

居民分布式光伏发电系统

使用维护手册（仅供参考）

2016年7月

目录

1. 一般电工安全知识	2
2. 分布式发电的概念	3
3. 光伏并网系统组成	4
4. 电气连接	5
5. 光伏组件使用注意事项	6
5.1 警告	6
5.2 保养和清洁	7
5.3 组件的运行与维护注意事项	8
6. 逆变器的运行与维护注意事项	9
7. 光伏系统数据通讯系统的运行与维护	9
8. 光伏系统交流配电柜基本保养维护	10
9. 光伏系统项目维护人员要求	11
10. 光伏系统的消防注意事项	11
11. 光伏系统的抗台风注意事项	11
12. 其他注意事项	12

特别说明

- 1、本使用维护手册描述了光伏发电系统的安装、功能、操作及维护等事项的一般通用信息（仅供参考）。
- 2、本手册中带有  或  标志的内容请特别注意。
- 3、本手册中所示图片仅供参考，具体以实物为准。

01

一般电工安全知识

- 1、所有电气设备的金属外壳均应有良好的接地装置。使用中禁止拆除接地装置或对其进行任何工作。
- 2、任何电气设备上的标示牌，除原来放置人员或负责运行的值班人员外，其他任何人员不准移动。
- 3、禁止靠近或接触任何有电设备的带电部分。特殊许可的工作，应遵守南方电网有限责任公司《电力安全工作规程（变电站和发电厂电气部分）》和《电力安全工作规程（电力线路部分）》。
- 4、禁止湿手触摸电气开关以及其它电气设备。
- 5、电源开关外壳和电线绝缘有破损、不完整或带电部分外露时，应立即切断电源，禁止使用，并找专业的维修人员维修。维修人员修理时不得改动电源开关和安全保护装置。
- 6、发现有人触电，应立即切断电源，在触电人员脱离电源后，实施抢救。如在高空作业，抢救时应注意防止高空坠落。
- 7、遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，进行救火。对可能带电的电气设备，应使用干粉灭火器、二氧化碳灭火器灭火。
- 8、配电箱必须上锁，箱内禁止放置小工具等杂物。
- 9、在靠近带电部分作业时，应保持与带电设备的安全距离，参照下表：

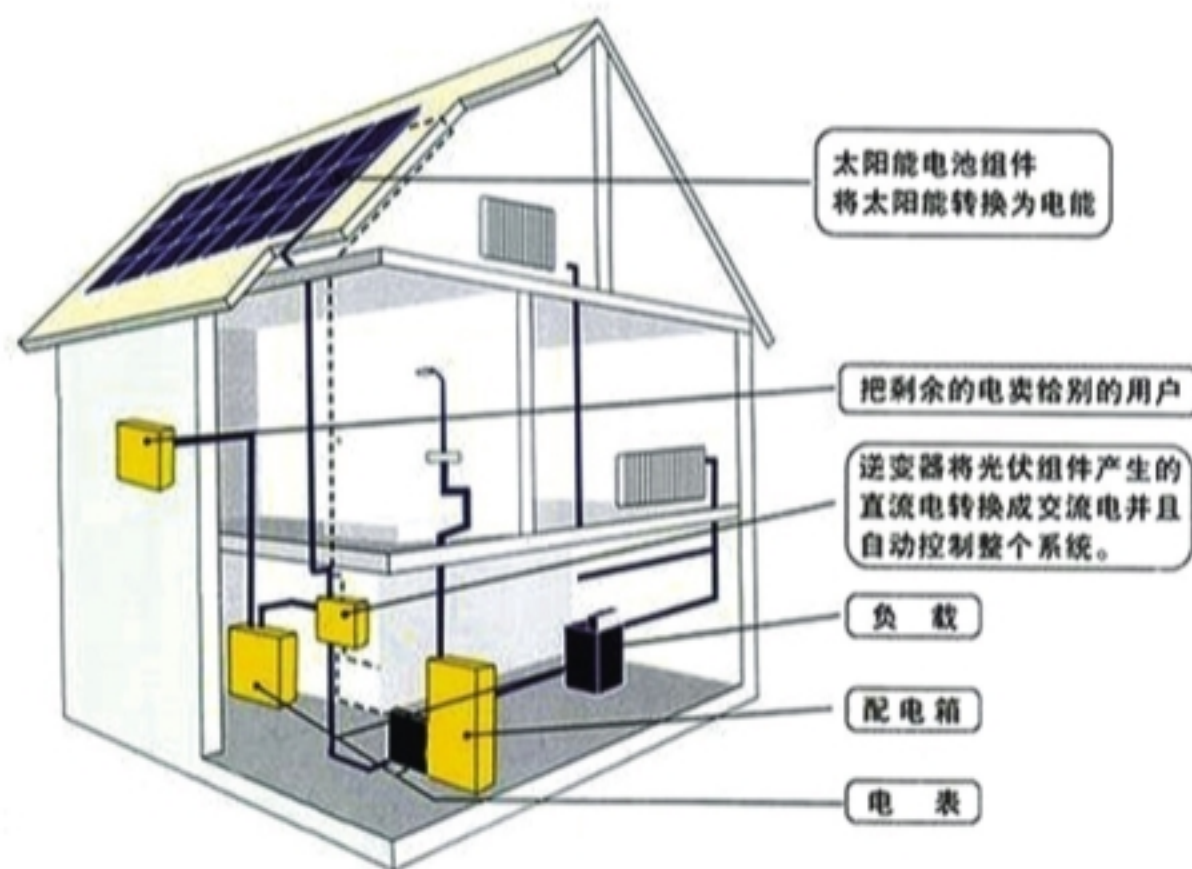
电压等级 (KV)	安全距离 (M)
10及以下	0.70
20、35	1.00
110	1.50
220	3.00

02

分布式发电的概念

分布式光伏发电特指采用光伏组件，将太阳能直接转换为电能的分布式发电系统。

光伏组件将太阳能转换为直流电，经过汇流箱汇流之后送入逆变器，逆变器把直流电转换为日常生活中使用的交流电，可广泛安装在居民屋顶、工商业厂房屋顶、公共建筑屋顶，为居民生活、工商业生产经营、公共服务设备提供清洁可靠的绿色能源。并入电网并同时给用户负载供电。



03

光伏并网系统组成

光伏并网发电系统由光伏组件、光伏汇流箱、光伏并网逆变器、计量装置及配电系统组成。太阳能能量通过光伏组件转化为直流电，再通过并网逆变器将直流电转化为与电网同频率、同相位的正弦波交流电汇入电网。

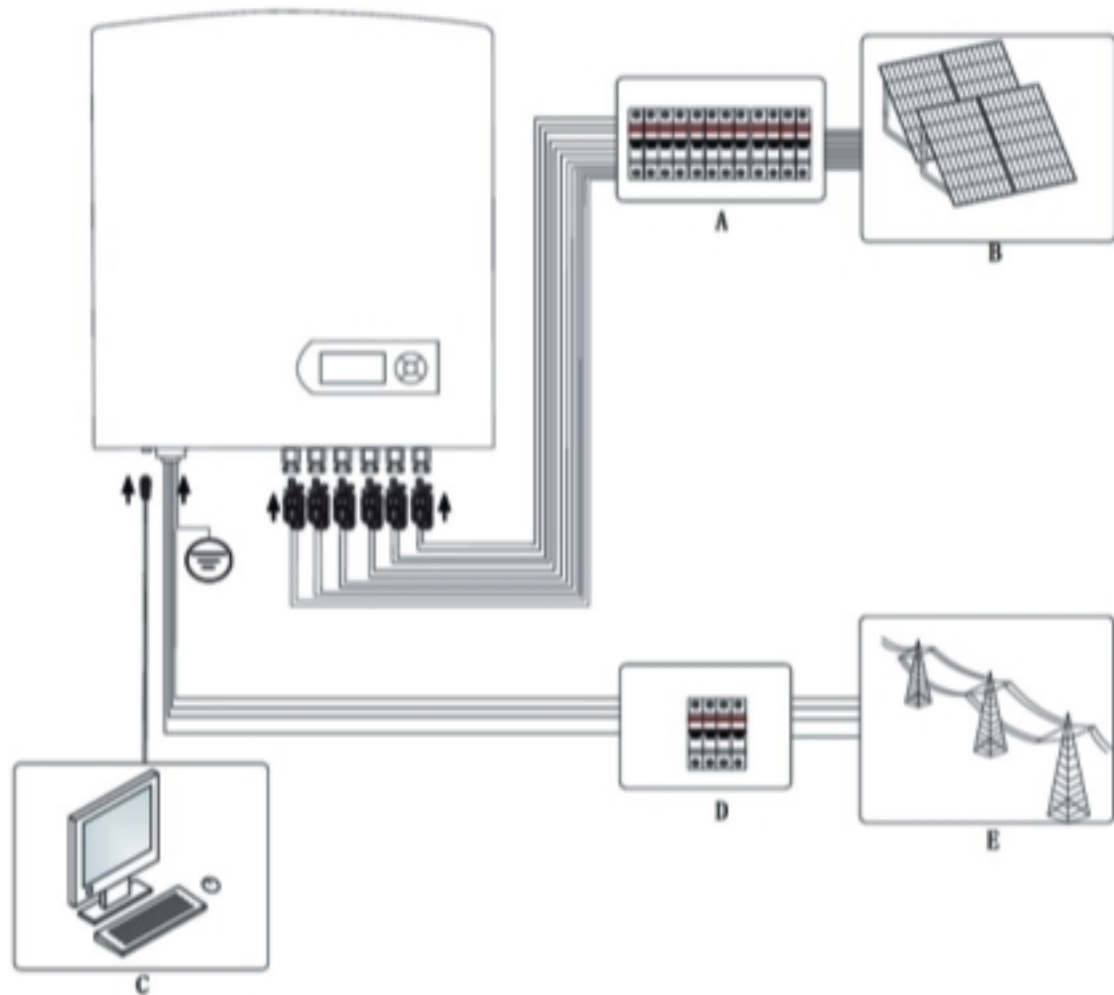


描 述	备 注
A 光伏阵列	单晶硅、多晶硅和无需接地的且具有Ⅱ级保护的薄膜电池
B 光伏汇流箱（可选）	不同逆变器的输入直流电流大小不一样（可选）
C 光伏并网逆变器	将直流电逆变成和电网同相同频的交流电
D 电表	逆变器输出电能标准计量工具
E 电网	TT、TN-C、TN-S、TN-C-S

04

电气连接

光伏发电系统的电气连接简图如图所示，其主要可分为直流连线、交流连线和通讯连线三个部分。



A 直流防雷断路器（或汇流箱）

B PV阵列

C 远程计算机

D 交流防雷断路器（或交流配电柜）

E 电网

图3.1 电气连接简图

05

光伏组件使用注意事项

5.1 警告

电击可导致生命危险!



光伏组件受光照的时候会产生电压和电流。虽然一个组件输出的电压低于安全电压，但是多个组件通过串联（电压相加）或者并联（电流相加）连接会产生危险。当你操作的时候请注意以下几点，以防止火灾、电火花和致命的电击发生。

- 禁止导电物与电源（插头或插座）接触!
- 在安装光伏组件时，户外使用的插头及插座应保持干燥!
- 在执行布线工作时要尽可能小心并使用安全防护装置（绝缘工具，绝缘手套等等）!
- 禁止破坏组件，禁止拆卸组件，禁止在组件的背后使用尖锐物做标记等!
- 在接线和安装逆变器的时候严格按厂家安装指导手册进行操作。
- 禁止对运行中的组件乱拉乱接!

电弧放电会导致生命危险!



组件受到光照的时候会产生直流电流。当回路连接和断开的时候会产生电弧，建议在安装的时候在组件上遮盖一个遮挡光线的布匹，以免产生致命的电弧，尤其在系统回路断开或拆卸接头的时候（应先切断并网负载的交流断路器和直流断路器）。

- 断开光伏系统回路之前，应先断开逆变器负载，才能断开直流断路器!
- 确保电缆的电气连接和机械连接状态良好没有裂缝、污点或者其它痕迹!

5.2 保养和清洁

进入组件场地必须佩戴个人防护装置、绝缘鞋、橡胶手套，不要触摸或操作玻璃破碎边框脱落和任何背板受损的光伏组件，任何未经验明已断电的设备一律视为有电，同时要加强个人防护措施。严禁触碰潮湿的接插头，要进行连接拆卸接头时必须先将并网负载断路器断开。

请不要随意更换光伏组件零件（二极管、接线盒、电缆接头等），如果有损坏，请由有光伏知识的专业人员更换与原来相同的型号。在降水量小的地方（降水量少季节）建议至少两个月清洗一次光伏组件，在降水量充足的地方（降水量多季节）建议至少半年清洗一次光伏组件。客户应安装屋顶光伏系统保洁设施，定期清理冲洗光伏板并且及时清理光伏板上的灰尘和鸟粪树叶等杂物，否则会造成组件局部热斑效应，产生火灾。如果污染比较严重（影响了组件的输出功率），推荐使用软管用大量的水进行冲洗或者使用轻软的清洁工具（海绵、纱布等）。不得在污垢干燥的时候清理，否则会划伤表面。

光伏系统安装好后，我们建议每周定期查看系统运作情况，及时排险。

检查内容：

- 光伏系统是否正常运行，光伏逆变器是否正常工作。（每周检查）
- 所有的组件安装必须牢固可靠并且没有被腐蚀。（每月检查）
- 所有的电气连接牢固可靠、清洁并且没有被腐蚀。（每月检查）
- 连接电缆没有任何损坏。（每月检查）
- 检查接地电阻。（每月检查）

5.3 组件的运行与维护注意事项

- 1、光伏组件表面应保持清洁，清洗光伏组件时应注意：
 - 应使用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用硬物擦拭光伏组件；
 - 应在太阳辐照度低于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 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；
 - 严禁在风力大于4级、大雨或大雪的气象条件下清洗光伏组件；
- 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：
 - 光伏组件存在玻璃破碎、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，接线端子无法良好连接。
- 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，边框和支架应接合良好，两者之间接触电阻应不大于 4Ω 。
- 5、使用金属边框的光伏组件，边框必须牢固接地。
- 6、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，应配备红外线测温枪或红外线热像仪，定期检测光伏组件外表面温度差异。
- 7、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%。
- 8、禁止拆卸或移动任何部件，由此造成的任何损失和法律责任由肇事方负责。



注意！

光伏组件是光伏电站的生命，组件出现有异常应立即进行处理，避免组串损坏导致电站损失。

06 逆变器的运行与维护注意事项

- 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、变压器的散热器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、定期检查逆变器运行情况；
- 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。



注意！

并网逆变器的维修必须由专业人员处理，禁止自行拆卸维修。

07 光伏系统数据通讯系统的运行与维护

- 1、监控及数据传输系统的设备应保持外观完好，螺栓和密封件应齐全，操作键接触良好，显示读数清晰。
- 2、对于无人值守的数据传输系统，系统的终端显示器每天至少检查 1 次有无故障报警，如果有故障报警，应该及时通知相关专业公司进行维修。
- 3、每年至少一次对数据传输系统中输入数据的传感器灵敏度进行校验，同时对系统的 A/D 变换器的精度进行检验。
- 4、数据传输系统中的主要部件，凡是超过使用年限的，均应该及时更换。

08 光伏系统交流配电柜基本保养维护

- 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，不应变形，无放电变黑痕迹，绝缘无松动和损坏，紧固联接螺栓不应生锈；
- 4、配电柜中开关、主触点不应有烧熔痕迹，灭弧罩不应烧黑和损坏，紧固各接线螺丝，必须由专业人员定期清洁柜内灰尘，清理前必须停止光伏系统运行，否则容易引起触电危险！

交流配电柜维护时应注意以下安全事项：

- 1、停电后应验电，确保在配电柜不带电的状态下进行维护；
- 2、在分段保养配电柜时，带电和不带电配电柜交界处应装设隔离装置；
- 3、需由有电工资格证的专业技术人员操作交流侧真空断路器，操作交流侧真空断路器时，应穿绝缘靴，戴绝缘手套，并有专人监护；
- 4、在电容器对地放电之前，严禁触摸电容器柜；
- 5、配电柜保养完毕送电前，应先检查有无工具遗留在配电柜内。



注意！

交流配电柜属于带电设备，维护必须由专业人员处理。

09 光伏系统项目维护人员要求

对于系统中需要维护的项目，应由符合下表所要求的专门人员进行维护和验收

维护级别	维护内容	维护人员资质
1级	1、不涉及系统中带电体 2、清洁组件表面灰尘 3、光伏系统是否正常发电	客户自行处理
2级	1、紧固导电体螺丝，紧固方阵螺丝 2、清洁控制器、逆变器、配输电系统、蓄电池 3、更换熔断器、开关等元件	经过光伏知识培训的有电工上岗证的技工
3级	1、逆变器电能质量检查、维护 2、逆变器安全性能检查、维护 3、数据传输系统的检查、维护	设备制造企业的相关专业技术人员
4级	光伏系统与建筑物结合部位出现故障	经过光伏知识培训的有电工上岗证的技术人员和建筑专业的相关技术人员

10 光伏系统的消防注意事项

在光伏发电系统现场，应合理配置并定期检查消防器材。在使用光伏发电系统过程中如发现线路或接头冒烟、闻到异味或燃烧，应立即切断电源再进行检查；如发生火灾，应使用干粉或二氧化碳灭火器进行灭火；严禁使用泡沫灭火器或浇水灭火。

11 光伏系统的抗台风注意事项

光伏发电系统设计初始已考虑当地的气候条件、防风抗震等因素。为确保光伏系统安全，降低因自然灾害等不可抗拒因素对光伏系统的损毁风险，客户应认真落实以下事项：

- 1、台风来临前检查所有螺栓、焊接点和支架连接是否牢固，松动处需紧固；
- 2、台风来临前检查组件压块是否有松动情况发生，松动处需紧固；
- 3、台风来临前检查逆变器、汇流箱、配电柜等电器设备是否存在松动、变形、锈蚀或漏水现象，如有问题需提前通知厂家维修；
- 4、台风过后应及时检查组件、逆变器、汇流箱、配电柜等是否有损毁，支架是否有松动或变形，连接线路是否正常，如有问题请立即通知厂家技术员上门抢修。

12 其他注意事项

组件：

组件表面禁止晾晒衣服等其它杂物、禁止用树枝石头等其他硬质物品敲打组件任何部件、禁止人或者动物在组件上行走、禁止用有腐蚀性的溶液清洗组件表面或者在阳光猛烈的情况下清洗组件表面。

支架：

禁止在支架上晾晒衣服或者悬挂任何东西（警告牌除外）、禁止拆卸支架的零部件（持相关证书专业维修人员除外）。

水泥墩：

禁止挪动水泥墩或者利用水泥墩压其他物件、禁止在水泥墩上面堆放杂物。

逆变器：

逆变器安装位置附近禁止堆放易燃易爆物品，禁止在逆变器上面堆放杂物、禁止用硬质物品敲打逆变器的任何部件、禁止随便乱按逆变器的按键（持相关证书专业维修人员除外）。

汇流箱：

汇流箱安装位置附近禁止堆放易燃易爆物品等其他杂物、禁止在汇流箱上面堆放杂物、禁止用树枝石头等其他硬质物品敲打汇流箱的任何部件、禁止开启汇流箱的门（持相关证书专业维修人员除外）。

交流配电箱：

交流配电箱安装位置附近禁止堆放易燃易爆物品等其他杂物、禁止在交流配电箱上面堆放杂物、禁止用树枝石头等其他硬质物品敲打交流配电箱的任何部件、不能随便开启交流配电箱的门或者对里面的线路和开关器件进行改动（持相关证书专业维修人员除外）。禁止随意触碰开关（紧急情况除外例如发生电气火灾等）。

直流配电箱：

直流配电箱安装位置附近禁止堆放易燃易爆物品等其他杂物、禁止在直流配电箱上面堆放杂物、禁止用树枝石头等其他硬质物品敲打直流配电箱的任何部件、不能随便开启直流配电箱的门或者对里面的线路和开关器件进行改动（持相关证书专业维修人员除外）、禁止随意触碰开关（紧急情况除外例如发生电气火灾等）。

线缆、线槽等：

禁止在线槽或者线管上面堆放杂物或者附近堆放易燃易爆物品等其他杂物。禁止在线槽或者线管上面晾晒衣物等。