



安装手册

N-Type组件

本手册自2025年4月7日起生效

LUXEN SOLAR ENERGY CO.,LTD.

T: +86 512 6708 1572

F: +86 512 6708 1570

sales@luxensolar.com

www.luxensolar.com



1 手册介绍	02
1.1 组件信息识别	03
1.2 接线盒及布线方式	04
1.3 安全通则	06
1.4 电性能安全	07
1.5 操作安全	08
1.6 防火安全	08
2 组件的卸货与转运	09
2.1 叉车卸货	10
2.2 吊车卸货	11
2.3 项目地转运	12
3 组件储存	13
3.1 仓库中的储存方式	13
3.2 室外的储存方式	14
4 组件拆箱	15
4.1 注意事项	15
4.2 拆箱步骤	16
4.2.1 方法1: 竖直包装	16
4.2.2 方法2: 水平包装	17
4.3 拆箱后搬运	18
5 安装环境	19
5.1 安装地点及操作环境	19
5.2 安装倾角选择	20
6 机械安装	21
6.1 常规要求	21
6.2 螺栓安装	22
6.3 夹具安装	23
6.4 组件安装机械载荷	24
7 电气安装	27
7.1 电气性能	27
7.2 电缆及接线	28
7.3 连接器	29
7.4 旁路二极管	29
8 接地安装	30
8.1 可接受的接地方式	31
8.1.1 通过接地夹接地	31
8.1.2 通过未使用的安装孔接地	31
8.2 第三方接地装置	31
9 组件的维护	32
9.1 组件外观检查	33
10 组件的清洁	34
11 发布与执行	35

1. 手册说明

本手册仅适用于南通市乐能电力有限公司(以下简称为“乐能”)的太阳能电池组件(以下简称为“组件”)。本手册内容涉及乐能组件的电气和机械安装说明、安装方法、操作安全与维护信息,请在进行组件安装操作前仔细阅读。

此外,本手册还包含应严格遵守的安全说明。乐能的组件只能由合格人员安装,并严格遵守本手册中的所有说明和建议,配备安全安装所需的防护装备,并遵守模块安装所在国家/地区的当地法律和法规。请在开始安装之前熟悉相应的法律,因为安装类型和系统电压可能会有所不同。

对于安装者在组件搬运、安装、操作或维护过程中因操作不当造成的损坏,乐能不承担任何责任。任何不遵守本安装手册中给出的建议的行为都将导致有限质保失效。乐能不对任何违反法律或第三方权利的行为负责,也不对因违法行为以及与安装或使用乐能组件相关的损失、损坏索赔或费用负责。本手册不具有任何质保书的意义,无论明示或暗示。本手册根据乐能团队的专业知识和经验编写,应妥善保存,以便日后进行组件的保养和维护,以及进行组件销售或处置时查阅。若对本手册的内容有任何疑问,请联系乐能团队,以获得进一步说明。

本安装手册会随时更改,乐能保留在没有预先通知的情况下对手册进行修改的权利。请及时联系销售人员或访问乐能官网获取最新版本的安装手册。

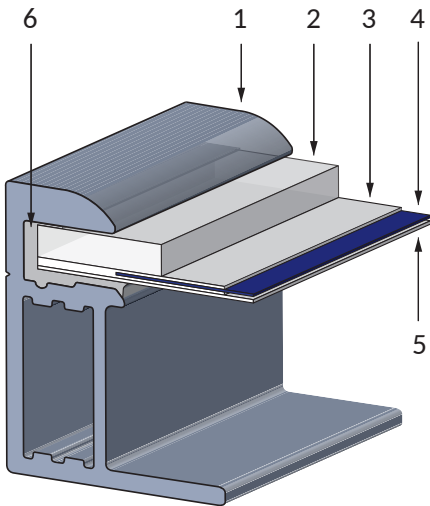
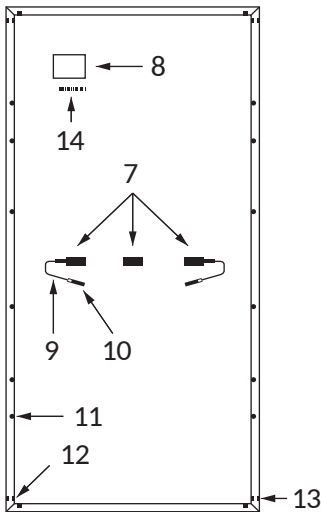
1. 手册说明

1.1. 组件信息识别

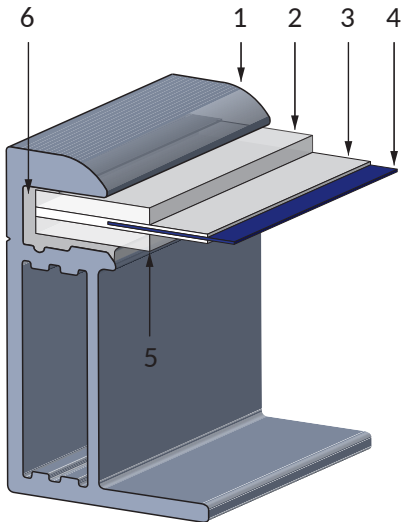
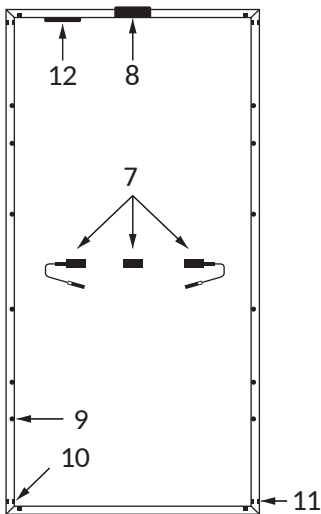
安装手册

每块组件上都贴有3种标签, 分别提供以下信息:

- 1.铭牌:产品类型、额定功率、功率容差、开路电压、最大功率电压、短路电流、最大功率电流、最大系统电压、重量、尺寸、认证信息等。
- 2.电流分档标贴:额定工作电流。(H代表高档位,M代表中档位,L代表低档位)
- 3.序列号:每个组件都有唯一一个序列号。该序列号打印在条码上,在层压前放入组件中,层压后无法撕毁、涂抹。此外,在组件铭牌旁边也可以找到一个相同的序列号。



- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 边框 | 2. 光伏玻璃 | 3. EVA | 4. 电池片 |
| 5. 背板 | 6. 密封胶 | 7. 接线盒 | 8. 铭牌 |
| 9. 电缆线 | 10. 连接器 | 11. 安装孔 | 12. 接地孔 |
| 13. 排水孔 | 14. 条形码 | | |



- | | | | |
|-----------|---------|------------|---------|
| 1. 边框 | 2. 光伏玻璃 | 3. EVA/POE | 4. 电池片 |
| 5. 背面光伏玻璃 | 6. 密封胶 | 7. 接线盒 | 8. 铭牌 |
| 9. 安装孔 | 10. 接地孔 | 11. 排水孔 | 12. 条形码 |

图1 - 组件常规结构示意图

1. 手册说明

1.2. 接线盒及布线方式

安装手册

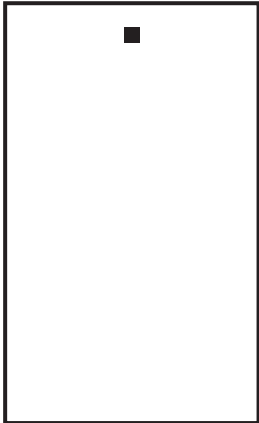
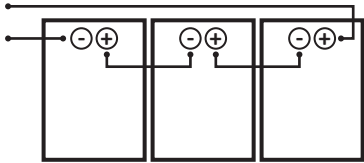
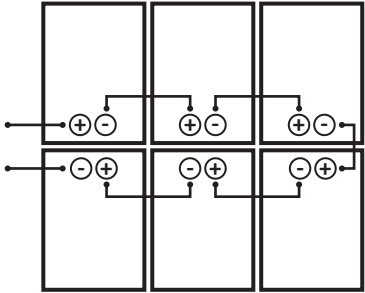
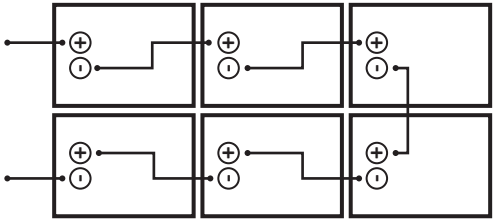
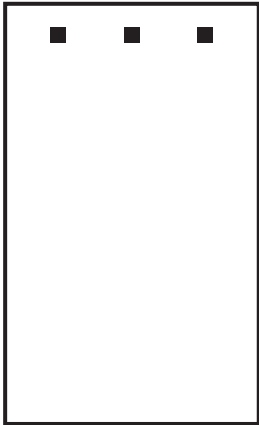
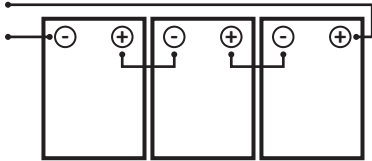
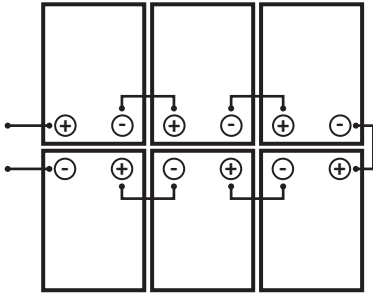
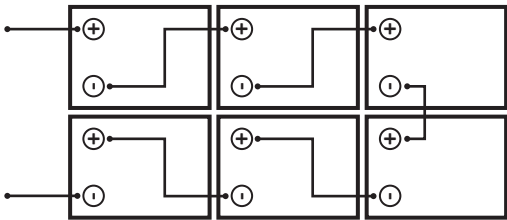
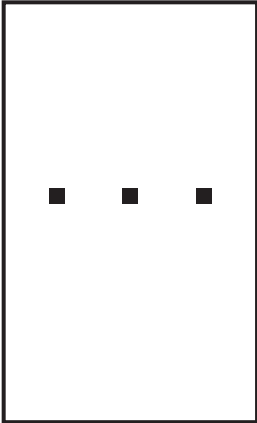
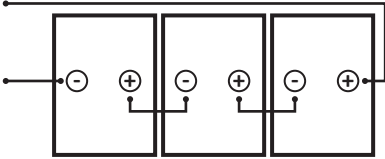
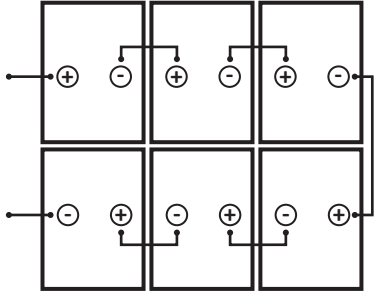
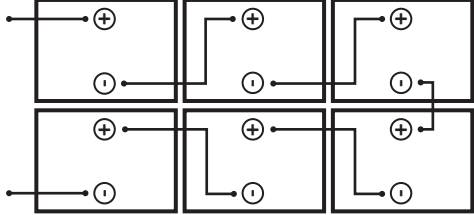
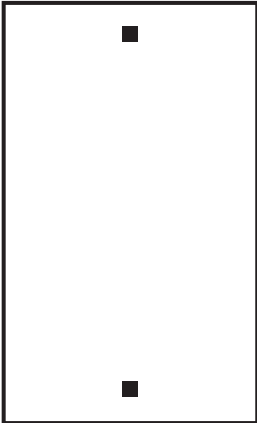
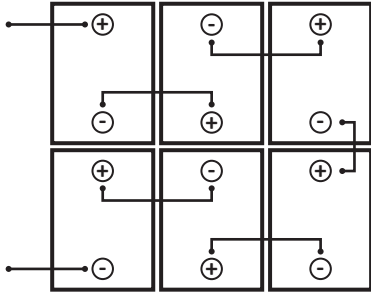
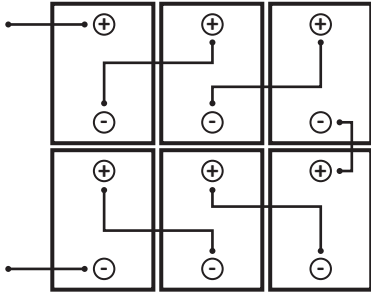
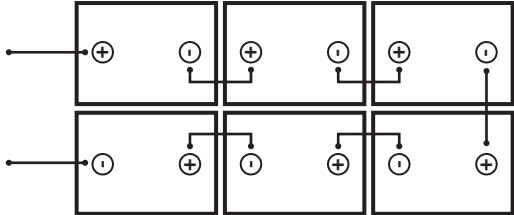
接线盒位置	推荐的布线方式
	竖装:标准线长 (注意:单排的一端需要加长)  
	横装:标准线长 
	竖装:标准线长 (注意:单排的一端需要加长)  
	横装:60组件单根线长需$\geq 1.2\text{m}$ 72组件单根线长需$\geq 1.4\text{m}$ 

图2 - 接线盒及布线方式

1. 手册说明

1.2. 接线盒及布线方式

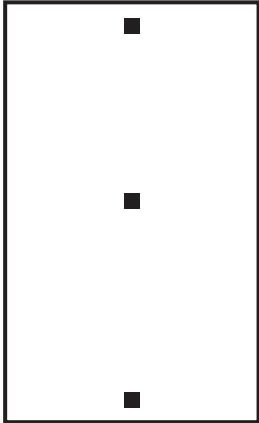
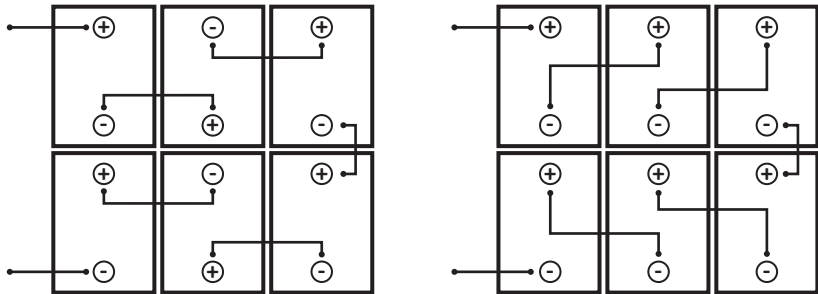
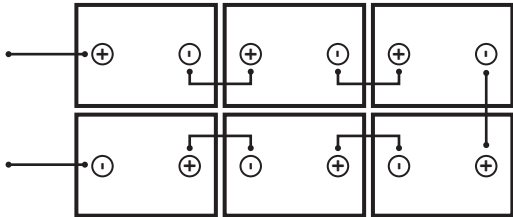
安装手册

接线盒位置	推荐的布线方式
	竖装:标准线长 (注意:双排的转头处及单排的一段需要加延长线)  
	横装: 60组件单根线长需$\geq 1.2\text{m}$ 72组件单根线长需$\geq 1.4\text{m}$ 78组件单根线长需$\geq 1.5\text{m}$ 
	竖装: 方法1:标准线长 方法2:单根线长需$\geq 1.2\text{m}$  
	横装:标准线长 

1. 手册说明

1.2. 接线盒及布线方式
1.3. 安全通则

安装手册

接线盒位置	推荐的布线方式
	竖装： 方法1:标准线长 方法2:单根线长需 $\geq 1.2\text{m}$ 
	竖装:标准线长 

1.3. 安全通则

乐能组件的设计符合IEC 61215和IEC 61730标准,应用等级为A级,安全等级为II级,能用公众可接触到的,电压大于直流50V或功率超过240W的系统中。

安装乐能组件时,需要穿戴防护装备,以免造成触电或其他伤害,尤其是在进行接线、接地及安装维护操作时。防护设备包括但不限于安全帽、绝缘手套、绝缘鞋等PPE设备。

请勿在恶劣天气条件下安装组件,例如大雨、霜冻、强风、暴风雨、大雪等,或任何不干燥或可能对人员和设备造成安全风险的环境。

任何拆卸组件部件或对组件进行改动的行为,如喷漆、涂抹胶粘剂、修改电缆或接线盒、在边框上钻孔或加宽现有孔等,均会导致质保失效。

→ 接下页

1. 手册说明

1.3. 安全通则 1.4. 电性能安全

安装手册

→ 接上页

禁止踩踏组件、在组件上行走或站在组件上。禁止划伤组件正面或背面表面，不得以任何方式损坏组件的表面或部件

安装过程中，必须确保所有连接点间没有缝隙。任何缝隙都可能导致电弧现象，造成火灾或触电风险。

1.3. 电性能安全



光伏组件在暴露在阳光下时会产生直流电流，为确保安全，必须使用防护设备避免造成触电或烧伤。任何与30V或更高直流电压的直接接触都可能造成致命后果。在没有连接负载或外部电路的情况下，组件仍会产生电压。因此，在阳光下操作组件时，必须使用绝缘工具和个人防护装备。组件没有开关，不能打开或关闭，只有将光伏组件搬离光照环境，或用布、硬纸板或其他完全不透光材料遮挡，组件才会停止工作。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。**

避免在负载条件下断开电气连接，防止出现触电危险。连接器必须保持正确的工作状态并且干燥和清洁。必须保持连接器的干燥和清洁，且确保它们处于良好的工作状态。如果发现玻璃或其他密封材料损坏，请穿戴个人防护装备后将组件从电路中分离。请勿使连接器接触以下物质：汽油、柴油、机油、润滑脂、防锈油、食用油、丙酮、酒精、能够产生脞气体的物质、家用或其他清洁剂等。

对正在运行的组件进行任何处理都必须在干燥的环境中由合格的电工完成。一般来说，只有经过专业培训且持有专业操作证件的人员才可以执行安装或维护工作。

在正在运行的光伏组件周围工作的人员都必须穿戴安全装备并采取防护措施。

1. 手册说明

1.5. 操作安全 1.6. 防火安全

安装手册



1.5. 操作安全

- 拆开包装后请立即安装组件, 否则不要拆除组件的包装材料。
- 搬运组件时请小心操作, 避免包装与重物撞击或掉落。
- 从托盘中取出组件时请小心操作, 避免组件掉落。
- 不要将重物或工作设备放置在组件的玻璃表面, 以免损坏或划伤玻璃。
- 堆叠组件的数量请勿超过标示的最大限制。
- 拆箱前, 确保组件处于干燥的环境中。
- 搬运组件时请抓住边框内侧, 严禁提拉接线盒或电缆。
- 请勿坐在组件上, 或在组件上行走、跳跃、站立, 无论组件是单独放置还是放在包装箱中。
- 确保组件不会受到剧烈震动, 否则可能导致电池片出现裂痕。
- 任何不当操作都可能会导致组件的损坏与性能的降低。
- 搬运组件时, 需由两个人双手分别抓住组件边框的两侧, 缓慢地将组件搬运到安装位置。
- 严禁在组件的边框上额外钻孔或加宽现有孔洞, 这些操作可能会影响边框的载荷能力, 增加组件被腐蚀的风险, 并导致乐能提供的有限质保失效。
- 请勿在潮湿、刮风或下雪的环境中安装乐能组件。
- 将组件放置在平坦地面上时, 请小心操作。
- 如果发现组件存在玻璃破裂、电池片损坏、背板划痕、接线盒移位等情况时, 请勿安装组件。
- 严禁使用镜面或者放大镜人工聚焦太阳光照射到组件上。



1.6. 防火安全

- 安装组件前, 请参考安装当地的消防安全法律法规, 及建筑消防要求。根据TUV认证标准, 乐能双玻组件的防火等级为A级, 单玻组件的防火等级为C级。
- 在屋顶安装组件时, 屋顶上必须涂覆一层适合屋顶安装防火等级的防火材料。确保组件背板和屋顶表面之间充分通风, 使组件工作过程中产生的热量能及时消散。为保证屋顶的防火等级, 组件与屋顶表面间的距离必须 $\geq 10\text{cm}$ 。
- 严禁在易燃气体、可能喷出易燃物质的烟囱或其他任何存在火灾风险或隐患的来源附近安装组件。
- 不正确的安装方式会增加火灾隐患。
- 保险丝、电路断路器和接地连接器的使用必须符合当地的法规。

2. 卸货与转运

组件的包装方式分为短边横放包装(水平包装)和长边竖放包装(垂直包装)两种,样式如下:

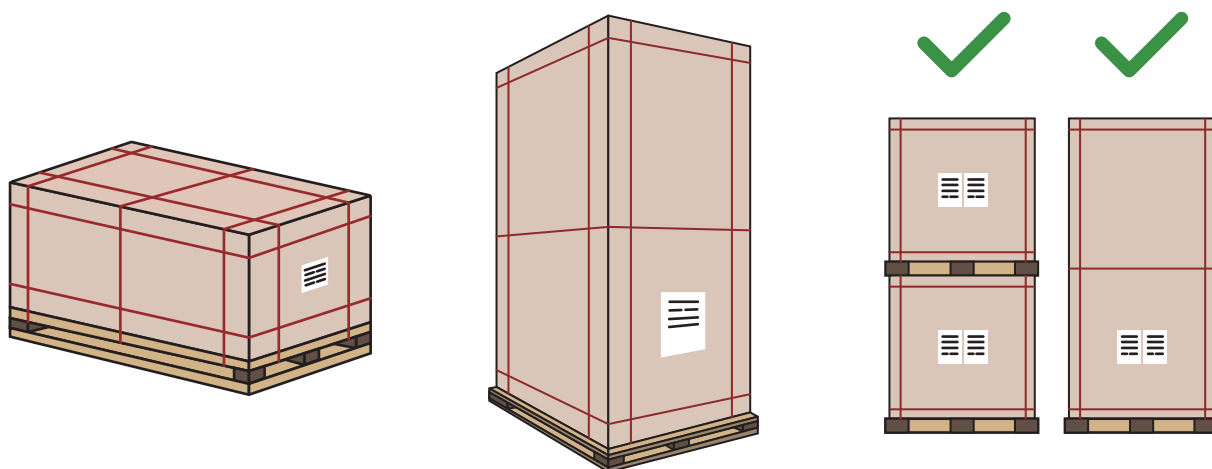


图3 - 包装方式

- 任何情况下,短边横放包装堆叠禁止超过两层,长边竖放包装请勿堆叠放置。
- 组件到货后,请及时检查包装外箱是否完好,并核对包装箱上的产品型号、功率段及序列号与送货单上的信息一致。如发现问题,请在开箱前立即联系物流人员与乐能销售人员。
- 请选择平坦、坚固、空旷的场地进行组件卸货,方便卸货人员操作和观察。

2. 卸货与转运

2.1. 叉车卸货

安装手册

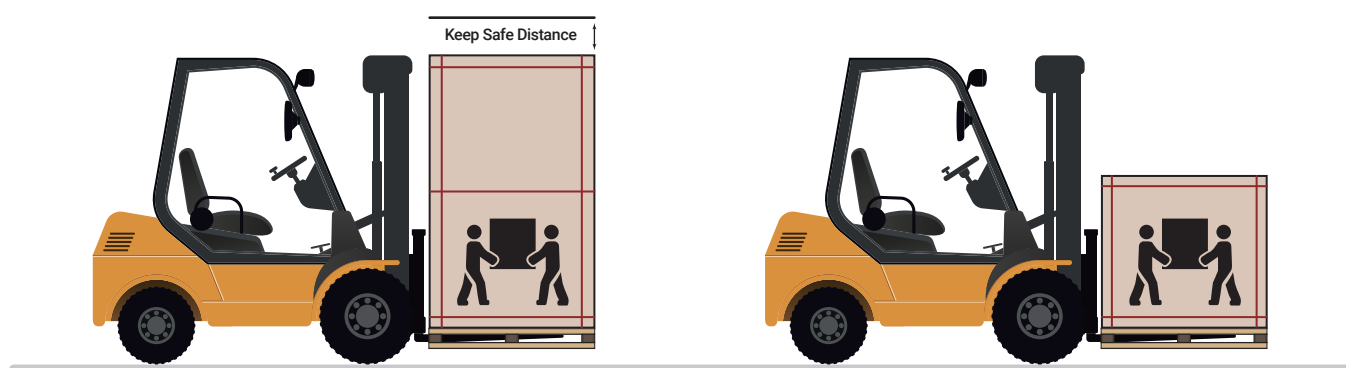


图4 - 叉车卸货示意图

- 叉车装卸时需要专人指挥,避免叉车叉坏、叉倒组件。叉车操作人员必须持有专业操作证件,并采取安全措施,确保叉车与托盘对齐,避免刺破组件包装,压坏或损坏组件。对位不齐会破坏货物平衡,导致货物从托盘滑落。
- 装载时用力过大会造成货物被挤压或其他损坏。
- 禁止叉车在湿滑区域作业,以避免托盘从叉齿滑落。
- 叉车作业过程中请预留足够的安全距离,叉车两侧禁止人员站立或经过。
- 卸货平台高度应与集装箱底部保持同一水平,高度差不得超过 ± 5 毫米。
- 组件出集装箱口时,请注意组件顶部与车厢顶的高度,避免组件磕碰。
- 叉车的货叉必须插入托盘下方,直到完全进入托盘底部,至少达到货物长度的三分之二。
- 如果组件在卸货后需要短暂储存,请保持组件间有足够的空间,防止再次运输时组件间发生摩擦,造成包装箱破损。
- 叉车装卸过程中应缓降缓抬,行驶过程中注意控制速度。叉车直线行驶速度应 $\leq 5\text{km/h}$,拐弯速度应 $\leq 3\text{km/h}$ 。叉车驾驶过程中请避免急停和急走,以防组件倾倒。
- 运输到安装地点后,请选择平整且坚实的地面放置组件。

2. 卸货与转运

2.2. 吊车卸货

安装手册

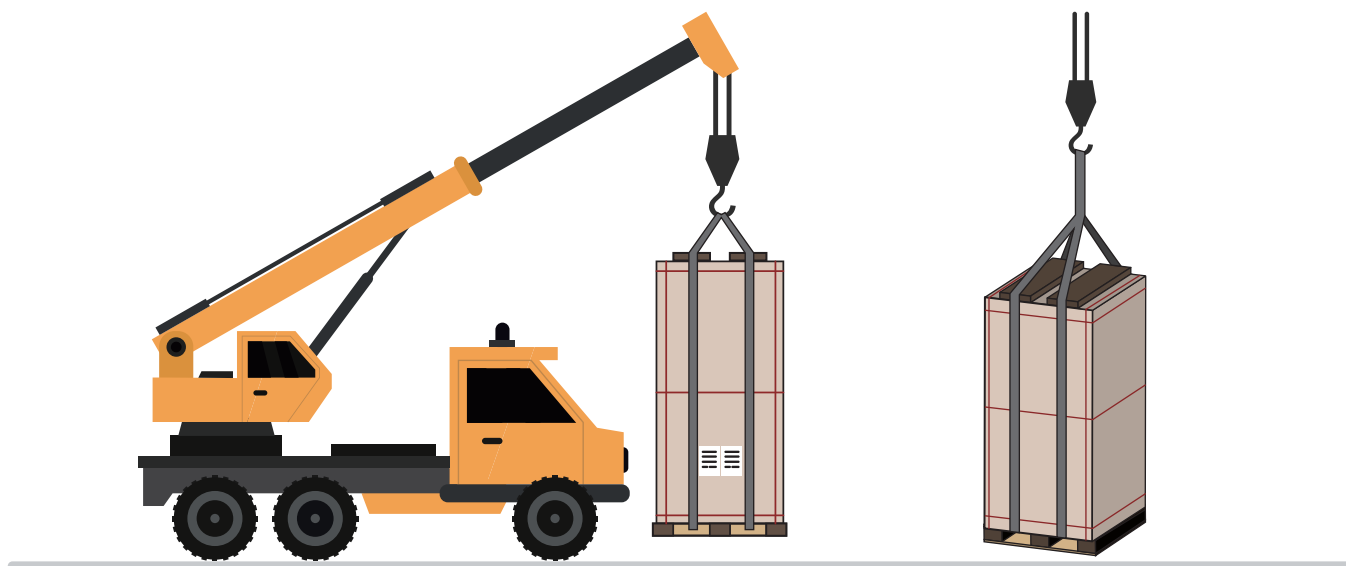


图5 - 吊车卸货示意图

- 采用吊车卸货时, 请根据组件重量和尺寸选择具有足够拉力的吊绳。请在组件顶部加装与组件包装同宽的木板或其他固定装置, 以防外包装被吊绳挤压, 造成内部组件损坏。
- 吊绳请选用尼龙吊带, 禁止使用钢丝绳。
- 严禁在风力大于6级(蒲福风级)、大雨或大雪的天气条件下吊装组件。吊装时请严格遵守作业当地起重机安全操作守则。
- 吊车卸货时应由专业人员指挥, 吊车操作人员必须拥有专业操作资质。
- 吊装组件时, 横向包装组件一次不允许吊装超过2托, 竖向包装组件一次仅允许吊装1托。
- 吊装时请调整吊带位置, 以保持组件重心平稳。
- 当吊装接近地面时, 需两个人一人一边扶正组件箱, 缓缓将组件箱放在平坦坚实的位置上。

2. 卸货与转运

2.3. 项目地转运

安装手册

运输方式



注意事项

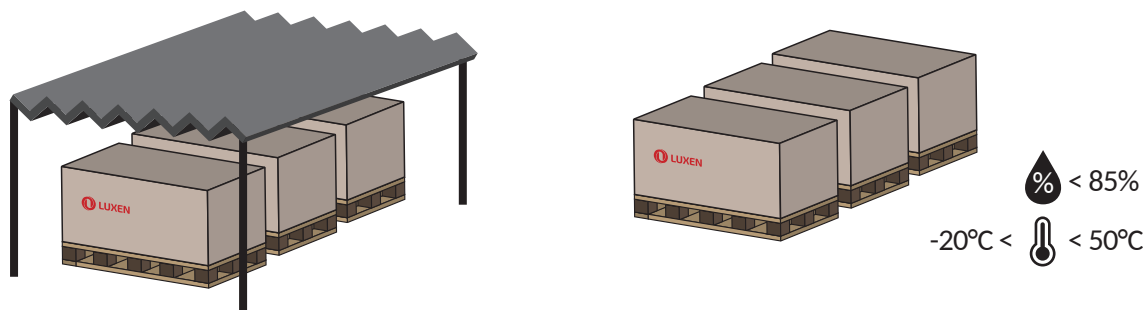


- 在组件到达最终安装地前, 请不要拆除组件的外包装。如果组件需要长途运输或长期存储, 请勿拆除组件的原包装。
- 包装好的组件可以通过海运、陆运、空运等方式进行运输, 运输过程中请确保包装箱稳固地固定在运输平台上, 不会发生移动。
- 如使用箱式货车或其他类型的交通工具进行转运, 请注意在车厢上加装护栏, 且护栏高度不低于组件高度的2/3。并使用固定带将组件与车厢固定。
- 如已拆箱的组件需要转运, 请先将组件平放到托盘上, 对组件进行打包, 再将组件与托盘打包, 最后套上外包装箱进行整体打包, 打包形式和数量可参考来货组件。
- 不满托组件运输时禁止放在下层。

3. 组件储存

3.1. 仓库中的储存方式

安装手册

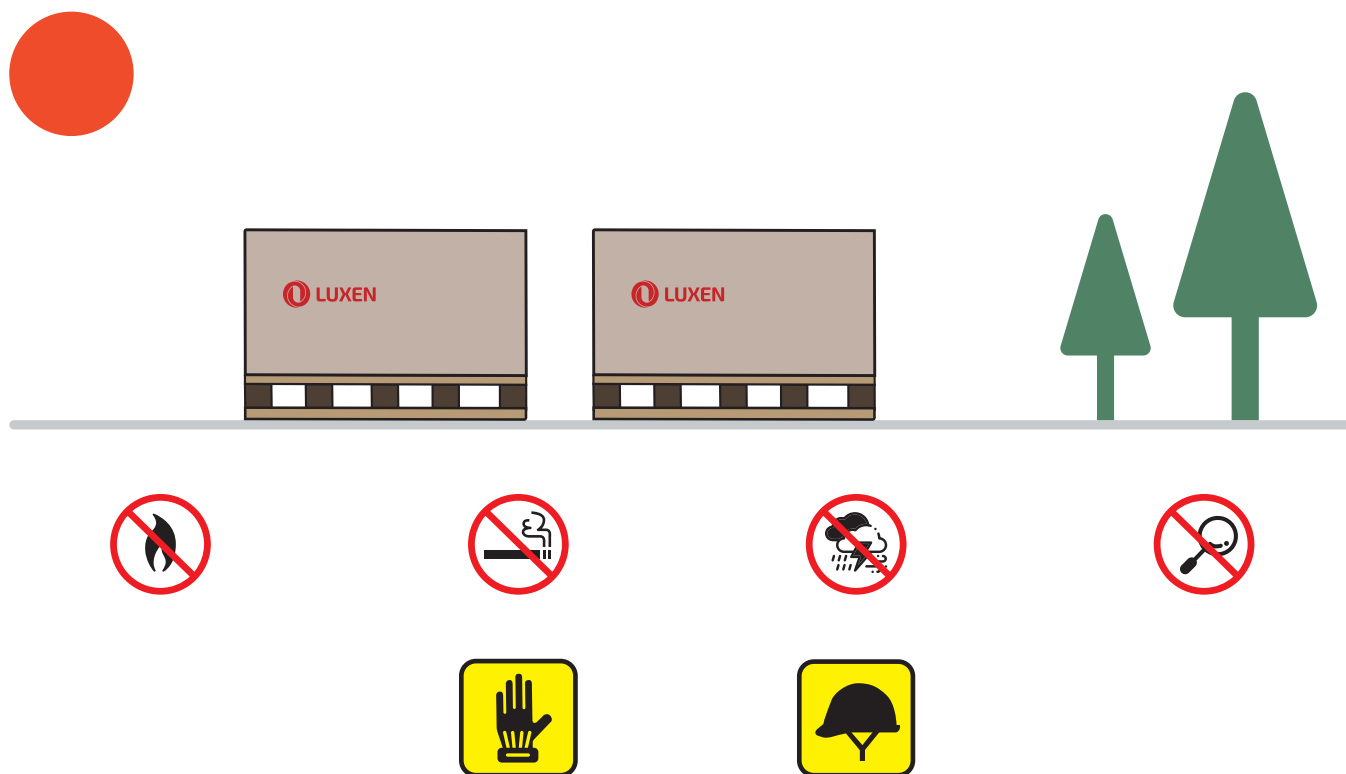


- 建议将乐能的组件储存在仓库,或其他不受极端天气影响的设施中。
- 在安装组件前,请将组件放在原包装箱内,确保外包装箱完好,切勿提前拆开组件。
- 乐能组件应存放在清洁、干燥的环境中,保持低于85%,环境温度在-20°C-50°C之间。
- 存储区域应避免托盘和包装箱受潮及阳光直射。
- 乐能组件应置于平整、坚固的地面上,存储环境需保持干燥和通风良好。
- 组件存放地应先做好排水措施,托盘禁止泡水,雨后形成的积水可能导致木质托盘腐烂或托盘下沉,导致组件倾倒。
- 组件可以堆叠放置,但只能将一坨组件放置在另一托组件上。堆放的数量禁止超过允许的数量。卸载托盘进行存储或装载托盘运输至施工现场时需特别小心。
- 请勿快速驾驶叉车,操作叉车时,请缓慢移动货叉,确保托盘缓慢抬升或下降到新的位置。请遵循基本的叉车操作措施,以防托盘损坏。
- 搬运托盘时请勿急停或急走,避免将组件摔落到地面上。
- 确保组件的存储位置整洁无杂物,以防放置或移动组件时发生颠簸。任何颠簸都会造成应力,增加组件损坏的风险。
- 叠放组件时,确保上层托盘的重量分布均匀,并与下层组件重心对其。均匀的重量分布可有效防止包装和组件边角损坏。
- 叉车的货叉是造成托盘损坏的主要原因之一。货叉应平稳地插入托盘底部,并且在抬起托盘之前不得与托盘发生接触。货叉与托盘的横梁碰撞会导致托盘受损,从而降低托盘的承重能力,增加组件倾倒的风险。托盘放置到地面上后,请将货叉完全移出后再移动叉车。
- 在操作货叉抬起托盘之前,确保货叉完全插入托盘底部,组件的重量不要集中在货叉尖端。重量集中在货叉尖端会导致组件重心不稳,在叉车移动过程中组件可能会发生滑落或倾倒,造成托盘和组件的损坏。
- 装有组件的托盘放置在地面上时,请勿直接拉拽,请使用叉车移动托盘。直接拖拉会对托盘和内部货物造成侧向压力,导致托盘和内部组件受损。

3. 组件储存

3.2. 室外的储存方式

安装手册

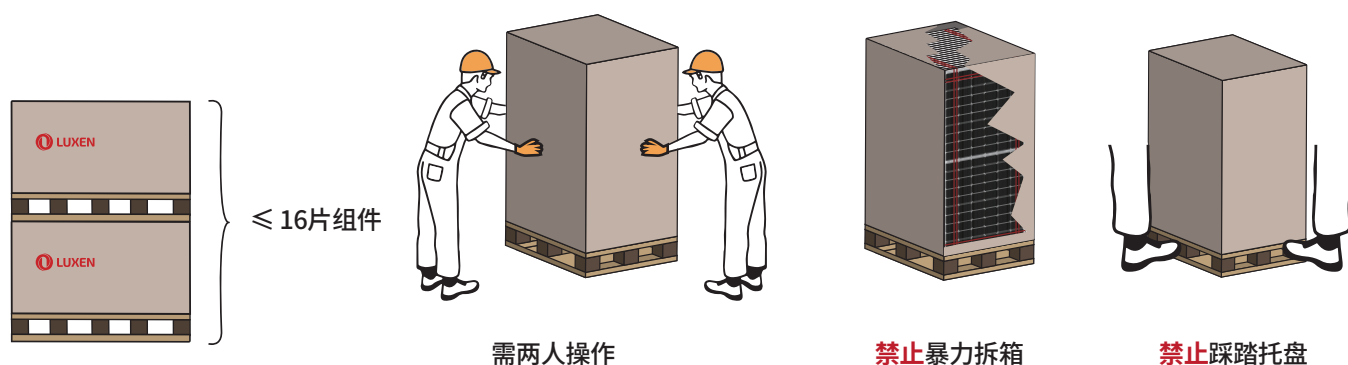


- 如果将组件储存在不受控制的环境中, 如室外时, 请将组件单层放置, 严禁叠放。请定期检查组件状态。
- 在极端天气条件下, 尤其是在长时间暴露在潮湿、水或泥泞环境中时, 木质托盘可能会变形或损坏。如需在室外存放组件, 请勿长时间存放。
- 如需在户外存放组件, 请确保组件放置在平整的地面上, 以防组件倾斜和倒塌。
- 装有组件的托盘不得暴露在极端天气环境中, 如大雨或大雪。极端天气环境会导致木质托盘的结构受损。
- 在户外存放组件时, 不要将一托组件堆叠在另一托组件上。室外地面不如仓库地面坚实平整, 堆叠放置会增加组件倒塌的风险。
- 由于木质托盘高度易燃, 请确保将组件放置在远离任何火源、易燃材料或压缩气体的地方。请勿在组件的储存位置附近抽烟。确保组件周围没有任何可能充当透镜的碎玻璃片, 碎玻璃可能会将阳光聚焦并折射到托盘上, 并引发火灾。
- 确保托盘的搬运人员熟悉正确的搬运流程和技巧。搬运时请佩戴适当的个人防护装备 (PPE), 并遵守托盘搬运的安全准则 (详见上述说明)。
- 组件长期存放在室外存在倾倒的风险。如需长期存放, 建议将组件存放在标准仓库中。

4. 组件拆箱

4.1. 注意事项

安装手册



- 拆箱前, 请仔细核对产品外包装箱上的产品型号、功率段和序列号, 并仔细阅读本说明。
- 拆箱前, 请确保组件的外包装箱完好无损。建议使用美工刀拆除包装胶带和缠绕膜, 禁止暴力拆箱行为。
- 拆箱操作应选择平整且坚固的地面进行, 并在整个过程中保持包装箱的水平稳定。
- 请勿在雨天或雪天进行室外拆箱操作, 以免纸箱意外破损, 造成组件损坏或人员受伤。
- 拆箱时, 必须由两个或以上人员共同操作。
- 拆箱前, 应在组件背面放置专用的支撑架, 且确保支撑架不会刮伤或损坏组件。拆箱后, 请将组件靠在支撑架上。
- 拆箱过程中请佩戴防护手套, 避免组件划伤手部或在玻璃表面留下指纹。
- 在剪去内部包装带前, 请注意防止组件倾倒。
- 拆箱时, 严禁站立在托盘上。请从托盘两侧搬运组件。
- 组件从包装箱中取出后请立即进行安装。
- 如果拆箱后未将所有组件取出, 需将剩余组件水平放置并重新包装, 以防组件倾倒。在重新包装时, 需要将所有组件重新水平包装, 并将背面朝上, 以免损坏。
- 组件的最大堆叠数量不得超过16片。

4. 组件拆箱

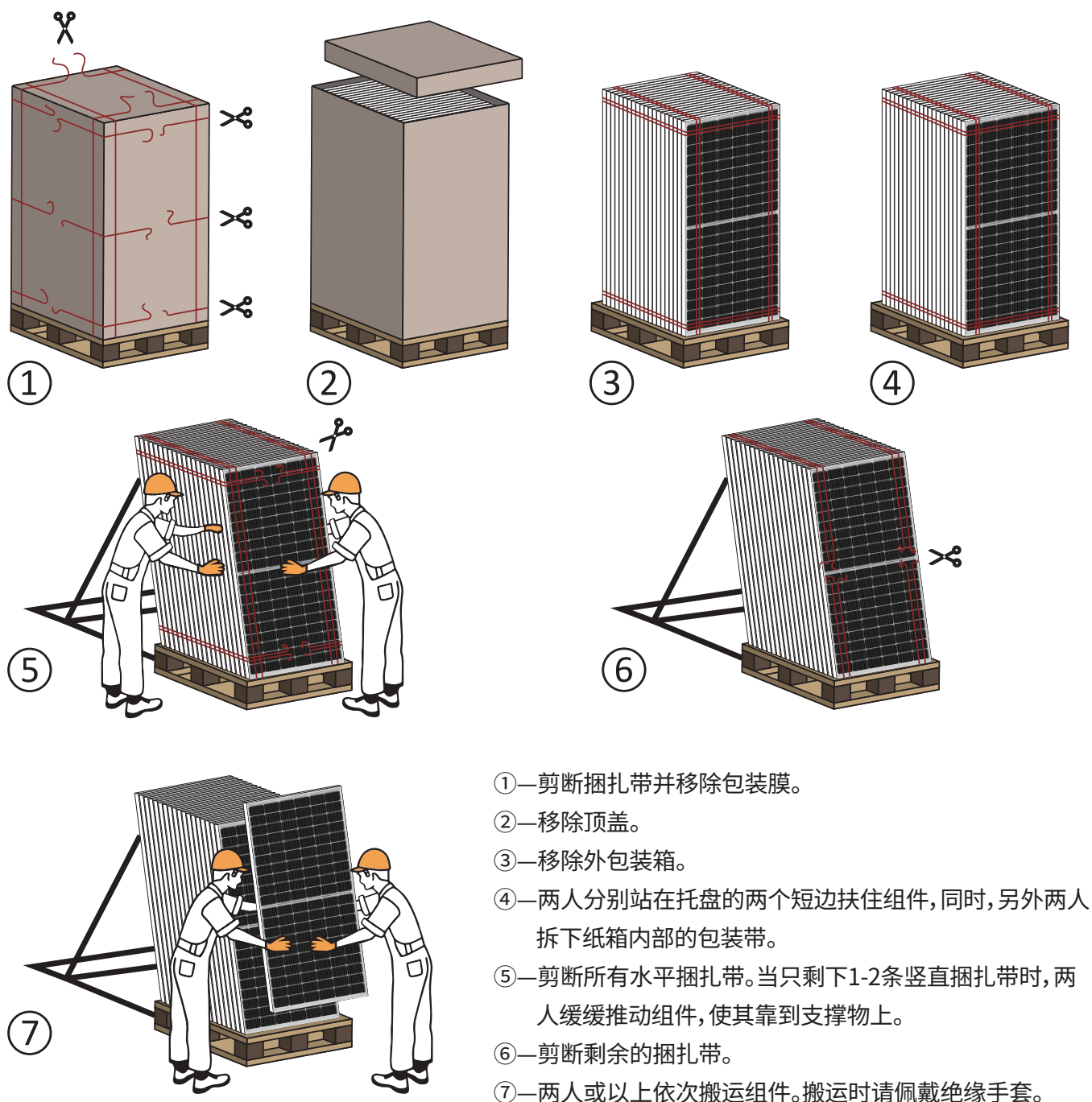
4.2. 拆箱步骤

4.2.1 方法1: 垂直包装

安装手册

请按照以下步骤进行组件的拆箱操作。

在拆箱时,组件应靠近坚实的墙壁、支架或另一托相同规格的未拆箱组件放置。支撑物必须平整,不会在组件表面留下划痕,且与托盘的一侧平行。两个托盘间应保持15-20厘米的间距。



未拆封的整托组件、金属支架、平整坚实的墙壁及其他物体均可作为支撑物。

图6 - 垂直包装

4. 组件拆箱

4.2. 拆箱步骤

4.2.2 方法1: 水平包装

安装手册

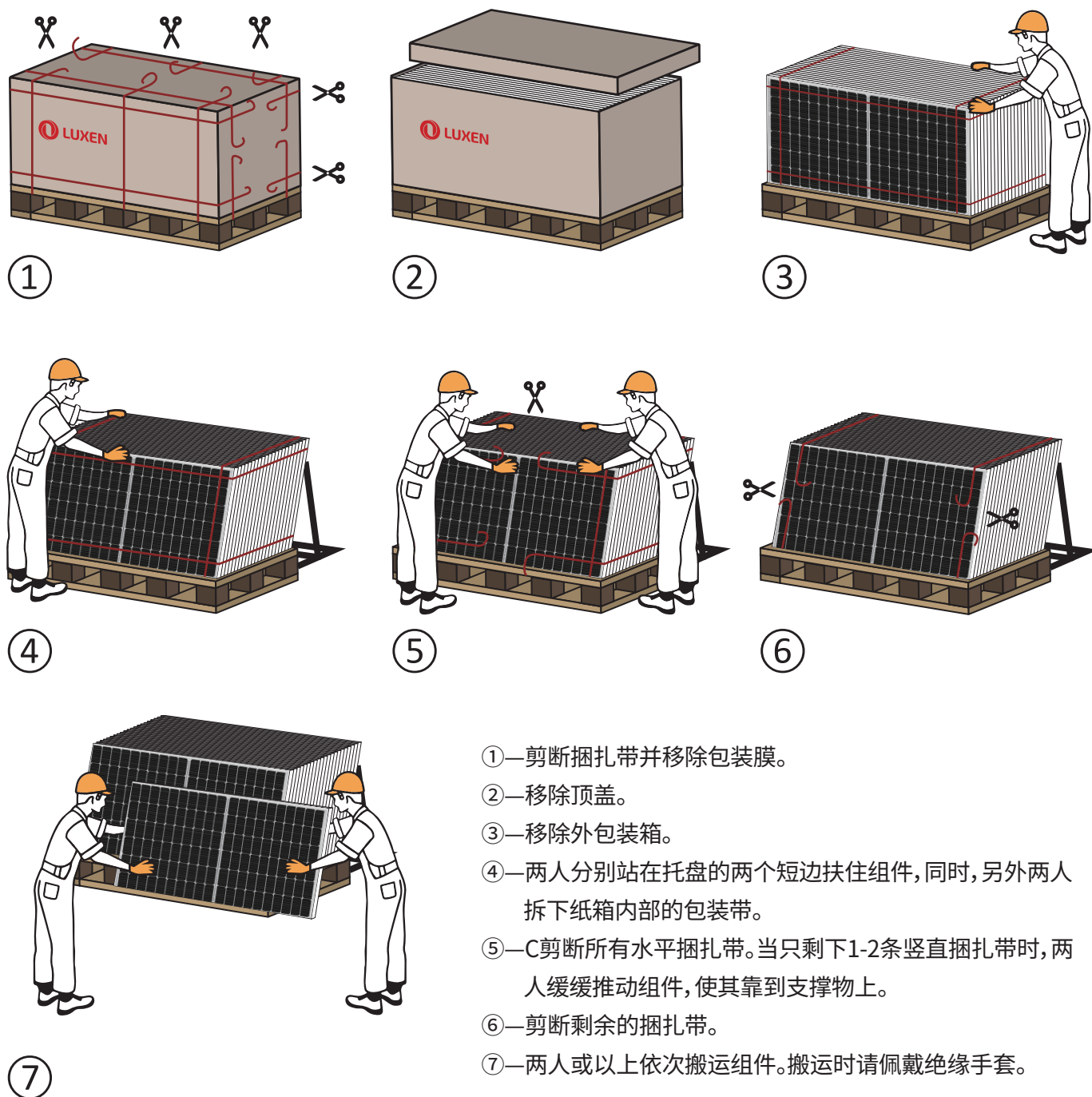


图7 - 水平包装

4. 组件拆箱

4.3. 组件搬运

安装手册

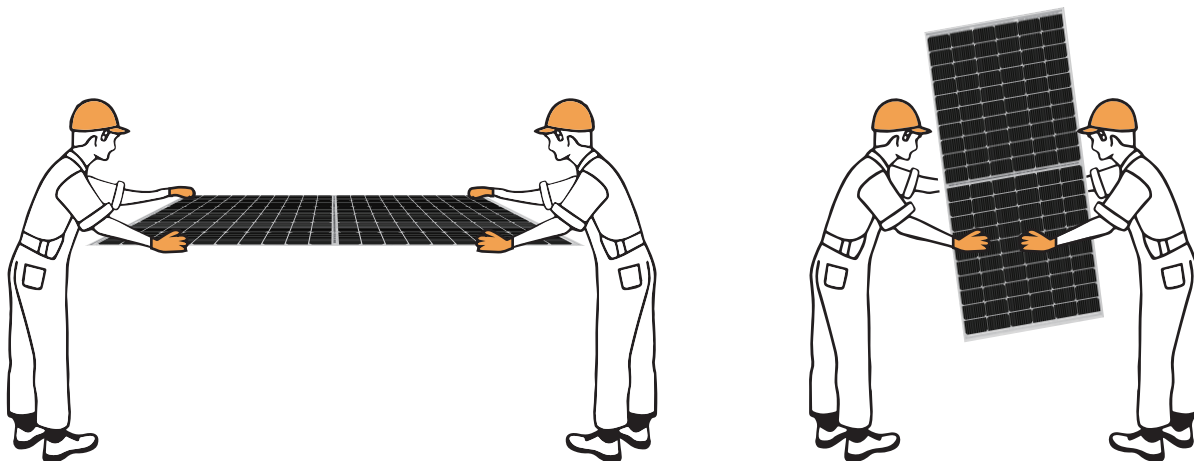


图8 - 组件搬运

- 搬运同一块组件时, 需要至少两人同时操作, 以免组件从手中滑落。
- 两人应分别握住组件的长边或短边, 同时抬起组件, 将组件移动至安装地点。搬运时必须佩戴防护手套, 以避免组件划伤手部。
- 禁止将组件直接放置在地面上, 以免组件边缘受损。
- 禁止将组件直接叠放在其他组件上。
- 搬运组件时, 请抓住边框内侧, 请勿用手直接接触玻璃表面, 以免在玻璃上留下指纹。
- 严禁通过提拉线缆或接线盒来搬运组件。
- 请按照组件排列的顺序逐步依次取出所有组件。

5. 安装环境

5.1. 安装地点及操作环境

安装手册

- 组件应安装在室外阳光充足的地方, 注意避免周围物体产生遮挡, 遮挡物的阴影会降低组件的输出功率。由于长期受到阴影遮挡导致的组件损坏, 不在乐能提供的有限质保范围内。
- 推荐将组件安装在 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 的环境中。
- 组件可安装在地面、建筑物及其他有屋顶结构的设施上, 但不能安装在任何车辆上。
- 请勿将组件安装在具有高洪水风险的环境中。
- 请勿将组件安装在任何可能被水淹没的地方。
- 严禁将组件安装在存在强腐蚀性物质(如化学品、酸雨或其他会腐蚀组件并影响其安全性或性能的物质)的环境中。
- 确保安装的组件不会承受超过其最大载荷范围的风压或雪压。
- 在雷电频发的地区安装组件时, 必须采取防雷措施。
- 组件不适用于冰雹频发、积雪严重或空气污染严重的环境。
- 乐能的组件通过了IEC61701盐雾腐蚀测试, 但长期处于盐雾环境中仍会发生腐蚀现象。组件应安装在距离海岸线至少50米的地方, 组件支架应采用不锈钢材料, 并确保连接点间采取了防腐蚀措施。
- 严禁在同一个光伏系统中使用不同型号的组件。
- 串联组件时, 请确保每串电压不超过系统的最大电压, 并遵守当地法规的要求。

5. 安装环境

5.2. 安装倾角选择

安装手册

组件表面与阳光射入角度垂直时,组件输出功率最大。

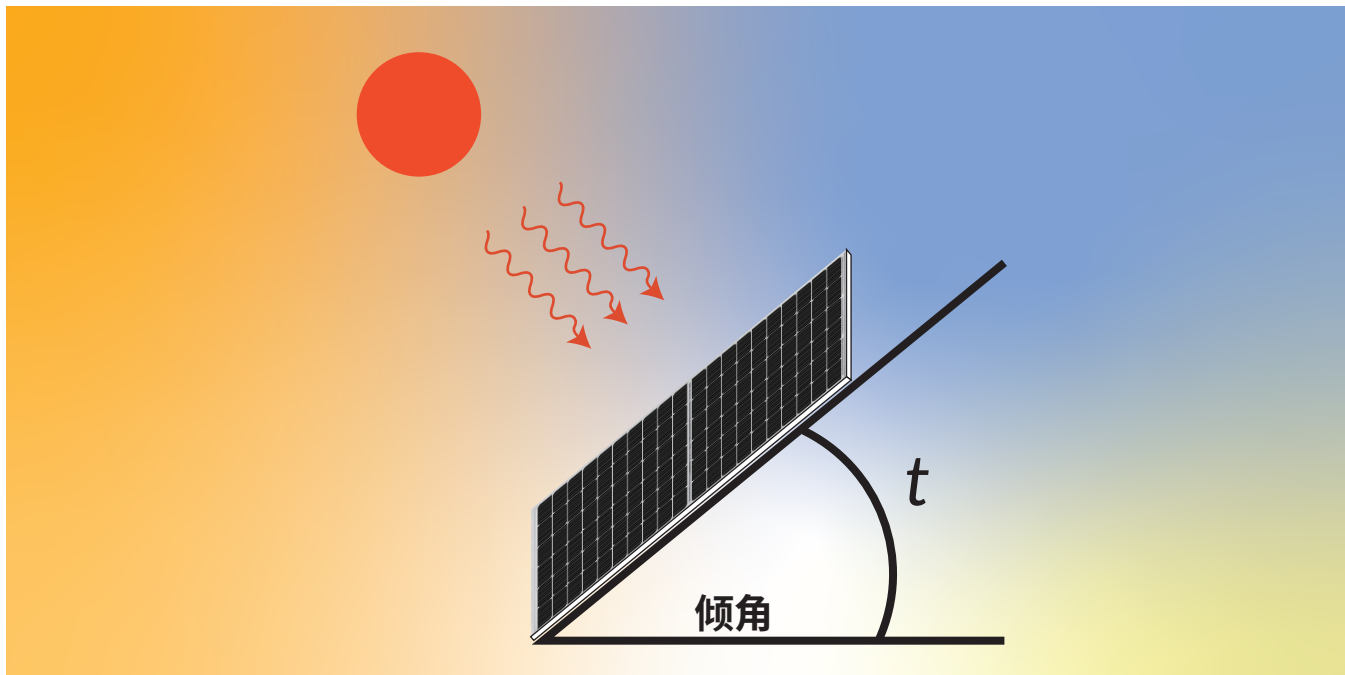


图9 - 安装倾角

在北半球安装时,组件宜朝向南方;在南半球安装时,组件宜朝向北方。具体的安装角度请参考标准组件安装指南或资讯专业人士的建议。

乐能建议组件的安装角度不低于 10° ,以便雨水能够直接冲刷走组件表面的灰尘,从而降低组件的清洁频率,并避免玻璃表面形成水渍。

串联的组件应采用相同的朝向和倾角进行安装。不同的朝向和倾角会导致组件接收的太阳辐照量不同,导致组件功率降低。为实现年度最大发电量,应根据全年日照时间最短日的日照条件和辐照量选择组件的安装朝向和倾角。以保证在全年日照最短的一天,阳光仍可以照射到组件上。

如果组件用于离网系统,倾角应根据季节和辐照量计算,以最大化输出功率。

如果组件用于并网系统,倾角应根据全年输出功率最大化的原则进行计算。

6. 机械安装

6.1 常规要求

安装手册

- 确保组件的安装方式与支架结构完全匹配,使支架能够完全承受预期的载荷条件。支架系统必须经过第三方测试机构的检验和测试,并通过符合当地国家标准或国际标准的静态机械测试。
- 支架结构应采用牢固耐用、防腐蚀、抗紫外线的材料制成,组件必须按照乐能的安装说明固定在支架上。
- 支架的高度必须根据安装地的实际环境条件进行调整,以尽量减少组件在各种天气条件下受到遮挡物的阴影影响。
- 在屋顶安装时,必须确保组件通风良好。
- 由于材料的热膨胀特性(不影响组件的安装、使用和可靠性),必须确保组件运行中产生的热量及时有效地散发。安装时,组件间的最小间距不能小于10毫米。
- 确保组件背面不会接触到任何可能刺入组件内部的支撑物或建筑结构,特别是在组件表面承受压力时。
- 组件通过认证的最大静态载荷为:正面5400Pa,背面2400Pa。
- 请注意,根据IEC61215 - 2016安装要求,在计算相应的最大设计载荷时,需考虑1.5倍的安全系数。
- 组件可以水平或垂直安装。在安装过程中请注意不要堵塞边框上的排水孔。

单面组件机械安装

组件与安装系统的连接可通过安装孔、夹具或嵌入式结构实现。

安装应遵循以下规范和建议。

如果采用与手册不同的安装方式,请咨询乐能技术部人员,确认安装方式是否可行。由自主安装方式造成的组件损坏会使乐能的有限质保失效。

6. 机械安装

6.2. 螺栓安装

安装手册

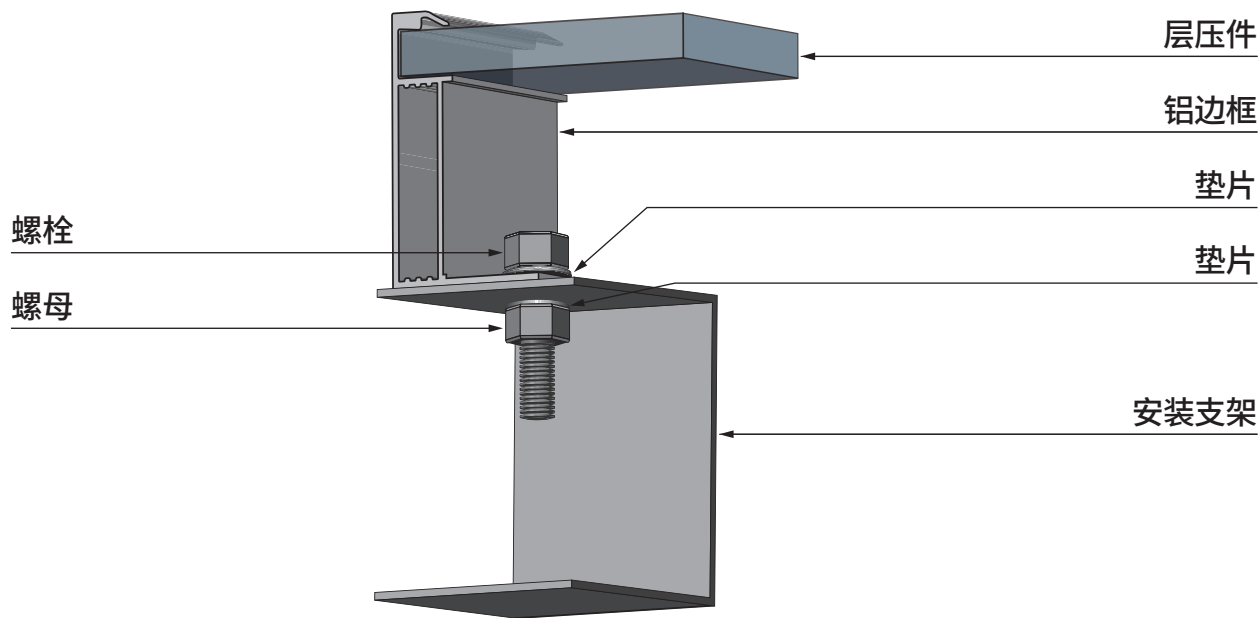
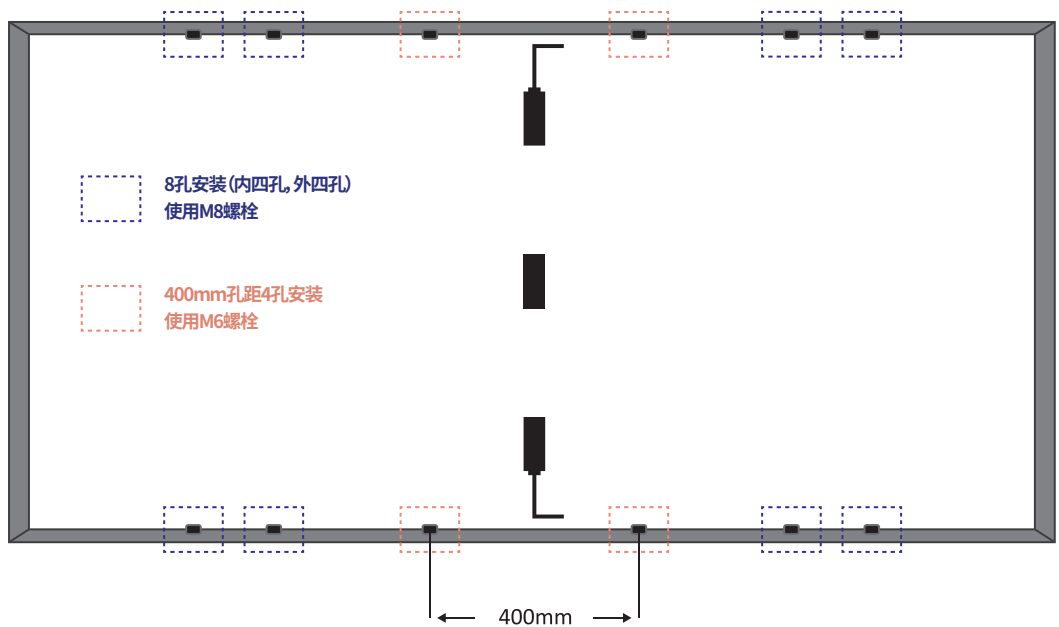


图10 - 使用螺栓安装单玻组件



扭矩紧固:

M8螺栓拧紧的扭力矩大小范围: 14 - 18 N·m.

M6螺栓拧紧的扭力矩大小范围: 10 - 14 N·m.

6. 机械安装

6.3. 夹具安装

安装手册

组件可以用专用夹具进行安装, 如图10所示。

夹具勿堵塞排水口。

在任何情况下, 夹具禁止接触玻璃和组件边框。必须保持夹具与边框接触面的光滑平整, 以避免夹具对边框或其他部件造成损坏。

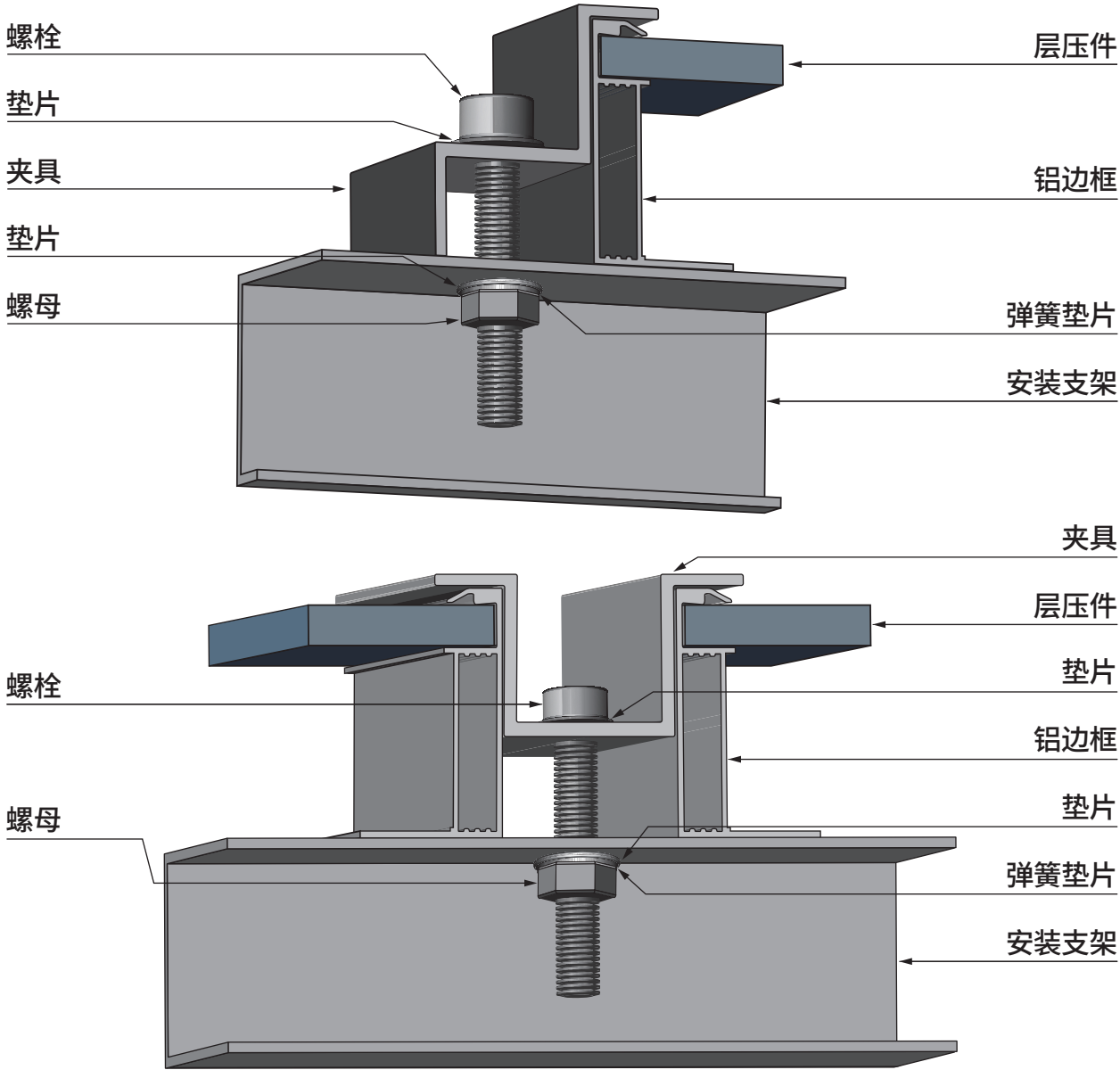


图11 - 使用夹具安装组件

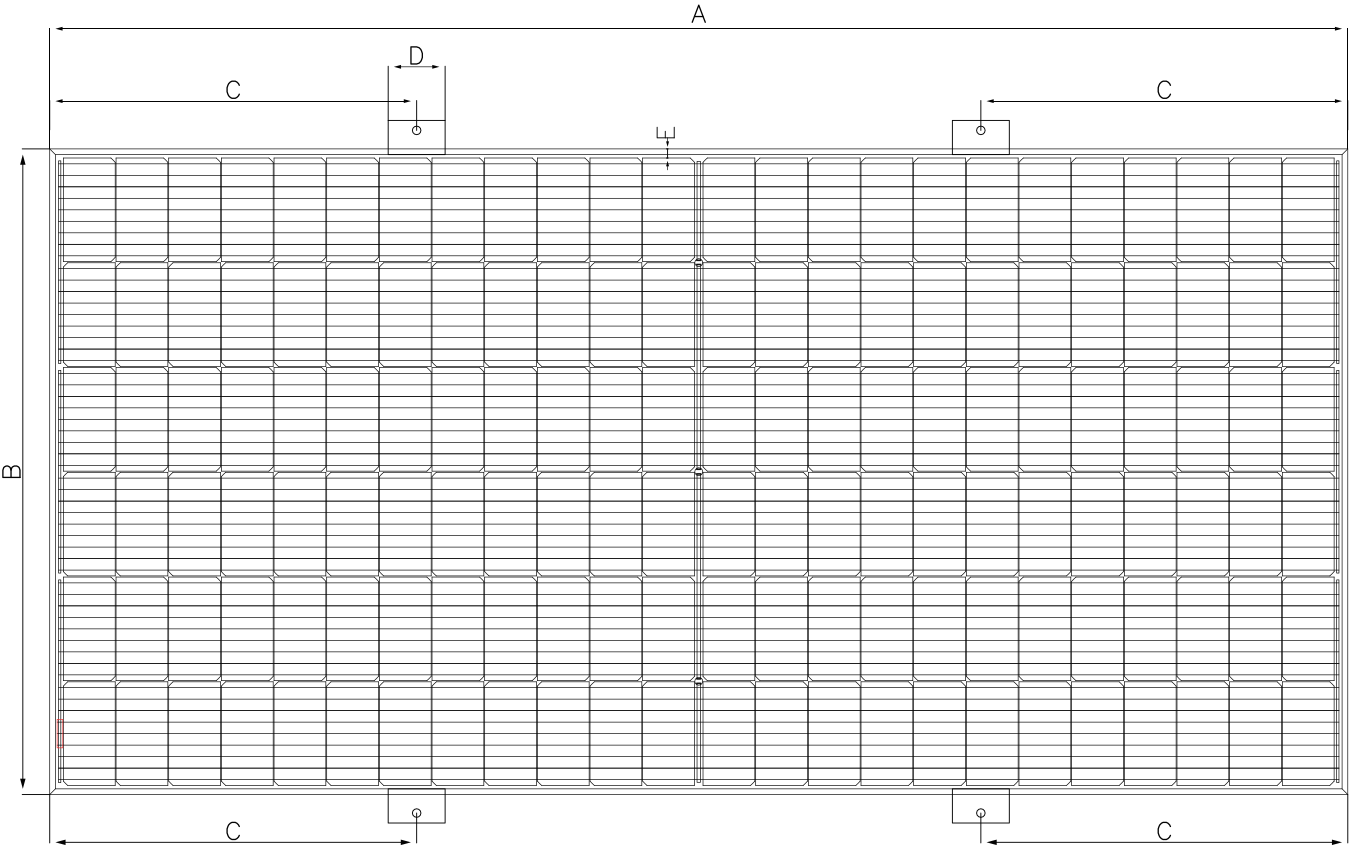
对于有边框的光伏组件, 夹具与组件边框应保持8-11毫米的重叠 (如确保组件可以安全安装, 可以调整夹具的截面)。

对于无边框的光伏组件, 夹具与组件的最大重叠范围不能超过15毫米。

6. 机械安装

6.4. 组件的安装及机械载荷

安装手册



- * **注意事项:**
- A:** 组件长度
 - B:** 组件宽度
 - C:** 夹具中心到组件边缘的距离

6. 机械安装

6.4. 组件的安装及机械载荷

安装手册

组件类型	机械载荷	A/mm	B/mm	C/mm
LN VH-xxxN	+5400 / -2400	2465	1134	1/4A±100
LN VH-xxxND	+5400 / -2400	2465	1134	1/4A±100
LN VU-xxxN	+5400 / -2400	2278	1134	1/4A±100
LN VU-xxxND	+5400 / -2400	2278	1134	1/4A±100
LN VT-xxxN	+5400 / -2400	2094	1134	1/4A±100
LN VH-xxxND	+5400 / -2400	2094	1134	1/4A±100
LN VK-xxxN	+5400 / -2400	1910	1134	1/4A±100
LN VK-xxxND	+5400 / -2400	1910	1134	1/4A±100
LN VB-xxxN	+5400 / -2400	1722	1134	1/4A±100
LN VB-xxxND	+5400 / -2400	1722	1134	1/4A±100
LN AU-xxxN	+5400 / -2400	2382	1134	1/4A±100
LN AU-xxxND	+5400 / -2400	2382	1134	1/4A±100
LN CU-xxxN	+5400 / -2400	2465	1134	1/4A±100
LN CU-xxxND	+5400 / -2400	2465	1134	1/4A±100
LN CT-xxxN	+5400 / -2400	2278	1134	1/4A±100
LN CT-xxxND	+5400 / -2400	2278	1134	1/4A±100
LN DT-xxxN	+5400 / -2400	2382	1134	1/4A±100
LN DT-xxxND	+5400 / -2400	2382	1134	1/4A±100
LN DB-xxxN	+5400 / -2400	1961	1134	1/4A±100
LN DB-xxxND	+5400 / -2400	1961	1134	1/4A±100
LN DX-xxxN	+5400 / -2400	1762	1134	1/4A±100
LN DX-xxxND	+5400 / -2400	1762	1134	1/4A±100

*** 注意事项:**

使用不当的夹具或本手册中未包含的安装方法将导致乐能提供的有限质保失效。使用夹具固定组件时, 需要注意:

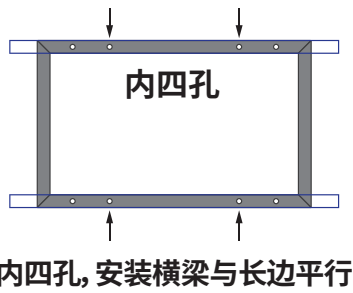
(a) 请注意保护组件边框, 避免边框受力扭曲或变形。/ (b) 避免夹具的阴影影响组件的发电性能。/ (c) 不得损坏组件边框表面。/ (d) 确保组件的排水孔未被堵塞。/ (e) 对于使用400mm安装孔, 且载荷超过2400Pa的安装方案, 请咨询支架公司以获得可行的安装解决方案。

6. 机械安装

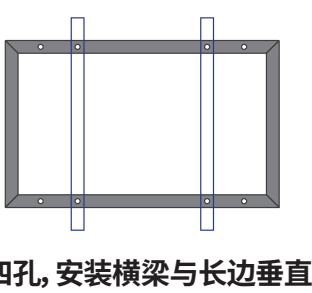
6.4. 组件的安装及机械载荷

安装手册

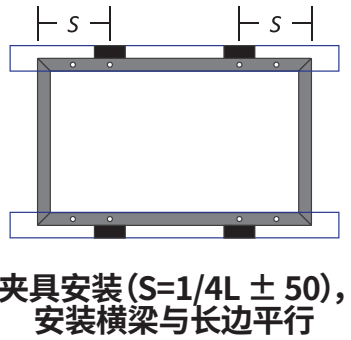
方法①



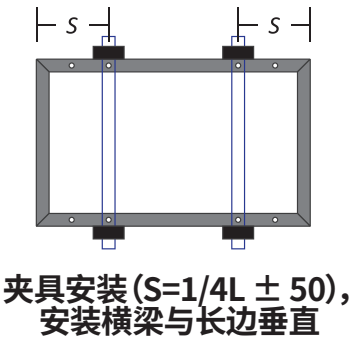
方法②



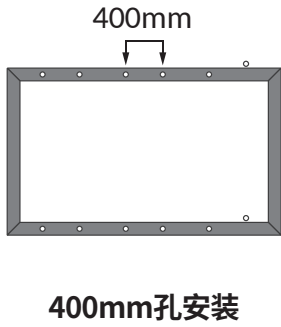
方法③



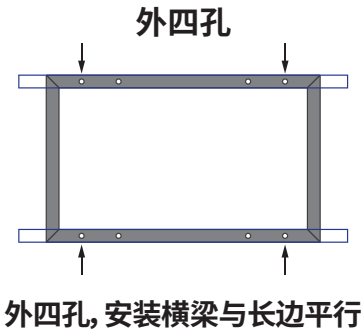
方法④



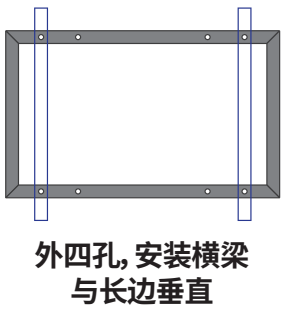
方法⑤



方法⑥



方法⑦



安装方法 装有 边框的 双玻组件	方法①	方法②	方法③	方法④	方法⑤	方法⑥	方法⑦
LNVT-xxx M/N/NB(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5000/-2400	2400	N/A	N/A
LVNU-xxx M/N/NB(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5400/-2400	2400	2400	+5400/-2400
LVVH-xxx M/N/NB(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5400/-2400	1800	2400	+5400/-2400
LNVT-xxx MD/ND(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5400/-2400	2400	N/A	N/A
LVNU-xxx MD/ND(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5400/-2400	2400	2400	+5400/-2400
LVVH-xxx MD/ND(182)	2400	+5400/-2400	2400	+5400/-2400	1800	2400	+5400/-2400

“N/A” 为不适用

* 使用400mm安装孔进行安装时, 如果所需测试载荷超过2400Pa, 请向跟踪系统公司咨询可行的安装解决方案。

7. 电气安装

7.1. 电气性能

安装手册

组件性能的标称值与在标准测试条件下(辐照度 $1000\text{W}/\text{m}^2$, 电池温度 25°C , AM1.5光谱)存在公差。标准测试条件下, 组件功率存在 $\pm 3\%$ 的公差。电压和电流的公差为 $\pm 2\%$ (单玻组件)和 $\pm 5\%$ (双玻组件)。

组件串联时,组串电压为单个组件电压之和。组件并联时,组串电流为单个组件电流之和,如图12所示。不同电性能的组件不能连入同一组串。

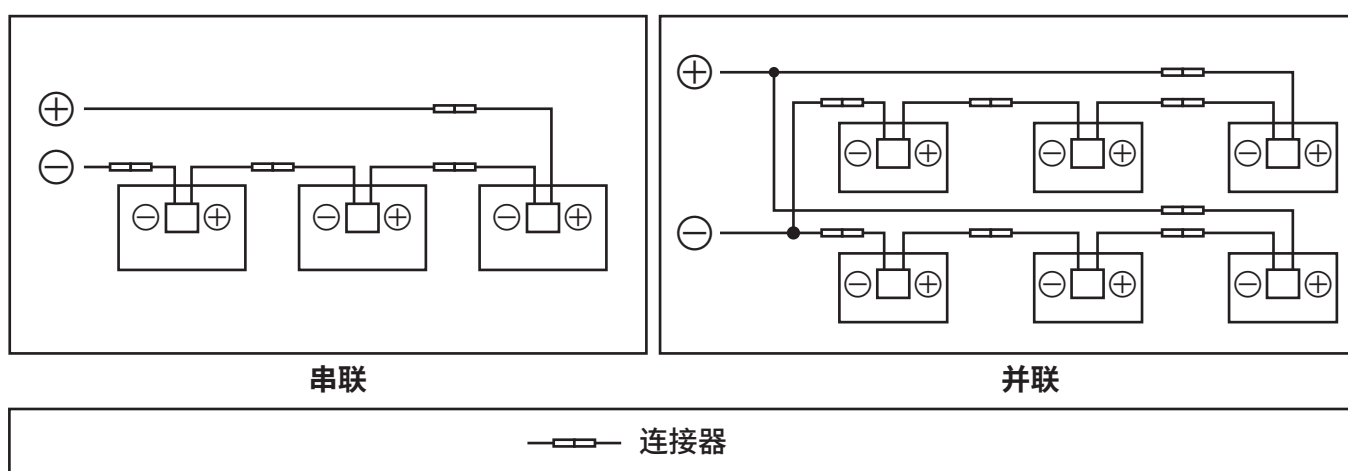


图12 - 串联及并联电路图

单串组件中允许串联的最大组件数量应根据相关规定进行计算。预计最低温度下的开路电压值不得超过组件允许的最大系统电压值以及直流电气部件所需的其他值(低压组件的最大系统电压为1000V/1500V——实际系统电压根据所选组件和逆变器型号设计)。VOC因子可通过如下公式计算:

$$C_{Voc} = 1 - \beta_{Voc} \cdot (25 - T)$$

T : 安装地点的预计最低温度

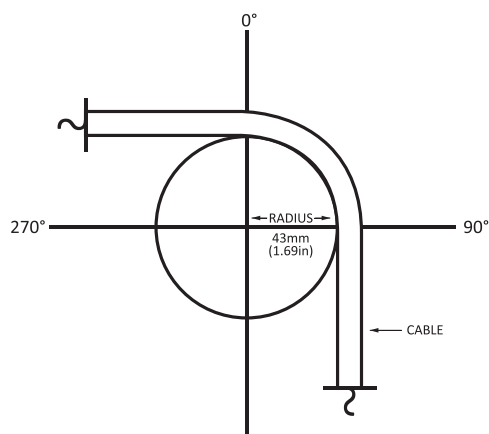
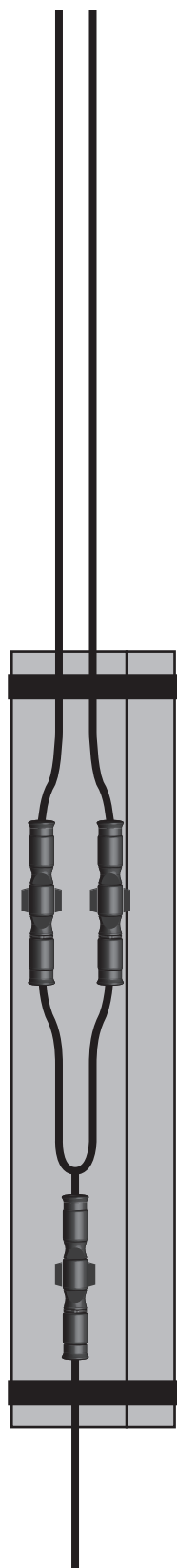
β_{Voc} : 温度系数 (%/°C) (更多详细信息请参阅组件参数册)

如有超过最大保险丝的反向电流通过组件,应使用相同规格的过流保护装置来保护组件;若并联数量超过2串,每串组件上都必须安装过流保护装置。

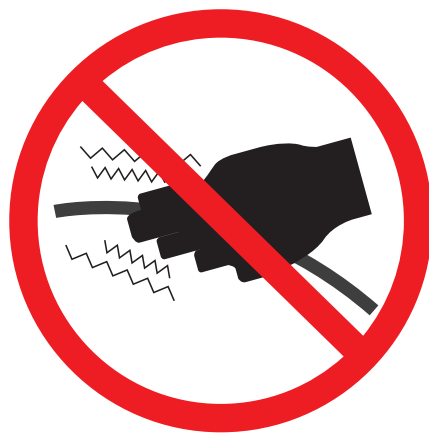
7. 电气安装

7.2. 电缆线及接线

安装手册



最小弯曲半径



请勿用力拉扯及按压电缆线

组件采用防护等级为IP68的接线盒为导线和连接装置提供安全保护,并为非绝缘电气部件提供可接触的保护。接线盒具有IP68的防护等级,电缆和连接器连接良好,以确保组件方便并联。每块组件都有两根独立的导线连接到接线盒,一根为负极,另一根为正极。通过把一块组件的正极接口插入相邻组件的负极接口,可以串联两块组件。

选用电缆和连接器时,应严格遵守当地的消防、建筑和电气法规,并确保电缆的电气和机械性能(电缆应置于具有抗紫外线老化性能的导管中;如果暴露在空气中,电缆本身也应具有抗紫外线老化性能)。

安装人员只能使用 4mm^2 (5-14 AWG)、 90°C 的单线电缆,且具有合适的绝缘性能,以承受最大开路电压(例如符合EN50618标准的电缆)。确保选择合适的导线规格以减少电压降。

乐能要求所有的接线和电气连接均符合安装当地的国家电气规范。

将线缆固定在支架上时,应避免线缆或组件受到机械损伤。请勿用力挤压线缆。请使用抗紫外线线缆和卡箍将线缆固定在支架上。虽然线缆具有抗紫外线和防水功能,但仍需避免阳光直射和水浸。线缆的最小弯曲半径应为43毫米(1.69英寸)。

7. 电气安装

7.3. 连接器 7.4. 旁路二极管

安装手册

7.3. 连接器

请保持连接器清洁干燥。连接前，请确保连接器盖已拧紧。请勿在潮湿、肮脏或其他极端条件下连接连接器。避免连接器直接暴露在阳光下、浸入水中或掉落到地面或屋顶上。

错误的连接方式可能导致电弧和触电。请确保所有电气连接可靠。确保所有连接器完全锁定。

只能配对兼容的连接器，不同型号的连接器禁止一起连接使用；(如果您需要使用不同类型的连接器，请咨询乐能的客服)。

7.4. 旁路二极管

乐能组件接线盒内含旁路二极管，与电池串并联。当出现热斑时，该二极管将启动，阻止主电流流过热斑电池，从而防止组件过热导致性能下降。需要注意的是，旁路二极管并非过流保护器件。

如果确定或怀疑二极管存在缺陷，安装人员或系统维护人员应第一时间联系了能。请勿尝试自行打开组件接线盒。

PID防护及逆变器兼容性

1. 光伏组件在高湿、高温和高电压条件下可能会出现电势诱导衰减(PID)。组件在以下条件下可能会发生电势诱导衰减(PID)：

- 组件安装在高温和高湿环境中。
- 组件安装在长期潮湿的环境中，如水面漂浮光伏系统中。

2. 为降低PID风险，建议在组件直流连接侧将负极接地。系统级PID防护措施建议如下：

- 对于隔离型光伏逆变器，光伏组件直流连接侧的负极可以直接接地。
- 对于非隔离式光伏逆变器，在应用虚拟接地前需要安装隔离变压器(通常需要逆变器厂家的接地方法指导)。

8. 接地

- 所有组件都必须正确接地,符合各自的电气设计、施工规范和规定以及安装地点的接地要求。
- 组件的边框上有预先钻好的接地孔,该孔仅用于接地,禁止用于组件安装。
- 禁止在边框上钻额外的接地孔,否则将导致组件的保修失效。
- 组件设计中采用阳极氧化的耐腐蚀铝合金边框进行刚性支撑。为了组件的使用安全,并防止组件受到雷击、静电等损坏,组件边框必须接地。
- 接地装置必须与边框内侧充分接触,并穿透表面氧化膜。请勿在组件边框上钻额外的接地孔。
- 接地导体或电线可以是铜、铜合金或任何其他符合相关国家电气规范的电导体材料。接地导体必须通过合适的接地电极连接到地面。边框上标有接地标记的孔只能用于接地,不能用于安装。
- 无框的双玻璃组件没有裸露的导体,根据规定不需要接地。
- 接地必须由合格的专业电工检验,且接地装置必须由专业的电气设备制造商制造。

8. 接地

8.1. 可接受的接地方式

8.1.1 通过接地夹接地

8.1.2 通过未使用的安装孔接地

8.2. 第三方接地装置

安装手册

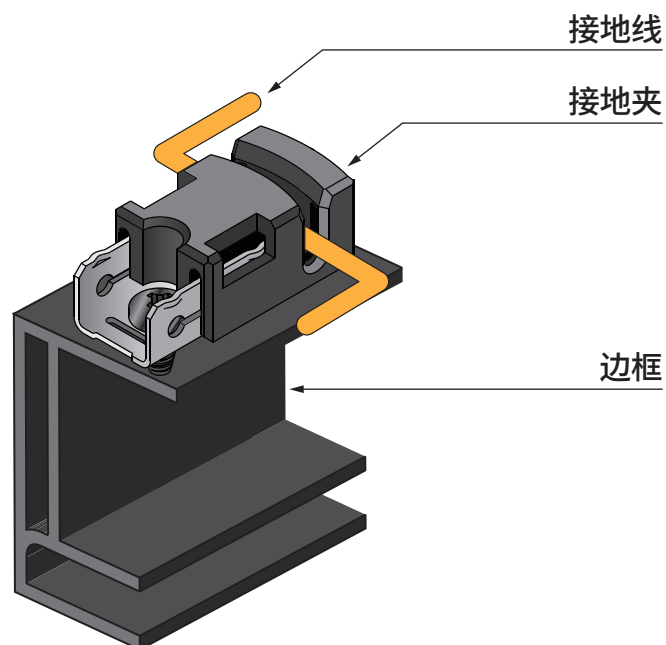


图13 - 夹具接地方式

组件背面边框边缘设有直径为 $\varnothing 4.2\text{mm}$ 的接地孔。接地标志的中心线同样位于组件背面边框边缘,与接地孔中心线对齐。

组件之间的接地应由合格的电工确认,接地装置应由合格的电气设备制造商制造。

接地夹建议使用扭矩为 $2.3\text{N}\cdot\text{m}$, 12 AWG的铜线。安装过程中不得挤压铜线,以免造成损坏。

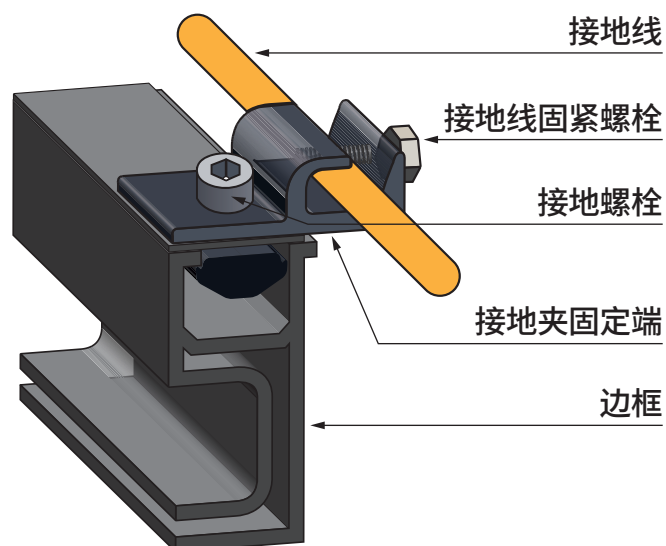


图14 - 螺栓接地方式

组件上未使用的安装孔可以用于组件接地。

- 将接地夹与边框上的接地孔对齐,使用接地螺栓穿过接地夹和边框。
- 将垫圈的齿侧放在另一边,并拧紧螺母。
- 将接地线穿过接地夹,接地线材质、尺寸应符合安装当地国家及地区法律法规的要求。
- 拧紧接地螺栓,完成安装。

8.2. 第三方接地装置

可以使用第三方接地装置进行接地,但需确保接地方式可靠。接地应按照接地设备制造商的说明进行操作。

9. 组件的维护

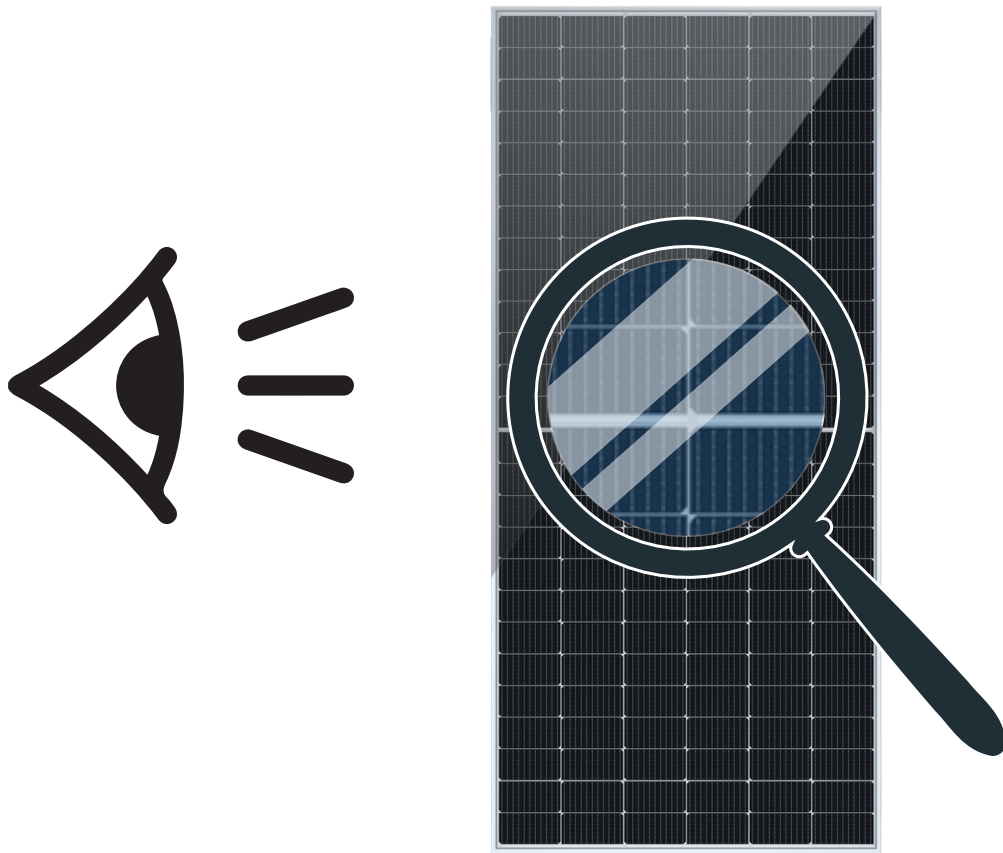
在有限保修期内,用户有责任对组件进行定期检查和维护。

- 组件投入使用后,需避免任何环境因素对组件产生全部或部分遮挡。这些环境因素包括但不限于:邻近建筑物、屋顶放置的物品、屋顶安装的物品、烟囱、其他组件、组件安装系统、鸟类巢穴、灰尘、土壤或植物、树木。这些因素会显著降低输出功率。乐能建议在任何情况下都不要遮挡组件表面。
- 清洁组件的频率取决于污垢积聚的速度。正常情况下,雨水会冲洗组件表面的灰尘,减少人工清洁组件的频率。建议使用海绵蘸清水或软布擦拭玻璃表面,或委托专业服务人员清洁。请勿使用酸性和碱性清洁剂清洁组件。任何情况下都勿使用表面粗糙的工具清洁组件。
- 为避免潜在的触电或烧伤风险,乐能建议在清晨和傍晚清洁组件,尤其是在平均气温较高的地区,请在光照强度较低、组件温度较低的情况下清洁组件。请勿在组件玻璃破损或电线裸露的情况下清洁组件,以免造成潜在的触电风险。
- 组件需要由专业人员每年至少进行一次维护。
- 如组件安装在地面,必须修剪任何可能对组件造成遮挡的植被。
- 检查所有电缆、组串保险丝以及所有安装硬件,任何松动的连接都可能损坏组件阵列。
- 请不要尝试修复有破损或已经损坏的接线盒。
- 进行维护工作时,请装备适当的安全用具和装备。
- 进行维护时,应用不透明材料覆盖组件。因为暴露在阳光下的组件会产生高电压电,具有危险性。
- 在进行电气维修前,请关闭系统。

9. 组件的维护

9.1. 组件外观检查

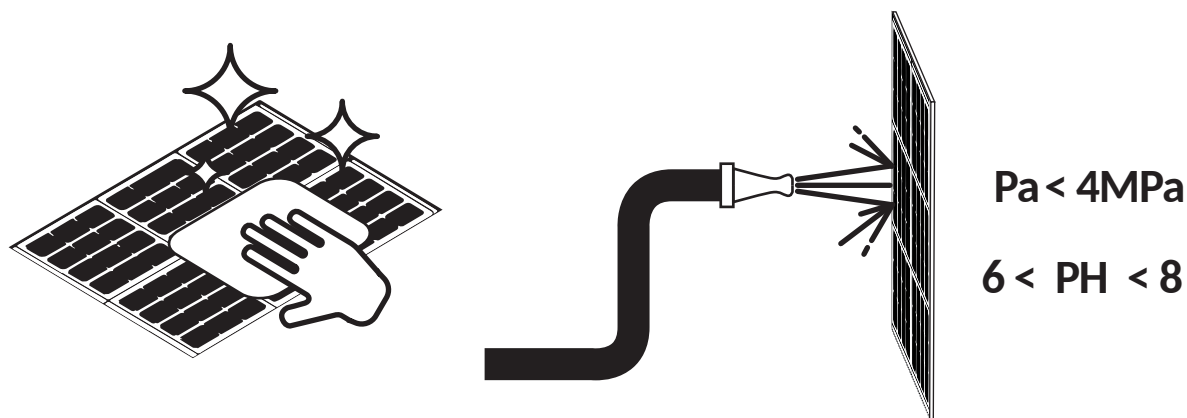
安装手册



用**肉眼**检查模块外观缺陷,尤其是:

- 组件玻璃破裂。
- 由于安装或运输过程中密封材料损坏,导致潮湿气体进入组件内造成的电池主栅焊接部位腐蚀。
- 检查组件背板是否有烧焦痕迹。
- 检查光伏组件是否有老化迹象,包括啮齿动物啃咬、气候老化、连接器松紧度、腐蚀和接地状况。
- 检查是否有任何尖锐物体接触组件表面。
- 检查是否有任何障碍物遮挡组件。
- 检查模块和安装系统之间的螺丝是否有松动或损坏。

10. 组件的清洁



- 如果组件表面有脏污,尤其是处于多尘且无雨水的环境中时,请及时清洁组件。组件表面若有灰尘遮挡,发电量会降低。清洁频率取决于天气状况,天气状况可能会影响组件表面的污垢积聚情况以及安装倾角。可以使用软布和水(水温与组件表面温度相近)对组件进行清洁,也可以联系专门从事光伏组件清洁的专业人员。
- 组件清洁应选择在清晨或傍晚之类阳光较弱、组件温度较低的时段进行。清洁前,请确保电路已断开。
- 清洗时最大水压不超过4MPa,建议使用PH值6-8的软水。
- 建议提高水平安装组件的清洁频率,因为水平安装的组件无法像有安装倾角的组件一样进行自我清洁。
- 请勿使用任何尖锐物体清洁组件,无论是组件的正面还是背面(组件的背面通常不需要清洁)。
- 清洁人员应佩戴绝缘手套等防护用具,严禁用水擦拭组件的背板、线缆、接口等。

11. 发布与执行

安装手册

本手册文件由乐能产品管理部负责实施和管理。

乐能光伏保留随时修改本安装手册的权利,恕不另行通知。

如果因使用**乐能光伏**组件而侵犯了专利权或第三方权利,乐能不承担任何责任

修订版本和日期
修订版4.0 发布 - 2025年4月
乐能光伏电力股份有限公司
T: +86 512 6708 1572
F: +86 512 6708 1570
info@luxensolar.com
www.luxensolar.com

图 1 - 组件常规结构示意图	3
图 2 - 接线盒及布线方式	4
图 3 - 包装方式	9
图 4 - 叉车卸货示意图	10
图 5 - 吊车卸货示意图	11
图 6 - 立式包装	16
图 7 - 横式包装	17
图 8 - 组件搬运	18
图 9 - 安装倾角	20
图 10 - 使用螺栓安装单玻组件	22
图 11 - 使用夹具安装组件	23
图 12 - 串联及并联电路图	26
图 13 - 夹具接地方式	30
图 14 - 螺栓接地方式	30



修订版本和日期

修订版4.0 发布 - 2025年4月

乐能光伏电力股份有限公司

T: +86 512 6708 1572

F: +86 512 6708 1570

info@luxensolar.com

www.luxensolar.com