

分布式光伏电站维护手册

1、组件和支架的维护

(1) 光伏组件表面应保持清洁，应使用干燥或潮湿的柔软洁净的布料擦拭光伏组件，严禁使用腐蚀性溶剂或硬物擦拭光伏组件。应在辐照度低于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 的情况下清洁光伏组件，不宜使用与组件温差较大的液体清洗组件。

(2) 光伏组件应定期检查，若发现下列问题应立即调整或更换光伏组件。

- 光伏组件存在玻璃粉碎、背板灼焦、明显的颜色变化；
- 光伏组件中存在与组件边缘或任何电路之间形成连通通道的气泡；
- 光伏组件接线盒变形、扭曲、开裂或烧毁，接线端子无法良好接触。

(3) 光伏组件上的带电警告标识不得丢失。

(4) 使用金属边框的光伏组件，边框和支架应结合良好，两者之间接触电阻不大于 4Ω ，边框必须牢固接地。

(5) 在无阴影遮挡条件下工作时，在太阳辐照度为 $500\text{W}/\text{m}^2$ 以上，风速不大于 $2\text{m}/\text{s}$ 的条件下，同一光伏组件外表面（电池正上方区域）温度差异应小于 20°C 。装机容量大于 50kWp 的光伏电站，应配备红外线热像仪，检测光伏组件外表面温度差异。

(6) 使用直流钳型电流表在太阳辐射强度基本一致的条件下测量接入同一个直流汇流箱的各光伏组件串的输入电流，其偏差应不超过 5%。

(7) 支架的所有螺栓、焊缝和支架连接应牢固可靠，表面的防腐涂层不应出现开裂和脱落现象，否则应及时不刷。

2、汇流箱的维护

(1) 直流汇流箱不得存在变形、锈蚀、漏水、积灰现象，箱体外表面的安全警示标识应完整无破损，箱体上的防水锁启闭应灵活。

(2) 直流汇流箱内各个接线端子不应出现松动、锈蚀现象。

(3) 直流汇流箱内的高压直流熔丝的规格应符合设计规定。

(4) 直流输出母线的正极对地、负极对地的绝缘电阻应大于 2 兆欧。

(5) 直流输出母线端配备的直流断路器，其分断功能应灵活、可靠。

(6) 直流汇流箱内防雷器应有效。

3、直流配电柜的维护

(1) 直流配电柜不得存在变形、锈蚀、漏水、积灰现象，箱体外表面的安全警示标识应完整无破损，箱体上的防水锁开启应灵活。

(2) 直流配电柜内各个接线端子不应出现松动、锈蚀现象。

- (3) 直流输出母线的正极对地、负极对地的绝缘电阻应大于 2 兆欧。
- (4) 直流配电柜的直流输入接口与汇流箱的连接应稳定可靠。
- (5) 直流配电柜的直流输出与并网主机直流输入处的连接应稳定可靠。
- (6) 直流配电柜的直流断路器动作应灵活，性能应稳定可靠。
- (7) 直流母线输出侧配置的防雷器应有效。

4、逆变器的维护

- (1) 逆变器结构和电气连接应保持完整，不应存在锈蚀、积灰等现象，散热环境应良好，逆变器运行时不应有较大振动和异常噪声。
- (2) 逆变器上的警示标识应完整无破损。
- (3) 逆变器中模块、电抗器、变压器的散热风扇根据温度自行启动和停止的功能应正常，散热风扇运行时不应有较大振动及异常噪音，如有异常情况应断电检查。
- (4) 定期将交流输出侧（网侧）断路器断开一次，逆变器应立即停止向电网馈电。
- (5) 逆变器中直流母线电容温度过高或超过使用年限，应及时更换。

5、交流配电柜的维护

- (1) 确保配电柜的金属架与基础型钢应用镀锌螺栓完好连接，且防松零件齐全。
- (2) 配电柜标明被控设备编号、名称或操作位置的标识器件应完整，编号应清晰、工整。
- (3) 母线接头应连接紧密，无变形，无放电变黑痕迹，绝缘无松动和损坏，紧固联接螺栓无生锈。
- (4) 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象，动静头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密。
- (5) 配电柜中开关、主触点无烧熔痕迹，灭弧罩无烧黑和损坏，紧固各接线螺丝，清洁柜内灰尘。
- (6) 把各分开关柜从抽屉中取出，紧固各接线端子。检查电流互感器、电流表、电度表的安装和接线，手柄操作机构应灵活可靠性，紧固断路器进出线，清洁开关柜内和配电柜后面引出线处的灰尘。
- (7) 低压电器发热物件散热应良好，切换压板应解除良好，信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电筒、事故电钟等动作和信号显示应准确。
- (8) 检验柜、屏、台、箱、盘间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路必须大于 $0.5\text{M}\Omega$ ，二次回路必须大于 $1\text{M}\Omega$ 。

6、变压器维护

- (1) 变压器的温度计应完好，油温应正常，储油柜的油位应与环境温度相对应，各部位无渗、漏油。每台变压器负荷大小、冷却条件及季节可能不同，运行中的变压器不能单纯以上层油温不超过允许值为依据，还应根据以往运行经验及在上述情况下与上次的油温比较。
- (2) 套管油位应正常，套管外部无破损裂纹、无严重油污、无放电痕迹及其他异常现象，油质应为透明、微带黄色，由此可判断油质的好坏。油面应符合周围温度的标准线，如油面过低应检查变压器是否漏油等。油面过高应检查冷却装置的使用情况，是否有内部故障。
- (3) 变压器音响应正常，正常运行时一般有均匀的嗡嗡电磁声。如声音有所异常，应细心检查，作出正确判断，并立即进行处理。
- (4) 变压器引线应无断股，接头应无过热变色或示温片熔化（变色）现象，呼吸器应完好，矽胶变色程度不应超过 3/4。
- (5) 有励磁调压分接开关的分接位置及电源指示应正常，瓦斯继电器内应无气体，变压器外壳接地、铁芯接地应完好等。
- (6) 恶劣天气时，应重点进行特殊检查。大风时，检查引线有无剧烈摆动，弧垂是否足够，变压器顶盖、套管引线处应无杂物，大雪天，各部触点在落雪后，不应立即熔化或有放电现象。大雾天，各部有无火花放电现象等等。

7、电缆及连接器的维护

- (1) 电缆不应在过负荷的状态下运行，电缆的铅包不应出现膨胀、龟裂现象。
- (2) 电缆在进出设备处的部位应封堵完好，不应存在直径大于 10 mm 的孔洞，否则用防火堵泥墙封堵。
- (3) 在电缆对设备外壳压力、拉力过大部位，电缆的支撑点应完好。
- (4) 电缆保护钢管口不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑，金属电缆管不应有严重锈蚀，不应有毛刺、硬物、垃圾，如有毛刺，锉光后用电缆外套包裹并扎紧。
- (5) 应及时清理室外电缆井内的堆积物、垃圾，如电缆外皮损坏，应进行处理。
- (6) 检查室内电缆明沟时，要防止损坏电缆，确保支架接地与沟内散热良好。
- (7) 直埋电缆线路沿线的标桩应完好无损，路径附近地面无挖掘，确保沿路径地面上无堆放重物、建材及临时设施，无腐蚀性物质排泄，确保室外露地面电缆保护设施完好。
- (8) 确保电缆沟或电缆井的盖板完好无缺，沟道中不应有积水或杂物，确保沟内支架应牢固、有无锈蚀、松动现象，铠装电缆外皮及铠装不应有严重锈蚀。
- (9) 多根并列敷设的电缆，应检查电流分配和电缆外皮的温度，防止因接触不良而引起电缆烧坏连接点。
- (10) 电缆连接器拔插有力，不得有松动，发现松动应及时更换连接器，以防打火发生火灾。

运行维护

太阳能光伏并网发电系统运行维护量极少，处于全自动运行状态，无需投运、切断。并网逆变器的控制部件会主动或被动检测相关联单元的状况，当太阳能阵列在光照下有电量输出，同时，检测到电网处于接通状态，并网逆变器就会自动投入运行，持续输出交流电能；当太阳光照减弱到使组件阵列无输出时，则并网逆变器会自动关断处于待机状态。

- 一般性建议：详细了解系统使用手册，掌握光伏电源一般性知识，合理判断系统状况，合理使用。
- 维护方案建议：

表4光伏并网系统一般只需要很有限的维护工作

序号	维修项目名称	维修方式	建议维修频次
1	清洁组件表面	擦拭、水冲洗	需要时
2	节点检查	目测，手动检查	需要时
3	一般性故障维修	参照使用手册进行	需要时

建议：系统效率下降 5%后，对光伏组件进行清洁。

- 特别注意事项：
 - 1) 确保在任何接线之前断开总开关。太阳能组件在太阳能光的照射下都能产生电流。
 - 2) 在进行光伏组件连接工作的时候，要将太阳能组件覆盖上一层不透光物质，这种不透光物质必须表面整洁柔软。

✧ 日常维护工作：

理想情况下，光伏系统一般需要一年维护两次。

太阳能供电系统最好的维护时间是每年的春季和秋季，不要等到夏季和冬季到来。如果条件只允许每年进行一次维护工作，则最好安排在秋季。

对于安装在城市里、公路边的太阳电池组件，应该适当地增加维护的次数。定期清洁清除组件表面的灰尘。

1. 步骤 1：系统配线

- 1) 断开所有开关。

2) 仔细检查系统配线, 寻找任何松动、断开、腐蚀的配线和接线的终端。

3) 拉动线缆以确保线路连接牢固。这个内容包括与充放电控制器、逆变器、控制箱、其它组成部分的连接处等。

检查系统配线管道、导线套管, 如果已使用旧了, 则危险可能会因为潮湿、日照、昆虫或人为破坏而随时发生。确保所有部件都连接紧密且无危险。

2. 步骤 2: 太阳能组件维护

1) 定期清洁组件是非常好的方法(建议每年至少两次)。清洁时使用浸了水的柔软布料或海绵, 有时可以用稀释的肥皂水。注意不要刮伤组件的玻璃表面, 不要用刷子、强力去垢剂, 或是任何的有溶解力的液体。

2) 及时修理和更换所有弯曲的、被腐蚀的或被损坏的安装部件。检查并紧固所有系统安装扣件。

3) 及时检查电缆的绝缘性。

4) 确定电路没有短路以及没有错误的地线。

5) 测量太阳能组件的开路电压与短路电流。

6) 在晴好天气的一个中午来进行测量。如果条件允许的话, 使用一个光度计来测试阳光的强度。然后将测试到的数据于生产厂家的技术指标做对比(不同阳光强度所产生的不同电压/电流)。

3. 步骤 3: 太阳能系统运行监测

1) 仔细阅读使用手册, 充分了解本系统各项性能指标。

2) 定期观测系统运行, 判断系统运行状况是否正常。

3) 如发现异常, 及时组织专业人员检修, 排除故障。