

柔性制造

为烟机部件加工提供全套柔性制造解决方案

芬兰法斯顿公司和德国海科特公司向国内某烟机制造商客户交付了一套柔性制造系统，用于多种烟机部件的自动化加工。柔性制造系统由2台海科特 HEC 800 卧式加工中心、法斯顿多层定制柔性自动化系统（Fastems MLS）、32 个托盘和 2 个上下料站组成。

文 | 芬兰法斯顿公司

法斯顿（Fastems）是一家专业的柔性生产线供应商，也可以说是一个开放式的系统集成商，可以集成多种（台）机床，机器人，及其他设备（如清洗机、三坐标测量仪、去毛刺单元等）

到一条柔性线中，从而成倍地提高了机床的使用效率，实现无人生产，同时对生产安排、自动订单管理、物料、物流和仓储管理有了质的提高，实现了真正的精益自动化生产。而且其叠型模块式

的系统设置，大大提高了厂区地面的使用效率，确保能按时保质保量的供货，进而降低了操作人员的劳动强度，提高了厂容厂貌和公司名称。

系统可以灵活的采集各种生产数据和要事记录，以供生产经理作详细的判断和分析生产现状，这样的话可以一目了然的认知和掌握现阶段的生产能力，生产负载和状态，更好的应对内部和外部市场的变化。柔性加工生产逐渐成为一种趋势，特别适合于多品种，中小批量的生产加工。

通过仔细分析该烟机制造商客户的生产节拍和物流要求，海科特公司和法斯顿公司将托盘数量定为 32 个，另外还有 2 个专用的上下料站。实际生产中，操作人员设定好各托盘的加工任务、加工程序及路径等信息。工件在上下料工位进行装卡，之后机械手将装好的工件和夹具传输送至托盘库的空闲位置或直接传送至 HEC 800 的待加工区（图 2）。当某台 HEC 800 加工完成后，机床自动进行托盘交换，加工完的工件转至机床待加工区，待



图 1 齿轮箱体工件和机械夹具

加工工件移至加工区域。随后机械手将已加工完的工件传送至上下料站，由操作人员手工卸载工件。

Fastems 多层柔性制造系统能满足客户在此系统上完成十多种不同零件的小批量自动化加工的要求（图 3）。多托盘和上下料工位有效地节省了夹具更换时间，而且同一个夹具可以进入不同机床完成零件加工，提高了机床的利用率。

HEC 800 卧式加工中心由三个直线轴（X/Y/Z 轴）和一个旋转工作台（B 轴）组成。机床采用十字床身，立柱沿 X 轴方向移动，主机集成了液压单元、气动单元，免受杂质污染。工件侧及加工区域的设计确保切屑和冷却液的快速排出。HEC 800 卧式加工中心配有由四组精密轴承支撑的、紧凑、抗弯、抗扭的卧式主轴，采用免维护的润滑油脂，保



图 4 中央控制电脑

证了主轴高转速、长期精度和静音运转。HEC 800 具有高刚性的同时，也有良

好的动态性能，直线轴的快速进给达到 65 m/min，工作台的转速高达 60 r/min。HEC 800 配有特殊的 300 刀位的塔式刀库和可靠的刀具交换系统，配合不同的进给速度，屑 - 屑换刀时间仅为 5 s。

在法斯頓与海科特长期的合作过程中，双方形成了很密切的配合，机床与托盘系统有效地联系在一起，形成了一个安全性、稳定性很高的整体。为了进一步提高自动化，此系统还配备了对刀仪，并在机床刀库装刀区安装了读取装置，避免工人输入数据产生错误。整个柔性制造系统（包括对刀仪）连接至客户内部网络，可以实现加工程序、刀具数据等内容在网络的传输，同样生产订单计划也可以发送给系统。

在整套解决方案中，培训是重要的环节。海科特将工艺相关的所有因素，包括工艺路线、夹具图纸、刀具设计、节拍分析和数控程序等整理成文档，交付给客户。由于柔性自动化相对来说在国内还是一个新的概念，客户起先就如何操作这条线有些担忧，但经过 Fastems 专业培训后，客户便能轻松上手。这套柔性生产线已经运行了 2 年多的时间，迄今状况良好，工艺方案运行稳定，客户对此非常满意。[MM]



图 2 HEC 800 卧式加工中心



图 3 Fastems 生产线