

夹具

自验证液压夹具技术的应用

自验证液压夹具技术提高了过程可靠性，降低了在机探测的需求。

文 | MATT DANFORD



更多精彩请扫描二维码

对于 CNC 机床固定装置而言，“自动化”不仅仅是指消除手动夹紧操作。采用液压工件夹具系统，通过设置在空气孔产生的压力反馈能够有效节省时间，并确保过程的一致性和可靠性。通常，这些系统具备以下三大功能：验证夹具是否已就位；验证零部件是否已将准确的部件装入对应的固定装置中。

自验证液压工件夹持技术可以作为对人机界面的检查。然而，定制夹具供应商 DMT Workholding 的合伙人 Scott Bower 告诉我们，如果是由机器人进行装载，则这种能力属于基本能力。他解释说：“用机器代替人类，其中一个代价是失去判断力，而这一方面的缺憾将由这些固定装置给补上。”“固定装置一般会确认操作人员会验证的各项工作。”而受益最多的制造商是谁？应该是普通商店或通用汽车公司。这种反馈技术对于夜间运行来说至关重要，可以确保制造出优质部件并保护设备。”

他还说道，随着越来越多的客户将自动化技术视为解决技能短缺和竞争压力的方法，DMT 公司正在不断探索该技术的发展机遇。在一些工厂中，超高的工作量致使制造商被迫放弃了线性托盘系统，进而出现安装在轨道上的机器看护机械臂逐渐代替轨道上的托盘 - 推车的现象。此外，机器人也正在小范围内代替人类，例如在由一个六轴机械臂和几个

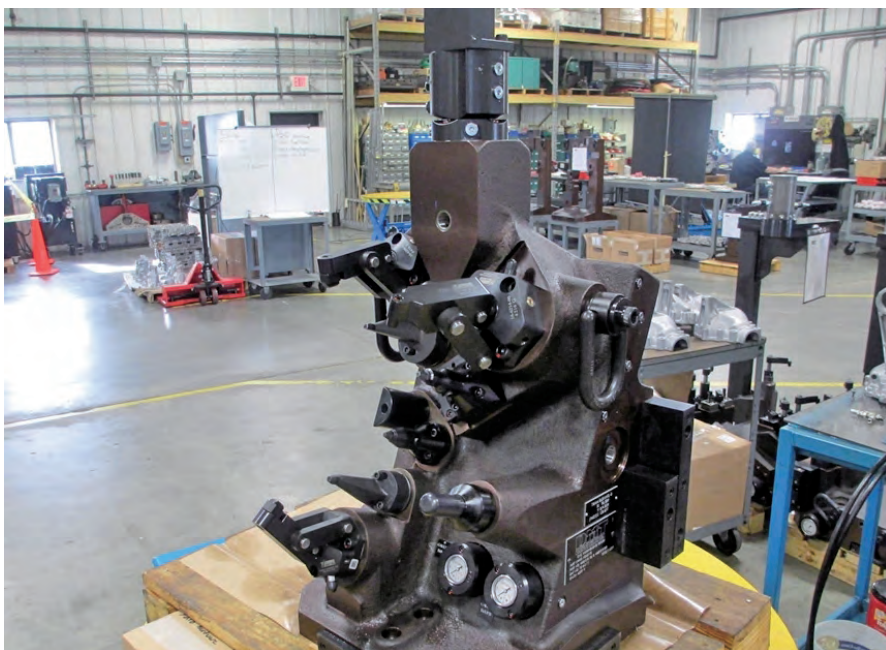


图 1 该固定装置采用策略性设置的空气孔，通过机床压力传感器确认部件位置是否正确

机床组成的类似单元中。同时，DMT 公司的客户们也纷纷来了解这种构成新款液压固定装置最基础的的压力传感反馈技术。Scott Bower 先生说道，“在过去，实现 CNC 或机器人控制器的反馈需要控制机构工程师来完成，并且要求深度集成。而现在，很多机器已经自带这种能力。”

安全简单

Scott Bower 先生说，压力感应反馈技术的一个亮点是操作简单。该固定装置自带所有验证其是否正常运行所需的各

种要素。这些系统可以为 CNC 机加工车间提供以下三重保护。

部件 - 底座确认。通过设于战略性位置的空气孔查看压力读数，确定部件是否正确安装在固定装置中。如果没有，机器人会将部件放在其他地方并继续执行常规程序，或者向操作员发出警告，请求解决问题。

夹具 - 旋转确认。气动压力传感器可以确定单个夹具是否已完全旋转到关闭和 / 或打开位置。这个功能在近距离机器运动导致刀具、固定装置和部件之间发生

碰撞时最为有用。

部件验证。某些固定装置具备完全相同的基准夹紧位置，所以可以夹持两个不同的部件。在这种情况下，可以采用液压开关来区分部件，确保在加工作业开始前，装载的部件准确无误。

实时连接

一般情况下，相同或类似部件在相同的夹具装置和机器上运行的幅度越大，自验证固定装置所带来的经济效益越明显。“设定体积后，自动化技术更能够发挥其判断功能，” Scott Bower 先生说道。

之所以如此，原因是在高产应用中，固定装置可以与机器配对。“活动”连接是指直接连接到 CNC，稳定供应液压流体和空气。活动连接可以保证适当的夹紧压力，并执行部件 - 底座确认等类似功能。但是，备受众多制造商好评的 HMC，如果要在夜间运行，则需要各种旋转接头和矫正器，用于管理软管。

然而，旋转接头比较复杂，需定期维护。此外，对灵活性有一定要求的制造商而言，固定装置与机器配对并非是最好的选择。例如，在某些操作中，会采用线性托盘系统，也称为灵活制造系统(FMS)。在这些系统中，工人将固定装置放在机器人引导车 (RGV) 上后，由 RGV 按照调度需求运送至任何一个可互换机床处。

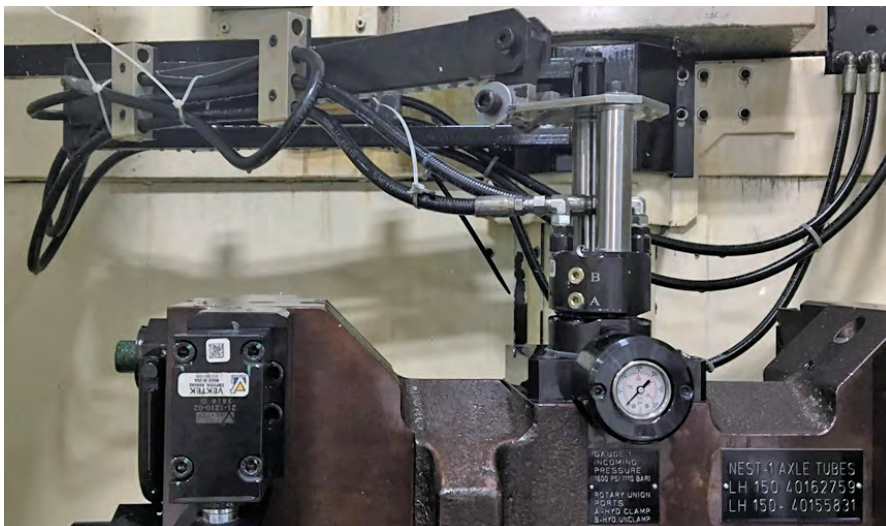


图 3 DMT Workholding 完成旋转式活接头的制造和集成工作需要花费大量时间。为满足定制 CNC 机床固定装置的需求量，公司近期提升了加工能力，新增了一个班组

一般来说，DMT 公司会建议这些用户采用 Vektek Guardian 系统。Vektek Guardian 是一款液压监控仪，可以检测到装载固定装置和移动至机床期间可能出现的压力损失。但是，如果没有活动连接，压力反馈技术也无法突破这个局限。

制造商在托盘耦合系统中安装了一种装置，一旦固定装置就位，便可直接进行活动连接。通过机器拖车、吊车或其他方法可以轻松移除固定装置进行更换。“两种技术的优势都比较明显：活动液压以及本文中讨论的固定装置要素。此外还包括固定装置在机器内的移动灵活性，” Scott Bower 先生说道。

无需探测

自验证工件夹具技术可以对人和自动化情况进行基本检查。“每天我们经常会讨论的一个问题是所有我们加入固定装置中的要素是如何消除或降低在机触探需求的，” Scott Bower 先生说道。

在被取消的常规探测周期中，其中有些用于确保部件位于固定装置的准确位置上，尤其是进出存在困难的情况下。其他情况下，探头的功能是保证机加工开始前，部件、固定装置和程序三者相符。“我们正在定期消除探测周期，”他说道。“其中最明显的是主轴运行时间 - 没有增加任何价值。”

更糟糕的是，制造商的工艺过程中经常会出现探测效率不足的问题。他做了个假设：“如果 HMC tombstone 上某个液压固定装置的夹具因各种原因而无法移动，那么价值 5000 美元的 PCD 焊接切割机直接报废。”“刀具预算超标可能会导致制造工程师会运行一个探测周期，验证夹具是否发生异常。但是这种情况的发生概率是百万分之一。刀具之间也不太可能会碰撞。两年间，解决问题的员工已经换了工作。而这家车间仍然在每个周期上花费 15~20 s 的探测时间，确保问题不会再次发生。其实，根本没有必要这样。只要固定装置设计准确，完全可以进行自我验证，而不会占用主轴运行时间。” **MM**

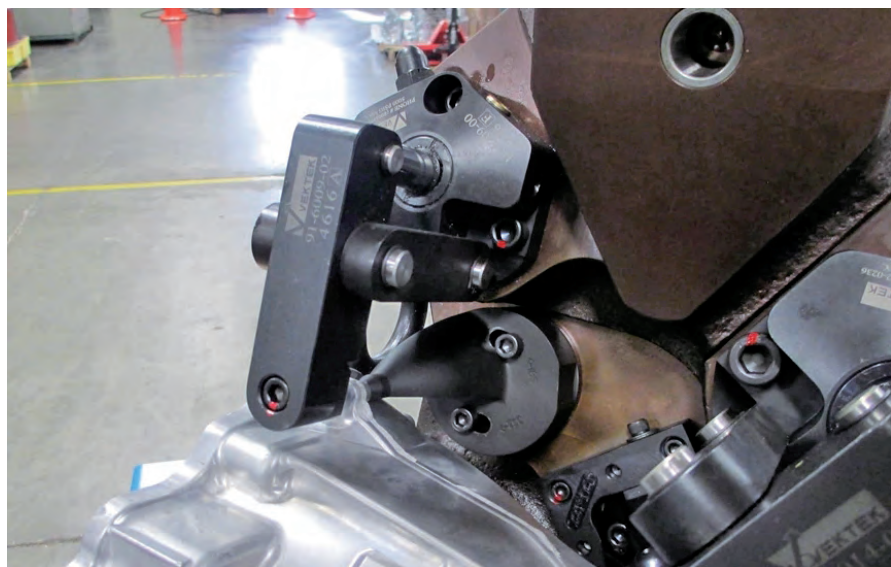


图 2 空气孔的近景图。该空气孔位于部件顶部边缘后方可见的锥形特征上