

[加工工件]

加工比车床本身还长的工件



本文介绍的是一套由专用机床制造商提供的生产系统，用于加工长达40 ft 的零件，该工件必须通过车削中心的加工区，然后从机床的另一端出来。

文 / Peter Zelinski

棒材进给装置通常被认为是—种棒料储备装置（图1），以满足很多零件连续加工的需要。工料随着棒材的进给而不断地向前推进，车床将棒料切割成段（也就是切割成一个个的工件），然后按照加工周期陆续地完成每一个工件的加工。

可以将棒材进给想象成是一种允许让车床加工很长的一个单一零件的进给装置，这个零件的长度要比车床本身的长度长出许多倍。棒料进给将该零件从车床的一端送入（图2），然后通过车床加工后，从另一端出来，因此机床可以随着棒料的推进不断地进行加工。像这种模式的加工布局还需要在另一端

安装一套棒材的下料装置（图3），以便随着棒料的进给和加工，在另一端接收全部零件的成品。

J.F. Berns 公司最近设计了这样一套系统。该公司是一家专业机床制造商和棒材进给装置附件的供货商，坐落在美国俄亥俄州的辛辛那提市。该公司设计的棒材进给装置和棒材下料系统，应用于某一客户的车削加工中心，其适合于加工的工件直径为7/8~2.5 in (1 in=0.0254 m)，长度达40 ft (1 ft=0.3048 m)。

这种很长的零件是一种由钢材制成的重型钢管。在一个承载电子元件的系统中，它们用作电缆连接装置，一直将其深入安装到油井之

中。这些经过加工的连接装置，每一端都需要车削加工，并沿着其长度方向钻削十字形交叉孔。由于这是一套专用加工系统，因此，一个长40 ft 的工件可以在一台大隈Macturn 350W 型的车削中心上完成加工，该机床的主轴与副轴之间的最大距离为76 ft。换句话说，在什么时候，处于机床内加工的这段零件长度不超过零件本身长度的15%。按照 J.F. Berns 公司总裁 Joe Berns 先生的说法：“如何支持这一长度的工件是一回事，但如何传送进给和支持这一长度的工件又是另一回事。”

工件的推拉操作

该系统对长工件的进给方式分3个阶段：

(1) 在棒料进给装置中，两个伺服驱动推进器的第一个推进器将工件往前推进，使其通过机床主轴进入加工区。当零件的一端穿过主轴并进入到机床足够远的距离而可以让对面的副轴夹住的时候，推进器就停止运动。

(2) 副轴在进给过程中，逐渐向主轴靠近，然后夹紧工件的顶端。接着由副轴拉动工件，将其进一步传送到加工区之中，然后通过机床对这一拉入到加工区内的工件长度进行加工（图4）。此后副轴释放



图1 这一40 ft 的棒料装料器可以通过车床传送给一个很长的工件，并在进给过程中对其进行车削加工

这一零件,并再次向主轴方向前进,在夹紧棒料后,向外进给,将下一段棒料拉入到机床内加工。经过加工以后的这一段零件通过副轴的运动,被推入到下料器之中。工件就是以这样的方式逐步进行加工——副轴的作用是负责对工件的夹紧、拉动、松开、再夹紧、再拉动、再松开——直至达到工件的另一顶端,完成整个工件的加工。

(3)在达到零件的顶端时,已没有多余的棒料可以让主轴夹持。因此,副轴本身已不可能拉动零件的其余部分,于是第二个推进器巡回运转到棒料进给位置上。该推进器上装有一个推杆,其头部尺寸与棒料的直径相同。此推杆应有足够的长度,可一直达到并通过工作区以及这两个主、副轴,将工件一直向其余的路径推进,然后通过副轴,最后使加工后的工件完全进入到下料器中。

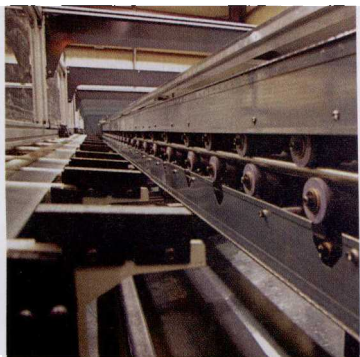


图2 上料器的内部结构图



图3 该系统还包括一套下料装置,其具有足够的伸展长度以接收从另一端出来并已完成加工的零件

也可加工短小工件

Gary Wildt 先生说,如果不需要利用第二个推进器的长度时,那么使用第一个推进器也就足够了。Wildt 先生是 J.F. Berns 公司的工程部经理。该系统可以只使用一个推进器进行工作,只有到第三阶段的时候才需要使用这一长的推杆,这将增加整个棒料进给系统的长度(和占用车间空间)。采用两个推进器的方法可以让长的推进器闲置在工件的一侧,使其保持待机状态,只有当零件的大部分都已经通过车床的时候才开始使用它。

他说,配有长推杆的推进器也可以使该系统适合于短小工件的加工。这是对该系统提出的另一个要求:它不但要适合于长 40 ft 的棒料加工,而且也应该能够加工长度只有 3 ft 的棒料。

Berns 先生负责机床的控制和编程工作。他说,大隈机床的 THINC 控制系统使整个系统比其原来的系统具有更多的功能和更强大的纠错能力。棒料进给系统和来自 Chipblaser 公司的高压冷却液系统都可通过接口与控制系统连接。他说,另一种 CNC 数控系统只能提供非常有限的数据连



图4 副轴将工件夹住后,将其逐步拉动到加工区进行加工。从图片底部附近的转塔上可以看到一个中心固定架,它可支持工件,并可对其位置进行分度定位

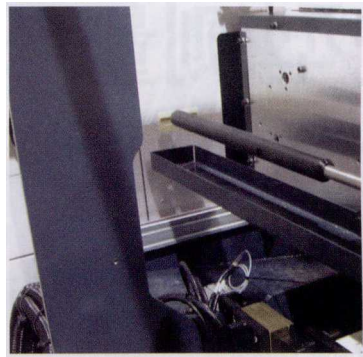


图5 在零件的顶端,通过棒材上料装置内的一个推进器,将棒料的最后部分从车床的另一端推出来,为此,棒材上料装置需要事先移动到位

接,这将迫使他不得不缩减机床和棒料进给系统的共享信息,而 THINC 系统的开放特点可以允许他捕捉采集大量的数据,包括整个周期的工作状态和位置反馈信息。

因此,冗余系统将确认(例如)棒材下料器的入口是否已安全地伸展到与其目前副轴相对的适当位置上(图5)。

位置的反馈信息量也让他能够使棒料进给系统和车床一起从一个加工周期的任何中间点上重新开始加工。他说,这样做可以节省时间——让操作员从刀具断裂和发生类似故障的时候起恢复加工操作,而不需要从头开始运行操作整个工件。MM