HY SOLAR
高效零碳产业链集成商

弘元绿能
光伏组件安装手册

V.2405

适用组件列表

组件类型	组件型号
单玻组件	HY-NT10/54H HY-NT10/54BH
	HY-NT10/60H
	HY-NT10/72H
	HY-P10/54H HY-P10/54BH
	HY-P10/60H
	HY-P10/72H
	HY-NT11/48H HY-NT11/48BH
	HY-NT11/54H HY-NT11/54BH
	HY-NT11/60H
	HY-NT11/66H
	HY-NT12/60H
	HY-NT12/66H
	HY-P12/60H
	HY-P12/66H
双玻组件	HY-NT10/54GDF HY-NT10/54BGDF
	HY-NT10/60GDF
	HY-NT10/72GDF
	HY-NT10/78GDF
	HY-P10/54GDF
	HY-P10/60GDF
	HY-P10/72GDF
	HY-NT11/48GDF HY-NT11/48BGDF
	HY-NT11/54GDF HY-NT11/54BGDF
	HY-NT11/60GDF
	HY-NT11/66GDF
	HY-NT12/60GDF
	HY-NT12/66GDF
	HY-P12/60GDF
	HY-P12/66GDF

目录

01 引言 01
1.1 目的 01
1.2 责任范围 01
02 法规和条例 01
03 安全措施 01
3.1 通用安全措施 02
3.2 操作安全措施 03
04 搬运&卸货和拆包 04
4.1 搬运&卸货 04
4.2 拆包 06
4.3 组件的堆放 07
05 机械安装 08
5.1 安装环境 08
5.2 安装倾角选择 08
5.3 安装指南 08
5.3.1 螺栓固定方式 09
5.3.2 压块固定方式 13
06 电气安装 15
6.1 电气性能 15
6.2 电连接 15
6.3 接地 16
07 维护 18
7.1 常规检查 18
7.2 光伏组件清洁 18
修改版本及日期 18

01 引言

首先非常感谢使用弘元绿色能源股份有限公司（以下简称弘元绿能）生产的光伏组件。

安装之前请仔细阅读本手册所有说明以及电气、机械方面的要求。

安装和操作光伏组件需要专业的技能，只有专业人员才可以从事该项工作。安装过程需严格遵守本手册内所有安全预防措施，并妥善保管此手册以供进一步参考。同时安装商必须相应地把上述事项告知终端客户（或者消费者）。

1.1 目的

本手册针对弘元绿能生产的晶体硅光伏组件（以下简称光伏组件）的安装、电气连接以及维护提供了详细的说明和重要的安全防范措施。

1.2 责任范围

由于对本手册的使用以及光伏组件的安装、运行、使用和维护超出了弘元绿能的控制范围，本手册不具备任何质保书的意义，不论是明示或者暗示。弘元绿能将不为任何形式的伤害负责，包含但不限于光伏组件及系统不正确安装、运行、使用和维护所造成的损失、破坏、人员伤亡或额外花费。

弘元绿能保留更新本手册的权利，无须事先声明。如果本手册的不同语言版本之间有描述不一致的情况，以中文版为准。

02 法规和条例

光伏组件的机械安装和电气安装应该参照相应的法律法规，包括电气法、建筑法和电力连接要求。这些条例随着安装地点的不同而不同，例如建筑屋顶、水面等；也可能随着安装系统电压、使用直流或者交流的不同而不同。具体条款请联系当地的权威机构。

03 安全措施

弘元绿能光伏组件设计符合 IEC61215 和 IEC61730、UL61730 标准，光伏组件满足安全II 类的要求，其应用等级为 A 类。

光伏组件可用于公众可接触的、大于直流 50V 或者 240W 以上的系统。可满足 C 级防火等级（IEC61730）和 4 类防火等级（UL61730）

⚠ 警告

对光伏组件进行安装、接线等操作或维护前，应阅读并理解所有安全细则。当该光伏组件暴露在阳光或其它光源下时，会产生直流电。无论是否连接光伏组件，直接接触光伏组件的带电部分，例如接线端子等，将可能导致人员伤亡。

3.1 通用安全措施

- 在安装之前，请与当地相关权威机构联系以确定符合当地要求的安装许可及安装检验要求。安装过程应遵守适用于所有系统中的零部件的安全守则，包括线缆、接线头、充电监控器、蓄电池、逆变器等。
- 光伏组件的安装和维护必须由专业资格的工程师来完成，安装过程须佩戴安全帽、绝缘手套、安全鞋以及使用绝缘工具，以免人员与 30V 直流或更高电压直接接触。
- 组件在项目地安装周转过程中，应做好防雨措施，防止外箱被雨淋湿。
- 如果在雨天或有露水的早晨安装或操作光伏组件，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安装区域或者光伏组件仓储区域。
- 禁止安装或使用已经受损的光伏组件。
- 禁止自行修复光伏组件，包含但不限于更换任何光伏组件的零部件（二极管、接线盒、连接器等）。
- 禁止不同类型和型号的连接器互插。
- 禁止光伏组件在含有以下物质的环境中使用或者接触以下物质：油脂或有机酯类化合物（如 DOP，增塑剂）、芳香族、酚类、酮类、卤代物质、矿物油、黄油、食用油、烷烃类（如汽油、清洗润滑剂、电子复活剂），酒精、某些药物（白花油、活络油、正骨水、天那水、风油精）、可产生肟气的粘胶板及灌封胶（仅限于连接器）、
- TBP(可塑剂)、清洗剂、除草剂、脱漆剂、粘接剂、防锈剂、除垢剂、乳化剂、切削油和化妆品等，以免造成化学损害，影响光伏组件的电气安全性能。
- 禁止在大风天气安装光伏组件。
- 禁止聚焦太阳光照射到光伏组件上。
- 禁止将光伏组件放在可能产生易燃气体的地方使用。
- 禁止将光伏组件运用于可移动平台等相关场所（跟踪支架除外）。
- 禁止拆解和移动光伏组件的任一部位;
- 如果光伏组件的连接器潮湿，请勿执行任何动作，以避免触电危险。
- 当光伏组件有电流或外部电流出现时，不得连接或断开光伏组件。
- 接线盒的盖子应一直保持关闭状态。
- 避免光伏组件被长时间的部分遮挡。否则会导致被遮挡的太阳能电池会温度升高（热斑效应），严重时可能会烧毁光伏组件，甚至引发火灾。
- 运用于沙漠或者多风沙地区的光伏组件，建议安装前使用连接器防尘帽，或采用其它措施，避免沙尘进入连接器，否则可能会造成插接问题或电气安全隐患。
- 组件在安装到支架上后，建议当天进行连接器插接，防止水汽或风沙侵入，导致插接或使用问题。
- 现场接线应使用最低 90℃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。

3.2 操作安全措施

- 在运输和储存过程中，避免包装受损或跌落；保证包装箱通风、防雨和干燥；到达安装地点后，应小心打开外包装，防止因开箱不当导致光伏组件的划伤、撞伤等现象；堆叠光伏组件托时必须严格按照叠放要求执行。
- 避免光伏组件任一部位遭受撞击或划伤，以免影响光伏组件的可靠性和安全性；禁止在光伏组件上站立或者走动；同时为了避免玻璃破损，禁止在光伏组件上施加过度的载荷或扭曲光伏组件。
- 请勿一人单独安装或搬运光伏组件，禁止通过抓住接线盒（包含盒体、线缆、连接器）来拎起、拖拽、移动光伏组件；当把一块光伏组件放到平面上时，必须小心操作，注意边角磕碰。
- 在安装或检修光伏系统时，请勿穿戴任何金属配饰，以免产生触电危险；若在远高于地面的地方安装，请佩戴安全带。
- 在阳光下操作光伏组件时，请使用绝缘工具，并穿戴橡胶手套和防护服。同时为了避免电弧和触电危险，请勿用手直接接触接线盒以及输出电缆末端（连接器）。
- 在光伏组件电气连接时，选择干燥、阳光较弱的早上或傍晚；或使用不透明材料完全覆盖光伏组件表面以防止电流产生。
- 光伏组件和安装面需保持一定间隔，以免安装面碰到接线盒。
- 进行屋顶安装时，须遵守建筑防火性要求。建议将光伏组件安装在防火以及绝缘的屋顶覆盖层上，并且保证光伏组件和安装面之间充分的通风。为了保证在屋顶的防火等级，光伏组件边框与屋顶表面的最小距离为 10 厘米。
- 接线时必须将连接器对插完全。若线缆过长，则建议将线缆用抗紫外性能的尼龙扎带固定在安装系统上，在固定导线到支架上时，导线的弯曲半径不能小于 48mm。
- 避免将线缆及连接器直接暴露在阳光下。请使用抗紫外电缆。
- 请勿在有负载的情况下断开电气连接。
- 严禁试图拆开光伏组件、严禁移除光伏组件的铭牌或者光伏组件上的其它部件。
- 严禁在光伏组件的表面刷油漆或者涂任何粘胶剂。
- 严禁在光伏组件边框上钻孔。
- 严禁划伤铝合金边框表面的阳极氧化层（接地连接除外）。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。
- 如果光伏组件玻璃或其它封装材料已损坏，请戴好个人防护装置，将光伏组件从现场或者电路中分离开。
- 严禁触碰潮湿的光伏组件，除非穿戴有符合要求的防电击装备。
- 专业人员更换或修复光伏组件时，请勿破坏周边的光伏组件或其支架结构。
- 当清洁光伏组件的时候，必须按照光伏组件的清洁要求操作。
- 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。不要将其它金属物体插入连接器内，或者以其它任何方式来进行电气连接。

04 搬运 & 卸货和拆包

如果光伏组件暂不使用，请勿打开产品包装，货物应储存在避光、干燥、通风的场所。

建议根据工程进度每天取适量光伏组件进行拆包，拆箱后的光伏组件应当天安装完毕。因拆箱后光伏组件堆放于地面，如遇暴雨等恶劣天气有可能使光伏组件长时间浸泡于水中而影响产品的可靠性，如遇台风等恶劣天气未安装的光伏组件也有可能被刮走。

4.1 搬运 & 卸货

光伏组件搬运至项目现场时，必须使用弘元绿能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。

卸货时，尤其是屋顶项目吊装时需保护光伏组件的安全，应将光伏组件置于保护装置中再吊装至屋顶，以免吊装过程中磕碰墙壁。

组件的包装方式有两种：短边立式和长边立式，两种包装方式对应的卸货，拆包等要求不同。包装方式如下；

长边立式

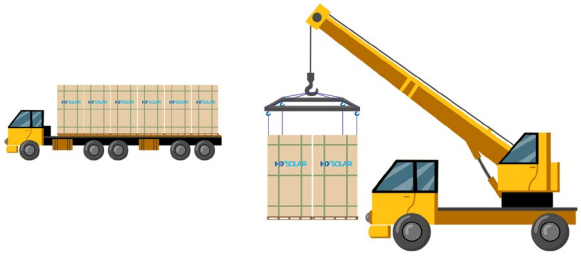
短边立式

采用吊车卸货注意点如下：

1. 运输平板车采用吊车卸货时（如图），请使用专用工装进行作业，吊装前根据组件重量与尺寸，选用足够拉力与尺寸的吊装工具，吊装时调整好吊带位置，保证重心平稳，匀速操作吊车，临近地面时，扶正包装，轻放在较平坦地面，周转至平坦硬质地面存放。

2. 严禁在风力大于 6 级、雨天和雪天的情况下吊装；

3. 长边立式包装单次最多吊装 2 托组件，短边立式；包装单次最多吊装横向 2 托组件，吊装前剪掉组件叠托带；



吊车卸货示意图

叉车卸货注意点如下：

1. 运输平板车采用叉车卸货时，从车辆两边进行卸。

2. 选择合适吨位的叉车，叉车插齿间距可调，尽量靠近托盘两侧脚墩，叉车插齿深入托盘底部 L≥3/4 位置，叉车门架高度≥1.7M，叉车门架宽≥1.5M。

3. 在叉车门架前放置 EPE 或胶垫等缓冲材料，严禁叉车直接接触组件包装，防止因外力撞击导致组件破裂。

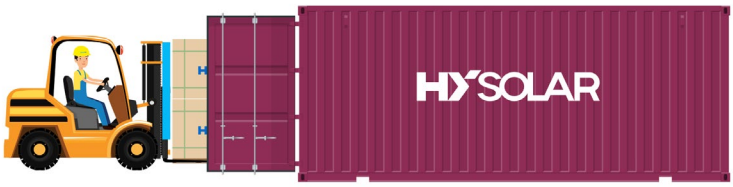
4. 卸载过程中，包装若遮挡驾驶员视线，建议倒车行驶，并安排人员指挥，防止行驶过程中撞到人员或物品，导致人员伤害或包装掉落。

叉车卸货示意图

叉车门架：高≥1.7M, 宽≥1.5M，叉车门架前放置 EPE 或胶垫等缓冲材料

特别说明

由于集装箱高度的限制，光伏组件从集装箱移出时，叉车抬起组件，包装底面距离集装箱底面应小于 50mm，否则容易发生产品包装与集装箱门框发生碰撞，造成光伏组件损伤，产品卸柜时每一排完成后，再挑起前 1 排的组件，依次卸柜。



集装箱卸货示意图

特别说明

包装周转注意点如下:

1. 长边立式组件在进行周转时，将包装箱抵靠在叉车门架上，门架需与货叉垂直，门架结构要坚固（可承受压力≥1.5 吨），当整托组件斜靠在门架上，门架不会因受压而变形，用抗拉强度≥2000kgf 的两道安全绳紧固在叉车上，在叉车前端两侧加装安全护栏。

2. 车运输直线行驶速度控制≤5km/h，拐弯速度≤3km/h，避免急停和急速启动。

3. 使用液压叉车周转时，叉齿上表面需距离地面≤ 75mm。

叉车周转示意图

液压叉车周转叉齿高度要求示意图

4.2 拆包

拆包前请确认外包装完好无损，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，风力 > 6 级和雨雪天气，禁止拆包。

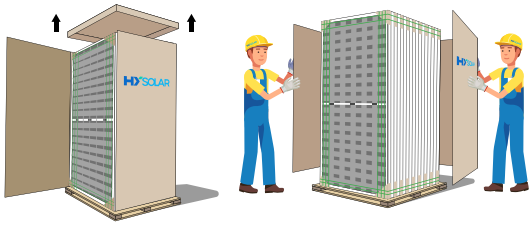
请按照以下建议的步骤拆开组件包装。拆包时，由≥2 人进行作业，搬运时应佩戴绝缘手套。

如果拆包后在短时间内不进行安装，应用安全绳将其固定在靠架上；长时间不作业时组件需平放至在两个合适尺寸的托盘上，单托建议不超过 14 片组件。

1. 拆包前准备工具：美工刀（剪刀）、安全帽、防倒支架、安全鞋、绝缘手套等。

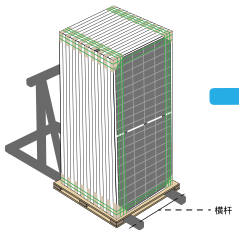
2. 长边立式拆包步骤，必须使用专用的防倒支架：

（1）剪断打包带并去除缠绕膜

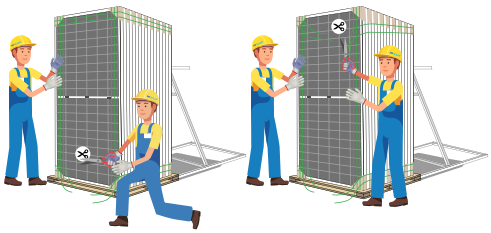


（2）移除上盖和围板

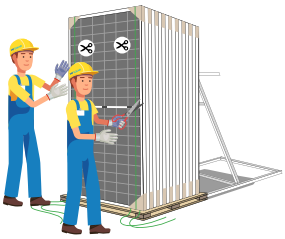
（3）将防倒支架从组件玻璃面或背板面插入托盘底部膜



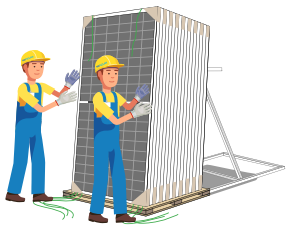
（4）将固定插销插入支架前端孔里



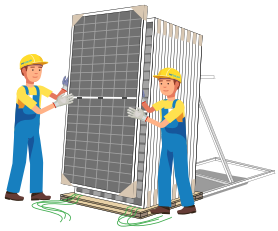
（5）剪去内部所有横向打包带



（6）剪去纵向除内侧两根外的其余打包带，缓慢推动组件靠向支架



（7）剪断剩余打包带，使组件靠在靠架上



（8）按照顺序搬运组件

长边立式拆包步骤

3. 短边立式拆包步骤，组件需要有固定支撑物（墙面、支架、未拆包组件等）：

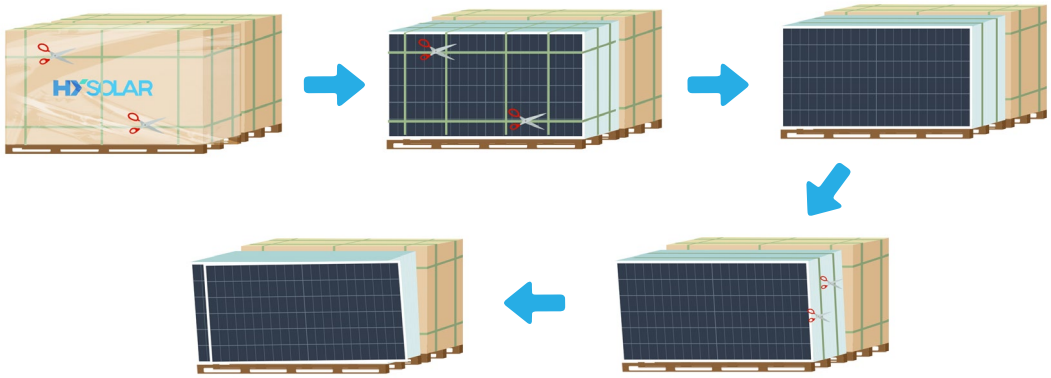
（1）剪断外箱所有打包带、去除缠绕膜、移除上盖和纸箱；

（2）剪去内部所有横向打包带，剪去纵向除内侧两根外的其余打包带；

（3）推动组件靠向稳固支撑物；

（4）剪断剩余打包带；

（5）按顺序逐块取出组件。



短边立式拆包步骤

4.3 光伏组件的堆放

光伏组件从包装箱拿出来时，需先在地面铺放纸板，以免光伏组件与水泥面 / 地面硬物或彩钢瓦、金属楞等碰撞摩擦而划伤。

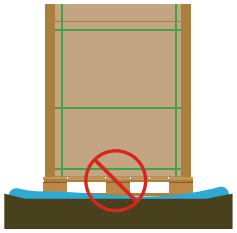
光伏组件堆放时，需整齐平稳堆放在水平面上，最下面一片组件按照玻璃面朝上背面朝下，其余按照玻璃面朝下背面朝上的方式堆放，同时光伏组件下方需有硬纸板铺垫，堆放数量建议不超过 14 块，应避免安装工具等物体置于光伏组件表面。

弘元绿能组件采取了电流分档，搬运人员需根据光伏组件外包装功率清单上的标识进行分开放置并做好标记，按照系统设计要求，通常安装时同一阵列里要求同一电流档位。

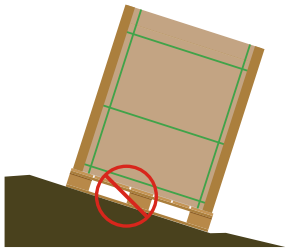
若客户要求光伏组件进行颜色区分，外包装箱已做相应标识，光伏组件从包装箱取出堆放时也要进行标记以防混淆。按照系统设计要求，通常同一排或同一方阵光伏组件颜色应一致。

禁止在地质松软或有积水处存放组件，禁止放置在 > 4°的倾斜坡面上。

若组件需长期存储，建议存储在标准仓库中，定期检查，对仓库中的异常倾斜包装，进行及时加固处理。



地址松软和有积水处禁止堆放



倾斜坡面 > 4°禁止堆放

05 机械安装

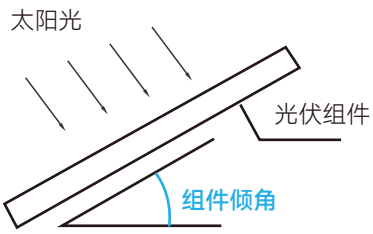
5.1 安装环境

- 推荐环境温度：-20℃到 +50℃；光伏组件的极端工作环境温度：-40℃到 +85℃。
- 光伏组件机械载荷：在标准的安装条件下，最大测试雪载 / 风载为 5400Pa/2400Pa，设计载荷（考虑 1.5 倍的安全因子）为 3600Pa/1600Pa。具体安装方式及光伏组件机械载荷值请参考 5.3 光伏组件详细安装说明。
- 光伏组件严禁在冰雹、积雪、飓风、风沙、烟尘、空气污染、煤烟等过量的环境中安装和使用。光伏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、强蒸汽密闭环境或有其它有任何会腐蚀光伏组件、影响光伏组件安全或性能的物质）的环境中。
- 如果光伏组件将被安装于高温高湿环境、湿盐雾环境（ISO 9223 中规定 C3 及以上地区）、水上及养殖场等特殊环境时，购买方或使用方须提前告知弘元绿能，该类地区用光伏组件类型、BOM 以及质保问题，由双方共同重新协议决定。

如不遵守以上注意事项，弘元绿能质保将无效。

5.2 安装倾角选择

- 太阳能光伏组件的安装倾角指的是光伏组件表面与地平面之间的夹角，如图所示。光伏组件正对太阳时功率输出最大。
- 在北半球安装时，光伏组件最好朝南。在南半球安装时，光伏组件最好朝北。对于详细的安装倾角，请依据当地法规指南或者有经验的光伏组件安装商的建议。弘元绿能推荐的光伏组件安装倾角不小 10°，这样光伏组件在下雨的时候表面灰尘容易被雨水带走，从而减少光伏组件的清洗次数；同时有利于光伏组件表面的积水流走，避免长期大量积水在玻璃表面留下印记，从而影响光伏组件的外观和性能。
- 串联连接的光伏组件应该按照相同的朝向和角度进行安装。如果朝向和角度不同，可能造成各模块所接收的太阳辐射量不同，从而造成功率损失。



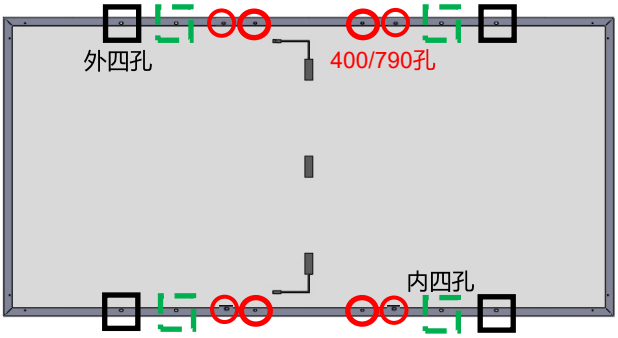
光伏组件安装倾角示意图

5.3 安装指南

- 光伏组件安装支架必须由耐用、耐腐蚀、耐紫外线的材料构成，安装支架系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，满足使用地国家、地区或相应的国际标准。
- 光伏组件必须被牢固的固定在安装支架上。如果光伏组件被安装在积雪地区，支架高度应确保光伏组件最低点不会被积雪覆盖。此外，应确保光伏组件最低点不会被周围树木或者其它植物所遮挡。
- 当光伏组件安装在地面，建议地面离组件底部的最小距离至少为 60cm。
- 当光伏组件安装在平行于屋顶的支架上时，光伏组件边框与屋顶的最小间隙为 10cm，需要让空气流通，防止光伏组件的线路损坏。
- 光伏组件边框会有热胀冷缩效应，安装时相邻两块光伏组件边框间隔不能小于 20mm。
- **具体的安装方式，请参考以下安装规范。**

5.3.1 螺栓固定方式

每个组件的边框上都至少存在 4 个匹配 M8 螺栓的大小φ9*14mm 的安装孔（多数版型组件拥有 8 个，下文称之为外四孔以及内四孔），部分版型组件拥有额外匹配 M6 螺栓的大小φ7*10mm 安装孔（下文简称 400/790 孔）。



组件安装孔安装图示

单轴跟踪系统安装：

单轴跟踪方式：通常使用 M6 螺栓、两个平垫圈、一个弹簧垫圈和螺母连接组件长边框上的 400/790 孔，将组件固定在跟踪轴上。安装紧固件扭矩大小范围为：8 ~ 14 N・m。安装配件时注意避开接线盒，或者做出缓冲保护措施。

单轴跟踪系统组件安装示意图

本册的安装方式仅做指导，跟踪支架系统的设计、配件的选择、组件的安装需要专业的安装商来完成。

单轴支架系统载荷参考 400/790 孔螺栓安装载荷值，但受支架厂家材质以及设计影响。

当使用缓冲垫块 * 时，应将所有配件一起安装到转抽上，并使用扳手工具拧紧螺栓。安装配件时尽量安装在组件的中心位置，若组件中心位置有接线盒，则应在不接触接线盒的前提下尽量靠近组件中心，避免因接触接线盒而产生应力。

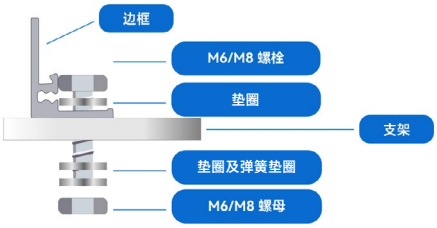
为针对风雪载荷做到最大的安全防范，建议所有可用的安装孔都应使用；沿海地区建议使用四个螺栓加中压块方式安装。**螺栓安装步骤如下所述：**

① 将光伏组件置于底下的支撑柱之上。

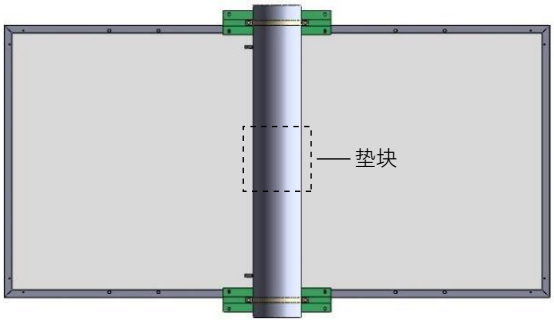
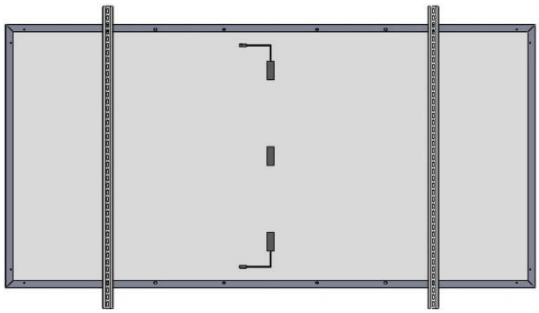
② 如右图螺栓安装示意，在安装孔（9x14mm）中插入 4 个不锈钢螺栓（M8）。400/790mm 间距安装孔大小为 7x10mm，需使用 4 个 M6 型不锈钢螺栓。

③ 确保每个螺栓使用两个不锈钢垫圈，支架上下一边一个，垫圈的最小厚度 2mm 且外径 18mm；并且拧在一个不锈钢弹簧垫圈或齿形锁紧垫圈之上。最后，用不锈钢螺母锁紧，推荐使用方形螺母

④ M6 螺栓收紧扭矩建议为 9~12Nm，M8 螺栓收紧扭矩建议为 17~23Nm。



由于螺栓材质可能存在差异，具体扭矩值以螺栓供应商确认信息为准。

安装方式A:单轴跟踪系统安装	安装方式B:横梁垂直于长边框
	

单玻组件安装对应最大设计载荷

产品型号	安装方式A		安装方式B	
	400孔	790孔	内四孔	外四孔
HY-NT10/54H	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/54BH	---	---	3600/1600	---
HY-P10/54H	---	---	3600/1600	---
HY-P10/54BH	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/60H	---	---	3600/1600	---
HY-P10/60H	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/72H(35H)	1600/1266	---	---	3600/1600
HY-NT10/72H(30H)	---	1600/1600	---	3600/1600
HY-P10/72H(35H)	1600/1266	---	---	3600/1600
HY-P10/72H(30H)	---	1600/1600	---	3600/1600
HY-NT12/60H	1266/1266	1600/1600	---	3600/1600
HY-NT12/66H	1266/1266	1600/1600	---	3600/1600
HY-NT11/48H	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/48BH	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/54H	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/54BH	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/60H	---	1600/1600	---	3600/1600
HY-NT11/66H	---	1600/1600	---	3600/1600

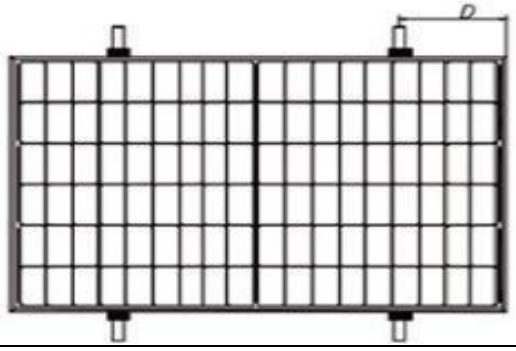
双玻组件安装对应最大设计载荷				
产品型号	安装方式A		安装方式B	
	400孔	790孔	内四孔	外四孔
HY-NT10/54GDF	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/54BGDF	---	---	3600/1600	---
HY-P10/54GDF	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/60GDF	---	---	3600/1600	---
HY-P10/60GDF	---	---	3600/1600	---
HY-NT10/72GDF	1200/1200	1600/1600*	---	3600/1600
HY-P10/72GDF	1200/1200	1600/1600*	---	3600/1600
HY-NT10/78GDF(35H)	---	---	---	3600/1600
HY-NT10/78GDF(30H)	---	1600/1600*	3600/1600	2400/1600
HY-NT12/60GDF(35H)	1466/1466	---	---	3600/1600
HY-NT12/60GDF(33H)	1333/1333	1866/1600*	---	3600/1600
HY-NT12/66GDF (35H)	1466/1466	---	---	3600/1600
HY-NT12/66GDF(33H)	1333/1333	1866/1600*	---	3600/1600
HY-NT11/48GDF	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/48BGDF	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/54GDF	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/54BGDF	---	---	---	3600/1600
HY-NT11/60GDF	1066*	1600/1600*	---	3600/1600
HY-NT11/66GDF	1066*	1600/1600*	---	3600/1600

注：测试载荷 =γm(1.5 倍安全因子)× 设计载荷。带“*”标识的需使用缓冲垫块。

5.3.2 压块固定方式

夹具压块的数量及位置对于安装的可靠性至关重要，一般要求压块数量必须不小于 4 个。根据不同的载荷量与安装方式需求，规定了压块中心线的位置，安装时，压块必须位于许可的安装范围内。

安装方式C:四压块固定，横梁垂直于长边框

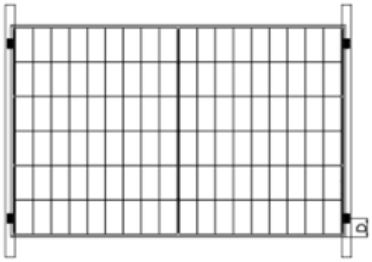


单玻组件安装对应最大设计载荷

产品型号	安装方式C	
	安装范围D（mm）	设计载荷（pa）
HY-P10/54H	316≤D≤416	3600/1600
HY-P10/54BH	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT10/54H	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT10/54BH	316≤D≤416	3600/1600
HY-P10/60H	335≤D≤435	3600/1600
HY-NT10/60H	335≤D≤435	3600/1600
HY-P10/72H	400≤D≤500	3600/1600
HY-NT10/72H	400≤D≤500	3600/1600
HY-NT12/60H	385≤D≤485	3600/1600
HY-NT12/66H	450≤D≤550	3600/1600
HY-NT11/48H	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT11/48BH	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT11/54H	345≤D≤445	3600/1600
HY-NT11/54BH	345≤D≤445	3600/1600
HY-NT11/60H	385≤D≤485	3600/1600
HY-NT11/66H	475≤D≤525	3600/1600

双玻组件安装对应最大设计载荷		
产品型号	安装方式C	
	安装范围D（mm）	设计载荷（pa）
HY-P10/54GDF	316≤D≤416	3600/1600
HY-P10/54BGDF	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT10/54GDF	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT10/54BGDF	316≤D≤416	3600/1600
HY-P10/60GDF	335≤D≤435	3600/1600
HY-NT10/60GDF	335≤D≤435	3600/1600
HY-P10/72GDF	440≤D≤490	3600/1600
HY-NT10/72GDF	440≤D≤490	3600/1600
HY-NT10/78GDF	480≤D≤580	3600/1600
HY-NT12/60GDF	450≤D≤530	3600/1600
HY-NT12/66GDF	440≤D≤540	3600/1600
HY-NT11/48GDF	316≤D≤416	3600/1600
HY- NT11/48BGDF	316≤D≤416	3600/1600
HY-NT11/54GDF	345≤D≤445	3600/1600
HY-NT11/54BGDF	345≤D≤445	3600/1600
HY-NT11/60GDF	385≤D≤485	3600/1600
HY-NT11/66GDF	440≤D≤540	3600/1600

注：测试载荷 =γm(1.5 倍安全因子)× 设计载荷。

安装方式D: 短边安装，四压块固定，横梁垂直于长边框，横梁与组件短边重叠宽度≥20mm		
		
双玻组件安装对应最大设计载荷		
产品型号	安装方式D	
	安装范围D（ mm）	设计载荷（pa）
HY-NT11/48GDF	50≤D≤150	1066/1066
HY-NT11/48BGDF	50≤D≤150	1066/1066

注：测试载荷 =γm(1.5 倍安全因子)× 设计载荷。

特别说明

支架的长度必须长于光伏组件尺寸，否则应提前得到弘元绿能的确认；

下图是使用铝压块（也有称呼夹具）的安装方式。“D”表示铝压块允许的安装范围，具体推荐的安装位置及对应载荷请见表 1（“---”表示该光伏组件不适用以上安装方式）。

每个铝压块都配套有一个 M8 螺栓、一个平垫圈、一个弹簧垫圈以及一个 M8 螺母，推荐使用方形螺母，固定步骤如下：

① 将光伏组件置于两条支架之上（不提供）。支架必须使用不锈钢材料或做过防腐处理（如热镀处理）。每块光伏组件至少需要 4 个压块去固定，在安装过程中，请勿让压块直接接触玻璃及让边框变形，否则会导致光伏组件破损。

② 务必避免因夹具形成的阴影对光伏组件造成遮挡效应。漏水孔不能被夹具遮挡。夹具必须与光伏组件边框保持至少 10mm 的重叠部分（保证光伏组件可靠安装的前提下可以变更夹具截面）。

③ 支架与光伏组件边框接触的上表面需有一个与 M8 螺栓匹配的凹槽。

④ 若支架上无凹槽，则需在上述提到的位置钻一个直径大小合适的孔，以便螺栓固定。

⑤ 确保每个压块的安装顺序为平垫圈、弹簧垫圈、螺母。

⑥ 图 1 所示为中间安装压块，图 2 所示为边缘安装压块及截面示意图。中间压块和边压块的尺寸为 a ≥ 50 mm, b≥26 mm, c≥5 mm, d≥28 mm, Ø =9mm，建议壁厚≥4mm，当螺栓和螺丝为 8.8 等级时，推荐收紧扭矩为 17~23Nm。具体扭矩值请咨询安装商或支架供应商。

⑦ 为防止安装组件后脱框，建议选择边缘安装压块和中间安装压块与边框 A 面接触面均带有花纹槽结构的压块，花纹槽结构建议数量为 9 个左右，相邻花纹槽距离建议 1.2mm 左右，花纹槽深度建议 0.6mm 左右，如图 2 边缘压块横截面示意图所示。

⑧ 对于长度超过 2.2m 或者宽度超过 1.3m 的组件，推荐使用具有特殊防滑设计的压块，如有贴合边框 A 面弧形压合面，或者带有卡块结构设计等，压块需满足长度 a≥60mm，壁厚 ≥5mm，材质 6005-T6，Rp0.2>225MPa，Rm265MPa。压块的技术要求及详细资料可咨询弘元售后服务团队。

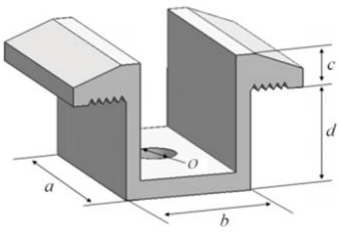


图 1 中间压块示意图

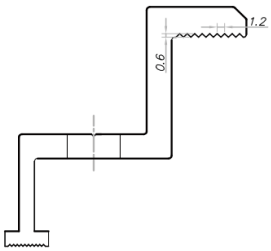


图 2 边压块横截面示意图

06 电气安装

6.1 电气性能

组件的额定电性能数据均在标准测试条件下（STC：辐照度 1000W/m²、AM1.5、电池温度 25℃）测得。组件的主要电性能参数、最大系统电压及 Isc、Voc、Pmpp 误差详见弘元绿能组件产品规格书或铭牌。

在某些情况下，组件产生的电流或电压可能大于其标准测试环境（STC）下的工作电流或电压。因此，在确定元件额定值和负载时，应将 STC 下的组件短路电流乘以 1.25，且开路电压可乘以一个较为保守校正因子（见下表 2），在确定合适的导线和保险丝规格时，需要根据当地的规定，将组件短路电流再乘以 1.25（即总乘以 1.56）。

另外，更准确的开路电压校正系数可以根据以下公式计算：

$$Cvoc=1-\alpha voc \times (25-Tmin)$$

其中：Cvoc 是开路电压校正系数。αvoc (% /℃) 是所选组件开路电压的温度系数（请参考组件规格书）。Tmin (℃) 是系统安装地预期的最低环境温度。

组串的电压不得高于系统能承受的最高电压，以及安装系统中的逆变器及其它电气设备的最高输入电压。为确保这种情况，可以使用如下公式进行组串开路电压的计算：

$$最大系统电压 \geq N*Voc*Cvoc$$

其中：N—串联组件数。Voc—每块光伏组件的开路电压（参照铭牌或者产品册）。

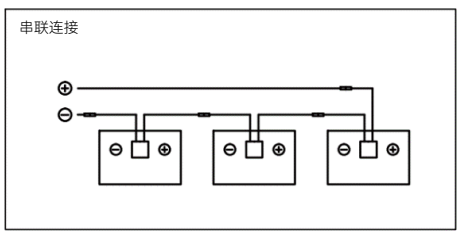
特别说明

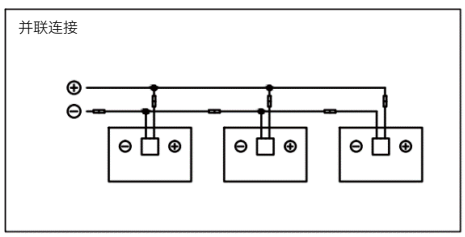
依据光伏组件的最大额定保险丝电流以及当地电气安装标准，出于电路保护原则对光伏组件并联串的连接需要配有合适的保险丝或防反二极管。

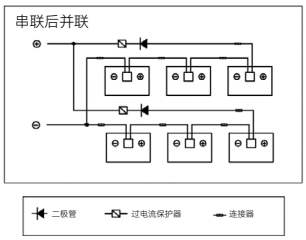
系统的电气设计和计算需要由有资质的电气工程师确定。

6.2 电连接

为了确保系统正常运行，在连接光伏组件或连接负载（如变频器、电池等）时，应观察确保电缆的极性连接正确。如果光伏组件连接不正确，旁路二极管可能会损坏。下图显示了光伏组件串联、并联的连接方式。PV 光伏组件可以串联接线以增加电压，串联连接是将接线从一个光伏组件的正极端子连接到下一个光伏组件的负极端子上。PV 光伏组件可以并联连接以增加电流，并联连接是将接线从一个光伏组件的正极端子连接到下一个光伏组件的正极端子上。







电连接示意图

特别说明

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。在进行并联之前，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，则须在进行连接之前检查其结构配置。

光伏组件串联并联数量，需根据系统配置合理设计。不同电性能型号的光伏组件不能连接在一个组串内。

系统中应使用太阳能专用电缆及连接头，并且确保所有的连接安全紧固。线缆规格应为 4mm²（12 AWG）且必须能够承受光伏系统最大开路电压。

电缆线被固定在支架上时，需要避免电缆线或者光伏组件被机械性损伤，不要用力压电缆线。通过恰当途径来固定电缆线，必须采用特殊设计耐紫外光照的扎线圈和线卡来固定在支架上。避免阳光直接照射以及水浸泡电缆线。

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拧紧状态。当发现连接器潮湿、脏污或者其它不良状态下时请不要连接连接器。避免连接器被阳光直射和浸泡在水中。避免连接器落在地面或屋顶上。

当光伏组件处于带电状态时，请不要插拔连接器。当有需要打开连接器时，需确保光伏组件处于非工作状态，且必须使用专业解锁工具和安全防护措施，禁止生拉硬拽或破坏锁止结构。

光伏组件的接线盒中包含了旁路二极管并联在光伏组件的电池串上。接线盒中的旁路二极管可避免因遮挡或覆盖所引起的光伏组件性能降低，请查阅相关产品规格书上所提供的接线盒二极管规格。

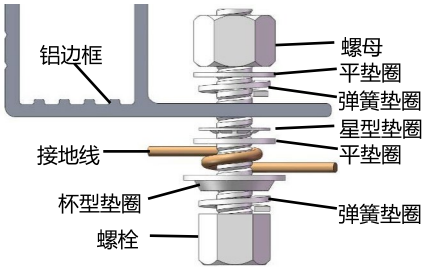
当光伏组件局部因遮挡或覆盖原因发生局部热斑现象时，接线盒内的二极管将开始工作，让光伏组件电流不再从热斑电池片上流过，从而限制光伏组件发热和性能损失。当怀疑或者发现二极管发生故障时，请联系弘元绿能，请不要自行尝试打开接线盒盖。

6.3 接地

光伏组件的设计中，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、避免光伏组件受到雷击和静电伤害，光伏组件边框必须接地。接地时，必须将接地装置与铝合金内部充分接触，穿透表面的氧化膜。

在组件边框上靠边缘位置有一个直径Φ4mm 左右的接地孔，接地孔旁有标准接地符号标识“⏚”，可使用螺栓连接接地线。请不要在组件边框上钻孔或者对标准孔进行修改，否则将失去质保。

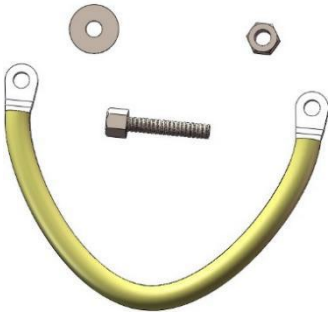
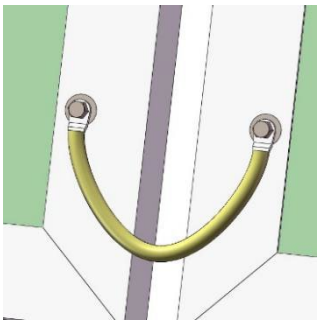
接地螺栓使用不锈钢材质，首先插入螺栓穿过弹簧垫圈，杯形垫圈，平垫圈，星形垫圈，然后通过边框的接地孔，弹簧垫圈，平垫圈，最后使用螺母拧紧，请注意：导线的温度上限为 85℃，安装示意参考如下图接地孔安装。



使用铜线缆将铝边框接地

组件互相接地连接：

组件之间可使用 4mm2 铜芯线，接触相邻组件接地孔互相连接，完成组件之间的安全接地。

连接方式	零件	示图
将垫圈、接地线依次放置，使用螺栓穿过相邻组件接地孔，再使用螺母拧紧固定接地线，完成相邻组件的接地。		

警告

使用 UL-467 批准的焊接和接地装置，包括 Burndy (原 Wiley Electronics) WEEB 以及类似设备，例如倒钩垫圈，符合 UL-467 标准且适用于光伏组件电气焊接与接地。

根据 UL 2703 的要求，在对支架系统进行测试时，可以采用其他接地方法。不要在光伏组件的边框上钻任何附加的接地孔。

边框上已标记接地标识的孔，只可用于接地，不可用于光伏组件安装。

组件接地之前禁止组件之间进行电气连接。

07 维护

必须定期检查和维护光伏组件，尤其是质保期内，这是用户必须承担的责任，有助于及时发现和排除问题，保证光伏系统的安全、有效运行。

7.1 常规检查

应定期检查光伏方阵中光伏组件是否有坏，例如玻璃破裂、线缆破损、接线盒损坏、电池片损坏、背板破裂等导致光伏组件发生功能性和安全性故障的因素。出现以上问题时，须及时通知供应商更换相同类型光伏组件。

建议每 6 个月执行一次预防性检查，不要擅自更换光伏组件的元部件。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，以免发生触电或人员伤亡。

应采取常规维护措施以保持光伏组件没有积雪、鸟粪、种子、花粉、树叶、树枝、灰尘、污点等。

7.2 光伏组件清洁

如果光伏组件有足够的倾斜角度（至少 15°），通常情况没有必要清洗光伏组件（降雨将有自洁作用）。如果光伏组件表面有较多污物堆积，已经严重影响到发电量，应选择在清晨、傍晚、或阴天（辐照度低于 500W/ m^2 时进行），严禁选择在中午前后或阳光直射强烈的时段进行清洗作业；早晚清洗时，也要选择在阳光较弱的时段进行，防止光伏组件热冷作用造成玻璃盖板破裂。

清洗液体要求：

1）水应为中性，PH：6-8；
2）电导率：≤500μs/cm；
3）溶解性固体总量：≤1000mg/L；
4）水硬度：≤300mg/L；
5）喷嘴处水压：不超过 0.5Mpa。

清洗注意事项：

1）光伏组件清洁使用水与组件温差不大于 10℃，环境温度低于 5℃时不得清洗，以免光伏玻璃冻裂；
2）严禁在风力大于 4 级、大雨或大雪、大雨、扬沙、冰雹的气象条件下清洗光伏组件；
3）应使用干燥或潮湿的柔软洁净的布料擦拭光伏组件，严禁使用腐蚀性溶剂或用硬物擦拭光伏组件；
4）严禁使用高粗糙度和硬度的材料擦拭光伏组件；
5）玻璃破碎或电线外露时请勿清洁组件，以免触电；
6）不要在玻璃上留下任何已清理干净的工具，以免导致热斑；
7）请勿站在模块玻璃表面，避免电池片隐裂。
8）光伏组件清洗工作应由具备清洗资质的专业人员担任，清洗前和清洗中必须正确的穿戴安全帽、安全带、塑胶手套、绝缘鞋以及防护服等安全防护工具，防止高空坠落及触电

修改版本及日期
2024 年 5 月发布

https://module.hysolar.com

集团总部

江苏省无锡市滨湖区南湖中路 158 号

组件制造基地

① 江苏省江阴市港城大道 1159 号

② 安徽省滁州市定远县定城镇经济开发区九梓路 99 号

邮箱

info@hysolar.com

联系我们

0510-85958787