

Trinasolar



天合光能组件用户手册

182系列产品

适用产品列表

产品类型	产品型号
单玻产品	DE18
双玻产品	DEG18C.20

天合光能保留在没有预先通知的情况下变更本用户手册的权利。

请登录天合光能官方网站查询最新版本用户手册：www.trinasolar.com

UM-M-0006 / Ver. A 版权所有 © 2022年6月 天合光能股份有限公司

目录

1	概述.....	1
2	安全细则.....	1
3	选址及角度.....	2
4	卸货、运输和存储.....	3
5	拆包.....	7
5.1	注意事项.....	7
5.2	拆包方式.....	8
6	安装.....	8
6.1	安装安全.....	9
6.2	安装说明.....	10
6.2.1	螺丝安装.....	10
6.2.2	夹具安装.....	11
6.3	接地.....	13
6.4	电气安装.....	14
6.4.1	安全说明.....	14
6.4.2	接线.....	15
6.4.3	保险丝.....	16
7	光伏组件维护.....	17
7.1	组件外观检查和替换.....	17
7.2	连接器和电缆检查.....	17
7.3	清洗.....	17
8	技术问题或索赔.....	19
	修改版本及日期.....	19

1 概述

首先，感谢您选择我们的产品。本手册仅适用于天合光能股份有限公司（以下简称“天合光能”）生产的182系列太阳能组件的安装、维护和使用。请在操作、安装或维护组件前，认真阅读本手册内容。如不遵守这些安全指南，可能会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仔细阅读安全和安装说明。安装商必须相应地把上述事项告知终端客户（或消费者）。

本手册中的“组件”或“光伏组件”指的是一个或多个182系列太阳能组件。请保留此说明书以供将来参考。

免责声明

天合光能保留在没有预先通知的情况下变更本用户手册的权利。本用户手册并非质保书，也不具备任何质保书的意义。如在安装组件过程中未按照本手册中所列出的要求操作，会导致产品有限质保失效。天合光能对于不适当安装、使用或维护造成的损失不承担赔偿责任，包括但不限于由于组件操作、系统安装失误以及未遵循本手册中的说明而造成的身体伤害或财产损失。



警告

否则可能会造成产品损坏或者危及使用者的人身安全



绝对禁止

否则可能会造成产品损坏或者危及使用者的人身安全

2 安全细则

通用安全

对组件进行安装、接线、操作或维护前，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(DC)，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，将可能导致人员伤亡。

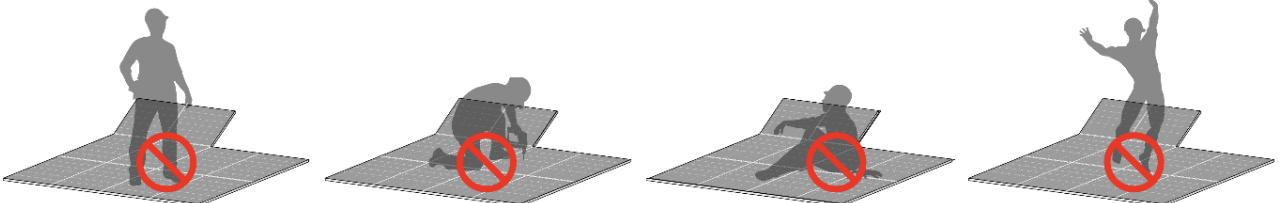
无论光伏组件是否与系统连接，接触组件时均应使用适当的防护措施，如：绝缘工具、安全帽、绝缘手套、安全带和安全绝缘鞋等。当您需要对组件进行安装、接地、接线、清洗等操作时，请务必使用恰当的电气安全防护工具。避免与组件直接接触，造成触电或割伤。



通常情况下，光伏组件实际产生的开路电压和短路电流值可能会超过在标准测试条件下测试的相应数值，应遵循国家电气规范（National Electric Code, NEC）第690条中的要求进行相关操作解决。如果组件安装在不符合NEC标准的情况下，在确定组件额定电压，导体额定电流，熔丝及其它连接到组件输出端的控制器的规格时，应考虑将标注在该组件铭牌上的开路电压和短路电流值乘以1.25的安全系数计算。



禁止直接在组件包装或组件上站立、踩踏、坐卧、行走或跳跃。



禁止拆解或移动组件中的任何部分，组件内没有可利用的元件。

禁止损坏或划伤组件的正面或背面，影响组件的安全性，若发现组件正面或背面有划痕或割伤，请勿使用该组件。

禁止在组件上堆放重物或尖锐物体。

禁止用力拉扯、划伤或弯曲输出电缆，否则电缆的绝缘部分会被损坏导致漏电或触电。

禁止将任何导电材料插入组件的连接器的。

当组件有电流或外部电流出现时，禁止连接或断开组件。

禁止在电源未断开的情况下，使用水来灭火。

禁止人为的将光聚焦在组件上。

禁止使组件跌落或让物体直击组件或物体直接掉落在组件上。

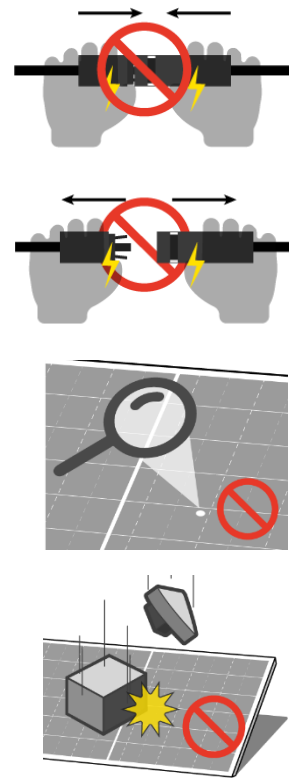
禁止头顶组件搬运。

禁止用绳子背组件。

禁止将组件背在背上。

组件在正常运行使用过程中，不应被建筑物、树木、烟囱等遮挡。

接线盒的盖子应一直保持关闭状态。



消防安全

在屋顶上安装组件时，请在安装前参考当地法律法规并遵守建筑物防火要求。屋顶应覆盖一层合适等级的防火材料，以进行屋顶安装，并确保组件和安装表面完全通风。不同的屋顶结构和安装方式会影响建筑物的防火性能。不正确的安装方式可能引发火灾。根据当地法规，使用合适的组件配件，例如保险丝，断路器和接地连接器。



请勿在明火或易燃易爆物体附近安装或使用组件。

3 选址及角度

安装环境选择

天合推荐组件安装在工作环境温度 -20°C ~ 50°C 的环境，组件的极限工作环境温度为 -40°C ~ 85°C 。

组件应尽量安装在全年范围内无阴影遮挡的区域。不要将组件安装在有可能被水浸没的地方。

在屋顶上安装太阳能组件时，还必须在屋顶边缘与光伏组件阵列的外边缘之间留出安全的工作区域。

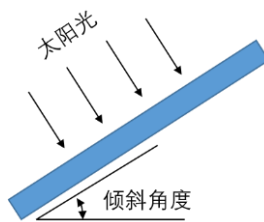
组件在屋面上堆载时，应对屋面进行荷载复核，制定符合规范要求的施工组织计划。

在高风压高压雪压区域使用时，应严格按照当地设计规范进行支撑固定结构设计，确保外部荷载不超过组件所能承受的机械强度极限。

按照IEC61701要求开展的光伏组件盐雾腐蚀试验结果表明，天合光能的太阳能组件可以安装在近海或腐蚀性环境中。组件不得浸泡在水中或长期沾水（例如，喷泉，浪花等）。如果组件置于盐雾（即海洋性环境）或者含硫（例如火山等）的环境中，会有腐蚀的风险。

在距海边50m~500m的地方，必须采用不锈钢或者铝材料来与光伏组件接触，并且对安装部位做好防锈蚀的处理。有关详细的安装要求，请参阅《天合光能沿海应用白皮书》：<https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>。

倾角选择



光伏组件的倾角是指光伏组件和水平地面之间的夹角。不同的项目因地制宜选择不同的安装倾角，天合推荐组件的倾角不小于 10° ，具体倾角选择可依据当地所执行的设计规程、规范、法规或遵循光伏组件安装商的建议。

在北半球安装，组件最好朝南，在南半球安装，组件最好朝北。

根据当地法律法规如果光伏组件安装在北美或者适用于UL标准的其他国家，光伏组件（背板面）到墙体或屋顶表面之间至少应留有155mm（建议值）的间隙。如果使用其他安装方法，则可能会影响光伏组件的UL认证或防火等级。

4 卸货、运输和存储

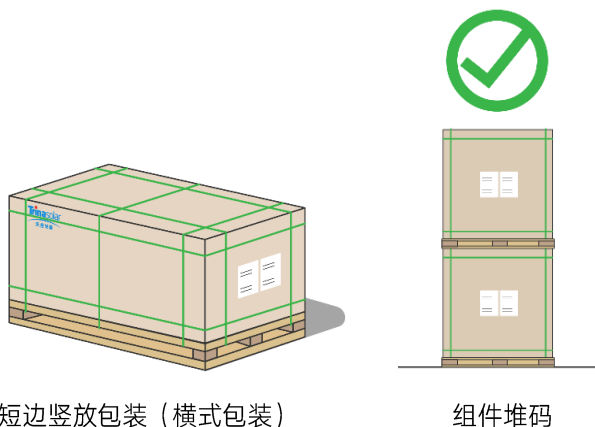
请在叉车作业过程中预留足够的安全距离，禁止两侧人员站立或经过。

叉车卸货时注意控制行驶速度，防止转弯时组件倾倒对人员造成伤害。

作业地面需要保证包装箱能够水平稳定的放置，避免倾倒。

任何情况下，短边竖放包装请勿堆叠超过两层。

短边竖放包装（横式包装）样式如下：



短边竖放包装（横式包装）

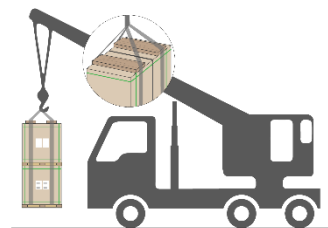
组件堆码

卸货

组件到货时请及时检查包装外箱是否完好，并核对对组件外包装上的组件型号和数量是否与送货单一致，如果发现异常请在开箱前立即联系物流人员及天合光能销售人员。

1、吊车卸货

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，当吊装接近地面时，扶正纸箱轻轻放在相对平坦的位置上。



横式包装一次性最多允许吊装4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。

2、叉车卸货

装卸平台高度尽量与车厢底面持平。

叉车运输直线行驶速度控制 $\leq 5\text{km/h}$ ，拐弯速度 $\leq 3\text{km/h}$ ，避免急停和急速启动。

若包装箱遮挡叉车驾驶员视线，建议叉运过程中倒车行驶，并安排专人监护指挥，防止撞到人员或物品导致发生人员伤害事故或包装箱摔落组件破损。

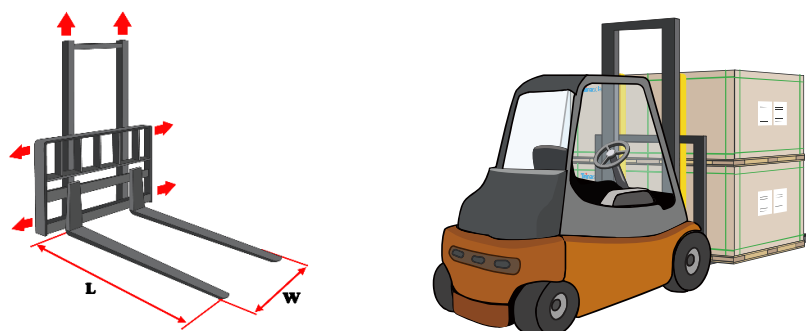
运输到安装地点后请选择平整的硬质地面放置。

普通仓储叉车

请根据叉运组件的重量选择合适吨位的叉车。货叉插入托盘的深度不得小于托盘的四分之三（货叉的长度 $L \geq 3/4$ 托盘长度）。建议延长叉车挡货架的高度或宽度，防止叉车直接触碰组件玻璃。

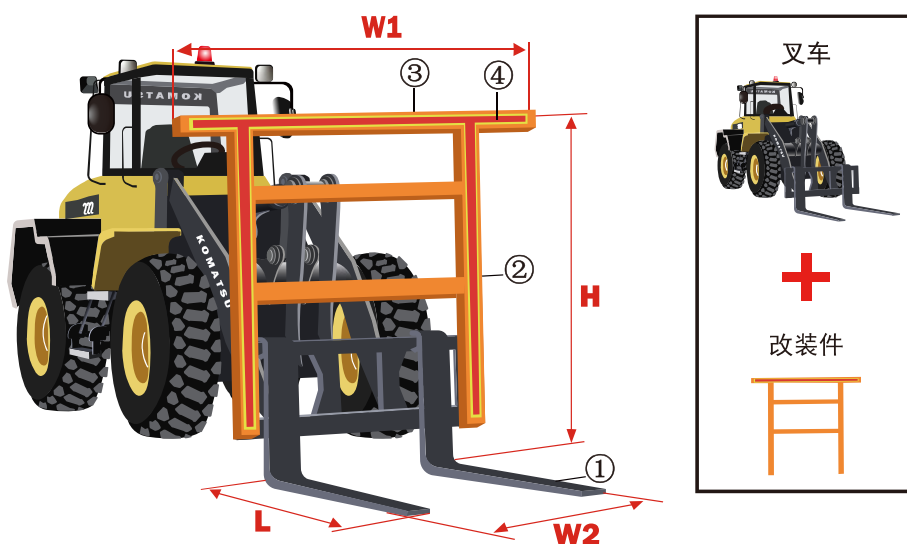
为保证叉运时更好的稳定性，避免进出托盘刚蹭角墩的情况下货叉间距（ W ）尽量调节到最大。

请缓慢操作严禁货叉顶撞纸箱或托盘。请提前放置缓冲防护材料（图示黄色部分），防止因外力作用导致包装箱内组件破损。



项目地转运叉车

项目地转运是指成托组件在到达项目存储地后，在存储地及施工现场之间的运输。



叉车规格要求

请统一使用额定起重量 ≥ 3.5 吨的叉车对组件进行装载运输。



请勿使货叉的凸起部分直接与纸箱或组件接触，防止顶撞组件导致组件破损。

- ① 货叉长度 (L) ≥ 1.0 m 间距 (W2) 调整到尽量靠近托盘两边角墩。
- ② 门架高度 (H) ≥ 1.5 m 或宽度 (W1) ≥ 2.5 m
门架需与货叉垂直，门架结构要坚固（可承受压力 ≥ 1.5 吨），当整托组件斜靠在门架上时，门架不会因受压而变形。
- ③ 横梁
- ④ 缓冲材料 门架顶端横梁与组件包装接触位置使用缓冲材料固定（建议缓冲材料选择硅胶、橡胶、EPE），避免叉车撞破组件和型材。



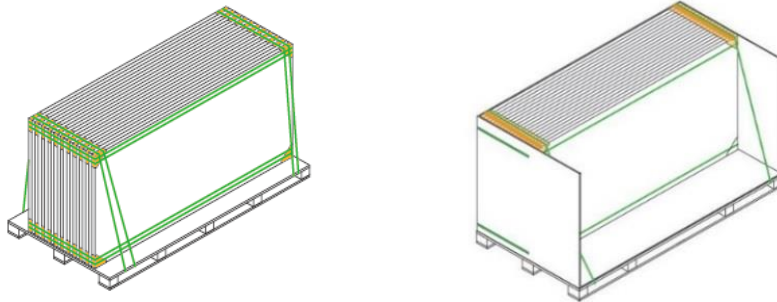
* 叉车规格及操作规范包括但不限于以上所述内容。

二次运输

包装的成品可以通过陆运、海运、或空运进行运输。在运输过程中：请将包装箱紧固在运输平台上，确保不会倾倒或移位。

如已拆包的组件需要转运至其它项目地，建议按照拆箱前单托组件数量将零散组件合并，打内部打包带（拉力建议2100N）。最后套上外包装纸箱再用打包带把组件和托盘打包固定，打包带数量参考拆箱前。

如组件不满一个托盘，参考以下图左将组件居中摆放（分销包装参照下图右靠侧边摆放），打内部打包带（拉力建议2100N）。最后套上外包装纸箱再用打包带把组件和托盘打包固定，打包带数量参考拆箱前。不满托组件运输时禁止放在下层。



请使用恰当的运输工具转运组件，禁止使用三轮车进行运输或搬运。

禁止对水平方式打包的单玻组件进行二次运输。

使用小型卡车运输时，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。



箱式及非箱式货车运输组件时，托盘与托盘之间要紧密摆放不留空隙，车厢尾部空位需进行填充加固，预防运输中组件向车尾部移动。当使用非箱式货车运输时，每托组件都需要用绳索与运输车辆进行固定。

禁止托盘超出运输车辆的装载区。

存储

请将组件存储在干燥通风的环境中，并将组件放置相对平坦的地面上，避免因地面变形或塌陷导致包装破损或倾倒。

存储要求：湿度<85%，温度范围为-40°C~50°C。



如果组件需要长途运输或长期存储，不要拆除原包装，请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，一旦发现倾斜异常请在保证人身安全情况下及时加固处理。

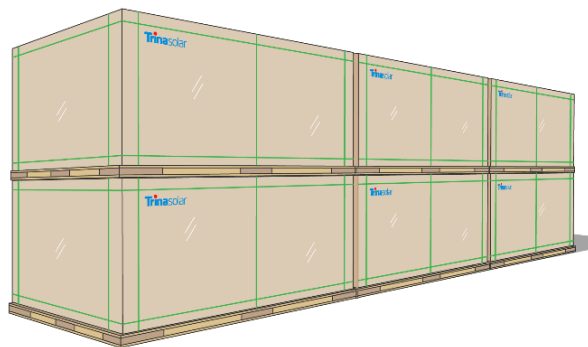
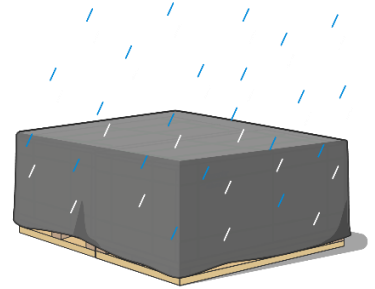
仓库的货架要有足够的承载能力和存放空间，定期巡检确保货物存放安全。如果需要在项目地存储组件，禁止选择松软、容易塌陷的地面，应选择硬质地面或地势较高的地面并对地面进行整平，保证组件长期存放不塌陷、不倾斜。

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遮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，防止雨后地面大量积水引起地面松软、下沉等现象。

禁止未经授权的人员接近组件存储区域。

组件应尽量集中存放。



5 拆包

5.1 注意事项

拆包前，请核对外箱A4纸（唛头）上的产品型号、功率档位、序列号及相关建议,并请仔细阅读拆包指导书，禁止自定义式的拆包方式。

拆箱前请确认外包装箱完好无损，建议使用美工刀来拆除打包带和缠绕膜。禁止暴力拆除以免划伤箱内组件。

请核对箱内组件数量和边框上的条码信息是否与唛头一致。

请按照建议的拆包步骤打开组件包装。拆包时，必须由2人或2人以上同时操作，搬运组件时应佩戴绝缘手套。

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）。组件的最大堆叠数量不超过16片。



组件靠架相关需求，请及时联系天合光能销售人员。

大风天气情况下，不要搬运组件，并请妥善固定好已拆开包装的组件。

禁止在下雨、下雪的条件下进行户外拆箱作业。

禁止单人搬运组件，以免组件滑落撞击其他组件，导致组件划伤、变形或隐裂。

抬组件时，禁止拉扯接线盒或电缆取出组件。

拆除内部打包带前，请做好防护，防止整箱组件倾倒。

横式包装若在非水平地面拆包，请务必做好防倾倒措施。

禁止站立在靠架背面，请严格按照拆箱说明的要求进行操作。

拆箱过程中托盘上严禁人员站立，请从托盘两边搬运组件。

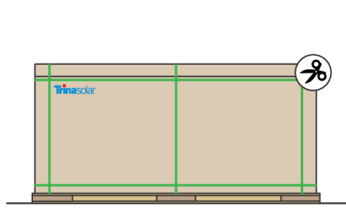
严禁拆包过程中移动靠架，防止组件倾倒。

禁止将组件斜靠在安装柱子上。

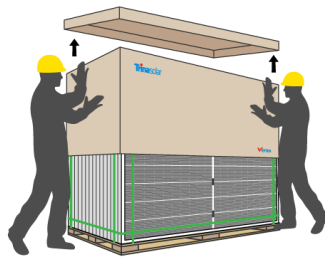
禁止使用木条等直接支撑在组件背面上。

5.2 拆包方式

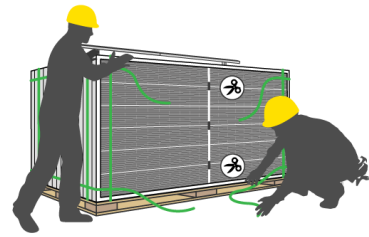
横式包装常规拆包：适用于182全系列产品



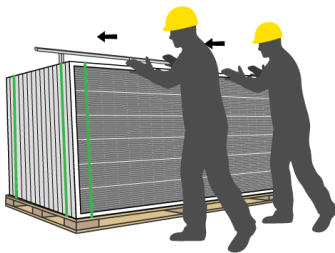
1 剪断外部打包带并去除缠绕膜



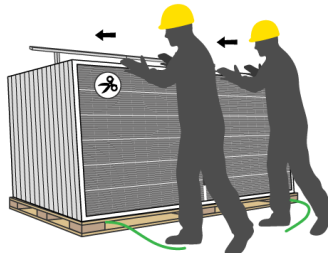
2 移除上盖，移除包装纸箱



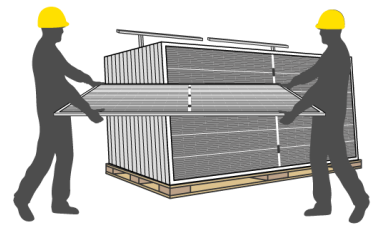
3 剪断所有横向打包带



4 剩余1-2根竖向打包带时，缓慢推动组件靠向稳固支撑物

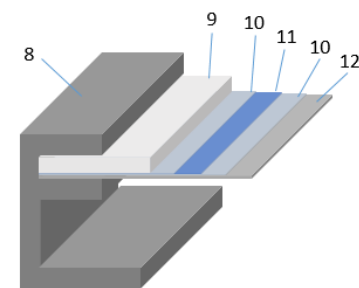
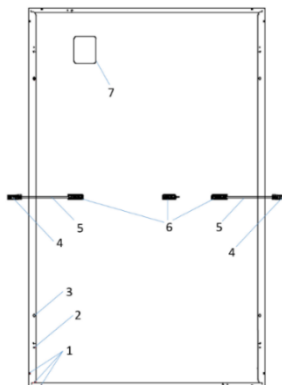


5 剪断剩余打包带

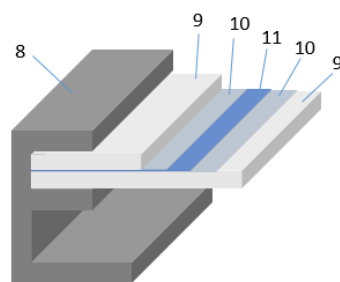
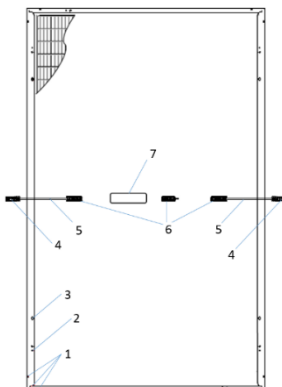


6 按照顺序搬运组件

6 安装



单面组件示意图



双面组件示意图

- 1 漏水孔
- 2 接地孔
- 3 安装孔
- 4 连接器
- 5 电缆
- 6 接线盒
- 7 电性能参数铭牌
- 8 铝边框
- 9 镀膜玻璃
- 10 封装胶膜
- 11 高效太阳能电池片
- 12 背板

6.1 安装安全

建议由具备光伏系统安装经验的专业人员进行安装，所有的安装工作必须完全遵守当地法规和相应的电气标准。

天合光能组件防火等级符合相关的标准或当地法律法规的要求。

在安装前仔细检查组件是否有玻璃爆裂、电池裂片、背板划伤、安装孔变形、接线盒脱落或盒盖缺失、铭牌脱落或缺失、电缆及连接器破损等异常。如有异常，请及时联系天合光能客服人员。

在安装组件前，请保持组件电器元件的清洁与干燥。如果连接器被雨水浸入或在潮湿条件下互相接触，会被腐蚀。任何被腐蚀的组件都不能被使用。

接线盒的电缆长度应根据安装方式进行选择。接线时，应拆除用于固定电缆的扎带。应使用抗紫外线电缆扎带或线卡将电缆固定在安装系统（边框或支架、导轨）上，以避免阳光直射或浸入水中导致电缆加速老化，甚至发生漏电和引起火灾。双面组件还应避免遮挡组件背面的电池片。开阔的区域应尽量减少电弧线圈，以减少雷电对光伏组件的影响。



禁止在下雨、下雪或大风的情况下安装或处理组件。

如果在雨后或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。

禁止未经授权的人员接近组件安装区域。

使用脚手架安装时，应确保脚手架处于平稳位置或具备防倾倒措施，安装人员应按照当地建筑法规的要求佩戴安全带；安装时建议不要站在组件倾斜面的低侧，以免组件滑落造成人员伤亡。

在安装之前，将光伏组件保留在纸箱中，开箱后建议立即安装。

安装时请不要佩戴金属饰物，以免戳穿组件，引起触电危险。

在光伏组件安装和布线期间，请使用不透光材料将光伏组件表面完全覆盖住。

禁止单人操作，确保安装工作由2人或2人以上合作完成。

工作时禁止站在组件上，以免玻璃破碎造成伤害或引发触电危险。

禁止松动或拧下光伏组件的螺丝，这可能导致组件载荷下降，甚至掉落。

禁止将任何工具或其他物体掉落在组件的正面或背面，否则会造成可见或不可见的组件损坏。

禁止安装或使用已损坏的组件，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。

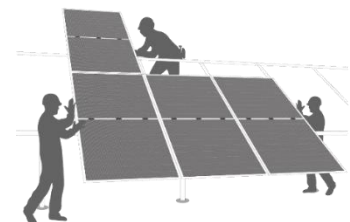
在通过螺栓将光伏组件紧固到支架上时，不要损坏组件的背板或玻璃。

请不要在组件的任何部位进行钻孔或修改，天合光能有限质保将会无效。

安装或使用过程中，排水孔在任何情况下都不能堵塞。

如果系统电路与负载接通，请不要拔下连接器。

不同色系组件避免安装在同一阵列或屋顶中。



6.2 安装说明

组件安装必须依照安装说明指定的安装方式安装组件才符合IEC认证。在安装组件前，请您阅读本章节内容熟悉完整的安装过程。

组件和支架系统的连接可以使用边框上的安装孔、夹具或嵌入式系统来安装。组件安装必须依照安装要求执行，如果安装方式与天合光能公示不同，请咨询天合光能当地技术支持或售后，并取得同意，否则会损坏组件并导致质保失效。

本手册提到的载荷对应测试载荷。对于符合当地法律法规要求的安装方式，在计算许可的最大设计载荷时，需要考虑1.5的安全系数（机械载荷 = 设计载荷×1.5倍安全系数）。项目设计载荷取决于结构，应用标准，安装地点与当地气候。设计载荷应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。

所描述的组件被安装在模块下方延伸的连续的支架上。如果组件被安装在没有连续的支架的情况下，其最大允许载荷将会降低，需由天合光能重新进行评审。

两个组件之间的最小间距为5mm，如使用特殊支架可遵照支架供应商的技术要求选择合适的间距。

6.2.1 螺丝安装

每个组件的边框上都有4-φ9*14mm的安装孔，通过这些安装孔可以很好地将组件固定到支撑结构上以优化其负载承受能力。

为了最大限度地延长安装寿命，天合光能强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件。

如图1所示，使用M8螺栓、平垫圈、弹簧垫圈和螺母在每个固定位置固定组件，并拧紧至16-20 N.m 的扭矩。螺栓和螺母的屈服强度应不小于450 MPa。

DE18产品2022_S1 版本使用与边框接触的所有部位采用最小厚度为1.5mm且外径为18-20mm的扁平不锈钢垫圈。
DE18产品2022_S2 版本使用与边框接触的所有部位采用最小厚度为1.5mm且外径为20-24mm的扁平不锈钢垫圈。
其他所有182系列产品与边框接触的所有部位应使用最小厚度为1.5mm且外径为16-18mm的扁平不锈钢垫圈。

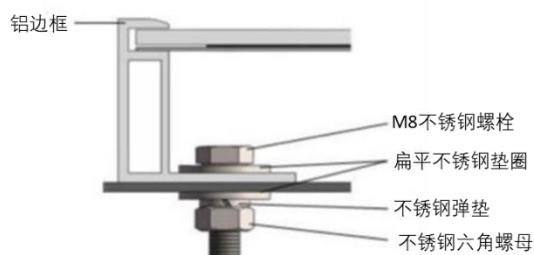
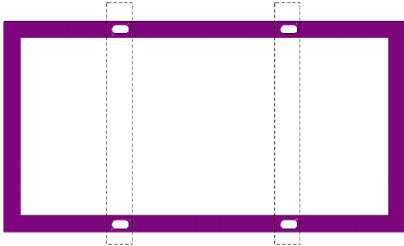
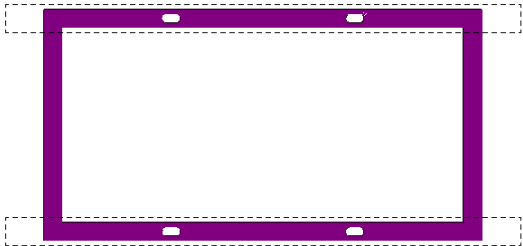


图1：使用螺栓嵌入法安装的光伏组件。

根据配置和负载，应将组件用螺栓固定在以下孔的位置：

 <p>安装导轨垂直于长边(安装导轨与组件背面保持适当的间隙) 同侧安装孔间距1400mm</p>		 <p>安装导轨平行于长边 同侧安装孔间距1400mm</p>	
产品型号	机械载荷	产品型号	机械载荷
DE18 DEG18C.20	背面载荷≤2400 Pa 正面载荷≤5400 Pa	DEG18C.20	背面载荷≤2400 Pa 正面载荷≤3600 Pa

6.2.2 夹具安装

天合光能在使用多家制造商的不同夹具测试过其组件后，建议使用至少可以固定M8螺栓的夹具。请务必确保在组件整体受载过程中，夹具不会因变形或腐蚀失效。建议夹具的长度应≥50mm，厚度≥4mm，材质6005-T6：Rp0.2 ≥225 MPa，Rm≥265 MPa。

夹具与组件边框重叠至少8mm，但不超过12mm。

夹具边缘不能超出组件外边框。

夹具不要接触组件的玻璃面，也不要使组件的边框变形。

确保夹具不会对组件形成阴影遮挡。

任何情况下组件的边框都不能被调整。

选择夹具安装时，至少使用四个夹具紧固组件，在组件的每个长边或短边各安装两个夹具。视当地的风雪气象情况确定是否需要额外的夹具以确保组件能承受负载。

施加的扭矩应根据客户所用螺栓的机械设计标准来定，例如：M8 -- 16-20N.m。

夹具的安装方法如图2所示。

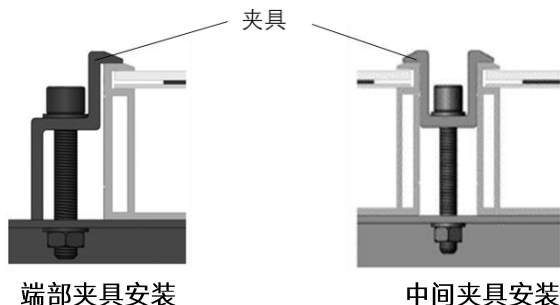
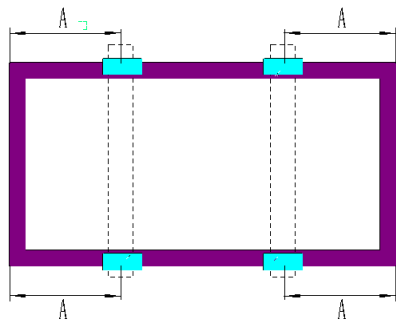
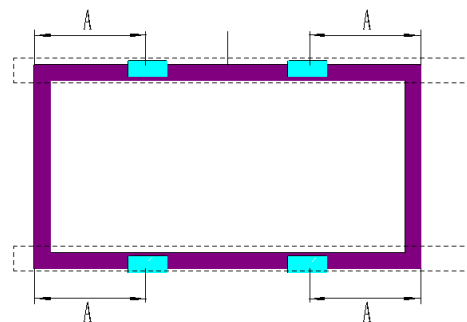


图2. 夹具安装示意图。

夹具的位置对安装的可靠性很重要，根据不同的载荷量与安装方式，夹具中心线必须处于下表所示的许可范围内。



横梁长边夹具安装，安装导轨垂直于长边



共用梁长边夹具安装，安装导轨平行于长边

产品型号	机械载荷	产品型号	机械载荷
DE18 DEG18C.20	A = (440-490) mm 背面载荷 ≤ 2400 Pa 正面载荷 ≤ 5400 Pa	DEG18C.20	A = (420-520) mm 背面载荷 ≤ 2400 Pa 正面载荷 ≤ 3600 Pa

以下安装方式通过光伏科学与技术国家重点实验室验证：

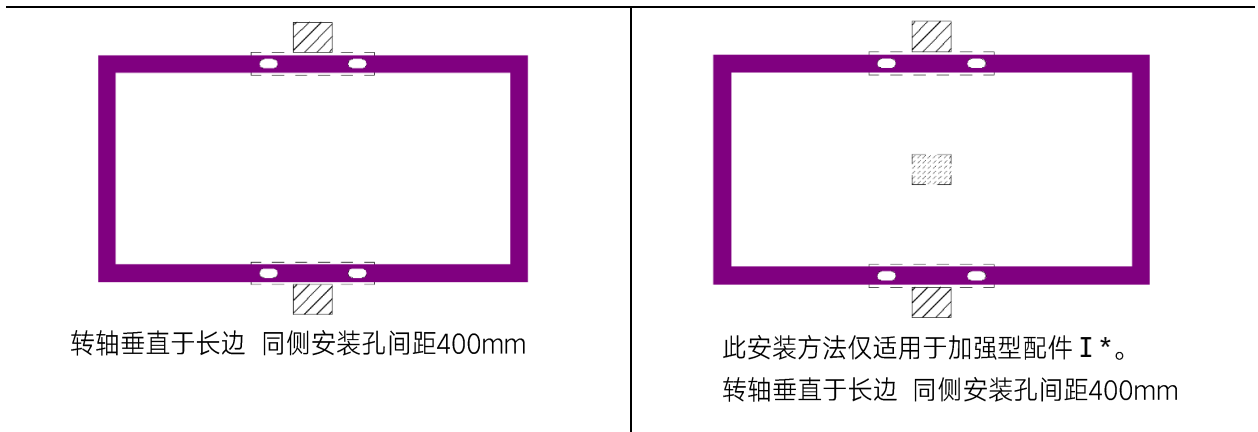
安装方式	产品型号	机械载荷
<p>短边四点夹具安装</p>	DE18	A = (0 - 200) mm 背面载荷 ≤ 1000 Pa 正面载荷 ≤ 1300 Pa

6.2.3 单轴跟踪支架安装

本节中使用的螺栓是用M6螺栓和两个平垫圈、一个弹簧垫圈和一个螺母将组件固定在每个固定位置，并拧紧至16~20 N.m的扭矩。DE18/DEG18C.20组件使用与边框接触的所有部位应使用最小厚度为1.5mm且外径为16-18mm的扁平不锈钢垫圈。

当使用加强型配件 I *时，应将所有配件一起安装到转轴上，并使用扳手工具拧紧配件螺栓，同时安装配件时应避开接线盒。

将组件安装在跟踪支架的安装导轨上。



产品型号	机械载荷	产品型号	机械载荷
DEG18C.20	背面载荷≤1800 Pa 正面载荷≤1800 Pa	DEG18C.20	背面载荷≤2400 Pa 正面载荷≤2400 Pa

* 加强型配件 I：缓冲垫块。

6.3 接地

所有组件边框和支架必须按照安装地所适用的电气设计施工规范、规程、法规其他特殊的接地要求正确接地。

通过使用合适的接地导体将组件边框和所有金属结构件可靠连接在一起以实现正确接地。接地导体或接地线可以是铜、合金等符合安装地所适用的电气设计施工规范、规程、法规内规定的电导体的材料。接地导体必须通过合适的接地电极可靠接地。

接地硬件包含：接地螺钉、平垫圈、星形垫圈和接地线。其他相关硬件均应是不锈钢制品。

请不要在组件边框上钻孔或者对其进行修改，天合光能有限质保将会无效。

天合光能不提供接地装置或材料，符合安装地电气设备规范要求的第三方接地装置可用于天合光能组件的接地。接地装置应按照制造商规定的操作手册进行安装操作。

天合光能建议接地电阻 < 1Ω。

电接触点是通过穿透铝边框的阳极氧化涂层并拧紧安装螺钉（与星形垫圈一起）至3-7N.m的适当扭矩形成的。

应由有资质的电工人员进行接地连接。使用合适尺寸的接地线将组件边框连接在一起：应选择接地线规格（4-16 mm²铜芯线）并将其安装固定在螺栓的下面，组件的接地孔带有接地标识 ⚡（IEC61730-1）。所有导线连接结点必须牢固。

为避免雷击和电气安全，组件边框必须可靠接地。组件之间的接地可以使用4 mm²铜芯线，将组件边框上相邻的接地孔连接起来，完成组件之间的安全接地（边框上未使用的组件安装孔也可以用来接地）。

零件	示图	连接方式
		<p>将星形垫圈、平垫圈和接地线依次放置，使用螺钉穿过接地孔，再将其拧紧来固定相邻组件。</p>

我们建议使用以下方法正确接地，如图3所示。

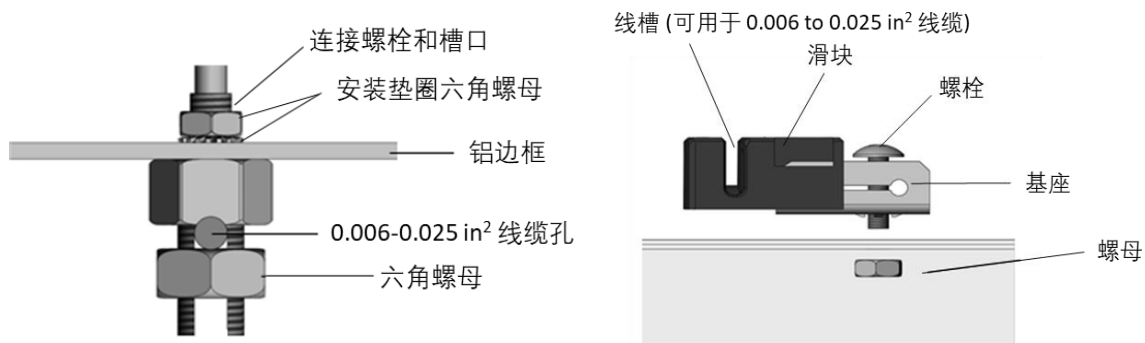


图3.光伏组件接地方法(适用于IEC)。

6.4 电气安装

6.4.1 安全说明

所有接线工作应由合格的安装人员按照当地电气施工规范、规程、手册和程序进行。

组件可以串联，通过将—个组件的连接器正极插入下一个组件的连接器负极来提高工作电压。在连接组件之前，始终确保触点无腐蚀、清洁并且干燥。

如果—组阵列以相反极性连接到另一个，则会对产品造成无法修复的损坏。在进行并联之前，请务必确认各列的电压和极性。如果测量发现各列之间的极性相反或电压差值大于10V，则在进行连接之前检查其结构配置。

天合光能的太阳能组件采用截面积大于等于4mm²且防紫外线的光伏专用电缆。用于连接直流系统的所有其他电缆应具有相似（或更高）规格。天合光能建议所有电缆应布设在适当的管道或线槽中且远离易积水的地方。

组串的电压不得高于系统所能承受的最高电压，以及安装系统中的逆变器及其他电气设备的最高输入电压。为了确保这种情况，阵列的开路电压需要在该位置的最低预期环境温度下计算。建议可以使用以下公式进行计算：

$$\text{最大系统电压} \geq N \times Voc \times [1 + TCvoc \times (Tmin - 25)]$$

其中：

N 串联组件数

Voc 表示各组件的开路电压（参考产品标签或数据表）

TCvoc 表示组件开路电压的温度系数（参见数据表）

Tmin 表示最低环境温度

具体所能连接的组件数量，应按照安装地的光伏系统设计规范、电气设计规范，由具备设计资质的机构或人员确定，天合光能所建议的计算公式仅供参考。

每个组件都有两条标准的光伏专用输出电缆且在每个端子上接有即插即用的连接器。所有接线和电气连接必须安装地的电气设计施工规范、规程及相应法规要求。

电缆的外径范围为5-7mm。

现场接线应使用最低90°C耐温、耐光且横截面不低于为4mm²的光伏专用电缆作为光伏连接线。

在屋面平铺安装组件时，建议使用4-6mm²的光伏专用电缆。



电缆的最小弯曲半径应为43mm。



图4. 电缆的最小弯曲半径。

6.4.2 接线

为了确保系统正常运行，在连接组件或连接负载（如逆变器、电池等）时，应观察确保电缆的极性连接正确。如果组件连接不正确，旁路二极管可能会损坏。光伏组件可以串联接线以增加电压、并联连接以增加电流（如图5所示）。

请使用斜口钳剪开电缆扎带，注意不要划伤电缆和背板。按电气要求将组件间正负极连接器依次对插，确认听到“咔”的一声表示连接到位，否则将来组件运行时，会由于虚接产生电弧而烧坏连接器。



电站调试运行前，需要对组件和组串进行电器检查，确认组串的极性正确，其开路电压符合验收规范要求。

组件串联并联数量，需根据系统配置合理设计。

必须遵守上述所有说明以满足天合光能保修条件。

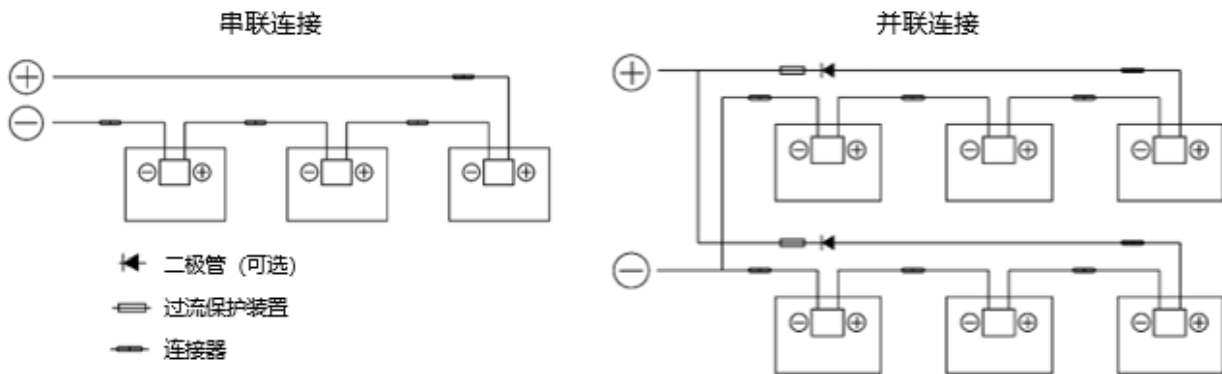
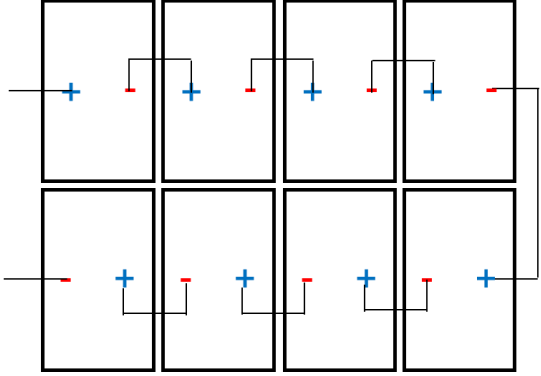
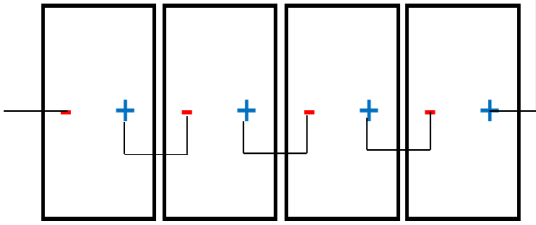
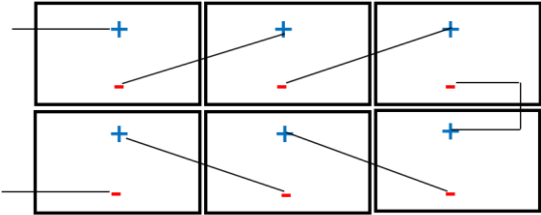


图5. 串联连接和并联连接。

天合光能建议使用以下两种接线方法（依照组件的安装方式，选择长电缆或短电缆）。相关的电缆标准长度，请参阅产品数据表。

推荐接线方式	图示
组件竖装： 选择标准短电缆	 <p style="text-align: center;">(短线顺接法C型)</p> <p style="text-align: center;">注意：上下两排的一端需要串接</p>
组件竖装： 选择标准短电缆	 <p style="text-align: center;">(短线顺接法一型)</p>
组件横装： 定制线缆长度	

6.4.3 保险丝

修正系数须由授权许可的专业电气工程师根据相关设计法规和系统模拟结果确定。天合不对最小保险丝规格的确 定负责。

应根据不同的标准选择保险丝的额定电流，如下所示

$$\frac{1.5}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{组件最大保险丝额定电流 (适用IEC的区域)}$$

$$\frac{1.56}{K_f} \cdot I_{SC} \leq I_n \leq \text{组件最大保险丝额定电流 (适用NEC的区域)}$$

其中：

I_n : 保险丝额定电流

I_{SC} : 组件的短路电流

K_f : 温度修正系数

通过温度修正系数 (K_f) 对不同工作环境温度进行额定电流值的修正。请与安装地具备资质的设计机构及保险丝生产商确认最终的保险丝型号选择，天合产品单页上提供的组件最大保险丝额定电流值仅供参考。

7 光伏组件维护

7.1 组件外观检查和替换

必须对组件进行定期检查和维修，这是用户必须履行的责任。检查前应断开断路器，如果组件有损坏，例如玻璃破裂、电缆破损、接线盒损坏等，可能导致组件发生功能性和安全性故障。若组件破损须使用同类型的组件更换损坏的组件，禁止触碰电缆或连接器的带电部位。

建议每6个月进行一次预防性检查，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或维护，建议让具有资质的专业人员进行操作，以免发生触电或人员伤亡。

应定期削减植被，避免植被遮挡光伏组件，影响组件性能。

检查安装的硬件是否紧固到位。

检查每个非接地极中的所有阵列保险丝是否正常工作。

修复时用不透明材料覆于组件的前侧表面上。暴露在阳光下的组件会产生高电压，极其危险。

天合光能的光伏组件接线盒中配有旁路二极管，会使组件发热和电流的损耗最小化。



清洗前应佩戴好安全防护用品，如：绝缘防护手套、防护眼镜、安全帽、安全绝缘鞋等。

使用脚手架时，应确保脚手架处于平稳位置或具备防倾倒措施，安装人员应按照当地建筑法规的要求佩戴安全带。

禁止站在组件或支架上进行清洗作业。

禁止尝试打开接线盒更换二极管，即使它们发生故障。

如果组件损坏（玻璃破碎或背板上有划痕），则需要对其进行更换。

进行特殊安装时需要穿戴防切割手套和其他个人防护装备。

在尝试移除组件之前，一定要将受影响的阵列隔离以防止电流产生。

用供应商提供的相关断开工具去断开受影响组件的连接器。

检查阵列的开路电压并验证与其并联连接的其他阵列的开路电压是否在10V以内。

组件检查完毕重新闭合断路器。

请注意本手册前面列出的其它安全注意事项。

7.2 连接器和电缆检查

检查所有电缆以验证其连接是否牢固，避免电缆受阳光直射且使其远离积水区域。

建议至少每年检查一次连接器、螺栓的扭矩和接线的各方面情况。此外，检查安装的硬件是否紧固到位。连接松动会导致阵列损坏。

7.3 清洗

本手册包含了天合光能光伏组件清洗的要求。系统用户及专业安装人员应仔细阅读并且严格遵循。如果没有按照这些说明执行，可能会导致死亡、伤害或财产损失。由于不恰当的清洗方式导致的损害，天合光能有限质保将会无效。

太阳能组件的发电量与落在其上的光照有关。电池被遮挡的组件产生的能量相对较少，因此保持组件的清洁至关重要。通常需要清洁的脏污如鸟粪、树叶、灰尘等。

请勿在一天中最热的时候进行清洗，以避免组件上产生热应力。

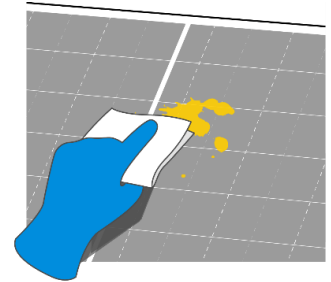
清洁组件时应保证水温和组件温度的差异在-5°C到10°C之间。

应使用干燥或潮湿的柔软洁净的软布、海绵或者软毛的刷子擦拭光伏组件，确保使用的清洁工具对玻璃、EPDM、硅、铝合金或钢不产生磨损。

光伏组件有油污等难清洁物质，可使用常规家用玻璃清洗剂；注意不能使用碱性及强酸性溶剂，包括氢氟酸、碱、丙酮等。

对于水平安装的组件（0°倾斜角），应根据需求增加清洗频次，因这些组件不会像以10°倾斜角或更大倾斜角安装的组件那样具有“自清洁”功能。

组件的后表面通常不需要清洁，双面组件背面或单面组件背面认为有必要进行清洗时，应避免使用可能引起损坏或穿透基底材料的一切尖锐物体。其他清洁要求和正面清洗要求相同。



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。

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危险。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。

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。应在辐照度较低的情况下清洁光伏组件。

清洗之前，请确保电路是断开的，否则接触带电部件裸露的部分会导致伤害，

清洗时，应穿戴合适的防护服（衣服，绝缘手套等）。

禁止将组件部分或完整地浸入水或任何一种洗涤溶液。

禁止使用润滑剂、有机溶剂等清洁连接器。

严禁在风力大于4级(蒲福风级)，大雨或大雪的气象条件下清洗光伏组件。

光伏组件清洁工作中，严禁踩踏组件、严禁流水喷射至组件背面和电缆，要保证连接器的清洁和干燥，防止电击和火灾危险。

严禁使用蒸汽清洁器。

清洗方法

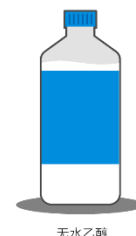
方法A：高压水流清洗

水质要求

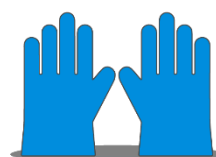
- PH: 6-8;
- 水硬度—碳酸钙浓度：≤600mg/L;
- 推荐使用软水清洗;
- 推荐的最大水压是4MPa(40bar);



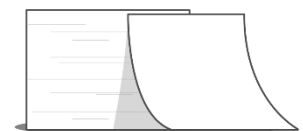
水



无水乙醇



无尘手套



无尘纸

方法B: 压缩空气清洗

推荐清洗组件上的软质污渍（像灰尘）时，使用气压清洗方式。只要现场清洗效果足够好，这种技术就可以被应用。

方法C: 湿试清洗

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。

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。

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。

方法D: 清洗机器人清洗

如果采用清洗机器人进行干洗，要求毛刷材质为软性塑料，清洗过程及清洗后不会对组件玻璃面和铝合金边框造成划伤，清洗机器人的重量不易过大，对采用清洗机器人清洗不当造成的组件损坏，功率衰减，不在天合光能质保范围内。

故障排查

如果安装后系统无法正常工作，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。如果需要电性能或机械性能的检查或维护，建议让具有资质的专业人员进行操作，以免发生触电或人员伤亡。

运维清洗请参照运维白皮书：<https://www.trinasolar.com/en-glb/resources/downloads>。

8 技术问题或索赔

- 请联系安装商
- 请登录 <http://customerservice.trinasolar.com/> 联系天合光能的售后服务团队。
- 请通过 <http://customerservice.trinasolar.com/> 提交《客户反馈信息表》。我司的技术服务代表会在5个工作日内与您联系。所需用户名和密码会通过客户服务链接发送。
- 请在：<http://www.trinasolar.com/> 上下载关于组件的规格或数据表。

修改版本及日期

- 文件编号: UM-M-0006 版本号: Rev A, 2022年6月发布。

www.trinasolar.com



天合光能股份有限公司

江苏省常州市新北区天合光伏园·天合路2号

2 Tianhe Road, Tianhe Photovoltaic Industrial Park, Xinbei District

Changzhou City, Jiangsu Province



400 988 0000

解释权归天合光能股份有限公司所有

The Right Of Final Interpretation Belongs To Trina Solar