

# 晶体硅太阳能光伏组件安装手册

## 1. 太阳能光伏组件

太阳能光伏组件由一系列通过热熔胶永久性的封装在玻璃和背板之间的晶体硅太阳能电池串联组成，并且在四边封装有经过阳极氧化的铝合金金属边框，这样的结构能确保太阳能电池在大多数恶劣的环境里，也可以安全和正常工作。

太阳能电池组件是由高效晶体硅太阳能电池片、超白布纹钢化玻璃、EVA、透明TPT背板以及铝合金边框组成。具有使用寿命长，机械抗压外力强等特点。

## 2. 应用

本系列光伏太阳能光伏组件是一种在光照条件下具有高可靠性几乎免维护的直流电源。太阳能光伏组件能理想的应用于偏僻地区电力系统、家庭电力系统，可再生能源汽车、水电站、水泵，通讯系统和其他应用系统或者直接组成太阳能光伏电站，这些系统可以连带蓄电池，也可以不连带蓄电池而直接并网使用。

## 3. 安装许可

光伏组件的机械安装和电气安装应该参照相应的法规，包括电气法，建筑法和电力连接要求等。这些条例随着安装地点的不同而不同，例如建筑屋顶安装，地面应用，广告应用等。要求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。在安装太阳能光伏发电系统之前，请与当地的相关的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。

## 4. 责任声明

由于对太阳能光伏组件的安装、运行和使用超出了公司的控制范围，那些不正确安装、运行、使用和维护所造成的功率损失、太阳能光伏组件损坏、人员伤亡或者额外花费，公司概不负责。

对于使用太阳能光伏组件过程中所产生侵犯第三方专利权或任何其他权利，公司概不负责。

公司保留更新产品、产品规格及规范或安装手册等文档的权利，无须事先声明。

## 5. 安全保障措施

### 5.1 常规安全

当组件安装在屋顶上应用时，需要考虑最终结构的整体防火等级和后期的整体维护。屋顶的光伏系统的安装，需要经过建设专家或工程师评估，有正式的完整结构分析结果，被证实能够承受额外的系统支架压力，包括光伏组件自身重量。为了您的安全，请不要在没有安全防护措施的屋顶上工作，防护措施包括但不限于摔落保护，梯子或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处理组件，包括但不限于强风或阵风，潮湿的或带沙的屋顶。

### 5.2 电性能安全

光伏产品在光照情况下会产生直流电，所以触碰组件连接线金属会有电击或者烧伤的危险。30V 的直流电压或更高的电压是有可能是致命的。在没有连接负载或者外电路的情况下，组件也会产生电压。在阳光下操作组件时，请使用绝缘工具，同时佩戴橡胶手套。光伏组件没有开关。只能通过将光伏组件离开光照或者用布、硬纸板或者完全不透光的材料遮挡，或者将组件正面放置在光滑、平坦的表面上才会使组件停止工作。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。错误的连接也会导致电弧和电击。必须保持连接器干燥和清洁，确保它们是处于良好的工作状态。不要将其他金属物体插入连接器内，或者以其他任何方式来进行电气连接。组件产生的功率可能会高于铭牌上的额定标称值。工厂测试标定的额定输出功率是在组件标准测试条件（组件标准测试条件：1000 W/m<sup>2</sup>的辐照度，25℃的环境温度，AM1.5的大气质量）下测量的。周围环境的雪和水会光反射增加光强，会造成电流和输出功率的增大。另外在低温时组件的电压和功率也会相应的增大。如果组件玻璃或者避免材料有损坏，请戴好个人防护装置，将组件从电路中分离开。如果组件是湿的，请勿

触碰组件。除非是在清洁组件的时候，但是需要按照被手册清洗组件的要求操作。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。不要使用镜面或者放大镜来人工聚焦的太阳光照射到组件上。

### 5.3 操作安全

- 太阳能光伏组件的安装须由有资格的专业人员进行安装。
- 在安装、接线、运行或保养前，需要全面了解太阳能光伏组件或系统的安装，运行或保养要求。
- 正确使用合适的绝缘工具和保护装置以减少电击的危险。
- 不要站立或踩踏在太阳能光伏组件上。
- 不要损坏或刮伤太阳能光伏组件的正面或背面。
- 不要使用玻璃破损或背板损坏的太阳能光伏组件,这些太阳能光伏组件无法修复,一旦接触其表面或铝框或会导致电击。
- 不要拆卸太阳能光伏组件或将太阳能光伏组件的任何一部分卸掉。
- 不要使用不安全的太阳能光伏组件。
- 防止插头污染，不要使任何连接端子插头弄脏。
- 在房顶安装时，应先在房顶安装上防火层。
- 当太阳能光伏组件潮湿或起大风时不要进行安装。

### 5.4 防火安全

安装组件前请咨询当地的法律法规，遵守其中关于建筑防火性要求。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，可能会酿成造成火灾。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。如果附近出现暴露的可燃性气体，请勿使用组件。

## 6. 气候条件

太阳能光伏组件的运行要符合以下环境条件：

- 环境温度：-40℃ to +40℃；
- 运行温度：-40℃ to +85℃（组件极限工作环境温度）；  
推荐运行温度-20℃ to +46℃（该工作环境温度为安装地点月平均最高温度和最低温度）；
- 存储温度：-40℃ to +40℃；
- 湿度：低于85RH%；
- 机械载荷承受力：低于5400Pa\*；

\*备注：太阳能光伏组件机械载荷承受力（包括风、雪载荷）是基于安装方法的，专业太阳能光伏系统安装者在设计太阳能光伏系统时必须负责计算太阳能光伏系统机械载荷承受力。

## 7. 安装条件

### 7.1 安装地点和工作环境

对于大多数的应用，太阳能光伏组件应该被安装在全年之内能够最大限度接受阳光照射的地方。若在北半球，通常选择太阳能光伏组件的受光面向南面安装；而在南半球，则通常选择太阳能光伏组件的受光面向北面安装。太阳能光伏组件的受光面朝向偏离正南面（或正北面）30° 将会损失 10% 到 15% 的输出功率，如果太阳能光伏组件的受光面朝向安装角度为偏离正南（或正北）60°，功率将损失近 20% 到 30%。

选择安装位置时，避免有树木、建筑物或者是障碍物的区域，因为这些物体会在太阳能光伏组件上形成阴影，尤其是在冬季当太阳光处于地平线上最低的位置时。阴影会造成太阳能光伏系统输出功率的损失，尽管太阳能光伏组件装有的旁路二极管可以一定限度的减少这种损失，也不要忽视阴影的因素。

- 不要在靠近明火或是易燃物附近安装太阳能光伏组件。

- 不要在有水浸泡、有晒水装置或是喷水装置的地方安装太阳能光伏组件。
- 不要在近海或是有盐雾侵蚀的地方安装太阳能光伏组件。
- 不要在任何具有腐蚀性的环境里安装太阳能光伏组件，例如具有盐腐蚀或含硫地区。
- 组件必须安装在适合的建筑物上，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，光伏追踪系统），组件不能安装在可移动的任何类型车辆上。
- 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。
- 如果组件安装在有频繁雷电活动的地方时，必须要对组件进行防雷击保护。

## 7.2 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。

对于详细安装角度，请依据标准组件安装指南或有经验的光伏组件安装商给出的建议。

当组件安装在屋顶时，倾斜角不低于 127mm / 305mm，以保持相应的防火等级。

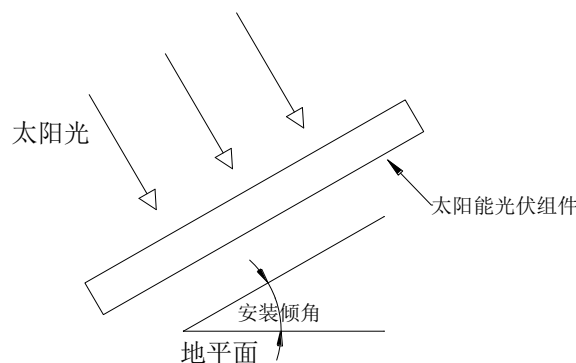


图 1. 太阳能光伏太阳能光伏组件安装倾角

## 8. 机械安装

### 8.1 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要提供的保证。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，采用当地国家或国际标准也如 DIN1055 或等同的标准。

组件安装支架必须由耐用、耐腐蚀、防紫外线的材料构成。

组件必须被牢固的安装在安装支架上。在冬天有较大积雪的地区，选择较高的安装支架。这样组件最低点不会被积雪长时间的覆盖，此外，组件的最低点足够高，这样可以避免组件被植物和树木遮挡，或者是被飞沙走石伤害。当组件安装在平行于屋顶或者墙面的支架上时。组件边框与屋顶或者墙面的最小间隙为 10cm，需要让空气流通，防止组件的线路损坏。禁止在组件的玻璃和边框上打洞，否则组件质保将失效。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要进行适当的密封，以防止渗漏。当灰尘落在组件表面后，将影响组件的功率输出性能，建议组件安装的时候安装夹角不小于 10°，这样组件在下雨的时候灰尘容易被雨水带走。组件边框会有热胀冷缩效应，建议两块组件之间的距离最小为 1cm。确保组件的背板是不会碰触到能进入到组件内部的支架或者建筑结构，特别是当组件表面有外部压力的时候。组件通过的最大静态载荷为：背面 2400Pa（等同于风压）和正面 5400Pa 或 2400Pa（等同于雪压和风压），这取决于组件的安装类型。组件安装方法不能导致组件的铝边框与不同种金属之间发生电化学腐蚀。UL1703 标准《Flat Plate Photovoltaic Modules and Panels》的附录中推荐相接触的金属电化学电势差不能超过0.5V。

组件的安装方向可以是水平安装也可以垂直安装。

## 8.2 安装方式

组件和支架系统连接可以使用边框上的安装孔、夹具和嵌入式系统来安装。安装组件必须按照以下的例子进行，不按照下面的安装要求操作可能导致质保失效。

### 8.2.1 通过安装孔安装组件

通过组件背面边框上的安装孔，使用螺栓把组件固定在支架上。安装细节如图二所示

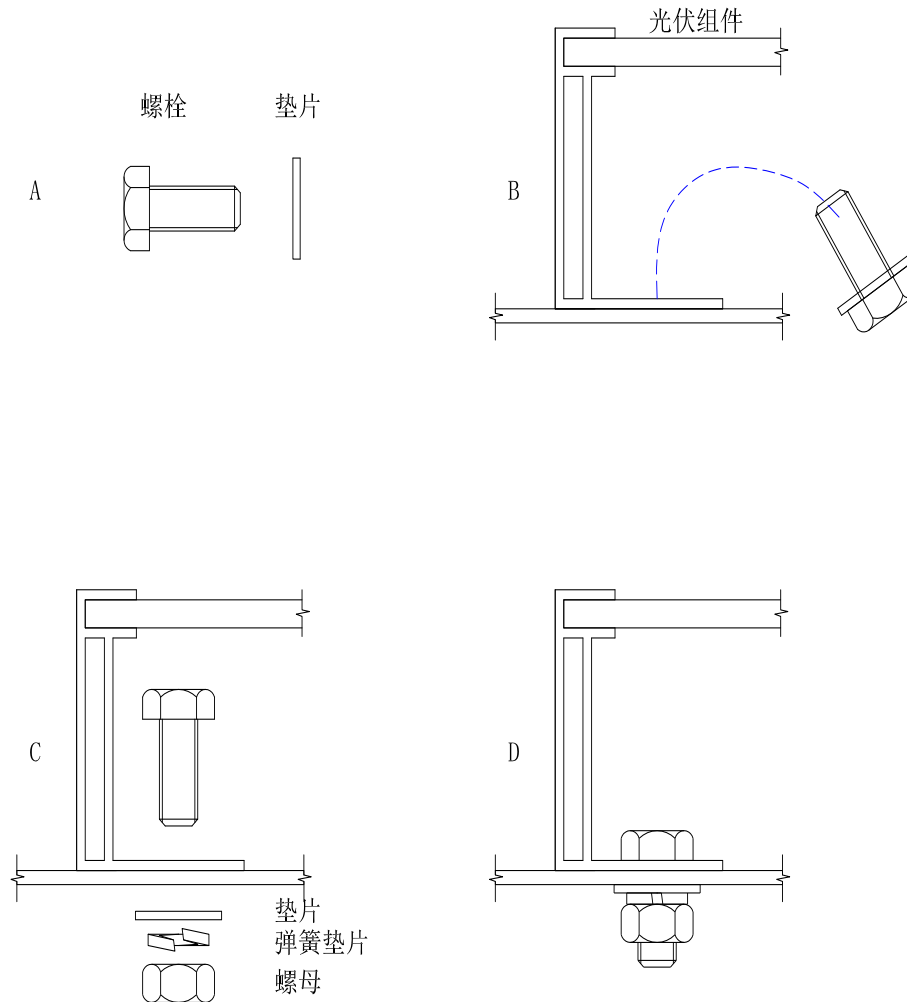


图2 安装方式

推荐使用配件如下：

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <p>1. 螺栓：<br/>材质：不锈钢<br/>尺寸和长度：M8*16mm</p> <p>3. 弹簧垫片：<br/>材质：不锈钢<br/>尺寸：M8</p> | <p>2. 垫片<br/>材质：不锈钢<br/>尺寸：M8</p> |
|---|-----------------------------------|

建议螺丝拧紧的扭力矩大小范围：14Nm与20Nm。

### 8.2.2 使用夹具安装组件

可以使用专用的夹具对组件进行安装，如图3 所示；

A. 组件需要用金属夹具固定在一个支架上，推荐使用如下的条件的夹具，或者经过组件系统安装商认可的夹具。

宽度：大于等于38mm；

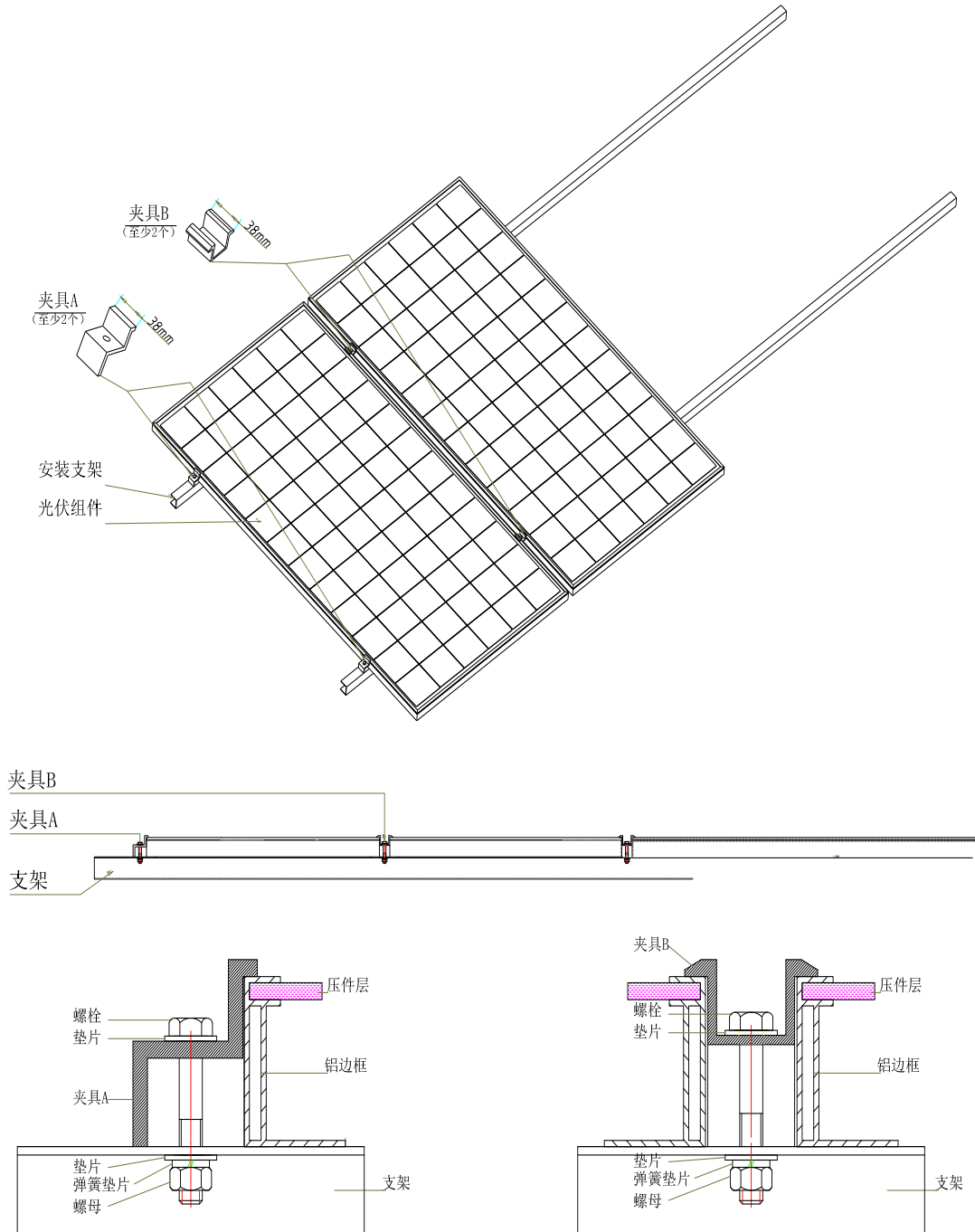
厚度：大于等于3mm；

材质：铝合金

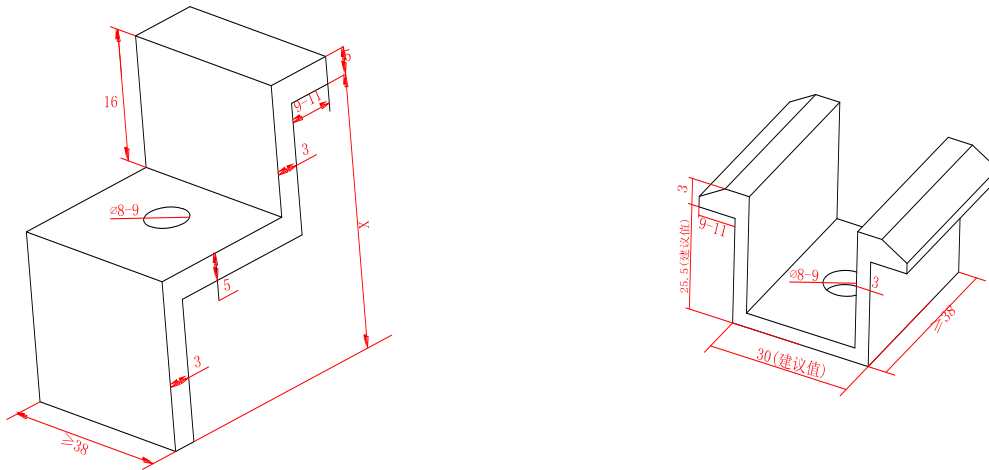
螺栓：M8

B. 建议螺丝拧紧的扭力矩大小范围：18Nm与24Nm；

C. 夹具正常不能超过边框压到玻璃上，或者使组件边框发生形变，同时夹具不能影响到组件正常使用，如排水孔不能不遮蔽，漏水孔不能被遮蔽。







夹具A 中间组件用夹具 (X=边框厚度)

夹具B 末端组件边缘用夹具

图3 夹具图示 (单位: mm)

### 8.2.3 嵌入式安装

通过组件整条边框嵌入卡槽，从而固定组件。如图4所示

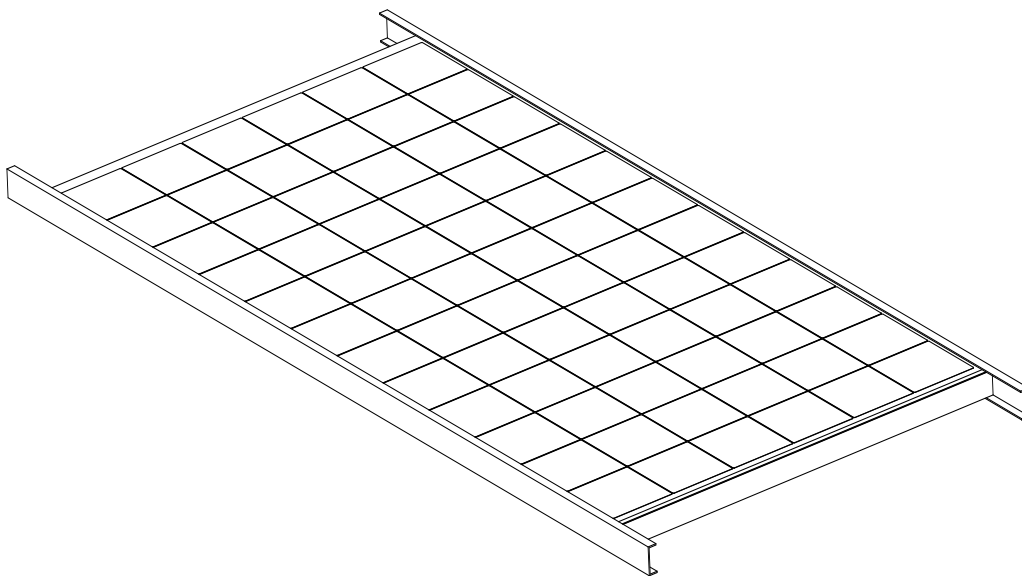


图4 嵌入式安装图示

### 8.3 安装连接点位置说明

- 低的/正常水平的载荷工况，适用于大部分的环境的安装方式下：组件最大背面承受的静载荷为2400pa (相当于风压)，正面承受的最大静压力为2400pa (相当于风压和雪压)。
- 较高载荷条件，适用于苛刻的环境条件的安装方式下：组件最大背面承受的静载荷为2400pa (相当于风压)，正面承受的最大静压力为5400pa (相当于风压和雪压)，这也是IEC标准里面关于压力的最高标准要求。
- 对于动态载荷，如阵风，需要增加3倍的安全系数，即阵风风压最大承受能力为±800Pa，即风速小于为130千米/小时。

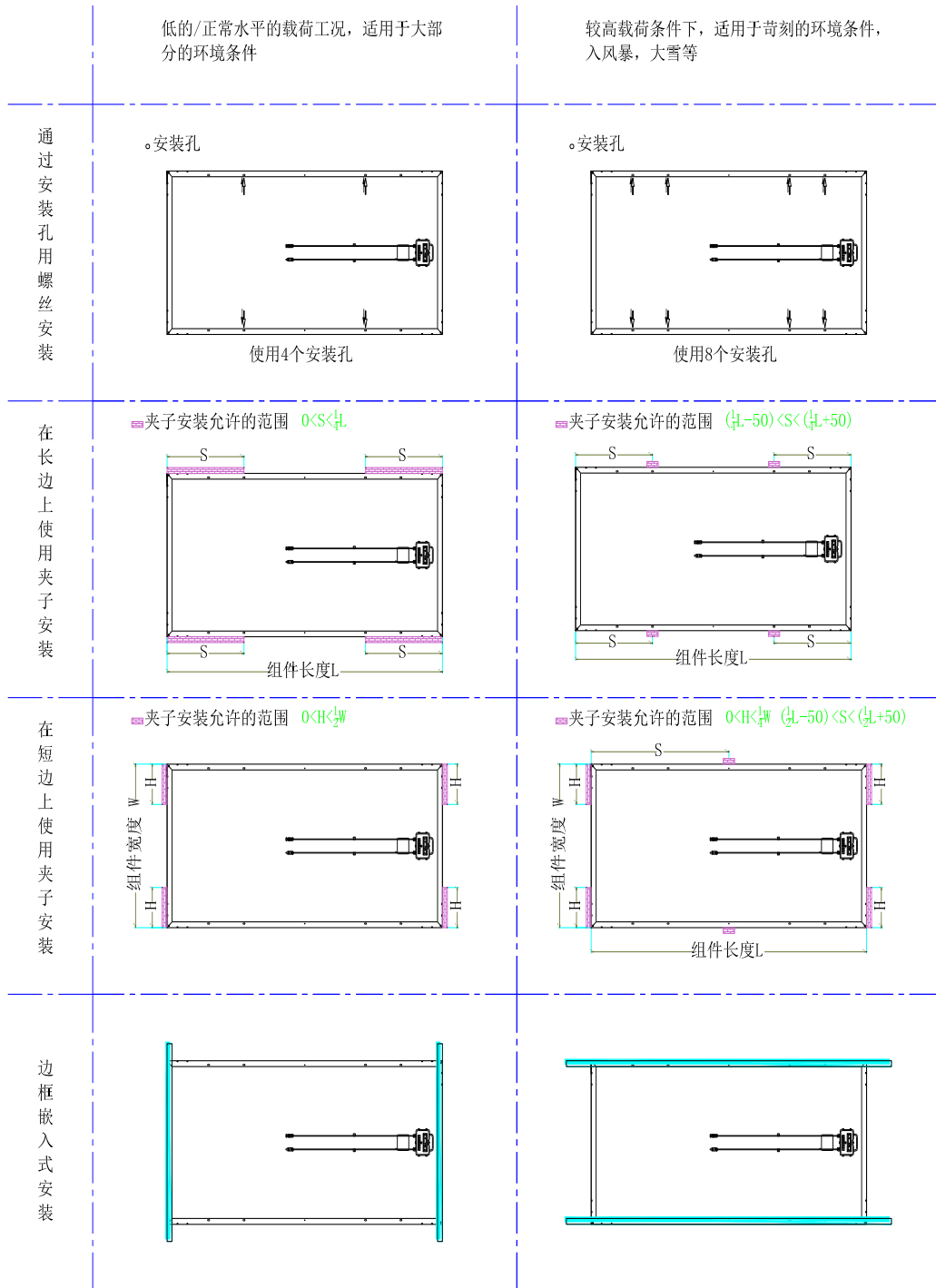
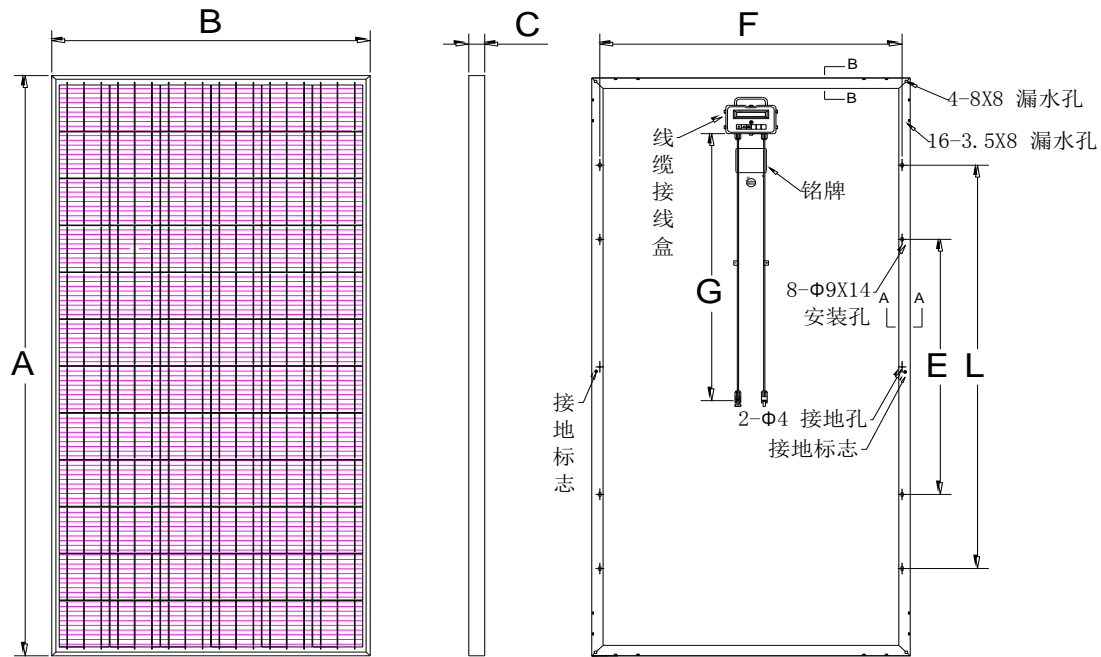


图5 安装连接点位置要求

9. 太阳能光伏组件的机械尺寸图

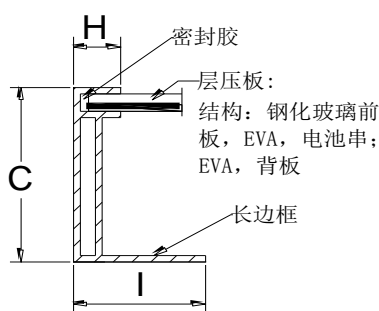




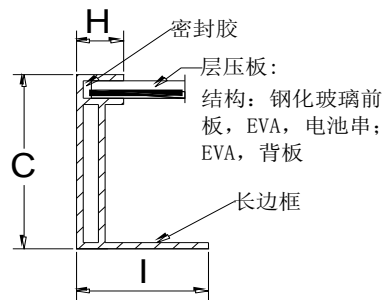
组件正面视图

组件侧面图

组件背面视图



边框切面图（长边框）A-A



边框切面图（短边框）B-B

图 6 太阳能光伏组件的机械尺寸图

表 1: 太阳能光伏组件尺寸

太阳能光伏 组件型号	太阳能电 池类型	电池数量	尺寸 A*B*C (mm)	安装孔 L*E*F (mm)	导线长 G (mm)	铝边框尺寸 H*C*I (mm)
EC-295P-72	多晶硅	6*12	1956*992*50	1360*860*942	900	12.5*50*35
EC-235P-60	多晶硅	6*10	1650*992*40	1370*870*972	900	12.5*50*35
EC-240P-60	多晶硅	6*10	1650*992*40	1370*870*972	900	12.5*50*35
EC-245P-60	多晶硅	6*10	1650*992*40	1370*870*972	900	12.5*50*35
EC-250P-60	多晶硅	6*10	1650*992*40	1370*870*972	900	12.5*50*35
EC-255P-72	多晶硅	6*12	1956*992*50	1360*860*942	900	12.5*50*35

## 10、安装和注意事项

太阳能光伏发电系统须由有资格的专业人士进行安装,太阳能光伏组件在有光的条件下为直流电源,如果非专业人士不熟悉安全规范等程序可能会受到电击等危险。

太阳能光伏组件应用等级为A级：危险电压（IEC 61730：高于 50V 的直流电；EN 61730：高于 120V），危险使用功率（高于 240W），太阳能光伏组件通过 ENIEC 61730-1 和 -2 的安全认证，这种应用等级符合安全等级 2 的要求。

太阳能光伏组件的边框是表面经过阳极氧化处理的铝合金金属边框，但是在盐水环境里，金属铝边框就接触到其他类型的金属的支架时，还是有可能产生电化学腐蚀，如果有必要，PVC 或是不锈钢垫圈可以垫在太阳能光伏组件铝框和支架之间以防止这种电解性腐蚀。支架系统是用来支撑太阳能光伏组件和使太阳能光伏组件保持正确的安装角度的，在设计 and 安装前要了解当地的雪载和风载的状况。

## 11. 电气安装

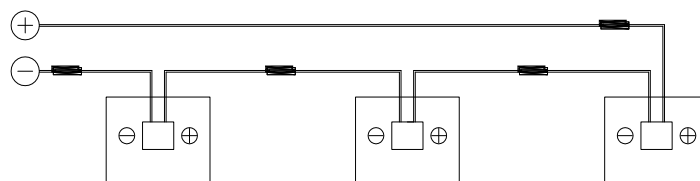
### 11.1 电气性能

太阳能光伏组件的电性能的功率值  $P_{max}$  是在标准测试条件下的测试值（标准测试条件 STC：光强  $1000W/m^2$ ，大气质量= 1.5，电池温度  $25^{\circ}C$ ）正常光照条件下，光伏太阳能光伏组件可能会比在标准测试环境下产生更大的电流或电压，应按太阳能光伏组件上标出的  $I_{sc}$  和  $V_{oc}$  的额定值乘以一个 1.25 的系数来确定元件的额定电压、连接器的额定电流、熔断器的大小以及连接到光伏输出地控制器的大小。请参考各国的电工法规来确定其他可能适用的系数。

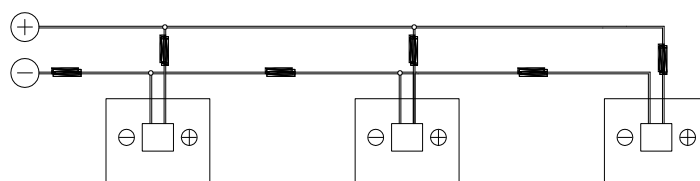
当太阳能光伏组件串联时，整串太阳能光伏组件的输出电压是每个太阳能光伏组件电压的和；当太阳能光伏组件并联时，整串太阳能光伏组件的输出电流等于每个支路太阳能光伏组件或太阳能光伏组件串的电流和。如下图 7 所示。

建议不要在同一太阳能光伏系统中使用不同种类的太阳能光伏组件。

串联连接



并联连接



串联后并联连接

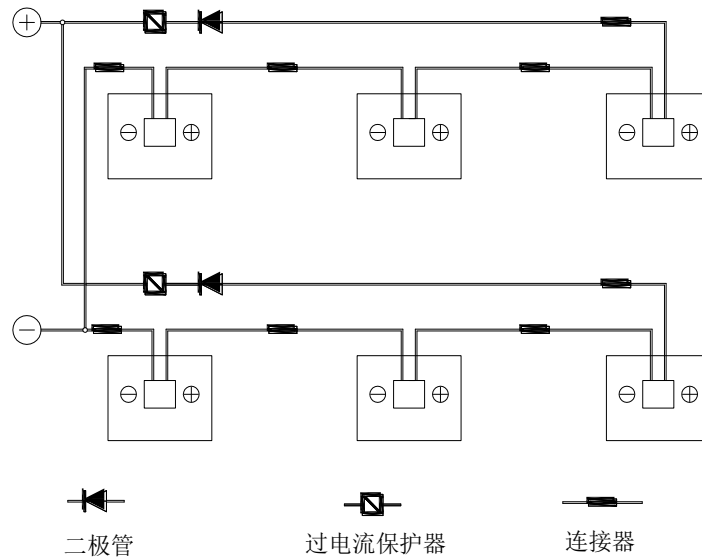


图7 串联、并联线路电气图

每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（根据 IEC61730 安全测试鉴定，组件最大系统电压为 DC1000V）和其他直流电器部件要求的值（请参考各太阳能光伏组件的温度系数，太阳能光伏组件的开路电压会随着温度的降低而升高）。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，必须使用相等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。

### 11.2 电缆线和连线

光伏组件使用密封的防护等级为 IP65 的接线盒，为导线及其相应的连接提供防护，为没有绝缘带电部件提供可接触的防护。接线盒有连接好的电缆线和防护等级为 IP65 连接器，便于组件间的串联。每一个组件有两根单独连接到接线盒内的导线，一个正极，一个负极。把组件导线一端的正极连接器接口插入相邻组件的负极导线连接器插口，把两个组件进行串联。现场连接用的电缆线必须能满足组件最大短路电流使用，建议安装者在光伏系统中采用符合光伏直流要求的耐光照电缆线，最小的线径为 4mm<sup>2</sup>。

现场用电缆线的最低标准

Testing Standard	Wire size	Temperature Rating
TÜV 2 PfG 11694	4mm <sup>2</sup>	-40°C to +90°C

电缆线被固定在支架上的时候，需要避免电缆线或者组件受到机械性损伤。不要用力压电缆线。电缆线的固定，需要采用耐光照的扎线和线卡来固定在支架上。虽然电缆线是耐光照和防水的，但是也要避免阳光直接照射和雨水浸泡电缆线。

### 11.3 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是处于拧紧状态。在连接器是潮湿、弄脏的或者其他状态下请不要连接连接器。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。请检查所有的电气连接牢靠的。确保所有带锁定的连接器完全锁定住。

### 11.4 旁路二极管

太阳能组件的接线盒中包含了旁路二极管并并联在组件内的电池串上。当组件局部发生

热斑现象，二极管将只把电流从未发生热斑的电池片上通过，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。当知道或者怀疑二极管发生故障时，请安装商或系统维护商应联络公司。请不要自行尝试打开组件的接线盒。

## 12. 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。

不要在组件的边框上钻任何附加的接地孔，否则组件质保将失效。为了让组件发挥最好的性能，组件在安装时，组件阵列的负极必须要接地。如果未符合这一要求操作，系统的性能可能会降低，并且同时组件的有限质保会失效。组件接地方法不能导致组件的铝边框与不同种金属之间发生电化学腐蚀。边框上已经预先钻孔并标记上接地标志。这些孔只用于接地，不能用于安装组件。

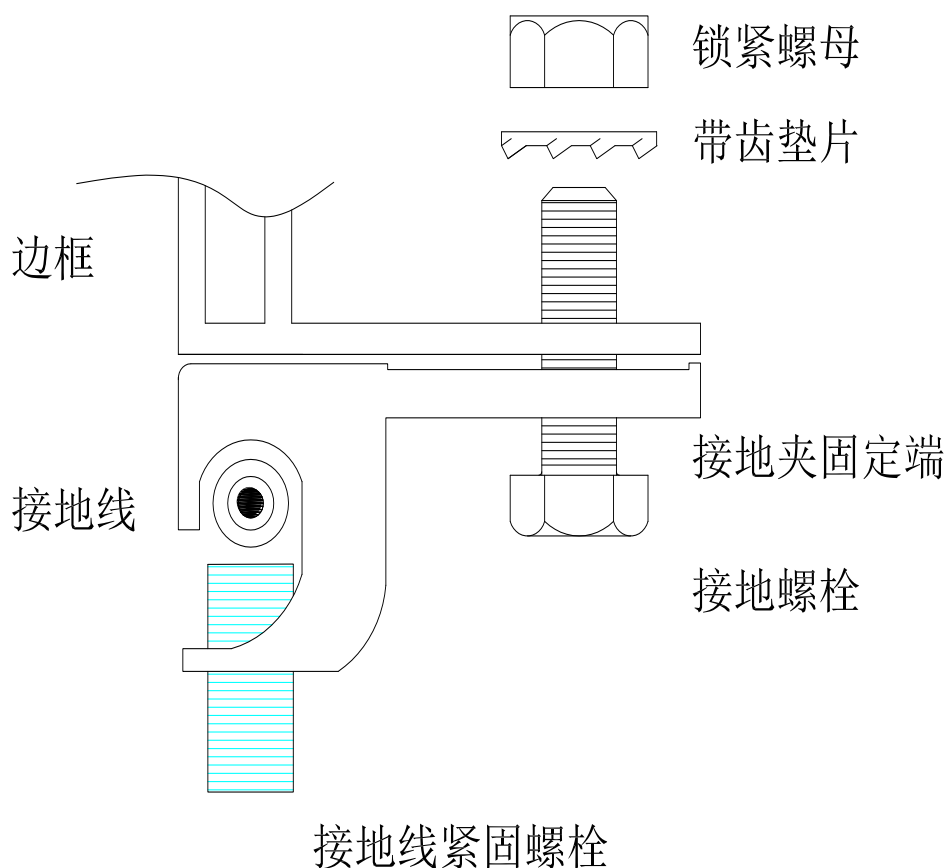


图8 接地安装示意图

## 13. 警告及注意事项

太阳能光伏组件当暴露在太阳光下时将会产生电流，太阳能光伏系统产生的电能足以造成致命的电击和燃烧危险。只有经过专业训练的并经过授权的人士方可接近太阳能光伏组件。为了避免电击或燃烧危险，在太阳能光伏组件安装过程中可用不透明材料将太阳能光伏组件覆盖。在安装过程中，不允许接触带电端子或部件，并使用绝缘工具进行电气连接。

使用合适的安装方法进行系统的安装，从高处落下的太阳能光伏组件可能会造成人员伤亡及财产损失。

太阳能光伏组件有一对公母防水接线端子。在用串联方式进行电气连接时，将第一个光伏太阳能光伏组件的正极 (+) 接线端子连接到下一个太阳能光伏组件的负极 (-) 接线端子

上。不得将太阳能光伏组件的正负极短路连接。不得在带载状态下断开连接。确保连接端子在绝缘体间没有间隙，否则，可能会导致火险或电路短路或电击。

#### 14. 操作和维护

必须进行定期检查和维护模块，尤其是质保期内，这是用户必须承担的责任，并且在发现组件有损坏的时候两周内通知到供应商。

灰尘堆积在组件的玻璃表面会降低输出功率和可能引起区域热斑，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，但不会直接造成危害，其功率通常也不会显著降低。组件在工作的时候，组件上不用有阴影等遮挡部分或全部组件的环境影响因素存在，例如：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。建议在任何时候，组件表面都不能有遮挡。至于清洗的频率，取决于污垢积累的速度，在大多数情况下，正常的降雨足够保持太阳能光伏组件玻璃表面的洁净度。如果脏污累积太多，使用柔软的布料配合中性的洗涤剂以及清水清洗。不要在一天中太阳能光伏组件温度较高的时候使用冷水清洗太阳能光伏组件以防产生的热量交换冲击损坏太阳能光伏组件。

当清洗太阳能光伏组件背面的时候避免刺穿背膜。水平安装（0°倾角安装）的太阳能光伏组件需要经常清洗，它不像哪些安装倾角为15°或更大安装倾角的太阳能光伏组件那样拥有很强的自我清洁的能力。至少每年需要检查一次连接处的螺栓松紧度以及电气接线的状况进行检查，同时还需要检查系统的其他零部件是否上紧。连接不牢固会导致太阳能光伏组件或者太阳能光伏系统受到损坏。

更换的太阳能光伏组件必须保证太阳能光伏组件型号相同。不要直接触摸带电的导线和连接器。当需要接触它们时，请使用合适的安全装置（绝缘工具，绝缘手套等）。

修理太阳能光伏组件时请用不透明的材料覆盖在太阳能光伏组件表面以防止产生电击。太阳能光伏组件暴露在阳光下会产生高电压，这是危险的，维修时请注意安全，维修必须有专业人员进行。

##### 14.1 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、组件玻璃发生碎裂。
- 2、电池主栅焊接处的锈蚀：安装期间或运输间，表面封装材料的破损，导致湿气进入组件造成的。
- 3、检查组件背板是否有灼烧痕迹。

##### 14.2 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，或者有缝隙。

#### 15. 重要安全须知

本安装手册提供了光伏发电组件模块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或处理时参考。

如有任何疑问，请联系质量及客户服务部，请他们做进一步的解释。



警告：任何电气的维护都必须首先关闭光伏系统，不合适的系统维护可能导致电击和燃烧等致命的危险。