

2024年第1期, 谨以此刊献给所有DMG MORI的用户和关心我们的伙伴。

**DMG MORI**

# TECHNOLOGY EXCELLENCE



**CELOS X**

2024全球  
首秀

**NLX 2500 | 700  
2<sup>nd</sup> GENERATION**

## 06 工艺整合和自动化

- MX:加工转型
- 自动化Matrix
- Fujii Kenma Co., Ltd.
- **全球首秀:** 第二代NLX 2500|700
- **全球首秀:** CTX 750|2000
- Interroll Trommelmotoren GmbH
- **全球首秀:** CTX 350 4A
- AMENT plastics GmbH
- WILHELM BAHMÜLLER Maschinenbau  
Präzisionswerkzeuge GmbH
- **全球首秀:** CLX 550 TC
- Ultra Machining Company
- Sandvik Coromant Trondheim
- GEA Westfalia Separator
- 光德流控有限公司
- **全球首秀:** DMV 60/110
- Mechanik-Moduls GmbH
- Max-Planck-Institut für Quantenoptik
- **全球首秀:**  
DMU 85/95 monoBLOCK 第二代
- **创新:** PH Cell 500
- Peter Josef Klein Feinmechanik GmbH
- **全球首秀:** DMF 400|11
- KUSUDA Co., Ltd.
- TITAN Umreifungstechnik GmbH & Co. KG
- **全球首秀:** NHX 10000  $\mu$ Precision
- **创新:** PH-AMR 750
- MICROTECH s.n.c
- Coherent Aerospace & Defense
- **全球首秀:**  
第三代 LASERTEC 30 SLM

## 92 DX – 数字化转型

- CELOS X
- ERGOline X
- OP Workbench
- 3D Shopfloor Programming
- TULIP
- Airbus Helicopters Deutschland GmbH

## 108 GX – 绿色转型

- MX:专题网站
- PWS Presswerk Struthütten GmbH
- Desert View High School

## 118 全包服务

# EXPLORE THE WORLD OF

# MX

MACHINING  
TRANSFORMATION

→ 第12页及之后

## 2024全球 首秀





## 工艺整合和自动化

→ 第06页及之后



42

自动化生产, 备件更充足

GEA Westfalia Separator (德国)

工艺整合和自动化车/铣复合 | 工件搬运



70

百年制造商选用创新的INH 63加工中心

KUSUDA Co., Ltd. (日本)

工艺整合和自动化5轴铣削/托盘搬运

## DX – 数字化转型

→ 第92页及之后



102

虚拟编程工件程序

Airbus Helicopters Deutschland GmbH (德国)

DX – 数字化转型: 数字孪生

## GX – 绿色转型

→ 第108页及之后



110

自主批量生产电动车部件

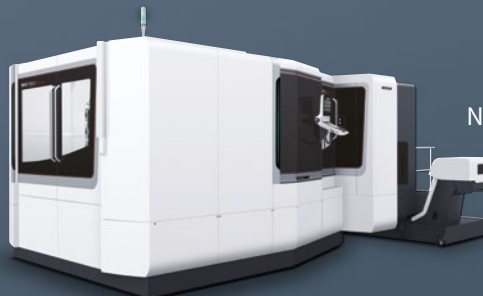
PWS Presswerk Struthütten GmbH (德国)

GX – 绿色转型: Green Tech

DMU 85/95 monoBLOCK



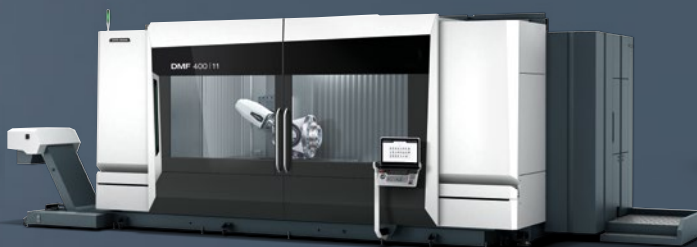
NHX 10000  $\mu$ Presicion



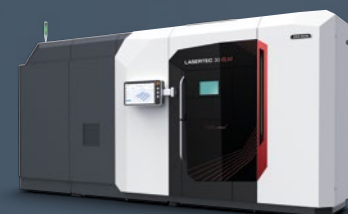
DMV 60/DMV 110



DMF 400|11



LASERTEC 30 SLM  
3<sup>rd</sup> Generation





# MX – MACHINING TRANSFORMATION 加工转型

## 为什么选择5轴加工？

5轴加工技术可在一次装夹中加工工件的5个面。这就是说，可减少夹具数量并可用标准刀具加工等，因此，可降低生产成本。无需手动二次装夹，还能缩短加工时间，提高加工精度。5轴加工也是工艺整合的基础，例如车/铣复合，铣/车复合、磨削、齿轮切削等加工。

## 为什么选择MX – 加工转型？

每10年，社会需求都会发生巨大变化。多年来，我们不断发展我们的业务模式，用新产品和新服务满足变化的需求。我们正在推动工艺整合，自动化，数字化转型 (DX) 和绿色转型 (GX) 的进一步发展。

## 没有最佳，只有更合适自己的加工转型 (MX) 之路！

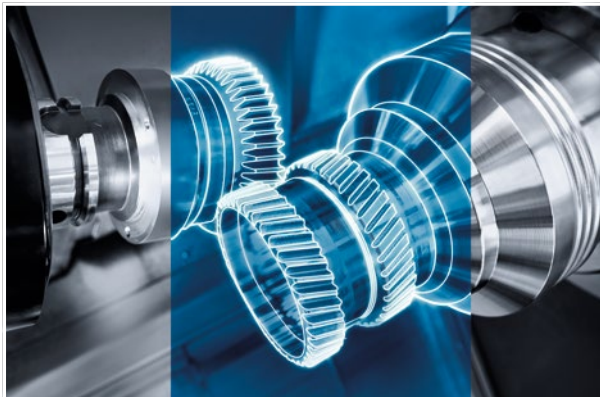
无关起点 ...

无关下一步 ...

→ 您自己的加工转型 (MX)

### 示例1

## 工艺整合齿轮切削



#### 数字化转型 (DX)

→ 技术循环轻松实现数字化

#### 绿色转型 (GX)

→ 节约资源 – 一机多用，一台抵多台

### 示例2

## 自动化 – 也可加装



#### 数字化转型 (DX)

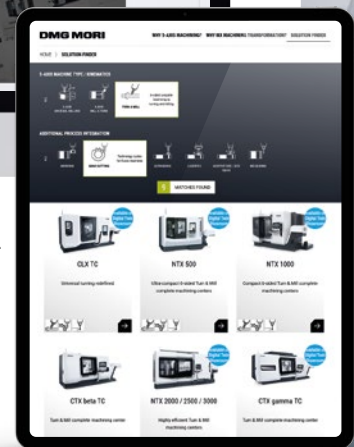
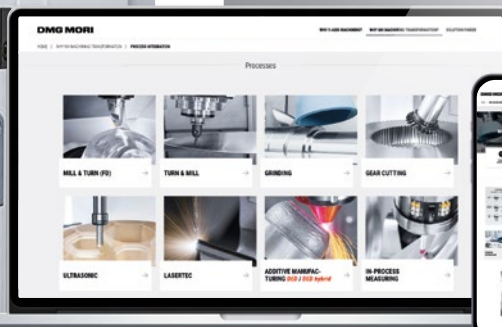
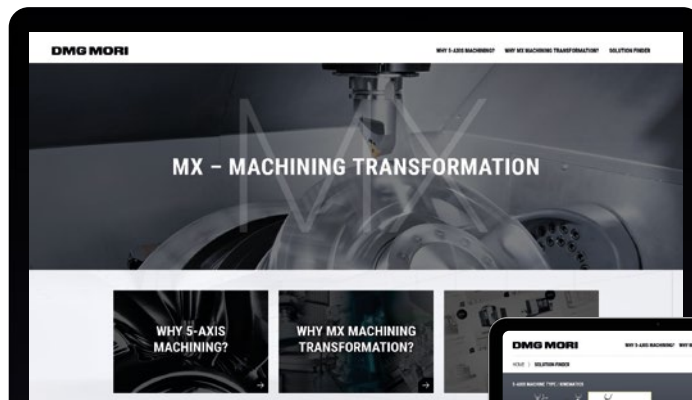
→ 提高机床利用率，甚至支持无人值守的生产班次

#### 绿色转型 (GX)

→ 数控系统控制，操作更便捷



# EXPLORE THE WORLD OF MX



欢迎访问我们的专题网站:

[transform.dmgmori.com](https://transform.dmgmori.com)



# 自动化解决方案的全球化供应商 – 从标准到量身定制的14条产品线和 59款自动化产品



## 第四代LPS

- + 管理托盘系统
- + 管理PH-AMR
- + 管理中央刀库 (CTS) (运行在CTS服务器上)

## MATRIS控制系统

- + 管理机器人系统 (不含Robo2Go)
- + 管理WH-AMR

## DMG MORI生产单元控制系统 (请咨询)

- + 可控制多套DMG MORI自动化生产单元

## 以及

- + Robo2Go APP应用程序
- + MATRIS Light控制系统
- + 托盘主控软件

## 工件搬运

### 桁架式机械手



### 机器人



## 车削

## AMR – 自走式机器人

### WH-AMR



### 搬运物料的AMR

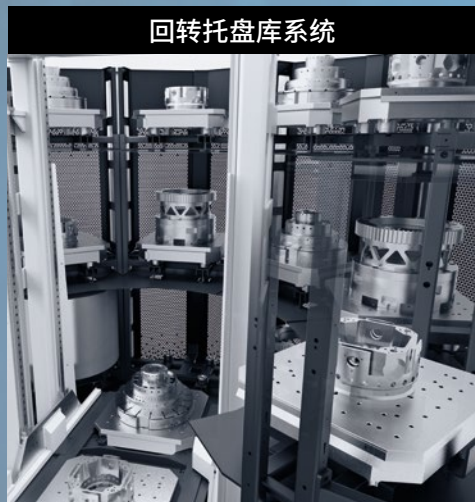


## 车/铣复合加工



## 托盘搬运

回转托盘库系统



直线托盘库系统



## 刀具搬运

中央刀库 - 轮式



中央刀库 - 搁架式



铣削

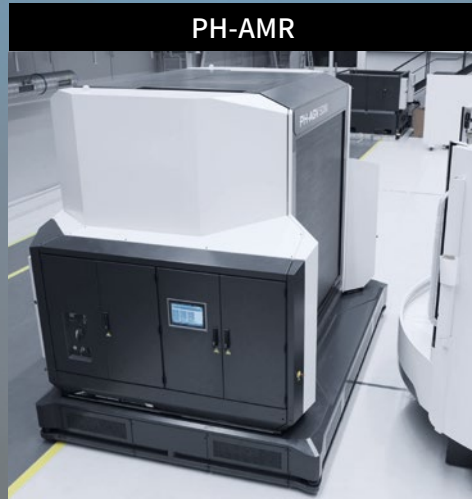


## (搬运工件、物料、切屑、托盘和刀具)

搬运切屑的AMR



PH-AMR



搬运刀具的AMR



铣削



# 坚持打造 首屈一指的 机器人车间

Fujii Kenma公司创建于1970年，总部位于加东市兵库县，专注于金属加工件生产，产品广泛用于汽车、农业机械和重型机器行业。Fujii拥有10名工程师和多台车削中心及加工中心，为客户生产大量工件

为将现有生产工艺自动化，Fujii于2022年5月引进了首套MATRIS Light机器人系统。生产力提升显著，为此，六个月后，再次引进另外两套MATRIS Light机器人系统并选配了视觉摄像头。

**MATRIS Light – 结构紧凑且无需防护栏**  
专务董事Akihiro Fujii先生介绍3项投资的原因，他表示：“以前，我们必须在多台机床上生产许多不同的产品，即使增配了车削中

心，整合了工艺，生产力依然不理想。我们还有其它问题，例如员工病假，不得不为此调整生产计划，安排加班，才能满足交货期要求。引进机器人和自动化生产技术成为我们的唯一选择”。

## 引进机器人但无需 改变车间布局

采用MATRIS Light机器人系统后，单月产量从1,500件增加到3,000件。此系统有效避免了人为失误，降低了机床操作员的培训成本，公司可以专注于“创造性工作，只有员工才能完成此任务，”Fujii说道。

“其它供应商的机器人需要安装安全防护栏，改变现有车间布局，而MATRIS Light协作式机器人无需防护栏。基本上，机器人的位置只能在车削中心的正面。这符合我们的期待，因为我们无需调整车间布局，而调整车间布局耗时和耗资金。”

## 24小时自动生产

Fujii Kenma采用MATRIS Light自动运输大量不同的工件。尽管MATRIS Light原本不是为24小时连续生产设计的，但Fujii创造性地使用此系统，最大限度发挥这套机器人系统的能力。创新之一是自主设计了工件桌，加工前将工件放在此工件桌上，而非放在标准工件库中。

»



MATRIS Light不断学习和不断提高智能性，满足了我们的需求，整个夜班期间，机床操作员休息，无需支付加班费，第二天早班时一切准备就绪。

Akihiro Fujii  
专务董事  
Fujii Kenma Co., Ltd.







24小  
生产

2×  
生产力

MATRIS Light

## 占地少、易安装的 自动化系统

- + 配机械手的可动机器人和工件小车
- + 协作式机器人无需防护栏
- + 无需为安装机器人调整车间布局
- + 机器人和工件可安装在单独小车上，因此，加工的同时可装夹下个工件
- + 直接示教机器人控制系统，无需特殊技能



观看MATRIS Light视频短片，  
请访问我们官网  
[youtu.be/mDQU0gjclRw](https://youtu.be/mDQU0gjclRw)





灵巧的工件桌设计适配MATRIS Light小车,节省空间



视觉摄像头自动检测工件位置,调整机械手运动,允许连续生产,无需找正

Fujii先生回忆说:“这款工件桌的设计特点是MATRIS Light小车可插到工件桌台面的下方,充分利用机械手的运动范围,从正面向背面堆垛工件。车间地面略微倾斜,便于排水,我们将工件桌两端的高度加高了数

---

生产力提高两倍以上,  
缩短周期时间,创造新  
商机

---





在平板电脑上轻松配置



1. 主要工件：还自主设计了工件抓手。  
2. 工件可堆垛，可长达数小时连续生产。

毫米，确保机械手可稳定抓取工件”。即使工件桌有些偏离，也完全没有问题。后两套MATRIS Light都选配了视觉摄像头，自动检测工件位置并相应调整机械手运动。这是Fujii Kenma有关新款MATRIS Light特有创新功能的介绍，支持无人值守的夜班不间断地自动生产。

#### 培训并利用机器人进一步提高自动化程度

Fujii先生介绍MATRIS Light特点，易操作、易培训和理想的操作可重复性。Fujii微笑地说：“MATRIS Light机器人每天都更聪明，

夜班时，机床操作员休息，MATRIS Light在整个夜班期间不间断工作，并在早班上班前工作就绪，充分满足生产计划要求，无需支付加班费。因此，我必须感谢MATRIS Light”。未来，Fujii希望继续增加MATRIS Light数量，将车间生产的工件搬运操作全部自动化。另一方面，实现自动化后，员工将能有更多时间执行只有人类才能完成的挑战性任务，提高员工的工作热情和技能。Fujii Kenma将继续坚定地打造首屈一指的机器人车间，挑战自我，继续提高自动化程度。

#### FUJII KENMA简介

- + 创建于1970年
- + 10名员工
- + 生产大量不同金属工件，产品广泛用于汽车、机器人、重型机械、工程和农业机械，热水器等
- + 配3D扫描器和3D打印机，自主生产夹具



有限会社フジ研磨

Fujii Kenma Co., Ltd.  
109 Kamikume, Kato-city,  
Hyogo 673-1414, 日本  
[www.fujiikenma.moo.jp](http://www.fujiikenma.moo.jp)



2024全  
球首秀

# 第二代NLX 2500 | 700

## 最新的通用型车削中心



### 亮点

- + 工件尺寸达 $\varnothing 366 \times 708.6 \text{ mm}$
- + Y轴行程120 mm ( $\pm 60 \text{ mm}$ ) 为标配
- + 棒料加工直径可达 $\varnothing 105 \text{ mm}$ , 包括在主轴和副轴上
- + 6面完整加工, 配副主轴 (选配) 转速达7,000 rpm或扭矩达577 Nm
- + 10位、12或20位BMT刀塔
- + 12位VDI刀塔
- + 新: 400 V

### 更高刚性, 更高精度, 更强技术

- + 滚珠丝杠中心冷却
- + 环境温度报警
- + 现在, 主轴配冷却液循环冷却
- + 双支撑形式进给驱动
- + 滚柱导轨增大22%, 达55 mm

新



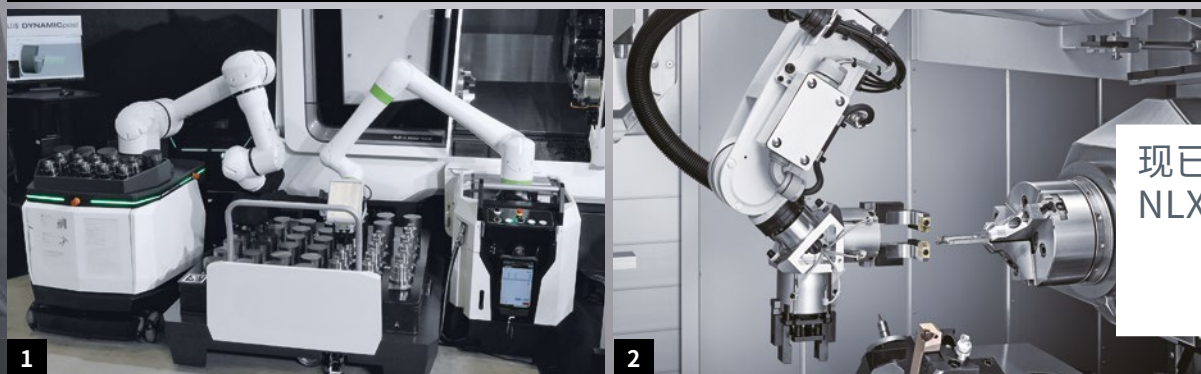
数控夹紧功能: ERGOline X标  
配触控控制、卡盘行程直线检测、  
点动运动等功能

### 直观, 易用, 高效

- + 操作简单, 人为失误少
- + 随时随地全面掌握机床状况
- + 数字化 (DX) 和绿色转型 (GX) 的理想选择
- + CELOS X版MAPPS和西门子数控系统



# MX READY FOR AUTOMATION



现已支持  
NLX 2500

1

2

WH-AMR + MATRIS Light (1)或IMTR (2)解决方案有效缩短设置时间。

更多自动化解决方案: 桁架式机械手, MATRIS, Robo2Go Turning, 棒料送料机和工件卸件器。

## 高效排屑, 冷却液和气雾解决方案



钢保护盖, 排屑更顺滑



zero-sludgeCOOLANT pro:  
创新的立式冷却液箱



zeroFOG:  
内置油雾分离器



## 全新BMT 应用更灵活!

- + 自动换刀提高机床利用率和缩短屑到屑换刀时间
- + 更高转速, 转速达12,000 rpm和扭矩达86 Nm\*
- + 更大扭矩, 转速达6,000 rpm和扭矩达100 Nm\*

## turnMASTER主轴



36个月质  
保期, 无主  
轴工作  
时间  
限制

| 主轴                                             |
|------------------------------------------------|
| 新: 10 inch   5,000 rpm   843 Nm   ø105 mm (棒料) |
| 12 inch*   3,000 rpm   1,273 Nm   ø105 mm (棒料) |
| 副主轴*                                           |
| 6 inch   7,000 rpm   95 Nm   ø35 mm (棒料)       |
| 8 inch   5,000 rpm   207 Nm   ø72 mm (棒料)      |
| 新: 10 inch   5,000 rpm   577 Nm   ø105 mm (棒料) |

\*选配

2024全  
球首秀

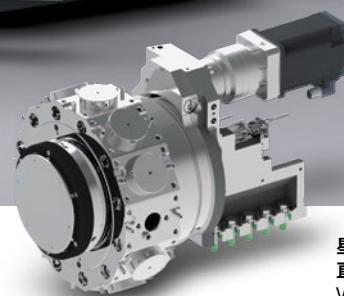
# CTX 750 | 2000

通用型车削中心，车削长度达2,040 mm



## 亮点

- + 6面完整加工，Y轴行程达±85 mm，工件尺寸可达 $\phi 700 \times 2,040$  mm
- + 主轴转速达3250 rpm或扭矩达1,975 Nm
- + VDI 50刀塔，转速达6,000 rpm或扭矩达86 Nm
- + 自动化就绪，例如配Robo2Go Max或MATRIS



星形刀塔  
直驱(DirectDrive)  
VDI 50  
(选配)

## 高性能铣削

- + 丰富可选的刀塔，全面支持高压冷却(可达80 bar)
- + VDI 50刀塔，转速达4,000 rpm和扭矩达84 Nm
- + 选配高速刀塔，转速达6,000 rpm和扭矩达66 Nm
- + 选配直驱(DirectDrive)刀塔，转速达6,000 rpm和扭矩达86 Nm



## MX READY FOR AUTOMATION



自动化就绪, 例如配MATRIS或配Robo2Go Max, 单抓手可夹持的轴件直径达200 mm, 长度达1,200 mm 和重量达115 kg。

### 高精度和高刚性的机床结构

- + 充分冷却并配MAGNETSCALE直接测量系统, 包括X轴、Y轴和Z轴
- + 高定位精度, 精度达6微米 / 12 角秒以内
- + 宽大直线导轨, 尺寸达55 mm, 刚性更高

### 主轴转速达3,250 rpm或扭矩达1,975 Nm

- + 主轴: ISM 102主轴转速达3,250 rpm和最大扭矩达770 Nm, 或选配ISM 127主轴转速达2,500 rpm和扭矩达1,975 Nm
- + 副主轴: ISM 80主轴转速达4,000 rpm和最大扭矩达360 Nm, 或选配ISM 102主轴转速达3,250 rpm和最大扭矩达770 Nm
- + 最大棒料加工尺寸达 $\phi$  127 mm

### GREENMODE 节能达10 %

- + 能耗监测和高级DMG MORI自动关机功能
- + 同步主轴电机和能效IE3级的电机
- + 变频控制的液压和冷却功能
- + 更低压缩空气消耗
- + 低摩擦直线导轨并配润滑脂润滑

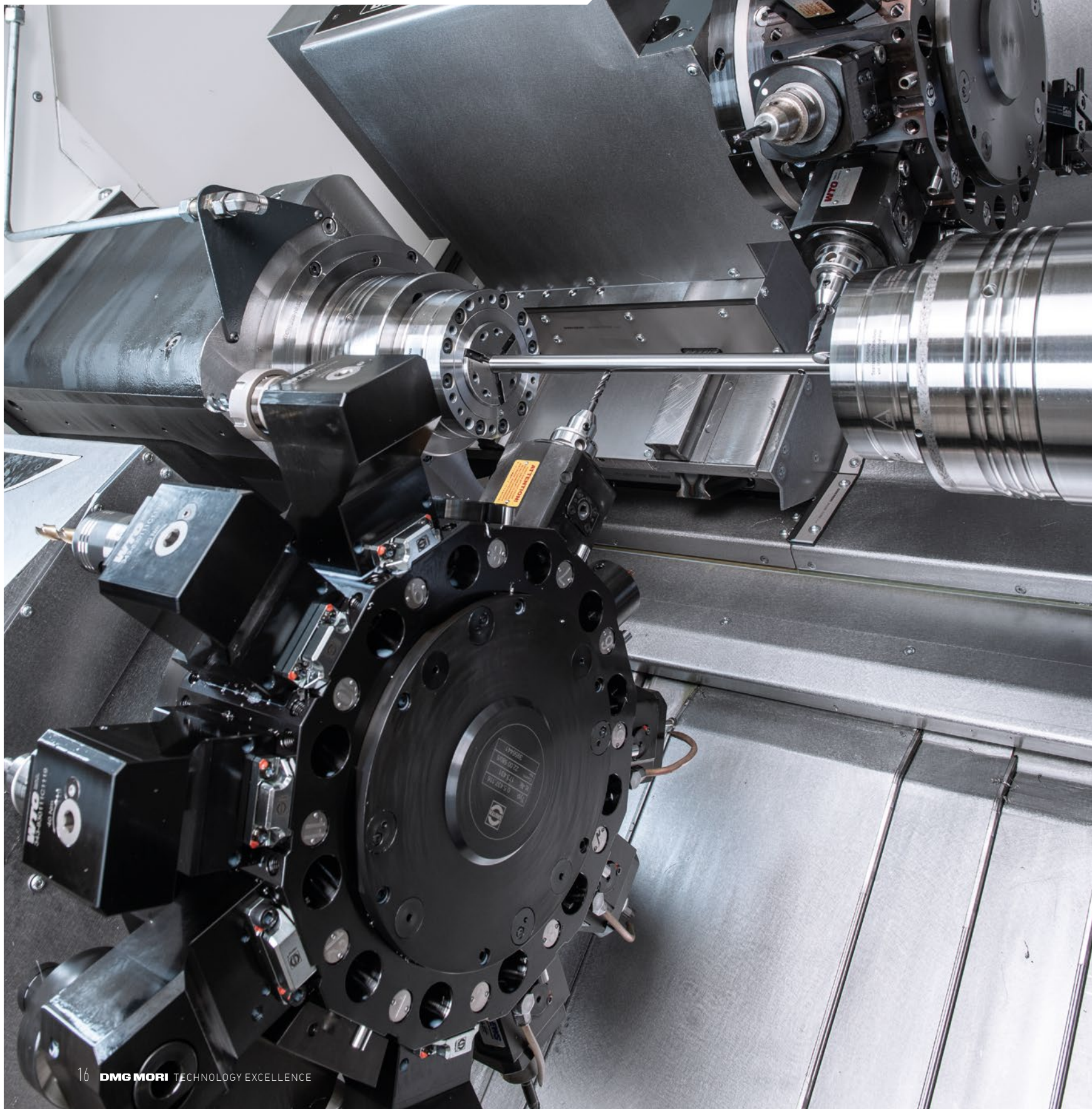
### 24" ERGOline X 控制面板配SINUMERIK ONE和CELOS X

- + 直观, 易用, 高效
- + 操作简单, 人为失误少
- + 随时随地全面掌握机床状况
- + 数字化 (DX) 和绿色转型 (GX) 的理想选择
- + 也可配DMG MORI SLIMline 0i-F Plus发那科触控屏19"





# 灵活的自动化系统， 快速响应生产需求





非计划停机严重影响我们的客户。我们用自动化的CTX beta 800 4A车削中心成功在5天内交付量身定制的电机。

Thomas Baack  
总经理  
Interroll Trommelmotoren GmbH



瑞士Interroll集团创建于1959,是一家全球化的物料输送解决方案供应商。客户包括食品和电商行业的头部公司,例如包括亚马逊 (Amazon)、宝洁 (Procter & Gamble)、博世 (Bosch) 和雀巢 (Nestlé)。Interroll Trommelmotoren公司位于Hückelhoven,是Interroll的成员公司,专注于生产辊道和电动滚筒。与Interroll Innovation公司合作研发产品。该公司于2006年加入Interroll集团,员工数达211名。为确保客户物料输送的可靠性和最大限度缩短停机时间,需要在五天内交付所生产的电动滚筒,对于特殊服务项目,甚至需要在24小时内交货。这需要极高的生产效率。2018年以来,Interroll一直选用DMG MORI的自动化生产解决方案。在引进了两台CTX beta 1250 4A车削中心和机器人自动化系统组成的生产单元后,又于2024年安装了CTX beta 800 4A车削中心并配棒料送料机和自动卸件器。

### 5天内制造量身定制电机

Interroll Trommelmotoren总经理Thomas Baack介绍不同电机设计对可靠性的要求,他表示:“连续输送物料是物流等众多行业的基础,应用十分广泛”。规格、性能、耐热性

## 五天内交付量身定制电机

和卫生设计,其不同的组合可组成十分广泛的产品。毕竟,物料输送无处不在,例如食品生产和包装,还有工业装配线、机场行李或大型托盘输送等。“在这些应用中,如果停机,时间和资金成本很高,因此,非计划停机的后果十分严重。”

Interroll承诺客户可在五天内交付电机。模块化的产品平台是秘诀。根据量身定制要求配置电机。Alexander Leven负责工业工程,他介绍量身定制的要求对生产的挑战,他说:“我们必须周密安排生产能力和任务单,需要在电机装配和测试前,灵活完成量身定制零件的生产。”

2006年以来,我们在DMG MORI的车削中心上加工了许多材质,例如铝、钢和不锈钢。小批量生产也保持了高可靠性和高精度,而且周期时间短。Alexander Leven表示:“特别是CTX beta 800 4A配双主轴和双刀塔,可6面完整加工,十分灵活”。“主轴上工件可连续进行两种加工或同时加工两件工件。”

Interroll位于德国Hückelhoven-Baal,专注于生产电动滚筒和高能效的输送设备。





Interroll在CTX beta 800 4A车削中心上全自动加工电动滚筒部件, 从装件到卸件全过程。

CTX beta 800 4A

## 4轴生产型车削

- + 车削直径可达 $\phi 340$  mm和车削长度可达800 mm
- + 最大棒料加工尺寸达 $\phi 102$  mm
- + 2 × 12刀位VDI 40直驱 (Direct-Drive) 刀塔, 转速达10,000 rpm 和扭矩达34 Nm, 材料切除速度快
- + 双刀塔配Y轴 (上刀塔 $\pm 60$  mm, 下刀塔 $\pm 40$  mm), 高效完整加工棒料、轴件和盘件
- + 选配TWIN机床结构, 副主轴结合尾座运动可组成两个独立加工区



请观看CTX beta 800 4A车削中心的视频短片:  
[youtu.be/KVaK5TfSZGE](https://youtu.be/KVaK5TfSZGE)

电动滚筒的电机位于滚筒的内部, 安装空间小于常规电机, 因此, 必须减小电机体积。此外, Interroll电动滚筒的突出亮点是卫生设计, 可满足食品和制药行业的严格要求。光滑的表面和全密封的设计有效避免污垢进入, 易于清洁, 因此满足严格的卫生标准要求。2006年以来, DMG MORI车削中心加工

## CTX beta 800 4A灵活和高效生产

了许多材质, 例如铝、钢和不锈钢, 用这些材料生产电机零件。可靠进行小批量生产, 精度高, 而且周期时间短。Alexander Leven表示: “特别是CTX beta 800 4A配双主轴和双刀塔, 可6面完整加工, 十分灵活”。“主轴上工件可连续进行两种加工或同时加工两件工件。”

### 2018年开始自动化生产

过去, 手动操作多, 例如装夹工件和卸件, 实际加工过程不长, 但手动操作的时间占比较大。因此, 自动化操作是自然的选择。Alexander Leven与同事André Honigs和Mehmet Özcan一起共同设计了这套生产解决方案, 他回忆首套自主生产单元时表示: “2018年, DMG MORI安装了两台CTX beta 1250 4A车削中心, 机器人上下料”。这套解决方案的效益十分突出。“员工可用更多时间准备加工任务和控制产品质量。”

### 灵活和自动化的棒料车/铣复合加工

首套自动化生产单元采用机器人装件, 2024年安装CTX beta 800 4A车削中心, 可加工的棒料长度达1,600 mm, 并可实现全自动。棒料送料机配八个导槽, 可根据任务单要求, 选择不同直径的棒料, 因此, 可以加工大量不同的零件。

加工区内抓手和退件器可卸短工件。副主轴可退出长件, 并由卸件系统抓取。装件与卸件相互通信, 确保合理使用棒料材料, 节省资源。





棒料送料机配八个导槽，可灵活加工不同的零件。



CTX beta 800 4A副主轴退出长件并被卸件系统抓取。

### 完整加工包括机内测量和打标

这款车削中心不仅可以车削和铣削，电机部件的6面加工还包括在工件上雕刻和机内测量，降低质量控制成本。CTX beta 800 4A支持数字网络，可轻松编程。对于许多部件，只有少数参数需要修改，例如长度和直径。数控系统从公司的SAP系统中读取这些数据。因此，可以快速和及时安排任务单的优先级。

程度，因此，更需要我们的解决方案。”我们提供丰富可选的产品，可充分满足未来发展的需求。电机生产同样如此，Alexander Leven关于DMG MORI车削中心的未来考虑，他补充说：“灵活和全面进行自动生产，包括新引进的机床，必将进一步提高我们的竞争力”。

«

### 员工短缺需要自动化解决方案

Thomas Baack认为未来发展需要经济性。“员工短缺将进一步提高物料输送的自动化



CTX beta 800 4A加工的工件包括电动滚筒的大量部件。

### INTERROLL简介

- + 2006年加入瑞士Interroll集团
- + Hückelhoven公司总部的员工人数达211名
- + 专注于生产物料输送解决方案中电动滚筒



Interroll Trommelmotoren GmbH  
Opelstraße 3  
41836 Hückelhoven, 德国  
[www.interroll.com](http://www.interroll.com)



2024全  
球首秀

# CTX 350 4A

生产型万能车削中心配双刀塔  
和多达28刀位



## 亮点

- + 6面完整加工, 工件尺寸达 $\varnothing 200 \times 100$  mm和Y轴行程达 $\pm 50$  mm, 占地面积仅 $8.1 \text{ m}^2$
- + 主轴转速达6,000 rpm或扭矩达171 Nm
- + 最大棒料加工尺寸达 $\varnothing 65$  mm
- + 上刀塔和下刀塔各配12位VDI 30 / 上刀塔16位VDI 30为选配 / 全部刀位都为动力刀位, 转速达12,000 rpm或扭矩17 Nm / 冷却液压力达80 bar
- + CELOS X版SINUMERIK One或原生FANUC Oi TFPlus数控系统
- + **GREENMODE** 节能达10%, 例如:
  - 能耗监测和高级DMG MORI自动关机功能
  - 同步主轴电机和能效IE3级的电机
- + 丰富的技术循环, 简化复杂加工的编程操作或监测切削过程

**MX** READY FOR  
AUTOMATION



- + 标配卸件器, 工件尺寸达 $\varnothing 65 \times 100$  mm和重量达3 kg
- + 可选多种自动化解决方案, 也可加装, 例如棒料送料器, Robo2Go Turning, MATRIS Light



以加工转型 (MX) 为基础, 我们的CTX已成为高生产力和灵活通用的车削中心, 可单机生产, 也可自动生产。

Claudio Merlo工学博士  
总经理  
DMG MORI TORTONA S.R.L.

### 6面完整加工

- + 主轴: ISM 65主轴, 转速达5,500 rpm和扭矩达171 Nm
- + 副主轴: ISM 50 Plus主轴, 转速达6,000 rpm和最大扭矩达93 Nm
- + 最大棒料加工尺寸达 $\varnothing 65$  mm

### 高精度和高刚性的机床结构

- + 充分冷却并配MAGNETIC直线直接测量系统, 包括X1轴、X2轴、Y1轴和Z轴(可选)
- + 高定位精度, 精度达 $6\mu\text{m}$  / 12角秒以内

### 高性能铣削

- + 上下刀塔可分别或同时与主轴协同加工
- + 上刀塔的Y轴行程达100 mm
- + 上刀塔和下刀塔: 标配VDI 30转速达6,000 rpm和最大扭矩达14 Nm / 12刀位
- + 油气润滑, 铣削加工的负荷周期可达100 %
- + 选配高速刀塔, 转速达7,000 rpm和扭矩达17 Nm
- + 选配直驱 (DirectDrive) 刀塔, 转速达12,000 rpm和扭矩达14 Nm (仅上刀塔)
- + 选配直驱 (DirectDrive) 刀塔, 16位VDI30刀位



CLX 450 TC

## 配B轴主轴， 可6面完整加工

### 100 %车削

- + 内置主轴电机，转速达5,000 rpm  
和扭矩达345 Nm并配C轴 (0.001°)
- + 主轴和选配副主轴可6面完整加工
- + 工件尺寸达 $\varnothing 400 \times 1,100$  mm，  
占地面积7.1 m<sup>2</sup>

### 100 %铣削

- + 车/铣主轴，转速达12,000 rpm  
和扭矩达90 Nm

### 100 %更多刀具

- + 多达60位刀库，标配30位

# 高效车削 & 铣削 工程塑料



请观看CLX 450 TC车/铣复  
合中心的视频短片：  
[youtu.be/rspKW7Mpw2g](https://youtu.be/rspKW7Mpw2g)





“  
在我们生产中，  
CLX 450 TC是一款里  
程碑式的机床：现在，  
我们无需使用两台  
机床，无需手动多次  
装夹，只需在一台  
机床上加工生产。  
还有在机测量功能。

**Klaus Ament**  
公司创始人 & 首席执行官  
AMENT plastics GmbH



2005年以来，AMENT plastics公司专注于生产工程塑料材质的复杂精密工件，公司位于Wernberg-Köblitz，单件和小批量生产是主要的生产模式。汽车、医疗器械和航空航天行业的长期客户信赖AMENT plastics，25名员工技术精湛。这些员工在热固性塑料精致加工领域积累的丰富经验尤其受到信赖。在日常生产中，热固性塑料工件的占比超过70%。2022年，AMENT plastics购买了DMG MORI的CLX 450 TC车/铣复合中心，以扩大生产能力和优化生产工艺。这款车/铣复合中心可6面完整加工，帮助AMENT plastics显著缩短了周期时间，而且达到了更高质量和更高灵活性。

»

相比热塑塑料, AMENT plastics主要加工热固性塑料, 加工热固性塑料的难度明显更高。AMENT plastics公司创始人兼首席执行官Klaus Ament介绍这两种塑料的区别: “加工第一种塑料, 其切屑是常规切屑, 而加工热固性塑料加工, 其切屑是碎屑, 必须抽吸或冲洗进行排屑, 因此, 油泥量很大”。然而, 根据应用要求, 例如, 电气工程的要求, 不允许湿式加工, 避免工件吸入过多水分。热固性塑料是层压合成树脂的一种制造工艺。其中包括硬纸层、棉纤维层或20世纪中叶以来的环氧玻璃纤维层。这种玻璃纤维非常耐磨, 也就是说需要更高硬度的刀具。Klaus Ament介绍个人素质的重要性, 他表示: “塑料参数各有不同, 经验丰富的操作员必须在生产时对这些参数了然于胸”。

#### 完整加工, 未来生产的保证

AMENT plastics使用现代化数控机床加工工件, 工件形状通常十分复杂。现在, 5轴联动铣削和6面车/铣复合已成为标准工艺。生产经理Erik Fleischmann表示, 在车/铣复合中心上完整加工是面向未来的正确选择:



1. Klaus Ament (左), AMENT plastics 公司创始人兼首席执行官; Erik Fleischmann, 生产经理。
2. CLX 450 TC的行程分别为750 × 200 × 1,100 mm, 加工范围十分广泛。可配棒料送料机和成品件箱, 支持夜班无人值守生产。
3. 可配副主轴和compactMASTER车/铣主轴, 这款 CLX 450 TC车/铣复合中心的灵活通用性十分突出, 可充分满足单件生产要求。



“以前的生产工艺需要至少两台机床和多次装夹。耗时长，占用机床产能，而且难以保持精度。”因此，投资购买CLX 450 TC车/铣复合中心是里程碑式的重大举措。Erik Fleischmann与同事共同负责这台车/铣

## 工艺整合促生产 能力提升

复合中心的采购。我们熟悉吉特迈的老款车/铣复合中心，因此，选择了DMG MORI。选型时考虑的机型是CTX beta 800 TC和CLX 450 TC。他回忆说：“我们车间地面有限，为此，我们选择了小一点的机床”。“在一个工作区内集成多种加工工艺可以提高生产能力”。

### 配棒料送料机和卸件装置的自动化

CLX 450 TC的行程分别为750 × 200 × 1,100 mm，加工范围十分广泛。可配副主轴和compactMASTER车/铣主轴，因此，这款车/铣复合中心的灵活通用性十分突出，可充分满足单件生产的要求。如果需要，Erik Fleischmann还可增加机内测量功能：“有时，需要用这款机床批量加工工件。配在机测量功能后，可在加工区内持续控制工件质量，节省时间。”还可配棒料送料机和成品件箱，支持夜班期间无人值守的批量生产。

Erik Fleischmann表示：“单件生产能力和我们的大型材料库，我们可以按时完成客户的加急订单任务”。“这是车/铣复合中心的另一个亮点。”AMENT plastics从中看到未来投资的方向。选择工艺整合的另一个原因是熟练工短缺。尽管工程塑料是吸引人的行业，但招聘实习生是一个严峻的挑战，Klaus Ament表示：“当需要更换机床时，我们仍将主要考虑完整加工能力，特别是考虑大型CTX beta TC车/铣复合中心”。

### AMENT PLASTICS简介

- + 创建于2005年，公司位于Wernberg-Köblitz
- + 25名资深员工
- + 生产工程塑料材质的复杂精密工件，包括难加工的热固性塑料



AMENT plastics GmbH  
Nürnberger Straße 139  
92533 Wernberg-Köblitz, 德国  
[www.ament-plastics.de](http://www.ament-plastics.de)



«



热固性塑料是层压合成树脂的一种制造工艺。包括硬纸层、棉纤维层或此案例中的高硬度环氧树脂玻璃纤维层，此种玻璃纤维非常耐磨，需要使用更高硬度的刀具。



6面车/铣复合加工能力帮助AMENT plastics生产复杂工件并达到经济和高精度。

# 机器人自动化 有效提高产能

WILHELM BAHMÜLLER Maschinenbau Präzisionswerkzeuge公司创建于1945年，总部位于德国普吕德豪森(Plüderhausen)，最初是一家机械加工车间。初期的产品是圆形剪切机，很快为其瓦楞纸板加工业务打下基础，至今仍是一项成功的业务。多年来，BAHMÜLLER不断扩大服务领域，业务包括精密磨削、自动化和精密刀具。现有的400名经验丰富的工程师确保了公司的正常运转，包括从研发到生产

以及销售和服务的全过程。BAHMÜLLER选用DMG MORI机床进行生产已有超过40年的历史，目前使用中的机型多达十余种。2023年以来，BAHMÜLLER投资购买现代化生产系统，包括自动化解决方案。例如，2023年，为CTX 1250 beta TC配备了Robo2Go机器人系统。之后，为CLX 450 TC配置了用户友好型机器人自动化系统。因此，BAHMÜLLER降低了生产成本，有效应对了熟练工短缺问题。

## 精密刀具的设计和研发

BAHMÜLLER坚持高质量和高可靠性的严格标准，是精密刀具生产企业的强大合作伙伴。精密刀具部总监Hans Binder介绍说：“我们标准刀具可满足几乎全部加工要求，支持主流的主轴接口并可量身定制。我们的员工创新力强，为客户提供从设计和研发开始的全过程支持”。为了确保满足未来发展要求，BAHMÜLLER为实习生提供大量培训，现有37名实习生。



得益于基于APP的应用程序操作，操作员可在一天内掌握Robo2Go的操作。





白天在CLX 450 TC车/铣复合中心上小批量生产, 这些工件加工时间短。夜班和周末班, 根据加工时间, 可无人值守加工多达30件的批量。

BAHMÜLLER将专业化的技术结合现代化的生产解决方案。定期用新技术的机床替换老机床。DMU 125 P duoBLOCK和DMU 160 P duoBLOCK等5轴联动铣削加工中心已使用多年, 车/铣复合中心也越来越重要。Hans

## 5轴联动加工提高生产效率

Binder回顾这一发展过程时说: “在一个加工区中集成多种加工技术, 我们可以显著缩短周期时间, 提高产能, 在理想情况下, 甚至可完整加工”。完整加工是满足更高精度的有效方法。

»

配Robo2Go的CLX 450 TC

## 配B轴, 实现6面完整加工

### 100 %车削

- + 内置主轴电机转速达5,000 rpm和扭矩达345 Nm并提供C轴功能 (0.001°)
- + 主轴和选配的副主轴可6面完整加工
- + 工件尺寸可达 $\varnothing 400 \times 1,100$  mm, 占地面积仅7.1 m<sup>2</sup>

### 100 %铣削

- + compactMASTER车/铣主轴, 转速达12,000 rpm和扭矩达90 Nm

### 100 %更多刀具

- + 多达60位刀库, 标配30位

### Robo2Go

- + 灵活的自动化解决方案支持无人值守生产



观看CLX 450 TC视频, 请访问:  
[youtu.be/rspKW7Mpw2g](https://youtu.be/rspKW7Mpw2g)





Robo2Go是开始数字化进程的理想起点。使用基于APP应用程序控制系统，加装简单，培训容易，仅需不到一天。

Hans Binder  
精密刀具部门总监  
WILHELM BAHMÜLLER Maschinenbau

#### 6面车/铣复合完整加工

安装两台CTX beta 1250 TC车削中心后，2023年又购入CLX 450 TC。Hans Binder介绍购买这款入门级车/铣复合中心的合理性，表示：“此机床的加工区规格相近，其加工应用不需要5轴联动铣削功能”。性价比高，决策简单。一次装夹6面加工，包括加工刀体和铣削刀头。“加工后仅需抛光和磨削。”

### Robo2Go： 操作简捷的基于APP应用程序系统

首次引进自动化解决方案后，2023年，BAHMÜLLER再次扩大产能。为此，Hans Binder发现DMG MORI是正确选择：“自动化产品可选范围广，可快速开始自动化。”Robo2Go就是一个典型

的成功案例。“DMG MORI轻松和成功为CTX beta 1250 TC加装了机器人，CLX 450 TC已是一套完整系统，包括自动化系统。”这两种方案都仅需培训一天的时间，在培训中学习用控制系统的APP应用程序操作Robo2Go。“这套系统直观易用，操作向导帮助用户完成全部操作。”

#### 无人值守生产，降低生产成本

实际上，这两套Robo2Go机器人系统都可准确适应日常生产环境。Hans Binder介绍生产过程：“白天，我们用CLX 450 TC生产单件工件和小批量工件，这些工件加工时间短，同时操作其它机床。”无需增加员工。“夜班和周末班时，我们加工更大一些的批量，可达30件，加工时间更长，完全无人值守生产。”因此，BAHMÜLLER显著提高了产能，同时降低了生产成本。工件尺寸在 $\varnothing 20\text{ mm}$ 到 $\varnothing 175\text{ mm}$ 之间，这也是抓手的最大直径。Robo2Go承重能力达35 kg，包括抓手重量，足以抓取相应工件。



精密刀具支持新款主轴接口和量身定制解决方案。





#### 自动化系统应对未来之需

BAHMÜLLER以两台配Robo2Go的机床成功开始了自动化生产。为了应对未来可预计的挑战，HANS BINDER胸有成竹。自动化生产将是未来投资的重要领域：“未来几年，无论是熟练工短缺和地缘政治都让人担忧。在此情况下，自动化是保持竞争力不可或缺的生产手段。”

«



1. Robo2Go机器人抓手可抓取的工件尺寸达 $\varnothing 25 - 100$  mm。
2. CLX 450 TC车/铣复合中心可加工32到160的HSK刀柄等工件。

#### WILHELM BAHMÜLLER 简介

- + 创建于1945，总部位于普吕德豪森 (Plüderhausen)
- + 400名资深技术员工
- + 长期经营纸板加工、精密磨削、自动化和精密刀具业务



WILHELM BAHMÜLLER Maschinenbau  
Präzisionswerkzeuge GmbH  
Wilhelm-Bahmüller-Straße 34  
73655 Plüderhausen, 德国  
[www.bahmueller.de](http://www.bahmueller.de)



2024全  
球首秀

# CLX 550 TC

成熟机型 – 新品

## CLX 550 TC

现在配CELOS X版  
SINUMERIK ONE



3D SHOPFLOOR  
PROGRAMMING  
→ 自第98页

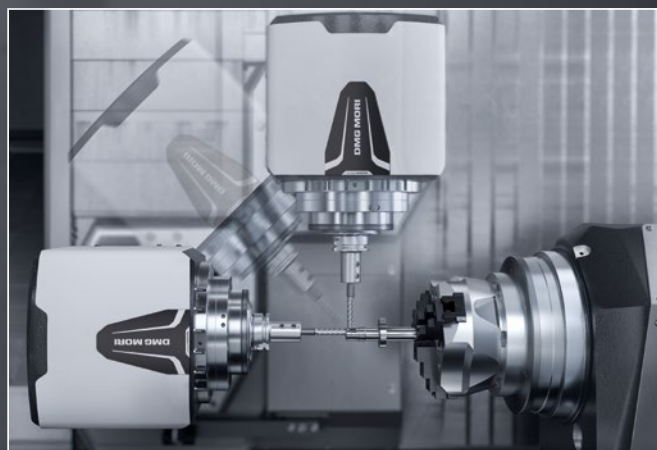


OP WORKBENCH  
→ 自第96页



## 6面完整加工

- + 精加工操作, 无需手动
- + 相同的主轴和副主轴\*, 扭矩达720 Nm和转速达4,000 rpm, 加工更灵活
- + 更高机床可用性并易于自动化, 生产力更高。



## B轴优点

- + B轴配90 Nm扭矩的compactMASTER车/铣主轴, 取代了刀塔, 可完整车削和铣削
- + B轴摆动范围达 $\pm 120^\circ$ , 可加工主轴和副主轴上工件
- + 自动换刀, 包括多把刀和备用刀



新

#### CLX TC系列

|         |               | CLX 450 TC                             | CLX 550 TC       |
|---------|---------------|----------------------------------------|------------------|
| 工件      | mm            | ø 400 × 1,100                          | ø 550 × 1,600    |
| Y轴      | mm            | ± 100                                  | ± 135            |
| 主轴和副主轴* | rpm / Nm / kW | 5,000 / 345 / 17                       | 4,000 / 720 / 32 |
| 棒料直径    | mm            | ø 65                                   | ø 102            |
| 车 / 铣主轴 | rpm / Nm / kW | 12,000 / 90 / 10.5 (HSK-T63, Capto C6) |                  |
| B轴摆动范围  | 度             | 240                                    |                  |

\*选配

畅销的CLX 450 TC, 我们需要再出新品。

Harry Junger  
总经理  
DMG MORI Bielefeld GmbH

## MX READY FOR AUTOMATION



### 卸件器

- + 标配型的工件尺寸达ø 100 × 300 mm和重量达12 kg

### Robo2Go TURNING

- + 配视觉辅助功能
- + 托盘位配激光检测功能
- + 配抽屉存放位



### Robo2Go MAX

- + 高强度版, 承重达210 kg 和工件重量达115 kg
- + 标配型可搬运的工件尺寸达ø 40至ø 400 mm
- + 用托盘或用工件小车可快速装入毛坯和运出成品件



左起: Scott Peterson, 自动化和设备总监  
Sarah Sundine, 首席运营官  
Gregg Anderson, 应用工程师  
Brian DeGrote, 自动化和持续改进经理

## 工艺整合 更高灵活性

Ultra Machining公司创建于1968年, 总部位于美国明尼苏达州蒙蒂塞洛 (Monticello), 215名高素质员工经验丰富, 为医疗器械和航空航天领域的客户提供可靠的生产服务。服务范围包括提供可制造性设计 (DFM) 能力、原型件生产、加工和加工后服务, 例如抛光、抛丸、珩磨、激光打标、组装等。UMC共有22台DMG MORI机床, 其中首台机床安装于1997年, 这些机床一直是UMC加工生产的中坚力量。UMC注重加工的高效率和不断整合加工技术。UMC使用车 / 铣复合加工技术已有25年以上的历史, 在一个加工区内六面加工复杂工件。因此, 2023年, 再次投资购买了三台第二代NTX 1000车 / 铣复合中心, 将进一步提高产能。

### 加工难切削材料的复杂几何形状

首席运营官Sarah Sundine详细介绍公司的服务范围, 以及她和公司员工的工作动力, 她表示: “无论是生产可挽救生命的医疗器械、提高生活质量的植入体, 还是生产发动机部件, 帮助全球各地的家庭欢聚一堂, 我们都用DMG MORI机床改善人们的生活。我们主要生产难切削材质的小型复杂工件”。生产区要保持干净和明亮, 以体现UMC一流的高质量。“有时, 我们的产品堪比珠宝。”这是UMC和员工的远大抱负, 为此开发工艺、引进生产解决方案, 随时接收新订单, 包括从原型件订单到批量生产订单。

自动化和设备总监Scott Peterson介绍UMC优先选择创新领导者的机床, 他表示: “我们购买的DMG MORI机床灵活和可扩展, 因此, 我们可以灵活和可扩展地应对客户的要求。“加工利润高, 是我们创造收入的主要业务。因此, 机床的高开工率十分关键, 唯有如此才能始终为客户按时交货。”使用DMG MORI机床的经验表明, DMG MORI机床工作可靠, 满足加工效率和生产力的全部要求。特别是, NTX系列车 / 铣复合中心值得UMC信任, Scott Peterson表示: “在我们生产环境下, 这些机床不断证明其价值。高灵活性满足了我们各领域生产的加工要求并可加工苛刻工件”。这里的苛刻要求是指医疗器械和航空航天工件的严格公差和高表面质量要求。



### 工艺整合: 高效, 可靠, 技术先进

特别是, 在一个加工区内整合技术和工艺, 提高生产灵活性和生产力。第二代NTX 1000 车 / 铣复合中心是UMC机床群中最重要的

## NTX系列: 灵活通 用的车 / 铣复合中心 满足严格公差和高 表面质量要求

机型之一, 是成功机型的典范。应用工程师 Gregg Anderson强调说: “一次装夹6面完整加工, 包括车削和铣削, 只有这样才能更有竞争力地加工高质量产品”。机内测量和持续监测也十分重要, 关系到工艺可靠性。”

例如, 在正确时间换用备用刀。” UMC特别需要这个功能, 因为UMC加工的材料可在操作员未在现场时刀具快速恶化。UMC还获益于DMG MORI机床的互联互通。自动化和持续改进经理Brian Degrote以两例说明: “互联互通功能可采集有关设备综合生产力 (TEEP) 数据并可预测机床负载”。

»



UMC获益于DMG MORI机床的互联互通。这些机床主要用于夜班无人值守生产, 可远程监测, 如果停机, 车间主任可安排员工解决。



### NTX 1000

## 紧凑型6面车 / 铣 完整加工中心

- + 工件尺寸达 $\varnothing 430 \times 800$  mm, Y轴达210 mm
- + 主轴和选配副主轴可6面完整加工
- + 超紧凑的车 / 铣主轴compactMASTER, 转速达20,000 rpm
- + 将第二刀架作为下刀塔进行4轴加工
- + 链式刀库, 多达76刀位
- + 丰富可选的自动化解决方案, 可升级改造
- + Chain magazine for up to 76 tools
- + Wide range of automation solutions – also retrofittable



观看NTX 1000车 / 铣复合中心的  
视频短片, 请访问:  
[youtu.be/rpzpXwMLkcs](https://youtu.be/rpzpXwMLkcs)

### 航空航天领域蓬勃发展的航天需求

医疗器械和航空航天行业继续保持发展, UMC也注意到航空航天领域的航天业务孕育着更高需求。Scott Peterson表示, 这与UMC最近购买的DMG MORI机床直接相关: “事实证明, DMG MORI机床可满足高生产力和高质量的高标准要求。因此, 我们将能生产安全的工件, 确保安全的太空飞行。”

### 进一步投资工艺整合和自动化解决方案

考虑到经济成长, UMC继续为发展投资。Sarah Sundine表示: “我们最近完成65,000平方英尺厂房的扩建, 可以继续采购新机床和重新布局车间, 为客户提供更好的服务和为未来提供可扩展性”。UMC还为未来发展储备了更多土地, 超过了目前的建设用地。 “我们只购买理想的机床, 为我们客户和我们产品的最终用户提供更好的服务。” DMG MORI

机床支持不同生产类型, 从复杂的原型件加工到高质量的大批量生产, UMC未来还计划投资购买DMG MORI的生产技术。Brian DeGrote表示: “主要考虑的机型是NTX 500。这款机床配Y轴刀塔, 加工能力强, 大型刀塔的刀位多, 转速高, 占地面积小”。自动化解决方案也是未来投资的重点。 “可配机器人 (IMTR), 全部可选框都被再查一遍。最重要的决策是在何处和如何部署这些选配功能, 更好地服务客户。”

### ULTRA MACHINING COMPANY简介

- + 创建于1968年, 家族和职业经理人共同管理公司
- + 致力于为可促进员工、设备和产能发展而投资
- + 制造业让人们的生活更加丰富多彩
- + 已获ISO 13485和AS9100标准认证

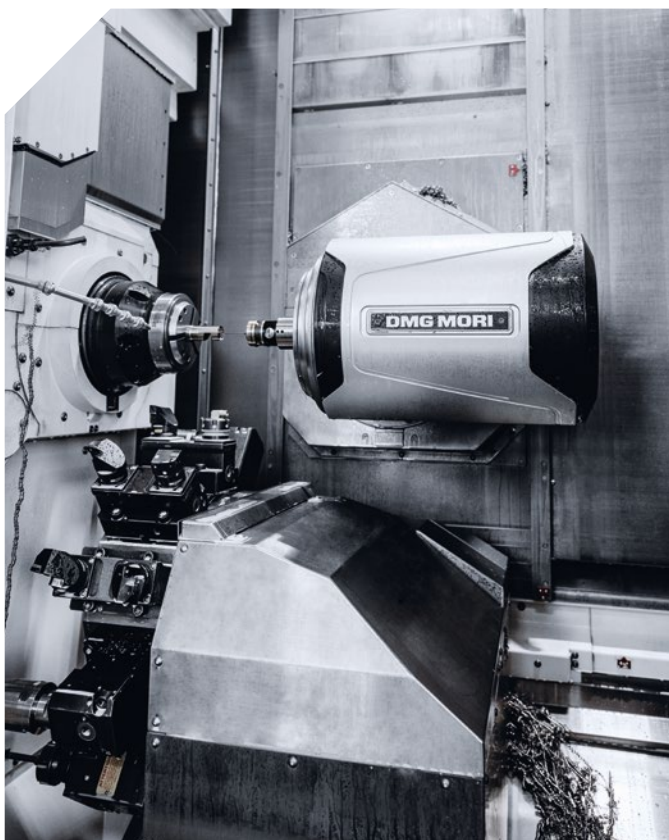


INNOVATORS  
TRANSFORMING  
MANUFACTURING

Ultra Machining Company  
500 Chelsea Road  
Monticello, MN 55362, 美国  
[www.ultramc.com](http://www.ultramc.com)



«

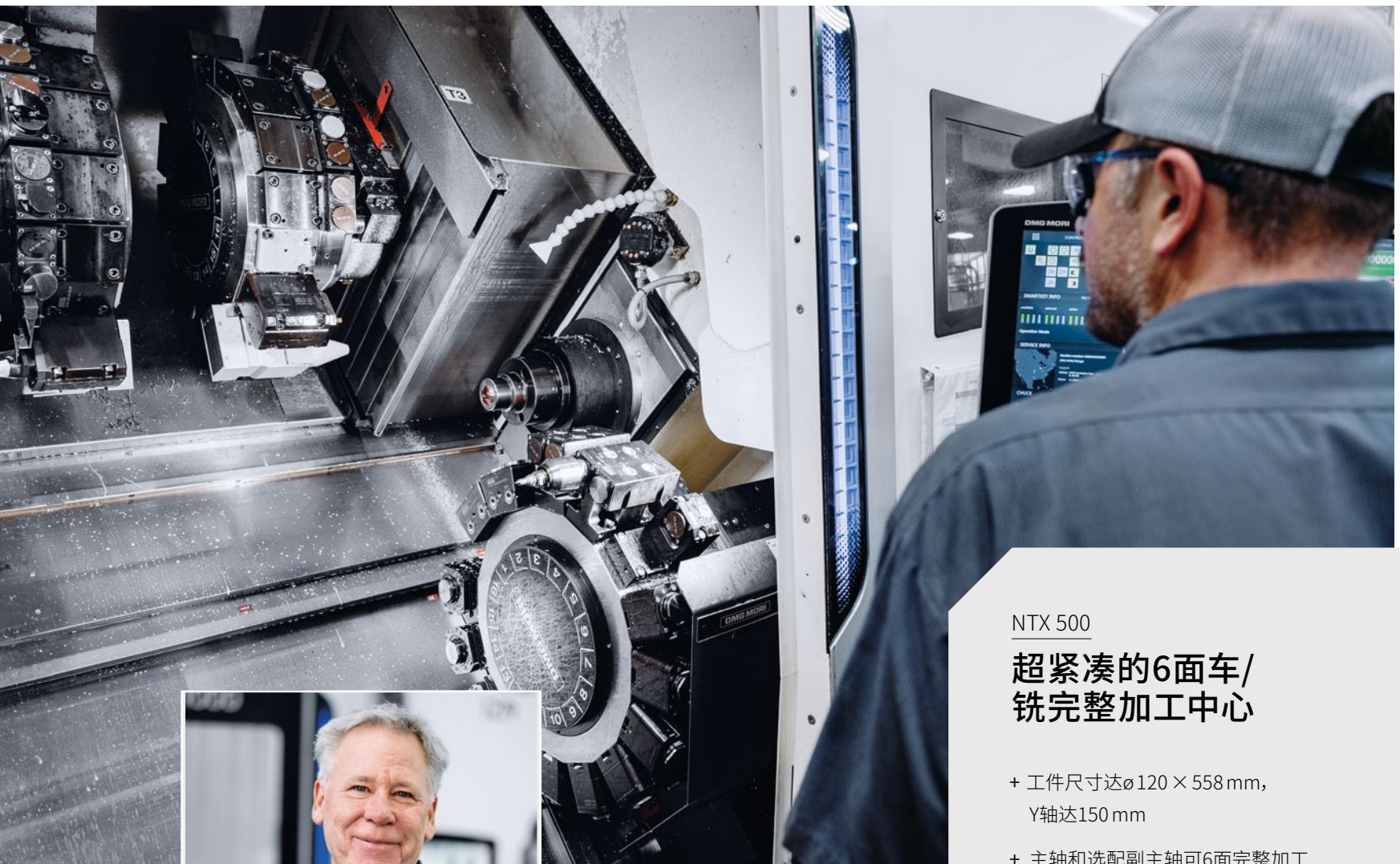


一次装夹6面完整加工, 包括车削和铣削, 只有这样才能达到更高竞争力, 产品质量更高,



被加工材料造成刀具状况快速恶化, 机床操作员又不在生产现场, 刀具寿命管理系统监测刀具使用寿命, 换用备用刀最大限度提高无人值守生产的可靠性。





UMC还使用NZX系列车削中心，多达3个刀塔，每个刀塔都配Y轴。

DMG MORI的NTX系列车/铣复合中心为客户生产复杂的苛刻工件。客户需要高可靠性，需要满足效率和生产力的全部要求。

**Scott Peterson**  
自动化和设备总监  
Ultra Machining Company简介



#### NTX 500

### 超紧凑的6面车/ 铣完整加工中心

- + 工件尺寸达 $\varnothing 120 \times 558$  mm，Y轴达150 mm
- + 主轴和选配副主轴可6面完整加工
- + 超紧凑的车/铣主轴compactMASTER，转速达42,000 rpm
- + 将第二刀架作为下刀塔进行4轴加工
- + 链式刀库，多达114刀位
- + 丰富的自动化解决方案，例如IMTR：
  - 机器人上下料
  - 机器人最大运输重量：7 kg (每个抓手支持的典型最大工件重量：2 kg)
  - 最大工件直径70 mm
  - 最大工件长度：65 mm

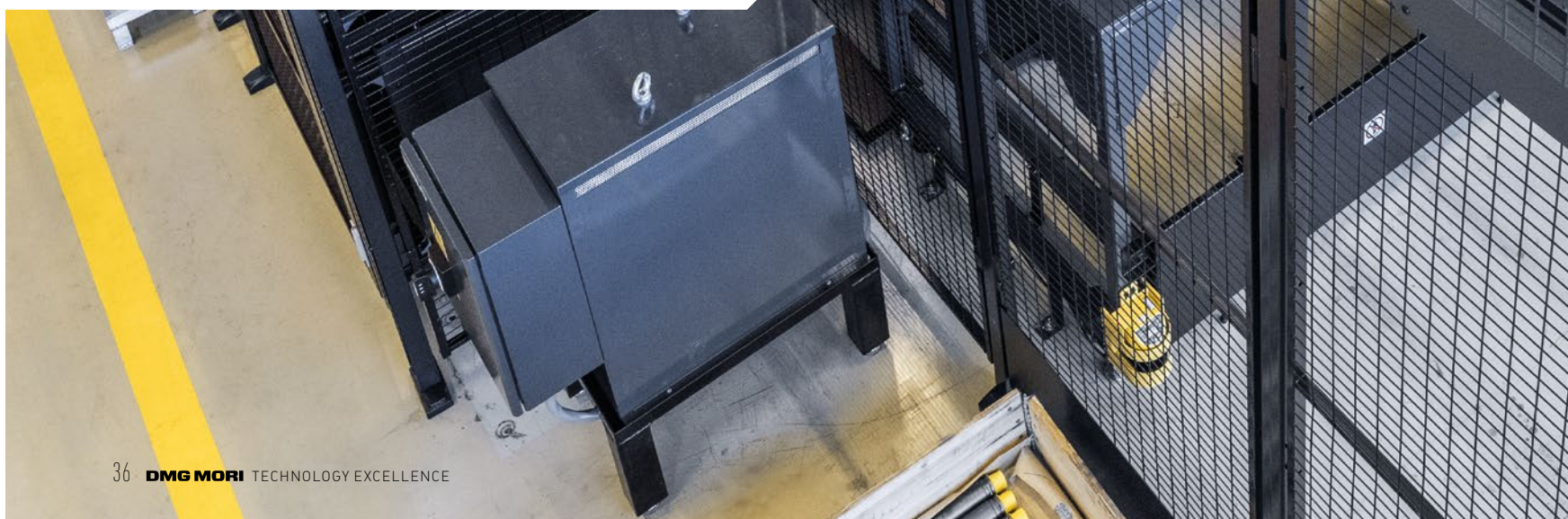


观看NTX 500车/铣复合中心的视频短片，请访问：  
[youtu.be/4o1mHBGALL4](https://youtu.be/4o1mHBGALL4)





# 无人值守生产& 产能翻倍







Sandvik Coromant于1970年与位于特隆赫姆(Trondheim)的Teenees合作生产减振刀具(Silent Tools)。这是一款特别的刀具产品线,配减振系统和适配器,即使刀具在大悬伸情况下加工,其振动也十分轻微。2008年,Sandvik Coromant收购了Teenees,继续发展该系列刀具。在这家刀具工厂,105名专家和现代化机床为世界各地客户和各行业提供高质量的刀具解决方案,包括标准化产品和量身定制产品。2001年起,Sandvik Coromant Trondheim一直使用DMG MORI的自动化数控加工技术。最初使用桁架式机械手解决方案后,DMG MORI又于2020年首次提供配机器人搬运系统的NZX 1500车削中心。并于2023年,又提供了NTX 3000。这套生产系统十分灵活,可灵活生产多种多样的CAPTO刀体工件。

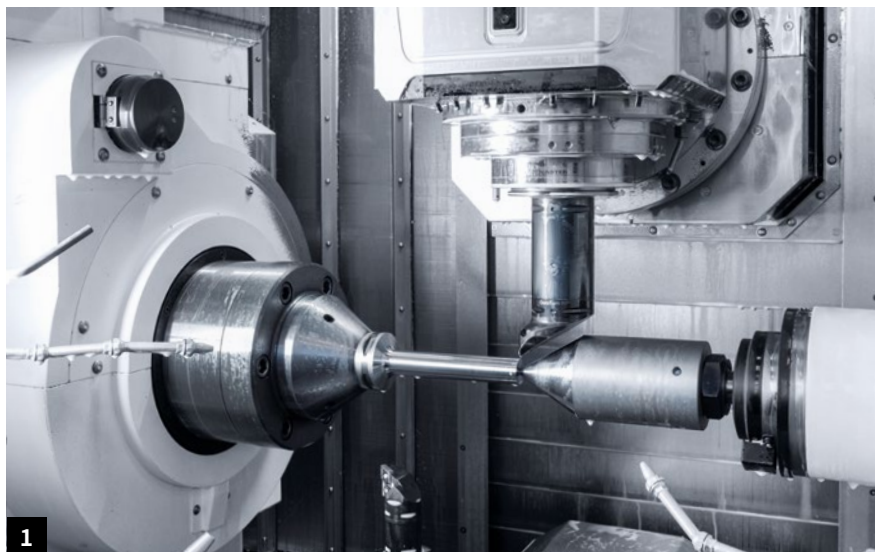
## 带减振系统的 精密刀具

Sandvik Coromant Trondheim技术运营总监Steinar Løkken介绍生产范围时说:“我们在特隆赫姆(Trondheim)工厂生产450款标准刀具,在我们的业务中,10%的产品为量身定制的刀具解决方案”。减振刀具是我们的核心业务。在这些车刀、铣刀和钻头中设有减振系统,其包括两个弹簧支撑的重型减振刀体。振动时,减振系统吸收振动的动能。最大限度减小振动,提高表面质量和生产力。

»

自动化的NTX 3000可加工多达150个组件,并确保在四个无人值守的班次内有足够的生产能力。





1. Sandvik Coromant Trondheim在宽大的NTX 3000车削中心加工区中可轻松加工刀体，直径可从 $\phi 16$  mm至 $\phi 80$  mm。 2. Sandvik在机测量各个工件。因此，仅临时抽检时才需要在机床外和加工后测量。

托盘，预加工的毛坯位于托盘上，并同时卸载成品件。机器人的磁性抓手取出毛坯件，运出并拆下防护盖。然后，在清洗机中清洁每个工件，清洁后送入下一个工位。机器人

## 系统可支持装载150个不同尺寸的坯料

### 自动化解决方案保持竞争优势20余年

Sandvik Coromant不断提高成本效率。生产高质量刀具也不例外，Steinar Løkken介绍说：“为此，我们20多年来坚持采用自动化生产解决方案”。挪威是一个典型的高成本国家，因此，自动化非常超值。“无需手动操作，桁架式机械手和机器人提高了工件质量。”对于中小批量生产和多品种生产，生产的灵活性是另一大挑战。因此，Sandvik Coromant Trondheim工艺开发工程师Kristoffer Bjørnstad表示，机器人十分关键。“我们相信NZX 1500车削中心是正确的工艺路径。”

这套自动化解决方案用传送带送入工件毛坯。机器人用摄像头识别工件位置并为机床上下料。

### NTX 3000配量身定制的自动化解决方案

基于配自动化解决方案的NTX 3000车削中心，Sandvik Coromant Trondheim实现了更高水平的无人值守生产。Steinar Løkken回忆这套系统的设想时说：“我们的目标是将产能提高一倍，同时加工更广泛的CAPTO刀体”。DMG MORI实现了全部要求。这套系统提供三个装夹位，每个装夹位都支持欧版

用四个不同的抓手之一执行刀体的上下料 – Capto C3和C4，C5和C6，C8或用磁性抓手搬运毛坯。此外，用真空抓手从毛坯托盘中取下木制的中间底座。

### 产能翻倍

Kristoffer Bjørnstad介绍说：“搬运速度十分快，足以在加工后无缝插入下件刀体。在无任何操作员干预情况下，可加工多达150件不同尺寸的工件，提高了产能利用率，加工时间达15分钟。可四个班次无人值守生产，产量翻倍”。





在自动化的NTX 3000车削中心上加工多达150种工件，产能足以进行4个班次的无人值守生产。



#### 工艺整合:精密车/铣复合加工,含机内测量

Sandvik Coromant Trondheim在宽大的NTX 3000加工区中可轻松加工直径从 $\varnothing 16\text{ mm}$ 至 $\varnothing 80\text{ mm}$ 的刀体。最长刀体可达561 mm。下刀塔设有尾座和中心架,稳定性高,下刀塔的刀具与铣削主轴可同时使用,因此,生产力更高。车/铣主轴可在一台机床上完整加工。

自动化的NTX 3000车削中心在一台机床内整合多个功能,包括车削、铣削和机内测量,加工的刀体可达微米级高精度。

Kristoffer Bjørnstad, 工艺开发工程师(左)  
Steinar Løkken, 技术运营总监(右)  
Sandvik Coromant Trondheim





## NTX 3000

### 同级中的佼佼者

- + 车/铣复合，6面完整加工，工件尺寸可达 $\varnothing 670 \times 1,538$  mm
- + turnMASTER 车削主轴：  
8"卡盘，转速达5,000 rpm，  
最大扭矩421 Nm
- + compactMASTER 车/铣主轴：  
主轴扭矩达132 Nm和长度仅350 mm
- + 多任务加工：  
直驱B轴，5轴联动加工复杂工件
- + 高灵活性，X轴在主轴中心线下方的行程达-125 mm
- + 12刀位BMT刀塔，转速达12,000 rpm和Y轴行程达80 mm
- + CELOS配MAPPS版发那科数控系统和CELOS配西门子数控系统



观看第二代NTX 3000车削中心的  
视频短片，请访问：  
[youtu.be/aUrrM9ZO00Y](https://youtu.be/aUrrM9ZO00Y)

DMG MORI还整合了机内测量功能。加工后的刀体精度达微米级，组装减振系统必须达到此精度。Kristoffer Bjørnstad表示：“我们用机内测量功能检查每个工件。减少机外测量，仅在临时抽查时进行机外测量”。机内测量还可将偏差测量值自动反馈给机床。

#### 与DMG MORI长期双赢合作

Steinar Løkken总结说：“这样的自动化解决方案让我们可以经济地加工，同时保持竞争优势”。

这也是更高可持续性的有效方法之一。可持续是Sandvik追求的目标。“我们致力于最大限度提高资源效率和高效利用产能。”DMG MORI同样如此。Steinar Løkken看到如此复杂的生产解决方案需要不断学习，因此，与DMG MORI长期保持合作，双方都获益：“在未来投资购买新自动化解决方案时，我们希望能获益于新系统”

«



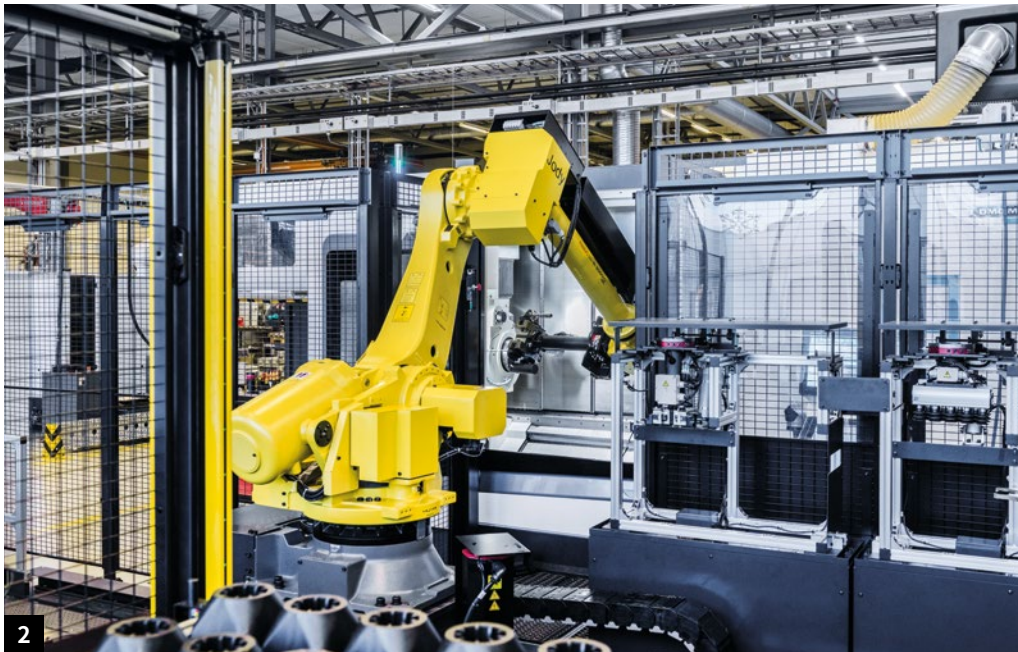
此系统提供三个装夹位，每个装夹位都配一个欧版托盘，在其上装夹预加工的毛坯，同时将成品件卸件。





1

1. 为了刀体上下料，机器人使用四种不同的抓手之一 – Capto C3和C4, C5和C6, C8或用磁性抓手搬运毛坯。
2. 搬运速度保持足够快，一件刀体加工完成后，无缝换入下件刀体。
3. 机器人的磁性抓手取出毛坯件，运出并拆下防护盖。然后，在清洗机中清洁每个工件，清洁后送入下一个工位。



2



3

### SANDVIK COROMANT TRONDHEIM简介

- + Sandvik Coromant与位于特隆赫姆的Teenees保持紧密合作，合作的数十年后并购了该公司
- + 105名经验丰富的员工
- + 研发和生产配减振系统的刀具

**SANDVIK**  
**coromant**

Sandvik Coromant Trondheim  
Ranheimsvegen 127  
7053 Trondheim, 挪威  
[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)







# 自动化生产 备件可供性高



CTX gamma 3000 TC配MATRIS自动化系统, 生产精密主轴。



生产工艺包括6面完整加工、钻深孔、磨削和机内测量。





GEA创建于1893年, 公司位于Oelde, 最初制造手动操作的离心分离设备, 分离牛奶和奶油, 分离机现在已成为许多现代化行业不可或缺的产品。无论是食品、饮料、药品和疫苗、化学品和海产品或清洁水: 只要液体需要加工, 分离器或离心机都是这些工厂的核心设备。如今, Oelde是GEA在全球的最大生产基地, 员工多达1,900名。每月生产120台离心分离机, 从研发到最终验收全部由GEA完成。这家离心设备制造商使用同样现代化的数控机床保持生产的高生产力和高质量, 其中包括15款DMG MORI数控机床, 从5轴联动铣削加工中心到车/铣复合中心, 深度整合了工艺。最新引进的是面向未来生产的数控车/铣复合中心: CTX gamma 3000 TC配MATRIS机器人自动化系统, 生产部用这台车/铣复合中心加工大量规格的主轴, 并钻深孔、磨削和在机内测量。

一台复杂离心分离器的部件数多达500件, 包括从驱动到转鼓及其内部零件。分离机业务部工业工程总监Dennis Hartmann介绍他们生产系统的设计, 他表示: “我们所生产的工件需要满足客户的应用要求, 大部分工件都是单件生产; 毕竟我们制造的是特种设备”。持续优化工艺, 传统工厂也实现了经济生产。在Oelde, 大型和现代化车间还有一个自动托盘库和运输系统, 盘位数多达

## 单件工件的灵活和自动化完整加工

5,000个。各个部件都汇集在这里, 与组装线高效同步。组装后, 全部分离机在16个检测台上进行实际运行测试。Dennis Hartmann表示: “我们日常工作的另一个重要内容是为客户提供备件”。GEA设有50多家销售和服务公司, 定期确定所需备件并委托工厂生产其所需的零件。包括驱动产品, 例如齿轮和皮带驱动及(许多现代化产品上的)一体式直驱电机。“我们生产相应部件, 其批量不超过50件。”复杂和精密主轴不仅需要车削和铣削, 还需要钻深孔和磨削, 部分型号还需要铣削齿轮。

工艺深度整合, 从车/铣复合加工到机内测量和自动化解决方案, DMG MORI一站式提供全套系统, 值得信赖

**Dennis Hartmann**  
工业工程总监  
分离器业务部  
GEA Westfalia Separator

### 着眼未来生产

Dennis Hartmann回顾引进CTX gamma 3000 TC车 / 铣复合中心配MATRIS机器人自动化系统的考虑,他表示:“2023年,我们希望工艺尽可能整合并将主轴生产自动化”。自从安装了DMG MORI机床,应用效果十分显著,Oelde的相关人员将目光再次投向DMG MORI的其它产品。“一站式提供技术深度整合和自动化解决方案在市场上是决定性的优势。”试切的说服力很强,而且我们到DMG MORI比勒菲尔德很近,也是此项目的主要优势。另一个优势是:工艺整合和自动化到数字化工艺和可持续性管理,GEA的追求与DMG MORI加工转型(MX)完全契合,也是未来整个生产工艺的设计理念。

### 6轴车 / 铣复合加工, 钻深孔、磨削和机内测量

GEA首先用自动化的CTX gamma 3000 TC车 / 复合中心取代老机床,其次,显著提高主轴生产的经济性。Marcel Richter介绍说:“以前的加工工艺分散在铣削加工中心、车削中心和外圆磨床上。不同机床之间不可避免地存在停机问题”。Marcel Richter是一名机床操作员,他与Patrick Wieder负责生产单元的操作。他们的操作经验已渗入到CTX车 / 铣复合中心的设计中。这款车 / 铣复合中心可6轴完整加工,在一个加工区内支持不同的工艺,例如磨削。

Patrick Wieder满意地表示:“因此,我们显著缩短了周期时间。同时,我们可以更好地使用其它机床”。机内测量可以简化质量控制。在数控程序中修正偏差,因此一个批次中的零件保持一致。“使用对刀仪自动确定刀具磨损情况。如果实际磨损超出目标值,则用备用刀换刀。”

### 理想的设备保证了工艺可靠和灵活自动化

选择CTX gamma 3000 TC车 / 铣复合中心进行可靠和灵活加工。Patrick Wieder介绍这款机床选型的考虑,他表示:“我们要加工的主轴长度可达1,000 mm,这款机床足以应对。我们需要高效率的X轴运动,以钻深孔”。高性能的冷却液泵可以有效避免

## OP WORKBENCH简单 易用的车间编程系统

切屑堆积,因此,成功避免了加工中断。另一个亮点是加工区内的独立区,可在加工区右侧使用大型刀具Marcel Richter介绍说:“例如,我们可用大型砂轮磨削工件,节省时间和降低刀具成本”。当然,突出的优势是全批次和全自动生产。MATRIS自动化系统通过四个托盘自动装件。机器人抓取毛坯材料,找正后将其正确送入卡盘和中心架上。然后再将成品工件送回到托盘上。在编程方面,也体现了我们与DMG MORI的携手合作。GEA是CTX gamma 3000 TC车 / 铣复合中心的首批客户,Oelde工厂参与了OP Workbench的研发。Marcel Richter评价合作研发的价值,他表示:“这款软件显著简化了面向车间的编程操作”。“OP Workbench使用模板程序,我们增加了设置参数,例如卡盘长度。在拖放操作中合理安排程序中的加工顺序。”编程后,将加工顺序结果发给数控系统,用户输入G代码以生产工件。Patrick Wieder也高度评价显示屏的获益:“分屏显示可以在左侧显示屏上显示正在执行的加工,在右侧显示屏显示相应的G代码,同时实时显示主轴和副主轴正在进行的操作,操作员对程序的理解更直观了。”

### 项目全过程中面向解决方案的相互合作

Oelde优化工艺是一个持续性的过程,也是未来引进新设备时的主要考量。Dennis Hartmann介绍购买新机床的原动力:“取代老机床或增加技术整合,我们在投资购买生产设备时,始终坚持创新的动力”。“面向解决方案的合作伙伴,例如DMG MORI,为我们提供了巨大支持,特别是大型项目,持续时间长达2年,例如CTX gamma 3000 TC车 / 铣复合中心项目”。

### GEA WESTFALIA SEPARATOR简介

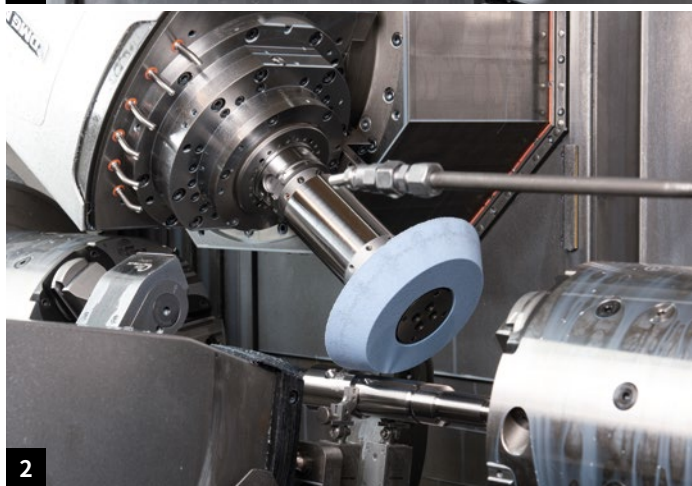
- + 创建于1893年,专注于生产离心分离机
- + 离心分离机应用广泛,包括食品、饮料、制药和疫苗、化学品和海产品或清洁水
- + 在国际化的GEA集团内,GEA Westfalia Separator的员工人数多达18,000名



GEA Westfalia Separator Group GmbH  
Werner-Habig-Straße 1  
59302 Oelde, 德国  
[www.gea.com/separation](http://www.gea.com/separation)







1. CTX gamma 3000 TC车 / 铣复合中心加工区大, 足以加工长度达1,000 mm的主轴, X轴行程足以钻深孔。
2. 这款车 / 铣复合中心可6轴完整加工, 在一个加工区内支持不同的工艺, 例如磨削。
3. 表面质量的机内测量
4. 加工区内的独立空间可使用大型刀具, 用大型砂轮磨削, 节省时间和降低刀具成本。

# 工艺优化助力开拓新市场

光德流控创建于1996年，地处中国河北省，是一家国家级高科技企业。专注于研发和生产流体控制系统和阀门。这是一家外向型公司。高峰时，90%的销售市场在欧洲、美国、日本等国家。近年来，中国制造业快速发展，光德流控的国内销售比重已达50%。为此，光德流控投入巨资扩大生产能力。2021以来，DMG MORI成为光德流控稳固的合作伙伴，为光德流控提供多款机床，包括5轴铣削和铣 / 车复合加工中心，例如DMU 125 FD duoBLOCK，或万能车削中心，例如NLX 2000和CTX beta 1250 TC车 / 铣复

合中心。在卧式和立式加工方面，光德流控也同样优选DMG MORI。VERTICAL MATE 85磨床是光德流控最新购买的DMG MORI机床，现在已有8款机型来自创新领导者的DMG MORI。

## 铣 / 车复合和车 / 铣复合的工艺整合

光德流控副总经理冯均亮介绍公司业务发展及其对生产的影响时说：“国内旺盛的需求和新开发的高端市场，对产品质量的要求不断提升。

“因此，我们的挑战是满足客户的期待。我们不断改进生产工艺，提高精度，更高效地生产高难度工件。”

## 满足高端市场要求的数控加工技术

经济高效的生产加工技术是在竞争激烈的成长型市场上长期保持竞争优势的关键。冯均亮深知生产技术的重要性，他表示：“



光德流控专注于研发和生产流体控制系统和阀门。  
两台NLX 2000|500加工中心和一台CTX beta 1250 TC车 / 铣复合中心是其中的部分车削和车 / 铣复合加工机床。



阀门的生产取决于高效和可靠的机床。因此，我们更依赖于DMG MORI的铣 / 车复合加工中心和车 / 铣复合中心。”

2021年，光德流控选择与技术过硬和经验丰富的DMG MORI合作，用DMG MORI数控技术保持稳定如一的高精度和高可靠性。全面和先进的加工工艺也是产品矩阵的一个重要部分。

»



DMU 125 FD duoBLOCK

## 5轴铣 / 车复合完整加工

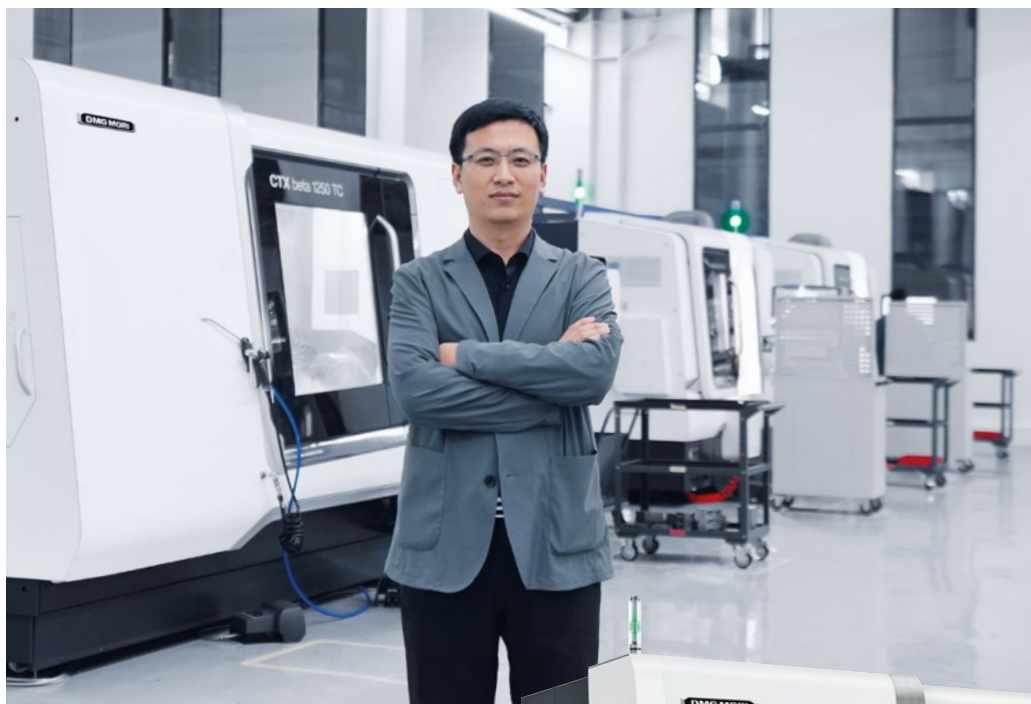
- + 工件尺寸达 $\varnothing 1,250 \times 1,600$  mm 和工件重量达2,600 kg
- + powerMASTER主轴，转速达12,000 rpm和扭矩达430 Nm，5x torque-MASTER主轴扭矩高达1,800 Nm
- + 高刚性，高加工性能
- + 带冷却系统，长期保持高精度
- + 5合1工艺整合：  
5轴铣削、车削、磨削、齿轮加工和机内测量
- + 灵活通用的自动化解决方案，可升级改造
- + Versatile automation solutions – also retrofittable



光德流控的两台DMU 75 monoBLOCK加工中心和一台DMU 125 FD duoBLOCK加工中心进行铣削和铣 / 车复合加工。



请观看DMU 125 FD duoBLOCK  
的视频短片：  
[youtu.be/D1vA\\_30SjJg](https://youtu.be/D1vA_30SjJg)



DMG MORI的铣/车复合加工中心和车/铣复合中心让我们将生产时间缩短20%，加工精度从0.03 mm提高到0.01 mm。

冯均亮  
光德流控副总经理

CTX beta 1250 TC

## 车/铣复合中心 完整加工

- + 工件尺寸达 $\varnothing 500 \times 1,200$  mm, Y轴行程达250 mm
- + 主轴和选配的副主轴可6面完整加工
- + 超紧凑并获专利的车/铣主轴compactMASTER, 转速达20,000 rpm和扭矩达120 Nm
- + 盘式或链式刀库, 多达80刀位
- + 5合1工艺整合：  
5轴铣削、车削、磨削、齿轮加工和机内测量
- + 灵活通用的自动化解决方案，可升级改造



在光德流控从事流体控制行业20余年，冯均亮从中深知这些因素的重要性：“为此，我们非常重视持续的技术创新和投资购买效益显著的生产技术。”特别是近年来，经济环境不确定性增加，光德流控借此机会与DMG MORI合作，进一步提升自己的生产技术。

### 灵活通用机床5轴联动铣削， 6面车/铣复合加工和磨削加工：

冯均亮看到DMG MORI的鲜明特质，这就是持续追求先进的制造理念：“DMG MORI与众不同之处在于DMG MORI将创新和高效加工技术与可持续发展理念结合在一起。”此外，双方合作无间而且愉快。这从2021年安装的机床可见一斑：首批机床包括5轴联动加工中心DMU 95 monoBLOCK和DMU 75 monoBLOCK以及NHC 6300卧式加工中心和NLX 2000车削中心。



请观看CTX beta 1250 TC车铣复合中心的视频短片：  
[youtu.be/VeJ0nr\\_-KA0](https://youtu.be/VeJ0nr_-KA0)



2022年,光德流控又引进了DMU 125 FD duoBLOCK 5轴铣削加工中心和NVX 5100 立式铣削加工中心。还安装了可6面完整加工的CTX beta 1250 TC车/铣复合中心。2023年,光德流控再添新机VERTICAL MATE 85磨床。冯均亮对这几台机床的易操作性留下了很深的印象,他补充说:“目前,我们的精加工操作全部在DMG MORI 机床上进行。”

#### 工艺整合:

##### 提高加工效率20%,增加产量50%

光德流控的机床群灵活通用,在有限的车间空间中集中了全部关键加工技术,有时甚至仅需一个加工区,例如CTX beta 1250 TC。因此,大量工件的加工都可达到高精度和高效率。冯均亮总结工艺优化的效果时说:“以硬密封换向阀门为例,加工时间缩短20%,工件精度从0.03 mm提高到0.01至0.02mm,合格率提高50%。我相信这些成果与机床的高性能和工艺整合密切相关。”工艺整合,顾名思义是将机床、加工技术、用户、自动化和数字化整合在一起。也就是将加工技术整合,显著降低加工复杂性,让决策更正确。

有效缩短生产计划时间的同时,灵活性、生产效率和有效性都得到显著提高。冯均亮见证了这些目标的逐一实现:“DMG MORI机床在工艺整合后,仅需一次装夹可完成硬密封换向阀门生产,而以前需要多次装夹。生产速度更快,工件精度更高,合格率显著提高,毫无疑问这是减少装夹次数的成果。”

## 合作共赢,共创生产的未来

在发展理念方面,光德流控与DMG MORI高度契合:双方都坚持用创新和全面的产品和服务帮助客户提高效率,节约资源。冯均亮表示:“这是双赢的合作:我们相信,双方间的合作必将不断深化。”“现阶段我们也重视并聚焦面向未来的生产解决方案,例如自动化生产线、数字化管理系统和超声ULTRASONIC及激光LASERTEC机床。”



中国河北光德流控厂址



光德流控生产阀门和流体控制系统的精密工件和部件。

#### 光德流控简介

- + 创建于1996年,公司位于中国河北。
- + 专注于研发和生产流体控制系统和阀门
- + 客户遍及国内外,各占50%



Industrial Zone of Yunhe District,  
Fuyang Road, Cangzhou,  
Hebei, 中国  
[www.grandetekvalve.com](http://www.grandetekvalve.com)



2024全  
球首秀

DMV 60 | DMV 110  
立式铣削新标杆!



结构紧凑 6.2 m<sup>2</sup>  
占地面积



结构紧凑 7.6 m<sup>2</sup>  
占地面积

亮点

- + 大型单体铸造床身, 刚性高
- + 配第4轴 / 第5轴工作台, 5轴联动的工艺整合
- + 最大工作台承重达1,700 kg! (相比前代产品+70%)
- + 全部直线轴的快移速度达42 m/min (相比前代产品+40%), 热稳定性和加工性能更高
- + 选配speedMASTER主轴, 转速达20,000 rpm, 可达更高切削性能
- + X轴、Y轴和Z轴标配直线直接测量系统和X轴和Y轴配直驱电机
- + 24" ERGOline X 多点触控控制面板配CELOS X版SINUMERIK 840D或HEIDENHAIN TNC数控系统
- + 能耗低, 节能可达10% (相比前代产品)

speedMASTER  
主轴, 转速达  
20,000 rpm  
(选配)



CELOS X

| 加工区            |    | DMV 60          | DMV 110           |
|----------------|----|-----------------|-------------------|
| X轴 / Y轴 / Z轴行程 | mm | 600 / 600 / 510 | 1,100 / 600 / 510 |
| 工作台尺寸          | mm | 900 × 600       | 1,400 × 600       |
| 最大工件重量         | kg | 1,000           | 1,700             |
| 最大工件尺寸         | mm | 600 × 600 × 500 | 1,100 × 600 × 500 |



## 自动化就绪

### DMV 110配PH Cell 300

多达40盘位的模块化托盘搬运系统，  
生产力更高



### DMV 60配PH 150

灵活通用和易操作的托盘搬运系  
统舍我其谁



### DMV 60配Robo2Go Milling

灵活的工件搬运系统支持中小批量  
生产，达到更高生产力



全新DMV 60和DMV 110立  
式铣削加工中心可配自动  
化系统，灵活和高效，这些  
加工中心是众多工业应用的  
理想选择。

机械工程硕士Mariusz Derbich  
总经理  
DMG MORI Poland



## 模具制造的理想选择



### 模具制造

材质：40CrMnMo8-6-4  
尺寸：500 × 400 × 350 mm



### 瓶模

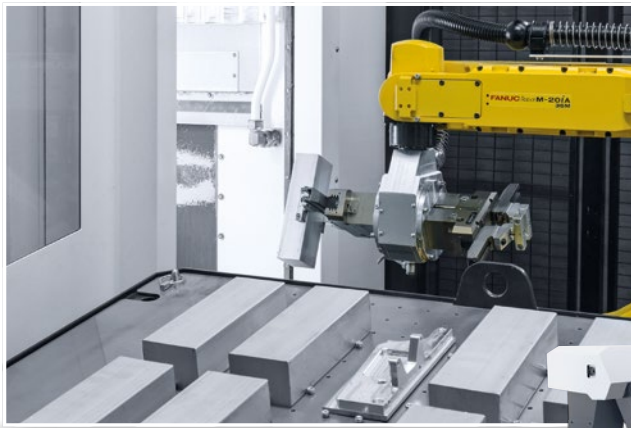
材质：AlCu4PbMg  
尺寸：200 × 120 × 50 mm





# 资源节约 型生产 机器人搬运 运见奇效





Mechanik-Moduls为其两台DMU 50加工中心各配一台Robo2Go Milling机器人系统, 成功实现自动化生产。Robo2Go的负载能力可达35 kg



Mechanik-Moduls公司位于慕尼黑附近的Forstinning-Moos, 自1990年创建以来始终专注于高精度工件的加工生产, 范围包括从原型件到大批量生产。特别是, 医疗器械、半导体和航空航天领域的客户信赖Mechanik-Moduls公司20名资深员工高质量的工作意识。Mechanik-Moduls也提供3D打印和部件组装服务, 但主要业务是为客户提供数控铣削和车削加工服务。Mechanik-Moduls定期投资购买现代化切削机床, 现在正在使用多达5台DMG MORI的机床并基本实现了自动化。新购买的机床包括两台DMU 50加工中心并配Robo2Go Milling机器人系统, Mechanik-Moduls通过DMG MORI融资方案的租购方式筹措购机资金, 惠享优厚融资条件。

#### 自动化使质量稳定如一并且工艺更优

Daniel Thoma与Dominik兄弟两人共同管理Mechanik-Moduls公司, Daniel Thoma表示:“我们是生产服务商, 我们的挑战是提供稳定如一的质量并能灵活响应相应的订单要求”。这是一家年轻的公司, 但他们的技术

之娴熟令人惊叹, 他们为客户工件开发工艺, 从中积累了丰富的经验, Dominik Thoma介绍说:“原型件生产和现有工件优化需要周密考虑加工工艺, 只有这样才能加快生产速度和降低成本。”机床自动化是工艺优化的关键。

## DMG MORI的自动化解决方案提高产能利用率

Mechanik-Moduls于2017年安装了首台自动化的DMG MORI机床:SPRINT 32|8配棒料送料机和MILLTAP 700配WH 3工件搬运系统进行工件的自主搬运。Daniel Thoma表示:“这两台机床都用于加工重复性工件”。“自动化解决方案让我们实现了满负荷生产, 包括在无人值守的夜班生产时。”员工仅需单班工作。两位总经理都认为未来购买的机床都需要自动化。此后的2021年, 为DMU 50加工中心搭配了Robo2Go Milling机器人系统。

### DMU 50配Robo2Go

## 工件搬运和负载能力达35 kg

#### DMU 50

- + 5轴加工工件, 工件尺寸范围可达 $\varnothing 630 \times 600$  mm, 重量可达300 kg
- + speedMASTER主轴, 转速达20,000 rpm或扭矩达200 Nm

#### Robo2Go Milling

- + 灵活的夹具系统, 可抓取的工作尺寸范围达 $200 \times 200 \times 200$  mm, 机器人的负载能力达25或35 kg
- + 工件重量可达500 kg
- + 机床仍保持完整的可接近性
- + 各款Robo2Go机型均由统一的APP应用程序控制
  - 对话式编程, 无需机器人知识
  - 拖放式操作, 用预定义的程序段编写操作步骤



观看配Robo2Go机器人系统的DMU 50加工中心的视频短片, 请访问:  
[youtu.be/BH-TQPaF9ME](https://youtu.be/BH-TQPaF9ME)

Dominik Thoma评估投资时表示：“我们的两台MILLATP 700加工中心用事实证明了：5轴加工是达到高生产力的关键”。DMU 50加工中心的选择顺理成章，Daniel Thoma补充说：“5轴联动加工中心工作稳定，加工效率更高，精度也更高”。包括Robo2Go Milling机器人系统在内，设计紧凑，刀库可扩大到60刀位。“实在是绰绰有余，对于自动生产意义重大。”例如，在自主生产中，机床防护控制2.0技术循环同样关键。“这款技术循环可以可靠避免碰撞和刀具破损。”坚持使用这些技术和其它数字化功能可进一步优化工艺。Daniel Thoma表示：“以myDMG MORI为例，myDMG MORI显著加快了我們服务需求的受理速度，过程充分透明，效果显著”。

#### 配Robo2Go Milling后，任务单的计划更快和更灵活

DMG MORI在市场上试用Robo2Go机器人系统已有多多年，最初在车削中心上搭配Robo2Go Turning。Dominik Thoma回忆说：“我们订购时，配加工中心的Robo2Go Milling刚刚上市”。这是巴伐利亚的首台同类产品。这款紧凑型的自动化解决方案正

好可安装在车间中为其保留的部位，医疗器械行业的工件主要在这里加工。Dominik Thoma介绍工艺时表示：“Robo2Go Milling从工件库搬运两种规格的工件”。而且可以快速和灵活安排其它任务。Daniel Thoma体验到明显的优势：“我们经常需要在短时间内交货”。DMU 50加工中心配Robo2Go Milling机器人系统的使用效果喜人，因此，Mechanik-Moduls于2023年再次购买同

## 5轴加工和数字化是提高生产力的关键

款解决方案，以提高产能。Dominik Thoma对此决策深感自豪：“我们可以同时加工医疗器械工件的背面。”

#### DMG MORI融资解决方案提供便捷租购服务

Mechanik-Moduls自公司创建起，不断通过DMG MORI融资方案购买DMG MORI的机床设备。Dominik Thoma介绍自己的融资

体验，他表示：“融资让我们更加独立于主要银行，融资条件相当”。DMG MORI融资提供融资租赁或普通租赁或租购模式，Mechanik-Moduls选择了租购模式，以减少初期分期还款的金额，保持流动性。机床可以及早创造更多利润。也可以无年费进行特殊还款。

#### 满足机床现代化的未来要求

Mechanik-Moduls深刻体会到DMG MORI自动机床和融资服务的优势，希望未来继续保持合作。如果老机床需要更换，DMG MORI提供丰富的产品，可从中选择称心如意，满足未来要求的生产解决方案。Daniel Thoma放眼未来：“自动化解决方案将是关键，因为自动化可将产能利用率最大化，有效弥补熟练工的短缺”。

«



SPRINT 32 | 8:2条独立的直线刀架提供多达28刀位，可高效加工直径达32 mm的工件。



Milltap 700加工中心为Mechanik-Moduls的小型工件进行5轴加工。WH 3 Cell工件搬运系统将其自动化。





DMG MORI的机床和自动化系统是满足未来生产的关键。可将产能利用率最大化和有效缓解熟练工的短缺。

**Daniel与Dominik Thoma兄弟**  
总经理  
Mechanik-Moduls GmbH



Mechanik-Moduls为医疗器械和航空航天等苛刻行业的客户生产复杂和精密工件。

#### MECHANIK-MODULS 简介

- + 创建于1990年, 公司位于 Forstinning-Moos
- + 20名员工
- + 精密工件的生产服务供应商, 产品广泛用于医疗器械、半导体和航空航天领域



Mechanik-Moduls GmbH  
Römerstraße 10  
85661 Forstinning, 德国  
[www.mechanik-moduls.de](http://www.mechanik-moduls.de)





# 精密加工 助力尖端研究



Garching位于慕尼黑附近, 马克斯·普朗克量子光学研究所(MPQ)设于此地, 这家研究所最初为马克斯·普朗克等离子体物理研究所于1976年所设立的项目小组。五年后, 成为一家独立的研究所。此研究所设有四个部门, 分别研究激光和量子物理的不同领域, 自成立起, MPQ的研究领域始终围绕光与量子系统的相互作用。各部门的研究领域都涉及极低温度下的量子物质, 量子光学和阿秒物理学的基本原理。研究的重点还包括单个量子粒子和信息的实验。各个实验室都使用复杂、精密的实验设备, 研究所自己的机加工车间为这些设备的制造提供支持。15名专职员工在DMG MORI机床上加工形状复杂的精密部件。车间中的机床包括DMU 40、DMU 50和DMU 65 monoBLOCK 5轴联动加工中心。还有一台CLX 450车削中心

### 两项诺贝尔物理学奖

马克斯·普朗克量子光学研究所的研究方向致力于帮助物理学家更深入地了解微观世界。他们开创性的研究成果已使该所两次荣获诺贝尔物理学奖, 第一次在2005年, 获奖者是Theodor W. Hänsch教授, 以表

## 阿秒物理学助力疾病的早期诊断

彰他在激光精密光谱学的突出贡献。这项技术可确定原子和分子发光的颜色且精度极高。用此技术可将频率测量的误差减小到几百万分之一赫兹。

Theodor W. Hänsch教授供职于马克斯·普朗克量子光学研究所(MPQ)的激光光谱荣誉小组, 研究领域是氢及其类似元素的精密激光光谱。

2023年, 诺贝尔奖授予Ferenc Krausz教授。本世纪初, 他和他的团队成功分离单个X射线脉冲, 其持续时间仅650阿秒。一阿秒相当于十亿分之一秒。这相当于一秒与宇宙年龄之比。电子之间或电子与物质中光的相互作用也发生在这个难以想象的微小时间尺度上。因此, 曝光时间必须极短, 才能实时观察或控制原子级的电子。这就是阿秒物理学用武之地。Ferenc Krausz教授看到阿秒物理学在医学领域大有用武之地。电子运动毕竟是生物系统的关键。在这项研究中, 科学家正在开发由飞秒激光驱动的红外光、X射线和粒子源, 将其用于癌症的早期诊断和治疗。



我们实验室需要使用非常特殊的精密光学仪器进行这些实验。DMG MORI的5轴加工中心工作稳定, 冷却充分, 可精密加工大量复杂几何形状。

**Michael Rogg**

车间经理

Max-Planck-Institut für Quantenoptik



DMU 40

## 入门级加工中心 5轴联动加工

- + 工件尺寸达 $\varnothing 500 \times 445$  mm  
和重量达300 kg
- + speedMASTER主轴，转速达  
20,000 rpm
- + 结构紧凑，占地面积  $< 5.1 \text{ m}^2$   
和机床宽度  $< 2 \text{ m}$
- + 配5轴联动工作台，摆动角  
达 $-35^\circ / +110^\circ$
- + CELOS X配全新24英寸控制  
面板
- + 可配标准自动化解决方案  
PH 150和Robo2Go Milling



请观看DMU 40加工中心的视频短片：  
[youtu.be/RCs74FKS0Fo](https://youtu.be/RCs74FKS0Fo)

### 5轴联动加工复杂精密工件

MPQ高水准的科研也体现在他们自己的车间上。Michael Rogg于1986年开始供职于该研究所，担任机加工车间经理已13年，他表示：“我们实验室需要用非常特殊、非常高精度的光学仪器进行实验”。“工程师根据科研人员的技术要求设计光学仪器零件，我们负责加工并满足质量和精度要求。”

为此，我们的机加工车间装备了DMG MORI的现代化5轴联动加工中心。2023年12月最新引进的机床是DMU 40。Michael Rogg表示：“这款机床工作稳定，冷却充分，可精密加工复杂几何形状”。

一方面是工件形状复杂和精度要求高，另一方面是多样化的材料，这是MPQ机加工车间加工任务的特点。Michael Rogg介绍材料的多样性，他表示：“许多实验需要在真空中进行，常用材料是不锈钢，也使用其它材料，例

如铝、铜合金或特种塑性材料，每种材料各有其特点”。挑战在于在加工过程中需要考虑不同材料特性。

## 多样化的材料和个性化的加工策略

另一项挑战是各个加工策略。大多数小工件都极为细小敏感，因此需要尽可能小的加工力。

Michael Rogg谈到个别情况时的公差，其要求极高达数微米：“即使使用螺纹刀，也可导致不希望的变形。”因此，仅在DMU 65 monoBLOCK加工中心上铣削加工M1螺纹，而非切削。



马克斯·普朗克研究院信赖DMG MORI的5轴加工中心精度，用其加工精密光学仪器的零件。这里不仅有DMU 40铣削加工中心，还有DMU 50和DMU 65 monoBLOCK铣削加工中心。





马克斯·普朗克研究所开发制造精密实验设备,进行激光和量子物理领域的科学研究。在零件加工中,部分零件需要在研究所自己加工车间的高精度5轴机床上加工。

### 专业的人员积极主动学习

一人负责零件生产的全过程,从编程到最终质量控制。有关高素质人才的迫切需求, Michael Rogg介绍说:“我们不同于工业生产,创利能力不是科学研究的第一位要求。第一重要的是达到理想的结果。也就是说,我们特别需要主动的专业员工和愿意学习的年轻人。”

MPQ目前正在为此好工作招聘三名实习生。

### 机械加工领域的长期合作伙伴

DMG MORI培训学院与科研机构、大学和职业学校合作,为加工车间配套。DMG MORI培训学院熟悉加工车间要求,了解其与工业生产的差异。对于MPQ, MICHAEL ROGG回顾了多年来与DMG MORI培训学院的紧密合作:“几十年来,我们一直使用DMG MORI的数控技术。有新采购需求时,我们总能在DMG MORI的产品线中找到恰当的制造解决方案,充分满足我们的严格要求。”

### 马克斯·普朗克量子光学研究所简介

- + 创建于1976年,最初为马克斯·普朗克等离子体物理研究所的一个激光研究项目组
- + 1981年成为独立的研究所
- + 2005年,首度获得诺贝尔奖,以表彰该所在基于激光的精密光谱学发展领域的突出贡献
- + 2023年,再获诺贝尔奖,以表彰该所成功分离X射线脉冲,其脉冲时间仅650阿秒



Max-Planck-Institut für Quantenoptik  
Hans-Kopfermann-Straße 1  
85748 Garching bei München 德国  
[www.mpq.mpg.de](http://www.mpq.mpg.de)



«

2024全  
球首秀

# 第二代 DMU 85/95 monoBLOCK

5轴冠军

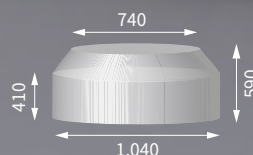
5  $\mu$ m  
定位精度

## 亮点

- + 直连滚珠丝杠, 定位精度高达5  $\mu$ m, 空间精度提高30 %
- + 轻松接近加工区 – 包括单机型和自动化型!
- + 高刚性, powerMASTER主轴可重切加工, 刀柄SK 50 / HSK-A 100, 功率达52 kW和扭矩达430 Nm
- + 5合1的技术整合: 铣削、车削、磨削、齿轮切削和测量
- + 标配自动化准备, 加装自动化系统的理想选择
- + CELOS配西门子或海德汉数控系统

| 加工区            |    | DMU 85 monoBLOCK             | DMU 95 monoBLOCK |
|----------------|----|------------------------------|------------------|
| X轴 / Y轴 / Z轴行程 | mm | 935 / 850 / 650              | 950 / 850 / 650  |
| 工作台尺寸          | mm | $\varnothing 850 \times 750$ |                  |
| 最大工作台承重        | kg | 1,000 / 1,500*               | 1,000            |

\*双侧双驱动回转摆动工作台



工件尺寸 (mm)  
DMU 85/95 monoBLOCK



### 自动化

简单易用自动化解决方案有效增加主轴工作时间



PH Cell 800:  
托盘搬运, 从机床正面自由接近加工区

### 更高精度!

- + 定位精度高达 $5\mu\text{m}$ 和空间精度提高达30%
- + X轴/Y轴配直连滚珠丝杠
- + 优化旋转轴(A轴/C轴)的驱动设计, 更高精度和更安静
- + 采用斜齿轮和短人字齿齿形带达到更高表面质量



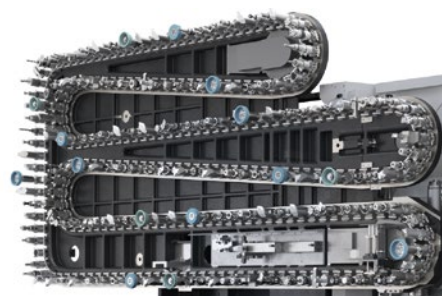
### 更高温度稳定性!

- + 温度稳定性高20%
- + 优化设计的机床滑枕热对称冷却, 温度稳定性更高
- + 机床内标配大功率5 kW冷却系统



### 更高生产力!

- + 结构紧凑刀库, 多达240刀位
- + 选配HSK-A100/SK50刀柄
- + 生产的同时装刀



2024创新

# PH Cell 500

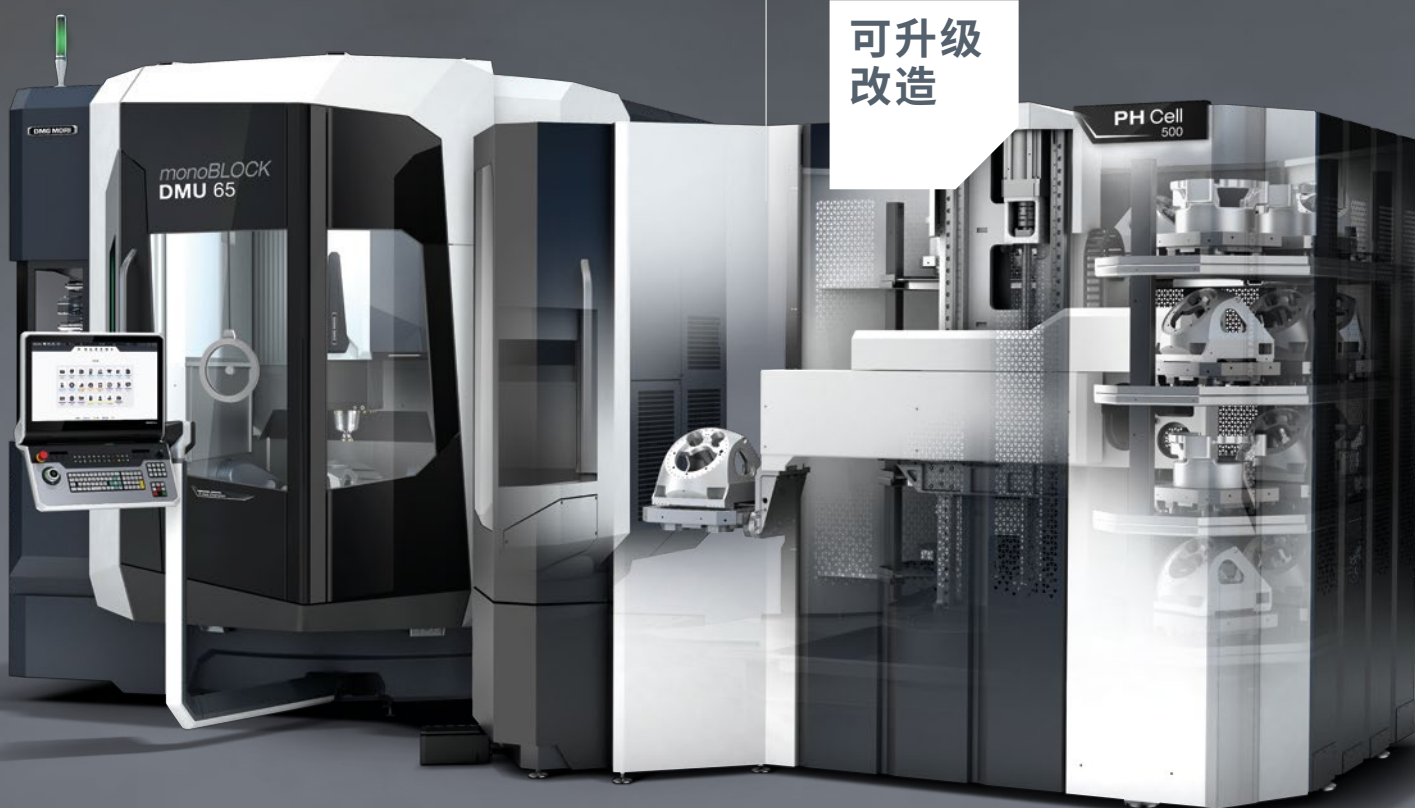
主轴工作时间增加300%，  
生产成本减半！

灵活通用的自动化解决方案是未来生产的关键。PH Cell 500 灵活通用且操作舒适。以成功的PH Cell 300为基础，规格优势更突出。多达32盘位，每个托盘含负载的承重达500 kg。可用托盘尺寸为400 × 400 mm至500 × 500 mm并可组合使用。

## 亮点

- + 最大运输重量500 kg, 工件尺寸可达500 × 500 × 750 mm
- + 多达32盘位
- + 400 × 400和500 × 500 mm托盘
- + 模块化设计, 操作舒适易接近
- + 钢托盘夹紧锥
- + 配自动化准备可升级改造

可升级  
改造



适用于:

- 第二代 DMU 65/75 monoBLOCK
- DMU 65 H monoBLOCK





模块化!

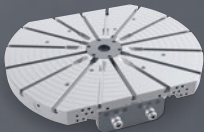
- + 可自选托盘尺寸和盘位数
- + 可配1个或2个搁架模块, 多达4层搁架
- + 可选不同夹紧系统
- + 支持多种不同的装夹位设计

操作舒适!

- + 侧面装件, 机床易接近性完整保持
- + 独立装夹位, 在生产的同时舒适地设置托盘
- + 吊车可从机床正面直接将托盘送入加工区
- + 轻松接近检修和维护部位

可升级改造!

- + 配自动化准备的机床可升级改造
- + 后续可安装第二层搁架模块
- + 可续订托盘



还支持铣/车复合加工中心的托盘

PH Cell产品线  
运输重量在300至2,000 kg之间

| PH Cell系列 |    | PH Cell 300     | PH Cell Twin    | PH Cell 500     | PH Cell 800 | PH Cell 2000    |
|-----------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 最大运送重量    | kg | 300             | 300             | 500             | 800         | 2000            |
| 最大工件尺寸    | mm | 500 × 500 × 750 | 500 × 500 × 500 | 500 × 500 × 750 | ø 800 × 800 | ø 1,100 × 1,350 |
| 最大托盘数     |    | 40              | 30              | 32              | 30          | 21              |
| 最小托盘尺寸    | mm | 320 × 320       | 320 × 320       | 400 × 400       | 400 × 400   | 630 × 630       |
| 最大托盘尺寸    | mm | 500 × 500       | 500 × 500       | 500 × 500       | ø 800 × 630 | ø 1,100         |

新





自主生产，5轴精密加工  
**24小时不间断**





Peter Josef Klein Feinmechanik (PJK) 创建于1983年,总部位于圣奥古斯丁 (Sankt Augustin),为医疗器械和食品行业客户生产精密部件,也是德国航空航天中心的长期合作伙伴。PJK的产品包括复杂工件和组件,材质包括铝、钛、不锈钢和高性能塑料。PJK公司50名经验丰富的员工熟悉金属加工的各个领域。在金属加工业务中,PJK主要使用DMG MORI的自动化机床,包括7台DMU 60 eVo 5轴铣削加工中心,这些机床全部可自动加工。其中两台连接托盘搬运系统,盘位多达40位,可安装300件夹具。MTS零点夹紧系统是这套灵活自动化解决方案的基础。

#### 从生产计划到批量生产为客户提供全方位支持

事实上,PJK的日常业务主要来自高科技行业,并始终坚持客户为导向的经营理念。Peter Klein与其兄弟一起管理公司,也

是公司的第二代,他总结说:“我们为客户提供全过程支持,从咨询到成品,从原型件生产到批量生产”。其中的挑战是苛刻的质量要求和激烈的竞争。Julian Klein补充说:“工件精度要达到微米级,还必须不断检查和优化加工工艺”。优化工艺的方法之一是自

## 全面应用自动化和5轴加工技术将机床利用率最大化

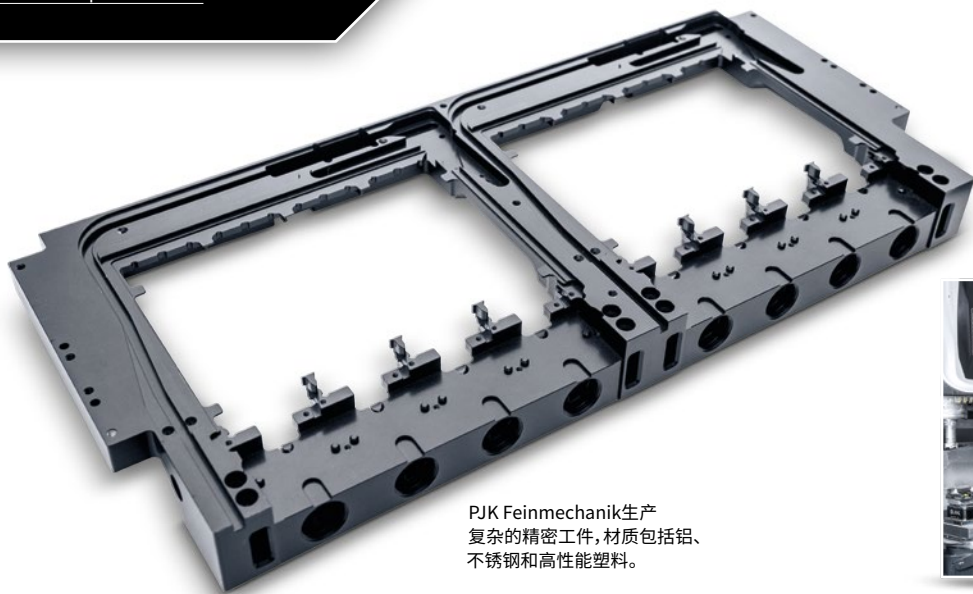
主生产。2011年以来,PJK一直采用自动化解决方案将机床利用率最大化。Peter Klein介绍说:“一方面,我们的员工在白天时操作多台机床,另一方面也可在夜班和周末班无人值守生产”。提高了产能和生产灵活性。

»



7台DMU 60 eVo铣削加工中心中的两台连接托盘搬运系统。托盘系统提供40盘位和可安装300件夹具,夹具可安装在托盘上。





PJK Feinmechanik生产复杂的精密工件,材质包括铝、不锈钢和高性能塑料。



事实上,新卡盘直接安装在工作台上,加工区更大,干涉轮廓更小。

Peter and Julian Klein (右)  
Peter Josef Klein Feinmechanik公司总经理



DMU 60 eVo

## 高精度的5轴加工

- + 工件尺寸达 $\varnothing 750 \times 525$  mm  
和重量达400 kg
- + speedMASTER主轴, 转速达  
20,000 rpm或扭矩达200 Nm
- + 高速主轴, 转速达40,000 rpm
- + 配冷却系统和直线电机,  
精度更高(选配)
- + 4合1工艺整合: 5轴铣/车复合(FD)  
加工, 铣齿加工, 超声加工和机  
内测量
- + 也可加装灵活通用的自动化  
解决方案



观看DMU eVo系列5轴铣削加工中心的视频短片, 请访问:  
[youtu.be/prjZ4Qv8rw](https://youtu.be/prjZ4Qv8rw)

**DMU eVo: 高动态性能和高精度的5轴加工**  
PJK使用DMU 60 eVo万能加工中心已有多年的历史。为达到更高精度和高动态性能的加工, 大部分加工中心都配直线电机驱动。Julian Klein评价加工效果时说:“此加工中心用正确的工艺5轴加工不同的工件, 同时满足严格的公差要求。我们的工件基本都需要达到微米级, 必须始终保持这样的高精度”。自动生产还能提高加工质量:“因此, 我们可以减少手动二次装夹的次数, 进一步降低误差。”

### MTS零点夹紧系统: 结构紧凑和稳定的换盘接口

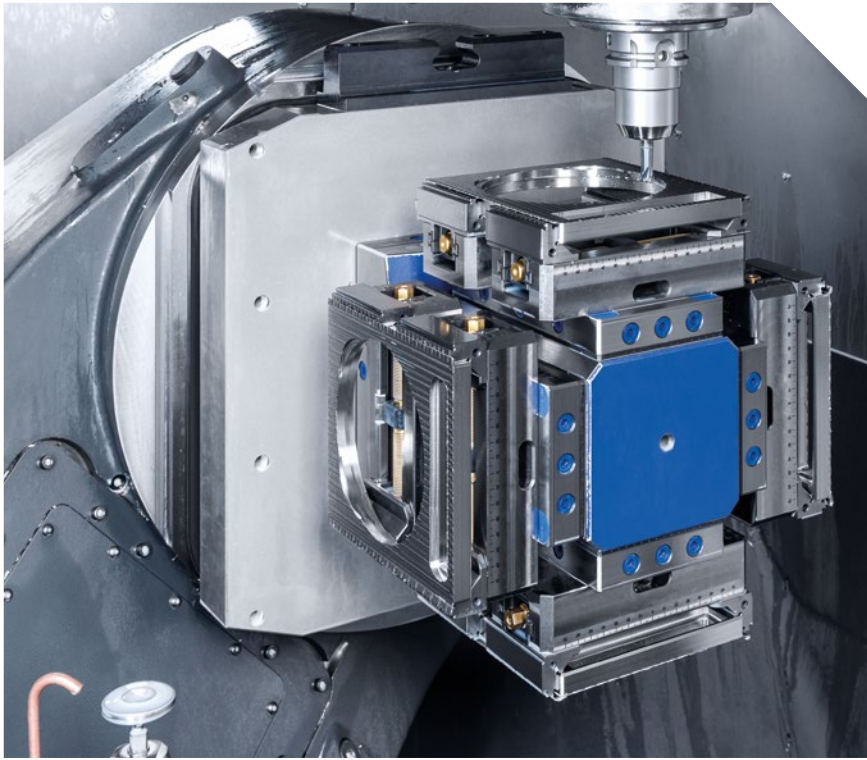
两台DMU 60 eVo铣削加工中心都连接大型托盘搬运系统, DMG MORI开发的工作台可安装MTS零点夹紧系统。Julian Klein介绍此进步时说:“最初的工作台和工作台上的夹具占用很多空间。新解决方案高度低和周长小”。加工区被最大化并减少了干涉轮廓的位置数量。“加工更稳定, 精度更高。”Peter Klein发现托盘搬运系统灵活性高的突出优点:“这款零点夹紧系统可使用传统托盘, 也

可使用塔式夹具批量生产, 还能在第二层安装虎钳”。因此, 两台DMU 60 eVo铣削加工中心可完全自主地加工范围广泛的工件。

### DMG MORI全方位的客户服务和myDMG MORI让生产更可靠

在PJK公司, 这些灵活和自主的生产解决方案在加工中达到了高可靠性。配大型托盘搬运系统后, 7台DMU 60 eVo铣削加工中心的主轴每天可连续加工多达22小时。Peter Klein说:“长时间停机严重影响加工。因此, DMG MORI的服务对于我们与DMG MORI的合作十分关键”。PJK购买DMU eVo机床时, 决定购买DMG MORI的全方位服务。全方位、无忧服务套件为德国、奥地利和瑞士地区的客户提供全部服务, 包括服务费、差旅费和备件费, 并提供年度维护。其中含安联的机床故障险。Julian Klein补充说:“我们还经常使用DMG MORI在线服务网站, 服务流程速度快和过程透明”。





为了充分利用加工区，两台DMU 60 eVo铣削加工中心都配MTS零点夹紧系统且直接安装在工作台上。

### 数字化引领未来

myDMG MORI等数字化解决方案是PJK的福音，Peter Klein介绍说：“我们在服务和生产领域充分利用数字化技术。从CAD/CAM系统到CAQ计算机辅助质量控制”。在自动生产中，CRM可灵活安排生产任务计划，Julian Klein补充说：“例如，如果刀具破损和机床停机，系统提供新刀，避免生产停顿”。始终注重自动化和数字化是决定性的竞争性因素。“因此，我们下一步的投资也将特别侧重于未来生产技术。”

\*DMG MORI全方位服务的地域范围已包括德国、奥地利、瑞士以及捷克共和国和匈牙利地区。欢迎您联系DMG MORI，索取相关报价

«

### PETER JOSEF KLEIN FEINMECHANIK简介

- + 创建于1983年，总部位于圣奥古斯丁 (St. Augustin)
- + 50名员工
- + 生产复杂和高精度工件，材质包括铝、不锈钢和高精度塑料
- + 客户主要来自医疗器械、食品和通用机械行业



Peter Josef Klein Feinmechanik GmbH  
Westerwaldstraße 18  
53757 Sankt Augustin, 德国  
[www.feinmechanik-pjk.de](http://www.feinmechanik-pjk.de)



2024全  
球首秀

# DMF 400 | 11

DMF系列动柱铣削加工中心再扩容

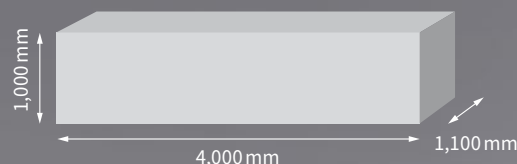
金属材料切  
除速度达  
**1,500**  
cm<sup>3</sup>/min



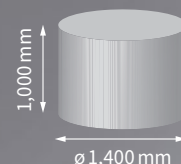
## 亮点

- + 大型加工区, 面积达4.7 m<sup>2</sup>, X轴行程 = 4,000 mm / Y轴行程 = 1,100 mm / Z轴行程 = 1,050 mm, 工件重量可达8,000 kg
- + X轴配3条直线导轨且动柱悬伸保持不变, 刚性更高
- + speedMASTER主轴转速达20,000 rpm或扭矩达200 Nm, powerMASTER主轴转速达12,000 rpm和扭矩达430 Nm (SK 50)
- + 丰富可选的选配工作台, 包括固定式工作台、一个或两个回转工作台以及铣/车工作台和联动A轴
- + 铣/车复合技术和创新的DMG MORI技术循环, 例如插补车削2.0, angularTOOL或gearSKIVING

工件尺寸  
3轴  
(刀具长度: 100 mm)



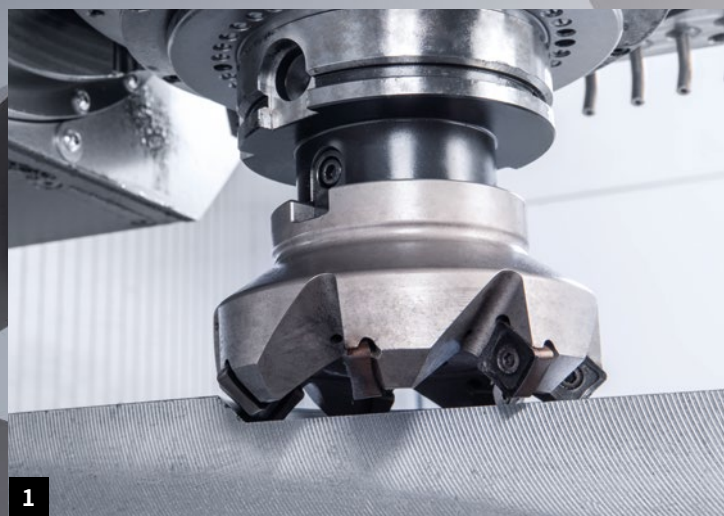
工件尺寸  
5轴  
(刀具长度: 100 mm)



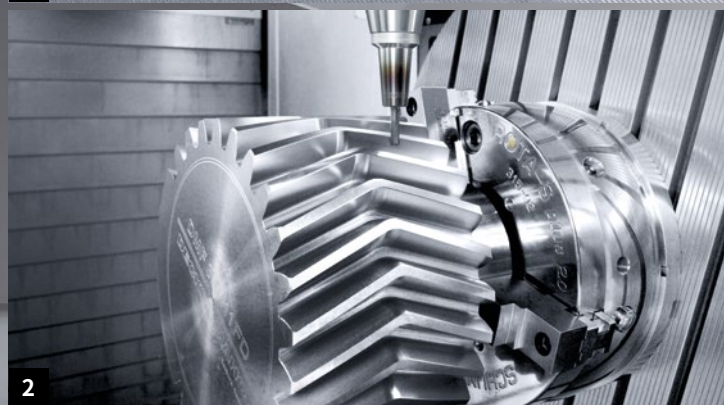
## 加工的同时装夹, 灵活性和生产力更高

轻松安装隔墙进行摆式加工, 形成不同的加工区, 可配托盘交换系统, 长件加工更灵活。工厂预配接口可选连接自动化解决方案。





1



2

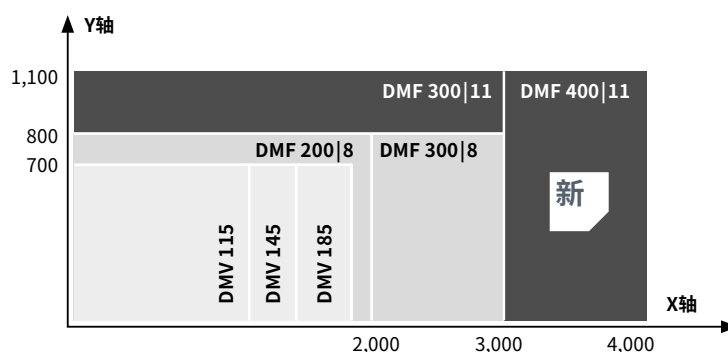


3

1. 加工CK45钢, 刀头100 mm (F:1,500 mm/min; A<sub>P</sub>:9 mm) 2. 用DMG MORI技术循环gearMilling加工齿轮 3. 铣/车复合加工, 转速达700 rpm, 最大工件重量达1,200 kg

## DMG MORI塞巴赫: 动柱加工中心专家

- + 新品DMF系列动柱加工中心:  
新增DMF 400|11进一步丰富动柱系列加工中心
- + DMG MORI将动柱加工中心的核心技术集中于  
塞巴赫: 灵活的功能模块系统, 通用性更强
  - 大量应用的理想解决方案
  - DMV: 3轴立式加工 (X轴: 1,150至1,850 mm)
  - DMF: 5轴联动加工\* (X轴: 2,000至4,000 mm)



| DMV                                       | DMF                                         |                                                  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>DMV 115</b><br>X/Y/Z: 1,150/700/550 mm |                                             |                                                  |
| <b>DMV 145</b><br>X/Y/Z: 1,450/700/550 mm | <b>DMF 200 8</b><br>X/Y/Z: 2,000/800/850 mm | <b>DMF 300 11</b><br>X/Y/Z: 3,000/1,100/1,050 mm |
| <b>DMV 185</b><br>X/Y/Z: 1,850/700/550 mm | <b>DMF 300 8</b><br>X/Y/Z: 3,000/800/850 mm | <b>DMF 400 11</b><br>X/Y/Z: 4,000/1,100/1,050 mm |
| 4轴加工, 配分度头                                | 5轴联动加工                                      |                                                  |
| Y轴行程: 700 mm                              | Y轴行程: 从800 mm至1,100 mm                      |                                                  |

\*5轴选配



## 合作共赢： 百年老厂拥抱创新的 INH 63加工中心

KUSUDA公司创建于100多年前的1920年。最初是一家铸造厂，为提高商业价值，于1980年跻身加工领域。从此，Kusuda高歌猛进，已拥有特有的生产系统，支持全工艺链，从铸造直到加工并自主生产直接产品。

Kusuda坚持践行“合作共赢”的经营理念，以先进技术生产机床零部件和铸件，直接支持制造业的不断发展。Kusuda成立初期

INH 63和CPP支持工艺整合和自动化，生产力更高

就是DMG MORI的供应商，为DMG MORI提供大量不同的零件，例如主轴箱和法兰。另一方面，1980年以来，Kusuda也是DMG MORI

机床的用户，现有机床约40台。Kusuda不断创新，2010年以来，选用DMU 50 5轴加工中心和NLX 2500万能车削中心并配触控屏的控制面板和CELOS系统。2023年，Kusuda率先成为新款5轴加工中心INH 63的用户。





全新INH 63不仅提高了生产力,激发了车间员工的工作热情还改善了工作氛围。

#### 工艺整合减少装夹次数

#### 显著提高生产力和机床运行安全性

Kusuda完整的生产能力,高效进行多品种小批量生产,从铸造直到加工,工件重量可达200 kg。传统加工工艺使用3轴和4轴卧式加工中心,装夹操作耗时多。INH 63加工中心整合了工艺,显著减少了装夹次数。销售部部长Kiyoto Kusuda先生补充说:“大型或重型工件的装夹危险性高。因此,工艺整合

可减少危险操作,员工的工作更安全”。INH 63搭载高性能主轴,标配主轴扭矩达808 Nm和主轴输出功率达85 / 40 kW (10%负荷周期/连续)。这就是说,此主轴可重切加工和高速加工,进而达到更高加工速度和更高生产力。



#### INH 63

### 搭载DMG MORI 先进技术, 零停机时间

- + 工艺整合减少装夹次数
- + 显著提高生产力和  
机床操作员安全性
- + zero-sludgeCOOLANT pro  
显著减少了冷却液箱的清洁操作
- + 直线轴全部配双滚珠丝杠,  
倾斜式立柱,精度和刚性更高
- + powerMASTER主轴可重切加工  
和高速加工
- + 工艺整合和自动化系统节约能  
源和提高环境可持续性  
sustainability with process  
integration and automation



观看INH 63视频短片,  
请访问我们官网:  
[youtu.be/Pwcez\\_OfEoo](https://youtu.be/Pwcez_OfEoo)



铸造工艺, 金属熔炼和浇注温度超过1,000°C。

### CPP托盘搬运系统

#### 多品种生产且高机床利用率

为确保实际加工的高效率和更短周期时间, Kusuda自主生产铸件, 铸件的形状十分接近工件的最终尺寸, 显著优于方形毛坯。为进一步提高机床利用率, 需要大量托盘以便在夜班无人值守生产。为此, Kusuda引进了INH 63加工中心并为其配8盘位的CPP (紧凑型托盘库) 生产系统。

Kusuda回忆说: “实际上, 我们车间的地面空间有限, 只能支持标准版的6盘位, 但由于DMG MORI的专项设计, 我们安装了更大的8盘位CPP”。此外, Kusuda用CELOS振颤控制技术循环自动优化切削条件。在高生产力方面, Kusuda介绍说: “我们避免了最终表面上的振纹, 减少了工作量和提高了生产力。而且, 刀具管理系统支持安全加工, 避免刀具工作负荷过大, 刀具破损检测功能可发现刀具破损, 即使在夜班也能避免加工事故。”

#### 有效控制切屑、冷却液和气雾, 优化工作环境

INH 63配全新zero-sludge COOLANT pro, 这是原零残渣冷却液箱的升级版, 可高性能清除切屑, 避免切屑在机床内堆积, 支持长时间无人值守生产。减少冷却液箱的清洁频率为什么非常重要? Kusuda先生回忆过去的工作负荷和工作状态, 他表示: “我们主要加工FC灰口铸铁, 残渣在冷却液箱内快速堆积。过去, 需要三名员工每年全天清洁冷却液箱二天到三天。”

内置的气雾分离器zeroFOG可收集99.97%以上的微粒, 微粒直径可仅为0.3 μm, 有效避免气雾造成的工作异常。Yamanaka微笑说: “zeroFOG可有效避免机床内的严重气雾, 保持加工区充分可见。”

加工期间, 完全无需担心切削条件, 高效进行生产。”Kusuda补充说: “干净的工作环境意味着员工身体更健康”。



“INH 63显著提高了我们的加工能力。我们将继续优化全自主的生产体系, 从铸造直到机加工。”

Kiyoto Kusuda  
销售部部长  
KUSUDA Co., Ltd.







在ERGOLine X控制面板的CELOS X中设置加工任务。



大量工件的多品种小批量生产。

### 新技术推动发展和生产可持续

Yoshinori Kusuda总裁了解到INH 63加工中心时，立即被这款新加工中心所吸引。Yoshinori Kusuda原计划用第二代NHX 6300卧式加工中心替换现有的4轴MH-63加工中心，在了解到INH 63加工中心后突然改变了想法。为什么改变想法呢？

“INH 63完全契合和公司形象：新技术、新装备和新服务并与客户共成长。我们信任INH 63加工中心和相信工艺整合的未来方向，高速和高精加工是进一步增强公司特有竞争力的重要举措，拥有全自主的铸件生产能力，从原材料直到机加工的全过程。此外，INH节能效果显著，不仅生产可持续，而且有利于碳中和的社会”。另一个重要原因是INH 63加工中心的细节设计。

“机床工作台双重固定，刚性高，机床结构进一步优化和排屑性能进一步提升。另外，INH造型美观，员工的工作热情更高，”Kusuda先生总结道。

### KUSUDA CO., LTD.简介

- + 创建于1920年
- + 专注于铸铁和铸件生产，回报社会
- + 在一家工厂全自主生产，从铸造直到机加工
- + 积极采用新技术和新装备，提高生产力和改善工作环境
- + 在机加工领域，多名资深的认证工程师



### 株式会社 **KCC**

KUSUDA Co., Ltd.  
总部/工厂：  
2140 Oudashimocha,  
Uda-city, Nara 633-2170, 日本  
<http://kusuda.co.jp/index.html>





CTX beta 1250 TC 4A





# 自动化和完整加工 增强竞争力

TITAN是Lenzen集团的一个产品品牌, Lenzen创建于1842年。唯一股东Peter Wilhelm Lenzen管理着传承了五代的Lenzen家族企业, 350名员工分布在德国的三个生产基地和海外销售公司。在捆扎设备行业, Lenzen是一家重要的供应商。业务范围包括生产和销售高质量捆扎解决方案, 客户遍布各行各业, 例如钢铁/金属、建筑材料和木材行业。Lenzen集团提供捆扎解决方案, 包括全面的捆扎材料和设备, 例如捆扎带、手动工具和集材器以及专用设备。位于Schwelm的TITAN Umreifungstechnik公司负责设计、生产和最终验收量身定制的设备。为确保生产基地的竞争力, 该公司选用现代化的生产系统进行全自动的无人值守生产。2024年引进了DMG MORI的三套自动化生产解决方案, 这是其中的一项投资。两台第三代NHX 5000卧式加工中心全自动生产, 40盘位的LPP将机床连接在一起, 两台配机器人自动化系统的DMU 60 eVo铣削加工中心和一台CTX beta 1250 TC 4A车/铣复合中心也已配新款Robo2Go机器人系统。



## 标准材料捆扎

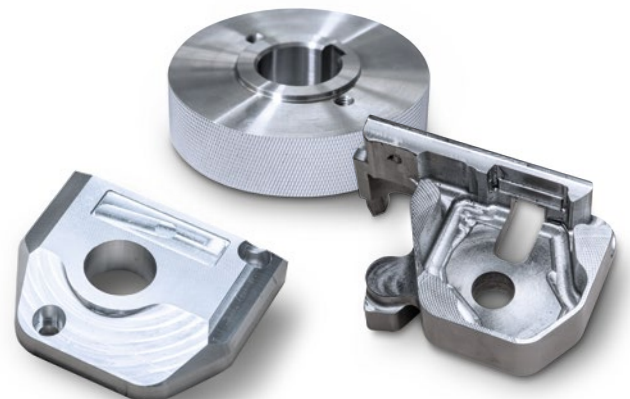
TITAN的智能解决方案丰富多彩, 数量之多不输其所捆扎的材料, 例如建筑材料、干草、钢卷或物流包裹。TITAN工厂经理Dirk Peters介绍说: “我们研发部设计专用设备, 充分满足客户的不同要求, 例如捆扎的尺寸、速度和稳定性要求”。其中的专有知识是TITAN的核心竞争优势。“事实上, 我们所提供的这些标准材料捆扎解决方案和全部捆扎技术是我们特有的卖点。”全部解决方案的共同特点是捆扎可靠。无论是焊接的还是压缩的, 都必须承受极高的抗拉强度。

我们在研发中不仅创新, 而且严格遵守质量标准要求, 在部件生产中坚持高质量。TITAN自主生产专用设备上的全部关键组件。因此, 批量很小, 但精度要求高且工件复杂。



深度工艺整合和灵活自动化解决方案是面向未来生产不可或缺的基础。

Dirk Peters  
工厂经理  
TITAN Umreifungstechnik GmbH & Co. KG



TITAN为众多行业客户生产和销售高质量的捆扎解决方案。



#### 配LPP的NHX 5000

### 托盘库交钥匙总包解决方案

#### 第三代NHX 5000卧式铣削加工中心：

- + 工件尺寸达 $\varnothing 800 \times 1,000$  mm和最大重量达500 kg
- + 100 rpm直驱工作台
- + 重型床身和3点支撑机床结构提供高刚性
- + CELOS配MAPPS或西门子数控系统

#### LPP：

- + 灵活的托盘库系统可配多达8台机床，提供99盘位和5个装夹位（可根据需要配10台机床和199盘位）
- + 在一套系统中可用三种不同尺寸的托盘（2种机床托盘，1种物料托盘）

#### 第三代NHX 5000：高生产力的卧式铣削加工中心并配LPP托盘交换系统

Dirk Peters介绍机床的加工能力，他表示：“多年来，我们一直使用DMG MORI的机床进行加工，这些机床的加工质量令我们十分满意。”“尽管如此，我们仍必须探索可显著提高生产经济性的解决方案，以保持竞争力。”为此，TITAN开始重点投资于自动化的加工技术。两台第三代NHX 5000卧式铣削加工中心提高的生产能力最为显著。这两台卧式铣削加工中心由40盘位的直线托盘库连接，有效避免了待机时间长的的问题。生产经理Volker Hille指着两个装夹位表示：“我们装入塔式夹具，在此夹具上固定了许多被加工件，与此同时，机床上正在加工其它托盘”。生产单元控制系统LPS 4透明地管理任务单。TITAN的NHX 5000卧式铣削加工中心搭载了CELOS版西门子数控系统。

#### CTX beta 1250 TC 4A：

#### 6面车/铣复合加工并配Robo2Go机器人和gearHOBGING技术循环

自动化生产的新秀是配Robo2Go机器人的CTX beta 1250 TC 4A车/铣复合中心。该机配compactMASTER车/铣主轴和第二刀塔，可完成高难度的6面完整加工。在此机床上可整合多个工艺，包括滚齿加工，Volker Hille介绍说：“gearHOBGING技术循环可用滚刀在工件上加工细齿齿轮，用此齿轮运输捆扎带。”Dirk Peters回忆说，这是一个很有挑战的加工工艺：“事实上，DMG MORI提供了加工策略，这是购买这款机床的重要因素。”DMG MORI安装了棒料送料机和新版Robo2Go Turning，组成自动化解决方案。这款机器人配工件柜，含多达5个抽屉，可存放毛坯和成品件。在DMG MORI研发的新版Robo2Go上，其功能之一是与TITAN合作研发的，Volker Hille表示：“我们希望增加余料的自动卸件功能，这样机床也可以切换使用下个棒料。”





1.+ 2. 两台第三代NXH 5000卧式铣削加工中心显著提高了生产能力。40盘位的直线托盘库将其连接在一起,有效避免长时间待机 3.在配Robo2Go机器人的CTX beta 1250 TC 4A车/铣复合中心上自动生产。 4.复杂工件的灵活5轴加工。两台配机器人自动化系统的DMU 60 eVo铣削加工中心自主生产,工件柜可存放38个机床托盘。

### DMU 60 eVo:灵活的5轴加工自动化

两台DMU 60 eVo铣削加工中心也是这套全新生产解决方案的一部分。其核心是尽可能完整和自动加工工件。复杂几何形状需要经济的5轴联动加工,工件复杂是TITAN特殊设计的特点。机器人自动化实现了自主生产。类似于Robo2Go,机器人配工件柜,存放工件。生产单元的另一侧另外提供38盘位。Dirk Peters高度评价其生产价值,他表示:“5轴加工复杂的单件工件和小批量工件可达到我们期待的高灵活性”。

### 标配自动化和工艺整合

TITAN在工件加工自动化领域所投入的巨资很快就获得了回报,Dirk Peters确认说:“例如,从主轴工作小时看,显著提高了生产能力利用率”。因此,在未来项目中,TITAN将考虑DMG MORI的其它生产解决方案,确保TITAN产品在市场上长期保持成功。“我们从第一次购买自动化系统所取得的经验表明,工艺深度整合和灵活的自动化解决方案是未来生产标准。”为确保公司的永续发展和引领技术潮流,Peter Wilhelm Lenzen决心继续扩大业务:“以自动化的生产单元为基础,现代化的生产系统增强了Schwelm的市场地位。”白天,宝贵的技术工人当班,而晚班和夜班,无人值守生产上场。“我们工厂的目标是应对未来挑战,包括员工满意度和技术工人短缺的挑战。”

### TITAN UMREIFUNGSTECHNIK简介

- + TITAN是Lenzen集团的产品品牌,Lenzen创建于1842年
- + 这家第五代的家族企业的员工数达350名
- + 高质量的捆扎解决方案广泛应用于各行各业,包括钢铁/金属,建筑材料和木材行业



Titan Umreifungstechnik GmbH & Co. KG  
Berliner Str. 51, 58332 Schwelm  
德国  
[www.titan-schwelm.de](http://www.titan-schwelm.de)



2024全  
球首秀

# NHX 10000 $\mu$ Precision

4轴卧式铣削加工中心，空间精度达15  $\mu$ m

15  $\mu$ m  
空间精度

该机不仅精度高，而且可  
重切加工大型工件。

## CELOS X

直观，易用，高效

- + 操作简单，人为失误少
- + 随时随地全面掌握机床状况
- + 数字化 (DX) 和绿色转型 (GX) 的理想选择
- + CELOS X版MAPPS (自2025年07月)

| 加工区                           |          | NHX 10000 $\mu$ Precision        |
|-------------------------------|----------|----------------------------------|
| 最大工件尺寸                        | mm       | $\varnothing 2,000 \times 1,400$ |
| 工作台尺寸                         | mm       | 1,000 $\times$ 1,000             |
| 最大工作台承重                       | kg       | 3,000 (5,000*)                   |
| powerMASTER (#50 / HSK-A 100) |          |                                  |
| 标配                            | rpm   Nm | 12,000   807                     |
| 高速                            | rpm   Nm | 16,000   528*                    |
| 大扭矩                           | rpm   Nm | 8,000   1,413*                   |

\*选配



# NHX 与 MX

## 工艺整合



- + 机内测量
- + 齿轮切削

## 自动化



- + LPP | 多层搁架, 多达99盘位
- + CPP | 紧凑型托盘库, 多达6盘位

## GX – 绿色转型

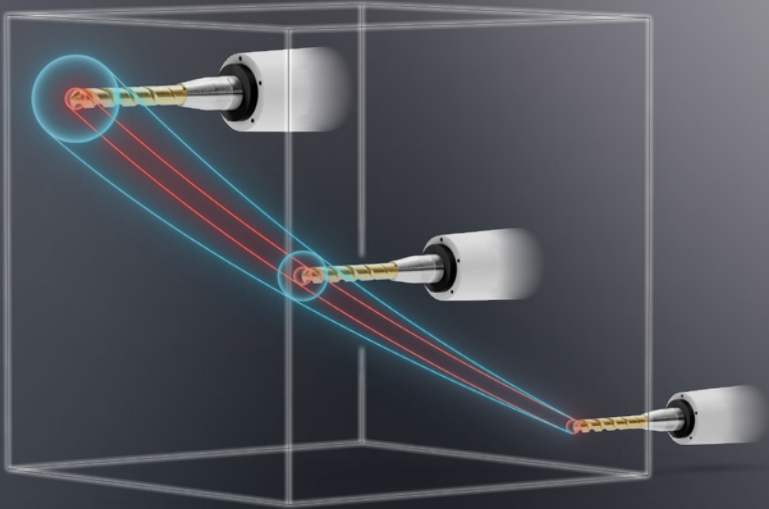
- + **GREENMODE** 套件
- + 高级自动关机
- + 节能

## DX – 数字化转型

- + 插补车削
- + MPC – 机床防护控制
- + MVC – 机床振动控制

## $\mu$ Precision NHX 10000亮点

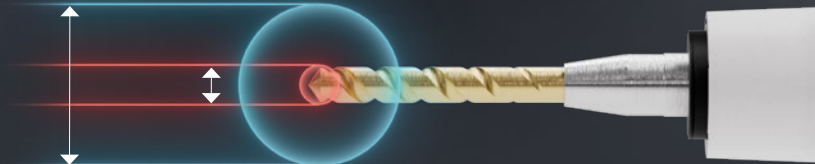
- + 独立冷却Y轴, 最大限度减小热位移
- + 标配zero-sludgeCOOLANT 冷却液箱
- + 多个温度传感器和温度补偿(例如油冷却器)
- + 标配 SmartSCALE, 包括全部轴, 精度更高
- + 重心驱动结构, 加速度更大, 可达0.62 g
- + 高精度完整第4轴的回转工作台 (DDM, 最高转速20 rpm)



| 参数           | NHX 10000 $\mu$ Precision |
|--------------|---------------------------|
| 空间精度         | 不超过15 $\mu$ m             |
| 定位精度 (X/Y/Z) | 6/6/6 $\mu$ m (全行程)       |
| 托盘分度工作台      | 0.001°                    |

标配机床  
80  $\mu$ m

DMG MORI  
 $\mu$ Precision  
15  $\mu$ m



2024创新

# PH-AMR 750

## 视觉版无人驾驶托盘搬运！

PH-AMR系列托盘搬运系统是满足未来数字化工厂要求的重大创新产品。可为机床全自动装件和卸件或将零点托盘装入机床。车间内物流的柔性自动化解决方案由此进入全新的时代。多种规格可选的PH-AMR，自主和协作运输托盘，满足不同工件或托盘要求。

### 亮点

- + 协作式自动化解决方案，布局灵活
- + 全向运动，空间要求更小(转弯半径0 m)
- + 轻松接近机床，无需安全防护栏
- + 轻松增加更多机床
- + 最大运输重量达750 kg
- + 可运输的机床托盘尺寸从500 × 500 mm至ø 800 × 630 mm

### PH-AMR系列



| 机床型号    |    | PH-AMR 750                                     | PH-AMR 1500           | PH-AMR 3000                                        | PH-AMR 5000                               |
|---------|----|------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 托盘尺寸    | mm | 500 × 500<br>ø 630<br>630 × 630<br>ø 800 × 630 |                       | 1,000 × 800<br>ø 1,100<br>800 × 800<br>ø 900 × 800 | 1,250 × 1,000<br>ø 1,400<br>1,600 × 1,250 |
| 最大工件尺寸* | mm | 800 × 800 × 800                                | 950 × 950 × 1,350     | 1,250 × 1,250 × 1,350                              | 1,600 × 1,600 × 1,350                     |
| 最大运送重量  | kg | 750                                            | 1,500                 | 3,000                                              | 5,000                                     |
| AMR尺寸   | mm | 1,480 × 990 × 1,810                            | 2,600 × 2,000 × 2,930 | 3,110 × 2,160 × 3,200                              | 3,710 × 2,660 × 3,200                     |

\*取决于机床





## LPS 4

## 主控计算机控制全部自动化解决方案

- + 托盘, 工件和刀具操作
- + 刀具控制和刀具管理
- + 夹具管理
- + AMR和AGV控制
- + CELOS任务管理器
- + 报告和评估功能, 例如OEE

>> 模块化软件组件精确匹配客户要求

# AMR 2000

AMR在同系统内与操作人员协同, 避让障碍物。AMR 2000平台可运输工件、欧版托盘、刀具和切屑箱, 从机外运到机床。



## 亮点

- + 还为其它任务提供基础, 例如物料搬运、切屑搬运和刀具搬运
- + 增加机床在夜班或周末班期间的自主生产时间
- + 可集成在现有工艺中
- + 最大运输重量达2,000 kg



## 刀具搬运

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 刀具尺寸   | ø280/400 mm         |
| 最大刀具重量 | 30 kg               |
| 运输重量   | 720 kg (24 × 30 kg) |
| 最大刀具数量 | 24把                 |

### 技术参数

|              |                |
|--------------|----------------|
| 含负载总重量 (含电池) | 2.75 t         |
| 最大承重         | 2 t            |
| 最高转速         | 6 km/h         |
| 物料搬运托盘尺寸     | 1,200 × 800 mm |
| 转弯半径         | 0 m            |
| 电池技术         | 锂离子            |
| 安全工程         | Sick + SIEMENS |
| 安全工程         | LPS 4          |



# 整合刀具的激光 锐化功能， 优化加工工艺





**LASERTEC 50**  
PrecisionTool 高效率加工刀具。显著延长刀具使用寿命，增强我们的竞争力！

**Gabriele Borri**  
MICROTECH 创始人兼总经理

Gabriele Borri 和 Orlando Carciofi 于 1980 年在阿皮尼亚诺 (Appignano) 创建 MICROTECH，生产加工木材的高质量金刚石刀具。目前，MICROTECH 的 30 名高素质员工生产范围广泛的产品，倍受全球 45 个国家众多客户的青睐，是首屈一指的意大利木材加工 PCD 刀具制造商之一。以前，金刚石切削刃都是在电火花和磨床上锐化。但是，2022 年以来，MICROTECH 已采用全新的加工技术：这一年 MICROTECH 投资购买了 LASERTEC 50 PrecisionTool 激光加工机床，刀具加工达到了更高效率、更高精度和环境更可持续。MICROTECH 还自主研发了机器人自动化系统，进一步提高了生产力。无人值守生产，大幅提高了生产自主性。

#### 木材加工需要量身定制的金刚石刀具

Gabriele Borri 介绍说：“无论是锯片、铣刀还是钻头，我们都可根据客户的要求量身定制 PCD 刀具”。MICROTECH 的精密刀具也用在家具制造业，金刚石切削刃坚硬，刀具使用寿命更长。可以高精度地加工木材、塑料和甚至轻合金材料。“当然，我们也锐化磨损的刀具，最大限度延长刀具使用寿命。”

**LASERTEC 50**  
**PrecisionTool:**  
广泛的可加工工件范围，  
直径可达  $\varnothing 355 \text{ mm}$

MICROTECH 的目标是持续优化生产工艺和提供高质量的刀具。Gabriele Borri 表示：“我们的大多数机床已自动化，我们需要新加工技术”。除了电加工和磨削加工外，还发现了激光加工技术。“DMG MORI 产品线宽广，定有一款满足我们的各项要求，例如 LASERTEC 50 PrecisionTool，这款激光加工机床在多个方面都优于传统加工技术”。整机结构紧凑，占地面积仅  $4 \text{ m}^2$ ，可加工大量工件，MICROTECH 使用该机床加工小型铣刀，也用其加工直径达  $\varnothing 355 \text{ mm}$  和不同后角的大型刀具。激光可轻松加工切削刃，特别是在刀具加工过程中可显著提高其加工性能。

»



#### LASERTEC 50 PrecisionTool

### 直径达 $\varnothing 355$ mm 的金刚石刀具质 量高, 节省加工时间

- + 直线电机驱动, 加速度 $>1g$ , 两个旋转轴(B轴和C轴)都采用高动态性能的力矩电机
- + X轴/Y轴/Z轴行程:  
540 mm  $\times$  500 mm  $\times$  700 mm
- + CCD摄像头和3D测头, 快速装夹
- + PCD、CVD和CBN金刚石刀具直径可达 $\varnothing 355$  mm / 长度可达420 mm / 重量可达30 kg
- + 与电加工相比, 速度快210%, 生产成本低56%
- + 选配: PH 50 - 托盘自动化, 生产力更高



观看LASERTEC 50 PrecisionTool的视频短片, 请访问:  
[youtu.be/1dzmrINjcJ4](https://youtu.be/1dzmrINjcJ4)

#### 一次装夹5轴完整加工复杂刀具

LASERTEC 50 PrecisionTool激光加工机床无需冷却液, 操作简单和加工干净, 很快赢得了员工们的青睐。DMG MORI已为车间提供GTR工业标准的编程解决方案, 也就是说支持现有电加工项目。

Sauro Bravi负责激光加工, 在弗朗顿参加培训后, 快速开始编程, 包括复杂工艺的编程。“5轴机床还可一次装夹加工由多个刀盘组成的可调式指接刀。如果在磨床上加工, 需要多次装夹。激光加工刀具可重复, 加工期间, PCD晶粒尺寸、砂轮形状、工作液类型和砂轮的可接近性无直接影响。”

激光加工的切削刃重现性好, 且与晶粒大小、介电材料或砂轮形状无关。





左起：MICROTECH公司的第二代Laura Borri、Luca Carciofi和Elena Borri。



在无人值守多班生产中，自动搬运工件，设备利用率更高。

### 自动化生产确保了更高生产效率

Gabriele Borri补充说，速度特别快。X轴和Y轴配直线电机驱动，加速度高达1 g，两个旋转轴都配高动态性能的力矩电机，为高重复精度和长期稳定性提供理想的条件。“总之，我们显著提高了生产力，特别是机器人自动化系统投入使用后。”夜班和周末班时，需要加工的工件都保存在工件库中，LASERTEC 50 PrecisionTool无人值守生产，设备利用率达到最大化。

### 显著延长金刚石刀具的使用寿命

关于精度，LASERTEC 50 PrecisionTool可做到顶级加工效果。可加工3、6、9、12或15  $\mu\text{m}$ 圆角半径的切削刃，还能加工负倒角。Gabriele Borri高兴地说：“高精度的切削刃有效提高了刀具质量”。在部分应用中，

激光加工可延长刀具使用寿命达2.5倍。LASERTEC激光加工机床的激光器使用寿命长和维护成本低，为降低生产成本提供了更多竞争优势。激光加工的高重复性，意味着可精确计算重复任务的成本，加工的刀具充分满足市场要求。

### LASERTEC 50 PrecisionTool灵活通用

关于工艺优化，Gabriele Borri未雨绸缪：“未来，我们将用LASERTEC 50 PrecisionTool激光加工机床修整二手刀具”。Gabriele Borri正在考虑下一步投资和新一代经理。他的两个女儿Laura和Elena将与Luca Carciofi一起继续经营MICROTECH公司。“如果我们需要进一步提高产能，毫无疑问我们将再次选用LASERTEC 50 PrecisionTool”。

### MICROTECH简介

- + 创建于1980年，总部位于阿皮尼亚诺 (Appignano)
- + 30名经验丰富的员工
- + 为木材加工研发精密PCD刀具



MICROTECH s.n.c  
Di Borri e Carciofi  
Via Leonardo da Vinci 21  
62010 Appignano (MC), 意大利  
[www.microtechdia.com](http://www.microtechdia.com)





# 飞入 太空

加工六边形反光镜, 由此反光镜组成直径达30米的大型天文望远镜的完整反光镜。





在ULTRASONIC超声加工机床上, 我们可靠加工尺寸达2米的反光镜, 速度快10倍。

**Matthew White** (左)  
生产工程高级经理  
Coherent Aerospace & Defense

**James Verrico** (右)  
数控加工工程师  
Coherent Aerospace & Defense



Coherent Aerospace & Defense创建于1971年, 总部位于美国加利福尼亚州里士满(Richmond), 专注于为航空航天和天文观测研发精密加工的光学器件和组件。全球员工数达28,000名。Coherent A&D选用DMG MORI的超精密ULTRASONIC超声加工机床高速和高精度加工玻璃材质, 购买ULTRASONIC 200 Gantry超声加工中心后, 现在可以经济地生产大型天文望远镜的反光镜部件。

#### 精密加工满足大型天文望远镜的要求

全新的大型光学天文望远镜直径达30米, 科研人员希望用此天文望远镜观察更深太空, 找到有关天文学、天体物理学和宇宙学

多年来一直在加工中心上用金刚石刀和传统方法加工这类玻璃材料, 速度较慢。White先生计算时间时表示:“反光镜组件尺寸大和件数多, 需要耗时多年才能建成一座观测站”。DMG MORI的超声技术可以显著缩短加工时间。在超声加工中, 金刚石刀在自身高速旋转的同时, 沿轴向高频、小振幅振动。White表示:“加工速度可以快6倍到10倍。而且, 显著延长刀具使用寿命”。例如半导体行业的应用事实证明, 超声加工是成熟可靠的工艺。现在, Coherent A&D已开始加工更大型的玻璃工件。

»

## 超声技术加快加工速度 达10倍

基础问题的答案。制造大型天文望远镜的挑战在于六边形反光镜的加工, 这些小反光镜组成整个反光镜。这些大型聚光反光镜由数百个小型反光镜组成。制造工程高级经理Matthew White表示:“这些小反光镜最初为圆形, 直径1.5米, 厚度仅45mm”。“我们需要将其加工成六边形。还要提供组装几何特征, 例如传感器型腔。”



ULTRASONIC 200 Gantry的行程达 $4,000 \times 2,000 \times 1,200$  mm。龙门结构性能稳定,为高精度加工反光镜组件提供理想的基础



在工件上还要提供组装功能,例如传感器型腔。



在超声加工中,金刚石刀在自身高速旋转的同时,沿轴向高频、小振幅振动。

### ULTRASONIC 200 Gantry的超大型加工

DMG MORI的ULTRASONIC 200 Gantry专用于大型工件的超声加工。该机以DMU 200 Gantry铣削加工中心为基础,行程达 $4,000 \times 2,000 \times 1,200$  mm。龙门结构性能稳定,为高精度加工反光镜组件提供理想的基础。Coherent特别为此准备了全新的水泥地面,并进行了额外加固。White表示:“这是为了确保机械稳定”。“我们还优化了车间温度控制,确保稳定的环境条件。”

### 可靠夹紧和加工

此任务的最大挑战是工件直径大,厚度薄。White先生表示:“如果使用常规夹紧工艺,工件将弯曲”。松开夹具时,工件可能从夹具上飞脱,从而影响尺寸精度。工件形状既非对称也非球面,简单的真空卡盘不适合此夹紧应用,为此,Coherent工程师特别开发了公司专有的夹紧方法,其中结合了支撑和夹紧系统。White非常满意夹紧的效果,他表示:“在各个自由度上,反光镜都稳定固定,且无任何不希望的弯曲”。他补充

说,可靠的加工结果令他印象深刻:“超声加工中,刀具与工件之间重复进行间断性的接触,显著降低了切削力。一方面,加工中几乎不存在材料剥落,因此,可确保高表面质量和边缘锋利。另一方面,还能充分满足复杂的夹紧要求。”

### 在各层级与DMG MORI合作伙伴式全面合作

投资购买DMG MORI大型ULTRASONIC 200 Gantry超声加工机床的部分原因是双方在创新加工技术领域的愉快合作经历。此外,Coherent与DMG MORI保持着紧密合作关系:Matthew White高度评价双方间的合作,他表示:“服务响应快,可以个性化配置机床,易于选型”。他希望未来继续投资。“下一步是选用ULTRASONIC 80 eVo linear进一步提高超声加工能力。”

«





Coherent工程师开发了自己专有的夹紧方法，其中结合了支撑和夹紧系统，用其固定工件。

### COHERENT AEROSPACE & DEFENSE 简介

- + Coherent公司:1971 年  
Coherent A&D Richmond  
地点:1926, 美国加利福尼亚州  
伯克利 (Berkeley)
- + 28,000多名员工, 包括工程师,  
科学家和技术人员

**COHERENT**

Coherent Aerospace & Defense  
4000 Lakeside Drive,  
Richmond, CA 94806, 美国  
[www.coherent.com](http://www.coherent.com)

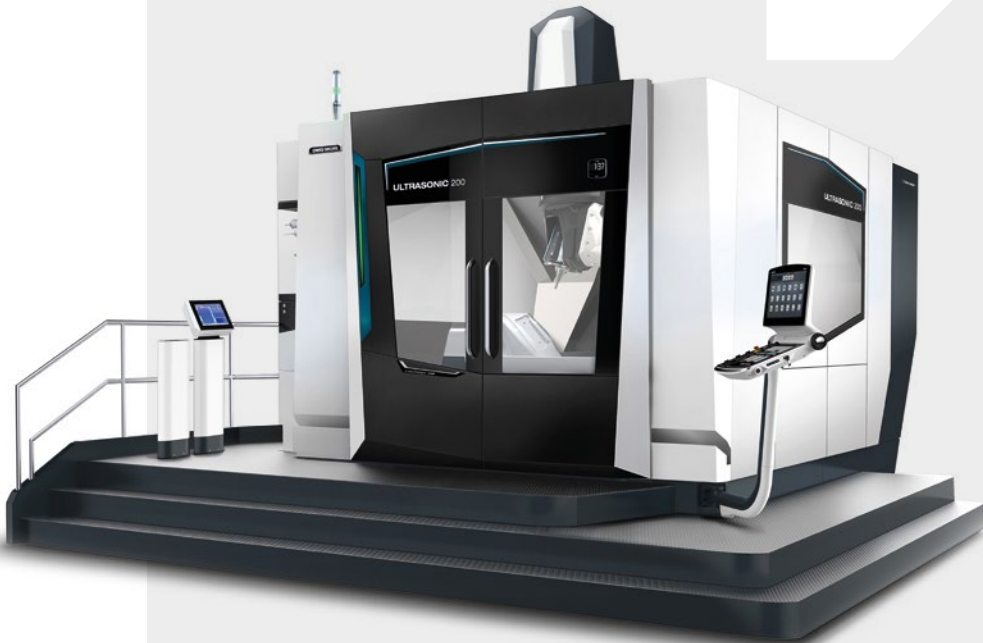


### ULTRASONIC 200 Gantry

## 加工区大, 占地面积小

- + 工件尺寸达4m<sup>3</sup>(3轴) 或2.2m<sup>3</sup>(5轴)
- + 全封闭加工区, 带排屑系统, 侧面可视性优异
- + 龙门式机床结构, 高刚性和高动态性能铣削  
(全部直线轴加速度5m/s<sup>2</sup>)
- + 在Z轴方向上刀具悬伸保持不变, 在整个加工区内保持  
一致的铣削性能
- + 90°和45°铣头可集成超声加工技术

占地面  
积 27 m<sup>2</sup>



| 技术参数             |                  | DMU 200 Gantry                              |
|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| X轴 / Y轴 / Z轴行程   | mm               | 2,000 (4,000 <sup>*</sup> ) / 2,000 / 1,200 |
| X轴 / Y轴 / Z轴快移速度 | m/min            | 50                                          |
| X轴 / Y轴 / Z轴加速度  | m/s <sup>2</sup> | 5                                           |
| 最大工作台承重          | kg               | 10,000 (20,000 <sup>*</sup> )               |

<sup>\*</sup>选配



有关ULTRASONIC 200 Gantry的更多信息, 请访问:  
[ULTRASONIC-200-gantry.dmgmori.com](http://ULTRASONIC-200-gantry.dmgmori.com)

2024全  
球首秀

# 第三代 LASERTEC 30 SLM 100% SLM 技术的特有机床设计

成形区大  
34%

四激光



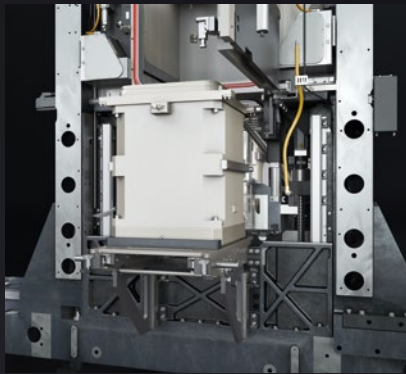
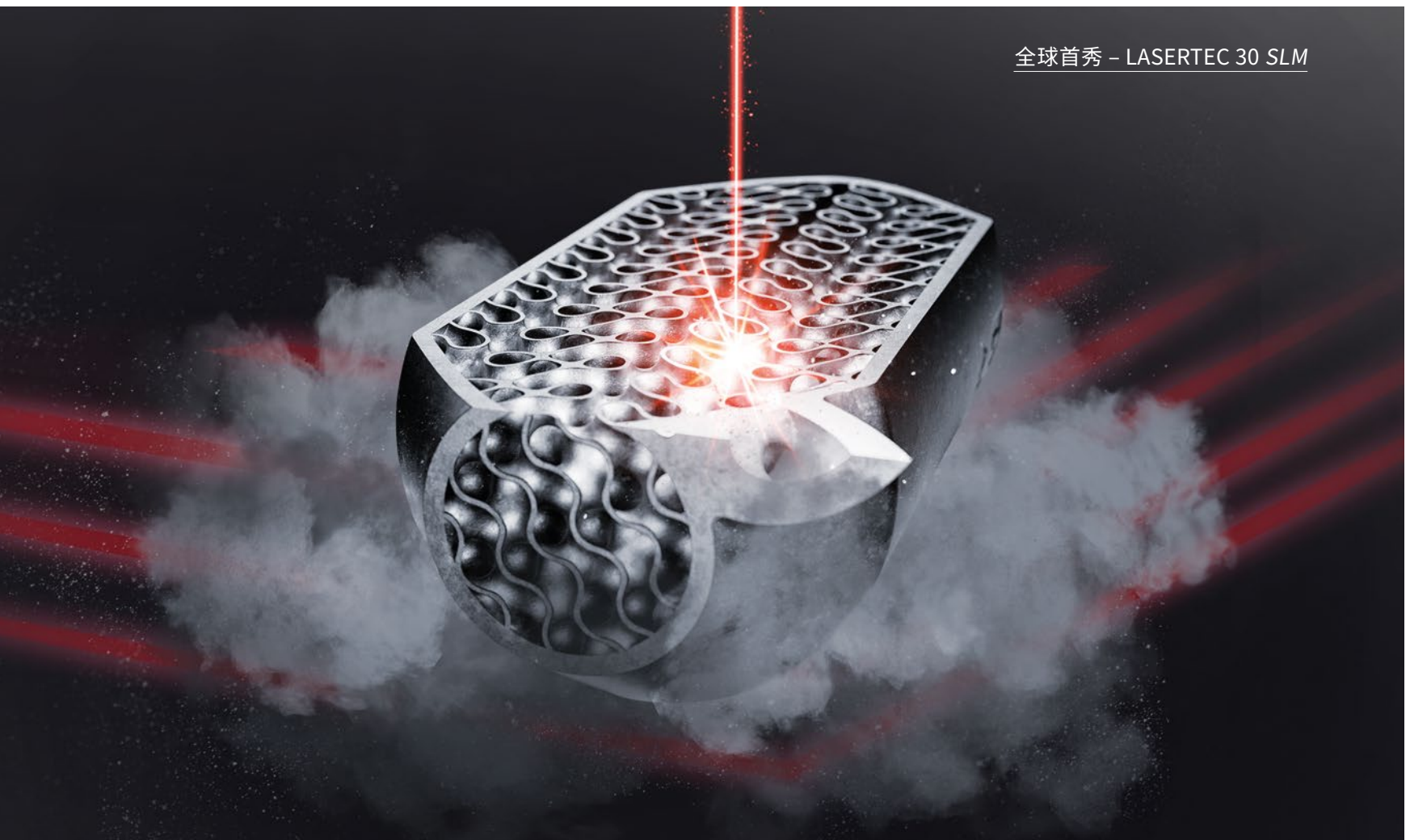
## 亮点

- + 成形区 $325 \times 325 \times 400$  mm
- + 单激光、双激光或四激光, 功率达600 W或1,000 W
- +  $80 \mu\text{m}$ 光斑尺寸和完全重叠的精密光学系统
- + rePLUG 模块, 在惰性气体保护下自动管理粉料
- + 与粉料无关的永久性过滤系统
- + CELOS X版easyAM – 工作流程管理, 简化机床操作和维护

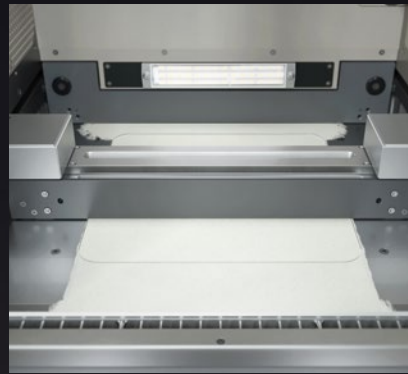
## 新: 标配精密套件

- + 热对称床身, 钢性更高
- + 浮动成形区, 保持温度稳定
- + Z轴为龙门结构, 温度主动补偿





可换成形箱, 缩短成形任务之间时间



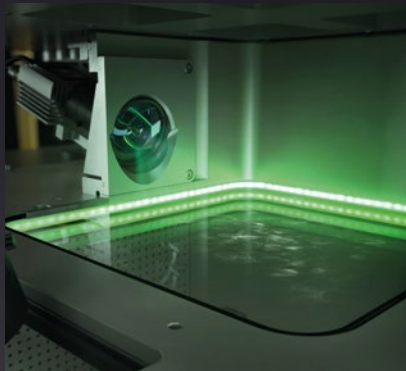
双向刮板器并配防撞系统



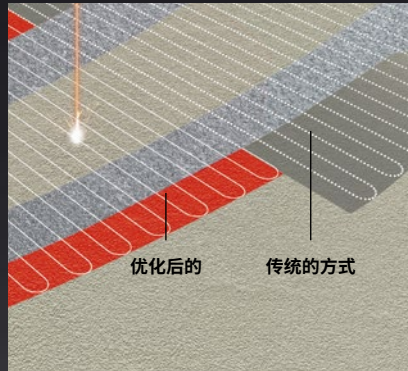
## 增材智能

我们帮助您开始增材制造的批量化生产!

- + 发现应用
- + 开发端到端工艺链
- + 从设计到批量生产
- + TULIP的数字化和可追溯性



特有的防护玻璃监测系统



优化暗区跳过, 生产力更高



# CELOS X

## 未来生产解决方案



EASY  
OPERATION

## ERGOLine X

创新和操作舒适的控制面板，  
可配不同数控系统

- + 在全部数控系统的用户界面中直接访问  
CELOS Xperience
- + CELOS X无缝集成应用程序和DMG MORI技术循环



整合所有APPS

## CELOS Xperience

数据全部在

## CELOS Xchange

POWERED BY DMG MORI CONNECTIVITY

新

在线显示系统  
中的能耗监测  
选项EXTENDED  
SPINDLE HOURS

## CELOS X 小程序

深度集成:工艺整合,简单易用

- + 技术循环和传感器数据在数控系统旁直观显示
- + 一体化的工艺数据,包括报警和限值,达到更高工艺可靠性
- + 支持机床防护控制(MPC)、刀具轻松监测2.0和驱动负载显示

ENERGY  
EFFICIENCY

## DX与GX协同

从数字化转型(DX)到绿色转型(GX)

- + 能耗监测:基于生产状态,测量和可视化能源消耗(生产,待机,停机)
- + 高级能耗监测:并测量和可视化压缩空气消耗

# ERGoline X

创新的控制面板，  
支持广泛的数控系统

## SMARTkey

- + 小巧的信用卡尺寸
- + 个性化的访问权限，用户角色决定其权限
- + 可独立量身定制的 SMARTkeys

## APP应用程序启动

CELOS X标准化的用户界面，  
独立于数控系统。



24" ERGoline X 控制面板  
配海德汉数控系统



24" ERGoline X 控制面板  
配MAPPS数控系统



### MAPPS

触感键盘和全新HYBRID BAR，  
操作更简单

### 西门子/海德汉

进给速度、快移速度和数控启动全部集成在一个SMARTride 控制件上

## SMARTride\*

- + 集成“急停功能”，立即将进给速度/快移速度降低到0
- + 集成触感反馈功能，可识别0%和100%设置
- + 进给速度、快移速度和数控启动功能全部集成在一个控制件上

\*仅适用于西门子或海德汉数控系统



24" ERGoline X 控制面板  
配Sinumerik ONE和CELOS X





# ERGOline X

ERGOline X随CELOS X同时发布,为机床操作员提供更贴心的用户体验,优于前代产品。ERGOline X控制面板允许用户访问CELOS Xperience和原生数控系统。无论现在还是未来,不同应用程序的直观用户体验已在眼前。

在开发24英寸显示屏的新款ERGOline X控制面板中,其开发的重点是界面布局更友好、更安全和用户体验更好。创新的操作件,例如SMARTkey和SMARTride,达到更高安全标准和复杂机床操作更简单。

全新SMARTride帮助机床操作员更安全、更高效和更舒适地操作。进给速度和快移速度不再需要两个旋钮,机床操作员现在只需一个触感反馈的按钮就能控制进给速度和快移速度。因此,机床操作员可在更舒适的位置操作机床,而且可以集中精力在工件或进刀操作上。

“条件停止”和“急停功能”还能提高进刀操作的安全性和操作效率。智能软件允许在运行的数控程序中分别确定所需的停止条件,因此可以有效避免失误。即使没有手动将SMARTride进给速度和快移速度降低到0%,急停功能也可直接将其降低到0%。反向布局的操作件和新一代触感设计让机床操作员在操作中体验真实的情况。如果客户需要,西门子和海德汉数控系统也可以在控制面板上为进给速度和快移速度配两个传统的倍率调节旋钮。

## 直观的用户界面

CELOS Xperience直观和用户友好的操作界面就像熟悉的智能手机用户界面一样易于互动操作。轻松访问全部相关信息和应用程序,操作复杂机床时无需担心碰撞。CELOS X直接运行在数控系统上,无缝集成的APP应用程序和DMG MORI技术循环有效提高机床操作员的工作效率和有效性,简化机床操作。

## 功能全面

CELOS Xperience提供丰富的功能,而且不限于简单的机床控制。从在机床上和计算机上优化工艺到在TULIP平台零代码的虚拟工作流程编程,CELOS Xperience提供全面的数字化和生产工艺优化功能。

## 无缝集成

CELOS Xperience和原生数控系统无缝集成在ERGOline X控制面板中。机床操作更简单,更高效。DMG MORI正在继续集成其它系统和软件解决方案以及灵活定制用户界面,用户可在整个生产环境中达到更高效的沟通和数据交换。

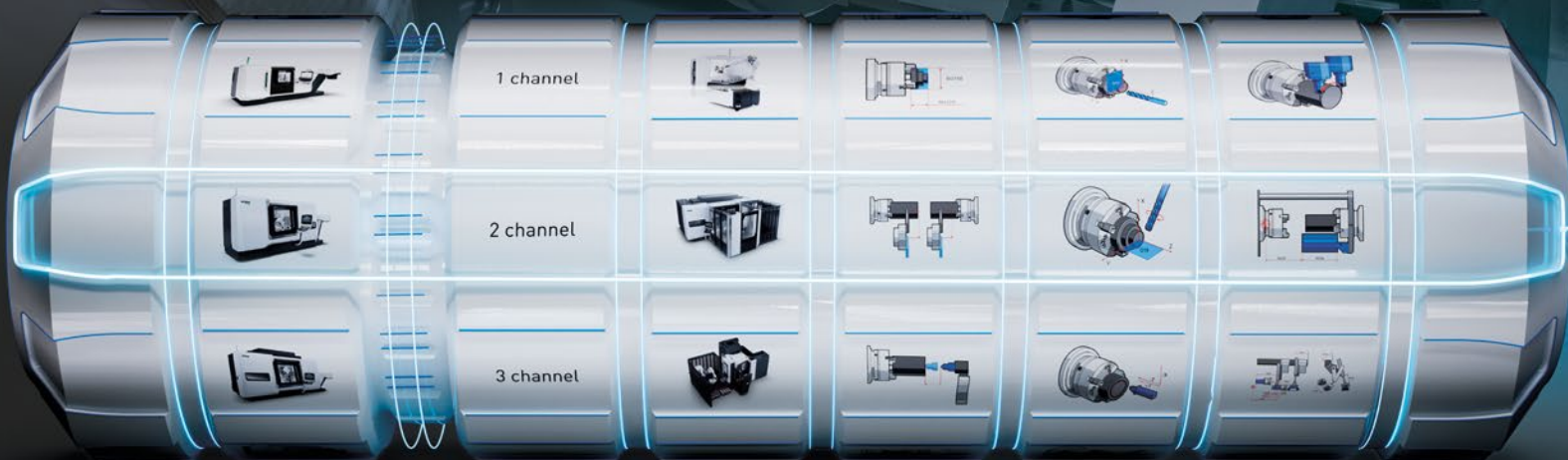
«



## OP WORKBENCH – 这是今天的编程方法!



设计简洁, 数控程序优化简单, 神了!  
现在, 每名操作员都能在数秒内用此编程  
顺序完成编程。



1 选择项目模板

2 输入夹紧参数



OP Workbench: 清晰、易于理解的直观编程解决方案, 只需拖放操作, 与工艺复杂性无关。



OP Workbench支持全部配CELOS V6/CELOS X和西门子数控系统的CLX TC/CTX TC机床。

### 3 安排操作

### 4 发给数控系统

# 3D SHOPFLOOR PROGRAMMING

自动识别几何特征, 车间编程速度快80 %



1 导入3D模型

2 定义毛坯

3 设置工艺参数



标配且  
仅用于  
DMG MORI  
机床

数控系统新功能再创车间  
编程新维度。



配合Sinumerik ONE使用

4 仿真数控程序

5 运行数控程序



## 在生产制造中将应用程序个性化的数 字化工具箱

在技术工人短缺和工艺优化压力剧增的时代,将生产过程数字化是必由之路。要落实数字化,需要敏捷、可调的解决方案。

在数字化过程中,TULIP将人与机床连接在一起,可以实时采集各生产地点的生产数据。为个性化的工作流程设计应用程序,将实时采集的数据持续优化工艺。生产企业使用TULIP可以轻松设计和引进现代化的MES系统并融入团队知识。

用户就是程序员,可以创建全功能的工业应用程序,为此,TULIP提供100多个可定制的APP应用程序模板,无需用户拥有任何编程知识。通过其接口,也可将机床、系统和IoT设备集成到现有IT系统上。

数字化的组装说明或质量检查向导可减少手动生产操作的失误率。简单的向导式设置说明和机床监测APP应用程序、OEE计算或记录停机原因功能可增加生产时间和提高产能利用率。

### 亮点

- + 创建APP应用程序,无应用和复杂性限制
- + 数字图形,提供专家知识和安全存储知识
- + 优化质量控制,减少人为失误
- + 为所需地点提供实时生产数据



立即预约  
[tulip.dmgmori.com](https://tulip.dmgmori.com)

## TULIP广泛用于物流、 监测和质量保证



进料和出料检测

实时跟踪任务单

机床和生产数据

向导式工作说明

质量数据采集





“

使用TULIP后,我们优化了全部生产工艺,而且可持续:从生产计划到物料管理及装配全过程,优于ERP系统。

**Sven Donner**

VETEC Ventiltechnik公司生产经理  
现担任SAMSON AG项目总监

”



“

使用TULIP后,我们实现了大量工艺的完全无纸化生产。我们用数字化成功和显著缩短了机床操作的培训时间。

**Michael Winkelbauer**  
Winkelbauer公司总经理

”

## CELOS X上的TULIP APP应用程序

开始在CELOS X上免费试用TULIP并在CELOS X上使用专有的TULIP APP应用程序。

现在开始试用!



## CELOS X上的TULIP APP应用程序 DMG MORI机床

TULIP APP应用程序帮助用户优化机床操作,为用户提供向导式工作流程,全部在CELOS X平台的用户界面中。TULIP Guide APP应用程序在向导式工作流程中帮助用户充分利用特有的DMG MORI技术循环,例如3D quick-SET和VCS Complete。TULIP的换班管理APP应用程序简化机床相关日常任务,为用户提供文档和组织功能,提高用户工作效率。在TULIP APP应用程序和CELOS X上,用户可轻松开始无纸化和互联互通式生产。

### 亮点

- + 提高工件质量和增加机床生产时间
- + 快速和轻松记录生产过程和机床事故
- + 简单复制粘贴操作,输入循环信息,提高工艺可靠性

\*适用地区包括德国、奥地利、瑞士、欧盟、英国,数控系统为西门子和海德汉,并取决于CELOS X版本(可能需要更新)。



免费试用:  
[dmgmori.com/tulipinCELOS](https://dmgmori.com/tulipinCELOS)



# 飞行部件 虚拟编程

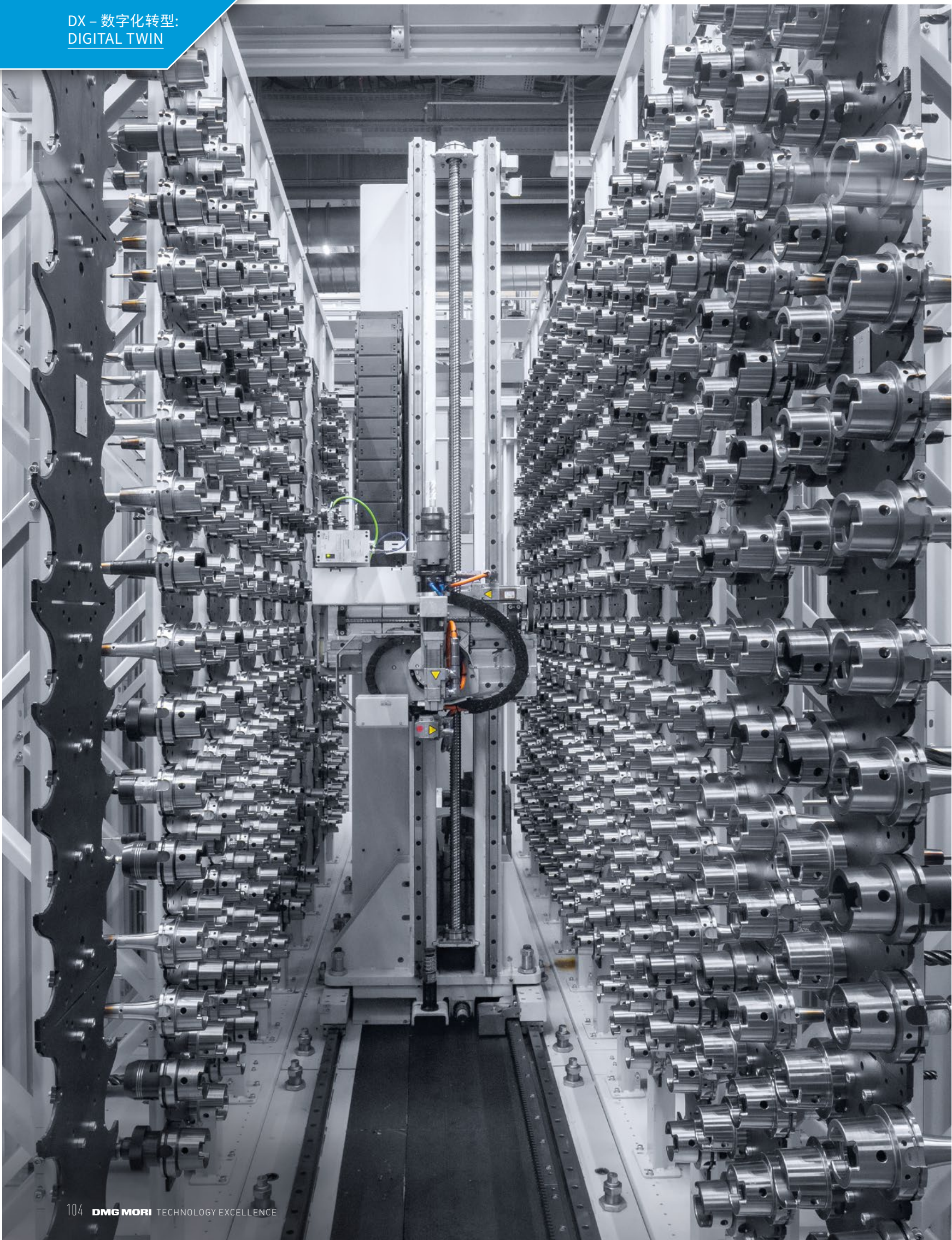
20世纪60年代以来,直升机一直是空客公司 (Airbus) 的核心业务之一。多瑙沃特 (Donauwörth) 是著名的航空城,历史悠久。1972年Messerschmidt-Bölkow-Blohm GmbH (MBB) 成立,1989年Deutsche Aerospace (DASA) 购入该公司股份,1992年MBB与法国Aérospatiale合并组成Eurocopter集团。1999年成为EADS集团旗下公司。经过公司重组,更名为空客集团 (Airbus Group),也即之后的空客公司 (Airbus),2014年Eurocopter成为今天的Airbus Helicopters GmbH。Eurocopter约有8,000名员工,在德国多瑙沃特 (Donauwörth) 开发和生产民用和军用直升机。对于每个部件的机械生产,其批量加工需要工艺成熟和认证,可将其用在其它生产基地并能满足全部安全监管要求。

»











800刀位的机外刀库用于钢件 / 钛合金工件加工，  
1,000刀位刀库用于铝件加工，这为包括备用刀具  
在内提供了充足的刀位。

DMG MORI机床在加工高质量工件过程中起着决定性作用，加工工件的材质包括钛合金，钢和铝。两套托盘库系统，分别配置了5台DMC 80 U duoBLOCK和5台DMC 80 H linear加工中心。设计新工件的工艺时，Airbus Helicopters (空客直升机) 选用了DMG MORI数字孪生软件，以确保生产工艺的可靠和高效。

#### 认证的高安全性部件的生产工艺

空客 (Airbus) 历来重视飞机和直升机的安全性，将其视为重中之重。在生产初期，需要极高的专业技术，复杂工件需要极高的质量。Airbus Helicopters机械生产编程经

理Thomas Heinrich和Steffen Rössner表示：“我们只用优质钢材、钛合金和铝合金材料”。加工件与安全息息相关，加工过程需要

## 两套托盘库系统各搭配5台加工中心进行自动化生产

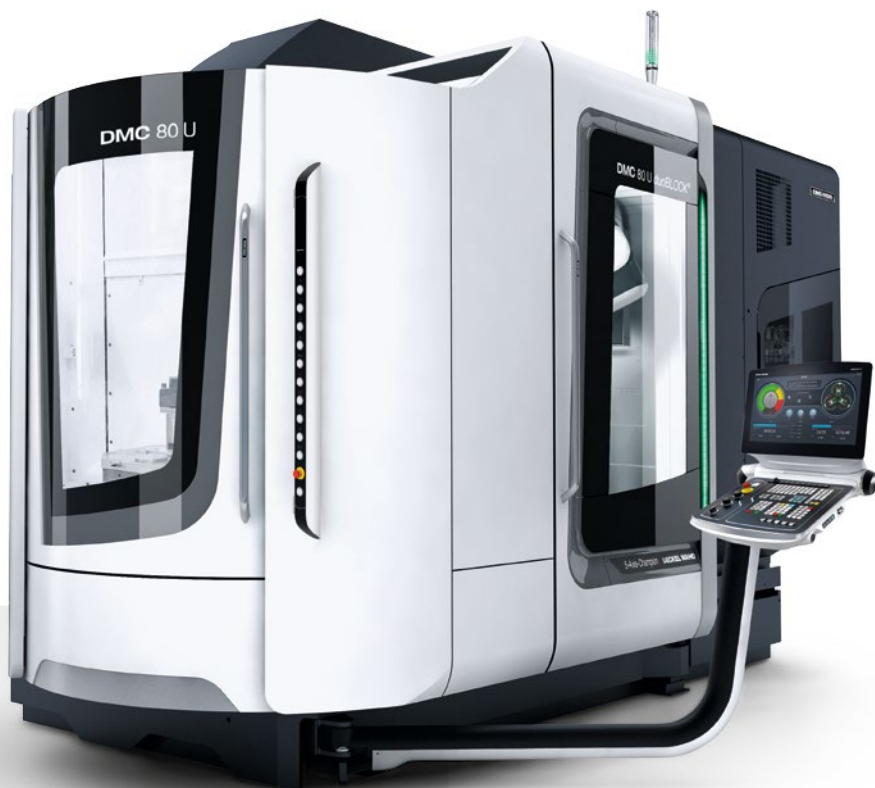
严格合规。“这就是说，一旦取得工件和生产工艺认证，工艺则不可修改，包括程序和刀具都不可改变。”

Airbus Helicopters生产的主要挑战是：确保新工件生产的高效率和高可靠性。DMG MORI设计开发的两条生产线支持三班制生产。每套系统配四个装夹位。高搁架式托盘库各提供80盘位。5台DMC 80 U duoBLOCK和DMC 80 H linear加工中心配大型刀库，另外配800位机外刀库，用其加工钢件 / 钛合金工件，1,000位机外刀库，用其加工铝合金工件，并为备用刀提供充足刀位。Steffen Rössner介绍说：“程序记录各加工步骤的加工时间，如果刀库中的刀具使用寿命到期，可及时换用新刀”。

»



用两套托盘库系统等加工钛合金工件、钢工件和铝合金件。



## DMC 80 U duoBLOCK

### duoBLOCK – 众多行业应用的标杆

- + 工件尺寸达 $\varnothing 900 \times 1,450$  mm和重量达1,500 kg
- + speedMASTER主轴, 转速达30,000 rpm和扭矩达200 Nm, powerMASTER主轴, 转速达16,000 rpm和扭矩达1,000 Nm, 或5X torqueMASTER主轴, 扭矩达1,300 Nm
- + 最大刚性铸就优秀的加工性能
- + 带冷却系统, 长期保持高精度
- + 5合1工艺整合: 5轴铣削、车削、磨削、齿轮切削和机内测量
- + 灵活通用的自动化解决方案, 可升级改造



观看duoBLOCK系列加工中心的  
视频短片, 请访问:  
[youtu.be/QI0LzkJXUAY](https://youtu.be/QI0LzkJXUAY)

#### DMG MORI数字孪生:

##### 精确机床镜像中的工艺仿真

在编程总部, Thomas Heinrich和Steffen Rössner用SIEMENS NX系统编程, 包括仿真选项。Thomas Heinrich表示: “这样的软件只仿真数控程序, 而有关机床和数控系统的考虑, 其准确性不足, 仿真效果有限”。Airbus Helicopters发现理想的解决方案是DMG MORI数字孪生。数字孪生是DMG MORI各款机床的数字镜像版。数字镜像版机床含加工区和全部部件, 还包括全部功能, 例如运动功能和控制功能以及数控功能和PLC功能及循环。

##### 得益于更快的生产升级、无碰撞磨合和真机培训, 降低了成本

Steffen Rössner强调说: “完全的1:1仿真数控程序是我们的显著优势”。“我们可以确保机床上进行的加工无碰撞, 虚拟测试功能允许生产系统在生产时进行测试, 显著加快试生产速度”。对于碰撞防护, Thomas

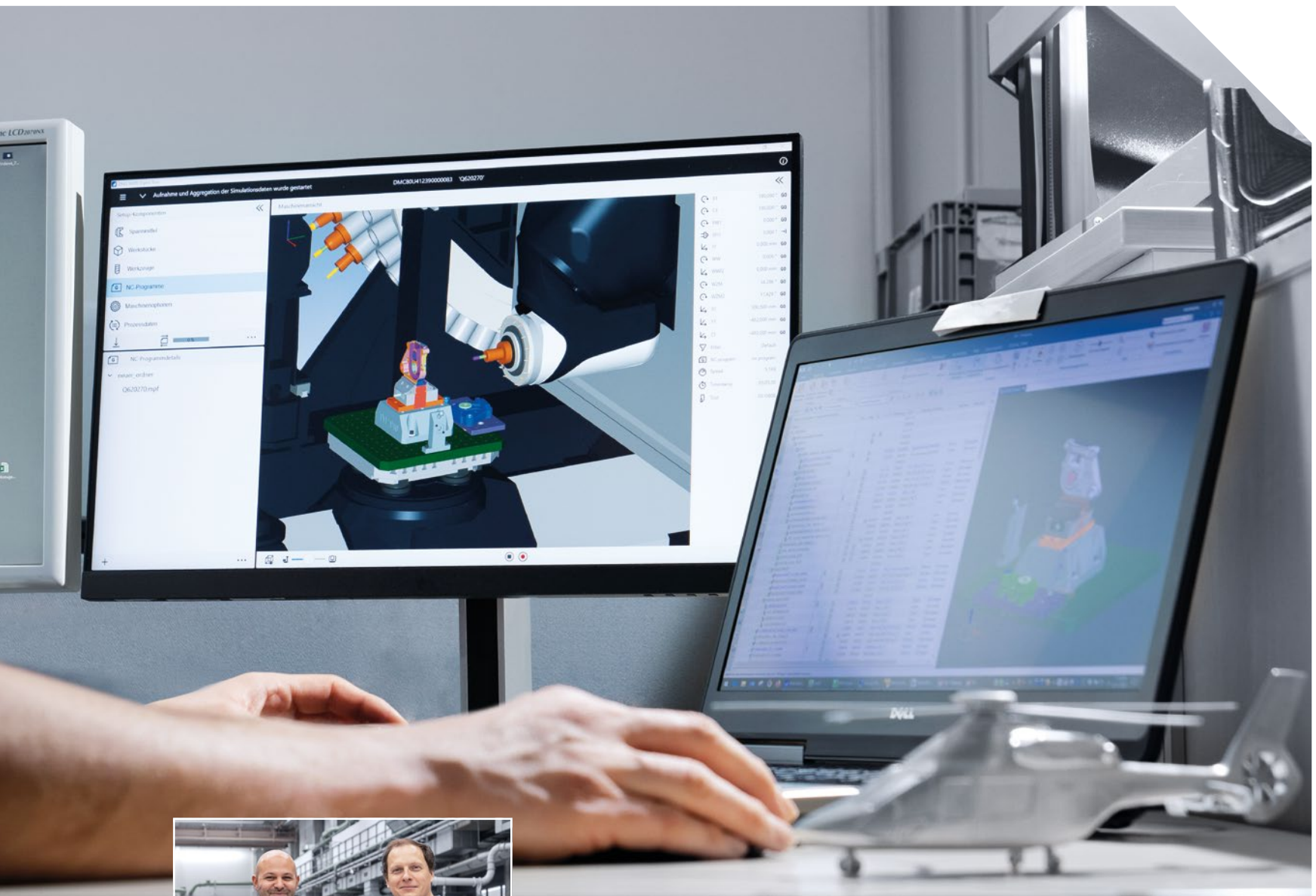
Heinrich补充说: “如果仿真可以避免碰撞, 那么, 数字孪生的许可证就物有所值”。Thomas Heinrich还感受到另一项获益: “数字孪生可在数字环境下发现未发挥的

### DMG MORI数字孪生让 产品和生产工艺更安全

生产能力, 支持数字开发”。DMG MORI数字孪生的实际用途远不止于此。例如, 可用数字孪生软件培训。在真机上培训且不占用生产性时间, 用户可获益于显著的成本优势。DMG MORI数字孪生可充分满足Airbus Helicopters日常使用要求和生产理念。“对于我们的产品, 安全性始终最为重要。我们的生产工艺也不例外。”Thomas Heinrich介绍两者的关系说道。“数字孪生是确保高安全性的理想选择。”

«





DMG MORI数字孪生:用镜像版机床进行工艺仿真, 仿真范围包括数控程序、PLC程序及其循环。



我们用数字孪生软件显著  
缩短新工件试生产时间,  
同时在数字环境下避免碰撞。

**Steffen Rössner和Thomas Heinrich (右侧)**  
共同负责Airbus Helicopters机械生产的数控编程



### AIRBUS HELICOPTERS DEUTSCHLAND简介

- + 1972年以来专注于直升机生产, 原为Messerschmidt-Bölkow-Blohm GmbH (MBB), 1992年更名为Eurocopter, 2014年更名为Airbus Helicopters
- + 8,000员工, 工厂位于多瑙沃特 (Donauwörth), 开发和生产直升机



Airbus Helicopters Deutschland GmbH  
Industriestraße 4  
86609 Donauwörth, 德国  
[www.airbus.com](http://www.airbus.com)



# 体验绿色转型的魅力 (GX)

## 为什么选择MX – 加工转型？

整合工艺达到更高生产力，显著降低能源消耗，有效增加利润。在我们**GREENMODE**措施支持下，DMG MORI机床实现了可观的节能效果，节能达30%。

## 工艺整合

单台机床的完整加工，机床利用率高，主轴工作时间长，避免多台单用途机床的低利用率。

## 自动化

增加生产班次和少人值守班次，例如夜班或周末班，增加主轴工作时间。通常一台自动化系统可取代三台或多台单机机床。

## 数字化

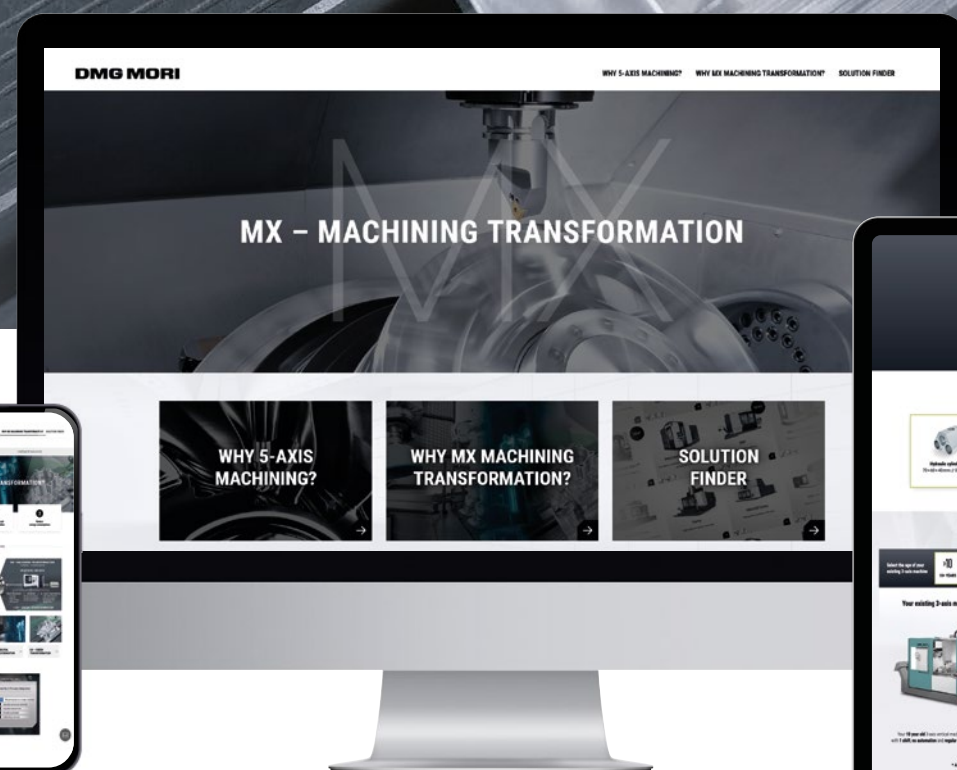
完整生产过程的综合性解决方案：提高机床利用率，检测机床停机和避免停机。

可节能  
达30%

## 可选的 **GREENMODE** 措施

1. 制动能回收
2. LED照明
3. 低全球增温潜势(GWP)的制冷剂
4. 高级自动关机
5. 自适应进给控制
6. 高级能耗监测
7. 空气泄漏监测
8. 频率调节的冷却液泵
9. **zero-sludgeCOOLANT**
10. 自适应冷却液流量
11. **zeroFOG** 气雾分离器
12. AI排屑





欢迎访问我们的专题网站:  
[transform.dmgmori.com](http://transform.dmgmori.com)

# EXPLORE THE WORLD OF MX

[transform.dmgmori.com](http://transform.dmgmori.com)

## 优化获益

体验高质量5轴加工转型 (MX) 解决方案的获益和发现可满足您需求的正确机型。



两台机器人在MATRIS系统的中心搬运工件。  
找正底板并在两侧将底板自动夹紧在夹具上。拆下已  
完成加工的两个底板并将其移到其它工位。

# 自主批量生产 电动车部件



搬运操作, 从将毛坯件搬运到加工工位、清洗工位、检测工位和去毛刺工位, 以及赋予唯一的追溯码。

## 四代传承的精密传统

数十年来, PWS的服务领域不断扩大。管理公司并担任执行合伙人的第四代成员之一 Daniel Jud介绍说:“我们不断扩大产品范围, 特别是在材料方面”。Daniel Jud的曾祖父创建这家公司之初的业务是加工钢铁, 后来加工不锈钢。“如今, 更重要的材质是铝和

## 现代化机床激励 青年才俊



我们在机床选型时就发现只有全自动生产才能确保可靠的批量生产。我们认为DMG MORI是符合我们诉求的合作伙伴。

Daniel Jud, 执行合伙人(右)  
Steffen Metz,  
PWS Presswerk Struthütten  
采购和物料管理总监



PWS Presswerk Struthütten公司创建于85年前, 总部位于德国诺伊恩基兴(Neunkirchen), 公司成立后快速成为成形、焊接和切削加工领域的多元化服务供应商。PWS为客户提供研发和批量生产服务, 200名资深员工为各高科技行业提供服务, 例如汽车、商用车和暖通行业。2022年, PWS收到混动汽车电池底板部件的订单, 开始进入加工领域。DMG MORI的四台NHX 8000卧式铣削加工中心高度自动化并高精度地加工这些工件, 且每台机床都由一套MATRIS自动化系统连接。高效率的自动化系统包括底板

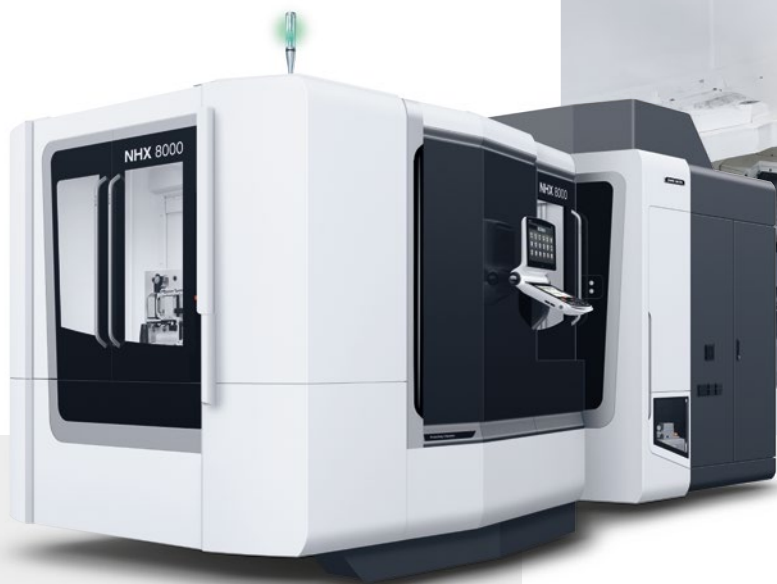
钛。”轻量化是趋势, 例如在电动汽车行业。在客户开发的初期阶段, PWS为客户提供原型件生产服务。PWS公司员工在生产创新部件中不断遇到新挑战, 质量要求更高, 而且批量生产的价格需要经济。Daniel Jud认为公司员工和生产设备都需要为此做好充分准备:“一方面, 我们要利用多年积累的专业技术, 另一方面我们要充分利用高性能的生产技术。”

»









每台NHX 8000都配一套托盘交换系统，一个托盘配一个夹具，夹具的两侧安装底板。一次装夹加工两个底板。

#### NHX 8000

### 大型加工区， 最大工件达 $\varnothing 1,450 \text{ mm} \times 1,450 \text{ mm}$

- + 托盘尺寸达 $800 \times 800 \text{ mm}$ ，最大承重达2,000 kg
- + powerMASTER主轴转速达16,000 rpm或扭矩达1,413 Nm，特殊选配的speedMASTER主轴转速达20,000 rpm或扭矩达250 Nm
- + 多达330位刀库
- + 也可加配灵活通用的自动化解决方案
- + CELOS配MAPPS或CELOS配西门子数控系统



观看NHX系列卧式铣削加工中心配“MATRIS”机器人系统的视频短片，请访问：  
[youtu.be/vtWcMJR4H8](https://youtu.be/vtWcMJR4H8)

工厂中的现代化机床吸引了青年才俊和年轻实习生。“我们很幸运，不断收到自投的简历，让我们可以及时补充新员工。”

#### DMG MORI: 标准化的设备， 灵活的生产解决方案

新机床之一增加了创新的加工技术，扩大了PWS的加工技术范围。PWS采购和物料管理总监Steffen Metz回忆说：“我们为一家大型汽车制造商生产了动力电池底板的原型件，并最终获得这家公司的批量生产订单。为此，我们为其找到所需的理想生产解决方案”。冲压是我们的核心业务，但无法满足技术要求，而龙门机床灵活性不足。“我们发现DMG MORI是合适我们的合作伙伴，DMG MORI的通用机床可满足工件生产的质量要求，我们在韦尔瑙进行了试切，事实证明可行，现在，当然已进行批量生产。”我们马上决定，选择用NHX 8000加工此件。NHX 8000的加工区宽敞，可加工 $652 \times 980 \text{ mm}$ 尺寸的工件，如果需要，这款卧式加工中心未来可加工其它工件。

每周批量生产此底板多达6,000件。为达到此产能，PWS购买了四台NHX 8000卧式铣削加工中心。每台都配一套托盘交换系统，一个托盘配一个夹具，夹具的两侧安装底板。一次装夹加工两个底板工件。在此项目中，选择与DMG MORI合作的决定性因素是

### MATRIS: 自主生产的量身定制自 动化解决方案

DMG MORI在机床自动化领域的专业技术。Steffen Metz说：“机床选型时，我们发现只有全自动生产才能确保批量生产可靠”。DMG MORI在MATRIS系统基础上提供个性化的解决方案，包括提供全部加工工艺的交钥匙总包解决方案，而且一站式提供。





The NHX 8000 machines at PWS are equipped with #40 speedMASTER spindles as a special option.

#### 从毛坯到组装就绪的底板， 包括数字化的文档

PWS用自主研发的专用工件车(可装100件底板)将毛坯件运到生产系统中。两台机器人在MATRIS系统的中心搬运工件。找正底板并在两侧自动将底板夹紧在夹具上。拆下已完成加工的两件底板并将其移到其它工位。“用喷枪清洁成品件，用摄像头检测系统检查孔并在去毛刺设备上毛刺。然后，在激光刻字机上为各底板打标QR二维码并扫描此二维码。Steffen Metz表示：“我们这样数字地记录全部产品，保持完整可追溯性”。“加工过程平稳，底板在加工后即安装就绪。”为进一步确保质量，MATRIS系统还可后加清洁系统和平面度检测设备。

#### 维护期间生产不间断

在PWS，每台机床停机都将导致严重后果，因此，工艺可靠性至关重要。Daniel Jud是指合同的交付数量和交货期要求：“为此，生产系统的设计允许独立进行连续加工，包括一台机床不工作时”，例如，维护时即为此情况。

#### 合作项目

DMG MORI历时约18个月成功完成这套复杂交钥匙总包项目的设计和和生产，高度复杂的自动化解决方案进行批量生产。其中一台NHX 8000卧式铣削加工中心甚至提前交货，因此，PWS可开始生产底板和测试生产系统。Steffen Metz介绍与DMG MORI的合作，表示：“我们可在日本最终验收前收集一些重要信息，并反馈到系统的生产中”。

PWS开始了复杂工件的高质量加工，Daniel Jud跳出传统思维，期待找到一条不同凡响的发展之路：“过去两年，我们在新技术领域取得丰硕成果，我们相信我们准备好应对未来的订单，并将进一步投资于创新的生产解决方案”。

#### PWS PRESSWERK STRUTHÜTTEN简介

- + 创建于1937年，总部位于诺伊恩基兴(Neunkirchen)
- + 200名资深员工
- + 多元化服务供应商，业务包括成形、焊接和切削加工
- + 服务于汽车、商用车和暖通等行业



PWS Presswerk Struthütten GmbH  
Im Wiesengrund 7  
57290 Neunkirchen, 德国  
[www.pws.gmbh](http://www.pws.gmbh)



«

# 社会活动: 为南美生产假肢

DMG MORI多年来始终积极参与年轻人才的培养。典型案例之一是位于亚利桑那州图森市(Tucson)的Desert View高中,DMG MORI很早就开始为他们提供支持。该校于2016年成立了先进加工iSTEM学院,学生可在这里学习理论知识和实践练习,从而熟悉工业环境中的职业工作。现在,八名学生正在参与一个项目,为拉美国国家生产假肢。他们在DMG MOR的CMX 1100 V机床生产假肢上的一个重要部件。在此项目中,DMG MOR是合作伙伴,DMG MOR学院培训了负责此项目的老师Cesar Gutierrez,他正在将这些知识传授给他的学生。

CESAR GUTIERREZ介绍DESERT VIEW高中的目的,他表示:“在先进加工iSTEM学院,我们不满足于仅仅教会学生。我们要激励和鼓励学生的个人职业发展”。在困难面前,我们的学生表现出非凡的韧性和决心。他们在困难情况下坚持不懈、顶住压力让人倍受鼓舞,这也充分说明他们的个性和力量。我的目标是帮助学生为自己创造机会,最终实现他们自己的职业追求并在高等教育中获得学位。我相信与DMG MORI加强合作可以极大造福我们的学生和整个社区。通过共同努

力,我们可以创造可持续的机会,发挥持久性的影响。“每名学生都能获得NIMS(美国国家金属加工技能研究所)证书,让学生为获得更好的工作机会和更进一步接近更美

---

学生们用事实证明了他们的韧性

---

好的未来。”CESAR GUTIERREZ荣获了2021年MANUFACTURING LEDGER教育家提名,以表彰他的突出贡献。MANUFACTURING LEDGER是美国精密制造博物馆(AMERICAN PRECISION MUSEUM)的一部分,此博物馆位于康涅狄格州温莎市,其教室和数控程序实验室向公众展示杰出人物,他们深刻影响了后代的制造业。

我希望推动学生们发展并通过教育积极影响社区。我的目标是帮助学生为自己创造机会,最终实现他们自己的职业追求并在高等教育中获得学位。

Cesar Gutierrez  
Desert View高中







Desert View高中与其所在县的学校合作生产假肢，从中可见他们对合作和和社会责任的追求。这类项目不仅提供基础性的医疗器械，还能在生产过程中提高学生的参与度和积累职业技能。

#### CMX 1100 V

### 高刚性C形框架保持高稳定性和易操作性

- + 工件尺寸达  
1,400 × 560 × 630 mm和重量  
达1,000 kg
- + inlineMASTER主轴，转速达  
15,000 rpm和扭矩达121 Nm，包  
括36个月质保期且无任何工作  
时间限制
- + 现在标配直线直接测量系统，各  
直线轴定位精度达6 μm







1. 左起: Claudio Munoz III, Daziel Cordova, Bernadette Pinedo, Brianna Esqueda, Yarani Calderon, 校长 Angelica Duddleston 和教师 Cesar Gutierrez  
2. 学生正在测试程序, 用此程序加工膝下假肢杯  
3. Yarani Calderon 正在测试新假肢的加工程序



### 从设计到制造再到实际应用的全过程

要激励学生，关键是选择项目。Cesar Gutierrez表示：“我了解到‘改变生活质量的假肢’项目时，非常赞同，学生们可在此项目中转变他们对自己潜力的看法并影响他们的职业发展和生活”。“从设计到制造再到实际应用的全过程，学生全程参与，从中可以发现他们创造力和积极影响他人生活间的关系。”先进加工iSTEM学院在工业与Pima社区学院间建立了稳定的合作关系。在合作中，团队精神和创造潜力得到释放，未来可以参与更有意义的项目。

Desert View高中使用DMG MORI的CMX 1100 V立式加工中心提高了学校的技术水平。Cesar Gutierrez表示：“学生们可以操作现代化且易操作的立式加工中心”。Cesar

### 生产物美价廉的假肢改变他人生活

Cesar Gutierrez遗憾地说：“十分遗憾，FDA有关‘假肢改变生活’的认证程序相当耗时和昂贵，这些假肢无法在美国使用”。“然而，值得称赞的是，截肢率很高的拉丁美洲国家急需物美价廉的假肢”。事实上，生产这些假肢的成本很低，大约700美元，无力承受假腿的人也有此支付能力。

### 与DMG MORI可持续合作

总体而言，该项目不仅解决了假肢的设计和制造的技术性问题，还引起人们对医疗保健的可及性和可负担性重要问题的关注。Cesar Gutierrez感慨地表示：“应该生产更多实惠的产品，显著改善假肢需求人的生活”。“这样可以不断激励学生，也体现先进加工iSTEM学院的成果”。为此，Desert View高中希望继续保持和深化与DMG MORI的可持续合作。Cesar Gutierrez放眼未来：“下一步，我们将扩大项目范围，引入NLX 1500车削中心等机型，学生们也能学到车削知识。”



## DMG MORI培训学院 – 培养培训师

Gutierrez在DMG MORI学院参加了机床操作和数控系统操作培训，包括MAPPS版发那科数控系统，现在将知识传授给他的学生。学生们使用CMX 1100 V加工圆柱体，这是生产假肢的关键。在加工期间，学生们学习加工技术的基本知识，了解生产中质量意识的重要性。Cesar Gutierrez介绍说，立式加工中心满足了这方面的全部要求：“稳定性可确保精密生产，直线直接测量系统和直驱工作台以及全面温度补偿功能。”

### DESERT VIEW HIGH SCHOOL简介

- + 已持续13年的精密加工课
- + 130名上课学生，其中30%为女生
- + 52名学生在Desert View高中的机床专业攻读副学士学位



Desert View High School  
4101 E Valencia Rd  
Tucson, AZ 85706, 美国  
[www.susd12.org](http://www.susd12.org)



# DMG MORI全包服务5.0 全套无忧服务包

全包服务,彻底控制成本!从服务、备件、易损件和年度维护到避免机床停机的全面保护。

DMG MORI全包服务涵盖所投资机床的第一个5年!速领福利 – 特有的服务包仅限新DMG MORI机床。

## 获益

- + 含全部服务和备件成本
- + 质保期延长到共60个月
- + 含年度制造商维护
- + **DMG MORI立即结算索赔**
- + 购买新机床时, DMG MORI融资服务可为全包服务提供便捷的融资支持
- + 60个月自由使用NETservice和远程服务

## 5年无忧

维修  
已含



撞机保护  
已含



原厂备件  
已含



维护  
已含



商旅费  
已含



## 简要介绍

- + 全包服务的年度价格仅相当于机床价格表价格的2至3%。
- + 可年度付费或直接购买机床。
- + 无论客户是单班制或多班制使用机床, 服务包的价格不变
- + 单人负责制: 全部索赔结算和报告都由DMG MORI负责。
- + 对于撞机或其它损坏, 每次索赔均为统一的€ 1,000



新DMG MORI机床  
特有和专属。

Sascha Mertins  
总经理  
DMG MORI全球服务  
sascha.mertins@dmgmori.com





## 无忧生产 – 已含这些服务!



含维修且全部由DMG MORI服务工程师执行维修。

» 无维修成本

无商旅费! 全部商旅费及相关成本都在DMG MORI全包范围内。

» 无商旅费

无论备件还是易损件, 我们在您的机床上只使用高质量的原厂备件。

» 无备件或易损件成本



年度制造商维护, 含全部必要的易损件的更换。

- + 我们服务工程师提供**全面的制造商维护**
- + **更换全部必要的易损件**, 例如刮板、过滤器, 滤芯和毛刷
- + **维护范围**可根据机床工作时间调整

» 无维护成本

### 全面保护包括撞机和其它损坏

机床停机的高级全面保护。确保撞机时的立即、无忧和全面索赔结算。

- + **已含100%成本**
- + 当地服务部**立即审批索赔**, 节省时间
- + **立即结算索赔**, 例如, 安装备用主轴
- + **每次索赔统一为€1,000**

» 无其它服务费

# 您身边的 在线服务 管理器

全新功  
能和更  
全信息

## myDMG MORI 新功能，更多服务

- + 一致的端到端沟通直到问题圆满解决  
现在用myDMG MORI直接联系服务工程师直到恢复正常工作。
- + 直线联系服务工程师，  
优先有保证。
- + 在网站中接受报价  
节省时间，直接在myDMG MORI网站上轻松点击鼠标，处理报价任务。
- + 识别备件  
快速识别所需备件和订购备件或索取备件。



\*myDMG MORI 现在仅服务于欧盟成员国、英国、瑞士、挪威、印度、墨西哥、加拿大、美国、新西兰、澳大利亚、新加坡和马来西亚。



您也能获益！  
免费注册，立即行动：  
[myDMGMORI.com](http://myDMGMORI.com)

## 预留时间 2025年2月10日至21日

为了确保您得到我们的优质服务，建议您在以下两个时间段莅临：

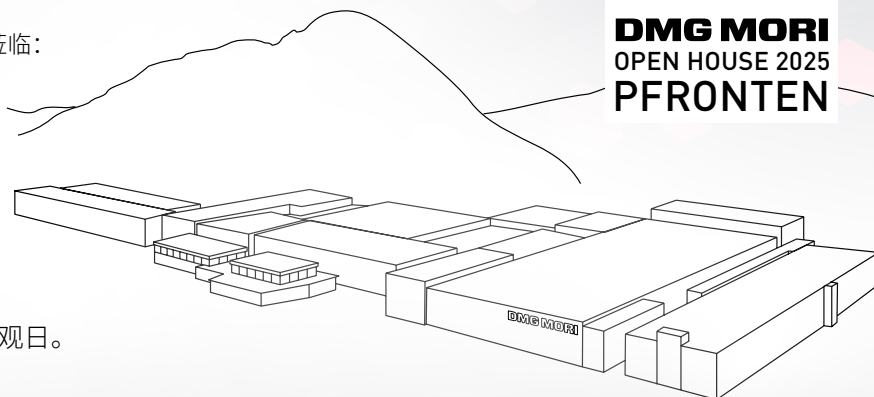
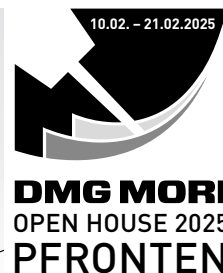
2025年2月10日周一至2月14日周五

+ 面向德国、奥地利和瑞士以及北欧

2025年2月17日周一至2月21日周五

+ 面向欧洲和国际

当然，您也可以选择任何方便的时间莅临我们的开放参观日。



有关DMG MORI的更多信息，请前往：  
[dmgmori.com](http://dmgmori.com)

法律声明：DMG MORI卓越技术 谨以此刊献给用户和关心我们的合作伙伴。  
出版方和内容责任方：DMG MORI Global Marketing GmbH,  
Walter-Gropius-Strasse 7, D-80807 Munich, 电话：+49 (0) 89 24 88 359 00, [info@dmgmori.com](mailto:info@dmgmori.com)  
技术条件、可供性和预售条件如有变化，恕不另行通知。  
适用于我们的一般商业条款。

# DMG MORI