

2020第1期, 谨以此刊献给所有DMG MORI的用户和关心我们的伙伴。

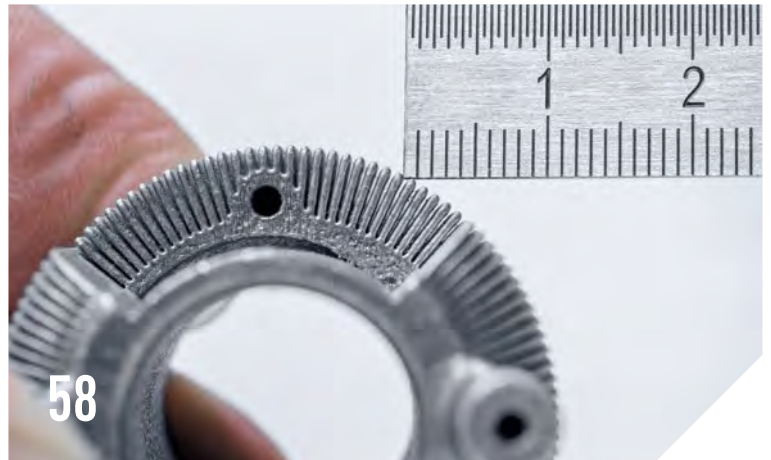
**DMG MORI**

# TECHNOLOGY EXCELLENCE





24 Baltic Metalltechnik: 45台DMG MORI机床高精度地加工, 精度达10微米, 其中DMC 340 U加工中心加工的工件长度达3m。



第28页 // Drexler Automotive GmbH: 为系列生产的专有技术 (上图)  
第58页 // Modellbau Clauß: 用第二代LASERTEC 30 SLM 增材制造技术实现镂空几何成形。(下图)

06 数字化

dmg mori数字化 // dmg mori互联互通

14 自动化

KRAL GmbH // 全球首秀: PH CELL, 3D-Zerspantechnik GmbH //  
全球首秀: DMU/DMC 65 H monoBLOCK //  
NHX系列 // Baltic Metalltechnik GmbH

28 汽车制造

Drexler Automotive GmbH

34 模具

SPINTO Hungaria Kft. //  
全球首秀: LASERTEC 200 | 400 Shape

40 医疗器械

Smithstown Light Engineering //  
山特维克可乐满 (Sandvik Coromant)

20 全球首秀

DMG MORI的5款全球首秀机床和创新技术亮相弗朗顿开放参观日, 含新品DMU/DMC 65 H monoBLOCK加工中心。

44 机械工程技术

AMOB S.A. // 福斯 (FUCHS) 切削液在钛合金加工中的应用 // Nakahara Seisakusho Co., Ltd.

52 半导体

Berliner Glas KGaA Herbert Kubatz GmbH & Co.

56 增材制造

AeroEdge Co., Ltd. // Modellbau Clauß GmbH & Co. KG //  
新: LASERTEC 30 DUAL SLM // 增材制造咨询 // OPTOMET



# 稳基础和 高速度



10年来,全球机床行业保持发展。然而,全球经济、地缘政治下的贸易摩擦和汽车行业的结构性变化正在深刻地影响着机床行业。我们特别采访DMG MORI有限公司总裁森雅彦博士和DMG MOR股份公司首席执行官克里斯蒂安·特内斯先生,请两位谈谈当下形势和数字化未来。

#### 年初的经济形势如何影响企业的情绪?

森雅彦博士:首先,我们非常自豪地在过去几年中成功地与客户、合作伙伴和供应商实现“全球一家公司”。DMG MORI的战略措施、重点领域的创新和高效组织的发展都使我们在国际机床行业更加领先。

关于您的问题:顺风航行当然更好。但是安静不会削弱船长对帆船赛的热情。相反,可利用大海的风平浪静整理甲板。下次顺风已不遥远...

#### 对于DMG MORI,这意味着什么?

特内斯:意味着我们看到了目标。我们已拥有特有的市场地位!DMG MORI活跃于42个行业,在全球拥有100,000多家客户!我们在全球设有154家销售和服务点,我们为客户提供贴心的服务。DMG MORI拥有持续稳定的基础和全面的能力。我们以此继续彰显我们的活力和卓越。

»

### 您将聚焦于哪些方面呢？

森雅彦博士:DMG MORI始终致力于设立可行和高效的新标杆,用创新的解决方案壮大客户。卓越的高科技机床是我们成功的平台,也是我们取得其它成功的基础,另外,质量和服务是我们关注的两方面。

### 机床作为平台？

特内斯:这是观点上的变化。我们曾经将机床视为独立产品,现在将其视为数字价值链系统中的基础环节,需要更全面地评价其作用。在我们与客户/供应商关系中,我们的角色也从传统的产品和服务供应商转变为卓越和解决方案合作伙伴,为客户提供前瞻的技术、自动化和数字化。

就此而言,我们在“全球一家公司”的各个方面都执行的很好 - 我们将继续保持预算和团队稳定。

### 2020年有哪些重点工作？

森雅彦博士:在技术领域,我们正在努力推进前景光明的增材制造技术,进一步丰富我们的产品。我们的喷粉式和粉床式解决方案是全球两大主流的增材制造技术。在我们的产品中,我们提供丰富的粉料种类和计算相应工艺参数的智能软件,而且仍在继续丰富中

特内斯:在数字化方面,我们的重点是推出通用性的互联互通模块和myDMG MORI客户网站。

### myDMG MORI扮演哪些特有角色？

特内斯:myDMG MORI客户网站是一个全新的互动平台,用于最大限度地提高客户的易接触性和优化数字化的服务流程。现在,客户不需要电话联系服务热线、描述故障,然后等待服务专家回电。现在已完全不需要了,升级到我们的WERKBLiQ平台后,也能连接其它机床制造商的机床。

### 下面是有关自动化的问题...

森雅彦博士:现在,DMG MORI可提供来自42款产品类型的150种不同型号的机床。我们现在提供52款自动化解决方案,几乎全

DMG MORI致力于创立可行  
并高效率的新标杆,用创新的  
解决方案帮助客户发展壮大。

森雅彦工学博士  
总裁  
DMG MORI有限公司

\* myDMG MORI目前服务于欧盟成员国、瑞士、挪威和印度。



DMG MORI是客户卓越的解决方案合作伙伴, 为客户提供前瞻性的技术、自动化和数字化解决方案。

克里斯蒂安·特内斯  
执行委员会主席  
DMG MORI股份公司

部机床都能配自动化系统, 包括工件和托盘运送自动化系统。新产品的亮点是带刀具管理功能的生产单元控制技术、全新PH CELL解决方案和LPP系列的直线托盘库系统。

**EMO展会期间, DMG MORI宣布了三项新投资。伙伴公司如何与您刚提到的产品相互配合?**

特内斯: 我们的数字化工作全部聚焦于车间。TULIP是零代码的平台, 提供一系列的数字化工具箱, 用户可以自下而上、模块化地将整个生产系统进行数字化, 员工无需掌握编程知识。

**更高性能, 更高效率和更高可持续性**

我们还为客户提供面向未来的人工智能技术up2parts, 例如用其自动计算任务单的报价。



DMG MORI数字化公司现在为我们遍布全球的销售和服务公司提供面向客户360°的全方位支持, 包括咨询、实施和认证。

**最后一个问题: 在新十年的开始, 您有哪些期待?**

森雅彦博士: 虽然眼下充满挑战, 但未来也充满机会。越来越多的设计师开始考虑采用增材制造技术, 这必将刺激3D打印市场的发展。在全球, 自动化的发展趋势势不可挡并将高速发展。而且, 数字化仅仅是刚刚起步。谋定而动的服务供应商将成为赢家。

DMG MORI经济激励计划也是一个重要信号。我们为客户提供全面支持, 积极应对当下难题, 包括流动资金、融资、培训、全面服务和机床翻新服务。《DMG MORI经济激励计划也是一个重要信号。我们为客户提供全面支持, 积极应对当下难题, 包括流动资金、融资、培训、全面服务和机床翻新服务。》



-  核心业务  
机床
-  未来聚焦

DMG MORI的角色正在从传统的产品和服务供应商转型为卓越和解决方案合作伙伴。

# 更多的灵活接入

## 综合性数字化

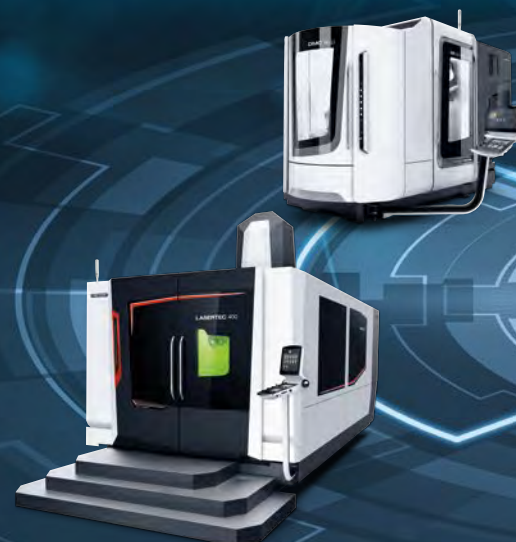
1. **TULIP**:以人为本的数字化生产APP应用程序且无需掌握编程技能
2. **数字化生产套件**:DMG MORI互联互通、CELOS、在线显示系统, NETservice和myDMG MORI
3. **myDMG MORI和WERKBLiQ**:优化提高DMG MORI与第三方机床的端到端服务和机床维护

CELOS更新  
任何版本



DMG MORI互联互通  
DMG MORI机床全部免费标配

- ① **TULIP**  
轻松数字化:  
以人为本且无需掌握编程技能



② 数字化生产套件  
更轻松和更快地开始数字化

NETservice

在线显示系统

myDMG MORI CUSTOMER PORTAL

DMG MORI机床

第三方机床

③ myDMG MORI 和WERKBLiQ 端到端地提升服务和机床维护能力

umati

OPC UA

MQTT

MTConnect

DMG MORI SECURE CONNECTIVITY

\* myDMG MORI目前服务于欧盟成员国、瑞士、挪威和印度。

“我们继续全速前进！”DMG MORI股份公司执行委员会主席克里斯蒂安·特内斯在2019年9月EMO展会上的这项承诺明白无误地发出积极信号。DMG MORI信守承诺！德国和日本的全球市场领导者和全球创新的机床制造商在弗朗顿开放参观日活动期间展示新年中的首批全速成果。重点仍是用前瞻性的数字化系统和先进的车间技术打造一体化的生产和制造系统。

不同于其他公司，DMG MORI多年来成功地用数字化技术加强传统的机床和服务业务。CELOS是以APP应用程序为基础的操作和控制系统，EMO 2013国际展会期间首次公开亮相，这是机床行业革命性的产品。

此外，成功产品还包括DMG MORI“生产计划和控制”和WERKBLIQ机床维护和维修平台产品等。而且，DMG MORI是ADAMOS的创始成员，在平台经济时代DMG MORI已位居网络化价值创造的前沿。DMG MORI股份公司执行委员会主席克里斯蒂安·特内斯积极评价说：“总的说来，我们已经在全球化的数字化领域中打造出一片亮丽天地”。

## 全球使用配CELOS 的高科技机床已超过 20,000台

自CELOS全球首秀至今已近6年，这期间许多领先和创新产品已成功投入使用。今天，CELOS已在全球安装在超过20,000台DMG MORI机床的数控系统上。

### CELOS一体化地生产 数字化车间的先锋

大约6年前，全球首秀的CELOS在加工业内引发热烈反响。机床行业首次可以在机床数控系统的显示屏上运行多款APP应用程序，就像在智能手机上一样。自此，DMG MORI已在20,000多台高科技机床上安装了CELOS系统，这是开创性的控制和操作系统。

与第一版相比，CELOS已成长为独立于机床平台的系统。DMG MORI软件解决方案公司总经理Tommy Kuhn强调说：“这并不牺牲任何操作便捷性”。“今天，CELOS是一个数字化服务的开放平台，其价值链已远远超出机床本身”。

从2019年最新版开始，这是标配。DMG MORI为任何希望充分利用现有价值链潜力的公司提供“数字化生产套件”的入门级产品，有充分保证现有数据的可用性。当然，也适用于2013年以来的全部现有CELOS机床。

该套件包括新版DMG MORI“在线显示系统”（包括车间中可连接第三方机床的监测系统）和CELOS“应用程序连接器”，用其自由地连接客户公司内的IT系统和基于网页的软件系统（例如无需编程的TULIP系统）。“任务管理器”新增任务导入功能，进一步增强集成的紧密性，直接从ERP或MES系统将任务单导入到CELOS中。

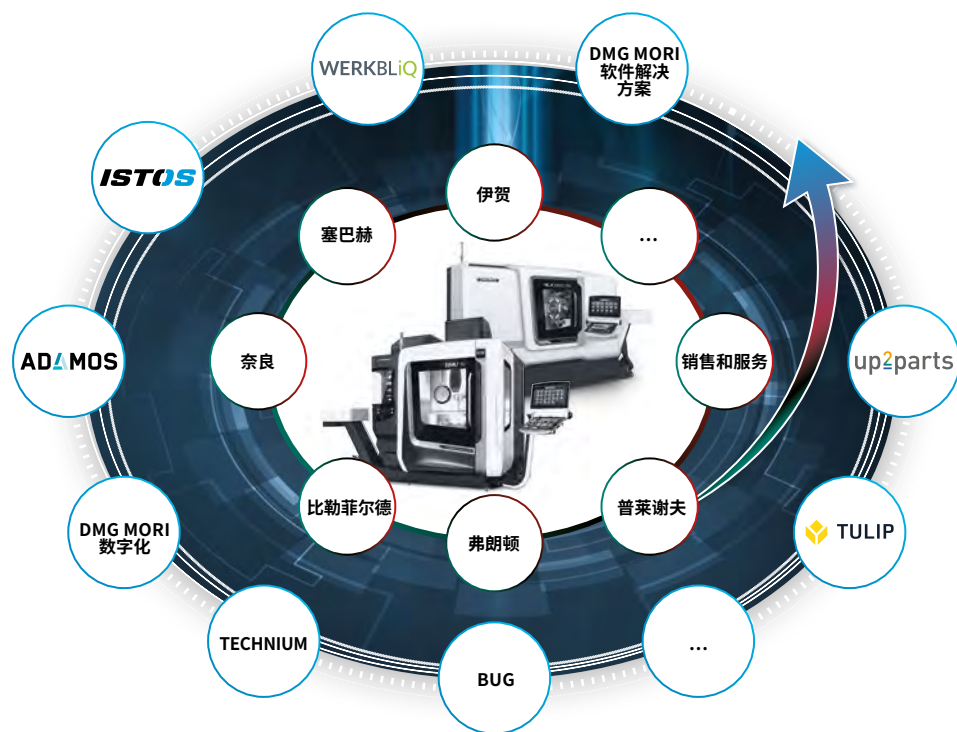


更多信息，请观看  
CELOS“更新”视频短片：  
[dmgmori.com/liebetrau](http://dmgmori.com/liebetrau)



凭借我们在多领域积累的雄厚技术, 我们为客户提供真实和数字化的综合性解决方案。我们由外到内地创新, 并由内到外地测试全部解决方案。

克里斯蒂安·特内斯  
执行委员会主席  
DMG MORI股份公司



灵动组织: 数字设备推动工厂、销售和服务公司数字化。



Liebetrau连线: 使用一体化的CELOS工作流程和DMG MORI“互联互通”模块连接内部IT系统、互联网和myDMG MORI, 提高产量达10%。

### 用CELOS“更新”软件升级一体化的生产系统

- + **应用连接器:** 直接访问内联网和互联网, 以及内部数控系统和生产信息管理系统
- + **任务导入:** 从“生产任务计划”到“任务监测”和“任务助手”, 连续的任务单工作流程
- + **myDMGMORI:** 全新DMG MORI客户网站在服务管理中提供特有的功能和透明度

\*myDMG MORI目前服务于欧盟成员国、瑞士、挪威和印度。



由于14台DMG MORI机床已更新CELOS系统, 可以更紧密集成我们的生产系统, 提高产量达10%以上!

Katrin Lippold和Tony Liebetrau  
生产管理人员  
Liebetrau GmbH & Co. KG



开放并跨系统的互联互通功能将机床接入IIoT平台。

DMG MORI 互联互通

## 标配互联互通

### 亮点

- + 网络连接DMG MORI机床和部分第三方产品
- + 支持现有协议 (OPC-UA, umati, MQTT和MTconnect)
- + 与网络和IIoT平台开放地互操作, 例如ADAMOS、MindSphere或FIELD系统平台
- + 理想的监测和远程服务网络环境
- + 用LAN、WIFI、3G/4G/5G和蓝牙连接网络

在EMO展会上成功亮相的新亮点包括:

- + DMG MORI“互联互通”现在不仅可以网络连接DMG MORI机床也能连接部分第三方产品
- + 而且, CELOS客户现在可进行**独立于PLC的CELOS更新**, 将CELOS更新到最新版。包括过去六年中全部现有版本的CELOS。
- + 现在, 新版DMG MORI“**在线显示系统**”为第三方监测软件提供接口, 适用于生产环境中用DMG MORI“互联互通”连接的全部机床和设备。
- + 全新myDMG MORI客户网站**优化服务流程**并为数字化和透明通信设立新标杆。
- + 用户可以轻松从“myDMG MORI”升级到**全集成的机床维护和服务平台WERKBLiQ**, 因此可连接第三方产品和使用其它高级功能。

## 工业数字化领域的领先供应商和领先用户

克里斯蒂安·特内斯指出机电产品的核心业务与数字化产品的协调配合是成功从产品和服务供应商转型为数字化价值链的全面合作伙伴的可靠基础。“我们是客户的领先供应商, 也是我们自己数字化解决方案的主要用户, 我们打造的一体化生产系统已渗透到我们业务的各领域!”

“这是我们的优势, 而且在发展壮大,” 克里斯蒂安·特内斯强调说: “在我们工厂, 我们充分测试每一个细节, 确保我们的解决方案达到高质量和可扩展性, 例如从CELOS APP应用程序的上市到数字化工厂的实施。”特内斯相信: “这种结构在机床行业是独一无二的, 难以复制的!”

去年, DMG MORI战略性地入股另外三家初创公司后, DMG MORI更难以被挑战。DMG MORI数字化公司是集团公司内工业数字化的新先锋; TULIP提供以人为本的平台, 用户无需任何编程知识就能使用, up2parts首次将人工智能技术引入到机床制造中。

»

DMG MORI DIGITAL GMBH

## DMG MORI数字化 – 360°的全方位服务打造以客户为导向的解决方案

DMG MORI股份公司执行委员会主席克里斯蒂安·特内斯说：“DMG MORI数字化公司是DMG MORI的集中联系人，为客户提供有关数字化的全部咨询和服务”。

### 咨询和全面部署

同时，新的合作伙伴关系决定性地证明了DMG MORI 在一体化工业者数字化领域的领导者地位。因此，全面的能力和服务承诺几乎独立于制造商：

- + 确保DMG MORI机床和第三方产品的**互联互通**
- + **全面部署和集成**数字化产品和服务
- + 在全球价值链上实现**垂直和水平网络化**
- + 为数字化产品和软件服务提供**全面咨询和认证**

而且，我们的合作伙伴期待重要的市场激励，这是以客户为导向新发展和扩大发展的基础，也是继续整合IT和IoT与机械工程和机床行业专业技术的基础。

DMG MORI数字化公司总经理Peter Blaeser博士总结说：“我们为DMG MORI客户提供360°的全方位服务，包括数字化项目的每一个领域”。Peter Blaeser特别指出公司的咨询服务是为客户提供数字化战略和项目的全面和综合性咨询。

DMG MORI项目经理Damir Hrnjadovic解释说：“许多中小型企业由于缺少人才和缺乏对新技术的了解，不知道如何开始实施数字化”。Damir Hrnjadovic博士强调说：“我们是技术和创新的领导者，在初期阶段为客户提供支持是我们的责任，与客户共同确定正确的实施途径并为个性化的数字化项目确定路线图！”



我们为DMG MORI客户提供360°的全面服务，一站式地实施综合性数字化项目！

**Peter Blaeser**博士  
总经理  
DMG MORI Digital GmbH

从左至右: Alexander Mack、Franz Mack和Damir Lendler在德国Dornstadt介绍Tulip



TULIP是数字化的理想切入点。可在数天的时间内,经济的投入下,与该公司员工合作完成首款TULIP APP应用程序的部署。

Damir Hrnjadovic博士  
项目经理  
DMG MORI

TULIP APP应用程序为我们牙科工艺链快速提供不同凡响的数据透明度,我们能直观和实时地了解每一个工件的位置和状态。

Alexander Mack  
总经理  
CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG,  
Dornstadt

TULIP助力DMG MORI

“决定数字化成功与否的是人,而不是技术!”Damir Hrnjadovic博士掷地有声地指出,作为负责DMG MORI在Bielefeld地区的项目经理,他介绍EMO展会期间DMG MORI宣布与位于美国波士顿的TULIP公司合作的情况。Damir Hrnjadovic博士说:“双方的合作让我们能轻松接触到中小企业,特别是能从数字化生产开始合作”。

Hrnjadovic博士强调:“该方法明显比纸版的自上而下的作业说明更有效”。他相信以人为本和无需掌握编程技能可以提高每一名员工的生产力,最终持续提高整个生产过程和手工组装时的工作效率和质量,主要是因为未来能用其它技术优化工作流程,包括机器学习 and 计算机视觉系统。

成功的秘密是:不需要强制车间员工用自上而下的规则, TULIP为车间员工提供创新和简单的数字化工具,这是无需编程的平台。在这个平台上,车间员工可以编写自己个性化的数字化程序,无需掌握任何IT或编程技能。

独立编写车间APP应用程序

在TULIP平台上,用现有或类似于模块式的程序自己创建的APP应用程序,描述和可视化工艺的各个组成部分。如果需要,部分情况下可用“拖放”操作关联数字传感器、测量设备和机床的重要数据。

Hrnjadovic博士强调说:“持续透明使我们可以发现巨大潜力,提高公司在未来的生存能力”。他用德克尔马豪弗朗顿工厂的主轴生产为例进行阐述。仅实施数周后,提高生产力20%和降低差错率10%。

创建循序渐进的、互动的“路线图”协助车间员工并在影响工作结果的关键检查点提醒员工进行测量或测试。在计算机独立显示屏上或直接在数控系统显示屏上(例如CELOS的“应用程序连接器”)显示。

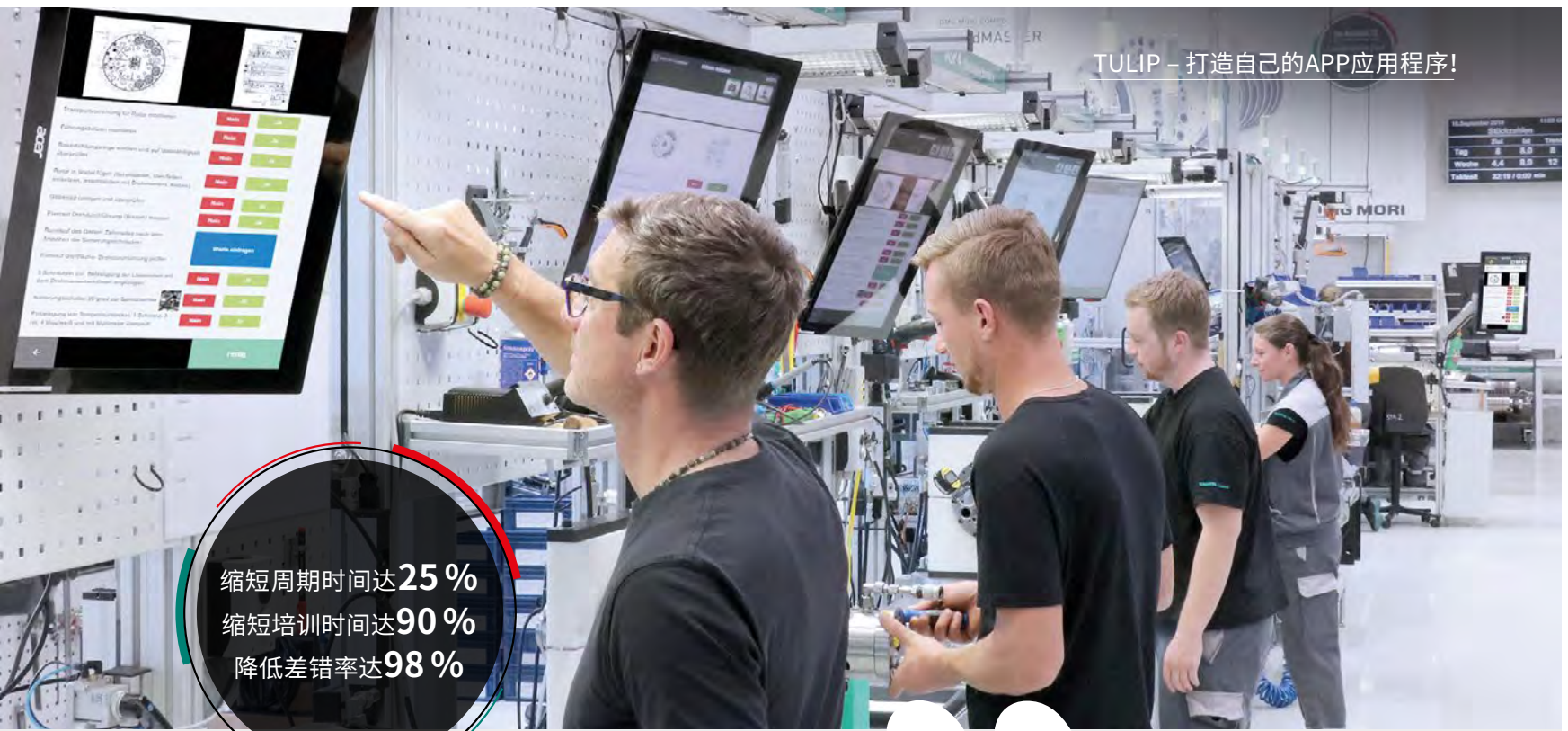
MACK CNC TECHNIK简介

- + 用150多台高科技数控机床进行全部加工
- + 互补的先进技术 - 超声加工和增材制造



CNC-Technik Mack GmbH & Co. KG  
Dieselstraße 25  
89160 Dornstadt, 德国  
www.mackgruppe.com





缩短周期时间达**25%**  
 缩短培训时间达**90%**  
 降低差错率达**98%**

## TULIP

打造自己的APP应用程序!

### 数字化车间工艺的捷径

#### 以人为本

- + 让员工自己将工艺数字化
- + 自下向上的数字化解决方案

#### 无需编程

- + 无需编程经验, 就能创建自己的APP应用程序
- + 为执行复杂操作任务的人员提供支持

#### APP应用程序模板

- + 功能强大的领先工具
- + 用可定制的APP应用程序模板快速创新

在主轴生产中,  
 我们用TULIP提高生产  
 力达20%。投资回报  
 时间不到一年。

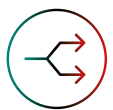
#### Reinhard Musch

总经理

DMG MORI的德克尔马豪弗朗顿公司



#### 自下而上地提高车间工艺质量



#### 人员

用“个性化的”TULIP APP  
 应用程序管理各工艺步骤



#### 渐进

用拖放操作轻松集  
 成外部数据



#### 直观

用图片、图形和视频为工  
 艺控制提供支持

#### 举例

DMG MORI

JABIL

M MACK

Schneider Electric

Dentsply Sirona

KAMPF

Frey Schumacher GmbH

# 适应未来

借力DMG MORI刀具和托盘运送系统



## 用DMG MORI自动化系统和数字化解决方案 提高工作效率并确保发展。



**Simon Flatz** (左)  
机械生产总监  
KRAL, Lustenau  
**Harald Nennung** (右)  
系统和自动化负责人  
KRAL, Lustenau

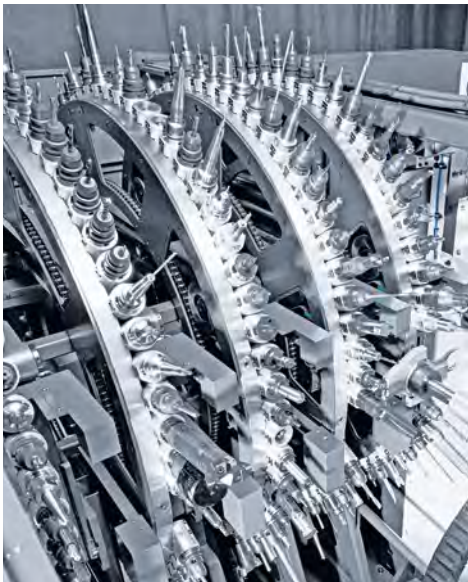
KRAL公司创建于1950年，地处奥地利Lustenau，是一家专注于开发和生产螺杆泵和流量测量技术的家族企业。业务范围为从工程技术到调试和售后服务，主要客户是全球化的航运、发电、油气、机械工程和化工行业企业。大约250名员工确保了具有可靠性、经济性并且以质量为本的生产。为此，KRAL需要自动化和数字化的生产解决方案，例如2019年初购买DMG MORI配桁架机械手的CTX gamma 2000 TC，两台配100盘位托盘交换系统的DMC 60 H *linear* 加工中心。

### 303刀位和100盘位 满足自主生产要求

Harald Nennung负责KRAL公司的该系统和自动化系统，他解释说：“大部分工件都是为客户个性化设计的解决方案”。要满足客户要求，必须快速响应和有创造性的思维。以客户为导向是KRAL公司的传统。因此，KRAL公司始终为客户提供高性能、极少需要维护的螺杆泵和高可靠性、高精度的流量计。

15年来，DMG MORI机床满足对质量和生产力的全部要求。

自己产品的高质量要求也需要高质量的生产。机械生产总监Simon Flatz告诉我们说：“要适应未来要求，我们必须采用循序渐进的方法。因此，我们不仅要达到高精度，也需要提供有竞争力的价格。”为此，15年来KRAL公司一直采用DMG MORI的机床。“设计坚固的加工中心和车/铣复合中心不仅拥有较长使用寿命，而且长期保持高精度。”



5刀轮刀库，多达303刀位；每一个刀轮的行程只有300 mm，有效缩短刀具调用时间。



两台DMC 60 H *linear*加工中心连接100盘位的托盘交换系统。结合303位刀库，夜间和周末都能自主地生产。



配GX 60 T的CTX GAMMA 2000 TC

## 高科技车 / 铣复合加工，加工长度达2,050 mm

### 亮点

- + 更高精度和热稳定性
- + 全部轴配MAGNETIC直接测量系统
- + 车 / 铣主轴compactMASTER的转速达12,000 rpm和扭矩达220 Nm (高速版转速达20,000 rpm)。
- + Y轴行程达420mm, 拥有更高灵活性
- + 工件的装件和卸件, 工件尺寸可达  $\varnothing 450 \times 500$  mm和重量达60 kg
- + 工件管理功能全部集成在机床数控系统上

### CTX gamma 2000 TC - 车 / 铣复合完整加工极复杂工件, 工件长度达2,050 mm

KRAL公司生产的主要特点是工件范围非常广泛。因此, CTX gamma 2000 TC是满足加工要求的理想选择, Harald Nanning说:“随着我们大型螺杆泵的发展, 我们需要充分利用2,050 mm的车削长度。” compactMASTER车 / 铣主轴的转速达12,000 rpm和Y轴的行程达420 mm是完整加工极复杂车 / 铣工件的关键。对于复杂加工任务, KRAL公司还获益于多样螺纹加工2.0技术循环: Simon Flatz解释说:“DMG MORI的技术循环, 使我们对复杂几何的编程时间缩短了高达60%”。

20位的桁架机械手使CTX gamma 2000 TC可在更大的直线行程上自主地生产。

### 无人值守的小批量工件生产

在KRAL公司, 批次大小很少超过30件。工件的多个版本更是司空见惯。这就是说CTX gamma 2000 TC的自动化系统必须非常灵活, 因此选择DMG MORI的20位桁架机械手。Simon Flatz说:“我们可用机床自主地生产重量达35kg的工件, 充分利用无人值守的三班生产”。

### 多种螺纹加工循环2.0 提高编程速度达60%







CTX gamma TC加工螺杆泵的螺杆轴等。  
(照片: KRAL GmbH)



DMC 60 H *linear*

## 高精度和高速度的 卧式加工中心

### 亮点

- + 快移速度达100 m/min和最高加速度达1 g
- + VDI 2852刀座, 屑到屑换刀时间仅2.5 s
- + 标配高性能、转速达15,000-rpm的speedMASTER主轴, 功率达35 kW和扭矩达130 Nm
- + 303位高速、创新的轮式刀库
- + 托盘尺寸: 500 × 500 mm
- + 最大工件尺寸达  
ø800 × 1,030 mm和托盘承重达600 kg
- + 可选4轴和5轴版机床

### 两台DMC 60 H *linear*加工中心和多达100盘位进行无人值守生产

KRAL公司还拥有更大规模的DMG MORI自动化系统, 包括两台DMC 60 H *linear*加工中心和FASTEMS高架托盘交换系统, 多达100盘位和两个装夹位。Harald Nenning介绍该解决方案的优点说: “我们充分利用两台卧式加工中心的生产能力, 让编程员和机床操作员有更多的时间准备新任务”。该公司还获益于在夜班和周末的生产能力。Harald Nenning补充说: “303刀位让我们显著缩短装件时间”。“而且刀具调用速度非常快, 只需要几秒钟, 这是突出优势, 特别是刀具使用时间较短时。”

在自主生产中, 机床可靠性是关键。Simon Flatz为此选择两台DMC 60 H *linear*加工中心: “我们工件上的孔通常较深, 适合用卧式加工技术加工。”需要高稳定性和优异的减振性能确保达到要求的高精度。由于生产地面有限, 卧式加工中心的紧凑型设计是突出优点。

### 特别是年轻员工非常喜欢DMG MORI的现代化生产解决方案

在谈到未来进一步扩大生产能力时, Harald Nenning指出: “我们继续扩大生产能力有限, 未来的发展将受许多因素的限制”。因此, KRAL公司非常重视培训和熟练工的高级培训。KRAL公司是Vorarlberg地区的重要培训公司, 培训的学员多达32名。Simon Flatz热情地称赞说: “年轻员工尤其喜欢DMG MORI现代化的生产解决方案”

### 加强与DMG MORI的合作

现代化的生产设备是公司成长的另一个基石。HARALD NENNING说: “用DMG MORI的自动化系统和数字化解决方案提高工作效率和确保公司发展。”“例如, 在未来, 我们的机床将自动发出送料要求。可用无人驾驶的运输车送料。”当然要选择与DMG MORI合作, 因为DMG MORI与我们的观点不谋而合且付诸于行动。

### KRAL简介

- + 创建于1950年, 位于Lustenau
- + 约250名员工
- + 开发和生产螺杆泵和流量计



KRAL GmbH  
Bildgasse 40  
6890 Lustenau, 奥地利  
[www.kral.at](http://www.kral.at)



2020  
全球首秀

特有！  
直接从正面装件

紧凑！  
多达40盘位，占地面积仅10.7 m<sup>2</sup>

# PH CELL

## 多达40盘位的模块化托盘运送系统



托盘交换系统  
+ 多达300 kg的运输重量  
(工件, 含托盘)

### 亮点

- + 卓越的操作舒适性和易接近性，侧面装件，轻松接近加工区
- + 模块化设计，满足客户的个性化要求
- + 后续可扩展，增配第二隔架模块
- + 轻松可调的隔架高度
- + 独立装夹位，在生产的同时，轻松舒适地准备托盘
- + 缩短调试时间，拥有确定的接口和模块结构
- + 高性价比的自动化系统，DMG MORI VERTICO风格设计

- + 适用于\*自\*：
  - DMU 65/75 monoBLOCK » 04/2020
  - 第三代DMU 50 » 05/2020
  - DMU 40/60/80 eVo » 05/2020
  - DMU 85/95 monoBLOCK » 07/2020
  - CMX 50/70 U » 07/2020
  - DMU 80/90 P duoBLOCK » 07/2020
  - CMX 600/800/1100V » 07/2020
  - DMC 650/850V » 07/2020
  - DMU 65 H monoBLOCK » 10/2020

\*取决于机床的交货时间



独立装夹位  
+ 便捷地装夹  
+ 回转选配

**通用!**

组合隔架模块提供多种盘位



**可改型!**

连接已有自动化接口的现有机床  
+ 配第二隔架模块进行扩展

可配多种不同规格  
托盘的搁架模块，  
配PH CELL的高性能  
DMU 80 P duoBLOCK  
是我们生产多品种  
工件的理想解决方案。

**Andreas Eichler和Frank Jansen**  
创始人兼首席执行官  
3D-Zerspanungstechnik GmbH

托盘数 (每个隔架)

托盘 尺寸	工件高度	
	500 mm	300 mm
500 × 500 mm	#9	#12
400 × 400 mm	#12	#16
320 × 320 mm	#15	#20

**灵活!**

吊车可无限制的  
从机顶装件



**3D-ZERPANUNGSTECHNIK**  
简介

- + 创建于2002年
- + 17名员工
- + 为汽车、电子和航空航  
天行业生产塑胶成形模、  
注塑模和压铸模



3D-Zerspanungstechnik GmbH  
Christenfeld 24d  
41379 Brüggen-Bracht  
德国  
[www.3d-zerspanungstechnik.de](http://www.3d-zerspanungstechnik.de)



PH CELL和加工中心都具备优  
异的易接近性。

2020  
全球首秀

# DMU / DMC 65 H monoBLOCK

## 首款5轴万能卧式加工中心



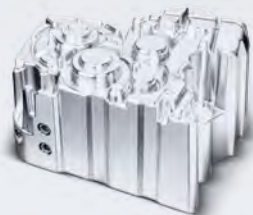
### 机械工程 / 分包制造商

- + 简单自动化和轮式刀库, 多达543刀位
- + 高刚性整体床身和3点支撑的机床结构, 提高整机刚性 (可配HSK-A100)



### 航空航天

- + 卧式加工, 更高排屑性能
- + 标配5轴回转摆动工作台
- + speedMASTER主轴, 转速达30,000 rpm



### 模具

- + 直驱C轴, 转速达80 rpm
- + 轮式刀库, 刀具尺寸达550 mm, 深孔镗加工的理想选择
- + 热对称结构, 长期精度高达5  $\mu$ m



### 汽车制造

- + HSK-A100刀柄, 刀具直径达 $\phi$ 280 mm
- + 轮式刀库, 屑到屑换刀时间仅3.5秒
- + 直驱电机, 快移速度达100 m/min, 有效缩短辅助时间

我们用273位的轮式刀库和在加工的同时装刀以及RPS 9回转托盘库,最大限度地保持机床工作,三班制不间断生产并始终保持灵活地生产。

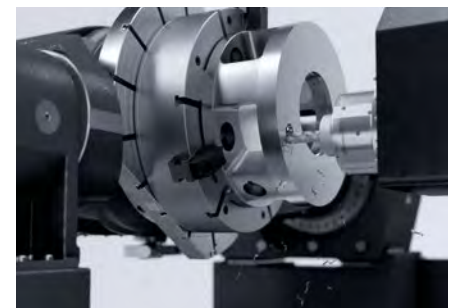
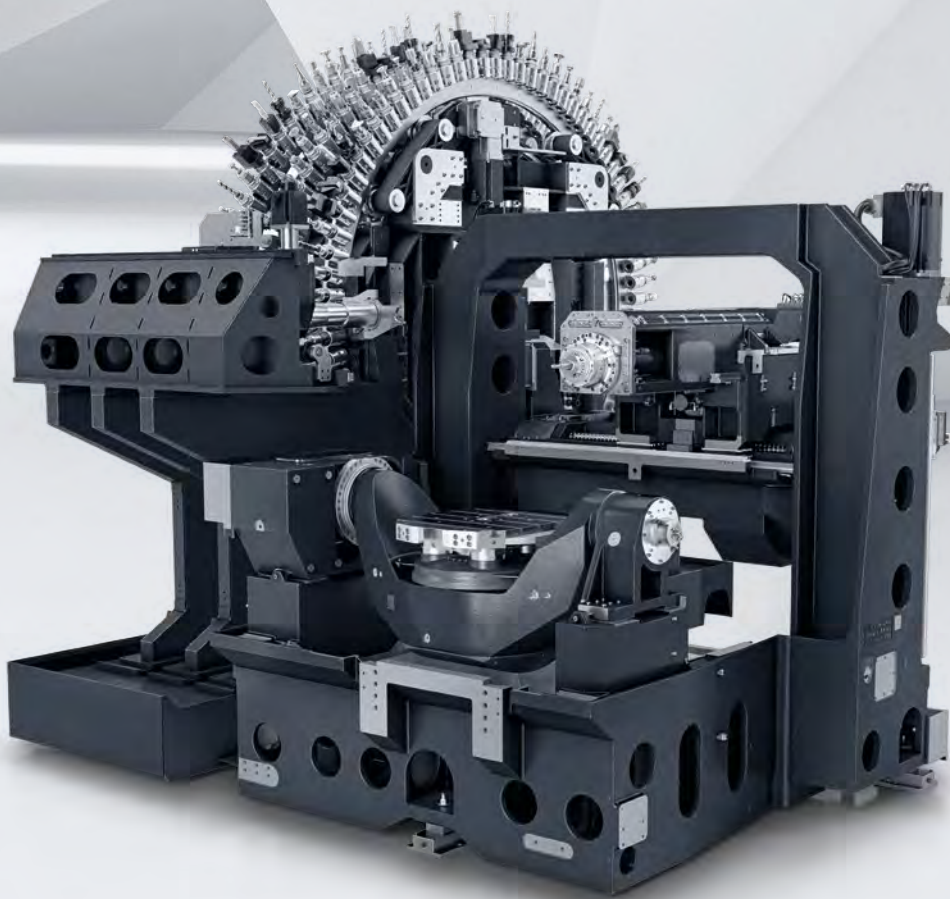
**Helmut Kärtner**  
生产总监  
Müller Präzision GmbH

**MÜLLER PRÄZISION简介**

- + 创建于1974, 位于Cham
- + 批量车削、铣削、磨削和淬火生产

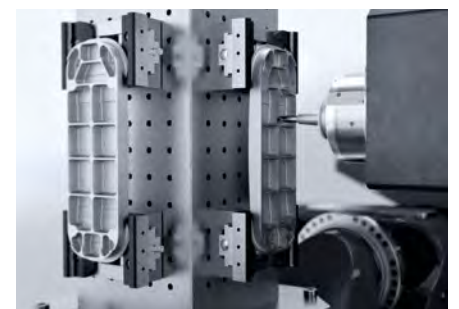


Müller Präzision GmbH  
Frühlingstraße 16  
93413 Cham, 德国  
[www.mueller-praezision.de](http://www.mueller-praezision.de)



**卧式加工**

直接落屑,有效散热,提高自动化生产的工艺可靠性。



**更高灵活性**

带配重的回转摆动工作台,即使工件重量不同,也能稳定地保持高精度,工件重量可达600 kg。

**LUDWIG GUTTER & SOHN简介**

- + 创建于1864, 位于Weißenhorn
- + 压铸铝工厂,包括精加工和模具制造



Ludwig Gutter & Sohn GmbH & Co. KG  
Obere Mühlstraße 12  
89264 Weißenhorn, 德国  
[www.gutterundsohn.de](http://www.gutterundsohn.de)

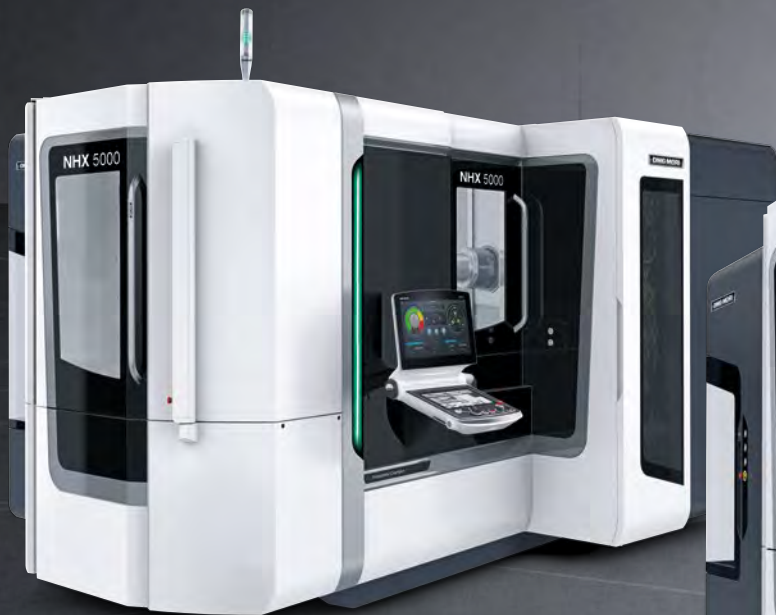


monoBLOCK床身的高刚性和选配双驱动的工作台,可加工的工件重量达600 kg,DMC 65 H monoBLOCK加工中心的这些特点吸引了我们。

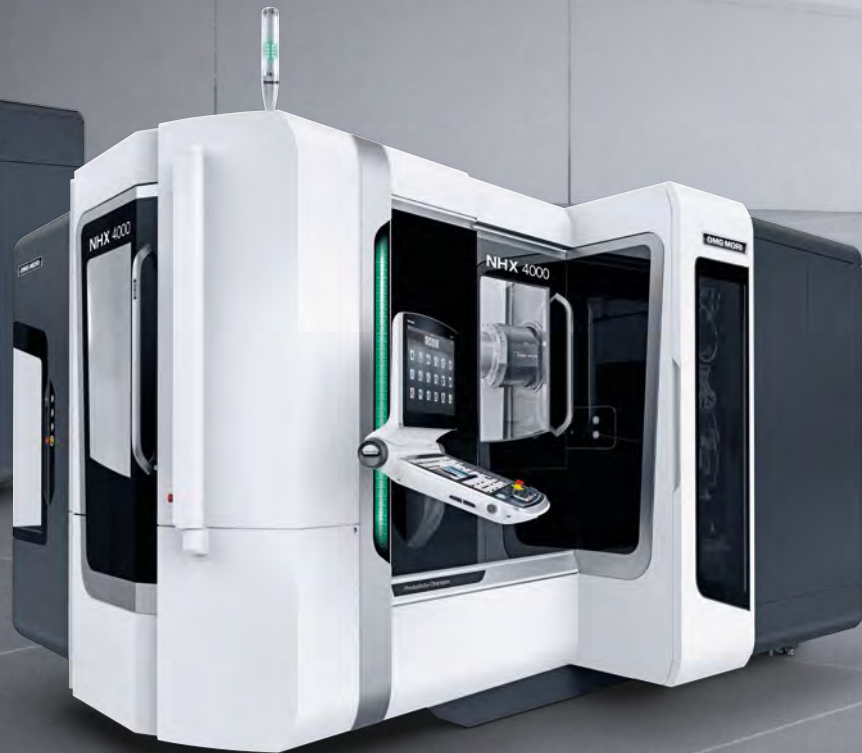
**Horst Thoma**  
总经理  
Ludwig Gutter & Sohn GmbH & Co. KG

# NHX系列

## 卧式加工中心的新标杆



**NHX 5000**  
+ 500 × 500 mm的托盘规格  
+ 500 kg托盘重量 (选配700 kg)  
+  $\varnothing 800 \times 1,000$  mm工件尺寸



**NHX 4000**  
+ 400 × 400 mm的托盘规格  
+ 400 kg托盘承重  
+  $\varnothing 630 \times 900$  mm工件尺寸

### 亮点

- + speedMASTER主轴, 转速达20,000 rpm或扭矩达250 Nm
- + powerMASTER主轴, 转速达16,000 rpm或扭矩达1,413 Nm
- + toolSTAR刀库, 60刀位或者轮式刀库, 多达303刀位, 在加工或非加工时, 均可准备刀具 (仅限西门子数控系统)
- + CELOS配MAPPS版发那科数控系统或CELOS配西门子数控系统 (NHX 4000/5000/5500/6300)



无人值守生产准备

### NHX系列

## 自动化解决方案

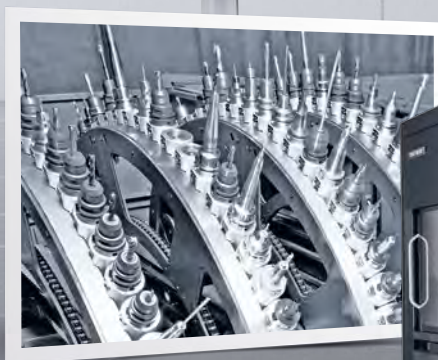
### RPS - 回转托盘库

- + 回转托盘库, 另外5盘位、14盘位或21盘位, 共达23盘位
- + 500 × 500 mm最大托盘尺寸, 700 kg最大托盘重量
- +  $\varnothing 800 \times 1,000$  mm最大工件尺寸 dimensions

CELOS配西门子数控系统    CELOS配MAPPS数控系统



新



外刀轮63刀位, 内刀轮60刀位。

## 获专利的轮式刀库

(适用于配西门子数控系统的NHX 4000 / 5000)

- + 市场上一流的结构紧凑性 (123刀位的宽度减少达41%)
- + 加工时段与停工时段都可装刀 (双刀轮, 123刀位)
- + 多达303刀位 (123, 183, 243, 303)
- + 3秒的肩到肩换刀时间, 最长换刀时间5.6秒



		NHX 4000	NHX 5000	NHX 5500	NHX 6300	NHX 8000	NHX 10000
托盘尺寸 (选配)	mm	400 × 400	500 × 500	500 × 500	630 × 630	800 × 800	1,000 × 1,000
	kg	400	500 (700)	1,000	1,500	2,200 (3,000)	3,000 (5,000)
最大工件尺寸	mm	ø630 × 900	ø800 × 1,000	ø800 × 1,100	ø1,050 × 1,300	ø1,450 × 1,450	ø2,000 × 1,600
主轴		speedMASTER (#40 / HSK-A63)			powerMASTER (#50 / HSK-A100)		
主轴	rpm	20,000			12,000		
	Nm	221			807		
主轴选配	rpm	15,000			高速版: 16,000   大功率: 8,000		
	Nm	250			高速版: 528   大功率: 1,413		

### CPP和LPP

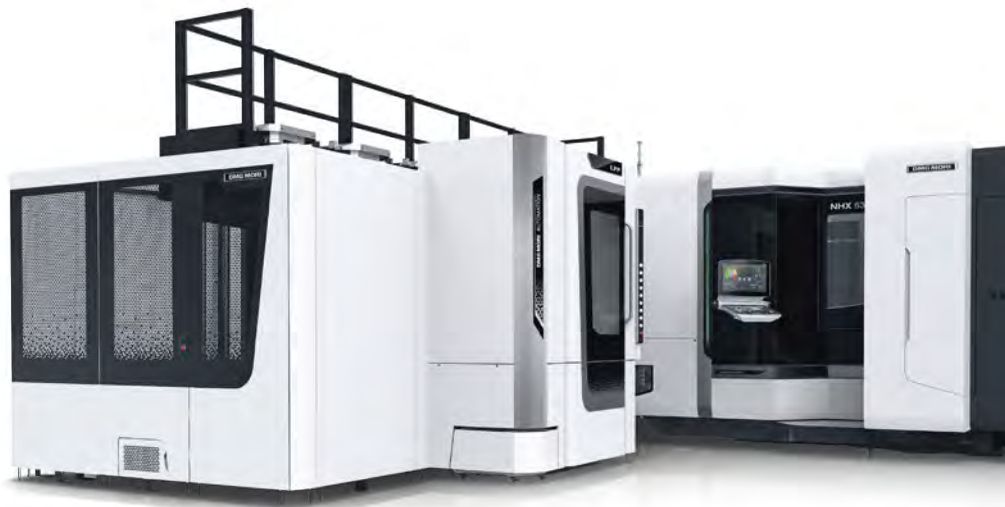
- + 500 × 500 mm最大托盘尺寸
- + 700 kg最大托盘重量
- + ø800 × 1,000 mm最大工件尺寸
- + DMG MORI生产单元控制系统MCC-LPS IV
- + 中央刀具管理系统MCC-TMS

### CPP - 紧凑型托盘库

- + 多达29盘位
- + 多达4台机床和2个装夹位

### LPP - 直线托盘库

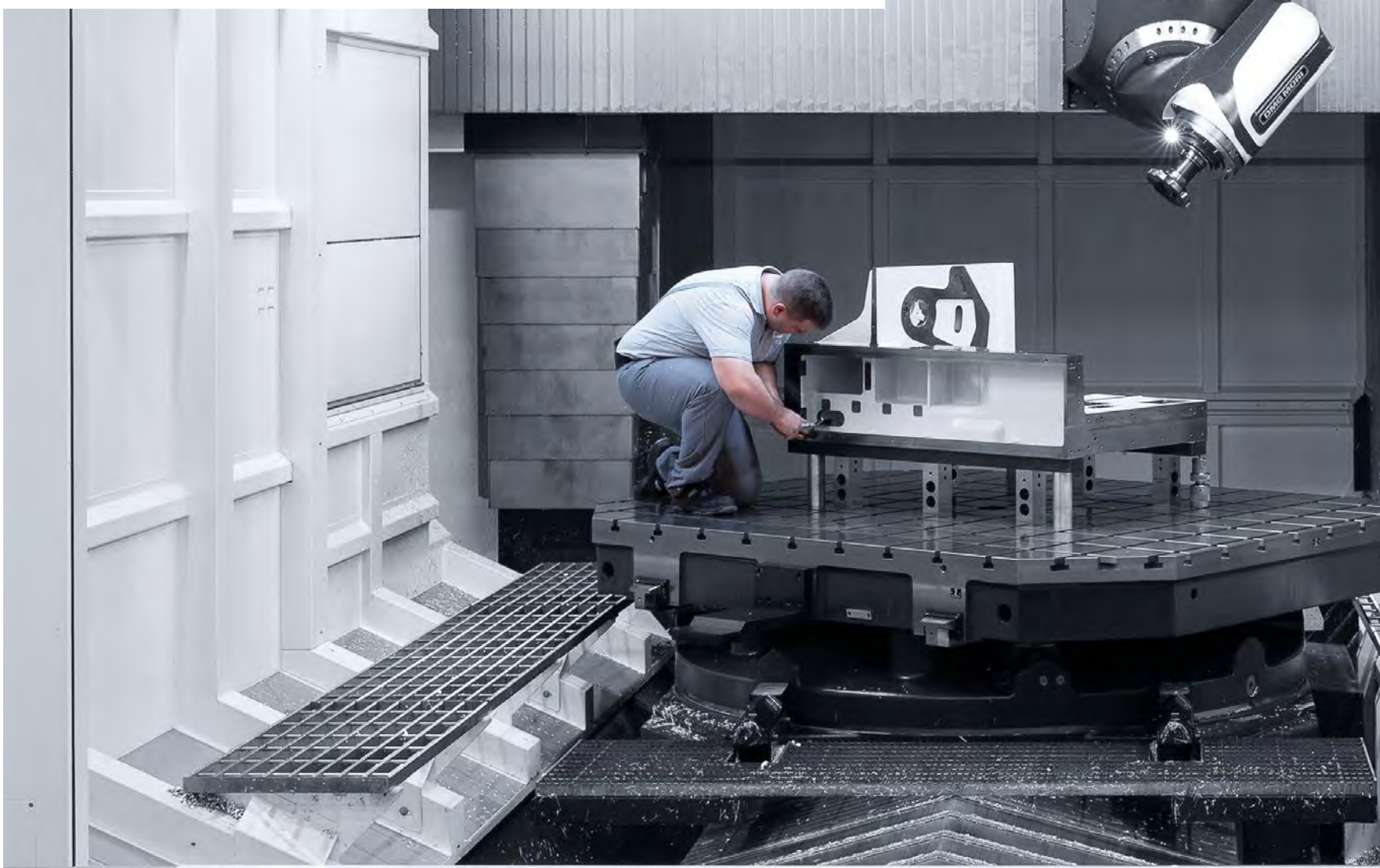
- + 2层多达99盘位
- + 多达8台机床和5个装夹位



# XXL

## 加工

精度可在几十微米以内







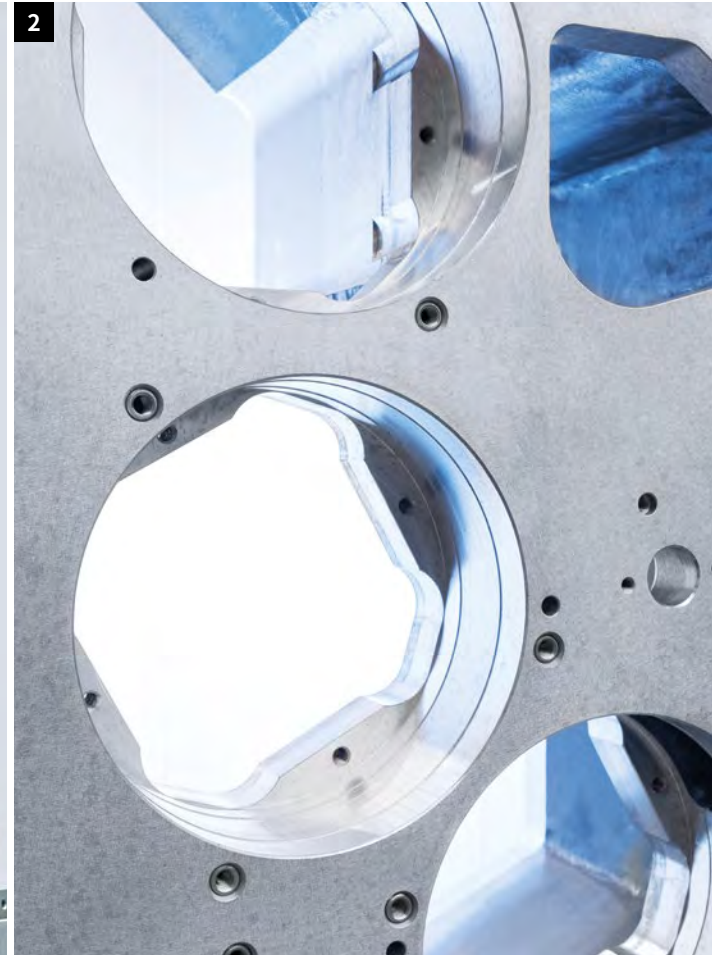
Baltic Metalltechnik公司创建于1946年，是Hauni集团内专注于现代化生产技术的子公司。其汉堡工厂拥有248名员工，负责生产复杂机械工件和组件。该公司用万能机床加工高精度工件，共使用大约45台DMG MORI机床。2019年1月，Baltic Metalltechnik开始用DMC 340 U加工大型工件，此外还有多台5轴加工中心和CTX beta TC车/铣复合中心。

## 45台DMG MORI机床 实现精度加工

Hauni集团的机器每分钟生产20,000只香烟。大型工件加工总监Thorsten Deumlich补充说：“用光学方式检查每一个工件的质量并根据情况回用”。要确保先进机器达到高速度，每一个零件都必须严丝合缝。“这需要多年的开发、设计和加工经验。”也说明需要高质量：“精度全部需要在几十微米以内，工件长度可达三米。”

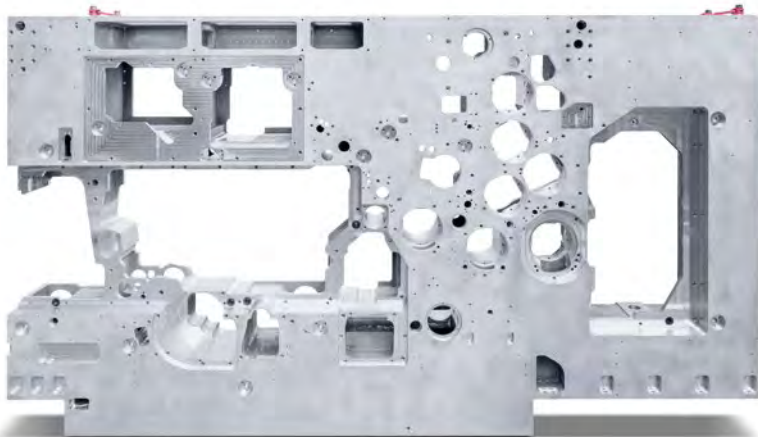
»





精度全部需要在几十微米以内，工件长度可达三米。

**Thorsten Deumlich**  
大型工件加工总监  
Baltic Metalltechnik GmbH



Baltic Metalltechnik用DMC 340 U加工中心生产大型、复杂和高精度的工件，长度达三米。

#### 从设计到调试，高质量地管理项目

为加工大型工件，例如机架和箱体，我们特别制定有关投资购买新加工中心的准则。另一个准则是时间，Thorsten Deumlich介绍说：“我们必须在一年半内完成整个项目。”事实证明，在这期间DMG MORI是一家能力全面和可靠的合作伙伴。“从系统设计到在弗朗顿进行调试，再到在我们工厂进行最终验收，一切顺利。”

#### DMC 340 U - 在长度三米的工件上实现几十微米以内的高精度

对DMC 340 U技术能力的信任始自初期测试阶段。各领域精湛的技术和高精度套件使XXL级的该加工中心满足全部公差要求。Thorsten Deumlich深有感触地说：“我们现在说的是在三米长度上达到百分之一毫米的精度。”



1. Baltic Metalltechnik公司的大型工件加工总监Thorsten Deumlich  
 2./3. 用DMC 340 U加工中心和5轴加工技术加工Hauni集团的复杂形状的高精度工件。  
 4. 机床操作员Marc Hänel正在装夹工件,用带特殊装夹槽的定制工作台简化操作。

### 协调配合的辅助设备

2019年初, Baltic Metalltechnik将车间内的一个地坑腾空并将配置丰富的DMC 340 U龙门加工中心安装在该地坑中,其高度便于机床操作员工作。5刀轮HSK-A100刀柄轮式刀库提供多达303刀位,显著缩短辅助时间,激光测量系统测量工件轮廓或夹具位置和工作台上的支架。Thorsten Deumlich解释说:“显示屏同时显示需要的刀具”。也就是说机床操作员可以在加工的同时并在尽可能短的时间内装夹新托盘。“定制的工作台还提供特殊装夹槽,进一步简化装夹操作。”

### CELOS – 数字化未来的创新功能

DMC 340 U加工中心搭载CELOS“高性能套件”进一步优化工艺。该套件中的“状态分析仪”用于分析加工和工艺信号,“性能监测器”用于最大限度地提高数据透明度和监测加工参数。该加工中心创新的功能还包括SERVICEcamera,为需要服务的用户提供快速和简单的远程解决方案。

#### BALTIC METALLTECHNIK简介

- + 创建于1946, 位于汉堡, 系Hauni集团的子公司
- + 248名员工
- + 现代化生产的专业厂商, 专长于加工复杂形状的机械工件和组件

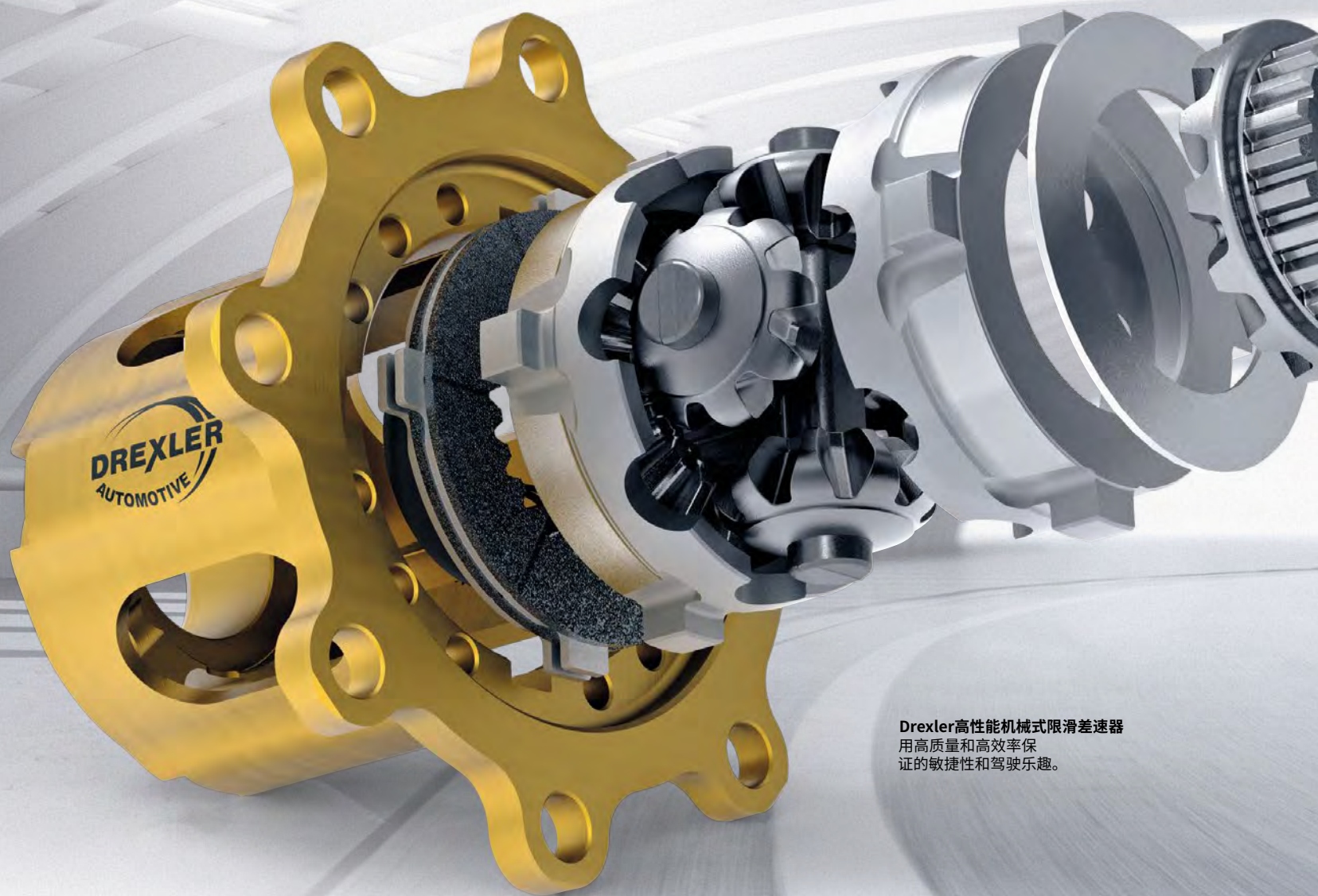


Baltic Metalltechnik GmbH  
 Kurt-A.-Körber-Chaussee 8 - 32  
 21033 Hamburg, 德国  
 电话: +49 40 / 72 50 - 2784  
 Customer.Service.Baltic@hauni.com  
[www.hauni.com](http://www.hauni.com)



30多年的赛车经验 ...

# 大批量生产的 专有技术

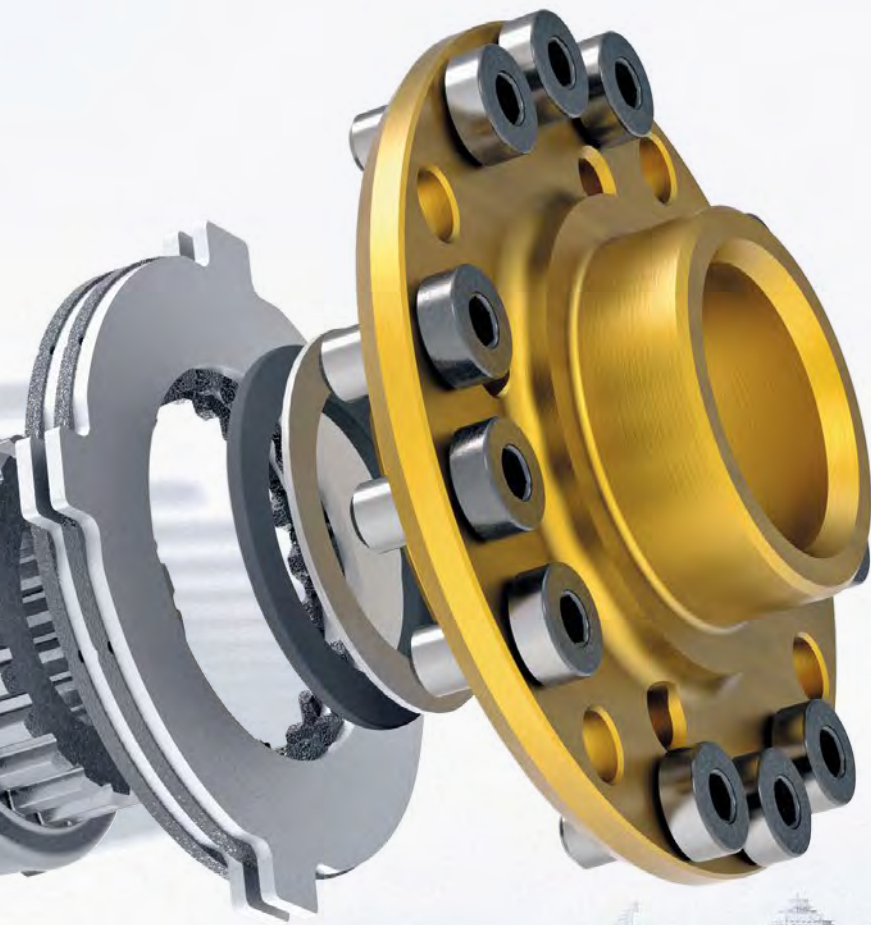


Drexler高性能机械式限滑差速器  
用高质量和高效率保  
证的敏捷性和驾驶乐趣。



无论是燃油汽车、混动汽车还是电动汽车，在全部传动系统中，我们的产品都扮演者关键角色。

**Tamara Drexler**, Drexler Automotive市场部经理和创始人Herbert Drexler的女儿



Drexler Automotive拥有丰富的赛车和生产经验，是创新驱动技术的开发合作伙伴和制造商。Herbert Drexler驾驶保时捷911 GT2参加FIA GT世界杯大赛，赛中失火后退役，并于1998年在Passau附近的Salzweg创建DrexlerAutomotive公司。Herbert Drexler的公司最初始于1980年，当时Drexler Automotive开发和生产首款锁止差速器和赛车变速箱，包括用于其自己赛车的变速箱。今天，Drexler Automotive拥有130名高素质员工，用27台DMG MORI机床开发和生产质量顶尖的机械式限滑差速器和其它传动零件。用自己的测试台综合测试自己生产的产品。新投资购买一套DMG MORI配34盘位AWC系统的NMV 3000 DCG加工中心。

»



有关DMG MORI和Drexler Automotive的视频短片，请访问：[dmgmori.com/drexler](http://dmgmori.com/drexler)



如果需要,我们可以全天24小时进行生产。重要的是可靠性,这是我们信任DMG MORI的原因。

**Herbert Drexler**  
创始人兼企业主  
Drexler Automotive

#### 机械自动 – 动态可调

Herbert Drexler拥有30多年丰富的赛车经验,深知高质量传动件对赛车控制和传动动态性能的影响。Drexler Automotive自公司成立起,始终致力于开发优质产品,确保赛车高效地运转。“我们的专业经验来自赛车和与大批量生产的著名制造商合作。”Drexler Automotive是戴姆勒(Daimler)、宝马(BMW)和欧宝(Opel)等著名客户的长期一级供应商。获专利的条形机械式限滑变速器主要用于高性能汽车,例如AMG和M系汽车。Herbert Drexler介绍说:“在功能方面,该变速器机械自动,在工作特性方面动态可调,能在正确的时间准确地啮合”。

#### 员工的专业知识和DMG MORI机床保证了理想的传动性能

超过800,000件限滑变速器和其他动力总成零件为全球提供了理想的可控传动,无论是赛道内还是赛道外。Drexler Automotive以此成为可靠的开发和生产合作伙伴。高素质员工是保持高质量和确保未来成长的基础。

#### DCG技术确保高质量并延长刀具使用寿命

公司创始人的女儿Tamara Drexler说:“仅我们生产部一个部门就有大约70名专职员工”。他们的专业知识是生产制造的基础。该公司全部使用DMG MORI的高性能机床,包括从多台NLX系列到CL 2000车削中心到最新购买的新机床:NLX 1500|500。两台NLX 3000|700车削中心和配34盘位大型AWC托盘库的NMV 3000 DCG 5轴加工中心。

#### 24小时赛车 – 可靠性为本

为保持竞争力,Herbert Drexler采用多机作业模式。一名机床操作员负责三台车削中心:“用NLX 1500|500生产限滑变速器上差速齿轮的三个轴,由于该机配棒料送料机,因此可以全自动地生产。”机床操作员只需监测两台NLX 3000|700车削中心的差速器壳生产。与NMV 3000 DCG一起一年可生产15,000件差速器壳。

选用NMV 3000 DCG 5轴加工技术加工的原因是该机的结构设计。Herbert Drexler说:“立式主轴结合回转摆动工作台可以确保差速器壳在加工中流畅地落屑”。DCG重心定位技术使该机能有效减小振动。“也就是说能提高表面质量、圆度和延长刀具使用寿命。”

»



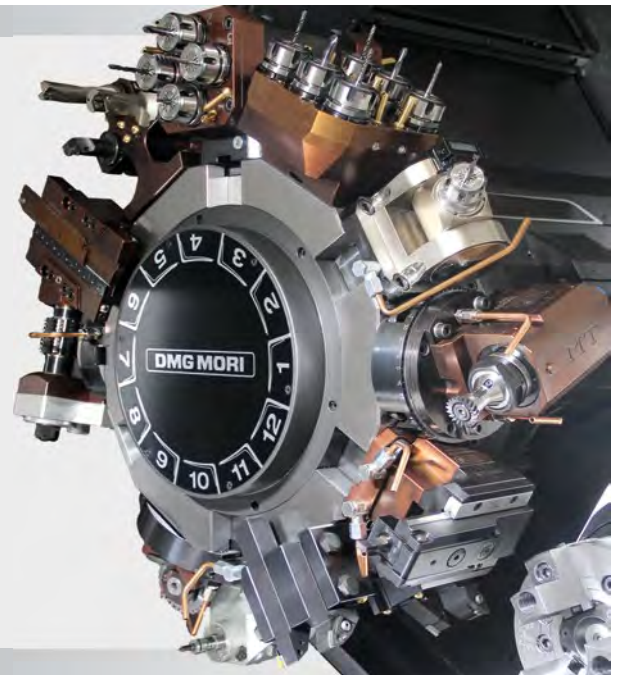
Drexler Automotive开发和生产高质量的限滑差速器和其它传动件，主要用于高性能汽车，例如梅赛德斯-奔驰 (Mercedes-Benz) AMG和宝马 (BMW) M系汽车。



*Tailored to Perfection*

数控车削的顶尖水平

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





多达114盘位的托  
盘交换系统，  
占地面积<3.8m<sup>2</sup>

配AWC的NMV

## AWC托盘交换系统

### 亮点

- + 34盘位AWC托盘交换系统  
(自动换件)，工件尺寸达  
ø350 × 300 mm和重量可达80 kg
- + 选配多达114盘位
- + 适用于NMV 3000 DCG或  
CMX 600 V配MAPPS数控系统

该机也能自动化。AWC托盘交换系统可装夹34个工作件，工件直径可达350 mm和最大高度可达300 mm。Herbert Drexler补充说：“在加工的同时装夹能力确保机床更高利用率。”“而且如果需要，我们可以全天24小时进行生产。可靠性为本，这是我们信任DMG MORI的原因。”

### 燃油汽车、混动汽车和电动汽车全适用

Herbert Drexler执着于赛车运动，积极参与Drexler Automotive的三级汽车方程式赛车活动：“这个赛车活动是未来有天赋选手的理想跳板。”Herbert Drexler和他的女儿Tamara Drexler都看好汽车行业的未来，因为汽车工业的可持续发展为公司的发展提供广阔前景：“我们的产品将在电动车和混动车中发挥重要作用。”

在该公司内，已为电动车研发出多挡和重量极轻的自动变速箱，显著提高换挡操作体验。Drexler Automotive的电动差速器搭配电机的大扭矩显著提高易驾驶性。

### DREXLER AUTOMOTIVE简介

- + 创建于1998年，位于Passau附近的Salzweg
- + 130名员工，其中70名加工员工
- + 开发和生产高质量限滑差速器和其它传动件。



Drexler Automotive GmbH  
Postgasse 12C  
94121 Salzweg, 德国  
[www.drexler-automotive.com](http://www.drexler-automotive.com)



一名机床操作员负责两台NLX 3000车削中心和一台配棒料送料机的NLX 1500自动车削中心。



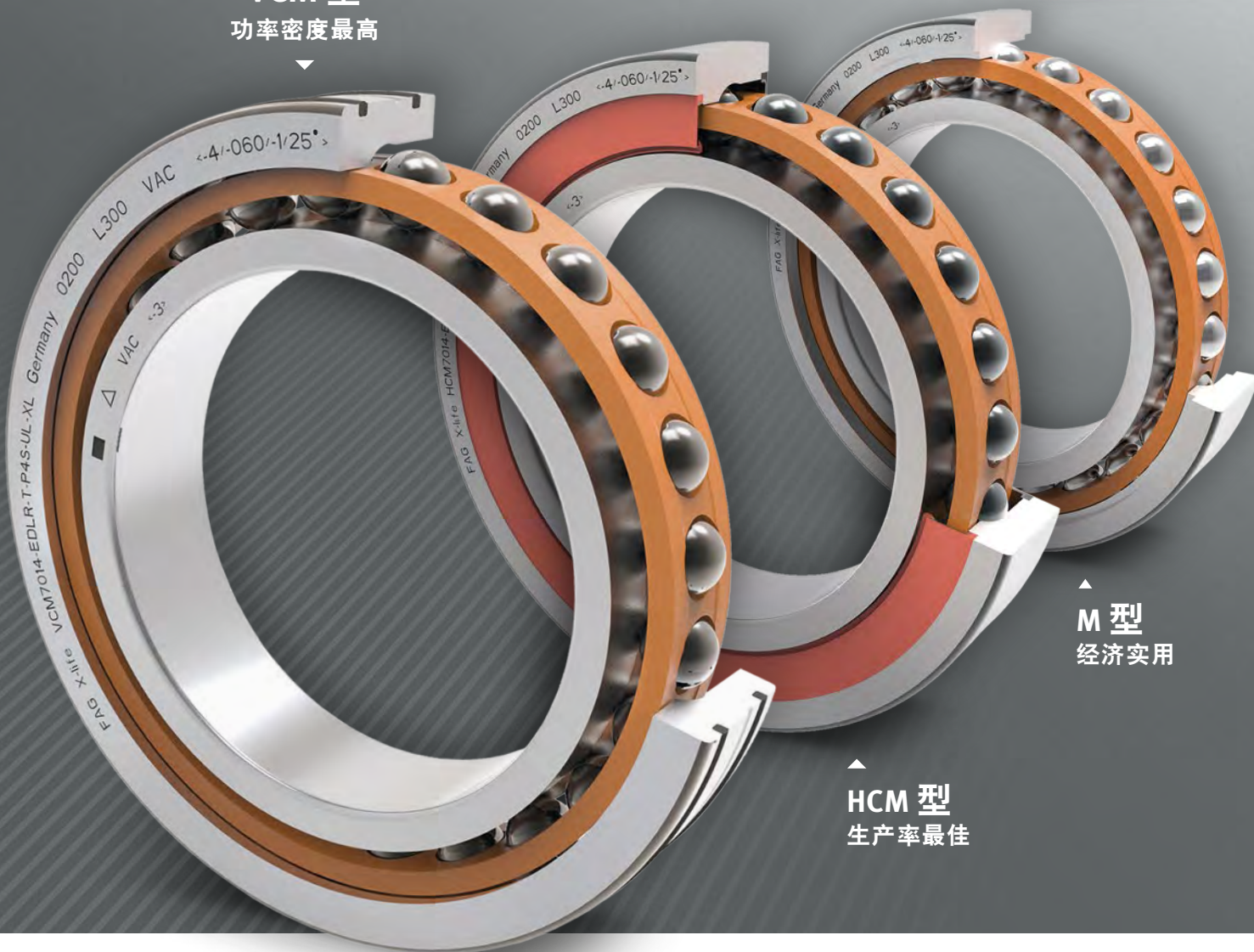
用NLX 1500车削中心加工限滑差速器上的差速齿轮轴(左)和用两台NLX 3000车削中心加工差速器壳(右)。



# M 系列的高速主轴轴承



VCM 型  
功率密度最高



M 型  
经济实用

HCM 型  
生产率最佳

三个 X-life (超长寿命) 高速主轴轴承类型：实现最大转速、最大加工力度和最高精准度。

**VCM 型：采用 VACRODUR 材料制成，实现最佳性能和最高操作安全性**

[www.schaeffler.cn](http://www.schaeffler.cn)

舍弗勒的 VACRODUR VCM 主轴轴承是我们为全部新 MASTER 主轴提供 36 个月质保期且无工作时间限制的主要原因之一。

Alfred Geißler 总经理 德克尔马豪弗朗顿公司

∞ 寿命延长 X 倍

kg 负载能力高出 X 倍

⚙️ 结构空间利用率提高 X 倍

**FAG**

**SCHAEFFLER**

# 全新项目 一站式供应商



DMU 600 Gantry *linear*加工中心是SPINTO的明星生产设备。它可以5轴联动加工大型工件，工件重量达150 t和长度达6,000 mm，轮廓精度达10 μm。

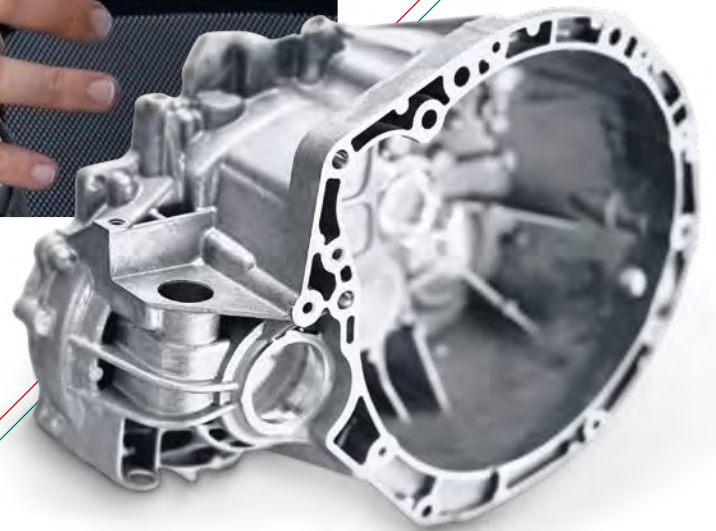
SPINTO Hungária公司创建于2014年开始的一个项目，当时中东欧地区，特别是匈牙利汽车工业蓬勃发展。2018年以来，总部位于Miskolc的该公司已成为大型汽车制造商可靠的工模具供应商。大约100名员工进行复杂工件的开发、设计和生产。生产中使用的明星机床是加工大型模具的DMU 600 Gantry *linear*加工中心。此外，

HSC 55 *linear*用于加工电火花成形使用的石墨电极，还有monoBLOCK、DMC V和DMF系列加工中心。自该公司成立起，已安装了共8台DMG MORI机床。

SPINTO总经理János Pócs说：“在我们这里，汽车工业的发展过去由产量驱动，而现在的关键是质量”。经济的继续发展和劳务市场上技术能力的提高带来许多机会。“为此，我们在Miskolc成立了SPINTO公司。”Miskolc是历史悠久的工业重镇，当地有技术大学，为企业提供工程师。



SPINTO的生产区面积  
积达5,000m<sup>2</sup>。



DMU 600 Gantry *linear*  
达到10 μm的轮廓精度。

**János Pócs**  
SPINTO Hungária公司总经理

除此之外SPINTO还生产铝  
压铸模，例如变速箱箱体等。

#### 为未来生产投资

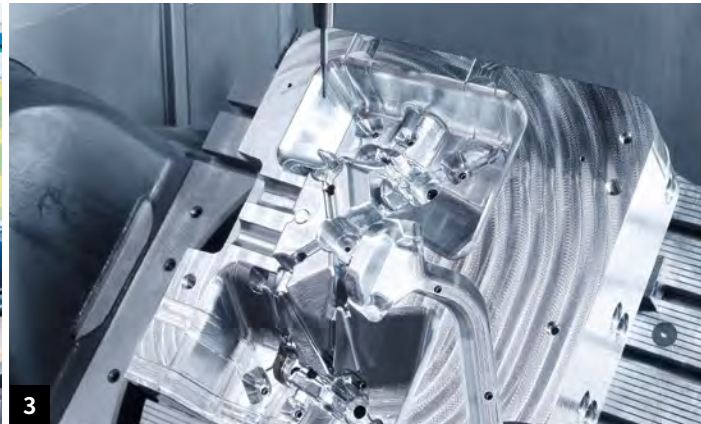
个人和机构投资者为这个全新项目投入2,200万欧元。János Pócs说：“我们的目标是建设一家能满足未来汽车工业对工模具全部要求的工厂”。因此，大约三分之二的资金用于购买生产技术。“我们基本建成了大约5,000 m<sup>2</sup>的先进车间。”如今，SPINTO拥有充分能力，每年制造100件XXL级、重量达70吨的模具。

SPINTO的产品包括用于生产塑料件的注塑模、生产车身钣金件的冲压模和生产铸铝件的压铸模，例如变速箱箱体。János Pócs说：“在CAD和CAM编程领域，我们拥有全部三种能力”。SPINTO现在统一使用SIEMENS NX软件。“主要用于优化加工，优化加工需要结合使用全部三种能力。”SPINTO在自己的车间内生产全部产品，而且达到很高的产能利用率。

#### 6,000 mm的XXL级大型 模具轮廓精度为10 μm

在早期的市场调研中，SPINTO发现XXL级大型机床和模具存在市场机会，并考虑优化该行业的生产。DMG MORI的DMU 600 Gantry *linear*加工中心不辱使命。这款5轴龙门式加工中心的加工区达6,000 × 4,500 × 1,500 mm，满足大型工件生产的全部要求，可加工的大型工件重量达150 t并达到高表面质量。

»



1. SPINTO共已安装8台DMG MORI机床。  
2. SPINTO的工作服务范围包括CAD和CAM编程...  
3. ...和高质量生产复杂模具,例如用DMU 75 monoBLOCK。



DMU 600 GANTRY *linear*

## XXL级大型龙门式加工中心

### 亮点

- + 6,000 × 4,500 × 2,000 mm的加工区
- + 全部轴均配直驱电机, 提高表面质量和动态性能
- + 优化机床结构, 提高静态和动态刚性
- + 非接触式电机确保长期高精度
- + 直线电机质保期达5年

János Pócs高度评价DMU 600 Gantry *linear* 加工中心的加工效果, 他说:“直线电机让我们达到无出其右的高定位精度和高轮廓精度”。“我们能达到10 μm的轮廓精度。”

**直线电机驱动提高进给轴加速度至3 m/s<sup>2</sup>**  
X轴和Y轴配非接触式和无需后续维护的直线电机, 有效提高表面质量和动态性能, 其加速度达3 m/s<sup>2</sup>和进给速度达45 m/min。DMG MORI还为该电机提供长达60个月的质保期。主轴转速高达28,000 rpm, 同样支持高表面质量。DMU 600 Gantry *linear* 配三个可以自动更换的可换铣头。这款XXL

级大型加工中心拥有优异的易接近性, 操作舒适和便捷。大型车间允许卡车直接开到机床旁。

### DMF 260|11 – 5轴加工的高灵活性

DMF 260|11的5轴联动加工能力灵活且通用, 可加工中小型工件。János Pócs说:“立柱结构的应用非常灵活。我们可以加工细长件, 尺寸达2,600 × 1,100 mm并达到高质量和高表面质量”。

从3轴到5轴 – 一站式供应商

SPINTO在投资购买生产技术时，特别注重不同的加工范围和使用的灵活性。全部机床都选用海德汉数控系统，因此机床操作员可

5轴万能加工中心生产复杂模具。还使用HSC 55 *linear*和DMU 600 Gantry *linear*。- János Pócs介绍他的想法说：“我们希望提供全面加工范围，使我们能灵活和快速响应客户的每一份订单”。我们发现DMG MORI提供理想的解决方案，能满足我们的全部要求。”目标是达到生产设备的高利用率。“这样就能快速收回投资。”

满足多样化要求的理想解决方案

操作每一台机床。用DMC 650V和DMC 1150V 3轴加工中心生产简单工件，用DMF 180|7和DMF 260动柱加工中心生产长件，用DMU 75 monoBLOCK和DMU 95 monoBLOCK

SPINTO HUNGÁRIA简介

- + 创建于2014，位于Miskolc
- + 约100名员工
- + 设计和生产注塑模、钣金冲压模和铝压铸模



SPINTO Hungária Kft.  
Miskolc, Galamb József utca  
3516 匈牙利  
[www.spintohungaria.com](http://www.spintohungaria.com)



«

HAIMER 翰默 工业4.0 – 智能制造的科技

HAIMER®  
以质取胜。



刀具刀柄技术

热缩机技术

动平衡机技术

测量和对刀技术

[www.haimer.cn](http://www.haimer.cn)

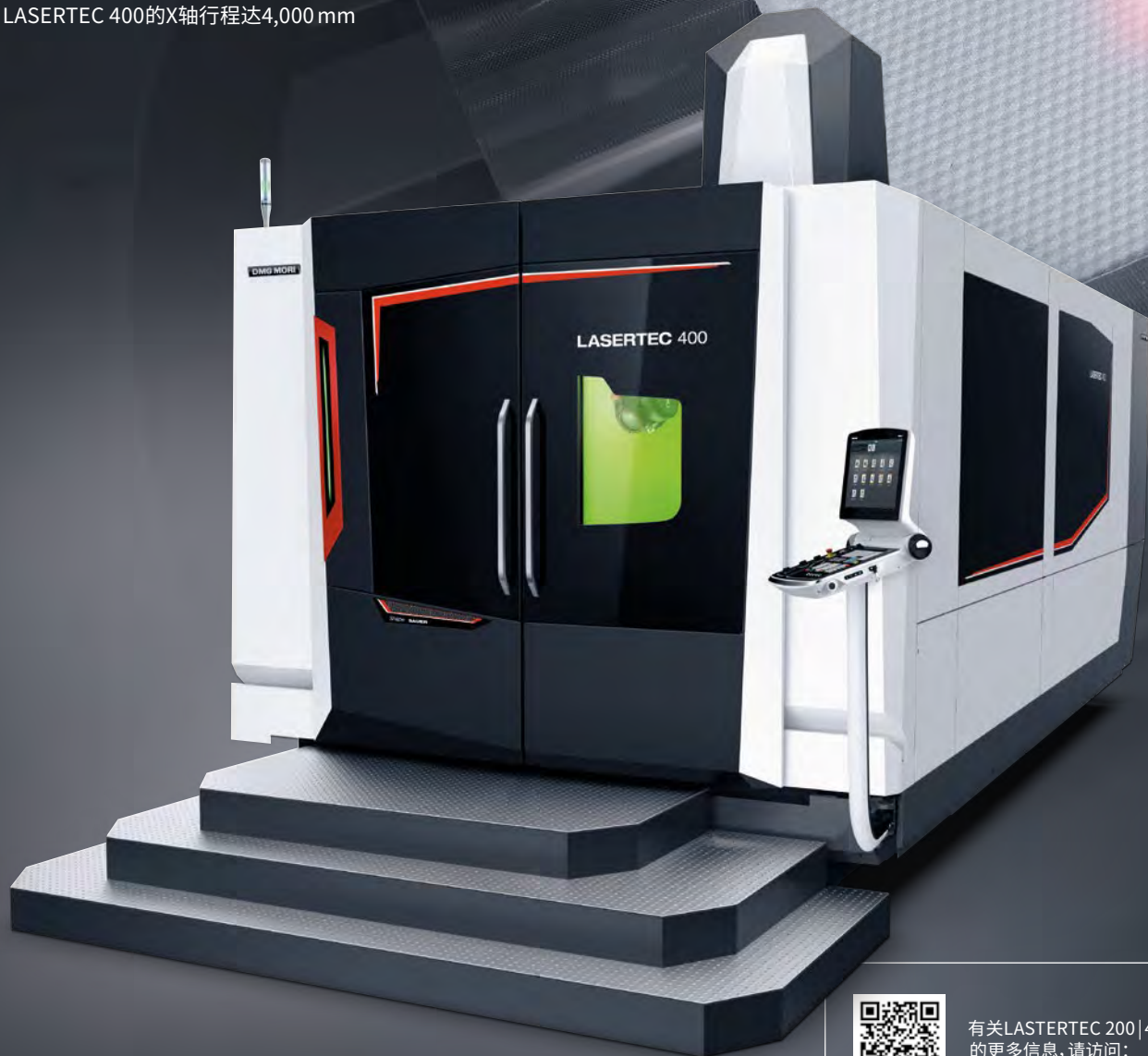
2020  
全球首秀

# LASERTEC SHAPE –

## 大型3D模具卓越的 激光表面纹理加工技术

### 机床亮点

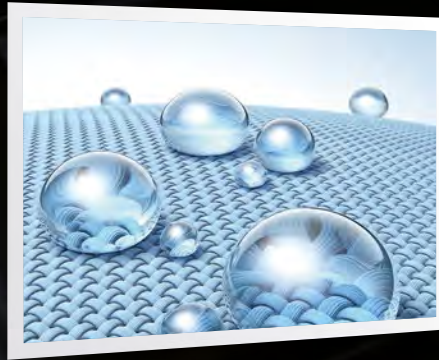
- + 高质量和高速度的5轴激光表面纹理加工
- + 工件尺寸达 $3,350 \times 1,350 \times 1,000$  mm  
和工件重量达20,000 kg
- + 热对称的桥式机床结构和充分冷却措施  
有效提高精度和长期稳定性
- + 吊车装件, 轻松接近加工区
- + LASERTEC 200 Shape的X轴行程达2,000 mm或  
LASERTEC 400的X轴行程达4,000 mm



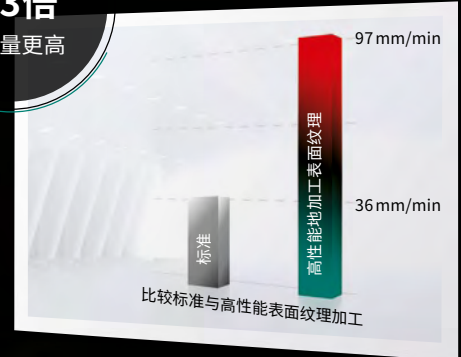
有关LASERTEC 200 | 400 Shape  
的更多信息, 请访问:  
[lasertec-400-shape.dmgmori.com](http://lasertec-400-shape.dmgmori.com)

汽车内饰模具的  
表面纹理加工。

速度  
**快3倍**  
且质量更高



功能纹理, 例如耐划伤, 高厌水性,  
多种不同光泽的纹理。



新: LASERTEC Shape  
系列激光加工机床全部拥有高  
性能的表面纹理加工能力。



### 新激光头

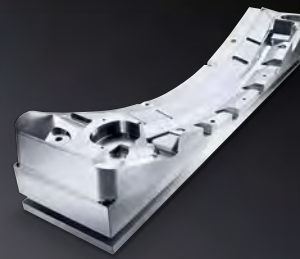
- + 高速Z轴运动机构, 在 X、Y、Z轴上速度可5m/sec
- + 摆动式激光头, 摆动范围达235°, 可进行底切加工
- + 轻量化结构, 用 LASERTEC 65 3D hybrid 制造

### 技术亮点

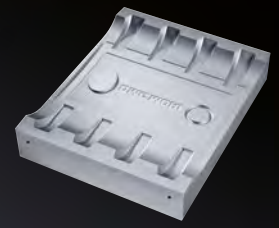
- + 自由地设计和可重现精确的表面纹理
- + 高性能地加工表面纹理: 优异的表面纹理质量和卓越的加工速度
- + 功能纹理:
  - 防划伤
  - 疏水性
  - 不同光泽



模具 / 汽车  
内饰模芯  
尺寸: 1,630 × 490 × 405 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 蜂窝结构



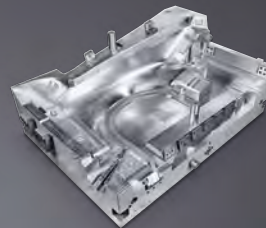
模具  
保护盖  
尺寸: 1,700 × 400 × 350 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 碳纤维纹理



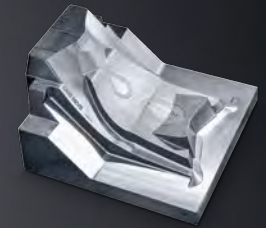
模具 / 汽车  
发动机盖  
尺寸: 400 × 320 × 60 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 立方纹理



模具 / 汽车  
汽车保险杠模芯  
尺寸: 2,800 × 1,500 × 1,255 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 精细纹理



模具 / 汽车  
车身冲压模  
尺寸: 940 × 530 × 210 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 精细纹理



模具 / 汽车  
反光镜  
尺寸: 460 × 500 × 300 mm  
材质: 工具钢  
纹理: 柱形纹理

# 卓越技术助力 更高质量 复杂的医疗器械工件

Smithstown Light Engineering公司创建于1974年,为电子行业生产工具和模具。该公司成立时只有3名员工,现在已发展到130名员工。他们的经验和专有技术凝聚于其开发和生产的医疗器械上。Smithstown Light Engineering公司位于爱尔兰的Shannon,拥有多样化的机床群,包括11台DMG MORI车削中心、车/铣复合中心、4台NLX 2500|700和6台NTX车削中心。

公司创始人的儿子、目前的总经理Gerard King回忆说:“在20世纪90年代,我们获益于多家美国医疗器械公司,例如波士顿科学(Boston Scientific)和强生(Johnson & Johnson)公司进军欧洲市场”。Smithstown Light Engineering也获益于为医疗器械行业生产高精度工具和模具期间积累的丰富经验。“在生产形状复杂和高精度工件领域,我们拥有全面的专有技术,我们曾经是并将继续是医疗器械行业苛刻客户的合作

伙伴。”我们的目标是在开发阶段的初期优化生产工艺,为客户提供更有竞争力的价格。公司的产品包括膝关节手术的骨科器械和骨科植入体。

## 6面完整加工确保效率 最大化

### 6面完整加工提高效率

2013年以来,为不断优化加工工艺,Smithstown Light Engineering持续投资购买生产技术。Gerard King回忆当时的机床采购,他说:“我们访问了位于伊贺的DMG MORI工厂后,我们确信应该选择NTX 1000”。这款车/铣复合中心的高稳定性机床结构和优异的性能吸引了我们。



DMG MORI的  
NTX 1000给我们留下深刻印象,我们现今又购买了9台机床。

Gerard King  
Smithstown Light Engineering总经理

Smithstown Light Engineering  
的产品包括膝关节手术  
使用的骨科器械和骨科植入体。





“只需一台机床就能完成6面完整加工，不仅缩短周期时间和降低劳务成本，同时还提高其它机床的生产能力。”

### 5轴联动加工高精度的复杂工件

DMG MORI的NTX 1000拥有优异的高性能，Smithstown Light Engineering现今已购买了另外9台同款高稳定性车削中心：两台NTX 2000车削中心和最近新购买的三台第二代NTX 1000车削中心，以及四台NLX 2500|700车削中心。NTX系列车削中心拥有高刚性的床身、滚柱导轨和热对称的机床结构，并配冷却液循环冷却功能。Gerard King总结说：“这些设计使我们在日常加工中达到高精度和长期高精度”。

compactMASTER车削和铣削主轴转速达20,000 rpm，性能优异。而且，直驱的B轴可用于高精度和5轴联动地加工复杂器械和植入体。Smithstown Light Engineering用两台NTX 2000车削大直径工件和长件。Gerard King说：“直径660 mm和长度1,540 mm以及6面完整加工能力极大扩大了复杂工件的可加工范围”。



Smithstown Light Engineering  
共使用6台NTX系列车削中心。

Smithstown Light Engineering持续投资购买生产技术，充分表明该公司健康地成长。Gerard King看好未来发展：“医疗器械行业的快速发展为我们提供了持续发展的绝佳机会 – 只需我们继续优化工艺即可。”

### SMITHSTOWN LIGHT ENGINEERING简介

- + 创建于1974年，位于Shannon
- + 130名员工
- + 开发和生产骨科器械和植入体



Smithstown Light Engineering  
Bay H1A, Smithstown Industrial  
Estate, Shannon, Co. Clare  
爱尔兰  
[www.sle.ie](http://www.sle.ie)



DMG MORI医疗器械卓越技术中心

## 我们提供全流程的贴心服务

我们为客户提供全面的咨询服务，而且从生产启动前的3年开始。

**Horst Lindner**  
DMG MORI医疗器械卓越技术中心总监  
德克尔马豪塞巴赫有限公司



# 山特维克可乐满 (SANDVIK COROMANT) 与DMG MORI携手 提高生产 能力达一倍



在英国牛津郡城市泰晤士河畔亨利的公司总部正在组装宝名 (Bremont) 表。

2002年, Nick和Giles English兄弟两人创建宝名手表公司 (Bremont Watch Company), 专门生产航空认证表。全部手表都在英国牛津郡泰晤士河亨利的公司唯一总部组装并进行冲击和质量测试。主要零件在相距几分钟车程的工厂生产, 包括不锈钢后盖和表壳。

旺盛的需求和六款新表上市, 提高生产能力成为当务之急。为此, 该公司购买DMG MORI先进的NTX 1000 5轴车削中心, 并采用山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 刀具套件。这是两公司的合作项目, 共同将生产能力提高一倍。

---

## 山特维克可乐满 (SANDVIK COROMANT) 与DMG MORI携手将生 产能力翻倍

---

山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 英国机床解决方案的机床专家Mathew Bates解释说, “该项目进行了6个月。” Bates说: “最初的目标是提供一套正确的解决方案。” “我们希望宝名 (Bremont) 能直接使用全新交钥匙总包解决方案。” 在选择正确的刀具时, 需要与DMG MORI应用工程师紧密合作。Bates告诉我们说: “我们知道需要生产六款全新手表。” “一旦图纸就绪, 我们立即与DMG MORI专家共同讨论标准刀具清单, 同时确定需要使用的特殊刀具。”

### 集成自动化系统进行24/7生产

DMG MORI NTX 1000车削中心的刀库有38把Coromant Capto®刀具, 选配刀库提供多达76刀位。这款车/铣复合中心拥有车削和5轴联动高速铣削加工能力。由于该机配棒料送料机, 因此机床操作员无需人工操作可24小时地生产各种不锈钢工件。

### 一站式服务: 刀具、机床、自动化和编程

早在机床安装前, DMG MORI应用经理Frederick Shortt及其开发团队已用Vericut CAM系统准备好数控程序并进行了仿真。“我们与山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 合作优化全部程序, 最大限度地减少刀具数量。”可以说, 宝名 (Bremont) 只需购买实际需要的刀具。由于这些工作全部在安装前进行, 宝名 (Bremont) 公司能第一时间启动生产。山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 北欧战略关系总监James Rhys-Davies解释说: “双方合作进行优化将衔接问题降低到最低, 加快宝名 (Bremont) 公司的投资

回报。”“客户对这类交钥匙总包解决方案的需求不断提高。交钥匙总包的生产单元在初期的成本可能略高, 但优点是投资回报快和机床可用性高, 因此能普遍降低单件成本, 这是非常理想的选择。”

### NTX 1000和山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) – 公差仅3至5 μm

在新机床安装后, 宝名 (Bremont) 公司按照计划立即启动手表零件的全面生产。宝名 (Bremont) 公司生产经理Malcolm Kent对这样的结果深感满意。他说: “我们现在可以生产各个零件, 我们对这样的速度和质量感到惊讶。”“我们生产非常复杂的零件, 公差在3-5 μm之间, 质量和精度都至关重要。NTX 1000与山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 刀具相互间的无缝配合让整个工艺高枕无忧。”



NTX 1000

## 高性能的车削和铣削加工一机双能

### 亮点

- + 6面完整加工, 主轴和副主轴的B轴与10位的下刀塔同时车削
- + 直驱电机 (DDM) 的B轴进行复杂工件的5轴联动加工
- + 热对称和冷却液循环冷却的主轴箱结构

山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 与DMG MORI合作使 NTX 1000可在第一时间启动生产。



**Mathew Bates**  
刀具系统专家  
Sandvik Coromant

### SANDVIK COROMANT简介

- + 75年以上精密切削刀具的丰富经验
- + 模块式Coromant Capto® 刀具系统的发明人



Sandvik Coromant UK  
Manor Way  
B62 8QZ Halesowen, 英格兰  
[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)



# 生产周期压缩 幅度达45%

## CLX和CMX U机床



AMOB是管材和型材折弯机行业的领先供应商之一，拥有60多年开发和生产经验。如今，AMOB家族企业由第三代管理，为石油天然气、造船和汽车行业客户提供品种繁多的产品。工厂占地面积达18,000 m<sup>2</sup>，160名员工开发和生产先进的数控折弯机。AMOB用DMG MORI创新的数控技术

加工工件：2018年以来，已安装共六台CMX 70 U 5轴加工中心，一台CLX 350和一台CLX 550车削中心。

自主制造确保长期和可信赖的伙伴关系 作为一家解决方案供应商，AMOB为客户提供持续的支持。公司创始人的孙子，担任

运营总监的Manuel António Barros说：“我们工厂自己制造折弯机需要的新管模也是这样。”竞争对手通常外包这类加工任务。AMOB用六台CMX 70 U加工中心、一台CLX 350和一台CLX 550车削中心显著提高生产能力，以加快为客户提供高质量管模的速度。

PH 150

## PH 150托盘运送系统 直接用机床数控系统操作

- + 适用于CMX V和CMX U系列的全部机床
- + 最大承重150 kg (250 kg<sup>\*</sup>)
- + 一套夹具适用于三种托盘尺寸：10盘位320 × 320 mm，6盘位<sup>\*</sup> 400 × 400 mm，4盘位500 × 500 mm
- + 标配EROWA夹紧系统，可选配SCHUNK
- + 使用SCHUNK VERO-S零点快换系统，通过增强夹紧力功能，可实现夹紧力高达112 kN
- + 使用EROWA UPC-P零点快换系统，可实现托盘交换的高重复定位精度：<0.002 mm，<sup>\*</sup>选配





## 全新CLX车削中心和CMX U 铣削加工中心让我们的客户可以更快和经济地加工新管模副。

Manuel António Barros (左), 运营总监  
Manuel Barros (右), 企业主和经理  
AMOB S.A.

Manuel António Barros介绍合作关系时说：“我们与DMG MORI拥有相近的经营理念。”“我们注重与客户建立长期的、互信的和特别紧密的合作关系。AMOB用全新CLX车削中心和CMX U铣削加工中心可以更快和更经济地加工新管模副。”

### 用六台CMX 70 U加工中心进行5轴完整加工

管模副是折弯机的核心部件，在中小批量生产中，AMOB始终选用高性能加工中心和车削中心进行高效地加工。负责生产的行业经理Eleutério Fernandes认为CMX U加工中心和CLX车削中心是理想的解决方案：“CMX 70 U的5轴加工能力让我们可以一次装夹完成复杂几何形状加工。”工件的

生产周期从几分钟到几小时不等。“与先前使用的加工工艺相比，新机床将生产周期缩短幅度达45%。”AMOB使用的这款万能加工中心标配固定式工作台、温度补偿功能、进给轴配MAGNESCALE直线直接测量系统以及IoTconnector，其加工精度达5 μm。新款CMX U加工中心已配新型inlineMASTER主轴，质保期达36个月且无主轴工作时间限制。主轴版本包括12,000或15,000 rpm转速版，主轴功率提高53%和扭矩提高45%，切削性能更优异。

### CLX车削中心 – 车/铣复合6面完整加工复杂工件

CLX系列车削中心的其它优点还包括高稳定性和灵活通用，AMOB已有一台CLX 350

和一台CLX 550车削中心。副主轴的扭矩达168 Nm和转速达5,000 rpm (CLX 350) 或扭矩达630 Nm和转速达3,250 rpm (CLX 550)，无需手动二次装夹可进行背面加工。Y轴可用于高效地铣削，例如铣削侧面。CLX 350车削中心的行程为± 40 mm和CLX 550车削中心为± 60 mm。

全部CLX系列车削中心都提供车削(V1)版、铣削(V3)版、Y轴(V4)版和副主轴(V6)版，与全部CMXV和CMXU系列加工中心一样，不仅配直线直接测量系统，还标配IoTconnector，为数字化生产做好准备。

### WH CELL

## 模块化工件自动化系统适用于CMX V和CMX U

- + 模块化自动化系统，工件重量达15 kg
- + 回转或抽屉式工件库：最大工件尺寸 300 × 300 × 220 mm，最大承重250 kg
- + 库卡/发那科工业机器人，多版本的SCHUNK抓手：单抓手或双抓手，含量身定制夹爪
- + 扩展配置(选配)：SPC抽屉，NOK槽式滑道，吹气装置，翻转工位等



适用范围	CMX 600 V	CMX 800 V	CMX 1100 V	CMX 50 U	CMX 70 U
WH 6 CELL	•	•	•	•	•
WH 8 CELL	•	•	–	•	–
WH 15 CELL	•	•	•	•	•
WH 25 CELL	•	•	•	•	•

• 有 – 无 \* WH 8 CELL: 仅根据需要提供



在AMOB折弯机上插入  
缆索和管件,用定制的管模  
将其折弯成需要的形状。

Eleutério Fernandes总结机型全面的机床时说:“我们现在也能经济地车/铣加工更复杂的工件。”

### DMG MORI多点触控3D控制面板 显著提高易操作性

此外, AMOB团队高度称赞创新机床CLX和CMX的操作舒适性和易操作性。Eleutério Fernandes介绍方便易用的19" DMG MORI SLIMline多点触控控制面板,他说:“两台CLX车削中心的发那科数控系统显示简单的轮廓图,用其可以进行3D仿真,在CMX 70 U铣削加工中心的海德汉数控系统上轻松和高效地编程。”

更重要的是,全部CLX车削中心和CMX铣削加工中心都提供相同的界面和操控体验,因此最大程度便于机床操作员操作。”

### 投资未来 – 打造自动化和数字化的未来

两台车削中心和两台CMX 70 U铣削加工中心已做好自动化准备。Manuel António Barros发现自动化的巨大潜力:“未来几年,我们将进行工厂的现代化,开始数字化转型。”DMG MORI的自动化解决方案是其中

## 发那科触控操作 简化编程!

不可或缺的一部分。“用自动化继续提高生产能力。未来,我们可用IoTconnectors轻松将机床与系统连接在一起。”

### AMOB S.A.简介

- + 创建于1960年,位于葡萄牙
- + 折弯和锻造圆管和异形管的数控折弯机领先制造商
- + 140名员工,厂区面积18,000 m<sup>2</sup>,总部位于Porto



AMOB S.A.  
Rua Padre Domingos  
Joaquim Pereira, 1249  
4760 - 563 Louro  
V.N. de Famalicão, 葡萄牙  
[www.amobgroup.com](http://www.amobgroup.com)



### CLX系列

## 自动化系统

- + 机器人或棒料送料机生产工艺自动化
- + 棒料送料机 (拉管内径)
  - CLX 350 – ø65 mm
  - CLX 450 – ø80 mm
  - CLX 550 – ø80 mm (选配ø102 mm)
  - CLX 750 – ø127 mm (选配)
- + Robo2Go适用于全部CLX车削中心  
配西门子或发那科数控系统
  - 工件尺寸达ø170 mm
  - 承重达10/20/35 kg
- + Gantry GX 6 (配西门子数控系统的CLX 350)
  - 工件尺寸达ø180 × 140 mm



Robo2Go也适用于:CTX alpha/beta,  
CTX 2500, NLX 2500, CTX beta TC, CTX beta 4A

# 冷却润滑系统

全面  
可持续  
认证



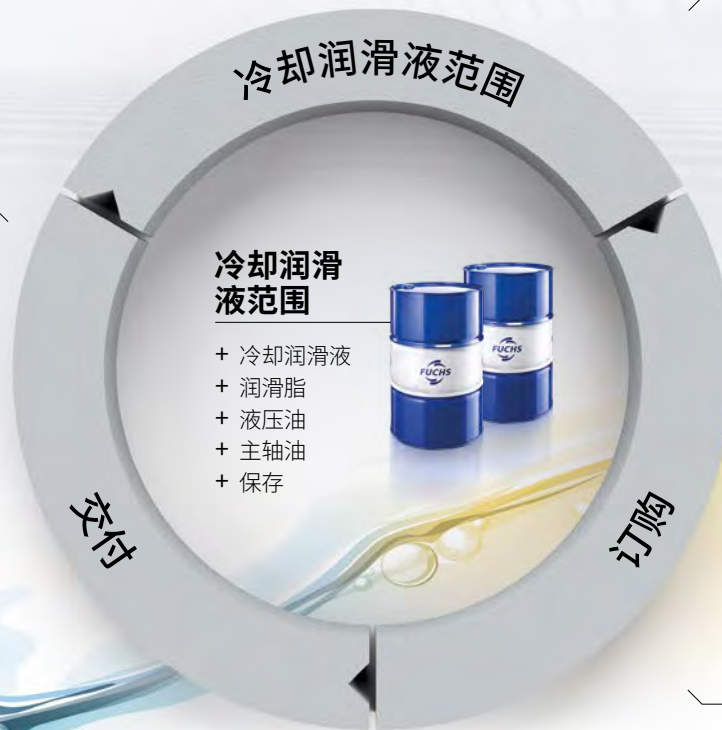
### 专业知识

- 专属和免费
- 产品专家的咨询服务
- + 一对一
- + 通过服务热线

### 交付

流动性服务不超过5个工作日

- + 技术
- + 流动性管理
- + 可靠的废液管理
- + 仿真和传感器测量
- + 数据分析



### 轻松和快捷地 在线订购

DMG MORI在线商城提供个性化、快捷和简单的续订服务且免运费：  
[shop.dmgmori.com](http://shop.dmgmori.com)



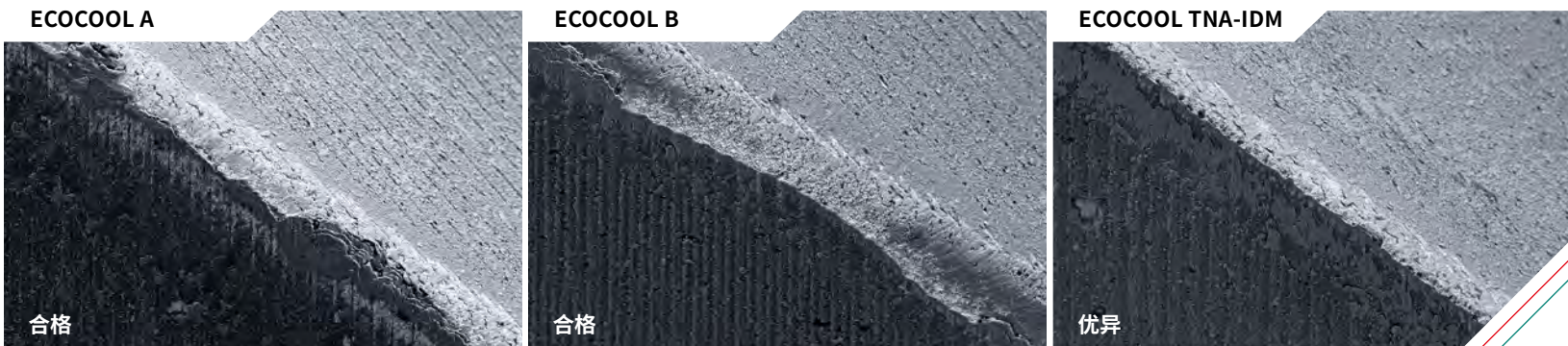
ECOCOOL TNA-IDM  
ECOCOOL AFC-IDM

以下机构推荐使用

DMG MORI  
卓越技术中心  
航空航天 | 汽车 | 模具 | 医疗器械



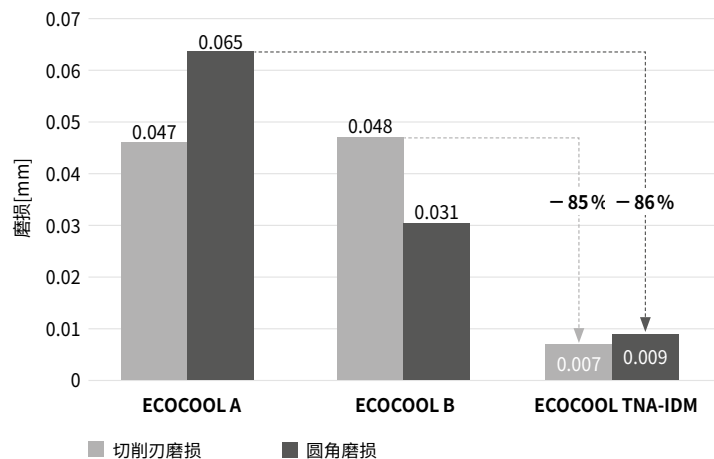
**Christoph Grosch**  
DMQP总监  
GILDEMEISTER Beteiligungen GmbH  
[christoph.grosch@dmgmori.com](mailto:christoph.grosch@dmgmori.com)



在光学显微镜下放大显示切削刃：  
ECOCOOL TNA-IDM提高切削刃磨损均匀性，无破裂。

# 显著提供刀具寿命

## 福斯 (FUCHS) 与DMG MORI 合力打造的冷却液



在一些重要行业，例如航空航天、汽车制造和医疗器械，越来越多地采用先进材质，例如钛合金和镍合金。由于刀具上的热应力和机械应力极大，这些难以加工的材料在加工过程中变成严峻挑战。为有效应对磨损，需要使用高性能冷却液，高效率地冷却

和润滑。DMG MORI与DMQP合作伙伴福斯 (FUCHS) 和山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 在DMG MORI航空航天卓越技术中心测试钛合金加工的冷却效果，测试结果证明有效。

为测试冷却润滑液在加工中的效果，必须在极端条件下测试全部相关产品的极限情况。为进行系列测试，DMG MORI航空航天卓越技术中心采用DMC 65 monoBLOCK 5轴加工中心、直径 $\phi$  10 mm无涂层的CoroMill



从左至右: **Janos Jenei**,  
金属加工和淬火液产品管理总监,  
FUCHS SCHMIERSTOFFE GMBH  
**Marco Elkendorf**,  
DMG MORI航空航天卓越  
技术中心应用技术总监和  
**Michael Kirbach**,  
DMG MORI航空航天卓  
越技术中心总监

## ECOCOOL TNA-IDM 降低刀具磨损达85%

VHM立铣刀和福斯 (FUCHS) 不同基础成份的三种冷却润滑液: ECOCOOL A、ECOCOOL B和ECOCOOL TNA-IDM。这些产品全部是为DMG MORI的客户特别开发的。IDM代表“DMG MORI倡议”。



冷却液的基准测试条件是铣削加工钛合金Ti6Al4V, 刀路长度为120 m, 加工时间为120分钟。由山特维克可乐满 (Sandvik Coromant) 选择合理的切削参数, 以比较产品差异。冷却液同时在刀内和刀外进行冷却。

该技术伙伴通过可重现的测试证明ECO-COOL TNA-IDM能明显改善刀具磨损的均匀性, 因此适用于钛合金的长时间加工。切削刃和圆角处的磨损都减小达85%。FUCHS PETROLUB SE董事长Stefan Fuchs对此次双方密切合作和ECOCOOL TNA-IDM的测试结果感到非常满意:“我们是认证的DMQP合作伙伴, 我们非常高兴能为高性能加工做出我们的贡献, 我们的创新和多功能冷却润滑液帮助客户提高生产力。”

#### 复杂加工应用的理想冷却润滑液

FUCHS SCHMIERSTOFFE的行业销售经理Thomas Wilke介绍这款高质量冷却润滑液的特点:“金属加工和机床使用的冷却润滑液必须达到高性能、经济、可靠且不污染环境和不含有害身体健康的成份。”而且, 全部相关工艺和相应的冷却润滑液都必须考虑环境的可持续性。“福斯 (FUCHS) 是DMQP计划中的冷却润滑液合作伙伴, 我们保证ECOCOOL TNA-IDM满足这些要求。”

ECOCOOL TNA-IDM是高性能的冷却润滑液, 确保加工过程稳定和安全。

#### FUCHS SCHMIERSTOFFE简介

- + 福斯 (FUCHS) 开发和生产高质量冷却润滑液的历史已逾85年
- + 福斯 (FUCHS) 集团在全球拥有58家公司和5,000多名员工, 是冷却润滑液领域领先的独立供应商



FUCHS SCHMIERSTOFFE GMBH  
Friesenheimer Straße 19  
68169 Mannheim, 德国  
[www.fuchs.com/de](http://www.fuchs.com/de)



«

**DMG MORI**

TECHNOLOGY PARTNER

## Lubricants from the Specialist

For all materials.  
For all machining processes.  
For a significant cost saving.  
[www.fuchs.com/de/en](http://www.fuchs.com/de/en)



第三代DMU 50

## 5轴联动加工和 5 μm高精度

### 亮点

- + 5轴加工, 标配speedMASTER主轴, 转速达15,000 rpm
- + 回转摆动工作台, 5轴联动加工重量达300 kg的工件
- + 精度高达5 μm, 配内冷系统和全部轴配MAGNETIC直线直接测量系统



Nakahara Works公司主要为印刷行业客户生产精密部件。在生产中用八台DMG MORI机床加工工件。

# 用DMG MORI的5轴 技术加工全部工件 从小件到大件

Nakahara Works公司创建于1948年, 自1960年代以来始终专注于生产印刷机部件。随着报纸印刷量的不断增加, 印刷滚筒成为该公司的核心业务。为应对经济危机和订单量下降, 促进增长和开拓新业务, 2008年以来Nakahara公司逐步将其生产工厂现代化。如今, 加工车间共有八台DMG MORI机床, 产品包括从第三代DMU 50到DMU 210 P。

Nakahara Works公司总裁Kenichi Nakahara在拜访DMG MORI位于伊贺的工厂后, 决定引进5轴联动加工技术。“多面加工能力和高效工艺给我留下深刻印象。”当时他认识到该技术可以让Nakahara Works长期获益。

### DMG MORI的5轴加工技术提 高生产力和精度

2016年, 该公司安装了首台DMC 80 H *linear* 5轴加工中心, 提高工厂的生产力和精度。进而又相继购买了一些型号的机床, 最近新安装了DMU 60 eVo *linear*, 共有八台DMG MORI 5轴机床, 用于加工广泛的工件。总经理儿子Kotaro Nakahara担任公司高级董事, 他说:“第三代DMU 50是一款通用的紧凑型加工中心, 适用于加工小型工件, DMU 210 P加工中心用于高效率地加工尺寸达2,100 × 2,100 × 1,250 mm和重量达

8,000 kg的大型工件。”DMC 80 H *linear*高效率的排屑性能使其特别适用于高动态性能地加工复杂工件。“最初, 我们希望用DMG MORI 5轴加工中心优化常规工件的加工。现在, 我们也用该机床加工其他行业的工件。”

## 5轴加工多种 尺寸的工件

5轴加工中心本身说明问题。结构紧凑, 第三代DMU 50加工中心的进给轴行程达650 × 520 × 475 mm和最大承重达300 kg。标配speedMASTER主轴, 质保期长达36个月, 能进行高性能地生产。摆动范围从-35°到+110°拥有更高灵活性。自带冷却系统, 因此即使高难度工件也能确保其达到高精度。另一方面, Nakahara Works已有一台高稳定性的DMC 80 U duoBLOCK 5轴加工中心, 用于高精度地铣削重量达1,400 kg的工件。全冷却的进给驱动, 主轴热膨胀

## 我们用DMG MORI的5轴加工中心优化常规工件生产开发新业务。

**Kenichi Nakahara**  
 总裁  
 Nakahara Works Co., Ltd.



1. 高级董事兼生产部部长Kotaro Nakahara先生(左), Kentaro Nakahara先生, 执行董事兼开发和技术部总经理(右)。  
 2. 2016年以来, Nakahara Works已安装八台DMG MORI机床, 包括5轴加工中心, 例如DMC 80 H linear, DMU 210 P和DMC 80 U duoBLOCK。

传感器 (SGS) 补偿主轴热膨胀, 有效进行温度补偿, 确保加工的高精度。

### DMG MORI专家在现场提供培训

担任执行董事的总经理儿子Kentaro Nakahara说, “我们拥有多种不同的机床, 在任何时候我们都能灵活地满足订单要求。” 因此, DMG MORI灵活通用的产品让该公司获益匪浅。Kenichi Nakahara也相信有关加工程序的全面服务也是一个决定性因素。“2018年, DMG MORI在我们工厂举办了一次5轴专题研讨会, 当地的其它客户也到

会参加。这使我们可以有效地发挥5轴加工能力。” Nakahara Works的机床特别适用于这类任务。未来, DMG MORI将定期举办此类活动, 在日本首次有类似的活动。Nakahara Works拥有多年精密加工印刷行业滚筒和其它部件的丰富经验和新近掌握的5轴联动加工的专业技术。Kenichi Nakahara期待开发新业务: “例如, 我们现在也生产锂电池的部件。”

### NAKAHARA WORKS简介

- + 创建于1948年
- + 拥有多年为印刷行业生产高精度部件的丰富经验
- + 用现代化的生产设备开发新业务



Nakahara Works Co., Ltd.  
 463, Otami, Naka-ku Okayama  
 703-8228 日本  
[www.nkhr.info](http://www.nkhr.info)



## More productivity for production with machine tools

CNC Shopfloor Management Software

Job preparation and execution

Production efficiency and flexibility

Machine availability

Machining process improvement

Ingenuity for life

siemens.com/machinetools-digitalization

ULTRASONIC超声加工技术是半导体行业中高精度和硬脆材质工件加工的理想解决方案。

**André Pisch**  
数控加工技术  
Berliner Glas KGaA Herbert Kubatz GmbH & Co.

## ULTRASONIC超声加工技术 加工半导体行业中的高精度工件

Berliner Glas KGaA Herbert Kubatz创建于1952年,已发展成为拥有1,500名员工的集团公司,在德国、瑞士和中国设有分支机构和在美国设有销售代表处。Berliner Glas KGaA Herbert Kubatz公司专注于研发和生产光学器件、组件和系统,是半导体、激光和航空航天以及医疗器械行业全球领先公司的供应商。20多年来, Berliner Glas公司用DMG MORI数控机床加工生产。其38台机床中有23台为ULTRASONIC超声加工中心, Berliner Glas公司因此成为DMG MORI在全球拥有ULTRASONIC超声加工机床最多的公司。Berliner Glas用这些机床加工碳化硅和Zerodur®等高精度硬脆材质的工件。

Berliner Glas提供从开发到批量生产的全面服务,包括完整组件的安装,在客户价值链中发挥着重要作用。工艺技术负责人André Pisch介绍公司的产品说:“现在,三分之一的订单来自半导体行业。”在该公司位于柏林的总部,1,000名员工中的400多名员工为半导体行业的领先公司生产产品。“产品包括真空和静电夹头、标准反光镜和放大器,用于光刻系统中进行高精度运动和测量。”高质量的工件显著提高芯片生产的生产力。“ULTRASONIC超声加工技术是加工这些工件的理想技术。”

### ULTRASONIC超声技术提高硬

#### 脆材质加工的工艺可靠性

复杂的脆硬材质是生产的难点。André Pisch说：“加工高性能陶瓷和玻璃陶瓷，例如碳化硅和Zerodur®，刀具的磨损十分严重，工件边部易于裂纹。”为此，该公司早已采用DMG MORI的ULTRASONIC超声加工机床。ULTRASONIC超声加工是将刀具的旋转运动与感应传动的纵向振动相互叠

## ULTRASONIC超声 加工技术提高生产力 延长刀具寿命

加，降低切削力达50%。数控生产部部长Randolph Hennig介绍超声加工技术的非凡效果：“超声加工最大程度的减少刀具磨损以及材料上裂纹和裂痕的程度。”提高进给速度和加大进给量，而今提高生产力。

### 合作开发提高生产力达3倍

双方均获益于长期合作：Randolph Hennig说：“我们在陶瓷加工领域积累的专有技术也用于开发新款ULTRASONIC超声加工发生器。”DMG MORI再次优化和提高新款ULTRASONIC超声发生器的刚性。更高刚性的ULTRASONIC增幅器将幅值提高两到三倍，最大达15 μm。“也就是说可提高生产力达三倍，同时降低刀具磨损和减少微裂纹。”

»

用ULTRASONIC超声磨削技术经济地加工轻量化的反光镜基体结构件，其材质为SiC或Zerodur®，完整加工半导体行业的石英玻璃环和SiC圆晶夹盘。



ULTRASONIC 超声加工机床还提供 DMG MORI 技术循环，提供自动优化频率和振幅以及调整进给量的功能。根据合作协议，还建立了多层合作服务关系。Randolph Hennig 补充说：“这将停机时间降低至最短。”

## 铣/车复合加工技术和ULTRASONIC 超声加工技术缩短周期时间达67%

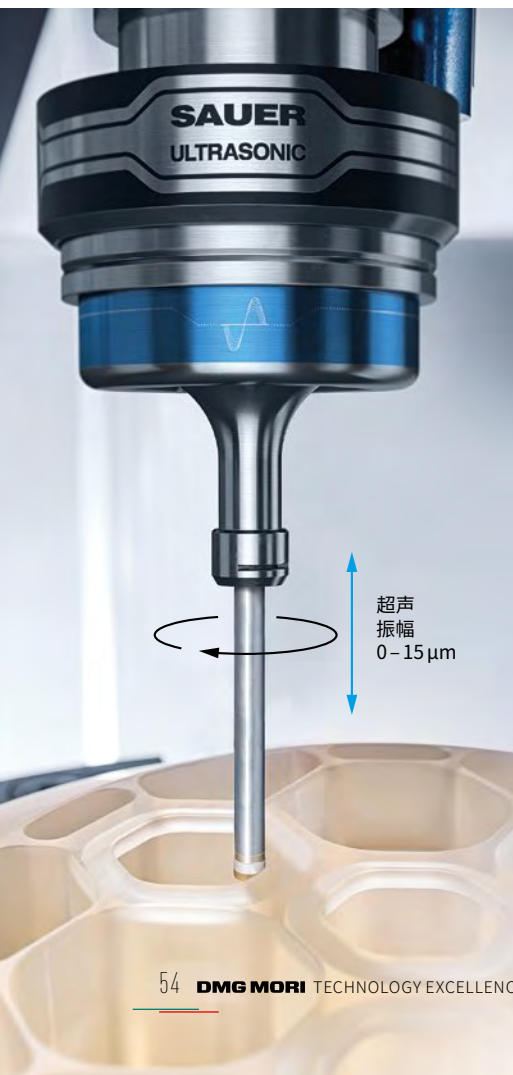
### 铣/车复合加工和ULTRASONIC 超声加工技术缩短周期时间达67%

Berliner Glas 使用的 ULTRASONIC 超声加工机床包括高动态性能的 ULTRASONIC 20 *linear*，用于加工小型工件，七台紧凑型的 ULTRASONIC 50，其行程为 650 × 520 × 475 mm，四台 ULTRASONIC 85 monoBLOCK 和两台 ULTRASONIC 125 monoBLOCK，用于加工大型工件。行程分别为 935 × 850 × 650 mm 和 1,335 × 1,250 × 900 mm。其中一台 ULTRASONIC 85 monoBLOCK 加工中心配铣/车工作台。Randolph Hennig 介绍大量旋转对称件说：“在普通铣床上，联动控制三个直线轴进行圆弧插补非常复杂。”由于可一次装夹进行车削加工，现在还能选

配磨削外圆和内圆功能。因此，可将部分工件的周期时间缩短67%以上，将其压缩到30分钟。André Pisch 补充说：“仅凭这一点，我们就将铣/车复合加工技术定位为未来的重要技术。”

Berliner Glas 的成功发展使该公司决定继续投资购买设备和培训员工，目前加工岗位的员工略多于50名。André Pisch 说：“一方面，我们必须满足对高素质员工的需求。”部分年轻人才在公司内部进行培训。“另一方面，我们正在提高生产能力，继续投资购买新 ULTRASONIC 超声加工机床并不断优化工艺”

«



## 先进材质的卓越加工技术

先进材质 = ULTRASONIC 超声加工

软	硬	难切削	硬脆	先进
<p><b>铣/车复合加工 (预定切削刃的刀具)</b> 铝、铜、黄铜、工具钢、铸铁、石墨、绿/白陶瓷等</p>	<p><b>ULTRASONIC 超声铣削加工 (预定切削刃的刀具) 钛、CoCr、淬火钢、铝/镁合金、Inconel、CRP/GRP 等</b></p>	<p><b>用金刚石砂轮和非预定切削刃进行 ULTRASONIC 超声磨削加工</b> Zerodur®、玻璃、刚玉、Al2O3、ZrO2、Si3N4、SiC、CMC、硬质合金、钨等</p>		



1



2



3

### BERLINER GLAS简介

- + 创建于1962, 位于柏林
- + 全球1,500名员工, 分别位于德国、瑞士、美国和中国
- + 开发和生产半导体、激光、航空航天和医疗器械行业的光学器件、组件和系统。



Berliner Glas KGaA  
Herbert Kubatz GmbH & Co.  
Waldkraiburger Straße 5  
12347 Berlin, 德国  
[www.berlinerglas.de](http://www.berlinerglas.de)



1. Berliner Glas共有23台DMG MORI的ULTRASONIC超声加工机床
2. 含7台ULTRASONIC 50和4台ULTRASONIC 85。
3. 台ULTRASONIC 85机床中的一台配铣/车工作台, 缩短加工时间达67%。

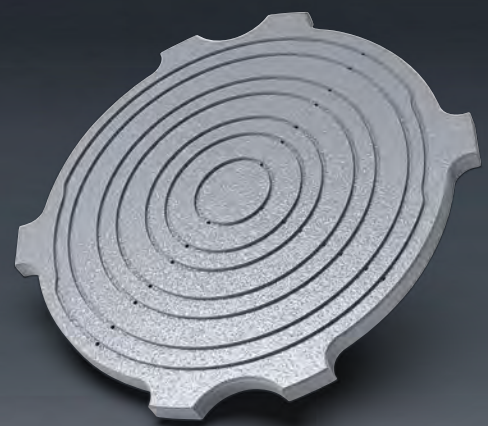
## 半导体行业的样件



圆晶  
尺寸:  $\phi 300 \times 3$  mm  
材质: 硅  
第三代ULTRASONIC 50

### 圆环

尺寸:  $\phi 600 \times 50$  mm  
材质: 石英玻璃  
ULTRASONIC 80 eVo



### 圆晶夹盘

尺寸:  $\phi 300 \times 10$  mm  
材质: 碳化硅  
ULTRASONIC 60 eVo

AeroEdge是为赛峰飞机发动机公司 (Safran Aircraft Engines) 批量生产LEAP涡扇发动机的一级供应商, LEAP为A320等飞机使用的发动机。



# 3D打印技术零起点成形

## AeroEdge – 从原型件生产到跻身为一级供应商

### 亮点

- + 激光堆焊和铣削加工一机双能
- + 一次装夹自动切换增材制造与铣削加工
- + 完整和一体化的CAD/CAM工艺链
- + 增材制造助手: 自适应工艺控制, 粉料供粉速度传感器, 增材制造评估器, 增材制造保护器, 确保更高质量和更高工艺安全性

AeroEdge始于2015年, 位于日本足利市, 是一家加工企业的航空航天部, 主要生产原型件, 现在也批量生产航空航天的零件, 其客户包括赛峰飞机发动机公司 (Safran Aircraft Engines)。自成立至今, AeroEdge已获得所需的认证和已建立严格的质量管理体系, 其业务不断发展。为满足行业的快速发展要求, AeroEdge开始采用新生产技术。2018年以来, DMG MORI的LASERTEC 65 *3D hybrid* 增材制造机床将其业务范围扩展到用增材制造技术生产复杂原型件和维修受损的部件。

### 增材制造技术是未来的关键

AeroEdge的业务范围从研发和生产直到质量保证。Jun Morinishi解释说: “不断增强质量管理能力和投资购买现代化生产设备, 以此保持长期竞争力。”最新投资购买的机床是DMG MORI的LASERTEC 65 *3D hybrid*。“我们认为增材制造技术是航空航天业开创性的关键技术, 也是我们持续成长的关键技术。”

### LASERTEC 65 *3D hybrid*: 成形速度达每小时1 kg

### 一次装夹复合加工复杂原型件

AeroEdge生产总部总监Takuya Honda确定地说: “激光堆焊与5轴联动铣削加工集成在一台LASERTEC 65 *3D hybrid*。机床上有效提高了我们原型件的生产能力。”该机床可在减材加工工艺与增材成形工艺之间切换, 因此可加工非常复杂的几何形状, 并达到与单纯加工相同的高质量。“这使我们可以生产传统加工方式无法加工的工件。”为此, LASERTEC 65 *3D hybrid*。的大型加工区可加工大型工件, 尺寸达 $\phi 500 \times 400$  mm, 成形速度达到每小时约1 kg。

在日本, AeroEdge常被称为“足利之光”, 因为它是日本首家直接与全球航空发动机制造商签订合同的公司。赛峰飞机发动机公司 (Safran Aircraft Engines) 赞叹AeroEdge的技术能力, 他们成功解决高难钛铝合金材质的复杂工件生产难题。AeroEdge总裁兼首席执行官Jun Morinishi回忆说: “主要是因为我们在原型件生产中积累了丰富的经验。”经过严格筛选和严格按照交货要求履约, AeroEdge成功跻身成为赛峰飞机发动机公司 (Safran Aircraft Engines) 的LEAP发动机批量生产的新供应商。



**新品生产**  
叶片 - 轻量化结构和多种材质 (夹层结构) 减少重量达90%



**新品生产**  
封闭式叶轮: 提高性能10% 全新设计



**维修**  
压铸模芯 - 多种材质, 使用寿命是正常的3倍





AeroEdge公司总经理兼首席执行官Jun Morinishi(左), AeroEdge公司生产工程师Fukushima先生(右)站在LASERTEC 65 3D hybrid机床前。

## 激光堆焊与5轴联动 铣削加工集成在一台 LASERTEC 65 3D hybrid 机床上有效提高长期 制造能力。

**Jun Morinishi**  
总经理兼首席执行官  
AeroEdge Co., Ltd.

在机床选型中, LASERTEC 65 3D hybrid 机床的易操作性是重要考虑因素。该机配 CELOS 系统, 其友好的用户界面易于操作和监测, 提高工艺可靠性、确保产品质量和自适应地控制工艺。包括用摄像头实时和连续分析熔池数据和自动控制激光器功率, 确保工件达到均匀一致的高质量。

### 用 LASERTEC 65 3D hybrid 高效率地进行 MRO

Jun Morinishi 还为 LASERTEC 65 3D hybrid 制定了进一步计划: “MRO 是指航空部件的维护、维修和大修, 其重要性日益提

高。” hybrid 系列激光复合机床在 MRO 领域大有用武之地。“LASERTEC 65 3D hybrid 可在故障部位用质量与原有材质相同的新粉料进行堆焊, 然后在一步工序铣削加工中达到要求的精度。”

AeroEdge 的经营理念之一是不断追求新挑战。因此, Jun Morinishi 希望获得更多苛刻要求的订单和业务: “我们希望进一步提高我们的制造技术和并与 DMG MORI 一起共同开发新解决方案。”

#### AEROEDGE简介

- + 创建于2015年, 位于日本足利市
- + 生产原型件和批量生产航空零件
- + 赛峰飞机发动机公司 (Safran Aircraft Engines) 的供应商



AeroEdge Co., Ltd.  
482-6 Teraokacho, Ashikaga  
Tochigi 329-4213, 日本  
[www.aeroedge.co.jp](http://www.aeroedge.co.jp)



**SIEMENS**  
Ingenuity for life



Utilize the potential of  
Additive Manufacturing  
with NX and SINUMERIK.

[siemens.com/additive-manufacturing](http://siemens.com/additive-manufacturing)

# 一切皆有可能

镂空结构&随形冷却



现在，我们用第二代  
LASERTEC 30 SLM实现了之前  
无法实现的随形冷却道加工。

Rico (左) 和 Ulli Clauß  
总经理  
Modellbau Clauß GmbH & Co. KG

金属工件增材制造成为Modellbau Clauß  
公司3D打印的新业务。

Modellbau Clauß公司创建于1948年，位于德国Chemnitz附近的Neukirchen，最初生产铸造模，起初用木材，后改用塑料，当第一批数控机床诞生时又改用金属。如今，他们的产品还包括模具和原型件。Modellbau Clauß公司是一家家族企业，拥有45名员工，客户来自汽车、机械制造和成套设备领域。2003年以来，Modellbau Clauß一直使用DMG MORI的车削中心和铣削加工中心。2018年后，又投资购买了DMG MORI的第二代LASERTEC 30 SLM 3D打印机，用其进行金属工件增材制造。

Ulli Clauß说，“在生产模型和原型件方面，3D打印技术的不断发展让我们受益匪浅。”Ulli Clauß和Rico Clauß兄弟两人是该公司的第三代管理人，将增材制造技术用于他们的生产中。Rico Clauß补充说：“在购

买第一台塑料模3D打印机后，我们很快意识到增材制造技术在金属原型件生产方面的潜力。”

## 用SLM技术 开拓新业务

### 粉床式增材制造技术的新 潜力和工件的新几何

Modellbau Clauß已使用五台DMG MORI机床，现在又新增加DMG MORI的3D打印技术。Ulli Clauß称赞说：“第二代LASERTEC 30 SLM是对我们现有机床理想的补充。”这款粉床式增材制造机床的成形区达300 × 300 × 300 mm，可用于生产形状非常复杂和镂空的工件，例如铝

或钢的材质。“这种几何造型无法用减材技术实现。”结合3D打印与DMG MORI的5轴加工技术可对增材制造的金属工件进行精加工，以前无法想象可以实现这样的工件。

Rico和Ulli Clauß看到用粉床式选择性激光熔融技术生产复杂几何形状的巨大价值：“该技术可以满足极复杂工件的要求，也可以开拓新业务。”例如，现在用该技术生产碳纤维轮辋的模具。“现在，我们用第二代LASERTEC 30 SLM满足随形冷却道的制造要求。”

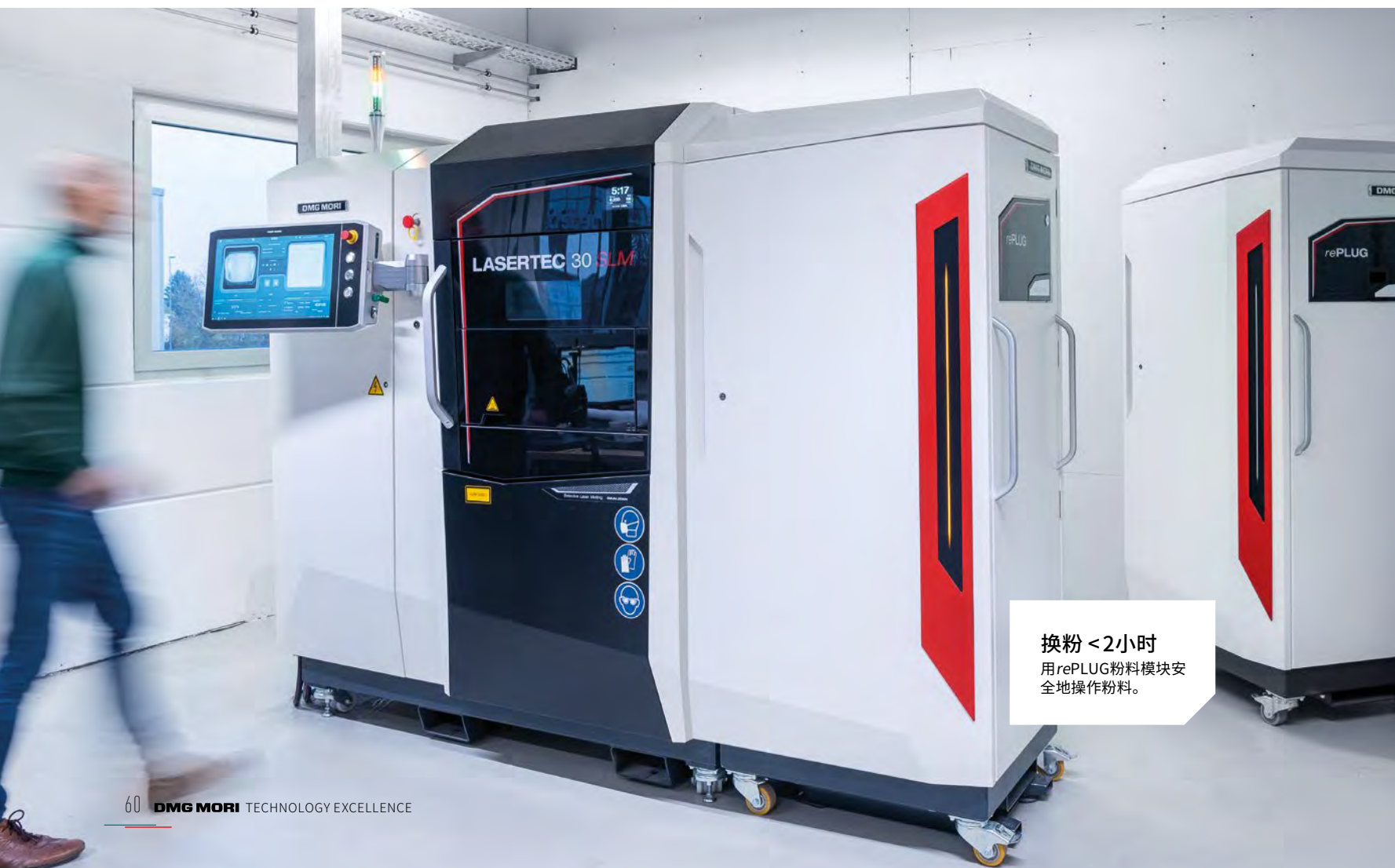
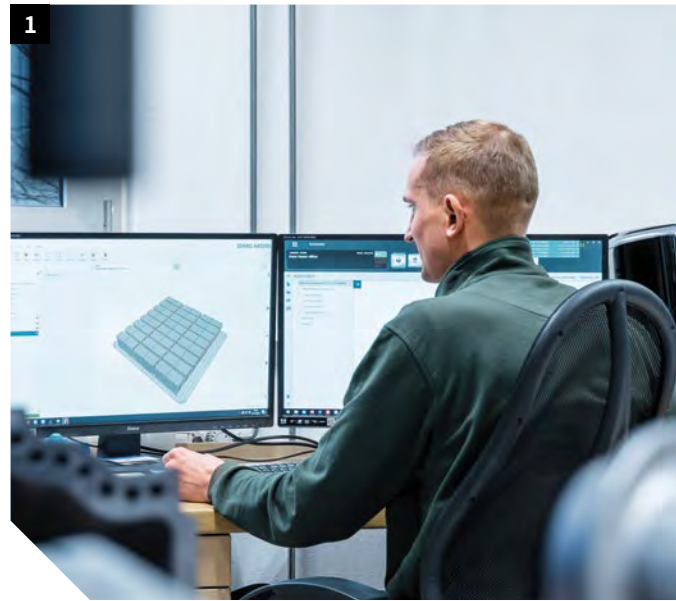
»

### rePLUG在2个小时内安全地换粉

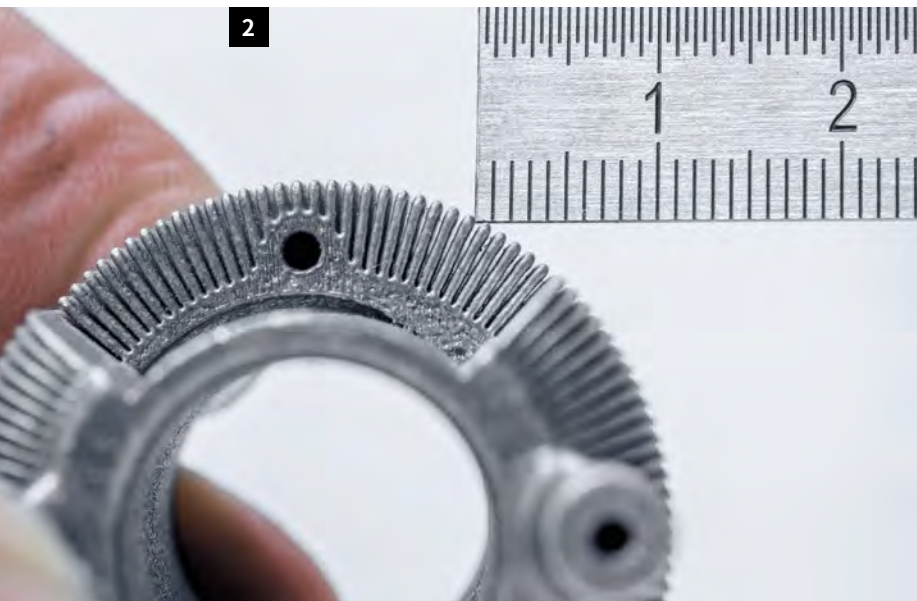
Modellbau Clauß购买的第二代LASERTEC 30 SLM共配三个rePLUG粉料模块。Ulli Clauß解释说：“因此，我们随时可用不同的金属粉料。”在两个小时内，机床操作员可完成各个粉料模块的更换操作，完全避免污染。Rico Clauß发现封闭式粉料循环的优点：“封闭意味着完全安全地操作粉料。”

### 创新和功能全面的CELOS软件解决方案

第二代LASERTEC 30 SLM配DMG MORI特有的控制系统和用户界面CELOS。对于几何形状非常复杂的工件，进行脱机编程，编程后将程序传输给机床。Ulli Clauß介绍机床在日常使用中的情况，他说：“这是完全开放的系统。也就是说，可以单独调整机床的全部设置和参数。”在CELOS APP应用程序中，RDesigner是其中基于CAD模型的CAM编程软件。也能用其进行发热计算。在成形前，用其计算质量分布并自动调整激光参数。CELOS的“任务管理”APP应用程序提供与机床和任务相关的全部参数，包括基于摄像头的测试和检测各工件层错误功能。



换粉 < 2小时  
用rePLUG粉料模块安全地操作粉料。



1. 脱机编写工件程序, 并将程序传输到CELOS APP应用程序 RDesigner中。在用户友好环境中用CAD数据进行CAM编程。
2. 用粉床式增材制造技术轻松成形几乎全部镂空结构。
3. Modellbau Clauß用显微镜检测粉床工艺成形工件的结构致密性。



Modellbau Clauß用SLM增材制造技术生产形状复杂的原型件。

#### 借力增材制造领域的专有技术推出新业务

Modellbau Clauß在3D打印领域积累的经验, 特别是粉床工艺经验和上下游的技术能力, 例如设计和后处理, 为公司的未来发展打下坚实基础。增材制造技术尚未应用于全部开发环节, Ulli Clauß说: “我们希望让客户了解到增材制造技术提供的设计自由和优化工件的潜力。”

#### MODELLBAU CLAUSS GMBH & CO. KG简介

- + 创建于1948年, 位于德国 Chemnitz附近的Neukirchen
- + 45名资深员工
- + 研发和生产汽车和机械工程的铸造模、模具和原型件



Modellbau Clauß GmbH & Co. KG  
Südstraße 16  
09221 Neukirchen / Erz.  
德国  
[www.modellbau-clauss.de](http://www.modellbau-clauss.de)



«

# 提高生产力达80% 双激光系统

首件合格  
全新OPTOMET  
软件优化参数

## 亮点

- + 粉床式增材制造, 成形区尺寸达300 × 300 × 300 mm
- + 2 × 600 W双激光系统, 成形速度达90 cm<sup>3</sup>/h
- + 高精度光学模块, 可调光斑直径 (50 μm - 300 μm) 和主动冷却功能
- + 扫描场100%重叠, 全数字控制
- + 可调分辨率的扫描策略, 最大限度提高打印工艺效率
- + 主动冷却的成形区, 缩短设置时间
- + 新: 与粉料无关的永久性过滤系统, 自动钝化金属颗粒
- + rePLUG - 快速换粉的粉料模块, 换粉时间<2小时



rePLUG  
粉料模块

换粉  
<2小时

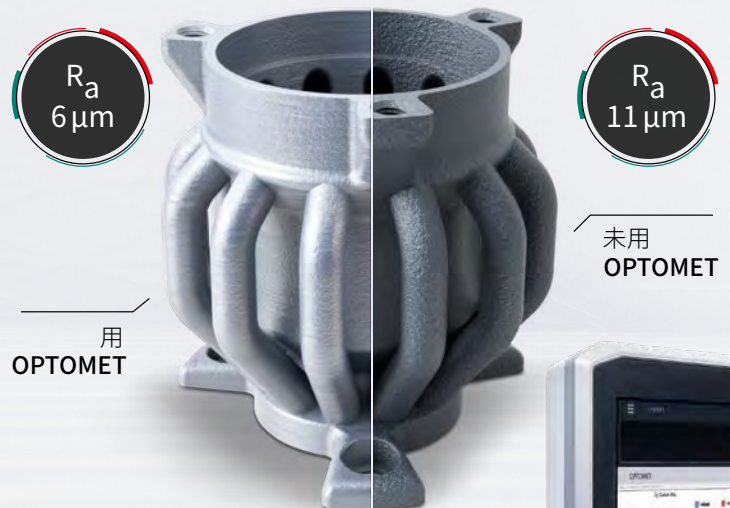
## OPTOMET软件

# 自动计算 粉床式增材制造工艺参数

## 亮点

- + 参数开发, 包括新粉料和现有粉料的开发, 只需数分钟, 无需等待数天
- + 用OPTOMET Max. Power\*提高效率达50%
- + 提前计算选定粉料材质的机械性能
- + 允许任选粉料供应商, 缩短粉料开发时间达70%
- + 每次打印后渐进地优化-自带数据库进行“机器学习”

\*专属于LASERTEC SLM的功能



用  
OPTOMET

未用  
OPTOMET

### 全新 双激光系统

膝关节  
基础胫骨平台  
材质:钛



### 粉料回路

开放式、可持续、认证:

访问DMG MORI在线商城订购  
增材制造粉料。

- + 认证  
满足全部质量保证标准要求,在  
LASERTEC SLM机床上验证粉料
- + 交货  
3天内(全欧洲)
- + 立即可用  
提供粉料和工艺参数



订购增材制造粉料,  
只需访问:  
[shop.dmgmori.com](http://shop.dmgmori.com)

DMG MORI培训学院

## 增材智能 - 应用增材制造技术

### 亮点

- + 用增材制造Quickcheck  
功能确定增材制造相关的要求
- + 为增材制造重新设计部件
- + 新部件和组件的工程和结构设计
- + 仿真和拓扑优化
- + 生产原型件和小批量生产部件
- + 管理、设计和制造的培训课程
- + 增材制造策略到增材制造生产  
工艺优化的咨询服务

咨询

设计

生产

培训

增材制造  
思维

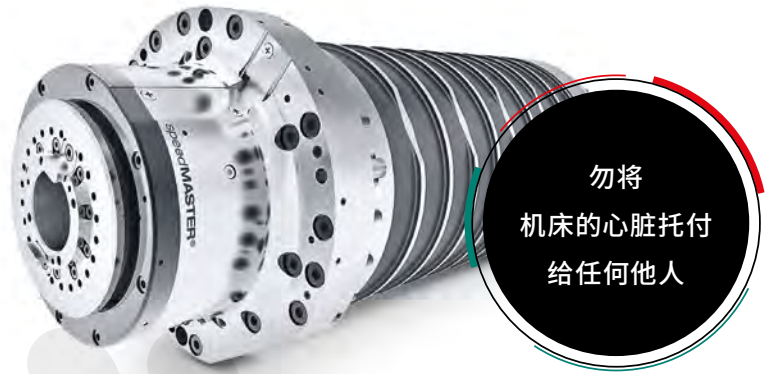


Rinje Brandis博士  
增材智能/咨询总监  
DMG MORI培训学院

我们帮助您开始应用增材制造技术

# 原厂主轴服务

以实惠的价格享受带质保的  
DMG MORI维修服务



勿将  
机床的心脏托付  
给任何他人

主轴制造商最了解机床的心脏。  
我们以心动的价格修理主轴。

**Christian Hoffart**博士  
DMG MORI备件公司总经理

优惠价：  
电话：+49 8171 817 4440, spindle@dmgmori.com



## 亮点

- + 价格优惠 的主轴服务
- + 全球超2,000多支主轴  
可立即发货!库存可供率高达96%以上
- + 24小时内提供新主轴或更换主轴;  
或由制造商经济地维修主轴,只需数个工作日  
(不包含国际运输时间)
- + 我们的主轴专家采用主轴制造商的技术诀窍  
更换或维修主轴且仅用原厂备件
- + DMG MORI快速和诚信地解决主轴难题。  
第三方的维修通常不充分!

## 随机床MASTER系列主轴 都拥有36个月的质保期且 无主轴工作时间限制

- + 技术合作是成功的基础
- + Vacrodur – 全新主轴轴承材质
- + 立即生效,适用于新机床的全部speedMASTER、  
powerMASTER、5X torqueMASTER、  
compactMASTER和turnMASTER主轴

## 预留时间

- + 开放参观日,意大利/贝加莫:2020年5月13日至16日
- + 创新日,日本/伊贺:2020年5月19日至23日
- + 开放参观日,德国/塞巴赫:2020年6月16日至19日
- + 开放参观日,意大利/托尔托纳:2020年6月24日至27日



下载杂志：  
magazin.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, 80807 Munich, 德国, 电话: +49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com  
发行量:300,000份。技术条件、可供性和预售条件如有变化,恕不另行通知。  
适用于我们的一般条款和条件。

# DMG MORI