

贝盛绿能地面用晶体硅太阳能组件

# 安 装 手 册

## 目录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 介绍.....         | 3  |
| 1.1 法规条例 .....     | 4  |
| 1.2 免责声明 .....     | 4  |
| 2. 一般信息.....       | 4  |
| 3. 常规安全.....       | 5  |
| 3.1 安全与操作说明 .....  | 5  |
| 3.2 安全规范 .....     | 6  |
| 3.3 操作安全 .....     | 7  |
| 3.4 安装安全 .....     | 8  |
| 3.5 防火安全 .....     | 8  |
| 4. 组件安装.....       | 9  |
| 4.1 选址与环境 .....    | 9  |
| 4.2 安装规范 .....     | 10 |
| 4.3 安装倾斜角选择 .....  | 11 |
| 5. 安装方式.....       | 11 |
| 5.1 固定安装-螺栓安装..... | 12 |
| 5.2 固定安装-压块安装..... | 14 |
| 5.3 跟踪支架安装方式 ..... | 18 |
| 6. 电气安装.....       | 18 |
| 6.1 电气性能 .....     | 19 |
| 6.2 组件接线方式 .....   | 21 |
| 6.3 接地 .....       | 22 |
| 7. 清洁维护.....       | 23 |
| 7.1 清洁 .....       | 23 |
| 7.2 检查维护 .....     | 25 |
| 8. 免责声明.....       | 25 |

## 适用于贝盛绿能地面用晶体硅太阳能组件

版本: BS-HANDBOOK-CH-002 Ver: 2503

### 1. 介绍

本手册为浙江贝盛绿能科技有限公司生产的地面用晶体硅太阳能组件的安装、维护和使用提供了重要的安全说明。用户和安装人员必须仔细阅读并严格遵守。如果不遵守这些安全指南，将可能导致人员伤亡或财产损失。安装和操作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。请在使用和操作组件之前阅读安全和安装说明。安装商必须相应地把上述事项告知终端客户（或者消费者）。本说明书中的“组件”或“PV组件”指的是一个或多个TS系列太阳能组件。请保留此说明书以供将来参考。

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定。

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以供他们参考，并告知他们所有相关安全、操作、维护的要求及建议。

本手册只适用于浙江贝盛绿能科技有限公司（以下简称贝盛绿能）生产的TSMXXX-72H,TSMXXX-60H,TSMXXX-54H,TSMXXX-48H,TSMXXX-36H,TSMXXX-72,TSMXXX-60,TSMXXX-54,TSMXXX-48,TSMXXX-36,TSPXXX-72H,TSPXXX-60H,TSPXXX-54H,TSPXXX-48H,TSPXXX-36H,TSPXXX-72,TSPXXX-60,TSPXXX-54,TSPXXX-48,TSPXXX-36,TSHMXXX-72,TSHMXXX-60,TSHMXXX-144,TSHMXXX-120,TSHPXXX-72,TSHPXXX-60,TSHPXXX-144,TSHPXXX-120,TSHMXXX-144L,TSHMXXX-120L,TSHMXXX-144H,TSHMXXX-120H,TSHPXXX-144H,TSHPXXX-120H,TSHMXXX-144HL,TSHMXXX-120HL,TSMXXX-72HL,TSMXXX-60HL,TSMXXX-72L,TSMXXX-60L,TSHMXXX-144HW,TSHMXXX-132HW,TSHMXXX-120HW,TSHMXXX-108HW,TSHMXXX-96HW,TSHMXXX-72HW,, TSHMXXX-144HV, TSHMXXX-132HV,TSHMXXX-120HV,TSHMXXX-108HV,TSHMXXX-96HV,TSHMXXX-72HV,TSHMXXX-132HS,TSHMXXX-120HS, TSHMXXX-108HS,TSBHMXXX-132HSG,TSBHMXXX-120HSG,TSBHMXXX-108HSG,TSBHMXXX-144HVG,TSBHMXXX-132HVG,TSBHMXXX-120HVG,TSBHMXXX-108HVG,TSHNMXXX-144HV,TSHNMXXX-132HV,TSHNMXXX-120HV,TSHNMXXX-108HV, TSBHNMXXX-144HVG,TSBHMXXX-132HVG,TSBHMXXX-120HVG,TSBHMXXX-108HVG,TSBHMxxx-144HRG,TSBHMxxx-132HRG,TSBHMxxx-120HRG,TSBHMxxx-108HRG+,TSBHMxxx-96HRG,TSBHMxxx-144HRG-A,TSBHMxxx-132HRG-A,TSBHMxxx-120HRG-A,TSBHMxxx-108HRG-A,TSBHMxxx-96HRG-A,TSBHMxxx-144HRG-B,TSBHMxxx-132HRG-B,

TSBHNMxxx-120HRG-B,TSBHNMxxx-108HRG,TSBHNMxxx-96HRG-B,TSBHNMxxx-144HVG,TSBHNMxxx-132HVG,TSBHNMxxx-120HVG,TSBHNMxxx-108HVG,TSBHNMxxx-96HVG,TSBHNMxxx-144HVG+,TSBHNMxxx-132HVG+,TSBHNMxxx-120HVG+,TSBHNMxxx-108HVG+,TSBHNMxxx-96HVG+,TSBHNMxxx-132HSG,TSBHNMxxx-120HSG,TSBHNMxxx-108HSG,TSBHNMxxx-96HSG,TSBHNMxxx-132HTG,TSBHNMxxx-120HTG,TSBHNMxxx-108HTG,TSBHNMxxx-96HTG,TSBHNMxxx-48HTG,TSBHNMxxx-48HRG,TSBHNMxxx-48HVG,TSBHNMxxx-120HRG-AM等太阳能光伏组件。

组件的保护等级： II 级 (IEC61730:2023)；(IEC61730:2016)；

组件的应用等级： A 级 (IEC61730:2023)；

防火等级： C 级，符合 IEC61730-2 标准。

请保留此说明书以供将来参考。建议查看网页 [www.beyondsunpv.com](http://www.beyondsunpv.com) 以便下载最新的安装手册。

## 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

贝盛不承担任何由于使用组件产品可能导致的侵犯专利和第三方权利的责任。客户并不因使用贝盛产品而获得任何专利或者专利权利的使用授权，无论是明示的或隐含的。本手册的信息基于贝盛的被认为是可靠的知识和经验，但是包括但不限于如上的产品规格的这些信息和相关的建议并不构成任何保证条款，无论明示的或隐含的。

## 2. 一般信息

组件上有两个标签，其中包含以下信息：

1.铭牌：每块组件都有铭牌，铭牌上标示了组件型号、主要的电性能和安全规格参数等。

2.序列号：每件组件都有唯一的序列号和条形码作为唯一的标识，层压在组件内部，通常位于组件正面的一角以及组件背面中间位置。

### 3. 常规安全

#### 3.1 安全与操作说明



## 小心触电！

电池组件暴露在阳光下能产生电流。单个组件的电压小于 50 VDC，但当组件串联起来时整个电压极高。为了防止电弧作用，着火及触电的危险，以下内容应被充分理解、遵守。

- 1) 在安装、使用和保养光伏系统之前请仔细阅读安装使用手册，并且遵守本手册中的安全防范措施，否则有可能引起人身财产损失。
- 2) 光伏系统产生的高电压和强电流可能会造成严重的伤害和生命危险。
- 3) 安装组件系统需要有专业技能和知识，并且只能由具有资格认证或被授权的人来进行操作。
- 4) 安装时不能穿戴金属首饰。不要赤手接触带电接线端子。选择绝缘的工具进行电气连接。
- 5) 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。
- 6) 不要在潮湿的条件下安装组件。
- 7) 破损的组件应放弃使用。损坏的组件应被覆盖遮光以免暴露在阳光下，产生导电的危险。
- 8) 无论组件有没有连接，接触组件接线端等导电部分都可能引起电火花或者电击。
- 9) 接线时使用正确的安全劳保用品和工具设备。
- 10) 不要拆卸或破坏包括铭牌在内的光伏组件上的任何部件。
- 11) 确保光伏系统周围没有孩童和其他未经授权人员。



## 电弧危险！

- 1) 当组件串或组件串中的组件连接分离时，可能产生致命性电弧。操作应由配备专业工具的专业人员进行。
- 2) 当逆变器连接在主干网时，禁止将太阳能组件从逆变器断开，应先将逆变器上的保险丝从交流侧移开。
- 3) 保证电缆以及连接器连接在最佳状态（防止裂开，腐蚀或者污染）。
- 4) 在没有使用个人防护装置或者佩戴绝缘手套的时候，一定不能触碰潮湿的连接器。

### 3.2 安全规范

- 1) 所有的光伏组件的安装，都应当遵守安装所在地一切适用的法律法规、标准条例。
- 2) 人造日光不可集中在组件上。不可将组件用镜子、透镜及其他类似材料将阳光投射在光伏组件上。单面组件的背面禁止直接暴露在太阳光下。
- 3) 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。
- 4) 贝盛绿能太阳能组件应用等级为A（安全等级 II），该类组件可用于公众有可能接触的、电压大于50V或功率大于240W的系统。
- 5) 在正常条件下，光伏组件有可能产生比标准测试条件下所得标称值更高的电压和电流。相应地，在确定光伏系统其他部件的电气参数时，应至少乘以1.25倍的安全系数。
- 6) 只有同一类型的光伏组件才能被串联在一起。
- 7) 避免光伏组件上的阴影。阴影部分的组件变热（热斑现象）将会对组件造成永久损伤甚至引发火灾。
- 8) 请遵守光伏系统中使用的其他部件的安全保护措施的要求。
- 9) 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。
- 10) 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、脱膜剂、灌封胶、TBP、清洗剂、除草剂、防锈剂、除垢剂等。更多信息可咨询贝盛技术支持部门。
- 11) 禁止使用受污染（灰尘、腐蚀等）的接线盒和连接器。
- 12) 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。

- 13) 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。
- 14) 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。
- 15) 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。
- 16) 禁止将任何金属物体插入连接器。
- 17) 请保持连接器干燥和清洁，确保其处于良好的工作状态。

### 3.3 操作安全

- 1) 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。
- 2) 请遵循拆箱说明进行拆包。一片组件的搬运应至少由两名人员共同实施。不要随意搁置、堆放拆包后的光伏组件，并保证没有物体压或落在光伏组件上。
- 3) 建议使用美工刀或切割器去除包装带和包装膜。禁止暴力拆卸，以免划伤包装箱中的组件。
- 4) 组件从托盘上卸下后，应立即安装并连接至逆变器。如果没有立即安装，则必须对连接器做好防护措施（如增加橡胶接头盖等），以防止连接器内部进入水汽，沙尘，昆虫或其他污染物等导致连接器接触不良或者腐蚀。
- 5) 组件使用减反射膜技术，不同角度下观察到的组件有轻微色差是正常现象。
- 6) 组件会有热胀冷缩效应，边框在高、低温环境下会有一定程度的翘曲变形，不影响组件性能。安装时相邻两块组件间隔必须 $\geq 10\text{mm}$ 。如果有特殊要求，请与贝盛确认后安装。
- 7) 在安装过程以及在组件拆卸、维护和其他任何相关过程中，建议电缆与连接器、电缆与接线盒之间的作用力不超过60N。
- 8) 玻璃易滑，禁止在组件上踩踏，防止受伤及玻璃损坏导致的电击。
- 9) 组件在安装搬运等过程中应注意轻拿轻放，避免任何的磕碰掉落。
- 10) 禁止对组件施加过大的压力或扭力，否则将会损坏边框、玻璃或者里面的太阳能电池。
- 11) 安装中切勿用力拉扯接线盒线缆，连接后的线缆宜处于松弛状态。
- 12) 组件边缘锐利，请不要裸手接触电池组件以免造成伤害。

13) 应带上手掌和手指处设有填充物的防护手套。

### 3.4 安装安全

- 1) 戴上保护性头盔，绝缘手套以及安全鞋（有橡胶底）。
- 2) 为了防止电击的危险，请不要在组件潮湿的状态下进行操作。
- 3) 请不要在雨雪或大风天气下进行组件的安装。
- 4) 保证连接器充分、正确地插接不松脱。所有的连接器、线缆应安全的固定在组件边框、支架结构上或线缆管道中，以防止移动。避免连接器直接阳光照射或水浸没。
- 5) 安装时，无论组件有没有接入系统，不能裸手接触电缆一端及接线盒。
- 6) 当系统电路接入工作负荷中时，不要拔掉连接器。
- 7) 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。
- 8) 当进行屋顶或其他结构安装时，应全程使用恰当的安全措施或者设备以防止伤害。
- 9) 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。
- 10) 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。

### 3.5 防火安全

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 贝盛太阳能组件的防火等级是根据IEC61730-2:2023标准设定的。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。
- 4) 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，组件与屋顶之间的最小间距必须 $\geq 10\text{cm}$ ，其中考虑到组件受重力影响会出现不同程度凹陷的正常物理现象。如果有特殊要求，请与贝盛确认后安装。
- 5) 屋顶的结构和安装方式不同会影响建筑物的防火性能。安装不当可能导致火灾风险。
- 6) 对于项目地的建筑和结构及支架系统的防火安全要求和指导，请咨询当地相关的机构和支架供应商。

## 4. 组件安装

### 4.1 选址与环境

- 1) 不要将组件安装在有可能会被水淹没或浸没的地方。
- 2) 不要将组件置于有易燃气体的环境中（例如加油站，储气罐等装置），也不要靠近火源。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时，请采用合适的保护措施确保组件安装的可靠和安全。
- 3) 组件能工作的极限环境温度范围为-40°C到 85°C。推荐组件安装所在地的环境温度范围为-20°C到 45°C。
- 4) 除非特殊说明，组件的正面最大承载不能超出 5400Pa，反面最大承载 2400Pa。需充分考虑安装环境的风压、雪压。如遇长时间积雪，应及时清理组件表面以防止对组件造成损害。
- 5) 依据IEC 61215-2:2021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）。
- 6) 光伏组件不能在过量盐雾、冰雹、风沙、烟尘、空气污染、活跃的化学气氛、酸雨等环境中安装和使用。
- 7) 光伏组件应安装在距离海边至少 200m 之外。距离海岸 200m~1000m 之间的安装，应特别采用相应的措施避免组件腐蚀和接地失效。
- 8) 组件安装地的最大海拔高度 $\leq$ 2000m。
- 9) 请勿将组件安装在会浸入水中或持续暴露于洒水器或喷泉等的位置。
- 10) 在选择场地时，要避开会对组件产生阴影的树木、建筑或其他障碍物。阴影会导致组件功率输出的损失，尽管组件已安装了旁路二极管，阴影仍会影响组件的最佳性能及运行安全。不建议在永久遮荫条件下操作。
- 11) 如果组件置于盐雾(即海洋性环境 )或者含硫(即含硫源、火山等)的环境中，会有腐蚀的风险。
- 12) 禁止将组件或者其电气接口暴露在未经许可的化学物质下（比如油，润滑剂，杀虫剂等），以免组件受到损伤。
- 13) 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。

## 4.2 安装规范

- 1) 组件安装前，应充分评估安装场地、环境的状况，确认适合光伏系统安装。光伏系统安装的设计须由专业人员完成，符合所有相关建筑和电气规范，并从相关部门获得施工许可。
- 2) 光伏组件应安装在支架之上。系统的其他部件，不应应对组件产生机械或电气方面的破坏性影响。
- 3) 支架结构承载能力应足够，包括组件重量和其承受的风压，雪压，以及安装过程中承受的人员和设备重量。支架设计要保证在热胀的情况下不会影响到组件。
- 4) 光伏组件可采用螺栓或夹具压块牢固固定在支架上。组件应牢固固定，以便能承受所有可能的负载，包括风和雪荷载。
- 5) 在安装光伏组件时不要破坏组件的任何部件，不要在边框上钻孔，否则将取消保修。
- 6) 光伏系统所在环境应保持良好的通风以利于组件的散热，利于提升组件发电量和降低火灾隐患。
- 7) 对于地面电站，组件下沿应至少离地一米防止泥土杂草或冰雪覆盖组件。
- 8) 对于屋顶电站，屋顶的设计结构和承重必须适合光伏系统的安装。应保证安装的牢固以防止组件从屋顶滑落。



### 注意！

屋顶结构会影响防火所以故障断路器，保险丝，短路开关都应尽量安装在地面上。否则将造成不必要的损伤！  
在无风的天气下屋顶上安装组件，强风下可能会造成事故。

- 9) 组件背面玻璃和安装面之间应留有足够空间（至少10厘米），以确保冷却空气可以在组件后部的空间内流通，同时还可以让冷凝水或湿气消散。
- 10) 对于需要将组件安装在水面上的系统项目，系统安装商必须提前提出详细的安装要求。以便组件制造厂选用合适的材料搭配适应水面安装条件。
- 11) 为了减小间接雷击造成的风险，设计系统时应避免产生环路。
- 12) 组件安装完毕后，有框组件的最大允许挠度为30毫米。
- 13) 考虑到组件间的热膨胀效应，有框组件之间的最小间隙为6.5毫米。
- 14) 为保证能获得双面组件背面发电增益，应尽可能的避免组件与安装表面之间存在障碍物。
- 15) 组件经常性的被遮挡导致的EVA老化和二极管的长期发热会影响组件的使用寿命。
- 16) 根据系统设计参数的不同，气流受限的组件有可能无法在某些炎热地区使用。安装人员应评估特定地理位置的系统设计是否会导致第 98 百分位组件工作温度<sup>1</sup>高于 70°C，并且在设计系统时必须考虑并避免这些因素。

<sup>1</sup>备注：第 98 百分位温度：其代表了大于 98%的全年温度，也就是说只有 2%的温度超过或等于这个温度。其是按照小时或者更频繁的时间来收集的。对于一个标准年份，组件每年 175.2 小时的预期等温或超温时间是小于 70 °C 的。

### 4.3 安装倾斜角选择

组件的倾斜角指的是组件表面与地平面之间的夹角（图 1），组件正对太阳时功率输出最大。

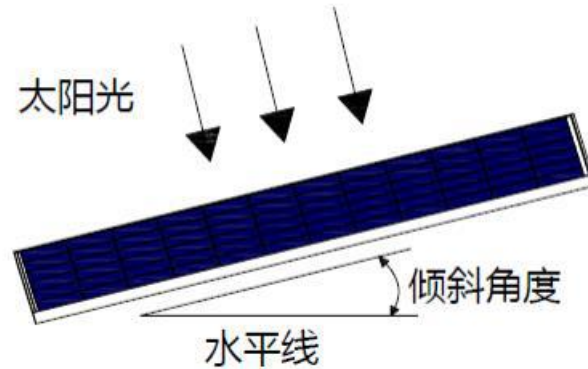


图 1 组件安装的角度

在组件安装过程中，倾角建议保持在  $10^{\circ}$  以上，便于雨水冲刷掉组件表面灰尘，而安装倾斜角度过小的组件则需要更频繁的清洗，从而影响组件的外观和性能。

对于独立光伏系统，组件的安装角度应根据季节和光照的情况确定以获得功率输出的最大化。通常若组件的输出在一年内光照强度最低的情况下也可以满足，则组件选择这个角度的输出就能满足全年的需求；对于并网光伏系统，组件的安装角度应该基于全年输出最大化的基础原则来选择。

## 5. 安装方式

组件的安装可以采取以下方式：固定支架-螺栓安装，固定支架-压块安装和跟踪支架安装。

本手册中所列组件载荷值均为测试载荷，安装方法仅供参考，以第三方测试和贝盛内部测试的测试结果为准。

特殊设计应经由支架公司评估确认系统的稳定性。

贝盛不提供相关的安装配件。

系统安装人员或经过培训的专业人员必须负责光伏系统的设计、安装、机械载荷计算和系统安全。设计时必须考虑光伏组件的弯曲/扭转、组件尺寸、安装孔位置及任何其他物理特性。

安装前，应注意以下事项：

- a) 检查组件外观是否有损坏。
- b) 若残留任何污垢或残留物，请清洁组件；

不同型号组件正面和背面所能承受的最大载荷取决于安装方式。如果组件安装地环境为多雪和强风，

在组件安装时应采取特殊的防护，来满足实际要求。

本手册中提供的所有载荷值均为最大测试载荷值，单位为 Pa，描述如下：

$$\text{设计载荷} = \text{测试载荷} \div 1.5 \text{ (安全系数)}$$

组件必须按照以下的安装方式安装在支架上。如果有其他安装方式，请咨询贝盛，并取得贝盛同意，否则会导致质保失效；

在符合本手册规定的固定支架安装方式下，由于重力作用，组件会出现不同程度下凹的情况，这种情况属于正常物理现象，不影响组件正常的使用。其他外力作用都会导致组件的额外下沉，因此对组件的任何操作应符合本手册规定。

## 5.1 固定安装-螺栓安装

组件应该使用边框背面的安装孔用螺栓安装在支撑结构上。

每个组件至少需要由两个对边上的 4 点进行紧固。

使用防腐蚀螺栓、弹性垫圈和平垫圈将组件安装在支架导轨上，所用的扭矩应足够大以使组件被安全固定。

须基于规格书中边框尺寸选取合适的螺栓长度。安装前须检查特定的螺栓长度以保证正确安装。

在高风载和大雪地区的安装方案，要使用额外的安装点。系统设计者和安装者有责任去计算载荷和确保支撑结构满足要求。

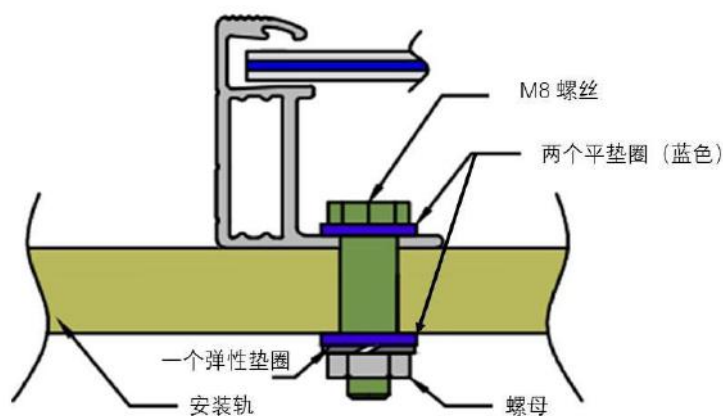


图 2 螺栓安装方法

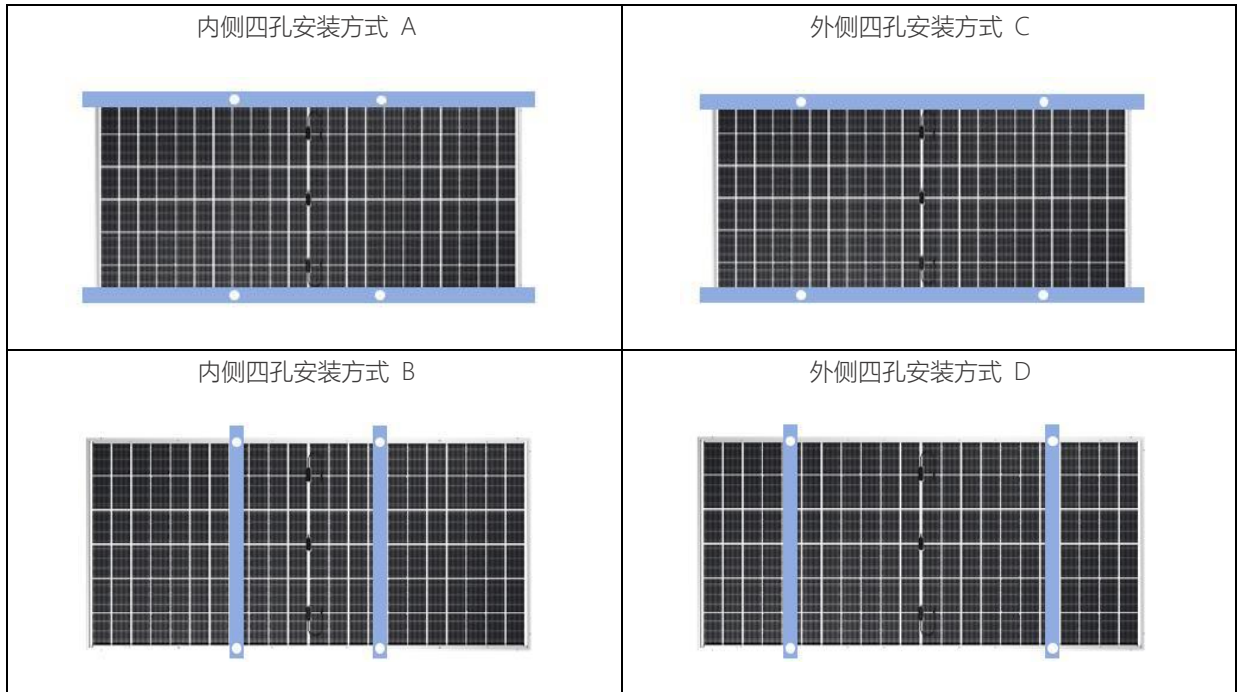
表 1 中列出了不同尺寸的安装孔对应的螺栓尺寸。如需要特殊的支架系统或者特殊的安装方式，请与支架供应商再次确认扭矩值。

| 安装孔 (mm) | 建议螺栓尺寸 | 参考扭矩 (Nm) |
|----------|--------|-----------|
| 14 x 9   | M8     | 16-20     |
| 10 x 7   | M6     | 9-12      |

表 1 不同安装孔对应的螺栓尺寸

组件应该根据结构和载荷要求在下面安装孔的位置上用螺栓安装。

授权的螺栓安装方式：



| 产品型号                                                                                                                                                           | 安装方式 A              | 安装方式 B              | 安装方式 C              | 安装方式 D              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| TSP***-72,TSP***-60<br>TSP***-54,TSP***-48<br>TSP***-36,TSP***-72H<br>TSP***-60H,TSP***-54H<br>TSP***-48H,TSP***-36H                                           | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSM***-72,TSM***-60<br>TSM***-54,TSM***-48<br>TSM***-36,TSM***-72H<br>TSM***-60H,TSM***-54H<br>TSM***-48H,TSM***-36H                                           | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSHM***-144HL,TSHM***-120HL<br>TSHM***-108HL,TSM***-96HL<br>TSHM***-72HL,TSHM***-144HW<br>TSHM***-120HW,TSHM***-108HW<br>TSHM***-96HW,TSHM***-72HW             | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSHM***-144H,TSHM***-120H<br>TSHM***-108H,TSHM***-96H<br>TSHM***-72H,TSHP***-144H<br>TSHP***-120H,TSHP***-108H<br>TSHP***-96H,TSHP***-72H                      | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSHM-144HV,TSHM-132HV<br>TSHM-120HV,TSHM-108HV<br>TSHNM-144HV,TSHNM-132HV<br>TSHNM-120HV,TSHNM-108HV<br>TSHNM-144HV+,TSHNM-132HV+<br>TSHNM-120HV+,TSHNM-108HV+ | /                   | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSBHM-144HVG,TSBHM-132HVG                                                                                                                                      | /                   | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |

|                                                                                                                                                                                                        |   |                     |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| TSBHM-120HVG,TSBHM-108HVG<br>TSBHNM-144HVG,TSBHNM-132HVG<br>TSBHNM-120HVG,TSBHNM-108HVG<br>TSBHNM-144HVG+,TSBHNM-132HVG+<br>TSBHNM-120HVG+,TSBHNM-108HVG+                                              |   | -1800Pa             | -2400Pa             | -2400Pa             |
| TSHNM-144HR,TSHNM-132HR<br>TSHNM-120HR,TSHNM-108HR<br>TSHNM-144HR-A.TSHNM-132HR-A<br>TSHNM-120HR-A.TSHNM-108HR-A<br>TSHNM-144HR-B.TSHNM-132HR-B<br>TSHNM-120HR-B.TSHNM-108HR-B                         | / | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSBHNM-144HRG,TSBHNM-132HRG<br>TSBHNM-120HRG,TSBHNM-108HRG<br>TSBHNM-144HRG-A.TSBHNM-132HRG-A<br>TSBHNM-120HRG-A.TSBHNM-108HRG-A<br>TSBHNM-144HRG-B.TSBHNM-132HRG-B<br>TSBHNM-120HRG-B.TSBHNM-108HRG-B | / | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSHM-132HS,TSHM-120HS<br>TSHM-108HS                                                                                                                                                                    | / | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |
| TSBHM-132HSG,TSBHM-120HSG<br>TSBHM-108HSG,TSBHNM-132HSG<br>TSBHNM-120HSG,TSBHNM-108HSG                                                                                                                 | / | +3600Pa/<br>-1800Pa | +2800Pa/<br>-2400Pa | +5400Pa/<br>-2400Pa |

注：如果需要运用特殊的安装方法，请与支架供应商确认扭矩和材料的兼容性。

## 5.2 固定安装-压块安装

每个组件至少需要由两个对边上的 4 点进行紧固。夹具需要两两对称排布。夹具应该安装在下面表格所规定的位置范围。

压块的不同安装位置决定了组件的最大载荷能力。

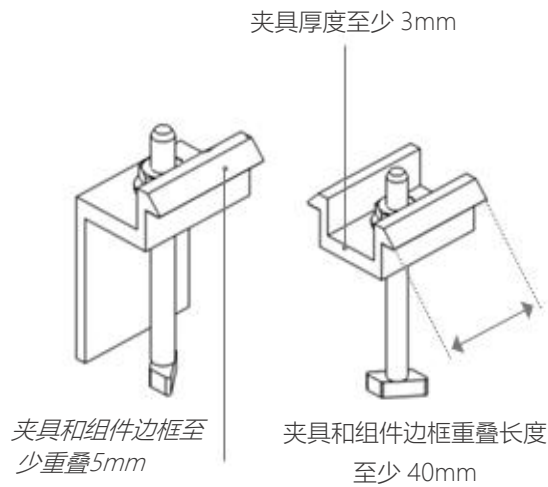
根据当地的安装环境，针对可能出现的大风大雪、山谷等特殊环境，会有过大载荷组合的可能：

- 需要额外的压块以确保光伏组件具有足够的载荷承受能力；
- 使用更长的和/或更强的型材/轨道，以确保光伏组件具有足够的承载能力；

用硬件制造商规定的扭矩在导轨上对压块进行安装和紧固。对于 M8 粗牙螺栓，根据螺栓等级，紧固扭矩应该在 16~20Nm 之间。对于螺栓等级应该遵循紧固件供应商的技术指南。来自于对应的夹具供应商的建议需要优先考虑。

系统设计者和安装商负责载荷计算和选择合适的支撑结构。

针对双面光伏组件的安装，安装导轨应设计的尽可能避开对背面电池片的遮挡。



当安装中间组件或者端部夹具时，夹具必须注意以下几点：

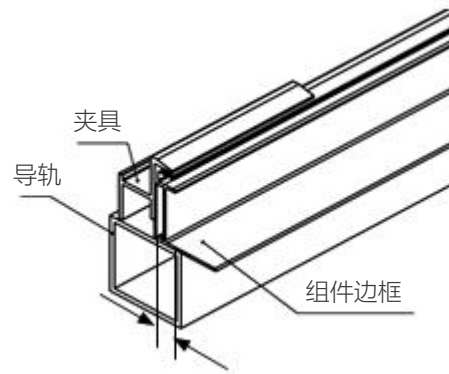
1. 不要弯曲组件边框。
2. 夹具不要接触组件的玻璃面或投射阴影在上面。
3. 不要损坏边框的表面涂层（除了带接地刺破功能的夹具）。
4. 在任何情况下都不得改变边框。
5. 确保压块和组件铝边框重叠深度不低于 5mm；
6. 压块的安装不得与组件正面玻璃接触，不得使组件边框变形。
7. 夹具与组件铝框重叠部分的长度要求：
  - a) 确保当  $2400\text{Pa} \leq \text{正面载荷} \leq 5400\text{Pa}$  时，夹具与组件铝框重叠部分的长度至少 80 mm；
  - b) 当正面载荷  $\leq 2400\text{Pa}$  时，夹具与组件铝框重叠部分的长度至少 40 mm；
8. 确保夹具厚度至少 3mm。

夹具材料应该是阳极氧化铝合金或不锈钢。

夹具位置对安装的可靠性至关重要，夹具中心线必须根据结构和载荷的要求安装在下表表述的范围内。

对于安装导轨平行于边框的结构，需采取预防措施确保组件边框安装面和导轨重叠  $10 \pm 2\text{mm}$  或更多，同时避免对背部电池片进行遮挡。

如果使用不合适的夹具或不正确的安装方式，贝盛绿能有限质保将会无效。



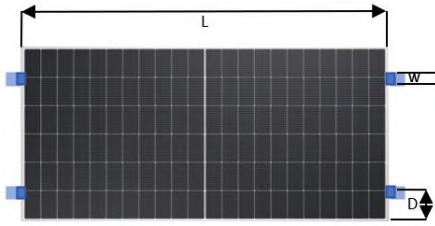
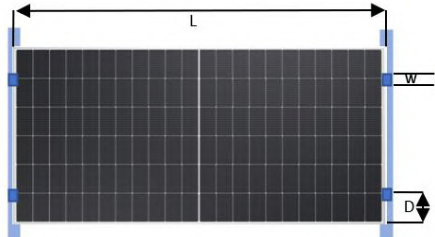
组件边框安装面和导轨至少重叠  $10 \pm 2\text{mm}$

组件应该根据结构和载荷要求在下面规定的位置上用压块安装。

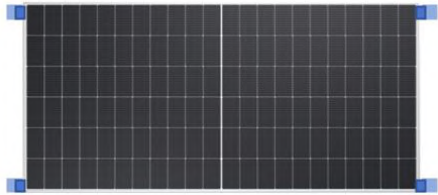
授权的压块安装方式：

| 组件型号                                                                                                                                                                                                                                                   | 压块安装方式 A            |                     |                     | 压块安装方式 B            |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        | $D=L/4 \pm 50$      | $D=L/5 \sim L/4$    | $D=L/5 \pm 50$      | $D=L/4 \pm 50$      | $D=L/5 \pm 50$      |
| 最大测试载荷 (Pa)                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |                     |                     |                     |
| TSBHNM***-144HRG<br>TSBHNM***-132HRG<br>TSBHNM***-144HRG-A<br>TSBHNM***-132HRG-A<br>TSBHNM***-144HRG-B<br>TSBHNM***-132HRG-B<br>TSBHNM***-144HVG<br>TSBHNM***-132HVG<br>TSBHNMxxx-144HVG+<br>TSBHNMxxx-132HVG+<br>TSBHNMxxx-132HTG<br>TSBHNMxxx-120HTG | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | /                   | +3000Pa/<br>-1800Pa | /                   |
| TSBHNMxxx-120HRG<br>TSBHNMxxx-108HRG+<br>TSBHNMxxx-120HRG-A<br>TSBHNMxxx-108HRG-A<br>TSBHNMxxx-120HRG-B<br>TSBHNMxxx-108HRG<br>TSBHNMxxx-120HVG<br>TSBHNMxxx-108HVG<br>TSBHNMxxx-120HVG+<br>TSBHNMxxx-108HVG+<br>TSBHNMxxx-108HTG<br>TSBHNMxxx-96HTG   | /                   | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | /                   | +3000Pa/<br>-1800Pa |

|                                                                                                                                                                                            |   |                     |                     |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| TSBHNMxxx-132HSG<br>TSBHNMxxx-120HSG                                                                                                                                                       | / | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | /                   | /                   |
| TSBHNMxxx-108HSG<br>TSBHNMxxx-96HSG                                                                                                                                                        | / | /                   | +5400Pa/<br>-2400Pa | /                   | +3600Pa/<br>-2400Pa |
| TSHNM***-144HR<br>TSHNM***-132HR<br>TSHNM***-144HR-A<br>TSHNM***-132HR-A<br>TSHNM***-144HR-B<br>TSHNM***-132HR-B<br>TSHNM***-144HV<br>TSHNM***-132HV<br>TSHNMxxx-144HV+<br>TSHNMxxx-132HV+ | / | +5400Pa/<br>-2400Pa | +3600Pa/<br>-1800Pa | +3000Pa/<br>-1800Pa | /                   |
| TSHNMxxx-120HR<br>TSHNMxxx-108HR+<br>TSHNMxxx-120HR-A<br>TSHNMxxx-108HR-A<br>TSHNMxxx-120HR-B<br>TSHNMxxx-108HR<br>TSHNMxxx-120HV<br>TSHNMxxx-108HV<br>TSHNMxxx-120HV+<br>TSHNMxxx-108HV+  | / | /                   | +5400Pa/<br>-2400Pa | /                   | +3000Pa/<br>-1800Pa |

|                                                                                                                                                                                                                                                        | 压块安装方式 C                                                                            |                     | 压块安装方式 D                                                                             |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                     |  |                     |
| 组件型号                                                                                                                                                                                                                                                   | D=130~240                                                                           | D=100~240           | D=130~240                                                                            | D=100~240           |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | 最大测试载荷 (Pa)                                                                         |                     |                                                                                      |                     |
| TSBHNM***-144HRG<br>TSBHNM***-132HRG<br>TSBHNM***-144HRG-A<br>TSBHNM***-132HRG-A<br>TSBHNM***-144HRG-B<br>TSBHNM***-132HRG-B<br>TSBHNM***-144HVG<br>TSBHNM***-132HVG<br>TSBHNMxxx-144HVG+<br>TSBHNMxxx-132HVG+<br>TSBHNMxxx-132HTG<br>TSBHNMxxx-120HTG | +1600Pa/<br>-1000Pa                                                                 | /                   | +800Pa/<br>-800Pa                                                                    | /                   |
| TSBHNMxxx-120HRG<br>TSBHNMxxx-108HRG+<br>TSBHNMxxx-120HRG-A<br>TSBHNMxxx-108HRG-A<br>TSBHNMxxx-120HRG-B<br>TSBHNMxxx-108HRG<br>TSBHNMxxx-120HVG<br>TSBHNMxxx-108HVG<br>TSBHNMxxx-120HVG+                                                               | /                                                                                   | +2000Pa/<br>-1600Pa | /                                                                                    | +1600Pa/<br>-1200Pa |

|                                                                                                                                                                                            |                     |                     |                   |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| TSBHNMxxx-108HVG+<br>TSBHNMxxx-108HTG<br>TSBHNMxxx-96HTG                                                                                                                                   |                     |                     |                   |                     |
| TSHNM***-144HR<br>TSHNM***-132HR<br>TSHNM***-144HR-A<br>TSHNM***-132HR-A<br>TSHNM***-144HR-B<br>TSHNM***-132HR-B<br>TSHNM***-144HV<br>TSHNM***-132HV<br>TSHNMxxx-144HV+<br>TSHNMxxx-132HV+ | +1600Pa/<br>-1000Pa | /                   | +800Pa/<br>-800Pa | /                   |
| TSHNMxxx-120HR<br>TSHNMxxx-108HR+<br>TSHNMxxx-120HR-A<br>TSHNMxxx-108HR-A<br>TSHNMxxx-120HR-B<br>TSHNMxxx-108HR<br>TSHNMxxx-120HV<br>TSHNMxxx-108HV<br>TSHNMxxx-120HV+<br>TSHNMxxx-108HV+  | /                   | +2000Pa/<br>-1600Pa | /                 | +1600Pa/<br>-1600Pa |

|                                                                                                                                             | <p>压块安装方式 E</p>  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 组件型号                                                                                                                                        | 最大测试载荷 (Pa)                                                                                         |
| TSBHNMxxx-108HRG+<br>TSBHNMxxx-108HRG-A<br>TSBHNMxxx-108HRG<br>TSBHNMxxx-108HVG<br>TSBHNMxxx-108HVG+<br>TSBHNMxxx-108HTG<br>TSBHNMxxx-96HTG | +2400Pa/<br>-1800Pa                                                                                 |
| TSHNMxxx-108HR+<br>TSHNMxxx-108HR-A<br>TSHNMxxx-108HR<br>TSHNMxxx-108HV<br>TSHNMxxx-108HV+                                                  | +2400Pa/<br>-1800Pa                                                                                 |

### 5.3 跟踪支架安装方式

贝盛组件具有与行业内各种主流跟踪支架系统的高度兼容性。

有关详细的安装图纸和安装方法，请参阅跟踪器供应商的安装手册。

## 6. 电气安装

## 6.1 电气性能

### 正确布线

组件的连接有串联、并联、串并联等方式，需根据系统配置合理设计。在任何情况下，组串尺寸（可串联/并联的组件数量）的计算必须考虑当地法规、所选逆变器和项目地点。这项工作必须由合格的专业人员完成。

在设计系统时应避免电路循环（万一发生间接闪电时降低风险）。在发电前检查布线确保其正确。若开路电压及短路电流不同规格，将会造成配线故障。

- 1) 根据组件的最大短路电流采用合适横截面的电缆线。采用的电缆线须满足适合在光伏系统的电缆线。最小尺寸不小于  $4\text{mm}^2$ ，温度在  $-40^\circ\text{C}$  和  $85^\circ\text{C}$  间。
- 2) 每串组件都应配有过流保护装置（熔断器）。

| 线缆要求 | 测试标准    | 线缆规格                | 温度范围                                       |
|------|---------|---------------------|--------------------------------------------|
|      | EN50618 | $\geq 4\text{mm}^2$ | $-40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$ |

- 3) 正确连接接触插头连接器。插塞接头有两级，顶端标有“+”和“-”代表电源的正极和负极。只有标有“+”“-”的才能介入负载。保证连接紧固安全。不要将不同的连接器（品牌型号）接在一起。



- 4) 正常情况下，组件产品产生的电流和电压值，可能会相对于组件标准测试条件下得到的值偏高。所以在确定光伏系统配件时，如额定电压，导线容量，保险丝容量和组件功率输出有关联的参数时，应将相应的短路电流和开路电压放大 1.25倍方可应用。
- 5) 为了确保系统正常运行，在连接组件或连接负载（如变频器、电池等）时，应观察确保电缆的极性连接正确（如图 3、图 4 所示）。如果组件连接不正确，旁路二极管可能会损坏。组件可以串联接线以增加电压。串联连接是将接线从一个组件的正极端子连接到下一个组件的负极端子上。图 3 显示了组件的串联连接方式。组件可以并联连接以增加电流（图 4 所示）。并联连接是将接线从一个组件的正极端子连接到下一个组件的正极端子上。

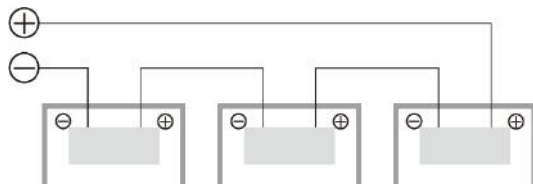


图 3 串联线路图

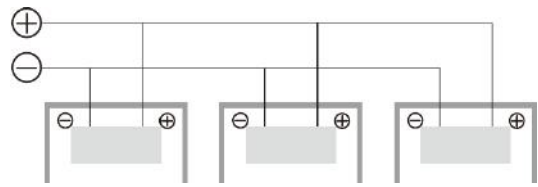


图 4 并联线路图

- 6) 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（根据 IEC61730 安全测试鉴定，贝盛组件最大系统电压为 1000V 和 1500V 两种，客户可根据实际组件的电压进行核算）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： $C_{voc}=1-\beta(25-X)$ 。其中  $\beta$ （%/°C）为所选组件  $V_{oc}$  的温度系数， $X$  为系统安装地区预期的最低环境温度。
- 7) 组件串联时，组串电压为每个组件的单个电压之和。电气参数不同的组件不得串联。组串电压不得高于允许的最大系统电压、逆变器的最大输入电压以及系统中可能安装的其他电气设备。为确保这一点，我们建议使用以下公式计算项目所在地最低预期环境温度下的阵列开路电压：

$$N=V_{max}/V_{oc}(1-\beta(25-X))$$

注： N： 组件最多串联数量；

$V_{max}$ ： 最大系统电压；

$V_{oc}$ ： 开路电压(参考产品铭牌或参数表)；

$B$ ： 开路电压温度系数(参考产品铭牌或参数表)

$X$ ： 安装地最低温度

- 8) 组件并联时，组串电流是每个组件单个电流的总和。在这种情况下，建议的最大并联数量为：

$$N \leq \frac{\text{最大额定熔丝电流}}{I_{sc}} + 1$$

注： N： 最大并联数量；

最大额定熔丝电流： 阵列串中保险丝的最大额定值（请参阅产品标签或数据表）；

$I_{sc}$ ： 短路电流（请参阅产品标签或数据表）。

- 9) 请注意，串联时须选择同档位电流的组件进行连接，且串联在一起的组件所产生的总电压不能高于系统允许的最高电压（标注在组件标签上），串联组件的最大数量取决于系统设计和逆变器的额定值。
- 10) 组件阵列的最大额定电流值标识在产品铭牌或者产品规格书上，额定电流值也与单块组件所能承受最大反向电流相关。例如：当某块组件存在阴影遮挡时，其它与之连接的组件会形成负载导致电流回路。依据组件的最大额定熔断电流以及当地电气安装标准，出于电路保护原则对组件并联串的连接需要配有合适的熔断保护。
- 11) 请依据当地地区设计和规范标准选择合适的光伏发电专用电缆和连接器。光伏导线的横截面积不小于  $4\text{mm}^2$ ，载流量必须满足于光伏阵列的最大短路电流，同时需要选择适当的导线规格以减小电压降。光伏导线材料上应使用最低  $90^\circ\text{C}$  耐温、耐光导线，应具备适当的绝缘性能以便承受可能的最大系统开路电压，建议在安装时敷设在适当的管道或线槽中且同时安装时避免阳光直射及雨水浸泡。

- 12) 贝盛的组件接线盒包含出厂安装的旁路二极管。这些二极管与每个电池串并联，以便在任何其他电池串出现热点或部分阴影时，允许电流流向下一个电池阵列，避免性能和发热损失。请注意：
- a) 如果组件之间的连接不正确，可能会损坏旁路二极管、电缆或接线盒。
  - b) -请记住，旁路二极管不是过流保护装置。
  - c) -请勿尝试自行打开组件接线盒。
  - d) -不同制造商生产的旁路二极管不得配接在一起。如果需要更换，请联系贝盛能源。
- 13) 对于水上项目，请联系当地技术支持。



## 注意！

屋顶结构会影响防火所以故障断路器，保险丝，短路开关都应尽量安装在地面上。否则将造成不必要的损伤！  
在无风的天气下屋顶上安装组件，强风下可能会造成事故。

## 6.2 组件接线方式

- 1) 电缆管理方案应由 EPC 承包商审核批准，特别是针对使用追踪支架的组件，更应该检查所需的电缆长度。
- 2) 启动系统前应检查接线是否正确。如果测得的开路电压(Voc)和短路电流(Isc)与提供的规格不一致，则可能存在接线故障。
- 3) 在组件安装后系统并网前，每个组串应保持开路状态，需要采取适当的保护措施避免水汽和灰尘渗入。
- 4) 在组件布线时，请始终注意最小弯曲半径（见下图5）。最小弯曲半径是电缆可弯曲的允许曲率。根据电缆类型的不同，必须应用特定的系数（电缆乘数）。对于直流电缆，该系数通常为 4；

最小弯曲半径 (R) = 电缆外径 (d) · 电缆系数

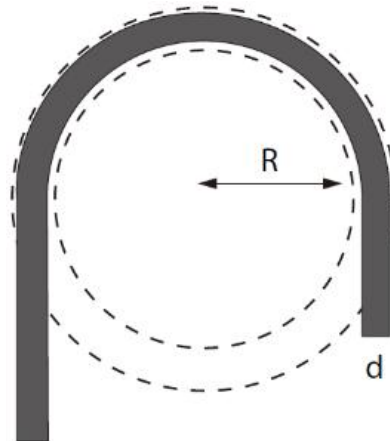


图 5 最小弯曲半径

- 5) 如果使用的连接头和工具不是贝盛官方指定的，或者没有按照官方要求安装，贝盛不保证产品的安全性和技术参数的一致性。
- 6) 在电站调试和运行前，请检查组件和组串的电气连接，确保所有连接和极性正确，开路电压符合验收标准的要求。不正确的连接可能会导致电弧和电击。请始终检查所有电气连接是否可靠，所有连接器是否完全锁紧。
- 7) 打开控制系统的汇流箱，按照设计和当地的规范和标准将导线从光伏阵列连接到汇流箱。

### 6.3 接地

- 1) 组件边框必须接地，接地设计应符合当地国家、地区或国际的有关规定、法律和标准要求，并且应由有资质的电工人员进行接地连接操作；
- 2) 地面光伏组件要能降低消除闪电和火灾。光伏系统的安装着负责安装组件的框架。
- 3) 接地装置必须穿透组件边框的阳极氧化膜，并与铝合金内部充分接触，接地导体必须通过合适的接地极连接到大地；
- 4) 组件背面边框的长边靠边缘部有直径为 4mm 的接地孔；根据 IEC 61730-1:2023 标准，边框上的接地孔标有典型的接地符号（）。该孔只可用于接地，因此不能用于组件安装。这种方法包括螺栓、平垫圈、起始垫圈、垫圈和螺母。安装接地时应拧紧螺栓，组件边框不得额外打孔；
- 5) 接地装置及材料必须由有资质的厂商提供。螺栓、螺母、垫圈应采用与接地孔匹配的规格，材料为不锈钢，接地线采用规格为4-14mm<sup>2</sup>并且 90°C (AWG 6-12) 的铜芯线，并且应符合当地国家、地区或国际的有关规定、法律和标准要求；
- 6) 由于组件边框是采用阳极氧化的铝边框，因此在盐雾环境和其他金属接触时会产生电解腐蚀，因此如果条件具备，在组件边框和支撑结构间应采用 PVC 垫片以防止电解腐蚀。所有用于接地线连接的螺栓、螺母、垫片应采用不锈钢材质，以保证接地有效性。
- 7) 贝盛允许采用其他接地方法。但必须满足以下要求：
  - a) 安装人员有责任选择正确的接地系统；
  - b) 上述接地系统必须符合相应的电气规范；
  - c) 贝盛组件必须正确接地；
  - d) 所选择的接地方式不会对贝盛的电力和产品保修造成任何影响；
  - e) 贝盛不对因选择的接地方式造成的任何故障或缺陷负责。

## 7. 清洁维护

### 7.1 清洁

组件表面的灰尘或污垢累积会降低发电输出。建议根据污垢堆积的速度决定清洗的频率，在多尘的环境中应增加清洁次数。使用干或湿的软布进行清洁工作。电池被遮挡的组件产生的能量相对较少，因此保持组件清洁十分重要。应采取适当的维护措施以保持组件没有积雪、鸟粪、种子、花粉、树叶、树枝、灰尘和污点等。

- 1) 矿物质含量高的水会在玻璃表面留下沉积物，因此不推荐使用。建议使用 PH 值在 6.5~8 范围内的中性水清洗玻璃，以免对玻璃镀膜层造成损伤；
- 2) 禁止使用表面粗糙、尖锐的材料进行组件清洁；
- 3) 为了减少潜在的电击或灼伤，贝盛建议在光照不强且组件温度较低的清晨或傍晚时进行组件的清洁工作，特别是对于气温较高的地区；
- 4) 维护清洁时不要随意改变光伏组件上的部件（二极管，接线盒，插头连接器），不要试图清洁已发生玻璃破损或存在裸露电线的组件，这都将有受到电击的危险；
- 5) 大多数情况下，正常的降雨过程可保证组件玻璃面的清洁。如果玻璃上积聚较多的泥土，请使用软海绵或者抹布沾水清洁，可使用温和的、不加研磨剂的清洁剂祛除顽垢。如果组件的安装角度与地面为 0°，清洁频率会相对频繁。一般而言，组件与地面的安装角度为 15°时，组件的自我清洁能力比 0°强。
- 6) 禁止使用高压水或化学试剂清洗组件。。在极端气候环境中，如有使用化学品清洁的需要，请联系贝盛售后部门咨询具体要求；
- 7) 光伏组件清洁工作中，严禁踩踏组件、严禁流水溅射至组件背面和电缆，严禁清洁组件背面，要保证连接头的清洁和干燥，防止击和火灾危险；严禁使用蒸汽清洁器。
- 8) 在没有清洗的情况下，光伏组件也可以有效地工作，但是去除玻璃表面的灰尘可以增大功率输出。使用湿的海绵或者布擦拭玻璃表面。维护时，请佩戴橡胶手套。
- 9) 组件的后表面通常不需要清洁；但在认为确实有必要对其进行清洗时，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。单面组件无需清洗背板；对于双玻组件，必要时定期清洁组件背面。请戴上绝缘手套，并在清洁背面时特别注意电缆和电气连接；
- 10) 清洁组件时应保证水温和组件温度的差异在-5℃到10℃之间；
- 11) 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、EPDM、硅、铝合金不产生磨损。
- 12) 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。
- 13) 不要在一天中最热的时候清洁组件，以避免热应力。

- 14) 清洗时，应穿戴合适的防护服(衣服，绝缘手套等)。
- 15) 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。
- 16) 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。
- 17) 严禁使用蒸汽清洁器。

#### **清洗方法：**

##### **方法 A:高压水流清洗**

水质要求

- a) PH: 6-8;.
- b) 水硬度 一碳酸钙浓度:  $\leq 600\text{mg/L}$ ;
- c) 推荐使用软水清洗:
- d) 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:湿试清洗**

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，那可以谨慎地使用一种环境友好型清洁剂。

##### **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，对采用清洗机器人清洗不当造成的组件损坏，功率衰减，不在贝盛质保范围内。

## 7.2 检查维护

- 1) 光伏系统每隔一定时间需要进行检查。建议每 6 个月执行一次预防性检查，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，以免发生触电或人员伤亡。
- 2) 检查接线盒的密封胶，确保没有裂纹或缝隙；并检查组件的老化迹象。
- 3) 检查内容包括电气接口是否松动或被腐蚀、支架和组件之间是否松动、以及线缆、连接器及接地之间的连接等。时常检查接地电阻。
- 4) 当组件需要进行更换时必须用相同类型的组件。不许触碰电缆和连接器的带电部位。搬运组件时应使用适当的安全防护装置（绝缘工具、绝缘手套等）。
- 5) 所有的紧固件必须拧紧并具备抗腐蚀的性能。所有的电气连接必须安全的、紧固的、清洁的以及未腐蚀的。所有线缆必须是未有破损的。
- 6) 报废的光伏组件不可随意丢弃，应由专业的回收机构进行处理。
- 7) 除去一切可能遮蔽太阳能阵列从而影响其性能的植被。

## 8. 免责声明

- 1) 贝盛绿能不对任何与这些安装、操作、使用或维护相关的操作所引起的损失、破坏或费用负责。
- 2) 公司保留修改手册、光伏产品、规格或产品信息权利，无需提前通知。
- 3) 本手册的信息基于公司的知识和可靠经验，包括产品规格的这些信息和建议并不起到构成任何保证。

贝盛保留在没有预先通知的情况下变更产品说明书及本安装手册的权利，推荐参考贝盛官网 ([www.beyondsunpv.com](http://www.beyondsunpv.com)) 上的最新产品和文件资料。由于本手册的使用及组件安装、操作、使用和维护的条件超出了贝盛的控制范围，贝盛不承担任何因为安装、操作、使用或维护中所引起的损失、破坏或费用责任。

### 浙江贝盛绿能科技有限公司

地址: 中国浙江省湖州市织里镇 318 织里段 888 号 邮编: 313008

邮箱: [info@beyondsunpv.com](mailto:info@beyondsunpv.com)

网址: [www.beyondsunpv.com](http://www.beyondsunpv.com)