



# 山东齐河和乐门业光伏发电工程 (3.55MW)

## 监理工作总结

建设单位：浙江正泰新能源开发有限公司  
设计单位：湖南动力源电力勘探设计有限公司  
承包单位：西北电力第一建设工程有限公司  
监理单位(章)：常州正衡电力工程监理有限公司  
总监理工程师：苗守明  
公司技术负责人：焦奎杭  
日 期：二零一八年九月

常州正衡电力工程监理有限公司  
山东齐河和乐门业光伏发电工程监理项目部



工程名称：山东齐河和乐门业光伏发电工程

建设地点：山东省德州市齐河县和乐门业有限公司

工程规模：3.55MW 分布式光伏发电系统

建设单位：浙江正泰新能源开发有限公司

监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

施工单位：西北电力建设第一工程有限公司

设计单位：湖南动力源电力勘测设计有限公司

运行单位：正泰新能源电站运维事业部

本工程建设地点位于山东省德州市齐河县和乐门业有限公司厂内，为屋顶分布式光伏发电工程，总装机容量为 3.55MW，自发自用余电上网，设计使用 25 年。

3.55MW 自发自用部分，采用 270w 多晶硅太阳能电池组件共 13156 块，系统组成由太阳能电池阵列（PV 阵列）+并网逆变器（光伏逆变器）+光伏并网配电箱（0.4Kv 并网柜）和数据采集器、通讯及监控系统等设备。其中，50KW 逆变器 68 台，汇流箱 6 台，并网柜 3 台，接入厂用电配电房低压母线侧。

## 1. 质量控制情况

1.1、先后编写了《监理规划》、《电气监理细则》、《土建监理细则》、《安全监理细则》、《旁站监理方案》、《强制性条文检查实施计划》等监理工作指导文件。用于指导监理工作，并对监理人员进行了相关交底，通过强化管理手段保证监理工作目标的最终实现。

工程开工准备阶段，主要是通过严格把好开工关来实现，要求施



工单位在工程开工前准备、完善施工方案申报工作。监理部完成各施工单位的资质审查、施工组织设计、质量保证体系、施工技术方案、特殊工种作业人员资质等文件的报审，审批单位工程开工报告。

### 1.2、工程质量的事中控制

坚持巡视、旁站及平行检查相结合，随时掌握施工质量的情况。工程施工过程中，监理部每天坚持对施工项目进行巡视检查，对重要工序和部位进行旁站，并填写旁站记录。对施工中发现的问题及时通知施工单位并进行纠正整改并下发监理工作联系单、监理通知单，要求施工单位对其落实，落实后进行回复，我部对回复落实情况进行复查，有力的保证了工程质量。

土建方面：在施工过程中，根据掌握的施工动态，对基础、结构及关键部位进行旁站，对工程原材料按规定进行检查。质量合格，符合要求。

电气方面：设备到场区及安装前，组织进行开箱检查。认真审查施工单位编制的施工方案及作业指导书。根据监理旁站计划对重点隐蔽部位及设备交接试验进行全过程监理工作。电气施工过程中，根据施工单位编制的强制性条文执行计划跟踪落实，保证了电气施工质量的合格率。

### 1.3、工程质量的事后控制

各专业监理工程师按照质量验收规范对分项工程质量检验批和隐蔽工程检验批进行了验收，对已完成的分部工程进行质量验收。在施工单位对存在问题进行消缺后，及时验收记录进行签认，确保所有



检验批、分项、分部工程质量合格。

#### 1.4、对工程质量的评估

土建工程的施工和验收情况看，工程质量总体良好，各工程施工记录齐全。所有检验批、分部和分项工程质量达到合格标准，砌筑横平竖直、砂浆饱满。墙面垂直度、平整度，从抽查结果看无超标现象，满足设计要求。接地系统敷设安装规范，符合验收标准要求。

电气工程的施工和验收的情况看，设备安装符合设计规范要求，主要设备安装、二次接线，观感质量良好。

#### 2. 安全文明控制情况

审查并确认了施工单位项目经理和安全管理人员资质、营业执照、资质等级证书、安全生产许可证，申报安全生产管理实施方案，并跟踪检查落实情况。制定了《安全监理细则》，明确监理人员安全责任制。对检查有安全隐患的问题及时通知施工单位进行整改，对整改要求的内容进行复查，直至符合整改要求。整个工程无任何安全事故发生，安全工作始终处于受控制状态。

#### 3. 进度控制情况

工程开工后，根据业主对工程总体目标的要求，监理项目部对施工单位控制计划进行审查，要求制定确保进度计划能实现的保证措施及方案。

在各主管部门的指导下，监理项目部协调施工单位、专业之间、施工与设计

之间所发生的问题，定期召开周例会、工程专题会议，对进度、质量、



安全进行协调，及时下发会议纪要，对会议提出的相关问题和决议，进行跟踪检查，确保工程的顺利进行。

整个工程管控过程中，监理项目部共下发工程例会会议纪要 8 份，监理工作联系单 9 份，监理通知单 4 份，工程罚款单 1 份。

通过各参建单位的组织管理和不懈努力，本工程基本达到安全文明施工要求。工程安全、质量均处于受控状态。

3.55MW 自发自用余电上网项目工程已于 2017 年 12 月 28 日并网发电。

山东齐河和乐门业光伏发电工程监理项目部

总监理工程师：

年 月 日



# 目 录

1 工程概况.....	1
2 质量评估范围.....	2
3 质量评估依据.....	2
4 施工过程质量控制.....	3
5 工程质量监理控制.....	4
6 工程质量评估.....	4

## 1 工程概况

项目名称：山东齐河和乐门业5.95MW屋顶分布式光伏发电项目

建设地点：本项目位于山东省德州市齐河县经济开发区纬五路和乐门业有限公司厂内的3#南坡、4#、5#、6#生产车间屋面。

装机容量：厂房三幢生产车间屋面铺设22066块太阳能电池板，功率为270W/块，装机容量共计5.95MW。

项目位于山东省德州市和乐门业有限公司厂区，环境温度年气温为 $15.7^{\circ}\text{C}$ ，地理位置为北纬 $31.85^{\circ}$ ，东经 $11.35^{\circ}$ ，极端最高气温 $4^{\circ}\text{C}$ ，日照小时数平均值1390.1小时，装机容量5957.82KW，3#-4#-5#-6#屋面共用270W多晶硅光伏组件22066块多晶硅太阳能电池组件和4台50W逆变器及6台630W逆变器及一所开关站构成，为确保光伏系统安全、稳定及可靠的运行，配置了环境采集、通讯无线路由器。数据采集器、通讯及监控系统等设备，屋面光伏阵列的支架与 $40*4$ 镀锌扁铁可靠焊接，做成避雷均压带，最终接入原厂房主网接地连接，接地电阻不大于4欧，光伏电场设3回集电线路，线路沿线采用桥架敷设方式接入本期新建10kV汇集站。

本项目共采用5台干式变压器，分别是3#厂房2台500KW逆变器接入1#1000KVA升压变压器、共装组件3500块容量950.4KW。5#厂房2台500KW逆变器接入2#1000KVA升压变压器、共装组件3500块容量950.4KW、4#厂房2台630KW逆变器接入3#1250KVA升压变压器、共装组/4778块容量1290KW、3#南坡及5#南坡2台630KW逆变器接入4#1600KVA升压变压器、共装组件5104块容量1378.08KW、6#北坡及6#南坡2台630KW逆变器接入5#1600KVA升压变压器、共装组件5060块容量1366.02KW。通过升压后接入新建10KV线路，最终接入河李站变电站完成并网。

该项目涉及屋顶均为彩钢瓦结构屋面，结合项目实际情况，设计沿彩钢瓦屋面平铺安装。为满足屋面承重的要求，用于固定电池组件的支架均采用轻型铝合金制作，整体抗风等级达到12级，组件安装采取垂直布置，引出线在两块组件中央部位，屋面平铺固定式安装。选用集中式逆变器的直流侧输入电压范围（MPPT）为500Vdc~940Vdc，逆变器允许最大直流输入电压 $V_{dcmax}$ 为1000V。270Wp多晶硅光伏组件的



MPPT 电压为 31.43V (25℃时), 开路电压为 38.72V (25℃时), 开路电压温度系数为  $-0.408\%/^{\circ}\text{C}$ 。当光伏组件串联数为 22, 工作温度为  $-19.3^{\circ}\text{C}$  时, 满足并网逆变器的直流侧输入电压范围 (MPPT) 和允许最大直流侧输入电压的要求。22 块 270W<sub>p</sub> 组件串联后容量为  $=270\text{W}_p \times 22 = 5.94\text{kW}$ , 该类型光伏系统采用组件串联数为 22。太阳能光伏发电系统由光伏组件、并网汇流箱、并网逆变器、汇集箱变、通讯柜及计量装置等配电系统组成。太阳能通过光伏组件转化为直流电力, 再通过并网型逆变器将直流电能转化为 320V (500kW 逆变器) 交流电, 然后通过变压器输出 10kV 高压交流电, 最后形成与电网同频率、同相位的正弦波电流, 接入配电房计量侧下端。干式升压变设置高温报警和超温跳闸保护, 动作后跳高低压侧开关。升压变高压开关柜上装设测控保护装置。设过电流保护、零序过电流保护、方向保护。测控保护装置将所有信息上传至监控系统。升压变低压开关柜上所有信息上传至监控系统。低压进线开关具备过流脱扣功能。逆变器具备极性反接保护、短路保护、孤岛效应保护、过热保护、过载保护、接地保护等, 装置异常时自动脱离系统, 10kV 出线并网开关柜上装设测控保护装置。设过电压保护、低电压保护、过频率保护、欠频率保护, 测控保护装置将所有信息上传至监控系统。

## 1.2 参建单位

建设单位: 浙江正泰新能源开发有限公司

监理单位: 常州正衡电力工程监理有限公司

施工单位: 西北电力建设第一工程有限公司

设计单位: 湖南动力源电力勘测设计有限公司

运行单位: 正泰新能源电站运维事业部

## 2 质量评估范围

5.95MW 光伏发电阵列区机电安装工程、高压并网工程。

## 3 质量评估依据

- 1 《中华人民共和国建筑法》;
- 2 《建设工程质量管理条例》;
- 3 《中华人民共和国安全生产法》;
- 4 《建设工程环境保护条例》;



- 5 《建设工程安全生产管理条例》;
- 6 《电力建设工程监理规范》(DL/T5434-2012);
- 7 《建设工程施工质量验收统一标准》GB50300—2013;
- 8 《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T 5161.14-2002
- 9 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB50147-2010 2010-12-1
- 10 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016
- 11 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB50171-2012
- 12 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006 GB50148-2010
- 13 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-2016
- 14 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205-2015
- 15 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2011
- 16 《普通砼用砂、石质量标准及检验方法》JGJ52-2006
- 17 《普通砼配合比设计技术规程》JGJ55-2000
- 18 《建筑钢结构焊接规程》JGJ81-2003
- 19 《建筑地基基础施工质量验收规范》GB50202-2002
- 20 《光伏电站设计规范》GB50797-2012
- 21 《光伏电站施工规范》GB50794-2012
- 22 《光伏发电工程验收规范》GB50796-2012
- 23 《建筑工程监理合同》
- 24 设计图纸及相关技术文件

#### 4 施工过程质量控制

在施工过程中，监理项目部认真审查核实施工项目部开工前报审的工程管理和技术资料，重点审查施工项目部现场项目管理机构设置是否满足工程要求，人员是否具备相应的资质，人员是否到岗到位；审查项目施工组织设计、质量保证体系、质量管理体系是否具备可操作性；审查相关专业的国家强制性标准条文执行计划是否在工程的全过程中得到具体的落实；施工方案和施工技术措施是否有针对性和可行性。对进场的工程材料和设备进行现场检查，需要复试的材料有监理人员见证取样，与施工单位一起送检试验；对施工过程中的质量问题由监理人员先口头通知施工单位整改，没有按照要求整



改的质量问题，通过《监理通知单》限期整改并自检合格后回复监理项目部检查闭环。在施工过程中业主项目部和监理项目部是认真履行各自的职责，对工程质量严格要求，特别注重事前的质量控制，有序地进行质量控制与质量管理。

## 5 工程质量监理控制

在整个施工过程中，监理项目部认真履行监理职责，制定监理规划和相关专业的监理细则，在监理工作中认真执行。对工程的具体部位进行检查，通过巡视检查、重点检查和旁站等质量检查方式进行全方位的检查。通过切合实际的检查手段和方式，有效地促进施工质量提高。

在监理工作中，主要采取事前控制的技术措施。事前控制措施效果好，但是对监理人员要求高。在工程实施过程中，监理项目部除认真审核施工单位的措施和方案外，定期召开监理例会，根据施工单位下周的工作安排，提出施工质量和施工安全应注意的重点、施工的难点及与相关专业施工的协调配合，有力的保证了工程质量。

在施工过程中，注重质量的事中控制是不可忽视的一项重要措施。监理项目部应用看、量、吊、摸、靠、敲、照等监理手段，对工程的具体部位进行检查，通过巡视检查、重点检查和旁站等质量检查方式进行施工作业面上的检查。发现问题，现场要求施工单位立即整改，对质量控制起到了事半功倍的效果，把质量问题消灭在初发阶段，有效的保证了工程质量。

事后控制措施是一项补救措施。对施工单位在自检后报审验收的工程质量，监理项目部认真检查验收，对出现的质量问题，下发监理联系单和消缺整改单，要求施工单位整改。

在验收过程中，按照有关标准、规范和设计图纸的要求来评定检验批、分项工程、分部工程和单位工程的质量情况。

## 6 工程质量评估

土建工程和机电安装工程的质量核查评估工作均在施工项目部自行检查评定合格的基础上进行，对工程质量严格进行检查、初检，并且对施工项目部报送的竣工资料认真进行了核查，对工程实物和资料上存在的问题和缺陷，提出限期整改要求，已通过整改复查。



依据工程质量评估依据，评估范围内的工程施工（除未完成项），质量达到合同质量目标的要求，监理项目部对所评估的单位工程，根据分部工程质量等级评定、质量保证资料的审查、观感质量评定评估，工程的安全使用功能、重要使用功能及工程主要质量评定为合格。

山东齐河和乐门业光伏发电工程监理项目部

总监理工程师：

年 月 日



常州正衡电力工程监理有限公司