



正信光电科技股份有限公司

ZNSHINE PV-TECH CO.,LTD.

光伏组件快速安装指南

PV MODULE QUICK INSTALLATION GUIDE

客户扫码安装指导文件 | *Customer QR Installation Guide*

📄 本文件为正信光电标准安装指导文件，请严格按照要求施工。

This document is the standard installation guide of ZNSHINE SOLAR.

⚡ 危险！安装前务必仔细阅读电气连接章节，否则可能导致触电或设备损坏！

DANGER! Read the electrical connection section before installation. Failure may cause electric shock or equipment damage!

01 安装前须知 Pre-Installation Instructions

1.1 货物签收 Cargo Receipt

组件到货后，请按以下步骤检查签收：

- 外观检查：检查外包装是否有损坏、倾斜或其他异常
- 异常处理：外包装有损坏时，立即对整车和破损包装拍照留存
- 单据备注：在签收单备注损坏箱号，告知承运人及正信光电
- 正常签收：正常签收则视同组件外包装完好

签收异常需提供以下资料（原图）：

序号 / No.	资料 / Document	说明 / Description
1	货物签收单 / Cargo receipt form	记录异常情况 / Record exceptions
2	组件条码照片 / Module barcode photo	唯一标识 / Unique identifier
3	整体组件正背面照片 / Full module photo	外观检查 / Visual inspection
4	爆裂点位置照片 / Burst point photo	破损细节 / Damage detail
5	对应组件箱体位置 / Module position in box	定位信息 / Location info
6	组件唛头照片 / Shipping mark photo	产品信息 / Product info

1.2 卸货作业 Unloading Operations

▶ 叉车卸货要求

- 叉车前臂不能撞击或挤压外包装箱
- 放置缓冲防护材料（硅胶、橡胶、EPE）
- 叉车臂高度必须大于组件上箱高度
- 水平起落，禁止箱体倾角大于 17°
-

⚠ **禁止使用装载机改装叉车；非必要不得长边叉进**

参数 / Parameter	要求 / Requirement
货叉长度 / Fork length	≥1.0m
叉车载重 / Forklift capacity	≥2.5T
加长套 / Fork extension	货叉长度不足货物尺寸 3/4 时需加装 Required when fork length < 3/4 of cargo size

▶ 吊车卸货要求

- 根据组件重量和包装尺寸选用足够拉力的吊装工具
- 横式包装：单箱可直接吊装，2 箱叠托需加垫槽钢（宽≥15cm）
- 竖式包装：一次性最多允许吊装 1 托

⚠ **严禁大风、大雨或大雪气象条件下吊装**

▶ 转运规范

- 货叉缓慢进入托盘底部，不建议超出托盘长度
- 包装箱紧固在运输平台上，确保不会倾倒或移位
- 叉车运输保持直立，两侧禁止人员站立；控制车速，避免急停

1.3 存储管理 Storage Management

▸ 存储环境

场地要求：地面平整、干燥通风、远离腐蚀性化学品、需防火。

参数 / Parameter	要求值 / Value	说明 / Note
湿度 / Humidity	<85%	防止受潮 / Prevent moisture
温度 / Temperature	-40°C ~ +50°C	极端温度适应 / Extreme temp tolerance
竖式包装倾角 / Vertical pack tilt	≤8°	防止倾倒 / Prevent tipping

▸ 堆叠规范与禁止事项

包装类型 / Package Type	最大堆叠层数 / Max Layers	特殊要求 / Special Requirements
横装组件 / Horizontal	2 层 / 2 layers	上下托四角对齐，错位≤2cm Align four corners; offset ≤ 2cm
竖装组件 / Vertical	禁止叠托 / No stacking	重心较高，易倾倒 High center of gravity, easy to tip

- 禁止将组件放置在腐蚀性化学品或气体附近
- 禁止在未拆包的包装箱上站立、攀爬、行走
- 禁止托盘泡水 / 禁止竖装组件叠托 / 禁止横装叠托超过 2 层

02 拆包 Unpacking

2.1 拆箱前准备 Pre-Unpacking Preparation

工具准备：美工刀（剪刀）、安全帽、防倒支架、安全鞋、绝缘手套

⚠ 禁止在下雨、下雪条件下户外拆箱；大风天气不要搬运组件

2.2 横式包装拆箱步骤 Horizontal Package Unpacking

- 第 1 步：剪去外部打包带并去除缠绕膜
- 第 2 步：移除上盖，移除包装纸箱
- 第 3 步：组件长边靠近坚固的支撑物（支架、实心墙壁或未拆箱组件）
- 第 4 步：剪断所有横向打包带，剩余 1-2 根竖向打包带时，缓慢推动组件靠向支撑物
- 第 5 步：剪断剩余打包带
- 第 6 步：按照顺序搬运组件

2.3 竖式包装拆箱步骤（使用拆包辅助支架） Vertical Package Unpacking (With Auxiliary Bracket)

▸ 支架角度调节

卡槽档位 / Slot Position	倾角 / Tilt Angle	适用场景 / Application
1 档 / Position 1	约 4° / ~4°	平地、无风（推荐） / Flat ground, no wind (recommended)
2 档 / Position 2	约 6° / ~6°	需增加倾靠角度 / Need more tilt angle
3 档 / Position 3	约 8° / ~8°	风大或地面不平 / Strong wind or uneven ground

► 拆箱流程

- 第 1-2 步：竖起立架支撑面，根据现场条件选择合适档位
- 第 3-4 步：支架横杆放入托盘底部，去除外箱四周打包带和木护楞
- 第 5-6 步：取掉箱盖和纸箱，剪断所有横向打包带
- 第 7-8 步：剪断剩余竖向打包带，轻推组件靠在支架上
- 第 9 步：从长边抬起组件并按顺序搬运，防倒 PET 胶带逐片撕掉

⚠ **支架使用前检查无变形；焊缝无裂缝；**

2.4 搬运规范 Handling Specifications

- 至少两名人员共同操作，从长边抬起组件；佩戴防滑绝缘手套

⚠ **禁止单人取出；禁止通过提拉导线或接线盒移动组件——可能导致线盒拉脱！**

03 安装 Installation

3.1 安装前检查 Pre-Installation Inspection

- 检查组件外观是否完好（划伤、爆裂、背板划伤、边框变形）
- 核对组件型号、功率档位、电流档位
- 检查支架安装是否牢固、水平

3.2 安装方式 Mounting Methods

▸ 螺栓固定

参数 / Parameter	要求 / Requirement
螺栓规格 / Bolt spec	M8 / M6
扭矩 / Torque	M8: 16-20 N·m; M6: 14-16 N·m
禁止 / Prohibition	在组件边框上钻孔或修改 Drilling or modifying module frames is prohibited

▸ 压块安装

- 使用专用压块固定组件，确保压块与边框接触良好

参数 / Parameter	要求 / Requirement
压块长度 / Clamp length	$\geq 60\text{mm}$
压块厚度 / Clamp thickness	$\geq 4\text{mm}$
与边框重叠 / Frame overlap	7-10mm
扭矩 / Torque	16-20 N·m

3.3 安装间距 Installation Spacing

间距类型 / Spacing Type	要求 / Requirement
组件之间 / Between modules	单玻≥10mm / 双玻≥20mm
组件与障碍物 / Module to obstacle	≥120mm
组件最低离地高度 / Min. ground clearance	≥300mm

3.4 支架安装要求 Bracket Installation Requirements

▸ 固定式/手动可调支架

要求 / Requirement	标准 / Standard
紧固度 / Firmness	符合设计图纸要求 / Per design drawing
倾斜角度偏差 / Tilt angle deviation	≤±1°
禁止 / Prohibition	强行敲打、气割扩孔 / Forced hammering, gas cutting holes
注意 / Note	热镀锌材质现场不宜打孔 / Hot-dip galvanized parts should not be drilled on-site

▸ 跟踪式支架

- 与基础固定牢固可靠，安装允许偏差符合设计文件规定
- 电机安装牢固、传动灵活；聚光部件安装后采取防护措施

3.5 组件布线 Module Wiring

线缆类型：半片组件线缆分为短线缆和长线缆两种。

- 顺着导线方向连接，避免导线折弯；避免线缆沿对角线连接
- 线缆和连接器/接线盒之间的作用力不得大于 60N

⚠ 避免人为因素造成连接不良或损坏——这是接线盒烧毁的常见原因之一

4.1 电气施工安全 Electrical Construction Safety

● **组件在光照下产生直流电，30V 或更高直流电压可能致命！串联后电压更高，操作前务必确认断开状态！**

防护装备：绝缘手套、绝缘鞋、橡胶手套。

- 阳光下操作：使用绝缘工具，佩戴橡胶手套；避免人员与 30V+直流电压直接接触
- 无负载情况下也会产生电压；严禁在有负载时断开电气连接；错误连接会导致电弧和电击

▸ 环境因素与异常处理

- 雪、水等反射物增加辐照光强；低温时输出电压增大
- 组件玻璃或封装材料损坏时，戴好防护装置，将组件从电路中分离开

⚠ **严禁触碰潮湿的组件（除非穿戴防电击装备）**

4.2 接线盒安全警示（重要！） Junction Box Safety Warning (Important!)

▶ 常见隐患与预防

常见隐患 / Hazard	可能后果 / Consequence	预防措施 / Prevention
连接器未锁紧/虚接 Loose connector / poor contact	电弧烧坏连接器、接线盒起火 Arc burns connector, junction box fire	对插后听到"咔"声，确认无松动 Confirm "click" sound, no looseness
不同品牌连接器互插 Cross-brand connector mating	接触不良、发热烧毁 Poor contact, overheating & burnout	只允许同品牌同型号连接器对插 Only mate same brand & model connectors
有负载断开连接 Disconnecting under load	电弧、电击伤人 Arc flash, electric shock	务必在断路状态下操作 Always disconnect under open-circuit condition
拉扯导线/接线盒搬运 Pulling cables / carrying by j-box	线盒拉脱、接触不良 Junction box detachment, poor contact	从长边抬起，禁止提拉线盒 Lift from long edge, never pull cables/box
串联极性接反 Reversed series polarity	组串电压异常、设备损坏 Abnormal string voltage, equipment damage	测试开路电压，确认极性正确 Test open-circuit voltage, confirm polarity
潮湿环境操作 Operating in wet conditions	电击事故 Electric shock accident	严禁触碰潮湿组件，戴绝缘手套 Never touch wet modules; wear insulated gloves

▶ 推荐预防措施

- 每串连接完成后，测量开路电压确认极性正确、电压偏差 $\leq 2\%$
- 组串接线前确保汇流箱侧开关处于断开位置
- 连接器对插前检查是否干燥、清洁、无腐蚀
- 不同品牌/型号的连接器的严禁互插（即使都标注 MC4 兼容）

⚠ 如发现异常发热、变色、烧焦味，立即断开该串并排查

4.3 连接器使用规范 Connector Usage Specifications

▶ 连接器规格参数与认可供应商

参数 / Parameter	规格 / Specification
导电芯截面积 / Conductor cross-section	4mm ² (12AWG)
导电线外部直径 / Cable outer diameter	4mm ~ 12mm
耐温 / Temperature rating	90°C
标准 / Standard	抗日照标准 PV 导线电缆 / UV-resistant PV cable standard

⚠ 不同厂家连接器除了与 MC4 匹配外，不能互插！

▶ 连接步骤与禁止事项

- 1. 检查连接器无腐蚀、干燥清洁 2. 确认连接头螺帽处于紧固状态
- 3. 正负连接器依次对插 4. 听到“咔”声表示连接到位 5. 确保互插后无松动

禁止行为 / Prohibited Action	后果 / Consequence
拉扯导线、线盒 / Pulling cables, j-box	线盒拉脱 / J-box detachment
虚接 / Poor contact	电弧烧坏连接器 / Arc burns connector
使用 Y 型连接器 / Using Y-branch connectors	安全隐患 / Safety hazard
不同型号连接器互插 / Cross-model mating	接触不良 / Poor contact
连接器未锁紧 / Connector not locked	起火风险 / Fire risk

4.4 防雷与接地 Lightning Protection & Grounding

▸ 接地材料要求与边框接地方式

参数 / Parameter	要求 / Requirement
接地导线 / Grounding conductor	4-14mm ² 铜导线 (AWG 6-12)
接地螺栓 / Grounding bolt	M4×12mm
配套件 / Accessories	M4 螺母、星型垫圈、平垫圈 M4 nut, star washer, flat washer
扭力矩 / Torque	4 N·m ~ 8 N·m
建议接地电阻 / Recommended ground resistance	<1Ω (组件端) ; ≤4Ω (支架系统) <1Ω (module side); ≤4Ω (bracket system)

接地孔位置：组件背面铝合金边框，直径 4mm，有接地标识。方式一：使用单独接地线；方式二（锯齿垫圈）：通过刺穿阳极氧化膜实现接地。

⚠ 使用全新的锯齿形法兰垫圈或螺母，禁止重复使用！

▸ 防雷要求与接地检查

设施 / Facility	接地要求 / Grounding Requirement
金属支架 / Metal bracket	与主接地网可靠连接 / Reliably connected to main grounding grid
屋顶系统 / Rooftop system	与建筑物接地系统连接或单独接地 Connected to building grounding or independent grounding
带边框组件 / Framed modules	边框可靠接地 / Frame reliably grounded
盘柜/汇流箱/逆变器 / Panels/combiner/inverter	牢固可靠、导通良好 / Firm, reliable, good conductivity

- 所有导电连接点穿透绝缘层：接地线牢固可靠、导通良好
- 金属盘门用裸铜软导线与构架可靠接地

⚠ 雷击案例：地势较高处无防雷措施、接地线松动导致接线盒烧毁

4.5 汇流箱安装 Combiner Box Installation

- 安装前检查：元器件完好、连接线无松动、所有开关和熔断器处于断开状态、绝缘电阻 $\geq 20\text{M}\Omega$

要求 / Requirement	标准 / Standard
安装位置 / Installation position	符合设计要求 / Per design requirement
支架和固定螺栓 / Bracket & bolts	防锈件 / Anti-rust components
垂直偏差 / Vertical deviation	<1.5mm
电缆接引 / Cable connection	确认组件侧和逆变器侧均有明显断开点 Confirm clear disconnect points on both module and inverter sides

4.6 逆变器安装 Inverter Installation

室内安装：屋顶楼板施工完毕且不渗漏、地面基层施工完毕、门窗安装完毕、装饰工作全部结束。基础要求：混凝土基础达到安装强度、焊接构件质量符合要求。

要求 / Requirement	标准 / Standard
基础型钢顶部 / Foundation steel top	高出抹平地面 10mm / 10mm above finished floor
基础型钢 / Foundation steel	明显可靠接地 / Clearly and reliably grounded
安装方向 / Installation direction	符合设计规定 / Per design specification
固定 / Fixing	牢固可靠 / Firm and reliable

- 交/直流侧接线前检查电缆绝缘；校对电缆相序和极性
- 直流侧接线前确认汇流箱侧有明显断开点；预留孔洞及电缆管口进行防火封堵

4.7 设备和系统调试 Equipment & System Commissioning

- 调试前条件：调试方案已报审完毕；安装工作完成并验收合格；所有装饰工作完毕并清扫干净

▶ 光伏组件串测试

测试条件：辐照度 $\geq 700\text{W/m}^2$ ，所有组件按设计要求组串完毕，汇流箱内各回路电缆接引完毕。

测试项 / Test Item	要求 / Requirement
极性 / Polarity	正确 — 极性接反会导致组串电压异常 Correct — reversed polarity causes abnormal string voltage
开路电压偏差 / Voc deviation	$\leq 2\%$ （最大偏差 $\leq 5\text{V}$ ）
电流偏差 / Current deviation	$\leq 5\%$ （辐照度 $\geq 700\text{W/m}^2$ 时） / $A_t \geq 700\text{W/m}^2$
电缆温度 / Cable temperature	无超常温等异常情况 / No abnormal temperature

● 极性检查是预防接线盒烧毁的关键步骤！组串极性错误会导致反接电流过大，烧毁接线盒和连接器。

▸ **逆变器调试与保护跳闸测试**

并网条件检查：交流侧电压及频率在额定范围内、相序正确、门限位闭锁功能正常。

测试条件 / Test Condition	保护类型 / Protection Type
开启逆变器盘门 / Opening inverter panel door	门限位闭锁 / Door limit lockout
交流侧掉电 / AC side power loss	失压保护 / Under-voltage protection
直流侧对地阻抗低于设定值 / DC ground impedance below threshold	绝缘保护 / Insulation protection
直流输入电压异常 / Abnormal DC input voltage	过欠压保护 / Over/under-voltage protection
直流输入过电流 / DC input overcurrent	过流保护 / Overcurrent protection
交流侧电压超出范围 / AC voltage out of range	过欠压保护 / Over/under-voltage protection
交流侧频率超出范围 / AC frequency out of range	过欠频保护 / Over/under-frequency protection
交流侧电流不平衡 / AC current imbalance	不平衡保护 / Imbalance protection

▸ **安全操作**

- ⚠ **停运后打开盘门检测时，必须切断直流、交流和控制电源！**
- ⚠ **确认无电压残留后，在有人监护的情况下进行**
- ⚠ **运行状态下严禁断开无灭弧能力的汇流箱总开关或熔断器**

05 维护 Maintenance

5.1 组件破损判定 Module Damage Assessment

破损类型 / Damage Type	特征 / Characteristics	责任方 / Responsible	处理方式 / Handling
玻璃自爆 Spontaneous breakage	无撞击点，单玻蝴蝶斑，双玻单条 细裂纹 No impact point; butterfly pattern; thin crack	正信光电 Znshine Solar	提供信息后补发 Replacement after info
物流破损 Logistics damage	箱体倾斜/开裂，到货即异常 Package tilted/cracked on delivery	物流方 Logistics party	提供物流签收单后补发 Replacement after receipt
施工破损 Construction damage	有撞击痕迹、发散状辐射纹路 Impact marks, radiating crack pattern	项目现场 Project site	自行补充 Self-replacement

5.2 组件清洁 Module Cleaning

▸ 清洁时间与水质要求

- 早晨或下午较晚时（辐照度 $<200\text{W}/\text{m}^2$ ），减少潜在的电冲击或热冲击

参数 / Parameter	要求 / Requirement
水温 / Water temperature	与组件表面温度 $\pm 10^\circ\text{C}$ / Within $\pm 10^\circ\text{C}$ of module surface
水压 / Water pressure	$<690\text{kPa}$
pH 值 / pH value	6-9
水质 / Water quality	不建议使用高矿物质水 / High-mineral water not recommended

▸ 清洁方式

- 推荐：使用柔软的刷子，定期清洁保持最大功率输出

⚠ 禁止使用电动清洁机、压力清洁机、蒸汽或有腐蚀性的化学试剂

⚠ 禁止清洁玻璃破碎的组件或暴露线缆——有电击危险！

5.3 维护注意事项 Maintenance Precautions

- 光伏组件碎裂后不能使用，及时更换，避免火灾事故
- 遇到遮挡时应及时清除，保证功率输出
- 更换或维护问题组件时，必须在断路状态下进行操作
- 碎裂组件需佩戴个人防护装置，将组件从电路中分离开

5.4 组件载荷参数 Module Load Parameters

2400Pa 相当于风压；5400Pa 是 IEC61215 标准的最高要求。动态载荷：阵风安全系数 1.5 倍（静态载荷），最大承受能力 $\pm 800\text{Pa}$ ，对应风速 $< 130\text{km/h}$ 。

△ 项目地实际设计载荷需考虑 1.5 倍安全系数。

载荷等级 / Load Level	背面静载荷 / Rear Load	正面静载荷 / Front Load	适用环境 / Application
正常水平 / Normal	2400Pa	2400Pa	大部分环境条件 / Most conditions
较高水平 / High	2400Pa	5400Pa	风暴、大雪等苛刻环境 / Storm, heavy snow, etc.



客户扫码区域

CUSTOMER QR CODE



Znshine PV Modules Installation Manual
正信安装手册

扫码后可查看完整正信安装手册。Scan the QR code to view the Znshine installation manual.

© 正信光电科技股份有限公司 | ZNSHINE PV-TECH CO.,LTD.