

HMC

HMC 为连杆生产带来灵活性

为了快速改变连杆的类型，汽车制造商 Metaldyne 公司安装了由两台独立的马扎克卧式加工中心和一台发那科机器人组成的全自动 HMC 加工单元。

文 | Emily Probst

一个快速、灵活和具有成本效益的生产环境，对于汽车行业所需的高速度生产是十分必要的。这就是为什么连杆制造商 Metaldyne 公司决定从传统的专用生产线设备升级到一个全自动的、高产的马扎克机加工单元的原因。该加工单元的灵活性使制造商能够适应各种不同款式连杆的生产，紧随发动机和连杆的设计步伐，甚至承担其他厂商无法涉足的领域。

Metaldyne 公司在印第安纳州的工厂生产大量的断面分裂式和粉末冶金锻造的连杆，此类连杆相比传统落锻加工的性能更好。虽然新型的、先进的粉末混合材料使连杆在切削过程中比较“加工友好”，但生产连杆会给机床造成损失，尤其是在全年无休的高产环境中。

Metaldyne 公司的大部分连杆具有所谓梯形（TP）端部的特点。要在安装活塞的连杆销子端部两侧

加工出这些 6°、10° 或 12° 的角。它们重量较轻并有额外的间隙，以便汽车制造商可以使用较粗的销子安装活塞，油耗小、马力大的小型、高压、直接喷射、涡轮式发动机便是这样的。

随着市场上对这类发动机的需求增加，Metaldyne 公司带有 TP 端部的连杆订单也在增加。据公司工艺工程师 Greg Cunningham 称，为了完成第一份 TP 端部的订单，厂里指定了现有的专用系统，并实现了满负荷生产。“我们的专用机床全力投入生产，而最重要的是，第二个项目交货期非常紧，甚至连重新安装另一套专用系统的时间都没有。” Cunningham 先生说。

Metaldyne 公司不能为安装另一套专用机床消耗时间，便决定与机床制造商马扎克公司及其在印第安那州的经销商 Shelton 公司合作，安装由两台相同的 Mazak Horizontal Center Nexus (HCN) 400-II 加工中心和一台独立的发那

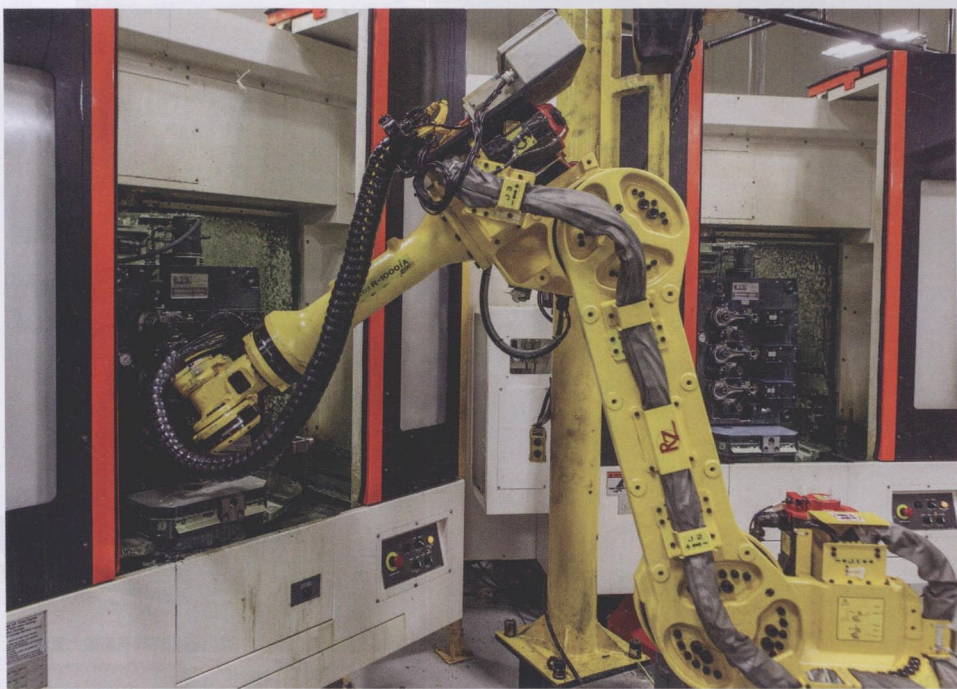


图 1 Metaldyne 公司的自动化机加工单元由两台马扎克 HCN 400-II 加工中心组成并由一台独立的发那科机器人照看

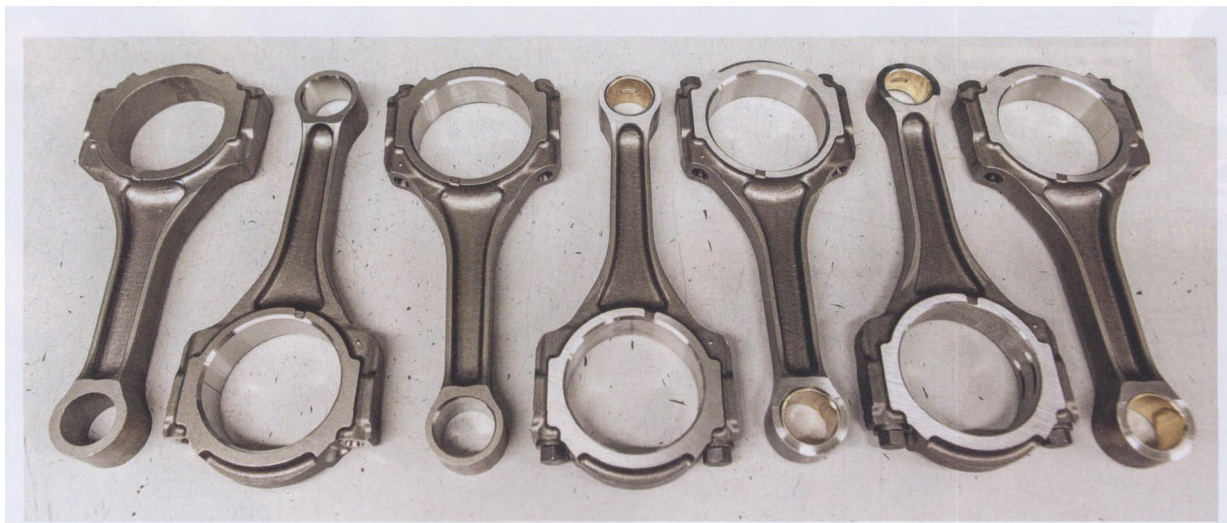


图2 自动化 HMC 单元带给 Metaldyne 公司速度和灵活性，能在短短几小时内经济有效地更换连杆类型，而如果用其专用装备，那需要花费数天时间和很高的成本

科机器人组成的一套自动化高产加工单元。马扎克公司在四个月内便交付了两台卧式加工中心（HMC）。“这么短的交货时间，再加上机床的强大功能和灵活性，绝对证明了我们选择马扎克的决定是对的。”Cunningham 先生说。

每台 HMC 所提供的快移速度在 0.8 g 的加速度时达到 2362 in/min (1 in=25.4 mm)，数控旋转工作台在 1.5 s 内旋转 90°，并有精确的四轴分度和加工，其最小的一步为 0.001°。除了双托盘交换能力外，每台机床提供的 X、Y 和 Z 轴行程分别为 22.1 in、24.8 in 和 25.2 in。此外，该机床还为 Metaldyne 公司提供了便于实现其连杆公差要求（0.0002 in）所必需的可重复性和精度。

Cunningham 先生表示，HCN 400-IIs 所具备的速度、动力和刚性，都是满足粉末冶金连杆加工的苛刻要求所必需的。Metaldyne 公司还可以在这台 HMC 上用短短数小时时间改变加工连杆的类型，而不再像专用设备那样需要几天时间。自动化单元还有一个好处，如果公司专用设备出现故障或生产难题时，可以用它来解决。“马扎克很理解我们的生产目标。”Cunningham 先生说，

“马扎克并不仅仅因为我们引进了一台机床而设置它，而是准确地知道我们所想要达到的目标，并为此策划了一套完整的加工单元解决方案来帮助我们实现这一目标。”

“马扎克和 Shelton 的工程师与 Metaldyne 公司合作，确保夹具能安全固定工件以及尽快方便地实现工件类型转变。”Cunningham 先生说，“他们还在安装之前验证了这一自动化过程的可靠性。”此外，

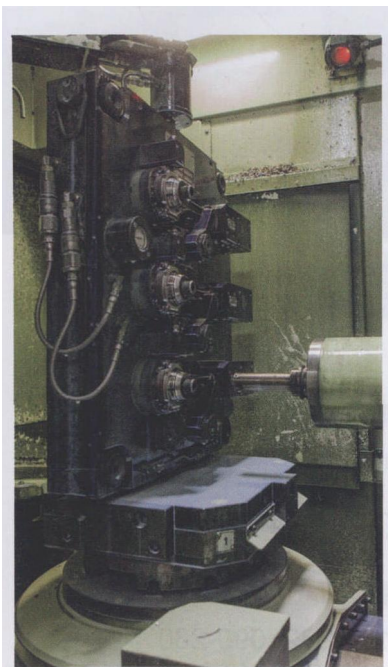


图3 马扎克和 Shelton 公司的工程师与 Metaldyne 公司合作，确保夹具能安全固定工件，同时尽可能快速且方便地转变工件类型

马扎克还做编程以便 Metaldyne 公司拥有一个能立即投产的完整系统，Matrix Nexus CNC 属于“用户友好”型系统，所以 Metaldyne 公司可以方便地进行自主编程。

在加工单元内，马扎克 HMC 都设置在内侧角，这样一台机器人便可以为两台机床装卸工件。加工单元的运行完全无人值守，但需要配备一位员工进行质量控制，定期检查，以确保工件进给正确，同时避免由于工件定位不当而引起的报警。在机床托盘上，用液压驱动的墓碑式夹具固定连杆，可以加工 TP 端部两侧。

根据连杆的尺寸，HCN 400-IIs 可使用三种不同尺寸的刀片，Z 轴直线插切一次完成 TP 角加工。该机床专为加工各种尺寸的连杆配备了大量工装以及工装套件，用时 4 s 的一次性插切操作，可以分别为 6° 和 12° 角切除多达 0.180 in 和 0.360 in 的材料。马扎克机床每 56 s 可以完成 6 只连杆的 TP 端部加工，超过 Metaldyne 公司的带有龙门式装载机的专用设备。由于加工单元提高了速度和灵活性，能经济有效地更换连杆类型，Cunningham 先生预计 Metaldyne 公司还将继续实现增长。[MM]