



numcut

水刀切割
等离子切割
激光切割
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 系统与解决方案 智能化和创造性

05 NUMcut —— 切割质量优， 切割速度快

06 NUMcut —— 建立水刀切割、 等离子切割和激光切割标准

07 采用智能算法，提高工作效率

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 成为了全球首批 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，我们可以提供在 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了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

NUMcut —— 切割质量优， 切割速度快

基于 NUM 当前控制系统 Flexium+ 的 NUMcut 是一款模块化的开放式柔性系统，用于搭配水刀、等离子或激光来切割轮廓。每项技术在应用中均包含由 NUMcut 提供的专属特性。

NUMcut 整体解决方案

该创新型整体解决方案适用于搭配水刀、等离子或激光进行材料加工，其特点是功能广泛。NUMcut 结合了与应用相适配的 CNC、驱动放大器和 NUM 电机，实现最佳结果。

切割头自动距离控制或切割头非笛卡尔坐标系转换及其误差修正等功能，能保证在各种 3D 应用中，实现高速加工的极佳切割质量。已储存的技术表可确保稳定的切割质量，助力提高生产率及优化工艺安全性。还可以在示教过程中创建 CNC 程序。尤其在原型构建阶段的 3D 零件生产过程中，这是一个常见的步骤。

系统的开放性和灵活性使 3D 机床能够对切割头实现特殊校正。由此可显著提高 3D 机床的精度。

NUM 将持续不断地开发系统，并使其在多年后仍保持高效运行，确保具有极高的保值效益。专门针对应用要求的培训、专家客户服务和远程诊断，使 NUMcut 的品质更加完美。

NUMcut 切割头

用于等离子体焰炬的 NUMcut 切割头将两个直线驱动器的运动转换为水平 360° 旋转运动。最大倾角可达 47°。切割头是一种将 2D 机床升级到真实 3D 解决方案的简易方式。切割头和平行运动元件一起的总重量仅有 36.2kg。允许进行无限的旋转运动，确保电缆和软管不会扭曲和损坏。



NUMcut —— 建立水刀切割、等离子切割和激光切割标准

NUMcut 能满足水刀切割、等离子切割和激光切割的特殊需求。多年来，诸多成功企业由此一直依赖于 **NUM** 所提供的解决方案，以满足其对这一领域日益增长的需求。

采用水刀，可加工多种材料，且颇具优势。在此，可实现拥有 5 个或更多主要坐标轴的机床，以便进行 3D 加工。特殊功能用于改进切割质量和切割精度。

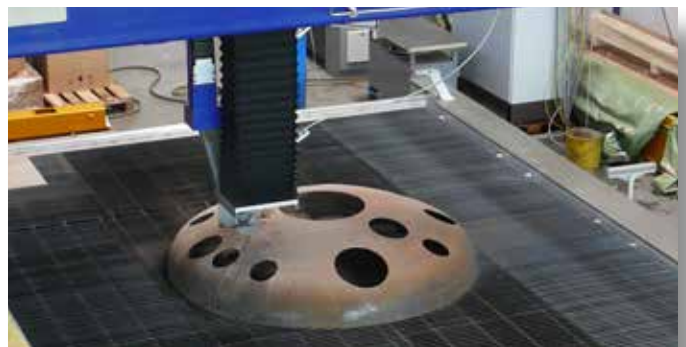
与其他工艺相比，等离子切割的切口无毛边。另外两个标准是尽可能地消除波纹，及实现光滑表面。特殊控制功能有助于实现这些目标。其中包括利用等离子体焰炬的倾角，实现直角切割边沿。

NUM 通常不提供机床配件或总成。唯一例外是专门为等离子切割开发的 3D 切割头。这可与现有机床方案集成。

有些参数需要满足完美激光切割的窄窗口要求。**NUMcut** 设有一些必要功能，例如根据切割速度和存储的技术参数控制激光功率。通过采用“蛙跳（Frog Jump）”方式，激光头在轮廓端部与新轮廓之间尽可能快地移动。该功能还包含向上规避运动，以确保不会与已切割出的倾斜零件碰撞。

NUMcut 还设有一些 3D 加工和中空型材切割所必需的特殊功能。

使用 **Flexium 3D** 的重新进入 CNC 程序的选项也能提供一种不可或缺的舒适性。因此，控制器屏幕显示了 CNC 程序的路径。重新进入点通过鼠标定义。然后，CNC 程序从此点开始。



采用智能算法，提高工作效率

尽管水刀切割、等离子切割和激光切割在工艺和相应要求方面有不同要求，但是也有相似性。**NUM** 可为每项技术提供面向各自需求和实践的解决方案。下文详细介绍了精选的部分功能。

切割程序中断后重新进入

借助 **Flexium 3D**，可在中止（断开、打断、中断）轮廓切割程序后，轻松实现重新进入。切割程序中断后，机床操作人员可选择在相应的点重新进入。除了速度和易用性外，可简单“营救”工件，免受损坏。

水刀形式（喷嘴倾斜度）的修正

由于多种原因，切割头可能需要对角接触工件，以便修正水刀锥度效应等。轴在运动时，必须考虑到该倾角。**NUMcut** 具有重新计算角度并连续实时重新定位喷嘴的功能。

高度控制

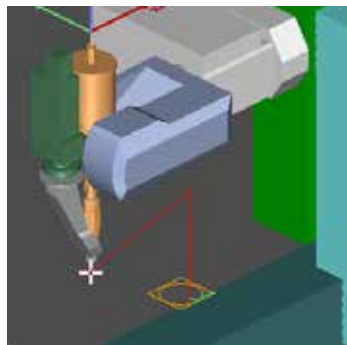
对于所有切割技术，确保精美切口的一个前提条件是，切割头与工件表面之间保持恒定距离。对于高低不平的工件，必须保持这一距离。**NUMcut** 提供 **CNC** 高度控制功能，可满足不同需求。其包括激光和等离子应用中所需要的连续距离跟踪，以及选配的用于水刀切割机床的序贯追踪。通过控制高度，可分析各种测量系统。

飞刀切口（单点切口）

Flexium+ 控制系统能执行不停机路径同步 **I0** 指令。例如，切换动作（例如激光开 / 关）可向下控制到微秒精度，考虑系统相关的延时，并保证激光器精确处于正确位置。因此，切割头高速运动，在“高速”精确开关激光器时，不会改变整个板件、切割件的动量，精度特别高。这大大缩短了所需时间，尤其适合穿孔格和最简单形状（例如正方形、三角形和六边形）的生产。

切割头回转 / 校正

为了进行 **3D** 加工，需在 3 个直线轴 (**X, Y, Z**) 之外添加两个旋转轴。但由于各种原因，使用两个标准旋转轴的切割方式通常无法实现。我们的等离子切割头（**NUMcut** 切割头）却是一个很好的示例。其包含两个直线轴。使用平行运动件，进行旋转运动。因此，仍可使用标准旋转轴进行零件编程，**CNC** 将已编程的回转运动转换为直线轴运动。由于系统的开放性，可实现任何转换。在 **3D** 切割中，修正功能特别重要，这能够补偿机械误差。因此，**NUMcut** 提供了适合各应用场合的多种解决方案。通过这种方式，可大大增加准确度。



采用智能算法，提高工作效率

激光器功率控制

NUMcut 包含一个电子模块，可将零件程序发出的控制命令转换为激光功率的控制信号。这对刀片插入和切割期间都很有用。刀片插入要快，这样可保护喷嘴和镜头。切割期间，必须根据材料厚度和外廓，根据机床动力学参数调整激光功率。

技术表

所有相关设定值（参数）（例如材料厚度、材质、切割速度、激光功率、切割气体类型和压力）保存在技术表中，技术表是切割参数的核心。根据要求，这些通过零件程序激活，并用于 NUMcut 功能。

“蛙跳”

通过这种“蛙跳（Frog Jump）”功能，激光头在轮廓端部与新轮廓之间尽可能快地移动。因此，该功能还包含向上规避运动。这样可确保激光头不会与已切割出的零件碰撞。因为切下的零件可能在支撑板上发生倾斜，阻碍行程运动。这种功能在零件程序中检索。

进给率的调整

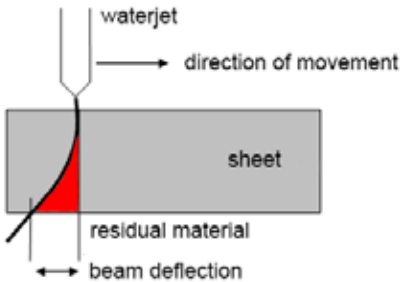
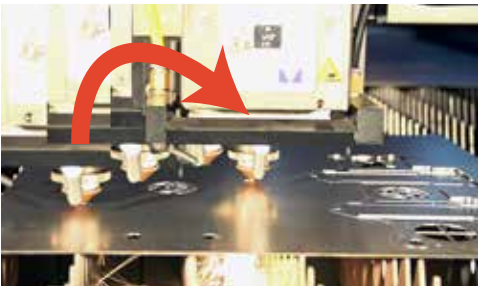
使用水刀切割时，由于技术原因，底部切割相较于入口侧稍有延迟。为此，在遇到拐角时，如果切割头未能稍微降低进给速度，然后再加速，则材料的整个横截面将无法被切断。因此，切口部分还与剩余材料相连。通过 NUMcut 功能，调整切割速度，确保不会出现这种情况。



其他功能 / 特点

当然，还有各种加工方法所需要的其他功能。

但是，NUMcut 的一个特别优势还在于开放的 Flexium+ 系统本身。可高效实施为具体应用场合定制的特殊功能。这适用于从实时内核到人机界面（HMI）的系统所有方面。可由 NUM 或机床制造商本身对这些扩展应用进行编程，也可通过专门的加密方法【例如不易模仿（copy-proof）】将其集成在整个系统中。



Flexium+ CNC 系统

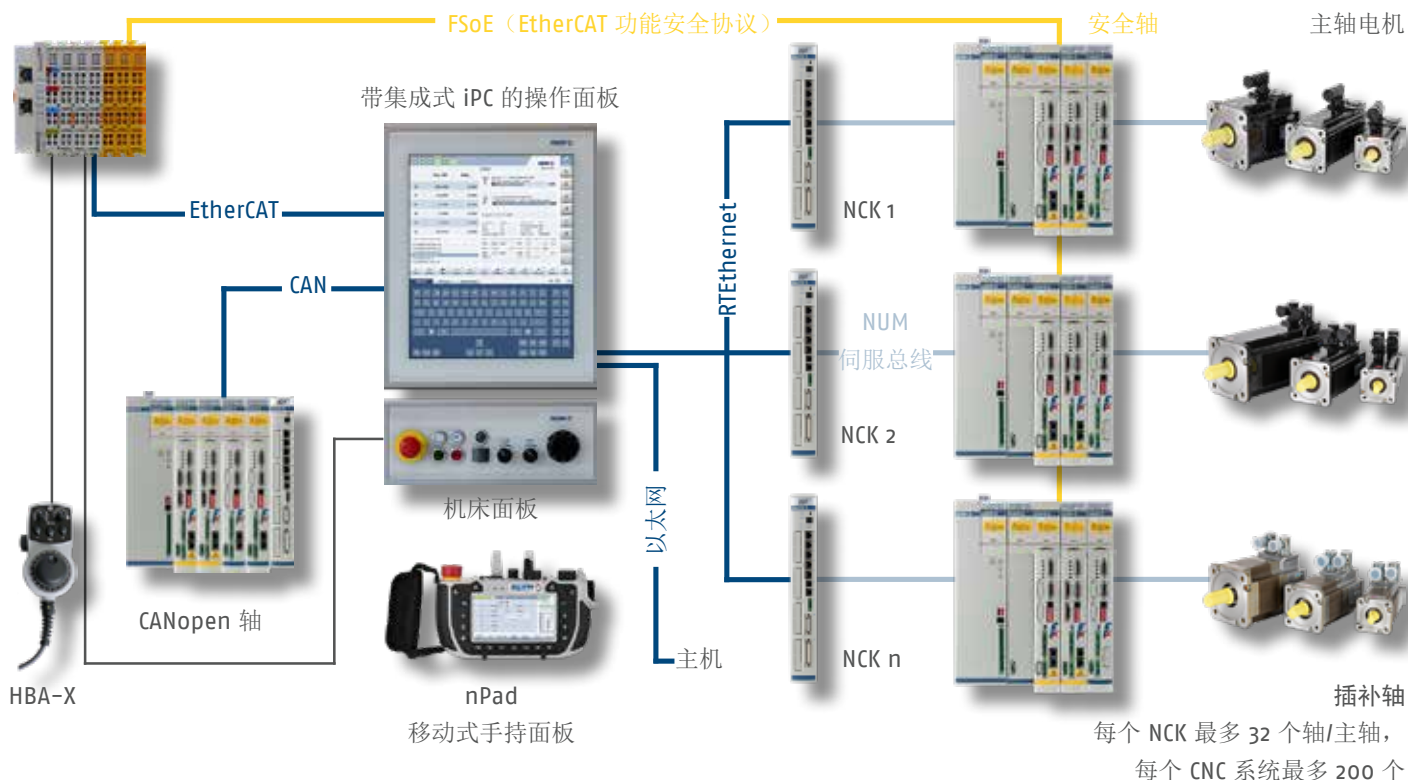
适应性、生产率和安全性

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。此外，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。

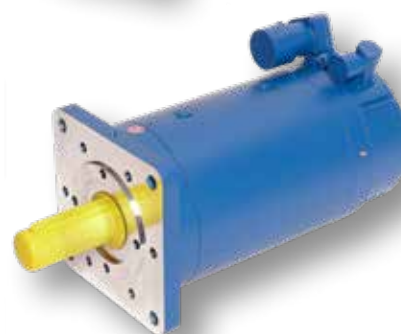
NUM 全系列伺服电机提供卓越的体积 / 输出比，及面向机床行业进行优化的杰出动态属性。即使在低速下也能提供完美的同轴转动，以满足客户需求。闻名遐迩的“单电缆”电机提供了巨大的优势，消除了对整个测量系统电缆的需求。这大大简化了机床布线，从而节省了成本。

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。它们是为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 **MUM** 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