太阳能组件产品安装手册

宁波尤利卡太阳能股份有限公司
http://www.ulicasolar.com

2025年8月6日

目录

1 概述 1
2 安全细则 1
2.1 通用安全 1
2.2 消防安全 2
3 选址及角度 3
3.1 安装环境选择 3
3.2 倾角选择 3
4 安装 5
4.1 组件识别 5
4.2 安装安全 6
4.3 安装说明 7
4.4 接地 15
4.5 电气安装 15
5 光伏组件维护 18
5.1 组件外观检查和替换 18
5.2 连接器和电缆检查 18
5.3 清洗 19
5.4 除草 20
5.5 故障排查 20
6 技术问题或索赔 20

1 概述

➢首先，感谢您选择我们的产品。本手册仅适用宁波尤利卡太阳能股份有限公司（以下简称“尤利卡”）生产的太阳能组件的安装、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。请在安装和使用组件之前仔细阅读安全细则，安装安全和安装说明。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”指一个或多个尤利卡太阳能组件。请保留此安装手册以供将来参考。

免责申明

尤利卡保留在没有预先通知的情况下变更本产品安装手册的权利。本手册并非质保书，也不具备任何质保书的意义。如在组件安装使用过程中（包括但不限于产品拆/包装、装/卸货、运输、存储、安装、使用、运行或维护等）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。尤利卡对于客户未按照本安装手册说明的任何不适当操作行为，或者失误造成的任何损失不承担赔偿责任，包括但不限于由于组件操作过程中未遵循本手册中的说明而造成的任何产品毁损、人身伤害或其他财产损失。

强调

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

2.1 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。

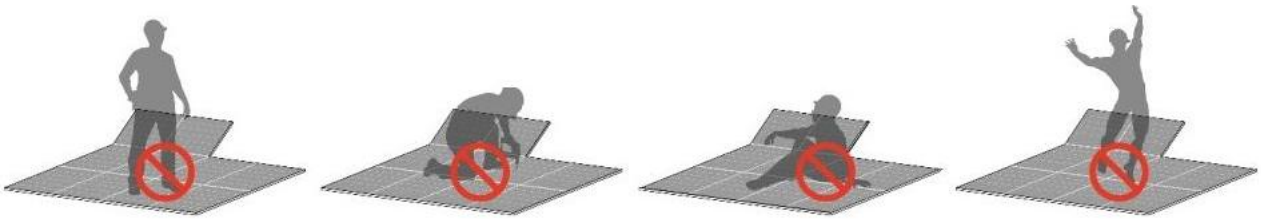


图1 禁止直接在组件或组件包装上站立、踩踏、坐卧、行走或跳跃

➢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。

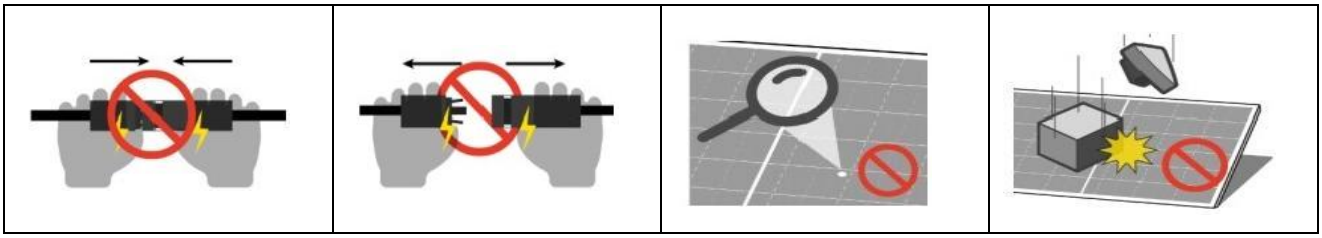


图2 禁止拆解或移动组件中的任何部分，禁止人为聚光和撞击组件

➢禁止损坏或划伤组件的正面或背面，影响组件安全性，若发现组件正面或背面有割伤，请勿使用该组件。

➢禁止在组件上堆放重物或尖锐物体。

➢禁止使用直接提拉接线盒或连接线的方式把组件抬起。

➢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。

➢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。

➢禁止头顶组件搬运。

➢禁止用绳子搬运组件。

➢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。

➢禁止接线盒或连接器与可能造成功能失效的物质（油性物质、有机溶剂、其他腐蚀性材料等）接触。若接线盒和连接器被污染，禁止继续使用。

➢接线盒及连接器应避免阳光直射及水浸泡。

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。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规格时，在该组件上标注的Isc和Voc值应乘以安全系数1.25。需要考虑的因素包括组件温度和正面辐照度（对于双玻组件，还要考虑地面或屋顶反射率、间距和安装高度）。

2.2 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，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。

根据UL 790标准，单玻光伏组件的火焰蔓延试验和屋面燃烧试验规范为C级，双玻光伏组件的火焰蔓延试验规范为A级，屋面燃烧试验规范为C级。

3 选址及角度

3.1 安装环境选择

➢尤利卡推荐组件安装在工作环境温度为-40℃~70℃的环境。

➢组件应尽量安装在全年范围内无阴影遮挡的区域。虽然组件已安装旁路二极管，但阴影仍会影响组件的最佳性能及运行安全。

➢不要将组件安装在有可能被水浸没或持续暴露在洒水器或喷泉等地方。

➢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IEC 61701要求开展的光伏组件盐雾腐蚀试验结果表明，尤利卡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。

3.2 倾角选择

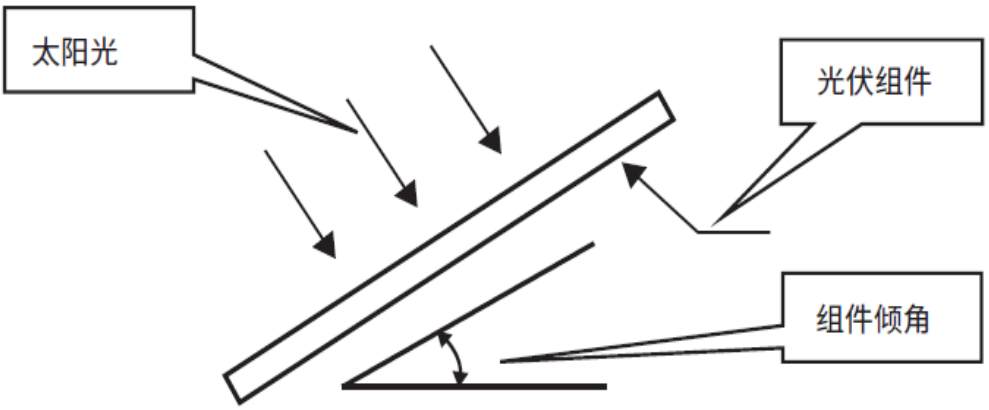


图3 组件安装的倾角示意图

- 光伏组件的倾角是指光伏组件和水平地面之间的夹角。不同的项目可因地制宜，尤利卡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100mm（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。

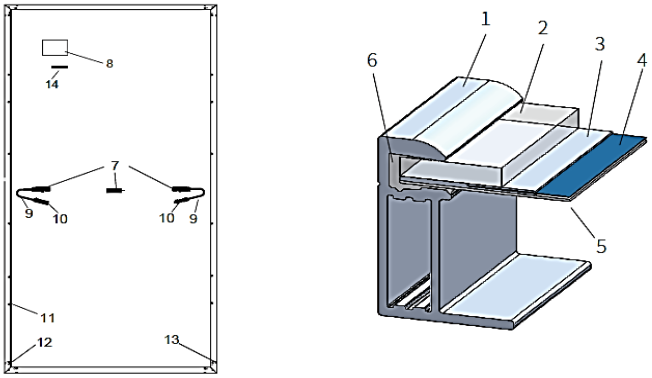
4 安装

4.1 组件识别

每块组件上都贴有2种标签，提供如下的信息:

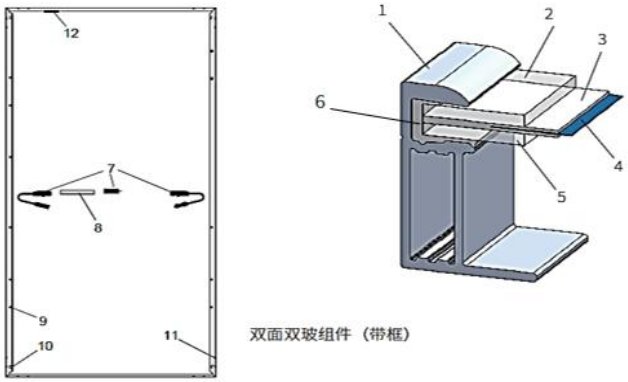
（1）铭牌：产品类型，在标准测试条件下的额定功率、额定电流、额定电压、开路电压、短路电流、认证标识和最大系统电压等信息。

（2）序列号：每个组件都有一个唯一的序列号。这个序列号打印在条码上，在层压前放入组件中，且层压后无法撕毁、涂抹。此外，在组件铭牌之上或旁边、组件的边框上面可以找到二个相同的序列号。

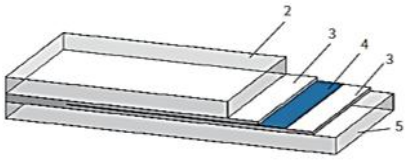


1	边框	2	光伏玻璃	3	胶膜	4	电池片
5	背板	6	硅胶	7	接线盒	8	铭牌
9	电缆线	10	连接器	11	安装孔	12	接地孔
13	漏水孔	14	条码				

图4 单玻组件结构示意图及部件说明



双面双玻组件（带框）



双面双玻组件（无框）

1	边框	2	正玻璃	3	胶膜	4	电池片
5	背玻璃	6	硅胶	7	接线盒	8	铭牌
9	安装孔	10	接地孔	11	漏水孔	12	条码

图5 双玻组件结构示意图及部件说明

4.2 安装安全

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

➢尤利卡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，请及时联系尤利卡客服人员。

➢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。双玻组件还应避免遮挡组件背面的电池片。

➢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。

➢禁止单人操作，确保安装工作由两人或两人以上合作完成。

➢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。

➢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，否则尤利卡有限质保将会失效。

➢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。

4.3 安装说明

➢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。

➢如果使用不适合的配件或不正确的安装方式造成的组件损坏,尤利卡有限质保将会失效。

➢由于重力作用，光伏组件的会出现不同程度的下沉，下沉量△L：组件挠度，位于组件中心，如图6所示。请注意，在存储、运输和安装组件时，在组件表面施加外部重压可能会导致玻璃表面下沉更多。压块只在短边的安装方式，由于组件的跨度更大，更容易造成铝材轻微弯曲，中间下垂的现象，对此现象有介意的客户，尤利卡不建议采用此种安装方式。在组件长边中间部位增加一个导轨来支撑，可以有效避免这种现象。

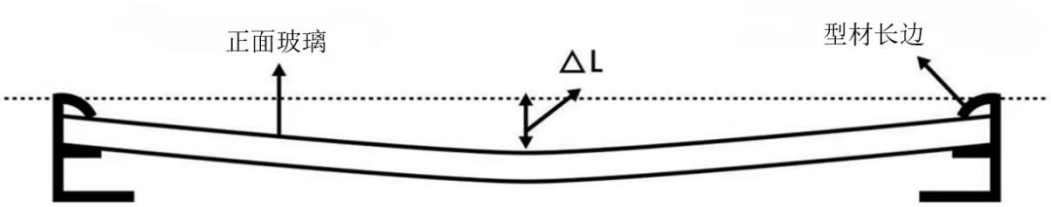


图6 组件挠度示意图(△L：组件挠度)

➢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，需考虑1.5倍的安全系数（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。

➢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。

注意

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，如果安装方式与尤利卡安装手册不同，请咨询尤利卡技术支持或售后，并取得尤利卡同意，否则会损坏组件并导致质保失效。

一、螺栓安装

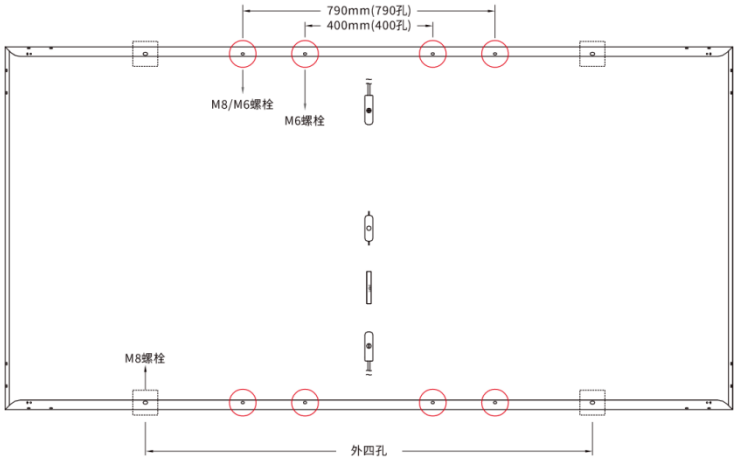
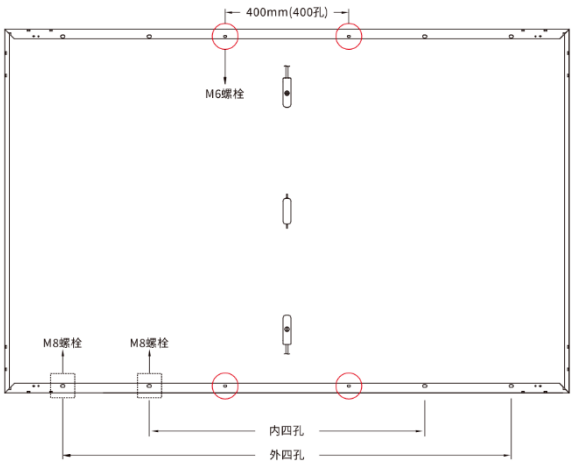
安装图示	组件尺寸（单位：mm）
	2278*1134*30 2279*1134*35 2382*1134*30 2382*1134*33 2382*1134*35 2384*1303*33 2384*1303*35
	1722*1134*30 1762*1134*30 1800*1134*30 1952*1134*30 1961*1134*30
注：① 400 孔和 790 孔用于跟踪支架产品匹配安装； ② 部分组件无 400 孔，具体可参考产品规格书； ③ 除上表外的其它组件尺寸及安装孔尺寸安装，请咨询尤利卡技术支持或售后	

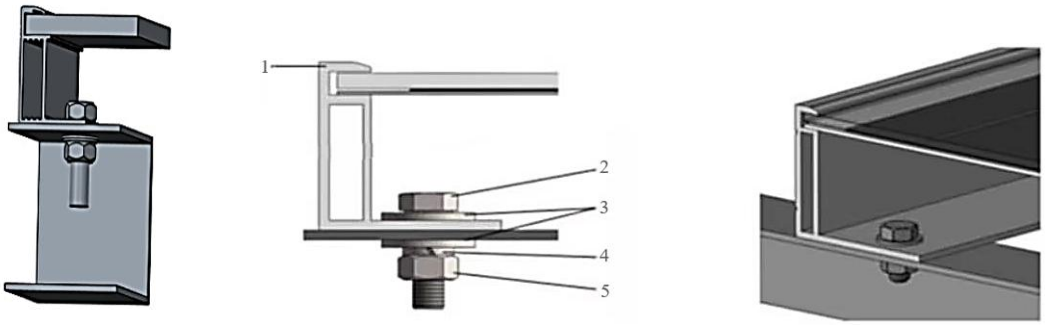
图7 组件安装孔位图示

➢M8螺栓拧紧的扭力矩大小范围：12N•m~16N•m；M6螺栓拧紧的扭力矩大小范围：8N•m~12N•m。

➢选用尤利卡30mm（30H）高度边框组件时，建议选择L≤20mm长度紧固件（L指螺栓长度）。（如有特殊型号，可以咨询尤利卡客服）。

➢每个组件的边框上都有8~12个φ9*14mm或者φ7*10mm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使用寿命，尤利卡强烈建议使用抗腐蚀（不锈钢）固定件。组件连接的所有部位应采用最小厚度为1.8mm且外径为20~24mm（0.79~0.94英寸）的扁平不锈钢垫圈。



1.铝合金边框 2.M8螺栓 3.扁平不锈钢垫圈 4.不锈钢弹垫 5.不锈钢M8螺母

图8 螺栓安装组件示意图

推荐使用的配件如下：

安装紧固件	规格型号		材质	备注
螺栓	M8（建议全螺纹）	M6（建议全螺纹）	Q234B/SUS304	紧固件材质选型根据当地环境选择
平垫圈	2*M8, 厚度≥1.5mm 外径≥16mm	2*M6 厚度≥1.5mm 外径≥12~16mm	Q234B/SUS304	
弹性垫圈	8mm	6mm	Q234B/SUS304	
螺母	M8	M6	Q234B/SUS304	

表1 安装需要的配件

二、夹具安装

➢尤利卡对多家制造商的不同夹具进行组件测试后，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≥50mm，厚度≥4mm，材质6005-T6；Rp0.2≥225MPa Rm≥265MPa（压块的选择以确保组件安装可靠性为根本，建议范围仅供参考）。

➢夹具与组件边框A面重叠至少8mm，但不超过10mm。

➢对安装导轨平行于组件边框的安装方式，请确保组件边框与导轨全部重叠或重叠深度≥20mm，如图9所示。

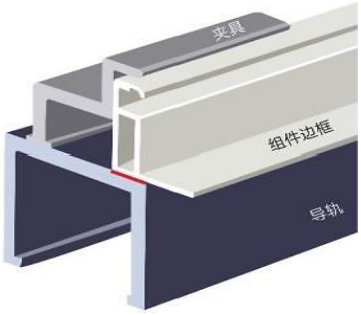


图9 —导轨与组件边框重叠面≥20mm

➢由于市场上压块结构并不统一，而压块对系统端的抗风载能力影响较大，建议您选择尤利卡推荐的压块。您也可以选择自行定制压块，但请务必确保组件不会脱离支架或导轨。

➢任何情况下夹具不得超出组件边缘。

➢确保夹具不会对组件形成阴影遮挡。

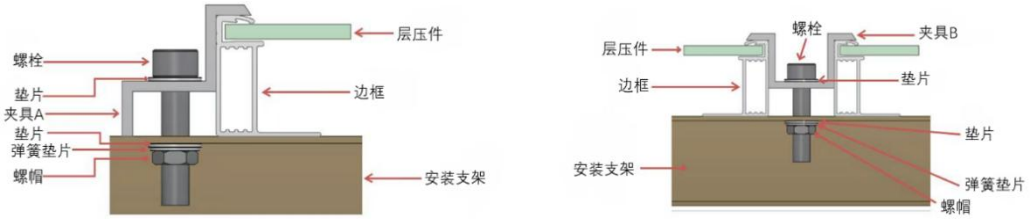
➢任何情况下组件的边框都不能被调整。

➢夹具应避免接触到玻璃或者使组件边框发生形变，夹具与边框正面接触的面必须平整光滑，否则会损坏边框并导致组件破损。

➢选择夹具安装时，至少使用四个夹具紧固组件。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：M8:10-14N•m。

夹具的安装方法如下图所示：



端部夹具安装 **中间夹具安装**

图10 夹具安装示意图

三、安装规格说明

组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	电池片尺寸（单位：mm）	电池片类型
UL-***M-108ADGN(***=410-445W)	1722*1134*30	182.2*91	N
UL-***M-96DDGN(***=420-450W)	1762*1134*30	182.2*105	N
UL-***M-108BDGN(***=420-460W)	1762*1134*30	182.2*94	N
UL-***M-108CDGN(***=430-485W)	1800*1134*30	182.2*95.8	N
UL-***M-120BDGN(***=465-510W)	1952*1134*30	182.2*94	N
UL-***M-108DDGN(***=470-505W)	1961*1134*30	182.2*105	N
UL-***M-144ADGN(***=545-595W)	2278*1134*30	182.2*91	N
UL-***M-132DDGN(***=575-620W)	2382*1134*30	182.2*105	N
UL-***M-156ADGN(***=595-620W)	2382*1134*30	182.2*88	N
UL-***M-144CDGN(***=570-620W)	2382*1134*30	182.2*95.8	N
QIN-UL-***M-144CDGN(***=600-660W)	2382*1134*30	182.2*97.5	N
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*33	210*105	P
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*35	210*105	P
UL-***M-132DGN(***=670-725W)	2384*1303*33	210*105	N

表2 双玻组件型号及主要的规格（单位：mm）

组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	电池片尺寸（单位：mm）	电池片类型
UL-***M-108BHVN(***=420-465W)	1762*1134*30	182.2*94	N
UL-***M-108CHVN(***=430-475W)	1800*1134*30	182.2*95.8	N
UL-***M-120BHVN(***=465-515W)	1952*1134*30	182.2*94	N
UL-***M-144AHVN(***=545-585W)	2278*1134*30	182.2*91	N
UL-***M-144HV(***=525-560W)	2279*1134*30	182.2*91	P
UL-***M-132DHVN(***=575-620W)	2382*1134*33	182.2*105	N
UL-***M-144CHVN(***=570-630W)	2382*1134*35	182.2*95.8	N
UL-***M-132HV(***=640-670W)	2384*1303*33	210*105	P
UL-***M-132HV(***640-670W)	2384*1303*35	210*105	P

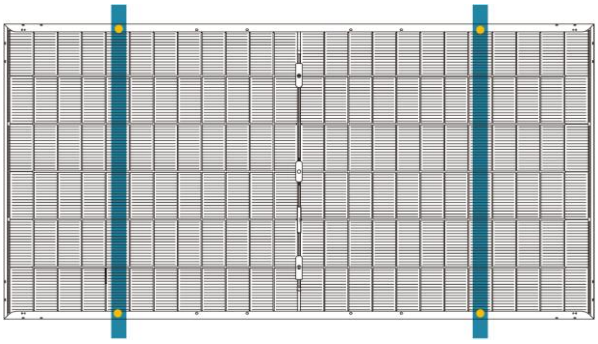
表3 单玻组件型号及主要的规格（单位：mm）

4.3.1 双玻组件

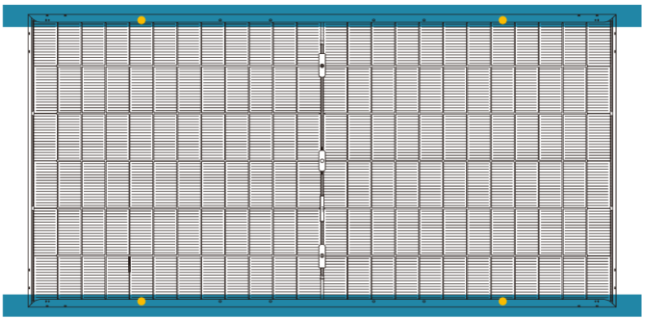
以下为标准安装方式，是尤利卡推荐的安装方式。

双玻组件安装图示及对应载荷。（“+”代表正面载荷，“-”代表背面载荷）

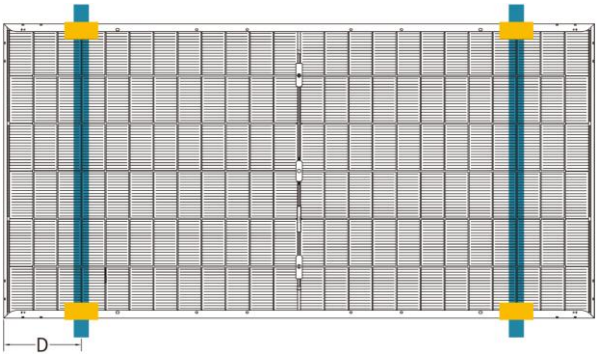
双玻组件安装方式图示（L为组件长度）



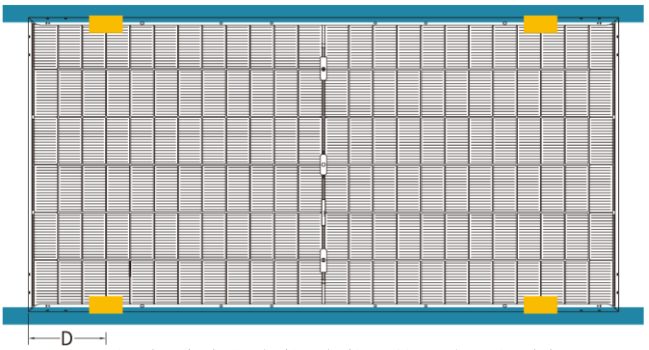
图A 长边框用4个螺栓安装，安装导轨垂直长边框（外四孔和内四孔安装）



图B 长边框用4个螺栓安装，安装导轨重合长边框（外四孔和内四孔安装）



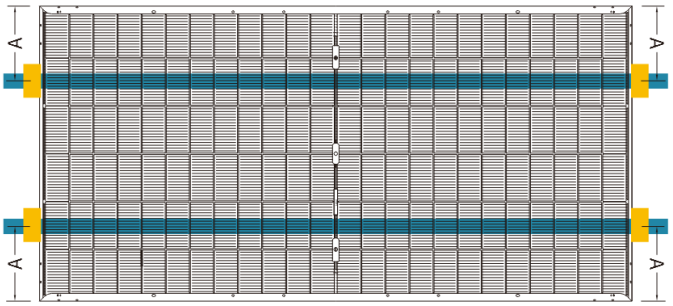
图C 长边4个夹具安装，安装导轨垂直于长边框（压块长度≥50mm，1/4L－50≤D≤1/4L＋50）



图D 长边4个夹具安装，安装导轨重合于长边框（压块长度≥50mm，1/4L－50≤D≤1/4L＋50）

组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	螺栓安装		夹具安装	
		图A	图B	图 C	图 D
UL-***M-108ADGN(***=410-445W)	1722*1134*30	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa	+5400Pa -2400Pa	+2400Pa -2400Pa
UL-***M-96DDGN(***=420-450W)	1762*1134*30				
UL-***M-108BDGN(***=420-460W)	1762*1134*30				
UL-***M-108CDGN(***=430-485W)	1800*1134*30				
UL-***M-120BDGN(***=465-510W)	1952*1134*30				
UL-***M-108DDGN(***=470-505W)	1961*1134*30				
UL-***M-144ADGN(***=545-595W)	2278*1134*30				
UL-***M-132DDGN(***=575-620W)	2382*1134*30				
UL-***M-156ADGN(***=595-620W)	2382*1134*30				
UL-***M-144CDGN(***=570-620W)	2382*1134*30				
QIN-UL-***M-144CDGN(***=600-660W)	2382*1134*30				
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*33				
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*35				
UL-***M-132DGN(***=670-725W)	2384*1303*33				

其他夹具安装方式：



图E 短边4个压块，安装导轨垂直于短边框
（压块长度≥50mm，100≤A≤250）

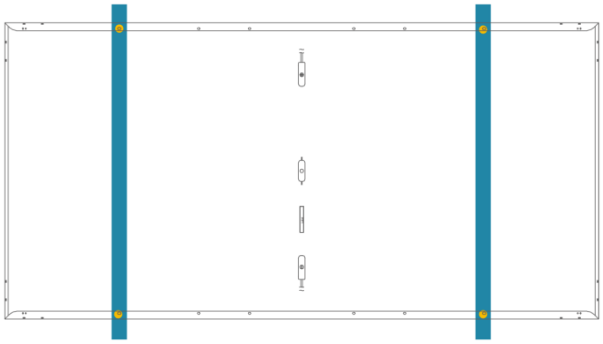
组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	图E
UL-***M-108ADGN(***=410-445W)	1722*1134*30	+1400Pa -1400Pa
UL-***M-96DDGN(***=420-450W)	1762*1134*30	
UL-***M-108BDGN(***=420-460W)	1762*1134*30	
UL-***M-108CDGN(***=430-485W)	1800*1134*30	
UL-***M-120BDGN(***=465-510W)	1952*1134*30	+1200Pa -1200Pa
UL-***M-108DDGN(***=470-505W)	1961*1134*30	
UL-***M-144ADGN(***=545-595W)	2278*1134*30	不推荐
UL-***M-132DDGN(***=575-620W)	2382*1134*30	
UL-***M-156ADGN(***=595-620W)	2382*1134*30	
UL-***M-144CDGN(***=570-620W)	2382*1134*30	
QIN-UL-***M-144CDGN(***=600-660W)	2382*1134*30	
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*33	
UL-***M-132DG(***=640-670W)	2384*1303*35	
UL-***M-132DGN(***=670-725W)	2384*1303*33	

4.3.2 单玻组件

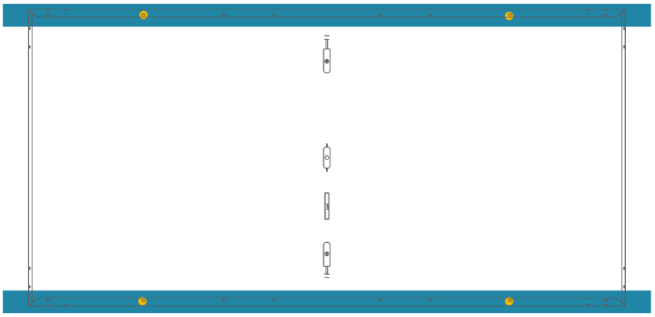
以下为标准安装方式，是尤利卡推荐的安装方式。

单玻组件安装图示及对应载荷。（“+”代表正面载荷，“-”代表背面载荷）

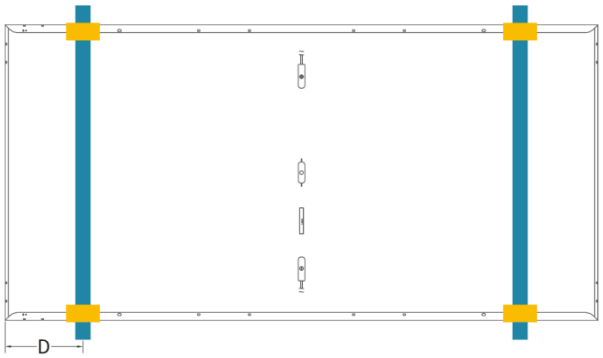
单玻不同安装方式图示（L为组件长度）



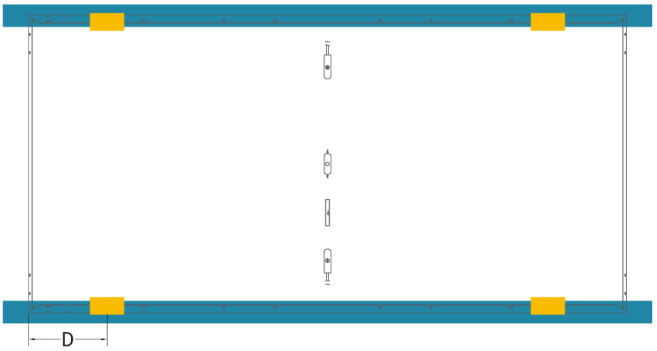
图F 长边框用4个螺栓安装，安装导轨垂直长边框（外四孔和内四孔安装）



图G 长边框用4个螺栓安装，安装导轨重合长边框（外四孔和内四孔安装）



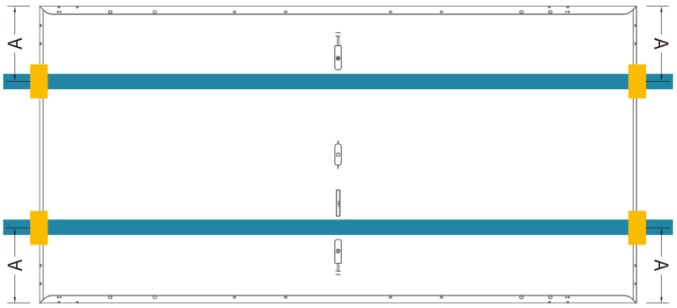
图H 夹具安装，长边四个压块，安装导轨垂直于长边框 1/4L－50≤D≤1/4L＋50（压块长度≥50mm）



图I 夹具安装，长边四个压块，安装导轨重合于长边框 1/4L－50≤D≤1/4L＋50（压块长度≥50mm）

组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	螺栓安装		夹具安装	
		图 F	图 G	图 H	图 I
UL-***M-108BHVN(***=420-465W)	1762*1134*30	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa	+5400Pa -2400Pa	+2400Pa -2400Pa
UL-***M-108CHVN(***=430-475W)	1800*1134*30				
UL-***M-120BHVN(***=465-515W)	1952*1134*30				
UL-***M-144AHVN(***=545-585W)	2278*1134*30				
UL-***M-144HV(***=525-560W)	2279*1134*30				
UL-***M-132DHVN(***=575-620W)	2382*1134*33				
UL-***M-144CHVN(***=570-630W)	2382*1134*35				
UL-***M-132HV(***=640-670W)	2384*1303*33				
UL-***M-132HV(***640-670W)	2384*1303*35				

其他夹具安装方式：



图J 短边4个压块，安装导轨垂直于短边框
（压块长度≥50mm，100≤A≤250）

组件型号	光伏组件尺寸（单位：mm）	图J
UL-***M-108BHVN(***=420-465W)	1762*1134*30	+1400Pa -1400Pa
UL-***M-108CHVN(***=430-475W)	1800*1134*30	
UL-***M-120BHVN(***=465-515W)	1952*1134*30	+1200Pa -1200Pa
UL-***M-144AHVN(***=545-585W)	2278*1134*30	不推荐
UL-***M-144HV(***=525-560W)	2279*1134*30	
UL-***M-132DHVN(***=575-620W)	2382*1134*33	
UL-***M-144CHVN(***=570-630W)	2382*1134*35	
UL-***M-132HV(***=640-670W)	2384*1303*33	
UL-***M-132HV(***640-670W)	2384*1303*35	

4.4 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、法规或者当地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，尤利卡有限质保将会失效。

➢尤利卡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尤利卡组件的接地。接地装置应按照制造商规定的操作手册进行安装。

➢尤利卡建议接地电阻<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，组件之间的接地可以使用4mm²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4mm²的铜芯线，将组件边框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）。

尤利卡建议使用以下方法接地，如图11所示

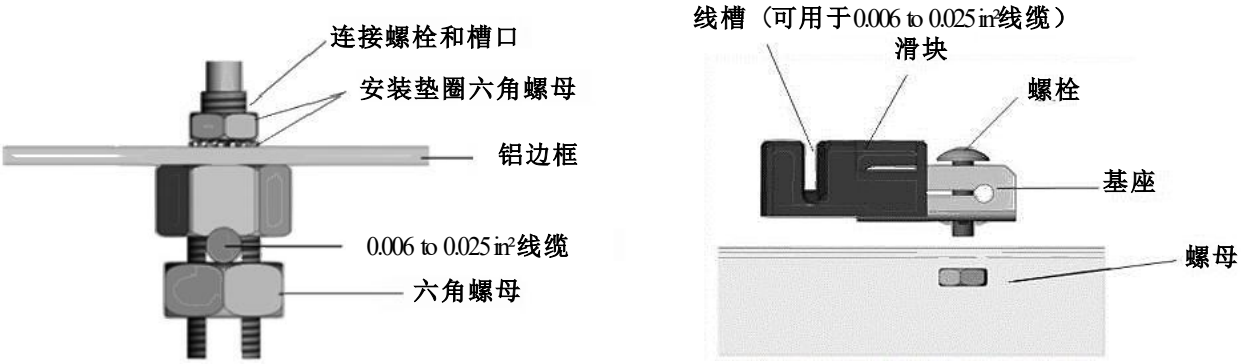


图11 光伏组件接地方法

4.5 电气安装

4.5.1 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、规程和程序进行。

➢组件可以串联，通过将一个组件的连接器的正极插入下一个组件的连接器的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。

➢如果一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。

➢尤利卡的太阳能组件采用截面积≥4mm²且防紫外线的光伏专用电缆。用于连接直流系统的其他电缆应具有相似（或更高）规格。尤利卡建议所有电缆应布设在适当的管道或线槽中，并且远离易积水。

➢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：

$$最大系统电压 \geq N \times V_{oc} \times [1 + TC_{voc} \times (Tmin - 25)]$$

其中：

N 表示串联组件数

V_{oc} 表示各组件的开路电压（参考产品标签或数据表）

TC_{voc} 表示组件开路电压的温度系数（参考数据表）

$Tmin$ 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，上述尤利卡建议的计算公式仅供参考。

➢尤利卡建议最大串联组件数量为最大系统电压/(开路电压*1.25)，最大的并联组件串数为保险丝额定值/(短路电流*1.25)。

➢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满足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12 电缆的最小弯曲半径

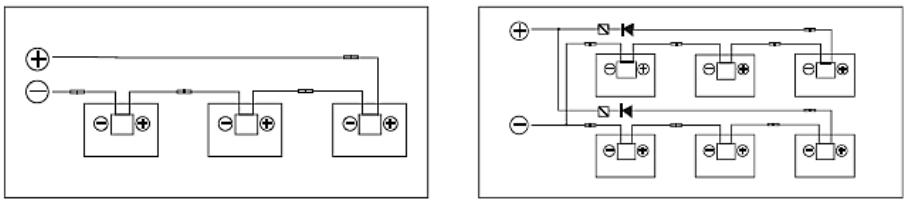
4.5.2 接线

➢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。

➢连接前请检查，确保使用尤利卡认可的连接器，否则尤利卡将不承担任何责任。

➢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气检查，确认组串的极性正确，其开路电压符合验收规范要求。

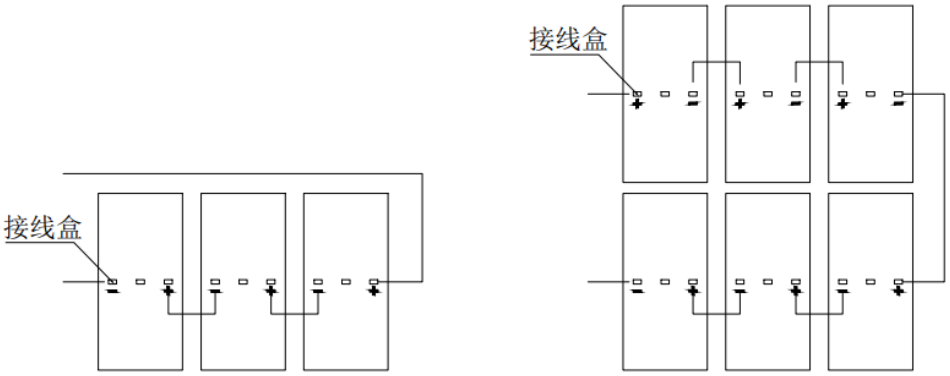
➢组件串联和并联数量，需根据系统配置合理设计。



串连连接　　串联后并联

二极管　　过电流保护器　　连接器

竖装：标准线长即可（注：双排的转头处及单排的一端需加延长线。）



横装：60组件单根线长需≥1.2m，72组件单根线长需≥1.4m，78组件单根线长需≥1.5m

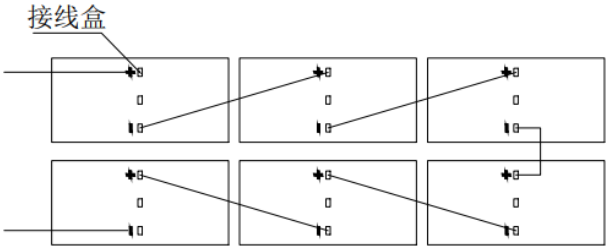


图13 串联和并联连接电气图&组件连接参考

4.5.3 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。尤利卡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

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

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

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，尤利卡产品单页上提供的组件最大保险丝额定电流值仅供参考。

5 光伏组件维护

5.1 组件外观检查和替换

➢必须对组件进行定期检查和维护，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。

➢尤利卡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，应确保其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。

➢禁止打开接线盒更换二极管，即使它们发生故障。

➢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安全事故发生。

➢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开路电压的差值是否在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。

5.2 连接器和电缆检查

➢建议每6个月进行以下预防性维护检查。

➢检查接线盒的密封胶，确保没有裂纹或缝隙。

➢检查所有连接器是否连接紧密、有无腐蚀现象；检查连接器、螺栓扭矩和接地等各方面情况；检查安装的硬件是否紧固到位，连接松动会导致阵列损坏。

➢检查所有电缆是否存在啮齿动物破坏或材料老化的情况，以验证其连接的牢固性。此外，应避免电缆受阳光直射且使其远离积水区域。

5.3 清洗

5.3.1 注意事项

本手册包含了尤利卡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，尤利卡有限质保将会失效。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电量相对较少，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℃到10℃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、背板、接线盒、边框不产生磨损。

➢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，因这些组件不具备倾斜角安装组件那样的具“自清洁”功能。

➢组件的后表面通常不需要清洁，双玻组件背面或单玻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，而潮湿会加剧这种触电风险。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造成人员伤害。

➢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。

5.3.2 清洗方法

方法A:高压水流清洗

水质要求：

①PH：6~8；②水硬度—碳酸钙浓度：≤600mg/L；③推荐使用软水清洗；④推荐的最大水压是4MPa（40bar）。

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:湿式清洗

➢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宜过大，对清洗机器人清洗不当造成的组件损坏，功率衰减，不在尤利卡质保范围内。

5.4 除草

➢本手册包含了光伏电站除草运维的建议，采取以下措施可一定程度上避免和预防除草时石子飞溅导致的组件破损问题。系统用户及专业运维人员应仔细阅读，因任何外力导致的组件或玻璃破损，尤利卡质保将会失效。

➢当植被高度不影响组件正常运行和维护时，可以选择不进行除草。

➢使用镰刀人工代替除草机进行除草，或使用有防护装置的专业除草设备可一定程度上减少石子飞溅机率。

5.5 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，以免发生人员伤亡。

6 技术问题或索赔

➢请联系安装商。

➢请通过邮箱：sales@ulsolar.com.cn联系尤利卡的售后服务团队。

➢请在：http://www.ulicasolar.com上下载关于组件的规格或数据表。