
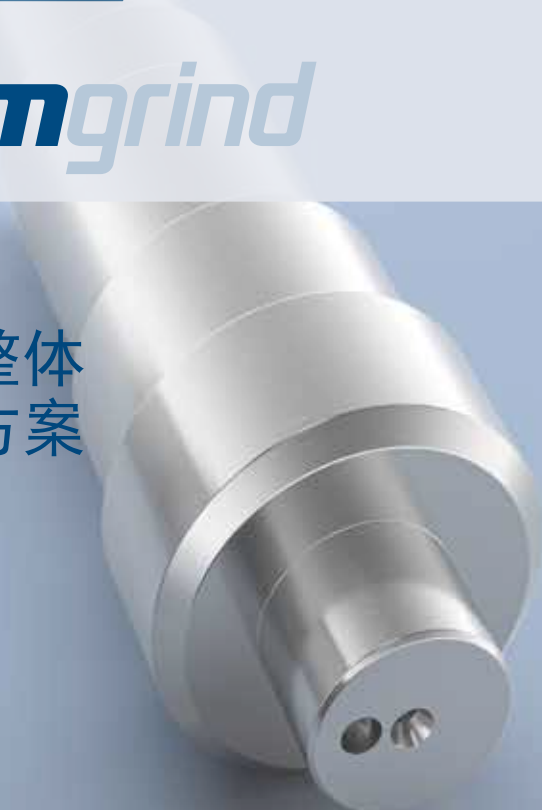




**numgrind**

磨削整体  
解决方案



[www.num.com](http://www.num.com)

**NUM**   
CNC Solutions

# 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：杰出的性能、卓越的技术和极佳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 NUMgrind —— 车间编程解决方案
- 06 NUMgrind —— 非圆磨削
- 07 NUMgrind —— 循环与功能
- 10 CNC 系统  
灵活性、生产力和安全性
- 11 NUM 服务  
为您提供全球服务



NUM正是凭借这些在机械和刀具行业赢得了非凡的声誉。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便开发出首款CNC控制器，这比CNC或NC控制系统被用户广泛接受早了10年。继1964年投放市场后，**NUM成为了全球首批CNC供应商之一**。自此，我们始终保持着在该领域的技术领先地位，并渴望进一步拓展。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，继续提升系统性能、拓展功能并增强灵活性，并对我们的产品、研发工作及员工进行必要的投资。

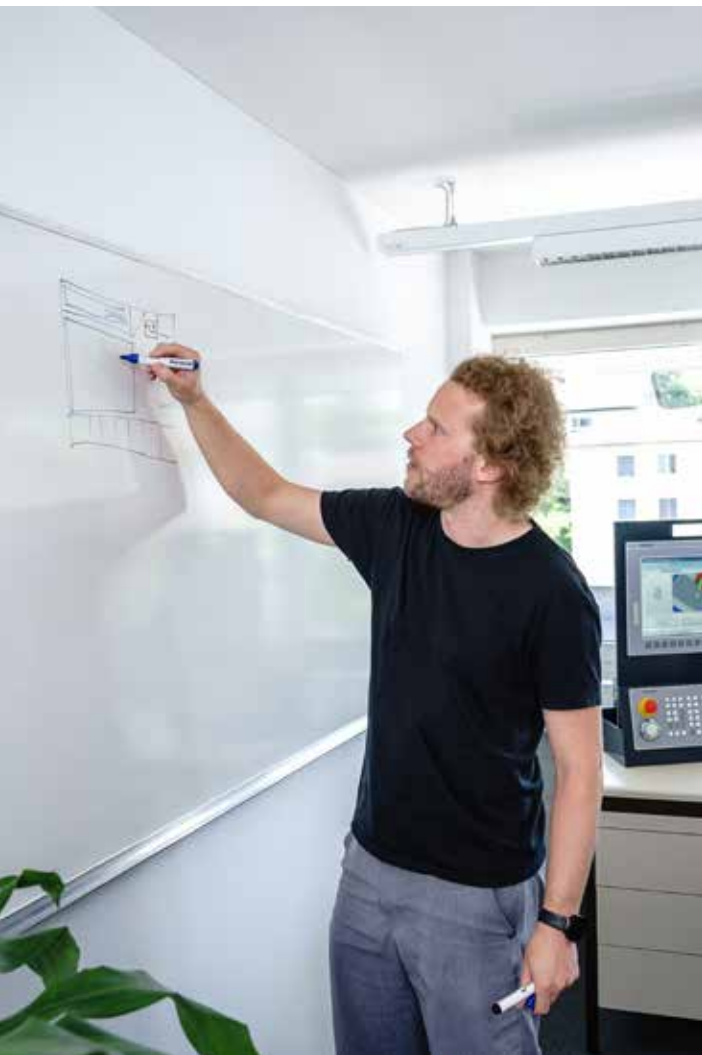
作为一家国际化公司，我们的总部设于瑞士，并在全球拥有销售、应用开发和服务网点，业务遍及全球。我们的研发部门主要分布于瑞士、意大利和法国。我们的主要生产工厂位于意大利。

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**。这一战略使我们能够迅速响应市场新需求，及时调整系统性能、功能配置及灵活性。

便捷灵活的NUM自动化系统，结合遍布各地的工程专业团队与机床制造商的协同合作，构成了一支极具灵活性且实力超群的团队。

# 定制项目

**NUM** 根据您的项目需求提供定制化支持，确保与您的业务及基础设施需求完美契合。无论具体需求如何，我们的最终目标始终如一：通过协作找到最适合您项目的高效解决方案。



## 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，我们将在 CNC 自动化领域提供专业知识与资源，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，再到机床维护服务及后续支持。

# 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，并开创了多个行业领域的整体解决方案，从而为各种挑战性的应用场景与专业需求提供了切实可行的解决之道。

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

### **numstone**

**NUMstone** —— 面向石材与大理石加工的全面 CNC 解决方案

### **numwood**

**NUMwood** —— 拥有在木工行业提供强大而整体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

# NUMgrind —— 车间编程解决方案

NUM 拥有丰富的磨削应用经验，是世界领先的刀具磨削 CNC 解决方案供应商之一。NUM 还支持外圆和内圆磨削 (GC)，包括非圆磨削 (NCG)、平面磨削 (GS) 以及无心外圆磨削。NUM 的 CNC 系统专为这些应用而定制。每个应用解决方案都提供相应的循环，以及匹配且易于使用的 HMI。

NUMgrind 适用于外圆磨削工艺（外圆磨削包 1）、非圆磨削工艺（外圆+非圆磨削包）以及平面磨削工艺（平面磨削包 1）的所有环节。其提供了完整的“开箱即用解决方案”，并采用包含 3D 仿真和向导设置的用户友好型菜单驱动数据输入系统，来管理内置的磨削和砂轮修整循环。总之，NUMgrind 不仅可以节省 OEM 数年的开发时间，而且大大减少了操作人员的培训时间。

## NUMgrind 磨削专用 HMI

基于 Flexium CAM 的编程过程对用户非常友好。输入界面为机床操作人员提供了全面的图形化编程方法，以清晰简洁的方式描绘砂轮、工件和相关的设置数据。操作人员无需依赖 ISO 或 G 代码编程；只需填写程序提供的的数据字段。完成数据输入会话后，磨削程序会自动生成、存储，然后准备好执行。



外圆磨削示例页面



命令树与程序顺序

右侧为输入页面和图形支持。橙色字段为必填项，蓝色字段为可选项。如果字段变为绿色或红色，则表示输入被接受或未被接受。

砂轮数据可以在自定义 HMI 页面上指定，并允许定义复杂的砂轮几何形状。

NUMgrind HMI 的架构符合人体工程学，采用非常直观的界面，提供舒适的编程体验：

左侧是带有所有可用功能（常规定义、刀具选择、循环等，具体取决于工艺技术）的“命令树”（以 GC 为例）。可以使用鼠标、键盘和触摸屏操作用户界面。

中间的框显示“程序序列”（以 GS 为例）。选定的命令按其应执行的顺序直接插入。命令左侧的绿色勾号或红色叉号直接指示该命令是否完整且合理。



平面磨削输入页面

# NUMgrind —— 非圆磨削

外圆磨削中的一种特殊加工是非圆磨削，例如凸轮轴、冲头、凸轮、偏心轴、多边形件等的磨削。非圆磨削是一种复杂的磨削应用，因为非圆磨削的轮廓会导致被磨削工件的啮合和运动条件不断变化。因此，需要特殊的软件才能成功完成非圆磨削。



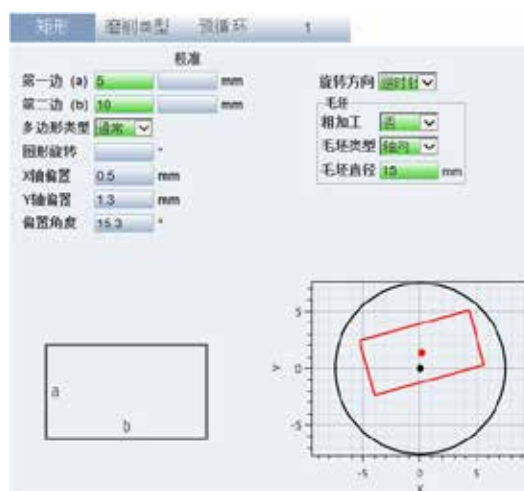
借助 NUMgrind，可以在 XY 平面中定义工件的闭合形状。但是，磨削是通过插补或同步 X 轴与 C 轴（工件主轴）来完成的。Flexium+ 控制系统将轮廓从 XY 平面转换为 XC 平面，并根据砂轮直径计算相应的补偿和进给运动。速度曲线也会随之转换，控制器会自动调整速度和加速度，以适应机床的物理极限。NUMgrind 提供所有可即用的非圆磨削循环。

OD 偏心圆		椭圆		矩形	
鲁洛三角形		超圆		体育场形	
梯形		菱形		扳手宽度	
蛋形		多边形		卵形	
圆弧段		OD 外部 XPI		三角形	
ID 偏心圆		节圆		ID 外部 XPI	

可用的外圆与内圆非圆形状（最后一行）

HMI 中提供了大量预定义的外圆形状以及两种内圆形状，这使得编程更加容易。此外，对于非圆磨削，可以通过外部零件程序（外部 XPI）将自定义形状加载到 NUMgrind 中，适用于内圆和外圆非圆磨削。形状既可以在笛卡尔坐标系 (XY) 中编程，也可以在极坐标系 (XC) 中编程。这对于编辑凸轮轮廓非常有用，因为凸轮轮廓通常以极坐标形式提供。

在填写对话框页面并确定加工序列后，NUMgrind 创建所需的零件程序，然后可以在机床上运行。



矩形定义页面

## 总结

NUMgrind 软件具有非常易于理解的图形用户界面，通过采用对话支持的交互式操作人员指南，从根本上简化了机床操作。

操作员通过 HMI 确定磨削过程的顺序，并在对话框页面中输入磨削操作、砂轮和修整操作的必要数据。然后，工件程序将完全自动创建，并存储为可执行的形式。

NUMgrind 非圆磨削软件包提供了用于外圆/内圆磨削的全套磨削循环，以及用于非圆磨削的扩展功能。可选择的工件形状范围非常广。NUMgrind 以完整的交钥匙解决方案形式提供，也可根据需要扩展附加循环和功能。

# NUMgrind —— 循环与功能

## 外圆磨削

用于外圆磨削的 NUMgrind 包含适用于 2 轴 (X/Z) 磨床的外径/内径 (OD/ID) 磨削循环。修整台可采用台式或后置式安装，适用于所有现有机床。

标配 9 个外圆磨削循环以及 9 个内圆 (ID) 磨削循环，为操作员提供了一个程序库，可快速定义并实施外圆和内圆磨削过程。

G 代码	循环描述
G200	外圆切入/多次切入循环
G201	内圆切入/多次切入循环
G202	外圆角度切入循环
G203	内圆角度切入循环
G204	外圆摆动切入/多次切入摆动 (震荡) 循环
G205	内圆摆动切入/多次切入摆动 (震荡) 循环
G206	外圆纵向磨削循环
G207	内圆纵向磨削循环
G208	外圆轮廓磨削循环
G209	内圆轮廓磨削循环
G210	外圆锥面纵向磨削循环
G211	内圆锥面纵向磨削循环
G212	外圆端面摆动 (震荡) 磨削循环
G213	内圆端面摆动 (震荡) 磨削循环
G214	外圆端面纵向磨削循环
G215	内圆端面纵向磨削循环
G216	外圆端面带圆弧磨削循环
G217	内圆端面带圆弧磨削循环

## 非圆磨削

用于非圆磨削的 NUMgrind 包含适用于 3 轴 (X/Z/C) 磨床的外径/内径磨削循环。修整台可采用台式或后置式安装，适用于所有现有机床。这包括上述用于外圆磨削的循环。

G 代码	循环描述
G220	外圆非圆磨削循环
G221	内圆非圆磨削循环

一个外圆磨削循环以及一个内圆磨削循环为操作员提供了一个程序库，可快速定义并实施外圆和内圆磨削过程。此外，还有两个用于非圆磨削过程中进行修正/补偿的循环。

G 代码	循环描述
G234	误差补偿循环
G235	形状修正循环

## 平面磨削

用于平面磨削的 NUMgrind 包含适用于 3 轴 (X/Y/Z) 磨床的磨削循环。修整台可安装在工作台上方或下方，以适应所有现有机床。标配 2 个磨削循环，为操作员提供了一个程序库，可快速定义并实施平面磨削过程。

G 代码	循环描述
G220	槽磨削循环 (带/不带摆动)
G221	平面磨削循环

## 通用功能

一系列额外的磨削功能使操作员能够快速定义整个磨削过程。其中包含诸如减少空磨 (仅限 GC 和 NCG 的间隙消除循环)、换刀循环、测量循环、砂轮速度计算循环、砂轮修整与成型循环等功能。

如果您的机床需要特定的磨削循环，系统允许您创建自定义的 G 代码和 M 代码功能。它还允许您将特殊循环集成到 CNC 的实时内核中。

当然，系统也允许直接的 ISO 代码编程，这进一步增加了灵活性。

# NUMgrind —— 循环与功能

## 砂轮头 B1 轴

B1 轴是砂轮头的回转轴，可作为外圆磨削或非圆磨削的扩展功能。

此扩展具备以下功能：

- 砂轮头设置
  - 校准 B1 轴和砂轮
  - 砂轮头上砂轮局部与全局校准
- 绕砂轮有效磨削刃摆动
  - HMI 中的附加命令
  - 附加循环
- 换刀时砂轮摆入
- 砂轮任意角度定位。角度取决于机床机械限位及 B1 轴结构（Hirtz 联轴器或直驱）
- 在 B1 轴回转运动后，自动重新计算 X 和 Z 方向的加工点位置



位置 1		位置 2		位置 3		位置 4	
基准角度	0	程序轴	高	电机主轴控制类型	标准轴		
方向	5	电机轴直径	50	最小电机转速	1		
主轴编号	1	砂轮直径	80	最大电机转速	2000		
基准角度	125	程序轴	高	电机主轴控制类型	标准轴		
方向	5			最小电机转速	100		
主轴编号	2			最大电机转速	3500		
基准角度	45	程序轴	高	电机主轴控制类型	标准轴		
方向	5						
主轴编号	3						

砂轮头页面

## 砂轮

NUMgrind 支持以下类型的砂轮

类型	图标	描述	套包
用于轮廓修整滚轮的砂轮		轮廓通过修整滚轮被复制到砂轮上。	GC、NCG、GS
标准砂轮		直砂轮的各种几何参数。	GC、NCG、GS
特殊砂轮		圆周轮廓由 1 个或 2 个 ISO 代码程序定义。	GC、NCG、GS
角度砂轮		角度砂轮的各种几何参数。	GC、NCG
特殊侧面砂轮		左侧轮廓由 1 个 ISO 代码程序定义。	GC、NCG

## 修整单元

NUMgrind (GC、NCG 和 GS) 支持以下修整系统：

- 固定式双点金刚石修整器
- 固定式三点金刚石修整器（片状和尖状）
- 轮廓修整滚轮
- 成形修整滚轮
- 用于 CBN 砂轮的成形修整滚轮
- 专用侧面修整单元（仅 GC 和 NCG）

### 半自动磨削模式

一种特殊模式，无需实际的 NUMgrind 磨削零件程序。它使操作员能够以非常简单的方式手动对现有工件进行超磨/返磨。可通过手动数据输入 (MDI) 模式下的 M 命令或机床控制面板上的按钮启动。系统会以分步引导的方式提示需要完成的操作（在 HMI 上以问答和输入提示的形式进行）。适用于 GC、NCG 和 GS。

1. 示教摆动极限/轴位置
2. 按编程进给率进行摆动
  - a. 外圆：沿 X 轴或 Z 轴
  - b. 平面：沿 X 轴和/或 Z 轴
3. 使用手轮/点动进行手动进给
4. 过程中断 X 次 -> 测量 -> 再次继续或停止磨削

### 程序

- ✓ 程序开始 (OD\_350\_30)
- ✓ 外圆纵向
- ✓ 切入
- ✓ 外圆纵向
- ✓ 外圆纵向
- ✓ 外圆纵向
- ✓ 外圆纵向
- ✓ 程序结束

包含已跳过条目的程序树示例

### HMI 程序段跳过

可以非常轻松地跳过 NUMgrind HMI 中的单个或多个程序段，在程序下载后，下次启动运行时将不执行这些程序段。适用于 GC、NCG 和 GS。

### 循环修正

可以对每个磨削命令应用循环修正。这允许在程序中/工件上需要的位置进行精确修正。总共提供 49 种修正。修正仅对当前磨削循环有效。适用于 GC、NCG 和 GS。

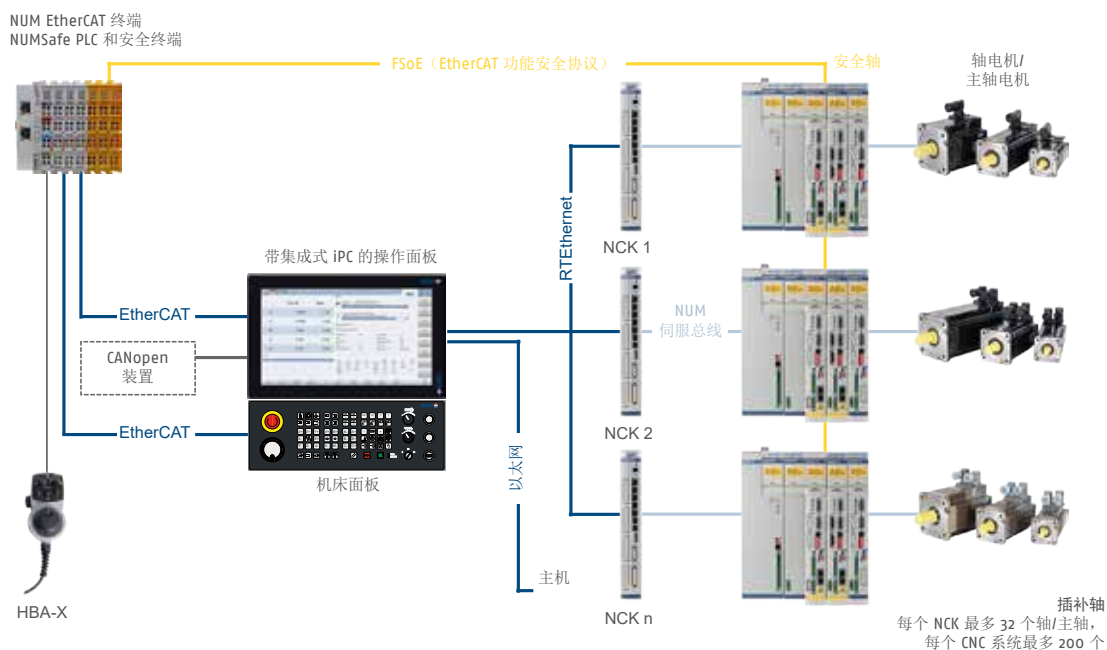


GC 中循环修正示例

# CNC 系统

## 灵活性、生产率和安全性

### Flexium+ —— 极高的可扩展性



NUM 控制系统具备卓越的可扩展性，可精准适配各类特定应用场景。可轻松实现 1 至 200 余 CNC 轴的系统配置。除标准 PLC 外，Flexium+ 系统还配备安全 PLC，通过 FSoE (EtherCAT 功能安全协议) 与安全输入输出端及配备可选 NUM-SAMX 驱动控制器的 NUMDrive X 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。系统参数设置与机床调试同样通过该工具实现。

NUMDrive-X 驱动解决方案立足于 30 多年的全数字驱动系统开发经验。提供多版本驱动放大器，性能参数各异。驱动放大器支持单轴和双轴配置，具备不同的计算能力，额定电流覆盖数安培至 200 安培。驱动放大器的另一个优势是它的紧凑性和高能源效率。

我们的专家将结合您的应用需求，协助选择技术和成本最优的产品方案。

# 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。我们的专家能通过 **NUM 改造方案**，让您性能良好但陈旧的机械设备重获新生，显著延长其使用寿命。

### 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，例如进行远程维护。我们还可通过各地区分支机构为您提供现场支持与咨询服务。



### 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，HMI、CNC 或 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
- 创建自定义 HMI
- 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。

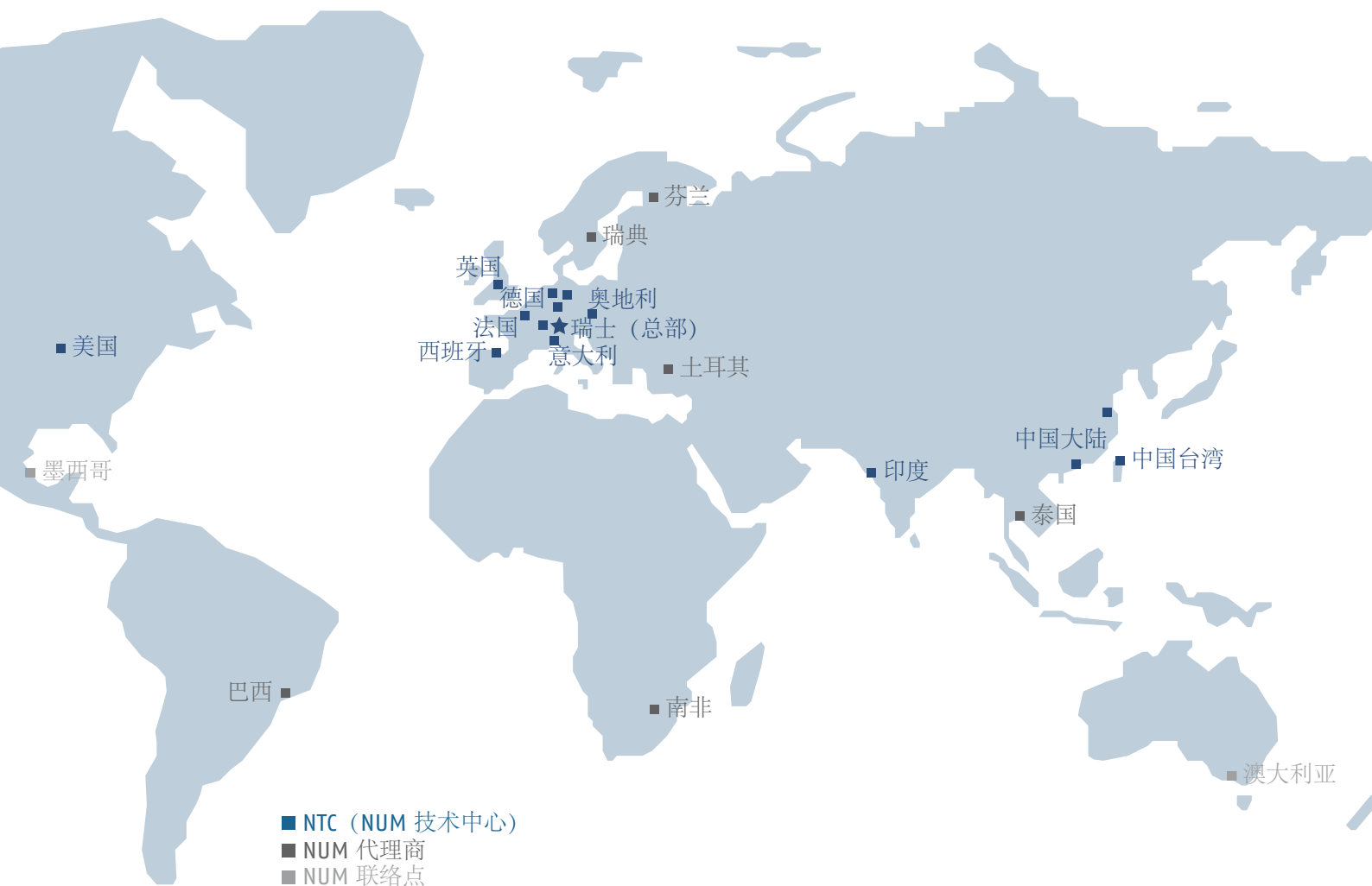


### 客户服务

针对您与您市场的需求，我们构建了完善的全球服务架构。国际客户服务可提供电话技术支持与现场部署，此承诺对已使用多年的机床设备同样有效。借助 NUM 的改造方案，性能优良的机床其有效运行时间得以延长多年。

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。

# 整体 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，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](http://www.num.com)



[in 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)  
[instagram.com/num\\_cnc](https://www.instagram.com/num_cnc)  
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)