



图 1 组长 Don Donahey 在清洁立式加工中心配套的自动托盘更换装置上的工件夹具

自动托盘系统

# 加速转变

Landis 机械加工厂在立式加工中心上实现了托盘切换从手动到自动的转变。

文 | Matthew Jaster

Landis 机械加工厂总裁 Mark Lewkowicz 为了以具有成本效益的方法提高生产力，寻找小型、廉价的办法来升级已有的设备。最近，他做了一次升级，把一套自动托盘更换装置引进一台立式加工中心，缩短了设置时间。一位机器操作工建议在此基础上再做进一步改进：在托盘上再额外装上台钳，充分利用在固定通常在此机器上加工的工件之前工作台上留出的少量空间。这样，多个作业便可以同时设置并在同一

周期内运行。

Lewkowicz 先生经常考虑 Landis 的车间运作，问自己可以再做点什么改进，如提高生产率或解决机器操作工的疲劳问题。Landis 位于密歇根州的罗穆卢斯，生产空气阀门工业的零部件。大部分零件号在 10 人的合同车间生产，它们上面加工了直径从 0.0625~2.5 in (1 in=25.4 mm) 不等的螺纹管孔等。Lewkowicz 先生说，传统上，这些孔是用管道丝锥加工的，但今天它们大多数

是用螺旋插入法铣出螺纹。除了空气阀零件外，该公司还生产灭火器和天然气用的阀体。

Lewkowicz 先生一直在寻找各种方法来改善 90 年代后期的作业方式，还考察了立式加工中心的生产效率。他说，厂里浪费了许多宝贵的时间去设置、装卸工件、清洁工件夹具。当操作工做这些事情时加工中心是闲置的。

他最先安装的是 Midaco Corp. 生产的并排手动托盘更换装置。用它，操作工可以更有效地进行设置。机器里面的托盘上在加工零件上的同时，他们能够在立式机外面的托盘上装卸工件。手动托盘更换装置每个托盘上能很舒服地安上三个双锁虎钳，而操作工可以在每一个台钳上运行工件。长型工件的放置还可以跨越所有三个台钳，充分利用立式机 X 轴全部 30 in 行程。

Lewkowicz 先生说，手动托盘更换装置提高了空气阀组件生产能力至少 25%。之前，仅仅是吹干净台钳就要耽误 30 s~1 min 时间，取决于夹具的复杂度。装卸工件也要耽误时间。手动托盘更换装置投入使用后，操作工可以在仅 15 s 内完成任务切换工作，他说。

然而，提高了效率却也增加了劳动量。使用手动托盘更换装置，操作工必须用手工把托盘拉出来，吹掉切屑，然后把下一个托盘搬到机器里并把一切固定好。“这是很劳动量密集的任务。” Lewkowicz 先生说。此外，这位操作工还要执行更多的设置工作或者工件的装卸工作，以匹配增加了的切割时间。他想要实现的工艺过程，不仅仅是要时间效率，而且还要工作效率。

## 从手动到自动

Landis 工作量在增加，由于空气阀门工业的业务量增加了，Lewkowicz 先

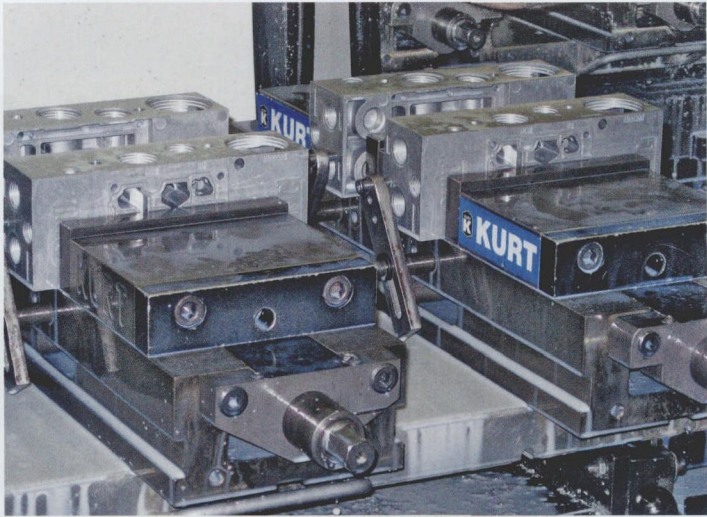
生决定再购置一台立式加工中心。某种特定零件的数量增长到每月约 800 件，有足够的需求证明，必须有托盘更换装置来实现立式机床的生产力。此次，他购买了 Midaco 30SD 自动托盘更换装置，来满足产品数量需求。

与手动托盘交换装置相比，此自动化系统几乎把所有的工作量从机器操作工手中都接了过来。伺服电机驱动托盘出入机器。夹紧是自动进行的，每件东西都用一个止销固定到位。执行托盘切换实际上只需按一个按钮。当在下一个托盘上的设置或工件装载工作完成时，操作工便按下“Pallet Ready”（托盘就绪）按钮，于是，一旦当前托盘作业完成，机器立刻就会自动清空并尽快加载这个新的托盘。

最近，厂里还添置了一台新的可编程逻辑控制器（PLC），改进了自动托盘更换装置的整体运作。例如，在过去，如果机器上的接收器是没有夹紧的，它会永远保持松着。“如果没有操作工来停住机器，它会只是吹气，一整天都在不停地吹，”Lewkowicz 先生说。“新的 PLC 在若干秒后会关掉空气。这可以显著降低厂里压缩空气的成本。”

据 Lewkowicz 先生称，自动托盘更换装置的缺点是最小的。自动托盘更换装置要占用机器的某些间隙空间。接收器和滑入接收器的托盘两者的组合厚度，阻碍了在机器中使用长的工具，因为 Z 轴行程失去了。然而，这效果也最小化

图 3 手动托盘更换装置不仅给了机加工车间额外的生产力优势，而且它还提供了其他优点。它的每个托盘上可以很舒服地容纳三个双锁台钳，操作工可在每个台钳上运行工件



了 Z 轴滚珠丝杠上的磨损，使周期时间变短，他指出，所以这效果可以被看作是一种折衷，而不是一个缺点。

通过在这种自动托盘更换装置上添加一个额外的台钳，厂里还可以利用整个工作区，在这台机器上设置多个作业，以满足准时制的要求。台钳还可以让 Landis 运行小作业而不破坏原始设置，并给了厂里灵活性，可以在同一周期内运行两种作业，如，四件主要的生产作业和一件短时间运行的作业。“我们可以在附加的台钳上运行数量在 100 件以内的一种作业，同时在一个托盘上运行数量为数百件的又一种作业。”Lewkowicz 先生解释说。

总之，Landis 现在使用了这两台托盘更换装置后，厂里员工每天在一个工作班就能完成其所有的空气阀任务，无需加班。该公司还能够做到第二天发货，

有时甚至当天发货。这个团队接收客户的紧急电话恳求当天下午或第二天早上交付，已是常事。Landis 靠托盘切换实现了相当水平的生产力，完全有能力满足这些要求。

历史、科技与未来一起到来

Landis 机械加工厂始建于 20 世纪 20 年代后期，是 Cleland B. Landis 的第二职业。那时他是福特汽车公司的全职员工，经常能看到亨利·福特在工厂车间逛，以确定如何更有效地生产。Landis 先生把在福特公司学到的许多经验教训带回到自己的机械加工厂。多年来，小车间里已经聚集了诸多机械，包括多轴钻床、双面铣床和转塔车床。有些机器是产自这家二战期间建在密歇根州的 Willow Run B-24 轰炸机厂，今天此厂仍在生产零部件。

“我想继续我的一贯理念，发挥我手上每一件工具和每一项资源的作用。”他说，“多年这么做确实对我们有利。我可用多轴钻床在铸件上钻安装孔，使用安装孔固定工件，在双工铣床上把表面弄平。现在，我已经拿到此铸件，把它变成可以装在我们的立式加工中心台钳上的长方块。”旧设备的能力，结合其历史价值，是他可能永远无法摆脱这些传统的机器的两个原因。如果他有幸赶上好价钱，可能会买得更多，“许多这类机器都买不到了，但他们确是非常可靠的。”MM

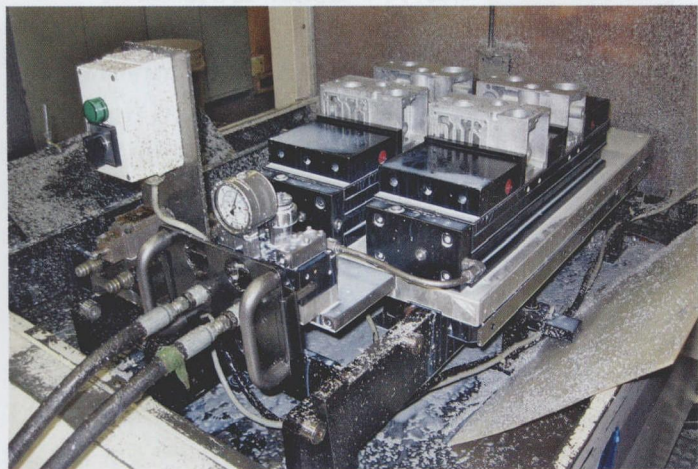


图 2 伺服电机驱动托盘出入机器。夹紧是自动进行的，每件东西用一个止销固定到位