电子连接器

面向未来

——Festo 为电子行业提供模块化自动化生产解决方案

本文介绍了 Festo 为某电子制造企业制定的解决方案。采用模块化系统的生产线由人工转为自动化，显著提高了精准度和可靠性。

用“日新月异”来形容电子行业的发展再合适不过了！智能显示、移动支付的热潮还在继续，人工智能、VR 的未来趋势已经显现，整个电子产业随着科技的演变而蓬勃向前。

对于传统的电子制造企业来说，科技进步的驱动，工业 4.0、物联网的影响，推动着电子制造企业在科技变革浪潮中实施转型升级，无论是制造水平还是生产模式，都需要根据市场发展做出转变。

一家专业为航空航天行业提供电子产品的英国某电子制造企业，在发展进程中就面临着自动化技术改进的问题。作为电子连接器和 PCB 的机械组件制造商，这家在航空航天领域有充分优势的企业也需要对电子产品生产线进行优化，以达到提高产品品质、提升效率的目的。在这一过程中，Festo 作为解决方案供应商，帮助其实现了目标。

难点多且需求严苛

面临技术改进的生产工艺主要是用于航空领域的高端电子连接器生产中的插针工序。企业新推出的电子连接器，在紧凑的接口处，需要安插密集的针头，数量多达 50 枚，间距仅为 1.25 mm，以保证足够大的负载电压。同时需要保证 -65℃ ~ +150℃的耐温差性，及高抗震性。对于航空航天这种高精密行业来说，客户对于设备精密性的要求极为严苛，靠人工及传统的气动方式无法满足这些精密度、可靠性方面的要求。

以上种种问题，促使该连接器生产企业决定升级生产线，提高自动化程度。新的自动化生产线不仅要保证插针动作更加精准，同时插针的弯曲度也要高度统一。特别要提及的一点是，提高制造工艺的效率以及自动化生产线的灵活性，使得客户能够在同一条装配线上生产出不同形状和尺寸的连接器产品。

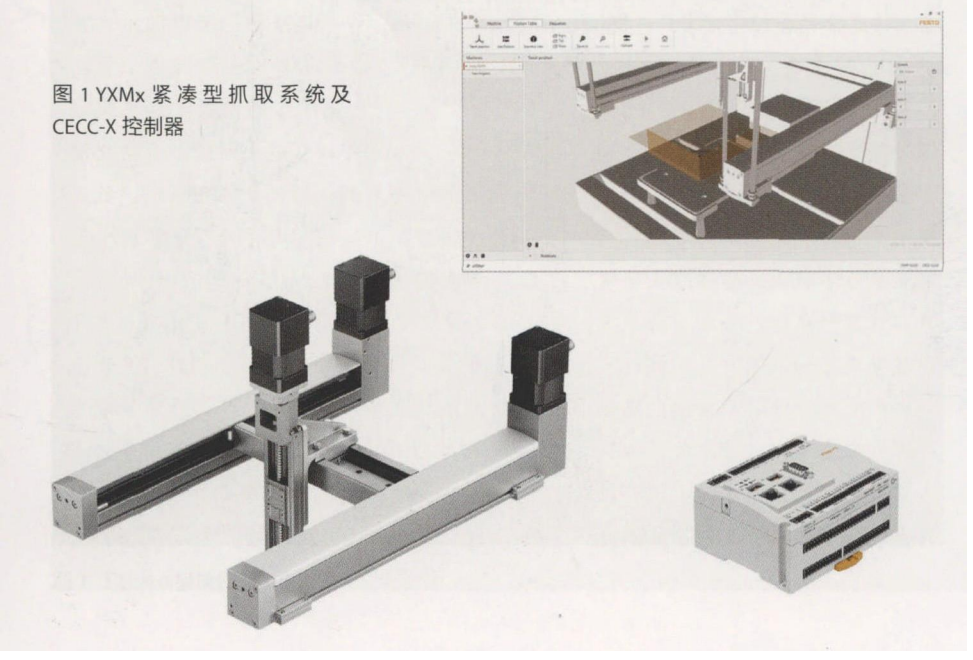

图 1 YXMx 紧凑型抓取系统及 CECC-X 控制器

从人工迈向自动化

作为知名的气动及驱动技术解决方案供应商，Festo 基于模块化和可扩展的自动化概念，为该电子制造企业的生产系统的升级提供了合适的解决方案，使得该企业在精准度、可靠性及柔性化方面显著提高。

连接器生产线主要由三个关键的工作站组成：

插针装置：该装置将插针插入工件托盘上的连接器外壳中，通过 Festo 的紧凑型抓取系统 YXMx 进行定位。这一

系统具有非常良好的匹配特征，是构成多种台式应用的基础，包含运动功能模块、控制器和软件组成的一揽子解决方案，是各种软件开发、编程、调试的基础软件，能够显著缩短产品的上市时间。在插针工序中，充分利用了 YXMx 精准的点到点动作、曲线路径抓取等功能，根据插针这一工艺的运动特性，预定义了定位和弯曲行程等工序，很好地完成了定位和弯针工作，大大提高了定位精度和准确度，插针动作精准快速。

压针装置：多个工作站通过 Festo 的伺服压配系统 YJKP，这是专为电子和小型零部件的制造而设计的系统，操控伺服压力机将接触针压入连接器外壳中。这一系统充分体现了工业 4.0 的主要特点，如精确选型、对应用的适应能力和实时数据控制等。在压针工序中，伺服压配系统 YJKP 操作直观、简便并使用了通信标准 OPC UA，实现了压针和弯针的需求。

弯曲针脚装置：在将接触针压入连接器外壳后，再次在紧凑型抓取系统 YXMx 和伺服压配系统 YJKP 的作用下，精确地将接触针弯曲到预设的角度。

在技术改造升级过程中，Festo 的紧凑型抓取系统 YXMx 和伺服压配系统 YJKP 发挥了重要作用。而让这两款产品“大显神威”的背后，CECC-X 控制器起着关键的作用：采用了 OPC UA 接口的 CECC-X 控制器如同整个系统的“大脑”，可以同时操控 YJKP 和 YXMx，便捷地实时监控压配应用场合以及与生产相关的多个参数，如在接合、压配、摆动和旋转过程中监控力、位移、扭矩和角度等，使得该系统能完全满足工业 4.0 的要求。

为了减少该客户生产中的故障，Festo 通过 CPX/MPA 阀岛来为生产安全保驾护航。这是一组带有共用控制电源的底座集成阀，具备更加灵活、性价比更高的控制协议、诊断和状态监控功能，能够根据诊断信息快速定位故障并更换模块。简单来说，阀岛可以理解为所有阀的集成，在该条自动化生产线的所有工作站中，CPX/MPA 阀岛和 CECC-X 控制器一起控制所有的电气和气动驱动器产品，让集成维护更加容易，更便于纠错，对防止设备损坏有很强的预防作用。

成效显著深受好评

在采用了 Festo 的解决方案之后，这家电气制造企业的生产线优化效果非常明显。Festo 解决方案所带来的优势包括：

生产线更加紧凑：由于整个系统为模组化设计，设备的通信全部基于 CAN 总线，并且 YXMx 所用的电机是和驱动控制器集成在一起，再加上 CPX/MPA 阀岛的作用，大为减少了传统的电线、管道的配置，使得整条生产线相当紧凑，同时也缩短了工程施工的时间。

图 2 保证高精准性灵活性及可靠性的插针生产线

易于维护和保养：该解决方案在应用过程中尽可能多地使用了标准件，如紧凑型抓取系统 YXMx、伺服压配系统 YJKP、CECC-X 控制器、CPX/MPA 阀岛以及公共底板等标准零件，让维护和保养更加容易。

操作简便：无需特别的编程培训，即可完成对系统的配置工作，图形操作界面人性化，可使用 Festo 预定义的功能元素对运动进行处理。

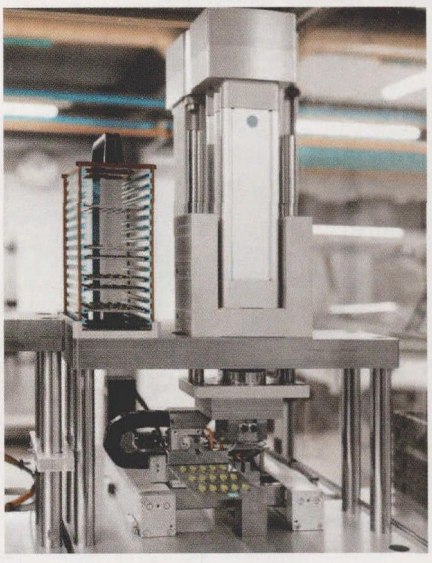

图 3 紧凑型抓取系统 YXMA 与伺服配压系统 YJKP 的完美结合

监控更直观：多样化的通讯接口模式使得该生产线能够与上位机交互联接，也可接入 ERP 管理系统中。管理人员可以随时监测到 YJKP 的压力曲线，而且 CAD 的 DXF 文档可以被直接导入到 YXMx 控制器中，使其按设计的轨迹移动。

柔性化：电子产品生产具有一个非常明显的特征——产品更新换代速度快，每一代产品与上一代的差异性很大，因此生产者常常需要新建或者改造一条新的生产线以适应应用需求。在本方案所展示的典型的柔性模组化生产线中，无论是 YXMx 还是 YJKP，都存在于一个独立的工艺工作站。这也是 Festo 想要通过生产线向用户传递这样一个清晰的概念：客户可以自由增加或删减配置功能，或者交换工艺模组而为新的组装工艺服务。这一优势，对于电子行业的快速变化非常重要，让用户的生产线能够保持很好的适应性。

最终，该生产线得到了客户方的高度赞扬，这家电子企业参与该项目的运营总监给予了很高的评价：“Festo 的解决方案为我们在准确性、灵活性和可靠性方面带来了很大程度的提升，我们在确保产品品质与降低成本方面成果显著。”MM