夹装

钳中钳系统助力经济型 5 轴机加工

一种采用 Kurt 工件夹装方式的独特钳中钳系统帮助 Peterson Machining 公司以经济高效的方式在复杂工件上运用了 5 轴式加工。

文 | Emily Probst

在机加工厂需要生产变动幅度非常大的部件，而且不涉及较长时间的生产过程，制作专用夹具的成本并不总能得到相应的回报。但是，通过组合运用 Kurt Industrial Products Division 公司的标准夹钳，形成定制工件夹装装置，Peterson Machining 公司就能以更快速和更少的夹装次数加工部件。

实现 5 轴加工

这家位于科罗拉多州 Boulder 的公司是一家由首席执行官 Ronda Turner Peterson 及她担任首席运行官的丈夫共同经营，从事航空航天、医药和通信 OEM 产品的供应。自 1989 年开始运营以来，这家公司一直标准化地针对实际上所有工件夹装需求采用了 Kurt 3600 型夹钳。多年以来陆续购置了超过 25 台 Kurt 3600 型夹钳，但是 Peterson 夫妇根本没有想到，就是这些夹钳让公司能够在无需返工或开发全新工件夹装解决方案的条件下，实现了经济高效的 5 轴机加工。

当部件复杂度的变化要求公司转而采用 5 轴机加工时，Peterson 夫妇注意

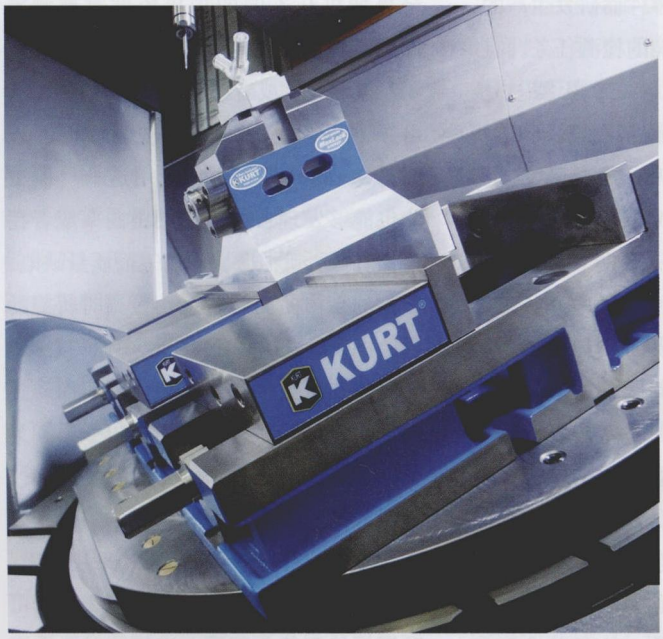

图 1 这套安装在 Peterson Machining 公司 DMU 65 型单体加工中心上的钳中钳装置采用了一个 Kurt 3600 型夹钳和一个 MaxLock 425 型夹钳

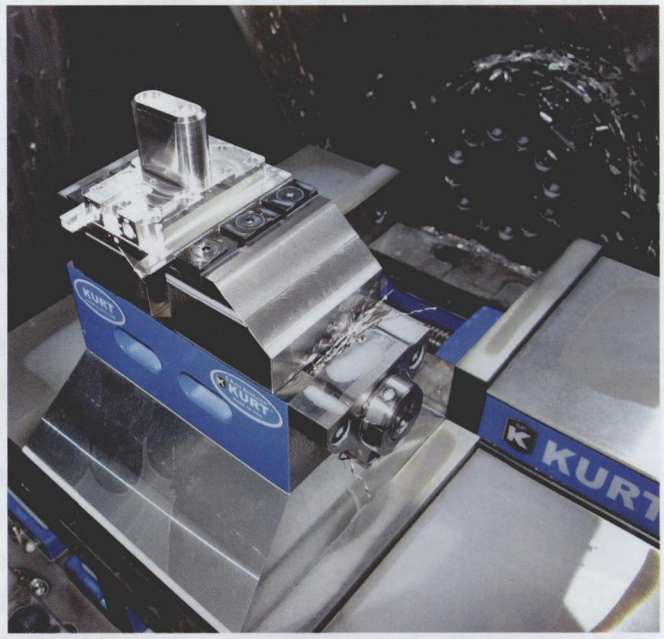

图 2 这种钳中钳装置的立面对于尽量扩大部件全部 5 个面上的机加工区域具有重要的意义

到出现了对定制工件夹装装置的需要。为了满足此项需要，公司决定于 2012 年购置两台 DMU 65 Monoblock 加工中心。

“这两台加工中心与我们现有的其他加工中心一起，让我们的加工能力跃上了一个更高的台阶，但也带来了新的挑战。”Peterson 太太这样说道，“特别是，为了在我们新机床能力范围内发挥出其在生产率方面的最大潜力，对创新工件夹装的需要持续存在着，而 5 轴机加工方面遇到的挑战特别大。”Kurt 公司的 MaxLock 425 夹钳吸引了他们的注意力。很快地，在公司一台 Kurt 3600 型夹钳当中安装这一型号夹钳的想法使得这种机床工作台成为了关注焦点。

由于 Peterson Manufacturing 的项目经常要求从较小型部件上除去大量的金属，所以较小型的 MaxLock 夹钳型号可以完美匹配。这种夹钳设计用于小型部件、对复杂凹窝的连续 5 轴切削运动、雕刻和仿形表面，包括精巧复杂的 3D 外形，以及可重复的 ±0.005 08mm 精密度。

MaxLock 夹钳采用了自对中式设计，同时采用了 Kurt 专利的 Anglock 特色。可以对部件进行定位并通过下拉部件而将升起幅度减少至最低水平，能以最大刚度对其进行夹持，并能够在所有轴上达到紧密的公差可重复性。这种夹钳能够同时进行外径和内径夹持，并可以调节中心线。高夹齿提供了更大的主轴间隙，并且可以通过加工形成一种“台阶”，从而无需进行平行夹装。这种可以逆装的夹齿在设计上为夹装作业提供了更多的灵活性。

提升夹装灵活度

对于较高的工件，Peterson 先生加工制造了一个升降装置转接板，可以通过螺栓连接到 MaxLock 夹钳的底面。其中设置了 5/8 in（1 in = 25.4 mm）的销钉孔，用于采用正弦键进行快速安装，而且夹钳还具备辅助夹装槽以提升夹装灵活度。与绝大多数平板和方块升降装置不同，这个装置两侧设计了一个锥体，留出了更大的主轴间隔，以便更好地接近工件。这种锥形特色还有利于湿式切屑排出，让切屑可以轻易地向下滑动，离开切削区。

图 3 Kurt 的 MaxLock 夹钳经证明具有尺寸小巧，抬高夹齿以及工件夹装刚性等特性

在其两台 DMU 机床上，Peterson 采用了相同的方式，以定制升降装置来安装 MaxLock 夹钳。其中一台机床的特色体现在其转台，转台采用了单侧式驱动装置，并在另一侧设置了制动装置。在这台机床上，采用一台单 Kurt 3600 型夹钳作为接受夹钳。第二台机床配备了 3 台在机床作业台上并肩安装的 Kurt 3600 型夹钳，并在中间夹钳上夹装了 MaxLock 夹钳。而这个 MaxLock 夹装装置两侧的两台夹钳没有必要拆除，它们可供其他未来作业使用。在这两种机床上接受用夹钳的可互操作性具有重要意义，因为它们能够节省夹装用时。

多功能的 Kurt 3600 型夹钳

尽管并没有在设计上准备用作其他夹钳的接受夹钳，但 Kurt 3600 型夹钳仍然具备所需要的全部能力。这一型号夹钳的所有面上均进行了精密机加工，所有面都平坦而平行。这型夹钳具备 0.0127 mm 的夹装可重复精度，所以从一个夹装装置切换至另一个夹装装置时，在零位调整方面不存在任何猜疑。而且，AngLock 夹钳的设计方式能够防止所插入的 MaxLock 夹钳向上升起。这种一体式的夹钳本体和静止式的夹齿在提供了强度的同时减少了重量。

作为整体使用时，Peterson Machining 公司通过实现 Kurt 3600 型夹钳的标准化，就能够保持机床间工件夹装的精确度。Peterson 先生表示：他喜欢可预测性，特别是在由于不断变化的产品要求而将夹钳从一台机床转移至另一台机床之时。他说：“作为了一项额外的好处，当这家公司开始加工 5 轴应用时，所有 Kurt 夹钳都正好具备了作为接受夹钳所需要的必要特色。”

这种 5 轴钳中钳夹装装置在加工 6061 型铝材、7075 型铝材和一些不锈钢部件时得到了定期应用。这些部件最开始只是一块实心坯件，经过深度的滚铣加工后，再执行铣削、攻丝、铣螺纹、镗孔和精加工作业。当需要二次加工时，部件可以快速安装到一台邻近的 3600 型夹钳上，用于底部或部件全部 6 个面的加工。根据加工作业的不同，机床进给速率在 20 ~ 300 in/min 之间变化，转速在 3000 ~ 18 000 r/min 之间变化。在这些机加工作业当中的许多步骤之中，与真位置之间的公差仅为 0.001 ~ 0.002 in。

“新任务向我们提出了挑战，要求我们开发出更好的方式，才能经济高效地并以合格的精密度执行加工作业。”Peterson 先生这样说，“我们的 MaxLock 夹钳装置是我们将于未来计划添置的许多 Kurt 5 轴夹具之一。通过运用来自 Kurt 的模块化工件夹装方案，特别是继续增加新的工件夹装装置，将赋予我们新的选择方案，赢得客户的青睐。”MM