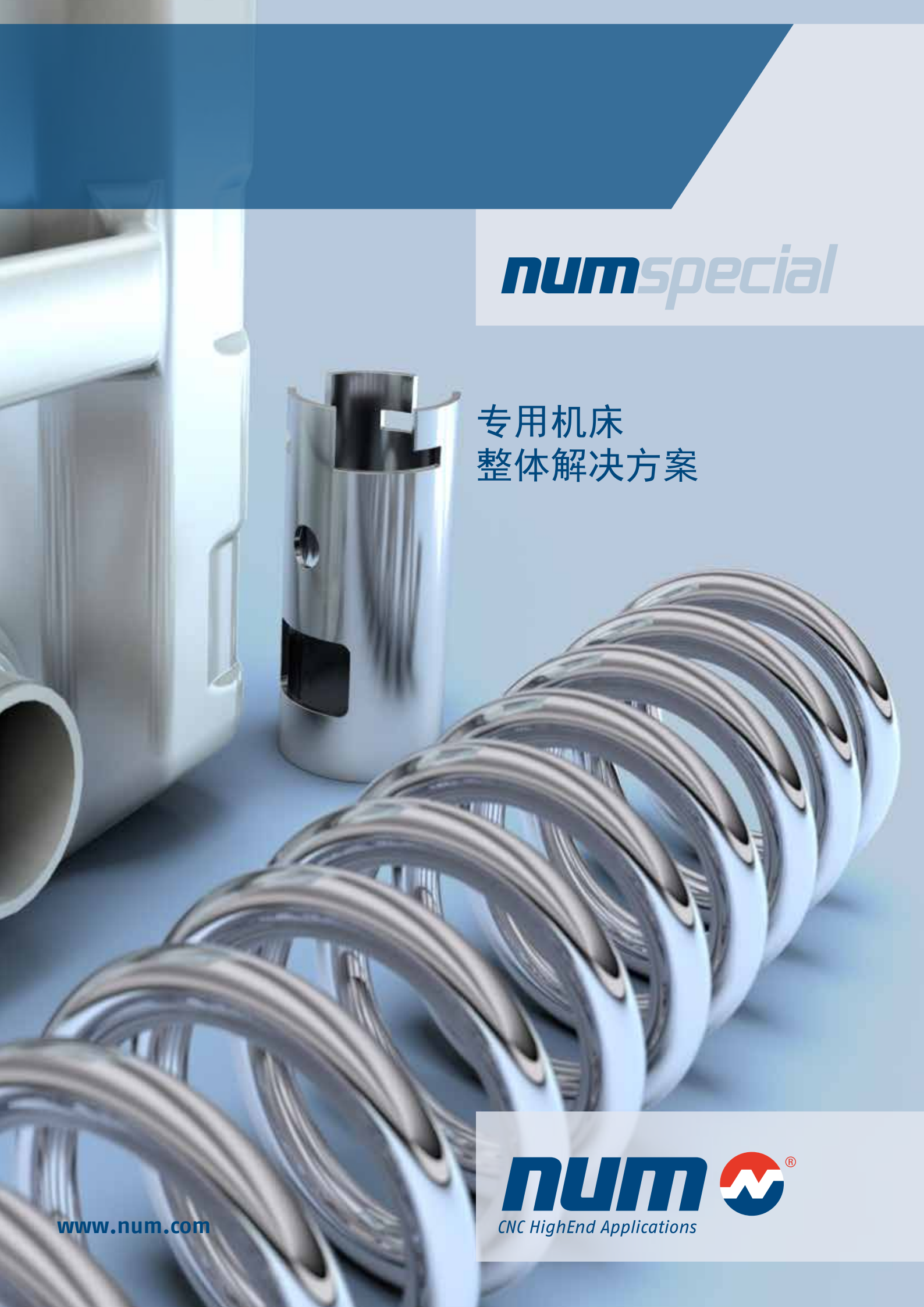




numspecial

专用机床
整体解决方案

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
遍布全球

03 定制项目

04 NUM 系统和解决方案
智能化和创造性

05 Flexium+ 与适应性

09 Flexium+ CNC 系统
适应性、生产率和安全性

10 NUM 电机
所有应用的绝配

11 NUM 服务
为您提供全球服务

正是因为这一点，NUM 才在机械和工具行业赢得赞誉。我们开发定制自动化解决方案，为机床制造商和用户 提供高附加值。凭借数十年所积累的专业知识，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。早在 1961 年，NUM 便开发出了首款 CNC 控制器，10 年后 CNC 或 NC 控制系统才被用户广泛接受。继 1964 年投放市场后，NUM 成为全球首批 CNC 供应商之一。自此，我们致力于维护这一细分市场的技术领导者地位，并渴望进一步扩展。现在的系统借助其灵活性和我们积累的专业知识，使我们能够实现各种不同机床的自动化。长期的、成功的追踪记录为这一发现提供了有力的支持。我们将瞄准这一方向，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，业务遍及全球。我们的研发部门主要分布于瑞士、意大利和法国。我们的主要生产工厂位于意大利。

我们的愿景清晰明确，旨在确保 CNC 系统中核心产品的开发和制造均在我们的掌控之中，包括驱动器和电机。这使我们能够在短期内调整系统的灵活性和可用性，以满足新的市场需求。

便捷灵活的 NUM 自动化系统，结合本地可用的工程技术及强大的机床制造商合作伙伴，构成了一支独一无二的、灵活的强大团队。



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。无论如何，我们合作的目标始终如一：与您携手，找到适合您项目的最有效解决方案。



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，明确责任，分工协作。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。在此基础上，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床领域的成功领导者

numspecial

NUMspecial —— 创造性和实用性解决方案，适用于您的特定应用

numcut

NUMcut —— 用于先进切割机床的整体解决方案

numgear

NUMgear —— 用于齿轮加工领域的新机床或改造项目的智能化整体解决方案

numtransfer

NUMtransfer —— 经济灵活，适用于各种规格的自动线、回转生产线和多主轴机床

numhsc

NUMhsc —— 卓越质量、最高速度，适用于 5 个轴或更多轴的机床

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 —— 带图形界面的柔性解决方案，用于广泛的铣削循环，包括完整的 3D 仿真

numwood

NUMwood —— 拥有在木工行业提供强大而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

Flexium+ 与适应性

作为世界一流的 CNC 系统，**Flexium+** 提供内置功能，可满足各行各业的需求，从眼科手术针到火箭助推器；从最小的手表机构到最大的船舶推进装置；从经济型的独立机床到最大的数控加工中心等。秉持“为您 —— 我们的客户 —— 提供自动化解决方案，提升您的竞争优势”的承诺，**NUM** 在 **Flexium+** 系列产品中集成了大量先进技术，用于定制 CNC 和驱动器，以发挥您的机床的最大功效。下文详细介绍了其中的一些相关技术。

自定义 G 代码

Flexium+ 为不同类型的应用提供标准 G 功能。被赋予某些参数的唯一 G 代码可以执行一次复杂的移动，或在每次定位后执行。嵌入在 CNC 固件中的 G 代码采用 ISO 代码编写，且带有一些附加功能。其可以从固件中导出相应的宏，尽管非常完整，但仍可以根据特定需要（专用刀具、特殊进给率 / 主轴速度等）进行修改。显然，也可以开发全新的功能。实施起来就像 1-2-3 步一样简单。应用十分广泛，比如：特定的槽腔循环，延迟（时间或距离）启动轴运动，非常规插补，可变进给率等……没有任何限制。

高级编程功能

作为符号或结构化编程的补充，**Flexium+** 系列提供了一些不常见的功能，例如 **BUILD**, **R.OFF**, **CUT** 等。这些强大的功能结合自定义 G 代码，进一步推动了满足特定应用要求的可能性。

- **BUILD**: 读取零件程序并创建相关的数据表。在此表中计算变得更加容易，计算结果可以用于运动。可以使用一个简单的应用程序来执行相反的轨迹，但是还保留了更多的可能性。
- **R.OFF**: 计算偏置轨迹；可结合 **BUILD**，开辟刀具补偿的更多可能性。
- **CUT**: 用于粗加工循环。此功能消除了无法用所选刀具加工的凹槽部分，方便日后用其他刀具执行加工。
- **G76+**: 创建二进制文件。这些文件可由动态操作符使用。使用下一页中描述的动态操作符，可以轻松创建同步或不同步的运动序列。



在 CNC 系统中集成了专用电子齿轮箱（专用轴/主轴同步），可使珩磨轮的速度提高 2.5 倍以上。

Flexium+ 与适应性

动态操作符

“动态操作符”功能是 Flexium+ 最强大的功能之一，尽管概念非常简单。从根本上来说，动态操作符应用是一组读取、计算和写入操作，它们的执行速度可与 Flexium+ NCK 最快的任务处理媲美。这些操作可以用简单的 ISO 句法来描述，对于要求较高的情况，也可以用 C 语言来描述。使用此功能的应用数量是未知的，但每周都会有新的机会出现。动态操作符最常用的一些应用包括坐标变换、切削机床上的间隙控制、流量控制、轴之间的非直线插补（表定义的坐标）、各种补偿、CNC 实时访问 I/O 等。

全面集成的 PLC

Flexium+ 包含一个集成的 PLC，提供广泛的功能范围。IEC 61131-3 中定义的用于应用程序编程的所有五种编程语言均可用：

- **IL**（指令表）是一种类似于汇编程序的编程语言。
- **St**（结构化文本）类似于 Pascal 或 C 语言的编程。
- **LD**（梯形图）使程序员能够仿真组合继电器触点和线圈。
- **FBD**（功能框图）使用户能够快速编写布尔表达式和模拟表达式。
- **SFC**（顺序功能图）便于编程顺序执行过程和流程。

此外，还提供一个图形编辑器（IEC 标准中未定义）：

- **CFC**（连续功能图）是一种手绘 FBD 编辑器。

PLC 代码的执行速度非常快，因为它用机床代码编译的。调试功能非常广泛，包括通过设置断点 / 执行单个步骤或在环形缓冲区（采样跟踪）的控制器上在线记录变量值，来监控 / 写入 / 强制执行变量。其提供了用于不同任务的库，这简化了开发人员的工作。由于 PLC 功能范围广泛，因此对机床的自动化几乎没有限制。

扩展 NCK 访问

NCK 和 PLC 之间的常规实时以太网总线允许快速大量的数据交换。但是，并非所有内容都会传输，因为对于并非总是需要的应用来说，这会增加数据流。在这种情况下，NCK 访问（简称 ENA）就能发挥作用了。ENA 是一个 PLC 库，允许以简单的句法读取和写入数据以及零件程序。最常用的功能是：

- 轴信息：位置、偏置、
- 机床控制
- 行进距离、超程、滞后等
- 驱动控制
- 刀具数据
- 零件程序内存管理：程序列表、大小、创建、删除、修改…
- NCK 参数
- 驱动参数



通过集成特殊补偿和相应的机械原理，该机床可用刀具切割出精度范围为 $\pm 0.01 \text{ mm}$ 的零件。



基于控制系统的实时可能性，该机床的功能得到增强。这大大提高了生产率。

Flexium+ 与适应性

可视化

使用 Flexium 工具，可以轻松创建图形页面，该页面将显示用户信息，为机床用户提供指导。要创建页面，只需从广泛的范围内选择一个图形对象，用鼠标将其拖放到您的设计上，并定义其属性（颜色、大小、动画、位置、旋转等），必要时可定义对事件的反应（聚焦、单击，...）。几分钟后，一个复杂的页面将出现在您面前。创建页面后，将提供以下几种选项，以便充分发挥其作用：

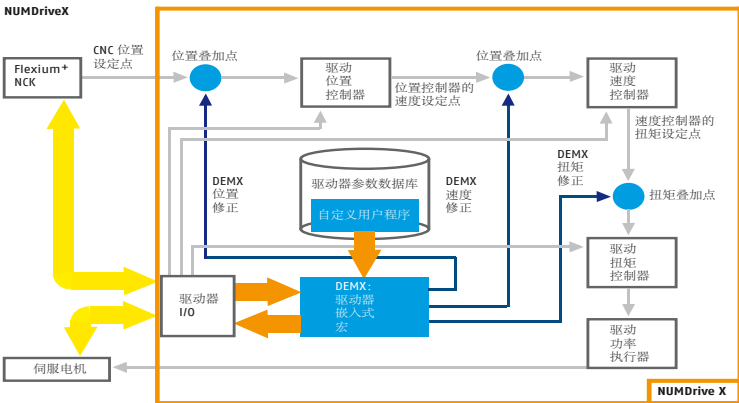
- PLC 可视化：这些页面嵌入在 Flexium+ HMI 的主窗口中。
- 目标可视化：创建的页面独立于 Flexium+ HMI。
- Web 可视化：使用一个简单的浏览器，可以在任何连接到 PLC 的系统上显示页面。
- HMI Classic: 与目标可视化类似，但可视化的 PLC 程序与其他 PLC 程序不在同一个系统中运行。

使用 HTML 和 FXServer 自定义 HMI

Flexium+ HMI 用 HTML/JavaScript 编写，并通过 FXServer 与 Flexium+ NCK 通信，以便读写数据。这种结构的优点是 HMI 代码遵循互联网标准。它始终可用，并且可以使用简单的文本编辑器或诸多可用的 HTML 编辑器之一进行编辑。无需提供和管理特定的开发套件。可以预见选定的添加代码的位置，从而与 HMI 的所有未来版本保持兼容。

DEMx（驱动器嵌入式宏）

NUMDrive X HP 具有独特的功能：DEMx（驱动器嵌入式宏）。这使用户能够创建自己的实时宏，与所有物理和虚拟驱动资源进行互动，甚至可以控制调节算法。用户可以设计并实现滤波器和监视器，定义测试点和具有自定义规则的辅助输出等。



猎鹰飞机的机翼设计需要特殊的冲压。它用高达 200 吨的重量，将机翼冲压成设计的形状。对于具有 18 个电动轴的专用冲压

鞋子造型是鞋子生产的重要组成部分。为了有效地生产这些鞋模型，需要一台特殊的铣床。附加的实时功能和宏已集成到控制系统中。这显着增加了机床的产量。



Flexium+ 与适应性

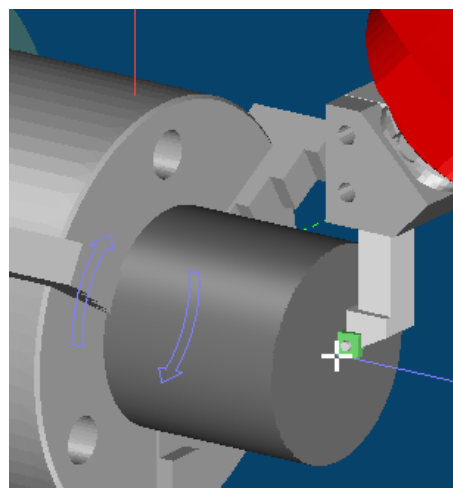
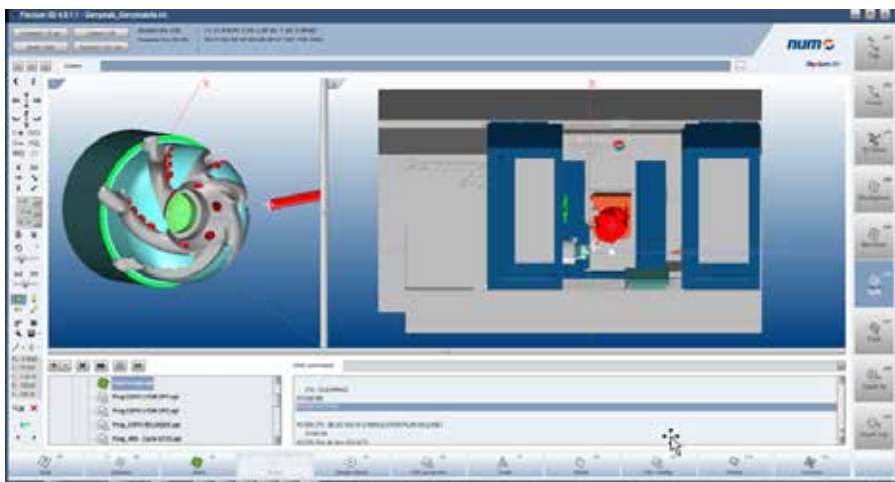
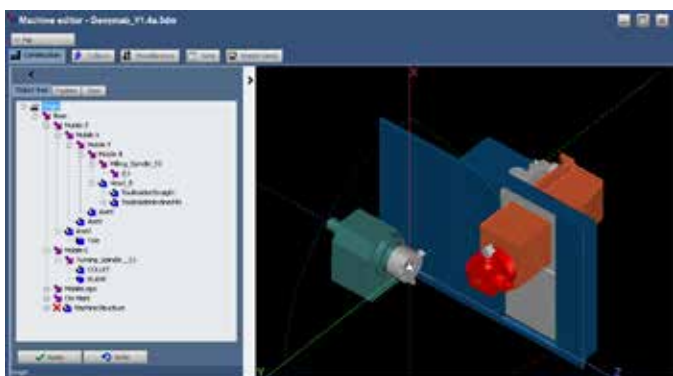
在 Flexium 3D 中仿真您的机床

Flexium+ 提供一个 3D 仿真工具 —— Flexium 3D。零件程序仿真期间，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存在碰撞。可以离线或在线执行仿真。利用 Flexium 3D 中的运动编辑器，可以独立于运动类型，对现有的真实机床进行精确建模。在运动编辑器中，所有物理轴都集成在有关机床运动链的父子结构树中。

应用保护

前面提到的所有功能都可以增强控制系统的功能性。它们包含专有技术，应该受到保护。防止读取和 / 或操纵源代码，并且防止未经授权的执行。为了满足这些需求，Flexium+ 提供了不同的选项。

NC 程序的源代码保护是通过将其以加密的形式存储在宏区 2 中，并提供密码保护来实现的。可以通过 Flexium Tools 内设置的密码或安全密钥来保护 PLC 程序的源代码。有时，PLC 模块和库的使用必须付费。这可以通过运行时密钥来组织。为了防止使用某些 NC 程序，可以在程序本身集成保护功能。



Flexium+ CNC 系统

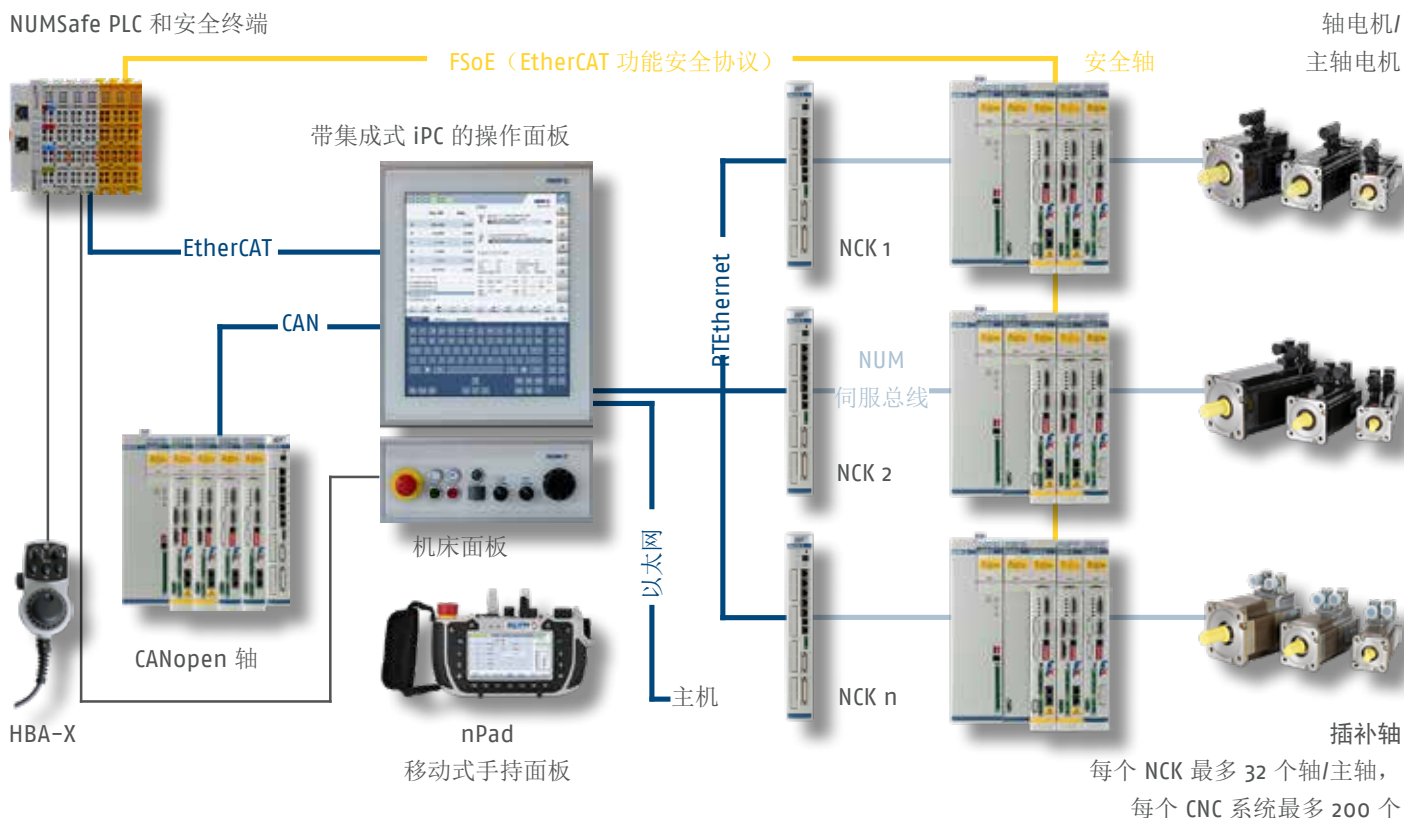
适应性、生产率和安全性

Flexium+
极高的可扩展性

flexium+
CNC 系统

NUM EtherCAT 终端

NUMSafe PLC 和安全终端



该控制系统具备极高的可扩展性。其能够完美地适应不同的应用解决方案。因此得以轻松实现配备 1 至 200 余个 CNC 轴的系统。除常规 PLC 外，Flexium+ 系统还拥有安全 PLC，通过 EtherCAT 功能安全协议（FSoE），与安全输入和输出及 NUMDrive-X 驱动控制系统进行通信。该系统以一种简单的方式涵盖了所有必要的安全功能。采用与其他 PLC 控制器相同的软件工具来执行安全逻辑编程。这款工具还用于机床的全系统参数化及调试。

NUMDrive-X 驱动解决方案立足于 20 多年的全数字驱动系统开发经验。其提供不同的版本和不同的性能数据。多样化的驱动放大器提供单轴和双轴版本，并具备不同的性能水平（处理能力）。这在技术和经济上都能完美适应每一个应用。这些模块的设计用于 200 安培以下的额定电流。驱动放大器的另一个优势是它的紧凑性和高能源效率。

NUM 电机

所有应用的绝配

绝佳的体积/性能比和最优的动态性能使我们的电机能够满足几乎所有应用要求。

NUM 拥有逾 50 年的伺服和主轴电机开发经验。公司率先开发和生产出交流无刷伺服电机，以及可弱磁控制的同步主轴电机。

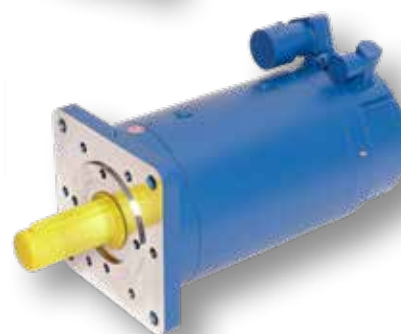
NUM 全系列伺服电机提供卓越的体积 / 输出比，及面向机床行业进行优化的杰出动态属性。即使在低速下也能提供完美的同轴转动，以满足客户需求。闻名遐迩的“单电缆”电机提供了巨大的优势，消除了对整个测量系统电缆的需求。这大大简化了机床布线，从而节省了成本。

AMS 系列异步电机在低速下具备卓越的静音运行效果，定位快速准确，非常适合用作 C 轴及主轴定向。

TMX 系列力矩电机具有极低的齿槽转矩和极高的 S_1 转矩密度。它们是要求平稳和精确运动（尤其是在低速时）的应用的理想之选。典型应用为机床的直接驱动回转台或头架轴。TMX 电机与我们的合作伙伴公司 Schaeffler Industrial Drives (IDAM) 提供的一系列力矩电机相辅相成，该公司的客户包括许多著名的欧洲机床制造商。

电机系列关键数据：

- 伺服电机为 0.318 至 160 Nm (IP65, IP67) 不等
- 伺服电机额定速度最高 8000 rpm
- 主轴电机最高 55 kW
- 专用一体化电机
- 液冷主轴电机
- 液冷伺服电机
- 同步和异步电主轴（电主轴）
- “单电缆”电机
- 定制电机



SCHAEFFLER

NUM 服务

为您提供全球服务

当您选择 **NUM**，您就拥有了优质的客户服务，从初期投资开始，我们将长期为您提供支持——甚至在 **20** 年后，我们仍可提供现场服务。我们的专家可以进行 **NUM** 改造，帮助您延长运行良好（但已老旧）的机床的使用寿命。

专家提供全球支持

我们拥有完善的基础设施，供我们所有的专家进行专业分析和开展培训。因此我们能够在全球范围内为您提供快速、高效的支持。我们还依靠现代化通信技术的优势，例如通过互联网进行远程维护。当然，我们非常乐意在贵公司现场提供建议。



提供全面的培训

我们根据您的个人需求提供培训，包括操作人员培训，维护、维修和服务培训，PLC 编程或伺服驱动器调试培训。

NUM 根据客户需求提供培训计划：

- CNC 操作
- CNC 编程
- PLC 编程
- 调试和检修
- 定制界面
- 定制客户培训

技术保持最新

我们的专家团队会主动通知您硬件和软件的最新动态，并提供有用的技术信息。

维修及备件服务

尽管已进行适当的维护，但是如果您的 CNC 系统出现意外错误，您可以信赖我们的全球网络，专业维修人员将为您排除故障。

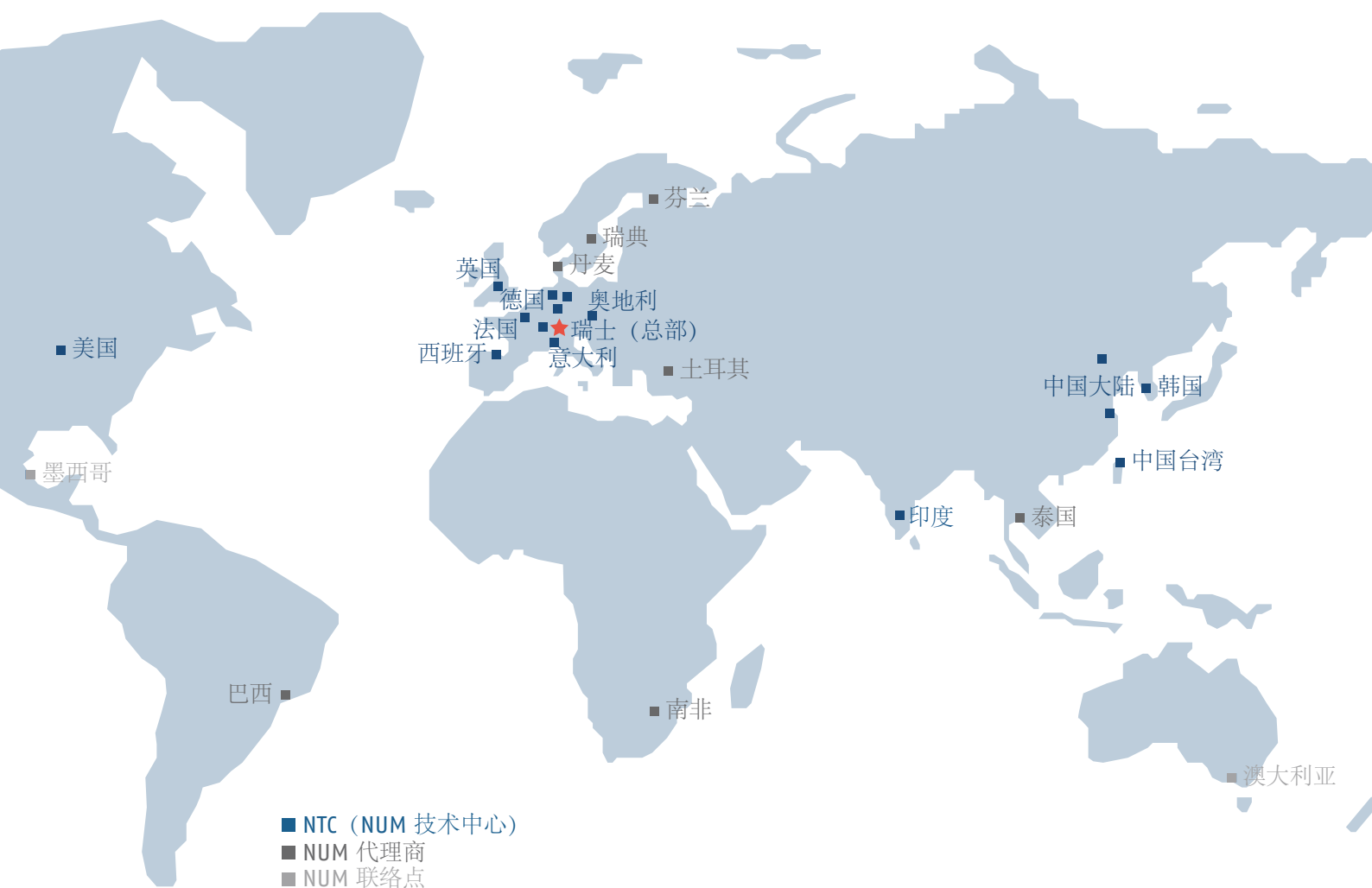


客户服务

我们的全球服务组织向您和您的市场提供服务。国际客户服务部门提供电话咨询和现场部署，即使对于非常老旧的设备。通过 NUM 的改造，一台出色的机床的运行时间可延长多年。

我们为您提供快速响应的客户服务，并提供前沿产品和定制开发支持。我们拥有本地库存，备有大量的材料和组件，以确保随时满足您对质量和交货时间的要求。

全面 CNC 解决方案 遍布全球



NUM 系统和解决方案广泛应用于全球市场。

我们的全球销售和服务网络，能够确保项目从开始到执行阶段，以及整个机床生命周期均可获得专业的服务。

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。

关注我们的社交媒体渠道，了解 NUM CNC 应用的最新信息。

www.num.com



[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
微信号: NUM_CNC_CN
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)