

文件编码： WI/YJ (TY) 001-2026

版本号： V1.0



太阳能光伏组件

受控文件

安装手册

三一硅能（株洲）有限公司

湖南省株洲市石峰区清霞路三一硅能株洲有限公司

<http://www.sanygroup.com>

电话:0731-84031888

服务热线: 4008878318

投诉电话: 4008879318

版本变更记录

版本号	编写	会签	审核	批准	日期	主要更改内容
V1.0	谢逸飞	饶伟 蔡翔 戴成华 夏光军 余小辉 郝俊彪 王升敏	李贤	倪健雄	2026.2.27	1、文件编号由WI-YJ(ZJ)004-2024株洲基地文件变更为WI-YJ(TY)001-2026各基地通用文件。 2、在WI-YJ(ZJ)004-2024(V2.0)版本基础上，增加组件拆包方式，增加压块安装时压块规格要求，修订组件压块安装范围等。
						受控文件

由于技术和产品不断更新，材料与技术规范如有更改恕不另行通知。Copyright©2023三一集团版权所有，未经三一集团书面允许，不得擅自翻印、传播、销售或更改本手册。

目录

1.	基本信息.....	2
1.1.	概述.....	2
1.2.	警告.....	2
2.	卸货、运输和存储.....	5
2.1.	卸货注意事项.....	5
2.2.	二次运输及注意事项.....	6
2.3.	存储.....	7
2.4.	拆包安全.....	8
2.5.	拆包方式.....	9
2.6.	收货注意事项.....	9
2.7.	索赔注意事项.....	10
3.	安装.....	11
3.1.	安装安全.....	11
3.2.	安装条件选择.....	12
3.2.1.	安装环境.....	12
3.2.2.	安装地点选择.....	12
3.2.3.	倾斜角的选择.....	13
3.3.	安装方法介绍.....	13
3.3.1.	螺栓安装.....	15
3.3.2.	压块安装.....	17
3.3.3.	安装孔卡座螺栓安装.....	19
3.3.4.	组合压块安装.....	20
4.	电连接和接地.....	22
5.	维护和保养.....	23
5.1.	外观检查.....	23
5.2.	清洁.....	24
5.3.	连接器和电缆线的检查.....	24
6.	电气特性.....	25
7.	免责声明.....	25

受控文件

1. 基本信息

1.1. 概述

首先感谢您选择使用三一硅能组件有限公司（下文用“三一”替代）的太阳能光伏组件（下文用“组件”替代），为了正确的安装和获得稳定的电力输出，安装、接线及维护组件前必须阅读并理解所有的安装指导说明。

请记住您使用的是一款发电产品，因此为了避免意外事故的发生，需要采用相应的安全措施。

组件的保护等级：II级（IEC61730:2023）；（IEC61730:2016）；

组件的应用等级：A级（IEC61730:2004）；

防火等级：C级，符合IEC61730-2标准。

受控文件

1.2. 警告



注意事项

- 当组件暴露在太阳光或者其他光源下，组件内有直流电流产生，与组件的带电部分接触（如端子）接触不当会导致灼伤、火花和电击的危险；
- 组件的正面玻璃具有保护组件的作用，玻璃破损后的组件会产生电气安全隐患（电击或火灾），这样的组件无法修复，必须立即断开连接并拆除和更换组件；
- 组件的背面玻璃破损（双面光伏组件）也会导致电气安全问题，破损玻璃无法修复，必须立即断开连接并拆除更换组件；
- 参数表是在标准测试条件（辐照度1000W/m²，组件温度25°C，大气质量1.5）下测得，不同环境下组件产生的电流和电压与参数表中列出的有所不同，因此，在确定光伏发电系统中其它部件的额定电压、电缆容量、保险丝容量、控制器容量等和其它与输出功率相关的参数时，以1.25倍的组件铭牌上短路电流和开路电压值作为参考，并咨询您的逆变器/控制器供应商进行系统配置设计；
- 在所有的运送过程中请确保运输工具的平稳，组件不会受到大的震动，否则可能会损坏组件或者导致组件内电池片隐裂；

-
- 当负载工作时，为了防止电弧和电击，不要擅自断开组件的连接；如果需要断开连接器，必须先关闭直流和交流转换器或断开汇流箱总开关；
 - 当蓄电池储能系统与光伏系统连接时，必须正确安装蓄电池，以保护系统运行及确保用户安全；请遵照蓄电池生产商关于安装的指导说明、运行和维护的建议；
 - 清洁组件时请遵守本手册中的清洁要求；如组件安装在有粉尘产生的环境中，需定期即时清理组件表面的灰层，以防止灰层在组件表面累积形成的热斑对组件造成损伤；
 - 光伏系统可连接的组件数量应由有资质的机构或个人根据光伏系统的设计规范和当地的电气设计规范确定；
 - 请保持连接器干燥和清洁，确保其处于良好的工作状态；
 - 周围环境中的雪、水或其他反光介质会增强光的再反射，从而增加输出电流和功率。在低温条件下，组件电压和功率也会增加；
 - 组件没有开关，只有在避光或用不透光材料或防紫外线材料遮盖时，才能停止光伏组件的运行；
 - 组件安装前应存放在项目现场，并采取额外的防雨措施，避免直接露天放置。

受控文件

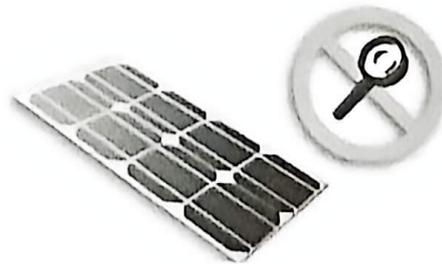
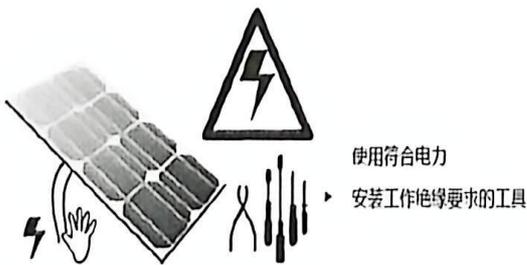
禁止事项

- 禁止在组件表面加载过重的力或物体、不要进行撞击、不要扭曲组件的边框，这些可能会损坏电池片或者造成电池片隐裂；
- 组件禁止用于替代或部分替代屋顶及墙体材料，请遵守当地有关光伏建筑一体化的规定；
- 禁止私自拆除、修理、拆解三一提供的太阳能电池组件的任何零部件；
- 禁止使用提拉接线盒或连接线的方式把组件抬起来；
- 组件（玻璃、接线盒、连接器等）禁止长期暴露于含硫、强酸、强碱等对产品有腐蚀风险的环境中，且禁止接触可破坏正面玻璃减反射涂层或接线盒的有机溶剂；更多信息可咨询三一技术支持部门；
- 接线盒必须满足IP68（IEC60529）的要求，应避免阳光直射及水浸泡；连接器连接后应符合IP68（IEC60529）的要求，但禁止长期在水下使用；
- 禁止接线盒和连接器与油性物质、有机溶剂、其他腐蚀性材料等可能造成功能失效的物质（如酒精、汽油、润滑剂、防锈剂、除草剂等）接触，避免损坏。若接线盒和连接器被污染，禁止再连接使用；

受控文件



- 禁止站立或者踩踏组件，因为这样存在损坏组件和伤害用户的风险；
- 禁止裸手直接接触组件的带电部分，应使用绝缘工具进行电气连接；
- 禁止用镜子或透镜聚焦阳光照射到组件上，单面组件的背面禁止直接暴露在太阳光下；



- 禁止将任何金属物体插入连接器；

其他事项

- 组件安装地的最大海拔高度 $\leq 2000\text{m}$;
- 除指定型号的组件外，其他组件安装地须离海岸500米以上（参见3.2.2）；
- 组件使用减反射膜技术，若在不同角度下观察组件发现存在颜色差异，这属于正常现象；
- 组件未安装前，在项目地存放时应增加防雨设施，避免直接露天放置；
- 交叉式带轮垃圾桶的含义：
 - 不要将组件作为未分类的城市垃圾处理，应使用单独的收集设备；
 - 有关收集系统的信息，请联系当地政府获取；
 - 如果组件被丢弃在垃圾垃圾场，有害物质会渗地下水并进入食物链，损害您的健康和幸福；
 - 当你用新组件替换旧组件时，批发商在法律上有义务回收旧电器，至少可以免费处理。



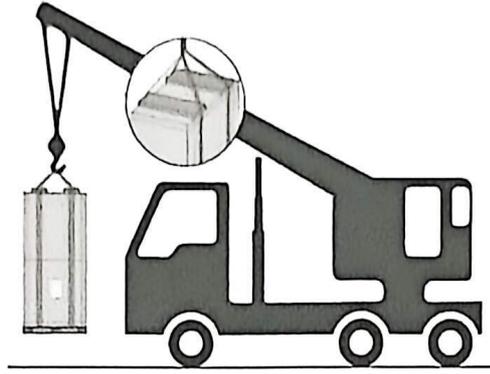
2. 卸货、运输和存储

受控文件

2.1. 卸货注意事项

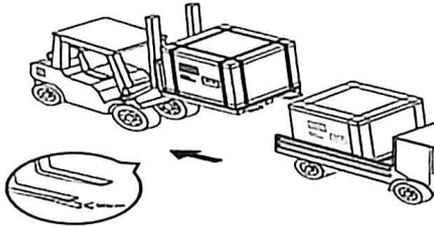
- 卸货注意事项-吊车

采用吊车卸货时，请使用专用工装，吊装前请根据组件重量和尺寸选用足够拉力的吊装工具。吊装前应确认托盘和纸箱是否有破损及吊装的绳索是否结实、牢固。吊装时请调整吊带位置保持组件重心平稳，应在包装箱的顶部使用与其相同宽度的木板或其他固定装置，防止吊带挤压包装箱，导致组件破损。请匀速操作吊具，吊装接近地面时，两人一人一边扶正纸箱轻轻放在平坦位置上。横式包装一次性最多允许吊装4托*组件，立式包装一次性最多吊装2托组件。严禁在风力大于6级（蒲福风级）、大雨或大雪的气象条件下吊装光伏组件。



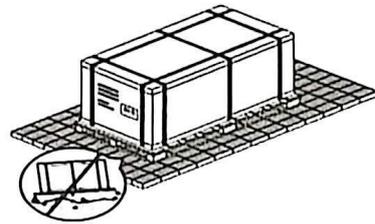
● 卸货注意事项-叉车

横式包装一次性最多允许装卸2托组件，立式包装一次性最多装卸1托组件。

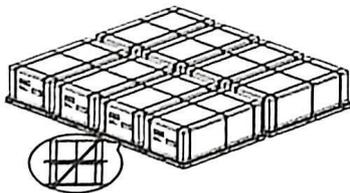


● 卸货注意事项-放置

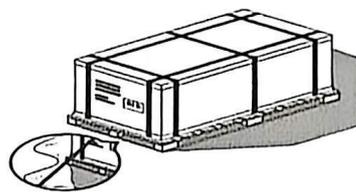
将组件放置于水平地面上。



● 卸货注意事项-存放



禁止在项目地将组件堆码。



将组件放置在通风干燥处。

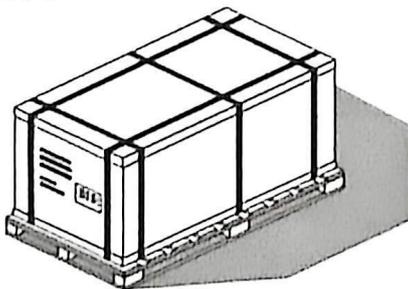


用遮雨布盖住组件，防止受潮。

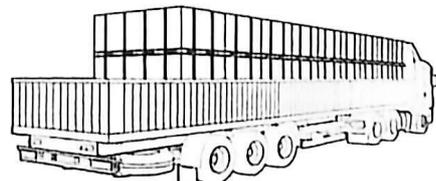
受控文件

2.2. 二次运输及注意事项

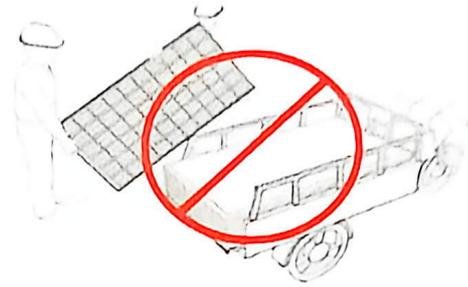
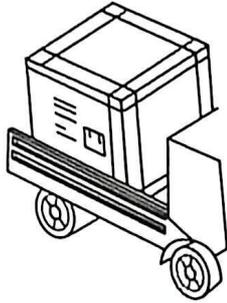
- 如果组件需长途运输或长期存储，请不要拆除原包装。



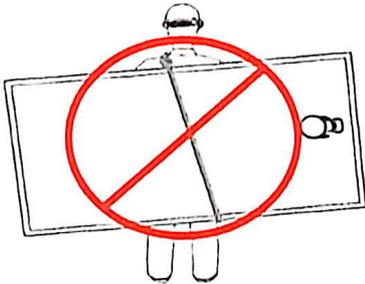
- 包装完的成品可以通过陆运、海运、或空运进行运输。在运输过程中：请将包装箱固定在运输平台上，确保包装不会倾倒、移位。正常卡车运输时，横式包装最多2层叠加，立式包装不允许叠加。（以陆运为例）



- 用小型卡车运输时，无论横式包装、立式包装均仅允许单层摆放，同时包装四周用安全绳固定在车辆上，安全绳与纸箱接触部分用纸护楞或其他材质的缓冲材料隔开，根据路况控制行驶速度。。
- 禁止三轮车，马车或其他不合理车辆转运。



- 禁止用绳子背组件。

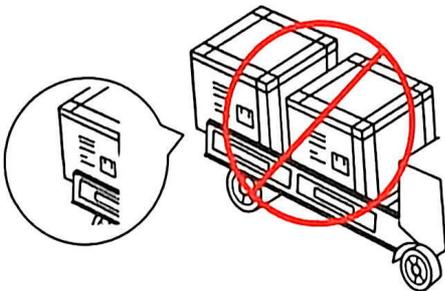


- 禁止单人背组件。



受控文件

- 禁止托盘超出运输车辆的装载区。



* 未进行特殊说明时，一托组件默认为一层，即一个托盘对应一托组件，一个叠托为两托组件

2.3. 存储

- 如果组件需要长途运输或长期存储，请不要拆除原包装，保持缠绕膜和包装纸箱完好。
- 组件长期存储建议存储在标准仓库中，定期巡检，发现倾斜异常请在保证人身安全情况下及时加固处理。
- 项目现场及常规仓库存储（湿度 < 85%RH；温度：-40°C ~ +50°C）：不同类型组件不允许堆叠在一起。
- 禁止淋雨或者受潮，请将包装的成品置于通风、防雨、干燥及平整的地方（立式包装存储区域若存在倾角，要求倾角 $\leq 4^\circ$ ），阴雨天气请使用遮雨布完全覆盖组件和托盘，并对托盘和纸箱采取防雨防潮措施，在有阳光或有风时除去防雨布使外包装尽快干燥，避免因受潮变形导致倒塌。禁止托盘泡水，存放地应

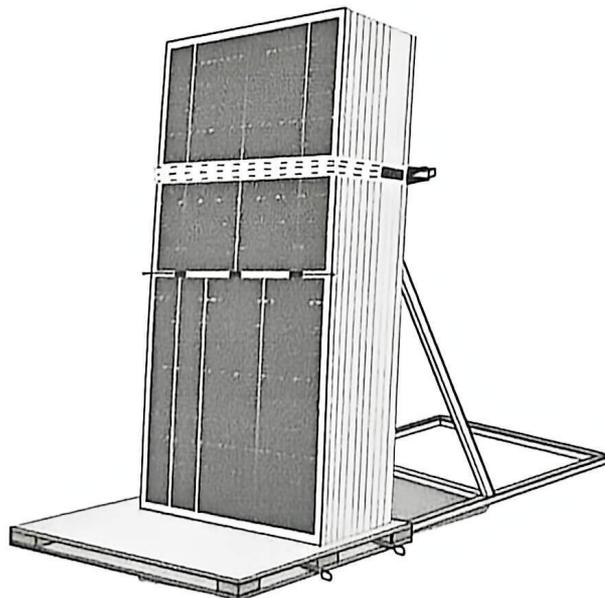
先做好地面排水措施，避免因地面变形或塌陷导致包装破损或倾倒。组件尽量集中存放，建议保持托盘间距在10cm之内，组件需使用防水材料盖住。

- 仓库的货架要有足够的承载能力和存放空间，定期巡检确保货物存放安全。如果需要在项目地存储组件，禁止选择松软、容易塌陷的地面，应选择硬质地面或地势较高的地面并对地面进行整平，保证组件长期存放不会塌陷、倾斜。
- 到项目地组件应尽快安装，禁止暴露在雨水和潮湿环境中，如因为包装受潮导致组件破损、倒塌等问题，三一不承担责任。

2.4. 拆包安全

受控文件

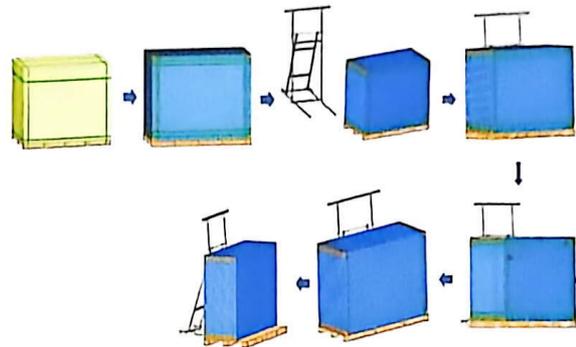
- 在户外拆包时，禁止在雨中作业。因为外包装纸箱会受潮而变软或者损坏，包装箱里的组件有可能会发生倾斜，倾倒将导致组件损坏以及人员伤害。
- 在有风的情况下，需要更加关注现场的安全管理，特别是在强风环境下，三一不建议在这种环境下运输及拆卸组件。已经拆包的组件需要采取恰当的方式固定起来。
- 作业地面需要保证包装箱能够水平稳定的放置，避免倾倒。
- 拆包时，必须有两人或两人以上同时操作，请佩戴劳保手套以避免手受伤，同时确保不会在组件玻璃表面留下手指印。
- 如果拆包后没有将组件全部取出，则将剩余的组件水平放置后重新打包，防止倾倒。（打包时，最下层组件玻璃面朝上，其他组件的玻璃面朝下，最上层的组件需玻璃面朝上放置）。组件最大堆叠数量不超过16片。
- 如果组件拆包后短时间内不进行安装，6级以内的大风天气（组件少于12片），则需要使用安全绳将立放的组件与靠架进行固定。



2.5. 拆包方式

- 横式包装拆包步骤，建议使用专用的防倒支架：

1. 剪断叠托打包带、去除外箱缠绕膜；
2. 剪断外箱打包带、移除上盖和侧板围框；
3. 将防倒支架从组件正面或背面插入托盘底部；
4. 将固定插销插入支架前端孔里；
5. 剪去内部所有横向打包带；
6. 剪去纵向除内侧两根外的其余打包带；
7. 缓慢推动组件靠向支架；
8. 剪断剩余打包带；
9. 按顺序逐块取出组件。

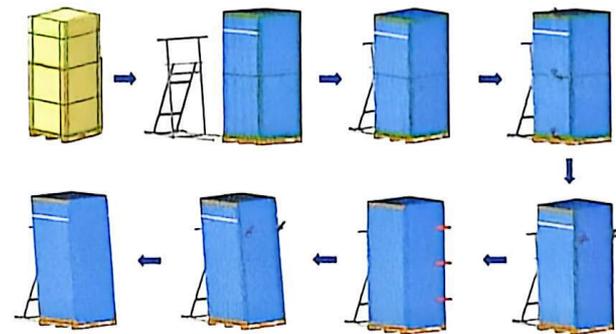


横式包装拆包步骤

受控文件

- 立式包装拆包步骤，必须使用专用的防倒支架：

1. 剪断打包带、去除缠绕膜、移除上盖和纸箱；
2. 将防倒支架从组件正面或背面插入托盘底部；
3. 将固定插销插入支架前端孔里；
4. 剪去内部所有横向打包带；
5. 剪去纵向除内侧两根外的其余打包带；
6. 缓慢推动组件靠向支架；
7. 剪断剩余打包带；
8. 撕开两侧防倒胶带，注意每次只撕一块组件厚度的防倒胶带，然后按顺序逐块取出组件。



立式包装拆包步骤

注：专用防倒支架相关图纸请联系三一硅能获取。

2.6. 收货注意事项

- 客户签字前确认组件型号数量，外包装无破损，安装手册是否配备，如有外包装破损需及时留存相关证据并在送货单上签字。

3. 安装

3.1. 安装安全

- 安装时要佩戴防护头盔、绝缘手套和橡胶绝缘鞋等防护措施；以避免直接接触降低触电风险，并保护手部免受锋利边缘的伤害；
- 在光伏系统安装或维修时，禁止佩戴金属戒指、手表等金属材料制品，以免引起电击危险，损坏组件；
- 安装时再把组件拆包，组件一旦从包装箱取出需要及时安装并连接到逆变器，如果不立即安装，则需要对连接头做好防护措施（如增加橡胶接头盖等）；
- 在安装过程中，避免不必要地触摸组件，组件表面和边框可能很热，有烧伤或者电击的危险。安装组件时应使用标准的安全工具和设备；
- 禁止在下雨、下雪或者大风的天气条件下安装；
- 由于有电击的危险，禁止在组件接线盒端子潮湿的情况下进行任何作业；
- 使用绝缘干燥的工具，禁止使用潮湿的工具；
- 串联在同一回路中的组件需为同尺寸同规格型号的组件；
- 正确无误地连接公母接头，检查接线状况，所有的连接线不得脱离组件，导线应使用扎带等方式进行固定，以避免连接线擦伤或挤压组件背板；
- 无论组件是否连接到光伏系统，在安装过程中或者组件受光照时，禁止裸手接触接线盒或者连接公母头；
- 禁止在三一未授权的情况下在组件边框上钻孔，否则可能会造成组件边框腐蚀或对组件造成其它损坏；
- 组件会有热胀冷缩效应，边框在高、低温环境下会有一定程度的翘曲变形，不影响组件性能。安装时相邻两块单面组件间隔建议 $\geq 10\text{mm}$ ；相邻两块双面组件之间的最小间隙建议 $\geq 20\text{mm}$ ；如果有特殊要求，请与三一确认后安装；
- 建议组件在安装、拆卸、维护及其它任何相关过程中，施加在线缆和连接器、线缆和接线盒之间的作用力不大于60N。
-
- 组件安装在屋顶前必须经过建设单位及专家评估光伏系统重量（支架、组件、光伏其他部分）满足屋面结构相关要求后方可安装；
- 屋顶的结构和安装方式不同会影响建筑物的防火性能。安装不当可能导致火灾风险；
- 请勿将组件安装在靠近明火或易燃物（干草、稻草、木材、溶剂、油等）或易燃易爆气体的地方。



3. 2. 安装条件选择

3. 2. 1. 安装环境

- 推荐的环境温度范围：- 40°C ~ +50°C
- 组件的极端工作温度：- 40°C ~ +85°C

3. 2. 2. 安装地点选择

一般情况下，组件应安装在全年能接受到光照最多的位置。在北半球，建议组件朝南放置；而在南半球，建议组件朝北放置。如果组件倾斜的角度偏离正南（或正北）方向30度，组件的功率输出将损失大约10%至15%；如果组件倾斜的角度偏离正南（或正北）方向60度，组件的功率输出将损失大约20%至30%。参考安装地点的经纬度来确定组件安装的最佳方位角。

受控文件

在选择场地时，要避开会对组件产生阴影的树木、建筑或其他障碍物。阴影会导致组件功率输出的损失，尽管组件已安装了旁路二极管，阴影仍会影响组件的最佳性能及运行安全。不建议在永久遮荫条件下操作。

请勿将组件安装在明火或易燃材料附近。

请勿将组件安装在会浸入水中或持续暴露于洒水器或喷泉等的位置。

标明海上光伏的产品可以安装在距海边500m以内或者近海的海面上，其他组件离海距离50~500m范围内安装时需要做防护和防锈蚀措施（具体措施请联系三一硅能技术团队进行确认）。

组件安装在屋顶时，屋顶必须要覆盖有至少一层适用于该组件防火等级的防火材料（具体请咨询当地的安装商）。为了保证组件在屋顶的防火等级，建议组件与屋顶之间的最小间距为10cm，也有利于组件的通风散热，并应预留通道，以便于清洁、维修和保养。对于安装在屋顶的光伏系统，请尽量遵循“从上到下”和“从左到右”的安全原则，请在安装前根据当地的法律法规并遵守建筑防火要求，使用恰当的组件配件如保险丝、断路器和接地连接器。

3.2.3. 倾斜角的选择

组件的倾斜角指的是组件表面与地平面之间的夹角（图1），组件正对太阳时功率输出最大。

在组件安装过程中，倾角建议保持在 10° 以上，便于雨水冲刷掉组件表面灰尘，而安装倾斜角度过小的组件则需要更频繁清洗，避免影响组件的外观和性能。

对于独立光伏系统，组件的安装角度应根据季节和光照的情况确定以获得功率输出的最大化。通常若组件的输出在一年内光照强度最低的情况下也可以满足，则组件选择这个角度的输出就能满足全年的需求；对于并网光伏系统，组件的安装角度应该基于全年输出最大化的基础原则来选择。任何光伏系统都有维持特定系统防火等级所需的倾斜度限制。

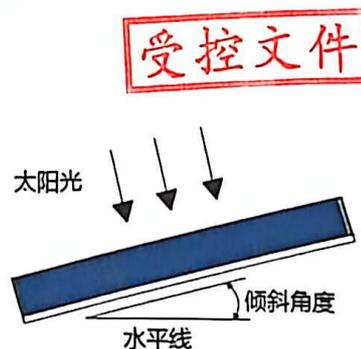


图1 组件安装的角度

3.3. 安装方法介绍

使用铝边框的组件的安装可以采取以下方式：螺栓安装和压块安装。使用复合材料边框的水上组件的安装可采取以下方式：安装孔卡座螺栓安装和组合压块安装。

注意：

- 本手册中所列组件载荷值均为测试载荷，安装方法仅供参考，以第三方测试和三一内部测试的测试结果为准。
- 三一不提供相关的安装配件，系统安装人员或经过培训的专业人员必须负责光伏系统的设计、安装、机械载荷计算和系统安全。
- 安装前，应注意以下事项：
 - 检查组件外观是否有损坏。若残留任何污垢或残留物，请清洁组件；
 - 检查组件的序列号是否正确。
- 不同型号组件正面和背面所能承受的最大载荷取决于安装方式，可参考表2到表5。如果组件安装地环境为多雪和强风，在组件安装时应采取特殊的防护，来满足实际要求。
- 组件必须按以下安装方式安装在支架上。如有其他安装，请咨询三一集团并获得批准，否则保修无效。

-
- 在符合本手册规定的固定支架安装方式下，由于重力作用，组件会出现不同程度下凹的情况，这种情况属于正常物理现象，不影响组件正常的使用。其他外力作用都会导致组件的额外下沉，因此对组件的任何操作应符合本手册规定。

注：设计载荷=测试载荷÷1.5（安全系数）

受控文件

3.3.1. 螺栓安装

使用防腐蚀螺栓、弹性垫圈和椭圆垫圈将组件安装在支架导轨上，所用的扭矩应足够大以使组件被安全固定。M8螺栓的扭矩参考值为16~20 N·M，M6螺栓的扭矩参考值为9~12 N·M，组件C面内侧使用不小于35mm*15*2mm规格的椭圆垫片。如需要特殊的支架系统或者特殊的安装方式，请与支架供应商再次确认扭矩值，安装图示见图2。

采用螺栓安装方式（内4孔）的组件产品型号和安装位置详见图3，表1中列出了不同尺寸的安装孔对应的螺栓尺寸（螺栓匹配的椭圆垫片宽度不宜超过16.5mm）。

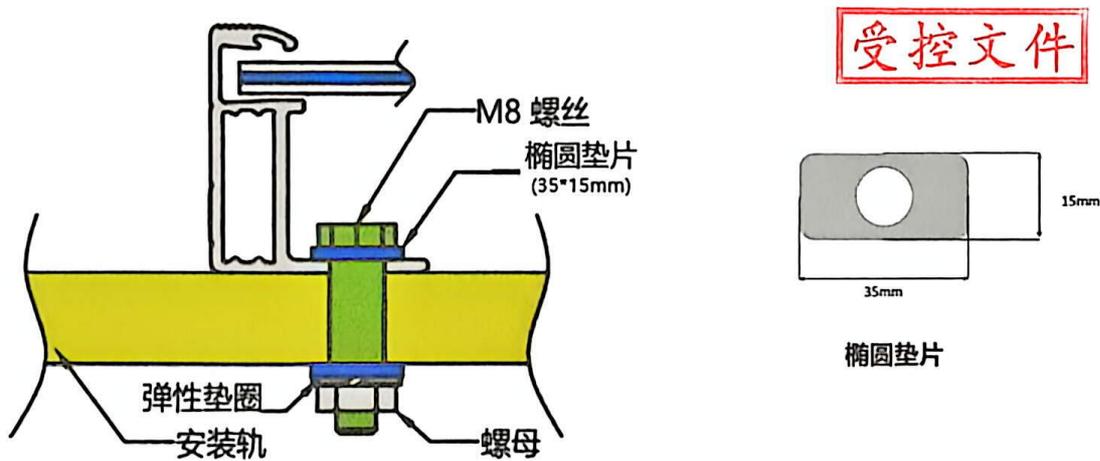
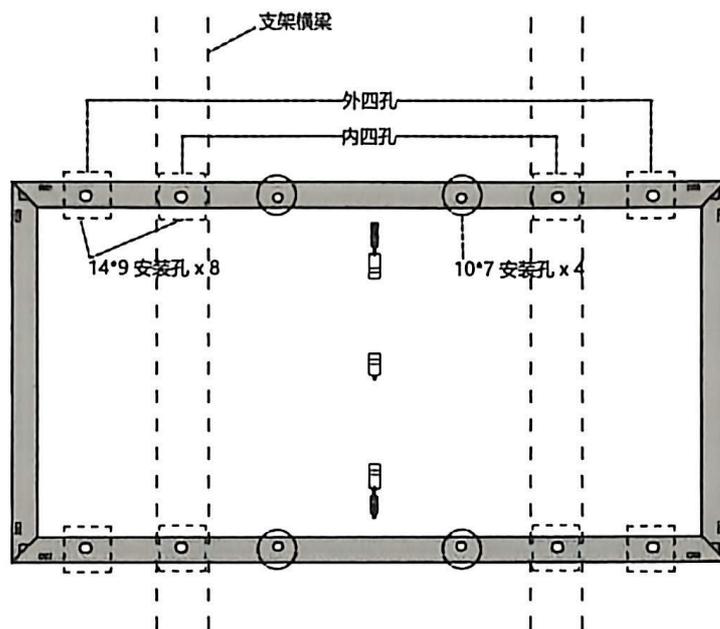


图2 螺丝安装方式参照左图，椭圆垫片参照如图右

安装孔(mm)	螺栓尺寸
14x9	M8
10x7	M6

表1 不同安装孔对应的螺栓尺寸

3.3.1.1. 螺栓安装的安装方式



受控文件

图3 螺栓安装的方式 (内4孔/外4孔)

组件型号	内四孔螺栓有梁安装的测试载荷	外四孔螺栓有梁安装的测试载荷
SYMN156R03TBD SYMN156R02TBD SYMN156TBD	+5400Pa, - 2400Pa (孔间距1200mm)	/
SYMN108TBD SYMN108TBDB	+5400Pa, - 2400Pa (孔间距990mm)	/
SYMN144TBD	/	+5400Pa, - 2400Pa (孔间距1400mm)
SYMN132R04TBD SYMN132R05TBD	/	+5400Pa, - 2400Pa (孔间距1400mm)

表2 不同组件型号内外四孔安装的测试载荷

(注: 表2中未列出的其它安装方式及载荷能力, 请联系三一硅能了解更多详情。)

3.3.2. 压块安装

压块的安装不得与组件正面玻璃接触，不得使组件边框变形。确保压块不会在组件上造成阴影。在任何情况下都不得改变边框。选择压块安装方式时，确保在每个组件上至少有四个压块。压块的不同安装位置决定了组件的最大载荷能力。图5表示了压块安装的示意图。根据当地的风载和雪载，若会有过大载荷组合的可能，则需要额外的压块以确保组件具有足够的载荷承受能力。压块安装时所施加的扭矩值应足够大以牢固固定组件（具体扭矩值请咨询安装商或支架供应商）。如图4所示，a的最小长度为50mm，压块和边框之间的接触宽度d的最小宽度为9.5mm。为防止安装组件后脱框，建议选择边缘安装压块和中间安装压块与边框A面接触面均带有花纹槽结构的压块，花纹槽结构建议数量为9个左右，相邻花纹槽距离建议1.2mm左右，花纹槽深度建议0.6mm左右。

受控文件

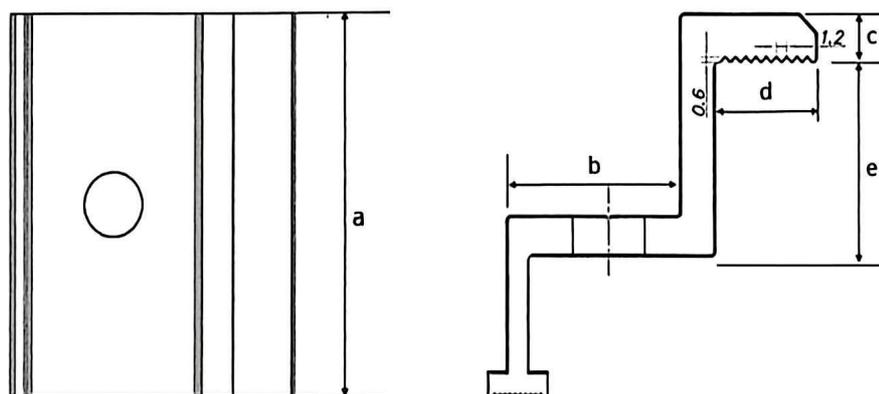
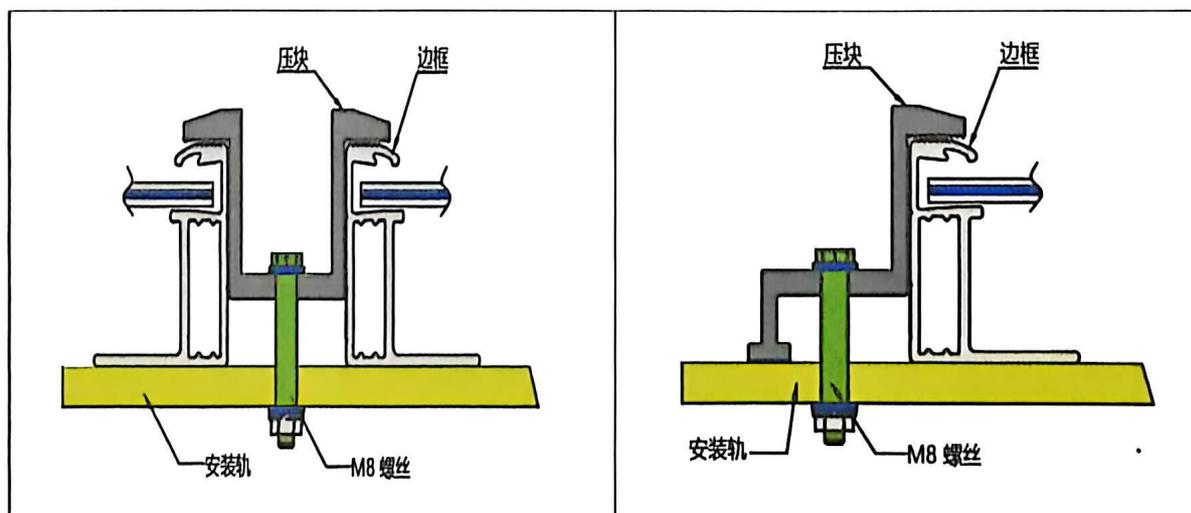


图4 压块示意图



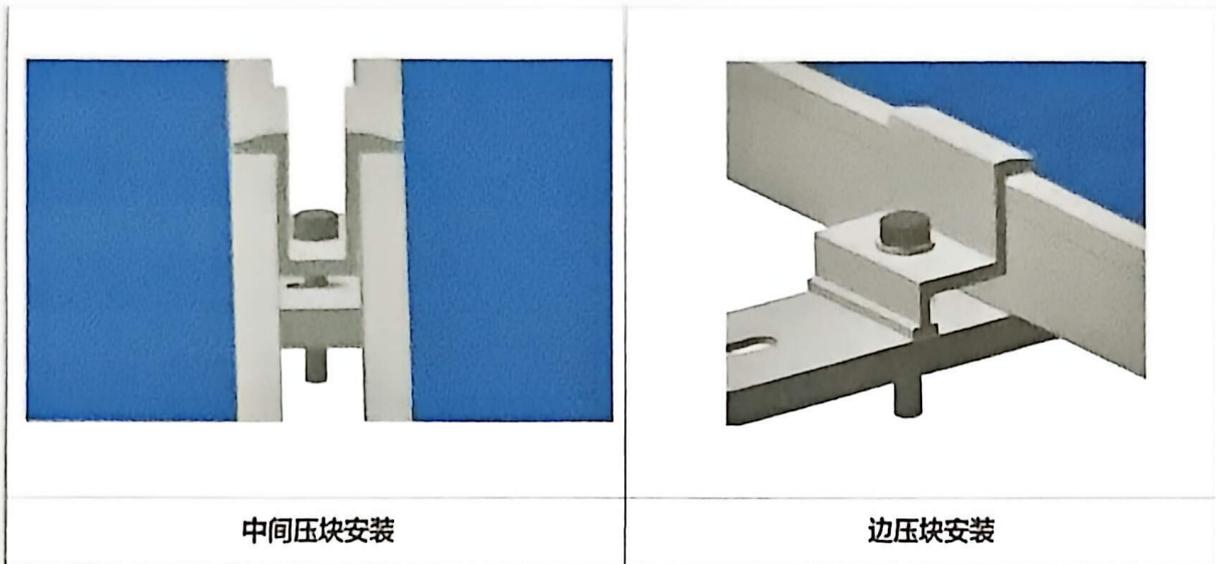


图5 压块安装示意图

受控文件

3.3.2.1. 压块安装的安装方式

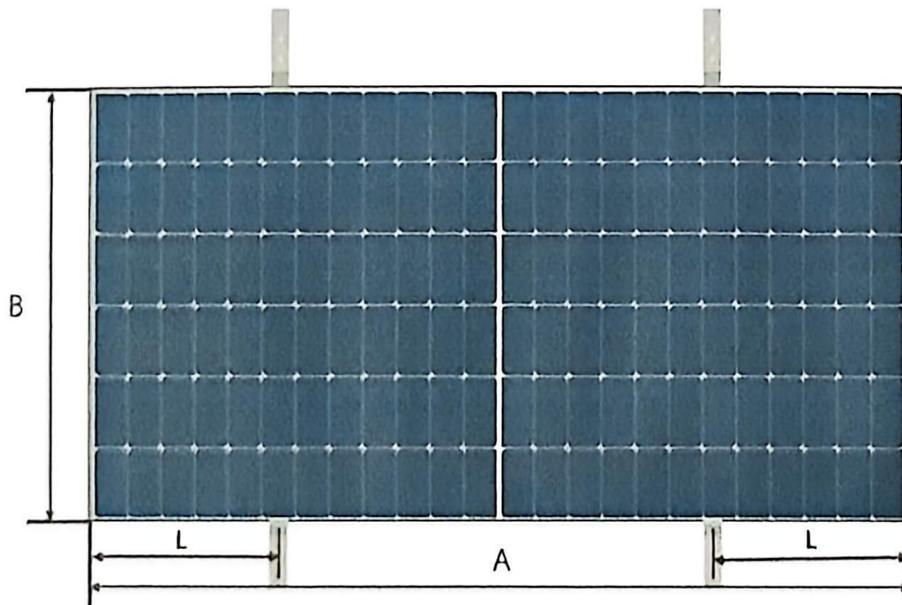


图6 长边压块安装

图6中，A为组件长度，B为组件宽度。具体尺寸请参照组件规格书。图6中，L为组件短边到压块的距离所对应的安装尺寸，具体数值如表3。举例：SYMN156TBD型号组件的安装尺寸L的取值范围为 $2465/4 \pm 40\text{mm}$ ，也就是组件短边到压块的距离取值为576到656mm的范围。

长边压块安装	测试载荷 +5400Pa, - 2400Pa	
边框高度	30mm	33mm
SYMN156TBD	$A/4 \pm 40\text{mm}$	

SYMN144TBD	A/4±40mm	
SYMN108TBD	A/4±40mm	
SYMN108TBDB	A/4±40mm	
SYMN156R02TBD	A/4±40mm	A/4±40mm
SYMN156R03TBD		A/4±40mm
SYMN132R04TBD	A/4±50mm	
SYMN132R05TBD		490±50mm

表3 不同型号组件压块安装尺寸L

(注：表3中未列出的其它安装方式及载荷能力，请联系三一硅能了解更多详情。)

受控文件

3.3.3. 安装孔卡座螺栓安装

复合边框组件安装孔卡座螺栓安装匹配专用压块（不提供），可联系三一提供图纸；专用压块图纸如下图7；具体的安装方式及对应载荷值见表4。

安装步骤如下所述（见图8）。

- 将光伏组件置于底下的支撑柱之上。
- 参照图8安装孔压块安装示意，在边框B面内侧安装孔（直径 5mm）中插入 4 个铝合金压块卡座，在压块卡座安装孔（8.1*14mm）插入 4 个不锈钢螺栓（M8）。
- 确保每个螺栓使用一个不锈钢垫圈，支架下方位置，垫圈的最小厚度为1.5mm且外径为16~18mm，并且拧在一个不锈钢弹簧垫圈或齿形锁紧垫圈之上。最后，用不锈钢螺母锁紧。平垫片的公差要求均按照 GB/T 3103.3 - 2020 中 A级标准。
- M8 螺栓收紧扭矩建议为 17~23N·m。由于螺栓材质可能存在差异，具体扭矩值以螺栓供应商确认信息为准。

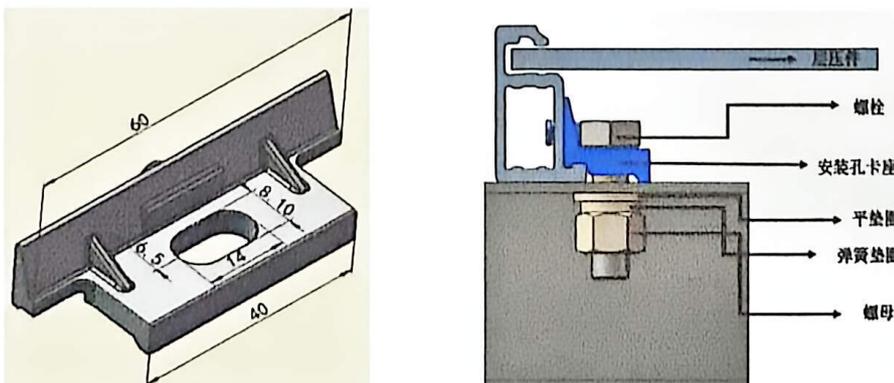


图7 安装孔卡座示意图

图8 安装孔卡座安装方式示意图

组件型号	安装距L	测试载荷
SYMN156TBDL SYMN156TBDO	482±3mm	+5400Pa, - 2400Pa

表4 不同组件型号内四孔安装的测试载荷

(注：表4中未列出的其它安装方式及载荷能力，请联系三一硅能了解更多详情。)

3.3.4. 组合压块安装

受控文件

组合压块是在压块基础上改为多个压块（组合边压块及组合档座）完全包裹边框进行固定，其动载性能及力学性能均优于普通压块，此种组合压块组合常用于海边等有较频繁强风载的安装地；组合压块安装不得与组件玻璃接触，不得使组件边框变形。同时确保压块不会在组件上造成阴影。在任何情况下都不得改变边框。

选择组合压块安装方式时，确保在每个组件上至少有四套组合压块，在边框安装前，将组合档座插入到安装孔内，下档座会固定在边框上不会掉落。图9表示了组合压块安装的安装示意图。根据当地的风载和雪载，若会有过大载荷组合的可能，则需要额外的压块以确保组件具有足够的载荷承受能力。压块安装时所施加的扭矩值应足够大以牢固固定组件（具体扭矩值请咨询安装商或支架供应商）。

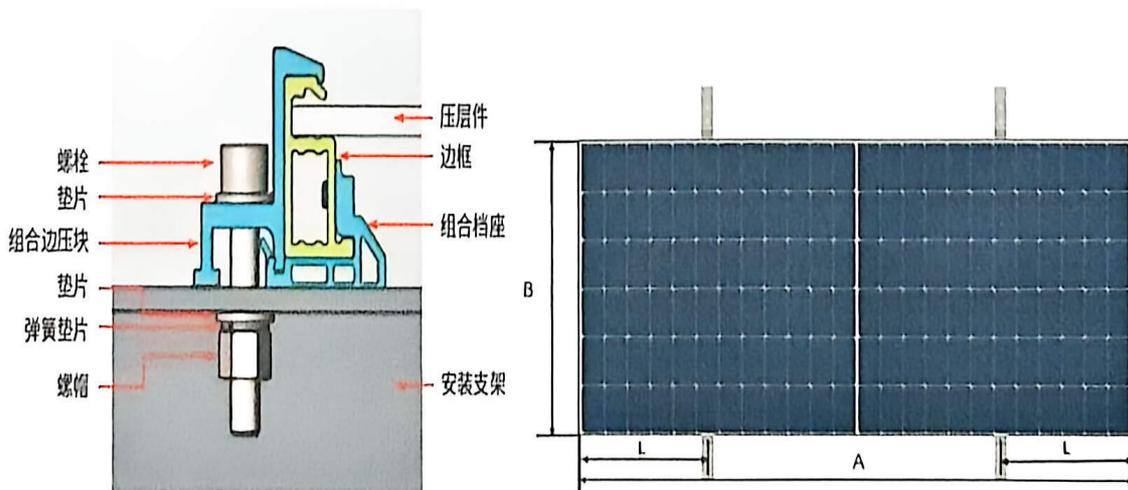


图9 组合压块安装示意图

组合压块在支架横梁上的安装方式与常规压块相同，仅安装位置由于受到组合档座的影响（边框侧面需开孔用于安装组合档座），组合压块的安装位置在组件上为固定间距，即边框侧面组合档座安装孔距；但在组合压块的边压块及组合档座间允许10mm偏移。

推荐组合压块安装间距如下表5所示：

组件型号	安装距L	测试载荷
SYMN156TBDL SYMN156TBDO	480±25mm	+5400Pa, - 2400Pa

表5 不同型号组件组合压块安装间距

(注：表5中未列出的其它安装方式及载荷能力，请联系三一硅能了解更多详情。)

受控文件

4. 电连接和接地

- 组件在安装和连接时，必须先拆除发泡管（如果有）。如果所使用的连接头和工具非三一官方指定或未按规范安装，三一将不保证产品的安全性和技术参数的一致性。
- 如果连接器没有正负相连，连接器是不具有防水功能的。在组件安装后需要尽快连接或者采取适当的措施（如：安装防尘塞，图10左），避免渗入水汽和灰尘。避免连接器被阳光直射和浸泡到水里。避免连接器落在地面或屋顶上。在连接器是潮湿、弄脏或者其他不利状态下请不要连接连接器。
- 串联时，须选择同档位电流的太阳能组件进行连接（如有任何疑问，请联系三一），且串联在一起的组件所产生的总电压不能高于系统允许的最高电压，串联组件的最大数量取决于系统设计和逆变器的额定值。
- 组件阵列的最大额定电流值标识在产品铭牌或者产品规格书上，额定电流值也与单块组件所能承受最大反向电流相关。例如：当某块组件存在阴影遮挡时，其它与之连接的组件会形成负载导致电流回路。依据组件的最大额定额定电流以及当地电气安装标准，出于电路保护原则对组件并联串的连接需要配有合适的熔断保护。
- 打开控制系统的连接器，按照设计和当地规范和标准将光伏阵列的线缆连接到汇流箱。导线的横截面积和容量必须满足于光伏阵列的最大短路电流（对于单个组件，导线的横截面积为 4mm^2 ，额定电流应大于 10A ），否则线缆和连接器会因电流过大而过热。请注意电缆线的工作温度上限为 90°C 。

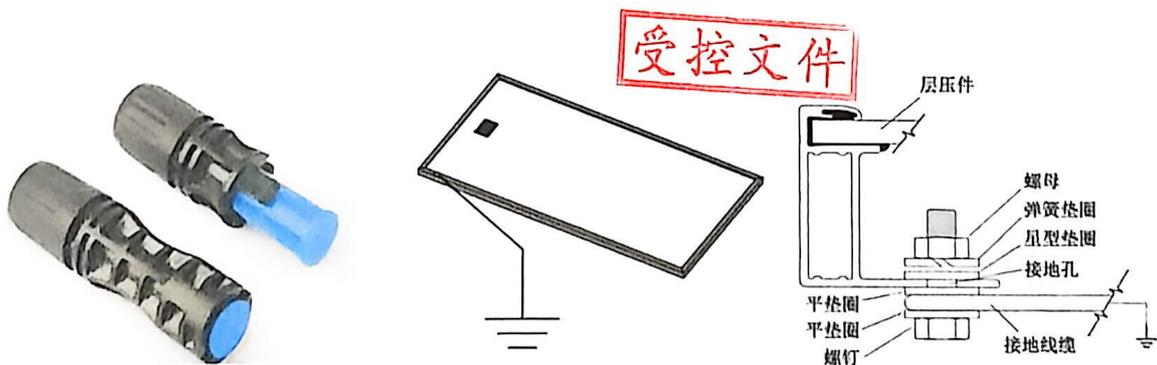
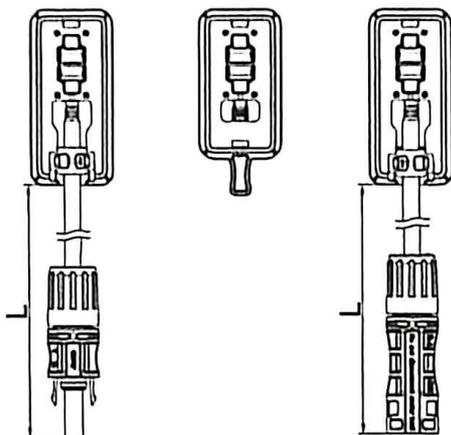


图10 组件防尘塞、接地图

- 电气连接应遵循当地的相关电气法规要求。
- 光伏组件的设计中，使用了阳极氧化的抗腐蚀的铝合金边框作为刚性支撑，为了使用安全、避免光伏组件受到雷击和静电伤害，光伏组件必须接地。组件边框上已标记接地标识的孔（图10中），只可用于接地，不可用于光伏组件安装，且禁止在光伏组件边框上钻任何附加的接地孔。
- 接地时，推荐使用M5螺栓、垫圈在边框预留接地孔处将接地线缆与边框连接固定并形成导通（图10右），螺母拧紧力矩为 $4\sim 5.5\text{N}\cdot\text{m}$ 。螺母、垫圈均使用不锈钢材质，接地线推荐使用 $4\sim 14\text{mm}^2$ (AWG6-12) 外露铜线。用户也可根据组件安装商建议自行选择符合UL-467标准的接地方案。
- 复合材料边框组件无需接地。使用复合边框组件时，必须对光伏系统进行防雷保护。
- 组件中装有旁路二极管，组件间的不正确连接可能会损坏二极管、电缆和接线盒。

- 接线盒引出线缆的长度依照组件规格书和客户的设计方案要求制定。请在设计布线之前考虑引出线的长度，



如图11中的L所示。

图11 三分体组件接线盒示意图

- 如果组件串联，总电压等于单块组件的电压之和。推荐的系统电压如下：

$$\text{系统电压} \geq N * V_{oc} [1 + TC_{V_{oc}} * (T_{min} - 25)]$$

- 如果组件并联，推荐的最大并联组件数量为：最大额定熔丝电流/ISC-1

注：

N：组件串联数量；

V_{oc} ：开路电压(参考产品铭牌或参数表)；

$TC_{V_{oc}}$ ：开路电压温度系数(参考产品铭牌或规格书)；

T_{min} ：最低环境温度

- 对于水上项目，请联系当地技术支持；

受控文件

5. 维护和保养

组件需要进行定期的检查和维护，特别是在保修期间内。为了确保组件能达到最佳性能，三一建议采用以下维护措施：

5.1. 外观检查

请仔细检查组件是否存在外观缺陷，重点观察以下几点：

- 光伏组件使用减反射膜技术，若在不同角度下观察组件发现存在颜色差异，这属于正常现象。若颜色差异存在于电池片内，请联系三一进行进一步的分析；
- 组件玻璃是否有破损；
- 组件表面不得接触尖锐物体；
- 组件表面不得被障碍物、异物遮挡；
- 电池片栅线附近是否有腐蚀情况。这种腐蚀情况是由于组件表面封装材料在安装或运输过程中遭到破损，导致水汽渗透到组件内部所造成
- 检查组件与支架间的固定螺丝是否有松动或损坏，并进行及时调整或修复。

5.2. 清洁



- 组件表面的灰尘或污垢累积会降低发电输出，建议每年清洁一次组件，在多尘的环境中应增加清洁次数。使用干或湿的软布进行清洁工作。矿物质含量高的水会在玻璃表面留下沉积物，因此不推荐使用。建议使用PH值在6.5-8.5范围内的中性水清洗玻璃，以免对玻璃镀膜层造成损伤；
- 禁止使用表面粗糙、尖锐的材料进行组件清洁；
- 为了减少潜在的电击或灼伤，三一建议在光照不强且组件温度较低的清晨或傍晚时进行光伏组件的清洁工作，特别是对于气温较高的地区；
- 不要试图清洁已发生玻璃破损或存在裸露电线的光伏组件，这都将有受到电击的危险；
- 切勿使用化学品清洁组件，可能会影响组件维修和功率输出。在极端气候环境中，如有使用化学品清洁的需要，请联系三一售后部门咨询具体要求；
- 对于双玻组件，必要时定期清洁组件背面，并按照4.2的要求进行。请戴上绝缘手套，并在清洁背面时，特别注意线缆和电气连接。

5.3. 连接器和电缆线的检查

建议每六个月进行以下预防性维护：

- 检查接线盒的密封胶，确保没有裂纹或缝隙；
- 检查组件的老化迹象。检查所有接线是否存在啮齿动物破坏和材料老化的情况，以及所有连接器是否连接紧密、有无腐蚀现象。检查组件是否接地良好。

6. 电气特性

组件的电性能参数是在标准测试条件下，即辐照度 $1000\text{W}/\text{m}^2$ ，AM1.5以及环境温度为 25°C （ 77°F ）测试出来的。某些情况下，组件可能产生比额定值更高或更低的电压或电流值，具体的电性能参数可参照三一组件产品规格书。

(注：Voc的公差范围为 $\pm 3\%$ ，Isc的公差范围为 $\pm 3\%$ ，Pmax的公差范围为 $0\sim +3\%$)

7. 免责声明

受控文件

由于本手册的使用及组件安装、操作、使用和维护的条件超出了三一的控制范围，三一不承担任何因为安装、操作、使用或维护中所引起的损失、破坏或费用责任。

三一不承担任何由于使用组件产品可能导致的侵犯专利和第三方权利的责任。客户并不因使用三一产品而获得任何专利或者专利权利的使用授权，无论是明示的或隐含的。

本手册的信息基于三一认为的是可靠的知识和经验，但是包括但不限于如上的产品规格的这些信息和相关的建议并不构成任何保证条款，无论明示的或隐含的。三一保留修改手册、组件产品、规格或产品信息的权利，无需提前通知。



三一硅能（株洲）有限公司

湖南省株洲市石峰区清霞路三一硅能株洲有限公司

www.sanygroup.com

电话：0731-84031888

服务热线：4008878318

邮编：410100

投诉电话：4008879318