



FMS

FMS 助力航空工业高效生产

Fastems 公司推出了航空行业的装载精密零部件的新应用案例。使用特制研发的技术，再次提高了生产率。

文 | Fastems 公司

在2007年5月21日，全世界第一条自动生产碳纤维零部件的柔性生产线 (FMS) 在BAE系统公司 (前身英国航空航天公司) 的Samlesbury工厂正式投产。这条生产线可以生产约120种不同的飞机蒙皮，用在F-35飞机的尾翼和方向舵等部件上。

这条生产线包含了DST公司的五轴高速机床加工中心和Metris LK公司的三座标测量机，分别用于对碳纤维板进行机加、钻孔和尺寸检测。连接和协调DST和Metirs机床的就是Fastems公司的柔性自动化生产系统，包括可以管理和安排生产计划的电脑软件控制系

统，超过20个机加工位和原料存储托盘。其中最大的托盘尺寸为3.2 m × 3.2 m，承载总重量为8.2 t，这是非常罕见的生产线，其亮点是所有的机加工位、原料位以及上下料站均配备了真空管理设施。一个柔性的碳纤维板，可以因此被装夹在和几何形状匹配的固定支架上，

且整个过程中都被真空托盘牢牢固定，这样可以减少很多不必要的工序。

突破技术极限

BAE 系统公司的项目经理 Derek Holden 说：“我们和设备供应商们的关系，包括容纳柔性生产线的恒温厂房的生产商，都是项目成功的关键。团队中的每一个人，无论是设计还是工程，都各司其职又齐心协力地达成共同的目标。” Holden 接着说道，“Fastems 是全世界柔性生产线行业的领导者。但是这个项目即便对他们来说，也是对技术极限的挑战。超高精度的零部件，使用了 Fastems 的真空托盘运输。这使尾翼和方向舵总成的精度能达到产品设计的需求，从而确保了飞机总装时零件的可互换性。此外，托盘在工位里更换时，第一次就能匹配好，从而避免了重复劳动和飞机维修时的停工。”

可靠性的历史追溯

在 Samlesbury 工厂，还有两条 Fastems 柔性生产线，完美地整合了三井和牧野机床。其中最早的历史可以追溯到 1997 年。这两条系统都高度可靠

地生产着 F-35 战斗机和欧洲台风战斗机、空客飞机的铝钛合金的结构部件。

项目的第一期于 2005 年 5 月建成，在长 45 m，宽 18 m，高 9 m 的厂房内，温度控制在 $20 \pm 1^{\circ}$ ，并安装了 DST 和 Metris 的机器。DST 为传输恒定真空带夹具的碳纤维板到机床提供了一个机床床身系统，还有一个相同的传输到三座标测量机的高重复性精度的系统。这时，第二期的工作才准备就绪，Fastems 的生产线于次年开始安装，并耗时一年完成。

Fastems 提高性能

在碳纤维板需求数量增多后，BAE 系统公司意识到，在第一阶段由于机床装载方法的局限导致机床使用效率的不足。为了降低夹具和托盘设置的影响，BAE 公司引进了 Fastems 系统的二期工程。此后，机床主轴的利用率从原来单机运行模式的 60% 提高了 90%，产能也比以前增加 50%。

随着项目进展，工厂产能不断扩大，有更多的机床和三座标测量机被添加到 Fastems 系统中，这也是前期设计时就做好了可以扩展的打算。额外的机床和装载站可以延展到到生产线的两边，并

且延展后可以增加更多的存储库位。

此外，仓储的产能也可以不通过延展长度，而是在原先的立体库的另一侧再增加第二个三层的立体库，从而提高到 100%。三轴的数控升降堆垛机，可以沿着轨道运行到仓储上的每一个库位。

这套 Fastems 仓储系统目前拥有 30 个托盘位置，根据托盘装载的高度不同，2 个 700 mm 高，12 个 1100 mm 高，16 个 1500 mm 高。除了 2 个装载站，还有第三个用于仓储的交互站，从而操作工能够轻松的把加工后的零部件取出和清洗，并且用真空吸掉观察到的面板上多余的碳纤维屑。

FMS 的大脑

在 FMS 里控制高效的小批量生产的系统，是 Fastems 的 MMS 软件（生产管理系统）。这是一个基于浏览器窗口打开的软件，它的核心任务是控制升降堆垛机，并自动排产，使托盘在仓储位置，装载站，清洗交互站和机床之间交互。

自动排产时基于先进先出的原则，当然它也可以被操作工改写。当托盘从装载站送进系统时，路径就已经分配给它了，然后系统自动控制定义好的步骤，并确保当托盘进入 DST 机床或三座标时，能自动下载正确的数控程序。

控制的主窗口显示的是对系统的模拟界面，使用颜色和图标来表示 FMS 元素的实时状态。每个托盘的状态在任何时间都可以查看。生产控制关键的 LOG 功能列出了所有的事件，警告，故障报警，并且系统里还有一个网络连接，可以使用一个安全开关连接到芬兰进行远程诊断，以便及时排除故障。

航空企业探索使用碳纤维材料已经有很多年的历史，因为它材质轻，刚度和强度高。Fastems 在机械行业的前瞻性，和对各种设备的整合能力和丰富的经验，也是这家公司成为全球领导者的原因之一。MM

