

安全技术措施交底记录

编号：HDWL-ZHJL-AQJD-002

工程名称	上海农工商超市好德物流仓库 0.67 万千瓦分布式光伏发电项目	交底地点	上海普陀区金达路 399 号，普陀区武威路 1717 号及普陀区金通路 199 号。
电站类型	屋顶分布式光伏电站	施工单位	中建凯德电子工程设计有限公司
交底部门	监理项目部	交底日期	

交底作业项目一：支架基础浇筑

主要交底内容：

- 1、现场人员必须严格执行安全规程，按规范要求进行施工作业，在施工中杜绝违章作业，有权制止违章作业和违章指挥，按“三不伤害”的原则进行施工，对现场的民工负有监护责任。
- 2、测量放线，根据施工图进行测量定位放线、制模、放置预埋件等混凝土浇筑施工全过程交底；
- 3、施工中检查商砼的配合比、塌落度要符合设计要求；
- 4、使用的工器具和机械必须进行全面检查，电源线采用绝缘软线，接拆电源由专职电工进行；

交底作业项目二：光伏支架安装

主要交底内容：

1. 支架安装前应做下列准备工作：

1.1 检查设备、工器具是否齐全。

2. 支架到场后应做到下列检查：

2.1 外观及防腐层应完好无损；

2.2 型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全。

2.3 支架安装前单位应按照图纸要求对水平偏差和定位轴线偏差进行查验。

3. 支架安装和紧固应符合下列规定：

3.1 支架安装其紧固度应符合设计图纸要求及现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的相关规定。

3.2 支架安装过各中不应强行敲打，如需切割，应在地面完成后运至屋顶。

3.3 支架安装过程中不应破坏支架防腐层。

交底作业项目三：光伏组件安装

主要交底内容：

1. 光伏组件安装前应做下列准备工作：
 - 1.1 支架的安装应验收合格。
 - 1.2 宜按照光伏组件的电压、电流参数进行分类和组串。
 - 1.3 光伏组件的外观及各部件应完好无损。
2. 光伏组件的安装应符合下列要求：
 - 2.1 光伏组件应按照设计图纸的型号、规格进行安装。
 - 2.2 光伏组件固定螺栓的力矩值应符合产品或设计文件的规定。
 - 2.3 光伏组件安装允许偏差符合表 1 规定。

表 1 光伏组件安装允许偏差

项目	允许偏差	
倾斜角度偏差	$\pm 1^{\circ}$	
光伏组件边缘高度	相邻光伏组件	≤ 2
	同组光伏组件	≤ 5

3. 光伏组件之间的接线应符合下列要求：
 - 3.1 光伏组件连接数量和路径应符合设计要求。
 - 3.2 光伏组件间接插件应连接牢固。
 - 3.3 光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压和短路电流进行测试。
 - 3.4 光伏组件间接连接线可利用支架进行固定，并应整齐、美观。
 - 3.5 同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接。
 - 3.6 严禁触摸光伏组件串的金属带电部位。
 - 3.7 严禁在雨中进行光伏组件的连线工作。

交底作业项目四：汇流箱安装（如有）

主要交底内容：

1. 汇流箱安装前应符合下列要求：
 - (1) 汇流箱内元器件应完好，连接线应无松动。
 - (2) 汇流箱的所有开关和熔断器应处于断开状态。

(3) 汇流箱进线端及出线端与汇流箱接地端绝缘电阻不应小于 $4M\Omega$ 。

2. 汇流箱安装应符合下列要求：

(1) 安装位置应符合设计要求，支架和固定螺栓应为防锈件。

(2) 汇流箱安装的垂直偏差应小于 $1.5mm$ 。

(3) 汇流箱内光伏组件串的电缆接引前，必须确认光伏组件侧和逆变器侧均有明显断开点。

交底作业项目五：箱逆变安装

主要交底内容：

1. 对安装有妨碍的模板应拆除，场地应清扫干净。

2. 混凝土基础及构件应达到允许安装的强度，焊接构件的质量应符合要求。

3. 预埋件及预留孔的位置和尺寸，应符合设计要求，预埋件应牢固。

4. 检查安装箱逆变一体机及 SVG 装置的型号、规格应正确无误；箱逆变一体机及 SVG 装置外观检查完好无损。

5. 运输及就位的机具应准备就绪，且满足荷载要求。

6. 箱逆变一体机及 SVG 装置的安装就位时应检查道路畅通，且有足够的场地。

7. 箱逆变一体机及 SVG 装置的安装与调整应符合要求：

(1) 采用基础型钢固定的箱逆变一体机及 SVG 装置，箱逆变一体机及 SVG 装置基础型钢安装的允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 箱逆变一体机及 SVG 装置基础型钢安装的允许偏差

项目	允许偏差	
	m/m	mm/全长
不直度	<1	<3
水平度	<1	<3
位置误差及不平行度		<3

(2) 基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面 $10mm$ 。基础型钢应有明显的可靠接地。

交底作业项目六：电缆敷设

主要交底内容：

1. 电缆整理，电缆在盘柜的入口处应排列整齐、美观，弯度一致，交叉少，如有不可避免的交叉时，应将交叉处隐藏在隐蔽处，以保证电缆的美观。电缆出电缆保护管管口后应有包塑软管保护。包塑软管、电缆保护管、桥架、设备间连接时，应使用配套的管接头。电缆在电缆沟、电缆托架上留有一定的裕度。整力电缆时，应注意不能将电缆牌丢失。

2. 电缆头制作，根据电缆头在盘柜内固定位制定电缆头的制作高度，用电缆勾刀及斜口钳剥去电缆的绝缘层及钢铠，应使用电缆头切割口整齐一致，注意不要伤及芯线的绝缘层。屏蔽电缆的屏蔽层应可靠接地。将电缆头导入大小合适、长度为 35mm 左右的热缩管内，然后使用电吹风均匀的烘烤热缩管，使热缩管缓慢均匀的收缩，直至将电缆头紧箍包扎密实，注意不能烤伤芯线，不能将热缩管烤裂。电缆头制作完毕后，应及时将电缆头固定牢固，及时悬挂电缆牌。同一盘内的电缆头长度、固定高度均应保持一致，并且同一室内盘柜的电缆头的长度、固定高度应尽量保持一致。

3. 控制电缆二次接线，接线前应根据端子牌图打印号头，要求自己清晰、准确，长短一致，所用异型管与芯线线径相匹配。接线前应对照端子牌与施工图纸是否相符，确认电缆芯线和端子牌是否带电。将芯线拉直，把相同走向的芯线绑成线束，线束内芯线无交叉、不直的现象，绑扎间距均匀。芯线分线时，应做到横平竖直，芯线与端子排保持在一条线上。不走线槽的芯线应制作成“S”型弯，所有芯线的弯曲弧度应美观一致。多股软芯电缆应走线槽，只需将线槽外的部分按单股硬芯线的整理要求整理美观，再线槽内适当整理即可，芯线分线时，把备用长度部分隐藏在线槽内。接线时，单股硬芯线的线头弯圈应顺时针方向，且大小与接线螺丝配套，对于多股软芯线应压接配套的接线端子火搪锡处理。每个接线柱上并接的芯线不能多于两芯。接线完毕，应检查所有芯线是否压接紧固，并对照端子排图，检查接线是否遗漏、差错。

4、电缆敷设前检查电缆敷设通道符合设计及规范要求，电缆支架的间距、电缆管的管径、电缆管的弯曲半径、电缆管长度、接地等符合设计及规范要求，清除电缆管内异物。

5、电缆较短时可以直接采用人工敷设；当电缆长度较长需采用机械敷设时，应将电缆入在滑车上拖拽，牵引端庆采用专用的接线网套或牵引头，牵引强度不得大于规范要求，必要时应在牵引端设备防捻器。

6、电缆在拐弯处的最小弯曲半径应符合规范要求。对于交联聚乙烯绝缘电力电缆，其最小弯曲半径单芯为直径的 20 倍、多芯为直径的 15 倍。

7、电缆终端各接头处应留有一定的备用长度，电缆接头处应相互错开，电缆敷设整齐不宜交叉，单芯的三相电缆宜旋转成“品”字型。

8、在电缆终端头、接头、拐弯处、竖井口等地方，应挂电缆标牌；直埋电缆每隔 50-100mm 处、电缆接头、转弯处等部位应设置明显的标志。

9、电缆敷设后，电缆头应悬空放置，并应及时制作电缆终端，如不能及时制作电缆终端，电缆头必须采取措施进行密封，防止受潮。

交底作业项目七：其他电气设备安装

主要交底内容：

- 1.高压电器设备的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》GB50147 的相关规定。
- 2.电力变压器和互感器的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB50148 的相关规定。
- 3.母线装置的施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB50149 的相关规定。
- 4.低压电器的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》GB50254 的相关规定。

交底作业项目八：直埋电缆敷设安装

主要交底内容：

1. 电缆直埋在地下，直埋的电缆深度不应小于0.7m，应注意电缆弯曲半径符合规范要求，多芯电缆的弯曲半径，不应小于其外径的6倍并留有适当余量。电缆的两端均应留有适当余度；电缆敷设时不应损坏电缆沟。电缆表面距地面的距离不小于0.6m。穿越农田时应不小于1m。在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处，可浅埋，但应采取保护措施。
2. 电缆敷设完毕请建设单位、监理单位及施工单位质量检查部门共同进行隐蔽工程验收。
3. 电缆上铺盖100mm砂子或细土，然后用砖或电缆盖板将电缆盖好，覆盖的宽度应超过电缆两侧50mm，使用电缆盖板时，盖板应指向受力方向。回填土前，再做一次隐蔽工程检验，合格后应及时回填土并进行夯实。
4. 埋标桩：电缆在拐弯、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩，直线段应加设标桩，标桩露出地面150mm为宜。直埋电缆进出建筑物时，室内过管口低于室外地面者，对其过管按设计或标准图册做防水处理。
5. 电缆穿管时检查管内无杂物，穿管时为避免护层损伤，采用无腐蚀性润滑剂，每根动缆单独穿入一根管内，交流单芯电力电缆不能单独穿入一根金属管内，裸铠装电缆不宜与其它外层性电缆穿入同一根管内。
6. 电缆标示牌。字迹清晰、工整，不褪色，绑扎牢固，标示牌齐全，规格统一，两端及转弯处设有标示牌。
7. 电缆头制作。端头面要平齐且垂直电缆轴线，成型后为圆筒型，长度为26—28mm，直径>

电缆外径2mm，电缆头高度应一致，且距最下面的一个端排一般不大于20cm。

8. 电缆芯线绑扎。电缆芯线应顺直绑扎，间距应均匀，一般10—15cm。成型流畅。

9. 电缆接线。端子排内，电缆总线弧度应一致，排列整齐，不交叉，线鼻子压接紧固，接线坚固可靠。端子排每侧接线不多于两根，不得有中间接头，接地线(屏蔽线)均有绝缘套管且在控制室接地。对于有膨胀或移动设备应考虑一定裕量。

交底作业项目九：直埋光缆敷设安装

主要交底内容：

1. 检查光缆沟的情况以及光缆敷设径路上各种障碍情况,在敷设前要检验缆沟情况,准备穿越障碍的材料、措施及特殊地段的防护措施，如穿管所需的喇叭口等，正式敷缆前要再次检验缆沟的情况，光电缆沟及各种障碍的穿越应符合设计及施工规定的各项要求并由质检人员检查合格，并选择支盘点。

2. 检查光电缆盘号、长度和外端是否与配盘图相符，准备所需机具、材料并运抵现场。

3. 组织劳力，确定现场指挥系统，这是光缆敷设的关键。设立一名总指挥，负责指挥、协调整个敷设工作的进行。另设四至五名分指挥，处于队列的前部、中部和尾部，负责各自所辖部分的指挥和协调工作，三至四名安全巡视员担负现场的安全巡视工作。

4. 支架光缆盘，一般离地面 10cm，支盘点一般选择在 2km 盘的中间，在劳力多的情况下，亦可选在开头或尾部，支盘点选择要考虑地形、地势条件以及敷设起来方便等因素。

5. 光缆敷设时，由经验丰富且熟悉现场光（电）缆敷设情况的通信工持对讲机牵头，中间及支盘处均有持对讲机的分指挥，服从总指挥调遣。光缆敷设时，牵引速度要均匀，避免打“背扣”及浪涌现象，拉力一般不超过允许张力的 80%，最大不超过所允许张力。

6. 光电缆敷设时，不应破坏光电缆外护层，在过轨和过道穿越钢管防护时，必须在钢管口装上防护喇叭口。

交底作业项目十：盘柜安装

主要交底内容：

1. 仪表盘安装前应作检查，其要求如下：盘面应平整，内外表面漆层应完好；盘 的外形尺寸，仪表安装孔尺寸，盘装仪表和电气设备的型号及规格等应符合设计规定。

2. 连接表盘的螺栓、螺母、垫圈等应有防锈层（镀锌、镀镍或烤蓝等）。

3. 为了防止造成盘台上设备及油漆的损坏，将盘柜调运至现场开箱，使用人力将盘台运至基

础型钢上进行安装。盘、柜运至基础型钢上以后（胶皮垫应垫好与基础型钢吻合）用螺丝对盘柜与型钢底座进行连接，调整水平度、垂直度至符合规范要求，成排的表盘安装时，先以中间一块开始，调整固定好这一块表盘后，再逐个安装两侧的，以减小误差。

4. 盘、柜、箱应有明显良好的接地。盘柜安装时应对土建专业的成品进行保护。

5. 仪表盘的安装应符合下列要求：

- 1) 盘柜垂直偏差（每米） $\leq 1.5\text{mm}$ 。
- 2) 相邻两盘（台、箱、柜）顶部高差 $\leq 2\text{mm}$ 。
- 3) 盘顶最大高差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 4) 盘正面相邻盘平面偏差 $\leq 1\text{mm}$ 。
- 5) 五面盘以上成排盘面总偏差 ≤ 5 。
- 6) 盘间接缝间隙 ≤ 2 。
- 7) 盘底密封：符合设计要求。

上海农工商超市好德物流仓库 0.67 万千瓦分布式光伏发电项目监理部

2023 年 03 月

参加人员（签字）