

# 组件安装手册

阳光 让世界变得更美好

V1.4



本手册仅适用于下表中锦州阳光能源有限公司生产的光伏组件：

	单玻组件	双玻组件
单面	JMPV-T1/66-XXX (R) JMPV-T1/60-XXX (R) JMPV-X1/78-XXX (R) JMPV-X1/72-XXX (R) JMPV-X1/54-XXX (R) JMPV-HM6HBM1/72-XXX (R) JMPV-HM6HBM1/60-XXX (R) JMPV-X6/78-XXX (R) JMPV-X6/72-XXX (R) JMPV-X6/54-XXX (R) JMPV-X6/54-XXX (R)	/
双面	/	JMPV-TV2/66-XXX (R) JMPV-TV2/60-XXX (R) JMPV-XV2/78-XXX (R) JMPV-XV2/72-XXX (R) JMPV-HM6VHBM2/60-XXX (R) JMPV-XV6/78-XXX (R) JMPV-XV6/72-XXX (R) JMPV-XVP6/72-XXX (R) JMPV-TV6/66-XXX (R)

# 目录

1. 概述	3
1.1 一般信息	3
1.2 免责声明	3
2. 安全注意事项	3
2.1 警告	3
2.2 通用安全细则	3
2.3 禁止事项	4
2.4 适用等级和消防安全等级	4
3. 周转/储存/拆包	4
3.1 周转	4
3.2 储存	5
3.3 拆包与存放	6
4. 安装准备	7
4.1 预防措施和通用安全细则	7
4.2 环境条件	8
4.3 安装要求	8
4.4 最佳方位和倾角	8
4.5 避免阴影	9
5. 组件安装	9
5.1 安装说明	9
5.2 机械安装	10
5.2.1 安装孔的安装方法（螺栓）	10
5.2.2 使用夹具的固定方法（压块）	10
5.2.3 安装示意图及对应荷载值	11
5.3 组件接线	12
5.3.1 接线	12
6. 组件接地	14
7. 组件维护	15
8. 组件清洁指南	15
9. 故障排查	17

# 1. 概述

## 1.1 一般信息

本手册适用于阳光能源光伏组件的安装、维护和适用。用户和安装人员必须仔细阅读并严格遵守。如果不遵守这些安全指南，将可能导致人员伤亡或财产损失。安装和操作太阳能组件需要专业的技能，只有专业人员才可以从事该项工作。请在使用和操作组件之前阅读安装说明，理解本手册。安装商必须相应地把上述事项告知终端客户（或者消费者）。

请保留此说明手册，以便将来查阅参考，推荐登入阳光能源官网 <https://www.solargiga.com> 查询最新版本的安装手册。

## 1.2 免责声明

阳光能源保留在没有事先通知情况下更新本安装手册的权利。如果本手册的不同语言版本之间有描述不一致的情况，请以中文版为准。

本手册不具备任何质保书的意思，不论是任何明示或暗示的信息。

由于对光伏组件的安装、运行和使用超出了公司的控制范围，阳光能源不承担任何因为不正确安装、操作、使用和维护所造成的损失、引起的损坏、人员伤亡或者额外费用的责任。

阳光能源不承担任何由于使用太阳能光伏组件过程中所产生的侵犯第三方专利权或任何其他权利的责任。

阳光能源不为任何形式的伤害负责，包括但不限于组件操作，系统安装以及是否按照本手册的指示产生的身体伤害、受伤和财产损失。

如果客户未能按照本手册中的要求安装光伏组件，会导致提供给客户的有限质保的失效。

# 2. 安全注意事项

## 2.1 警告

对组件进行安装、接线、操作或维修前，应阅读并理解所有安全细则。当组件电池面直接暴露在阳光或其他光源下时，会产生直流电，无论是否连接组件，直接接触组件的带电部分，例如接线端子等，都将可能导致人员伤亡。

## 2.2 通用安全细则

所有的安装工作必须完全遵守地方和当地法规和相应的国内或国际电气标准。

- 1) 安装人员应熟悉光伏系统的机械和电气要求，具备安装光伏系统的专业技能和知识，具备安装光伏系统的资质。
- 2) 安装过程中必须穿戴防护服（防护头套、绝缘手套和绝缘鞋）等防护措施，使用电绝缘工具，以避免人员与30V直流或更高电压直接接触。
- 3) 不允许儿童或未经授权的人员靠近安装现场或组件存储区域。
- 4) 请勿佩戴金属饰物，以免戳穿组件，引起触电危险。
- 5) （单玻组件）组件背板容易损坏，与硬物接触容易造成破损，极易导致事故的发生。
- 6) 安装过程中避免直接接触锋利的边缘以保护安装者的手。
- 7) 如果在有露水的早晨安装或操作组件，需要采取适当的保护措施，以避免水汽渗透进连接器。
- 8) 在组件安装或布线过程中，如果断路器和过流保护装置（OCPD）无法打开或逆变器无法断电，则使用不透明材料覆盖在阵列组件上（包括正面与反面），以停止电力输出。
- 9) 如果表面玻璃损坏或磨损，直接接触组件表面可能导致触电。请戴带好个人防护装置，立即将破损组件更换掉。

## 2.3 禁止事项

- 1) 禁止在潮湿雨雪天气或者大风等恶劣天气条件下安装或处理组件。
- 2) 禁止人为地在组件上聚光。当组件有电流或外部电源出现时，请勿连接或断开组件。
- 3) 接线盒的盖子应一直保持关闭状态，请勿拆分组件或移动组件的任何部分。
- 4) 不要试图修复组件的任何部分，组件内没有任何可利用的元件。
- 5) 请勿使用或安装已损坏的组件。

## 2.4 适用等级和消防安全等级

安装组件前请参考当地法律法规，并遵守建筑防火要求。

- 1) 根据 IEC61730，本组件符合应用等级 A（相当于安全等级 II）。
- 2) 火险安全等级

根据 IEC61730 标准，本组件的防火等级为 C 级。

# 3. 周转/储存/拆包

## 3.1 周转

- 1) 包装的成品可以通过陆运、海运或者空运进行运输。

在运输过程中：请保证包装的成品不会翻滚，避免倾倒。最好将包装箱固定在运输平台上。组件为易碎品，包装的成品不能从高处跌落。并且需要避免包装的成品受到激烈的震动和颠簸。

2) 包装箱不能完全防潮，受潮后包装箱的结构强度将变小，可能会产生危险。包装的成品在运输和储存过程中，禁止淋雨或者受潮，请将包装的成品置于通风、防雨和干燥的地方。如果组件长期周转时，需使用遮雨布盖住组件，防止组件受潮，且请勿拆除包装。如图 3-1 所示。



图 3-1 运输过程中的注意标识图

3) 包装的成品可以叠放在一起运输或存储，但是最多只能叠一层。总的高度不能超过 2 层。如图 3-2 所示。

4) 禁止在包装箱和组件上面踩踏。如图 3-3 所示。

5) 用叉车将带托盘的包装箱移动到作业区域，移动组件过程中避免激烈颠簸和震动。叉车前臂不能太短，避免运输过程中托盘向后倾倒。如果是手动叉车最好从托盘的短边进入。

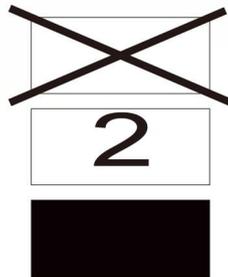


图 3-2 禁止多层叠放图



DO NOT STEP ON

图 3-3 禁止踩踏图标

## 3.2 储存

1) 组件应该被存放在干燥和通风的环境下，以避免阳光直射和潮湿。如果组件被存放在不受控的环境下，则存放时间不能多于 3 个月，且需要采取额外的措施来防止连接器受潮或组件被阳光曝晒。

2) 请保护好包装不用使其受损。

3) 禁止将包装的成品与腐蚀性的化学药品或气体共同存放在一起，并注意防火。

4) 任何情况下，禁止在组件上站立、攀爬、行走或跳跃。局部重载可能在电池上产生微裂纹，进而会使组件可靠性降低。

- 5) 一旦发现包装箱受潮，请小心的拆开包装箱，将其中的组件抬出,放置在通风的地方，避免组件发霉。
- 6) 拆开后的组件叠放不要超过一箱的数量。

### 3.3 拆包与存放

- 1) 在运输和储存过程中，为了保证组件的安全，到达安装地点后，再打开组件的包装。
- 2) 打开阳光能源的包装箱，请按照《阳光能源光伏组件组件标准包装箱开箱说明书》操作。
- 3) 拆包使用的设备和工具：剪刀（刀具），手套，叉车。人员：最少 2 人。
- 4) 拆箱过程中请佩戴保护手套，避免划伤手和在玻璃上留下指印。
- 5) 作业地面需要保证包装箱能够水平稳定的放置，避免倾倒。
- 6) 操作步骤：
  - a) 先拆除保护膜：请使用美工刀或者其他坚硬物品划开包装箱外的保护膜。注意不要损坏纸箱。
  - b) 再拆除最里面的打包带。组件拆包过程中需要倚靠在拆包支架上进行。

注意事项：

- 1) 在搬运单块组件的过程中，请务必两个或多个人员同时操作。
- 2) 组件拆开后的，如果没有立即安装，请从立式转变为平放。请在托盘上放一个包装箱上盖，如图 3-4 所示。然后把第一块组件玻璃面朝上放置，其余的组件玻璃面朝下堆叠上去。最高堆码片数即为 1/2 箱组件堆叠在一起。堆叠后组件必须要交叉对齐，否则组件在运输过程中会发生倾斜掉落。如图 3-5 所示。



图 3-4 托盘上放置包装箱图

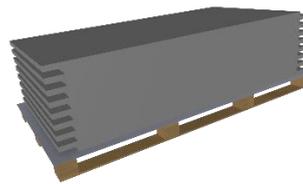


图 3-5 组件交叉对齐叠放图

- 3) 如果现场有风，需要特别注意安全，尤其是大风的情况下，建议不要搬运组件，并且妥善固定好已拆开包装的组件。
- 4) 组件组件到达项目地超过 15 天不会安装的，需要现场做长期存放的准备。

需要在平整的空地上，将组件单托平放，减少因码垛存放导致的下托组件长期受力而发生的产品异常现象，进而产生的组件倾倒风险。

组件上加盖防雨布，避免日照和雨淋对组件包材造成污染从而降低包材的支撑强度。

远离易燃易爆物品。

#### 禁止事项:

- 1) 禁止用组件的导线或接线盒来搬运组件。
- 2) 禁止在下雨时户外拆箱作业。因为包装箱淋雨后会变软散开，里面的光伏组件会脱出造成损坏或者砸伤人员。
- 3) 禁止一切外力及外物对组件玻璃单点进行撞击及磕碰，以防止组件爆裂，阳光能源不负责该种情况下产生爆裂组件的补偿。
- 4) 禁止在组件上施加过度的载荷或扭曲组件；禁止头顶组件搬运。
- 5) 禁止将组件置于无可靠支撑或未固定的环境下。如图 3-6 所示。

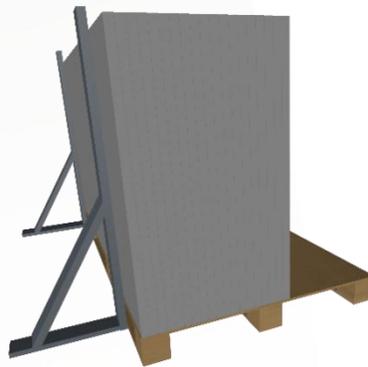


图 3-6 组件放置图

- 6) 禁止掉落或堆放物品（如安装工具）在组件上；禁止组件与尖锐物接触，划痕会直接影响组件的安全性。
- 7) 禁止改变旁路二极管的接线方式；需要保持所有电气接口的清洁干燥。

## 4. 安装准备

### 4.1 预防措施和通用安全细则

- 1) 安装组件前，应与相关部门联系，获取关于安装场地的信息和施工许可，同时应遵守安装和检查的要求。
- 2) 检查适用的建筑规范，确保组件所要安装的建筑及其结构(屋顶、外观立面、承重等)具有足够的承重能力。
- 3) 安装组件时，应确保组件被安装在防火屋顶上。根据 IEC61730 的标准规定，阳光能源的组件被认定为防火等级 C。组件的防火同时需要满足当地的建筑的相关规范。
- 4) 组件符合应用等级 A（相当于安全等级 II）。该类组件可用于公众有可能接触的、电压大于 50V 或功率大于 240W 的系统。

## 4.2 环境条件

组件适用于一般气候条件。请参照 IEC 60721-2-1-环境条件分类第 2-1 部分：自然界出现的环境条件，温度和湿度。

- 1) 建议将组件安装在 $-40^{\circ}\text{C}$ 至 $40^{\circ}\text{C}$ 的环境下，组件的极端工作环境温度 $-40^{\circ}\text{C}$ 至 $85^{\circ}\text{C}$ 。
  - 2) 如果组件使用在特殊的安装环境，需要提前咨询阳光能源技术支持部门。
  - 3) 组件不得安装在火焰或可燃物体附件。
  - 4) 不得将组件暴露在人工聚光源下。
  - 5) 组件不得浸泡在水中（纯水或盐水）或处在长期沾水（纯水或盐水）的环境中（例如喷泉、浪花等）。如果组件置于盐雾环境（即海洋性环境）或者含硫（即含硫源、火山等）环境中，会有腐蚀的风险。
  - 6) 禁止将组件或者其电气接口暴露在未经许可的化学物质下（比如，油，润滑剂，杀虫剂），以免组件收到损伤。
- 如不遵守以上注意事项，阳能源质保将无效。

## 4.3 安装要求

- 1) 确保组件满足系统的整体技术要求。
- 2) 确保其它系统的元部件不会对组件造成破坏性的机械或电性能影响。
- 3) 允许串联组件以增加电压或并联增加电流。串联时，组件的正极与下一个负极相连。并联时，组件的正极与下一个组件的正极相连。
- 4) 提供的旁路二极管的数量根据组件型号的不同会有所不同。
- 5) 根据系统所使用的逆变器的电压规格连接适当数量的组件。即使在最差的当地温度条件下，连接在一起的组件产生的电压不得高于系统允许的电压值。
- 6) 在每串组件内如不串联使用过流保护装置（保险丝），最多两串组件可以并联在一起。如果每串组件上都串联一个适当的经验证的过流保护装置，三串或更多的组件可以并联连接。光伏系统设计必须确保每一串组件的反向电流在任何情况下都小于组件的最大保险丝电流。
- 7) 为了避免（或减小）阵列的失配效应，建议将相似电性能的组件连接在同一串上。
- 8) 为了减小间接雷击造成的风险，在设计系统时应避免与布线形成环路。
- 9) 组件应牢固固定，以便能承受所有可能的负载，包括风和雪荷载。
- 10) 考虑到组件间的热膨胀效应，组件之间的最小间隙为 6.5 毫米，其中，无框双玻组件之间的最小间隙要求为 10 毫米。这个间隙是指相邻两件组件的塑料护角之间的最小直线距离。
- 11) 在进行太阳能单玻组件安装作业时，请不要损坏背面的背板薄膜。

## 4.4 最佳方位和倾角

为了达到最大的年发电量，应先确定 PV 组件的最优朝向和倾斜度。通常当阳光垂直照射到 PV 组件上时，可产生最

大电能。

在北半球安装，组件最好朝南，在南半球安装，组件最好朝北。

建议安装倾角不小于  $10^\circ$ ，这样组件在下雨的时候表面灰尘容易被雨水带走，从而减少组件清洗频次；同时有利于组件表面的积水流走，避免长期大量积水在玻璃上留下印迹，进而影响组件的外观和性能。

对于详细的安装角度，请参照有经验的光伏组件安装商给出的建议。

## 4.5 避免阴影

- 1) 即使极少的阴影（例如灰尘）也会造成发电量的下降。如果组件整年中所有表面都未被遮挡，则可认为该组件为“无阴影”。保证即使在全年日照最短的一天，阳光仍可照射到组件上。
- 2) 在保证最大正面发电量的前提下，应尽可能的避免组件与安装表面之间存在障碍物。
- 3) 组件经常性的被遮挡导致的封装胶膜老化和二极管的长期发热会影响组件的使用寿命。
- 4) 组件背面和安装面之间应留有足够空间（至少 10 厘米），以确保冷却空气可以在组件后部的空间内流通，同时还可以让冷凝水或湿气消散。

# 5. 组件安装

## 5.1 安装说明

- 1) 安装设计必须由注册的专业工程师进行验证。安装设计和过程要符合当地的电气和建筑规范。
- 2) 阳光能源不提供安装零部件。
- 3) 本手册提到的载荷对应设计载荷，对于符合 IEC61215-2:2016 与 UL1703 的安装方式，在计算许可的最大设计载荷时，需要考虑 1.5 倍的安全系数。项目设计载荷取决于结构、应用标准、安装地点与当地气候。设计载荷由专业的供应商或者专业工程师确定，详细信息请遵照当地建筑法规或者联系专业的建筑工程师。
- 4) 使用具有抗腐蚀性能的合适的紧固件。建议所有紧固件（如螺栓、弹性垫圈、平垫圈、螺母等）需要是热镀锌或不锈钢材质。
- 5) 根据系统安装商规定的扭力要求，使用扭矩扳手安装组件。阳光能源推荐的拧紧力矩为 16~ 20Nm（M8 小六角螺栓，螺栓等级 8.8），紧固件的屈服强度应不小于 450MPa。
- 6) 禁止在组件边框上钻孔或者改变边框结构，否则阳光能源有限质保将无效。
- 7) 夹具需要是铝合金材质或与之性能相当的金属材料材质。在夹具和组件玻璃之间需要有合适的缓冲垫，阳光能源推荐使用 EPDM。
- 8) 夹具的位置对安装的可靠性很重要，夹具中心线必须根据不同的载荷量与安装方式处于相应许可的范围。

## 5.2 机械安装

### 5.2.1 安装孔的安装方法（螺栓）：

注意：在安装前请仔细确认规格书中安装孔位置。如图 5-1 所示。

推荐使用以下规格的安装螺丝。（建议安装扭矩：16N.m）

配件	材质	规格	描述
螺栓、螺母	304 不锈钢	螺栓M8，螺母M8	螺栓 M8×20mm 螺母M8
垫片	304 不锈钢	M8	内径 8.5/外径 15.5mm，厚度 1.6mm
弹簧垫片	304 不锈钢	M8	内径 8.5/外径 15.5mm，厚度 1.6mm

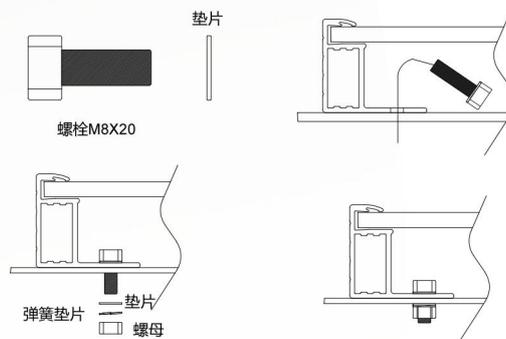


图 5-1 螺栓安装详细图

### 5.2.2 使用夹具的固定方法（压块）

用夹具固定组件长边边框的方法如图 5-2 和图 5-3 所示。

夹具的规格如下：

- 材料：厚度大于 3.3mm 的铝合金制品。
- 夹具宽度：60mm 及以上（M6）/100mm 及以上（M10）/150mm 及以上（G12）
- 搭接宽度：12mm 及以上
- 固定方法：推荐使用 M8 螺栓来固定

注意：请不要让夹具与玻璃直接接触，另外，使用的夹具强度必须满足组件载荷性能。

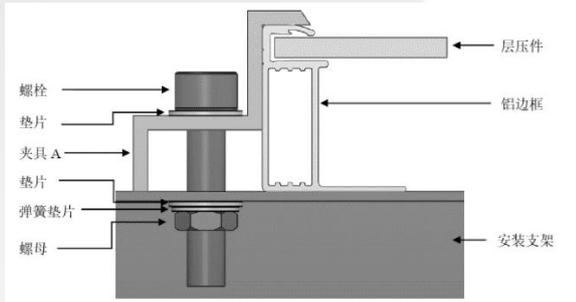


图 5-2 夹具固定方法图 1

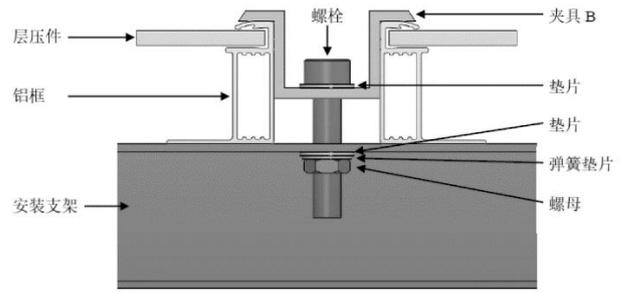


图 5-3 夹具固定方法图 2

- 组件长边边框与支架垂直安装的情况如图所示。(推荐夹具的安装扭矩：16N.m——使用 M8 螺栓)
- 中间夹具安装情况如图所示。(推荐夹具的安装扭矩：16N.m——使用 M8 螺栓)

### 5.2.3 安装示意图及对应荷载值

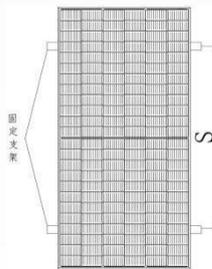


图 1

垂直长边四点螺栓安装

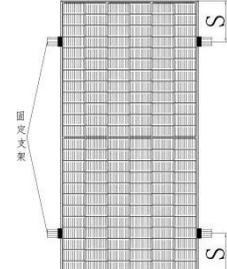


图 2

垂直长边四点压块安装

安装方式	安装孔的安装方法(图1)		使用夹具的固定方法(图2)	
	安装位置 (mm)	最大实测载荷: 正面/背面	安装位置(mm)	最大实测载荷: 正面/背面
组件型号				
JMPV-T1/66-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=450	5400/2400Pa
JMPV-T1/60-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=450	5400/2400Pa
JMPV-TV2/66-XXX (R)	S=1400	3000/2600Pa	S=440-540	5400/2400Pa
	S=790	2800/2500Pa		
	S=400	2200/2200Pa		
JMPV-TV2/60-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=450	5400/2400Pa
JMPV-XV2/78-XXX (R)	S=1500	5400/2400Pa	S=482.5	5400/2400Pa
JMPV-XV2/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=440-550	5400/2400Pa
JMPV-X1/78-XXX (R)	S=1500	5400/2400Pa	S=482.5	5400/2400Pa

JMPV-X1/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=415-435	5400/2400Pa
JMPV-X1/54-XXX (R)	S=1150	5400/2400Pa	S=250-350	5400/2400Pa
JMPV-HM6HBM1/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=300-400	5400/2400Pa
JMPV-HM6HBM1/60-XXX (R)	S=1000	5400/2400Pa	S=300-400	5400/2400Pa
JMPV-HM6VHBM2/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=350-450	5400/2400Pa
JMPV-HM6VHBM2/60-XXX (R)	S=1280	5400/2400Pa	S=300-400	5400/2400Pa
JMPV-X6/78-XXX (R)	S=1500	5400/2400Pa	S=482.5	5400/2400Pa
JMPV-X6/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=415-435	5400/2400Pa
JMPV-X6/54-XXX (R)	S=1150	5400/2400Pa	S=250-350	5400/2400Pa
JMPV-XV6/78-XXX (R)	S=1500	5400/2400Pa	S=482.5	5400/2400Pa
JMPV-XV6/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=440-550	5400/2400Pa
JMPV-XVP6/72-XXX (R)	S=1400	5400/2400Pa	S=440-540	5400/2400Pa
JMPV-TV6/66-XXX (R)	S=1400	3000/2600Pa	S=440-540	5400/2400Pa
	S=790	2800/2500Pa		
	S=400	2200/2200Pa		

说明：上述载荷值均通过载荷测试

## 5.3 组件接线

### 5.3.1 接线

太阳能电池组件与动力调节器串联连接。

串联连接时，前一块组件的正极端子与下一块组件的负极端子相连接。另外，电气配线时，为了防止电流向太阳能电池组件的方向逆流，需要将线路进行防止逆流处理。为了防止逆流，在太阳能组件的连接过程中，线缆（连接太阳能组件）、接线盒内部（带有防止逆流的旁路二极管）、接线箱或动力调节器（防逆流功能）内部均应设有防止逆流的二极管。如图 5-4 所示。

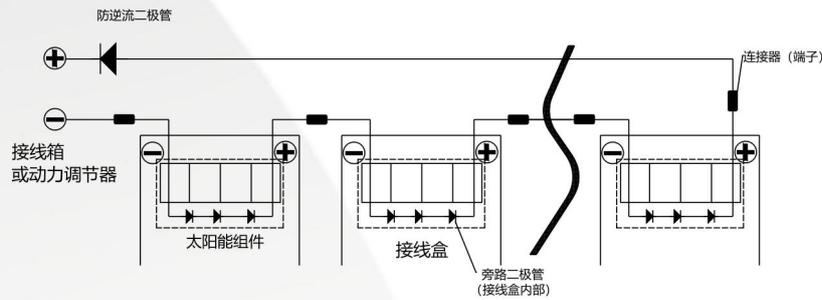


图 5-4 组件配线图

注意事项:

- 1) 启动系统前应检查接线是否正确。如果测得的开路电压 (Voc) 和短路电流 (Isc) 与提供的规格不一致, 则可能存在接线故障。
- 2) 组件并网前, 需要采取适当的保护措施以避免水汽和灰尘渗入连接器。
- 3) 线缆应固定在组件边框或者安装导轨上, 以避免遮挡组件的背面。
- 4) 如果连接器没有正负相连, 连接器是不具有防水功能的。组件安装后需要尽快连接或者采取适当的措施 (例如用连接器端帽) 避免渗入水汽和灰尘。
- 5) 依据本地的防火、建筑和电气规范, 采用专用的太阳能电缆和合适的连接器, 并确保电缆的电性能和机械性能良好。
- 6) 只可使用单线太阳能电缆, 不低于 $4\text{mm}^2$  (12 AWG),  $90^\circ\text{C}$ 等级, 同时具备适当的绝缘性能以便承受可能的最大系统开路电压 (如IEC62930批准)。延长线缆较长时, 因为导体截面面积变小以及导线电阻的原因, 会出现严重的电力损耗 (发电量下降)。请充分考虑这一点, 选择适当的导体规格以减小电压降。

\*以上结论是在端子的“O形胶圈衬垫”正确安装的基础上。

- 7) 使用具备抗 UV 性能的扎带将电缆固定在安装系统上。应采取适当措施保护暴露的电缆免受损坏 (例如置于具有抗 UV 老化性能的 PV 线缆专用套管内), 避免电缆直接暴露在直射阳光下。
- 8) 在固定接线盒导线到支架上时, 端子与线缆的连接处及接线盒与线缆的连接处, 不要超负荷, 不得将线缆折弯到  $45^\circ$  以上, 开始折弯的地方最少应在 50mm 以上的位置。
- 9) 应采取适当措施保护暴露的连接器受到天气造成的损伤, 避免直接暴露在直射阳光下, 不要把连接器放置在容易积水的地方。
- 10) 压接是连接器与电缆连接的最佳方式。劣质或通用工具 (老虎钳等) 做压接, 如此很难保证压接品质, 容易造成压接不良, 比如结合部位电缆铜丝弯折、部分铜丝未压接进去或误压电缆绝缘层等。因此, 请使用专业的安装工具。如图 5-5、5-6、5-7 所示。



图 5-5 剥线钳



图 5-6 压接钳



图 5-7 扳手

11) 保证从电缆密封处引出的 20 毫米电缆不弯曲或受压，电缆布线须参阅电缆生产商的最小弯曲半径说明。不规范布线，会导致应力存在，长时间如此，会引起连接器密封失效。如图 5-8 所示。

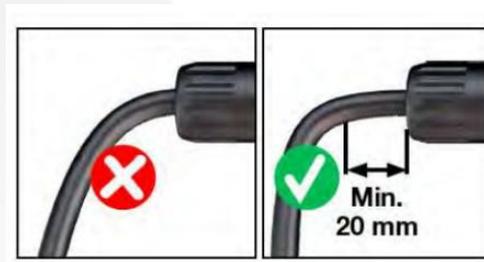


图 5-8 电缆布线图

禁止事项：

- 1) 禁止用润滑剂或者其它未经许可的化学物质清洁连接器。
- 2) 确保连接器紧固、正确连接，连接器不得承受外部压力。连接器只能用于电路连接功能，不得用于开启和关闭电路。
- 3) 禁止不同厂商连接器进行互插。不同厂商连接器在规格、尺寸和公差等方面并不一致，因而无法保证 100% 匹配。倘若强行互插，会导致温升、接触电阻增高和 IP 等级无法保证的问题，进而严重影响电站的发电效率和安全。
- 4) 连接时连接器禁止悬空。受风力影响导致摇晃，在与背板或支架碰撞的过程中，容易引起壳体损伤。若前期插合不紧密，极易引起连接器断开脱落。建议将连接器固定在支架上。

## 6. 组件接地

- 1) 组件需要进行接地，满足安全等级 II 级，并确保接地方式满足当地的电气指令和法规。
- 2) 应由有资质的电工人员进行接地连接操作。
- 3) 不要在组件上钻额外的接地孔，否则阳光能源有限质保将无效。
- 4) 阳光能源不提供接地零部件。
- 5) 太阳能电池组件长边边框的接地孔处用螺栓和压接端子压接地线，并用 M4 的螺母进行安装。另外地线安装部分的组件边框可能进水，建议在接地线时使用高处的接地孔。（接地孔 $\varnothing 5.1$ ）地线连接如图 6-1 所示。所有的导电连接点必须牢固连接。如不能满足阳光能源接地要求，出现与接地相关的任何问题，我司免责。

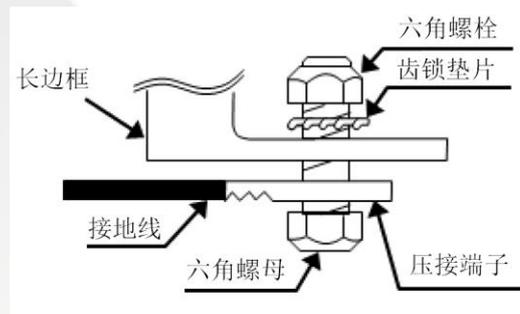


图 6-1 组件接地图

## 7. 组件维护

- 1) 不要擅自更换 PV 元部件（二极管、接线盒、连接器等）。
- 2) 应采取常规维护措施以保持组件没有积雪、鸟粪、种子、花粉、树叶、树枝、灰尘、污点等。
- 3) 如果组件有足够的倾斜角度（至少  $10^\circ$ ），通常情况没有必要清洗组件（降雨将有自洁作用）。如果组件表面有较多污物堆积，在一天中凉爽的时候（清晨或者傍晚）使用没有清洁剂的水和柔和的海绵或者刷子冲洗组件阵列。不得在干燥的情况下刮擦或擦拭灰尘，否则会导致微小擦痕。
- 4) 如果有积雪，可以使用带软毛的刷子清洁组件表面。
- 5) 应定期检查系统，确保接线和支撑结构完好无损。
- 6) 如果您需要电性能或机械性能方面的检查或维护，建议由具资质的专业人员进行检查或维护，以免发生触电或人员伤亡。

## 8. 组件清洁指南

本手册包含了阳光能源光伏组件清洗的要求，本清洗指南的目的是为阳光能源的组件清洗工作提供一个总体的说明。系统用户以及专业安装人员应该仔细阅读这些指南并且严格遵循这些说明。如果没有按照这些说明执行，可能会导致死亡、伤害或者光伏组件的财产损失。由于不恰当的清洗程序而诱发的损害，阳光能源有限质保将会无效。

- 1) 清洗工作会造成组件以及一系列零部件的损坏风险，同时也会增加触电危险。
- 2) 破裂或者损坏的组件会由于漏电流而出现触电危险，而且组件潮湿会加剧这种触电风险。清洗之前需要完整地检查组件是否有破裂，损坏，以及接头松动。
- 3) 在白天，阵列中存在的电压和电流足以引发致命的触电事故。
- 4) 由于接触带电部件裸露的部分会导致伤害，因此确保在清洗之前电路是断开的。
- 5) 在清洗之前，请确保阵列与带电部件（例如逆变器和组合器盒）是断开的。

- 6) 穿戴合适的防护服（衣服、绝缘手套等）。
- 7) 使用一种适当的清洁剂和合适的清洗设备。
- 8) 请注意避免组件背板或框架与尖锐物体接触，因为刮擦会直接影响产品安全性。
- 9) 明显的污渍必须使用柔软的清洗工具进行清洗（软布、海绵或带软毛的刷子）。
- 10) 确保使用的刷子或其他清洁工具对玻璃、EPDM、硅、铝合金或钢不产生磨损。
- 11) 避免在一天中最热的时候进行清洗，以避免组件上产生热应力。
- 12) 使用的清洗用水要求：
  - 低矿物质含量的水
  - PH 值接近中性
  - 必须采用非碱性水，具备条件时应使用软化水。
  - 氯化物或盐分含量：0 - 3,000 mg/L
  - 浑浊度：0-30 NTU
  - 电导率：1500~3000  $\mu\text{s}/\text{cm}$
  - 总溶解固体： $\leq 1000$  mg/L
  - 水硬度：0-40 mg/L
  - 推荐的最大水压是 4MPa（40bar）
- 13) 如果组件表面存在过多的污渍，那可以小心地使用绝缘刷，海绵或别的软质的清洗工具。
- 14) 确保任何刷子或搅动工具由绝缘材料构成，使触电的风险降到最低，且这些工具对玻璃或铝合金边框不会产生划痕。
- 15) 如果有油渍存在，那可以谨慎地使用一种环境友好型清洁剂。
- 16) 在完成对组件的清洗后，需要对组件进行检查：
  - 目视组件整体外观是否清洁、明亮、无污渍；
  - 抽样检查组件表面是否有积灰存在；
  - 检查组件表面有无明显的刮伤痕迹；
  - 组件表面有无人为造成的破裂现象；
  - 清洗后组件支架有无倾斜和弯曲现象；
  - 清洗后组件接线端子是否有松开或脱落现象。

#### 禁止事项：

- 1) 不要使组件部分或完整地浸入水或任何一种洗涤液。
- 2) 不要在组件上使用粗糙的清洗设备，以免损伤组件表面。
- 3) 不要在组件上使用擦洗剂，除油剂以及其它未经许可的化学物质（比如油，润滑剂，杀虫剂）。
- 4) 不要使用腐蚀性的清洁溶剂，包括氢氟酸、碱、丙酮或者工业酒精。只有阳光能源允许的物质可以用来清洁组件。

- 5) 不要使用旋转电刷的清洗方式，因为这可能会造成组件电池的微裂纹。
- 6) 组件干燥的情况下不要在表面将污渍刮掉或者磨掉，因为这样会在表面引起细小的刮伤。

## 9. 故障排查

如果安装后光伏系统无法正常工作，请立即通知安装商。建议每 6 个月执行一次预防性检查，不要擅自更换组件的元部件。如果需要进行电性能或机械性能的检查和维护，需要让具有资质的，并且受过专业培训的专业人员进行操作，以免发生触电或人员伤亡。



**阳光能源控股有限公司（上市公司）**

地 址：中国香港湾仔港湾道25号海港中心1402室  
电 话：(852)3416 2000  
邮 箱：info@solargiga.com

**锦州阳光能源有限公司（总部）**

地 址：中国辽宁省锦州市经济技术开发区赤峰街3段1-5号  
电 话：(86)0416 508 1136  
传 真：(86)0416 7188 277

**江苏悦阳光伏科技有限公司**

地 址：中国江苏省盐城市建湖县高新技术经济区唐桥路777号  
电 话：(86)0515 8656 5777

**江苏新阳光智顶科技有限公司**

地 址：中国江苏省盐城市建湖县高新区智慧产业园A4幢2楼  
电 话：(86)0515 8628 0015

**台北办事处**

联络人：Steven Wang  
地 址：中国台北市中山区松江路118号17楼之二  
电 话：(886)2 2507 7757  
传 真：(886)2 2517 5678

**日本办事处**

联络人：佐藤正延  
地 址：日本大阪府羽曳野市高鷲6丁目14-25  
电 话：(81)080 8461 1567

**苏州办事处**

地 址：中国江苏省苏州市工业园区2.5产业园N3栋4楼

**北京办事处**

北京市丰台区丽泽商务区平安幸福中心A座43层4301室