

中科富能 Solar Vela 系列产品使用说 明及安装指导手册

版本号: ZKFV-ASD-JSZC 003

目录

用户手册介绍	3
1. 安全措施	4
2. 卸货、运输和存储	7
3. 拆包说明	11
4. 应用场景与组件安装方案	16
5. 连接和布线	43
6. 电气安装	44
7. 组件的维护	48
附件1	52
附件2	52
附件3	52

用户手册介绍

本手册包含有关山东中科富能光电科技有限公司的“Solar Vela”系列光伏组件(以下简称为“组件”)的安装方式和安全操作的相关信息。山东中科富能光电科技有限公司简称为“中科富能”。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。安装人员在安装前必须阅读并理解该指南。如有任何问题,请联系中科富能客户服务部门或我司当地代表获得更详细的信息。安装人员必须遵循本指南中说明的所有安全预防措施、当地要求和法律或授权机构的规定。在安装太阳能光伏系统前,安装人员应当熟悉其机械和电气要求。光伏系统的运转需要相关的专业知识,必须由具备专业知识的人员进行系统安装和维护。

请将本指南存放于安全处,操作组件维护和保养以及在将组件出售或处理时使用。在遵循本安装手册要求条款的前提下,请您放心使用。

组件安装商必须相应地把上述事项告知终端客户(或消费者)。

免责声明

中科富能保留在没有预先通知的情况下变更本安装手册的权利。中科富能对本说明书所包含的任何明示或暗示的信息不做任何担保。如果客户在安装组件过程中未按照本手册中所列出的要求进行操作,将会导致提供给客户的产品有限质保失效。

责任范围

对于以下任何形式的伤害及损失,包括但不限于因组件操作、系统安装失误以及未按照本手册的指示产生的身体伤害和财产损失,中科富能不为此负任何责任。

1. 安全措施

1.1 警告

对组件进行安装、接线等操作或维护前，应阅读并理解所有安全细则。光伏组件在暴露于光源环境中时会产生电力，多个组件组成的光伏阵列会造成致命电击和或灼伤危险，未经过授权及相关培训的人员请勿接触光伏组件及接线端子等。

1.2 通用安全

- 安装人员必须遵循本指南中说明的所有安全预防措施、当地要求和法律或授权机构的规定。光伏系统的运转需要相关的专业知识，必须由具备专业知识的人员进行系统安装和维护。未经过授权及相关培训的人员请勿接触光伏组件及接近安装区域或者组件仓储区域。
- 严禁使用出现破损的组件，破损的组件不得进行修复，接触组件表面可能导致电击危险。请勿拆卸组件或取下组件的任意组成部分，禁止在这些组件上人为地聚集阳光。
- 禁止同一个组件的正负极接线端子对接，请确保接头的各个绝缘垫圈之间没有缝隙，绝缘垫圈之间如果存在缝隙可能导致火灾和/或电击风险。
- 根据国家电气规范要求，最大系统电压不得超过所使用组件的认证最大系统电压，组件工作环境温度区间应在-40℃-85℃。
- 破损的接线盒和破损的连接器均具有潜在的电气危险以及划伤危险。不得使用已损坏的组件，不得拆解组件。

- 发生火灾时，需先断开电源后再按照消防要求灭火。

1.3 通用禁止事项

- 禁止刮擦、撞击组件，请勿在组件正反面上使用油漆或粘合剂。为防止组件绝缘效果降低，禁止刮擦、切割电缆和连接器或使其长期暴露在阳光下。请勿使组件掉落或使物体坠落于组件上。请勿在组件上放置任何重物或尖锐物体。图 3.1
- 禁止在未佩戴任何保护措施的条件下在潮湿的环境中作业。在阳光下，无论光伏组件是否与系统连接，请不要在没有任何保护的情况下用手直接触摸组件的接线盒、连接器、线缆等带电体。
- 禁止在包装或组件上用手按压、攀爬、踩踏、站立、行走或跳跃。图 3.2
- 禁止将组件放置在任何平台上，进行拖拉。
- 禁止在组件任意位置打孔，除非提前获得山东中科富能专业技术人员的确认。
- 禁止在任何情况下对组件进行任何破坏，如需更换拆卸，需严格遵照安装手册进行。
- 禁止用镜面，放大镜等聚焦镜面照射光伏组件。图 3.3
- 禁止将组件放置在积水处，堆叠，积压。
- 禁止在下雨，下雪，大风天的条件下安装。
- 禁止在安装组件时抓住接线盒或者引出线提组件，需使用双手搬运。图 3.4
- 禁止组件与其他硬物，尖锐物接触，碰撞，冲击。
- 禁止在安装或者修理光伏时佩戴金属戒指，手表等图 3.5

- 禁止使组件悬挑长度大于 5 公分。图 3.6
- 禁止组件安装时叠片。图 3.7
- 禁止将结构胶等物品涂到组件表面，并且表面不能有杂物。
- 禁止在组件附近携带明火，可燃物等。图 3.8
- 禁止任何时候在包装和组件上用手按压，踩踏，行走，跳跃。图 3.9 图 4
- 禁止在有负载的情况下断开电路连接。
- 禁止在粘贴安装组件后 24 小时内移动组件。
- 禁止组件在任何时候背面朝上。图 4.1
- 禁止组件安装后，组件导线或其他物体遮挡电池片。图 4.2
- 禁止组件接线盒不在检修通道侧。
- 禁止将组件安装在排污口、排烟排气口等长期对组件污染的位置。





图3.4



图3.5



图3.6



图3.7



图3.8



图3.9



图4



图4.1



图4.2

2. 卸货、运输和存储

预防措施和通用安全细则：

- 组件在安装前应存储在原包装箱内，请保护好包装不要使其受损。按照建议的运输方式和拆包步骤运输组件和打开组件包装。为避免损坏组件，请勿刮擦、撞击组

件。运输时，请勿直接施压于组件上。不恰当的运输或安装可能损坏组件并使质保无效。请勿踩踏或站在组件包装箱及组件上方。

- 只能在干燥环境中作业，在安装之前，确保所有组件和电气接触都是干净并且干燥的；如需在户外将未安装的组件存放一段时间，须始终遮盖组件并保证组件正面向上且置于柔软平面上，防止组件内部积水和连接器的损坏；
- 拆包时，必须由 2 个或 2 个以上人员同时操作，请勿抓住组件接线盒或引出线提起组件，请使用双手搬运组件；禁止将组件置于无可靠支撑或未固定的环境下；图 3.4
- 单次搬运或堆叠不能超过 1 片组件图 3.5



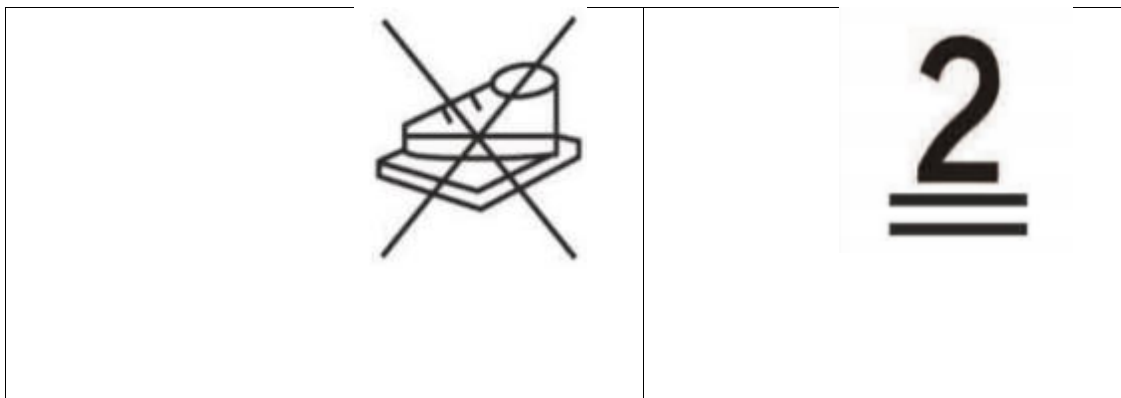
图3.4



图3.5

2.1 包装标示说明

图.1.1 禁止组件随意丢弃，需要专门回收 	图.1.2 禁止组件淋雨或者受潮 
图.1.3 纸箱中的组件为易碎物品，搬运时应轻拿轻放 	图.1.4 包装在运输时应竖直向上 
图.1.5 禁止在包装箱和组件上面踩踏	图.1.6 堆叠组件时请勿超过外包装箱上印刷标志的最高层数限制2



2.2 卸货注意事项

A. 将组件从运输车辆卸载下来时，使用合理的吊装治具，吊装一次性最多允许 1 托组件。吊装前应确认托盘和纸箱是否有破损、歪斜以及吊装的绳索是否结实、牢固。吊装快着地时，两人一人一边扶正纸箱轻轻放在项目地相对平坦的位置上。或者使用叉车将组件从货车上卸下来，卸载下来的组件放置于水平地面上。

B. 组件在项目地短暂存储时，将组件放置在通风干燥不积水处，禁止在项目地将组件堆叠，使用遮雨布盖住组件，并用布帘或者网带将遮雨布进行加固，防止组件受潮、淋雨

2.3 二次运输及注意事项

A. 如果组件需要二次长途运输或长期存储，禁止拆除原包装禁止放在户外。组件包装的成品可以通过陆运、海运、或空运进行运输。在运输过程中，请将包装箱固定在运输平台上，确保包装不会翻滚。以陆运为例，正常卡车运输时，最多堆叠 2 层，禁止剪断打包带。

B. 向项目现场托运时，不允许拆除原包装，运输时只允许 1 层运输，在运输过程中，请将包装箱固定在运输平台上，确保包装不会翻滚。禁止使用三轮车转运组件，禁止使用绳子捆绑、背组件，禁止单人背组件，禁止通过组件的导线或接线盒来搬运、拖拽组件。

2.4 存储

A. 禁止组件淋雨或者受潮，如需在户外将未安装的组件存放一段时间，须始终遮盖组件并保证正面向上且置于柔软平面上，防止组件内部积水和连接器的损坏。

B. 如果组件需要长途运输或长期存储，请不要拆除组件的原包装。

C. 项目地仓库存储(湿度<70%；温度：-20° C~+50° C)：轻质化组件静态堆码堆放 2 托；正常仓库的存储(湿度<70%；温度：-20° C~+50° C)轻质化组件最多堆码 2 托。

3. 拆包说明

3.1 拆包安全

(一) 在户外拆箱时，禁止在下雨的条件下作业。因为纸箱淋雨后会变软散开，里面的组件会脱出造成组件损坏或者砸伤人员。当现场风力大于等于 3 级时，需要特别注意安全，严禁搬运组件，并且妥善固定好已拆开包装的组件。

(二) 作业地面需要保证包装箱能够水平稳定的放置，在拆卸纸箱时请使用支撑性拆卸工具，防止组件侧倾倒下。

(三) 拆箱过程中请佩戴保护手套，避免伤手和在组件正面上留下指印。

- (四) 外包装可查询组件信息，请在拆包前仔细阅读，拆包后妥善保管。
- (五) 每块组件需要 2 人共同搬运，请勿抓住组件接线盒或引出线提起组件，请使用双手搬运组件长边，不可背面朝上，不要重叠放置组件。
- (六) 拆箱后的组件必须全部装完，禁止在项目地堆放。

3.2 组件拆包步骤

- 1) 拆掉外膜，以及绑带图 1
- 2) 确认装箱单图 2
- 3) 拆除箱顶盖图 3
- 4) 拿下盖板图 4
- 5) 除外包装图 5
- 6) 拆卸黑色 EVA 胶条图 6
- 7) 拿取组件，双人搬运，一次运输一片，注意手指不要按压到电池片图 7
- 8) 将组件依次堆放到施工位置，注意接线盒不要顶到电池片，堆放数量不要超过 5 片图 8

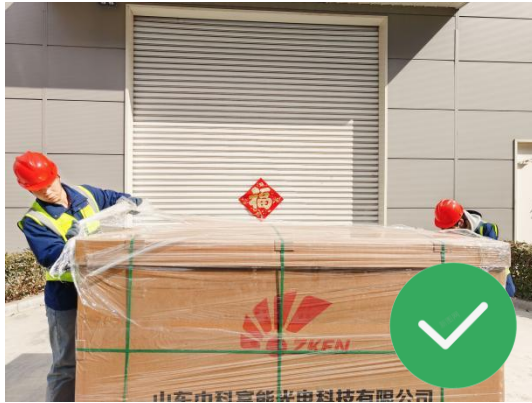


图1

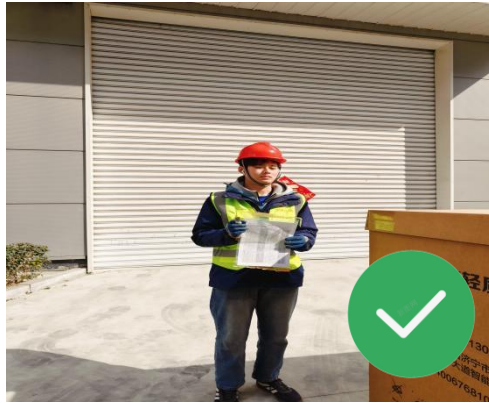


图2



图3



图4



图5



图6



图7



图8

3.3整箱组件未用完时装箱步骤

- A. 将组件装回箱内，EVA 胶条一个间隙装两片组件，接线盒一上一下，背板相对图 1
- B. 将上部 EVA 胶条扣在组件上图 2
- C. 安装外包装图 3
- D. 安装盖板图 4
- E. 安装箱顶盖图 5
- F. 盖上防水布图 6

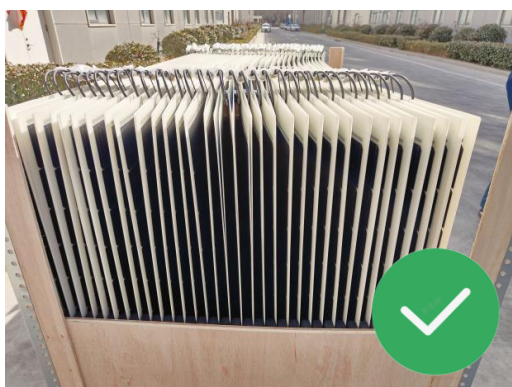


图1



图2



图3



图4



图 5



图 6

3.4 注明

- 包装箱印有“此处开箱”标志，平面需按照此标志标注位置进行拆箱。
- 当屋面非平屋面时，吊装及拆箱时，注意标志位置，避免倾倒
- 禁止擅自将包装箱外围挡板拆除 图 1



图 1

4 应用场景与组件安装方案

4.1 安装注意事项

1. 中科富能的太阳能组件可以横向或纵向安装，但是采用的安装的方式要确保安装面障碍物对组件无任何阴影遮挡影响。
2. 在安装之前，请勿拆除组件包装，将组件保留在纸箱中。
3. 安装组件时，只能在干燥环境中作业，且只能使用干燥的绝缘工具。请勿在未佩戴任何保护措施的条件下在潮湿的环境中作业。请勿在下雨、下雪或大风的情况下安装组

件。安装组件时请保持连接器干燥清洁，以免触电风险。如果组件的端子潮湿则不能进行任何工作，以免触电。请在开箱后立即安装。

4. 安装或维护光伏系统时请勿佩戴金属戒指、腕表或其它金属物质。
5. 请勿在电路有载的情况下断开电气连接处或拔出连接器。在完成安装后请勿在不必要时触碰组件；组件表面可能产生高温；会产生烧伤和电击危险。
6. 安装组件时，不要单独工作，一直保持由 2 个或更多的人组成团队工作。
7. 组件安装结束后，组件电缆应固定起来或绑好，严禁遮挡电池片。这样在安装后不会暴露在阳光直射下，可以防止电缆老化。低挂电缆可能会引起各种问题，例如积水处漏电和火灾。
8. 组件安装区域潮湿或刮风期间，禁止安装或操作组件，组件为结构胶固定,需确保组件安装施工时为晴天。
9. 组件的应用等级为 A 类。

4.2 通用安装要求

安装组件须依照示例和建议进行，如果安装方式与中科富能公示不同，请咨询中科富能当地技术支持或售后，并取得中科富能同意，否则会损坏组件并导致质保失效。

- A.** 组件的机械负荷(包括降雪和风力负荷)能力取决于中科富能组件的安装方式，应由专业的系统设计人员根据实际情况和环境条件计算机械载荷。
- B.** 在安装或使用过程中，排水孔在任何情况下都不能堵塞。

C. 因按照设计要求规划安装位置，避免在角落、屋面边缘等风浮力较大的位置安装组件。

D. 安装准备工具



胶枪



结构胶胶嘴



胶嘴钳



光伏专用高性能结构胶



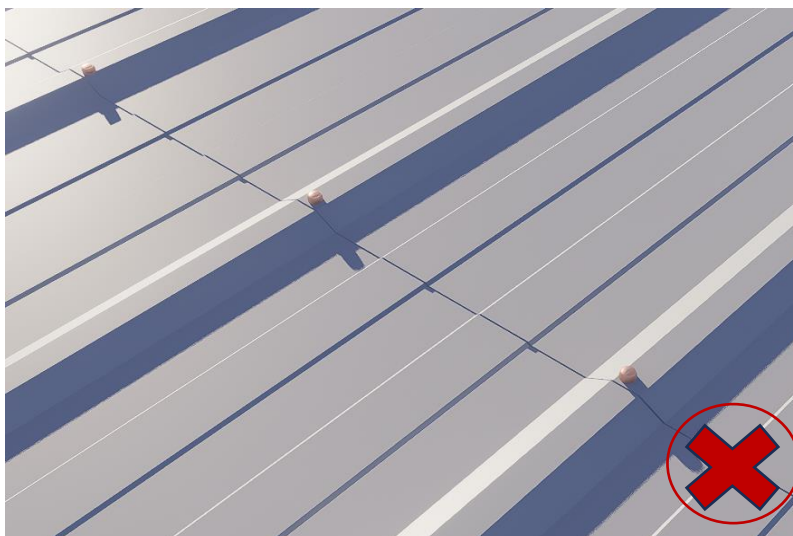
拖把

清理瓦楞灰尘及水渍

4.2.1 屋面要求

中科富能组件的直接粘贴安装形式需满足以下要求：

- 1) 屋面为 T 型彩钢瓦及波浪型彩钢瓦
- 2) 彩钢瓦瓦楞波峰间距需控制在 350mm~400mm 之间
- 3) 彩钢瓦波峰无铆钉
- 4) 彩钢瓦整体无锈蚀，局部无破损、形变等
- 5) 屋面结构为单层彩钢瓦时，组件安装下方需无高温发热设备或物体，屋面温度不



彩钢瓦铆钉在波峰位置时不得直接粘贴

4.2.2 一般要求

安装组件须依照示例和建议进行，如果安装方式与中科富能公示不同，请咨询中科富能当地技术支持或售后，并取得中科富能同意，否则会损坏组件并导致质保失效。

A. 电连接器只能连接，不能用作电路切断手段。

B. 可分离的多触点电连接器应是极性化的。如果提供两个或两个以上可分离的电连接器，且误插会造成错误连接时，其形式或排列应防止误插。

C. 电连接器禁止接触导电部件。

D. 对于开路电压超过 50V 的组件，和/或系统最大额定电压超过 50V 的组件，在组件连接装置附近应有醒目的触电危险的警告标志。

E. 安装时应该按照推荐的最大串联/并联组件数。

F. 对于安装在原有屋顶之上的组件，屋面材料应有与系统应用等级相应的防火等级要求的说明。

G. 在正常使用条件下，光伏组件有可能产生比标准测试条件下更大的电流和/或电压。因此，应将组件标示的 I_{sc} 和 V_{oc} 乘上 1.25，再决定部件的电压标定值、导线的电流标定值、保险丝规格和连接光伏输出的控制设备的规格。

H. 不允许利用表面摩擦力(如简单的弹簧压力)作为防止某一部件松动或转动的唯一措施。

I. 接线端子周围应清空，防止对导体产生机械损伤。

J. 组件接线端子线缆与跨接线需增加蛇皮管进行保护。

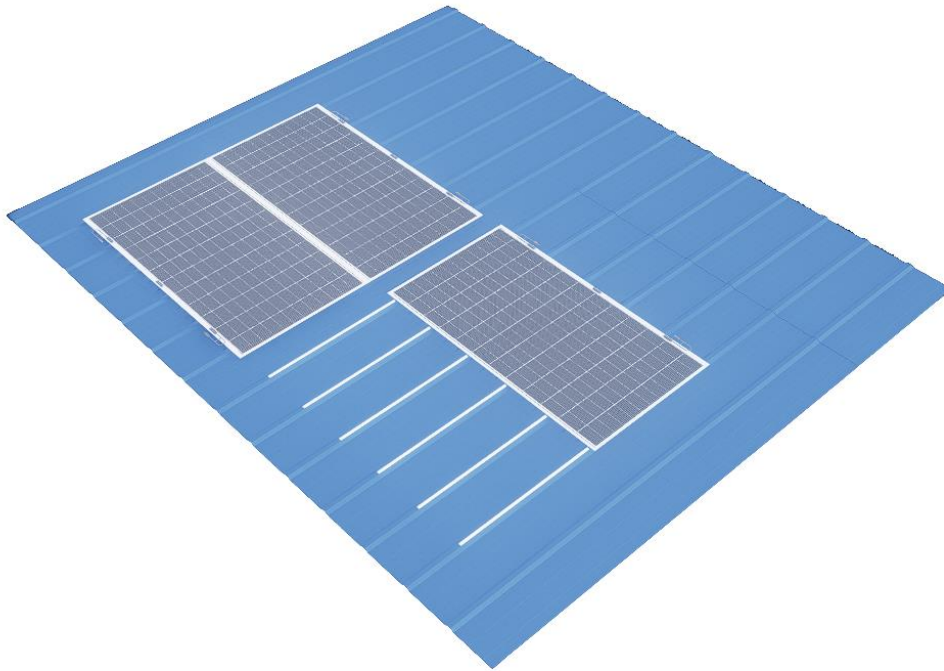
K. 在安装跨接线时应对插牢靠，组装跨接线时需使用专用工具进行紧固，不得出现虚接，连接处松垮现象，避免漏电造成人员及组件的损失。

L. 与组件相连接的线缆的 MC4 插头应选择与组件适配的同等规格的连接器的。

M. 建议大规模安装前对屋面表层的漆面进行可靠性测试，防止组件使用过程中出现漆面脱落影响结构胶粘接性。

4.3 组件安装

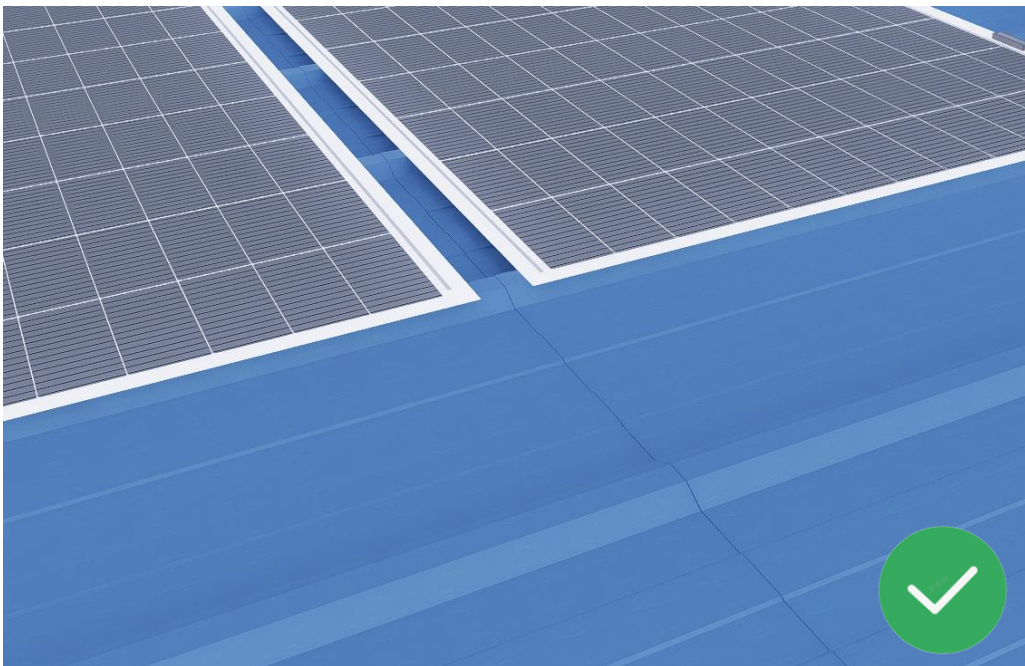
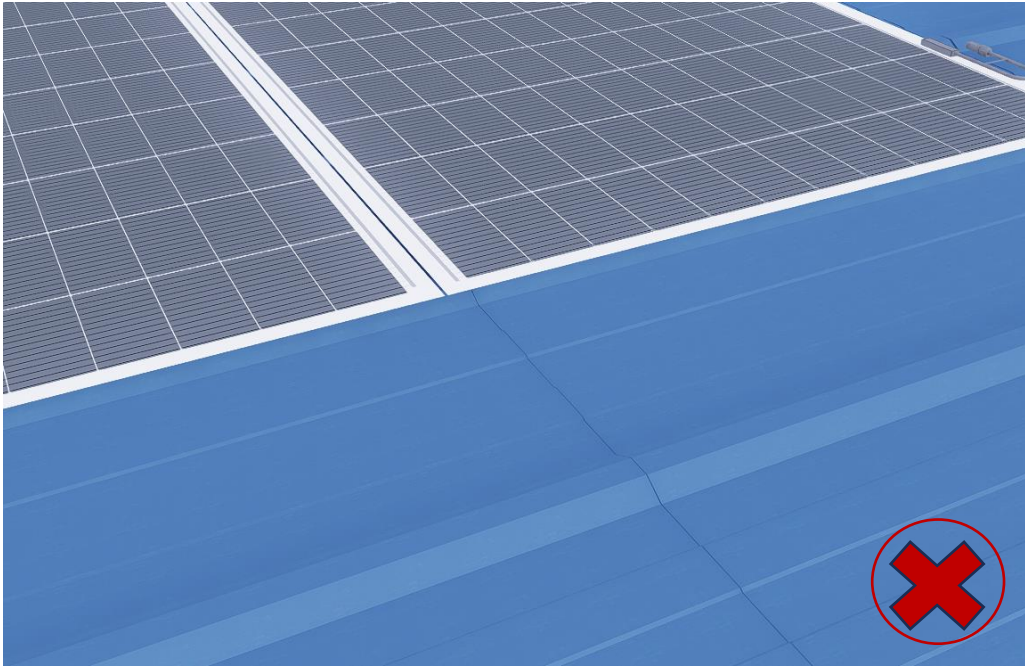
4.3.1 T型彩钢瓦屋面



T 型彩钢瓦注意事项

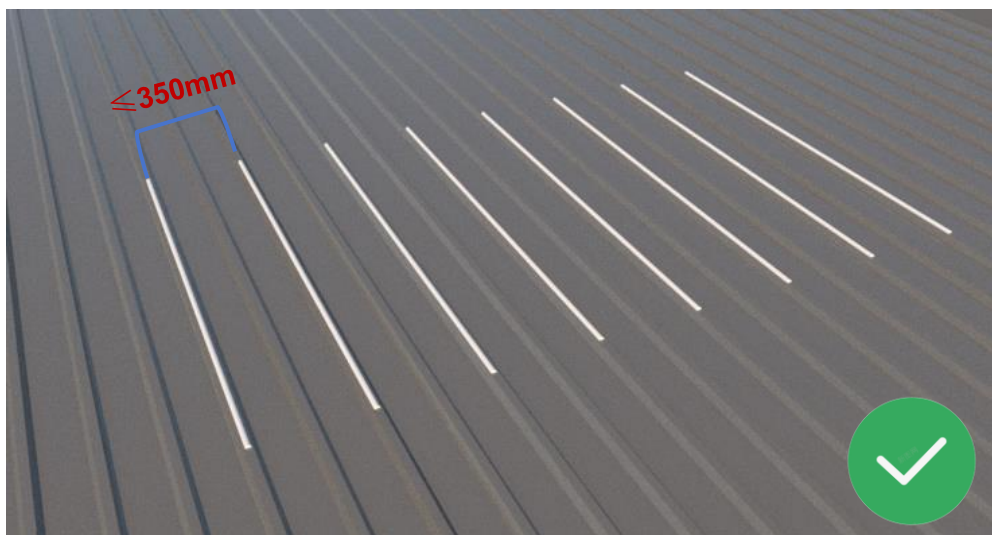
1. T 型彩钢瓦结构胶直接粘贴时，悬挑处 $\geq 50\text{mm}$ 时需垫上铝方管做支撑。
2. T 型彩钢瓦结构胶直接粘贴时，必须保证瓦面干净整洁，无异物，有锈迹的做除锈，以保证结构胶粘接强度。
3. T 型彩钢瓦结构胶直接粘贴时，屋面的采光带上禁止安装组件。
4. T 型彩钢瓦上瓦楞上如果带有铆钉，必须做处理，不要直接打胶粘贴。

5. T 型彩钢瓦年限久的发软的，人员踩上时会塌陷，要注意安装的高度一致。不要高低不平，导致结构胶粘接不牢固。
6. 未来屋面计划修缮的不得直接粘贴组件。



L	2250mm/2240mm
结构胶粘接面积要求	结构胶粘贴总面积需 $\geq 405\text{cm}^2$ ；

安装步骤:



① 在“T”型彩钢瓦瓦楞部位打4条结构胶，长度为L，宽度为8~10mm，高度为5~8mm的结构胶

② 安装组件时禁止过分扭曲组件。需双人抓住组件白色边缘，缓缓放入涂胶区域。粘贴组件时，应做到横平竖直，切勿二次粘贴；

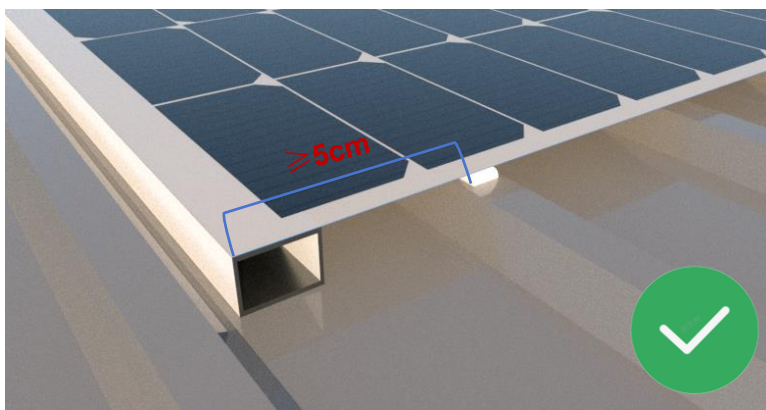


- ③ 打完结构胶后5分钟内需将组件铺设上去否则会影响粘接性能，
- ④ 铺设完成后使用滚刷轻轻滚压组件表面，使组件与彩钢瓦粘接牢固。

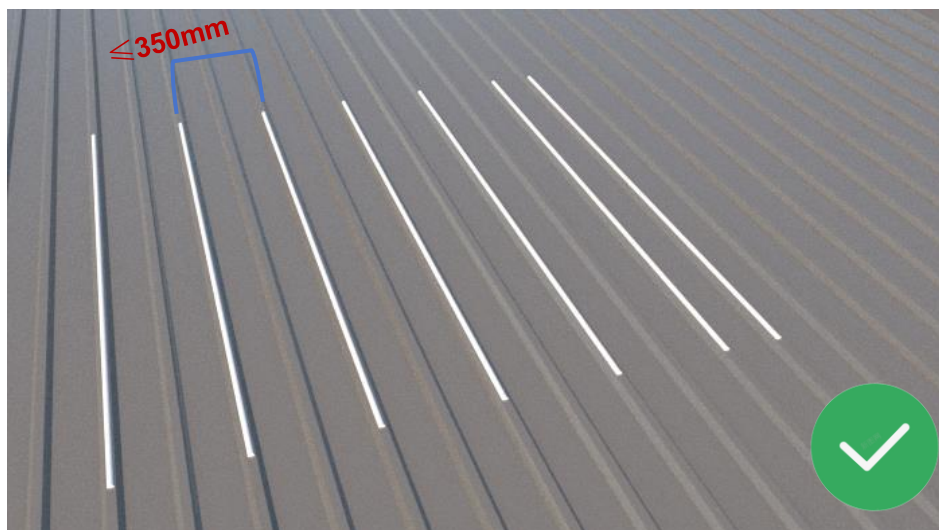


- ⑤ 接线盒留在检修通道一侧，检修通道宜为400~600mm为最佳。

- ⑥ 组件贴平后，禁止用手按压电池片进行稳固，需使用压边滚轮压实组件非电池片区域，使用塑胶滚轮在组件表面滚压，以确保组件与屋面之间粘接良好；
- ⑦ 若瓦楞无法均分导致组件悬挑 $\geq 5\text{cm}$ 时应在悬挑处增加铝方管进行搭接，
- ⑧ 铝方管尺寸 $H = \text{波峰高度} - 2$ （ $5 \sim 8\text{mm}$ ）



L	1200mm/1190mm
结构胶粘接面积要求	结构胶粘贴总面积需 $\geq 405\text{cm}^2$



① 在“T”型彩钢瓦瓦楞部位打7条结构胶，长度为L，宽度为8~10mm，高度为5~8mm的结构胶，

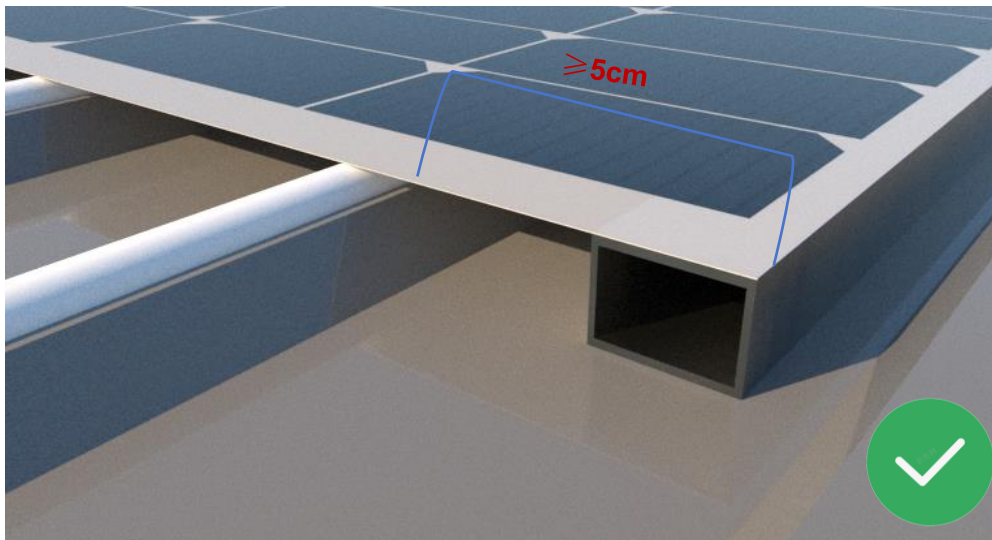
② 安装组件时禁止过分扭曲组件。需双人抓住组件白色边缘，缓缓放入涂胶区域。粘贴组件时，应做到横平竖直，切勿二次粘贴；



③ 打完结构胶后5分钟内需将组件铺设上去否则会影响粘接性能，铺设完成后使用滚刷轻轻滚压组件表面，使组件与彩钢瓦粘接牢固。



- ④ 接线盒留在检修通道一侧，检修通道宜为400~600mm为最佳。

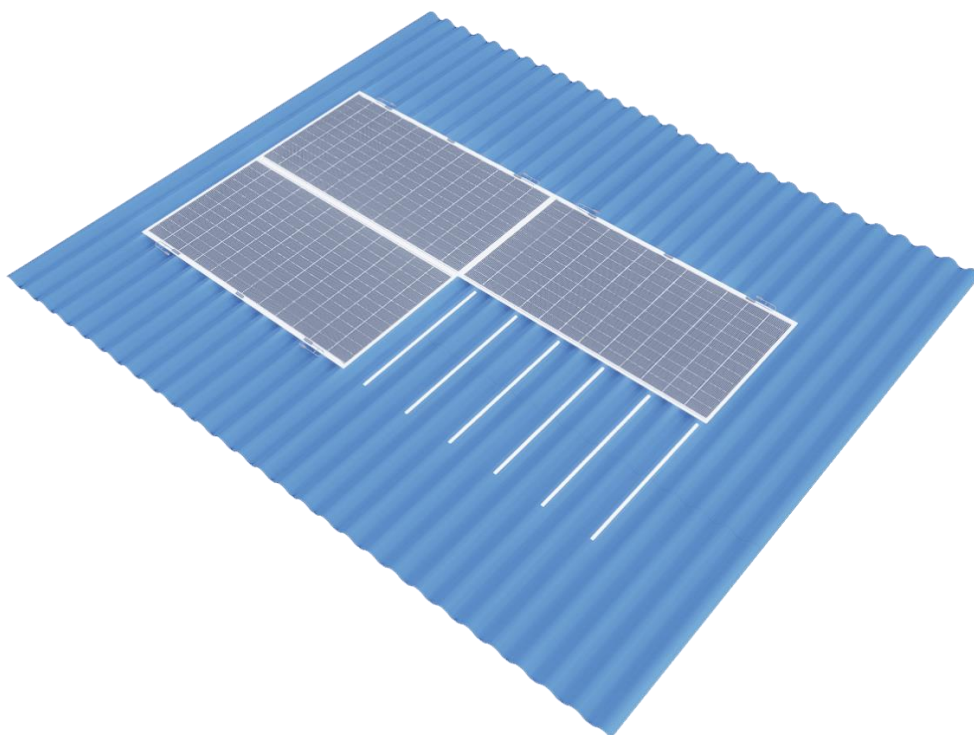


- ⑤ 组件贴平后禁止用手按压电池片进行稳固，需使用压边滚轮压实组件非电池片区域。
- ⑥ 使用塑胶滚轮在组件表面滚压，以确保组件与屋面之间粘接良好。

⑦ 若瓦楞无法均分导致组件悬挑 $\geq 5\text{cm}$ 时应在悬挑处增加铝方管进行搭接。铝方管不得跨组件进行安装。单根铝方管长度尺寸宜为：1200mm或2250mm

⑧ 铝方管尺寸 $H = \text{波峰高度} - 2$ （5~8mm）。

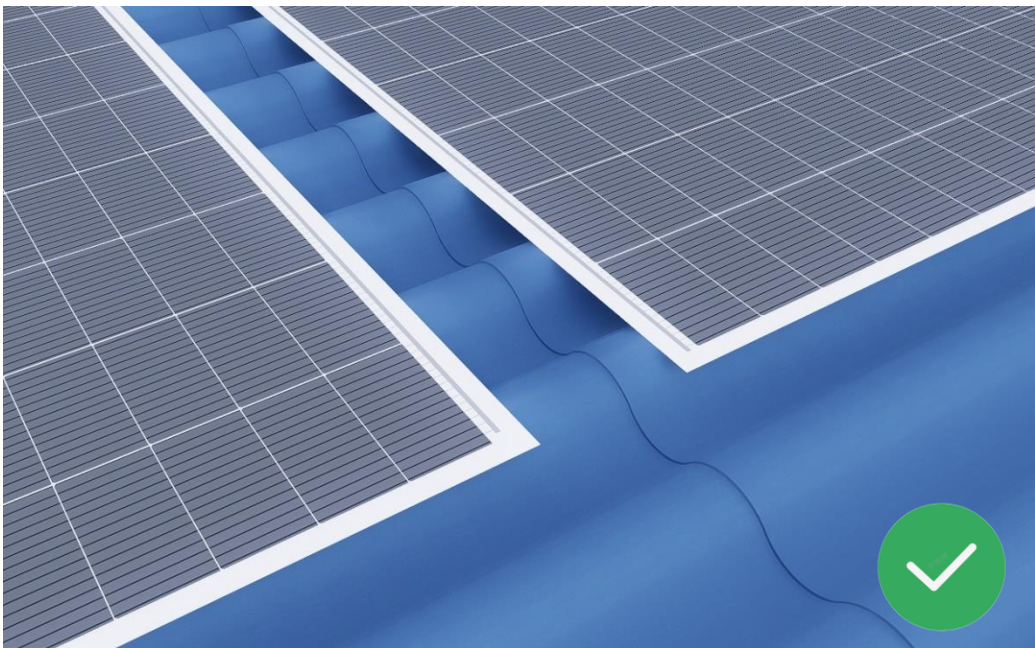
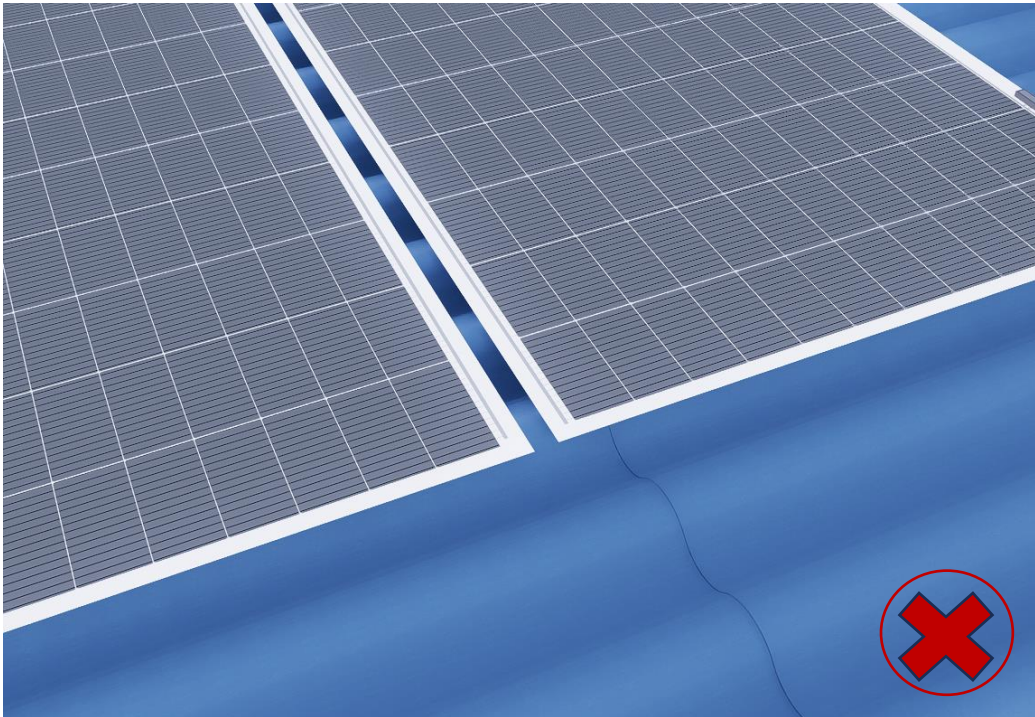
4.3.2 波浪型彩钢瓦屋面



波浪型彩钢瓦注意事项

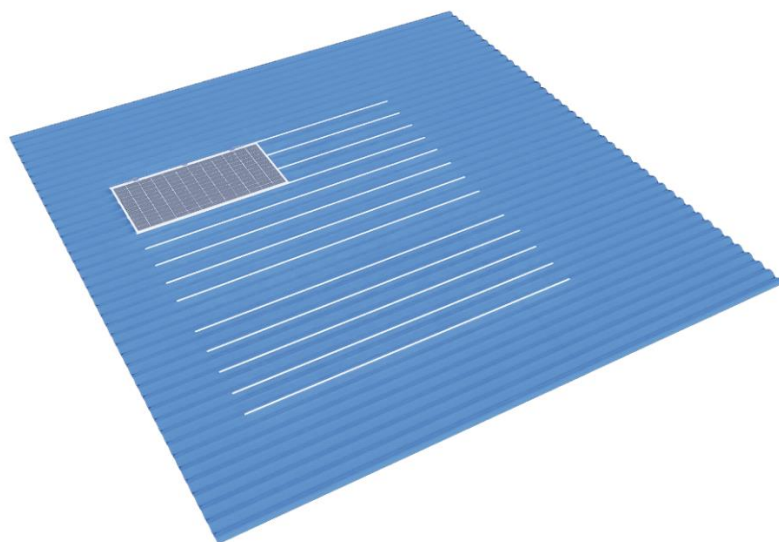
1. 波浪型彩钢瓦结构胶直接粘贴时，必须保证瓦面干净整洁，无异物，有锈迹的做除锈，以保证结构胶粘接强度。
2. 波浪型彩钢瓦结构胶直接粘贴时，屋面的采光带上禁止安装组件。
3. T型彩钢瓦上瓦楞上如果带有铆钉，必须做处理，不要直接打胶粘贴。

4. 波浪型彩钢瓦年限久的发软的，人员踩上时会塌陷，要注意安装的高度一致。不要高低不平，导致结构胶粘接不牢固。
5. 未来屋面计划修缮的不得直接粘贴组件。



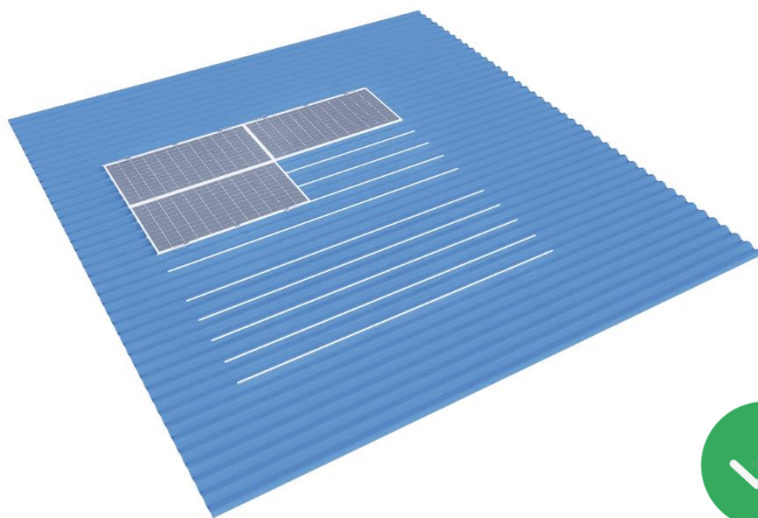
安装步骤:

L	2250mm/2240mm
结构胶粘接面积要求	结构胶粘贴总面积需 $\geq 405\text{cm}^2$

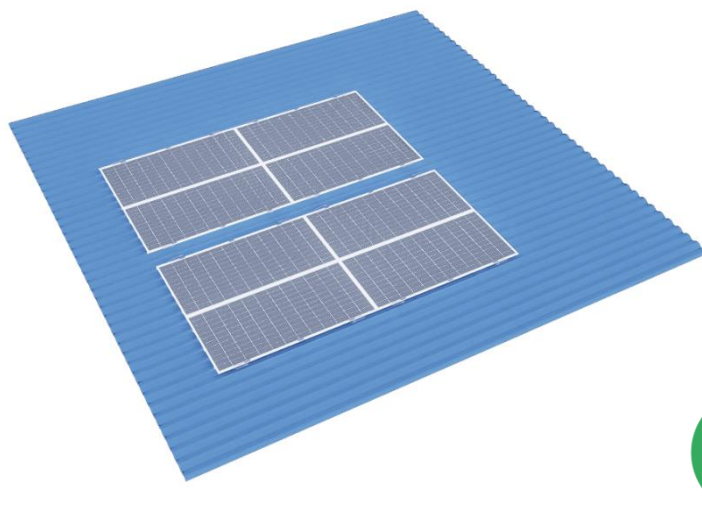


① 在波浪型彩钢瓦瓦楞部位打4条结构胶，长度为L，宽度为8~10mm，高度为5~8mm
的结构胶

② 安装组件时禁止过分扭曲组件。需双人抓住组件白色边缘，缓缓放入涂胶区域。粘
贴组件时，应做到横平竖直，切勿二次粘贴；



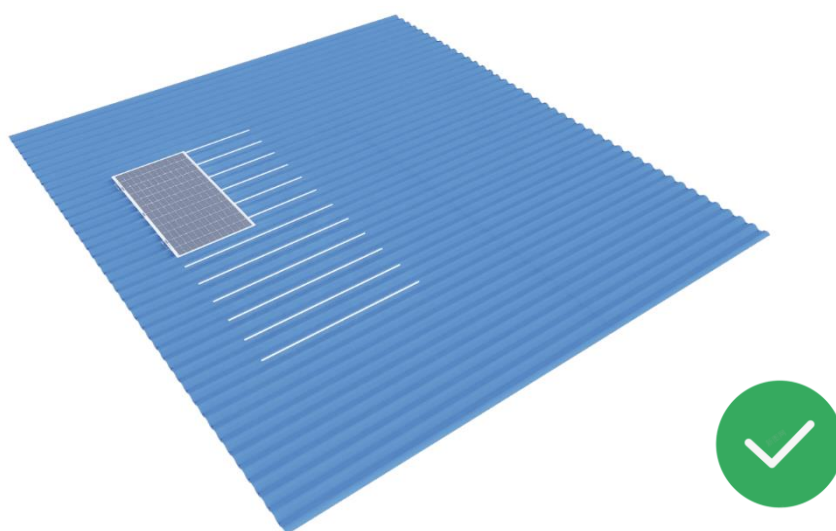
- ③ 打完结构胶后5分钟内需将组件铺设上去否则会影响粘接性能，
- ④ 铺设完成后使用滚刷轻轻滚压组件表面，使组件与彩钢瓦粘接牢固。



- ⑤ 接线盒留在检修通道一侧，检修通道宜为400~600mm为最佳。
- ⑥ 组件贴平后，禁止用手按压电池片进行稳固，需使用压边滚轮压实组件非电池片区域，

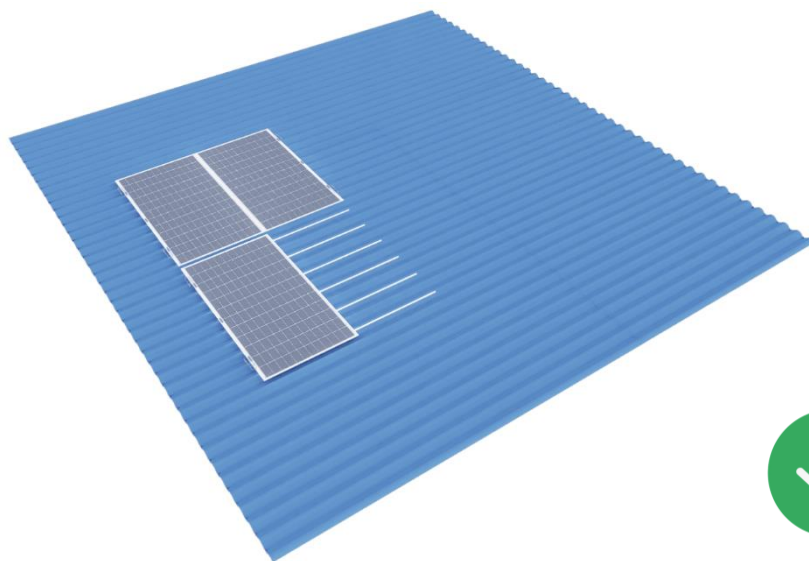
使用塑胶滚轮在组件表面滚压，以确保组件与屋面之间粘接良好；

L	1200mm/1190mm
结构胶粘接面积要求	结构胶粘贴总面积需 $\geq 405\text{cm}^2$

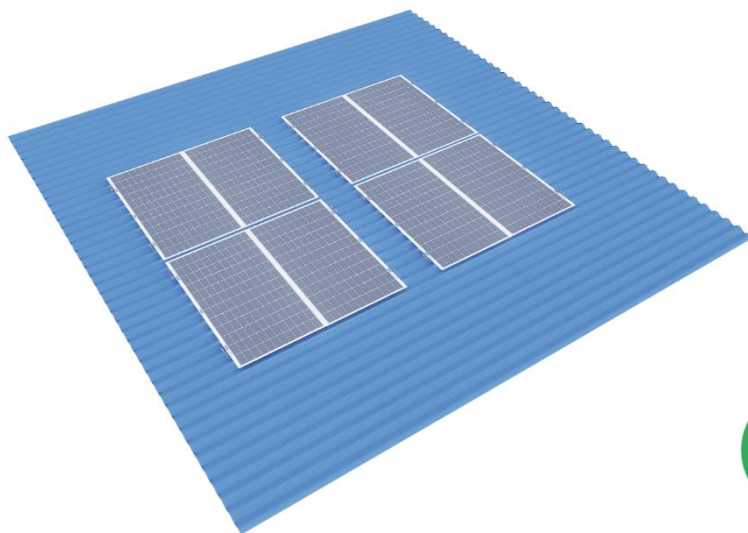


① 在波浪型彩钢瓦瓦楞部位打6~7条结构胶，长度为L，宽度为8~10mm，高度为5~8mm的结构胶，

② 安装组件时禁止过分扭曲组件。需双人抓住组件白色边缘，缓缓放入涂胶区域。粘贴组件时，应做到横平竖直，切勿二次粘贴；



③ 打完结构胶后**5**分钟内需将组件铺设上去否则会影响粘接性能，铺设完成后使用滚刷轻轻滚压组件表面，使组件与彩钢瓦粘接牢固。



④ 接线盒留在检修通道一侧，检修通道宜为400~600mm为最佳。

⑤ 组件贴平后禁止用手按压电池片进行稳固，需使用压边滚轮压实组件非电池片区域。

⑥ 使用塑胶滚轮在组件表面滚压，以确保组件与屋面之间粘接良好。

4.3.2 坡屋面

坡屋面注意事项

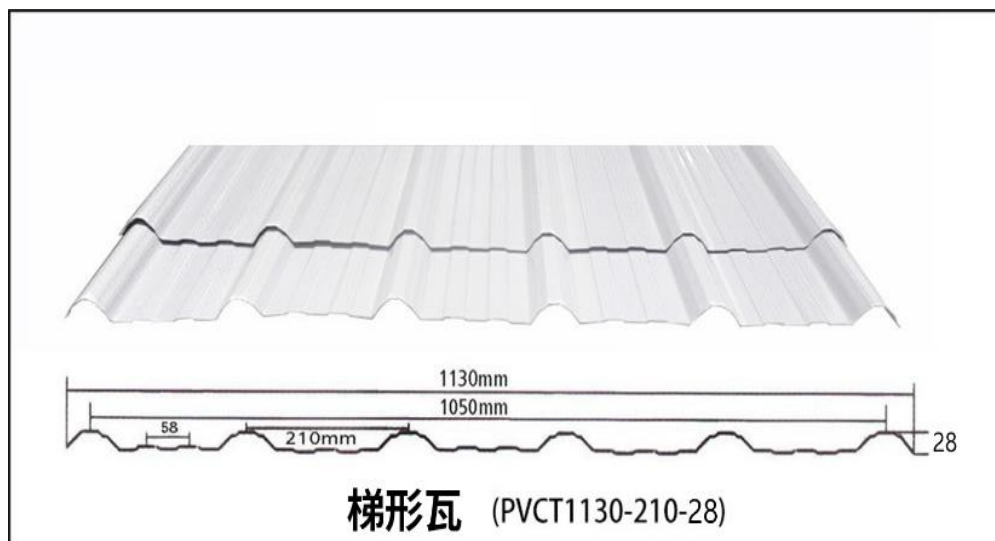
- 坡屋面的定义：指坡度 $\geq 3\%$ 的无瓦楞的平整的屋面，此文件特指安装角度 $\geq 5^\circ$ 的无瓦楞的平整的屋面。
- 安装前应对屋面的安装条件进行判断，判断标准如下：

屋面情况	说明	是否需要处理	解决方案	验证合格方法
	混凝屋面由于膨胀收缩等原因出现局部开裂的	是	局部开裂的需要避开或局部进行找平修补	表面光滑无异物无毛边与周围接缝无缝隙且平整度控制在7mm以内后进行拉拔力测试单点拉拔力 $\geq 40\text{KG}$ 即为合格
	屋面表面有细石、砂砾等不稳定物体	是	对屋面进行打磨处理，后涂刷防水涂料	防水涂料涂刷完后进行拉拔力测试单点拉拔力 $\geq 40\text{KG}$ 即为合格

	屋面防水年久失修出现老化脱层的现象	是	对于已经达到使用年限的进行更换，未达到测试其拉力	更换完成后进行拉力测试单点拉力力≥40KG即为合格
---	-------------------	---	--------------------------	---------------------------

支架尺寸

- 尺寸为 1130x100x2mm，波峰宽度 2cm，及出厂时裁切成 100mm 长度的条形支架，支架宽度 1130mm，厚度 2mm

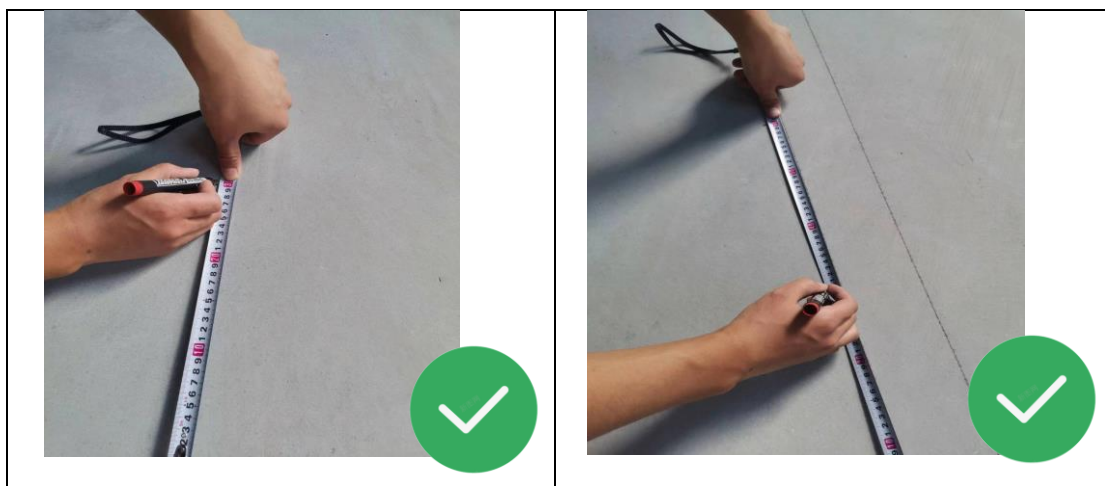


安装顺序

- 安装准备：光伏专用高强度结构胶，中科富能柔性轻质组件，ASA 支撑件。

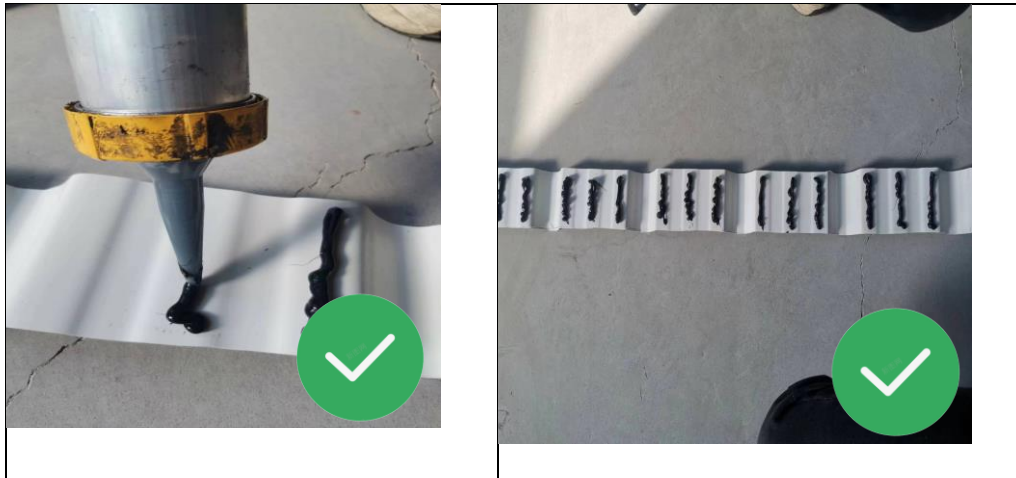


- 使用抹布清理安装基面，保证安装面无异物，无灰尘，无水渍。
- 定位画线：确定好首个支撑件位置及方向，**横向间距 268mm，共 8 个**，中间两支架接头处安装示意图如下。

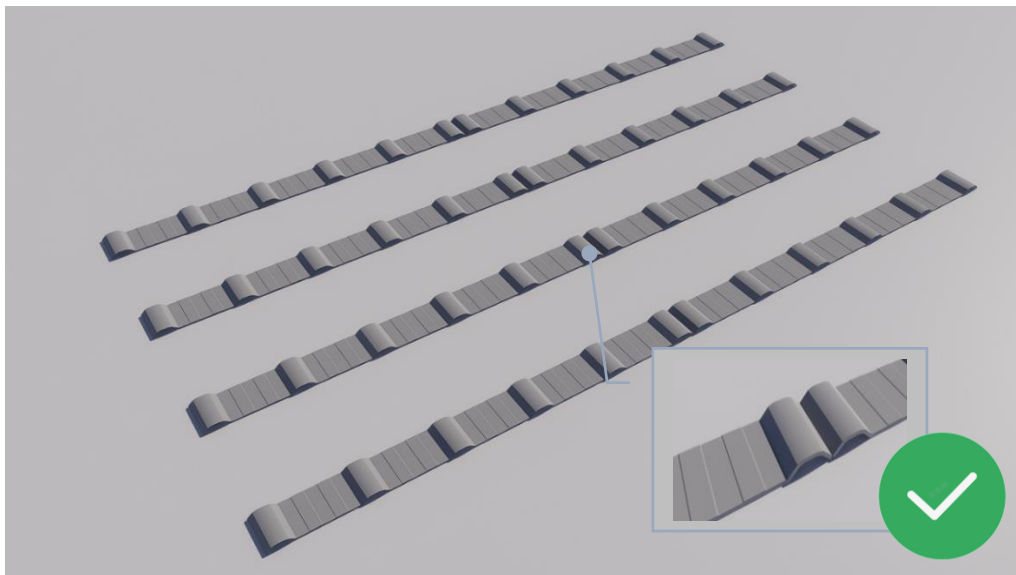


- 使用高强度光伏专用结构胶打在支撑件下方粘贴处与基面贴合牢固，待胶凝固即可安装组件

（*注明：结构胶受温度及湿度影响不同季节的表干与完全凝固时间有所差异）

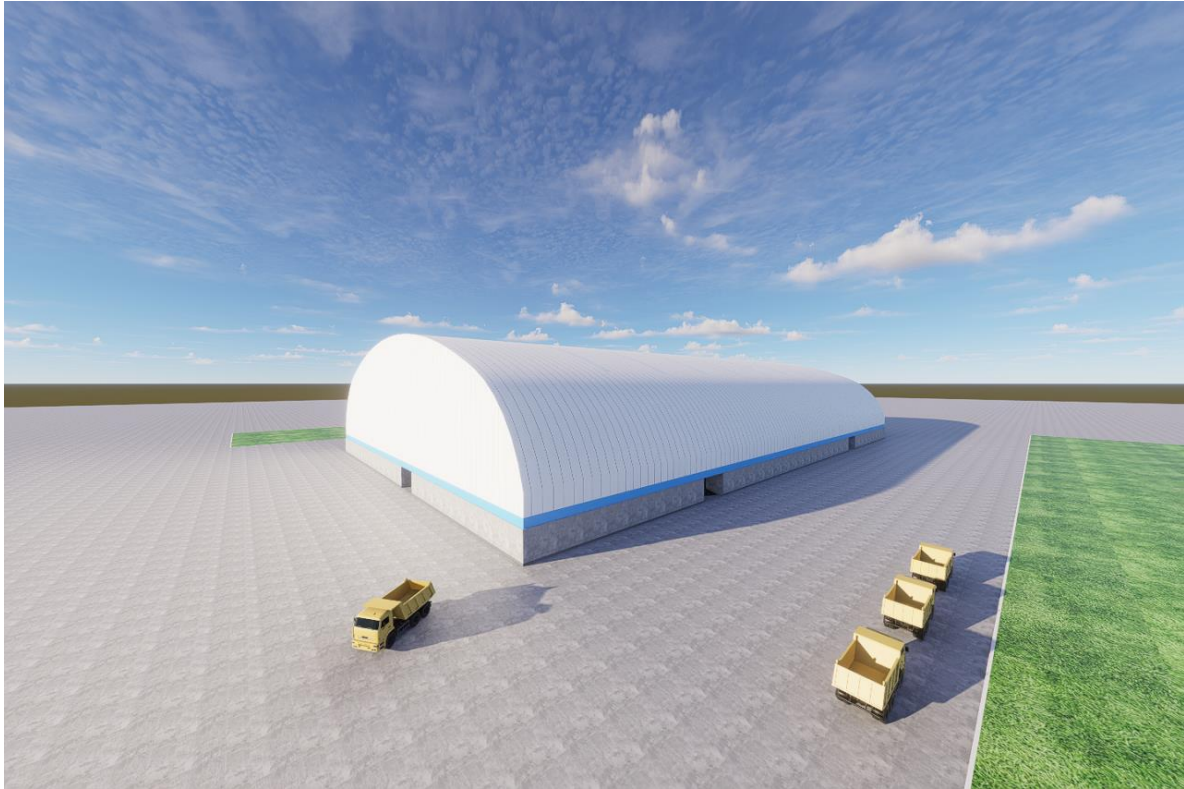


- 安装需按照厂家指定辅材、大风及恶劣天气状况禁止施工。



接头处示意

4.3.3. 弧形屋面



1、弧度较大的地方将安全带扣在生命线上。双手抓住安全绳。使安全绳一直处于紧绷状态，缓缓下落。

2、在弧形屋面上提前做好生命线，防坠护栏。

3、据屋面的弧形和其他因素采用支架要确保一致。避免因高低不一致导致组件扭曲的情况出现，要注意彩钢瓦水平度，使其与光伏组件完全贴合。

4、据屋面弧度，将组件按照角度相近原则划分为多个小组。使用专业测量工具精确测量每个组件安装位置的角度，依据测量结果进行分组。例如，将角度在 $\pm 5^\circ$ 范围内的组件划分为一组。保证连接 mppt 上的组串角度一致。

5、弧形屋面屋顶上，请勿将组件一片叠着一片堆放。由于屋顶存在弧度，这种堆放方式极易导致组件滑落。因此，建议采用无人机吊装组件的方式，少吊多运，以此确保安装过程的安全与高效。

6、安装前应对瓦楞进行清洁。

7、弧形屋面多为轻钢网架结构，不建议将组件吊装到屋面进行安装，需要吊装的话则要进行荷载安全评估。

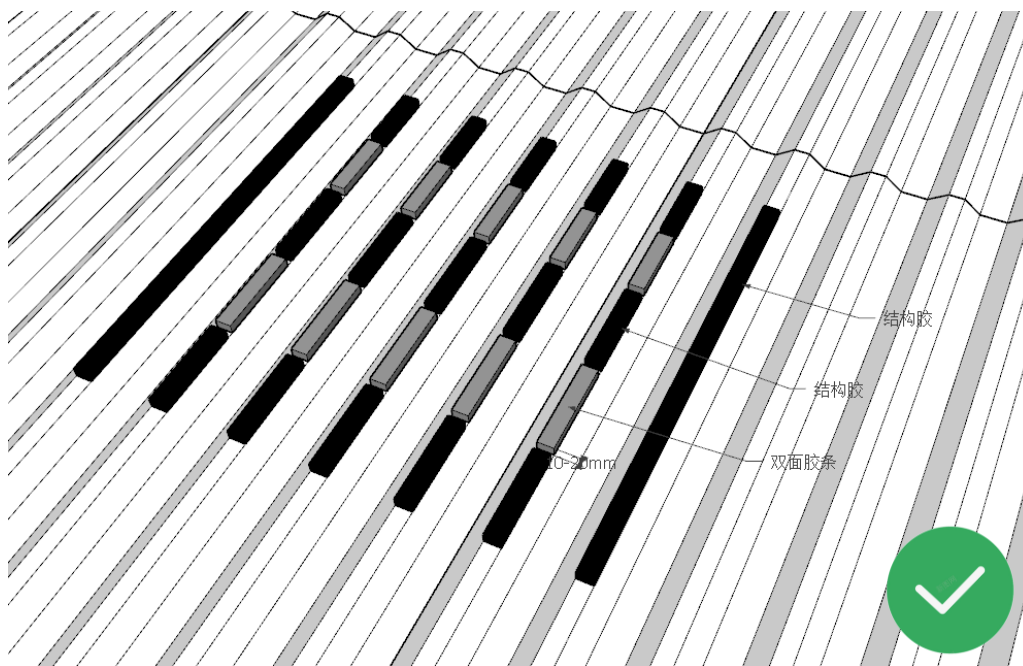


弧形网架结构

安装规范：

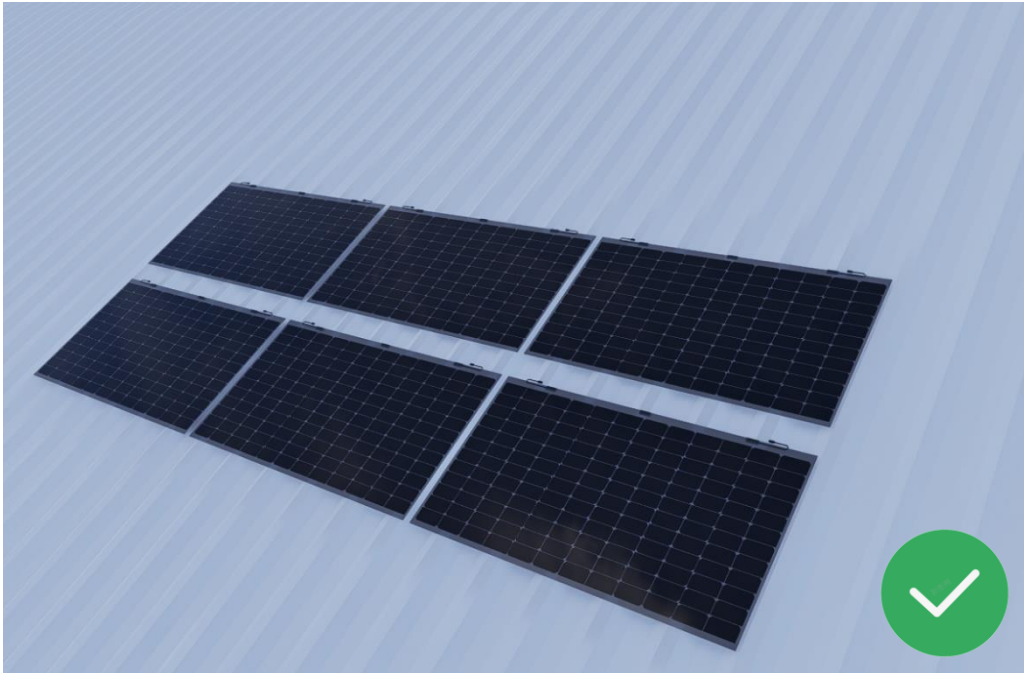
1. 固定不牢靠的话组件容易翘曲。所以需要双面泡棉胶+结构胶固定。长边与短边临边位置必须为结构胶，中间位置结构胶与双面泡棉交替使用，结构胶长度与双面泡棉长度皆为200-300mm，间隙为10-20mm。双面泡棉胶与结构胶之间需紧密相连，禁止超过两厘米的空隙。

2. 要求：胶型：宽度为8~10mm，高度为5~8mm 的结构胶。打胶呈圆柱型。



打胶示意图

3. 组件安装完成后必须使用滚筒进行辊压，使结构胶完全粘接。
4. 根据屋面的弧形和其他因素采用支架要确保一致。避免因高低不一致导致组件扭曲的情况出现，要注意彩钢瓦水平度，使其与光伏组件完全贴合。
5. 组件分组：组串垂直于瓦楞方向进行串联。

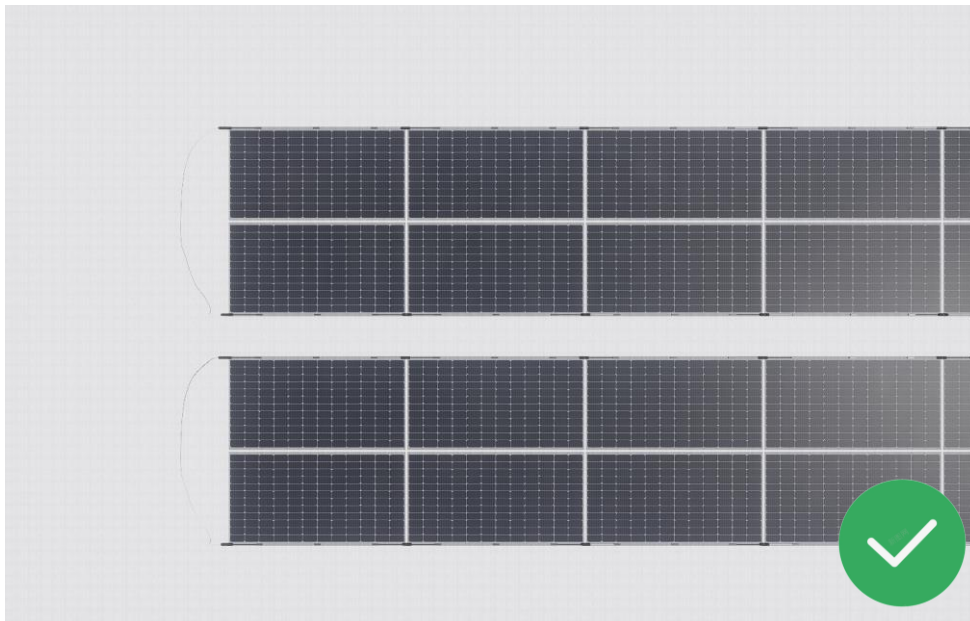


组件安装方向示意图

6. 在弧形屋面屋顶上，请勿将组件一片叠着一片堆放。由于屋顶存在弧度，这种堆放方式极易导致组件滑落。因此，建议采用无人机吊装组件的方式，少吊多运，以此确保安装过程的安全与高效。
7. 组件安装顺序必须先低后高，以防组件安装时对已经安装完成的组件造成破坏。
8. 屋面若有铆钉，则不得直接粘贴组件，建议进行处理。
9. 吊装时禁止抓取组件接线盒连接线与接线盒。需抓住组件白边位置。
10. 打胶区域的胶量需连续饱满，禁止多段间隔打胶或点打胶。
11. 结构胶压平后的厚度跟双面泡棉厚度一致。
12. 设计前应留有足够的检修通道，方便后期进行组件串接。若无检修通道或过窄应避免进行返工，返工过程中易对组件造成损坏。

5.连接和布线

每个轻质化组件都配有两根线缆和一对连接器，便于您使用 MC4 兼容连接器进行正极和负极连接。推荐使用如下安装槽进行连接和布线。



注意：

这里介绍的所有安装方式只供参考，中科富能不负责提供相关的安装部件，组件系统的设计、安装。

机械载荷和安全性必须由专业的系统安装商或者有经验的人来完成。

安装前，还需要确认以下重要的几项：

- a) 安装之前需检查是否有虫子或其它杂物，如果有的话，需擦除。
- b) 检查组件的序列号是否正确。

- c) 安装排布设计需预留排布间距 300-500mm 通道以便于运维工作，线盒端宜靠近通道侧，若有遮挡阴影等情况需根据实际阴影长度进行排布预留；
- d) 线缆及接头需套蛇皮管或抗紫外的 PVC 管
- e) 组件连接器线缆需进行可靠固定不得对组件进行遮挡及不得不进行固定。

5.1 接地

组件未配备金属边框，因此无需将设备接地。光伏电路的电气接地点可位于静态逆变器内。

6. 电气安装

所有接线应由受过专业培训的合格安装人员按照当地法规和程序进行。组件可以串联，通过将一個组件的正极插头插入下一个组件的负极插座来提高工作电压。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，则在进行连接之前检查其结构配置。

A. 用于连接直流系统的所有其他电缆以及连接器应具有和组件接线端子同样的规格。

中科富能建议所有电缆应布设在适当的管道中且远离易积水的地方。

B. 每个组件都有两条标准的输出电缆且在每个端子上接有即插即用的连接器。中科富能组件配有横截面积为 4mm²的直流铜绞线电缆，额定电压 1500VDC,抗 UV 紫外线，所有

用于连接直流系统的电缆必须有上述相似或更好的参数。我司要求所有接线和电气连接必须符合相应的《国家电气规程》要求。

C. 电站选装逆变器时应适配且带有 AFCI 功能。

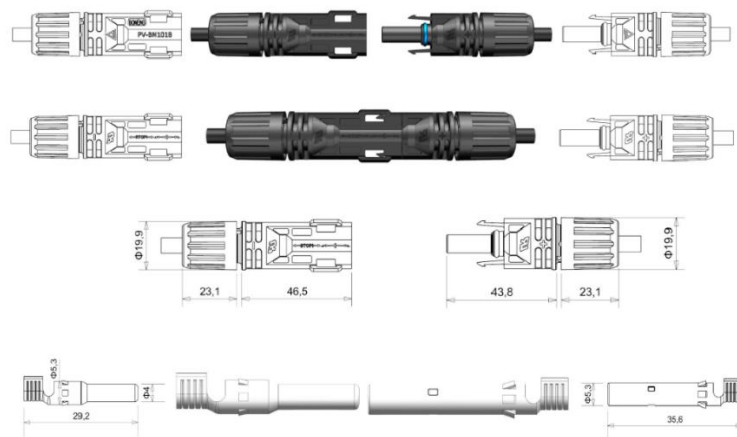
D. 遵守电缆线的允许最小弯曲半径(定义:最小弯曲半径是线缆外径的 12 倍)。针对光伏接线盒线缆,允许的最小弯曲半径为 $10 \times OD$ (OD 为线缆的直径);现场的其它线缆最小弯曲半径咨询专业安装人员。

E. 组件安装完成后 M4C 接头需套专用 UV 防护套管, 或者防火陶瓷套管进行二次保护。

F. 接线端子无论是处于连接状态或未连接状态不允许直接搭在金属屋面。

G. 连接线端子的规格型号应与组件接线端子适配。

H. 中科富能采用的 MC4 端子参数:

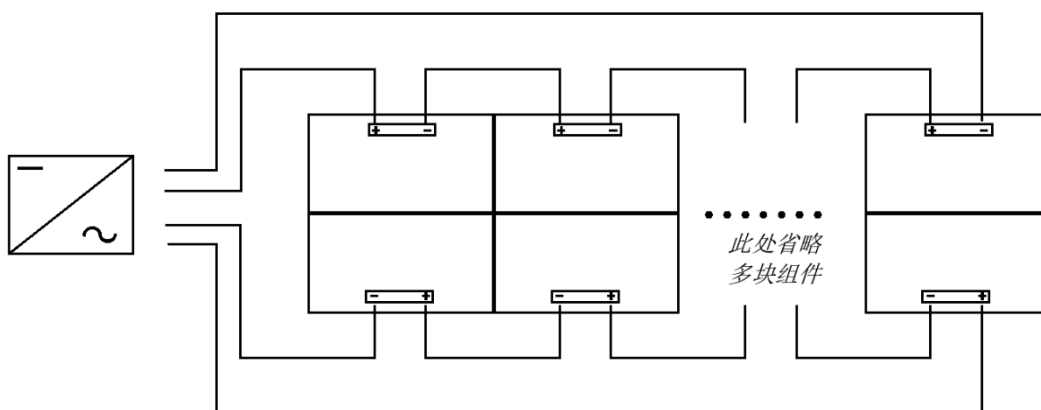


额定电压 Rated voltage	1500V	防护等级 Degree of protection	IP67
额定电流 Rated current	30A	阻燃等级 Flame Class	UL94-V0
接触电阻 Contact resistance	$\leq 0.5\text{m}\Omega$	安全等级 Safety class	Class II
连接线规格 Wire Type	1.5-6mm ²	使用温度 Ambient temperature	-40℃~+85℃
电缆线外径 Suitable for cable outside diameter	$\Phi 4.5\text{mm}-7\text{mm}$		

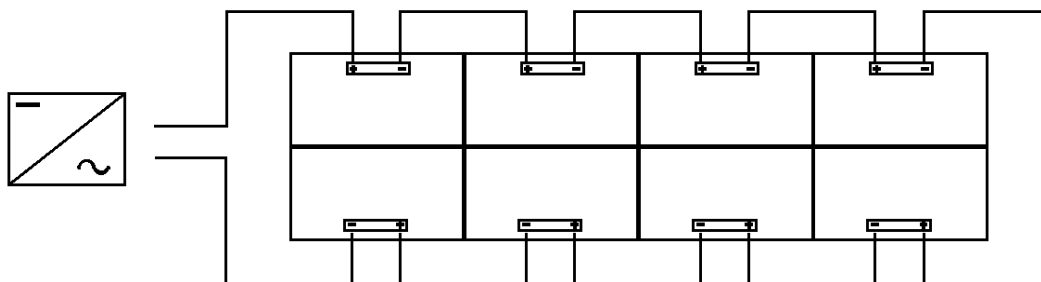
6.1接线

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(图 1 和图 2 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 1 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。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。组件串联并联数量，需根据系统配置合理设计。必须遵守上述所有说明以满足中科富能保修条件

以下为可参考的接线方式：



参考1



参考2

6.2 熔丝

在安装熔丝时应将其额定最大直流电压并连连接到阵列的每个非接地极上(换言之，如果系统没有接地则应将熔丝连接到正负极上)。

A. 与阵列串联连接的熔丝的最大额定值通常为 25A，但实际的组件特定额定值可在产品标签和产品数据表中获得。

B. 该熔丝的额定值也对应于组件可承受的最大反向电流值(当一个阵列被遮蔽时，该阵列会加载到其他并联的组件阵列生成电流)，因此会对并列连接阵列的数量产生影响。

C. 禁止两串或多串并联后再接熔丝。

7. 组件的维护

7.1 组件外观检查和替换

应定期检查光伏方阵中组件是否有损坏，若发现有损坏，须更换相同型号组件，例如组件破裂、线缆破损、接线盒损坏等因素导致组件发生功能性和安全性故障。

A. 每年至少应由经过培训的人员对其进行四次维护；维护人员在工作期间应一直戴着橡胶手套并穿着绝缘靴除去一切可能遮蔽太阳能组件从而影响其性能的遮挡物。

B. 检查安装的硬件是否紧固到位。

C. 检查每一个非接地极中的所有阵列熔丝是否正常工作。

D. 如果组件损坏，则需要对其进行更换。组件必须用相同类型的更换。更换组件时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、绝缘靴等)。

E. 更换组件时从未打结构胶位置进行撕除，后用清洁溶剂对粘接处进行清洁后重新按照组件安装方法进行安装及线路连线。

F. 修复时用不透明材料覆于组件的前表面上。暴露在阳光下的组件会产生高电压，极其危险。

G. 中科富能的光伏组件接线盒中配有旁路二极管，会使组件加热和电流的损耗最小化。

H. 直接粘贴的组件不建议拆卸，若对拆卸有要求需在前期设计阶段设计使用背框组件

I. 中科富能支持安装前进行 EL 检测及并网前红外及 EL 检测。

7.2 连接器和线缆检查

A. 检查所有电缆以验证其连接是否牢固；中科富能建议所有的电缆都应在适当的管线内运行、选址应远离易集水区域。

B. 建议每隔 3 个月检查电气、接地和机械连接部位，确保它们干净、安全、没有损坏以及无生锈；安装件是否已经适当拧紧；检查所有电缆，确保接头紧固。

7.3 清洗

A. 至少两个月清洗一次组件来保证光伏发电效率，在水泥厂或者多尘地区(半径 50 米)内需一个月至少清洗一次组件。

B. 清洗人员需穿戴绝缘手套，绝缘靴，安全带。等防护装备。

C. 冲洗光伏的水压为 30-50psi，水压过低冲不净污物，水压过大容易造成隐裂。

D. 应在辐照度低于 200W/m^2 的情况下清洁光伏组件，避免清洗时使用的水温与空气温度有较大差异，以免造成裂片；硬水需软化后进行组件清洁，并将组件表面残留的水擦干。

E. 严禁在风力大于 4 级、大雨或大雪的气象条件下清洗光伏组件。

F. 光伏组件清洁工作中，严禁踩踏组件、严禁水流溅射至组件背面和电缆，要保证连接头的清洁和干燥，防止电击和火灾危险；严禁使用蒸汽清洁器；清洁组件时，应使用软

布或软质滚轴及清水进行清洁，请勿直接将组件直接放入水中。注意避免出现严重的可能损坏组件的热冲击。

G. 光伏组件表面有油污等难清洁物质，使用无摩擦的中性液体清洁剂，不能使用含有碱、酸的有机溶剂清洁组件。严禁使用腐蚀性溶剂或用硬物擦拭光伏组件。

H. 如果不确定是否需要清除阵列或截面，则首先选择一行特别脏的阵列开始清除。如果改进百分比小于 5%，则通常无需清洁。上述验证应当仅在日照率恒定(晴天、日照强、无云)的情况下进行。

I. 组件的背面通常不需要清洁；若需清洁组件的背面时，注意避免清洗液渗到材料底层。

J. 应定期削减植被，避免植被遮挡光伏组件。

K. 当电站发电量明显下降时应对组件进行清洗。

7.4 水质要求

- PH: 5~7
- 氯化物或盐分含量: 0-3,000mg/L
- 浑浊度: 0-30NTU
- 电导率: 1500~3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 总溶解固体: $\leq 1000\text{mg}/\text{L}$
- 水硬度: 0-40mg/L

- 必须采用非碱性水，具备条件时使用软化水。

7.5 清洗后组件检查

A. 目视组件整体外观清洁、明亮，无污渍；抽样检查组件表面是否有积灰存在；组件表面

无明显的刮伤痕迹；组件表面无人为造成的破裂现象。

B. 清洗后组件有无倾斜、弯曲现象；组件接线端子是否有脱落的现象等。光伏组件清洗完后，完成光伏组件清洗记录。

附件1：基层清洁剂

基层清洁剂

屋面类型	推荐清洁剂名称
TPO、PVC、沥青、EPDM、等塑料屋面	中国： RA-1033 海外：使用屋面材料商推荐的清洗剂塑胶清洗剂
彩钢瓦、玻璃 屋 面、金属类屋顶	90%异丙醇+10%水

使用以上清洁剂或者屋面材料商推荐的清洁剂



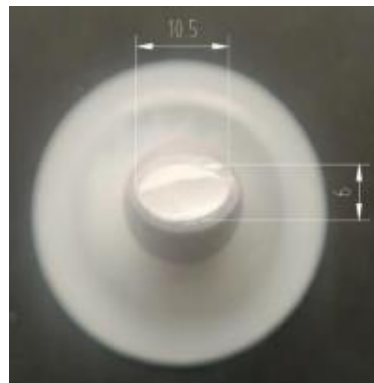
附件2：结构胶施工规范

打胶操作规范

1、胶嘴切割

标准胶嘴切口内尺寸为 $10.5\text{mm} \times 6\text{mm}$ 。制作时需在原胶嘴基础上切除约 20mm 长度，

再压扁至所需尺寸，如下图所示：



胶嘴切割请严格按照以下操作方式进行；





1、使用直角尺或卷尺两区
胶嘴头部20mm长度，确认



2、建议使用打火机加热胶
嘴头约2s，防止被压扁后
回弹；

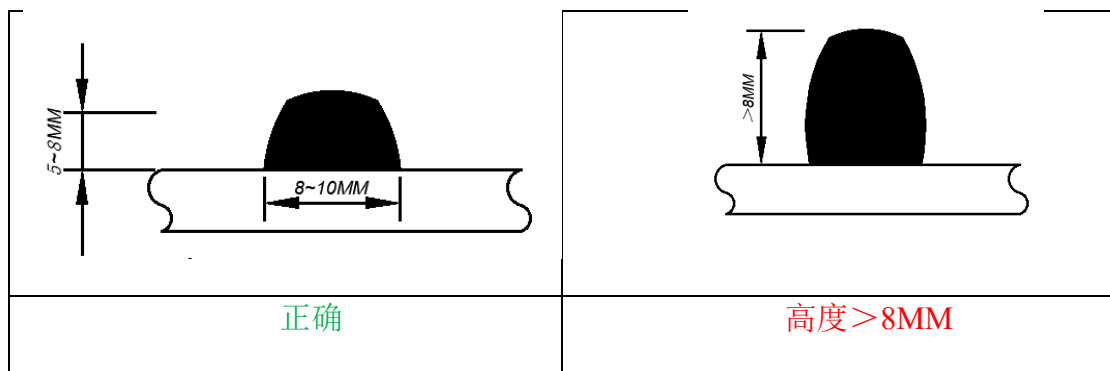


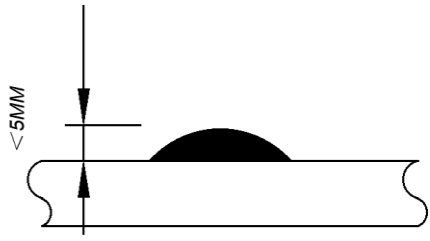
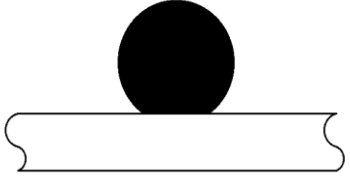
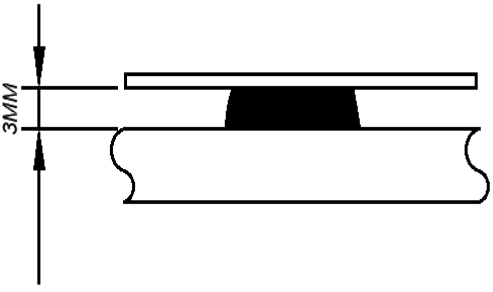
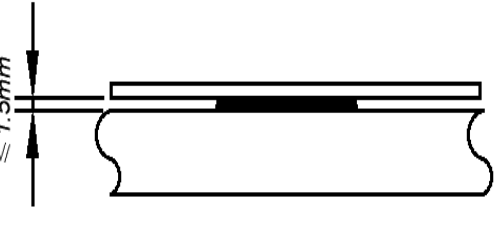
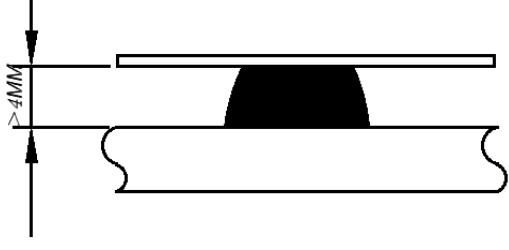
3、使用工具剪的压平模挤
压胶嘴成型至所需尺寸；



4、打胶时胶枪与打胶面倾角
角度宜为 40° （ $\pm 5^{\circ}$ ）

打胶示意



	
高度<5MM	结构胶湿润度不良
滚压组件	
	
正确	滚压过度
	
未做滚压	滚压后扭动组件

附件3：可能对光伏连接器造成腐蚀或损害的物品清单



警告：

以下化学品可能引起连接器被污染，腐蚀，导致其性能的衰减、或出现产品开裂的情形，禁止这些化学品与产品接触。

类别	物品名称
酸碱类物质	氯化钠（食盐）、碳酸氢钠（小苏打）、过氧化氢、氯化钙、氢氧化钠（烧碱）、氨水、硼砂、碳酸钙、明矾
氧化剂	过氧化氢(双氧水)、漂白剂(次氯酸钠)、高锰酸钾、氯气和含氯清洁剂、臭氧、工业氧化剂、游泳池消毒剂
有机溶剂	丙酮、甲苯、二甲苯、苯、四氯化碳、二氯甲烷、油漆稀释剂、指甲油去除剂、高浓度酒精(乙醇、异丙醇)、松节油、四氢呋喃

备注：对于不在此列表内的其他在生产制造过程和产品安装过程中可能接触或使用的化学品需用户自行确认对产品无影响后,方可使用。最终解释权中科富能所有。

SHANDONG ZKFN SOLAR TECHNOLOGY CO.,LTD.

www.zkfnsolar.com

Add.: XinShenglin, Green Sea Gateway Intelligent Manufacturing Industrial

Park, Jining Economic and Technological Development Zone, Jining, Shandong