



柔性制造

图1 Roush 机械师 Paul Gasior (左) 和 Joe Kama 加载了 Makino 机加工复合设施单元

运用弹性制造系统 缩短交货时间

Makino MMC 单元和 a81 机器创造了弹性生产环境，有助于 Roush 产业在更多类型的作业上缩短时间。

文 | Emily Probst

Roush 产业不是人们印象中的标准生产车间，而是少量批运作处理、现场购置和定制加工，公司需要拥有一个弹性生产体系来紧跟不断变化的工作流程。通过投资横向机加工中心和引进 Makino 的自动化材料处理系统（图 1），Roush 能够缩短交货时间，进而接收更

多的部件订单，实现不中断生产。

运营经理 Mel Koslowski 先生说，“我们与许多生产厂家签订了长期生产合同”。我们所收到的订单在数量上会发生变化，从一个部件到几百个部件，且所有部件可以单个运行或进行重复作业。”

为提供必要的弹性机制来维持

Roush 的工作流程，公司开始使用 4 个 Makino a81 水平面，其中 3 个附在一个 20 货盘的 Makino 机加工复合设施的自动材料处理系统内（图 2）。此单元中的 MAS-A5 控制装置需要公司使用多重操作部件上的多个机器。此单元中的输出装置是一个成品部件，剔除了在制品。

按照程序经理 Troy Carney 的想法，该单元的弹性可适用于大小相当的货盘料和在每个机器上发现的工具库。公司最近将 99 刀具容量库升级为了 137 刀具容量库，在具有更广的部件序列阵列时，使其能够保持此单元在无人值守的情况下更长时间的运行。一旦加载了刀具，

货盘就会被架起，并将工作进行程序化。同时，客户能在以后返工时，可获得更多部件。Carney 先生说，呼叫程序和加载托盘是一件简单的事情。根据部件的复杂性，材料可用性和机器工作负载量，Roush 能在一天之内，将序列翻转过来。

在紧邻 MMC 单元的地方，公司的第 4 个 a81 独立机器结合电池一起运行，为工作流程增加了更多弹性，在此情形下，电池中的序列会使最佳的产品生产流程陷于混乱之中。而在此配置运行过程中，Roush 能够通过自动化程序，增加最有效管理的单元序列内的机器可用性。

“我们没有全面认识到第 4 台机器与自动化单元结合起来工作运行对生产力影响产生多么重大的意义，” Koslowski 先生说，“当我们最终对于单元内的装置产生热爱时，这已经成为了一项重大优势，即使得我们从此单元中获得了绝对最高等级的效能。”



图 4 车间主管
Roger Burkel
检查排气缸盖

与 2012 年业务快速增长相呼应，当自动化单元全部得以利用时，Roush 再次投资单机 a81，进一步增加生产量并进行超额量生产，也处理了不适用于自动化的作业。控制公差已经帮助 Roush 中标，特别是对于生产自动竞速部件，如：福特竞速机体。当目前的 FR9 福特竞速

机体设计引入 Roush 并进行报价时，客户已经感受到以前供应商所产生的问题。根据非常靠近的定位公差和紧密的孔径公差（图 3），确切地讲，对于 Roush 而言，此关键规范将为机体的精确度设定新标准。

Roush、Makino 和 Single Source 科技一起协作，研发一套完整的加工处理解决方案，包括刀具、装置和参数，使得 a81 机器能够进行可靠且重复性的加工处理。

Roush 使用此单元生产的另一项自动化项目是高效能的铝制汽缸盖（图 4）。按照 Koslowski 先生的想法，此应用程序只可能通过自动化制作。

为保证未来获得成功，Roush 正在投入一项先进技术。事实上，公司最近决定将一些办公空间转至生产场所，给附加的 Makino 机器腾出地方。Koslowski 和 Carney 先生目前正在评估许多不同的工作流程配置，研发附加的自动化功能，包括将公司当前的单独机器整合进此单元中，购置第 6 个 a81。

另外，公司正在考虑在五轴机加工功能方面进行投资。在最近开放参观日活动期间，Koslowski 目睹了 Makino D500 五轴立体机加工中心和 PS95 VMC 的展示。他立刻认识到与 a81 单元一起运行所产生的影响，他说：“理想的情况是，采用独立机器进行此单元补给时，我愿意将五轴功能整合进此单元中，因为这些机器与订单相匹配。” **MM**



图 2 三个
Makino a81 水平面附在在 20 货盘 MMC 自动化材料处理系统内，按照高混合低容量的生产序列改进其弹性

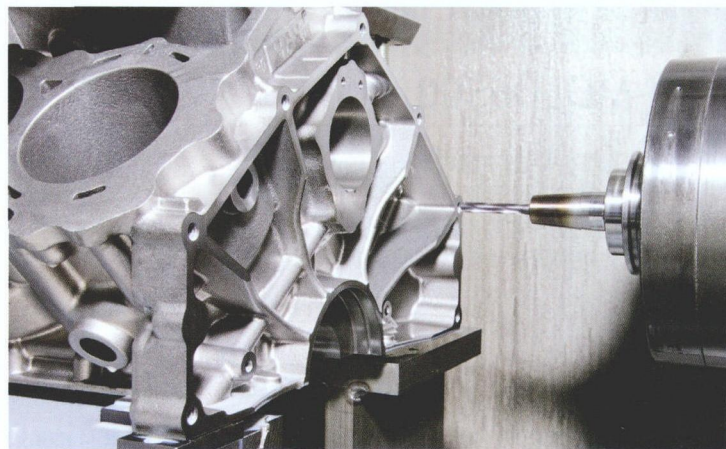


图 3 按照 a81 横向机加工中心的刚度和精度，Roush 有能力控制极其接近的定位公差和紧密的孔径公差