

禾润光伏组件安装说明书

Installation Manual for HORAY PV Module Collection

HORAY

本手册适用光伏组件类型

序号	组件型号	组件规格
1	HSxxxTC-MHG-D (xxx=670-730, in steps of 5, 132 cells)	2384x1303x33/35mm
2	HSxxxTC-MHC-D (xxx=585-640, in steps of 5, 132 cells)	2382x1134x30/35mm
3	HSxxxTC-MHC-D (xxx=535-580, in steps of 5, 120 cells)	2178x1134x30/35mm
4	HSxxxTC-MHC-D (xxx=475-520, in steps of 5, 108 cells)	1960x1134x30/35mm
5	HSxxxTC-MHC-D (xxx=425-465, in steps of 5, 96 cells)	1762x1134x30/35mm
6	HSxxxTC-MHO-D (xxx=560-605, in steps of 5, 144 cells)	2279x1134x30/35mm
7	HSxxxTC-MHO-D (xxx=515-550, in steps of 5, 132 cells)	2094x1134x30/35mm
8	HSxxxTC-MHO-D (xxx=470-500, in steps of 5, 120 cells)	1909x1134x30/35mm
9	HSxxxTC-MHO-D (xxx=420-450, in steps of 5, 108 cells)	1722x1134x30/35mm
10	HSxxxTC-MHG (xxx=670-730, in steps of 5, 132 cells)	2384x1303x35mm
11	HSxxxTC-MHO (xxx=560-605, in steps of 5, 144 cells)	2279x1134x30/35mm
12	HSxxxTC-MHO (xxx=515-550, in steps of 5, 132 cells)	2094x1134x30/35mm
13	HSxxxTC-MHO (xxx=470-500, in steps of 5, 120 cells)	1909x1134x30/35mm
14	HSxxxTC-MHO (xxx=420-450, in steps of 5, 108 cells)	1722x1134x30/35mm



重要安全须知

* 本安装手册提供了禾润电力科技（无锡）有限公司(以下称为“禾润”)光伏发电组件模块（以下称为“组件”）的安装和安全使用的信息。在组件安装和日常维护中，应遵守本指南的所有安全防范措施和当地法规。

* 安装组件系统需要有专业技能和知识，并且只能由合格的人员进行安装。在安装和使用组件之前，请仔细阅读本安装手册。安装人员应熟悉此系统的机械和电气要求。请妥善保管本手册，以备将来维护与保养或组件需出售、测试或者处理时参考。

* 如有任何疑问，请联系隆基客户服务人员，请他们做进一步的解释。

目　录

1. 介绍 4
1.1 法规条例 4
1.2 免责声明 4
2. 一般信息 5
3. 拆包方式 9
3.1 围板式拆包 9
4. 安装条件 12
4.1 地点和工作环境 12
4.2 倾角的选择 12
5. 机械安装 14
5.1 常规要求 14
5.2 组件机械安装 14
5.2.1 螺栓安装组件 15
5.3.2 夹具安装组件 15
5.3 单玻组件安装图示及对应载荷 16
5.4 双玻组件安装图示及对应载荷 17
6. 电气安装 20
6.1 电气性能 20
6.2 电缆线和连线 20
6.3 连接器 21
6.4 旁路二极管 21
7. 接　地 22
8. 操作和维护 23
8.1 清洗 23
8.2 组件的外观检查 23
8.3 连接器和线缆的检查 24

1. 介绍

公司名称：禾润电力科技（无锡）有限公司

公司地址：无锡市惠山区惠明路 300 号

首先非常感谢您选用禾润电力科技（无锡）有限公司的组件。

本安装手册包含重要的电气和机械安装信息，在您安装禾润组件前，请首先了解这些信息。此外，手册中还包含了一些其他的您必须熟悉的安全信息。手册中所有的内容均属于禾润的知识产权，这些财产源于禾润长期的技术探索和经验积累。

本安装手册不具备任何质保书的意义，不论是明示或者暗示。对在组件安装、操作、使用或者维护过程中直接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没有规定。当双方对组件损坏的根本原因有争议时，以合同约定的质量标准作为依据判断。

如果由于使用组件造成的侵害专利权或者第三方的权利，禾润不承担任何相关责任。禾润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。推荐访问禾润官网 www.horaysolar.com 查询最新版本的安装手册。

客户在安装组件中未按照本手册中所列出的要求操作，会导致提供给客户的产品有限质保的失效。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并给他们参考，并告知他们所有相关安全、操作、维护的要求及建议。

1.1 法规条例

组件的机械和电气安装必须符合所有当地适用的法规和规范，包括电气规范、施工规范和电气连接要求，以及安装和其他设备说明。法规可能因场地特定条件而异，例如建筑屋顶安装、车辆应用等。此外，要求可能因安装的系统电压（直流或交流）而异。有关具体条款，请联系您当地的权威机构。

1.2 免责声明

禾润电力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。如在组件操作过程中（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。禾润电力对于客户未按照本用户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。

2. 一般信息

每块组件上都贴有 2 种标签，提供如下信息：

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，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可以找到一个相同的序列号。

组件正面与背面区分：不带接线盒的平滑玻璃表面为组件的正面；装有接线盒及产品铭牌的一侧为背面。

2.1 常规安全

在交付和整个运输过程中，请务必小心处理组件，确保运输工具的平稳性，以避免组件受到巨大的冲击或震动，以免损坏组件或造成电池片出现隐裂。

禁止在组件表面加载过重的力或物体、不要进行撞击、不要扭曲组件的边框，这些可能会损坏电池片或者造成电池片隐裂。

禁止用组件替换或部分替换建筑物的屋顶和墙壁，请遵守当地有关光伏建筑一体化的规定。

禁止私自拆除、修理、拆解禾润提供的组件的任何零部件；除非得到禾润的明确授权，否则请勿接触或修改组件的任何部分。

接线盒必须满足 IP68(IEC60529)的要求，应避免阳光直射及水浸泡；连接器连接后应符合 IP68(IEC60529)的要求，但禁止长期在水下使用。

未经禾润授权，请勿在边框上钻孔，否则可能导致组件边框腐蚀或其他对组件的负面影响。

禁止提拉接线盒或使用连接器/电缆吊装组件。

禁止组件、接线盒和连接器与未经许可的化学物质接触：比如汽油、机油、丙酮、酒精、脱模剂、灌封胶、TBP、清洗剂、除草剂、防锈剂、除垢剂等。

禁止使用受污染（灰尘、腐蚀等）的接线盒和连接器。

禁止站立或者踩踏组件，因为这样存在损坏组件和伤害用户的风险。

注意防止运维车或割草机作业时卷起的砂石或其他坚硬飞溅物撞击组件表面，导致玻璃或者组件破损。

安装组件时要使用适当的防护设备，包括标准的绝缘安全工具和设备（安全帽、绝缘手套和胶鞋、安全带或皮带、梯子等）。以避免直接接触降低触电风险，并保护手部免受锋利边缘的伤害。

安装或维护光伏系统时，请勿佩戴金属戒指、手表或其他金属制品，以免发生触电危险或损坏组件。

请勿使用潮湿的工具，避免在雨、雪或大风天气下工作。

组件安装前应存放在项目现场，并采取额外的防雨措施，避免直接露天放置。

为避免沙尘或水蒸气等污染进入，造成连接安全问题，组件从箱中取出安装后，需及时连接组件之间的连接器，并在安装过程中保持连接器的干燥和清洁。对于在粉尘重、盐度高或污染严重的地区，组件必须加装防尘塞，以防止连接器在对插前被污染。购买组件前需提前与禾润沟通项目地情况，以便配备防尘塞。但请注意，防尘塞暴露在环境中的时间不宜超过 1 个月。

2.2 电性能安全

所有禾润光伏组件均符合 II 类安全分类。该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。

光伏产品在光照情况下会产生直流电，所以采取适当防护措施(绝缘手套、绝缘鞋等)以避免人员与 30V 或更高直流电压直接接触，30V 或更高直流电压是有可能致命的。

组件的正面、背面玻璃（双玻组件）具有保护组件的作用，破损会导致水汽侵入从而损害面板的内部电路，最终造成电气安全隐患（电击、触电或火灾），这些组件无法修复，必须立即断开连接并拆除更换组件。

参数表是在标准测试条件 STC 下测量的，即：辐照度 1000W/m^2，组件温度 25℃，大气质量 1.5。不同环境下组件产生的电流和电压与参数表中列出的有所不同。因此，在确定光伏发电系统中其他部件的额定电压、电缆容量、保险丝容量、控制器容量等和其他与输出功率相关的参数时，应将组件上标注的短路电流和开路电压乘以 1.25。此系数可作为参考；但是因为当地法规有所不同，请咨询当地的逆变器/控制器供应商进行系统配置设计。

周围环境中的雪、水或其他反光介质会增强光的再反射，从而增加输出电流和功率。在低温条件下，组件电压和功率也会增加。

禁止用镜子或透镜聚焦阳光照射到组件上，单玻组件的背面禁止直接暴露在太阳光下。

当负载工作时，为了防止电弧和电击，不要擅自断开组件的连接；如果需要断开连接器，必须先关闭直流和交流转换器或断开汇流箱总开关。

组件没有开关，只有在避光或用硬板（不透光材料）或防紫外线材料遮盖时，才能停止光伏组件的运行。

连接蓄电池储能系统时，请按照蓄电池制造商的说明进行正确安装、操作和维护，以确保系统运行和用户安全。

由于有电击的危险，禁止在组件接线盒端子潮湿的情况下进行任何作业。

如果需要在潮湿的组件上进行操作，请务必穿戴个人防护设备。

清洁组件时请遵守本手册中的清洁要求；如组件安装在有粉尘产生的环境中，需定期及时清理组件表面的灰层以防止灰层在组件表面累积形成的热斑对组件造成损伤。

串联在同一回路中的组件需为同尺寸同规格型号的组件。

光伏系统可连接的组件数量应由有资质的机构或个人根据光伏系统的设计规范和当地的电气设计规范确定。

正确无误地连接公母连接器，连接前，务必确保触点无腐蚀、清洁和干燥，并检查接线状况，所有的连接器不得脱离组件，导线应使用扎带等方式进行固定，以避免连接器擦伤或挤压组件背板。

在安装过程中或组件受光照时，无论组件与系统连接或断开，均不得裸手触摸组件、接线盒或公母连接器。组件玻璃表面和边框可能会发热，有烧伤或者电击的危险，请避免不必要的接触。

禁止将任何金属物体插入连接器。

请保持连接器干燥和清洁，确保其处于良好的工作状态。

2.3 操作安全

在运输和储存过程中，为了保证组件的安全，到达安装地点后，再打开组件的包装。

请保护好包装避免受损或者跌落。

堆叠组件托时必须严格遵照包装箱上印刷标示的最高层数限制。

组件倒运过程中，确保组件连接器始终置于组件背面边框内侧，防止连接器被挤压。

组件开箱前，请放在通风、干燥、防雨的场地和环境中，且应避免直接露天放置，需配备遮阳/遮雨设施。若长期储存，请不要拆除原包装，并保证原包装完整。

推荐使用标准存储；尤其是长期储存，更应采用标准仓。

户外场地存储：需做好防雨（水）措施，配置相应的防雨防潮物质；存放环境需远离水源和杂草，地面应保持干燥，并保证四周排水通畅。雨天需使用遮雨布完全覆盖组件外包装；在有阳光或有风时除去防雨布使外包装尽快干燥，避免长期受潮。

光伏系统的支架或者组件的铝合金边框存在边角，因此，工作人员应穿着相应的防护服并佩戴安全帽，以避免造成人员的碰伤或剐伤。穿着的服装或工具上避免出现钩子、带子、线头等容易引起牵绊的部件。

在任何情况下都禁止通过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。

为了避免玻璃破损，禁止在组件上施加过度的载荷或扭曲组件。

当把一块组件放到平面上时，必须小心操作，尤其是在角落的地方。

严禁试图拆开组件、严禁移除组件的铭牌或者组件上的部件。

严禁在组件的表面刷油漆或者涂任何其他的粘胶剂；避免划伤组件背板。

严禁在组件边框上钻孔，这将导致边框抗载荷能力降低，并导致边框发生腐蚀，由此将导致禾润组件有限质保失效。

不要划伤铝合金边框表面的阳极氧化层（除了接地连接的时候），划伤可能会导致边框腐蚀影响边框抗载荷能力及长期可靠性。

严禁自行修复组件。

2.4 防火安全

请在安装前使用符合当地法律法规和建筑消防安全要求的组件，如保险丝、断路器和接地连接器等。

禾润太阳能组件的防火等级是根据 IEC61730-2:2023 标准设定的。禾润单玻组件的防火等级为 IEC C 级，禾润双玻组件的防火等级为 IEC A 级；屋顶安装系统组件的防火等级应符合当地规范要求，以达到非 BIPV 组件的指定系统防火等级。所有光伏系统都有保持特定系统防火等级所需的倾斜度限制。

对于屋顶安装，屋顶必须覆盖至少一层适合组件安装和防火等级的防火材料，并且可以得到充分的通风。

为了确保背板和安装面充分通风，保证组件在屋顶的防火等级，组件边框下沿与屋顶最高点之间的间距必须≥10cm。特殊安装方式如彩钢瓦，组件边框下沿与屋顶之间的距离可由安装方根据当地法律规定计算，并保证在当地气候条件下有足够的通风，保证组件温度在工作范围内。如果有特殊要求，请与禾润确认后进行安装。

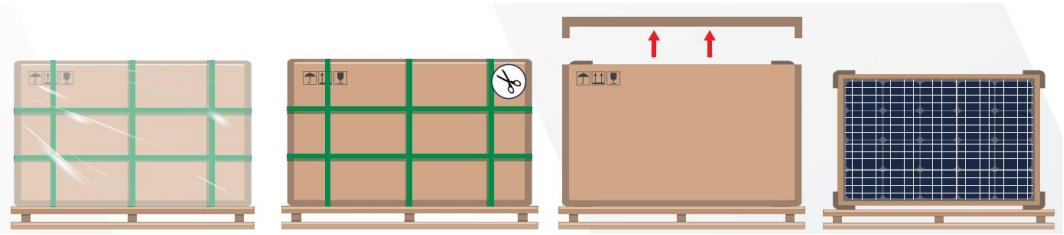
屋顶的结构和安装方式不同会影响建筑的防火安全性能，如果安装不恰当，可能会酿成火灾。光伏组件起火后，紧急切断逆变器电源避免火势蔓延。由专业人员穿戴相应防护等级绝缘靴、绝缘手套，使用光伏连接器拆卸扳手切断起火组件连接端子的电线。及时通知人员撤离，同时向消防部门报警求救。在等待消防部门到达之前，可以利用干粉灭火器或消防沙进行简单的扑救。

请根据当地的法规要求使用恰当的组件配件如保险丝，断路器，接地连接器。

请勿将组件安装在靠近明火或易燃物（干草、稻草、木材、溶剂、油等）或易燃易爆气体的地方。

3. 拆包方式

包装放置水平、干燥、平整地面，依次拆除缠绕膜、打包带、上盖、纸箱。如果组件需要堆放，托盘放置在水平地面上，组件必须堆放在托盘上；组件数量<10pcs，堆码时间<4 天，两块组件之间必须使用隔离材料，隔离材料高度大于组件突出物最高点尺寸 15mm（接线盒），如果没有隔离材料，不建议水平叠放。



3.1 围板式拆包

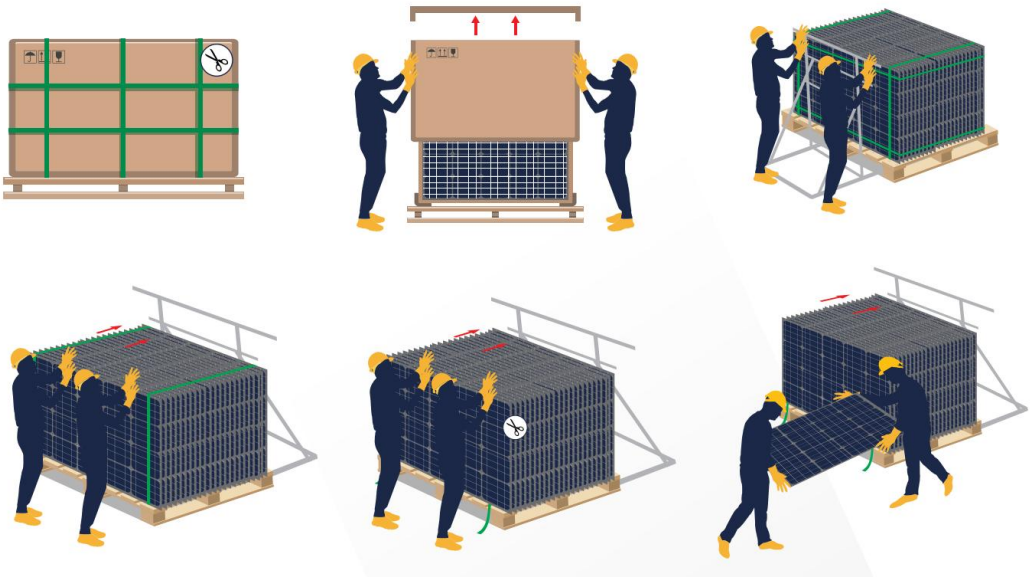
拆包前，请核对外箱 A4 纸（唛头）上的产品型号、功率档位、序列号及相关建议，并请仔细阅读拆包指导书，禁止自定义式的拆包方式。

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。

拆箱后请核对箱内组件数量和边框上的条码信息是否与头一致。

请将组件置于可靠支撑或固定的环境下，按照建议的拆包步骤打开组件包装。

根据不同版型，包装方式有轻微差异，如下为拆包方式的注意事项。





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保护手套，避免伤手和在玻璃面留下指印。

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。

如果组件拆包后短时间内不进行安装，6 级以内的大风天气（组件少于 12 片），则需要使用安全绳将立放的组件与靠架进行固定并做好防护。（如图所示）



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。

严禁拆包过程中移动靠架，防止组件倾倒。

严禁在下雨、下雪的条件下进行户外拆箱作业。

拆除内部打包带前，请做好防护，防止整箱组件倾倒。

作业地面需要保证包装箱能够水平稳定地放置，避免倾倒。

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。

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。

请严格按照拆箱说明的要求进行操作，横式包装拆除打包带时，注意防护，避免划伤脸部或眼睛等重要部位，拆箱过程中托盘上严禁人员站立，请从托盘两边搬运组件。

4. 安装条件

4.1 地点和工作环境

组件不适用太空环境。

严禁使用镜面或者放大镜来人工聚焦太阳光照射到组件上。

禾润组件必须安装在适合的建筑上，或者其他适合组件安装的地方（如地面，车库，建筑物外墙，屋顶，光伏跟踪系统），组件不能安装在可移动的任何类型车辆上。

不要将组件安装在有可能会被水淹没的地方。

禾润推荐组件安装在工作环境温度为-40 ℃到 40 ℃的环境下，该工作环境温度为安装地点月平均最高温度和最低温度。组件极限工作环境温度为-40℃到 85 ℃。98 分位运行温度（T98）不超过 70°C

确保组件安装后所受到的风或者雪的压力不超过最大允许负荷。

组件需要安装在常年没有阴影的地方，确保组件安装地点没有可能阻挡光线的障碍物。

如果组件安装在有频繁雷电活动的地方时，必须对组件进行防雷击保护。

火焰或可燃物附近，请勿安装使用组件。

组件严禁在冰雹、积雪、风沙、烟尘、空气污染、煤烟等过量的环境中安装和使用。组件严禁安装或使用在有强烈腐蚀性物质（如盐、盐雾、盐水、活跃的化学蒸汽、酸雨或有其他有任何会腐蚀组件、影响组件安全或性能的物质）的环境中。

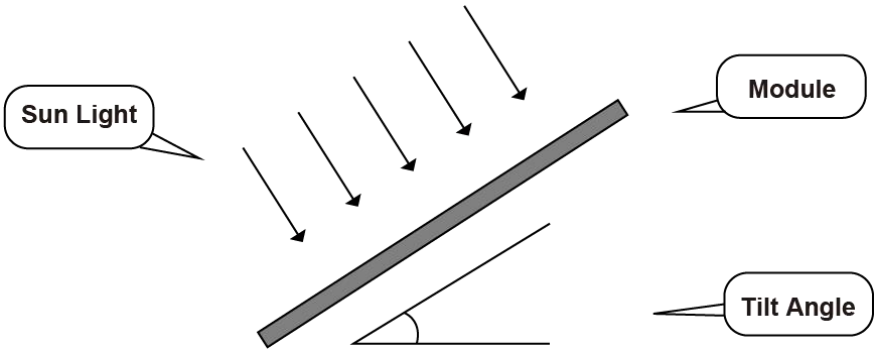
在有大雪、极冷、强风或者近水，接近盐雾的海岛上或沙漠等恶劣环境中，请采用合适的保护措施确保组件安装的可靠和安全。

该光伏组件的标准最高额定海拔为 2000 米。当安装海拔超过此标准时，为确保系统运行的安全与稳定，必须对其进行降额处理，因为空气密度的降低会导致散热效率下降和电气绝缘强度减弱。对于逆变器和控制器等电力电子设备，海拔每超过 2000 米 100 米，通常需要进行 1%的功率降额。当海拔超过 4000 米时，则必须执行双倍降额率，即每升高 100 米降额 2%。

4.2 倾角的选择

组件的倾角：组件的表面与水平面所成的夹角。

当组件正对阳光时，组件会获得最大的功率输出。



在北半球安装，组件最好朝南；在南半球安装，组件最好朝北。

对于详细的安装角度，请依据标准组件安装指南或者有经验的光伏组件安装商给出的建议。禾润建议组件安装角度不小于 10 度，这样组件在下雨的时候表面灰尘容易被雨水带走，从而减少组件清洗次数；同时有利于组件表面的积水流走，避免长期大量积水在玻璃上留下印迹，进而影响组件的外观和性能。

串行连接的禾润光伏组件应按照相同的朝向和角度进行安装。如果朝向或角度不同，可能造成各模块所接收的太阳辐射量不同，从而导致输出功率损失。为了达到最大的年发电量，应选择所安装地区 PV 组件的最优朝向和倾斜度，保证即使在全年日照最短的一天，阳光仍可照射到组件上。

如果连接到独立光伏系统，组件的安装角度应该根据季节和光照的情况来获得最大化的功率输出，一般来讲，如果组件的输出在一年内光照强度最低的情况下也可以满足的话，那所选择这个角度的组件输出就能满足全年的需求；对于并网连接的系统，组件的安装角度应该基于全年的输出最大化这个基础原则来选择。

5. 机械安装

5.1 常规要求

确保组件安装方式和支架系统足够坚固，使得组件能够承受所有预定的载荷条件，这是支架安装商所必须提供的保证。安装支架系统必须经过有静态力学分析能力的第三方测试机构进行检验和测试，采用当地国家、地区或相应的国际标准。

组件安装支架必须由耐用、耐腐蚀、防紫外线的材料构成。

组件必须被牢固地固定在安装支架上。

在冬天有较大积雪的地区，选择较高的安装支架，可以避免组件最低点被积雪长时间的覆盖，此外，组件的最低点需具有一定高度，以避免组件被地面生长的杂草、灌木等遮挡，减少被飞沙走石损坏组件及遮挡导致的热斑风险。

当组件安装在平行于屋顶时，组件边框与屋顶或者墙面的最小间隙为 10 cm，这有利于空气流通，加速冷凝水或湿气消散。

在屋顶安装组件之前，请确保建筑是适合安装的。此外，屋顶的任何渗透都必须进行适当的密封，以防止渗漏。

组件边框会有热胀冷缩效应，安装时相邻两块组件边框间隔不能小于 10 mm，具体间隔可根据实际安装误差及支架形变程度进行计算。

确保组件的背板、正反面玻璃不会直接触碰到支架、建筑结构、环境异物（如石子），特别是外力作用下，会造成封装背板、玻璃的损坏，且造成产品质保失效。

组件通过的最大静态测试载荷取决于组件的安装类型，具体请参考下面的安装方式，本手册中所述的载荷为测试载荷。

依据 IEC 61215-2:2016 的安装要求，在计算相应的最大设计载荷的时候，需要考虑 1.5 倍的安全系数（测试载荷=设计载荷*1.5 倍安全系数）。

组件的安装方向可以是横向安装也可以纵向安装。组件安装时须注意边框排水孔不得堵塞（*注：为实现组件防止灰尘聚集的功能，防积灰组件须为纵向安装）。

5.2 组件机械安装

组件和支架系统的连接可以通过螺栓、夹具或者嵌入式系统来安装。安装组件必须依照下面的示例和建议进行，如果有其他安装方式，请咨询禾润，并得到禾润的同意，否则会导致质保失效（*注：防积灰组件利用短边来有效地防止灰尘积聚，因此防积灰组件禁止短边安装）。

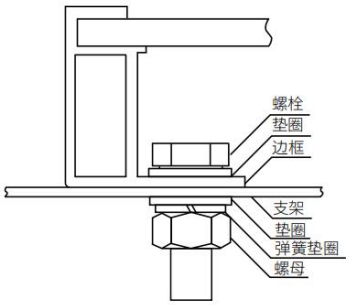
针对大风环境或者山谷、陡崖等特殊电站场景，需对安装方式进行加固，建议使用椭圆垫片、防松螺母、螺栓与夹具同步紧固等加固安装方式。具体对应方式请咨询禾润服务人员。

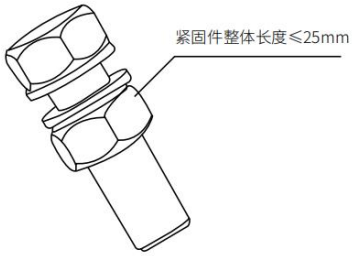
部分光伏组件上 400/790 毫米间距打孔用于跟踪支架产品匹配安装，请勿将其用于安装传统支架系统。

5.2.1 螺栓安装组件

禾润组件有匹配 M8 螺栓的安装孔，安装细节和对应孔位见对应规格书。通过组件背面边框上的安装孔，可使用螺栓把组件固定在支架上，安装细节如下图所示：







推荐使用的配件如下：

安装紧固件	型号规格	材质	备注
螺栓	M8（建议全螺纹）	Q235B/SUS304	紧固件材质选型根据当地环境选择（本套配件数量是单组孔位的配置）
平垫圈	2 个，厚度≥1.5mm 且外径 16mm	Q235B/SUS304	
弹簧垫圈	8	Q235B/SUS304	
螺母	M8	Q235B/SUS304	

建议：M8 螺栓拧紧的扭矩大小范围：12-16 N·m
选用 30mm 厚度的边框组件时，建议选择整体长度≤25mm 紧固件。

5.3.2 夹具安装组件

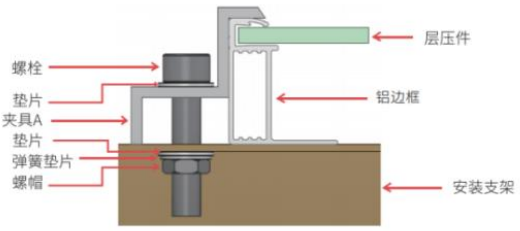
专用的夹具对组件进行安装，如图所示。

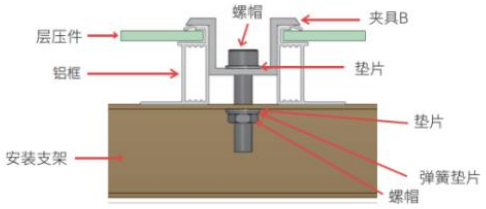
任何情况下，夹具都禁止接触到玻璃或者使组件边框发生形变，夹具与边框正面接触的面必须平整光滑，否则会损失边框并导致组件破损。

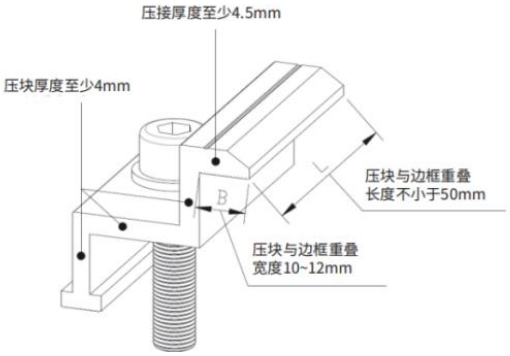
避免夹具形成阴影遮挡效应。避免排水孔被夹具遮挡。

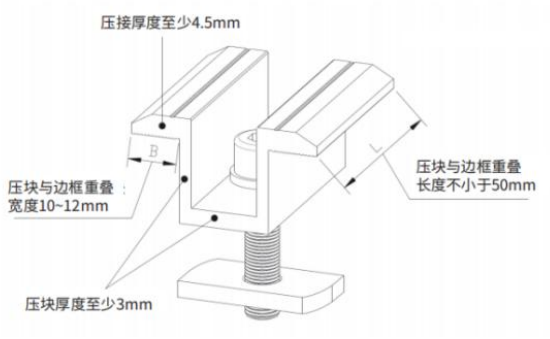
对于有框组件，建议夹具的长度满足≥50mm，夹具与组件边框保持至少 10mm 但不超过 12mm 的重叠部分（对于重叠部分小于 10mm 的夹具安装，需要重新评估）。组件短边与长边结构不同时，不建议在短边上使用夹具安装。

固定夹具的螺栓扭矩大小，推荐 M8 螺栓拧紧扭矩为 12-16N·m。



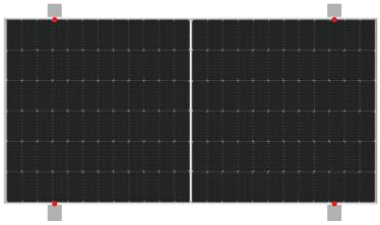
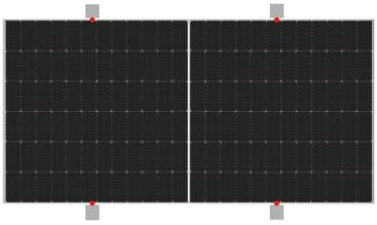
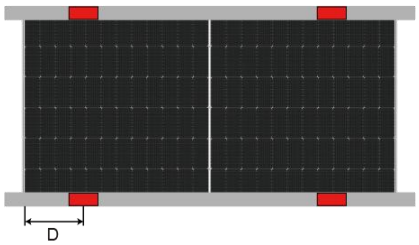
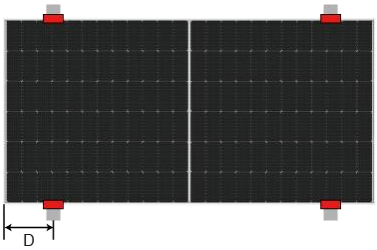






5.3 单玻组件安装图示及对应载荷

单玻组件可采用螺栓和夹具安装，详细安装位置和对应载荷能力可查阅下表（下表中距离、长度单位均为毫米（mm），压强单位均为帕（Pa））。

 外四孔螺栓安装（方法①） 横梁垂直于长边框）	 内四孔螺栓安装（方法②） 横梁垂直于长边框
 长边夹具安装（方法③） 横梁平行于长边框	 长边夹具安装（方法④） 横梁垂直于长边框

有框单玻组件螺栓安装载荷信息如下表：

安装方式 / 组件型号	横梁垂直于长边框	
	外四孔	内四孔
	方法①	方法②
HSxxxTC-MHO (108 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO (120 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO (132 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO (144 Cells)	+5400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHG (132 Cells)	+5400，-2400	/

有框单玻组件夹具安装载荷信息如下表：

安装方式 / 组件型号	横梁平行于长边框	横梁垂直于长边框	
	D=L/5±50	D=L/5±50	L/5≤D≤L/4
	方法③	方法④	
HSxxxTC-MHO (108 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/
HSxxxTC-MHO (120 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/
HSxxxTC-MHO (132 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/
HSxxxTC-MHO (144 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400
HSxxxTC-MHG (132 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400

注意：

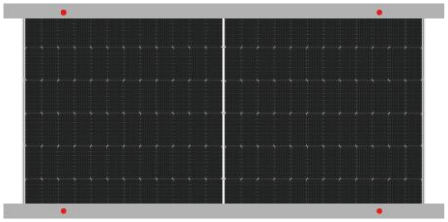
1.“/”表示 HORAY 不推荐的安装方法。

2.表中机械载荷为最大压力，基于参考安全系数 1.5。

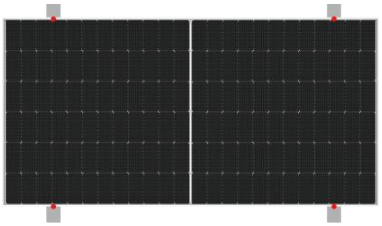
3.上述数据基于 IEC61215 标准的静态载荷要求（由 HORAY 或第三方认证机构测试）。

5.4 双玻组件安装图示及对应载荷

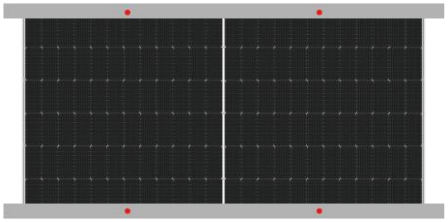
双玻组件可采用螺栓和夹具安装，详细安装位置和对应载荷能力可查阅下表（下表中距离、长度单位均为毫米（mm），压强单位均为帕（Pa））。



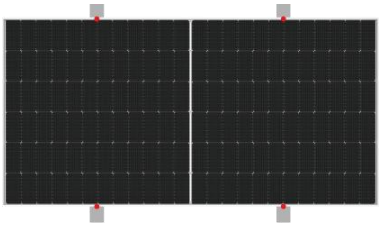
外四孔螺栓安装（方法①）
横梁平行于长边框



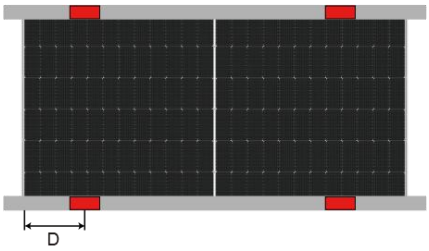
外四孔螺栓安装（方法②）
横梁垂直于长边框



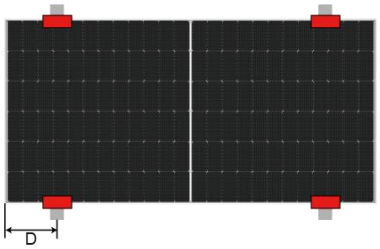
内四孔螺栓安装（方法③）
横梁平行于长边框



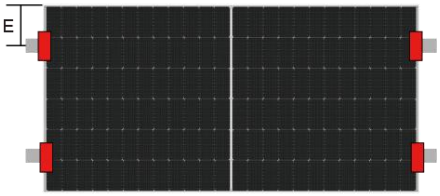
内四孔螺栓安装（方法④）
横梁垂直于长边框



长边夹具安装（方法⑤）
横梁平行于长边框（组件长=L）



长边夹具安装（方法⑥）
横梁垂直于长边框（组件长=L）



短边夹具安装（方法⑦）
横梁垂直于短边框（组件宽=W）

有框双玻组件螺栓安装载荷信息如下表：

安装方式 / 组件型号	横梁平行于长边框		横梁垂直于长边框	
	外四孔	内四孔	外四孔	内四孔
	方法①	方法③	方法②	方法④
HSxxxTC-MHO-D (108 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO-D (120 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO-D (132 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHO-D (144 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHC-D (96 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHC-D (108 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHC-D (120 Cells)	+2400，-2400	+2400，-2400	+2400，-2400	+5400，-2400
HSxxxTC-MHC-D (132 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400	/
HSxxxTC-MHG-D (132 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400	/

有框双玻组件夹具安装载荷信息如下表：

安装方式 / 组件型号	横梁平行于长边框	横梁垂直于长边框		横梁垂直于短边框
	D=L/5±50	D=L/5±50	L/5≤D≤L/4	E=W/4±50
	方法⑤	方法⑥		方法⑦
HSxxxTC-MHO-D (108 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1600
HSxxxTC-MHO-D (120 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1600
HSxxxTC-MHO-D (132 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1200
HSxxxTC-MHO-D (144 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400	+2000，-1200
HSxxxTC-MHC-D (96 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1600
HSxxxTC-MHC-D (108 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1600
HSxxxTC-MHC-D (120 Cells)	+2400，-2400	+5400，-2400	/	+2000，-1200
HSxxxTC-MHC-D (132 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400	+1600，-1000
HSxxxTC-MHG-D (132 Cells)	+2400，-2400	/	+5400，-2400	+1600，-1000

注意：

1.“/”表示 HORAY 不推荐的安装方法。

2.表中机械载荷为最大压力，基于参考安全系数 1.5。

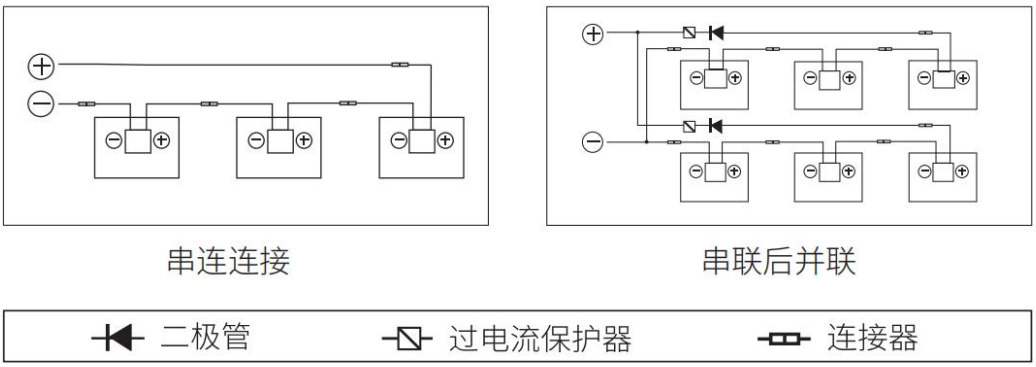
3.上述数据基于 IEC61215 标准的静态载荷要求(由 HORAY 或第三方认证机构测试）。

6. 电气安装

6.1 电气性能

组件的电性能参数如 Isc，Voc 和 Pmax 的标称值与在标准测试条件下存在公差。组件标准测试条件：辐照度 1000W/mm²、大气质量 AM1.5。

当组件连接成一串的时候，最终电压为单块组件之和，当组件是平行并联在一起的时候，最终电流为单块组件之和，如图所示。不同电性能型号的组件不能连接在一串内。



单串组件最大可以串联的数量必须根据相关规定的要求计算，其开路电压在当地预计的最低气温条件下的值不能超过组件规定的最大系统电压值（禾润组件最大系统电压为 DC1000V/DC1500V---实际系统电压根据选择组件型号和逆变器设计）和其他直流电器部件要求的值。

开路电压修正因子可以根据下面的公式来计算：$C_{Voc}=1-\beta_{Voc}*(25-T)$。T 是在系统安装位置预期的最低环境温度，β(%/℃)是所选的组件 Voc 的温度系数 （参阅相应的组件参数表）。

如果可能有超过组件最大保险丝电流的反向电流通过组件，必须使用相同规格的过电流保护装置来保护组件。如果并联数量大于等于 2 串，在每串组件上必须有一个过电流保护装置。

6.2 电缆线和连线

组件的连接应使用 IP68 防护等级的接线盒，应为导线及其相应的连接提供安全防护，应为非绝缘带电部件提供可接触的防护。单块组件有两根分别连接到接线盒内的导线，一个正极，一个负极。通过把一个组件导线另一 端的正极接口插入相邻组件的负极导线的插口，就可以把两个组件串联。

依据当地的防火、建筑和电气规范，采用专用的太阳能电缆和合适的连接器（电线应该包覆在具备抗老化性能的导管中，如果暴露在空气中，则自身应该具备抗老化性能），并确保电缆的电性能和机械性能良好。

安装者只可使用单线太阳能电缆，不低于 4 mm^2（12 AWG），90℃等级，同时具备适当的绝缘性能以便承受可能的最大系统开路电压（如 EN50618 批准）。需要选择适当的导线规格以减小电压降。

禾润要求所有的接线和电气连接符合相应的《国家电气规范》要求。

电缆线被固定在支架上的时候，需要避免电缆线或者组件被机械性损伤。不要用力压电缆线。电缆线须由特殊 设计耐老化的扎线和线卡来固定在支架上。虽然电缆线是耐老化和防水的，但是也要避免阳光直射以及雨水浸泡。

电缆的最小弯曲半径应为 43 mm。

6.3 连接器

请保持连接器的干燥和清洁，在连接前请确保连接器的螺帽处于紧固状态。

避免水汽，灰尘，生物等异物进入连接器，异物进入连接器可能会导致连接器无法正常工作或损坏。

若连接器为潮湿状态，禁止连接。

若连接器被污染，禁止连接使用。

若连接器没有正负相连，连接器是不具有防水功能的。

组件安装后需要尽快连接，连接器连接后应符合 IP68（IEC60529）的要求。若连接器无法及时连接或安装地为多雨雾天气，建议增加连接器保护套装置。

避免连接器被阳光直射和浸泡到水里。

避免连接器落在地面或屋顶上。错误的连接可能会产生电弧和电击，请确保所有的电气连接牢固，确保所有带锁定的连接器完全连接。

不同型号的连接器禁止一起连接使用。

6.4 旁路二极管

禾润太阳能组件内的电池串有旁路二极管并联保护，并封装于接线盒中。当组件局部发生热斑现象，二极管将启动工作，使主电流不再从热斑电池片上流过，从而限制组件发热和性能损失。注意旁路二极管不是过电流保护装置。

当二极管确定或疑似发生故障时，请安装商或系统维护商及时联络禾润客服人员，严禁自行尝试打开组件的接线盒。

7. 接 地

组件的设计中，使用了阳极氧化的抗腐蚀的铝合金边框作为刚性支撑，为了使用安全、避免组件受到雷电和静电伤害，组件边框必须接地。

接地时，必须将接地装置与铝合金内部充分接触，穿透边框表面的氧化膜。

严禁在组件的边框上添加任何附加的接地孔。

接地导体或接地线可以是铜、铜合金或任何其他符合相应的《国家电气规范》要求的用作电导体的材料，接地导体必须通过合适的接地电极连接到大地。

在组件背面边框的中间靠边缘部分有一个直径为Ø4.2mm 的接地孔。

边框上的接地孔是按照 IEC 61730-1 标准采用典型接地符号（⏚）标识的，只可用于接地，不可用于组件安装。

组件之间的接地必须经过有资质的电工确认，且接地装置必须是由有资质的电气厂商制造。接地夹具使用 12 AWG 尺寸的铜芯线，铜线安装时不能被压损。

以下所示为禾润推荐的一种接地方式：

把接地夹对准边框接地孔，使用接地螺栓穿过接地夹和边框。

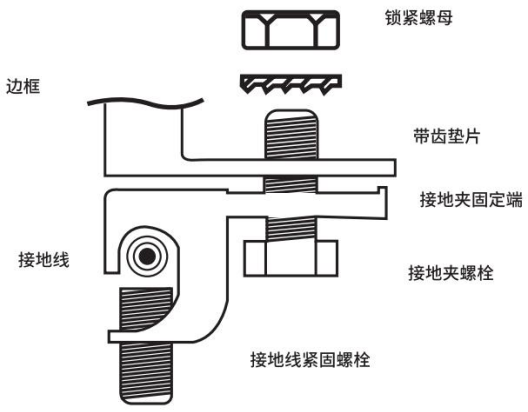
把带齿垫片放入另一面，并且拧上锁紧螺母。

将接地线穿过接地夹，接地线的材质和大小应该满足当地国家、地区或国际的有关规定、法律和标准要求。

拧紧接地线紧固螺栓，然后安装结束。

组件上已有的但未被使用的安装孔可以被用来安装接地装置。

禾润组件可以使用第三方的接地装置接地，但其接地必须是被证明可靠的，接地装置是根据制造商要求的规定操作。



8. 操作和维护

组件必须进行定期检查和维护，尤其是质保期内，这是用户必须履行的责任，并且在发现组件有损坏或其他显著异常的时候两周内通知禾润客服人员。

8.1 清洗

灰尘堆积在组件的玻璃表面会减少它的功率输出甚至可能引起区域热斑，如工业废水和鸟粪，其影响程度取决 于废弃物的透明度，玻璃上的少量尘埃会影响吸收的太阳光强度及均匀性，但并不危险，而且功率通常也不会 显著降低。

组件在工作的时候，严禁遮挡部分或全部组件的环境影响因素存在，如：其他组件，组件系统支架，鸟类停留、 大量的灰尘、泥土或植物等，这些都会导致输出功率显著降低。禾润建议，在任何有光照情况下组件表面都不能被遮挡。

至于清洗的频率，取决于污垢积累的速度。在正常情况下，雨水会对组件的表面进行清洁，这样能减少清洗的频率。禾润建议使用含清水的海绵或者柔软的布擦拭玻璃表面。严禁使用含有碱，酸的清洁剂清洗组件。任何情况下不得使用表面粗糙的材料进行组件清洁。

为了减少潜在的电击或灼伤，禾润建议在光照较弱且组件温度较低的清晨或傍晚时进行光伏组件的清洁工作，特别是对于气温较高的地区。

严禁试图清理玻璃及背板破损、电线裸露等特征的光伏组件，这都将有受到电击的危险。

8.2 组件的外观检查

目视检查的组件存在的外观缺陷，特别是:

1) 组件玻璃是否发生碎裂。需特别注意：避免运维车辆巡视过程中卷起沙石击碎玻璃；避免因使用割草机进行除草作业时，沙石等坚硬物体飞溅导致玻璃存在缺陷或破损。

2) 电池主栅焊接处的锈蚀（安装或运输期间，表面封装材料的破损，湿气进入组件造成的）。

3) 检查组件背板是否有灼烧痕迹。

4) 检查光伏组件的老化迹象。包括可能的啮齿动物破坏、气候老化，以及所有连接器是否连接紧密、有无腐蚀现象。检查组件是否接地良好。

5) 是否有尖锐物体接触组件表面;

6) 组件是否被障碍物、异物遮挡;

7) 检查组件与支架间的固定螺丝是否有松动或损坏，并进行及时调整或修复。

8) 组件颜色是否有变化。组件使用减反射膜技术，若在不同角度下观察组件发现存在颜色差异，这属于正常现象。

9) 组件受自重及热胀冷缩影响可能出现轻微凹陷，这属于正常现象。

10) 边框受热胀冷缩影响可能出现轻微弯曲，这属于正常现象。

8.3 连接器和线缆的检查

建议每 6 个月执行一次预防性检查，如下：

1) 检查连接器的密封性和电缆连接是否牢固；

2) 检查接线盒处密封胶是否开裂，是否有缝隙。