

期刊： CNC 全面解决方案

- 02 NUM 产品 —— 首席技术官寄语
- 04 Flexium+ CNC 系统 —— 安全性、适应性和生产率
- 08 Aero Race Wheels —— 先进的 CNC 解决方案加速了 NASCAR 车轮的生产
- 10 Richter —— 可精确至 μ 级别
- 12 SICMAT —— NUM 将提升在汽车和汽车供应商行业中的市场地位
- 14 EuropTec —— 源自瑞士的高精度
- 16 Meccanica Ponte Chiese —— 25 年协作实现持续成功
- 18 TTB —— CNC 高精度磨削中心
- 20 NUMROTO —— 25 年刀具磨削行业高科技经验
- 22 Viewtrun 科技 —— 协作加速开发新一代玻璃精加工机床



首席技术官寄语

亲爱的读者：

NUM 之所以赢得成功，完全归功于我们的专业人员满怀着工作热情，展现出与众不同的非凡能力。如今，在行业内奋斗 50 年后，NUM 的员工仍以饱满的热情继续奉献；他们拥有高度的积极性，同时乐于迎接挑战和承担责任。此外，我们的绝大多数协作方在业内均拥有丰富的经验，而这一点对于开发和优化诸如应用于机床自动化的复杂产品至关重要。热情、资质、组织性构成了 NUM 三大要素，并助力于提供具有竞争力的完整产品和解决方案，足以媲美全球最大的数控企业。

工作环境对于长期保持这种工作精神十分重要。我坚信，协作方与工作团队之间的沟通能够完善“专业技术诀窍”并形成强烈的企业归属感。同时，我认为，所开发的产品无论是软件、硬件还是机

电设备，开发者都需要一个积极向上的工作环境，以发挥他们的最大潜能，并蕴育全新的创意。我和 NUM 管理层的一大重要目标，即创造一个具有亲和性、充满协作且更为积极向上的工作环境。

遵守计划目标和功能目标至关重要，同时此类目标须清晰、具体且易于检验；管理层和项目管理者承担着重要责任，而且必须树立最佳榜样。

“热情、资质、组织性构成了 NUM 三大要素，
并助力于提供具有竞争力的完整产品和解决方案，
足以媲美全球最大的数控企业。”

(Massimiliano Menegotto,
NUM S.p.A 总经理兼 NUM Group 集团首席技术官)

显然，创造力和创意在项目预分析和定义阶段十分有效；在开发阶段中，严格

直面挑战，2012 年是研发部门忙碌异常的一年，同时也是正在进行全新尝试的 NUM 非常重要的一年。

版本说明

出版人 NUM AG
Battenhusstrasse 16
CH-9053 Teufen
电话：+41 71 335 04 11
传真：+41 71 333 35 87
sales.ch@num.com
www.num.com

编辑和排版 Marco Martinaglia

NUM 资料每年约出版两次，提供英语、德语、法语、意大利语以及中文版本。

© 版权归 NUM AG 所有 © 封面图：NUM / Meyer Hayoz 设计
重新使用时仅可作为参考，欢迎获取样本。

截至目前，Flexium 系列产品已实现 10,000 多个应用方案。在取得如此巨大的成功之后，我们十分荣幸地向您展示 Flexiumplus 和 NUMDrive X。同时，我们还计划展示其他众多新产品，其中包括一款高度创新的全新 19" PC 面板。该面板的触屏式 PC 键盘和操作面板完全集成于 HMI 软件，仅主控制仍位于传统的小型操作面板上。HMI 设计业已完全更新，拥有更为现代化的功能特点。

数字控制功能也进行了新的研发，适应性、可扩展性和精确度均得以有效提高。尤其需要说明的是，我们增加了可以进行管理（每个 NCK 最多 32 个）的主轴数量，改进了内部计算分辨率，提高了“伺服总线”速度，并实现了多种附加功能和改良——详情众多，此处无法一一赘述。

功能安全方面的最佳动态——全新的体系包含完全集成于 Flexium PLC 的安全 PLC。该安全 PLC 在进行安全输入和输出通信的同时，通过“安全现场总线”与执行安全运动监控功能的全新 NUMDrive X 进行通信。用于“安全关联”与“非安全关联”逻辑的独立编程环境，简化了接线，同时显著减少了连接数量，并实现众多新功能。

NUMDrive X 的特点是配有全新的 SAMX 功能安全插件板，且秉持 NUMDrive C

的所有优秀特性，例如紧凑型设计、可靠性、性能、可扩展性以及模块性。其他新增特点包括：计算能力提高了一倍，更高的分辨率和带宽，更多可用的输入和输出端，完全淘汰了编码器电缆，这些都归因于采用了创新通信协议，通过集成于驱动器电缆中的“两根线”即可同时承载编码器的电源和位置数据。

最后，我想简单总结一下 NUM 公司取得成功的原因：即开放、灵活且高性能的系统，使我们的客户能够拥有特点鲜明、性能最佳的机器。公司的规模之大足以确保解决方案始终采用最新技术，而规模之小也足以对客户做出快速响应。我们的客户和终端用户可以便捷地与具有丰富经验、对工作充满热情和自我奉献精神的技术人员取得联系；如果情况较为复杂，我们的研发部门会直接参与其中，同现场应用工程师协同作业。



Massimiliano Menegotto

NUM S.p.A 总经理兼
NUM 集团首席技术官

NUM 活动日历



IMTS

2012 年 9 月 10 日至 15 日在美国芝加哥举行
东楼 E-5135 展位



AMB

2012 年 9 月 18 日至 22 日在德国斯图加特举行
4 号厅 C25 展位



BIMU

2012 年 10 月 2 日至 6 日在意大利米兰举行
11 号厅 G35 展位



Euro Blech

2012 年 10 月 23 日至 27 日在德国汉诺威举行
15 号厅 H35 展位



TIMTOS

2013 年 3 月 5 日至 10 日在台湾台北举行





Flexium+ CNC 系统 —— 安全性、适应性和生产率

Flexium+ 基于 NUM Flexium 系统的成功基础，将 CNC 推至新的高度。其将 NUM 产品闻名遐迩的强大实力、适应性以及用户友好性同其他技术功能以及全新软硬件平台完美结合。

全新平台

Flexium 在短期内完成超过 10,000 个应用，这一杰出成就为 Flexium+ 的发展铺平了道路。我们选用最好的组件，延续我们先前 CNC 的成功要素，例如可扩展性、适应性、独特的 CNC 功能、标准接口以及 PLC 编程等，然后更新并改进整个系统。

Flexium+ 具有全新的增强功能、新的面板、新的 HMI、增强型伺服总线、增强

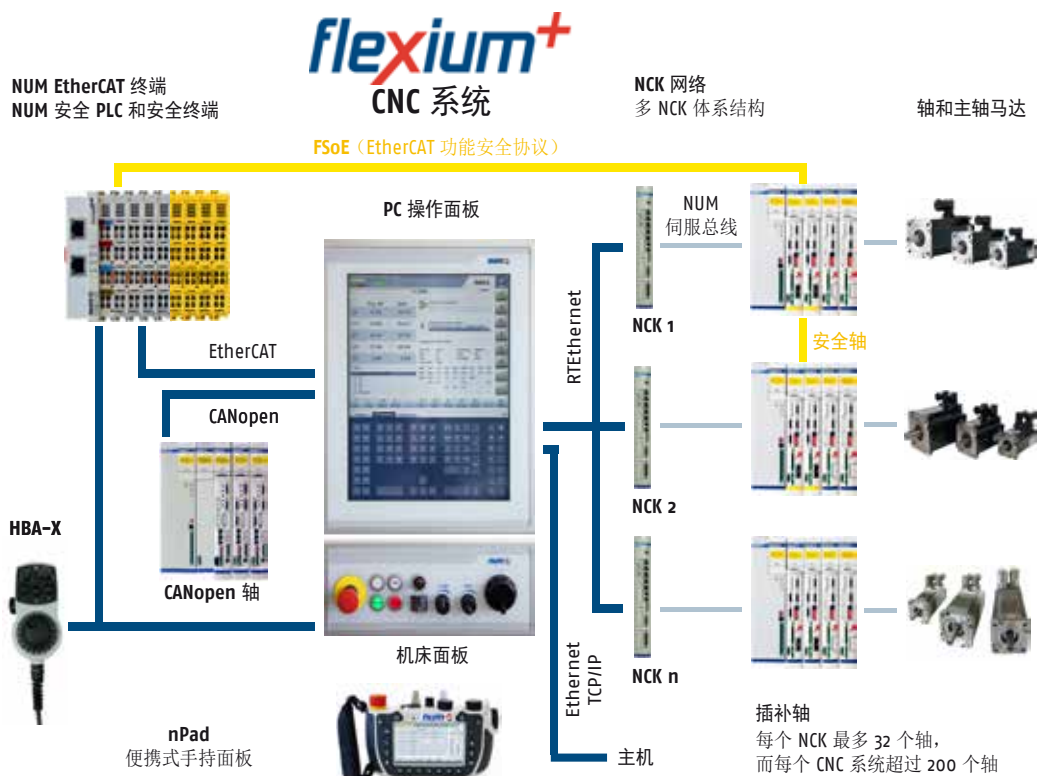
型驱动器和简化的连接性 —— 所有种种均包括在安全关联体系中。共有三种配置等级 —— Flexium+ 6、Flexium+ 8 和 Flexium+ 68 —— 以提供最优性价比。

体系

Flexium+ 系统的关键元素即 CNC。精心设计的紧凑结构，旨在缩减能量需求。最新一代处理器可支持先进的智能硬件，确保了投资回报率和更长的系统寿命，完全符合 NUM 理念。

增强的 CNC 功能提高了适应性、可扩展性和精确度。尤其需要说明的是，我们扩展了轴或主轴概念，每个 CNC 单元 (NCK 指 NC 内核) 允许控制最多 32 个主轴，并使主轴 / 轴切换更为简便。同时，我们改进了内部计算分辨率，提高了“伺服总线”速度，此外我们还进行了其他更多改良。当然，我们保留了在全局配置中将多个 NCK 互相连接的自由度，这使得对含超过 200 个插补轴的大型自动生产线系统的控制成为可能。

考虑到机床上的分布式驱动配置方式，系统最多可通过三个 RJ45 端口控制 NUMDrive X 数字驱动器。除数字接口以外，还配有二个模拟轴控制接口。PLC 符合 IEC 61131-1 标准，通过高效的标准接口进行通信。单一开发环境为机床的集成、设置和维护提供了不同的访问级别。



全新 Flexium+ 体系

插补轴
每个 NCK 最多 32 个轴，
而每个 CNC 系统超过 200 个轴



玻璃操作面板 MP05



FS192i 虚拟键盘



FS192i 虚拟机床面板

19 英寸触摸面板

NUM 采用最新的 19 英寸电容式触摸屏，为机床行业的操作面板设立了新标杆。带英特尔 i5 的可扩展紧凑型面板 PC 允许在 Windows 7 操作系统下采用多处理器技术。

NUM 的全新 FS192i 操作面板为机床控制提供了最新的持久型前端。其前部的保护等级为 IP65，后部的保护等级为 IP20。4 mm 高品质钢化玻璃可对前部起到保护作用，而不引入任何干扰反射。圆形边缘的精密型拉丝铝框为玻璃和多触点传感器提供了全方位的保护。防护玻璃上所有必要的印花均符合 NUM 公司设计和色样标准，采用持久型陶瓷墨水，通过丝网印刷技术完成。

FS192i 向世界展现了其全新的一面。NUM 根据其设计准则对 Flexium HMI 面板软件进行了彻底修改，以适应两点触摸手势，例如“拖动和滚动”、“滑动”、“缩放”和“旋转”。当然，触摸手势仅适用于面板软件级别，系统仍可以更加快速或以更为直接的输入方式进行处理。所有 HMI 背景层次已根据新的设计进行了调整，提高了可用性和操作便利性。

FS192i 虚拟键盘 / FS192i 虚拟机床面板
作为选配件，可使用完整虚拟机床操作面板，内置用于 PLC 可视化的软键。该虚拟机床面板可作为键盘使用，遵循 NUM 设计准则，完全消除了对 MP04 机床面板的需求，可显著降低成本。新型 Flexium FS192i 操作面板采用 19 英寸屏幕和传感器防护框，与 NUM 早期的 FS152 系列相比，尺寸有所不同。但是，机床制造商将会发现该新型面板在柜内的机械安装十分简单。用户将再次体验到 NUM 产品的超强实力。

MP05 玻璃操作面板
为了配合全新的 FS192i 触摸面板，NUM 推出 MP05 机床操作面板。该面板与 FS192i 使用同样的 4 mm 钢化安全玻璃，并且前部具有相同的 IP65 防护等级。该玻璃具有抗划性，再次使用了持久型陶瓷墨水，在背面进行丝网印花，符合

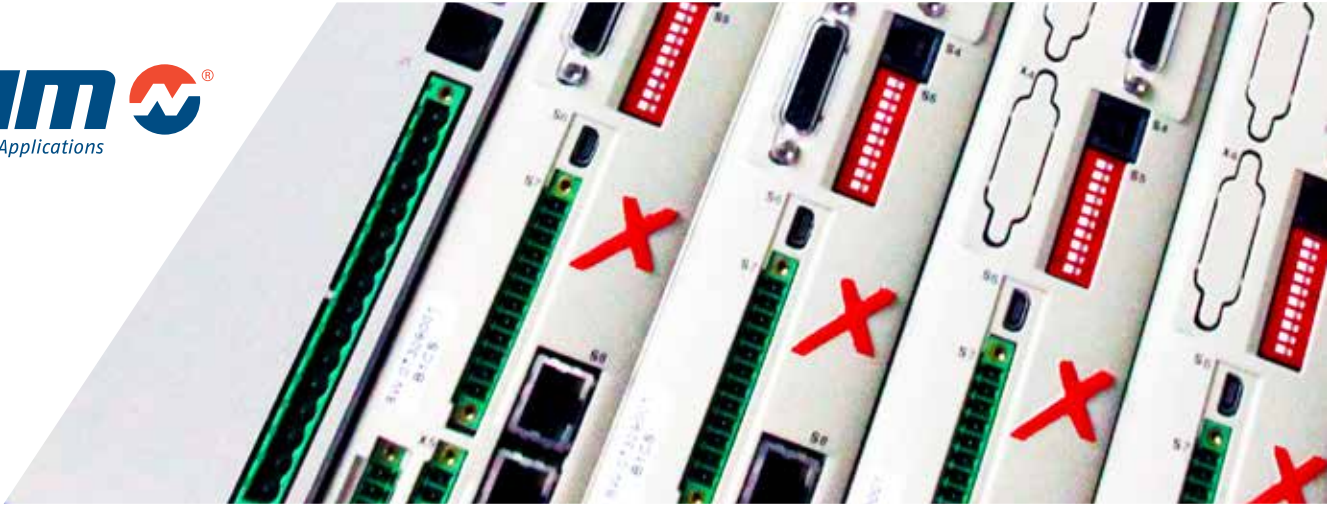
NUM 公司设计和颜色标准。圆形边缘的拉丝铝框为玻璃提供全方位的保护。坚固的铝制背板确保了适当的硬度。

FS192i 和 MP05 一同构成了 NUM 迄今为止所开发的最现代化的面板和操作系统。这种组合为设备制造商 (OEM) 提供了巨大的竞争优势。



全新 NUM Flexium+ 体系宣传册首页图

Flexium+



NUMDrive X 紧凑且可扩展

NUM 最新驱动器 —— NUMDrive X —— 其系 20 多年开发全数字驱动器系统的经验之集成。紧凑的模块化驱动器实现完全扩展 —— 可使用不同性价比的版本，以适应任何机床应用类型。

我们的设计极其紧凑，高度集成而富有效率，这使得 NUMDrive X 成为市场上最小的高端驱动器之一。其较小的安装厚度和可扩展宽度（50 mm 的倍数）简化了电柜布局。功率模块范围广泛，从单轴到双轴版本，从数安培到高达 200 Arms 的持续额定电流，均可提供，这使得每种应用均可以最低成本实现技术优化。

有两种 NUMDrive X 的性能等级可供选择：高性能（HP）驱动器和标准性能（SP）驱动器。高性能版本设计用于精密机床的精密复杂应用。其特点是内部分辨率高、采样周期短（50 微秒）且采用专门

开发的算法，可提供出色的调节性能和较大的电流、速度和位置回路带宽以及众多内置应用特定功能。高性能版本可以与各种编码器和电机类型进行交互操作，机床设备制造商（OEM）可以随意对其机床进行优化，无需进行任何取舍。

SP 版本专用于拥有中等复杂度的系统和精密机床，尤其适用于经济型应用。如上所述，NUMDrive X 通过下列两个选项提供安全功能：其一为实施安全扭矩切断功能（NUM-STO）的基础插件板，其二为可提供极多安全运动监控功能的强大插件板（NUM-SAMX）。

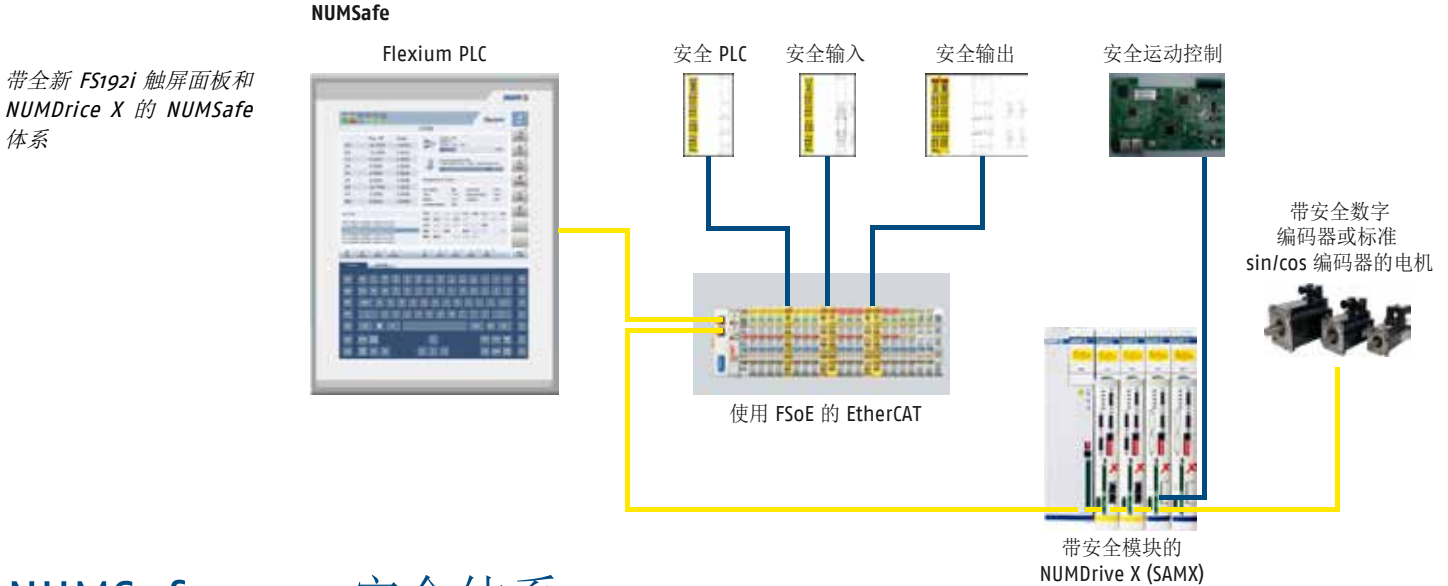


显著减少接线工作

每个机床制造商都体验过编码器接线的复杂性，并深知需要花费大量时间和气力才能完成合格安装和调试。NUMDrive X 采用创新方式克服了这一难题。驱动器包含一个全数字化编码器接口，其使用双线式通信协议。双线集成于电源电缆中，因此仅需一条电缆将驱动器连接至电机。此外，双线式连接还对编码器的供电电压以及高分辨率位置、冗余位置（用于安全应用）、电机热传感器和

诊断数据进行管理。编码器接线现已变成一项非常简单的工作。编码器电缆的淘汰意味着不再需要卷曲并焊接大量的电线 —— 电源电缆仅包含两根额外的屏蔽线，通过螺栓型端子连接到驱动器侧。除减少安装时间和成本外，其优势还包括布线成本减少、电缆载体更小、移动重量更轻、可靠性和电磁抗扰性更强以及分辨率控制程度更高。





NUMSafe —— 安全体系

Flexium+ 整合了每种机床类型功能安全管理的全面解决方案。

NUMSafe 为 Flexium+ 系统中标准自动化和安全技术的实施提供硬件和软件解决方案。NUMSafe 提供可扩展性、适应性和减少接线需要等一系列优势，同时也提供适用于所有系统设备的通用编程环境。可以使用带混合标准以及安全关联信号和组件的体系；借助 EtherCAT

网关与自动化 PLC、其他 EtherCAT 网关、伺服驱动器以及安全关联组件通信，NUMSafe PLC (CTMP6900)、NUMSafe 输入 (CTMS1904) 和 NUMSafe 输出 (CTMS2904) 可定位于标准终端线中。借助 NUM-SAMX 插件板，在 NUMDrive X 内实现安全关联运动功能。

所有安全关联信息通过标准 EtherCAT 连接进行传输，同时利用 EtherCAT 功能安全协议 (FSoE) 确保数据的可靠性；接线工作降至最低，同时最大化适应性和可扩展性。

安全运动功能

安全 PLC 包含安全应用已编程逻辑，并通过 NUMDrive X 伺服驱动器中内置的 NUMSAMX 插件板处理安全运动监控功能。

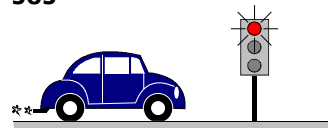
可用监控功能（符合 EN 61800-5-2 标准）包括：安全扭矩切断 (STO)、安全运行停止 (SOS)、安全停机 1 (SS1)、安全停机 2 (SS2)、安全限速 (SLS) 以及安全限位 (SLP)。

可通过安全数字编码器（采用集成于电源电缆中的双线式连接）或适用于同步电机的标准 sin/cos 编码器实现安全运动功能。

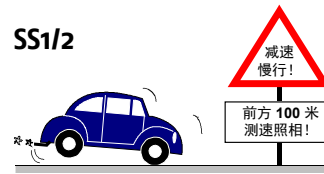
STO



SOS



SS1/2



SLS



SLP



Flexium+



先进的 CNC 解决方案加速了 NASCAR 车轮的生产

用于旋压成型机床的先进 NUM CNC 改造为 NASCAR 车轮供应商 Aero Race Wheels, Inc. 大幅提高生产效率提供了平台。生产率方面的改进包括提高了批次转换速度、更强的流程控制和新零件程序的自动生成。

Aero Race Wheels 是 NASCAR 赛事主要钢制比赛用车轮的顶级供应商。该公司成立于 1995 年，现已发展成为美国最大的赛车钢制车轮制造商。公司工厂位于爱荷华州的埃斯特维尔，每天可生产数百个赛车车轮，供赛车界的众多车队使用。参加 IMCA 和 WISSOTA 赛事的车手们均使用 Aero Race Wheels 的产品，该公司 59 个系列的 NASCAR 车轮所赢得的房车大赛、全国赛以及世界露营大赛的冠军数量甚至超过其他所有品牌之和。

Aero Race Wheels 利用旋压成型技术生产高性能赛车轮胎。该工艺使用高速旋转圆柱形钢制工件和成型工具，同时利

用滚轴在局部施加压力，使铸铁熔液溢出工具。该技术是制造轮辋等轴对称零件的理想选择。其利用单件材料制造出极为牢固的无缝部件，废料极少，甚至为零。

通过已使用 20 年的 Autospin 金属旋压机床完成塑造成型操作。该机床配有两套压力滚轴——一套位于工件前部，另一套位于工件后部——无需人工介入即可完成两侧轮辋的成型操作。每套滚轴配有两个运动控制轴（即 X 轴和 Z 轴，由四个液压缸驱动）和由电机驱动的机床主轴。考虑到工艺成熟的 Autospin 机床对制造业尤为重要，Aero 也日益开始关注其可靠性。尽管

可对机床的机械结构提供支持，但想要获取原运动控制系统的替换零件已越来越难。

此外，使用多年的原控制系统已经过时。其限制了功能的扩展，只能通过逐点式数据输入表格进行编程，这使得机床运动难以可视化和更改，同时需要对操作员进行大量培训。由于系统只能储存少量车轮程序，因此生产转换通常较为耗时——一般需要三至四小时，甚至更长时间——严重影响小批量生产工序的经济性。为改善该状况，Aero 求助于专门研究旋压市场机床改进解决方案的机床改造商。



机床改造商对机床进行了全面的机械和电气改造。对于改造的关键 CNC 元素，其选择了 NUM 高端改造解决方案，这主要因为，NUM 美国公司研制的独特专用软件可帮助克服该机床现有控制系统的所有局限性。该软件为专用于旋压成型应用的 NUMspinform 控制程序包的定制版本。改造内容还包括一个 NUM FS151 操作面板、一个定制 HMI 编程界面和一个定制机床面板。



在 Aero Race Wheels 应用之前，NUMspinform 界面采用示教编程方式：首先，操作人员仿形切削成型工具或心轴的形状，规定零件所需壁厚；然后 CNC 系统计算二维安全区域，以防滚轴与工具之间发生任何碰撞。其次，操作人员通过控制杆手动控制 X 轴和 Z 轴，旋压成型新零件，同时 CNC 系统对运动路径进行记录。在将已记录的旋压循环作为最终生产程序保存之前，可通过使用经校准的手轮更改 X 或 Z 轴内的滚轴路径，轻松对其进行在线优化。

对于 Aero Race Wheels 四轴 Autospin 机床，其首选编程方法为示教心轴安全区域，之后利用屏幕上的制图工具绘制一系列样条曲线用作旋压循环。目前，此绘制方法也是 NUMspinform 解决方案的组成部分。对于旋床人员而言，其有众多优势，包括减少了直接暴露于机械元件的机会，这增加了安全性，简化了操作人员的学习过程，无需具备示教过程所需的多年旋压操作经验。



此外，NUMspinform 还提供离线程序生成。用户可以选择使用软件的图形绘制工具创建工具文件，或从设计自动化来源处，如 AutoCAD，导入文件，然后利用简单的鼠标点击方式对旋压周期进行编程。一旦设计准备就绪，只需单击按钮，所有定义的几何图形即可转化为生产程序，并导出至机床的 CNC 系统，以试生产零件。因 NUM 系统配有本地驱动器，并可访问网络驱动器，故用户不再因文件存储问题而被限制程序库中的旋压循环程序数量。

NUMspinform 程序包包含简易型两轴旋压机床或四轴机床，如 Aero Race Wheels 项目。Aero 机床的滑台可作为独立路径进行编程和操作，或采用另一种方法，操作人员对一个 X1/Z1 滑台进行编程，而另一个 X2/Z2 滑台以镜像模式随动。Aero Race Wheels 设计 / 工艺

工程师 Marv Dailey 表示：“我们的业务要求进行高柔性制造——我们主要进行小批量生产，因此需要尽可能快地在两个批次之间进行转换，同时能够尝试新的设计。NUM 和我们的机床改造合作伙伴所提供的服务非常出色，使我们实现了精密机械与最先进金属旋压编程和控制的完美结合。现在，产品转换耗时通常少于 20 分钟，生成和优化旋压循环程序的半自动化方法也显著减少了开发和操作人员培训时间。同时，离线编程还能空出这一重要机床的生产时间，进一步提高了生产率。”

NUM 美国公司总经理 Steven Schilling 指出，专用应用软件对 NUM 的经营策略极为重要。“升级后的 CNC 软件是机床改造项目取得成功的关键因素，我们对该项目的成果十分满意，而这一切都源于 NUM、设备制造商和 Aero 工程团队之间的密切协作。”

NASCAR



超大尺寸 —— 可精确至 μ 级别

Richter Maschinenfabrik AG 已经花费了数年时间整合其在制造最大尺寸机床和系统组件方面的综合专业知识。50 年来，通过采用 **NUM** 在 **CNC** 领域积累的丰富知识，**Richter** 已经能够生产单件重量高达 **300 吨** 的零件。在此背景下，关键并非是正在解决的问题，而是正在掌控之中的挑战。在其他厂商还无法应对单件重量 **100 吨** 的零件时，**Richter** 早已遥遥领先。

Richter 公司成立于 1945 年。**Richter** 公司每年加工超过 **8,000 吨** 的钢板和 **2,000 吨** 的成品焰切板材。选择 **Richter** 公司，则相当于拥有了全方位的合格技能，可确保客户从最佳的生产质量和高效的物流管理中受益。该公司的特点是勇敢、奋进，从一开始就着手开拓创新，接着持续成长与发展。作为一家纯工单式生产商，**Richter** 与其客户密切协作，开发出主营业务领域的永久性解决

方案，包括焊接施工、无应力退火、喷砂、涂底和上漆、机械加工和组装 —— 其成就持续扩张。

过去数十年来，**Richter AG** 的 **Richter Maschinenfabrik** 不断巩固竞争优势，其突出能力已帮助公司发展成为各行业领域知名制造商的可靠合作伙伴。其主要服务行业包括能源系统、冲压机器、锻造系统机器以及实心锻件技术、隧道掘进设备和采矿。



使用角切割功能的焰切割机

成为一家生产所有产品的综合型系统供应商，意味着提供 **CNC** 控制的焰切（板材厚度达 **300 mm**）、焊接、热处理、喷砂、上漆、机械加工、金属切割、立式车削、组装、包装和运输（可使用内陆航运航线）。**Richter Maschinenfabrik** 能够为客户提供所有工作流程和服务，而它们并非是这一领域的常规项目。

在需要使用用于加工材料或工件的 **CNC** 系统时，或在尝试从未实行过的创新思维时，**Richter** 公司选择了 **NUM**，正如前述客户选择与我们进行密切协作一样。

大图：120 mm 厚，已加工的制造组件使用焰切割机后，清洁的未加工边缘照片，右上：成角度切割，含已焊入的轻薄板材部分



从左至右：Alexander Seiler, Richter AG 机床编程人员和应用专员, Dirk Kunig, Richter AG 电器部门经理, Bernhard Simon, NUM 德国销售经理



NUM CNC 控制单元 —— Flexium 68

上部屏幕的 Flexium HMI, 下部屏幕的客户软件, NUM CNC 控制面板 FS152i



例如, 该公司新近安装了一个 NUM 制造的 Flexium 68 CNC 控制单元, 以便对带两个聚合型刀头的焰切割机床进行控制和操作。NUM 参与了从项目规划到实施的所有步骤, 同时还对运作启动进行监督。双方的沟通仅限于若干核心人员之间, 这就很快制定了一个有效的解决方案, 如今的日常运营依旧十分顺利。双方的这一合作模式拥有两大特征, 即极高的适应性和解决方案导向性, 烘托出了高度的互信氛围, 使得非常规项目得以顺利实施。

焰切割机可加工厚度 20 至 300 mm 的板材, 最大尺寸达 180 m²。机床通过激光进行校准, 拥有 μ 级别的重复精度。高精度甚至允许 Richter 从一开始就准确加工极大的工件, 节省时间的同时, 也减少了后续作业流程中的花费。该系统所生产的零件是用于制造挖掘机、冲压机、涡轮机组件(风能)等设备的组件。本案例中, 特别是可以根据需要使用焰切割机加工梁构部件。

为确保最终产出的梁结构重量更轻, 其元件内部的预定义分段被割除, 之后将以更薄的板材部件进行替换, 在恢复梁结构抗弯刚性的同时, 节省材料并减轻重量。因替换的板材部分比梁结构部分更薄, 机床须在两侧切出边缘, 并尽可能地确保水平, 焰炬的角度必须通过虚拟轮廓偏移在“角度切割补偿”应用下使用 NUM 控制单元进行计算。刀具路径运动类型可确保轮廓切割拥有极高的质量, 同时免除了工件后期加工的必要。

Richter 和 NUM 均关注创新解决方案, 并坚信“如果停滞不前, 必将创新乏力, 落后于人”, 积极与合作伙伴携手持续开发和执行新解决方案, 这让我们对两家公司在未来继续保持良好的业务关系充满了信心。

趣製



SICMAT



NUM
CNC HighEnd Applications



NUM 将提升在汽车和汽车供应商行业中的市场地位

Sicmat 和 NUM 存在众多异曲同工之处。Sicmat 成立于 80 年前，是意大利最早的机床制造商之一。NUM 是欧洲最早的 CNC 控制和应用开发公司之一。通过最新的 Grono 250 双动力结构珩齿机，Sicmat 设立了淬火后精细加工的新行业标杆。NUM 在对该机床的运动控制需求进行全面分析后，成功研制出极度精确的 CNC 控制程序。

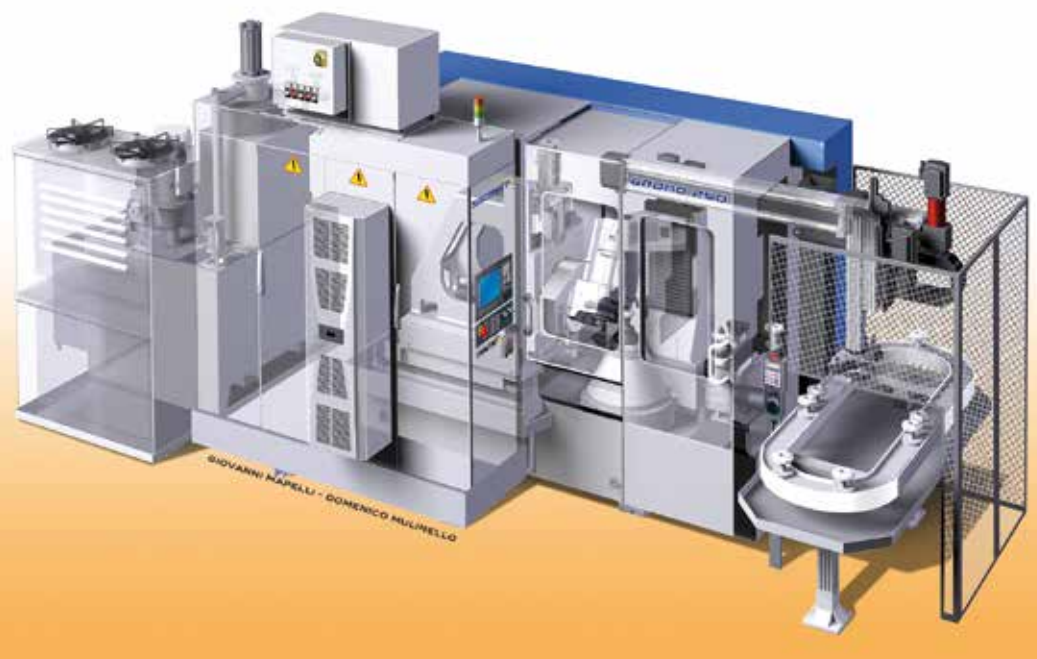
Sicmat 专注于开发和制造用于汽车和汽车供应商行业的高精度齿轮精加工机床。该公司产品均采用最新技术，帮助客户最大化产出的同时，最小化生成成本——毫无疑问，这必然是当今竞争激烈的市场环境下，欧洲机床制造商的最佳业务策略。直至四年前，Sicmat 还仅专注于采用剃齿技术进行齿轮加工的

机床。该类精加工工艺正在被制造用于汽车业的中高档质量齿轮的公司所采用。然而，在过去的几年里，非剃齿工艺竞争力日益加剧，因此，Sicmat 在其产品组合中引入了珩齿技术——不出所料，这一另类技术已使其从众多竞争对手中脱颖而出。



GRONO 250 加工后的赛车变速器输入轴

Grono 250 —— 双动力珩齿机



Sicmat 充分利用在剃齿工艺方面的丰富知识，彻底颠覆了传统的珩齿技术。创新型 Grono 250 机床拥有一个带外齿的珩磨轮，使得热处理后的精加工具备了剃齿的优点。该机床专为简单易用而设计，可方便地集成至其他工厂自动化生产线中，安装和运营成本极低。

从左至右：Francesco Grippo，技术总监，Marco Battistotti，NUM 意大利总监，Ettore Miletto Petrazzini，总经理；右侧浮雕是 Alberto Petrazzini，于 1932 年成立 SICMAT



Sicmat 开始阶段生产各类机床，例如摇臂钻床，经过多年发展后，逐渐专注于生产齿轮精加工专用机床。Grono 250 基于 Sicmat 设计和开发的创新型平台，是融合 50 多年汽车行业用机床制造经验的巅峰之作。这一创新历程也是 NUM 在高端 CNC 解决方案开发领域拥有 50 年经验的真实写照。该平台的主要机械特性为其经济型模块化构造和超强刚性——机座通过采用抗振压焊的电焊钢制造而成。由于立柱、框架和尾架使用铸铁制造，因此拥有固有抗振性。平台的实体布局提供了极佳的可操作性和可维护性，其立式工件定位方式也易于集成至其他自动化生产线。Grono 250 配有 11 根运动轴，均由 NUM Flexium CNC 系统控制。主加工轴由直驱电机驱动，而珩磨轮和工件轴则由电主轴驱动。2 根电主轴由专门研发的 NUM 应用进行同步和控制。其在独特的主从配置下运行，但从动轴无任何迟滞。当前，主

轴可以最高速度 7,000 rpm 运行，采用 10,000 rpm 主轴的机床正处在研发阶段，以实现对生产流程更紧密的控制。

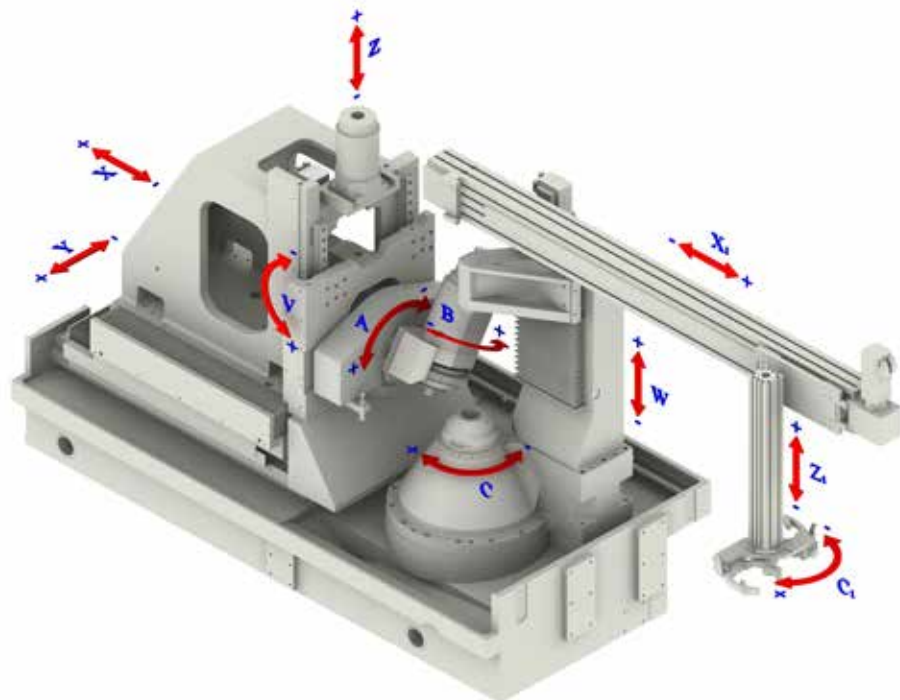
Grono 250 定位独特：其结合了珩齿和磨齿工艺的优点，同时又巧妙地避免了二者的缺点。

Sicmat 和 NUM 将在芝加哥举办的 2012 IMTS 展会上设置较大规模的展位。两家公司承诺将继续与客户进行合作开发，以确保满足客户的高端生产需求。



NUM Flexium CNC 控制

双动力珩齿机和双动力剃齿机平台



双电式



EuropTec —— 源自瑞士的高精度

如今，EuropTec 已由一家瑞士家族企业发展成为一家全球运营的高精度玻璃和塑料组件供应商。NUM Flexium CNC 系统帮助其缩短和优化关键生产流程，同时显著提高其产能。汽车供应商行业竞争异常激烈，更高的生产率正是 EuropTec 的一大主要优势

汽车供应商行业竞争异常激烈。各公司需要生产质优价廉的产品，以保持竞争优势。为实现这一目标，EuropTec 采用先进的制造自动化技术，确保其自动生产流程实现最佳效率。最近，该公司添置了一台高产水刀切割机，以生产用于汽车中央信息显示器夹层玻璃屏幕。

该水刀切割机由一家欧洲制造商提供，配有 3 个切割站，每个切割站均含独立的切割头；它们并行运行，但彼此之间并非刚性固定，而是由 NUM Flexium CNC 系统分别控制。机床拥有 17 根 CNC 轴，分至 4 个通道。3 个通道采用 5 轴插补，带有 RTCP（旋转刀具中心点）和刀具校正功能。

水刀切割机，含 3 个并行而又独立移动的切割头，水刀切割头由 NUM Flexium CNC 系统控制



水刀切割机的高精度水射流



所有 3 个切割站分别加载夹层玻璃板；每块板预印了多显示器屏幕边框。由一个特殊步骤使用摄像头传感器来确定显示器屏幕的精确位置，并将此信息传递至计算每个切割头开始点的 NUM CNC 控制器。之后，所有 3 个切割头并行移动至各自开始位置，进行同步切割。切割头具有独立而又并行的运行能力，这对实现高效生产和高品质产出至关重要。若各切割头被刚性固定，由于涉及公差问题，将无法从 3 块分离的玻璃板上切割预印的显示器屏幕。这需要在切割后对每个显示器屏幕进行单独印刷，效率低下且费时。玻璃板还须精确对准，这一点也难以实现，同时将进一步增加成本。

目前，Europtec 使用机床生产用于德国汽车制造商豪华顶级汽车中央信息显示器的玻璃屏幕。对于这一应用，玻璃上不含任何闪亮反射斑块尤其重要，否则将分散驾驶员的注意力。因此，屏幕边缘通过以合适角度倾斜水刀进行切割，确保不会发生反射。这一特征正是高端汽车有别于较低价位汽车的细微而又十分重要的细节所在。

水刀切割机每天运行 24 小时，生产约 2000 块玻璃屏幕。“Europtec 提供的远不止玻璃和塑料，同时，Europtec 还是一家知名”增值“供应商。这是我们从竞争中脱颖而出的原因所在。”位于 Oftringen 的 Europtec AG 运营主管 Thomas Wechsler 说道。“Europtec 加工、喷涂、印刷、弯折、粘贴、锻压和组装各种型号的玻璃、陶瓷和透明工业塑料。我们已经积累了多年的丰富经验，可确保我们的客户从中受益。”

含 NUM Flexium HMI 的控制面板



Thomas Wechsler, Europtec AG
(位于 Oftringen) 运营主管

整套水刀切割机，显示了操作人员控制站和加工废物处理装置



做精做

**MECCANICA
PONTE CHIESE**

MCM

NUM 
CNC HighEnd Applications



25 年的协作经历实现持续成功

Meccanica Ponte Chiese 是一家家族企业，拥有 40 年的机械加工领域经验。为了保持竞争优势，该公司始终采用技术上最为先进又具有可操作性的制造解决方案。在过去的 25 年里，该公司的运营一直基于 **MCM** 提供的高质量机床，其中整合了 **NUM** 的 **CNC** 技术。由于业务运营成功，管理高效，该公司在过去的 10 年中着力进行运营投资，包括提供了一套全新构造的生产系统，其中含众多 **CNC** 加工中心 —— 全部配备 **NUM CNC** 高性能控制系统。

MCM 提供的 3 个并行 CNC，拥有 1 个通用工件高层存放架和 3 个单独的刀具高层存放架，正面可以清楚看到其中之一



典型工件 —— 船舶引擎零件

该公司对铸铁、铝和钢等材料焊接而成的中大型组件进行精确加工，涉及切屑的机械移除和综合工作流程管理。其主要市场包括挖土车、海洋和工业设备以及印刷和纺织机械。**Meccanica Ponte Chiese** 的主要优势在于，**MCM** 机床极为现代化，且整合了先进的 **CNC** 技术，这使得其可以凭借生产适应性领先竞争对手；**NUM** 也同样秉承相同的前瞻性理念，这也是与该公司实现 25 年成功协作的原因之一。

大多生产流程为自动化流程，并由计算机控制，机床可以全天候 24 小时持续运行，同时仅耗费公司高素质员工最少的监管精力。每个工件都安装在托盘上，由计算机系统追踪，所有的半成品都临时存放于高层存放架中。CNC 控制的机器人搬运系统自动检索托盘，将其运输至合适的 CNC 机床以进入加工流程。通过此类工作流程管理，可以方便、即时地确定任何特定工件的状态和位置——无论日夜，无论何时。机床操作人员可在屏幕上立即查看正在生产的工件和存放架中任何其他工件的位置。



上方：MCM 提供的 3 台 CNC 机床的工件控制

下方：一个加工中心的工件



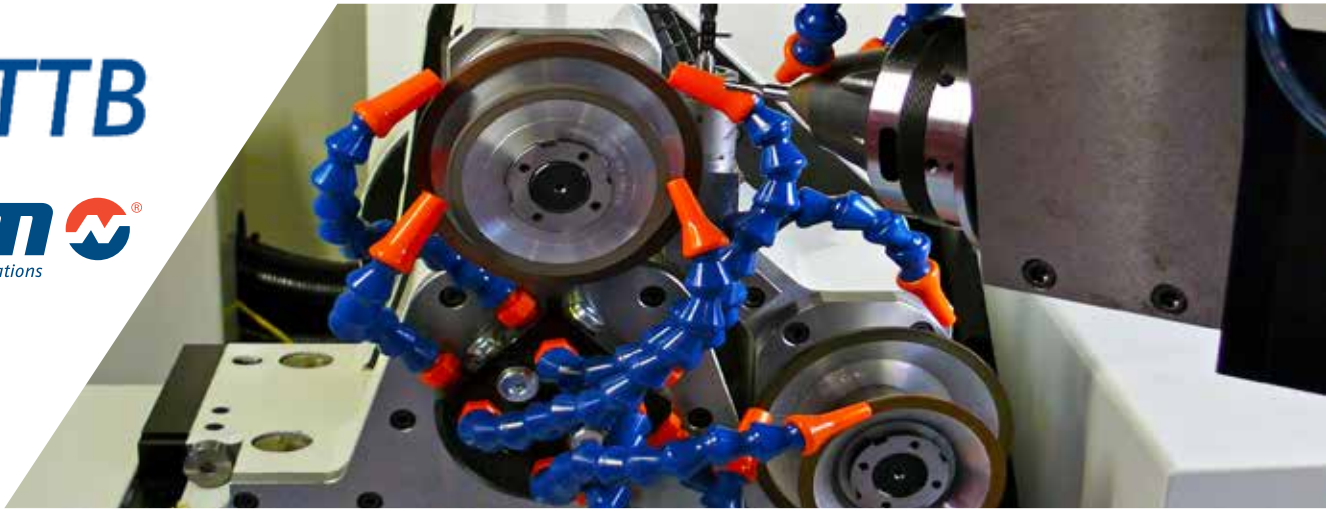
从左至右：Mirko Ferraboli，技术经理；Monica Ferraboli，出口销售经理；Marco Battistotti，NUM 意大利总监；Giovanni Ferraboli，Meccanica Ponte Chiese 总经理和创始人；Gianluca Ferraboli，生产和质量经理

Meccanica Ponte Chiese 从 2011 年开始使用最新的 CNC 机床综合设备。该设备由 MCM 制造，包括 3 个互连的 5 轴 CNC 机床，均配备了 NUM CNC 控制系统、NUM HP 伺服驱动器和 NUM BPH 系列电机。3 个 CNC 机床均配有一个高层刀具存放架，可保存 400-500 把刀具，这意味着整套设备可使用约 1,300 把刀具。CNC 机床自动搜寻所需刀具，CNC 控制机器人从储存架上获取刀具，将其运送至机床，并安装就位待用。由一款专用的计算机程序对每个刀具的状态进行持续监测。假设刀具处于良好状态，屏幕图像将显示为绿色；若刀具参数因多次进行生产导致处于临界状态，图像将变为黄色。然而，若任一参数超出公差测量范围，刀具将被锁定，避免继续使用，同时屏幕图像将变为红色，提醒操作人员更换刀具。

将工件分配至特定的 CNC 机床，这一作业也完全自动进行。每个 CNC 机床自带高层存放架，可存放工件托盘；在多机床综合设备中，托盘保存在一个单独的存放架中，相关的 CNC 控制机器人搬运系统服务于综合设备中的所有机床。一旦加工作业完成，机器人操作系统即将托盘返回至存放架中的合适位置。

Meccanica Ponte Chiese 创始人 Giovanni Ferraboli 与妻子和三个孩子（Gianluca、Mirko 和 Monica）共同运营这家家族企业。该公司拥有高适应性生产设施和较小规模的劳动力——仅雇佣 18 名员工——可快速响应较小批次的客户需求。Meccanica Ponte Chiese 的主要竞争优势在于，公司可以生产从小到各种规模的高质量和精度产品，所需时间少，价格合理。这主要是因为，机床已经完全实现了自动化和计算机控制，使生产类型转换时所需的时间最小化——众所周知，时间是当今社会最宝贵的资产。

先进

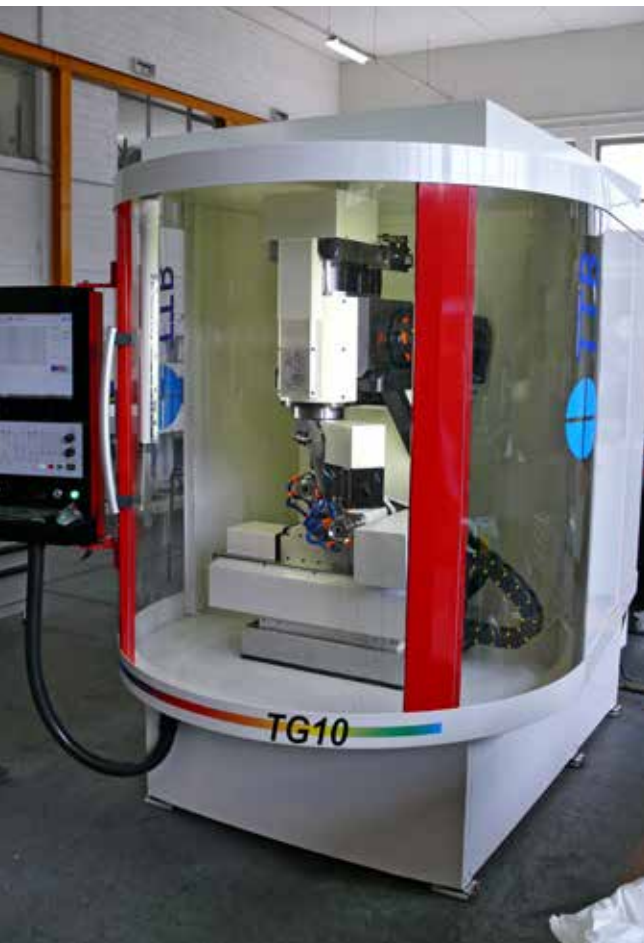


CNC 高精度磨削中心

提及用于生产直径小至 0.02 mm 或长度达 450 mm 的螺旋钻的机床时，TTB (SAACKE Group) 绝对是业内主要创新者之一。该公司制造高精度刀具磨床，配备最新的 NUM CNC 控制系统，可提供刀具磨床应用的客户专用技术，范围包括碳化物、HSS 和其他特殊材料。TTB 和 NUM 之间极为高效的协作如今已步入第 10 个年头，双方在开发新产品方面持续进行广泛的技术交流。



NUM Flexium CNC 控制系统



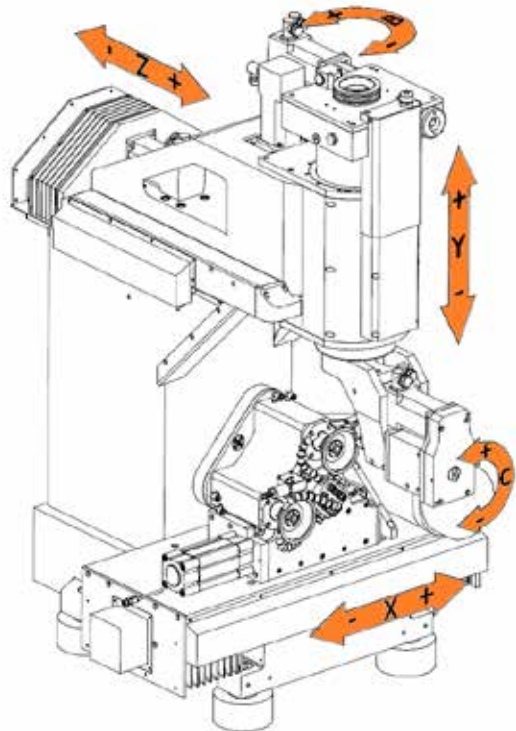
在 2012 年 GrindTec 博览会上，TTB 发布了其磨削技术的最新创新产品——TG10 高精度磨削中心。该最新一代专用机床采用独有的垂直轴配置，最小化实体空间要求，同时提高了生产速度。机床线性轴采用行星驱动系统，以最大化可靠性；出于相同原因，这一技术也应用在航空航天工程领域。结合轴动力学对称排列，实现了比常规机床快 3 倍的进给运动，同时也助力于 TG10 实现极其紧凑的设计。机床由 NUM Flexium CNC 系统和 NUMROToplus 刀具磨床软件控制，提供直接且极为高效的刀具设计和制造途径。

全新 TG10 遵与 TTB 的知名 TGC 和 Evolution 磨床相同的高质量标准制造而成，标志着该公司在成本控制工程方面迈出了第一步。当前变幻莫测的市场需求使机床所形成的的生产率、适应性和效率更高，而价格却尽可能低廉，但不会影响质量，TTB 研发 TG10，正是对这一市场趋势的直接响应。以较低购置成本打造高质量和精度机床这一设计目标已经完美实现，这也让 TTB 在这一细分市场获得了压倒性优势。令 NUM 感

TTB TG10 高精度磨削中心

到十分欣慰的是，NUM 对新机床的开发提供了帮助和支持，同时以其使命为荣：“NUM CNC 解决方案助力于机床制造商获得竞争优势”。

TG10 的全新动力学将精确控制移动引入刀具磨床工艺。机床的创新型垂直轴架构由 TTB 开发，充分利用 NUM 最新一代轴驱动器的优异性能，通过最快的进给率和最短的过渡路径提高生产率。极其紧凑的设计特性确保了极高的稳定性和刚性；机床仅需用户在生产设施中提供极小的空间，安装极为简便，同时有效降低了成本。



左侧：TG10 动力学实现了高稳定性和刚性，这是由于采用了紧凑设计和创新型垂直轴概念

右侧：带旋转砂轮更换装置的TG10 前视图



TG10 全新砂轮更换装置进一步加快了生产周期。旋转装置明显减少了主轴更换时间，标准砂轮更换装置可升级为带最多 4 个夹紧装置。自动上料装置可承载最多 800 个工件，直径 16 mm，最大长度 150 mm，便于进行不间断的批量生产；上料装置有不同版本，可根据用户需求提供。

NUMROT0plus 应用软件、先进的 CNC 控制和创新型动力学的组合将无与伦比的适应性引入加工工艺。TG10 性能显著超出传统刀具磨床，确保机床制造商以可靠、低成本的方式加快生产。对于大批量生产和小批量生产，机床均可适用，即使是全新开发的定制刀具也可轻松加工，同时确保成本低廉。

下方，从左至右：
Roberto Vassalli, TTB 首席执行官
Juan Carlos Guanella, 研发经理
Carlo Martucci, 技术总监
Sandro Pollicelli, 机械设计工程师

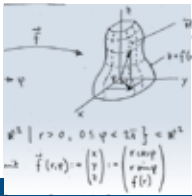


创新



25 年刀具磨削行业高科技经验

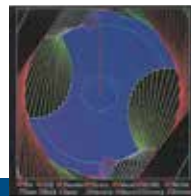
年份	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NUMROTO-DOS	1.0	1.2	2.2	4.0	5.0	5.2	5.3	5.4	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1							
NUMROTOplus									1.1.0	1.1.5	1.2.1	1.3.1	1.5.0	1.6.0	2.1.1	2.5.0	2.5.4	2.6.0	2.7.1	2.8.0
DOS	3.3		4.0		5.0		6.0		7.0											
Windows					3.0		3.1		95				98		2000/XP					
PC 处理器	80386 20 MHz		80486 25 MHz		80486 50 MHz		Pentium 60 MHz		Pentium 120 MHz		Pentium II 300 MHz		Pentium III 600 MHz		Pentium 4 1.7 GHz		Pentium 4 3.2 GHz		Pentium 4 双核	
NUM CNC	750/760				1060				1050				Axiom							
NR 设备制造商	Strausak (1987)		Saacke (1990)		Ewag (1991)				UWS (1995)		Hawema (1998)		StarCutter (1999)	Deckel (2001) Zaro (2001)		Farman (2003)		TTB (2004) Kennametal Widia (2004)		



1987
首份手写文档



1987
首份 NUMROTO-DOS 2D 仿真



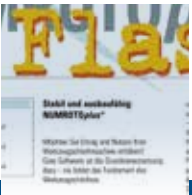
1989
NUMROTO-DOS 2D 仿真第二版



1989
首份 NUMROTO 手册



1995
启动 NRplus 开发



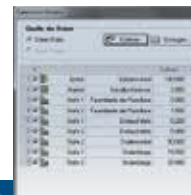
1999
首份 NUMROTOflash



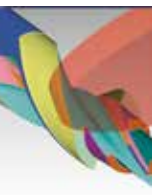
1999
首个 NUMROTOplus 多用户版本
使用包括所有 NUMROTO 数据的中央数据库，适用于公司所有机床。



2000
2000 年首届 GrindTec 博览会参展照片



2000
连接至测量机器的数据接口



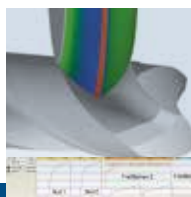
2001
Vericut 3D 仿真



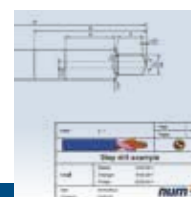
2006
首份 NUMROTO 3D 仿真



2006
加工中进行测量



2007
NUMROTO 3D 仿真中的 QW 分析



2012
NR Draw 展示



2012
3000 次 NUMROTO 安装，用于 1000 多家客户、40 多种不同

NUMROTO Draw : NUMROTO 磨削刀 具的自动产品文档

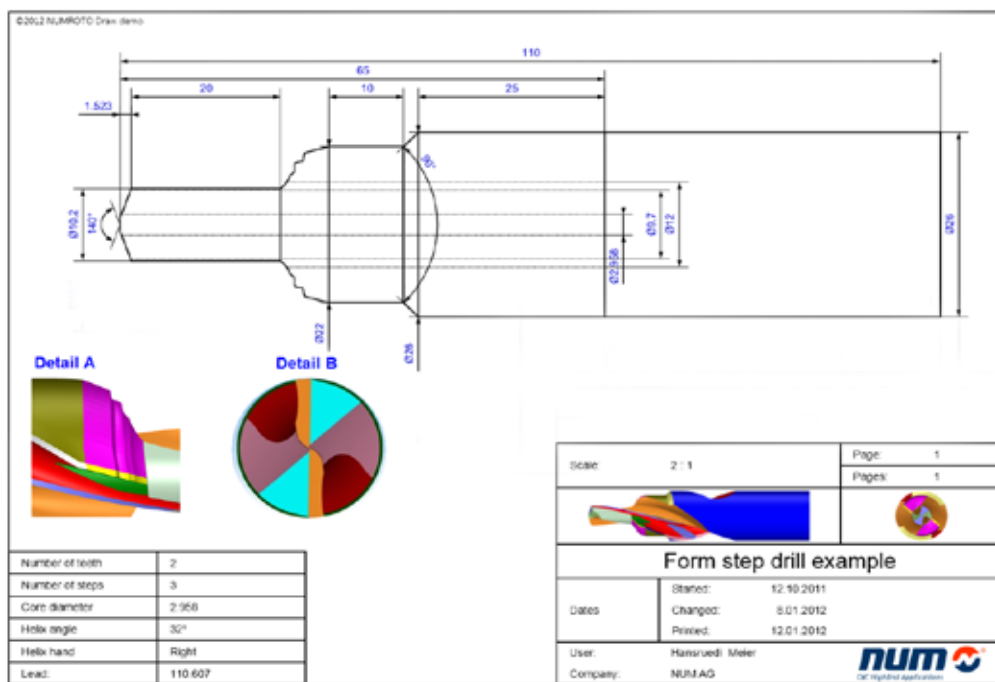


图 1: 阶梯钻刀具图纸

NUMROTO 已被市场广为使用，多达逾 3000 个系统。数以百万计的刀具数据集保存在这些系统中。无论是现有刀具还是新刀具，NUMROTO Draw 均可提供独一无二且真实的产品文档。此类文档很大程度上是自动生成，既省时又省钱。

如今的认证法规原则上要求所有产品在交付客户时必须包含产品文档。因此，刀具制造商和修磨商也日益要求提供此类文档。

NUMROTO Draw 不同于目前市场上出售的图形生成器，其不仅仅是一种使用全套 NUMROTO 基础结构的输出生成器。换言之，其基于 NUMROTO 数据打造。为确保生成前视图，至少须定义确定切割边缘空间路径的变量。之后，NUMROTO Draw 根据该数据生成图纸并标出尺寸。若刀具通过可用的砂轮数据进行完整编程，NUMROTO Draw 还可应用 3D 细节，并将其整合至图纸中。

标准尺寸标注自动生成。若图形不符合客户需求，尺寸标注规格可以进行切换和添加其他合适的尺寸标注。对于详细视图，提供直接从 3D 仿真中获取的 3D 对象，并可在选定位置的表单上进行分配。3D 仿真以真实手法展示每一处细节，其确保了终端客户所见的每一处复杂细节或片段均与刀具磨床上的磨削作业别无二致。该细节可以使用彩色（图 1 详图 A）或线框模型显示（图 1）。文档标题可根据客户特定要求由用户设计。所有字段均可编辑，刀具名称可以直接从 NUMROTO 数据库复制。此外，图纸上还可以安排一个单独的图示刀具参数表格。表格可以根据客户规格进行设计。文本可以进行编辑，数值可从 NUMROTO 数据库复制。表格模版根据相同类型的刀具提供。如此，生成新图所需的工作将降至最低。

25 年

2007	2008	2009	2010	2011	2012
2.9.0	3.0.0	3.5.0	3.5.1	3.6.0	4.0.0
Vista	7				
Core 2 Duo	Core i5			Core i7	
				Flexium	
				Paragon (2012)	

1996 NRplus 2D 仿真

第 1000 套 NUMROTO 交付

2004

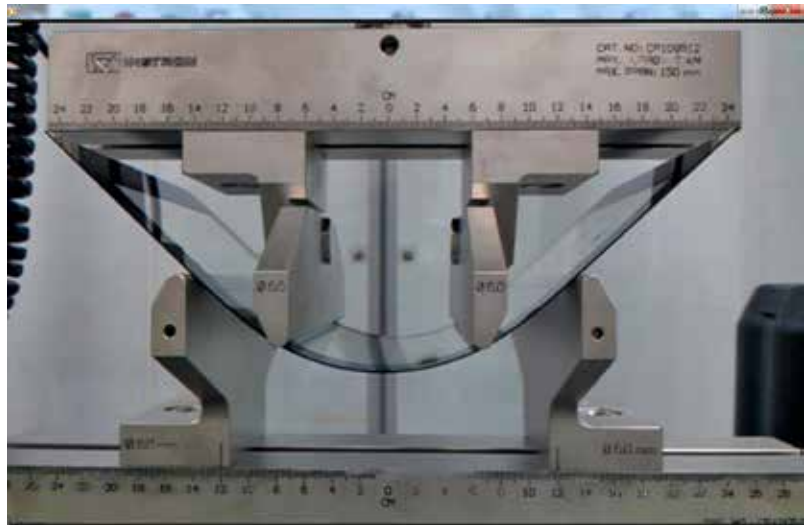


协作加速开发新一代玻璃精加工机床

NUM 提供的定制 CNC 系统和深度工程支持使专业机床制造商 **Viewtrun Technology** 得以进入快速增长的亚洲市场并参与竞争。

Viewtrun 总部位于台湾，专注于开发各种用于消费电子产品的玻璃精加工机，在竞争极为激烈的自动化领域树立了全新的性价比标杆。这一市场目前的主导力量是日本制造商，主要生产高端机床。

Viewtrun 的首款机床 JG-500 玻璃磨床刚一推向市场即颇受欢迎。机床设计用于平板玻璃显示屏制造商，这些显示器则用于智能手机、平板电脑和其他触摸屏设备。玻璃板切割成规定尺寸后，其边缘需精磨加工，以消除在切割过程中必然会出现的碎屑。这一作业须采用极小的加工公差，以确保玻璃板在磨光边缘后维持其正确形状因数。



在玻璃边缘磨光后，玻璃结构出现变化，明显增强了抗破碎能力

Viewtrun 应用示例



Viewtrun 选择基于 NUM 提供的 CNC 系统打造其全部机床，出于下述战略考虑：首先，公司希望合作伙伴是一家已准备在定制硬件和软件开发方面进行协作的 CNC 公司，借以缩短产品推向市场的时间并提升价值。其次，CNC 系统本身需要具备一个开放的架构提供灵活平台，以进行将来的机床开发。

NUM 台湾总经理 Adrian Kiener 表示：“玻璃精加工机床是相对新兴的市场，因此，Viewtrun 不希望受到任何专有技术的限制，导致将来某个阶段无法采用自己独特的设计方法。”

*Viewtrun 极为成功的 NUM 4 轴 JG-500，
内设定制 HMI。整个控制系统由
NUM 台湾开发*



JG-500 高精度玻璃磨床是一款采用双主轴的 4 轴机床。2 个直线轴 —— X 轴和 Z 轴 —— 和 1 个主轴电机安装在垂直的 Y 轴上。所有 4 个运动轴均采用了由 MDLU 数字伺服驱动器驱动的 NUM 伺服电机，与主轴电机一起由 NUM 高端 CNC 系统控制。所采用的高速插补技术确保了严密高效的运动位置控制。

针对 JG-500，NUM 台湾专门开发了 1 个定制 HMI，其拥有专用功能和参数，以中文与操作人员进行交流。HMI 连接至 NUM 专为该机床创建的零件数据库。NUM 具备提供这一级别本地开发支持的能力，是 Viewtrun 选择 CNC 解决方案供应商的另一原因；Viewtrun 认为，如果由一家运营于同一地区的公司提供服务，将获得响应更为迅捷的服务。

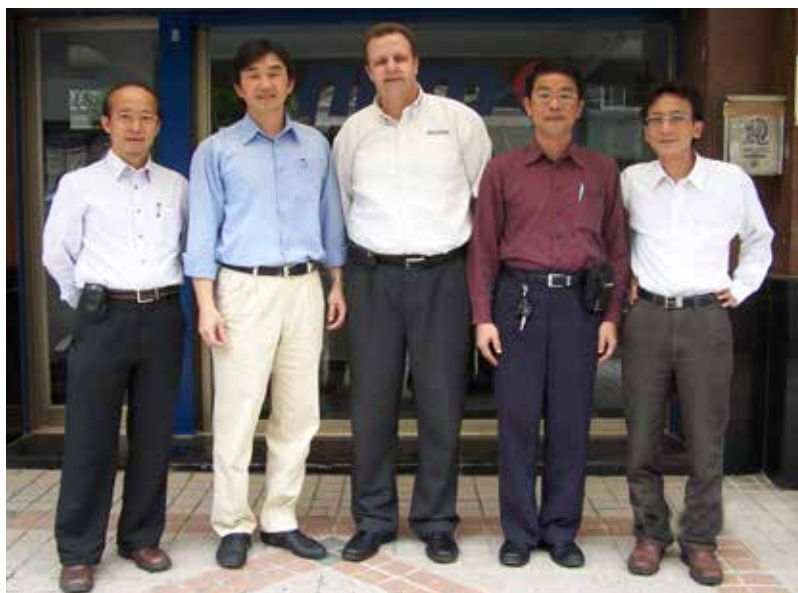
较之竞争对手提供的类似机床，JG-500 的磨削速度提高了 3 倍，同时精度更高，具体取决于待加工玻璃板的尺寸。之后玻璃板进入单独的精加工步骤，其边缘被磨光，以释放切割加工中在玻璃中积累的应力。

Viewtrun 还开发了一款机床 —— JP-6MA —— 在进行玻璃板磨削时，可确保几微米的磨光精度，以进一步简化生产流程，减少废料。该机床拥有 6 个运动轴和 2 个主轴，同样由 NUM 高端 CNC 系统控制。JP-6MA 在 2011 年第 4 季度推向市场，目前主要出售给位于台湾的特定客户。

Viewtrun 的 JP-6MA 机床拥有极高的精确磨光能力，可以生产具有极强抗弯强

度的玻璃板，显著降低了使用时破碎的风险。磨光刀具的独特设计和相关流程使得 Viewtrun 在材料自动化精加工领域拥有强大的竞争优势。

NUM 台湾的 Adrian Kiener 表示：“合作伙伴精神始终是 NUM 经营理念的核心。这一理念印证了在亚洲的独特优势，即在开发新机床为我们赢得众多重要的新客户如 Viewtrun 之时，NUM 愿与新兴的设备制造商 (OEM) 共担风险。”



从左至右：
Yann Song 先生
NUM 台湾技术经理
Joshua Kong 先生
Viewtrun 首席执行官
Adrian Kiener 先生
NUM 台湾总经理
Ivan Chen 先生
Viewtrun 副总经理
Roy Chen 先生
独立咨询师

新一代

遍布全球的 CNC 全面解决方案



NUM 系统和解决方案在全球广泛使用。

我们的全球销售和服务网络确保项目从开始到执行阶段以及整个机床生命周期中均可获得极其专业的服务。

NUM 的服务中心遍布全球。

敬请访问我们的网站，以获取公司地址的当前列表。

www.num.com

