

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”）生产制造的双面玻璃光伏组件（“双玻组件”），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。本手册包含双玻组件的电性能、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、安装或者维护英利双玻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、组件损坏或者其它费用的赔偿方案。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规格书和本手册的权利。

英利及其子公司不对由于不适当安装、使用或维护英利双玻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。

英利双玻组件设计符合国际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。在双玻组件认证过程中，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。

本手册包括多种语言版本。如果因某种原因，英语版本与其它任何版本之间发生歧义，以英语版本为准。

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

双玻组件的机械安装和电气安装应该参照明相应的法规，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物上，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双玻组件自身重量。



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、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、阵风天气及潮湿结霜的屋顶表面。

双玻组件是由钢化玻璃、封装材料、内部导体、电池片和接线盒组成的光伏发电产品。图1展示的是双玻组件的零部件。

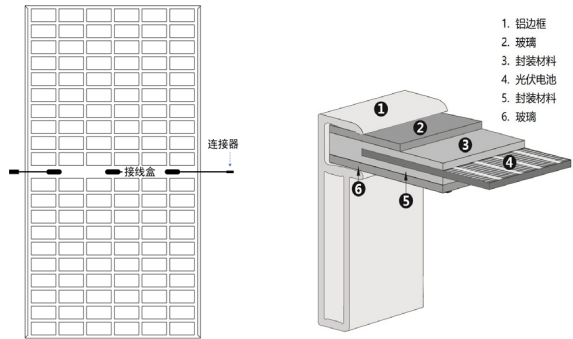
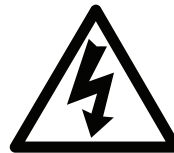


图1：双玻组件、横截面示意图

电气



双玻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 V或更高的直流电压甚至有可能致命。

要切断双玻组件的电源，可以把它们搬到完全无光环境下，或是用不透光的材料同时盖住组件正面和背面。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，确保它们处于良好的工作状态。不要将其它金属物体插入连接器内，或者以其它任何方式进行电气连接。

不要触摸或操作玻璃破碎、线缆受损的双玻组件，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。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的。

运输和操作

英利双玻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（见图2）。在收货时，应检查交付的货物是否确实是订购的货物：每个包装箱外面均标有产品型号及序列号。

请保护好包装不要使其受损。堆叠组件时请勿超过包装箱上印刷标示的最高层数限制。禁止使包装好成托的组件直接跌落。如果包装箱临时存储在外，请铺上一层防护罩，以防止其受到天气的直接影响，堆放高度不能超过一个托盘的高度。

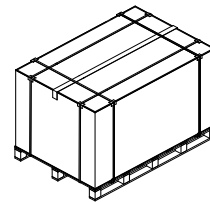


图2：双玻组件包装

在安装现场，注意保持组件（尤其是电气连接处）的清洁干燥。如果接头的线缆潮湿，连接处可能会腐蚀，不得使用任何连接处腐蚀的组件。英利双玻组件很重，应小心搬运，搬运和安装过程均需使用防滑手套。在任何条件下都禁止抓住接线盒或者线缆来拎起组件；禁止在组件上站立或者走动；禁止将一块组件跌落在另一块组件上；为了避免玻璃破损，不要把任何重物压在组件上；在地面上放置双玻组件时要小心操作，防止组件跌落。破碎的玻璃有可能伤人，破碎或受损的双玻组件不可以再使用，必须小心搬运，特殊处理。

从英利提供的包装中取出无框双玻组件时，先移除包装箱盒盖，再移除纸箱、开槽发泡橡胶条及其它保护或支撑材料。取出双玻组件时，务必使用双手，一次一块，双人合力自箱子里把双玻组件拿出来（见图3）。您要注意箱子里剩余的组件，防止它们倾倒。

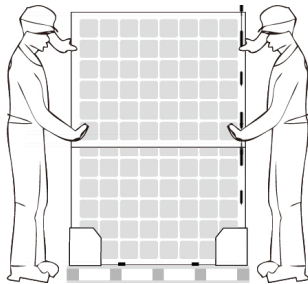


图3：无框双玻组件取出示意图

从英利提供的包装中取出有框双玻组件前，将整托包装吊装至平坦地面（若现场地势不平整，需让组件找到足够依靠的地方才允许拆包）。沿纸箱棱线割开一侧短边箱体，注意不要划伤组件。剪断内部横向打包带并取出，然后拿掉纸箱内部的木护楞。在托盘底部剪断内部竖向打包带。割开纸板，剪断内部捆扎组件的竖向打包带。从组件背面一侧朝另一侧依次取出组件（见图4），然后两人搬运。

采用竖立包装的有框双玻组件，相关操作详见附件《转运要求说明》和《拆包说明》。

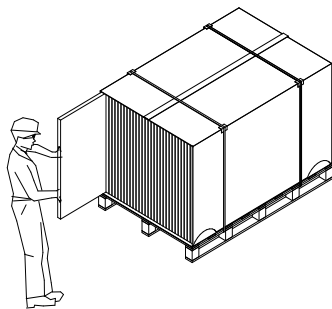


图4：有框双玻组件取出示意图

安装双玻组件之前，检查组件是否在运输过程中受到了损伤。不要安装受损的组件。如果发现组件受损，请联系您购买英利双玻组件的公司，以便获得您所需要的信息对缺陷的组件进行投诉。

不要损坏或者划伤双玻组件的表面（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双玻组件，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双玻组件，请不要打开组件的包装，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

英利双玻组件符合IEC 61730-2标准，防火等级为A级，组件相关材料匹配表请参照测试报告和CDF文件。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。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。

在双玻组件的工作过程中，错误的安装方法或零部件缺陷可能会导致组件产生电弧、发生意外。为了降低在此种情况下发生火灾的风险，双玻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，即便双玻组件和逆变器断开连接、双玻组件部分或整体毁坏、系统线缆毁坏甚至折断，双玻组件也可能会继续产生有危险性的直流电压。在火灾事件中，要告知消防员双玻组件的特殊危险性，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

英利双玻组件必须安装在适合的建筑或者其它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，不要将双玻组件安装在有可能会被水淹没的地方。

不要使用聚焦的人工灯光直射组件的正面或背面。英利组件尽量不要安装在有强腐蚀性物质（如盐、盐水或者其它腐蚀性物质）的地方。

设计要求

英利推荐双玻组件安装倾斜角在 10° 以上，以便在下雨时起到清洁作用。

一块或者多块双玻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。

雷击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5），这样可以降低感应雷引发的感应电压对组件冲击的风险。

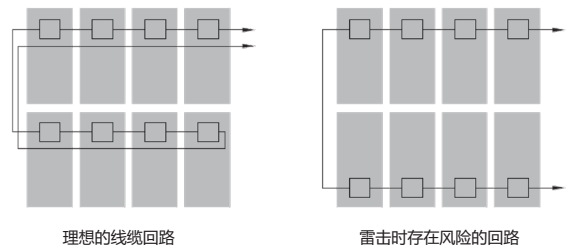


图5：线路设计

气候条件

双玻组件可能被装在下述环境中发电超过30年。除了符合IEC认证的要求之外，双玻组件还通过测试表明具有抗盐雾腐蚀、抗氨气腐蚀、抗风沙侵蚀的特性。

表1：安装环境

| | |
|------|----------|
| 工作温度 | -40℃到85℃ |
| 存储温度 | -20℃到50℃ |
| 湿度 | < 85%RH |
| 海拔 | ≤ 2000米 |

注：

依据IEC 61215的要求，TUV已经对组件机械载荷性能进行了测试，通过了最大正面载荷3600 Pa（1.5倍安全系数）和最大背面载荷1600 Pa（1.5倍安全系数）测试。对于螺栓安装、压块安装、夹具安装的双玻组件，请参照《英利双玻组件安装手册附件》查询不同版型组件的安装示意图及其对应的机械载荷。

机械载荷性能基于使用的安装方式，不遵从本手册的安装方式可能导致承受风压、雪压能力的差异。

系统安装务必确认安装方式符合当地法规的要求。

电气安装

电气分析

根据经验，在正常条件下，一块双玻组件可能产生比标准测试条件（辐照度 1000 W/m^2 、电池温度 25°C 、大气质量AM 1.5）下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，结合规格书中电流的温度系数，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，结合规格书中电压的温度系数计算出开路电压。当双玻组件串联时，电压是相加的，当双玻组件并联时，电流是相加的（见图6）。不同电气特性的双玻组件不能串联，双玻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。

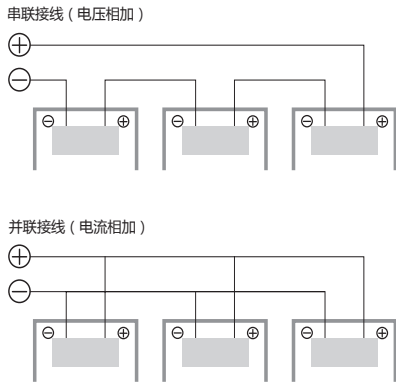


图6: 组件串并联电路图

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它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) |
| | β_{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串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

英利双玻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7）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 mm²。

表2: 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 ² | -40℃到90℃ |

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，线缆弯曲半径不要小于40 mm。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曝晒以及水浸泡线缆。

连接器



在连接器使用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、弄脏或者是失效的连接器进行电气连接。避免阳光的直射和水的浸泡，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地束紧，还要确保所有的连接器都被完全插紧。

不同厂家或者不同型号的连接器的不能混用插接，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和相同型号的连接器的，质保与声明在专业人士操作的情况下不受影响。

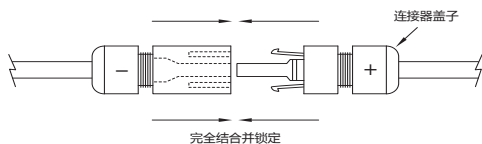


图7: 连接器插接

旁路二极管

在英利双玻组件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8展示了电池串如何与二极管连接的。

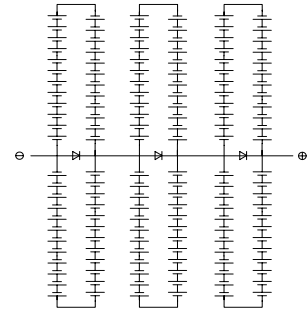


图8: 电池片和旁路二极管的电路系统

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，禁止私自打开英利双玻组件的接线盒。

方阵接地

为获得最佳性能，建议光伏阵列使用负极连接。

设备接地

组件边框以及其它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托架上（参照接地方式B）。

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。

当不同金属间的电势差较低时，不同金属间由于电化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9）。这些孔是用来接地的，千万不能用来固定支架，也不要私自任在边框上钻额外的接地孔。

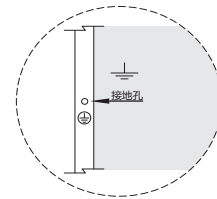


图9: 接地孔

接地方式A: 螺丝配合接地（见图10）

- 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，螺杆向外地穿过接地孔，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。

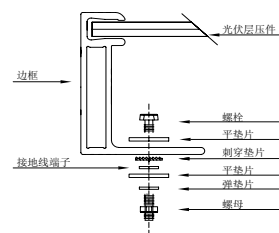


图10: 螺丝配合接地

接地方式B: 安装托架接地

英利光伏组件能够通过将组件连接到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。

接地方式C: 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安装说明书安装的。

机械安装

英利双玻组件已经得到了最大正面载荷3600 Pa (1.5倍安全系数) 静态机械载荷 (雪压) 和最大背面载荷1600 Pa (1.5倍安全系数) 静态机械载荷 (风压) 的认证。

在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, 以免造成电池片隐裂。

安装支架及其它机械部分设计必须满足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。组件防火等级只有当机械安装采用如本手册所规定的方式才有效。

可提供的安装方式要遵从下面列出来的安装方式。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。安装的相邻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。

安装组件必须依照下面的要求进行。如果安装方式与下面不同, 请联系英利工程师, 并得到认可。

夹具安装无框双玻组件示例

• 夹具选择

夹具长度不小于150 mm, 组件插入安装夹具至少10 mm, 上下夹具各配至少3 mm厚度的EPDM橡胶, 中压夹具如下图所示:

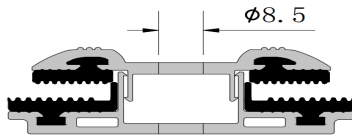


图11: 中压夹具

• 材料清单

| 名称 | 尺寸 (mm) | 材料 |
|-------|-------------------------------|----------------|
| 中压上夹具 | 长度 × 宽度 150 × 50 | 铝合金 EPDM 橡胶 |
| 中压下夹具 | 长度 × 宽度 150 × 60 | 铝合金 EPDM 橡胶 |
| 竖梁 | 宽度 × 高度 × 壁厚 41 × 41 × 2.0 | 镀锌钢 |
| 塑翼螺母 | 配合M8螺杆使用 | 塑料 SUS 304 |
| 内六角螺栓 | M8螺杆 弹垫 / 平垫 | SUS 304 |

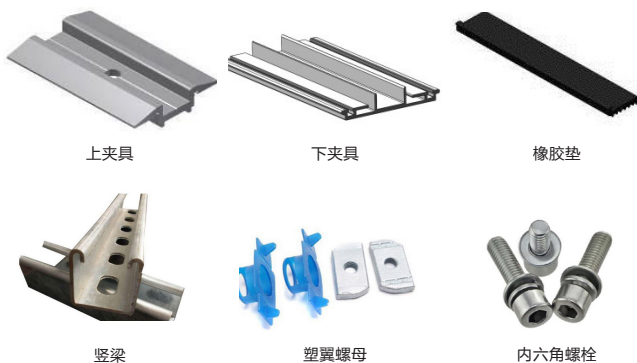


图12: 安装配件

• 安装步骤

步骤一

依据组件系列, 使夹具的安装区域如附件所示。将内六角螺栓插入夹具, 部分旋入塑翼螺母, 继而将塑翼螺母插入预设的安装孔中, 保证相邻夹具之间的距离可装入组件 (见图13)。

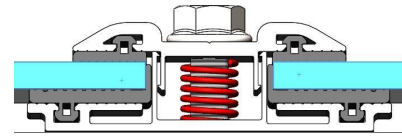


图13: 预固定夹具

步骤二

将组件插入夹具内, 拧紧 (扭矩要求14~20 N·m) (见图14)。

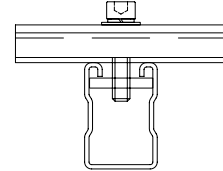


图14: 拧紧夹具

依次固定相邻组件后, 无框组件的方阵如下图所示。

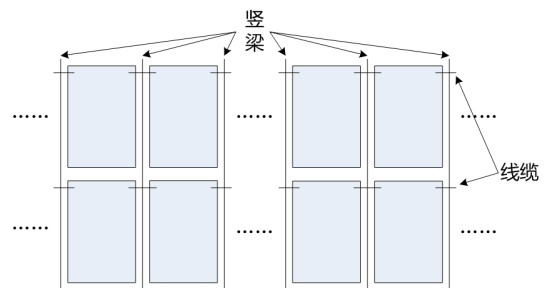


图15: 无框双玻组件方阵

压块安装有框双玻组件示例

• 压块选择

压块长度不小于40 mm, 中压压块如下图所示:

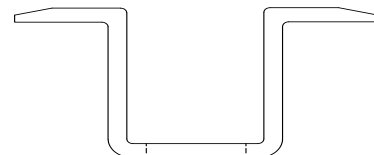


图16: 中压压块

• 材料清单

| 名称 | 尺寸 (mm) | 材料 |
|-------|--------------------------------------|---------------|
| 中压压块 | 宽度 × 高度 × 壁厚 40 × 20 × 3.0 | 铝合金 |
| 横梁 | 宽度 × 高度 × 壁厚 41 × 41 × 2.0 | 镀锌钢 |
| 塑翼螺母 | 配合M8螺杆使用 | 塑料 SUS 304 |
| 接地线 | 长度 × 孔径 400 × 4.0 mm ² | 铜 |
| 内六角螺栓 | M8螺杆 弹垫 / 平垫 | SUS 304 |

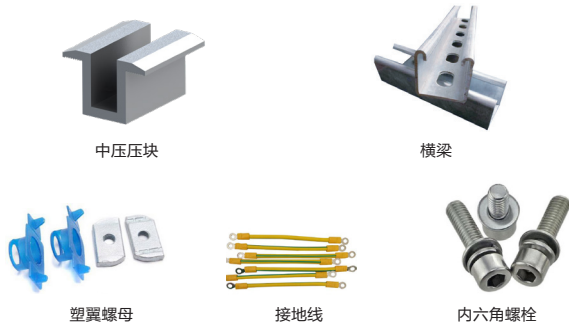


图17：安装配件

• 安装步骤

步骤一

依据组件系列，调整横梁间距，使压块的安装区域如附件所示。

步骤二

将内六角螺栓插入压块，部分旋入塑翼螺母，继而将塑翼螺母插入横梁。

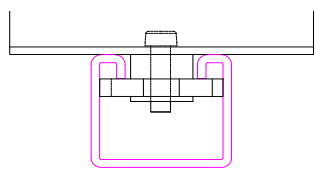


图18：预固定压块

步骤三

放置组件，用螺栓紧固压块与横梁，拧紧（扭矩要求 $14\sim 20\text{ N}\cdot\text{m}$ ）（见图19）。

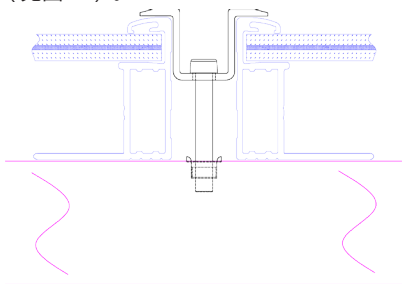


图19：拧紧压块

步骤四

用接地螺丝依次连接边框与接地线（扭矩要求 $4\text{ N}\cdot\text{m}$ ），并通过延长线可靠接地。

依次固定相邻组件后，有框组件的方阵如下图所示

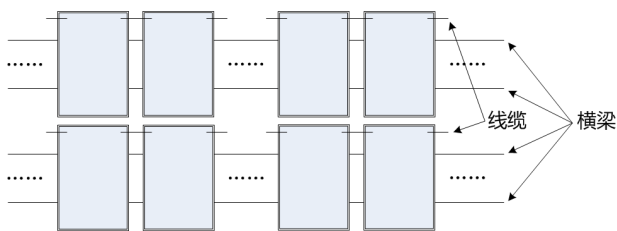


图20：有框双玻组件方阵

维护

英利建议光伏系统应当定期地由安装商或其他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

双玻组件长时间运行后，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，因为那时太阳辐射度较弱，组件温度也较低。尤其是温度较高的地方更要注意此点。

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。

我们建议清洁双玻组件玻璃表面时用柔软的刷子、干净温和的水，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双玻组件，这样会在表面留下杂质。

英利双玻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。为了防止双玻组件损坏和玻璃表面被划伤，请不要使用电动清洁机或者压力清洁机，请不要使用蒸汽或有腐蚀性的化学试剂来清洁组件的玻璃表面，请不要使用坚硬的工具或者磨砂性的材料等。不正当的操作会对组件的性能产生不利影响。

英利双玻组件被设计成能够承受大雪的压力。如果希望清除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，双玻组件也会产生危险的电压。对于工作的电力设备要遵守安全守则。

英利双玻组件 安装手册附件



修订日期：2024年7月1日

本补充文件中的信息被认为是可靠的，但并不构成明示或暗示的保证。英利保留对其光伏组件和其他产品、其规格或本补充文件进行修改的权利，恕不事先通知。本补充文件不包含英利不再生产的一些旧系列组件的信息。如果您需要此类组件的信息，请联系英利。

适用型号

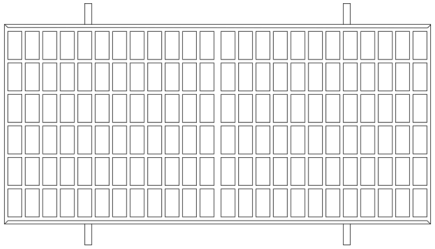
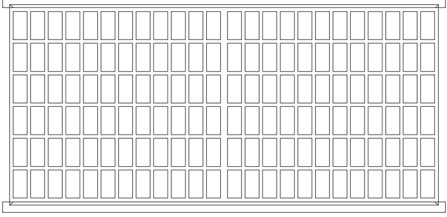
| 系列名 | YLM 3.0 PRO | | | |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| 型号 | YLxxxDF54 e/2 xxx=385-415 | YLxxxDF66 e/2 xxx=470-505 | YLxxxDF72 e/2 xxx=510-555 | |
| | YLxxxDL54 e/2 xxx=385-415 | YLxxxDL66 e/2 xxx=470-505 | YLxxxDL72 e/2 xxx=510-555 | |
| 系统电压 | 1500 V | 1500 V | 1500 V | |
| 系列名 | YLM 3.0 PLUS | | | |
| 型号 | YLxxxDF60 f/2 xxx=580-605 | YLxxxDF66 f/2 xxx=635-670 | | |
| 系统电压 | 1500 V | 1500 V | | |

电气参数

铭牌上的额定值是平均值。 I_{sc} 、 V_{oc} 和 P_{max} 在标准测试条件（辐照度 1000 W/m^2 、电池温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、大气质量AM 1.5）下取得的测量值误差范围是 $\pm 3\%$ 。请参考规格书或登录（yinglisolar.com）了解最新的电气特性，请参考上表查看组件系列对应的功率段。

安装方式

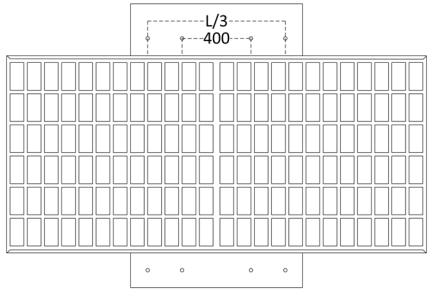
1、螺栓安装（固定支架）

| 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) 安装前需检查横梁表面是否平整、光滑，或在横梁上增加胶垫，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 ≥ 1300 mm），使用螺栓把双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。

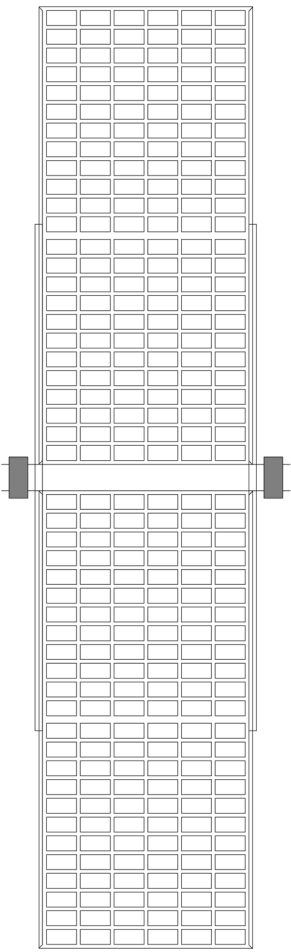
2、螺栓安装（单排跟踪支架）

| 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），使用螺栓把双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 ≥ 2 ，而且至少包含1个 $\phi 7 \times 10$ mm安装孔），使用螺栓把双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：

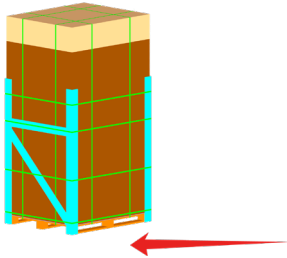
- (1) 英利强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件，且排水孔在任何情况下都不能堵塞。
- (2) 安装前需检查横梁表面是否平整、光滑，或在横梁上增加胶垫，以防止组件下压时出现被硌碎的现象。
- (3) L代表组件长边长度，安装区域的标注距离为组件边缘到压块中心的距离。
- (4) 通过至少4个可以装配M8螺栓的压块，把双玻组件的长边框固定在横梁或导轨上。
- (5) 压块长度 ≥ 40 mm，与边框保持至少7 mm但不超过10 mm的重叠部分，不能和前板玻璃接触，不得使边框变形，且应避免压块的遮光效应。
- (6) 拧紧M8螺栓至目标扭矩（14~20 N·m）的步骤如下：使用扭矩扳手拧紧螺母至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

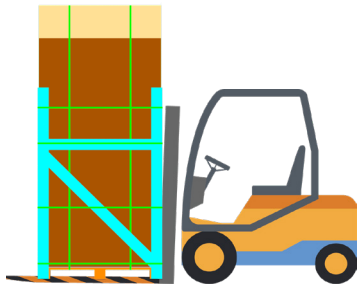
1、货叉从托盘长边方向进入，紧靠托盘，禁止猛烈碰撞组件。



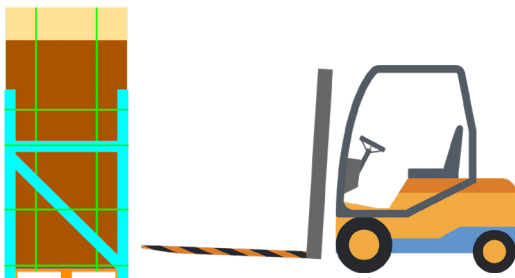
2、需要使用安全绳将组件固定在叉车上，安全绳抗拉强度大于2000 kgf。



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：

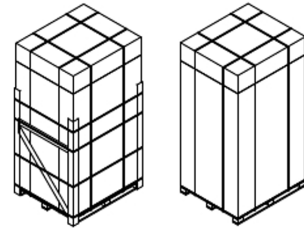
- 货叉长度需要大于1.1米，门架高度需要大于1.7米、宽度大于1.5米，门架可承受压力需要大于1.5吨。
- 门架顶端需要放置缓冲材料。
- 本转运要求说明适用于竖立包装组件。

拆包说明

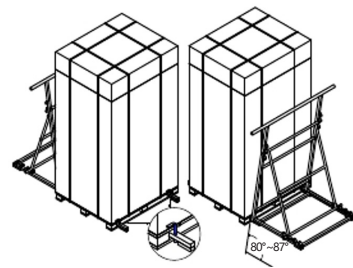
拆包前，请核对外箱上的产品序列号及信息是否正确，请仔细阅读拆包指导书，禁止使用自定义的拆包方式，禁止暴力拆除以免划伤组件，请参照建议的拆包步骤和工具。拆包工作必须有2人以上操作并佩戴防割绝缘手套，同时需要满足光伏电站施工规范的其他劳保要求。

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。

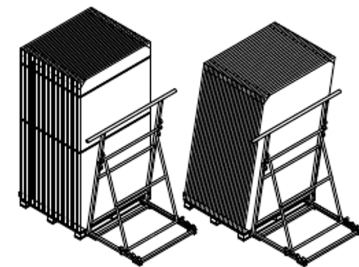
1、将组件包装放置于平整地面，剪断打包带并移除木支架。



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。