

复合加工机床

“超级湾”里的复合加工

对于大型工件的加工厂商来说，车铣复合设备比那些大量生产出小工件的机器无疑更有价值。用复合加工设备生产常规尺寸零件的厂商，具备常规优势的同时装卡设置次数减少了，细节的加工精度提高了，在制品也减少了。不过，如果在一台机器上加工大型工件，哪怕只完成大部分而不是所有的操作，那也能减轻在多台机器上来回搬运的负担。

文 | Derek Korn

Magna Machine 公司（位于俄罗斯亥州辛辛那提）建于 1947 年，创建之初只是一个工业设备维修厂。66 年后，该公司拥有了一个新的 125 000 ft² (1 ft=304.8 mm) 的厂房。但随着公司的发展，Magna Machine 已经涉足加工能力需达 90 t 的行业，如塑料、采矿、能源、钢铁、化工和机床等领域。深厚的大型机

加工经验使厂方认识到复合加工机床的价值，从而在加工大型工件方面实现了其生产潜力的最大化。

Magna Machine 销售和业务发展副总裁 Elliot Adams 注意到，复合加工减少了车间里大型部件的搬运量，他们不再需要将工件在多台机器上进行转移。装卡设置也比以往更容易，因为工件的安排可以对

重力作用加以因势利导。同时，这也意味着夹具要更强健，能够承受较重的切削力。最后，复合加工大大缩短了交货时间。大型锻件、铸件和焊接件的装卡设置可能需要花费大量时间，而常规的工件只需几个小时。

为此，公司总裁 Scott Kramer 对投资复合加工设备表现得十分积极。正如 Kramer 先生指出的，Magna Machine 的姊妹公司，机床进口商 UPS 在推动实现复合加工方面给予了他们很大的帮助。追溯到 UPS 创办之初的 1999 年，当时 Magna Machine 已经成为德国大型镗铣床和加工中心制造商 Union 的良好客户。Union 带领潜在的机器买家到 Magna Machine 的工厂来参观实际车间作业。不久后，Union 确立 UPS 作为其在北美市场的机器进口商、服务商及零部件供应商，UPS 自此大为扩展。Kramer 先生说，Magna Machine 与多家制造商建立了密切关系，这使厂里能有效地把现役的一系列复合加工平台都整合到其生产优势里。

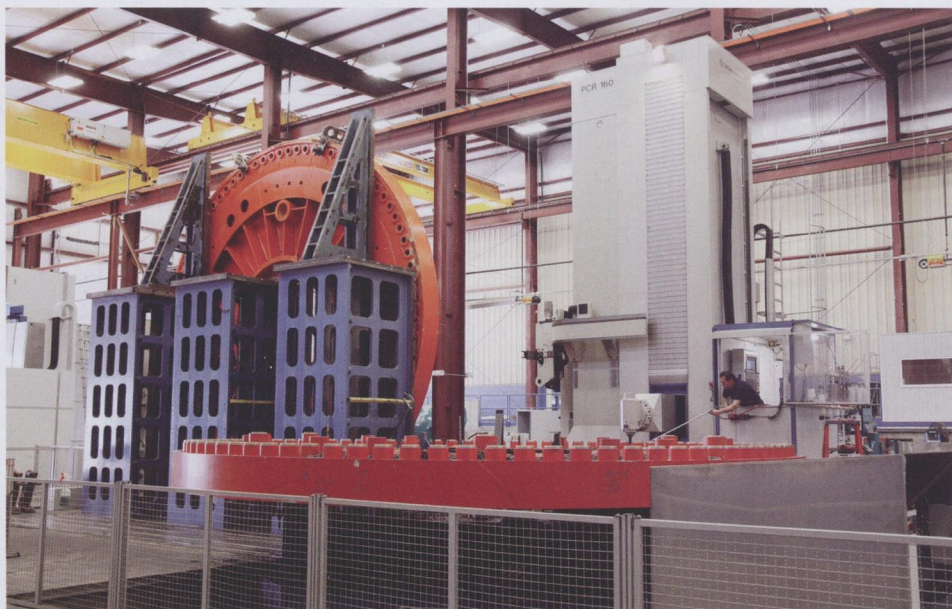


图 1 Magna Machine 公司的 UnionPCR 160 卧式镗铣床装有博斯特的转台，有了这个转台，当该机床安装了一特殊的车削 / 刮削头时，便也具备了车床的功能



图2 博斯特 60 CY 4000 立式车削中心设有可更换的动力头,使其能够执行车削、顶部铣削和侧面铣削加工

“超级湾”

Magna Machine 公司前不久又有了新厂房,非正式地命名为“超级湾”,专门设计用于容纳超大型复合加工机床。这个“超级湾”配备了两台 40t 的吊车,结合撑柱使用时具有 160 000 lb (1 lb=0.45 kg) 的

起重重量,以更好地适应更大的部件。

目前在“超级湾”有三台不同的复合加工平台:带回转工作台的卧式镗床、带有 Y 轴工作台的立式车削中心和带有 B 轴头的卧式车铣床。每台根据不同的应用都有其特定的优势。该公司最大的复

合加工机床是其 UnionPCR 160 卧式镗铣床,其 X/Y/Z 轴工作范围是 590 in × 236 in × 59 in (1 in=25.4 mm),每个轴均为静压方式。此外,它还提供了 27.5 in 的 W 轴主轴行程。UnionPCR 160 采用落地式设计,这意味着在铣削时,柱子动而工件不动,并有多重自动可更换动力头可供选择,以适应多种操作。

车削、刮削和镗削作业都可以通过附加安装在机床 X 轴一端的博斯特 HT-120 转台来进行。这种配置凸显了该工厂通过 UPS 与其机床供应商密切关系的优势。这种典型的“自定义”配置,把 UPS 所代理的不同品牌的技术组合在一起。该转台拥有 250 000 lb 的负荷能力,车削运行速度最高达 20 r/min。Magna Machine 为 157 in × 157 in 的转台开发的特殊夹具,使该机器能车削的工件直径达 315 in。



这一刻,
您只需改变测量方法,而无需更换测量设备!
蔡司,成就这一刻!



O-INSPECT综合了蔡司最佳的测量技术与顶尖光学技术,集显微镜、投影仪、轮廓仪、三坐标测量机的优点与功能于一体,极大地降低了不同检测仪器测量综合误差,更有效缩短几何测量链。具有理想的测量精度及长期稳定可靠的重复再现性,全球权威与完善的几何、尺寸及形位公差测量与评定功能,并通过德国国家计量院的PTB认证。更为高速、大批量与高精度测量要求提供理想的解决方案。

欢迎您莅临上海光博会 2014蔡司展位: E1-1202
2014年3月18日-20日 上海新国际博览中心

<http://www.zeiss.com.cn/imt>

021-20821188



We make it visible.

// O-INSPECT

蔡司制造

▲反馈服务编码M2060

立式车削平台

Magna Machine 的复合加工立式车削中心是一台博斯特 VTL60 CY。该机床拥有 137 ps (1 ps=735.50 W) 的旋转工作台，可以转动高 142 in、直径为 240 in 的部件，转台同时提供最高 104 r/min 的车削转速。像 Union PCR 160 一样，该机床也有自动更换动力头，可进行车削、顶部铣削和侧面铣削加工。对于通常会先在立式车床上车削，然后在卧式镗床上铣削的部件来说，VTL60 CY 是一种更好的选择。

VTL60 CY 机床的一个显著特点是其 Y 轴的行程，这对于用动力刀具的立式车床是很罕见的。传统的动力刀立式车床有旋转工作台，可以在部件的顶部进行铣削加工。然而，博斯特机器有与侧铣头配合使用的 Y 轴，也可做铣削操作，包括沿着部件的两侧加工轮廓。Y 轴行程使机器有 20 ft×13 ft 的 X-Y 加工范围。

卧式车削平台

Magna Machine 的第三台也是



图 4 Faro Vantage 激光跟踪仪用于测量大型零件。该设备将光束发射固定在工件的反光靶上，光束反射离开目标，沿原路返回跟踪器。当它重新进入时，二角编码器测量仰角和旋转角，而绝对测距仪确定反光镜的三维位置

最新的一台复合加工机床是博斯特 T4F 卧式车铣床，可用于大型工件的车削、铣削和镗削加工，提供了 80 in 的摆幅和中心之间 354 in 的距离。其特点是 50 ps 的 B 轴头，可以在整个 $\pm 90^\circ$ 的旋转中定位在任意位置。该轴头由 60 位自动换刀器提供。T4F 最初旨在把固体坯料车削和铣削成曲轴。通过 X 轴的 B 轴头的直线运动与主轴的 C 轴同步，铣削刀具会跟着曲轴销围绕主轴的中心线偏心旋转。销的直径公差可达 ± 0.0005 in。Magna Machine 通常生产曲轴，但他们也看到了这台机器生产其他部件的潜能，例如管道和膨胀心轴。虽然 B 轴头可用于车削加工，粗车通常是使用本机的带 Capto C6 工具界面的“断头台”刀片。强劲的叶片在旋转时可承受向下的切削力，所以机器可加重切削，以最大限度地提高材料切除率。

Craig Lewis 是负责这项工作和“超级湾”其他复合加工机床的初级程序员。Lewis 先生说，T4F 的学习曲线并不陡峭。他指出，在某些方面，该机床更像五轴铣床而不像车削中心。尽管如此，博斯特在机器安装后派出一名程序员到厂提供

四个月的培训，这对他们帮助很大。此外，这台机器的主要刀具制造商山特维克，也来到现场，举办车铣培训班。为了加速装卡，用雷尼绍 RMP 60 触发式探头来定位直径、表面等。Lewis 先生估计，使用探头后装卡可以快 50%，特别适用于复杂的工作。在某些情况下，探头用于生产过程中检验，虽然厂里主要是用 Faro Vantage 激光跟踪仪测量车间的大型工件。

继续增添新设备

下一台安装在“超级湾”的复合加工机器将是一台 Ibarria THC -1600 5X 立式车铣床。该机床提供 98 in 的摆幅，并且可以在 59 in×79 in 的工作区进行五轴铣削。该机床能够自动更换铣削和车削刀具，机床头部有一个特殊的“阻挡”功能，以进行重车削作业。尽管欧洲市场熟悉复合加工机床的平台，这却是第一台安装在美国的 Ibarria 机器。它将给 Magna Machine 多一个生产的选择，厂里也将在继续接受大型复合加工设备，更积极地了解 and 满足客户的需求，从而为客户提供更多价值。MM

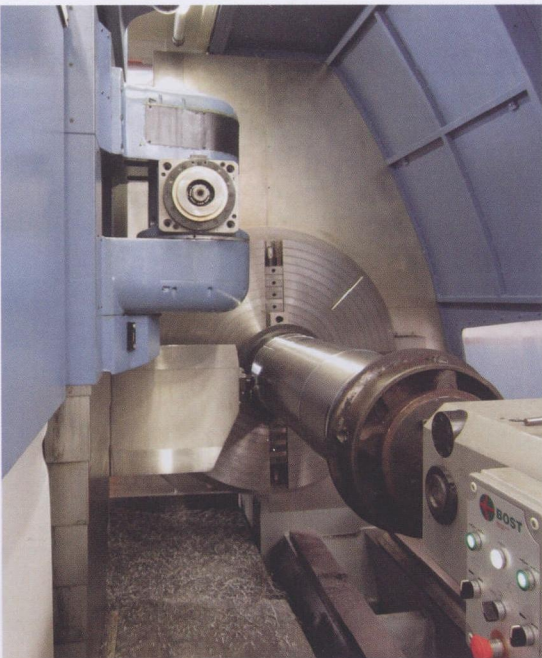


图 3 博斯特 T4F 车/铣床配备了粗车作业用的“断头台”刀片、B 轴车削/铣削头以及一个摄像头，便于操作员查看从封闭控制平台很难看到的区域