

越秀资方阳光棚施工作业流程

准备工作

- **施工准备:** 现场复勘, 遮挡物及障碍物信息 (**房屋屋顶信息:** 女儿墙/围水/挑檐/炮楼/缺角/烟囱/太阳能/热水器; **房屋周围信息:** 空调外机/树/电线/电线杆/信号塔/水塔/易燃物/山体), **佩戴安全帽穿工作服**

电站信息确认

- **踏勘电站选择:** 进入电站发起流程, 查看对应电站的照片拍摄示例, 在踏勘电站选择中选择已踏勘和派单完成的用户数据, 在安装定位位置中获取当前位置
- **安装日期:** 以实际到户安装日期为准; **设备材料清单确认**
- **图纸确认:** 确认施工图纸和设备材料清单与屋面情况相符 (重点关注用户姓名、屋顶类型、定位点、屋面尺寸、屋面障碍物尺寸及位置、组件数量和型号是否一致)

安装准备

- **逆变器:** 扫条形码输入逆变器和采集器SN号, 逆变器序列号在逆变器侧面铭牌上
- **并网箱:** 拍摄并网箱铭牌照片, 点击上传, 并网箱铭牌一般在箱体侧面
- **组件:** 选择安装的组件品牌(天合/日升或其他), 手机扫描要安装的每块组件的条形码
- **核对设计清单:** 代刷新踏勘设计方案信息后, 核实BOM中物料/实时设计/实际使用数量三者数据保持一致, BOM中配电箱和逆变器型号需与和实际安装型号一致
- **安全技术交底表:** 施工前应由施工管理人员对全部施工人员进行安全技术交底, 未参与交底人员禁止上岗

支架安装

- **制作立柱基础:** 打孔/吹尘/柱脚防水/膨胀螺栓底部注胶/膨胀螺栓固定/立柱焊接/加劲板焊接
- **其他立柱基础:** 打孔/吹尘/柱脚防水/螺栓底部注胶/膨胀螺栓固定/立柱焊接/所有焊接均为满焊
- **立柱高度校准:** 根据设计图纸计算立柱高度及制作后立柱, 根据实际情况以定位点立柱高度为参考, 找屋面水平, 按屋面水平校准切割立柱高度 (高减低加)
- **立柱拼接:** 边柱不允许焊接拼接, 中间立柱只允许有1处拼接焊位置。立柱、主梁有拼接的地方都需要加强筋处理, 同1根立柱只允许有1处拼接焊位置; 且长段在下, 短段在上, 拼接位置控制在柱高1/3内, 前后左右立柱对接位置至少错开500mm, 所有立柱拼接数量占所有立柱30%内
- **梁板焊接:** 立柱顶端切5°坡度, 方向顺着坡面布置, 梁板置于中心位置并焊接, 梁板与柱焊接时4面满焊。梁板与梁焊接时4面满焊
- **檩条与斜梁拼接要求:** 斜梁一跨最多允许1处焊接位置, 屋脊处一跨可拼接2处, 立柱、主梁有拼接的地方都需要加强筋处理, 焊接位置在1/3跨内, 单根拼接长度<1m, 悬挑梁不能拼接, 所有拼接占梁跨度数量30%内, 拼接点禁止在一条直线上; 檩条拼接数量控制在整体跨度数量的1/4内, 超过比例加强筋处理, 加1根100mm角钢焊接, 所有拼接占檩条跨度数量30%内, 拼接点禁止在一条直线上
- **清除焊渣并喷涂防锈漆:** 用敲锤/尖锤去除焊渣。所有焊接处在清除焊渣后需要做两面油漆, 第一面焊接处刷铁红防锈漆, 仅焊接点表面喷刷一层银粉漆

水槽安装

- **主水槽制作:** 长度等同檩条长度, 搭接长度20cm, 至少打胶3道胶且溢出, 使用8颗不锈钢螺丝钉固定在双侧
- **纵向小水槽制作:** 小水槽比组件略短, 两边切口折边, 向下弯折防止逆流, 与横向水槽搭接处打胶
- **横向水槽制作:** 长度等同檩条长度, 搭接要求同主水槽制作, 使用4颗不锈钢螺丝钉固定在侧面
- **纵向中水槽固定:** 长度略长于主梁, 搭接要求和螺丝固定要求同横向水槽, 与主水槽切槽搭接, 搭接处打胶
- **人字坡屋脊水槽:** 长度等同檩条长度, 搭接要求和螺丝固定要求同横向水槽
- **纵向边水槽固定和包边装饰:** 长度等同檩条长度, 搭接要求和螺丝固定要求同横向水槽, 需使用不锈钢螺钉固定, 不予许使用压块固定。包边装饰, 需使用不锈钢螺钉固定, 不予许使用压块固定。
- **下水管排水:** 水管需使用不锈钢螺钉固定且交接处打胶, 1.5米一个固定点, 至少要2个固定点

组件安装

- **固定位置:** 组件的固定位置应满足组件安装孔的±10cm范围内, 即210版型应在距离短边框40cm-60cm范围内, 182版型应在距离短边框35cm-55cm范围内
- **横排安装固定要求:** 组件不允许在短边框固定, 横向只可固定长边 (具体做法以设计图纸要求为准)
- **组件安装排布以设计图纸为准, 并预留5mm缝隙,** 组件的排布需整齐有序, 组件必须长边固定, 相邻两块组件公差≤5mm
- **局部横排方案单块组件压块及其它设置要求;** 四级水槽局部横排方案单块组件采用6个压块, 压块长度40mm 檩条方向柱间距大于3.3米时, M型水槽间距中间需要增加一根檩条

电气安装

- **墙面安装**
1、逆变器和配电箱应当安装在建筑外墙体, 离地高度≥1.8m; 2、墙体应为**实体砖墙或现浇混凝土墙**, 保证膨胀螺栓能够可靠固定, **外壳应粘贴带电警示标识**; 3、电气设备应安装在通风, 散热好, 避免阳光直射, 便于维护的地方, 需就近安装于光伏系统一侧, 不得安装在影响行人或者周围有**腐蚀性、易燃易爆**的位置, 且应考虑到噪音影响, 配电箱安装完成后应在外壳上**写上户主名称**, 方便运维人员寻找
- **支架上安装**
逆变器、配电箱在楼顶支架安装时, 应选择较高立柱进行安装, **距离屋面高度不小于1米, 顶部和组件距离不小于50公分**, 布线保持横平竖直, 裸露电缆进行套管

接地连接

- 支架接地可选用φ10热镀锌圆钢、40*4mm热镀锌扁钢或16mm²铜线或35平方的铝线
- **方钢与扁铁:** 焊接搭接长度≥扁铁宽度的2倍, 即8公分; **扁铁与圆钢:** 焊接面积≥圆钢直径的6倍
- **接地极材料:** 圆钢 (φ16) /角钢 (40*40*4mm), **不得使用螺纹钢, 不得使用房屋原有地梁、圈梁当作接地极 (详见辅材要求); 一般要求:** 接地极埋地深度需≥2.5米, 若有多根接地极, 相邻两根接地极间距宜≥3米; **接地警示:** 接地引下线距离接地极1.8米段需喷涂黄绿双色警示漆
- **接地极与引下线连接:** 圆钢与圆钢/扁铁/角钢焊接搭接长度≥圆钢直径6倍, 扁铁与角钢焊接搭接长度≥8cm
- **支架电阻要求:** 支架单独接地时, **接地电阻阻值≤10Ω; 配电箱接地电阻要求:** 配电箱接地电阻阻值≤4Ω
- **共用接地要求:** 支架接地与电气接地 (配电箱、逆变器) 共用接地极时, 接地电阻阻值≤4Ω

施工注意事项:

- 1、注意安全!!! 高空作业正确佩戴安全绳和其他防护
- 2、屋面打孔位置均需按照要求做好防水
- 3、组件安装完毕整体整齐平整, 表面无脏污
- 4、踏勘标明可移除的遮挡物均已移除
- 5、所有切割打孔位置需要做防锈
- 6、所有穿线缆的管口均需封堵防火泥
- 7、组串电压信息上传时未接入的组串写0
- 8、支架接地和电气设备接地使用两套垂直接地体
- 9、接地引下线搭接长度不能低于10cm, 不能折死弯
- 10、所有施工图片真实清晰



扫码查看施工教学视频

2024年7月5日

施工信息采集和审核标准

采集内容		审核标准与要求	照片数量
安装准备	逆变器信息录入	➢ 需看清序列号、功率等必要信息，否则后期自行补拍（扫码录入的逆变器必须与实际安装和BOM清单设计的逆变器型号保持一致）	至少2张
	并网信息录入	➢ 拍摄并网铭牌照片（规格型号务必和BOM清单及实际使用的一致，不一致流程直接退回）	至少1张
	组件扫码录入	➢ 手机扫描需安装的每块组件条形码，录入序列号（录入的组件数量与实际安装数量、设计数量和BOM清单数量必须保持一致，如不一致，流程直接退回）	—
	核对设计清单	➢ 核实BOM中物料数量、实时设计数量、实际使用数量三者数据需保持一致 ➢ BOM中配电箱和逆变器型号需与实际安装型号一致	—
	安全技术交底表签署上传	➢ 施工地点写安装地点，精确到村；施工负责人写安装队长；交底人写现场管理人员； 被交底人必须写全部施工人员，不能以一个人代替全部	至少1张
支架安装	膨胀螺栓测量照	➢ 用游标卡尺测量柱脚膨胀螺栓长度是否满足技术图纸要求，要求照片应能看清尺寸刻度 ➢ 膨胀螺栓规格或化学锚栓规格需与图纸要求使用的长度一致	至少1张
	柱脚打孔打胶照	➢ 明确体现打孔/吹灰/打胶，屋面无漏水无明显开裂；防水材为硅酮密封胶/沥青胶， 禁用沥青漆	至少1张
	柱脚安装完成照	➢ 单柱脚 安装完成后第三道防水施工前 照片；若屋顶有保温层/瓷砖需加拍一张 浇筑层安装柱脚照 ➢ 柱脚底板与屋面之间贴合，禁止膨胀管裸露；注意安装顺序，且螺栓紧固到位，螺杆露出3丝牙	至少1张
	柱脚防水照	➢ 单个柱脚防水完成后照，至少1张；柱脚防水制作完成后整体照，至少1张； ➢ 防水沥青覆盖膨胀螺栓，及底座四周5cm范围内；膨胀螺栓孔位中心距置距房沿边缘≥150mm	至少2张
	支架接地照	➢ 拍摄支架与接地扁钢或接地线连接处；多个阵列安装时，都需要拍摄对应位置	至少1张
	支架整体照	➢ 支架整体照片需拍摄支架安装完成后的图，显示支架整体布置；站在四个方位角最边缘位置 对角拍摄 ，反映电站内部全貌， 至少4张图；内容含南北立柱、斜拉、斜撑；特殊加固，需拍加拍	至少4张
	视频拍摄	➢ 体现 支架安装完成后的电站周围360°全景 ，采用无人机围绕电站四周拍摄一圈；体现 周边支架安装环境，方阵无阴影遮挡 ；支架加固结构符合设计图纸要求	360°拍摄
组件安装	组件安装全景图	➢ 无人机拍摄，照片须体现组件数量、周围20m内环境；有疑似遮挡需拍摄遮挡物高差及距离组件尺寸图	至少1张
	东西向航拍全景照	➢ 使用无人机，东往西、西往东航拍各一张；需体现组件安装/整体以及四周环境； 方阵周边无阴影遮挡	至少2张
	完工近景照	➢ 组件 无破损/碎裂/污染/踩踏痕迹/暴力施工/下方无烟囱 ；相邻光伏组件间边缘无明显高差（5mm内）	至少1张
	组件安装完成侧面照	➢ 体现方阵东/西/南/北悬挑各一张，确认悬挑是否超出设计要求；必要时使用卷尺测量尺寸 ➢ 组件边缘距离檩条端头距离 > 60mm；若檩条端头包边情，组件边缘距离檩条端头距离 > 30mm	至少4张
	组件固定照	➢ 拍摄组件固定方式.固定位置距背锁孔±100内； 压块与组件边框紧密无空隙，下压式抱箍固定 牢固无歪斜	至少1张
	组件接地照	➢ 照片中体现组件间的接地情况 ，如为刺破垫片接地可拍摄压块部位，如为黄绿接地线则拍摄组件背面相邻处，带刺破的压板需拍摄压板照片（组件与组件之间接地用4mm²黄绿铜线；组件与支架之间接地用6mm²黄绿铜线； 禁止边框打孔 ）	至少1张
	组件铭牌照	➢ 照片中组件铭牌照片清晰可见；组件铭牌拍摄清晰，型号与BOM保持一致	至少1张
	组件安装倾角照	➢ 组件装完后，手机放在组件上/组件背板/边框进行拍摄；组件倾角满足设计要求范围内，允许偏差±1°	至少2张
	电站方位角照	➢ 组件装完后用手机顶着最南边一块组件边框拍摄，或在安装坡向手机贴着组件背板或者边框进行拍摄	至少1张
	直流线缆绑扎照	➢ 直流线缆绑扎的整体绑扎照； 直流电缆不可放置于U型钢槽内，应使用耐久绑丝绑扎固定在支架背阴侧（可选用直径≥0.5mm的塑包铝线或塑包镀锌铁丝）直流延长线多余过长时需采用 环绕八字型 绑扎固定	至少1张
	直流线缆套管保护照	➢ 直流线缆敷设穿管照； 管口朝下，使用防火泥，横平竖直， 严禁做中接头 ，1.8m一个骑马卡 ➢ 打开直流线圈连接时，一定要撕掉粘线圈用的胶带，避免组件发电后产生高温，胶带融化损坏组件	至少1张
	檩条边缘距离组件照	➢ 体现组件边缘与檩条端头的距离（>60mm），必要时使用钢卷尺，需保证檩条端头需超出压块边缘	至少1张
	警示牌照	➢ 挂在最容易被观察到的地方，照片中体现安全警示牌；标识牌采用铝塑板制作A3纸大小：420×297mm	至少1张
	导水槽及落水管完工照	➢ 下水管引到屋面下水口照,主水槽、水槽托等主要连接布置各拍摄一张 ➢ 中水槽使用60*40*4角钢，拼接处两端使用自攻丝固定，其搭接长度≥200mm；采用折边进行封边处理 ➢ 汇水槽托梁和斜梁焊接长度≥10cm；汇水槽和托梁连接处使用自攻丝固定， 底部打满结构胶 ➢ 东西长度>14m设置三道落水管，所有搭接处打满结构胶，落水管1.5米一个固定点，固定点≥2个	至少2张
	视频拍摄	➢ 组件安装完成后电站周围360°全景，用无人机 绕电站四周 拍摄一圈，体现组件 安装整体情况,无阴影遮挡	360°拍摄
电气安装	逆变器/配电箱安装完成整体照	➢ 完整走线及周围环境 （如电缆走线/逆变器接线/燃气管道/雨棚/设备外机/离地高度/接地黄绿双色漆等） 黑色波纹管内部带钢圈，使用长度≤30cm，安装远离卧室， 并网箱写上用户姓名，一张整体外观照片	至少1张
	逆变器外壳接地照	➢ 对逆变器外壳接地拍照照； 逆变器外壳使用BVR-1×10mm²的黄绿双色线接地，必须接在外壳接地孔上	至少1张
	配电箱内部照	➢ 配电箱内部照片 需体现走线、进出线孔防火泥封堵、接线端子的使用等情况，若双刀闸配电箱需拍摄 上端电网侧情况（未接线也需拍摄）	至少1张
	直流组串电压测试照	➢ 每串直流组串电压测试均需测试并拍照，同时照片中必须体现出MC4接头	—
	组串接入逆变器照	➢ 体现每个MPPT单元组串路数，由下往上拍，每个组串需有号码管； 安装正确、牢固、无破损等现象	至少1张
	接线端子和铜铝端子使用照	➢ 体现多芯线压线端子和刀闸铜铝转换端子的实际压接情况；交流线须使用 白名单内	至少1张
	接地极连接照	➢ 接地引下线与接地连接处的照片1张，接地整体做法1张； 4#热镀锌角钢或φ16热镀锌圆钢，埋地≥2.5m	至少2张
接地电阻测试照	➢ 阻值数值清晰，需体现接地桩头； 支架接地电阻≤10Ω,电气接地电阻≤4Ω,支架与电气共用接地电阻≤4Ω	至少1张	