

修订日期：2024年7月1日

本手册适用于由英利能源发展有限公司（“英利”）生产制造的光伏组件（“光伏组件”，也普遍地被称作太阳能电池板），是针对合格的专业人员和安装人员编写的，包括但不限于持证电工。

## 介绍

感谢您选择英利作为您的光伏组件供应商。本手册包含光伏组件的电性能、机械安装及维护、安全等相关重要信息，请仔细阅读并在操作、安装或者维护英利光伏组件之前熟悉相关内容。

本安装手册不具备任何质保书的意义，不论明示或者暗示。本手册未规定在组件安装、操作、使用或者维护过程中产生或由此引起的或与此有关的损失、组件损坏或者其他费用的赔偿方案。如果由于使用组件造成的侵害专利权或者第三方的权利，英利不承担相关任何责任。英利保留在没有预先通知的情况下变更产品说明书和本安装手册的权利。

英利及其子公司不对由于不适当安装、使用或维护英利光伏组件造成的损失承担责任，其中包括但不限于因为不遵守本手册说明造成的、其他厂商产品造成的或与其他厂家产品相连接造成的伤害、损失和费用。

英利光伏组件设计符合国际IEC 61215和IEC 61730标准，其应用等级评级为A类：组件可用于公众可能接触的、大于直流50 V或240 W以上的系统，并且组件通过了IEC 61730-1和IEC 61730-2两部分，组件满足安全II类的要求。在光伏组件认证过程中，独立的认证实验室已对本手册是否符合认证要求进行了验证。

客户在安装组件过程中未按照本手册中所列出的要求操作，会导致在销售时提供给客户的产品有限质保失效。同时本手册中的建议项是为了提高组件在安装过程中的安全性，是经过测试和实践检验的。请把本手册提供给光伏系统的拥有者作为他们的参考，并请告知他们所有与安全、操作、维护有关的要求和建议。

## 安全

### 概述

光伏组件的机械安装和电气安装应该参照相应的法规，包括电气法，建筑法和电力连接要求。具体条款请联系当地部门并确认取得相应许可。

屋顶的光伏系统只能被安装在经过建设专家或工程师评估的建筑上，有正式的完整结构分析结果，并被证实能够承受额外的系统支架压力和光伏组件自身重量。



为了您的安全，请不要在没有安全防护措施的情况下在屋顶上工作，防护措施包括但不限于跌落保护，梯子和楼梯及个人保护装备。

为了您的安全，不要在不利的环境下安装或操作组件，包括强风和阵风天气，潮湿结霜的屋顶表面。

平板式光伏组件是由钢化玻璃、绝缘材料和电池片组成的层压件。层压件由铝边框支撑，该铝边框也用来安装组件。图1展示的是组成光伏组件的零部件。

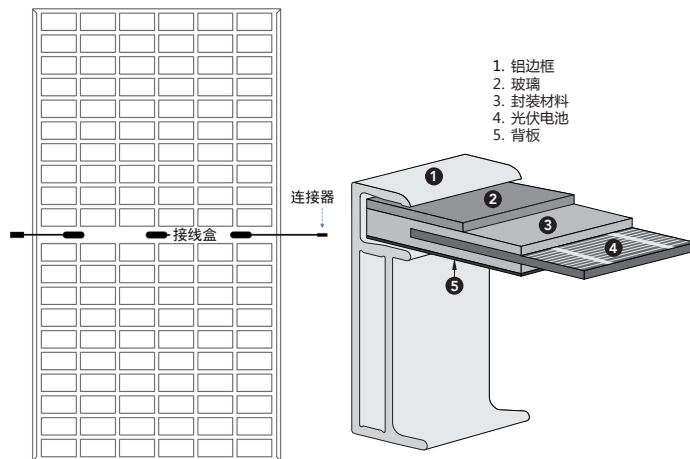
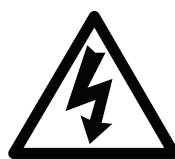


图1：光伏组件、横截面和层压件的结构

## 电气



光伏组件在有光照的情况下会产生直流电，电流随着光线的增强而增强，所以触碰组件电子线路会有遭到电击或者烧伤风险，30伏或更高的直流电压甚至有可能致命。

要切断光伏组件的电源，可以把他们搬到完全无光环境下，或是用不透光的材料盖住组件表面。根据安全规则，在阳光下操作组件时，请使用绝缘工具，不要戴金属饰品。

为了避免电弧和触电危险，请勿在有负载的情况下断开电气连接。错误的连接方法也会导致电弧和电击。必须保持连接器干燥和清洁，确保它们是处于良好的工作状态。不要将其他金属物体插入连接器内，或者以其他任何方式来进行电气连接。

不要触摸或操作玻璃破碎、边框脱落和背板受损的光伏组件，除非组件断开了电气连接并且您穿着个人防护装备。如果组件是潮湿的，请勿触碰组件，除非是在清洁组件的时候，但是需要按照组件清洗手册的要求操作。在没有佩戴个人防护装置或者橡胶手套的时候，一定不能触碰潮湿的连接器。

## 运输和操作

英利光伏组件必须使用英利提供的包装箱进行运输，在安装前应储存在原包装箱内。请保护好包装不要使其受损。禁止使包装好成托的组件直接跌落。堆叠组件时请勿超过包装箱上印刷标示的最高层数限制。在组件开箱前，请把包装箱放在避光和干燥的地方。

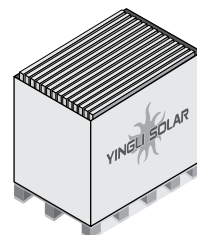


图2：整箱光伏组件

英利光伏组件很重，应当握住边框小心搬运。在任何情况下都禁止抓住接线盒或者导线来拎起整个组件；禁止在组件上站立或者走动；禁止将一块组件跌落在另外一块组件上；为了避免玻璃破损，不要把任何重物压在组件玻璃上；在地面上放置光伏组件时要小心操作，防止组件跌落。破碎的玻璃有可能伤人，玻璃破碎的光伏组件不可以再使用。破碎或受损的光伏组件必须小心搬运，特殊处理。

运输注意事项如下：

1、叉车作业时严禁两侧人员站立，运行速度过快有组件倾倒造成人员伤亡的风险，严禁组件堆叠。如有转运要求，转运叉车操作竖立包装组件规范要求见附件“转运要求说明”。

2、吊装作业时需要选用足够拉力的吊装工具，保证组件重心平稳并在组件包装顶部做合适的支撑结构，例如和组件包装长宽相同的木板，保证组件顶部不受挤压。

拆包前，请核对外箱上的产品序列号及信息是否正确，请仔细阅读拆包指导书，禁止使用自定义的拆包方式，禁止暴力拆除划伤组件，请参照建议的拆包步骤和工具，竖立包装拆包详见附件“拆包说明”。拆包工作必须有2人以上操作并佩戴防割绝缘手套，同时需要满足光伏电站施工规范的其他劳保要求。

组件的防倒支架具体要求，请联系您的客户代表。

安装光伏组件之前，检查组件是否在运输过程中受到了损伤。不要安装受损的光伏组件。如果发现光伏组件受损，请联系您购买英利光伏组件的公司，以便获得您所需要的信息对有缺陷的光伏组件进行投诉。

光伏组件的表面易受损，受损的光伏组件可能会影响到它的性能和安全性；不要损坏或者划伤光伏组件的表面（包括边框），不要在其表面使用任何油漆或者黏合剂。为了您的安全，请不要以任何方式拆开或改装英利光伏组件，这样做可能会影响产品的性能和安全性甚至造成不可挽回的损坏，并且会使任何适用的质保失效。

如果在安装之前需要储存光伏组件，请不要打开英利光伏组件的包装，包装箱要储存在避光、干燥通风的地方，而且还要防止曝光。

## 防火

英利光伏组件符合IEC 61730-2标准，防火等级为C级。当光伏组件安装到屋顶上时，请确保屋顶上有和此项防火等级相匹配的防火层。但请注意：光伏组件是发电设备，可能会影响到建筑物的消防安全。

在光伏组件的工作过程中由于错误的安装方法或零部件缺陷可能会导致光伏组件产生电弧，发生意外。为了降低在此种情况下发生火灾的风险，光伏组件不能安装在附近有可燃性液体、气体或者危险物品的区域。

在火灾事件中，即便光伏组件和逆变器断开连接、光伏组件部分或整体毁坏、系统线缆折断甚至毁坏，光伏组件也可能继续产生有危险性的直流电压。在火灾事件中，要告知消防员光伏组件的特殊危险性，在火灾中和火灾后要远离光伏系统，直到采取相应措施确保光伏系统的安全性后方可接近。

## 应用信息

### 限制条件

英利光伏组件必须安装在适合的建筑或者其他适合组件安装的地方（如地面、屋顶等），组件不能安装在任何移动车辆上；不要将英利光伏组件安装在有可能会被水淹没的地方。

英利光伏组件通过了IEC 61701重量比为5%的盐雾腐蚀测试。当组件安装在海边的时候，英利推荐采用不锈钢或者铝材料来与光伏组件接触，且要对安装部位做好防锈蚀处理。英利光伏组件不能安装在有强腐蚀性物质（如盐、盐水或者其他强腐蚀性物质）的地方。

不要使用聚焦的人工灯光直射英利光伏组件。

### 设计要求

英利推荐光伏组件安装倾斜角在10°以上，以便在下雨时起到自清洁作用。

一块或者多块光伏组件部分或者全部被遮挡时系统性能会明显降低。英利建议将组件安装到常年没有阴影的地方来增加光伏系统的发电量。在雷电活动频繁的地方，必须为光伏系统安装避雷装置。

感应雷击中产生的高电压可能会对光伏系统中的组件单元造成损害。开阔区域应尽量减少弧状线圈（见图3），这样可以降低感应雷击引发的感应电压对组件冲击的风险。

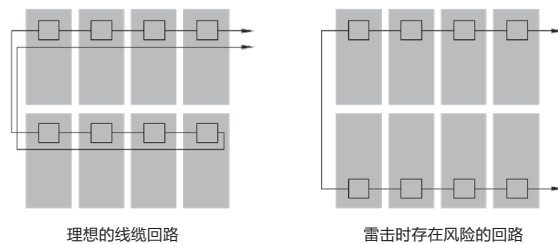


图3：线路设计

## 电气安装

### 电气分析

根据经验，在正常条件下，一块光伏组件可能产生比标准测试条件（STC：辐照度1000 W/m<sup>2</sup>、电池温度25°C和大气质量AM 1.5）标称的电流和电压更高的电流和电压。

在决定组件额定电压、导线额定电流、保险丝型号和组件功率输出相关联的控制器型号时，在安装地点的最高环境温度的基础上，结合技术手册中电流的温度系数，将短路电流乘以1.25的系数计算出短路电流；在安装地点的最低环境温度的基础上，结合技术手册中电压温度系数计算出开路电压。当光伏组件串联时，电压是相加的。当光伏组件并联时，电流是相加的（见图4）。不同电气特性的光伏组件不能串联，光伏组件连接不同的电气元件可能会引起电气连接的不匹配，务必要根据制造商的安装手册来进行安装。

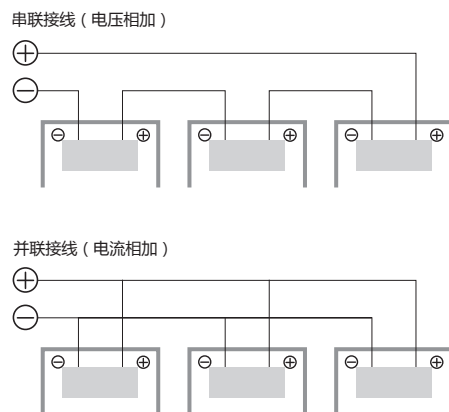


图4：线路串并联电路图

每排序列最大可以串联的组件数量必须根据相关规定进行计算，其开路电压值在当地预计的最低气温条件下不能超过组件规定的最大系统电压值和其他直流电器部件的耐压值。组件数量可用如下公式进行计算：最大系统电压  $\geq N \times V_{oc} \times [1 + \beta_{voc} \times (T_{min} - 25)]$

其中，	N	组件数量
	$V_{oc}$	开路电压（参照组件规格书）
	$\beta_{voc}$	开路电压的温度系数（参照组件规格书）
	$T_{min}$	环境温度最低值

组件并联时，输出电流等于各支路电流之和。英利建议每个支路组在与其余支路连接前安装保险。请参照当地法规去核查保险的要求。

如果有超过组件最大保险丝电流的反向电流通过组件，必须使用相等规格的过电流保护装置保护组件。如果并联数量大于或等于2串，在每串组件上要安装一个过电流保护装置。

### 线缆和接线

英利光伏组件有两根耐光照的输出线缆，其终端是连接器，这些连接器可以满足绝大多数的安装要求。正极的线缆终端是母连接器，负极的线缆终端是公连接器。组件的连接线不仅是为组件的串联（也就是说公连接器和母连接器插接，见图5）而设计，而且也可以与有配套接线装置的第三方设备进行连接，连接需要遵循设备生产商的使用说明书。

现场连接用的线缆必须能满足组件在最大短路电流下使用，英利建议安装者在光伏系统中采用符合光伏直流要求的防水防紫外线线缆，最小的线径为4 mm<sup>2</sup>。

表1：线缆规格的最小值

测试标准	线缆规格	温度额定值
现场布线需要的最小额定值	IEC 62930	4 mm <sup>2</sup>
		- 40°C至+ 90°C

线缆被固定在支架上的时候，需要避免线缆或者组件产生机械性损伤。不要用力拉线缆，英利使用的线缆允许的最小弯曲半径为40mm。固定线缆，必须采用特殊设计耐紫外的扎线和线卡来固定在支架上。虽然线缆是耐光照和防水的，但是也要尽量避免阳光直接暴晒以及水浸泡线缆。

## 连接器



在连接连接器之前应保持连接器干燥和干净，防止雨淋受潮，并保证连接器盖子的牢固，不要将潮湿、弄脏的或者是失效的连接器进行电气连接。避免阳光的直射、水的浸泡，避免将连接器放置在地面或屋顶表面。

不正确的连接会引发电弧效应和电击。检查是否所有的电气连接处都被牢固的束紧，还要确保所有的连接器都被完全插紧。

不同的连接器不能混用插接。在必要的情况下可以由专业人士进行操作，将连接器更换为相同厂家的连接器，质保与声明在专业人士操作的情况下不受影响。

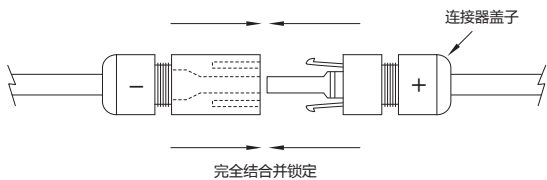


图5：连接器插接

## 旁路二极管

在英利光伏组件（智能无热斑组件除外）的接线盒中包含了并联的旁路二极管。当一部分组件被阴影遮挡发生热斑现象时，二极管将使电流从未发生热斑的电池片上通过，从而降低了组件发热和电性能的损失。旁路二极管并不是过载电流保护设备。

旁路二极管是在电池局部被遮挡时将电流从电池串上转移。图6-1展示了电池串如何与二极管连接的。

在英利智能无热斑组件上，每片电池并联一个二极管，当某片电池被阴影遮挡或发生异常时，并联的二极管工作，使得此片电池被旁路，避免热斑效应，而且保证其余电池的最大化功率输出。

旁路二极管是在电池局部被遮挡时将电流从电池片上转移。图6-2展示了电池片如何与二极管连接的。

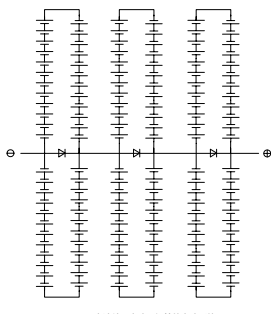


图6-1：电池串和旁路二极管的电路系统

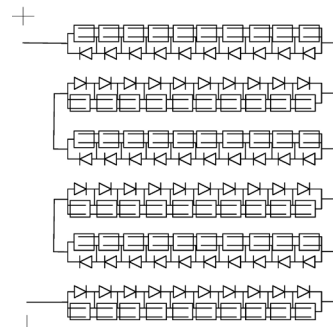


图6-2：电池片和旁路二极管的电路系统

如果确定或者怀疑旁路二极管失效了，安装商或者维修人员应该与组件供应商进行联系，禁止私自打开英利光伏组件的接线盒。

## 接地设备

组件边框以及其他非用于导电的金属固定装置，一定要连接接地装置以防止电击。尽管现有的规范和标准没有与安全相关的接地要求，英利还是推荐所有组件边框接地，以确保地面与有导电性的设备之间的电压在任何情况下都是0 V。

正确的接地装置是将所有不用于导电的金属装置连接到尺寸适当的接地装置或连接到做为集成接地装置的支架上。

英利光伏组件用的边框是抗腐蚀的镀膜铝边框。接地时需要将膜穿透才能达到良好的接地效果。

当不同金属间的电化学势差较低时，不同金属间的由于电化学作用产生腐蚀的可能性就会降低。采用的接地方式绝对不能造成光伏组件边框与不同金属间的直接接触，这种直接的接触会导致电腐蚀的发生。UL 1703标准的附录“平板光伏组件及安装”上推荐相互接触的不同材质金属之间的电势差不要超过0.5 V。

边框的槽上有提前钻好的并且标记着接地标识的接地孔（见图7）。这些孔是用来接地的，千万不能用来固定机架，也不要私自在边框上钻额外的接地孔。

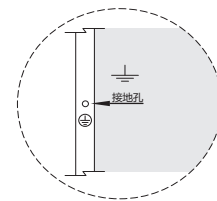


图7：接地孔图

可行的几种安装方式：

第一种方式：螺栓配合接地（见图8）

- 1、接地螺栓必须安装在设计好的接地孔上，并且必须是不锈钢螺栓。
- 2、螺栓先穿过不锈钢平垫片，螺杆向外穿过接地孔，再依次穿过不锈钢刺穿垫片、接地线端子、不锈钢平垫片、不锈钢弹垫片，最后用不锈钢螺母固定。
- 3、将螺母拧到不小于4 N·m的扭矩，要保证螺母能够可靠地固定住螺栓。
- 4、安装尺寸适当的刺穿垫片，要保证刺穿垫片的凸起可靠地刺穿组件边框。

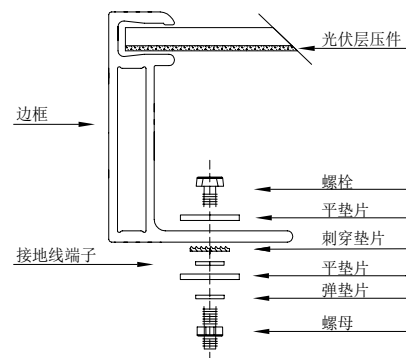


图8：螺栓配合接地



## 第二种方式：完整的安装托架接地方式

英利光伏组件能够通过将组件连接在接地托架系统上实现接地。完整的接地方式必须要有关于组件接地方式的认证并且必须要根据不同安装商的具体安装说明书进行安装。

## 第三种方式：增加额外的接地设备

英利光伏组件可以通过额外的接地设备进行接地。只要这些设备经过了相关接地认证并且设备是按照生产商的具体安装手册安装的就可以。

## 接地方式

为获得最佳性能,建议光伏阵列使用负极连接。

## 机械安装

英利组件已经得到了正面最大3600 Pa (安全系数1.5) 静态机械载荷(雪压)和背面最大1600 Pa (安全系数1.5) 静态机械载荷(风压)的认证。

在光伏组件安装过程中或安装之后,请不要踩踏或是将重物放在组件表面上,以免造成电池片隐裂。

安装支架及其他机械部分设计必须满足成能够承受规定的最大风压和最大雪压。英利光伏组件不能承受来自其支撑结构的力,例如热膨胀。

英利组件可以被纵向安装,也可以被横向安装(见图9)。可提供的安装方式要遵从下面列出来的两种安装方式之一。

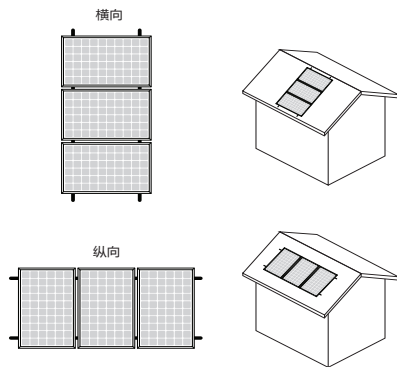


图9：纵向安装和横向安装

为了保持防火等级,光伏组件玻璃表面与屋顶表面的距离应该至少达到100 mm。这个间隔也保证了空气的流通,从而冷却光伏组件。安装的相关光伏组件之间的距离最少要达到10 mm,这样就允许了组件热膨胀。

为了避免同一串组件之间的色差,建议安装时选取相同颜色或相近颜色的光伏组件进行安装。

## 安装方式

### 使用螺栓或压块

图11给出了长边框安装孔的位置。不要修改现有的安装孔或者钻新的安装孔。

- 螺栓:光伏组件使用M8不锈钢螺栓、螺母、垫圈,通过组件长边框的安装孔安装,且有安装导轨垂直于组件长边框。螺栓拧紧的扭力矩大小范围为14~20 N·m。

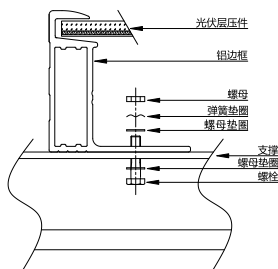
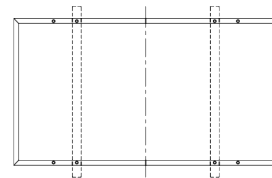
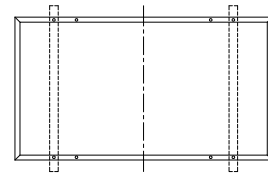


图10：螺栓安装明细



内四孔安装



外四孔安装

图11：安装导轨示意图

大型组件采用外四孔安装方式,设计载荷为3600 Pa雪载(正面,安全系数1.5)和1600 Pa风载(背面,安全系数1.5)。

### • 压块:

为英利光伏组件安装而设计的压块安装方式,是一种被广泛认可的光伏组件安装方式。压块一般被应用在光伏组件长边框。除非压块是用在一排组件的第一块光伏组件或最后一块光伏组件,一个压块用于固定两块光伏组件。压块安装必须要依照制造商的具体安装说明书。所使用的压块不能与玻璃接触或使边框变形,确保压块不会在组件玻璃上面造成阴影,无论什么情况下也不能对边框做整改,安装时所使用的扭矩应足够大以使组件可以很好的固定。压块所用螺栓拧紧的扭矩大小范围为14~20 N·m。

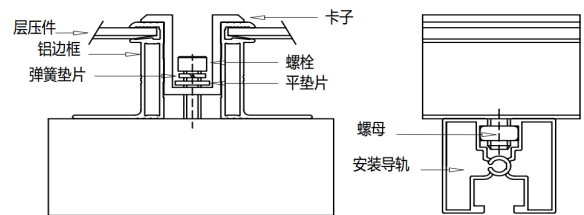


图12：压块安装方式明细

## 维护

英利建议光伏系统应当定期的由安装商或其它有资格的人进行日常维护。

检查光伏系统的目的就是确保系统的所有部件都运行良好。这项检查至少要包含如下几点:

- 所有线缆和连接器都没有损坏,并且绝缘保护良好;
- 没有尖锐的物体接触组件的表面;
- 组件没有被障碍物或杂质所遮挡;
- 确保安装和接地装置没有被腐蚀。

检查出的问题一定要立即处理。

## 清洁

光伏组件长时间运行后,尘土或污垢会沉积在组件表面,降低了组件的功率输出。英利建议定期清洁组件来保证最大功率输出,尤其是平时降水较少的地方,更要注意组件清洁工作。

为了减少潜在的电冲击或热冲击,英利建议在早晨或者下午较晚的时候进行组件清洁工作,因为那时太阳辐照度较弱,组件温度也较低。尤其是温度较高的地方更要注意。

不要去尝试清洁玻璃破碎的光伏组件或暴露在外的线缆,这样存在电击的危险。

我们建议清洁光伏组件玻璃表面时用柔软的刷子、干净温和的水(pH 6~9),使用的力度要小于690 kPa,这是典型的市政清洁工作系统的标准。我们不建议使用高矿物质水清洁光伏组件,这样会在表面留下杂质。

英利光伏组件的玻璃表面涂有一层减反射膜，这层膜会增强功率的输出，在一定条件下会减少灰尘的附着。为了防止光伏组件损坏，玻璃表面被划伤，请不要使用电动清洁机或是压力清洁机，请不要使用蒸汽或有腐蚀性的化学试剂来清洁光伏组件的玻璃表面，请不要使用坚硬的工具或是有磨砂性的材料等。不正当的操作会对组件的性能产生不利影响。

英利光伏组件被设计成能够承受大雪的压力。如果希望清除光伏组件表面的雪以增强功率输出，请用刷子轻轻清除积雪。不要尝试清除光伏组件表面上冻住的雪或冰。

## 停用的光伏系统

对于停止使用的光伏系统同样要注意安全，注意原来安装时使用的安全保护措施。即使系统没有连接，光伏组件也会产生有危险的电压。对于工作的电力设备要遵守安全守则。

英利能源发展有限公司  
service@yingli.com  
服务电话：0312-8922216  
YLD\_IM\_YLM 3.0\_GB\_CN\_V04

# 英利单玻组件 安装手册附件



修订日期：2024年7月1日

适用型号：

系列名	YLM 3.0 PRO					
型号	YLxxxD-37e 1/2 xxx=390-415	YLxxxD-37e 1500V 1/2 xxx=390-415	YLxxxD-45e 1/2 xxx=475-505	YLxxxD-45e 1500V 1/2 xxx=475-505	YLxxxD-49e 1/2 xxx=515-555	YLxxxD-49e 1500V 1/2 xxx=515-555
系统电压	1000 V	1500 V	1000 V	1500 V	1000 V	1500 V
系列名	YLM 3.0 PLUS					
型号	YLxxxD-41f 1/2 xxx=580-605	YLxxxD-41f 1500V 1/2 xxx=580-605	YLxxxD-45f 1/2 xxx=635-670	YLxxxD-45f 1500V 1/2 xxx=635-670		
系统电压	1000 V	1500 V	1000 V	1500 V		

## 电气参数

组件额定值取的测试平均值。 $I_{sc}$ 、 $V_{oc}$ 和 $P_{max}$ 在标准测试条件下（辐照度1000 W/m<sup>2</sup>，电池温度25℃，大气质量AM 1.5）取得的测量值误差范围是+/- 3%。输出功率的公差范围详细介绍见相应组件规格书。

## 安装方式

### 1、螺栓安装（固定支架）

安装形式	载荷 (Pa)	安全系数	安装示意图
檩条垂直于组件长边框	+3600 -1600	1.5	
檩条平行于组件长边框	+1600 -1600	1.5	

#### 注意:

- (1) 英利强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件，且排水孔在任何情况下都不能堵塞。
- (2) 安装前需检查檩条表面是否平整、光滑，或在檩条上增加胶垫，以防止组件下压时出现被硌碎的现象。
- (3) 与固定支架连接的组件部位应采用最小厚度1.4 mm、最小外径15.57 mm的扁平不锈钢垫圈。
- (4) 通过组件单根长边框上2个 $\phi 9 \times 14$  mm安装孔（间隔 $\geq 1300$  mm），使用螺栓把单玻组件装在固定支架上。
- (5) 使用M8螺栓及其配套的平垫、弹垫、螺母，在每个固定位置固定组件，并拧紧至目标扭矩（14~20 N·m），拧紧步骤如下：使用扭矩扳手拧紧螺母至目标扭矩，螺母反松 $90^\circ \sim 180^\circ$ ，最终拧紧螺母至目标扭矩。

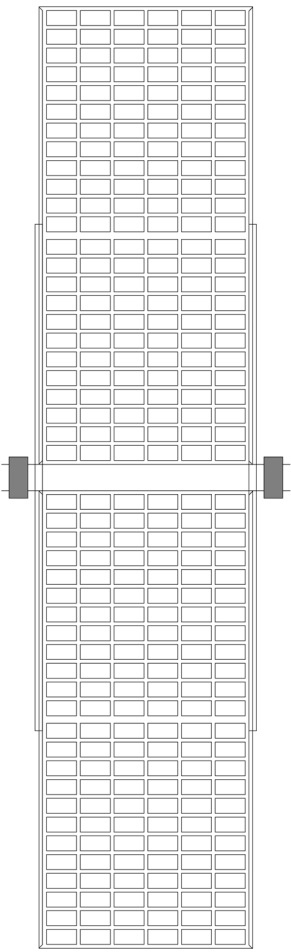
### 2、螺栓安装（单排跟踪支架）

安装形式	载荷 (Pa)	安全系数	安装示意图
檩条平行于组件长边框	+1600 -1600	1.5	

#### 注意:

- (1) 英利强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件，且排水孔在任何情况下都不能堵塞。
- (2) 与跟踪支架连接的组件部位应采用最小厚度1.4 mm、最小外径15.57 mm的扁平不锈钢垫圈。
- (3) 通过组件单根长边框上2个 $\phi 7 \times 10$  mm安装孔（间隔400 mm，特殊支架专用）或2个 $\phi 9 \times 14$  mm安装孔（间隔 $\geq L/3$ ，L代表组件长边长度），使用螺栓把单玻组件装在单排跟踪支架上。
- (4) 使用M6螺栓或M8螺栓及其配套的平垫、弹垫、螺母，在每个固定位置固定组件，并拧紧至目标扭矩（14~20 N·m），拧紧步骤如下：使用扭矩扳手拧紧螺母至目标扭矩，螺母反松 $90^\circ \sim 180^\circ$ ，最终拧紧螺母至目标扭矩。

### 3、螺栓安装（双排跟踪支架）

安装形式	载荷 (Pa)	安全系数	安装示意图
<p>檩条平行于组件长边框</p>	<p>+1600 -1600</p>	<p>1.5</p>	

注意:

- (1) 英利强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件，且排水孔在任何情况下都不能堵塞。
- (2) 与跟踪支架连接的组件部位应采用最小厚度1.4 mm、最小外径15.57 mm的扁平不锈钢垫圈。
- (3) 通过组件长边框上安装孔（单根长边框所用安装孔数量 $\geq 2$ ，而且至少包含1个 $\phi 7 \times 10$  mm安装孔），使用螺栓把单玻组件装在双排跟踪支架上。
- (4) 使用M6螺栓和M8螺栓及其配套的平垫、弹垫、螺母，在每个固定位置固定组件，并拧紧至目标扭矩（14~20 N·m），拧紧步骤如下：使用扭矩扳手拧紧螺母至目标扭矩，螺母反松 $90^\circ \sim 180^\circ$ ，最终拧紧螺母至目标扭矩。



#### 4、压块安装

安装形式	载荷 (Pa)	安全系数	安装示意图
<p>檩条垂直于组件长边框</p>	<p>+3600 -1600</p>	<p>1.5</p>	
<p>檩条平行于组件长边框</p>	<p>+1600 -1600</p>	<p>1.5</p>	

#### 注意:

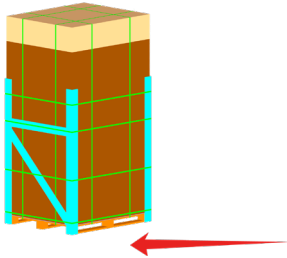
- (1) 英利强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件，且排水孔在任何情况下都不能堵塞。
- (2) 安装前需检查檩条表面是否平整、光滑，或在檩条上增加胶垫，以防止组件下压时出现被破碎的现象。
- (3) L代表组件长边长度，安装区域的标注距离为组件边缘到压块中心的距离。
- (4) 通过至少4个可以装配M8螺栓的压块，把单玻组件的长边框固定在檩条或导轨上。
- (5) 压块长度 $\geq 40$  mm，与边框保持至少7 mm但不超过10mm的重叠部分，不能和前板玻璃接触，不得使边框变形，且应避免压块的遮光效应。
- (6) 拧紧M8螺栓至目标扭矩（14~20 N·m）的步骤如下：使用扭矩扳手拧紧螺母至目标扭矩，螺母反松 $90^\circ \sim 180^\circ$ ，最终拧紧螺母至目标扭矩。

## 转运要求说明

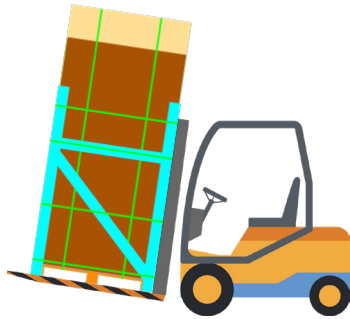
转运叉车作业时严禁两侧站立人员，运行速度过快会有组件倾倒、造成人员伤害的风险，严禁组件堆叠。

吊装作业时需要选用足够拉力的吊装工具，保证包装箱重心平稳，并在包装箱顶部做合适的支撑结构，例如和包装箱长宽相同的木板，保证组件顶部不受挤压。

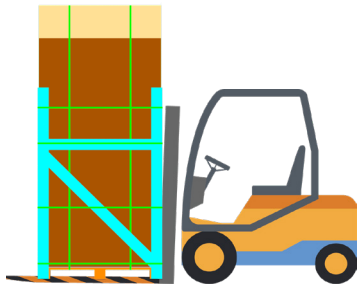
1、货叉从托盘长边方向进入，紧靠托盘，禁止猛烈碰撞组件。



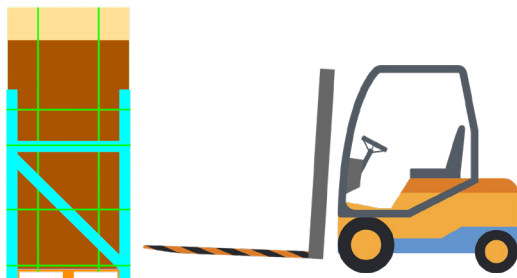
2、需要使用安全绳将组件固定在叉车上，安全绳抗拉强度大于2000 kgf。



3、放置时，需要等待包装箱稳定后，再解开安全绳。



4、确认托盘与货叉分离后，缓慢退出货叉。



备注：

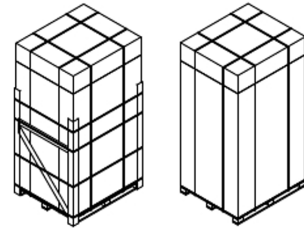
- 货叉长度需要大于1.1米，门架高度需要大于1.7米、宽度大于1.5米，门架可承受压力需要大于1.5吨。
- 门架顶端需要放置缓冲材料。
- 本转运要求说明适用于竖立包装组件。

## 拆包说明

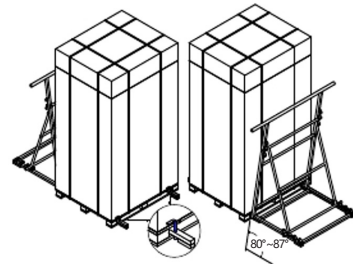
拆包前，请核对外箱上的产品序列号及信息是否正确，请仔细阅读拆包指导书，禁止使用自定义的拆包方式，禁止暴力拆除以免划伤组件，请参照建议的拆包步骤和工具。拆包工作必须有2人以上操作并佩戴防割绝缘手套，同时需要满足光伏电站施工规范的其他劳保要求。

拆包必须使用防倒支架，防倒支架的具体要求请联系您的客户代表。

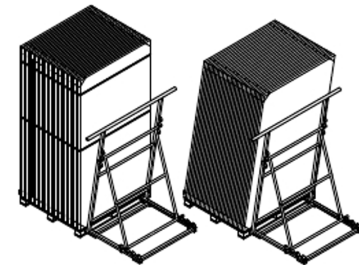
1、将组件包装放置于平整地面，剪断打包带并移除木支架。



2、将防倒支架前臂从托盘穿过，并将两个插销插入防倒支架前端圆孔内。调整防倒支架支撑角度，使其与地面夹角在 $80^{\circ} \sim 87^{\circ}$ 之间。



3、拆除打包带及纸箱（防倒支架一侧的纸箱可保留），仅剩余1至2根内部打包带，然后小心推动组件使其斜靠于防倒支架上。



4、2人一起逐个搬运组件。如有剩余，将剩余组件用绑绳固定在防倒支架上，或者将其平放在托盘上(每个托盘不超过20块)。



备注：

- 本拆包说明适用于竖立包装组件。