

卧式加工中心

适应不同的生产思维模式

配有托盘交换装置与模块化夹具系统的卧式加工中心简化了二级汽车部件制造中的工序转换。

文 | Matthew Danford

2011年，当CS Tool Engineering公司决定建立一个新的加工中心时就已经对其构造和模型了然于胸。“当时，公司的Makino MCC2013卧式加工中心作为重载荷设备已经稳定运行了将近10年，而且设备与第一天投入使用时一样精准。”营运经理Don Snow说。然而，让他吃惊的是，分销商们推荐了一种完全不同的模式，让该公司开始重新审视长期以来对生产工艺的认识。“他们推荐了a82卧式加工中心，这让我感觉有些

奇怪。毕竟我们是一家模具制造企业，不是一个生产加工企业。”Snow先生回忆道。

而事后，他跟CS Tool团队的其他人都深信：他们决定购置Makino公司的a82卧式加工中心是十分明智的（图1）。该卧式加工中心具备了CSTool公司所期望的可靠性、精确性与速度，生产周期缩短了三倍，并显著减少了钳工加工。此外，该机床同时还带有精简工序转换的托盘交换装



图2 像Sousack Pongrattana这样的操作人员，通常会在一个工件加工时夹装另一个工件，这对于突发的生产计划的变更非常有用，让车间能够实现机床停工的最小化



图1 CS Tool公司运营经理称赞Makino a82卧式加工中心改变了车间的生产思维模式

置，以及后期增加的模块化夹具装置。得益于此，机床的设置时间减少了一半，需要的操作人员更少，并且他们可以同时操作更多机床。

与时俱进

该车间在CS Tool公司中已经建立了36年。Michigan州业务部的Cedar Springs车间由Tom与Don Mabie兄弟于1967年成立，以生产装饰品和其他小型汽车零部件模具起家。该车间因此被定义为注塑和压缩成型模具的二级供应商，提供操作面板和门板等内部组件，同时还生产各种消费品模具。

CS Tool公司热衷于对未来进行投

资的发展策略，使得该公司在最近的经济衰退中得到了很好的回报。Snow 先生说：“拥有快速、精准地加工 P20 钢与 Mold Max 合金的机床，对于我们在危机中能够幸免于难是至关重要的。Makino MCC2013 卧式加工中心及其四轴转台购置于 2003 年，实践证明，该机床在深型腔和不同角度加工应用中特别有效。鉴于这些优势，随着业务的不断拓展，车间需要更高的生产能力，增加另一台 MCC2013 机床便成为首先需要考虑的问题。然而，在位于当地的 Makino 分销商 Single Source Technologies (SST) 公司里看到 a82 卧式加工中心的加工情况后，Snow 先生和他的团队深信这台机床将会是更好的选择。

更快的转换

a82 卧式加工中心通常用于诸如汽车发动机缸体等批量生产业务中，其特点是配有托盘交换装置，让操作员人可以在等待一个工件加工时就可以准备好下一个工件。然而，该车间发现这种策略还可用于两种定制零件相同的加工环境中。事实上，这对于模具车间来说远不止是降低设置时间这么简单。Snow 先生说：“在 CS Tool，这是订单快速周转的一个保障，特别是在设计发生变更时。”

Snow 先生根据反复出现的情况列举了一个实例：机床正在进行缸体切削加工，周期很长，但此时客户突然要求将其变更为另一项加工业务。操作人员可以在机床继续保持原工位加工的同时，准备第二个缸体，因此不会浪费任何时间。准备工作完成后，操作人员会选择一恰当时间点停止机床，更换托盘，完成短订单，然后再将加工转换回原来的、用时更长的加工中（图 2）。

精准、灵活的设置

尽管托盘交换性能带来了立即可见的优势，但增加独立辅助产品在节约时间方面会让机床更进一步。来自 SST 的

图 3 FCS 模块化夹具装置的主要组件，在 CS Tool 公司该装置改善了主轴获取零件的效率，进一步增加了 a82 卧式加工中心托盘交换系统节省的夹装时间



FCS 模块夹紧装置 (Breyll) 通过改善工件获取以及省去重新定位的步骤，进一步降低了机床设置时间。

该装置的主体为基片板，上面有带有间隔为 50mm 的螺纹孔网格，孔小于 5μm。工件通过圆柱形夹紧机构安装到这些孔中，所有连接都需要使用连接杆和环，包括工件与夹紧机构之间，以及夹紧机构与基板之间（图 3）。

连接杆的一端是与夹紧机构连接的锯齿状接口，另一端是标准公制螺纹（通常是 M12×1.75 或 M16×2.0），通过连接环拧进基板网格或工件上的螺纹孔，但也要根据每个连接点的具体情况选择。供应商称，该装置的精确度大部分得益于连接点的镀锡钢环。每个环的一边是夹紧装置，通过精密加工的锥孔连接，另一边与基板网格或工件上的孔契合。装配后进行的紧固能够让锥孔到位，实现与 H-7 级相当的可重复性。

尽管安装工件需要螺纹孔与埋头孔才能同连接杆与环契合，FCS 带来的节省大幅超过了最初设想的时间。由于网格能锁定零参考点，因此无需重新定位就能在托盘或底板上清除并重新安装工件。模块化系统同时能够满足快速自定义设置，并同 a82 卧式加工中心的

360° B 轴一起为工件的 5 个边提供自由进出。事实上，CS Tool 公司通常制造自己的 FCS 夹具以节省资金，并为自己的应用提供适合的装置。

该装置能让所有的机床得到改观，但 CS Tool 公司发现 a82 卧式加工中心的 B 轴与双托盘系统特别有用。“最初我们并没有意识到，在与生产型机床相结合后，该装置为加工带来了多么强大的性能。” Snow 先生说，“似乎一瞬间，我们实现了设置时间的最小化、改善了应用、减少了拾取时间，同时实现了对零件的多边获取。总之，我们现在可以实现工件的一次性设置加工了。”

这些努力证明：如果不考虑基本因素，精度、速度、刚性以及可靠性，更快速的设置与工序转换不会产生任何差别。然而，当这些因素被充分考虑之后，辅助系统的优势，比如托盘交换与模块化夹具，将大大凸显。毕竟，CS Tool 公司不只是超越零容差的加工，他们比以前速度更快，更省事。得益于 FCS 工件夹具及托盘交换系统，单个操作人员就能同时管理四台机床。“我们能同时进行多个工件的装夹，并在无人值守情况下运行。” Snow 先生说，“拾取、夹装和切削一气呵成。”