

CNC

定制 CNC 突破性激光切割机的关键所在

专用 CNC 技术以及独特的飞行光学系统，助力新型切割机大幅降低价格。

文 | 瑞力盟数控技术（常州）有限公司

NUM 的定制 CNC 技术正助力激光切割机制造商 Favor Laser 加快产品研发步伐，开拓新的市场领域。凭借 NUM 设计的专用软硬件，这家台湾公司已成功研制出一款高精度激光切割机。该激光切割机可以将金属板材加工成超小或超大部件，进给速度高达 60m/min。新机床的诞生标志着 Favor Laser 正式进军高性能市场。该公司计划通过性能和具有竞争力的价格的创造性组合，促使机床成本降低近 20%，从而能够快速渗透高端市场。1994 年，Favor Laser 在台湾省新北市成立，并在上海设立了销售机构和生产设施。截至目前，该公司始终专注于为低成本市场生产激光切割机，提供四大系列切割机，满足不同的金属板材加工要求，如小批量生产、小型零件精密切割或大型零件大批量生产。

2010 年 Favor Laser 作出扩大产品系列的战略性决策，为全球市场开发高性能多用途激光切割机。目前这一产品领域被少数瑞士、德国和日本制造商所垄断。公司初步调研表明：通过组合激



图 1 Favor Laser 的新型 XO 高性能切割机基于 NUM 的定制 CNC 软硬件

光切割技术、价值工程化硬件和先进的 CNC 软件，公司有能力强生产出性能达到市场领先水平的机床，而其成本显著降低。

Favor Laser 所有的切割机均基于创新的飞行光学系统，使用固定工作台支撑加工的金属板材，而引导激光束的切割头可在板材上水平移动。与在固定激光束下移动工件的切割机相比，该方法具备众多显著优势。切割头质量轻且恒定不变，有助于快速精确定位，而移动工件不仅速度慢，

难以操作，而且还需要极其复杂和昂贵的动作控制系统才能保障切割精度，因为切割过程中工件质量会不断发生变化。切割薄板时，飞行光学激光切割机更快的切割速度有助于防止工件的热变形，同时增加切割机产量，有效提高产能。

Favor Laser 的新型 XO 高性能激光切割机为 4 轴机床，但 X 轴配备两个电机。X 轴和 Y 轴控制切割头的水平定位，Z 轴控制切割头距离工件表面的高度，第

4 轴 (U) 用于装卸物料。拥有专利的自适应光学系统可以补偿激光束的长度, 随切割头与激光振荡器的相对位置调节激光束的长度。Z 轴配备高速伺服电机, 用于连续监测和调节切割头与工件的间距, 保持光束聚焦, 最大限度提高切割效率。

调查各种可选的 CNC 后, Favor Laser 迫切希望在其新型 XO 切割机上使用 NUM 的 Flexium 68 CNC 系统。出于以下软硬件方面的考虑, Favor Laser 选择了该型号的 CNC: Flexium 68 的动作控制硬件可以极好地满足该型号切割机的控制需要, 同时还具备内置配置灵活性特点, 适合未来升级。此外, 其独一无二的软件功能可以简化应用编程。尤以 NUM 独有的动态操作 (DO) 功能最为突出, 被公认为切割头和工件间距动态控制程序的理想之选。DO

图 3 XO 激光切割的多功能性已成为精密复杂部件量产的理想之选



功能利用快速计算和通信设备, 可将事件驱动的机床循环整合到实时 CNC 核心。

此外, Favor Laser 还寻觅到一位能够积极参与 XO 激光切割机开发, 以协助创造最佳控制解决方案的 CNC 系统供应商。据公司总经理赖先生透露: “出于经济和技术原因选择 NUM CNC 系统后, 我们惊喜地发现 NUM 台湾拥有相应的工程专业知识和资源, 更重要的是, NUM 台湾愿意在各个设计阶段给予我们协助。因其在定制硬件和 CNC 软件开发等方面的大力支持, 我们能够在预算框架内, 及时将新型 XO 高性能激光切割机推向市场, 这大大降低了开发和建造成本, 使我们获得了巨大的竞争优势, 同时也使得我们的切割机价格较日本和德国制造的同类产品低约 20%~30%。”

XO 激光切割机的所有动作控制元件均由 NUM 提供 (图 1)。除电机、驱动器和 Flexium 68 CNC 核心外, 该款切割机还使用了 NUM 的 Ethercat I/O 接线端以及带 15in (1in=24.5mm) 平板显示器和硬盘驱动器的 Flexium FS152i 双处理器操作面板运行

Windows 操作系统。个性化的人机界面 (HMI) 完全由 NUM 台湾独立开发, 特点在于高度直观性和使用便利性。目前有英语、繁体中文和简体中文三种语言可选, HMI 可方便地改编成其他语言, 以便支持国际销售。HMI 大量使用图形, 包括可视化的工件和切割流程——这简化了机床操作, 最大限度地减少了培训需求。

XO 激光切割机全部使用 NUM 无刷伺服电机和 NUM Drive C 伺服驱动器。为确保运行平稳, 三根主定位轴 X、Y 和 U 轴均采用了 BPG 系列高惯量电机, Z 轴配置带制动器的 BPX 系列中惯量电机。X、Y 和 Z 轴全部插补控制, 以便平滑连续地控制切割头位置以及相对于工件的高度。Z 轴的工作范围为 100mm, X 轴和 Y 轴的工作长度则分别为 3m 和 1.5m (图 2)。较广的工作范围加上 $\pm 0.01\text{ mm}$ 的 X-Y 定位精度造就了 XO 切割机的高度灵活性——能够精确切割各种小型零件, 或从一块金属板上切割出大型零件 (图 3)。

基于选择输出功率为 3.3kW、4kW 和 6kW 的 CO₂ 激光振荡器, 切割机性能可与工件材质相互匹

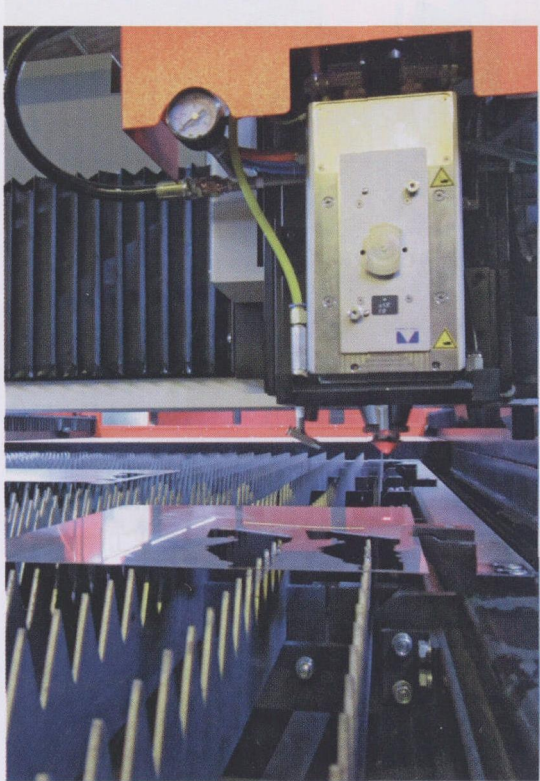


图 2 创新的飞行光学功能可将 XO 切割机的激光束定位在 1.5m×3m 的工作范围内的任意一点, 精度达到 $\pm 0.01\text{ mm}$

配，切割进料速度可达 60m/min。为实现最大的多功能性，机器还可以执行许多专门的金属加工功能，包括显微焊和微连接。

在任何的激光切割过程中，工作条件可能随时发生改变，这就要求快速调整大量参数，确保性能稳定。控制激光振荡器的输出功率更是一大设计难题，需要迅速稳定的通信设备。为满足这些要求，NUM 台湾为 XO 切割机内的 CO₂ 激光振荡器专门研发了一款脉冲序列控制卡。这款控制卡完全依靠硬件（使用软件可能导致不可接受的延时限制）转化占空比和频率控制信号，与激光振荡器光学连接，以便最大限度地减少传输延时。其适合与多种商用激光振荡器配套使用，可以在 1~10kW 范围内调至任一激光功率输出（每次调整 1kW）。NUM 计划近期将该款控制卡加入

产品系列，从而使得其他切割机制造商也能采用该款控制卡。

NUM 的 CNC 产品性能和 NUM 台湾的响应能力已促使 Favor Laser 重估其切割机的控制策略。除了决定在其新型 XO 切割机中完全采用 NUM 软硬件之外，Favor Laser 有意将目前的整个产品系列转向 NUM 的 CNC 技术。首先，Favor Laser 将在低成本激光切割机系列上配置 Flexium 6 或 Flexium 8 CNC 系统。尽管该产品系列将由 Favor Laser 在中国内地的工厂制造，但是所有 CNC 支持均来自 NUM 台湾。

迄今为止，Favor Laser 的所有切割机设计均为使用 CO₂ 激光振荡器的金属板材 2D 切割机型。然而，Favor Laser 还尝试着涉足其他领域。目前 Favor Laser 尤为关注光纤激光，目标旨在进入微切割市场。光纤激光能够切割各

类材料，如紫铜、青铜和铝，这些对于 CO₂ 激光器而言都是无法胜任的作业任务。另一个研发项目是金属管材激光切割机，这一机型利用旋转的 C 轴和机器人头架完成 3D 动作。在未来一年左右的时间内，Favor Laser 还将计划开发一系列冲压机，丰富其供应金属板材加工的产品类型。

所有这些新项目都将基于 NUM 提供的 CNC 技术，正如赖先生所阐述：“在 XO 激光切割机开发期间从 NUM 台湾获得的支持程度远超我们的预期，并且取得了出色的成绩。所以，我们已经决定依靠 NUM 的 CNC 技术开发未来机型，并将 Flexium 系统整合到现有的产品系列中。与 NUM 的合作将使 Favor Laser 处于极具竞争力的市场地位，创造出普惠客户的新型激光切割机解决方案。” **MM**



这一刻，
你发现精准的批量测量在生产现场游刃有余。
蔡司，成就这一刻！



卓越品质 智「惠」之选

面对日新月异的测量技术要求，三坐标测量机在实际测量中的应用越来越广泛。受限于传统三坐标测量机对操作环境的苛刻要求，在加工现场采用高精度三坐标测量机实现实时测量几无可能。蔡司经过多年研发，突破技术障碍，于2008年推出DuraMax在线型三坐标测量机，完美实现了空间测量在加工现场的应用，成就了其在全球范围内惊人的销量。2013年DuraMax新成员：DuraMax RT——带转台四轴联动在线型测量机闪亮登场。搭配有转台的DuraMax RT能够胜任更加复杂的在线测量应用，卓越表现超乎您想象。

<http://www.zeiss.cn/fmt>

021-20821188

▲反馈服务编码M2060