

flexium⁺

CNC 系统



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

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 Flexium+ CNC 系统
- 10 Flexium+ 智慧工厂
- 12 完全集成的 3D 仿真
- 14 触摸式操作面板
- 15 Flexium Tools
- 16 NUMSafe
- 18 NUMDrive X
- 20 NUM 电机
- 22 价值维护
- 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。

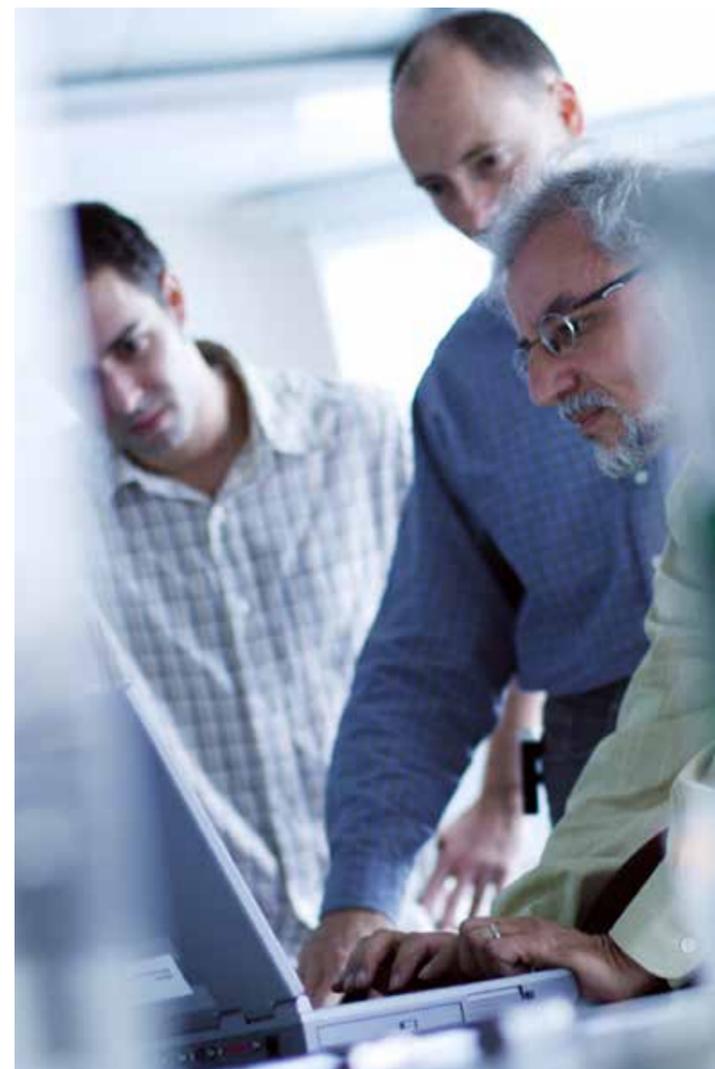
作为一家国际化公司，我们的总部设于瑞士，并在全球拥有销售、应用开发和服务网点（见封底），业务遍及全球。我们的研发部门主要位于瑞士、意大利和法国。我们的主要生产工厂设于意大利。

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 本地可用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。



NUM 为您提供适合您的业务和基础架构的项目支持。但是，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

numhsc

NUMhsc —— 在 5 轴或更多轴机床上，以最高速度提供卓越品质

numspecial

NUMspecial —— 面向您的特定应用的创造性和实用性解决方案

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

numcut

NUMcut —— 适用于先进切割机床的全面解决方案

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

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。

numwood

NUMwood —— 在木工行业具有提供强大、全面解决方案的悠久传统

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

numretrofit

NUMretrofit —— 将机床的使用寿命合理延长数年

Flexium+ CNC 系统 紧凑且可扩展的 CNC 系统

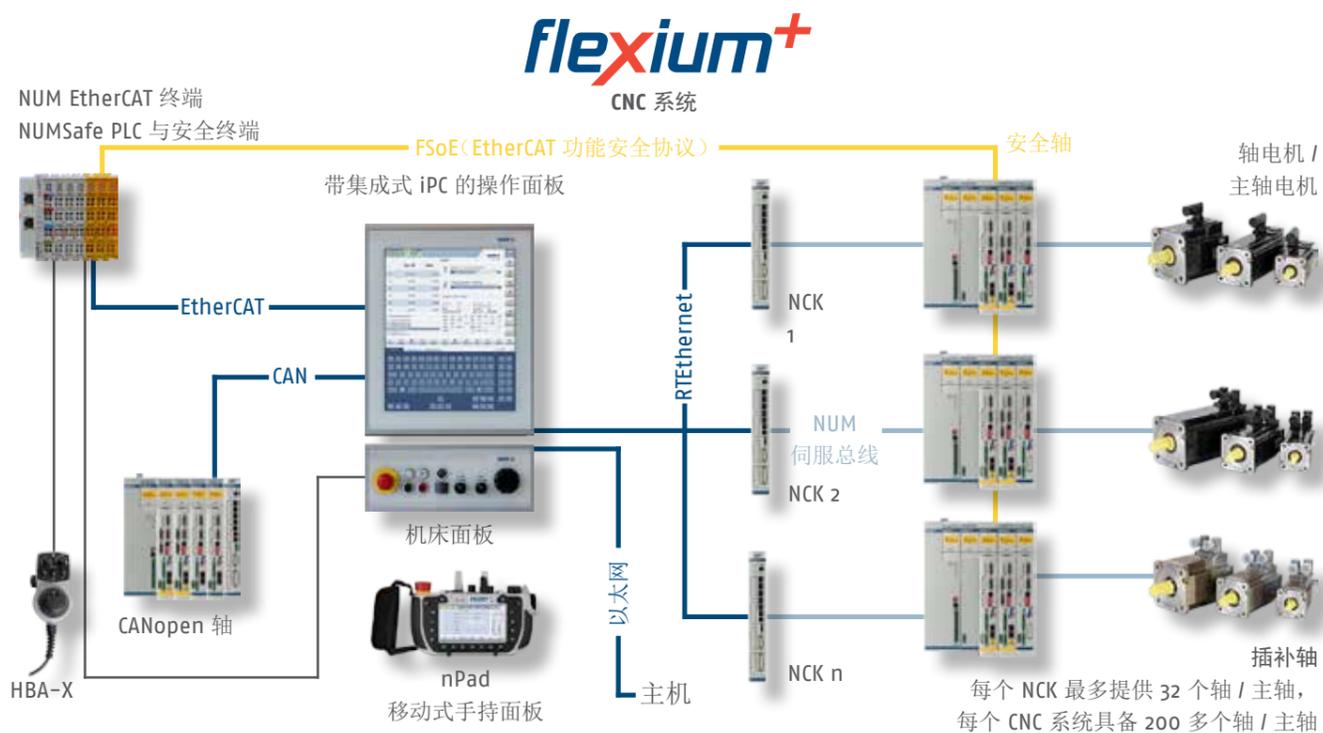
Flexium+ CNC 是 NUM 系统和解决方案的关键元素。Flexium+ 系统易于扩展，可全面满足每个客户的需求。

平台

Flexium+ 基于 Flexium 平台构建，现场装机量超过 10,000 台。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——所有种种均包括在全新的安全关联体系中。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

精心设计的紧凑尺寸，旨在缩减 Flexium+ 系统的能量需求。使用最新一代处理器支持先进的智能演化硬件，确保了投资回报率和更长的系统寿命，两者都符合 NUM 理念。CNC 增强功能提高了适应性、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 NCK 单元（NCK 指 NC 内核）允许控制最多 32 个主轴。同时，我们改进了内部计算分辨率，提高了“伺服总线”速度，其他改进还有更多。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。



Flexium+ CNC 系统 普遍适用

可自由扩展的系统，可配备 1 至 200 余个 CNC 轴和主轴

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，还配有两个模拟轴控制接口。如果需要更多的模拟轴，可以通过额外的硬件将它们集成到系统中。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。也可通过额外的硬件将附加模拟轴集成到整个系统中。

PC 面板配有人机界面，包括创新的 19” 显示单元和附属机床面板，运行全新设计的现代化 HMI 软件。可选择机床面板和便携装置，而知名的 Flexium 3D 仿真程序包也进一步丰富了产品组合。

基本特性

	Flexium+ 6	Flexium+ 8	Flexium+ 68
每个 NCK 的轴 + 主轴	4 + 1	5	32
每个 NCK 的主轴	1	1	32
每个系统的轴 + 主轴	N/A*	N/A*	> 200
每个 NCK 的插补轴	4	4	32
每个系统的插补轴	N/A*	N/A*	> 200
每个 NCK 的通道	1	2	8
每个系统的通道	N/A*	N/A*	> 50
每个系统的 CANopen 轴/主轴	> 100	> 100	> 100
CANopen 接口	1	1	2
EtherCAT 接口	1	1	1
智慧工厂通信	有	有	有
每个 NCK (DISC NT) 的伺服总线数字端口	3	3	3
每个 NCK 的测量输入	2	2	2
每个 NCK 的手轮	2	2	4
每个 NCK 的 CNC 程序存储器	40 MB	40 MB	40 MB
PLC 程序存储器	1,024 MB	1,024 MB	1,024 MB

*N/A = 不可用，因为仅支持 1 个 NCK

Flexium+ 的特性包括 NUMSafe 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 PLC (详见第 16 页) 紧密集成在整个系统架构中。它与安全输入和输出以及执行运动监控功能的 NUMDrive X 单元进行通信。提供的单一编程环境可选择“安全关联”或“非安全关联”逻辑。

NUMDrive X 是该解决方案的核心组件，其特点是配有全新的 SAMX 功能安全插件板。其保持了 NUMDrive C 所有优秀的知名特性 —— 例如性能、可扩展性、模块性和可靠性 —— 并进一步进行了提升。

其他的新增特点包括：我们将驱动器的计算能力提高了一倍，增加了其分辨率和带宽，并扩展了其 I/O 功能。同时适用于单轴和双轴驱动器的统一硬件简化了版本管理。

最后，由于采用了一项创新通信协议，仅通过两根线即可承载编码器的电源和数据，我们已经淘汰专用编码器电缆。现在，电机和驱动器可通过一根电缆相连，简化了安装，节省了大量的时间和金钱。

对实时行为的影响

Flexium+ 允许用户根据自身需求，通过应用程序宏来改变系统的实时行为，这一功能可同时存在于 CNC 层 (使用动态操作符) 和驱动器层 (使用驱动器嵌入式宏 (DEMx))。一个重要的优点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护。

例如：在 CNC 层，程序员可以直接实时的影响插补器的输出。这样，效果类似于刀具修正，客户特定的软件可以直接影响机床的驱动行为。除此之外，这种特殊的 CNC 输出也可以立即成为实时信号，与 CNC 的插补时钟同步。接着如果我们进入到下一层的 DEMx 功能，它也可以按驱动器的运行时钟来做实时位置控制。DEMx 功能允许用户创建宏程序与所有的物理及虚拟驱动资源做实时交互，甚至是改变控制算法。而且，如滤波器，监控，测试点以及很多的功能也可以通过定义的规则来创建。

Flexium+

柔性和生产率

Flexium+ 通过简化编程、接线和设置，及增加全新的功能，进一步提高了安全性。让我们逐一详述 **Flexium+** 系统的不同组件。

Flexium+ NCK: CNC 单元

Flexium+ NCK 是系统的核心。其紧凑的设计与 NUMDrive X 组件的尺寸相兼容，整合有强大的处理器、最大为 40 MB 的用户内存、最多可连接 32 个轴或主轴的连接性以及 PLC 连接 —— 均通过标准 RJ45 端口传输。加之其他用于 NCK 运行的 Ethernet 和时钟同步端口、两个模拟轴端口和两个中断输入以及用于直接零件程序访问的 16/16 数字 I/O 端口、四个模拟输入和两个模拟输出，整个线路布局即完成。高效的硬件设施仅仅是解决方案的一部分，经过重新设计的 Flexium+ 固件同样提供了全新的创新特点。

柔性

这一 NUM 产品公认的特性现已得到进一步提升。在 Flexium+ 中，轴或主轴的概念已经被完全改变，因此可能需要一种新的命名方式。32 个已连接设备可任意用作轴或主轴。这使得主轴 /C 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 Flexium+ CNC 最多能够控制 32 个主轴。在每个通道的四个主轴中，一个作为主要轴，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使用一个 M 代码。

Flexium+ 提供多达 8 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，而且任何时候需要的时候也可以同步。得益于高级编程功能，此构架提供了众多可能，如在线将一个通道的单轴或多轴切换至其他通道。将轴切换到另一个通道的能力也适用于多 NCK 系统。因此，轴可以从一个 NCK 切换到另一个 NCK —— 这一功能对于自动生产线来说尤为重要。此外，不同的通道又可以完全独立运行。

编程 / 操作

控制器提供更广泛的编程功能和选项。用户可以通过 ISO 高级语言扩展，和无需编程知识的完全菜单驱动形式进行控制编程。为了使机床尽可能方便用户操作，ISO 语言和菜单驱动编程都可以扩展，及根据相关应用进行调整。这也反映了该系统的独特灵活性。

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。详细信息可查看本手册的后续章节。

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。

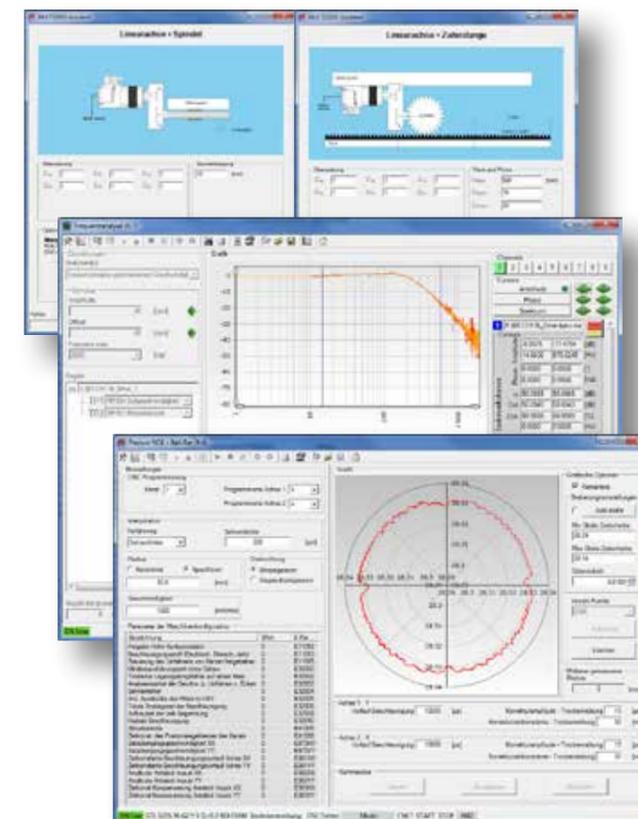
轴的控制

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。

Flexium+ 软件的开发包 Flexium Tools 拥有强大的工具箱，其中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。

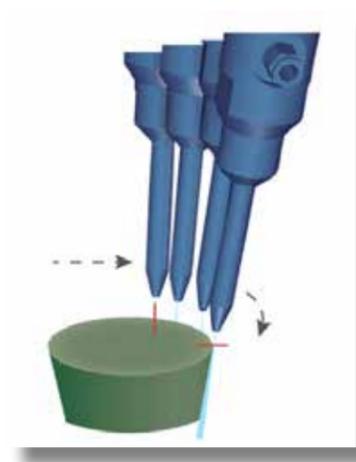


其他

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的更多细节，以便了解 NUM 为何是您高端 CNC 应用的理想合作伙伴。

独特的开发环境

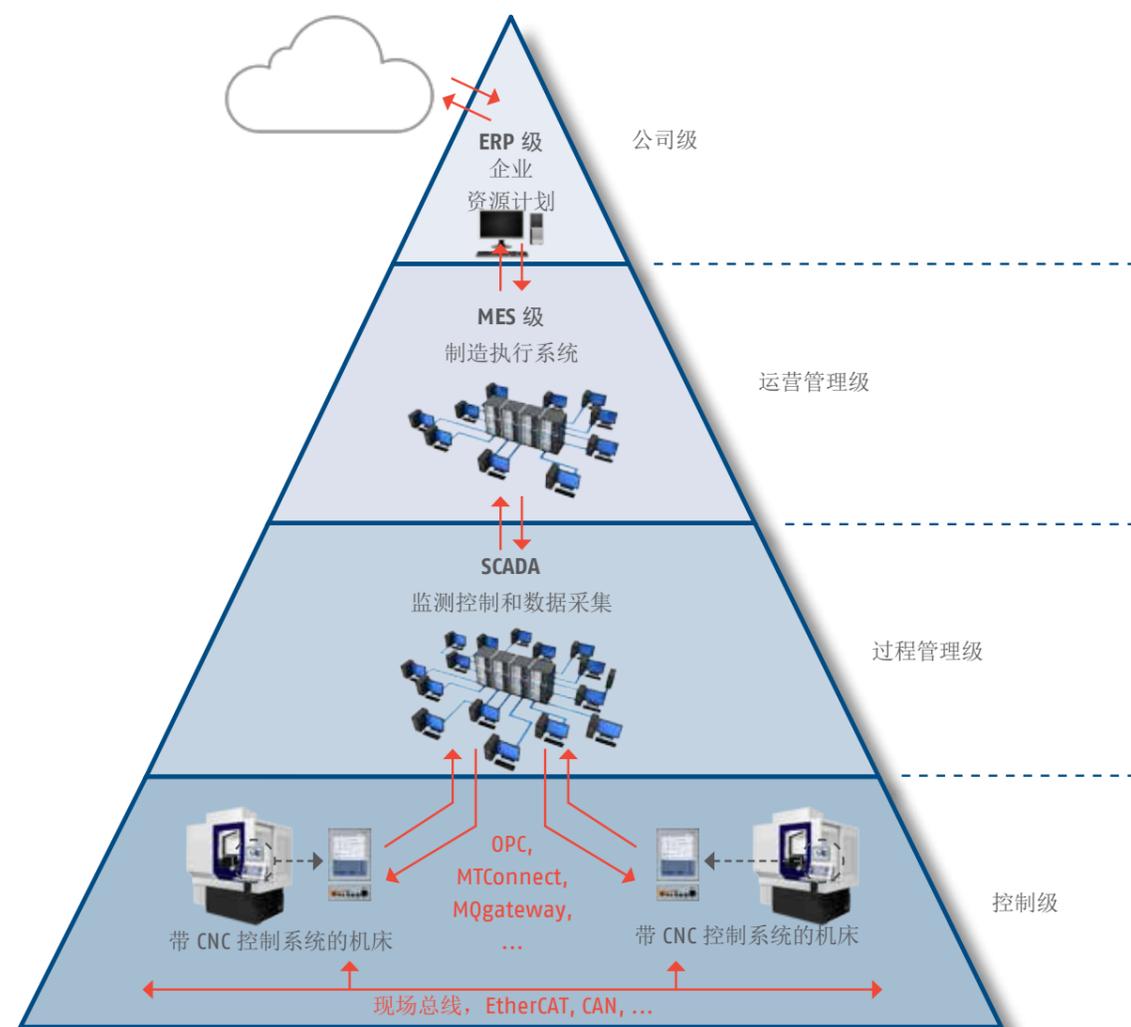
整个 Flexium+ 系统通过 Flexium Tools 进行配置。所有 CNC、伺服驱动器、I/O、PLC (IEC 61131)、相关的安全逻辑设置以及编程工作均通过这个集中式工具完成。



Flexium+ CNC 控制系统基于 PC，兼容多种通信选项，从而使其成为实现智慧工厂的可行方案。

我们无法轻易确定这种数字转型的确切开始和结束时间。变化将陆续发生，已经开始和/或基于已经实现的解决方案。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、运营资源等将在整个价值链中的实时系统中独立组织。最

终目标是智慧工厂。其特点是灵活性、资源效率和人体工程学设计。控制系统技术在工业 4.0 的成功中起着重要作用。它最终将控制生产真实产品的机器。预期的效益包括提高效率、创新飞跃、提高信息透明度和竞争优势。



NUM 的 CNC 控制器一向以其开放性和多样化的通信能力而独树一帜。随着控制器的更新迭代，这些特性不断增强。Flexium+ CNC 控制系统基于 PC，包括多种通信选项，从而满足实现智慧工厂的基本先决条件。EtherCAT 或 CAN 等现场总线主要用于横向整合。与 SCADA, MES 和 ERP 系统的垂直通信可通过 OPC, MTConnect, MQgateway (MQTT 接口) 和其他自由定义的通信接口实现——这些接口可使用 NUM 的 Fxserver 高效、全面地实施。OPC UA 是一种基于 TCP 的、独立于平台的标准，与前代显著不同。尤其是它不仅能够传输机床数据（控制变量、测量值、参数等），而且能够编写机器和人类可读的描述。

MTConnect 是在生产设施和软件应用程序之间进行数据交换的协议，用于监控和数据分析。MTConnect 仅允许从 CNC 控制系统读取数据，而不是将数据写入 CNC 控制系统。

Mqgateway 基于 MQTT 协议。MQTT 是一种开放消息协议，允许以消息的形式传输数据。值得注意的是，MQTT 服务器 (“Broker”) 保存其通信伙伴的所有数据，因此可以用作状态数据库。借此可以收集不同设备上的数据。完整的情境图只在 MQTT-Broker 上创建，可以在此处或通过其他强大的实例进行评估。通过这种方式，一个或多个强大的实例可以将图像传输到 MQTT-Broker 并将其分发给各个设备。这使得 MQTT 成为自动化解决方案的理想之选。



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。

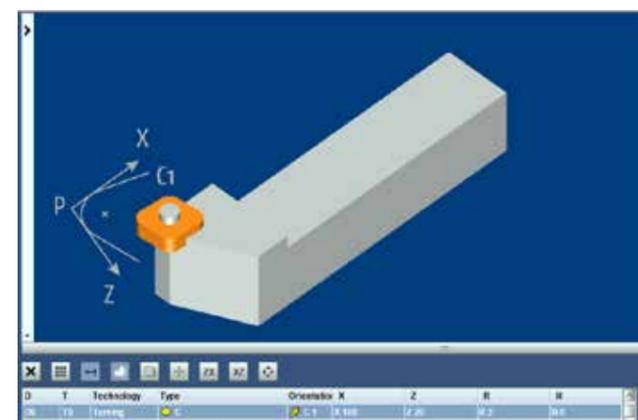
办公室版

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

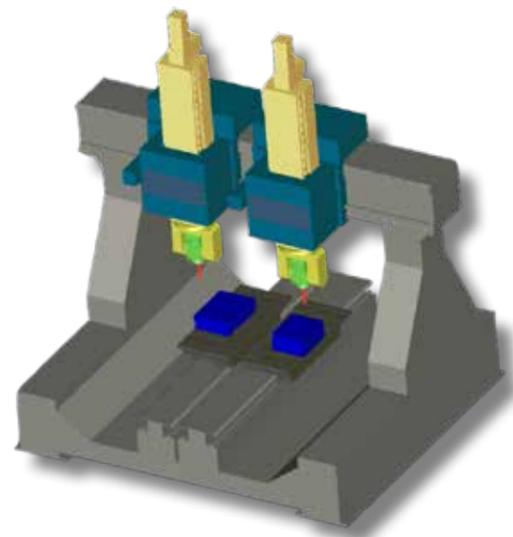
此时，Flexium 3D 构成了 Flexium HMI 的附加部分，并连接至 CNC。Flexium 3D 可以用来预先仿真运行程序 A（即使在零件加工程序 B 运行时）或在零件加工期间提供同步在线仿真。

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。

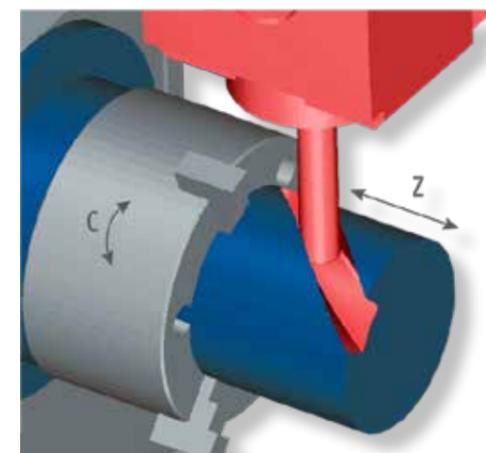


车削

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

完整的现成解决方案，集成磨削和修整循环，由易于操作的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

触摸式操作面板

19 英寸触摸面板

NUM 采用 19 英寸电容式多点触摸屏系统，为机床行业的操作面板设立了新标杆。一个紧凑且可扩展的 PC 面板搭载 Windows 10 操作系统，并采用多处理器技术。

使用此多点触摸控制面板，您可以像使用智能手机一样操作系统。其前部的防护等级为 IP65，后部的防护等级为 IP20。4 mm 高品质有机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 公司设计和颜色标准，采用持久型陶瓷墨水，通过丝网印刷技术完成。19 英寸触摸面板完全展现了其现代化的一面。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，系统仍然可以更加快速或以更加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。HMI 的背景层次完善了设计，有助于提高可用性和用户的整体舒适度。



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 有机安全玻璃，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。



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 MP04 机床面板的需求，可显著降低成本。除虚拟机床控制面板外，系统还具有虚拟 QWERTY 和 ISO 键盘——这为用户提供了适合各种情况的键盘。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 产品的性能

其他控制面板解决方案

除 19 英寸控制面板外，还提供 12 英寸和 15 英寸控制面板解决方案。

Flexium Tools —— 适用于一切的单一编程环境

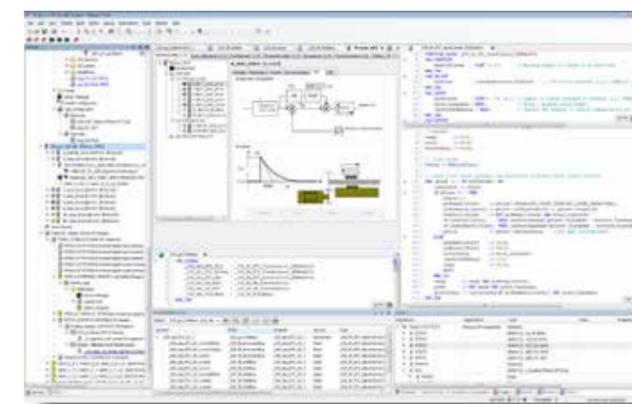
作为机床制造商，您可以使用单个软件工具 (Flexium Tools) 配置和编程整个 Flexium+ 系统。所有 CNC、伺服驱动器、I/O、PLC (IEC 61131) 设置以及编程工作均通过集中式工具箱完成。

PLC 编程为系统功能、客户功能以及您的自有编程功能提供了库。使用程序块、功能和功能块可轻松构建程序。从指令表到面向项目的程序，均支持编程。

安全相关逻辑的编程也通过 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。

提供大量的仪器选项，以便于调试，包括：频率分析仪、圆度测试、轮廓精度等等。



NUMSafe 安全体系

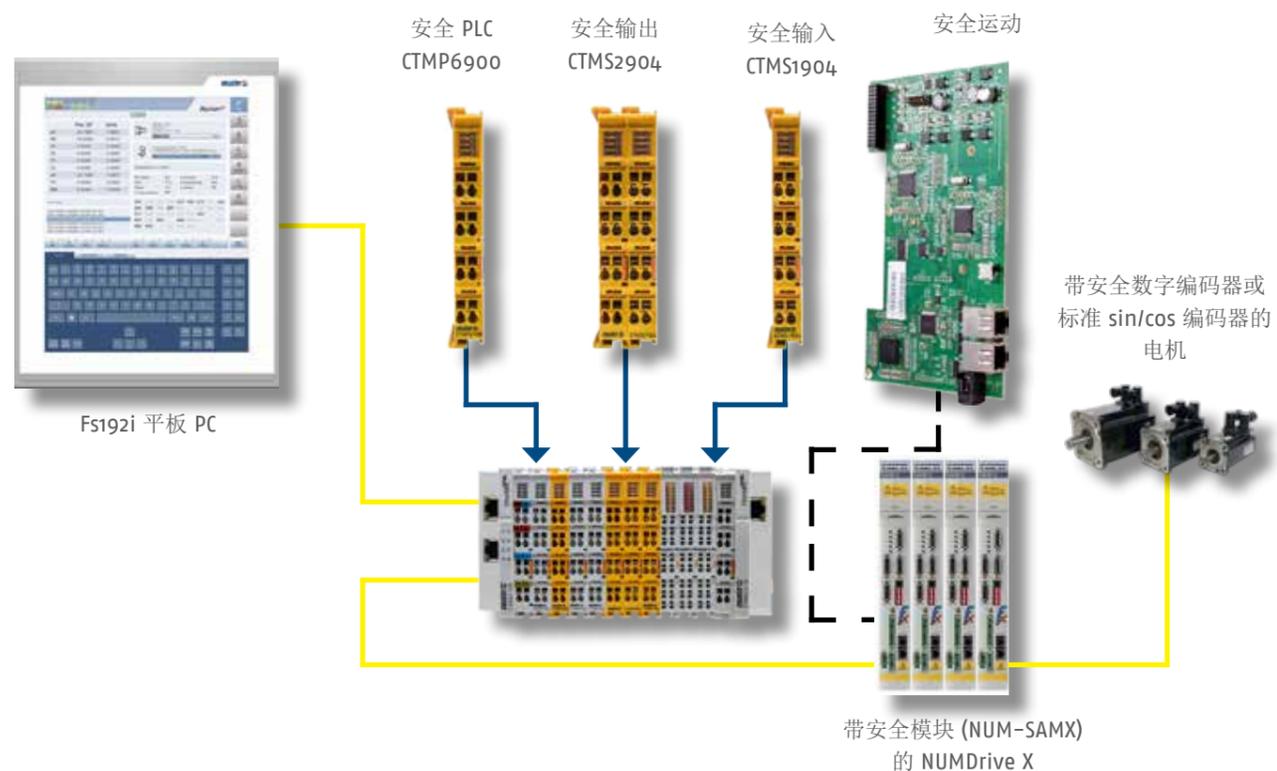
Flexium+ 整合了每种机床类型功能安全管理的全面解决方案。

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、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内。借助 NUM-SAMX 插件板，在 NUMDrive X 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 分别符合 EN 13849-1、EN61800-5-2 甚至 PL e 和 SIL 3 标准。

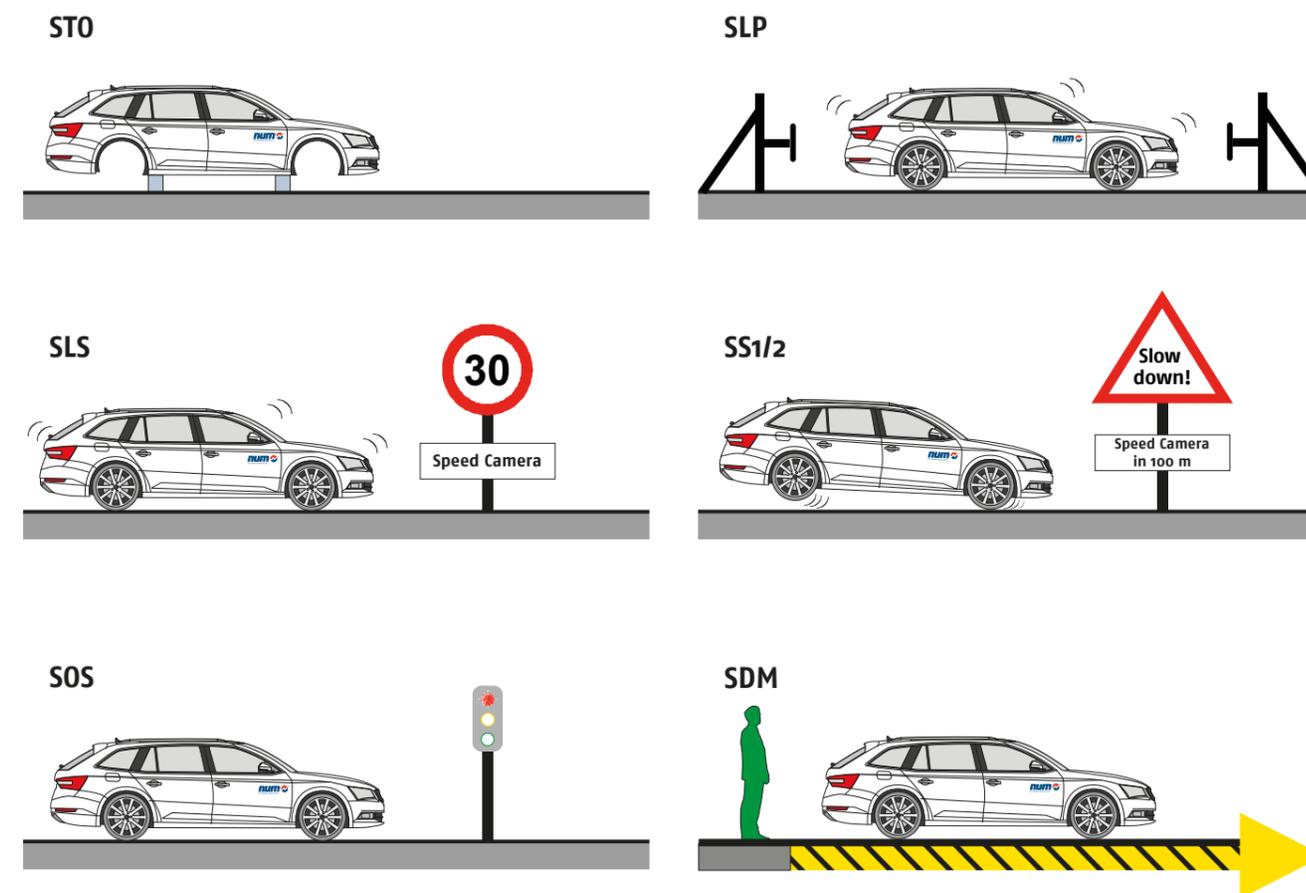


安全运动功能

安全 PLC 包含安全应用已编程逻辑，并通过 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 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 准备中)、安全方向监控 (SDM) 和安全 CAM (SCA)。

可通过与标准 sin/cos 编码器相连的同步电机或者与安全编码器相连的 SHX/SPX 单电缆电机实现安全运动功能。



NUMDrive X

紧凑且可扩展

NUM 驱动器 —— NUMDrive X —— 是其开发全数字化驱动器系统 20 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。

我们的设计极其紧凑，高度集成而高效，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。

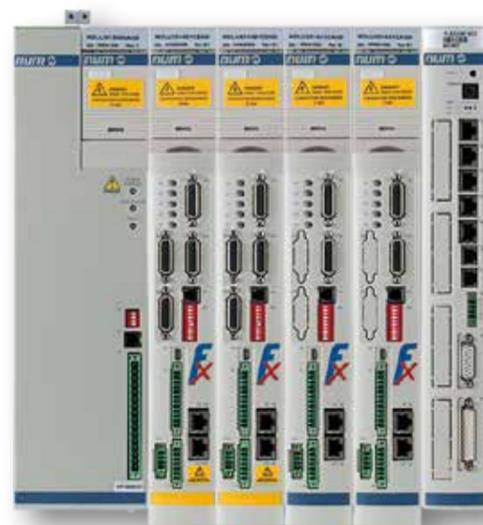
功率模块范围广泛，从单轴到双轴版本，从数安培到高达 200 Arms 的持续额定电流，均可提供，这使得每个应用均可以最低成本实现技术优化。

NUMDrive X 提供三种性能级别选项：增强性能驱动器（EP 驱动器）、高性能驱动器（HP 驱动器）和标准性能驱动器（SP 驱动器）。EP 和 HP 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。

使用 EP 驱动器，可以实现高于 700Hz 的速度控制回路带宽。通过 DEMX 编程，可以将驱动放大器的客户实时调整直接应用到驱动器中。这种灵活性使驱动控制器可以针对任何应用（例如特殊滤波器，速度观测器等）进行完美优化。

非 EP 版本的驱动器定位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。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）。

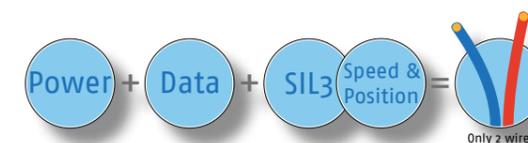
NUMDrive X 是适用于多轴应用的模块化驱动器系统。使用共用的电源模块，意味着每个系统仅需一个电源连接、一个线路滤波器和一个制动电阻器，减少了布线和总体成本。另外，模块化的系统通过直流母线加速了不同轴之间的能量转换，使得储能设备的回馈成为可能，并且 —— 在有可再生电源模块的情况下 —— 可以使能量重新注入母线，降低机床的生产成本。



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。驱动器拥有一个全数字化编码器接口，该接口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、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。



NUMDrive X 单轴	额定电流 (S1) Arms	最大电流 Arms	总体尺寸 (B x H x T) mm
MDLUX007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUX014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUX021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUX034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUX050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUX075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUX100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUX150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUX200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUX400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUMDrive X 双轴	额定电流 (S1) Arms	最大电流 Arms	总体尺寸 (B x H x T) mm
MDLUX014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUX021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUX050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUX075B...	29 + 29	53 + 53	150 x 355 x 206
电源模块	额定功率 (S1) kW	峰值功率 kW	总体尺寸 (B x H x T) 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...= 稳压直流母线电源

NUM 电机 所有应用的绝配

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。BHX/BPX 系列电机完善了整个产品系列，除了卓越的性价比，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。它们的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头架轴。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。



除下述标准产品外，NUM 还生产定制电机，以满足客户的特定要求。有关专用和内置电机的信息，敬请联系 NUM。

无刷型伺服轴电机

SHX 电机 / SPX 电机

为了与全新的 NUMDrive X 完美匹配，两款新的电机系列上市：SHX 和 SPX。它们的特点分别与知名的 BHX 和 BPX 伺服电机类似，但接线却通过“单电缆解决方案”实现，更多详情已在前文中有所介绍，此处不再赘述。



电机系列	主要特性	典型应用	持续扭矩	外框尺寸	可用选配件
BHX/SHX	非常紧凑、运行平稳、惯量较高、IP64	经济型机床的进给轴	1.2 Nm 至 20 Nm	75 mm, 95 mm, 126 mm 和 155 mm	制动器、键轴、中高分辨率型单圈和多圈编码器
BPX/SPX	极其紧凑、峰值扭矩较高、运行平稳、惯量较高、IP67	高端机床、磨床、机器人和专用机床的进给轴	0.5 Nm 至 23 Nm	55 mm, 75 mm, 95 mm, 126 mm 和 155 mm	制动器、键轴、中高分辨率型单圈和多圈编码器
BPH	紧凑、运行平稳、惯量中等、高达 IP67	高端机床、磨床、机器人和专用机床的进给轴	1.3 Nm 至 100 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm 和 190 mm	制动器、键轴、中高分辨率型单圈和多圈编码器
BPG	紧凑、运行平稳、惯量极高、高达 IP67	高端机床、磨床、机器人和专用机床的进给轴	1.3 Nm 至 56 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm 和 190 mm	键轴、中高分辨率型单圈和多圈编码器
BHL	极其紧凑、惯量较高、IP65	大型机床的进给轴	85 Nm 至 160 Nm	260 mm	制动器、键轴、中高分辨率型单圈和多圈编码器

价值维护

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，我们仍在为一些已有 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及性能出现不足。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。

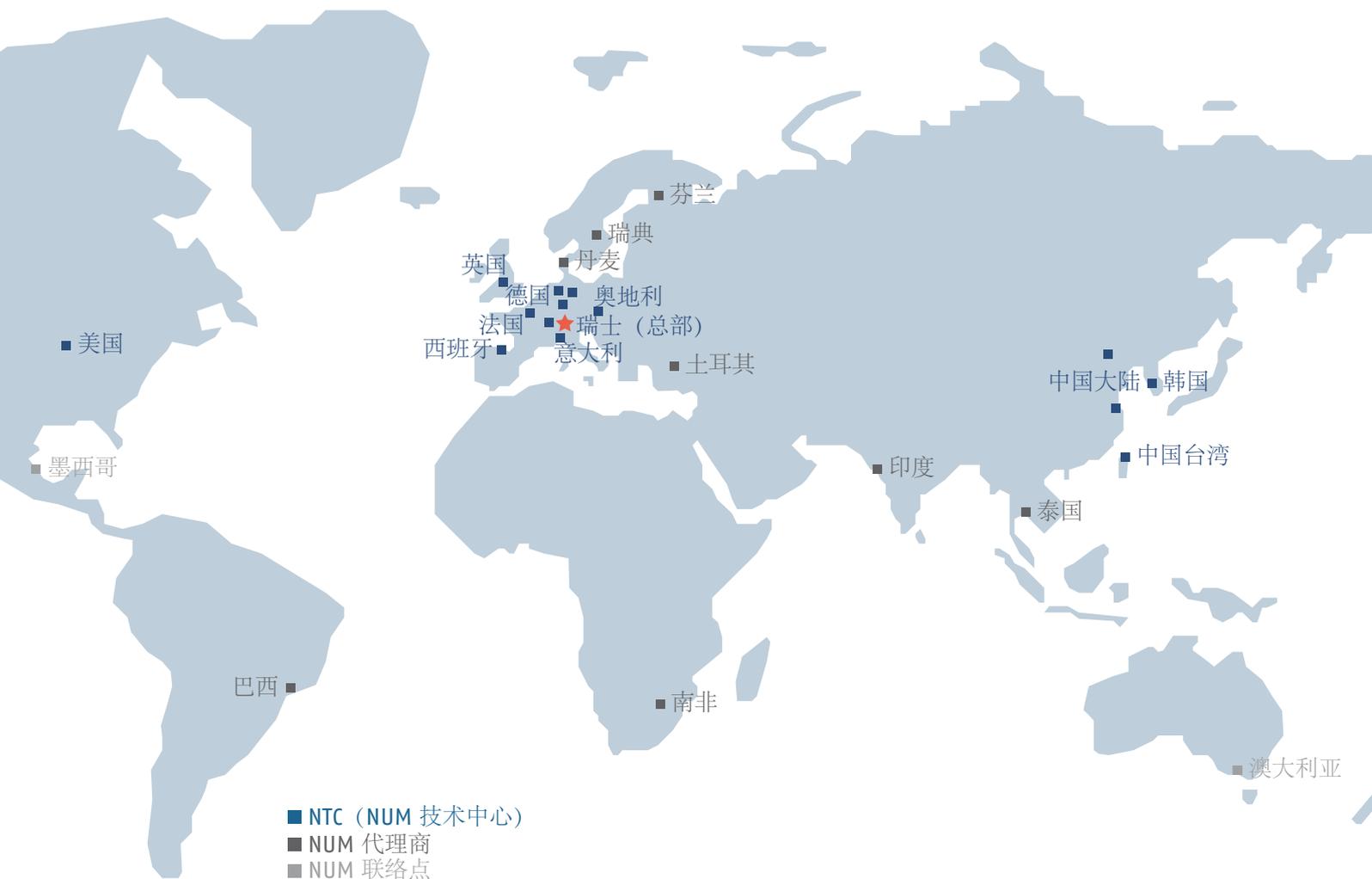
客户服务

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。

在我们的社交媒体渠道上关注我们，获取关于 **NUM CNC** 应用的最新信息。

www.num.com



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