多任务设备

挑战极限

通过减少组装步骤和缩短周期时间，一台多任务设备让这个小车间胜过了大型操作公司。

文 | Russ Willcutt

加工报价是一项复杂的流程。为了在竞争中胜出，必须考虑到很多因素，比如原料成本、设备投入、主轴和周期时间、工时、自动化程度、自动加工能力以及制作特定零件需要的组装步骤。报价过高会失去订单，报价过低又会降低利润率，找到这个平衡点就是成功的秘诀。

期望通过增加新特性来实现竞争力提升的 Goodson 制造公司，是一个位于纽约 Bohemia 的七人车间，投资了一台可以同时进行铣削和撤销操作的多任务设备，这台设备让他们可以凭借远低于大型操作设备的报价在这个激烈的市场获得成功。

图 1 John Schilling，Goodson 制造公司的总裁和创始人，正通过他们位于纽约波西米亚村的车间所加工制作的不锈钢电机外壳看镜头

在投资一道组装工序中完成两种操作的多任务设备之前，该制造公司从事汽车、打印、包装、自动控制和精密仪器等零件产品制造，主要与铝和不锈钢材料打交道，经常被迫在两台机器（一台水平轧机和一台车床）上进行加工，平均每个零件有多达 6 道组装工序。平均每个零件的工期页缩短了一半，从两台机器共用时 6 min 到一台机器用时 3 min。

当然，要最大限度实现多任务设备的性能，技巧和策略必不可少。需要考虑的因素包括机器分配以及为什么要保持低水平操作成本，工艺要达到怎样的自动化程度，以及什么样的机器可以提升你的制造配置，进行重大资本投资决策并确保现有新设备性能的最大化都按照这个思维过程进行验证，就可以了解采用多任务设备的好处。

一名操作员，一台机器

John 和 Jennifer Schilling 夫妇 2003 年创立了 Goodson 制造公司。1963 年，John Schilling 的祖父创立了 C.P. Schilling 加工厂房。作为公司雇用的六兄弟中的老五，John Schilling 在加工厂房工作了 11 年后，开始拜访未来的新客户，于 2008 年收购了自己曾一度准备干到退休的 C.P. Schilling 加工厂房。

在早前，只是一个微型规模的加工：“一名操作人员，一台机器，一个客户。” Schilling 先生笑着介绍，机器是一台 Mazak 矩阵连接 510C-II 四轴立式加工中心，是他在开展业务时第一年买的一台全新设备。这台设备让他得到了一份为家用建材供货的专业创业公司制作部件的业务，也让他获得了第二年购买

第二台 510VMC 设备需要的资金。他在两年里都是凌晨 3 点去上班，做报价做到 7 点，操作机器到晚上 7 点，最后还要回复询问他当天早上所发报价的邮件。

Goodson 公司成立的第三年，公司收益允许 Schilling 先生雇用他的第一名员工并添置一台 MazakQTN 100-II 型车床的水平。虽然他把报给单独一个客户的零件数量由 20 个增加到了大约 200 个，但家装市场已经显现出崩溃的趋势，所以他意识到要丰富客户群体。在一次尝试中，他加入 MFG.com，集中精力打理了一年，找到了一些至今仍然是他最大客户的群体。随着收入的增长，Schilling 先生雇用了更多的操作人员，也让他能够花更多时间去接触潜在客户。“我一般喜欢一年买一台新设备。”Schilling 先生说，“因为如果你跟不上最新的技术趋势，你就会落后。”

2008 年 Schilling 收购加工厂时，只有两名员工以及部分老设备，事实上最开始两台 Integrex 型 Mazak 机器的其中一台还在美国卖掉了。其中一台是在购买时属于高新设备的车铣机床，但是在功率和夹持性能上无法与新型多任务设备相比。2011 年，Schilling 先生卖掉了两台老机器，并用所得支付了新型 Integrex 100-IV 型车铣机（含带 LNS 调料进给器）的定金，该机器支持最大 2 ft 直径、4 in 长的条料荷载并与一台 6 in 三爪夹盘相连。这台机器车轴转速可达 6000 r/min，铣轴转速可达

图 3 购买多任务机器前，部分零件（如直角外壳）必须在两台机器上进行多大六次加工。现在，可以直接把它从原料变成成品

图 2 这个凸轮杆是利用 Integrex，直接使用 4 ft 长的 0.625 in 调料一次组装完成的

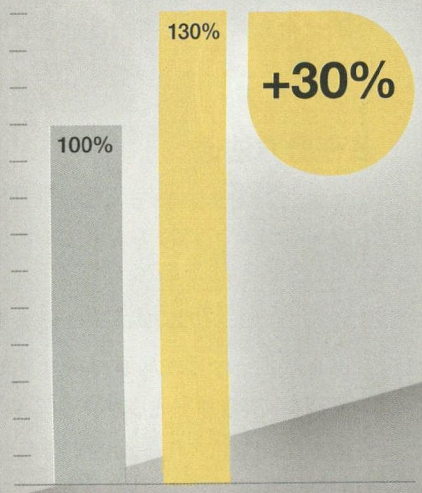
beyond EVOLUTION™

节省成本从此变得简单

EASY

生产率可提高 30%

Beyond Evolution BE多功能槽刀
采用高效冷却控制装置，三 V 刀片安装刀座，具备磨耗识别性能的 Beyond Drive 材质。卓越的切屑控制性能和材质技术。生产率可提高30%!



Beyond Evolution
简易套装产品
现正进行惊喜优惠促销活动，
订购时请使用优惠代码:

B01KGL1C116-P3

*节省成本与套装产品配件定价相当。本优惠不能与其他折扣/优惠同时使用。优惠活动将于 2016 年 6 月 30 日结束。

400 889 2135 (中国)
886-4-23501920 (台湾地区)

kennametal.com/BeyondEvolution

广告

KENNAMETAL

12 000 r/min。从六个组装步骤到一个组装步骤节省了大量的时间，由于对零件的处理步骤减少而实现了品质提升，从那时起，公司出价购买的机器，凡是需要进行车铣加工的，都会作为多任务机器的备选项。

Schilling 先生认为，一个需要进行车削加工同时进行部分铣削操作的零件最好在多任务机床上加工，但操作的复杂程度决定着能否进行无人操作。一个零件在几个需要多角度加工表面上的紧密容差为 0.0 005 in 或更小，就是一个不错的加工对象。如果一个零件一般需要进行的铣削加工比车削加工更多，那么最好在单独铣床或车床上加工。原因在于，虽然 Integrex 配备了强大的铣轴，但一次只能加工一块零件，而在卧式铣床的一个夹具上也能实现这个数量的零件加工。

多任务方法论

虽然很多原始设备厂商生产多任务设备，但这一工艺的基础定义所描述的却是一台可以进行铣削、车削、钻销、攻螺纹、深度镗削甚至是滚铣操作，且可以直接把一个零件从原材料（比如毛坯或调料）直接加工成成品的独立设备。根据车间要求，多任务设备支持从基本组装到更先进的高度自动化配置范围的操作。

Goodson 公司选择的 Integrex 100-IV 型车铣机床代表的是一个非常基础的水平，在加工的开始阶段和末位都连接了自动化操作。Schilling 先生购买多任务设备时，选择了与 Integrex 组合构成“插入即加工”界面的 LNS 快速装载伺服装置 80 自动针板进给器，以及皇家制造公司生产的 Rota- Rack 零件。这一选择实现了机器的无人遥控运作，降低了成本。随着零件在多任务机器上由毛坯加工到成品的周期时间缩短，便能够提供远低于那些没有投资多任务设备竞争者报价的价格，获得合理的加工利润。

要确定哪些零件适合进行遥控操作，Schilling 先生给出了几点原则。第一就是周期时间，那些需要较长加工时间的零件适合进行夜间无人加工；第二是涉及大块原料切割的高容量重复性加工也适合进行遥控组装。

迎难而上

自购买多任务设备以来，Schilling 先生找到了很多帮助像 Goodson 公司这样相对较小的车间与那些设备精良的大公司竞争并取胜的方法。

首先，他回忆了购买 Integrex 100-IV 型机床后三个月内，在没有多任务能力的情况下给出远低于区域竞争商价格的报价，把工作负荷增加到原来的三倍的经历。那个业务包括新客户和老客户不同批量的订单，以及简单零件和复杂零件的快速圆形开发。短周期时间条件下的无人加工操作让他的单个零件成本降到了在赢得投标同时获得与付出成本相匹配的收益数额范围内。几乎每个经过设备加工的零件组装都进行了精简，降低了 Goodson 的成本。

另一个重要的因素是易操作的 Mazatrol HMI 设备，Schilling 先生认为操作过的设备里最容易上手的就是 Mazatrol HMI 控制器。“如果你想走多任务路线，那一定要拥有它，因为控制器基本就教会了你如何操作机床。你会发现新员工们，即使是那些从未接受过任何正规训练的，都能很快学会。”

车铣套装带来的额外加工作业让他开始重新考虑机器分配以及适合他车间的新加工工艺。Integrex 设备到位后，他得以购买三台带自动夹具替换装置的卧式加工中心的第一台，实现了 Mazak 设备的无人操作。最强大的是带有六夹制造单元的矩阵 4000- III 机床，每天几乎日夜不停地运转。

Schilling 先生认为实施他的特别工艺及配置有几个依据，其中一个是 HMC 设备有真正的四个轴，可以在一次组装中实现多个侧边的加工；另一个就是高效的人才利用，因为一名操作员可以在零装载时间的前提下同时操作三台机器；夹具系统提供的遥控制造能力基本让公司的单日生产量提升了一倍。

这一切的一切让 Schilling 先生有了丰富客户群体需要的时间，他已经从被迫接受重复工作的桎梏中解脱。从最开始进行加工的两年里的一个客户到现在单日的 100 个客户量，公司现在已经有抵抗市场波动的能力和更多的追逐新市场的资本。Schilling 先生知道不论多大规模的车间，都必须利用可以让自己在竞争中拔得头筹的新技术或新工艺。MM

图 4 自动调料进给器和零件抓手实现了 Goodson 多任务设备的无人操作