区容许土壤侵蚀强度为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.1。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区占地类型主要为耕地，除永久占地外，截至目前临时占地全部以种植牧草苜蓿为主，本工程为生态农业项目，场内所种植牧草为后期农业养殖所使用，所以不再进行植被恢复系数与林草覆盖率计算。

5.2.6 水土保持效果达标情况

建设单位积极实施了各项水土保持措施，运行效果良好，水土流失得到治理，主要水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标。

水土流失防治指标对比分析表

表5-4

防治目标	方案目标	治理后指标
扰动土地整治率 (%)	90	95.91
水土流失总治理度 (%)	80	91.43
土壤流失控制比	1.0	1.1
拦渣率 (%)	90	90
林草植被恢复率 (%)	90	种植牧草, 生态农业
林草覆盖率 (%)	15	

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，作为项目建设法人，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程规模和特点，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。

工程建设过程中，建设单位对各参建单位进行统一的组织协调，对水土保持工程的实施和落实进行统一的监督管理，建立了建设单位负责、施工单位保证、监理单位监控、政府部门监督的质量管理体系，保证了水土保持措施的顺利实施。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，建设单位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制等规章制度，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。

6.3 建设管理

为了更好的预防本项目造成的人为水土流失，尽可能地减轻工程建设对水土资源造成的污染和破坏，打造出优质、安全、环保、示范工程，在工程建设过程中，建设单位较为重视水土保持工作，派出监督人员深入施工现场，全日制监督，对施工过程中造成的水土流失情况和水土保持工程的施工进度及质量情况进行检查和监督，要求施工单位按照水土保持方案报告书中要求，结合工程建设实际情况，落实各项水土保持措施，控制水土流失。

6.4 水土保持监测

2017年12月受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。2017年12月至2018年8月，根据现场实际情况，及时开展监测工作，调查现场已完成水土保持措施，查阅相关施工档案资料等，提出意见。建设单位要求各施工单位严格按监测意见完善了相关措施，并于2019年3月编

制完成了监测总结报告。

本项目水土保持监测主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面的监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

水土保持监测单位按照监测规范要求，重点监测水土保持措施落实和水土保持防治效果情况，工程建设过程中水土流失情况，采用补充调查方式，结合施工单位和监理单位相关资料，补充水土保持数据，完善过程资料。监测方法和结果较为真实可靠。

6.5 水土保持监理

本项目监理单位为河北电力工程监理有限公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。制定了监理规划与监理制度，成立了监理机构，保证了监理工作的实施，参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

从资料来看，本项目监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作基本满足规程、规范及要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，邢台市水务局和任县水务局对本工程水土保持情况进行监督检查，对现场所存的问题提出整改意见，督促建设单位积极落实各项水土保持措施，完工后及时进行水土保持设施验收。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

本项目批复的水保方案中水土保持补偿费为 1.24 万元，建设单位按照相关法规要求已足额缴纳。见附件缴费票据。

6.7 水土保持设施管理维护

在工程的运行过程中，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维护目标责任制，管护落实到人，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

从运行情况来看，水保措施运行正常，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电项目建设中履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

项目工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，经过建设单位等各方的紧密配合，地方水行政主管部门的支持和协作，使水土流失防治责任范围内的水土流失得到了治理，项目区水土保持工程质量符合要求，水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，本项目水土保持工程设计合理，落实到位，有效地控制了开发建设中的水土流失，水土流失防治指标达到要求，符合水土保持工程竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

项目运行期间对已经完成水保措施加强管理，进一步落实管护责任，加强植被维护工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。



航拍图像，场区植被与平整



景观区铺设植草砖开关站内植被恢复



道路区排水逆变箱变植被恢复



箱变逆变基础周边植被恢复情况



光伏场区内道路两侧植被恢复情况



光伏场区内植被恢复情况



光伏场区内植被恢复和排水情况

项目建设及水土保持大事记

- 1、2015年5月，本工程开工建设；
- 2、2016年5月，开关站主体土建工程完成；
- 3、2016年12月，开关站电气工程完成；
- 4、2017年5月，站内完成绿化措施；
- 5、2017年2月，场区完成架设；
- 6、2017年12月，水土保持监测单位河北环京工程咨询有限公司开展监测工作；
- 7、2017年12月至2019年2月，监测单位对现场进行监测，编写监测季度报告；
- 8、2019年3月，河北环京工程咨询有限公司编写完成水土保持监测总结报告；
- 9、2019年3月，验收报告编制单位河北景明工程技术有限公司编写完成水土保持设施验收报告。

河北省固定资产投资项目 备案证

证号： 邢发改审批备字（2015）96号

任县丰垒太阳能电力科技有限公司：

你单位申请备案的 任县丰垒 20 兆瓦分布式光伏发电 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： 任县大屯乡大北东村及大北西村北

建设规模： 装机容量 20 兆瓦。

总投资： ***18782 万元***

主要内容： 占地面积 600 亩，租赁河北景福农业科技有限公司农业
种养大棚，采取“分布发电、集中并网”方式，设计 1
兆瓦光伏发电系统 20 套，安装 290W 多晶硅光伏组件
69120 块、500KW 逆变器 40 台、35KV 箱式升压变压器
20 台，配套综合用房 320 平方米及消防、防雷等设施。

备案机关（盖章）

2015 年 6 月 25 日

投资信息编码： 1510205413

注：本证有效期两年，自发布之日起计算

河北省发展和改革委员会制

邢台市水务局文件

邢水审服〔2015〕051号

关于《任县丰垒太阳能科技有限公司一期20MWP 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》 的批复

任县丰垒太阳能科技有限公司：

你单位报送的《任县丰垒太阳能科技有限公司一期20MWP分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》（报批稿）已收悉。根据水土保持法律法规的规定和技术评审意见，经研究，批复如下：

一、任县丰垒太阳能科技有限公司一期20MWP分布式光伏发电项目位于河北省任县大屯乡大北东村，建设占地面积47.56hm²，其中永久占地面积2.47hm²，临时占地面积45.09hm²。主要由光伏发电区、开关站、进场道路等组成。项目总投资17303万元，挖填土石方总量1.22万m³，计划

保工程质量。

3、水土保持工程完建后，按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定及时向我局申请水土保持设施验收。



编号：DWGC- GFQ -1

开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设项目名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20
兆瓦分布式光伏发电项目

单位工程名称：防洪排导工程

所含分部工程：排洪导流设施

2017 年 5 月

开发建设项目水土保持设施

单位工程验收鉴定书

项目名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20 兆瓦
分布式光伏发电项目

单位工程：防洪排导工程

建设单位：任县丰垒太阳能电力科技有限公司

设计单位：河北能源工程设计有限公司

施工单位：南通通城电建安装工程有限公司

监理单位：河北电力工程监理有限公司

验收日期：2017 年 5 月

验收地点：邢台市任县

防洪排导工程验收评定书

2017年5月，由建设单位和监理单位等单位代表及有关专家组成的验收工作组，对任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒20兆瓦分布式光伏发电项目进行质量评定。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

一、工程概况

光伏场区检修道路开挖土质排水沟4000m，疏导光伏区内汇水。
施工时间2016年5月。

二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

工程共1个分部工程，土质排水沟，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率100%。

（二）检测成果分析

本工程建设中，主体工程监理单位全程跟踪检测，对排水沟的尺寸外观等均进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

（三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

光伏发电生产区土质排水沟经水土保持监理单位人员和建设单位组成的工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

（一）工程现场均已完成，满足验收条件。

（二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。

（三）施工资料齐全。

（四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

验收单位人员签字表

单位名称		签字
水土保持监理单位	河北电力工程监理有限公司	王鸿亮
施工单位	南通通城电建安装工程有限公司	王廷付
建设单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司	冯天

编号：FBGC- GFQ -2

开发建设项目水土保持设施

分部工程验收签证

建设工程名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20
兆瓦分布式光伏发电项目

单位工程名称：防洪排导工程

分部工程名称：排洪导流设施

2017 年 5 月

一、开工完工日期

2016年5月

二、主要工程量：检修道路开挖土质排水沟 4000m。

三、质量事故及缺陷处理：

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

四、主要工程质量指标

施工单位自检：全部合格，合格率 100%。

监理单位抽检：全部合格，合格率 100%。

五、质量评定：

单元工程 10 个，监理单位抽查 8 个，8 个工程质量合格，合格率为 100%。施工单位自评结果：该部分工程质量合格；监理单位复核意见：同意施工单位自评意见，根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

六、存在的问题及处理意见：无。

七、验收结论根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，验收小组全体成员现场观察核实，听取各参建单位的工作汇报，查阅校对施工资料并进行了认真讨论，一致认为土质排水沟已按设计文件所规定的内容和要求建成，各项质量指标均符合要求；工程中使用的原材料和中间产品全部合格，施工质量控制资料齐全，符合规定要求；在施工过程中未发生安全和质量事故；一致同意分部工程质量等级评为合格，通过验收。

八、保留意见：无。

验收单位人员签字表

单位名称		签字
水土保持监理单位	河北电力工程监理有限公司	王鸿亮
施工单位	南通通城电建安装工程有限公司	丁连付
建设单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司	冯天

编号：DWGC-GFQ-1

开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设项目名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20
兆瓦分布式光伏发电项目

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：场地平整

2017 年 5 月

开发建设项目水土保持设施

单位工程验收鉴定书

项目名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20 兆瓦
分布式光伏发电项目

单位工程：土地整治工程

建设单位：任县丰垒太阳能电力科技有限公司

设计单位：河北能源工程设计有限公司

施工单位：南通通城电建安装工程有限公司

监理单位：河北电力工程监理有限公司

验收日期：2017 年 5 月

验收地点：邢台市任县

土地整治工程验收评定书

2017年5月，由建设单位和水土保持监理单位等单位代表及有关专家组成的验收工作组，对任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒20兆瓦分布式光伏发电项目进行质量评定。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

一、工程概况

(1) 光伏组件区场地平整

①工程位置：扰动范围。

②工程内容及实施时间：施工结束后进行场地平整，施工时间2015年8月。

③完成的工程量：面积 0.2hm^2 。

(2) 逆变室及箱变区场地平整

①工程位置：逆变机房及箱变周围。

②工程内容及实施时间：围绕箱变机房进行平整；施工时间2017年2月。

③完成的工程量：面积 0.12hm^2 。

(3) 电缆直埋区场地平整

①工程位置：电缆沟开挖区域。

②工程内容及实施时间：施工结束后进行场地平整，施工时间

2017年5月。

③完成的工程量：平整面积 0.61hm²。

二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

工程共 1 个分部工程，即场地平整，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

（二）检测成果分析

本工程建设中，主体工程监理单位全程跟踪检测，对表土收集量和平整程度均进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

（三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

光伏发电生产区土地整治工程经水土保持监理单位人员组成的

工作组，对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。
- （五）同意移交运行单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

验收单位人员签字表

单位名称		签字
水土保持监理单位	河北电力工程监理有限公司	王鸿亮
施工单位	南通通城电建安装工程有限公司	王连付
建设单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司	冯天

编号：FBGC-GFQ-1

开发建设项目水土保持设施

分部工程验收签证

建设项目名称：任县丰垒太阳能电力科技有限公司任县丰垒 20
兆瓦分布式光伏发电项目

单位工程名称：土地整治工程

分部工程名称：场地平整

2017 年 5 月

一、开工完工日期

2015年8月、2017年2月、2017年5月

二、主要工程量：对场地进行平整，面积 0.93hm²。

三、质量事故及缺陷处理：

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

四、主要工程质量指标

施工单位自检：全部合格，合格率 100%。

监理单位抽检：全部合格，合格率 100%。

五、质量评定：

共 1 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。施工单位自评结果：该部分工程质量合格；监理单位复核意见：同意施工单位自评意见，根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

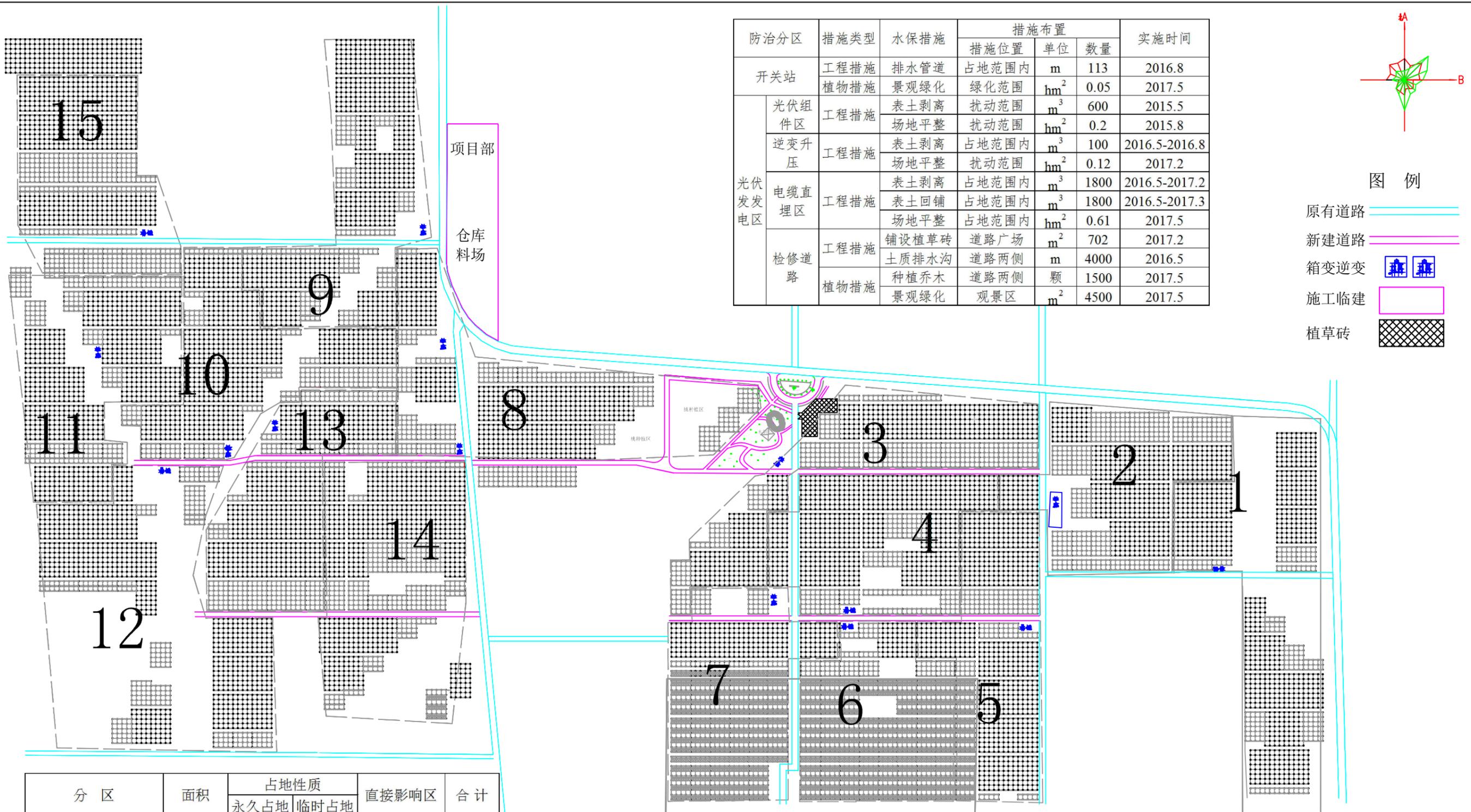
六、存在的问题及处理意见：无。

七、验收结论根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)，验收小组全体成员现场观察核实，听取各参建单位的工作汇报，查阅校对施工资料并进行了认真讨论，一致认为覆土平整已按设计文件所规定的内容和要求建成，各项质量指标均符合要求；在施工过程中未发生安全和质量事故；一致同意表土收集工程质量等级评为合格，通过验收。

八、保留意见：无。

验收单位人员签字表

单位名称		签字
水土保持监理单位	河北电力工程监理有限公司	王鸿亮
施工单位	南通通城电建安装工程有限公司	王连付
建设单位	任县丰垒太阳能电力科技有限公司	冯天



防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			实施时间
			措施位置	单位	数量	
开关站	工程措施	排水管道	占地范围内	m	113	2016.8
	植物措施	景观绿化	绿化范围	hm ²	0.05	2017.5
光伏组件区	工程措施	表土剥离	扰动范围	m ³	600	2015.5
		场地平整	扰动范围	hm ²	0.2	2015.8
	工程措施	表土剥离	占地范围内	m ³	100	2016.5-2016.8
		场地平整	扰动范围	hm ²	0.12	2017.2
电缆直埋区	工程措施	表土剥离	占地范围内	m ³	1800	2016.5-2017.2
		表土回铺	占地范围内	m ³	1800	2016.5-2017.3
	工程措施	场地平整	占地范围内	hm ²	0.61	2017.5
检修道路	工程措施	铺设植草砖	道路广场	m ²	702	2017.2
		土质排水沟	道路两侧	m	4000	2016.5
	植物措施	种植乔木	道路两侧	颗	1500	2017.5
		景观绿化	观景区	m ²	4500	2017.5

- 图例
- 原有道路
 - 新建道路
 - 箱变逆变
 - 施工临建
 - 植草砖

分区	面积	占地性质		直接影响区	合计
		永久占地	临时占地		
光伏电站区	光伏组件区	43.6	43.6	0.25	46.75
	逆变器	0.16	0.04		
	电缆直埋区	0.61	0.61		
	施工检修道	0.83	0.83		
	小计	45.2	0.04		
开关站	0.4	0.4			
施工生产生活区	0.9		0.9		
合计	46.5	0.44	46.06	0.25	

水土保持措施布置