

光伏组件

光伏组件连接新技术

在光伏组件的生产中，位于最后的重要生产步骤之一的是安装光伏组件连接器，光伏组件和太阳能系统之间便由接口连接。Phoenix Contact 公司提供了一种专门适合于自动化程度高的生产线的光伏组件连接新技术。

文 | Andreas Beck

今天，光伏组件连接器技术不仅关系到光伏组件生产线的生产质量、产品可靠性和生产效率，如光伏组件的关系到可靠性和生产力，而且也关系到光伏系统自身的性能。光伏组件的终端用户希望光伏组件的使用寿命至少达 25 年，这就要求光伏组件的生产要精心选材，并且在生产过程中始终保持对产品质量的严格控制。尽管是在光伏组件的“背光面”安装了连接器，但是光伏组件在使用中必须经受各种外界环境的影响，如其“受光面”必须经受潮湿、太阳直射、氨和温度变化的影响。

在先进的光伏组件生产部门，

自动化已成为关键词。光伏组件的安装已经通过使用机器人或线性定位单元完成，其过程与结晶和薄膜组件生产相似，通用原则是：生产所需时间和作业线产品生产能力是决定性因素。光伏组件生产厂家决定采用手工生产方式还是采用自动化生产方式并不容易，因为手工生产方式和自动化生产方式各有优势和劣势。自动化生产方式虽然可实现高重复准确性，但手工生产方式具有较大的灵活性，这关系到完成光伏组件的所谓的“色带”，也就是将扁平的导体嵌装入光伏组件的层状结构内，这一生产流程有允许误差。

光伏组件快速自动化生产

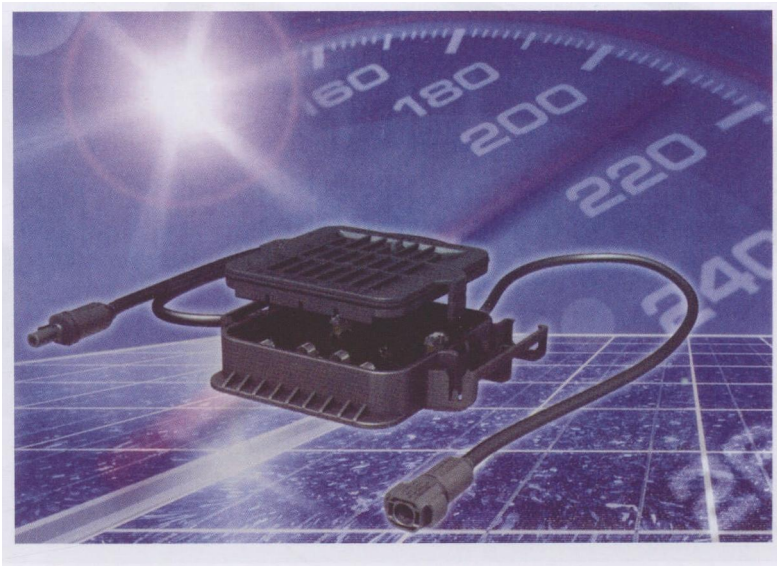
在自动化生产线生产一个结晶组件的周期时间 $\leq 30\text{ s}$ 。根据生产线的自动化程度，仅是结晶组件的接收和定位最长需要 20 s。余下的 10 s 必须能够完成光伏组件与横向连接件的高质量连接。因为在投入使用的 25 年中，光伏组件要能够经受得住恶劣天气的影响。以传统技术实现光伏组件与横向连接件的连接的，10 s 是不够的，所以光伏组件与横向连接件实现机电化连接面临着质量与效率的双重挑战。

采用快速连接技术的光伏组件连接器

通常在光伏组件的背面有 4 个横向连接器，由这 4 个横向连接器伸向光伏组件连接器的触点。将横向连接件放置在光伏组件背面的层状物前，通常在放置横向连接件的同时也放置一层 Teflon 薄膜。使用 Teflon 薄膜的目的是避免在操作过程中损坏光伏组件的层状膜片。之后除去这层 Teflon 薄膜，再将横向连接件重新调整安置在预定位置上。

Phoenix Contact 公司研发出了专门用于高自动化程度光伏组件生产线的被称之为“挖掘机触

图 1 Phoenix Contact 公司研制的光伏组件连接器——一种光伏装置快速生产的新连接技术



点”新的光伏组件连接技术(图1)。该新技术的核心构想基于弹力原理,采用这种新的快速连接技术,所有横向连接件不借助额外的自动化生产便可在2 s内实现同步触点定位。这样的前提是,横向连接件的触点是可以被打开的,弹簧向下压便实现了触点连接。这样以往耗时的光伏组件组装步骤,如夹子打开、调整扁平带状线缆、涂钎焊钎料并进行钎焊便可全部省去。

挖掘机触点可多重使用

Phoenix Contact 公司研发的被称为“挖掘机触点”的新光伏组件连接技术的另一个优点是触点具有灵活性,触点可多重使用,而接触阻抗不会加大。例如在功能升级时,在附设紧急停机功能时,或是在一个错误功能之后进行交换时,可多重使用触点(图2)。因为,连接器的外壳是固定在光伏组件上的,所以要实现多重使用触点这个步骤,必须去除内装元件。此时,不需要安置新的连接器,也不需要安装新的光伏组件。

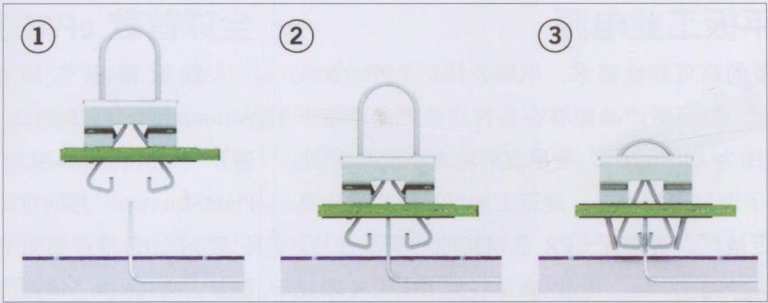


图2 扁平线缆连接件:通过弹力技术来确保长期稳定的横向触点连接,该触点是可以打开并重复利用的其中:1.定位 2.放置光伏组件 3.触点连接

Phoenix Contact 公司研制的 Sunclix 光伏组件连接器有多种安装形式,使用抓臂安装和采用一个压力机夹便可实现自动化生产。采用被称之为“挖掘机触点”连接装置组合与通常使用自动化钎焊方式相比,省去了费时的手工安装,作业的循环周期可缩短 1/3。

所谓的“挖土机触点”连接装置是 Phoenix Contact 公司专门为采用薄膜工艺生产的光伏组件所研制的 Sunclix 系列连接装置中的一个新品。这些光伏组件的最大设计电流为 25 A,用最大宽度 10 mm、厚度 0.1 ~ 1 mm 的扁平带状线缆相连接。弹簧连接件的触点按 IEC 60999 规定进行设计,

是符合技术规范要求的工业用插头连接装置。Phoenix Contact 公司研制的光伏组件连接器的所有部件均符合相关的技术规范要求,其塑料件符合 RoHS 技术指南,并能满足 Ammoniak 胶防火技术和 IP 67 防护等级的要求。该光伏组件连接器的所有性能均通过了有资质的实验室的标准框架条件下的测试。

Phoenix Contact 公司研制的光伏组件连接盒在光伏组件的背面用 1 ~ 2 部件硅树脂或是胶粘垫片固定,固定后的总高度为 26 mm。为了减少由于胶粘垫片固定后的细微差异,或是光伏组件脱落造成的功率损失,光伏组件连接器还有一个旁路二极管。根据光伏组件生成的额定电流和所要求的反向电压的大小来选择使用不同的二极管。

在大多数情况下,生产厂家使用带有一体化布线和插头的的光伏组件连接装置。Phoenix Contact 公司研制的用于结晶体光伏组件的 Sunclix 系列连接装置可使用导线直径为 5 ~ 7.5 mm 的线缆,相当于线缆的横截面积为 2.5 ~ 6 mm²,这些线缆可与 UL 及多种标准线缆相兼容,并存使用。线缆和插头固定在光伏组件连接器的每个面上的安全座里的预定位置上,这样便于光伏组件的安装操作和运输。MM

用户的要求

光伏组件生产厂家对光伏组件连接器的要求是根据其生产的产品不同而有所改变:

- 横向连接装置的性能,如外形尺寸、合金材质、触点;
- 机电连接的形式,如弹簧、钎焊或焊接连接;
- 二极管的性能和布置位置;
- 固定方式,如硅树脂或是胶粘垫片;
- 所布线缆的性能长度。

Phoenix Contact 公司可提供不同组态的光伏组件连接器。用户在选择光伏组件连接器时,要视其性能和触点的数量以及横向连接装置的设置来定。由于 Phoenix Contact 公司所提供的光伏组件连接器有专门的外壳设计,可在生产流水作业线上灵活使用,不改变流水作业线的生产流程便可生产不同特点的光伏组件。

相关链接