

flexium^{pro}

CNC 系统



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

NUM 系统与解决方案 遍布全球

杰出的机床自动化解决方案拥有一个共同的主题：优异的性能、卓越的技术和高度的创意实现完美融合！

- 02 NUM 系统与解决方案
- 05 FlexiumPro CNC 系统
- 10 FlexiumPro 智能工厂
- 12 完全集成的 3D 仿真
- 14 触控式操作面板
- 15 Flexium 工具
- 16 NUMSafe
- 18 NUM DrivePro
- 20 NUM 电机
- 22 保值
- 23 NUM 服务



正是这些核心特性使 NUM 在机床行业赢得了卓越的声誉。我们开发定制自动化解决方案，确保为机床制造商和用户提
供高附加值。1961 年，NUM 开发出首款 CNC 控制器，而 10 年后 NC 控制才被用户广泛接受。继 1964 年投放市场后，NUM 成为全球首批 CNC 供应商之一。从那时起，我们一直致力于保持该细分市场的技术领导者地位，并渴望在这一成功的基础上继续发展。凭借数十年的专业知识，我们将“NUM 自动化解决方案为机床制造商提供竞争优势”的公司理念付诸实践。现今的系统灵活性与我们的专业知识相结合，使我们能够自动化各种各样的机床，无论是经典的机床应用还是任何其他多轴自动化运动。我们长期的成功业绩，及大量的应用案例，有力地支持了我们的主张。我们将朝此方向，继续发展系统的可用性和灵活性，并对研发工作及我们的员工进行必要的投资。

作为一家国际化公司，我们的总部设于瑞士，并在全球拥有销售、应用开发和服务网点（见封底），业务遍及全球。我们的研发部门主要位于瑞士、意大利和法国。我们的主要生产工厂设于意大利。

我们清晰而明确的企业战略是，确保 CNC 系统中核心产品的开发和制造在我们的掌控之中，包括驱动器和电机。这种方法使我们能够快速扩展和改进我们系统的任何方面，使其灵活适应市场中的所有新挑战。

由此产生的机床制造商和 NUM 本地的工程技术的协同作用，结合多样化的 NUM 自动化系统，确保提供最佳的机床解决方案。

定制项目

NUM 为您提供适合您的业务和基础架构的项目支持。我们的合作目标始终如一：与您一起寻找最有效的解决方案。



PRODESIGN 项目促进

为实现最优应用解决方案提供高效咨询

此模式适用于拥有内部开发团队和自动化专家的公司。作为外部合作伙伴，我们可提供在 CNC 自动化领域的全部专业知识，担任咨询顾问的角色。

CODESIGN 项目合作

合并知识 —— 强化结果

您的开发团队将与我们的专家团队强强联合。我们将共同实现机床的自动化，并明确责任。诸多项目证实，这种合作形式极为高效。

ALLDESIGN 整体解决方案

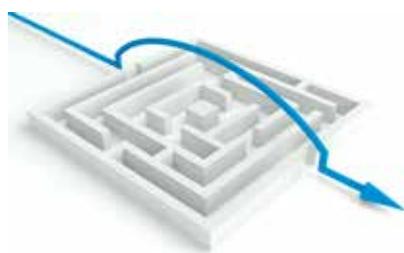
委派责任 —— 控制结果

我们担任总承包商，接手整个项目管理工作，全面负责项目的成功实施。从制定需求规格说明开始，到开发和调试，再到支持和服务。

NUM 系统与解决方案 智能化和创造性

我们已经开发出针对不同行业客户和应用的众多特定解决方案 —— 筹划切实可行的解决方案，以适应专业需求。借此，我们的工程师创造出突破性的整体解决方案，以备高要求之用。

我们所有的解决方案均基于多样化的完美配套的专利产品，例如 CNC、驱动放大器和电机。我们通过培训、技术支持和其他服务（甚至在调试后），进一步维护在评估、项目和安装阶段与客户的合作伙伴关系。我们给予高度重视，以确保由具备特定知识的专业人员为客户提供服务。



numroto

NUMROTO —— 多年来，一直是高精度刀具磨削领域的成功领导者

numspecial

NUMspecial —— 面向您的特定应用的创造性和实用性解决方案

numcut

NUMcut —— 适用于先进切割机床的全面解决方案

numgear

NUMgear —— 适用于齿轮加工领域的新机床或改造机床的智能整体解决方案。

numtransfer

NUMtransfer —— 柔性、可扩展、可调整的解决方案，适用于所有类型的自动生产线，包括直线型自动生产线、旋转式自动生产线和多主轴机床

numhsc

NUMhsc —— 在 5 轴或更多轴机床上，以最高速度提供卓越品质

numgrind

NUMgrind —— 磨削和修整循环，具有直观的车间入口屏幕和 3D 视觉验证

nummill

NUMmill —— 灵活的解决方案，采用适合广泛铣削循环的图形界面，包括全过程 3D 仿真

numwood

NUMwood —— 在木工行业具有提供强大、全面解决方案的悠久传统

numretrofit

NUMretrofit —— 将机床的使用寿命合理延长数年

FlexiumPro CNC 系统

紧凑且可扩展的 CNC 系统

上一代 **Flexium+ CNC** 系统已被广泛认同为高端机床应用领域的领先控制解决方案，而 **FlexiumPro CNC** 系统在此基础上显著提升了计算能力、速度、连接性和可靠性。

架构、功能和性能

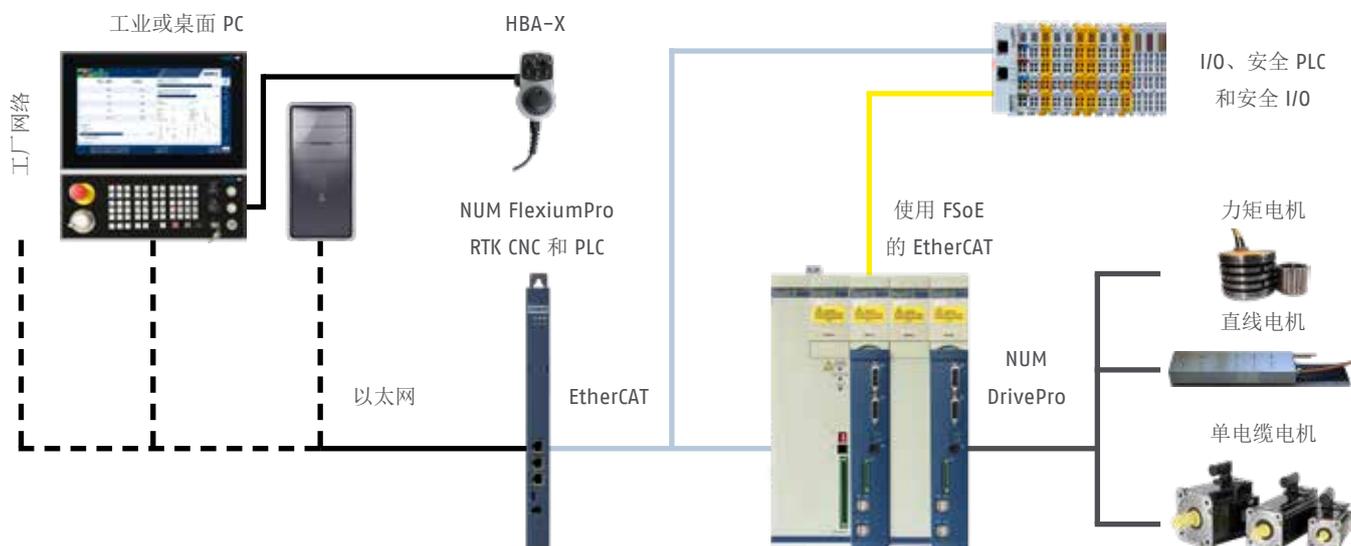
FlexiumPro 的实时内核 (RTK) 承载了一个嵌入式 CODESYS V3 PLC 和一个 CNC 单元。RTK 基于多核 ARM 处理器，采用先进的片上系统 (SoC) 技术实现。该技术的紧密集成特性有助于显著减少组件数量，从而提高系统可靠性、可用性和紧凑性；单板无风扇设计只有 25 毫米宽。NUM 的 FlexiumPro CNC 系统的速度优势非常明显。其硬实时操作系统减少了延迟，避免了复杂“软”操作系统的时间开销；硬件和固件的各个方面都经过优化，以最大限度地提高机床的生产力和可用性。与其前身 Flexium+ 相比，新系统的速度提高了 10 倍以上。

PLC 应用程序、零件程序、机床配置、校准数据等都安全地保存在可移动的 microSD 卡上。为了确保关机过程的安全，FlexiumPro RTK 采用超级电容，在硬关机的情况下确保系统保持活跃，直到保存所有数据。

FlexiumPro 保留并扩展了 NUM Flexium+ 系统的所有行为和功能方面。其中包括控制多达 32 个轴和 / 或主轴、多达 32 个加工通道和亚纳米插补功能。该系统支持 RTCP（旋转刀具中心点）和 HSC（高速切削）功能，以及许多面向特殊工艺的功能和加工循环。

NUM 的 FlexiumPro 双层 HMI 架构大大简化了机床设计。OEM 可以轻松定义、修改和保存底层用户界面模块 (UIM) 的功能，从而促进打造高度符合人体工程学的特定应用 HMI。这种新的用户 / 机床交互方法利用最新的软件技术——用于 UIM 的 WPF 和用于软件开发工具包 (SDK) 的 C#——在速度和资源管理方面实现性能最大化。

NUM FlexiumPro 系统架构



FlexiumPro CNC 系统 普遍适用

可自由扩展的系统

FlexiumPro 系统易于扩展，可根据客户需求轻松进行调整。提供三种配置：FlexiumPro 6、FlexiumPro 8 和 FlexiumPro 68，每种配置均具有特定的功能和功能包，可以针对特定的应用进行定制。

为创建最佳 CNC，仅需根据应用和机床选择最适合的平台，包括单个或技术包功能选项（车削、铣削、木工等）。

FlexiumPro 6

- CNC 选择运动结构：铣削和车削
- CNC 驱动最多 4 个轴和 1 个主轴
- 1 个 CNC 加工通道
- 最多 4 轴联动

FlexiumPro 8

- CNC 驱动最多 5 个轴或 4 个轴加 1 个主轴
- 标配 1 个加工通道，可选另外 1 个通道
- 最多 4 轴联动
- 可选各种选项和技术包

FlexiumPro 68

- CNC 标配 5 个轴 + 主轴，最多可选 32 个轴 / 主轴（最多 2 个模拟轴）
- 标配 1 个加工通道。最多 32 个通道可选
- 标配每个通道 4 轴联动，可选最多每个通道 9 轴联动
- 提供各种技术包和插补功能

基本特性

	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
轴 + 主轴	4 + 1	5	32
主轴	1	1	32
插补轴	4	4	32
加工通道	1	2	32
CANopen 接口	1	1	1
EtherCAT 接口	2	2	2
智能工厂通信	是	是	是
测量输入	4	4	4
手轮	2	2	4
CNC 程序存储器	>100 MB	>100 MB	>100 MB
PLC 程序存储器	1' 024 MB	1' 024 MB	1' 024 MB

FlexiumPro 的特殊功能包括安全架构，以及通过应用程序影响系统实时行为的能力。

安全

FlexiumPro 的一大突出特点，是其安全架构 NUMSafe。

SIL 3 安全 PLC 与标准 PLC 紧密集成，并使用 FSoE（EtherCAT 功能安全）协议，与安全输入和安全输出以及新的 NUM DrivePro 伺服驱动器进行通信，实施和执行安全运动功能。

当配备 NUM-SAMX 选件时，NUM DrivePro 实现了所有需要的安全运动功能：安全扭矩切断 (STO)、安全停机 (SS1/2)、安全运行停止 (SOS)、安全限速 (SLS)、安全限位 (SLP)、安全方向监控 (SDM)、安全 CAM (SCA) 和安全制动控制 (SBC)。

安全关联设备通过 NUM Flexium Tools 软件进行配置和编程。这提供了一个独特的开发环境，可配置和编程安全相关逻辑、非安全相关逻辑、CNC 和驱动器。

对实时行为的影响

FlexiumPro 允许用户通过使用应用程序宏来改变系统的实时行为。此选项既存在于 CNC 层面，使用动态运算符，又存在于驱动层面，使用 DEMX（驱动嵌入式宏）。一个重要的优势是系统的固件不会改变——这反过来又大大简化了此类系统的维修工作。

例如，在 CNC 层面，程序员可以直接实时影响插补器的输出。通过这种方式，机床行为可以直接受到用户特定软件的影响。此外，CNC 上的特殊输出也可以作为实时信号的函数立即处理。我们再深入探讨 DEMX 功能，它允许用户创建自己的宏，与所有物理和虚拟驱动器资源实时交互，甚至改变控制算法。可以根据定义的规则创建额外的过滤器、监控功能、测试点等等。

FlexiumPro

高度的生产灵活性

使用 **FlexiumPro**，通过简化编程、接线和设置以及添加新功能，进一步支持安全性。让我们逐一详述 **FlexiumPro** 系统的不同组件：

FlexiumPro RTK: CNC 和 PLC 单元

FlexiumPro RTK 是系统的核心。PLC 和 CNC 这两个主要过程都已嵌入，并在基于多核 ARM 处理器的单板上一起运行。通过使用“片上系统”技术实现了极高的集成度，极大地减少了组件，从而提高了系统的可靠性和可用性。通过使用 EtherCAT 或 CANopen 现场总线连接 PLC 外围设备。为避免性能受损，提供了两个 EtherCAT 端口，一个用于 I/O 和安全（带 FSoE），一个用于驱动器。用户可以访问超过 100 MB 的内存，每个 RTK 可以处理多达 32 个通道和多达 32 个轴或主轴。

FlexiumPro RTK 非常紧凑，可与 NUM DrivePro 并排安装。

PLC 应用程序、零件程序、机床配置、校准等都安全地保存在可移动的 microSD 卡上。为了确保关机过程的安全，NUM FlexiumPro RTK（实时内核）集成了一个超级电容，在硬关机的情况下确保系统保持活跃，直到保存所有数据。

灵活性

NUM 产品的这一固有属性现已得到进一步提升。已连接设备可任意用作轴或主轴。这使得主轴 IC 轴切换更加容易，更为重要的则是，其打开一扇新的大门——使精密自动生产线轻而易举。

一项直接结果就是，单个 FlexiumPro CNC 最多能够控制 32 个主轴。在每个通道的四个主轴中，一个作为核心轴，可执行所有的高级功能（CSS、螺纹等），其余三个作为辅助轴。其速度、方向和分度均可控制。当然，在需要的时候，任何一个主轴都可以作为核心主轴或辅助主轴。通道间任何主轴或轴的切换仅需用一个 M 代码命令。

FlexiumPro 提供多达 32 个通道，每个通道最多可管理 9 个轴、1 个主要主轴和 3 个辅助主轴。每个通道均可以其自有速率运行各自的零件程序，但任何时候均可建立同步。这种结构支持高级编程功能，提供了众多可能，包括在线从一个通道将一个或多个轴切换到另一个通道的能力。

编程 / 操作

控制器提供更广泛的编程功能和选项。用户既可以用具有高级语言扩展的 ISO 对控制系统进行编程，也可以用完全菜单驱动的形式进行编程，而无需编程知识。为了使机床尽可能方便用户使用，ISO 语言和菜单驱动的编程都可以扩展，并适应相应的应用。系统独特的灵活性也体现在这方面。

检查有无干涉、碰撞和其他事件时，Flexium 3D 可生成成品的 3D 视图，帮助保护机床的安全运行。本手册稍后将提供更多详细信息。

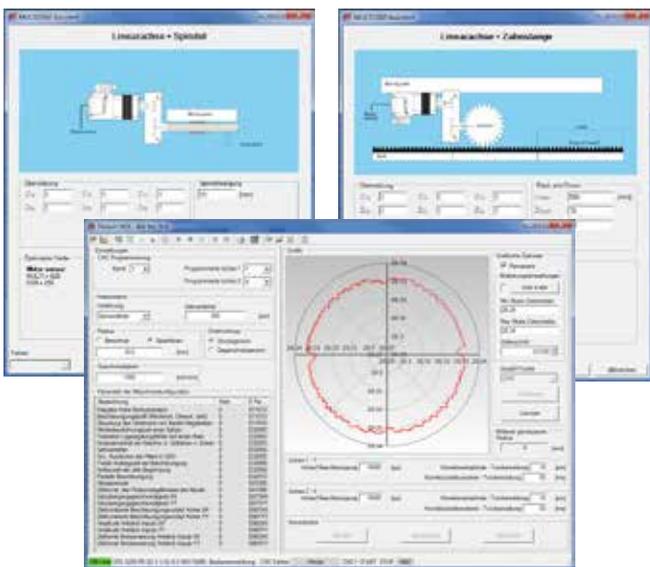
速度和精度

现在，已经无需在更大行程和更高分辨率之间，或者在更高过渡速度和更高可能精度之间，作出取舍。已实行的最新算法，提升了在所有方面的性能。本手册和目录包含详细的技术信息。

轴的控制

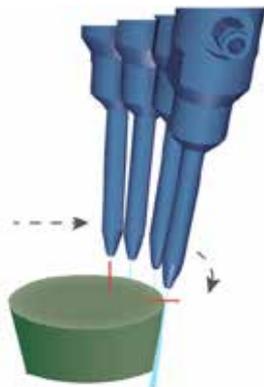
加速算法的加强以及分辨率的提高可对优化程序段转换的“跳跃”值进行微调，同时限制机械应力。

功能强大的 Flexium Tools 软件开发包包括用于优化和检查伺服响应的专用工具。这些工具与数字驱动器紧密同步运行，以监控驱动器的内部数值，提供检查响应的示波器和 Ballbar 功能，并进行轮廓精度检查，以验证机床在具体运行阶段的响应。



加工程序包

该系统提供大量的软件和功能包，适用于特定的加工过程，例如车削、铣削、磨削、切割、齿轮加工等。其中很多功能包提供专用功能。例如，切割程序包（水刀、等离子体、激光等）包括水刀锥形自动补偿以及“飞切”或“蛙跳”等功能。



另一个例子是用于外圆磨削的磨削包。其不仅支持外圆磨削，还支持非圆磨削。可在我们的网站或目录中找到可用技术包的最新列表。



其他

Flexium+ 的其他组件将在本手册后文进行描述。但是，无论多少篇幅，都不足以完全列出这一独特系统给您带来的所有益处。欢迎联系我们——我们十分乐意展示产品和服务的更多细节，以便您了解为什么 NUM 是您在 CNC 应用方面的理想合作伙伴。

独特的开发环境

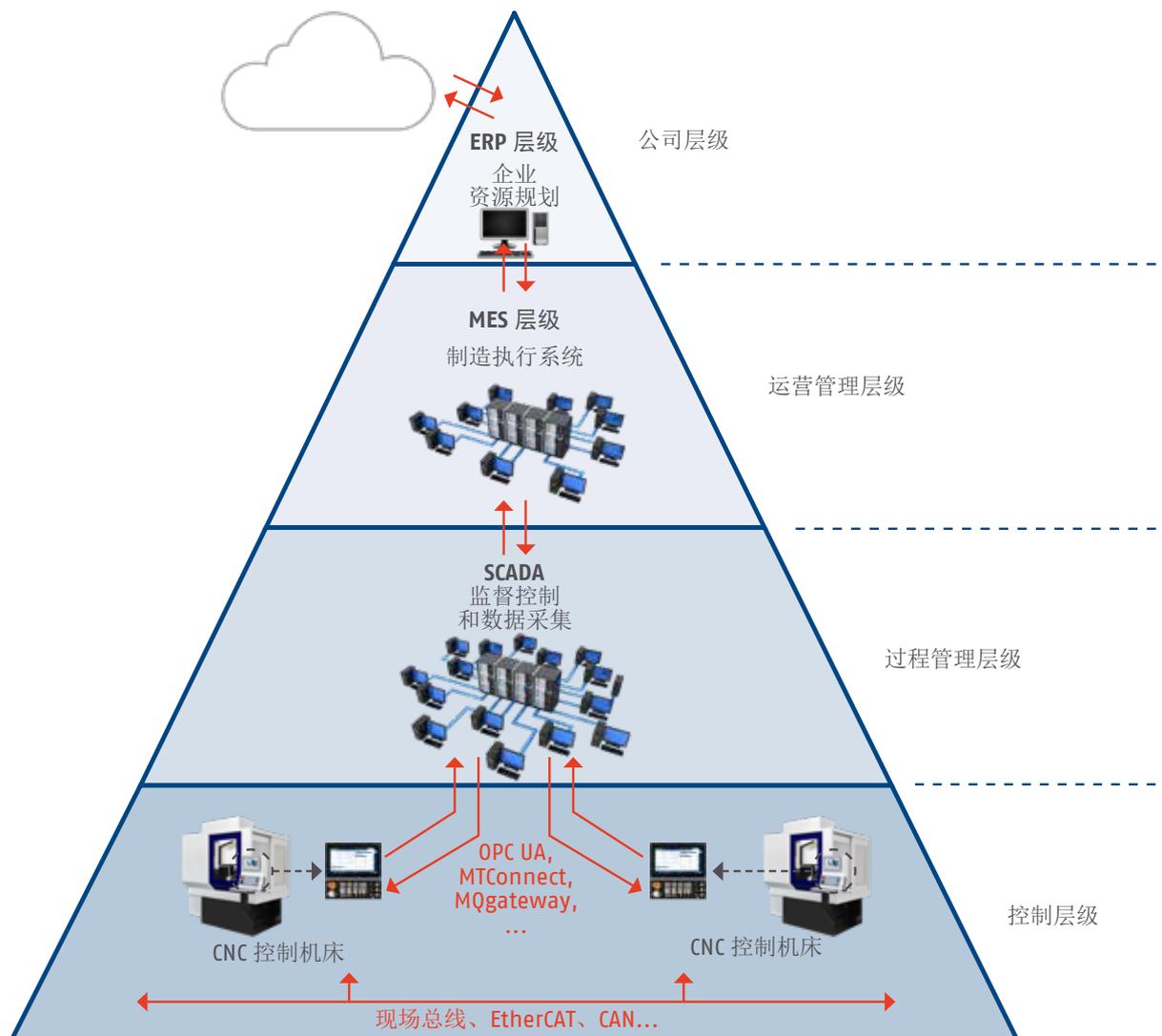
整个 Flexium+ 系统通过 Flexium Tools 进行配置。所有 CNC、伺服驱动器、I/O、PLC (IEC 61131)、相关的安全逻辑设置以及编程工作均通过这个集中式工具完成。

FlexiumPro 智能工厂 无限通信

FlexiumPro CNC 控制系统与各种通信选项兼容，使其成为智能工厂项目的理想之选。

数字化转型开始的确切时间并不容易界定。其变化相继出现，并已开始和 / 或正基于已实施的解决方案。随着时间的推移，整个生产逻辑将发生变化：未来，智能机器、存储系统、运营资

源等将沿整个价值链，在具有实时能力的系统中独立组织运行。最终目标是智能工厂。



完全集成的 3D 仿真 碰撞检测，避免机床损坏

Flexium 3D 是一款快速的三维图形仿真软件，可用于铣削、钻孔、车削、水刀和等离子切割等应用。

3D 软件可仿真控制器列出的确切代码，而非许多其它仿真软件所仿真的中间代码。因此，仿真结果与所期望的工件完全吻合。

办公室版

不使用 CNC 的情况下，Flexium 3D 在生产规划中可作为一个独立的程序使用，通过直接源数据，验证和优化手动写入或 CAM 生成的零件程序。

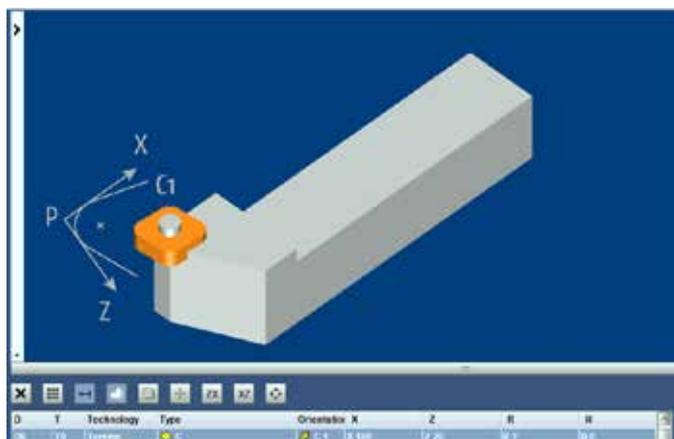
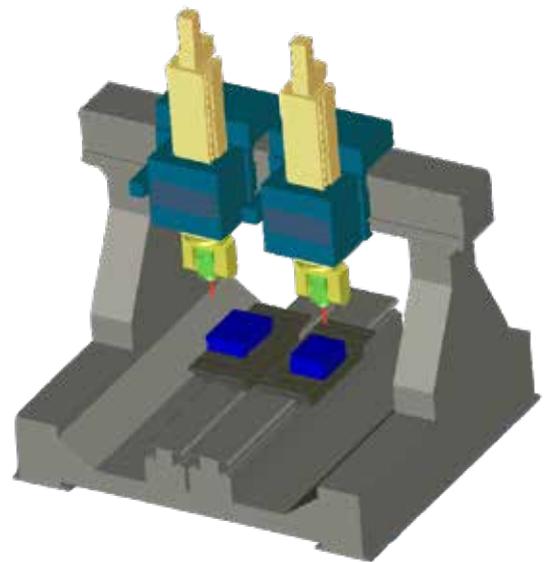
机床版

此时，Flexium 3D 构成了 Flexium HMI 的附加部分，并连接至 CNC。Flexium 3D 可以用来预先仿真运行程序 A（即使在零件加工程序 B 运行时）或在零件加工期间提供同步在线仿真。

零件程序仿真期间，您可以可视化浏览 TCP（刀具中心点）路径，仿真从工件上去除材料，并检查机床部件与零件及刀具之间是否会发生碰撞。

铣削 / 钻孔

Flexium 3D 仿真零件程序，用于标准车削，以及在 3、4 和 5 轴机床上铣削。除此之外，它还为包含斜面、RTCP 或组合式铣削和车削机床的系统提供全面支持。

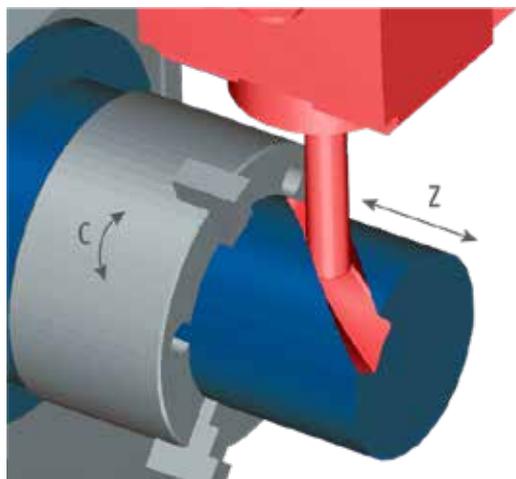


车削

零件程序的 3-5 轴仿真。包括仿真开槽、螺纹切削和攻丝的移动及循环。

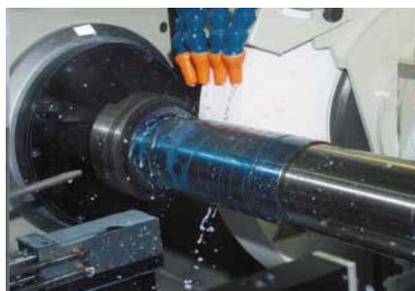
切削

轮廓切割的 2D/3D 可视化可以在 TCP 环境下缩放窗口，以展示加工大型工件时的局部轮廓。



磨削

完整的常备解决方案，集成磨削和砂轮修整循环，采用用户友好型菜单驱动数据输入和向导驱动设置进行控制。



Flexium 3D 仿真的主要特点

- 工件和机床视图
- 刀具编辑器
- 毛坯编辑器
- 机床编辑器
- 刀具中心点 (TCP) 可视化 / 显示
- 材料去除
- 碰撞检测

触控式操作面板

18.5 英寸和 24 英寸触摸面板

为承载 **NUM FlexiumPro HMI**（人机界面），**NUM** 推出了宽屏操作面板和专用机床面板。

FS184i 和 FS244i 操作面板

操作面板名为 FS184i 和 FS244i，采用类似平板电脑的设计，集成了最新的多点触控技术，并由配备 Intel i5 四核处理器的工业 PC 驱动，该处理器运行 Windows 10 IoT Enterprise LTSB 操作系统。FS184i 和 FS244i 操作面板为机床控制提供了最新的持久型前端。用于保护显示屏的防眩光玻璃使操作面板适用于困难的照明条件，并有助于实现面板的 IP65 防护等级。

虚拟键盘 / 虚拟机床面板

作为选配件，可使用带软键的完整虚拟机床操作面板。该虚拟机床面板可作为键盘使用，遵循 NUM 设计准则，完全消除了对机床面板的需求，可显著降低成本。除了虚拟机控制面板，该系统还具有虚拟 QWERTY 和 ISO 键盘——这为用户在各种情况下提供了合适的键盘。

更多控制面板解决方案

除 18.5 英寸面板外，还提供 12 英寸、15 英寸、19 英寸和 24 英寸版本的面板解决方案。



MP07 机床面板

为了配合全新的触摸面板，NUM 推出 MP07 机床操作面板。坚固的铝制背板确保了适当的硬度。总而言之，MP07 与多点触控面板构成一个单元，帮助 OEM 从竞争对手中脱颖而出。



Flexium 工具—— 适用于一切的单一编程环境

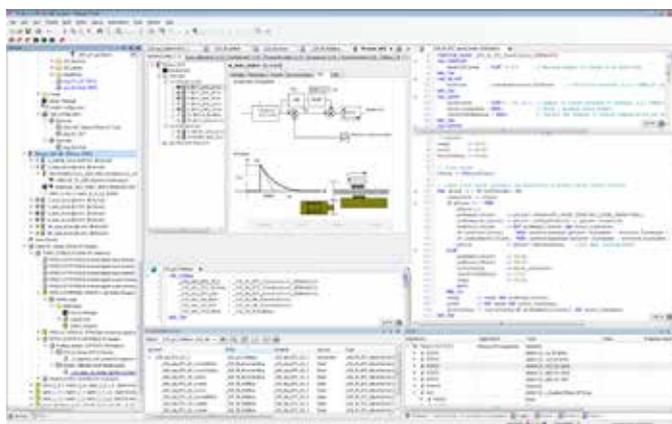
作为机床制造商，您可以使用单个软件工具 (**Flexium Tools**) 对整个 **FlexiumPro** 系统进行配置和编程。所有 **CNC、伺服驱动器、I/O、PLC (IEC 61131)** 设置以及编程工作均通过集中式工具箱完成。

PLC 编程为系统功能、客户功能和您的自有编程功能提供库。程序可使用程序块、功能和功能块来轻松构建。支持从指令列表到面向项目的编程。

安全相关逻辑的编程也使用 **Flexium Tools** 完成。借助功能块，如 **E-Stop**、操作模式、逻辑与、逻辑或等，可轻松建立安全应用。编程安全 PLC 简化为将输入和输出连接至这些块，而这些功能块还可进行组合，以实现复杂功能。

然后通过 **EtherCAT** 将安全应用下载至安全 PLC。

有大量仪器功能可供选择，以方便调试，包括：频率分析仪、圆度测试、轮廓精度等等。



NUMSafe 安全架构

FlexiumPro 整合了每种机床类型功能安全管理的全面解决方案。

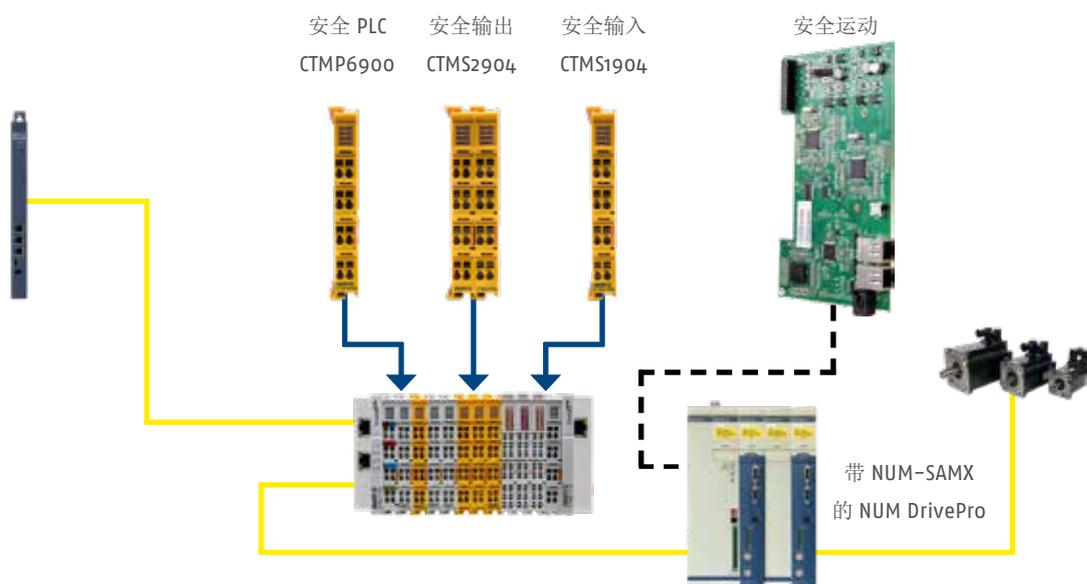
NUMSafe 为 FlexiumPro 系统中标准自动化和安全技术的实施提供硬件和软件解决方案。NUMSafe 提供可扩展性、灵活性和减少接线需求等一系列优势，同时也提供适用于所有系统设备的通用编程环境。

可使用带混合标准以及安全关联信号和组件的架构；借助 NUM 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、NUMSafe 输入和

NUMSafe 输出可定位于标准终端线内。借助 NUM-SAMX 插件板，在 NUM DrivePro 内实现安全关联运动功能。

所有的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，同时灵活性和可扩展性得以最大化。

NUMSafe 符合 EN 13849-1、EN61800-5-2 的 PL e 级和 SIL 3 级标准。



安全运动功能

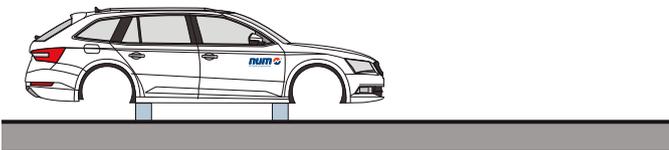
安全 PLC 包含安全应用已编程逻辑，并通过 NUM DrivePro 伺服驱动器中内置的 NUM-SAMX 插件板处理安全运动监控功能。

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)、安全限位 (SLP)、安全方向监控 (SDM)、安全 CAM (SCA) 和安全制动控制 (SBC)。

此外，系统还支持对电机制动器进行自动测试。

STO



SLP



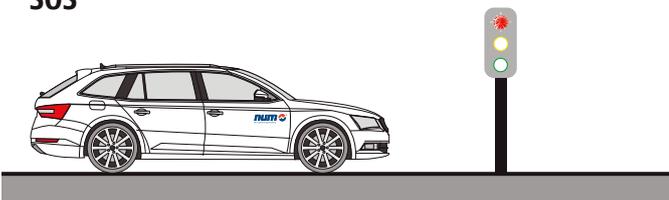
SLS



SS1/2



SOS



SDM



NUM DrivePro

紧凑且可扩展

NUM 的新型 DrivePro 伺服驱动器是其开发全数字化驱动器系统 30 多年经验的杰出成果。紧凑的模块化驱动器实现完全扩展——可以使用不同性能的版本，以适应任何机床应用类型。

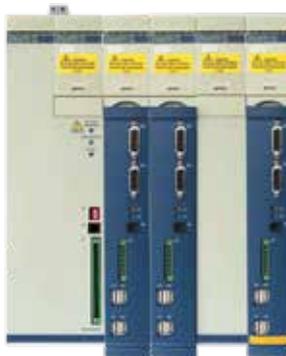
与 NUM FlexiumPro 一样，NUM DrivePro 控制单元具有非常高的集成度，这归功于它使用了集成多核 ARM 处理器的“片上系统”技术。为了避免延迟和能耗，CPU 和软件之间没有操作系统——它是裸机编程。因此，NUM DrivePro 控制单元可以同时控制多达 4 个轴，位置环采样时间为 50 μ s。

灵活性是所有 NUM 产品的特点。NUM DrivePro 可以控制任何类型的电机（主轴、伺服、线性、扭矩、同步、异步……）。这只是一个参数化的问题，每个轴最多可以使用 3 个外部传感器来建立 PID 控制闭环，通常是：电机编码器、机床编码器（例如光栅尺）和 NUM 加速度计。

就像它的前代一样，当配备 NUM-SAMX 选件时，NUM DrivePro 实现了所有需要的安全运动功能：安全扭矩切断 (STO)、安全停机 (SS1/2)、安全运行停止 (SOS)、安全限速 (SLS)、安全限位 (SLP)、安全方向监控 (SDM) 和安全 CAM (SCA)。使用 FSoE (EtherCAT 功能安全协议)，通过系统的安全 PLC 激活安全功能，无需任何本地布线。

NUM DrivePro 引入的一项新安全功能是安全制动控制功能（目前仅适用于较小的驱动器尺寸）。它是全自动的，当驱动电源被切断时，制动器会安全接合。

需要不同的伺服驱动器设置的原因有很多。例如：可以根据加工类型更改 / 配置轴 / 主轴的机床，或需要专门调整毛坯重量的工艺。为满足这些要求，NUM DrivePro 支持多达 99 种不同的已保存参数集！



NUM DrivePro 是针对多轴应用优化的模块化驱动系统。典型的 NUM DrivePro 架构由一个公共电源组成，该电源通过直流总线将电力分配给驱动器阵容，利用“能源平衡”功能降低了整个系统的能耗。

提供各种控制单元选项和电源单元版本 / 额定值，用于驱动一个（单轴）、两个（双轴）或四个（四轴）电机。四轴电源单元为新产品；它的开发旨在进一步减小驱动器的尺寸，最大限度地减少布线，并为多轴机床提供更具成本效益的解决方案。

亮点：

- 多核 ARM 架构，具有裸机编程和浮点计算功能
- 得益于“片上系统”技术的高集成度
- EtherCAT 作为伺服和安全总线（使用 EtherCAT 功能安全协议）
- 针对单电缆电机进行了优化
- 每个轴最多 3 个传感器（2 个编码器 + 加速度计）
- 一个控制单元可以控制多达 4 个轴，位置环采样时间为 50 μ s
- 用于单电缆电机编码器的新型工业 USB 连接器 (NUM SHX/SPX)
- 可拆卸的控制单元，使售后管理更简单、更经济
- 四轴驱动模块，以提高紧凑性并最大限度地减少布线
- 多达 99 个完整的参数集，可轻松管理不同的机床配置和 / 或优化参数。

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。NUM DrivePro 实现了一个全数字编码器接口，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。

编码器接线现在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 USB 插头连接到驱动器侧。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、运动重量更低、可靠性和电磁抗扰性更强以及分辨率控制程度更高。

NUM DrivePro 单轴	额定电流 (S1) Arms	最大电流 Arms	总体尺寸 (W x H x D) mm
MDLUF007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUF014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUF021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUF034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUF050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUF075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUF100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUF150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUF200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUF400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUM DrivePro 双轴	额定电流 (S1) Arms	最大电流 Arms	总体尺寸 (W x H x D) mm
MDLUF014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUF021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUF050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUF075B...	29 + 29	53 + 53	150 x 355 x 206
四轴	额定电流 (S1) Arms	最大电流 Arms	总体尺寸 (W x H x D) mm
MDLUF014D...	6.3 + 6.3 + 6.3 + 6.3	10 + 10 + 10 + 10	100 x 355 x 206
电源模块	额定功率 (S1) kW	峰值功率 kW	总体尺寸 (W x H x D) mm
MDLL3005M00A...	5	6	100 x 355 x 206
MDLL3015N00A...	15	50	100 x 355 x 206
MDLL3030N00A...	30	50	100 x 355 x 206
MDLL3025N00R...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00A...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3050N00R...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3025N00H...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00H...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3120N00H...	120	190	300 x 355 x 206

A... = 被动电源

R... = 再生电源

H... = 可调直流母线电源

NUM 电机

适用于各种应用的型号

NUM 生产的全系列电机提供卓越的性能 / 体积比和一流的动态特性。当这些电机与 **NUMDrive X** 伺服驱动器结合使用时，即使在极低的旋转速度下，也可提供极佳的稳定性，并可以轻松集成于机床内。

无刷型伺服轴电机

NUM 轴电机具有卓越的体积 / 性能比，即使在低速下也可实现平稳运行。SHX/SPX 系列电机完善了整个产品系列，除了卓越性价比，其特征还包括针对机床行业优化的转动惯量。所有 NUM 轴电机的设计均极为紧凑；总长已经降至绝对最小值，大部分可选择带或不带抱闸。法兰尺寸为市场通用型，开启了通向新的应用领域的大门。所有电机类型的恒定扭矩范围为 0.5 Nm 到 160 Nm



主轴电机

AMS 系列的异步电机在较低旋转速度下的运行极其平稳，定位快速准确，非常适合用作 C 轴及主轴定向。功率范围为 2.2 kW 到 55 kW。

Motorspindle®

电机的活动部件直接集成于主轴中，可确保更高的机床刚性和更好的静音运行效果。NUM 十分乐意根据您的要求开发专用的电主轴。

力矩电机

TMX 系列力矩电机拥有极低的齿槽转矩和极高的 S1 转矩密度。它们是为要求非常平稳和精确运动的应用的理想之选，尤其是在低速时。典型应用包括直接驱动回转台或机床摆头。TMX 电机与我们的合作伙伴公司 IDAM 的广泛的力矩电机系列相辅相成，IDAM 的客户范围涵盖了欧洲众多知名的机床制造商。



NUM TMX 系列

直线电机

市场上有很多直线电机，但它们主要设计用于一般自动化（从 A 到 B 的快速运动）。NUM LMX 直线电机专为机床设计。其特点包括一个全封闭初级线圈（电机）、一个大直径的冷却回路以适应具有低比热容量的流体、一个短极距以增加力密度和降低温度，以及其他极具吸引力的特点。



NUM 直线电机

电机系列	主要特性	典型应用	连续扭矩/ 功率范围	可用尺寸	可用选配件
SHX	单电缆伺服电机、 极其紧凑的设计、 中惯量、IP64	专为成本敏感型 机床的进给轴 而设计	从 1.2 Nm 到 20 Nm	外框尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈编码器 高惯量版本
SPX	单电缆伺服电机、 极其紧凑的设计、 高峰值扭矩、平稳运 行、中惯量、IP67	专为高端机床、 磨床、机器人和 专用机床的进给轴而 设计	从 0.5 Nm 到 23 Nm	外框尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈编码器 高惯量版本
BHX	极其紧凑的设计、 中惯量、IP64 伺服电机	专为成本敏感型 机床的进给轴 而设计	从 1.2 Nm 到 20 Nm	外框尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈 编码器 高惯量版本
BPX	极其紧凑的设计、 高峰值扭矩、平稳运 行、中惯量、 IP67 伺服电机	专为高端机床、 磨床、机器人和 机器人和 专用机床的 进给轴而设计	从 0.5 Nm 到 23 Nm	外框尺寸 55 mm 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈 编码器 高惯量版本
BPH	紧凑的设计、 运行平稳、中惯量、 高达 IP67 伺服电机	专为高端机床、 磨床、机器人和 专用机床的 进给轴而设计	从 1.3 Nm 到 100 Nm	外框尺寸 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈 编码器 IP67 防护等级
BPG	紧凑的设计、 运行平稳、高惯量、 高达 IP67 伺服电机	专为高端机床、 磨床、机器人和专用机 床的进给轴而设计	从 1.3 Nm 到 56 Nm	外框尺寸 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	键轴 中高分辨率、 单圈/多圈 编码器 IP67 防护 等级
BHL	极其紧凑的设计、 高惯量、IP64 伺服电机	专为大型机床的进给 轴而设计	从 85 Nm 到 160 Nm	外框尺寸 260 mm	制动器 键轴 中高分辨率、 单圈/多圈 编码器
TMX	力矩电机	专为直接驱动而设计	从 33 Nm 到 325 Nm	定子直径 140 mm 210 mm 291 mm	无
AMS/IM	紧凑型风冷 主轴电机	专为主要主轴 而设计	从 2.2 kW 到 55 kW	轴高 100 mm 132 mm 160 mm 180 mm	键轴 高分辨率 单圈/多圈 编码器 低振动、 高径向载荷

保值 NUM 数十年恒久支持

当您选择 **NUM**，您就拥有了优质的客户服务，初期投资后我们将长期为您服务。目前，我们仍在为已有 **20** 年历史的系统提供服务。我们的专家可以进行 **NUM** 改造，帮助您延长合格旧机床的使用寿命。

高效、及时的客户服务可确保将等待时间降到绝对最小值。**NUM** 的物流结构已进行优化，以减少响应时间并加快项目完成速度。我们为旧的系统提供新的解决方案，这也是我们客户服务的组成部分。凭借所掌握的知识和技术，我们的专家能够以最快速度恢复即便是最陈旧的系统——无论新或旧系统，我们都可对其进行恢复。

改造迎来新生

如果机床开始老化，即使是最好的机床，也可能遭受反复的电子故障或者适应性与性能出现不足。因此，尽管在机械方面可能优于更新的机型，但往往仍会处于闲置状态。

通过 **NUM** 的改造，可以显著延长机床的使用寿命。根据机床的性能和客户的生产率要求，可以分三步对机床进行改造：更换控制器、更换伺服驱动器和主轴电机，或者将三者结合，进行一次彻底机械检修。“全新”机床的性能、生产率和可靠性都将大大提高。改造可以快速完成，同时回收期极为短暂，这使得改造成为一项相当划算的合理计划。在这之后的数十年中，**NUM** 客户服务仍将继续为您服务。



NUM 服务

专业的全球支持

NUM 承诺定期向客户传授知识。我们的专家所提供培训计划的主题包括 CNC 知识、专业生产知识以及驱动器和应用技术。

专业人员提供全球支持

我们拥有完善的基础设施，供我们所有技术中心的专家进行专业分析和开展培训研讨会。为了在全球范围内为您提供高效支持，我们采用了最新的通信设备，通过网络提供安全的远程维护。当然，我们也可以在您的公司营业场所直接向您提供建议。

综合培训计划

我们的培训计划可根据客户需求进行调整。其中包括操作人员、维护、维修和服务培训，甚至是 PLC 编程或伺服电机和驱动器的改装。

NUM 提供一系列的定制培训计划，以满足客户的特定需求：

- CNC 操作
- CNC 编程
- PLC 编程
- 调试和维护
- 创建自定义界面
- 定制客户培训

始终保持技术更新

我们的专家团队会主动通知您硬件和软件的最新动态，并提供有用的工程技术信息。

修理及备件服务

尽管已进行合适的维护，您的 CNC 系统仍可能偶尔出现故障。此时，您可以要求我们全球专业服务网络对其进行维修。

客户服务

我们的全球服务组织向您和您的市场提供服务。我们的国际客户服务部门确保调试和系统集成的顺利进行，同时提供电话支持、现场服务（同样适用于旧系统）、产品开发和软件更新。



该部门始终与最新的产品开发保持同步，并保留大量的材料和备件库存，以确保随时满足您的需求和交货期望。

全面 CNC 解决方案 遍布全球



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。请访问我们的网站，以获取当前办公场所列表。

www.num.com



[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
[WeChat-ID: NUM_CNC_CN](https://www.wechat.com/qrcode?scene=scene_qr)
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)