TONGWEI

通威股份有限公司
组件安装手册



B1

TONGWEI

本手册适用组件类型

	四分片 G12R 单晶硅电池	四分片 G12 单晶硅电池	半片 G12R 单晶硅电池	半片 G12 单晶硅电池
双玻组件	TWMNH-66QDxxx	TWMNF-66QDxxx	TWMNH-66HDxxx	TWMHF-66HDxxx
	—	—	TWMNH-54HDxxx	TWMNF-66HDxxx
	—	—	TWMNH-48HDxxx	TWMNF-72HDxxx
	—	—	TWMNH-48HExxx	—
	—	—	TWMNH-48HWxxx	—

注：“xxx”表示组件的额定功率。
如您查找的组件未在本手册上列出，请与通威联系。

TONGWEI

目录

1	01	手册说明
1	02	免责声明
1	03	组件信息
2	04	组件安全
	4.1	安全通则
	4.2	电性能安全
	4.3	运输与搬运安全
	4.4	安装安全
	4.5	防火安全
4	05	卸货、转运、储存、拆箱
	5.1	包装
	5.2	卸货
	5.3	转运
	5.4	储存
	5.5	拆箱
8	06	安装条件
	6.1	安装环境
	6.2	倾角选择
9	07	机械安装
	7.1	机械安装通则
	7.2	安装方法
14	08	电气安装
	8.1	电气安装通则
	8.2	组件排布及配线
	8.3	电缆和连接器
	8.4	接地
17	09	组件维护
	9.1	组件外观检查
	9.2	电缆和连接器检查
	9.3	组件清洗

01 手册说明

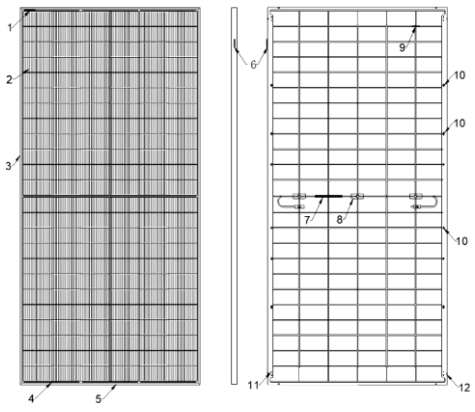
- 本手册仅适用于通威股份有限公司（以下简称为“通威”）的太阳能电池组件（以下简称为“组件”）。本手册内容涉及通威组件的安装方法、操作安全与维护信息，安装及维护组件前请仔细阅读下面的安装说明。
- 组件必须由专业人士安装，安装者必须熟悉安装期间的机械和电气要求，严格遵守手册规定，以及当地法律法规或授权机构相关要求。
- 请将本手册存放在安全场所，以便将来保养和维护以及进行组件销售或处置时查阅。

02 免责声明

- 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。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组件有限质保的失效。通威不对不符合本手册指导的组件的安装、操作、使用或维护所产生的任何损失负责，包括人身伤害、组件的故障或损坏或发生的任何其他费用。
- 任何客户不得通过使用本组件安装手册（明示或隐含）获得专利或专利授权。因使用组件及本手册侵犯第三方专利或其它权利引起的相关责任，不在通威的责任范围之内。
- 通威保留在没有在预先通知的情况下更改本手册的权利。

03 组件信息

- 每块组件上都贴有 3 种标签，提供如下的信息：
  - 铭牌：组件类型，在标准测试条件下的最大功率、开路电压、短路电流、最大功率点电压、最大功率点电流、最大系统电压、认证标识等信息。
  - 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。
  - 电流分档标贴：根据额定电流对组件进行分档，并在组件上标识区分，标签位于组件边框条码及组件铭牌上。
  - 组件正反面辨别：无接线盒的一面为组件正面，有接线盒的一面为组件背面。



正面　　背面

图1 双玻组件结构示意图及部件说明

1	组件条码	2	互联条	3	长边框	4	汇流条
5	短边框	6	组件条码	7	铭牌	8	接线盒
9	组件条码	10	安装孔	11	接地孔	12	漏水孔

04 组件安全

4.1 安全通则

- 通威组件设计符合国际电工委员会 IEC61215 和 IEC61730 标准：组件可用于公众可能接触的，大于直流 50V 或 240W 以上的系统，组件的安全等级为Ⅱ类，防火等级为 C 级。
- 无论组件是否与系统连接，接触组件时均应使用适当的防护措施，如：绝缘工具、安全帽、绝缘手套、安全带和安全绝缘鞋等。当您需要对组件进行安装、接地、接线、清洗等操作时，请务必使用合适的电气安全防护工具。避免与组件直接接触，造成触电或割伤。
- 为了您的安全，严禁在危险的环境下安装或处理组件，包括但不仅限于强风或阵风，潮湿的或带沙的屋顶。
- 不要尝试拆开组件，也不要移除组件的铭牌或者组件上的部件，不能在组件的表面刷油漆或者涂任何其他的粘胶剂；避免组件背膜受到损伤，不要抓或者划伤组件背膜。
- 除了接地连接，禁止在组件边框上钻洞，这可能会降低边框载荷能力并导致边框发生腐蚀。
- 不要划伤铝合金边框表面的阳极氧化层，划伤可能会导致边框腐蚀影响边框载荷能力。
- 禁止自行修复玻璃或者背膜损坏的组件，报废组件须由具有资质的机构回收处理。



- 交叉式带轮垃圾桶的含义：不要将电器当作未经分类的都市废物处置，应使用单独的收集设施。有关可用的收集系统的信息，请与当地政府联系。
- 如果电器被丢弃在垃圾填埋场或垃圾场，危险物质会渗入地下水，进入食物链，损害你的健康和幸福。当用新电器替换旧电器时，零售商在法律上有义务至少免费收回你的旧电器进行处理。

4.2 电性能安全

- 组件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。
- 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。
- 组件没有开关。只能通过将组件避开光照或者用布、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。
- 周围环境的雪和水或其他反射物会增加组件接收的辐照光强，并会造成输出电流的增大。在低温环境时组件的输出电压也会适当增大。
- 如果组件玻璃或其他封装材料已损坏，请戴好个人防护装置，将组件从电路中分离开。
- 只能在干燥的条件下进行组件安装维护工作，并使用干燥的工具。严禁触碰潮湿的组件，除非穿戴有符合要求的防电击装备；当清洁组件的时候，必须按照本手册清洗组件的要求操作。
- 组件安装必须在有资质的电工指导下进行。
- 在任何天气条件下人员进入电站都要正确佩戴安全帽，绝缘手套及绝缘鞋，做好自身安全防护措施。

4.3 运输与搬运安全

- 组件在到达安装地点前，请勿打开包装箱。 请确保使用正确和恰当的方式运输组件，保护好包装不要受到损伤，否则可能会造成

组件损坏。

- 堆放组件时请勿超过包装箱上印刷标示的最高层数限制，在组件开箱前，请把包装箱放在通风，干燥、防雨的场地和环境中。
- 禁止在包装箱上及组件上攀爬、站立、行走或跳跃，这样可能会损坏组件并造成人身伤害。
- 在所有的搬运过程中，请确保组件不会受到大的震动，避免组件掉落到地上或物体掉落砸在组件上，这会损坏组件或者组件内的电池片。不要让儿童和未经授权的人员搬运组件，不适当的搬运和放置，可能会导致组件的玻璃破碎或丧失电性能，失去组件的使用价值。
- 在搬运安装组件时应轻拿轻放。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。
- 必须有 2 人或 2 人以上用双手握住组件的边缘。

4.4 安装安全

- 组件安装应遵守安装地相关地区和国家明确规定的法律法规，必要时应先获得建筑许可证等所需证件。
- 建议由具备光伏系统安装经验的专业人员安装组件，安装时要佩戴防护头套、绝缘手套和橡胶绝缘鞋等防护措施。
- 在光伏系统安装或维修时，请不要佩戴金属饰物，以免戳穿组件，引起触电危险。
- 安装之前，应保证所有组件和电气接头干净、干燥。
- 禁止在下雨、下雪或大风的情况下安装或处理组件。如果在雨后或有露水的早晨安装或操作组件，需要采取适当的保护措施，以避免水汽渗透进连接器。
- 组件一旦从包装箱取出需要及时安装并连接到逆变器；组件安装后，因连接器在没有正负极连接时，不具备防尘、防水功能，需尽快完成连接器对插或采取适当措施，避免水汽、灰尘、盐雾等腐蚀性物质入侵，如发现连接器存在受潮、污染或者其他异常状况，请不要进行对插操作。购买组件前请与通威沟通项目地情况，针对多沙尘、高盐雾、高湿度或污染严重的地区，强烈推荐加装防尘塞，以防止连接器在对插前被污染。组串两端的组件在接入汇流箱或逆变器前，同样建议加装防尘塞，防止连接器受到污染；安装时取掉防尘塞后，连接器须立即连接，防尘塞户外使用的最佳时间不宜超过一个月；防尘塞非标准订单标配，如需配备请于订购时特别说明。
- 禁止将任何工具或其他物体掉落在组件的正面或背面，否则会造成可见或不可见的组件损坏；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。
- 在安装前仔细检查组件是否有玻璃爆裂、电池裂片、背板划伤、安装孔变形、接线盒脱落或盒盖缺失、铭牌脱落或缺失、电缆及连接器破损等异常。
- 禁止安装或使用已损坏的组件，如果表面玻璃损坏或磨损，直接接触组件表面可能导致触电。
- 使用脚手架安装时，应确保脚手架处于平稳位置或具备防倾倒措施，安装人员应按照当地建筑法规的要求佩戴安全带安装时建议不要站在组件倾斜面的低侧，以免组件滑落造成人员伤亡。
- 当组件安装在屋顶上时，需要考虑最终结构的整体防火等级。同时，亦需要考虑后期的整体维护。安装光伏系统的屋顶必须经过建设专家或工程师评估，有正式的完整结构分析结果，并被证实能够承受额外的系统支架压力，包括组件自身重量。
- 为了您的安全，请不要在没有安全防护措施的情况下在屋顶上工作，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。

4.5 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，可能会酿成火灾。
- 组件边框与屋顶表面的最小距离为 10cm，以利于组件通风散热。
- 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。

➢ 禁止将组件存放、安装或使用于容易产生或聚集可燃气体的场所。

05 卸货、转运、储存、拆箱

➢ 组件的卸货、转运、储存、拆箱必须遵守本手册及项目所在地的法律法规等要求，通威不对不符合本手册所产生的任何损失负责，包括人身伤害、组件的故障或损坏或发生的任何其他费用。

5.1 包装

➢ 通威组件根据产品类型不同，设有横式包装和竖式包装，横式包装及竖式包装式样如下：

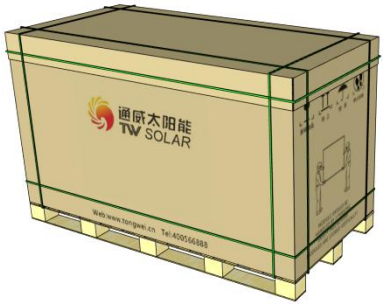
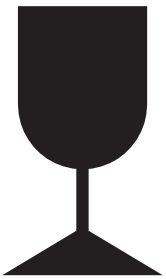
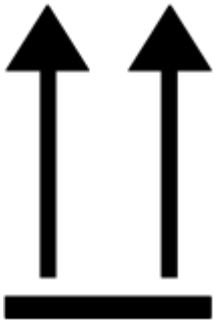


图 2 组件横向包装



图 3 组件竖向包装

➢ 包装箱标识说明

1. 禁止组件淋雨或者受潮 	2. 纸箱中的组件为易碎物品，搬运时应小心轻放 
3. 包装在运输时应竖直向上 	4. 禁止在包装箱和组件上面踩踏 

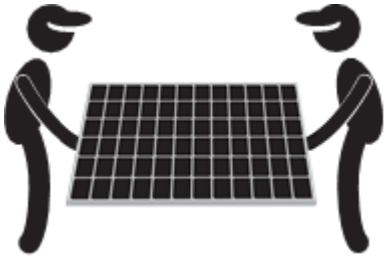
5. 堆叠组件时请勿超过外包装箱上印刷标注的最高层数限制（n=2 时，最多堆码 2 层） 	6. 一块组件需由 2 个人同时搬运 

图 4 包装箱标识说明

5.2 卸货：

- 组件到货后请及时检查外包装整体状态，并核对组件外包装上的组件型号和数量是否与送货单一致，如发现有包装破损、变形及歪斜等异常情况，请立即联系通威客服或物流人员。
- 组件卸货应选择平整坚固、空旷，视野开阔的场地，方便吊车、叉车作业员人员的观察及操作。

5.2.1吊车卸货

- 采用吊车卸货时，请根据组件重量和尺寸选用足够拉力的吊绳，吊绳需要选择较长的尼龙吊带，不允许使用钢丝绳。
- 应在包装箱的顶部使用和组件外包装箱同宽度的木板或使用其他专用工装支撑吊带，防止吊带挤压包装箱内组件。吊装前应确认托盘和纸箱是否有破损，吊带是否结实、牢固，包装箱两侧吊带长度是否分布均匀，吊带不宜过于靠近箱体中部及边缘，请调整吊带位置保持组件重心平稳。



图 5 组件吊装示意图

- 起吊时应保持箱体平衡，避免箱体倾斜导致影响组件安全。
- 卸货时需要有专人指挥，吊车操作人员与指挥人员必须持有专业操作证件，卸货时应尽量保持平缓，避免碰摔组件箱，当吊装接近地面时，两人应一人一边扶正组件箱，轻轻放在相对平坦的位置上。
- 严禁在风力大于 6 级(蒲福风级)、大雨或大雪的气象条件下吊装组件，严格遵守《起重机安全操作规程》起重作业中“十不吊“原则。
- 组件吊装时，横向包装组件一次允许吊装不超过 2 托组件，竖向包装组件一次只允许吊装 1 托组件。

5.2.2叉车卸货：

- 装卸过程中，除叉车作业人员外，其他人应保持在安全距离范围，保证人员安全。
- 装卸时需要专人指挥，避免叉坏、叉倒组件，叉车操作人员必须持有专业操作证件。
- 叉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，防止组件倾倒对人员和组件造成伤害。
- 叉车叉载组件时，货插间距应调至托盘可插入间距的最大位置，使两叉负荷均衡，不得偏斜，组件箱的一面应贴靠叉车挡物架。
- 叉车叉载组件时候，应避免尖锐物（尤其是货叉）接触或碰撞组件箱体部分，以免损坏内部组件。
- 使用叉车将带托盘的包装箱移动到作业区域时，叉车装卸过程中应缓慢平稳、轻抬轻放，组件在运输过程中应避免颠簸和剧烈震动。

- 集装箱卸货时，整托组件需尽量保持平衡，叉车臂保持相对水平状态，叉车应缓慢平稳的将组件叉出集装箱。
- 叉车在叉出组件过程中，使组件与箱壁及相邻组件之间保持 2~3 cm 的间距，再缓慢向后移动，防止组件与箱壁或相邻托之间摩擦造成纸箱破损。
- 平台卸货时，装卸平台高度应与车厢底高度相同，如有高度落差，需使用钢板垫板或其他工装辅助，使货物平稳的从集装箱内移出。在货物出集装箱口时，应避免平台与集装箱底板之间的间隙引起货物颠簸，同时应该注意组件顶部与车厢顶的高度，避免组件磕碰。
- 组件卸下后堆放时，建议每托组件之间保持足够的间距，避免在二次转运过程中刮蹭到纸箱或托盘。



图 6 请注意组件与货叉的防护

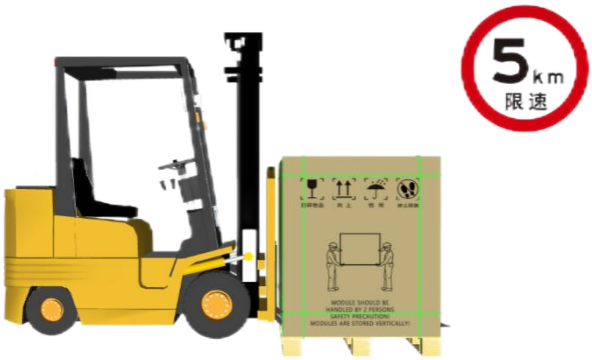


图 7 请注意叉车的速度

5.3转运：

- 如果组件需要长途运输或长期存储，请不要拆除原包装。
- 包装的成品可以通过陆运、海运、空运等方式进行运输，运输过程中请将包装箱固定在运输平台上，确保包装箱固定牢固。
- 项目地转运时，请勿拆开原包装，请将包装箱固定在运输平台上，确保包装箱固定牢固，禁止使用三轮车运输组件。
- 如使用箱式货车或其他类型车辆进行转运，请注意使用带有护栏的车厢，护栏高度不低于组件高度的 2/3，且需使用紧固带将组件与车厢固定。
- 如已拆包的组件需要转运，请将组件平稳放在托盘上，先对组件打包，再将组件与托盘打包，最后套上包装箱进行打包，打包形式和数量可参考来货组件。不满托组件运输时禁止放在下层。
- 组件运输时，组件托盘与托盘之间应紧密摆放，组件箱与车辆、货柜前后的间隙需要填充泡沫，以免发生碰撞损坏组件。
- 如使用翻转机械将竖包翻转为横包，请注意使用平整托盘结构作为翻转后组件承载单元，且只能以组件边框面作为组件翻转后承重面。



图 8 请将组件牢固的固定在货车上



图 9 请勿使用三轮车运输组件

5.4储存:

- 请将组件放置在平坦干燥的地面上，保持环境干燥通风。
- 组件的存放应保持外包装完整，建议存放在避免托盘和包装箱受潮及阳光直射的区域，做好防水（雨）措施。
- 禁止托盘泡水，存放地应先做好地面排水措施，防止雨后积水托盘木质腐烂或地面下沉，导致组件倾倒。
- 如果组件存放在不受控的环境下，如户外存放，应单层堆放，严禁双层堆放，并定期对组件进行巡查。
- 组件长期放置在户外环境下有倾倒的的风险，长期存储建议将组件储存在标准仓库中。

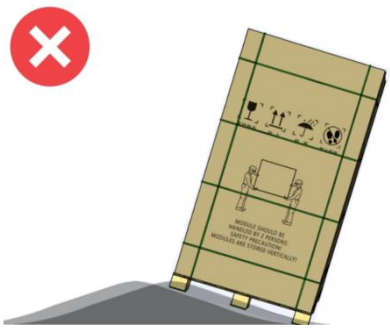


图 10 请勿将组件放在不平整的场地

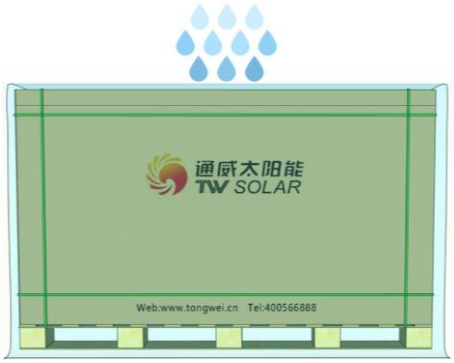


图 11 请做好组件的防雨遮盖

5.5拆箱

- 拆箱前请仔细核对箱体张贴的唛头确认组件型号、功率、数量及序列号，检查包装箱是否完好。
- 拆箱过程中请佩戴防护手套，避免划伤手和在玻璃上留下指印，拆箱人员不得少于 2 人。
- 作业地面需要保持包装箱能够水平稳定的放置。
- 组件拆箱前应在组件背面放置专用的支撑架，支撑架应确保不会划伤顶破组件。开箱后请将组件靠在支撑架上。
- 在户外拆箱时，禁止在下雨、下雪的条件下作业。如果现场有风，需要特别注意安全，尤其是在大风的情况下，不建议进行组件拆箱及搬运，并且妥善固定好已拆开包装的组件。
- 禁止组件与尖锐物接触，以免损伤组件。
- 组件拆箱时，作业人员禁止站立在倚靠面的后方。
- 拆除组件打包带时，请注意不要被打包带划伤。
- 拆箱后，禁止将组件电气接头靠近任何未经许可的化学物质。
- 禁止通过提拉组件的导线和接线盒，搬运时可以手握边框立式搬运，组件平式搬运可能导致组件变形过大。
- 组件平躺叠放数量不超过 16 件。

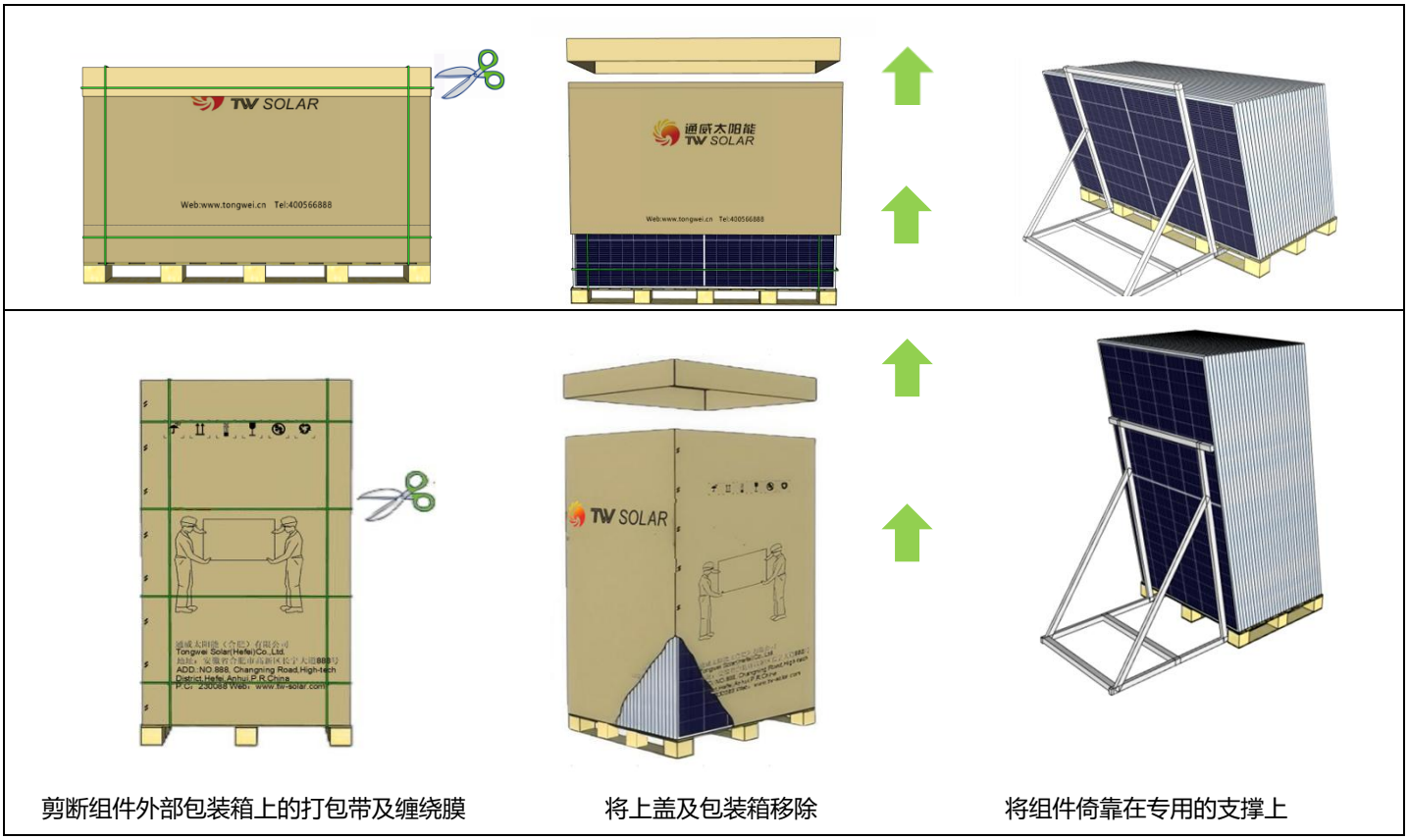


图12 组件拆箱步骤示意图

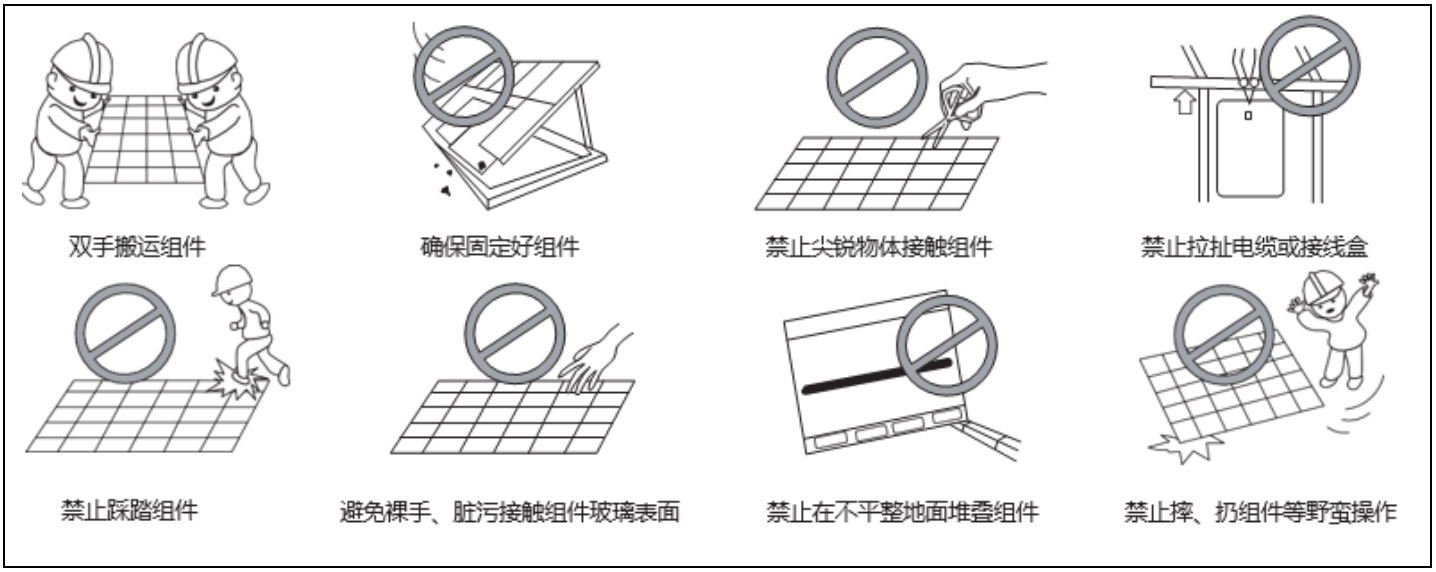


图 13 组件搬运说明

06 安装条件

6.1 安装环境

- 一般情况下，组件应安装在全年能接受到光照最多的位置，组件安装场所应具备充足光照，如果组件被遮挡或部分被遮挡，其电量输出将会降低，组件长时间被遮挡可能会造成组件损坏。
- 通威推荐组件安装在温度范围为-40~40℃、湿度＜85%的环境中。组件[T_{98}]工作最大温度为 70℃，短时可达到 85℃。
- 组件应安装在适合的地方(如地面，光伏跟踪系统、屋顶、外墙等)。
- 非钢边框组件可以安装在淡水环境的渔光、漂浮项目上。若组件需安装在距离海岸线 50m 以内的海上桩基础光伏项目时，请选择

通威海上光伏组件产品；若组件安装在距离海岸线 50-500m 的陆地，安装时连接头需要做防护或增加防尘塞，取掉防尘塞后检查相关零部件是否生锈，若无异常立即连接。

- 钢边框组件不可安装于距离海岸线、咸水湖等含盐水域 2 公里内，且全年有超过 1/4 时间湿度>80%的环境。若需在上述环境中安装钢边框组件，请联系通威。
- 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。
- 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。组件所能承受的机械载荷是由安装方式来决定的，在光伏系统设计时，机械载荷能力的计算，需要专业的人员来负责进行设计。如安装场地有发生极端天气的可能或长期处于某种非预期外部应力作用下，需采取有效措施确保组件的安全。
- 请勿将人工汇聚的光线照射到组件的正面或背面。

6.2 倾角选择

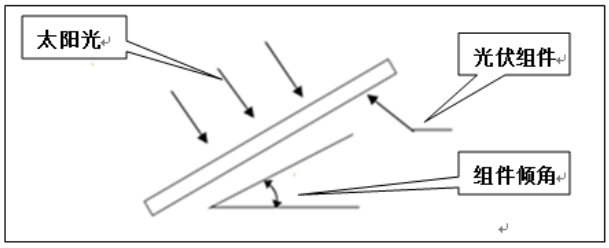


图14 组件倾角示意图

- 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。在北半球安装的组件建议朝南放置；在南半球安装的组件建议朝北放置。
- 同一串组件应安装在同一角度，安装在不同角度的组件会获得不同辐照量，从而导致系统的运行效率降低。
- 通威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。
- 对于详细的安装角度，请依据当地的规范要求或者有经验的组件安装商给出的建议。

07 机械安装

7.1 机械安装通则

- 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，支架安装商或供应商要提供必要保证和相关证明。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，采用当地国家或地区标准。
- 组件必须牢固安装在支架上，支架结构必须由耐用、防锈蚀、抗紫外线的材料制成。
- 组件应选择合适的光伏系统安装高度，还要确保组件的最低部分足够高，以免被植物遮挡或被风吹来的沙石损坏。同时防止冬天下雪时组件的下部长时间被积雪覆盖。
- 组件安装在屋顶或建筑物上时，要确保它被安全地固定并且不会因为强风或大雪而破坏，组件背面需确保通风顺畅以便组件的冷却。
- 成品组件并非绝对平直对称，受材料物理特性(热胀冷缩)影响，在高、低温环境下边框会有一定程度的翘曲变形，形变量≤1%组件长度为合理范围，不影响组件安装使用及可靠性。安装时相邻两块组件边框间隔不能小于 10mm，避免组件受到侧向拉力或压力，防止组件受到损伤。
- 在符合本手册规定的安装方式下，由于重力作用，组件会出现不同程度下凹的情况，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。

- 确保组件的背板不会碰触到支架或者建筑结构等，尤其是当组件表面有外部压力的时候。
- 必须遵守支架所附的说明书指导和安全守则。
- 不要在组件玻璃的表面和边框上钻孔，否则有限质保失效。
- 在屋顶安装组件时，要保证屋顶结构合适。此外，安装固定组件时所需要穿透的屋顶部分必须适当密封，以防屋顶漏水。
- 当在支柱上安装组件时，选择能够承受当地预期风力的支柱和组件安装结构。
- 使用的任何安装结构材料必须与组件匹配，以免引起组件边框和连接部位的腐蚀。
- 组件安装时须注意边框排水孔不得堵塞。

7.2 安装方法

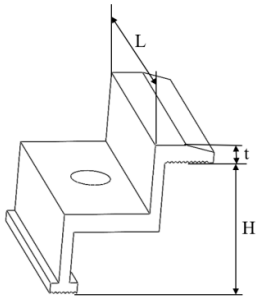
- 铝边框组件压块安装：

◇ 选择压块安装方式时，确保在每个组件上至少有四个压块，压块需要对称布置（图 15 ）。压块的不同安装位置会影响组件的最大载荷能力（表 2 ）。

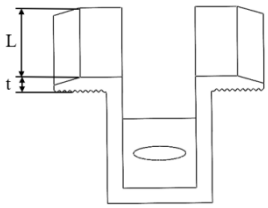
◇ 压块的安装不得与组件正面玻璃接触，不得使组件边框变形。确保压块不会在组件上造成阴影。

◇ 压块材质建议使用6005-T6铝合金，Rp0.2>225Mpa，Rm>265Mpa。压块长度应L≥50mm，厚度t≥4mm。压块选择的高度H和边框高度要匹配，保证安装完成后压块和组件B面，A面贴合良好（压块必须与组件边框保持至少 D≥10mm的重叠部分，当压块与组件边框重叠部分D＜10mm时，请咨询通威客服人员进行载荷评估，保证组件可靠安装情况下，可以变更压块截面；），通威建议使用M8螺栓，扭矩为15~18 N·m，固定压块的螺栓扭矩应根据客户所用螺栓和压块的机械设计标准来定。如果使用不正确的安装方式，通威有限质保失效。

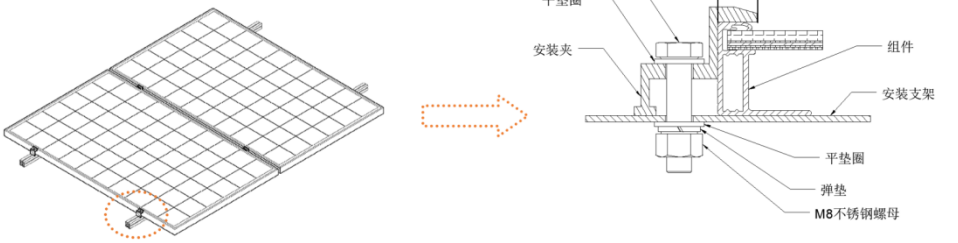
◇ 大版型组件在高载荷情况下或采用短边重合安装方式时，建议采用加强压块，例如带钩压块或弧形压块。

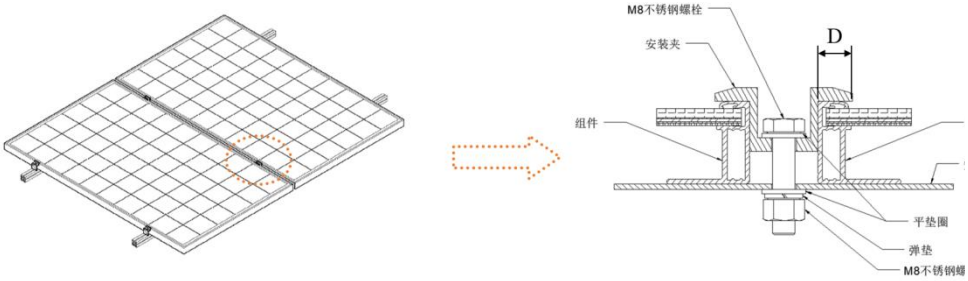


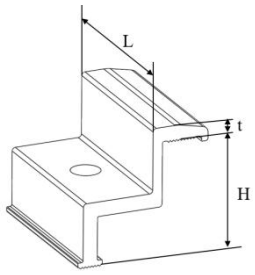
常规边压块



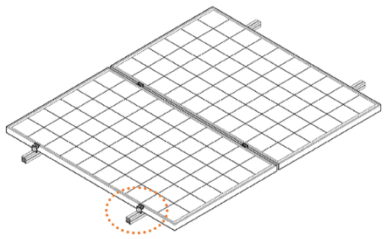
常规中压块

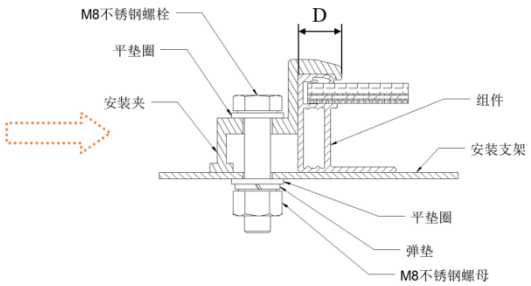


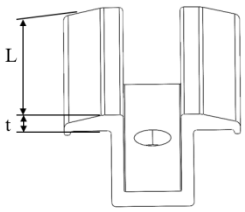




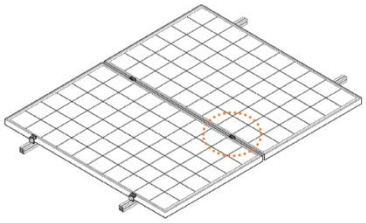
带钩边压块

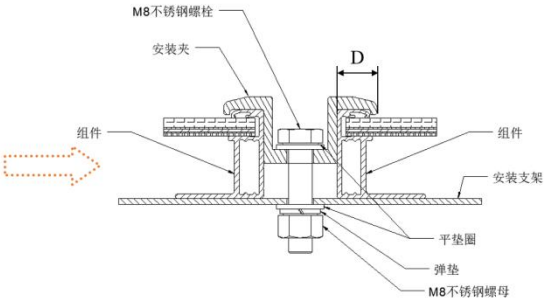


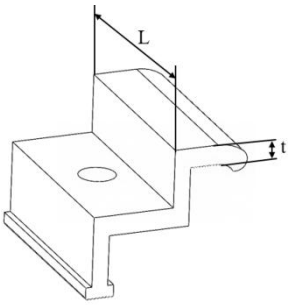




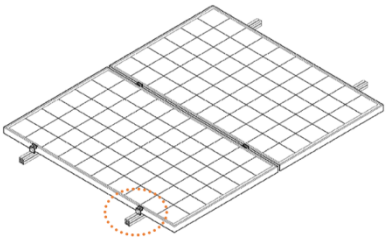
带钩中压块

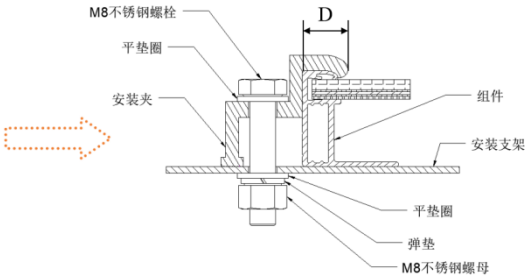


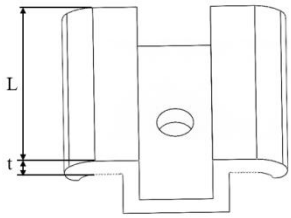




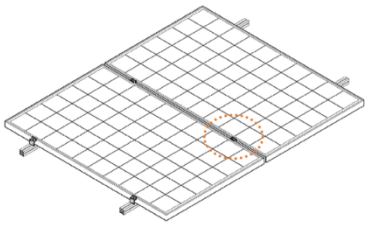
弧形边压块







弧形中压块



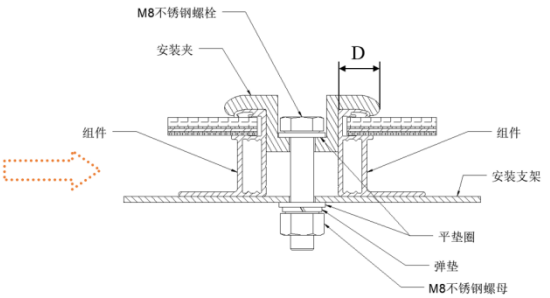
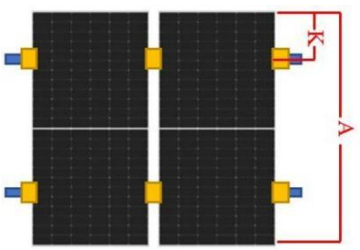
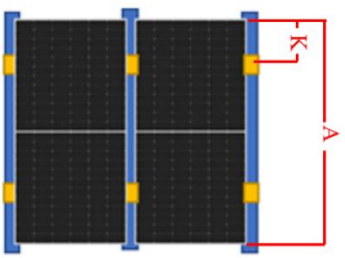


图 15 铝边框组件压块安装

表 1 安装方式

长边安装	安装方式A 长边垂直四压块安装	安装方式 B 长边重合四压块安装





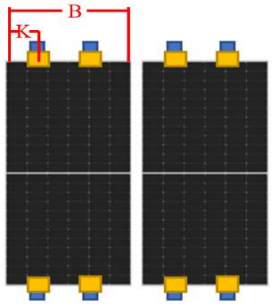
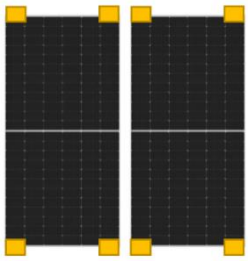
	安装方式 C 短边垂直四压块安装	安装方式 D 短边四角四压块安装
短边安装		

表 2 安装方式及载荷能力

分类	安装方式		安装方式 A		安装方式 B		安装方式 C		安装方式 D	
	组件型号	边框高度 (mm)	压块位置 K(mm)	测试载荷：正面 / 背面，(Pa)	压块位置 K(mm)	测试载荷：正面 / 背面，(Pa)	压块位置 K(mm)	测试载荷：正面 / 背面，(Pa)	压块位置 K(mm)	测试载荷：正面 / 背面，(Pa)
	TWMHF-66HDxxx	B33	500 ~ 600	5400/2400	440 ~ 540	2800/2400	--	--	--	--
	TWMNF-66HDxxx	B33		5400/2400	440 ~ 540	2800/2400	--	--	--	--
	TWMNF-72HDxxx	B35	500 ~ 570	5400/2400	500 ~ 570	2800/2400	--	--	--	--
	TWMNH-48HCxxx* TWMNH-48HDxxx* TWMNH-48HExxx* TWMNH-48HWxxx*	B30	390 ~ 490	5400/2400	--	--	100 ~ 240	1600/1600	四角	1200/1200
	TWMNH-54HDxxx	B30	440 ~540	5400/2400	--	--	100 ~ 240	1600/1600	四角	1200/1200
	TWMNH-66HDxxx	B30	480 ~ 550	5400/2400	545 ~ 645	3600/2400	--	--	--	--
	TWMNH-66QDxxx	B30	480 ~ 550	5400/2400	--	--	--	--	--	--
	TWMNF-66QDxxx	B33	500 ~ 600	5400/2400	440 ~ 540	2800/2400	--	--	--	--

注：测试载荷 = γm(安全因子) × 设计载荷，安装时请尽量避免组件接线盒与组件支撑件直接或间接接触，如需要组件达到更高的载荷要求，请与通威联系。

*组件压块长度L≥60mm。

- 铝边框组件螺丝孔安装
  - 组件14mm×9mm安装孔采用M8螺栓套件，组件10mm×7mm安装孔采用M6螺栓套件。
  - 选择螺栓安装方式时，确保在每个组件上至少有四个螺栓，螺栓需要对称布置（图 16 ）。螺栓的不同安装位置会影响组件的最大载荷能力（表 5 ）。

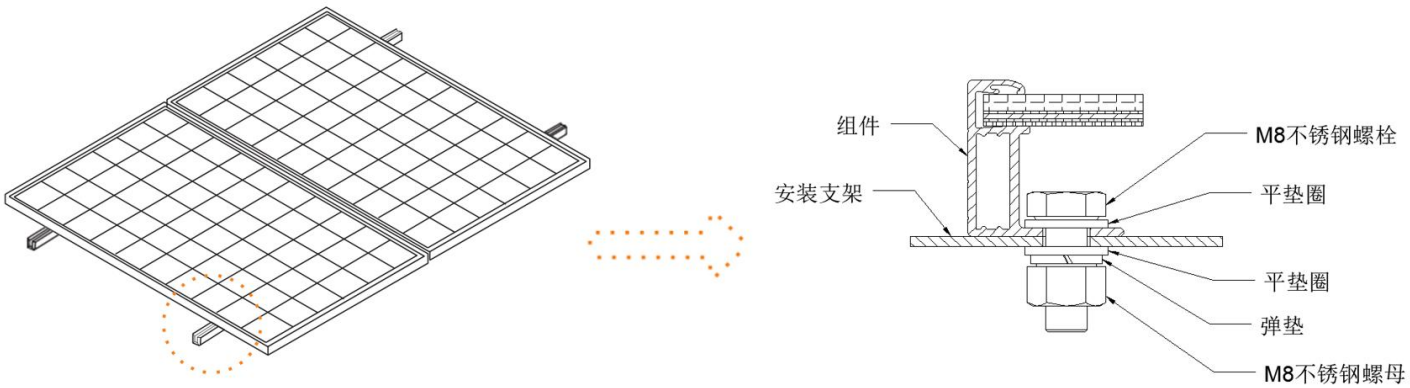


图 16 铝边框组件螺栓孔安装

表 3 推荐使用的螺栓套件

安装紧固件	M8 螺栓套件	M6螺栓套件	备注
螺栓	M8（建议全螺纹） B30边框建议螺杆长度≤20mm B33、B35边框建议螺杆长度≤25mm	M6（建议全螺纹） B30边框建议螺杆长度≤20mm B33、B35边框建议螺杆长度≤25mm	材质为热镀锌或不锈钢，材质选型根据当地环境选择。
平垫圈	2*M8，厚度≥1.5mm 外径≥16mm	2*M6，厚度≥1.5mm 外径12～16mm	
弹垫	8mm	6mm	
螺母	M8	M6	
推荐扭力矩(N·m)	16~20	8~12	

注意，螺栓套件各配件选择时应能满足组件可靠固定。

表 4 安装方式

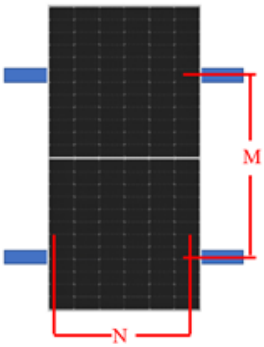
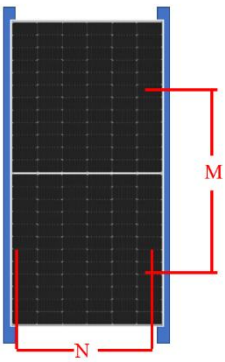
螺栓安装	安装方式 E 长边垂直四螺栓安装 	安装方式 F 长边重合四螺栓安装 

表 5 安装方式及载荷能力

分类	组件型号	边框高度 (mm)	安装孔间距 M (mm)	安装孔间距 N (mm)	安装方式 E	安装方式 F
					测试载荷：正面 / 背面，（Pa）	测试载荷：正面 / 背面，（ Pa）
	TWMHF-66HDxxx	B33	1400	1262	5400/2400	2800/2400
	TWMNF-66HDxxx	B33	1400	1262	5400/2400	2800/2400
	TWMNF-72HDxxx	B35	1550	1262	5400/2400	2800/2400
	TWMNH-48HCxxx TWMNH-48HDxxx TWMNH-48HExxx TWMNH-48HWxxx	B30	1100	1096	5400/2400	--
	TWMNH-54HDxxx	B30	1100	1096	5400/2400	--
	TWMNH-66HDxxx	B30	790	1096	2400/2400	2400/2400
			1400	1096	5400/2400	3600/2400
	TWMNH-66QDxxx	B30	790	1096	2400/2400	2400/2400
			1400	1096	5400/2400	3600/2400
	TWMNF-66QDxxx	B33	1400	1262	5400/2400	2800/2400

注：测试载荷 = γm(安全因子) × 设计载荷，安装时请尽量避免组件接线盒与组件支撑件直接或间接接触，如需要组件达到更高的载荷要求，请与通威联系。

08 电气安装

8.1 电气安装通则

- 光伏系统产生的直流电可以转化为交流电，并送入电网。关于连接可再生能源系统到公共电网的政策，各地区有所不同。设计系统时请向资深的系统设计工程师咨询相关信息。通常情况下，系统安装需得到当地公共事业部门的认可以及正式授权。
- 组件的电性能参数如 Pmax、Isc，Voc 等标称值与在标准测试条件下存在一定的公差。组件标准测试条件（STC）：辐照度：1000 W/㎡、电池温度：25℃、大气质量：AM1.5。
- 在正常条件下，组件可能会遇到发出比标准条件下更多的电量。在确定光伏发电系统配件时，如额定电压、额定电流、导线容量、熔断器规格等与组件功率输出相关的参数，应将该组件上标明的 Isc 应乘以 1.25 倍。
- 不要在同一太阳能光伏系统中使用不同型号的组件。当组件串联在一起时，每串的电压不能超过系统最大电压（串联方式如下图 17）。具体请参考该国家或地区或当地的规范。
- 并联时，整串组件的输出电流等于每个支路组件或组件串的电流和（并联方式如图 18 所示），每串组件都要安装保险丝，组件最大并联数参考公式：最大保护电流 /（1.25* 短路电流 ），具体请参考该国家或地区或当地的规范。

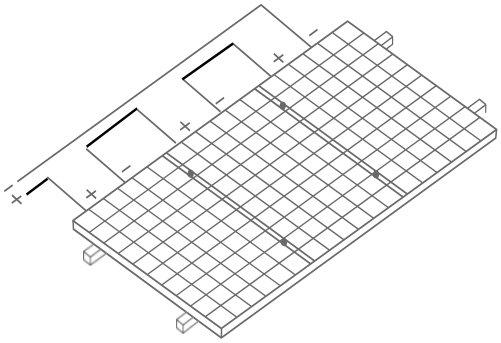


图17 串联方式

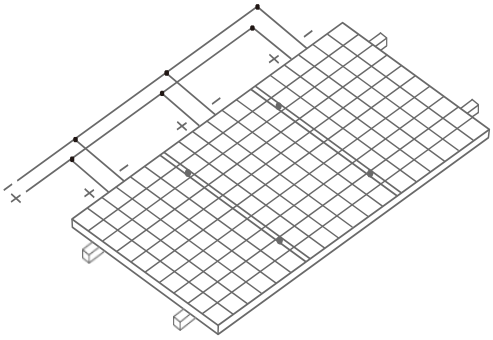


图18 并联方式

- 单串组件最大可以串联的数量必须根据相关规定计算，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和其他直流电器部件要求的值。通威组件最大系统电压为 DC1000 V/DC1500 V，实际系统电压根据选择组件型号和逆变器及电气系统来设计。
- 开路电压修正因子可以根据下面的公式来计算:

  Cvoc=1-βvoc x(25-T)

  T：在系统安装位置预估的最低环境温度，

  βvoc：所选的组件Voc的温度系数。
- 通威根据组件电流的不同，会将组件分为 I1、I2、I3 三个档位。安装时通威建议将标有同样分档标贴(例如全部为 I1)的组件安装在一个组串内。关于尾装的不同电流分档的组件，相邻电流分档的可安装在一个组串内。
- 赠送客户的连接器或客户自购的连接器必须与组件使用的接线盒连接器保持同品牌、同一规格型号，不允许不同品牌/规格型号的连接器互插。
- 禁止非专业人员打开连接器的锁紧螺帽。确保连接器清洁、干燥且完全连接完好（完全连接好之后会听到扣入的声音）， 否则可能会产生电弧火花，进而损坏接插头或引起火灾。
- 为防止拆解导体过程中产生电流，必须使用一个不透明的材料来完全覆盖组件。
- 请参照当地法规要求，确定系统的导线尺寸、类型及温度。
- 必须使用光伏专用的导线连接组件及设备，导线的材料应选择铜材质，导线的横截面积和容量必须满足于光伏阵列的最大短路电流 ,单个组件推荐线缆截面积不低于 4mm2，推荐连接器的额定电流大于 25A。需要根据系统选择适当的导线规格以减小电压降，并保证导线载流量满足当地的法律法规和相应的电气标准。否则电缆和连接器在电流过大情况下会发生过热。注意 : 电缆的温度上限为 85℃，连接器的温度上限为 105℃。
- 组件在安装过程中，请确认连接器、逆变器等电器元件处于关闭状态。为减少雷击带来的损害，铺设电缆线时必须保持尽可能小

的环路面积。

- 在带有两个或多个串联组件的系统中，如果部分组件被遮阳，而其他组件面对太阳，此时一个非常高的反向电流将通过已局部或完全覆盖的电池，这会造成电池过热，并有可能损坏组件。通过旁路二极管，可以防止组件受到此类风险。接线盒内有旁路二极管，可以减少局部阴影效应。禁止私拆接线盒更换二极管，甚至是在二极管损坏时也不允许。如有维修疑问请联系通威。

8.2 组件排布和配线

- 组件排布较为常见的单竖排、双竖排、单横排、双横排接线如图 19 所示：

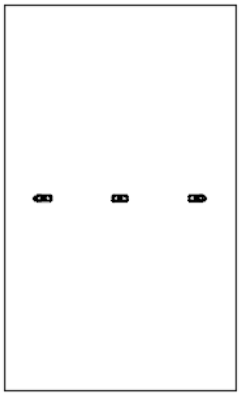
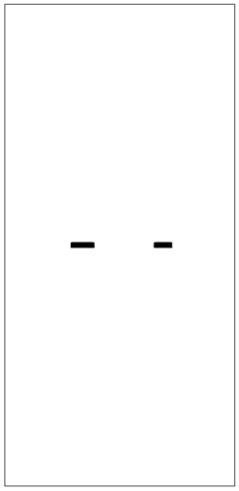
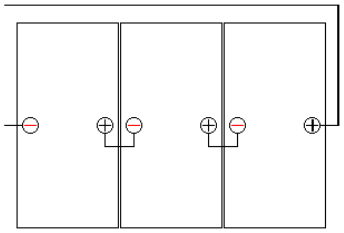
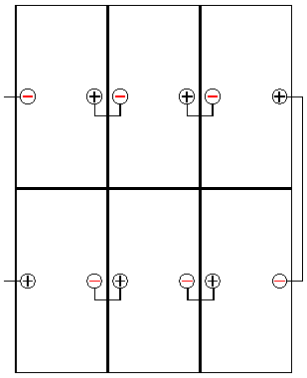
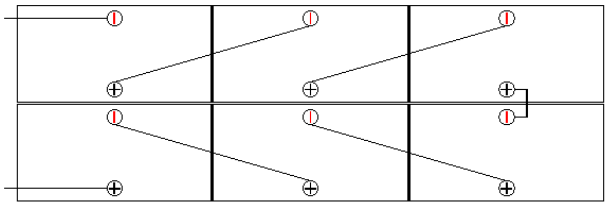
<table>
<tr><th>接线盒位置样式</th><th>推荐布线方式</th></tr>
<tr><td rowspan="2">
TNC1.0/2.0产品

TNC3.0产品</td><td>竖装：TNC1.0/2.0产品标准线长+400/-200mm，TNC3.0产品标准线长+400/-600mm

注：双排的转头处及单排的一端需加延长线。</td></tr>
<tr><td>横装：
M10系列组件：54版型组件单根线长需≥1.2m， 72版型组件单根线长需≥1.4m，78版型组件单根线长需≥1.5m；
G12系列组件：54版型组件单根线长需≥1.2m， 66版型组件单根线长需≥1.4m；
G12R系列组件：48版型组件单根线长需≥1.2m，54版型组件单根线长需≥1.2m ，66版型组件单根线长需≥1.4m。
</td></tr>
</table>

图 19 组件常见排布方式

8.3 电缆和连接器

- 为了确保系统正常运行，在连接组件或连接负载(如逆变器、电池等)时，应观察确保电缆的极性连接正确。如果组件连接不正确，旁路二极管可能会损坏。
- 电缆固定在支架上的时候，需要避免电缆或者组件被机械性损伤，不要用力压电缆。组件的线缆最小弯曲半径为 38.4mm，由于线缆弯曲过度或采用不合适线缆管理系统造成线缆损伤，将不在质保范围内。
- 连接前请用斜口钳剪开电缆扎带，注意不要划伤电缆和背板。电站调试运行前，需要对组件和组串进行电器检查，确认组串的极性正确，其开路电压符合验收规范要求。
- 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按器。

- 避免连接器被阳光直射和淋雨，远离积水的地方。避免连接器落在地面或屋顶上。
- 连接器连接与使用环境中禁止接线盒或连接器与油性物质、有机溶剂、酸碱、其他腐蚀性材料等可能造成功能失效的物质接触，例如：酒精、汽油、杀虫剂、除草剂等，详细物质清单请咨询通威，否则因此带来的连接器开裂问题，通威不承担相关责任。请注意：安装人员手部如涂抹护肤品、化妆品，必须佩戴具有良好隔离效果的手套后才可操作，避免对接线盒、连接器造成污染。若接线盒和连接器被污染，禁止继续使用。

8.4 接地

- 所有的组件框架和安装支架都必须按照组件安装地的相关的电气设计施工规范、规程、法规其他特殊的接地要求正确接地。
- 通过使用合适的接地导体将组件边框和所有金属构件连续连接在一起以实现正确接地。接地导体或接地线可以是铜等符合安装地所适用的电气设计施工规范、规程、法规内规定的电导体的材料。接地导体必须通过合适的接地电极可靠接地。
- 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，不要在组件的边框上钻任何附加的接地孔，否则组件有限质保失效（框上未使用的组件安装孔也可以用来接地)。
- 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。
- 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 12AWG 尺寸的铜芯线，铜线安装时候不能被压损。
- 使用接地线配合螺栓安装：接地螺栓建议使用不锈钢材质，用在指定的接地孔上。首先插入不锈钢螺栓穿过平垫圈， 然后通过边框的接地孔、平垫圈、星形垫圈，最后使用螺母拧紧，安装示意见图 20。
- 使用接线鼻配合螺栓安装：首先将接地电缆头剥线合适的长度，剥线过程中注意不要损伤金属线芯，并将剥过线的接地电缆线头插入接线鼻的插口内， 再将紧固螺钉拧紧，使用不锈钢螺栓和连接件将接线鼻连接到铝边框上，安装示意见图 21。

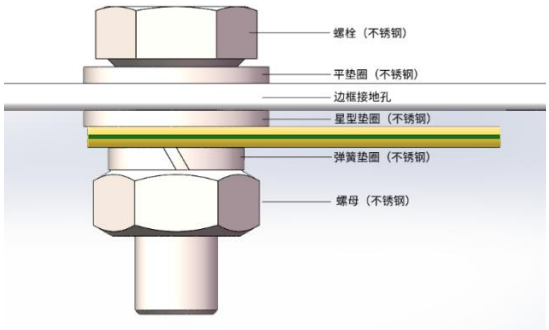


图20 接地线配合螺栓安装示意图

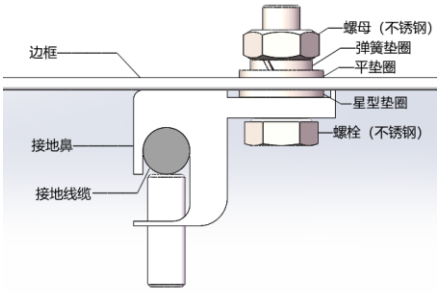


图21 接线鼻配合螺栓安装示意图

表 6 推荐使用的螺栓套件

安装紧固件	M3 螺栓套件	M3.5 螺栓套件
螺栓	M3 螺栓(≥12mm)	M3.5 螺栓(≥12mm)
平垫圈	M3 平垫圈 内径3.4mm，外径7.0mm，厚0.5mm	M3.5 平垫圈 内径3.7mm，外径8.0mm，厚0.5mm
弹簧垫圈	M3 弹垫，内径3.4mm，厚0.8mm	M3.5 弹垫，内径3.7mm，厚0.8mm
星型垫圈	M3 星型垫圈	M3.5 星型垫圈
螺母	M3	M3.5
推荐扭力矩（N·m）	0.9~1.1	1.4~1.6

注意，螺栓套件各配件选择时应能满足组件可靠固定。

09 组件维护

➢ **为了确保组件的安全运行以及达到最佳性能，必须对组件进行定期的检查及维护。**

9.1 组件外观检查

➢ 建议每 6 个月进行一次预防性检查，重点观察以下项目：

◇ 组件表面是否有异物、障碍物遮挡；

◇ 组件玻璃是否破损。注意：在组件周边行驶车辆或者使用机械除草时，避免将石子等坚硬物品飞溅到组件上，造成组件损坏。

◇ 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。不同品牌组件使用的减反射膜存在色差，应避免同一方阵使用不同品牌组件）。

◇ 组件背板是否有灼热、背膜鼓起、烧穿的痕迹等；

◇ 电池片主栅线焊接处是否锈蚀，组件封装材料是否有脱层、气泡等；

◇ 组件与支架之间安装连接处的螺栓松紧度及电气接线的状况等。

9.2 电缆和连接器检查

➢ 建议每 6 个月进行一次预防性检查，重点观察以下项目：

◇ 检查接线盒处的密封胶是否开裂或有缝隙。

◇ 检查连接器接口的密封性及是否松动、熔化变形、或者被腐蚀老化。

◇ 检查电缆连接是否牢固，组件接地是否良好。

◇ 当发现组件异常时，请咨询专业维修人员，若需要进行维修，应由专业维修人员负责。维修组件时请用不透明的材料覆盖在组件的表面以防止产生电击，组件暴晒在阳光下会产生高电压。

◇ 注：

1、如在维护保养中发现任何问题，请反馈给专业维修人员进行确认；

2、如使用未包含在本手册中的保养维护措施，请咨询当地经销商获得专业支持。

9.3 组件清洗

➢ 组件表面的异物或者障碍物长期累计会降低组件发电输出，所以需要对组件玻璃表面进行定期清洁，请根据组件实际运行环境确定清洁频率，清洁组件时需注意以下事项：

◇ 应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，清洗前请确保电路是断开的。

◇ 清洗人员应该佩戴好绝缘手套等防护用品，严禁用水清洗组件背板、电缆、连接器。

◇ 可以使用各种软质泡沫材料、无纺布、扫帚、软海绵、软刷和毛刷清洗玻璃表面。毛刷专用丝的材质为尼龙丝1010；清洁镀膜玻璃毛刷专用丝直径要求0.1-0.06mm。严禁使用金属工具如刀片、刀、钢丝棉和其他研磨材料。

◇ 如使用高压水冲洗，最大水压不得超过4MPa，推荐使用软水清洗，PH为6-8。不推荐使用高矿物质含量的水，因为其中的矿物质当水干后会沉积在玻璃表面。大多数城市市政供水均可以满足这上述两个条件。

◇ 当清水无法清洁时，才建议使用各类商业玻璃清洁剂、酒精、乙醇及甲醇等。禁止使用研磨粉、磨砂清洗剂、洗涤清洗剂、抛光机、氢氧化钠、苯、硝基稀释剂、酸或碱和其他化学物质。严禁使用蒸汽或者腐蚀性化学试剂加速清洗。

◇ 清洗组件时避免局部重压组件，这样会导致组件玻璃变形，损伤电池片，降低组件的使用寿命。

◇ 及时清除组件上的积雪，避免积雪长期堆积、积雪融化结冰对组件造成的破坏，但是不要在极端天气下清理组件。请使用毛刷轻柔除雪，也可以使用气吹的方式。但是不要试图清除在组件上的冷冻住的雪或冰。

- 清洗组件背面的时候需避免刺穿背膜。
- 不要试图清理有玻璃破损或存在裸露电线等特征的组件，这可能会受到电击的危险。
- 如果是大型光伏电站，由于占地很大，组件数量庞大，而每天适宜进行清洗作业的时间又较短，因此光伏电站的清洗工作应规划清洗周期并根据电场的具体情况划分区域进行，以用较少的人力完成清洗工作。组件清洗工作中子区域的划分应按照光伏电站的电气结构进行，应确保每次的清洗工作能够覆盖若干个汇流箱或逆变器所连接的所有组件。

➢ 清洗步骤：

- 1、清扫：用干燥的掸子或抹布等将组件表面的附着物如干燥浮灰、树叶等去掉。如果组件表面没有其他附着物并通过本步骤已清洗干净，则可免去进行下面的步骤。如果组件是被安装在沙漠地带，由于水少沙尘多，建议使用气来吹沙，清除组件表面大部分的沙尘。
- 2、刮擦：如果组件上有紧密附着其上的硬性异物如泥土、鸟粪、植物枝叶等物体，需要使用无纺布或毛刷等擦拭，不能使用高硬度的器物进行刮擦，也不要轻易刮擦没有附着硬物的区域，做到清除异物即可。
- 3、冲洗：如果组件表面有染色物质如鸟粪的残留物、植物汁液等，或场内空气湿度很大灰尘无法掸去，可以将清水喷到有污染物的区域后，用毛刷或软质海绵擦拭去除。如遇油性物质，可使用调有酒精的水涂在染色区域，等溶液将污染物渗透后，用毛刷擦拭去除。必要时可使用商业玻璃清洁剂连同无纺布或者玻璃刮对组件进行最后的清洁工作。



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危险。

TONGWEI

客户服务热线： 4000566888
Customer Service Number： 4000566888
售后服务邮箱： twcustomerservice01@tongwei.com
After-sales E-mail： twcustomerservice01@tongwei.com