

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

水土保持设施验收报告

建设单位：潍坊天恩荣辉综合能源有限公司

编制单位：北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

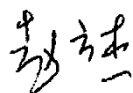
2018 年 12 月

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持设施验收报告

责任页

(北京林丰源生态环境规划设计院有限公司)

批 准：赵云杰（董事长）



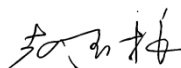
核 定：周连兄（高 工）



审 查：刘川东（高 工）



校 核：赵玉根（高 工）



项目负责人：孙佃新（经理）



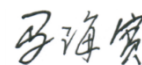
编写：张广通（助理工程师）（参编 1-4 章节）



梁丽壮（高 工）（参编 5-6 章节）



马海宽（工程师）（参编 7 章节、附件、附图）



中国水土保持学会文件

中水会字第[2014]第 033 号

关于推荐 2014 年度水利部水土保持设施验收 技术评估单位的公告

为进一步推动生产建设项目水土保持设施验收技术评估工作，经水利部同意，我会组织受理了 2014 年度水利部水土保持设施验收技术评估单位的申请。经专家审核和网上公示，现推荐北京水保生态工程咨询有限公司等 52 家单位为 2014 年度水利部水土保持设施验收技术评估单位。

特此公告。

附件：2014 年度水利部水土保持设施验收技术评估单位
推荐名单



附件：

2014 年度水利部水土保持设施验收 技术评估单位推荐名单

- 1、北京水保生态工程咨询有限公司
- 2、黄河上中游管理局西安规划设计研究院
- 3、山合林（北京）水土保持技术有限公司
- 4、江河水利水电咨询中心
- 5、中国电力工程顾问集团东北电力设计院
- 6、长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站
- 7、中国水电顾问集团华东勘测设计研究院
- 8、中水珠江规划勘测设计有限公司
- 9、中国水利水电科学研究院
- 10、黄河水利委员会黄河水利科学研究院
- 11、内蒙古自治区水利科学研究院
- 12、北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司
- 13、广东省水利电力勘测设计研究院
- 14、黄河勘测规划设计有限公司
- 15、中国水电顾问集团成都勘测设计研究院
- 16、中国水利水电建设工程咨询公司
- 17、交通运输部科学研究院
- 18、北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 地理位置	1
1.1.2 主要技术指标	1
1.1.3 工程投资	1
1.1.4 项目组成及布置	1
1.1.5 施工组织及工期	2
1.1.6 土石方情况	2
1.1.7 征占地情况	2
1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建	3
1.2 项目区概况	3
1.2.1 自然条件	3
1.2.2 水土流失及防治情况	4
2 水土保持方案和设计情况	6
2.1 主体工程设计	6
2.2 水土保持方案	6
2.3 水土保持方案变更	6
3 水土保持方案实施情况	8
3.1 水土流失防治责任范围	8
3.1.1 实际发生的水土流失防治责任范围	8

3.1.2	防治责任范围变化及其原因分析	8
3.1.3	验收后的防治责任范围	10
3.2	弃渣场设置.....	10
3.3	取土场设置.....	10
3.4	水土保持措施总体布局.....	10
3.4.1	方案设计水土保持措施体系	10
3.4.2	实际施工中水土保持措施体系	11
3.4.3	水土保持措施变化及其原因	12
3.5	水土保持设施完成情况.....	12
3.5.1	工程措施实施情况	12
3.5.2	植物措施实施情况	13
3.5.3	临时措施实施情况	14
3.6	水土保持投资完成情况.....	14
4	水土保持工程质量	20
4.1	质量保证体系.....	20
4.1.1	建设单位质量保证体系	20
4.1.2	设计单位质量保证体系	20
4.1.3	监理单位质量保证体系	21
4.1.4	施工单位质量保证体系	22
4.1.5	管理制度	22
4.2	各防治分区水土保持工程质量评价.....	23
4.2.1	项目划分及结果	23

4.2.2 各防治分区工程质量评定	25
4.3 弃渣场稳定性评估.....	28
4.4 总体质量评价.....	28
5 工程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
5.3 公众满意度调查.....	31
6 水土保持管理	33
6.1 组织领导.....	33
6.1.1 水土保持工作领导	33
6.1.2 水土保持工程设计单位	33
6.1.3 水土保持工程施工单位	33
6.1.4 水土保持工程监理单位	33
6.2 规章制度.....	33
6.2.1 施工组织制度	33
6.2.2 质量控制制度	34
6.2.3 安全生产制度	34
6.2.4 环境保护制度	34
6.3 建设管理.....	35
6.3.1 工程招投标	35
6.3.2 工程合同及执行情况	35
6.3.3 施工材料采购及供应	35

6.4 水土保持监测.....	35
6.4.1 监测过程	35
6.4.2 监测点位布设	36
6.4.3 监测方法	36
6.4.4 监测频次	37
6.4.5 监测结果	38
6.5 水土保持监理.....	38
6.5.1 水土保持监理工作的范围、内容和职责	38
6.5.2 工程质量控制	39
6.5.3 工程进度控制	40
6.5.4 水土保持投资控制	40
6.5.5 合同管理	40
6.5.6 信息及文档管理	41
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	41
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	41
6.8 水土保持设施管理维护.....	41
7 结论及下阶段工作安排.....	43
7.1 验收结论.....	43
7.2 遗留问题及安排.....	43
8 附件及附图	44
8.1 附件	44
8.2 附图	59

附件：

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、项目立项（审批、核准、备案）文件
- 3、水土保持方案、重大变更及其批复文件
- 4、水行政主管部门监督检查意见
- 5、分部工程和单位工程验收签证资料
- 6、重要水土保持单位工程验收照片
- 7、水土保持设施补偿费缴纳票据（复印件）

附图：

- 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
- 3、项目建设前、后遥感影像图

前 言

本项目为潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目，由潍坊天恩荣辉综合能源有限公司投资建设，属于新建建设类项目，项目位于安丘市辉渠镇。

项目用地面积 125.53hm^2 ，其中永久占地 1.70hm^2 ，临时占地 123.83hm^2 ，占地类型为其它草地、农村道路。建设规模为 50 兆瓦，工程等级为超大型光伏发电项目。本项目为新建项目，主要建设有开关站区、光伏发电区、输电线路区、进站道路区等。年平均上网电量 6390.4 万千瓦时，工程等级为超大规模。

为控制和减少项目建设造成的新增水土流失，保护水土资源，改善生态环境，根据国家有关法律法规及水利部、山东省的有关规定和要求，建设单位在项目运作前期委托日照水利勘测设计院有限公司编制了《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书（报批稿）》，2016 年 3 月 18 日，山东省水利厅以《山东省水利厅关于潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书的批复》（鲁水许字[2016]92 号）对该水土保持方案进行了批复。

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目总投资 36472.23 万元，工程于 2015 年 5 月开工，2015 年 12 月竣工，工期 8 个月。在工程建设过程中，建设单位按照批复的水土保持方案进行设计和施工，落实了水土保持工程投资，专门成立了水土保持方案实施组织机构，负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施和临时措施的实施，扰动土地得到了有效治理，达到了方案要求的目标。

2018 年 7 月，受建设单位潍坊天恩荣辉综合能源有限公司委托潍坊汇霖生态科技有限公司承担了本项目的水土保持监测工作。接受委托后，监测单位成立了监测工作小组，依照水土保持监测规程、规范，结合本项目的进度情况在工程建设区开展了相关的监测工作。监测过程中采用以定点观测和调查相结合监测方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，经进一步的内业计算和分析，最终于 2018 年 11 月编制完成了《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持监测总结报告》。

常州正衡电力工程监理有限公司承担本项目水土保持工程监理任务，设置潍

坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目监理项目部。根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于开发建设项目水土保持工程划分标准，结合主体工程建设实际情况，将本项目水土保持工程划分为 6 个单位工程和 11 个分部工程以及 254 个单元工程。根据水土保持工程质量评定依据，经施工单位质检部门自评，监理单位核定，本项目实施的 254 个单元工程全部完工，并且质量等级全部为合格。

经检查验收，本项目分部工程的水土保持设施的建设标准、工程量、投资等均按照批复的水土保持方案实施，并且质量等级全部合格，具备验收条件。

本项目各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，在工程措施、植物措施和临时防护工程相结合的情况下，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本项目的水土保持措施质量合格。

在验收工作开展过程中，验收技术人员查阅了相关设计文件、施工合同及有关技术档案资料，与工程建设管理部门、施工单位、监理单位、设计单位等项目参建单位就水土保持工程的实施情况进行了沟通，通过现场询问调查、抽样查勘量测，对工程质量进行了检查验收。最后验收组技术人员对资料和数据进行汇总整理形成验收报告。

在验收工作中，我公司得到了建设单位潍坊天恩荣辉综合能源有限公司、施工单位、监理单位等参建单位的积极配合和支持。山东省水利厅、潍坊市水利局、安丘市水利局等地方水行政主管部门也给予了有力的指导和帮助，在此一并表示感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化项目位于潍坊安丘市辉渠镇崔家峪村、莲花官庄村、西北崖村、小麦峪村等村周边的荒山上。场址范围为东经 $119^{\circ}2' - 119^{\circ}04'$ ，北纬 $36^{\circ}13' - 36^{\circ}22'$ 。变电站位于莲花官庄村西侧荒山上。

1.1.2 主要技术指标

该项目建设性质为新建，工程占地约 125.53hm^2 ，其中包含永久占地 1.70hm^2 ，临时占地 123.83hm^2 ，设计规模50MW，年平均上网电量6390.4万千瓦时，工程等级为超大规模。主要建设有开关站区、光伏发电区、输电线路区、进站道路区等。

该项目建设期8个月，于2015年5月份开工建设，2015年12月工程全部竣工。

1.1.3 工程投资

项目总投资36472.23万元，其中土建投资3507.70万元，由潍坊天恩荣辉综合能源有限公司投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

本工程场区分为开关站区、光伏发电区、输电线路区、进站道路区。

开关站区占地面积 0.58hm^2 ，位于光伏发电区中间，莲花官庄村西侧荒山，紧邻4#方阵。主要由建筑物、道路、绿化、室外设施几部分构成。

光伏发电区分为8个太阳能方阵，占地 121.34hm^2 ，共计50个1MWp光伏发电单元，共有200200块太阳能电池板。

输电线路区包括场内线路和场外线路两个部分，场内35kV线路和场外35kV输电线路。场内35kV线路将各个方阵与开关站连接，全长10km，主要建设26基铁塔，21根水泥杆。场外35kV输电线路连接开关站~宏图220kV变电站，全长12.1km，主要建设44基铁塔。

进站道路连接开关站和东侧乡村道路，全长1000m，在已有道路基础上扩建，占地 1.0hm^2 。施工期间为碎石路面，现已全部硬化并交由当地使用。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 土建施工标段划分

施工单位的土建工程1个合同，绿化工程1个合同，共分2个合同；主体工程监理由常州正衡电力工程监理有限公司负责，水土保持工程监理由主体监理一并负责，详见表1-1。

表1-1 项目土建、绿化、监理等合同单位一览表

项目责任	单位名称	备注
建筑工程施工	山东电力建设第三工程公司	2015年5月-2015年12月
主体监理	常州正衡电力工程监理有限公司	2015年5月-2015年12月
水土保持工程监理	常州正衡电力工程监理有限公司	2015年5月-2015年12月

(2) 弃渣场、取土场、施工道路、施工生产生活区等辅助设施实际布设情况

本项目实际建设过程中产生弃土石渣4.00万 m^3 ，全部就地回铺，不需要设置弃渣场。施工生产生活区布置在征地范围之内，不再新增临时占地。施工道路结合主体工程永久道路布设，永临结合。

(3) 计划工期及实际工期

项目原计划2015年5月开工，2015年12月完工。

实际工期为2015年5月开工建设，2015年12月工程完工。

1.1.6 土石方情况

经现场调查及查阅相关施工资料，工程施工过程中总挖方量为7.82万 m^3 ，总填方量4.02万 m^3 ，弃方4.00万 m^3 ，借方0.20万 m^3 （外购绿化土）。经过光伏电站几年的运行，经现场查看，项目区已看不到当年施工痕迹。

1.1.7 征占地情况

项目用地面积125.53 hm^2 ，其中永久占地1.70 hm^2 ，临时占地123.83 hm^2 ，占地类型为其它草地、农村道路。其中开关站区占地面积0.58 hm^2 ，光伏发电区占地面积121.34 hm^2 ，输电线路区占地面积2.61 hm^2 ，进站道路区占地面积1.00 hm^2 。

实际施工过程中造成扰动地表面积55.53 hm^2 ，保留70.00 hm^2 原地貌植被不扰动。

1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

本工程建设过程中不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形、地貌

安丘市位于鲁中南低山丘陵地代的东北部边缘，沂沭大断裂带控制着市境地面的起伏和水系的分布，整个地势随泰沂山脉的延伸，自西向南东北倾斜，西南高，东北低。西南边缘的太平山海拔523m，是全市最高点，东北边缘夹河套村北的汶河河床海拔22m，为全市最低点。安丘市境内山区、丘陵、平原、洼地兼有，其中山区占总面积的32.8%，丘陵占36.0%，平原占25.5%，洼地占5.7%，山丘区面积约占总面积的三分之二多。地处断块凸起部分上端的柘山、郛山及石埠子、辉渠、大盛、凌河等乡镇的部分地区为山区；位于断块凸起部分下端的官庄、景芝、石堆诸乡镇及新安、兴安两街道办事处的部分地区为中部丘陵；市境东南的石埠子、景芝、凌河等乡镇和新安、兴安两办事处的沿河地带，是潍、汶、渠三河冲积平原。潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化项目场址地形地貌为低山丘陵。

（2）气象

该项目所在地位于安丘市，安丘市境内工程项目区多年平均日照时数2587.5小时，平均气温12.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4172.1℃；无霜期平均206天；多年平均蒸发量1827.22mm；多年平均降雨量646.3mm，历年24小时最大降雨量207.4mm；多年平均风速2.5m/s；最大冻土深57cm。

（3）河流水系

安丘市境内河流均属胶东半岛淮河水系，共有大小河流56条，多在东、北、南部，较大河流有汶河、渠河、洪沟河、史角河等。

项目区所在的流域管理机构为淮河水利委员会，汶河经项目区附近。

（4）土壤

褐土是安丘市内面积最大、分布最广的一个土类，面积134万亩，占可利用土地面积的61.1%，多数集中在中、北部丘陵区。土壤有机质含量不足，含氮偏

低，严重缺磷，部分缺钾，极易干旱。潮土是市境东部黄旗堡、景芝等冲积平原及汶、潍、渠河流域各镇的主要土类，面积44.3万亩，占全市可利用土地面积的20%，居于第二位。土质具有良好的保肥保水性能，地下水丰富，是主要产粮区。棕壤是市内分布面积较小的一个土类，面积30.20万亩，占全市可利用土地面积的13.8%，多分布于西南山区各镇的部分地区，东、北部的石堆、赵戈、刘家尧等镇也有零星分布。土层瘠薄，含养分低，易干旱。本项目区土壤类型为褐土。

(5) 植被

项目区及周边区域植被类型属暖温带落叶阔叶林区，现状以农作物、人工植被为主，兼有少量的乔灌木。农作物主要以粮食作物小麦、玉米为主，经济作物有大豆、花生、地瓜和多种蔬菜为主。人工植被乔木主要有刺槐、侧柏、毛法桐、白榆、国槐、泡桐、柳树等，灌木主要有紫穗槐、酸枣、黄荆、荆条等，草类主要有白羊茅。项目区林草覆盖率约为25.3%。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失情况

项目区所在区域土壤侵蚀形式属水力侵蚀类型，水土流失以水力侵蚀为主，影响水土流失的自然因素主要是降雨、地形、土壤和植被。

本工程的建设区域地形地貌为低山丘陵，结合山东省水土流失强度分布图及对项目区现场调查，确定项目区所在地处于轻度水蚀区，平均侵蚀模数在 $850\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 左右。根据中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

(2) 水土保持防治情况

(1) 水土保持规划

根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）”、山东省水利厅发布的《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》，项目建设区属于国家级水土流失重点治理区范围。

(2) 地方水土保持综合治理

安丘市水行政主管部门为抓好全社会各类开发建设项目的水土保持方案管理，避免因项目建设带来新的人为水土流失发生，严格落实“三同时”制度，即：

水土保持方案与主体工程同时规划设计、同时施工、同时竣工验收；坚持定期或不定期相结合的监督检查制度，到开建项目单位施工现场检查水保方案实施情况，对不编报水土保持方案或水土保持设施验收不合格的工程项目不得投入使用。监督检查全区乱垦、乱挖的违法行为，并对违法的水事行为进行严肃处理。

以“三同时”制度为核心，加强了开发建设项目的水土保持监督管理，水保方案编报率逐年提高，确保方案中提出的各项措施得到较好的落实；多渠道、多角度、全方位地搞好水土保持法律法规的宣传和科普知识的普及教育，使水保国策意识深入人心。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司完成了项目申请报告及项目施工图设计，项目施工单位为山东电力建设第三工程公司。

2.2 水土保持方案

2015 年 9 月，根据《中华人民共和国水土保持法》及相关规定，本项目建设单位潍坊天恩荣辉综合能源有限公司委托日照水利勘测设计院有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作。并顺利通过山东省水利厅组织的专家审查。根据专家提出的审查意见，方案编制单位对报告书进行了修改完善，完成了《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2016 年 3 月，山东省水利厅以《山东省水利厅关于潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案的批复》（鲁水许字[2016]92 号）对本项目水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

主体工程在实际施工时与可研阶段相比，占地面积、土石方开挖、回填量基本与方案保持一致。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理办法（试行）》（2016 年）第三条规定“水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，……水土流失防治责任范围增加 30%以上或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上或……或施工道路、伴行道路等长度增加 20%以上……，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批机关审批。”及第四条规定“水土保持方案实施过程中，表土剥离量减少 30%以上的或植物措施总面积减少 30%以上或水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报原审批机关审批”。经复核，本项目地点、规模均未发生重大变化，方案设计的工程措施基本已实施，植物措施中得植草沟植草皮措施实际施工以撒播植草代替，植物措施面积没有减少；水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，原设计用来蓄水浇灌苜蓿草的蓄水池因不在种植苜蓿草而核减，对整个项目的水土流失防治影响可忽略。

因此可认定本项目的水土保持工程未发生重大设计变更情况。

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 实际发生的水土流失防治责任范围

本工程实际水土流失防治责任范围为 125.53hm^2 ，全部为项目建设区，占地性质包含永久占地 1.70hm^2 ，临时占地 123.83hm^2 。详见表 3-1。

表 3-1 实际发生的水土流失防治责任范围表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)			备注
	永久占地	临时占地	合计	
开关站区	0.58	0.00	0.58	全部为项目建设区
光伏发电区	0.00	121.34	121.34	
输电线路区	0.12	2.49	2.61	
进站道路区	1.00	0.00	1.00	
合计	1.70	123.83	125.53	

3.1.2 防治责任范围变化及其原因分析

建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复的水土流失防治责任范围相比减小 13.51hm^2 ，变化的主要原因是参照土地勘测定界图开关站实际占地为 0.58hm^2 ，比原方案统计的 0.66hm^2 减少了 0.08hm^2 ；经现场周边勘察及征询项目区周边居民意见，建设过程中未对周边造成影响，因此直接影响区 13.43hm^2 核减不计。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-2。

表 3-2 防治责任范围变化情况对比表

单位: hm^2

序号	分区	防治责任范围 (hm^2)								
		方案设计			建设期实际			增减情况		
		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	项目建设区	直接影响区
1	开关站区	0.74	0.66	0.08	0.58	0.58	0.00	-0.16	-0.08	-0.08
2	光伏发电区	133.69	121.34	12.35	121.34	121.34	0.00	-12.35	0.00	-12.35
3	输电线路区	3.21	2.61	0.60	2.61	2.61	0.00	-0.60	0.00	-0.60
4	进站道路区	1.40	1.00	0.40	1.00	1.00	0.00	-0.40	0.00	-0.40
合计		139.04	125.61	13.43	125.53	125.53	0.00	-13.51	-0.08	-13.43

3.1.3 验收后的防治责任范围

工程验收后，进站道路占地 1.00hm^2 交由当地做为公共道路使用，该区占地不再计入运行期水土流失防治责任范围；输电线路区临时占地 2.49hm^2 恢复原地貌并交还当地使用，该区临时占地不在计入运行期水土流失防治责任范围。运行期水土流失防治责任范围 122.04hm^2 ，详见表 3-3。

表 3-3 验收后的防治责任范围面积表

单位： hm^2

防治责任范围		面积 (hm^2)	占地性质
项目建设区	开关站区	0.58	永久占地
	光伏发电区	121.34	临时占地
	输电线路区	0.12	永久占地
	进站道路区	0.00	
	合计	122.04	

3.2 弃渣场设置

经查阅相关施工资料，工程施工过程中总挖方量为 7.82 万 m^3 ，总填方量 4.02 万 m^3 ，弃方 4.00 万 m^3 ，借方 0.20 万 m^3 （外购绿化土）。弃方已全部就地回铺，经过光伏电场几年的运行，经现场查看，项目区已看不到当年施工痕迹。因此本项目未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程借方 0.20 万 m^3 （外购绿化土），采取外购的形式，未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 方案设计水土保持措施体系

1、开关站区防治措施体系

工程措施：道路排水沟 400m ，站外截水沟 100m ，停车位植草砖 200m^2 ，沉砂池 1 个，砾石覆盖 200m^2 ，土地整治 0.20hm^2 ，蓄水池 1 个。

植物措施：栽植乔木 60 株，栽植灌木 1800 株，撒播植草 0.21hm^2 。

临时措施：临时排水沟 400m ，临时沉砂池 1 座，防尘网 500m^2 。

2、光伏发电区防治措施体系

工程措施：截水沟 2000m ，沉砂池 10 个，碎石路面 10000m ，碎石防溅带 10000m ，土地整治 42.84hm^2 ，植草沟 20000m ，蓄水池 7 个。

植物措施：撒播植草 42.84hm²，植草沟植草皮 3.00hm²，爬山虎 100 株。

3、输电线路区防治措施体系

工程措施：土地整治 2.49hm²。

植物措施：撒播植草 2.49hm²。

临时措施：防尘网 500m²，棕榈垫 7500m²。

4、进站道路区防治措施体系

工程措施：排水沟 2000m，碎石路面 1000m，沉砂池 2 个。

3.4.2 实际施工中水土保持措施体系

实际施工过程中，潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土流失防治采取了工程措施、植物措施与临时措施相结合的防护体系，在原方案设计的基础上进行了优化调整。

（1）开关站区

开关站区实施的工程措施有浆砌石截水沟、土地整治、砾石覆盖；植物措施有栽植乔灌木、撒播植草；临时措施有临时排水、临时沉砂池、防尘网覆盖。

工程措施：站外砌石截水沟 100m，砾石覆盖 200m²，土地整治 0.20hm²。

植物措施：栽植乔木 90 株，栽植灌木 2000 株，撒播植草 0.21hm²。

临时措施：临时排水沟 400m，临时沉砂池 1 座，防尘网 500m²。

（2）光伏发电区

光伏发电区实施的工程措施有土质截水沟、土地整治、沉砂池、碎石路面、碎石防溅带、植草沟等；植物措施为撒播植草。

工程措施：土质截水沟 2000m，沉砂池 10 个，碎石路面 10000m，碎石防溅带 10000m，土地整治 42.84hm²，植草沟 20000m。

植物措施：撒播植草 45.84hm²。

（3）输电线路区

输电线路区实施的工程措施有土地整治。植物措施为撒播植草；临时措施有防尘网覆盖、棕榈垫覆盖。

工程措施：土地整治 2.49hm²。

植物措施：撒播植草 2.49hm²。

临时措施：防尘网 500m²，棕榈垫 7500m²。

(4) 进站道路区

进站道路区实施的工程措施有排水沟、碎石路面、沉砂池。

工程措施：排水沟 2000m，碎石路面 1000m，沉砂池 2 个。

通过这种点、线、面的工程措施、植物措施和临时防护措施的有机结合、相互作用的方式，形成了完整的综合防治措施体系，使得本建设项目造成的水土流失在短时间内得以集中治理，达到了保护地表、防治水土流失、改善项目防治责任范围生态环境的目的。

3.4.3 水土保持措施变化及其原因

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目落实水土保持措施与水保方案设计相比，变化情况如下。

(1) 开关站区：在实际施工中，工程措施方面站内道路两侧的浆砌石排水沟未实施，实际采取地面散排方式将雨水通过围墙预留排水口排至站外，现场来看能够满足站区排水要求；植草砖停车位实际施工中采用地面硬化代替，蓄水池核减，由于站区植物措施完善，因此植草砖、蓄水池的核减并未对站区的水土保持效果产生较大影响。植物措施略有增加；临时措施方面基本按照原方案设计落实完毕。

(2) 光伏发电区：在实际施工中，工程措施方面蓄水池措施工程量根据实际需要进行了核减。植物措施中原方案设计的植草皮措施不太符合在荒山上建设，实际建设中用撒播植草代替。临时措施方面基本按照原方案设计落实完毕。

(3) 输电线路区：方案设计的措施基本落实完毕。

(4) 进站道路区：方案设计的措施基本落实完毕。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施实施情况

开关站区实际实施的水土保持工程措施主要为浆砌石截水沟、砾石覆盖、土地整治。经统计该区实施站外砌石截水沟 100m，砾石覆盖 200m²，土地整治 0.20hm²。

光伏发电区实施的工程措施有土质截水沟、沉砂池、碎石路面、碎石防溅带、植草排水沟、土地整治。经统计该区实施土质截水沟 2000m，沉砂池 10 个，碎

石路面 10000m，碎石防溅带 10000m，土地整治 42.84hm²，植草沟 20000m。

输电线路区实施的工程措施主要为土地整治，经统计该区实施土地整治 2.49hm²。

进站道路区实施的工程措施主要为排水沟、碎石路面、沉砂池，经统计该区实施排水沟 2000m，碎石路面 1000m，沉砂池 2 个。

完成的工程量汇总情况见表 3-4。

表 3-4 实际完成的工程措施及工程量汇总表

分区	措施内容	单位	完成数量
开关站区	截水沟	m	100
	砾石覆盖	m ²	200
	土地整治	hm ²	0.2
光伏发电区	截水沟	m	2000
	沉砂池	个	10
	土地整治	hm ²	42.84
	碎石路面	m	10000
	碎石防溅带	m	10000
	植草沟	m	20000
输电线路区	土地整治	hm ²	2.49
进站道路区	排水沟	m	2000
	碎石路面	m	1000
	沉砂池	座	2

3.5.2 植物措施实施情况

主体工程完成后，建设单位遵循“绿化美化环境与生态防护相结合”的原则，因地制宜选取适应能力强、景观效果好、经济价值高的植物进行乔、灌、草等项目区进行绿化。具体分析如下。

开关站区实际完成的植物措施及工程量主要为栽植乔木 90 株，栽植灌木 2000 株，撒播植草 0.21hm²。

光伏发电区实际完成的植物措施及工程量主要为撒播植草 45.84hm²。

输电线路区实际完成的植物措施及工程量主要为撒播植草 2.49hm²。

各防治分区植物措施工程量见表 3-5。

表 3-5 水土保持植物措施调查统计表

分区	措施内容	单位	完成数量
开关站区	栽植乔木	株	90
	栽植灌木	株	2000
	植草	hm ²	0.21
光伏发电区	撒播植草	hm ²	45.84
输电线路区	撒播植草	hm ²	2.49

3.5.3 临时措施实施情况

目前项目已经竣工并投入运行,临时措施工程量的确定主要通过查阅土建施工和主体工程监理资料获得。主要包括临时排水沟、沉砂池、防尘网覆盖、棕榈垫覆盖等。

开关站区实际完成的临时措施及工程量主要为临时排水沟 400m, 临时沉砂池 1 座, 防尘网覆盖 500m²。

输电线路区实际完成的临时措施及工程量主要为防尘网覆盖 500m², 棕榈垫覆盖 7500m²。

临时措施的实施为施工期有效的减少人为水土流失起到了很重要的作用。

各防治分区临时措施工程量见表 3-6。

表 3-6 水土保持临时措施调查统计表

分区	措施内容	单位	完成数量
开关站区	临时排水沟	m	400
	临时沉砂池	座	1
	防尘网覆盖	m ²	500
输电线路区	防尘网覆盖	m ²	500
	棕榈垫覆盖	m ²	7500

3.6 水土保持投资完成情况

根据《山东省水利厅关于潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书的批复》(鲁水许字[2016]92 号), 批复潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持总投资 367.86 万元。其中工程措施投资 191.50 万元, 植物措施投资 24.37 万元, 临时防护措施投资 12.27 万元, 独立费用 64.21 万元 (其中水土保持监测费 16.35 万元, 监理费 3.30 元); 预备费 8.77 万元, 水土保持补偿费 66.73 万元。(实际核算水保方案设计总投资应为 367.85 万元)

根据施工单位提供的完成水土保持设施数量和招投标结算单价,初步进行了计算。经计算,潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目实际完成水土保持总投资 309.05 万元,其中工程措施费 150.01 万元,植物措施费 11.71 万元,临时措施费 12.27 万元,独立费 59.56 万元(其中水土保持监测费 12.00 万元,监理费 3.00 万元);预备费 8.77 万元,水土保持补偿费 66.73 万元。详见表 3-7 所示。

表 3-7 水土保持工程完成投资统计表

序号	项目	分区防治措施		完成投资（万元）
一	工程措施	开关站区	站外截水沟	2.61
			砾石覆盖	0.1
			土地整治	4.34
			小计	7.05
		光伏发电区	碎石路面	38.48
			防溅碎石带	6.64
			植草排水沟	13.74
			截水沟	52.2
			沉砂池	2.71
			土地整治	12.46
			小计	126.23
		输电线路区	土地整治	0.92
		进站道路区	碎石路面	4.81
			排水沟	10.44
			沉砂池	0.56
			小计	15.81
		合计		150.01
二	植物措施	开关站区	栽植乔木	1.2
			栽植灌木	0.95
			撒播植草	0.2
			小计	2.35
		光伏发电区	撒播植草	8.89
		输电线路区	撒播植草	0.47
		合计		11.71
三	临时措施	开关站区	临时排水沟	0.91
			临时沉砂池	0.01
			防尘网	0.2
			小计	1.12
		输电线路区	防尘网	0.2
			棕榈垫	7.5
			小计	7.7
		其它临时措施		3.45
四	独立费用	建设管理费		4.56
		监理费		3
		监测费		12
		科研勘测设计费		15
		水保设施验收费		25
		小计		59.56

水土保持方案实施情况

五	预备费	8.77
六	水土保持补偿费	66.73
七	合计	309.05

与水土保持方案设计投资对比可见，工程实际完成投资较水土保持方案投资减少 58.80 万元。水土保持措施投资变化情况详见表 3-8。

表 3-8 水土保持工程投资变化分析表 单位：万元

序号	项目	分区防治措施		方案设计投资 (万元)	完成投资 (万元)
一	工程措施	开关站区	道路排水沟	4.65	0
			站外截水沟	2.61	2.61
			植草砖	1.55	0
			沉砂池	0.27	0
			砾石覆盖	0.1	0.1
			土地整治	4.34	4.34
			蓄水池	0.99	0
			小计	14.51	7.05
		光伏发电区	碎石路面	38.48	38.48
			防溅碎石带	6.64	6.64
			植草排水沟	13.74	13.74
			截水沟	52.2	52.2
			沉砂池	2.71	2.71
			蓄水池	34.03	0
			土地整治	12.46	12.46
			小计	160.26	126.23
		输电线路区	土地整治	0.92	0.92
		进站道路区	碎石路面	4.81	4.81
			排水沟	10.44	10.44
			沉砂池	0.56	0.56
			小计	15.81	15.81
		合计		191.5	150.01
二	植物措施	开关站区	栽植乔木	0.56	1.2
			栽植灌木	0.6	0.95
			撒播植草	0	0.2
			小计	1.16	2.35
		光伏发电区	撒播植草	8.04	8.89
			植草皮	14.55	0
			爬山虎	0.15	0
			小计	22.74	8.89
		输电线路区	撒播植草	0.47	0.47
		合计		24.37	11.71
三	临时措施	开关站区	临时排水沟	0.91	0.91
			临时沉砂	0.01	0.01

			池		
			防尘网	0.2	0.2
			小计	1.12	1.12
		输电线路区	防尘网	0.2	0.2
			棕榈垫	7.5	7.5
			小计	7.7	7.7
		其它临时措施		3.45	3.45
		合计		12.27	12.27

四	独立费用	建设管理费	4.56	4.56
		监理费	3.3	3
		监测费	16.35	12
		科研勘测设计费	15	15
		水保设施验收费	25	25
		小计	64.21	59.56
五	预备费		8.77	8.77
六	水土保持补偿费		66.73	66.73
七	合计		367.86 (实际核算 367.85)	309.05

通过分析上表可知投资变化的主要原因如下：

实际完成投资较水土保持方案投资减少 58.80 万元。投资变化的主要原因是：实际完成工程措施比水土保持方案设计减少 41.49 万元，主要原因是根据项目施工实际情况，开关站内雨水排水采用了地面散排方式，原方案设计的道路浆砌石排水沟未实施，原方案设计的开关站停车场植草砖、蓄水池、沉砂池核减。光伏发电区原方案设计的蓄水池核减，导致工程措施实际投资核减；植物措施实际完成投资比水土保持方案设计减少 12.66 万元，主要原因是光伏发电区植草沟植草皮措施实际施工时根据现场实际情况调整为撒播植草，导致植物措施投资核减；临时措施按照方案设计全部落实完毕，临时措施投资未发生变化；实际完成的独立费用比水土保持方案减少 4.65 万元，主要是水土保持监理、监测费用据市场价格调整降低。综上，投资总体减少。

4 水土保持工程质量

4.1 质量保证体系

在项目建设过程中全面实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制，把水土保持工程的建设与管理纳入到整个工程的建设和管理体系中，形成组织建设、设计、施工、监理及地方水土保持主管部门“五位一体”的管理模式。

4.1.1 建设单位质量保证体系

建设单位在施工前期建立健全了质量管理体系，成立了工程质量管理领导小组，全面负责现场管理、技术监督、人员调配，同时对工程建设的进度、质量、设备、技术中的重大问题进行现场组织协调和指挥。

工程质量管理领导小组制定了完善的质量管理制度，颁布了各项工程质量管理规章制度。现场主要技术人员认真参与工程质量管理，对施工过程进行监督、检查。主要检查施工单位的质量保证体系及“三检制”的落实情况；检查监理单位的质量控制体系建立健全及落实情况；检查质量抽检情况、设备和材料进场验收情况。同时要求施工单位认真编制施工方案、技术措施和作业指导书，做好施工设计和组织准备工作。重要（隐蔽）部位、关键部位施工时，组织设计、监理、施工单位进行联合检查。对关键部位施工前，组织专家召开施工方案专家会，研究最优的施工技术方案，确保工程质量。

4.1.2 设计单位质量保证体系

本工程主体设计单位为中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、水土保持方案编制单位为日照水利勘测设计院有限公司，设计单位质量保证体系与措施如下：

- 1、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，为本项目的质量管理和质量监督提供技术支持。
- 2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签定质量责任书，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，确保设计成果的正确性。
- 3、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。

4、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，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

6、设计单位应按设计监理需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量保证体系

常州正衡电力工程监理有限公司负责本项目建设全过程的监理工作。

项目监理部实行总监理工程师负责制。监理部制定了监理规划、专业监理实施细则和监理工作程序，并做好竣工资料的整理工作。

监理单位先后编制完成了监理规划、专业监理实施细则等一系列规范性文件用于指导监理工作，制定了监理工作流程及监理岗位职责。

为保证驻地项目监理部的工作质量，驻地监理部建立了图纸会审制度、工程洽商与设计变更审核制度、对分包商资质的审查制度、施工组织设计和技术方案审批制度、原材料/构配件及设备进场制度、隐蔽及分部分项工程质量报验制度、砼/砂浆试块管理审核制度、工程质量问题和事故处理制度、暂停施工和复工管理制度、施工计划管理审批制度、监理例会制度、工程竣工初验制度、监理月报制度等，并按要求严格执行。

监理机构运转有序，高效精干，分工明确，职责清楚，责任到岗，责任到人。监理部对重要的施工项目、隐蔽工程、关键部位、关键工序进行跟踪和旁站检查，及时解决问题，不留后患。专业监理工程师认真编写《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目土建专业监理实施细则》、认真审核施工单位报审的《施工组织设计》、《作业指导书》，认真按照材料质量控制程序、标准，对承包单位报送的拟进场工程材料、构配件和设备的工程材料/构配件/设计报审表及其质量证明文件进行审核，并对进场的实物按照委托监理合同约定的比例采用平行检验或鉴证取样的方式进行抽检。在现场检查中，重点检查施工人员是否按照规程、规范、技术标准、设计图纸、施工作业指导书和施工工艺进行施工。检查施工过程中的重要原始记录和自检记录，严格执行隐蔽工程项目未经监理工程师检查合格不能进行隐蔽，上一道工序未经过审批不得进入下一道工序。对发生设计变更的部位，监理部逐项检查是否按照已批准的变更文件进行施工，对施工完成的分

部、分项和隐蔽工程，按照国家及行业制定的施工验收规范和验评标准以及创优细则进行验收评定。现场监理工程师审查施工单位编写的施工作业指导书，参加现场技术交底；检查特殊工种人员是否持证上岗。施工过程中监理人员采用巡视、抽查和旁站的方式，严把质量关，为全面提高该工程质量奠定了坚实的基础。

在整个工程过程中，监理部严格按照监理合同中质量目标的要求，对工程质量狠抓不放，对施工单位完成的工程质量以高标准、严要求来进行衡量，实现了工程原定目标，确保了工程高质量的完成。

4.1.4 施工单位质量保证体系

本工程水保措施施工单位为山东电力建设第三工程公司等。施工单位的质量保障措施体系及措施如下：

- 1、把本工程做为重点工程和形象工程，调派业务熟练、经验丰富的质量管理人员到项目指挥、监督和管理，形成总工程师→项目工程师的两级质量保证体系。

- 2、组织本单位人员开展有关水土保持法规的学习，进行有关水土保持的宣传教育工作。

- 3、严格按照审核批准的施工图、施工方案、施工措施进行施工，确保施工进度和质量。

- 4、土建施工组织设计，尤其是土方开挖、回填、拦挡、覆盖、临时排水设施等临时工程的设计、变更必须经工程监理单位和水土保持监理工程师审核后方可施工。

- 5、涉及水土保持方面的土建施工组织设计、临时工程设施相关图纸资料应保存完好，并及时提交项目法人单位留存备查。

- 6、参与项目法人水土保持工程各阶段验收工作。

4.1.5 管理制度

由于设计单位、施工单位、监理单位各司其职、各负其责，管理规范，要求严格，在本项目的水土保持实施过程中，水土保持工程建设未发生施工质量事故。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》编制了《工程质量验评范围划分表》。
针对水土保持情况，对工程划分 6 个单位工程、11 个分部工程、254 个单元工程。

1、工程措施单元划分

潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化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。验收技术人员查阅了与水土保持工程措施有关分部工程验收报告、施工合同及质量评估报告等资料，本工程涉及水土保持工程措施共划分为4个单位工程，5个分部工程，175个单元工程；水土保持临时措施共划分为1个单位工程，3个分部工程，27个单元工程。

表4-1水土保持工程措施单位工程、分部工程及单元工程划分情况

分区	单位工程	分部工程	单元工程(样地)数量	工程内容	备注
开关站区	土地整治工程	场地整治	1	机械整地 0.20hm ²	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 的可划分为两个以上单元工程
	斜坡防护工程	截水沟	1	站外截水沟 100m	按长度划分单元工程，每 100~200m 划分为一个单元工程，不足 100m 的可单独作为一个单元工程，大于 200m 的可划分为两个以上单元工程
	防风固沙工程	工程固沙	1	砾石覆盖 200m ²	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
	临时防护工程	临时排水沟	4	临时排水沟 400m	按长度划分单元工程，每 50~100m 划分为一个单元工程
		临时沉砂池	1	沉砂池 1 座	按容积划分，每 10~30m ³ 作为一个单元工程，不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程，大于 30m ³ 的可划分为两个以上单元工程
		临时覆盖	1	防尘网覆盖 500m ²	按面积划分，每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程

分区	单位工程	分部工程	单元工程(样地)数量	工程内容	备注
光伏发电区	土地整治工程	场地整治	43	机械整地 42.84hm ²	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 的可划分为两个以上单元工程
	斜坡防护工程	排水沟	100	植草排水沟 20000m	按长度划分单元工程, 每 100~200m 划分为一个单元工程, 不足 100m 的可单独作为一个单元工程, 大于 200m 的可划分为两个以上单元工程
		截水沟	10	土质截水沟 2000m	
	防风固沙工程	工程固沙	5	碎石路面 10000m (4.00hm ²), 防溅碎石带 10000m (0.12hm ²)	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
	临时防护工程	临时沉砂池	10	沉砂池 10 座	按容积分, 每 10~30m ³ 作为一个单元工程, 不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程, 大于 30m ³ 的可划分为两个以上单元工程
输电线路区	土地整治工程	场地整治	3	机械整地 2.49hm ²	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 的可划分为两个以上单元工程
	临时防护工程	临时覆盖	9	防尘网覆盖 500m ² , 棕榈 垫覆盖 7500m ²	按面积划分, 每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程
进站道路区	道路工程	排水工程	10	排水沟 2000m	按长度划分单元工程, 每 100~200m 划分为一个单元工程, 不足 100m 的可单独作为一个单元工程, 大于 200m 的可划分为两个以上单元工程
	防风固沙工程	工程固沙	1	碎石路面 1000m (0.40hm ²)	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

2、植物措施单元划分

本工程植物措施共涉及1个单位工程, 3个分部工程, 52个单元工程。

表4-2水土保持植物措施单位工程、分部工程及单元工程划分情况

分区	单位工程	分部工程	单元工程 (样地) 数量	工程内容	备注
开关站区	植被建设工程	栽植乔木	1	栽植乔木 90 株	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 ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
		栽植灌木	1	栽植灌木 2000 株	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 ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
		植草	1	植草绿化 0.21hm ²	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 ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
光伏发电区	植被建设	植草	46	撒播植草 42.84hm ² ，植草沟 撒播植草 3.0hm ²	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 ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
输电线路区	植被建设	植草	3	撒播植草 2.49hm ²	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 ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据工程合同和国家工程建设强制性标准及有关工程验收规范，施工单位完成了合同约定的工程内容，各项工作符合工程有关规范的要求，施工中未发生过质量事故。

根据各分部质量评定情况和《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）的有关规定，监理单位评定本工程质量合格。

1、质量评定依据、组织与管理

1) 质量评定依据

①《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）和国家、行业有关施工技术标准；

②经批准的设计文件、施工图纸、厂家提供的说明书及有关技术文件；

- ③工程承包合同中采用的技术标准；
- ④工程试运行期的试验及观测分析成果；
- ⑤原材料和中间产品的质量检验证明或出厂合格证、检疫证。

2) 质量评定组织与管理

单元工程质量由施工单位质检部门组织自评，监理单位核定；重要隐蔽工程及工程关键部位的质量在施工单位自评合格后，由监理单位复核，建设单位核定；分部工程质量评定在施工单位质检部门自评的基础上，由监理单位复核，建设单位核定；单位工程质量评定在施工单位自评的基础上，由建设单位、监理单位复核，报质量监督单位核定；工程项目的质量等级由本项目质量监督机构在单位工程质量评定的基础上进行核定。

2、质量评定等级标准

1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格：

- ①单元工程质量全部合格；
- ②中间产品和原材料质量全部合格。

同时符合下列条件的分部工程可确定为优良：

- ①分部工程确定为合格；
- ②单元工程质量其中有 50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。

2) 同时符合下列条件的单位工程可确定为合格：

- ①分部工程质量全部合格；
- ②中间产品和原材料质量全部合格；
- ③大中型工程外观质量得分率达到 70%以上；
- ④施工质量检验资料基本齐全。

同时符合下列条件的单位工程可确定为优良：

- ①单元工程质量确定合格；
- ②分部工程有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过重大质量事故；
- ③大中型工程外观质量得分率达到 85%以上；
- ④施工质量检验资料齐全。

3) 水土保持工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级:

①单位工程质量全部合格的工程可评为合格;

②符合以下标准的工程可评为优良: 单位工程质量全部合格, 其中有 50% 以上的单位工程质量优良, 且主要单位工程质量优良。

3、单元工程、分部工程质量评定情况

根据水土保持工程质量评定依据, 经施工单位质检部门自评, 监理单位核定, 本项目实施的 254 个单元工程质量等级全部为合格; 分部工程在施工单位质检部门自评后, 监理单位对工程质量进行了复核, 经建设单位核定, 项目实施的 11 个分部工程质量等级全部合格。

表 4-2 水土保持措施工程质量评定表

分区	单位工程	分部工程	单元工程验评情况				分部评定等级
			数量	检查数量	合格	合格率 (%)	
开关站区	土地整治工程	场地整治	1	1	1	100	合格
	斜坡防护工程	截水沟	1	1	1	100	合格
	防风固沙工程	工程固沙	1	1	1	100	合格
	植被建设工程	栽植乔木	1	1	1	100	合格
		栽植灌木	1	1	1	100	合格
		植草	1	1	1	100	合格
	临时防护工程	临时排水沟	4	4	4	100	合格
		临时沉砂池	1	1	1	100	合格
		临时覆盖	1	1	1	100	合格
光伏发电区	土地整治工程	场地整治	43	43	43	100	合格
	斜坡防护工程	排水沟	100	100	100	100	合格
		截水沟	10	10	10	100	合格
	防风固沙工程	工程固沙	5	5	5	100	合格
	植被建设	植草	46	46	46	100	合格
	临时防护工程	临时沉砂池	10	10	10	100	合格
输电线路区	土地整治工程	场地整治	3	3	3	100	合格
	植被建	植草	3	3	3	100	合格

	设						
	临时防护工程	临时覆盖	9	9	9	100	合格
进站道路区	道路工程	排水工程	10	10	10	100	合格
	防风固沙工程	工程固沙	1	1	1	100	合格
	临时防护工程	临时沉砂池	2	2	2	100	合格

4、自查初验确定的各单位工程的质量等级

单位工程在施工单位自评后，建设单位、监理单位共同对工程质量进行了复核，并报质量监督单位进行核定，核定本项目 6 个单位工程质量等级全部合格。

5、水土保持工程质量评价

综合以上的质量评定结果，本项目各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，在工程措施、植被建设和临时防护工程相结合的情况下，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本项目的水土保持措施质量合格。

自查初验确定各单位工程质量等级为合格。

4.3 弃渣场稳定性评估

经查阅相关施工资料，工程施工过程中总挖方量为 7.82 万 m^3 ，总填方量 4.02 万 m^3 ，弃方 4.00 万 m^3 ，借方 0.20 万 m^3 （外购绿化土）。弃方已全部就地回铺，建设过程中未设计弃渣场。经过光伏电站几年的运行，经现场查看，项目区已看不到当年施工痕迹。

4.4 总体质量评价

截止目前，本工程水土保持项目按照批准的设计文件基本完成，验收技术人员对照批复的水土保持方案，查看了工程现场，经检查各项水土保持设施基本落实到位，水土保持设施各单位工程质量合格，运行良好，具备竣工验收的条件。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

经现场调查，项目各项水土保持工程建成运行后，在经历大雨、大风等恶劣天气下运行正常，其安全稳定性良好。厂区林草长势良好，基本上达到了水土流失防治预期的效果。

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持措施已经建成并运行。经现场检查，开关站区大部分面积已被建筑物或道路硬化覆盖，绿化带中未见明显侵蚀现象。光伏发电区植被恢复情况良好，结合布置的碎石防溅带、排水沟等措施综合发挥效益后该区基本不存在明显水土流失。输电线路区临时用地除去塔基硬化外已全部恢复原地貌。检修道路、进站道路路基已基本硬化或撒铺碎石，基本没有水土流失。纵观整个项目现场情况没有因工程质量缺陷或各种原因引起的毁坏而引起的水土流失现象发生。植物措施树、草种的选择科学，配置合理，规格齐全，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，草坪外观整齐，无秃斑，整体绿化景观效果好，质量优良。从现场情况来看，植被自然恢复良好，生长旺盛，外型整齐美观。

本项目水土保持方案基本得到了落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

5.2 水土保持效果

(1) 扰动土地整治率

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积})}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

项目施工建设共征占地 125.53hm²；实际扰动土地面积 55.53hm²；工程建设过程中，通过实施土地整治、砾石覆盖、碎石路面、栽植乔灌木、植草等水土保持工程措施和植物措施，扰动土地整治面积达到 54.98hm²；测算扰动土地整治率为 99%。达到了方案设计的 95%的要求。

(2) 水土流失总治理度

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

工程建设造成水土流失面积 55.53hm²；通过实施水土保持工程措施和植物措施进行治理，累计完成水土流失治理面积 54.98hm²，测算水土流失总治理度为 99%。达到了方案设计的 96%的要求。

（3）拦渣率

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

本工程建设期间共计产生弃方 4.00 万 m³，拦存 3.99 万 m³，测算堆土拦渣率达到 99%以上。达到了方案设计的 96%的要求。

（4）土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤侵蚀模数}}{\text{项目建设区措施发挥正常效益后的平均侵蚀模数}}$$

经过治理，项目区的水土流失情况得到控制，通过布设工程、植物、临时等措施对可能产生的水土流失得到了有效治理。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 200t/km²a。通过对项目区水土流失状况的监测，测算项目试运行后，平均土壤侵蚀模数为 200t/km²a，项目区土壤流失控制比达到 1.0。达到方案设计的 1.0 的要求。

（5）林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

本项目可恢复林草植被面积 45.53hm²。通过监测统计确认恢复植被面积 45.53hm²；项目区总体林草植被恢复率为 99%。达到方案设计的 98%的要求。

（6）林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{工程用地总面积}} \times 100\%$$

工程共建设植被面积 45.53hm²，保留原地貌植被 70.00hm²，工程占地面积为 125.53hm²，林草覆盖率为 92%。林草覆盖率指标达到方案设计的 26%的防治目标要求。

潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目在工程建设过程中分区实施了各项水土保持措施，施工扰动引起的水土流失得到了有效的治理，土地生产力得到恢复，项目区各项水土流失防治指标达到了方案设计的水土流失防治目标。各指标对比见表 5-1。

表5-1 水土流失防治指标对比分析表

水土流失防治指标	指标值 (%)	实际评估值 (%)	评估结论
扰动土地整治率(%)	95	99	达标
水土流失总治理度(%)	96	99	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	96	99	达标
林草植被恢复率(%)	98	99	达标
林草覆盖率(%)	26	92	达标

5.3 公众满意度调查

为了解项目水土保持工作普及及工作、水土保持设施对当地人们生活及自然环境产生的影响，以及周边多数民众的反响，我公司向本工程周围群众发放 60 张水土保持公众调查表，进行民意调查。

调查的内容主要包括以下四个方面：项目对当地经济影响、对环境影响、对弃土弃渣管理，以及林草植被建设等；调查的对象主要为干部、工人、农民、学生；在被调查的对象中，既有建设单位的干部群众、也有水行政主管部门的领导干部，还有当地老百姓；既有老年人、中年人，也有青年人，其中男性 46 人，女性 14 人。

经调查走访，在被调查的 60 人中，60%的人认为项目对当地经济有一定的促进作用，50%的人认为项目对当地环境有好的影响，80%的人认为项目对弃土弃渣管理得好，70%的人认为项目区林草植被建设得好，90%的人认为项目对扰动土地恢复得好。

比较一致的看法是项目建设对当地经济有带动和拉动作用。

调查结果详见表 5-2。

表5-2 项目区水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年		男		女	
人数(人)	12		40		14		46		14	
职业	干部		工人		农民		经商		其它	
人数(人)	4		10		42		0		4	
调查项目	好			一般		差			说不清	
评价	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总人 数(%)
项目对当地经济影响	36	60.00%	12	20.00%	6	10.00%			6	10.00%
项目对当地环境影响	30	50.00%	18	30.00%	6	10.00%			6	10.00%
项目对弃土弃渣管理	48	80.00%	6	10.00%	3	5.00%			3	5.00%
项目林草植被建设	42	70.00%	12	20.00%	3	5.00%			3	5.00%
土地恢复情况	54	90.00%	6	10.00%	0	0.00%			0	0.00%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导

建设单位积极根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁建设、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，成立专门的工程负责小组，由公司高层领导担任负责人，组织实施潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目中相关的水土保持工程。

在工程建设过程中，施工单位将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，并积极配合建设单位与水行政主管部门联系，接受其监督指导。

6.1.2 水土保持工程设计单位

本项目水土保持方案由日照水利勘测设计院有限公司编制完成。

6.1.3 水土保持工程施工单位

本项目的水土保持工程与主体工程一起实施，水土保持工程施工单位也就是主体工程的施工单位。

施工单位：山东电力建设第三工程公司。

施工单位资质符合有关规定要求，并在工地成立了相应的项目部，负责承担施工管理任务。

6.1.4 水土保持工程监理单位

主体工程监理委托常州正衡电力工程监理有限公司负责，水土保持监理由主体工程监理单位一并负责。

6.2 规章制度

水土保持方案批复后，建设单位积极协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持措施顺利实施。

6.2.1 施工组织制度

(1) 项目经理责任制

施工单位均成立了项目经理部，由项目经理全面负责工程施工安排、施工技

术方案与措施制定、合同管理、施工质量管理、施工测量与放样、安全与文明施工管理、材料和设备管理等，通过实行项目部的管理体制，保证水土保持工程的顺利实施。

（2）教育培训制度

工作过程中加强水土保持的宣传、教育工作，提高各施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

（3）技术保障制度

要求各施工单位配备足够的技术力量和施工机械设备，每个工序开始前设计详细的施工方案和操作细则，编制切实可行的施工进度计划。并选派经验丰富、能力强、技术水平高的工人技师负责班组主体工程和水土保持工程施工技术工作。

6.2.2 质量控制制度

按国家有关法律、法规的规定，建设工程质量实行建设单位负责、施工单位保证、监理单位控制、建设行政主管部门监督的质量管理体系。施工单位监理质量保证体系，履行“三检制”，严格执行施工规范、操作规程。监理单位编制监理实施细则，落实各项监理工作制度，执行验收标准。建设单位按有关法律、法规、设计文件、合同文件作为质量控制的依据，对影响工程质量全局性的、重大的问题进行严格控制。

6.2.3 安全生产制度

施工单位从进场开始就高度重视安全生产问题，项目经理部成立安质组，贯彻“安全第一、预防为主”的工作方针，配备专职安全员，各作业队配备兼职安全员。建立了自上而下的安全生产管理体系，决策层、管理层和施工单位都有明确的安全生产责任制；建立健全各种环境下安全规章制度，坚持持证上岗，严禁无证操作，违章作业，安全设施和安全防护用品必须配备齐全，工人必须佩带规范的安全防护用品；项目经理部坚持安全检查，采取定期与不定期相结合进行检查屏蔽，以讲究实效的安全检查，把事故隐患消灭在萌芽状态。

6.2.4 环境保护制度

对所有施工人员进行保护生态环境的宣传教育工作，明确了开展水土保持工程施工的本身即为环保工作。在施工过程中要求建立环境保护责任制度，把环境

保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程产生的废水、粉尘、噪声和弃渣等污染危害周围的生态环境。

6.3 建设管理

6.3.1 工程招投标

建设单位根据《招标投标法》的要求，对项目所有的参建单位实施了招投标管理，招标工作本着公开、公平、公正、诚实守信的原则。最后选定了具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价最低的施工企业为最终中标单位。

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定在招标文件中予以明确。

6.3.2 工程合同及执行情况

本工程水土保持项目的施工合同与主体工程的其余部分一并签订。

在工程实施过程中，各施工单位按招标文件和施工合同为依据，按照有关技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程建设可能产生的水土流失方面做了大量的工作。

6.3.3 施工材料采购及供应

工程所需的建筑材料均从市场采购，并具“出厂质量保证书”。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测过程

2018 年 7 月，受建设单位潍坊天恩荣辉综合能源有限公司委托潍坊汇霖生态科技有限公司承担了本项目的水土保持监测工作。监测单位在接受监测委托后，立即组织技术人员，收集工程设计资料进入现场进行实际监测调查，根据工程设计和现场勘查情况制定了监测计划。赴现场调查实地监测，收集资料、了解情况，测量、查勘、核实水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积，重点调查了水土保持工程措施的实施情况、水土流失防治效果和施工生产生活区等占地的治理恢复状况，以及植物措施的实施状况。在此期间，对监测中发现的问题向建设单位、设计单位和施工单位提出完善的建议，在此基础上于 2018 年 11 月完成了《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持监测总结报告》。

6.4.2 监测点位布设

根据本工程水土流失预测和水土保持总体布局,结合监测范围、监测分区和工程建设现状,按照 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定与要求,为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性,本工程水土保持监测共设监测点 2 个,布置于开关站区、光伏发电区。同时在全区实施调查监测,对植被生长、覆盖度等进行监测。其具体布置情况见表 6-1。

表 6-1 潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持监测点基本情况一览表

序号	监测点位置	布置时间	监测方法	监测频次
1	开关站区绿化带	2018.7-2018.11	调查监测法	共监测 3 次
2	光伏发电区绿化带	2018.7-2018.11	调查监测法	
3	全区实施调查监测	2018.7-2018.11	调查监测法	

6.4.3 监测方法

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》(SL277-2002),结合本工程的实际情况确定监测方法,监测方法力求经济、适用和可操作性。监测方法采用定点观测和调查相结合的方法。在监测点根据监测内容、要求,布设监测小区,定时观测和采样分析,获取监测数据。

(1) 地形、地貌、地表植被的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法, GPS 技术的应用,对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。采用调查监测的方法,观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

(2) 建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计、施工文件资料,沿扰动边际进行跟踪作业,实地情况调查、地形测量分析,进行对比核实,计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积

根据施工监理资料和实地情况调查、地形测量分析,施工期卫星图片分析、进行对比核实,计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。

（4）水土流失监测

1) 土壤侵蚀形式监测

项目区内的土壤侵蚀形式以水蚀危害最为严重；水蚀形式包括面蚀和沟蚀。土壤侵蚀形式按监测分区采用调查监测的方法进行。

2) 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度监测，采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法进行。定位监测采用坡面侵蚀沟断面测量法、填土容积法等。

3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测，通过抽样调查法计算出监测区域的土壤侵蚀面积。

4) 土壤侵蚀量动态监测

土壤侵蚀量由该项目防治责任范围内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定， $\text{流失量} = \sum \text{基本侵蚀单元面积} \times \text{侵蚀强度}$ 。采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法确定土壤侵蚀强度。

5) 水土流失灾害调查

通过巡查和询问工作人员及当地居民的方法调查人工开挖边坡的塌方及水土流失情况、弃渣的流失对下游河道及水体产生的不良后果及施工过程中产生的水土流失对周边环境的不良影响。水土流失对植被、耕地、生态环境及周边地区经济、社会发展的影响。

（5）水土保持设施效果的监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、实施时间；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；通过实地测量和结合施工监理资料。

不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况。通过实地测量、抽样调查、调查样方以及监理资料分析。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。保土效果按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效果通过量测实际拦渣量进行计算。

6.4.4 监测频次

（1）水土流失状况监测

水蚀监测：非汛期两个月监测一次，汛期（6月至9月）每月监测一次，遇

暴雨日（24h 降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）加测。

（2）扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果，每个月监测记录 1 次；正在实施的水土保持措施建设情况每 10 天监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土保持植物措施生长情况每 2 个月监测记录 1 次，遇暴雨、大风等情况时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

本项目水土保持监测自 2018 年 7 月开始，主要监测自然恢复期的水土流失状况，监测时间截至 2018 年 11 月结束。整个工程建设期全面调查和地面定位观测共进行 3 次；工程施工完成后进行一次植被状况、土壤侵蚀形式及水土流失情况的全面调查和监测。

6.4.5 监测结果

（1）弃土弃渣监测结果

根据水土保持施工、监理和监测报告，本工程弃土已全部就地回铺，经现场查看，项目区已看不到当年施工痕迹。

（2）扰动地表面积监测结果

根据水土保持监测总结报告，本工程建设期共征占地 125.53hm^2 ；实际扰动土地面积 55.53hm^2 ；保留 70hm^2 原有地貌植被不扰动。

（3）水土流失防治措施监测结果

本工程实施的水土保持工程措施包括土地整治、沉砂池、截水沟、碎石防溅带、碎石路面等；植物措施为栽植乔灌木、撒播植草；临时措施为临时排水、临时沉砂池、临时覆盖等。各项水土保持措施均已完成，并发挥作用。

（4）水土流失防治效果监测结果

本工程水土保持设施完成情况较好，工程实施后，扰动土地整治率为 99%，水土流失总治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达 99%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率为 92%。

6.5 水土保持监理

常州正衡电力工程监理有限公司承担水土保持工程建设监理任务，设置潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目监理项目部。

6.5.1 水土保持监理工作的范围、内容和职责

水土保持工程监理的范围为水土保持方案中列明的水土保持工程施工监理。

监理的内容：三控制、两管制、四协调。

1、建立监理部的水土保持控制体系，配备足够的监理人员，制定水土保持工程实施细则，按照规范要求施工现场安全管理，以人为本搞好水保监理工作，确保工程施工全过程水土保持保证目标的实现。

2、监理项目部对施工过程中各单位工程挖方量、填方量结合施工现场实际进行核实计算，确保施工图纸符合现场实际情况。对施工承包商编制的《施工组织设计》中有关水保施工措施进行审查，审查合格后方可开工，并在施工过程中督促施工承包商落实工程水保措施。

3、协商、督促各参建单位加强和组织开展水土保持风险意识学习和提高自我保护的教育及宣传活动，提高各参建人员提高水保工作的自觉性，防止人为造成生态环境破坏；加强对各种危险因素、危险源的辨识，对重大安全风险因素必须提前制定专项措施或方案，并责任到人，落实到位，监督到岗，一丝不苟地做好风险防范工作。

4、工程施工时，项目监理部督促施工承包商在设计制定的施工范围内进行施工，严禁随意取土、随意开挖，严格控制砂石料堆放场地，做到集中堆放，做到底部硬化，且覆盖储存，将对植被和土体结构的影响降低到最低程度。

5、项目监理部对施工单位水保工作的各项内容的实施情况定期和不定期地进行检查和监控，对排水、蓄水等措施的施工质量进行严格控制，发现为题及时进行处理，防止问题进一步扩大化。

6.5.2 工程质量控制

(1) 建立有效的工程质量保证体系。项目部根据企业质量体系文件建立以项目经理为首的质量保证体系，严格按照 GB/T19000-ISO9002 标准、企业质量手册以及相应的程序文件进行全过程质量控制，落实各级管理人员的质量责任制，形成目标任务明确、职责权限清晰、互相团结协作的质量管理的有机整体；从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，均有明确的岗位职责。

(2) 实行工程质量的目标管理。质量目标自进场之日起就开始宣传、教育和灌输，使之深入人心，为确保合格打下良好的思想基础。根据总目标制定分阶段的工程质量目标。通过签订多级责任状进行责任目标逐级分解，从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，做到措施落实，责任到人，齐心协力确保工程

目标的实现。

(3) 强化过程控制。过程控制是实现工程质量目标的关键，本工程严格按照国家有关施工和验收规范、规程以及设计图纸组织施工，在过程控制中突出以下四个方面：

- ①坚持以预防为主，预防与检验相结合的方针，开展一次成优活动；
- ②围绕工序质量，落实质量职能，进行动态控制；
- ③抓关键促一般，对关键工序建立质量管理点，实行重点控制和特殊管理，如基础、主体结构、装修等主要分部分项；
- ④开展质量管理小组活动，持续不断提高工程质量。

6.5.3 工程进度控制

要求从工程一开始就制定《项目总进度计划》；各分项工程开始时制定《分项工程进度计划》；在项目建设过程中，各分项工程按工程的不同阶段制定《阶段工作计划》；各分项工程互相制约和关联的，还组织各施工单位一起制定《协调工作计划》。对于每个工作计划，监理方都会进行严格的审查，并提出合理化的建议，在保证工程质量的前提下，加快工作进度。在项目建设过程中，监理方严格督促计划的落实情况，当发现有严重偏差时，立即组织相关各方分析原因、研究措施，实时纠正。对于在保证质量的前提下实在不能按时完成的，协调各方重新调整工作计划。在进度控制的过程中，确保“质量优先”的原则。在监理方有力的措施下，工程的进度得到了有效的控制。

6.5.4 水土保持投资控制

严格按照项目款支付程序进行项目款的支付，对施工单位提交的《项目款支付申请》进行严格的审查，严格对照合同相关的付款条款，对于符合合同规定的，再提交用户审批。经常检查项目款支付情况，对实际支付情况和计划支付情况进行分析比较，确保建设方的投资计划目标。虽然部分项目与水土保持方案相比有所调整，但总体来看，达到了水土保持投资控制的目标要求。

6.5.5 合同管理

建设单位、施工单位拟定各合同的条款，参与合同的讨论和制定工作。项目开始时，监理人员认真学习，研究合同条款。在项目建设过程中，对合同确定

的项目的质量、工期、成本等执行情况进行及时分析和跟踪管理，合同执行有偏差的，及时向建设单位报告，并向承建单位提出意见，要求改进，督促各方严格履行合同。

6.5.6 信息及文档管理

在整个项目建设的过程中，共产生多种文件或文档，主要包括：（1）合同文件；（2）设计方案、实施方案；（3）产品文档；（4）过程中产生的各类文档；（5）监理方产出的周报、月报、阶段总结报告、会议纪要、监理通知、监理建议等。信息及文档管理贯穿整个工程实施的各个阶段。

监理方对合同、设计方案等工程依据性文档及时归档并便查；对各方的产出的过程文档进行接收、审查并转发给相关各方，保证了各方的沟通和信息共享；及时要求承建单位提交工程的阶段性成果文档，进行归档并及时提交用户；验收时要求整理提交最终的产品性文档；及时编制月报、会议纪要等监理文档，提交用户并进行归档。总之，监理平时注意各类信息的收集、整理、归档并及时提交用户，保证信息的完整性，确保系统建设各项活动的可追溯性。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

山东省水利厅、潍坊市水利局、安丘市水利局等水行政主管部门对本项目水土保持措施实施情况进行了多次监督检查。

从检查情况来看，本项目基本按照批准的水土保持方案要求实施，各项水土保持设施基本符合水土保持方案的规定和防治目标要求。目前，工程已经建设完成并投入运行，已具备验收条件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据山东省水利厅批复的《潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目水土保持补偿费为 66.73 万元。建设单位已于 2019 年 9 月 11 日全部缴纳。水土保持补偿费缴纳单详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

（1）水土保持工程的养护

建设单位自身负责水保工程措施的日常养护工作。绿化工程在实施后的第一年由施工单位负责，第一年结束后，交由建设单位负责养护工作。

（2）运行期维护情况

绿化工程及养护

绿化养护方案具体包括：

①灌溉与排水。对新栽植的苗木、栽植成活的苗木分别针对不同的立地条件进行灌溉、排水措施设计。

②中耕除草。包括春季施用基肥、疏松土壤、除草等措施。

③修剪、整形。苗木在养护阶段通过修剪调整，调节苗木通风透光和土壤养分的分配，调整植物群落之间的关系。针对不同苗木分别制定修剪整形措施方法。

④合理施肥。以春季苗木萌动前、苗木正常生长季节两个时段为施肥的重点时段，以沟施、覆土施肥、以及叶面喷肥等施肥方法为主。

⑤防护。分别在 7~9 月做好根浅、迎风、以及立地条件差的苗木的防护工作，采取支柱、绑扎、扶正、疏枝、打地桩等措施；11 月上旬之前，做好各种花灌木的防寒工作。

⑥补植苗木。对于枯死植物及时挖出和补植，原则上选用原有的苗木和规格。

⑦草坪。草坪中的杂草应及时挑除，出现低洼、长期积水的草坪，应重新填土整平或浅沟排水，空秃地段应及时补植。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 验收结论

本项目建设过程中，建设单位对生态环境保护工作比较重视，项目前期编制了水土保持方案报告书，并认真组织了实施。根据工程建设的需要，多次对水土保持工程进行了优化设计，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程高标准高质量地完成。

水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

本项目建设过程中造成的水土流失，通过布设水土保持防治措施后，水土流失总体上得到了有效的控制，布设的各项防治措施发挥了正常的水土保持功能，各项防治指标都达到了规定要求。

根据项目区所实施的防护措施，参考监理单位对项目分部工程的质量评定，潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目的各项水土保持设施基本达到批复水土保持方案及其设计的要求，总体上已具备了竣工验收的条件。

7.2 遗留问题及安排

竣工验收后，建设单位应继续加强运行期的植物措施养护工作，以保证林草正常生长，使水土保持工程能够最大限度地发挥保持水土的功能。

8 附件及附图

8.1 附件

1、项目建设及水土保持大事记

(1) 2015 年 5 月 23 日，施工准备。

(2) 2015 年 5 月 25 日，成立监理项目部，施工单位入场。

(3) 2015 年 5 月 26 日，正式开工。

(4) 2015 年 6 月，开关站区开挖临时排水沟、布设沉砂池、临时覆盖；光伏发电区开挖沉砂池；进站道路开挖排水沟、沉砂池。

(5) 2015 年 8-9 月，开关站区撒铺碎石、土地整治、绿化；输电线路土地整治、植草。

(6) 2015 年 7-9 月，光伏发电区开挖排水沟、截水沟、撒铺碎石、土地整治、植草。

(7) 2015 年 11 月 28 日，工程竣工。

(8) 2018 年 7 月，建设单位委托相关单位开展监测、验收工作。

2、项目立项（审批、核准、备案）文件

山东省建设项目			
登记备案证明			
登记备案号: 1400000096			
企业全称	潍坊天恩荣辉综合能源有限公司	项目法人	孙杨东
项目名称	潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业 光伏一体化项目	建设地点	潍坊安丘市
建设内容	建设 50 兆瓦太阳能光伏发电系统以及逆变器、变压器、汇流箱、配电设备等。 (本项目以 35 千伏电压等级接入山东电网)		
总投资额	51751.7 万元	项目执行年限	2014~2015 年
(项目自备案之日起一年内建成, 项目投产前不得变更投资主体和股权结构)			
		登记机关	(盖章)
(本证明一年内开工有效)		2014 年 12 月 29 日	

3、水土保持方案、重大变更及其批复文件

(1) 本项目水土保持方案批复

山东省水利厅文件

鲁水许字〔2016〕92号

山东省水利厅关于潍坊天恩荣辉 50兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持 方案报告书的批复

潍坊天恩荣辉综合能源有限公司：

你单位《关于申请对〈潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书〉批复的请示》（天恩荣辉〔2016〕1号）收悉。根据水土保持法律法规、《潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化项目水土保持方案报告书》（报批稿）、专家评审意见，经审查符合行政许可要求。现对所报水土保持方案报告书批复如下：

一、潍坊天恩荣辉50兆瓦荒山农业光伏一体化项目位于潍坊市安丘市辉渠镇，工程等级为50WMP，接至宏图220kV变电站。

- 1 -

本方案为补报性质。主要建设内容包括 260Wp 的太阳能光伏阵列 200200 块、35kV 开关站、输电线路、进站道路等。工程总占地面积 125.61hm²，其中永久占地 1.78hm²、临时占地 123.83hm²，占地类型为草地、交通运输用地等。工程土石方总挖方 7.82 万 m³，总填方 4.02 万 m³，借方 0.2 万 m³，弃方 4.0 万 m³。工程总投资 47818.57 万元，土建投资 2510.26 万元，由建设单位自筹及银行贷款解决。工程已于 2015 年 5 月开工，2015 年 12 月底建成，建设总工期 8 个月。

项目区地处鲁中低山丘陵区，属暖温带半湿润大陆性季风气候，多年平均降水量 646.3mm，土壤以褐土为主，植被类型属暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率 25.3%。项目区地处鲁中南低山丘陵土壤保持区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，原地貌土壤侵蚀模数 850t/(km²·a)，容许土壤流失量 200t/(km²·a)，属沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

二、基本同意方案的主体工程水土保持分析与评价。经方案修正后，不存在工程建设和方案批复的制约性因素。主体工程中具有水土保持功能的工程包括道路排水、砾石覆盖、碎石路面、蓄水池、土地整治等。

三、基本同意水土流失调查预测内容、方法及结论。工程建

设扰动地表面积 55.61hm^2 ，损坏地貌植被、水土保持设施面积 55.61hm^2 。建设期间产生弃方 4.0万 m^3 ，拟进行综合利用及撒铺沉降处理。预测期间可能造成水土流失总量 4800t ，其中新增水土流失总量 2661t 。

四、基本同意方案确定的水土流失防治责任范围、防治分区与防治目标。水土流失防治责任范围为 139.04hm^2 ，其中建设区面积为 125.61hm^2 、直接影响区面积为 13.43hm^2 。防治责任范围分为开关站区、光伏发电区、输电线路区、进站道路区 4 个防治分区。水土流失防治等级执行建设类项目一级标准，设计水平年为 2016 年，修正后的具体目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 96%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 96%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 26%。

五、基本同意水土流失防治措施总体布局和工程设计，设计深度为可行性研究深度。建设期间采取的水土保持工程措施主要包括土地整治、道路排水、截水沟、消力沉沙池、植草砖、蓄水池、碎石路面、砾石覆盖等；植物措施主要包括栽植乔灌木，撒播草籽等；临时措施主要包括临时排水、临时覆盖、临时沉沙池等。

六、基本同意方案确定的水土保持监测内容、方法和监测点

布设。

七、基本同意方案确定的水土保持投资概算。本工程水土保持总投资 367.86 万元。其中：工程措施费 191.50 万元，植物措施费 24.37 万元，临时措施费 12.27 万元，水土保持独立费用 64.21 万元（含水土保持监理费 3.3 万元，监测费 16.35 万元），基本预备费 8.77 万元，水土保持补偿费 66.73 万元。

八、生产建设单位在后续建设管理中应重点做好以下工作：

一是严格按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计，编制水土保持设施设计篇章，加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

二是各类施工活动要严格限定在方案批复征占地范围内，严禁超范围随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离和弃渣综合利用；根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

三是切实做好水土保持监测工作，并按规定向我厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告，确保水土保持工程建设质量和进度。项目开工后，应及时向我厅报告有关情况。

四是本项目地点、规模发生重大变化，应及时补充修改水土

保持方案，报我厅审批；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，应进行变更设计，并报我厅批准后实施。

五是本项目应按规定及时缴纳水土保持补偿费；在投产使用前，应通过我厅组织的水土保持设施专项验收。

六是积极配合各级水行政主管部门对本项目建设过程中水土流失防治情况的监督检查。

请将批复的水土保持方案报告书于 30 日内送至相关市、县（市、区）水行政主管部门。



抄送：省发改委、省环保厅、潍坊市水利局、日照水利勘测设计院有限公司。

山东省水利厅办公室

2016 年 3 月 18 日 印发

4、水行政主管部门的监督检查意见

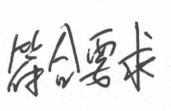
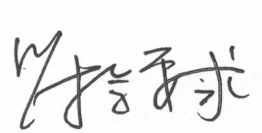
无

5、单位工程验收签证资料

单位工程外观质量评定表

工程名称：潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

编号：01

单位工程名称		土地整治工程	施工单位		山东电力建设第三工程公司								
主要工程量		土地整治 45.53hm ² 。	监理单位		常州正衡电力工程监理有限公司								
项次	项 目		抽查质量状况（好√，一般○，差×）										质量评价
	土地整治工程												
1	土地整 治工程	表面平整度，边线整齐	√	√	√	√	√	√	○	√	√	√	好
2		覆土厚度、均匀度及压 实度	√	√	○	√	√	√	√	√	√	○	好
3		耕翻深度（0~-5cm）	√	√	○	√	√	√	√	√	√	√	好
观感质量综合评价			抽查外观质量较好										
外观质量 评定组员	单位	单位名称	负责人签名		结论意见							时 间	
	建设单位	 潍坊天恩荣辉综合能源 有限公司										2015年11月20日	
	施工单位	 山东电力建设第三工程 公司										2015年11月20日	
	监理单位	 常州正衡电力工程监理 有限公司										2015年11月20日	
注：对质量评价为差的项目应该进行返修。													

单位工程外观质量评定表

工程名称：潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

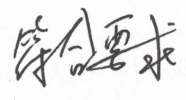
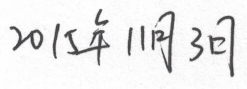
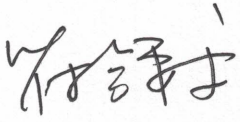
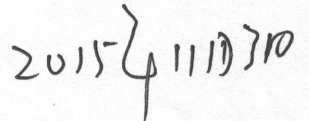
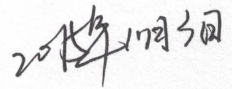
编号：02

单位工程名称		斜坡防护工程	施工单位		山东电力建设第三工程公司								
主要工程量		浆砌石截水沟 100m、土质截水沟 2000m、土质排水沟 2000m、植草沟 2000m	监理单位		常州正衡电力工程监理有限公司								
项次	项 目		抽查质量状况（好√，一般○，差×）										质量评价
截排水措施													
1	截排水沟	砌石表面平整度，边缘整齐	√	√	√	√	○	√	○	√	√	√	好
2		边坡表面平整度，边缘整齐	√	√	√	√	○	√	○	√	√	√	好
3		设计尺寸（宽、深）	√	√	○	√	√	√	√	○	√	√	好
4		截排水沟长度	√	√	√	√	√	√	√	○	√	√	好
观感质量综合评价			抽查外观质量较好										
外观质量 评定 组员	单位	单位名称	负责人签名		结论意见							时 间	
	建设单位	 潍坊天恩荣辉综合能源有限公司			符合要求							2015年12月1日	
	施工单位	 山东电力建设第三工程公司			符合要求							2015年12月1日	
	监理单位	 常州正衡电力工程监理有限公司			符合要求							2015年12月1日	
注：对质量评价为差的项目应该进行返修。													

单位工程外观质量评定表

工程名称：潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

编号：03

单位工程名称		临时防护工程		施工单位		山东电力建设第三工程公司								
主要工程量		沉砂池13座		监理单位		常州正衡电力工程监理有限公司								
项次	项 目			抽查质量状况（好√，一般○，差×）									质量评价	
	沉沙措施													
1	沉砂池	护砌表面平整度，边缘整齐		√	√	√	√	√	√	○	√	√	√	好
2		设计尺寸（宽、深）		√	√	○	√	√	√	√	○	√	√	好
3		沉砂池数量		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	好
观感质量综合评价				抽查外观质量较好										
外观质量 评定 组 员	单位	单位名称		负责人签名		结论意见				时 间				
	建设单位	 潍坊天恩荣辉综合能源有限公司												
	施工单位	 山东电力建设第三工程公司 光伏能源公司 (7)												
	监理单位	 常州正衡电力工程监理有限公司												
注：对质量评价为差的项目应该进行返修。														

单位工程外观质量评定表

工程名称：潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

编号：04

单位工程名称		防风固沙工程		施工单位		山东电力建设第三工程公司								
主要工程量		砾石覆盖 200m ² , 碎石路面11000m, 碎石防溅带 10000m。		监理单位		常州正衡电力工程监理有限公司								
项次	项 目			抽查质量状况 (好√, 一般○, 差×)									质量评价	
沉沙措施														
1	铺设碎石防护	碎石粒径		√	√	√	√	√	√	√	√	○	√	好
2		设计尺寸 (宽、厚度)		√	√	√	√	√	√	√	○	√	√	好
3		铺设长度		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	好
观感质量综合评价				抽查外观质量较好										
外观质量 评定 组 员	单位	单位名称		负责人签名		结论意见				时 间				
	建设单位	潍坊天恩荣辉综合能源有限公司				符合要求				2015年12月20日				
	施工单位	山东电力建设第三工程公司 光伏能源公司 (7)				符合要求				2015年12月20日				
	监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司				符合要求				2015年12月20日				

注：对质量评价为差的项目应该进行返修。

单位工程外观质量评定表

工程名称：潍坊天恩荣辉 50 兆瓦荒山农业光伏一体化项目

编号：05

单位工程名称	植被建设		施工单位	山东电力建设第三工程公司									
主要工程量	栽植乔木 90 株、灌木 2000 株、撒播植草 48.54hm ² 。		监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司									
项次	项 目		抽查质量状况 (好√, 一般○, 差×)										质量评价
植被建设工程													
1	栽植土	外观(土色及紧实度)	√	√	○	√	√	√	√	√	√	√	好
2		地形(平整度、造型和排水坡度)	√	√	√	√	√	○	√	√	○	√	好
3		杂物	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	好
4		边口线(与道路、挡土侧石)	√	√	√	○	√	√	√	√	√	√	好
5	乔灌木	姿态和生长势	√	√	√	√	√	√	√	√	○	√	好
6		放样定位、定向及排列	√	√	√	√	○	√	√	√	√	√	好
7		栽植深度	√	√	○	√	√	√	√	√	√	√	好
8		修剪(剥芽)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	○	好
9	草地	生长势	√	√	√	√	√	√	√	√	○	√	好
10		切草边	√	○	√	√	√	√	√	√	√	√	好
观感质量综合评价			抽查外观质量较好										
外观质量评定组员	单位	单位名称	负责人签名	结论意见								时 间	
	建设单位	潍坊天恩荣辉综合能源有限公司	长排	符合要求								2015年10月15日	
	施工单位	山东电力建设第三工程公司 光伏能源公司 (7)	李强	符合设计								2015年10月15日	
	监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司	赵德东	符合要求								2015年10月15日	
注：对质量评价为差的项目应该进行返修。													

6、重要水土保持单位工程验收照片



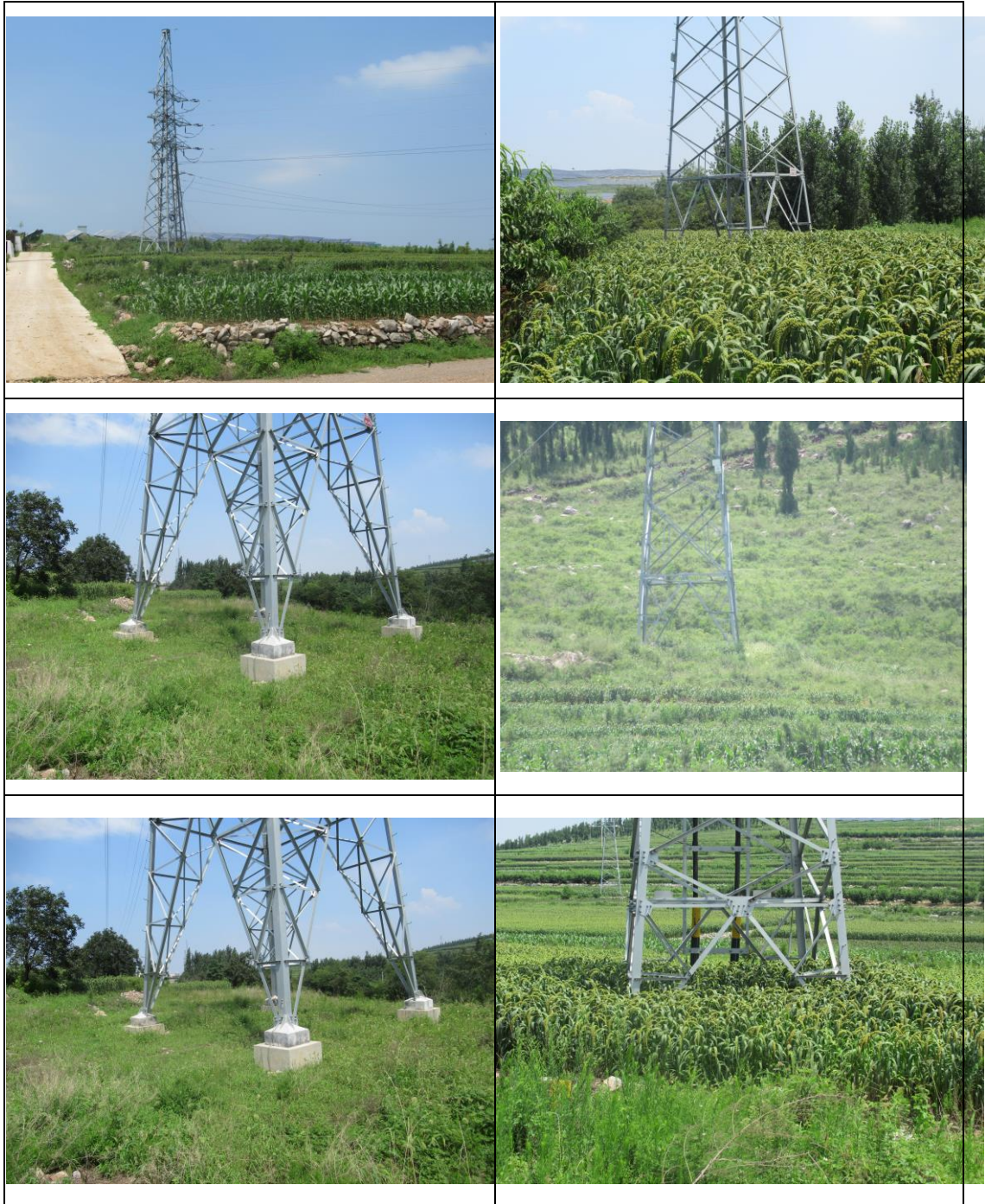
开关站区绿化



开关站区砾石覆盖及截水沟



光伏发电区植被恢复



输电线路临时占地恢复原地貌



光伏发电区排水沟、沉砂池

7、水土保持设施补偿费缴纳票据（复印件）

山东省非税收入通用票据 (新)

37000019000009835309

缴款人: 潍坊天恩荣辉综合能源有限公司 370000 No.A: 101000121184

执收单位编码: 250001 2019 年 09 月 11 日 校验码: 7750

项目编码	项目名称	单位	数量	标准 (元)	金额 (元)
0000_02411	118-水土保持补偿费				667300.00
金额合计: 陆拾陆万柒仟叁佰元整					(小写): 667300.00

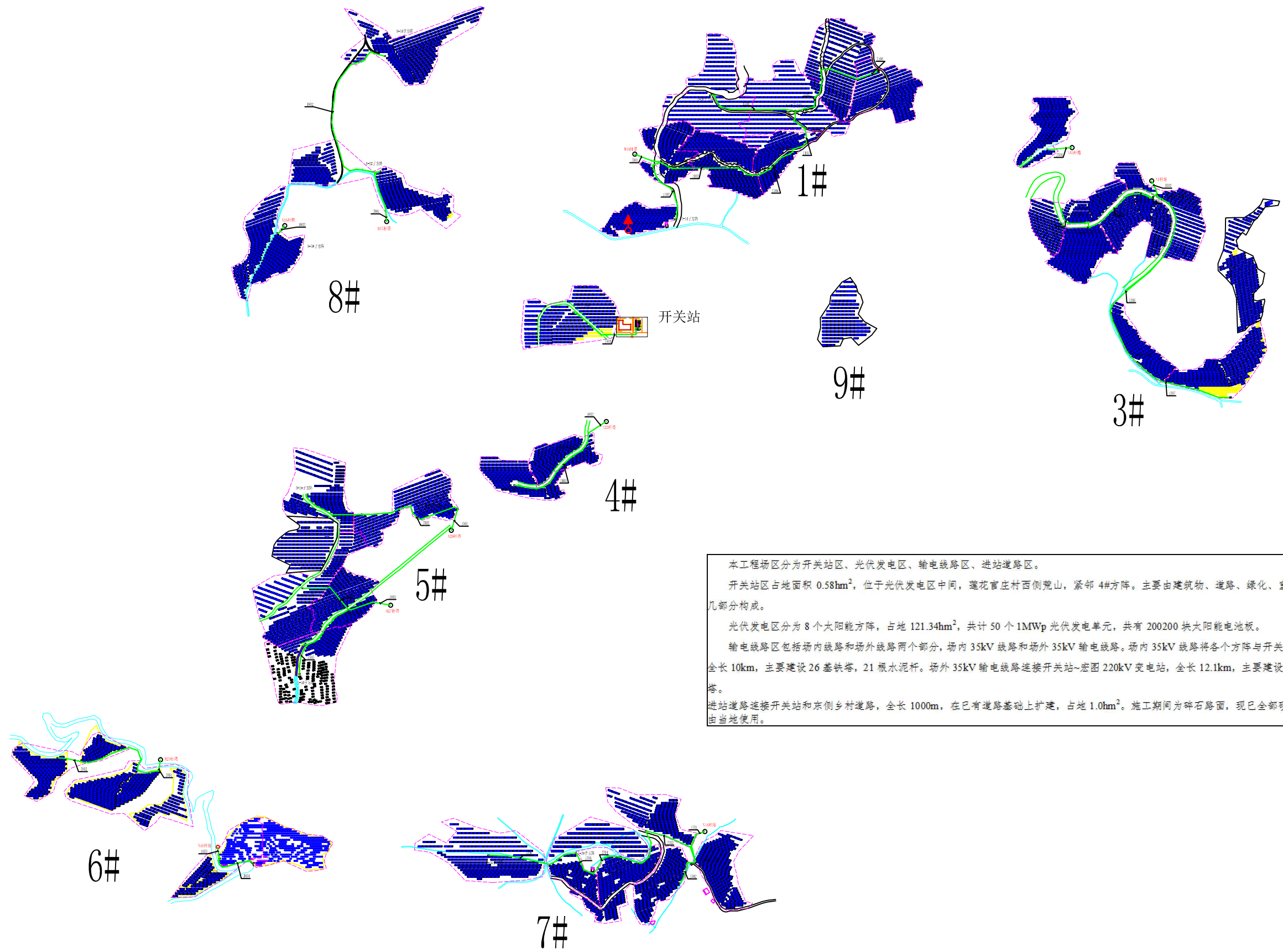
执收单位 (公章) 山东省水利厅机关 复核人: 经办人: 250001

第四联 收据

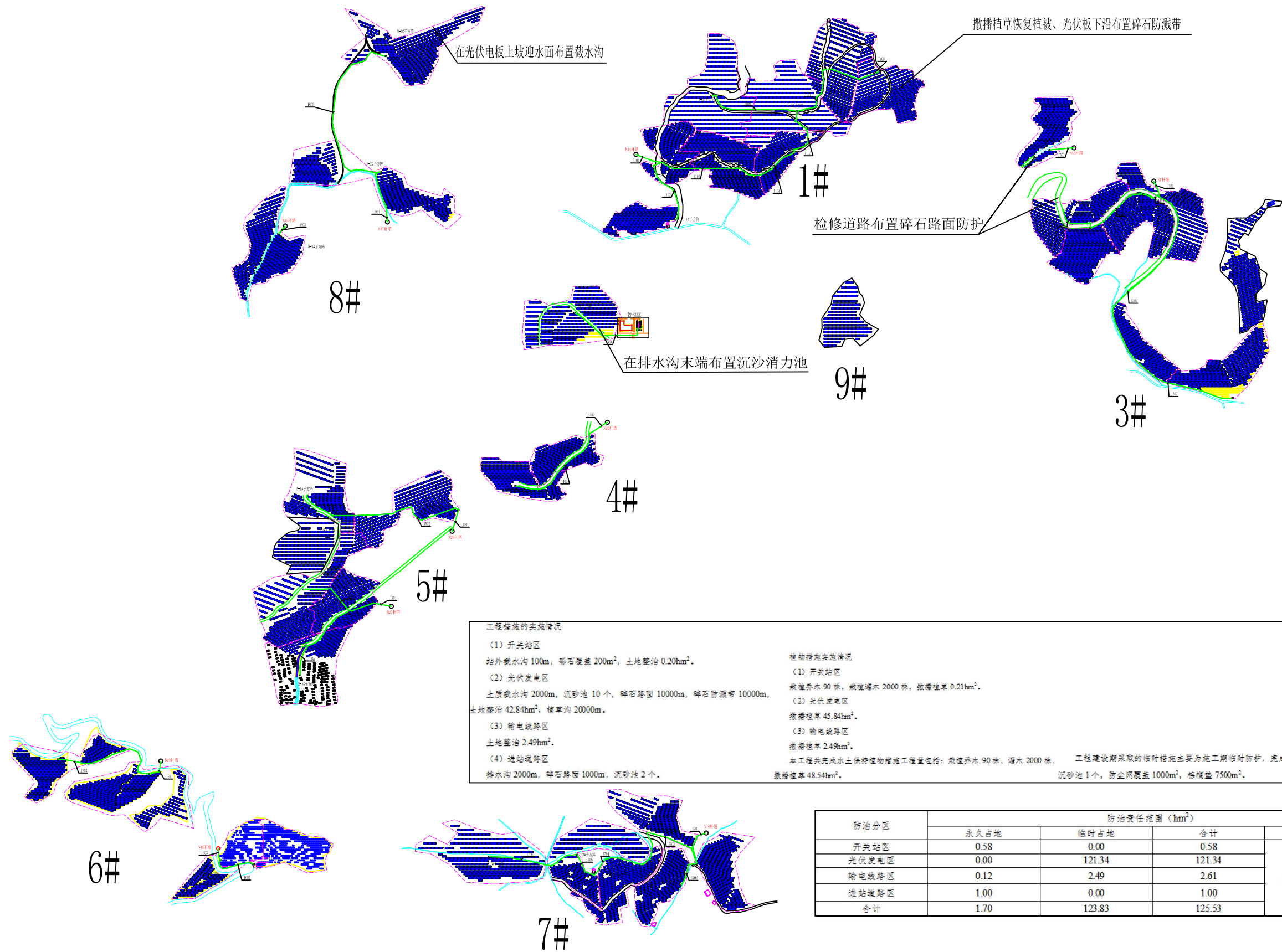
8.2 附图

- 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
- 3、项目建设前、后遥感影像图

附图1 主体工程总平面图



附图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



防治分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	合计	
开关站区	0.58	0.00	0.58	全部为项目建设区
光伏发电区	0.00	121.34	121.34	
输电线路区	0.12	2.49	2.61	
进站道路区	1.00	0.00	1.00	
合计	1.70	123.83	125.53	

----- 水土流失防治责任范围







