

光伏发电工程质量监督检查专家意见书

质量监督机构：江苏省电力工程质量监督中心站

工程名称	南京市中山科技园 5MWp(实际 4.0755MW)光伏发电项目	质量监督注册登记号	GF-XJ-17-175
监检阶段	开关站受电前及发电单元启动前	监检方式	备案容量与建设容量核实和相关文件资料抽查验证
建设单位	南京乐光光伏能源有限公司	监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司
EPC 总承包单位	南京市栖霞区电力设备安装工程有限公司	设计单位	南京国联电力工程设计有限公司
施工单位	南京市栖霞区电力设备安装工程有限公司	调试单位	南京市栖霞区电力设备安装工程有限公司
		生产单位	南京市栖霞区电力设备安装工程有限公司

项目建设主要依据性文件及主要形象进度：

项目建设和运营依据性文件及主要设备清单

项目备案文件	六发改投【2016】326 号关于中山科技园 5MW 光伏发电项目备案的通知		
建设项目环境影响登记表	备案号：201732011600000038		
接入系统设计评审意见	宁供电发展（2017）94 号国网江苏省电力公司南京供电公司关于印发《南京乐光光伏能源有限公司中山科技园 5MW 分布式光伏发电项目接入系统设计技术方案评审意见》的通知		
消防竣工验收意见	开关站集装箱式，面积小于 300 平米。		
“全额上网”购售电合同	正在办理		
项目	完成时间	项目	完成时间
项目开工	2017-04-01	开关站施工	2017-06-10
支架施工	2017-05-30	电气设备安装	2017-06-15
组件安装	2017-06-05	接地及防火封堵施工	2017-06-18
集电线路施工	2017-06-18	系统调试	2017-06-20

监检简况：

根据建设单位申请，江苏省电力建设工程质量监督中心站组织有关专业人员 5 名，组成检查组（名单附后），于 2017 年 6 月 21 日，按《光伏发电工程质量监督检查大纲》第三阶段开关站受电前及发电单元启动前监督检查的要求，对项目进行本阶段监督检查。检查重点为：电气设备与光伏区组件安装、调试，项目接入系统设计报告评审意见的落实情况，备案建设容量与实际建设容量、安装施工质量、竣工验收等资料的抽查核实。

南京市中山科技园 5MWp 光伏发电项目经南京市六合区发展和改革局备案, 备案号为六发改投【2016】326 号; 备案容量为 5MW。建设项目环境影响登记表已备案, 备案号: 201732011600000038, 发电全额上网; 国网江苏省电力公司南京供电公司宁供电发展(2017) 94 号文印发了该光伏发电项目接入系统设计的审查意见。经过升压变升压至 10 千伏后, 以 1 回 10kV 送出线路 T 接到长城变电站 10kV 袁潭 1#线并网。2017 年 6 月 6 日国网南京供电公司电力调度控制中心下发了相关设备命名和调度关系的通知。

现场核实, 光伏发电单元安装在南京市中山科技园内, 项目建设 4 个光伏发电单元, 组串式逆变器 84 台, 汇流箱 16 台, 升压箱式 4 台, 1 回电缆集电线路和 10kV 开关站系统设备。实际安装容量为 4.0755MW, 安装规模与设计基本相符。

1、质量行为核查情况

建设单位: 自主招标确定总承包、监理、设计单位, 合同均已签订。南京国联电力工程设计有限公司出具了厂房结构复核的证明: 园区混凝土及彩钢瓦屋顶“均能满足承载力及正常使用要求, 均满足现行相关规范的要求, 可以建设屋顶光伏电站”。建设单位未成立试运指挥部; 受电方案已报南京供电公司调度, 已取得设备命名和调度关系正式发文; 受电后的管理方式已确定, 运维单位为项目施工单位一栖霞电力, 但正式委托协议未签订。

设计单位: 南京国联电力工程设计有限公司, 电力行业(新能源发电专业)乙级, 设计图纸基本满足工程建设的需要。升压站控制室未设计二次等电位专用接地铜网。

监理单位: 常州正衡电力工程监理有限公司, 电力工程监理综合乙级; 对施工单位、电气试验及调试单位资质、施工组织设计、施工方案、工程施工质量验收项目划分表、特种作业人员等进行了审查; 总监张昭武持有监理工程师证书, 对施工现场进行了质量管理检查, 有监理日记, 监理内容有记录, 开箱记录齐全, 有未完项目清单与质量问题台账, 记录基本完整。除总监外其他监理人员资质未能提供检查; 旁站点设置与记录无法全部对应(记录不足); 电气监理细则编制依据有火电工程施工质量评定标准, 缺少光伏项目施工验收规范; 大部分现场发现的安全质量问题已《监理工作联系单》形式提出, 未使用《监理工程师通知单》, 表式使用不规范;

总承包及调试单位单位: 南京市栖霞区电力设备安装工程有限公司, 电力工程施工总承包叁级, 电力工程承试类三级, 与合同约定的业务相符; 项目经理赵勇, 持有二级建造师证, 与合同约定的业务相符; 施工单位资质已报审, 提供了项目部人员资格报审资料, 工程检测仪器器具已检定且在有效期内, 调试仪器仪表已校准且在有效期内, 有整套启动调试方案,

监理、建设单位已签字；抽查安装部分质量验收记录，安装记录使用施工单位自制表式，填写内容不具体，无监理签字、无验收结论，未执行 DL/T 5161.1-2002《电气装置安装工程质量检验及评定规程》（规程 1.0.2 条规定 110kV 以下变（配）工程的安装可以参照执行）；抽查土建部分质量验收记录，部分施工单位自检数据未填写；施工单位编制了强条执行计划、填写强条执行记录，“强条”执行记录表式参考了国网公司强制性条文执行规程，但仅填写了规程名称，未见具体的执行标准，其中 GB 50169-2006 已过期（应为 2016），缺少 GB 50149-2010《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》；缺少土建类强条执行记录；电气安装隐蔽工程验收签证单表式过于简单，仅有施工部位及工序，未反映具体的施工内容、施工质量及材料设备控制情况，缺少监理签字，未见 10kV 开关柜内母线隐蔽验收记录；未见调试质量验收记录表；未见蓄电池组充放电记录；未见升压站设备接地引上线导通测试记录；

2、电控部分核查情况

根据接入系统方案设计及初步设计评审意见，电站已配置一套无功补偿装置、频率电压紧急控制装置、具备防孤岛保护功能、电能质量在线检测装置等，符合评审意见要求。

目前，站内一、二次设备已安装，一次设备交接预防性试验已完成，已提供书面版电气试验报告；站内直流系统已投运，送出线路及站内保护装置按调试定值整定已完成调试，与调度联调尚未结束；开关站微机监控系统已安装，但未调试；相关断路器还不具备在监控后台操作功能；开关站接地网已施工；经过升压变升压至 10 千伏后，以 1 回 10kV 送出线路 T 接到长城变电站 10kV 袁潭 1#线并网，开关柜侧电缆已接线完成，T 接点待启动前停电搭接。

光伏区光伏组件、组串式逆变器、交流汇流箱已安装，逆变器、汇流箱接线全部结束，所有区域汇流箱、逆变器以及光伏组件支架接地基本完成，但逆变器缺少安全围栏及安全警示标识，交流汇流箱防雷电涌装置通过安装支架接地未直接接至接地排；光伏组件支架之间缺少接地跨接，电缆槽盒未接地；光伏组件目前直接利用屋面已有避雷带接地，应设置专用接地；光伏组件区域缺少安全警示标识。就地箱式升压变已就位，10kV 集电线路电缆已敷设并完成接线。检查 1 号升压变内变压器、避雷器等接地铜排与主接地网已连接，避雷器外观完好，计数器指示不一致。低压电器设备完好；电缆沟检查口标高目前与地面一致，需至少高出地面 10cm，并清理沟内杂物，增加防火措施，电缆拐弯处需增加电缆号牌。10kV 升压站接地电阻测试值未达到设计要求（>设计值 1Ω ），未按设计要求与原厂主地网可靠连通；蓄电池无标识，缺少防滑栏；与光伏区通信电缆已敷设，已接线；光伏电站光伏区监控系统未完成组态；整个厂区光伏组件、

高低压设备、空气开关等均缺少标识；控制电缆铠甲未接地；电缆沟及直埋电缆段需加装电缆标志桩。

现场抽查：就地分、合 10kV 光伏袁潭 1 号线 111 开关，动作正确，抽查该间隔接地闸刀、后仓门、小车断路器进车等“五防”联锁试验正常。

3、机务、生产准备核查情况

现场共安装 285Wp 组件 14300 块，其中 7 组在彩钢瓦屋面按屋面顺势平铺安装。84 台组串式逆变器分别接入 16 台汇流箱，经 4 台（1000kVA）箱变（运行编号#1-#4 箱变）升压至 10kV，接入 10kV 汇集 111 开关，T 接到长城变电站 10kV 袁潭 1#线并网。

查看 C14 幢屋面#2 发电单元光伏支架和光伏组件、C14、C15 幢汇流箱和逆变器已安装、接线已完成，汇流箱、逆变器以及光伏支架接地尚未完成；实际安装容量：变压器额定容量 $4 \times 1000\text{kVA}$ ，逆变器额定容量 $84 \times 50\text{kW}$ ，单个组件标定容量 $285\text{Wp} \times 14300$ 、总容量 4.0755MWp ；经核对设计平面布置图、航拍图、备案文件，实体工程量和现场布置形式与设计图和备案容量基本相符。

生产准备已开展，相关管理制度、系统运维规程已编制。电气系统图册未编制，电气一次系统图未上墙；未编制典型完成工作票、操作票；未配备电气设备运行操作所需要的安全工器具、防护用品；未编制应急预案编制并开展演练；未完成受电区域与非受电区域警示标识的设置；未完成光伏场内电气设备直到组串的命名编号工作；未完成箱式升压变、10kV 无功补偿、站用变开关柜双重命名编号及 400V 开关设备命名编号等工作；应根据 DL/T1123-2009 规范，完善 10kV 开关室安全警告标示牌。

未根据 DL/T 1123-2009 规范配备相应安全警告标示牌。

未完及整改项目：

（一）10kV 开关站未完及整改项目

1. 交流汇控箱防雷电浪涌装置通过安装支架接地未直接接至接地排；
2. 光伏组件支架之间缺少接地跨接，电缆槽盒未接地。
3. 控制电缆铠甲未接地。
4. 避雷器计数器指示不一致；
5. 蓄电池无标识，缺少防滑栏；
6. 光伏发电站光伏区监控系统未完成组态。
7. 整个厂区光伏组件、高低压；设备、空气开关等均缺少标识；

8. 未完成箱式升压变、10kV 无功补偿、站用变开关柜双重命名编号及 400V 开关设备命名编号等工作；应根据 DL/T1123-2009 规范，完善 10kV 开关室安全警告标示牌。
9. 10kV 升压站接地电阻测试值未达到设计要求（>设计值 1Ω ），未按设计要求与原厂区主地网可靠连通；
10. 升压站控制室未设计二次等电位专用接地铜网。
11. 未见升压站设备接地引上线导通测试记录。
12. 未见蓄电池组充放电记录。

（二）发电单元未完及整改项目

1. 完成与南京调度自动化联调工作。
2. 成立试运指挥部，开展生产准备运作并完善生产准备工作。
3. 完成工作票、操作票编制工作。
4. 完成受电区域与非受电区域警示标识的设置。
5. 完成相关生产运行管理制度、运维规程、生产用各类记录表等编审批。
6. 开关站受电及并网启动调试方案经各参建单位会签并报试运总指挥批准。

一般问题及改进建议：

1. 受电后的管理方式已确定，运维单位为项目施工单位—栖霞电力，但正式委托协议未签订。
2. 除总监外其他监理人员资质未能提供检查；
3. 监理旁站点设置与旁站记录无法全部对应（记录不足）；电气监理细则编制依据有火电工程施工施工评定标准，缺少光伏项目施工验收规范；大部分现场发现的安全质量问题已《监理工作联系单》形式提出，未使用《监理工程师通知单》，表式使用不规范；
4. 安装记录使用施工单位自制表式，填写内容不具体，无监理签字、无验收结论，未执行 DL/T 5161.1-2002《电气装置安装工程质量检验及评定规程》；土建质量验收记录部分施工单位自检数据未填写；
5. 隐蔽工程验收签证单表式过于简单，仅有施工部位及工序，未反映具体的施工内容、施工质量及材料设备控制情况，缺少监理签字，未见 10kV 开关柜内母线隐蔽验收记录。

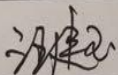
6. 施工单位“强条”执行记录但仅填写了规程名称,未见具体的执行标准,其中 GB 50169-2006 已过期(应为 2016),缺少 GB 50149-2010《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》;缺少土建类强条执行记录;
7. 完成配备电气设备运行操作所需要的安全工器具、仪器、仪表、防护用品等配置,校验后并定置管理。备品、备件等定置到位。
8. 完成应急预案编制并组织学习和演练,做好记录。
9. 完成电气系统图册编审批手续,并将审批后的电气一次系统图上网。进一步完善光伏场内电气设备直到组串的命名编号工作。
10. 做好建筑物房屋面巡检通道与采光带安全隔离措施。
11. 建议对光伏区箱变及逆变器平台安装防护围栏,并根据 DL/T1123-2009 规范配备相应安全警告标示牌。
12. 光伏组件目前直接利用屋面已有避雷带接地,应设置专用接地。
13. 电缆沟检查口标高目前与地面一致,需至少高出地面 10cm,并清理沟内杂物,增加防火措施,电缆拐弯处需增加电缆号牌;电缆沟及直埋电缆段需加装电缆标志桩。

结论:

对照《光伏发电工程质量监督检查大纲》第三阶段:开关站受电前和发电单元启动前监督检查、有关现行规程、规范、设备和设计技术文件的要求,检查组通过对现场建设规模装机和相关文件资料的抽查核实后认为:在完成未完及整改项目、经验收合格由建设单位确认后,落实电网调度下达的调度实施方案,4 个光伏发电单元共 4.0755MW 基本具备并网发电的条件。

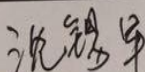
- 附件: 1、工程设计总平面布置图(附:设备容量、数量,建设和设计单位盖章);
- 2、工程完成施工实体质量航拍图;
- 3、南京国联电力工程设计有限公司出具了厂房结构复核的证明;
- 4、建设单位出具工程竣工验收报告。

专家组长:汪建玉



2017 年 06 月 21 日

建设(生产)单位项目负责人:



2017 年 06 月 21 日

监检组成员名单:

序号	姓 名	单 位	职 称	专 业	签 名
1	汪建玉	江苏省电力工程质量监督中心站	高 工	负责人	汪建玉
2	金培兴	江苏省电力工程质量监督中心站	工程师	综 合	金培兴
3	胡绍生	江苏省电力工程质量监督中心站	高 工	电气二次	胡绍生
4	周晓明	江苏省电力工程质量监督中心站	高 工	电气一次/ 生产准备	周晓明
5	汪益平	江苏省电力工程质量监督中心站	工程师	质量行为	汪益平