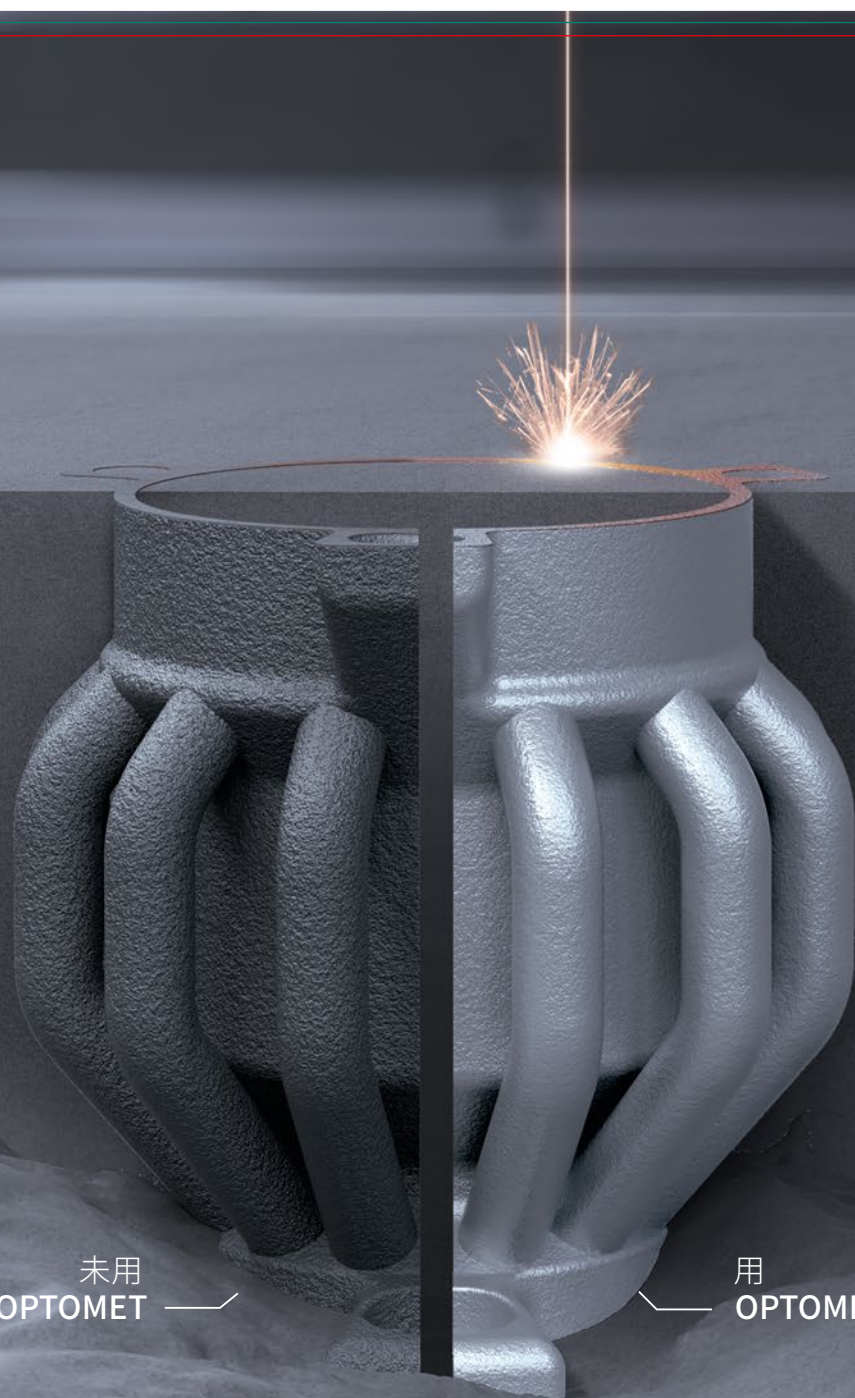


# TECHNOLOGY EXCELLENCE



**首件合格**  
全新OPTOMET软件优  
化加工参数



未用  
OPTOMET

用  
OPTOMET

**ADDITIVE  
MANUFACTURING  
增材制造**



18



成功案例 – Mayer Feintechnik GmbH:  
批量1件至10,000件的高效率自动化生产解决方案。

访谈 – MARIO STROPPA  
MULTISPRINT ..... 04

配GX桁架机械臂的NLX车铣复合中心  
6面完整加工 ..... 06

成功案例 – MAPAL DR.KRESS KG  
第二代Robo2Go创造更高灵活性 ..... 08

CLX系列  
配副主轴和Y轴的6面完整加工 ..... 10

成功案例 – DINSE G.M.B.H.  
C形框架结构和IT1滚珠丝杠确保高精度地立式加工 ..... 12

成功案例 – PFW AEROSPACE GMBH  
三班制自动化生产 ..... 14

成功案例 – MAYER FEINTECHNIK GMBH  
批量1件至10,000件的自动化解决方案 ..... 18

第三代NHX 4000  
卧式加工中心的新标杆 ..... 21

成功案例 – SCHWEIGER GMBH & CO KG  
特有的产品线, 特有的商机 ..... 22

成功案例 – TOYODA GOSEI CO., LTD.  
日本精度的5轴加工 ..... 24

成功案例 – WERKZEUGBAU LEISS GMBH  
10台DMG MORI机床确保高质量 ..... 26

成功案例 – LINK ORTHOPAEDICS CHINA CO., LTD.  
医用植入体的5轴加工 ..... 28

## ADAMOS

协同、跨行业、特有 ..... 34



46

成功案例 – Tesla Grohmann Automation GmbH:  
综合服务确保更高生产力。

成功案例 –  
TONI BEHR MASCHINEN & APPARATEBAU GMBH  
追求微米级高精度 ..... 30

ADAMOS  
协同、跨行业、特有 ..... 34

访谈 – CELOS互连互通  
互连互通是IIoT的前提 ..... 38

综合性数字化  
FAMOT数字化增值能力精彩亮相 ..... 40

成功案例 –  
FERTIGUNGSTECHNIK LIEBETRAU GMBH & CO KG  
5轴技术缩短交货期 ..... 42

成功案例 – A/S ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST  
DMG MORI NETservice ..... 44

成功案例 – TESLA GROHMANN AUTOMATION GMBH  
综合服务 ..... 46



铝质  
冷却液喷嘴

## 增材制造咨询

加快技术引进速度 ..... 58



成功案例 - Toyota Motorsport GmbH。  
携手DMG MORI, 夺冠于赛道。

<b>DMQP - DMG MORI认证产品</b>	
一体化的生产解决方案 .....	50
<b>增材制造 - OPTOMET</b>	
新: OPTOMET - “首件合格”软件 .....	52
<b>增材制造 - LASERTEC 12 SLM</b>	
高精度的选择性激光熔融 .....	54
<b>成功案例 - STB-SERVICE TECHNIK BERATUNG GMBH</b>	
激光熔融技术缩短时间达90% .....	56
<b>增材制造 - DMG MORI培训学院</b>	
加快技术引进速度的增材制造咨询 .....	58
<b>成功案例 - TOYOTA MOTORSPORT GMBH</b>	
赛道夺魁: 携手DMG MORI .....	60
<b>成功案例 - HAIL-TEC GMBH</b>	
功率达100 MW, 表面质量达Ra 0.1 μm .....	66
<b>DMP 70</b>	
批量生产应用的高速加工 .....	68



## 全球首秀

DMP 70 .....	68
--------------	----



## 以活力和卓越塑造未来

过去的一年是DMG MORI不平凡一年。2018年, 我们刷新销售记录, 还取得不凡的创新。特别是在未来充满活力和卓越技术的领域都取得进展:

### 自动化系统

- + **第二代Robo2Go:** 满足中小批量生产的高灵活性工件运送系统, 编程简单, 直观易用
- + **WH和PH系列:** 机器人辅助的工件和托盘运送系统, 提高生产力

### 数字化

- + **CELOS:** 高效率的机床和车间管理工作流程
- + **ISTOS:** 以FAMOT数字化工厂为例, 由全新的微服务体系进入“智能化”生产体系
- + **WERKBLiQ:** 基于网络技术适用于中型企业的机床维护服务
- + **ADAMOS:** 独立于制造商的IIoT平台, 为客户持续创造价值

### 增材制造

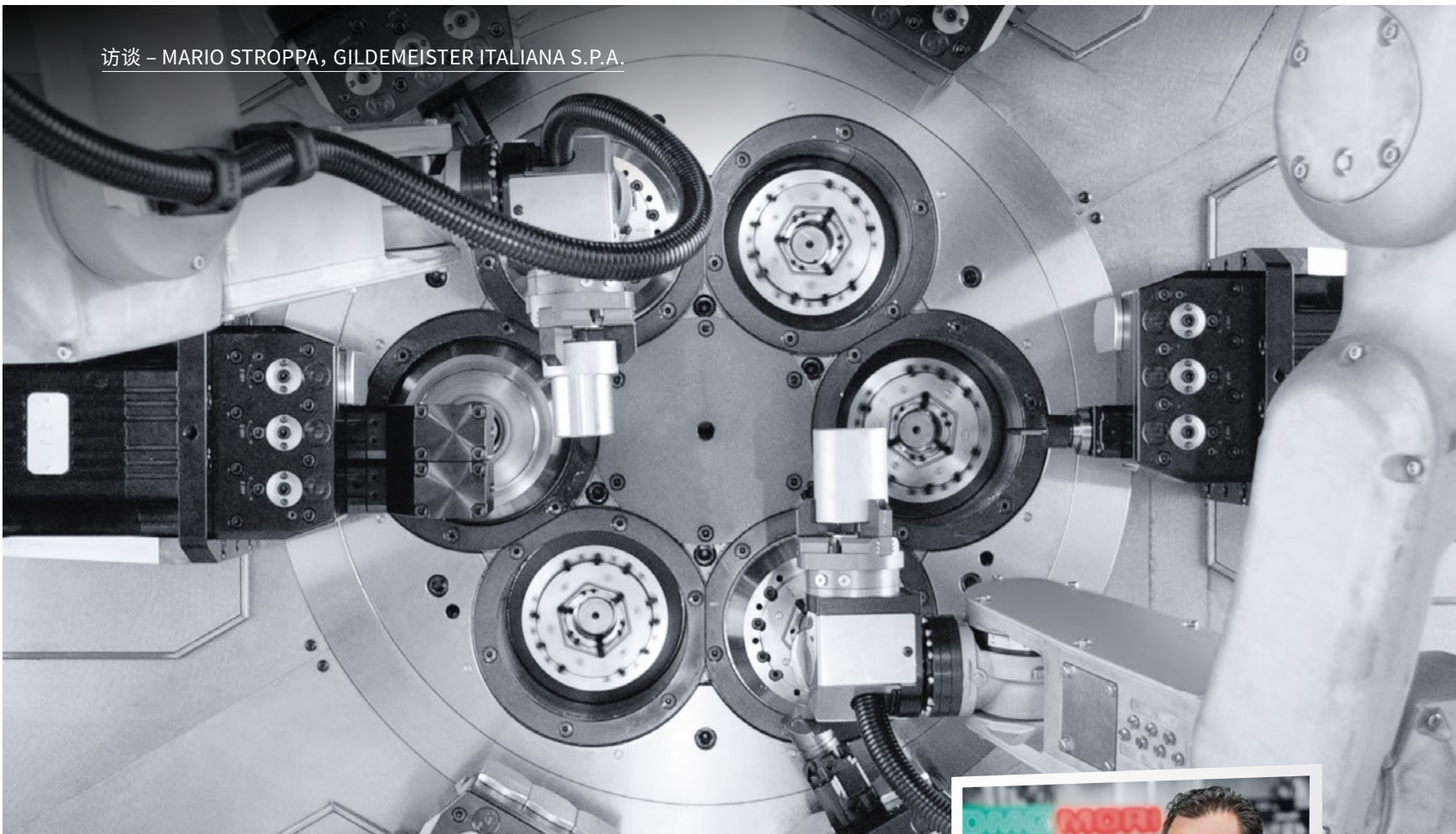
- + **LASERTEC 12/30:** 35 μm的激光光斑直径和rePLUG粉料模块, 提供特有的高精度和高生产力
- + **OPTOMET:** 创新的工艺和加工参数优化软件确保“首件合格”

我们深感自豪有机会与客户、供应商和伙伴携手合作。我们又将迎来激动人心和充满全新挑战的一年。我们是“全球一家公司”, 我们独特地将活力与卓越融于公司之中, 我们布局全球增值网络为业界所特有, 我们愿与全球广泛的客户共进步!

森 雅彦工学博士  
总裁  
DMG MORI有限公司

克里斯蒂安·特内斯  
执行委员会主席  
DMG MORI股份公司





多达两台机器人同时装件、卸件和翻转，加工尺寸达 $\phi 50$  mm的盘件。



# 特有： SWISSTYPE

## 多主轴自动车削中心

EMO 2017展会上, DMG MORI的MULTISPRINT 36惊艳亮相, 引发全球车削零件制造商的瞩目。其创新的机床结构, 史上首次将成熟的SWISSTYPEkit (导套系统) 与多主轴技术结合在一起。行业反应特别热烈。这是史上首次可在一台机床上完成长件和短件及盘件的完整车削, 并达到高生产力和微米级的高精度。

*Stroppa先生, MULTISPRINT 36的全球首秀非常精彩。未来将如何发展?*

基于我们高质量为基础的创新文化和全面“质量第一”目标, EMO展会后, 我们将先选定一部分用户试用, 以便在MULTISPRINT开始国际销售前对其进行广泛的测试。试用以来, 成效显著。MULTISPRINT自发布以来, 已有50多家客户决定选用该机。除商业上的成功外, 位于贝加莫的GITAL工厂可谓双喜临门, 不仅成功推出MULTISPRINT, 还完成了耗资2500万欧元的工厂扩建和现代化改造项目, 这是GITAL工厂的重要里程碑。所有员工都100%地认同MULTISPRINT。该机拥有数千台GITAL多主轴车削中心和不计其数的单主轴SPRINT车削中心的DNA。

MULTISPRINT 36多主轴车削中心是唯一能自动加工盘件和由棒料加工短件及长件的车削中心。

**Mario Stroppa**  
总经理,  
GILDEMEISTER Italiana S.p.A.



**客户看中MULTISPRINT 36的哪些方面?**  
简单地说,该机独具以下四大特有优势。

**首先:**客户需要高精度、微米级公差和高工艺可靠性,这些是无故障连续生产所必须先决条件。MULTISPRINT满足全部这些要求。

**其次:**除短件车削外,该机加装SWISSTYPEkit(导套系统)装置后,客户可直接从棒料完整加工长度达600 mm和直径达 $\varnothing 36$  mm的工件,进行多达41轴全自动和高精度地加工。重要的是,由短件切换至长件车削的转换时间不超过两个小时。

**第三:** MULTISPRINT 可加工直径达50 mm的盘件,精度达微米级。

**第四:**此外,得益于与六个主轴规格相同的两个副主轴的配置。除相当于加工正面的六台小型车削中心外,另外还相当于加工背面的两台车削中心。

## 各主轴轴位均配动力刀和Y轴

可直接在加工区内安装多达两台机器人,自动对盘类件进行装件、卸件和翻转操作。

**现在非常成功,您如何判断多主轴车削中心的未来发展?**

多主轴技术将在长期保持其重要地位。机床技术的发展往往引发相反的作用。例如,从凸轮控制到数控控制。我们希望MULTISPRINT 36将有相同的效果,因为它可以根据性能和工艺灵活性显著降低经济批量大小。

«

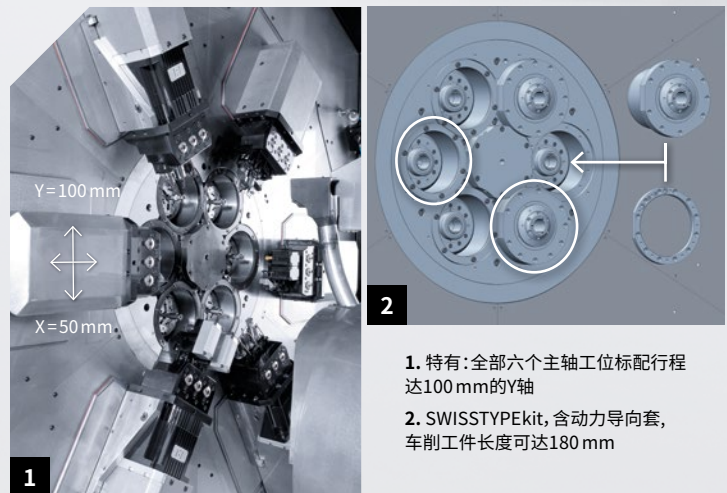


MULTISPRINT

**SWISSTYPEkit (导套系统),**  
工件尺寸达 $\varnothing 36 \times 180$  mm,  
占地面积小于22 m<sup>2</sup>

**亮点**

- + 各工位均配动力刀和Y轴  
SWISSTYPEkit, 从短件切换到长件车削 不超过2个小时
- + 短件车削尺寸达 $\varnothing 36 \times 100$  mm
- + 通过SWISSTYPEkit,  
长件车削尺寸可达 $\varnothing 36 \times 180$  mm
- + 盘件 尺寸达 $\varnothing 50$  mm
- + 多达两台机器人 同时装件、卸件和翻转
- + 多达两个副主轴, 加工时间可缩短25%



1. 特有:全部六个主轴工位标配行程达100 mm的Y轴

2. SWISSTYPEkit, 含动力导向套, 车削工件长度可达180 mm

**SWISSTYPEkit:**

**转向轴 (汽车行业)**

尺寸: $\varnothing 21$  mm  $\times$  L129  
材质:45S20  
周期时间:14.1 s



**盘件:**

**阀体 (机械工程)**

尺寸:120  $\times$  50  $\times$  30 mm  
材质:AISI 316L 铸铁  
周期时间:75.0 秒



# 6面 完整加工

## 亮点

- + NLX 2500 SY | 700配副主轴，拥有6面完整加工能力
- + 最大棒料加工尺寸达 $\phi 80$  mm
- + 最大盘类件尺寸达 $\phi 366$  mm
- + 最大车削长度达705 mm

## 转速达10,000 rpm的 BMT刀塔

更强加工能力和更高铣削精度

## 所有轴均配滑动硬轨

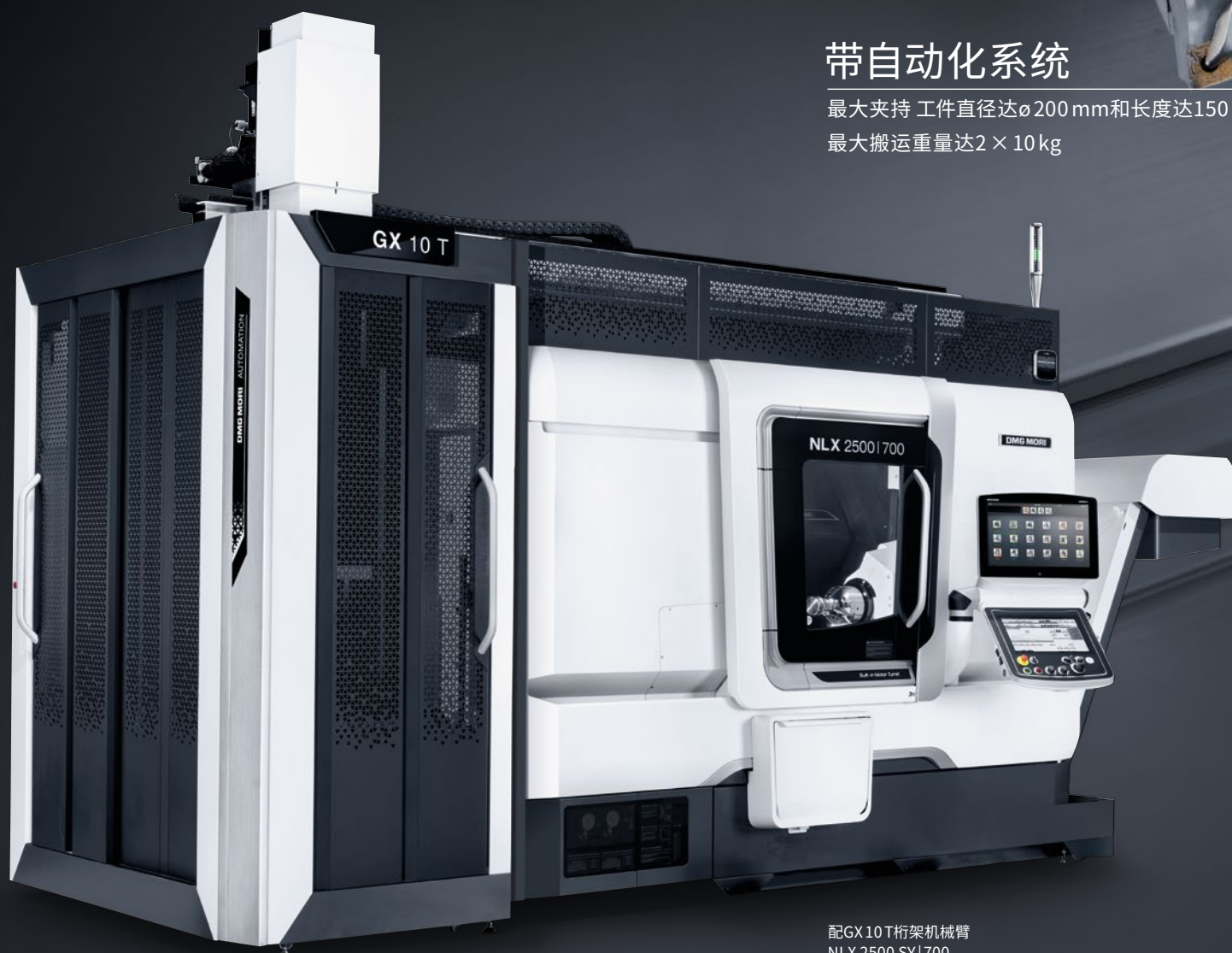
更高减振性能和更高动态刚性

## 行程 100 MM的Y轴

偏心加工

## 带自动化系统

最大夹持 工件直径达 $\phi 200$  mm和长度达150 mm，  
最大搬运重量达 $2 \times 10$  kg



配GX 10 T桁架机械臂  
NLX 2500 SY | 700。





NLX 2500的GX 10 T桁架机械臂

## 全集成的自动化解决方案 - 通过 CELOS 系统简化操作

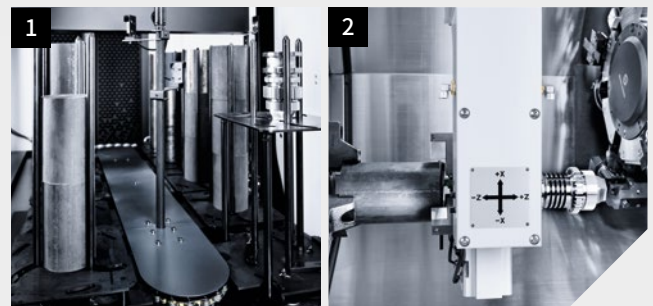
### 亮点

- + 最大工件直径达 $\varnothing 200$  mm, 长度达150 mm, 最大搬运重量达 $2 \times 10$  kg
- + 堆垛式料仓, 2个搬送工位和10或20托盘; 每个托盘承重达75 kg
- + 高速机械臂: X/Z轴最高速度达75/90 m/min
- + 双夹爪的搬送机械臂的干涉轮廓更小
- + 通过桁架机械臂可连接多台机床



### 特有的DMG MORI滚齿技术循环

- + 齿轮参数的对话式编程
- + 可加工直齿、螺旋齿和蜗轮
- + 可用滚刀和侧铣刀
- + 铣刀“转移”功能最大限度地延长刀具寿命
- + 可达精度等级 $\leq$  DIN 7级



1. 堆垛式料仓的每个托盘承重达75 kg
2. 双夹爪, 载重能力达 $2 \times 10$  kg



有关该系列机床的详细信息, 请访问:  
[nlx.dmgmori.com](http://nlx.dmgmori.com)





## 第二代Robo2Go – 灵活运送工件， 直接在直观易用的CELOS上操作

MAPAL是精密刀具的领先供应商之一，他们的产品广泛应用于机械工程、汽车、航空航天以及模具制造业的加工操作。MAPAL集团创建于1950年，拥有员工5,250名，在全球21个国家设有子公司。高质量的精密刀具出自他们培训和教育充分的专家之手以及创新和高效率的机床。特别是在软加工领域，MAPAL采用DMG MORI的车削中心和车/铣复合中心。为保持高灵活性和长期竞争优势，该公司于2018年9月引进DMG MORI配第二代Robo2Go的CTX beta 1250 TC。

灵活性是个性化设计的精密刀具制造的关键。MAPAL车削和完整加工生产经理Sawmill介绍说：“我们通常在特殊项目的初期就参与项目的开发，以开发出恰当的生产解决方案。”该公司负责这些项目从创意到成品模具的全过程。

### 交钥匙总包解决方案的高灵活性机器人自动化系统

一方面是因为MAPAL位于阿伦工厂的生产设备十分重要，另一方面是因为面对巨大的竞争压力，优化制造工艺已成为日常工作的一部分。负责资源计划、制造技术和机床维护的生产和服务经理Dieter Berberich说：“阿伦一家工厂共有800台机床，优化的潜力很大。”因此，Mapal的车削车间最近安装了DMG MORI的CTX beta 1250 TC，并用第二代Robo2Go进行自动生产。他回忆安装该制造解决方案时说：“机床供应商作为交钥匙总包的合作伙伴对于我们来说十分重要。”

### Robo2Go – 操作简单，无需机器人知识

Bernd Weiss认为第二代Robo2Go操作简单是主要优点：“我们的专业人员无需任何机器人编程知识就能使用Robo2Go。”而且，DMG MORI已将第二代Robo2Go的控制功能整合到CELOS用户界面中。MAPAL是第二代Robo2Go的试用用户，定期与DMG MORI相互交流。Dieter Berberich补充说：“反馈信息帮助他们的应用工程师更好地按照实际工作情况组织机器人的运动顺序”。运送不同工件的能力体现第二代Robo2Go的更高智能性。在用户界面中定义工件的准确位置。对于不同直径的工件，机器人自动计算其中间点，确保始终准确地抓取工件。Bernd Weiss说：“由于许多原因，夹持精度对于我们来说至关重要，例如我们制造的刀具本体的公差只有百分之一毫米”。

### 自主制造更轻松和更方便

对于40至60件批量的生产任务，第二代Robo2Go可在车削车间独立地生产长达10小时。工作日期间，熟练工在现场三班制地工作，特别是在周末无人值守地生产，为更复杂和更昂贵的加工任务增加生产能力。



### 灵活的自动化解决方案确保生产任务

MAPAL认为自动化是未来发展的重大机遇。Dieter Berberich强调说：“对于我们来说，我们需要在德国保留生产能力。”为此，需要降低制造成本。“第二代Robo2Go让我们的单人可以操作多台机床，显著提升单人生产力。”熟练工也已认识到附加值。因此，MAPAL正面临着熟练工短缺的问题。

«



对于不同直径工件，Robo2Go自动计算工件的中间点，确保准确地抓取工件。

### MAPAL DR.KRESS KG简介

- + 创建于1950年，创始人 Georg Kress博士；  
加工业精密模具的领先供应商
- + 在全球21个国家共拥有5,250名员工
- + 位于阿伦的公司总部是该集团公司最大的工厂，  
共有员工1,800名



MAPAL Dr. Kress KG  
Obere Bahnstraße 13  
73431 Aalen, 德国  
[www.mapal.com](http://www.mapal.com)



CTX beta TC + Robo2Go



CTX beta 1250 TC

## 更高灵活性的制造和自动化系统

### 更高机床灵活性

- + 6面完整加工
- + 转速达6,000 rpm, 100%地车削
- + 扭矩达120 Nm的compactMASTER主轴, 100%地铣削
- + 100%刀具: 标配24刀位, 选配达80刀位
- + 复合加工技术: 齿轮加工、磨削加工、拉削加工

### 适用于中小批量件运送产的高灵活性工件运送

- + 预定义的程序段, 快速编程
- + 快速从盘件转换到轴件工件库
- + 搁架式工件库
- + 薄壁加工的小加工力



第二代Robo2Go  
带盘件工件库



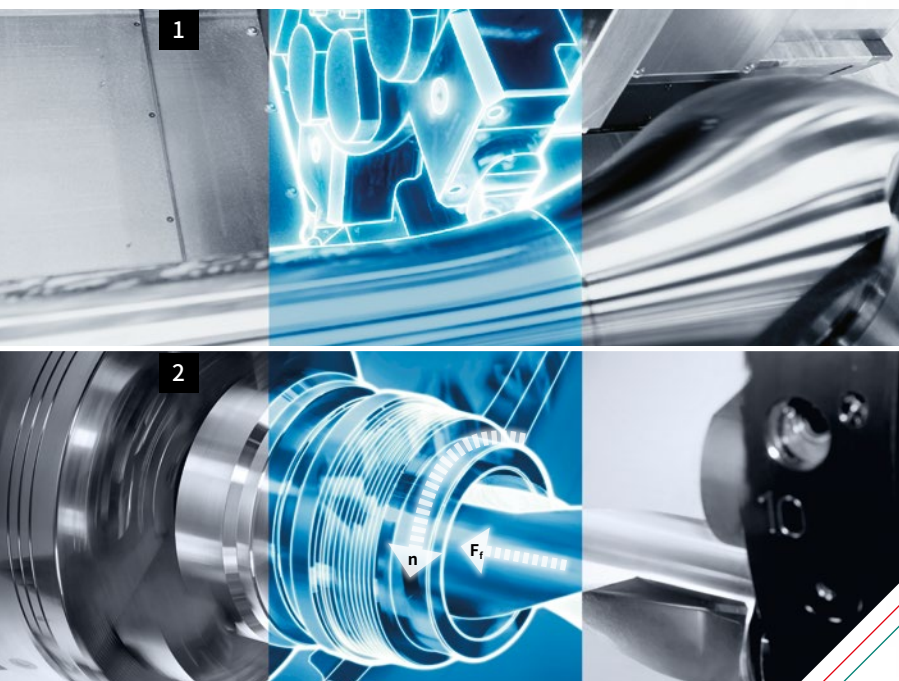
轴件工件库  
轴件尺寸 $\phi$ 25 - 150 mm,  
盘件尺寸 $\phi$ 25 - 170 mm



15分钟内在线编程界面中  
完成机器人工件运送示教操作

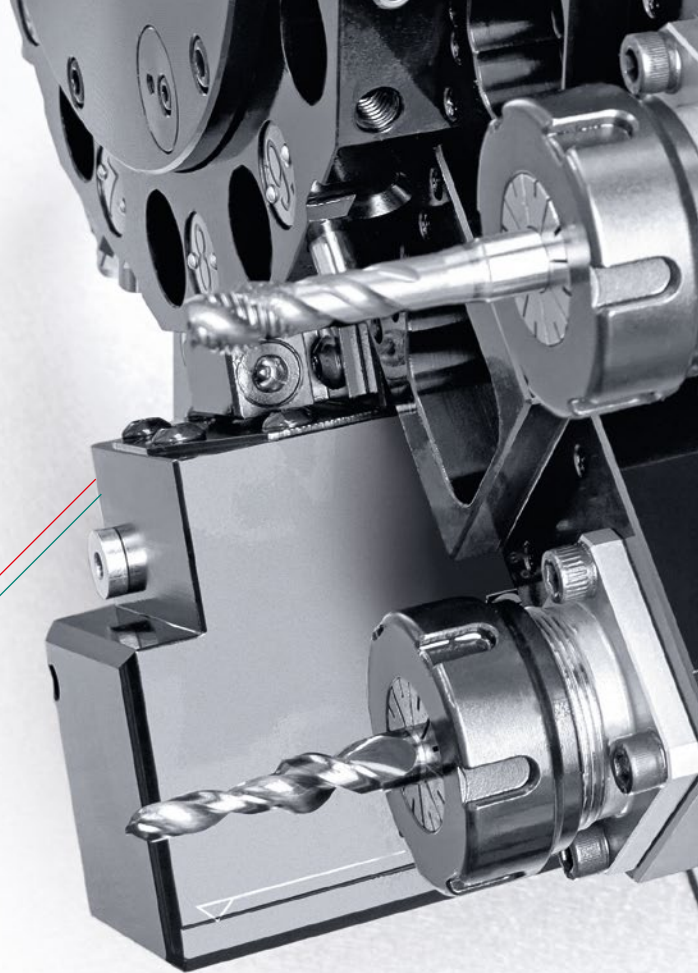
### 现场体验!

一站式提供更高灵活性的完整解决方案。  
在距您最近的展会和技术中心现场演示。



精选的DMG MORI技术循环

- 1. 变速:通过特定的速度变化避免振动
- 2. 轻松监测刀具:刀具破损或过载时避免故障



亮点

- + 工件最大直径 达 $\phi 400$  和车削长度达800 mm
- + 大扭矩主轴, 转速达4,000 rpm, 最大扭矩达426 Nm和功率达25.5 kW
- + 棒料规格达 $\phi 80$  mm, 卡盘直径分别为210、250或315 mm
- + Y轴达120 mm\*, 用于偏心加工
- + 副主轴\*转速达5,000 rpm, 扭矩达192 Nm和功率达14 kW (40% DC), 含Y轴, 提供6面完整加工能力
- + 标配磁栅尺直接测量系统: V1/V3版的X轴, V4/V6版的X轴/Y轴(Z轴)
- + 适用于西门子或发那科数控系统

\*选配

# CLX 450

配副主轴和Y轴的6面完整加工



CLX 450的车削长度达800 mm 并带副主轴。



有关CLX的更多信息,  
请访问:  
[clx.dmgmori.com](http://clx.dmgmori.com)



配副主轴和120 mm的Y轴,提供6面完整加工能力。



新

## 所有CLX车削中心均配发那科触控屏

亮点

1. 19"触控屏
2. 带状态图标的DMG MORI应用程序
3. 标配iHMI版的发那科数控系统显示屏(新用户界面)
4. DMG MORI字符触控键盘或机床功能(可切换布局)
5. 带手轮的操作面板
6. DMG MORI SMARTkey, 存储空间达8GB



新

## 适用于CLX的第二代Robo2Go

亮点

- + 可运送的工件直径达 $\phi 170$  mm
- + 三个版本:负载能力为10/20/35 kg\*
- + 对话式数控系统, 无需编程知识
- + 模块型抓手系统, 标配内夹和外夹抓手(可自由选配)
- + 所有CLX机床均配西门子和发那科数控系统

\*仅适用于CLX 450/550

# 高精度的 立式加工

## C形框架结构和 IT1滚珠丝杠



DINSE生产部经理Anja Mertens  
和团队负责人Jörg Möller。

1954年，推出焊接电缆连接器成为DINSE公司成功发展的基础。DINSE是MIG / MAG、TIG和激光全套焊接系统的领先研发和生产商之一。该公司位于汉堡的公司总部已建立起创新的体系，包括手动焊接系统和机器人和自动焊接系统，广泛应用于汽车、航空航天和造船等行业。DMG MORI现代化的机床为他们生产的高质量提供保障。最近，该公司从DMG MORI引进6个型号的机床，包括两台CMX 600 V立式加工中心。

DINSE的产品范围广泛，包括模块型电源到高精度送丝装置及定制的焊机系统。DINSE公司是工业焊接完整系统的一站式供应商，自主开发全部产品。因此，生产部经理Anja Mertens十分重视机床的可靠性

和性能。DMG MORI高质量的制造和一流的服务保证机床的高可用性：“这是我们购买两台全新CMX 600 V立式加工中心的决定性因素。”立式铣削加工中心提高3轴加工的生产能力。

配生产套件的CMX 600 V满足批量生产要求。DINSE将两台CMX 600 V立式加工中心中的一台用于批量生产和创新型原型产品的开发。Anja Mertens介绍众多不同工件时指出：“我们的核心竞争力是开发定制的解决方案”。另一台CMX 600 V配生产套件，用于生产更大批量的部件。生产团队负责人Jörg Möller指出：“排屑器和40 bar主轴内冷系统能满足大切屑量高效排屑的要求”。

### CMX U

## PH 150托盘运送 – 直接用数控系统操作

### 亮点

- + 直接用机床数控系统操作的自动化系统，  
无需其它外部控制系统
- + 最大负载能力达150 kg (选配为250 kg)
- + 夹持2种托盘尺寸：10盘位托盘为320 × 320 mm  
或6盘位托盘为400 × 400 mm\*
- + 换盘时间<40 sec
- + 雄克夹持系统VERO-S，夹持力32 kN 带加力功能达112 kN
- + 适用于DMG MORI的CMX V、CMX U、DMC V等其它铣削加工中心

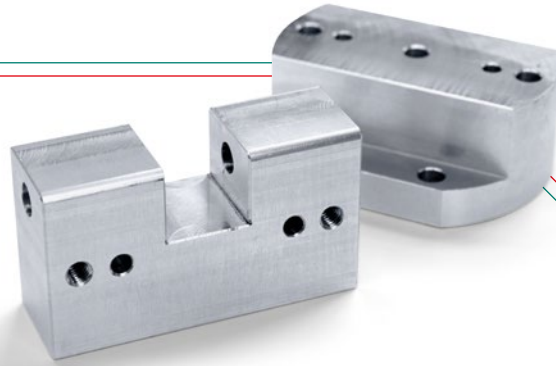
\*选配







DINSE已购买两台CMX 600 V立式加工中心，用于3轴高效率地加工原型件和批量零件。



该公司选用CMX 600 V等加工中心铣削焊接机器人的安装座和串列焊机的折叠架

### C形框架结构和IT1滚珠丝杠驱动 确保高精度

坚固的C形框架结构和X轴工作台使CMX 600 V机床配置满足高精度的加工要求。该机还配直线型磁栅尺、温度补偿功能和IT1一流公差等级的滚珠丝杠。CMX 600 V的高精度和极为丰富的标配设备以及品种多样的软件和硬件选配使该机成为高效率的立式加工中心。

### DMG MORI多点触控控制面板配西门子数控系统简化编程操作

立式铣削加工中心操作便捷的设计和带仿真功能的现代化3D数控系统简化了用户的使用。DMG MORI的CMX V立式加工中心可配西门子、海德汉或发那科数控系统。Jörg Möller介绍说：“我们几乎全部使用西门子数控系统，因此我们选择配西门子数控系统的19”DMG MORI SLIMline多点触控控制面板”。DINSE的垂直整合度达80%，是在德国进行全部生产的仅有的几家焊接系统制造商之一。Anja Mertens十分明白：“将车间机床的现代化的投资是更经济地经营业务和保持在德国生产的必要条件。”

### DINSE GMBH简介

- + 创建于1954年
- + 工厂位于汉堡和美国，员工分布在德国、土耳其、中国、波兰、俄罗斯和斯堪的纳维亚，销售和分销商遍布全球
- + 生产创新的焊机系统，包括手动、机器人以及MIG/MAG、TIG和激光自动焊接系统



DINSE G.m.b.H.  
 Tarpen 36  
 22419 Hamburg, 德国  
[www.dinse.eu](http://www.dinse.eu)



### CMX V和CMX U

## 适用于CMX V和CMX U的 WH 15 CELL 运送系统

### 亮点

- + 模块型自动化系统，工件重量达15 kg
- + 工件库：  
2至6个工件托盘，工件高度为110或220 mm；  
托盘：600 × 800 mm，最大承重250 kg
- + 含库卡机器人和雄克单抓手或双抓手，含客户专用夹具
- + 扩展（选配）：SPC工位，NOK槽，吹气位和翻转设备



新

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	•	•	•	•	•

• 有 - 无  
 ◦ WH 8 CELL: 由于机器人进入加工区的限制，仅在要求时FAMOT才进行技术确认



三班制

# 自动化生产

## 高精度的航空航天部件

拥有100多年航空经验的PFW Aerospace 公司是该行业历史最悠久的欧洲公司。在第一次世界大战期间，该公司开始制造飞机。今天，位于施派尔的该公司总部约有1,800名专家为航空巨擘，例如空客和波音公司，开发和制造燃油、水、氧气、液压油或

引气的完整管路系统及复杂结构件。在土耳其另有400名员工。该公司的另一个主要业务是制造燃油系统的接头。PFW用高度自动化的生产系统加工这些接头，其中含12台DMG MORI的DMU 60 eVo *linear*加工中心，3台机器人和一套高架托盘和夹具库。



12台互连的  
DMU 60 eVo *linear*:  
实现同一批次最高生  
产力和100%可靠性。

Michael Säubert  
PFW加工总监



图片: aapsky/Shutterstock.com

工艺安全地生产金属切除率达95%的接头许多管路系统都不是飞机研发中的最重要部分。但相当重要，例如在机翼中的成品结构件之间必须铺设燃油管。这是PFW的核心竞争力之一。该公司开发和生产燃油管和接头。这里，没有标准件。90号增强型加工部的总监Michael Säubert解释说：“仅A350 XWB机翼中的不同接头就多达530种”。空客目前每月生产大约8架新宽体飞机，未来将更多。复杂、严格的质量要求和轻质结构是这些接头的主要特点。仅仅编程就需要大约40个小时：“铝件的壁厚只有0.5mm，全部需要从实心铝块开始切削。”可见金属切除率达95%。由于PFW的全部产品均是安全性高度敏感的部件，每个部件都必须经过严格的精度和裂纹检测。

## 12台互连的 DMU 60 eVo *linear* 加工中心实现 高灵活性地生产

Michael Säubert指出：“目的是发现和消除制造过程中可能存在的缺陷”。全部工件都进行编号和加工步骤需要全部可追溯。因此，需要从设计到加工再到质量控制的端到端工艺链，还必须相应地优化生产线。2013年以来，PFW不断扩大生产规模并将空客A350 XWB所用接头的生产自动化。

»



PFW将12台DMU 60 eVo *linear*加工中心通过多达743盘位的托盘库连接在一起。

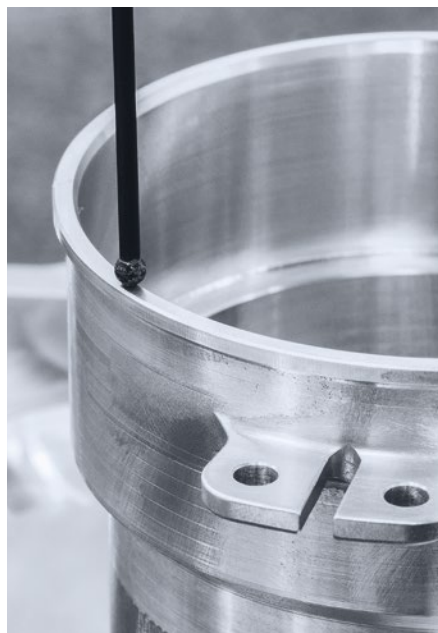




PFW加工总监Michael Säubert (左) 和其组长Michael Kerner (中) 以及Max Rebolz在一台DMU 60 eVo *linear*加工中心前, 共有12台该机互连在一起。

### 734盘位, 确保批量生产的更高灵活性

现在, 该生产系统已有共12台DMU 60 eVo *linear*加工中心。每四台加工中心配一台机器人, 用机器人加载托盘。员工用完全自主设计的夹具将托盘由6件位装入高架工件库中。盘位数多达743个。复杂工件的生产需要五个操作步骤。Michael Säubert继续介绍该生产过程的组织时说:“每台加工中心生产每个工件并在加工步骤之间按照需要夹持托盘”。由于生产批量只有1件到6件, 因此必须具有高灵活性。“一个接头的周期时间大约为两小时。”



安全性高度敏感的接头需要100%地检测精度和裂纹。

PFW的制造组长Michael Kerner和Max Rebolz回忆说:“接头的加工时间是影响我们投资决策的关键因素”。

### 5轴加工的表面质量 量达Ra 0.8 $\mu\text{m}$

这是我们将典型件发给潜在机床供应商的原因。“DMG MORI机床在最短的时间内加工出要求质量的工件”。而且, PFW已有多年使用DMG MORI加工中心的经验。PFW的工厂使用中的DMG MORI机床达20款。“这当然说明两家公司多年来不断增进的富有成效的合作。”



## DMG MORI在最短的时间内加工出符合质量要求的工件。

Michael Kerner和Max Rebholz  
PFW制造组长



空客A350 XWB的机翼使用530种不同的接头。



### 直线电机驱动缩短加工时间和提高表面质量达Ra 0.8 μm

事实上, DMU 60 eVo *linear*在该项目上的胜出是因为该机拥有出色的动态性能。Michael Säubert说:“直线电机驱动和优异的快移速度是缩短加工时间的关键”。该机的高精度也是一大亮点。“我们对表面质量要求很严格,需要在Ra 0.8至3.2之间”。另一项重要因素是排屑:“由于金属去除量很大,高效率的排屑可以确保工艺可靠性。”如果按照工件数量计算,整个系统的人工成本很低。6名员工装件、执行少量的精加工操作和检查工件。三班制生产,现在每周工作五天,未来将为六天。该工厂每月运到英格兰的接头数量约为5,000个,在英格兰进行严格的表面处理,空客才能进行安装。

在整套自动化系统工作一年多后, Michael Säubert给予该系统积极的评价。设置和精加工时间非常短:“考虑到整个工艺的高可用性,我们能高效率和更有竞争力地生产接头。”

### PFW AEROSPACE简介

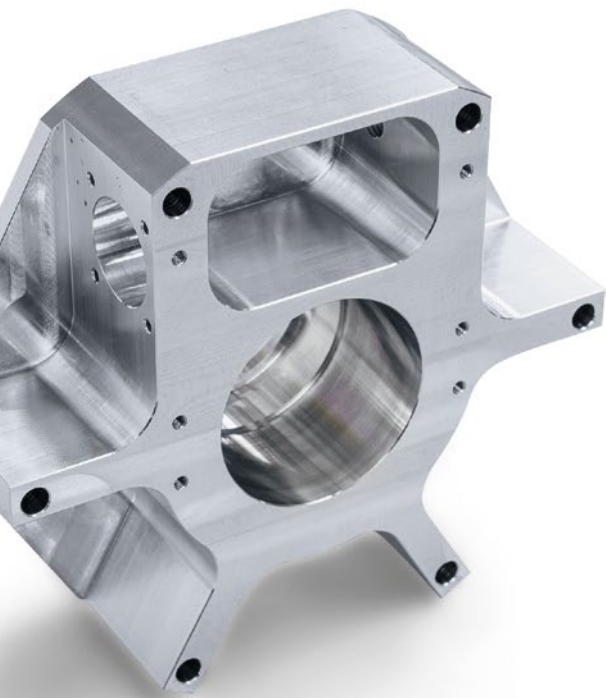
- + 航空航天业关键技术供应商
- + 加工钢、铝、钛和塑料 (PEEK)
- + 机械工程到批量生产的端到端服务



PFW Aerospace GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 10  
67346 Speyer, 德国  
[www.pfw.aero](http://www.pfw.aero)



## 高效率自动化解决方案 批量生产1件至10,000件



Mayer公司自动生产的高精度样件。

Mayer Feintechnik公司最初生产铁路模型的小型设备,历史悠久。该公司位于哥廷根,创建于1951年,自创建以来公司不断发展,已成为高度专业化的精密部件和组件供应商。经过过去几十年的高速发展, Mayer Feintechnik现已拥有110名员工。2018年,该公司新建现代化工厂,高素质的工程师快速获益于全集成、高质量的解决方案,满足光学、激光技术和机械工程行业客户的要求。DMG MORI的20多台机床几乎全自动地生产,确保高生产力和高竞争力。这些机床包括一台配WH 3工件运送系统的MILLTAP 700,三台NMV 3000,每台均配34位托盘库系统,以及三台NH 4000,并由一个48托盘的直线托盘库(LPP)连接在一起。

Mayer Feintechnik自诩制造商兼服务供应商。总经理Frank Neuschulz介绍说:“我们只有成为综合性的系统供应商,才能满足我们客户的高标准要求”。“我们提供完整解决方案,客户可专注于他们的核心竞争力”。在项目开发的初期,我们与客户携手合作:“这样,我们能为开发和设计人员提供支持,使产品尽可能经济地生产出来,以利于每一方”。他们的服务范围包括物流。“这是为了避免客户的高库存,我们准时将产品交到客户处。”

Mayer Feintechnik面向客户的经营理念直接影响了其经营方式。Frank Neuschulz于2004年接手管理该公司,那时只有15名员工,营业额只有190万欧元,此后他们持续地投资于新员工、员工的继续教育和现代化的制造技术。上世纪70年代末,公司创始人Willy Mayer的儿子Klaus Mayer购买了第一台日本数控机床,体现Frank Neuschulz的理念:“一次装夹完整加工和自动化机床的引进彻底改变了我们的生产工艺。”





## 归功于自动化的 DMG MORI机床让 我们赢得订单， 招募新熟练工。

Frank Neuschulz,  
总经理

### DMG MORI是自动制造解 决方案的总供应商

Frank Neuschulz希望与提供自动化全套生产解决方案，包括机床、自动化系统和刀具的一站式供应商合作。他发现DMG MORI是这样的总供应商。他介绍与机床制造商的长期合作时说：“1989年以来，Mayer Feintechnik一直使用森精机的车削中心，之后又增添DMG的加工中心”。“我们的维护成本很低，这是一流机床可靠性的表现”。加工质量也总令我们折服：“我们的车削和铣削加工需要持续保持在百分之一毫米的精度范围内。”

Frank Neuschulz认为采用自动生产的原因是不言自明的：“要保持竞争力，我们必须在增加人工成本的前提下，提升我们的生产力，因此生产的灵活性变得愈发重要。生产批量从单件至10,000件”。零刀具准备时间理念也非常重要：作为日本迷的Frank Neuschulz说：“在日本持续改进理念中，将刀具准备称为Muza，也就是浪费”。因此，他将精益管理引入Mayer Feintechnik。“现在，将以前用于刀具准备时间用于对工件进行编程和测试，显著提高了时间使用效率。”

### 三台互连的NH 4000提高灵活性和生产力

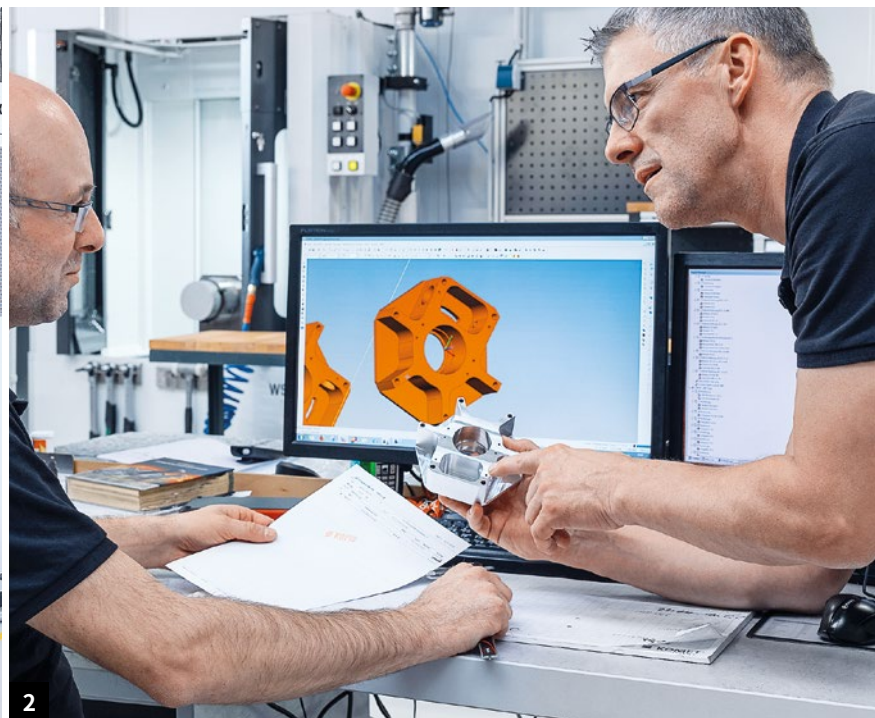
Frank Neuschulz认为三台自动化的NMV 3000是他们优化工艺的典范：“181刀位和34托盘的5轴加工中心提供极高的应用灵活性，特别适合进行小批量生产”。另外，转速高达2,000 rpm的C轴经常在铣削的工件进行车削加工。由于这些生产解决方案在大批量生产中已达其极限，Mayer Feintechnik最近又投资三台互连的NH 4000。托盘库的长度近30米，箱形工装台共提供48个托盘，可根据工件尺寸同时装夹多个工件。每台加工中心配240刀位，将刀具准备时间缩短到几乎为零。员工在两个装夹位准备托盘。在这套灵活的生产系统中，三台NMV 3000加工中心可完成全部加工任务；相比生产线，Frank Neuschulz介绍说：“生产力提高数倍，支持更大的生产批量，物有所值。”

»



1

1. 3台NH 4000组成的生产系统长度约30米。



2

2. 基于车间而优化复合加工工艺。



可证实的高质量是Mayer Feintechnik在其服务领域的绝对要求。

### 自动化保障订单和公司发展

在车削领域, Mayer Feintechnik同样践行类似的先进方法。2018年, 该公司安装两台NZX2000车削中心, 机配三个刀塔和棒料送料器, 能效率和大批量地加工复杂工件。

## 配多达720刀位和48托盘的4轴铣削加工中心

Frank Neuschulz高兴地说:“由于配自动化解决方案, 我们可全天24小时地保持机床工作, 因此我们能提供更具竞争力的价格”。不断加深自动化和工业4.0以满足未来发展需要:“只有这样我们才能确保订单不流失到国外。也使我们能确保长期赢得订单, 甚至招募新熟练工。”

### MAYER FEINTECHNIK简介

- + Mayer Feintechnik公司创建于1951年, 是一家专业的金属加工分包公司
- + 该公司是高精度工件和组件供应商, 服务于光学、激光技术和医疗器械等行业
- + 两家工厂, 多班制生产, 共约110名员工

**MAYER**  
Feintechnik

Mayer Feintechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
37079 Göttingen, 德国  
[www.mayer-feintechnik.de](http://www.mayer-feintechnik.de)

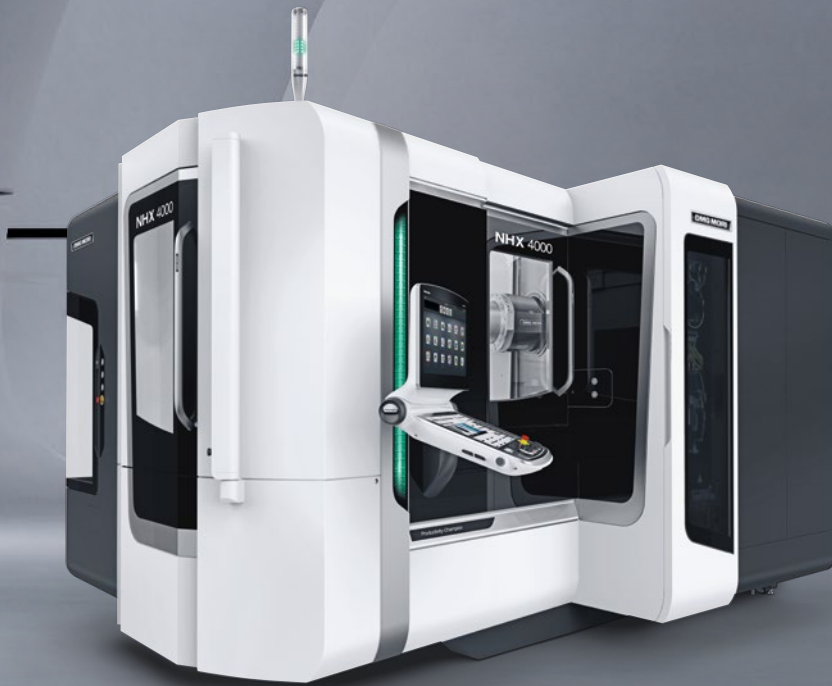


典型系统, 1台LPP连接4台NH加工中心。



# 第三代 NHX 4000

卧式加工中心的新标杆



## 标配的7大技术亮点

1. speedMASTER主轴, 转速20,000 rpm, 扭矩221 Nm  
- 740 cm<sup>3</sup> / min, CK45  
- CK45材质M42攻丝 (选配15,000RPM, 250 NM)
2. 60刀位toolSTAR刀库  
- 2.2秒屑到屑换刀时间 (NHX 4000)  
- 带刀具破损监测
3. 排屑器带一体式切削液水箱和旋风过滤器,  
并配以15 bar内冷系统
4. 100 rpm转速的数控回转摆动工作台 (DDM)
5. 为确保自动化系统更好的柔性, 先进液压夹紧接口即可使用源自下方的“自动耦合器”, 又可固定于顶部的
6. 为了提高动态稳定性, 采用优化后的铸造零部件, 并配以MAGNESCALE的smartSCALE磁栅尺。
7. 分为以发那科为基础的MAPPS系统CELOS和西门子系统CELOS



## 卧式加工的量产型自动化解决方案

### RPS - 回转托盘料仓

- + 回转托盘料仓可附加5、14或21个托盘, 托盘最大总数可达23个位
- + 托盘最大尺寸 500 × 500 mm 最大托盘承重 700 kg
- + 最大工件尺寸  $\varnothing 800 \times 1,000$  mm

### CPP和LPP

- + 托盘最大尺寸 500 × 500 mm, 最大托盘承重700 kg
- + 最大工件尺寸  $\varnothing 800 \times 1,000$  mm

### CPP - 托架托盘库

- + 多达29托盘
- + 最多可配4台机床并附以2个工装站

### LPP - 直线托盘库

- + 2层多达99托盘
- + 最多可配8台机床并附以5个工装站



无人值守  
生产的理  
想选择!



有关自动化系统的更多信息, 请访问:  
[automation.dmgmori.com](http://automation.dmgmori.com)



DMU 210 P正在加工高精度模具。

# 特有的 产品线， 尽揽商机



**Anton Schweiger**  
Schweiger GmbH & Co. KG总经理

DMG MORI弗朗顿模具卓越技术中心倾力模具制造数十年。在这里，资深专家与客户共同设计量身定制的制造解决方案。

从试切到交钥匙总包系统的端到端服务  
服务范围包括从新模具试切和加工方式的选择到日益数字化的工作流程和新技术，例如从超声加工和增材制造到自

动化交钥匙总包项目，每年的生产时间可达7,000小时或更多。总能帮助客户定义关键性的组织步骤，确保全部可实施。

此外，团队的专业技术和弗朗顿的地理位置，模具卓越技术中心还拥有DMG MORI在全球提供的众多机型、模块和选配（请见右侧的精彩概要说明）的支持。

模具卓越技术中心总经理Ralph Rösing介绍说：“在与客户讨论中，自动化和数字化的讨论日益增多”。原因是未来不仅仅是制造，工业化的工模具制造是未来趋势。Schweiger Tool and Mold Construction公司总经理兼Verband Deutscher Werkzeug- und Formenbauer e.V.副总裁 (VDWF – 德国工模具



制造公司协会)的Anton Schweiger也持相同观点。从他们公司600 m<sup>2</sup>的XXL级车间可见,由DMG MORI购买的DMC 270 U

## XXL级大型工件 24/7生产模式 数字化高效率

和DMC 210 U 5轴龙门铣削加工中心。两年前已开始采用24/7的生产模式。这两台加工中心都配回转托盘库,其原因就在

于此。这是该公司首次使用连续的自动工艺链,他们是汽车行业复杂注塑模的一站式供应商。数字化范围从CAD开始到CAM和仿真以及MPC(机床防护控制)的自适应工艺监测。同时,监测主轴电机的扭矩,确保无振动,并进行主轴诊断。工艺可靠性的结果令人印象深刻。Anton Schweiger说,每台加工中心的年生产时间都能达到7,000小时,每天只需一个有人班次。

### SCHWEIGER简介

- + 75名员工
- + 极其复杂的注塑模
- + 模具重量达30吨
- + 端到端解决方案
- + XXL级的600 m<sup>2</sup>生产车间中有2台龙门铣削加工中心 (DMC 270 U | DMC 210 U)

### SCHWEIGER TOOLS FOR SUCCESS

Schweiger GmbH & Co. KG  
Rigistraße 6-8  
82449 Uffing am Staffelsee  
德国  
[www.schweiger.tools](http://www.schweiger.tools)



模具卓越技术中心

## 特有 – 全球范围内丰富的 模具加工机床和技术诀窍

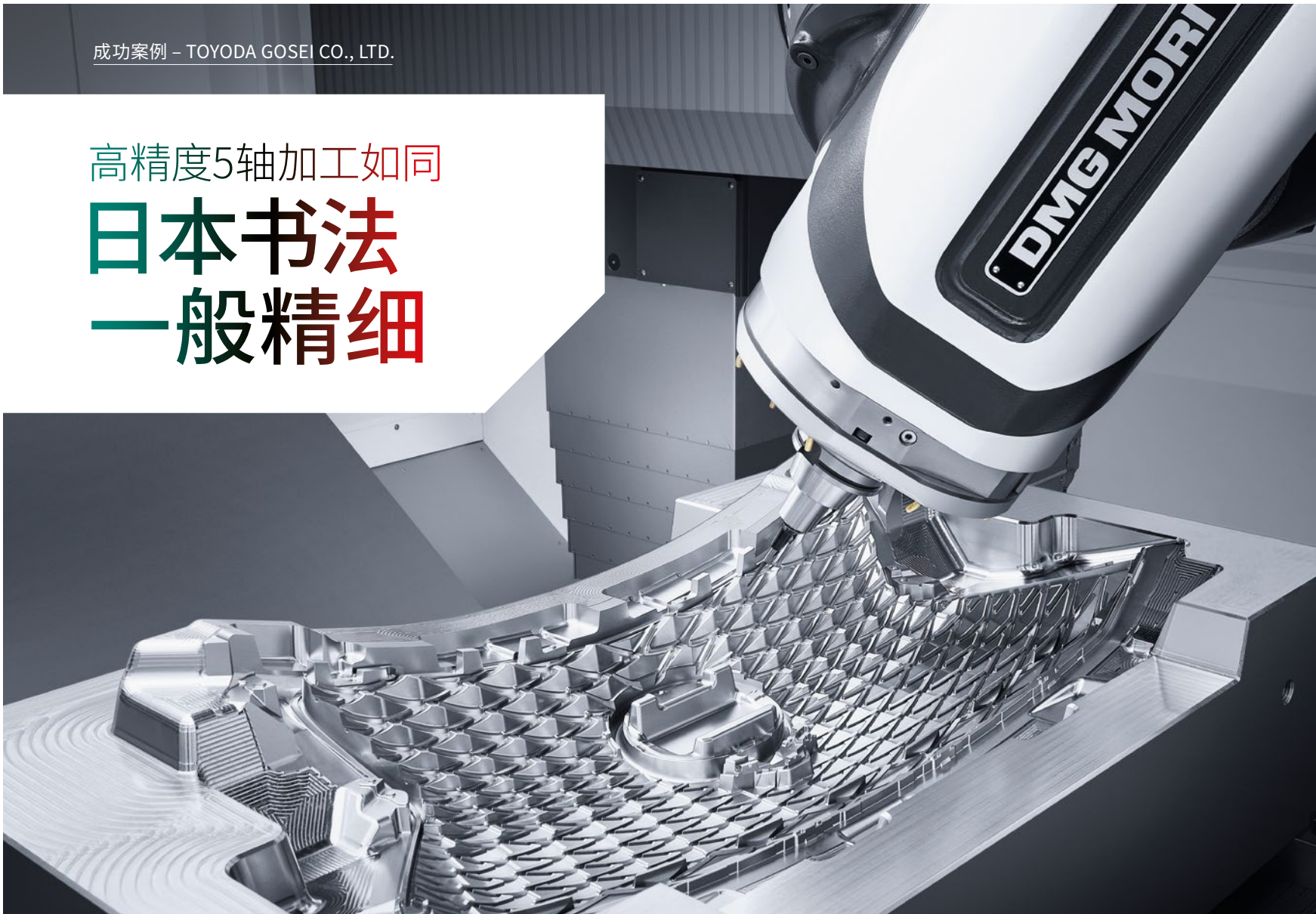
- + 50多年在全球成功实施20,000多个技术项目, 从中积累的丰富经验铸就
  - 30多年来5轴铣削技术始终位居同级别机床中的领先地位
- + 工模具制造领域的一站式供应商, 包括从多腔模的小型模仁到伺服压力机的大型锻模
  - 行程从200至6,000 mm
  - 工件重量达150 kg
- + 面向应用的技术配置和丰富的选配, 提高表面质量达Ra <math><0.15 \mu\text{m}</math>和几何精度TCP <math><10 \mu\text{m}</math>
  - HSC主轴, 转速达60,000 rpm
  - 直线电机驱动, 加速度达2g
  - 特有的技术循环, 例如VCS Complete, 提高空间精度达30%
- + 集成新加工工艺
  - 增材制造, 激光堆焊无磨损的成形锻模(LDW)
  - LASERTEC Shape, 在自由曲面上进行可重复的3D激光纹理加工
- + 全集成的自动化系统, 适用于批量1件以上的高可靠性和高灵活性生产
  - 小型模具和模仁的工件运送
  - 大型模具和工具的托盘运送
- + DMG MORI软件解决方案
  - 基于模板的CAD/CAM和仿真解决方案的垂直工艺链自动化
  - DMG MORI生产计划(ISTOS), 帮助用户制定生产计划
- + 模具卓越技术中心的咨询服务
  - 个性化的应用咨询, 帮助客户开发最优加工方式以及刀具与相应机床的搭配
  - 国际化的专家团队, 优化、咨询和为技术项目开发个性化的解决方案



Ralph Rösing  
模具卓越技术中心总监



# 高精度5轴加工如同 日本书法 一般精细



为准确地再现工程师设计的几何特征，  
只有绝对的精度才能实现复杂模具的加工。

Toyoda Gosei公司由丰田汽车公司于1949年创建，主要生产橡胶部件。该公司生产许多汽车零部件，如雨刷条、功能部件，内饰件和外饰件。在众多工厂中，Nishimizoguchi工厂负责设计和制造模具以及生产橡胶和树脂产品的设备。

2007年以来，该工厂先后安装了三台DMG MORI的大型5轴加工中心后，第一台为DMU 200 P，其后是2015年购买的并于2017年再次购买的DMU 210 P。模具及机器制造部副总经理Junichi Sato说：“我们致力于生产高精度模具，重现并生产出工程师设计的几何特征，且必须保持低价”。特别是散热器格栅，由于这是汽车的前脸，有时其设计十分独特，例如，Toyoda Gosei为雷克萨斯生产的梭形散热器的格栅模具。

“DMG MORI的5轴加工中心让我们可以一次装夹将一个模具一次加工完成。”

Sato回忆说：“过去，我们常常将一个格栅的大型模具分为多个组合模，最大重量达5吨，需要多次装夹进行加工。我们以前用电加工精加工表面”。这样的加工工艺已被彻底优化。“DMG MORI的大型5轴加工中心现在可一次装夹完整加工整体为一件的模具。”不仅耗时的重复装夹成为过去，而且提高了安全性和可靠性。Sato介绍选择DMU龙门加工中心的原因时说：“与其它制造商的机床相比，DMG MORI的机床的切削速度和精度更高”。Sato给出了选择DMU龙门机床的理由。





我们致力于模具制造，  
将日本书法的精细笔画  
应用于切削刀具的运动。

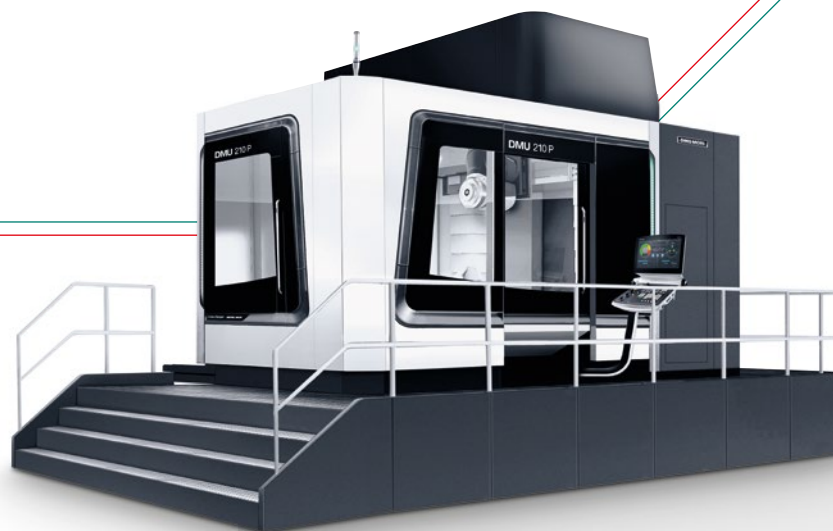
**Junichi Sato**  
副总经理  
模具和机器制造部

#### 完整加工缩短加工时间达20%

模具生产1科科长Koji Hayashi解释刀路的基本思路时说：“用CAM系统创建现有刀具的刀路，那么刀具的运动和加工速度将部分地受到限制。为了更高效地加工，我们甚至自己开发适用的刀具。”与以前传统加工方式需要的四把刀具不同，现在只需要一把刀具，显著缩短了加工时间。表面质量也是这样。“由于5轴机床的加工质量高，电加工的时间和电加工量都已减少。现在总加工时间比以前节省20%。”未来，将用DMG MORI机床进行全部精加工。

#### 无与伦比的5轴加工能力

Toyoda Gosei以无与伦比的模具制造能力著称，不仅拥有再现设计的卓越能力，还能提供低廉的价格和一流的按时交货率。该公司为丰田汽车公司以及其它国内外的汽车制造商生产复杂模具。Sato谈道5轴技术的未来发展时说：“我们将继续探索优于传统模具加工的5轴加工技术”。“我们致力于制造模具，将日本书法的精细笔画应用于切削刀具的运动。”



DMU 210 P

## 已安装超1500台的 龙门加工中心

#### 亮点

- + 工件尺寸达 $\phi 2,500 \times 1,460$  mm和重量达10 t (标配版为8 t)
- + powerMASTER电主轴, 扭矩达1,000 Nm和torqueMASTER齿轮主轴, 扭矩达1,800 Nm
- + 加速度达0.6 g和快移速度达60 m/min的高动态性能
- + 高固有刚性的床身, 三点支撑结构, 无地基要求
- + 优异的温度稳定性, 定位精度优于 $10 \mu\text{m}$
- + 冷却的直线导轨和主动式主轴热膨胀控制, 确保长期高精度。



模具制造团队成员站在2017年安装的DMU 210 P前。



CAM设计人员不断优化刀路，最大限度地发挥5轴加工能力。

#### TOYODA GOSEI FACTS

- + 由丰田汽车公司创建于1949年, 主要生产橡胶件
- + TOYODA GOSEI负责橡胶和树脂产品的模具和生产设备的设计和制造



Toyoda Gosei Co., Ltd.  
1 Haruhinagahata Kiyosu,  
Aichi 452-8564, 日本  
[www.toyoda-gosei.com](http://www.toyoda-gosei.com)



# 10台DMG MORI 加工中心确保 高质量和高效地生产高精度模具

1994年以来,Werkzeugbau LEISS公司是一家技术熟练和业务遍及全球的挤压吹塑和拉伸吹塑模制造商。该公司位于路德维希斯施塔特的法兰克尼亚,与汽车、化妆品、食品和制药业的客户合作开发全新的包装设计。他们用大量高性能的机床确保产品的高质量,其中包括10台DMG MORI数控机床。2018年7月以来,Werkzeugbau LEISS公司购入DMG MORI的DMC 1850 V,以提高立式加工的生产能力。

Daniel Leiss介绍Werkzeugbau LEISS的公司战略时说:“在模具制造业,我们是能力超强的服务供应商,我们将自己定位为客户的合作伙伴”,他与他的父亲Fritz Leiss共同经营这家公司。与客户的紧密合作始于新式包装设计的开发阶段。“越早地为客户提供我们丰富的工艺经验,模具的生产就可以更经济。”每年开发约250个新模具,共约1,000个模腔。除辅助部件外,例如吹塑芯棒或吹嘴/模仁以及遮罩/和挤压单元。服务部维修和维护公司自己制造的或外部公司制造的现有吹塑模。

全新DMC 1850 V立式加工中心的高稳定性和高精度让我们能最大限度地减少模具的精加工时间,特别是在大行程机床的大型模具加工中。

执行合伙人Daniel Leiss,  
Werkzeugbau LEISS GmbH







挤压吹塑模的生产包括从钻削冷却系统和铣削粗加工和精加工, 因此需要灵活通用的加工中心。



成功案例 – WERKZEUGBAU LEISS GMBH

Werkzeugbau LEISS不仅使用DMC V系列小型立式加工中心, 自2018年7月以来还使用大型的DMC 1850 V立式加工中心。

### 高稳定性和高精度以最大度减少精加工量

Werkzeugbau LEISS公司拥有7台DMG MORI的DMC V系列立式加工中心, 包括DMC 1150 V、DMC 1450 V, 以及全新的DMC 1850 V。特别是高精度的挤压吹塑模需要机床工作台具有较高的承重能力。Daniel Leiss介绍模具的最终抛光加工时说:“高精度机床能最大限度地减少抛光工作量”。

Daniel Leiss说:“DMG MORI的DMC 1850 V立式加工中心技术成熟, 能满足大型和重型工件不断提高的质量要求”。这款立式加工中心的X轴行程达1,850 mm, Y轴和Z轴行程分别达700 mm和550 mm。最大承重为3,000 kg。

### 满足高效率粗加工和高精度精加工要求的机床设计

标配一体式铸铁床身、全面的冷却措施、直连的滚珠丝杠和直线直接测量系统, 能保证加工过程的高精度和高动态性能。宽间距导轨还为重切加工提供恰当的稳定性。因此, DMC 1850 V全面满足Werkzeugbau LEISS公司的要求。Daniel Leiss说:“该机不仅在2.5D加工和钻孔中保持稳定, 在3D粗加工中同样稳定。而且, 该机在3D精加工中提供非常优异的精度和动态性能, 因此适用于模具生产的所有阶段”。

### 优质的服务、心动的价格和质保的价格和质保期达36个月的MASTER主轴

DMG MORI加工中心的高性能和高质量一直是吸引Werkzeugbau LEISS公司购买的决定性因素。Daniel Leiss介绍说:“服务也特别周到”。DMG MORI在24小时内提供备用主轴。为MASTER系列主轴提供36个月的质保期, 而且不限制主轴的工作时间, 这也是一大亮点。

## 优质的服务, 诱人的价格

DMC 1850 V标配inline MASTER主轴, 转速为15,000 rpm。Werkzeugbau LEISS公司使用选配的speed MASTER主轴, 其转速达20,000 rpm。power MASTER主轴的扭矩达288 Nm, 电主轴转速达40,000 rpm, 可选主轴十分丰富。刀库提供30刀位, 为日常生产提供高灵活性。刀库上方的垂直防护罩避免灰尘进入, 延长使用寿命。

灵活性是Daniel Leiss的重要口号:“特别是服务业务的增加需要灵活的生产能力。” Werkzeugbau LEISS公司在自己的培训车间培养未来的熟练工。“只有高素质员工才能充分发挥DMC 1850 V这类高质量机床的潜能。”

«

### WERKZEUGBAU LEISS GMBH简介

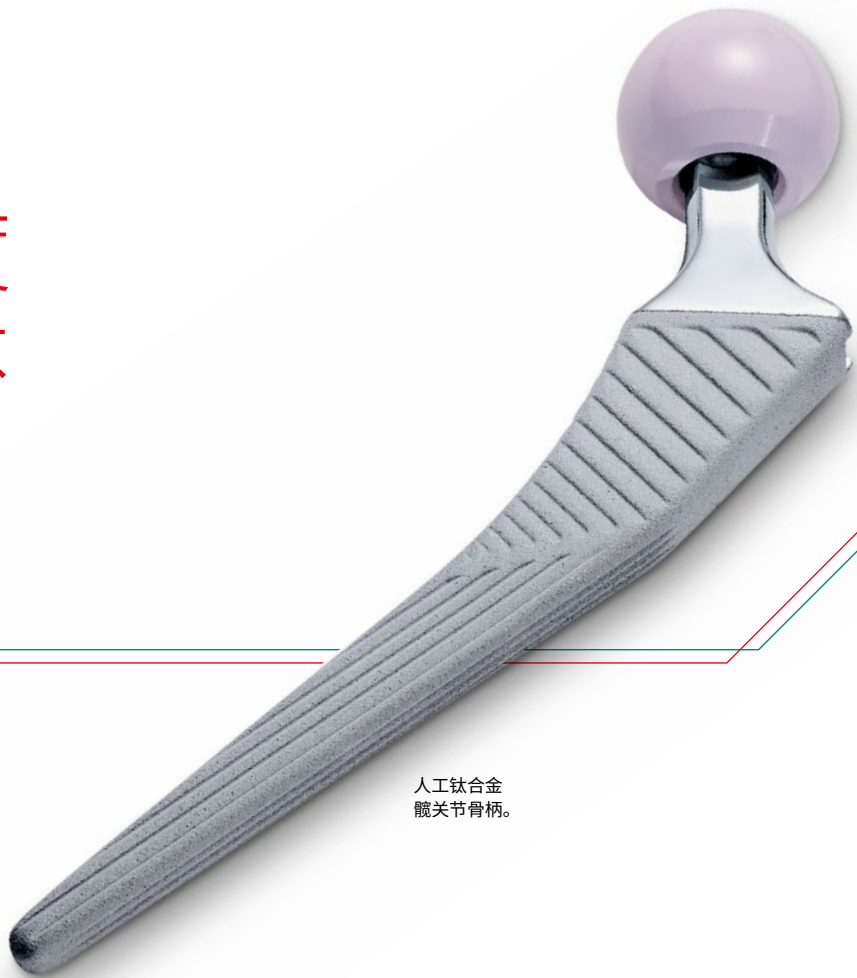
- + 创建于1994年, 位于路德维希施塔特
- + 65名员工
- + 为汽车、食品和制药行业研发和生产挤压和拉伸吹塑模



Werkzeugbau LEISS GmbH  
Uferstraße 1-2  
96337 Ludwigsstadt, Deutschland  
[www.leiss-gmbh.de](http://www.leiss-gmbh.de)



# 5轴加工 微米级高精度 的医用植入体



人工钛合金  
髌关节骨柄。

2009年在北京创建的LINK Orthopaedics 中国公司专注于研发和生产人工关节，他们的业务在快速发展之中。在生产方面，DMG MORI机床为该公司产品的不断丰富和产量的不断提高提供了有力的支持。例如，医疗器械行业高难度人工髌关节骨柄，该公司选用DMU 50加工中心进行生产。

2008年，Link Orthopaedics中国公司的6名员工在位于汉堡的Waldemar Link公司接受培训后，决定选用DMG MORI机床。多年来，德国总部一直与DMG MORI保持着成功的合作。为确保在德国与中国之间持续提供高质量的产品，当Link Orthopaedics中国公司于2009年建厂时就采用德国工厂标准：德国的技术工艺，原材料和机床。

Link Orthopaedics中国公司生产复杂医疗器械产品的精度高达微米级。由于DMU 50稳定的工作性能，该公司于2013年购入该机以满足产品生产的要求。同样重要的是一次装夹5轴完整加工能力。Andreas Neppl介绍说：“由于能避免二次装夹的累计误差，因此该能力可以提高定位精度”。



Link Orthopaedics中国公司用DMU 50 加工中心生产高精度的医疗器械产品。

## DMU 50: 每年生产10,000件髌关节骨柄

Link Orthopaedics中国公司生产高精度的医疗器械产品，例如人工髌关节、膝关节和手术器械。植入体对加工精度的要求特别严格。Link Orthopaedics中国公司运营经理Andreas Neppl说：“主要是为了确保这样的精度要求，我们选择使用高精度的DMG MORI机床在中国进行生产”。他展示了在DMU 50加工中心上生产的典型人工髌关节骨柄产品：“质量和精度是我们产品的亮点。”这是该公司最畅销的产品，年产量达10,000多件。

## 精度高达微米级 的医疗器械产品

Link Orthopaedics中国公司也用DMG MORI机床生产其它产品，例如用NT系列车/铣复合中心加工髌臼窝和用NL和NLX车削中心加工股骨头和手术器械。Andreas Neppl再次特别强调机床的精度：“这些机床优异的高刚性为机床的长期高精度提供了保证。”





即使在24/7生产模式下,我们的DMG MORI机床也能满足机床可用性和工件精度的全部要求。

运营经理Andreas Neppl  
工厂经理 吴先生

该机的高可用性确保24/7的生产模式  
在需要时,Link Orthopaedics中国公司采用每周七天和每天三班制的全天生产模式,最大限度地发挥DMG MORI机床的高产能力。Andreas Neppl 强调说:“即使工作条件持续保持这样高的负荷,这些机床加工的产品也能满足精度和表面质量的要求”。DMG MORI的优质服务同样重要:“24小时内快速响应,确保机床的高可用性。”

**LINK简介**

- + 2009年在北京创建,70名员工
- + 德国汉堡Waldemar LINK GmbH的子公司
- + 17个国家20个网点共有1,000名员工
- + 生产高精度的医疗器械产品,例如人工髋关节、膝关节和手术器械。



LINK Orthopaedics中国有限公司  
中国北京博兴一路12号  
邮编100076  
[www.linkorthopaedics.com](http://www.linkorthopaedics.com)



**DMG MORI**

TECHNOLOGY  
PARTNER



**金属加工液专家**

适合所有材质.  
适合所有加工工艺.  
可显著降低成本.

[www.fuchs.com.cn](http://www.fuchs.com.cn)

LUBRICANTS.  
TECHNOLOGY.  
PEOPLE.





# 追求 微米级 高精度



Toni Behr工厂经理Ralf Hecht (左)和机床负责人Christian Retzlaff, 2016年安装的带磨削套件的DMC 125 FD duoBLOCK。

70多年来，一流的高加工质量始终是Toni Behr Maschinen & Apparatebau公司的标志。该公司位于慕尼黑附近的格雷弗尔芬，是一家分包制造商，拥有约40名员工，为机械工程、航空航天、测量技术和电气行业客户生产高精度工件。多年来Toni Behr公司在车削、铣削、磨削以及现代化数控机床使用方面积累了丰富的经验，使用的机床包括DMG MORI的17台车削中心和加工中心。2016年，该公司进一步加强与机床制造商的合作，共同制定发展框架。自那时起，Toni Behr一直使用首批生产的配磨削套件的DMC 125 FD duoBLOCK加工中心中的一台，该机床配置了客户定制选项、对话式编程的磨削循环和修磨循环。

Toni Behr工厂经理Ralf Hecht说：“我们的目标是完全满足每一位客户的要求”。“这是多年来我们将加工精度控制在微米级的原因。”该经验已经扩展到该公司服务的各个方面。在需要时，Toni Behr在客户项目开发的初期就为客户提供支持。

## 一机全能： 铣削、车削和磨削

“我们评估可行的设计和提供可能的新的设计。”员工的技术诀窍和丰富的经验是面向客户理念的重要基础，Ralf Hecht肯定地说：“因此，传授知识十分重要。只有培训好下一代员工，才能满足我们对熟练工的要求。”





带磨削套件的DMC 125 FD duoBLOCK  
加工中心允许一次装夹进行铣削、车削和磨削加工。

在Toni Behr, 学徒制培训作为技术继续教育的另一种形式扮演着同样重要的角色。Ralf Hecht确信地说：“只有跟上技术的发展,我们才能持续保持竞争力”。例如,以往是5轴技术和开创性的生产工艺,例如铣/车复合加工技术,Toni Behr要在2016再进一步。与DMG MORI试点合作项目包括安装一台带磨削加工能力的DMC 125 FD duoBLOCK高精度加工中心。

#### 集铣削、车削和磨削加工技术于一身

Ralf Hecht回忆安装DMG MORI最新产品时说：“我们希望通过一次装夹进行铣削、车削和磨削加工,显著优化加工工艺”。传统工艺是车削和铣削,然后换机磨削,包括使用DMG MORI集团的太阳工机磨床,Toni Behr现在的全新DMC 125 FD duoBLOCK加工中心可执行更多加工任务,例如无需二次装夹可在磨削后,钻削定位孔。

**完整加工使轮廓和位置公差保持在微米级**  
“现在,我们可在一次装夹中执行全部加工,也就是说包括精加工和磨削加工。”该机的高精度套件提供全面的冷却措施,进一步提高机床的热稳定性,即使在变化的环境条件下,也能达到20微米的公差。Ralf Hecht介绍说:“无需二次装夹的磨削加工能更容易地满足几何公差要求”。这些公差都在数微米以内。

#### 特有的技术循环

### 磨削 – 铣削

- + 集成磨削加工技术,确保更高表面质量
- + 内圆、外圆和平面磨削循环以及修磨循环
- + 砂轮接近工件或修整器时,通过机床内置的声控传感器监测距离
- + 内置离心过滤器的1,300l冷却系统
- + 过滤粒度 $>10\mu\text{m}$
- + 选配AKZ喷嘴装置,直接在磨削位置提供更恰当的冷却



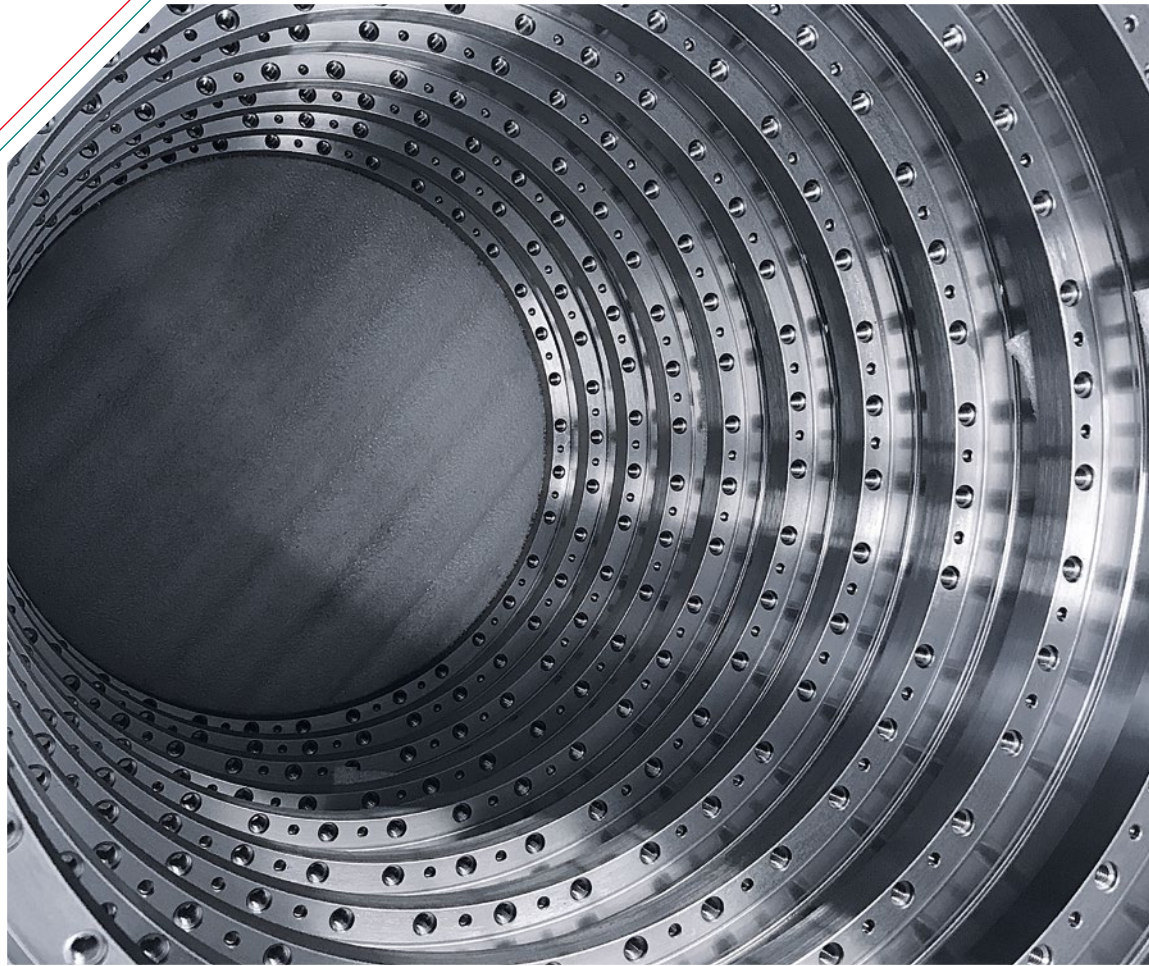
#### 客户获益

- + 表面精度优于 $0.4\mu\text{m}$
- + 同心度 $<5\mu\text{m}$
- + 5级质量,  $\varnothing < 120\text{mm}$
- + 4级质量,  $\varnothing > 120\text{mm}$



有关该技术循环的详细信息,请访问:  
[techcycles.dmgmori.com](http://techcycles.dmgmori.com)





在DMC 125 FD duoBLOCK上完整加工航空航天涡轮部件。

### 总加工时间缩短达25%

在铣/车复合加工中心上进行磨削加工是操作人员可用的全新加工技术，也是一项挑战，Ralf Hecht继续介绍说：“两名操作员，一名原来开车床，另一名原来开铣床，他们都负责DMC 125 FD duoBLOCK加工中心，磨削加工对于他们来说都是全新的技术。”他们很快就掌握了其操作，Toni Behr现在体验到集成磨削技术的优点。由于磨削是日常加工的一部分，因此Ralf Hecht可以很容易地判断加工效果：“DMC 125 FD duoBLOCK的磨削加工效果已媲美传统磨床。而且，还将总加工时间缩短达25%”。

由于配托盘交换装置，DMC 125 FD duoBLOCK适用于周密组织的生产工艺。在许多情况下，在特殊夹具上夹持工件需要较长的装夹时间。然而，可在前一个工件正在加工时装夹。操作人员还负责工件的设计和编程。Ralf Hecht介绍说：“在加工的同时，他们用SIEMENS NX-CAM完成这些任务”。

### 确保持续保持竞争力

Toni Behr依靠高精度地加工工件确保竞争力。Ralf Hecht相信客户的未来需求必将更加严格，因此技术进步不可或缺，例如采用带磨削技术的DMC 125 FD duoBLOCK。对整个工艺的要求也在不断提高。Ralf Hecht解释公司于2018年11月搬迁的原因时说：“我们工厂现已达到物流的瓶颈”。“新建更大面积的生产车间将帮助我们进一步优化工艺。”并且还有一项重要优点：“在全空调的生产环境下，我们能更轻松达到微米级的高精度。”

### TONI BEHR简介

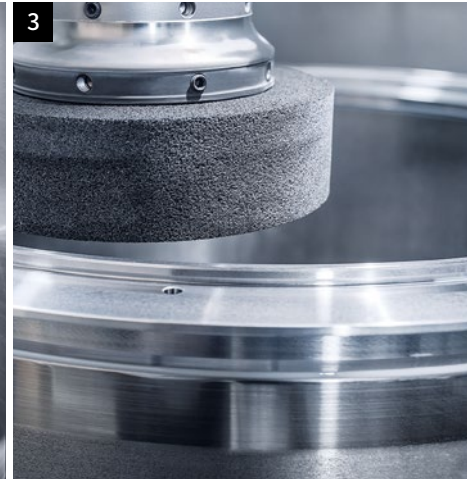
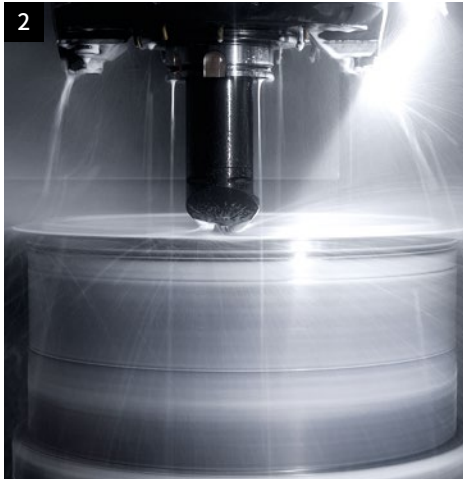
- + 创建于1945年10月24日，由创始人Anton Jakob Behr在慕尼黑创建，第三代家族企业
- + 2018年迁至全新和全空调的生产车间
- + 高精度零件的专业制造商，零件尺寸在60 mm和1,250 mm之间，精度达3 μm



Toni Behr  
Maschinen & Apparatebau GmbH  
Seeholzenstraße 2  
82166 Gräfelfing, 德国  
[www.tonibehr.de](http://www.tonibehr.de)







1. DMC 125 FD duoBLOCK是Toni Behr车间中17台DMG MORI机床中的一台。

2+3. 带磨削套件的DMC 125 FD duoBLOCK一机全能，拥有铣削、车削和磨削加工能力。

4. Toni Behr以微米级的几何公差领先于竞争对手。

5. 在加工的同时，操作人员用SIEMENS NX-CAM编写工件程序。

6. 配托盘交换装置的DMC 125 FD duoBLOCK允许在加工的同时装夹下个工件。

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

“My machines?  
Always well-equipped.”

[siemens.com/sinumerik](https://www.siemens.com/sinumerik)



简述

## ADAMOS:机械工程技术塑造数字化发展

ADAMOS是机械和成套设备工程领域的公司围绕工业4.0和工业物联网(IIoT)的未来发展设立的战略联盟。目的是将机械工程、生产和信息技术领域的专有知识结合在一起。此外,业界伙伴将与面向客户的理念一样,共同和协同地应对数字化挑战,开发IIoT解决方案和产品。



ADAMOS Hackathon 4.1,  
弗朗顿, DMG MORI, 2018年1月  
ADAMOS Hackathon 4.2,  
比提希海姆, Dürr AG, 2018年8月



# ADAMOS: 唯一可选和独立于制造商

2018年12月初，德国政府的数字化峰会在德国纽伦堡召开，此次峰会再次强调物联网在工业发展中的重要作用以及数字化平台在未来发展中的重要作用，特别是对中型企业的重要作用。ADAMOS公司正位于该行动的中心。

## ADAMOS – 机械和成套设备 工程领域的标准

ADAMOS出席该峰会的“平台和人工智能”专题讨论会，并参与其框架内的多项活动。ADAMOS公司总经理Marco Link博士强调“机械工程师为机械工程师”的ADAMOS数字化倡议和协同方式。

他确定地说：“协同思维”已牢牢地嵌入在一年前成立的该公司的DNA之中。他还强调说，ADAMOS决不仅仅是一个技术平台。相反，ADAMOS关注客户并为客户的数字化转型提供全面的支持。

### ADAMOS各成员公司及其 客户的跨领域合作

ADAMOS平台创始成员的DMG MORI股份公司执行委员会主席克里斯蒂安·特内斯坚信地说：“只有所有相关方开展跨领域合作并以客户为核心才能实现生产的数字化”。

以DMG MORI为例，他介绍WERKBLiQ服务平台的全集成解决方案将于2月份登陆ADAMOS IIoT平台。他强调说：“这是独立于制造商的平台，适用于所有ADAMOS遍布全球的成员公司和客户，包括远在中国的用户”（参见本期第44页和45页的WERKBLiQ报道）。



### DIGITAL WORKPIECE

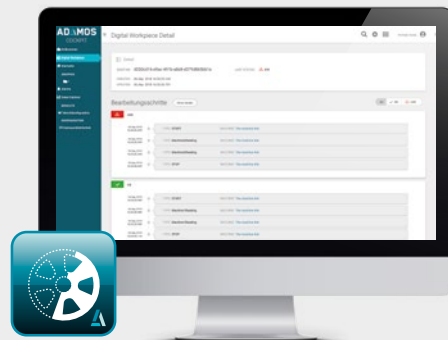
## 更具创造性的 共同创新

### 亮点

“数字工件”采集来自不同机床和不同生产步骤中有关特定工件的数据。共同创新的想法源于一次ADAMOS黑客马拉松活动。

- + 选定机床上生产的所有工件的概要信息
- + 详细地查看选定工件在全部机床上和工序步骤中的相应信息
- + 丰富的API

ADAMOS合作伙伴可重用





数字市场  
软件服务 (APP)

平台服务



基础架构服务

ADAMOS为机械和成套设备工程领域提供特有的网络与技术的结合。ADAMOS现拥有10家合作伙伴，包括Weber Maschinenbau公司和Mahr公司，并向其它伙伴开放。

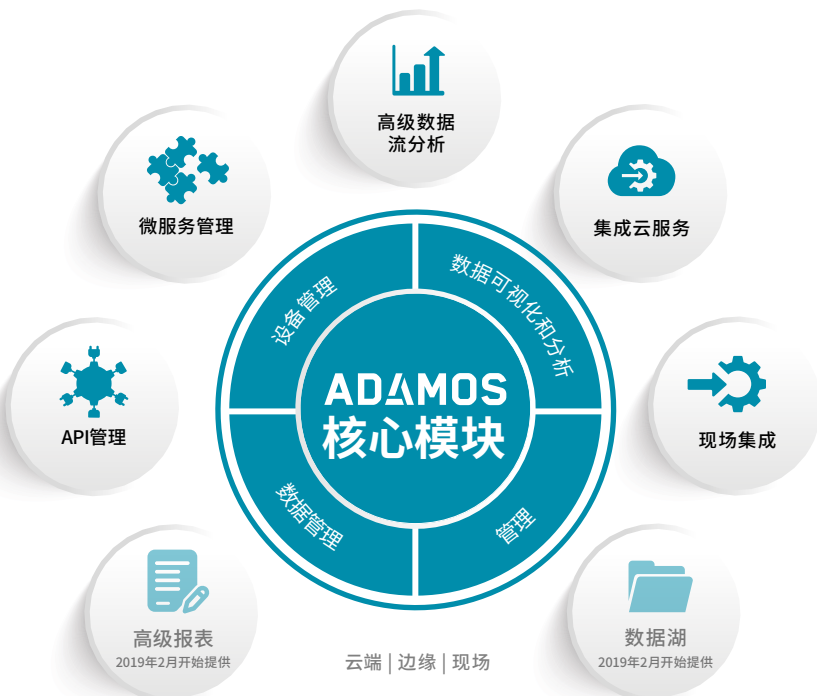
ADAMOS IIoT平台：  
可扩展、开放、先进



**Tim Busse**博士  
ADAMOS总经理  
tim.busse@adamos.com



**Marco Link**博士  
ADAMOS总经理  
marco.link@adamos.com



IIoT平台为数字产品和业务模式提供技术基础。它是连接数百万台不同机床、系统和设备的基础。它采集的数据可在平台上记录、显示和监测，并可影响工艺行为。ADAMOS为处理数据和创建数据应用提供开放和独立于制造商的工业物联网 (IIoT) 平台。

**ADAMOS IIoT平台**

- + 功能丰富的模块, 其功能可单独使用
- + 无缝集成的模块, 加快和简化应用的开发
- + 持续扩展的模块



## ADAMOS简介

### + ADAMOS

机械工程师为机械工程师的协同数字化倡议

### + ADAMOS成员网络

跨领域的知识交流，加快创新速度

### + ADAMOS IIoT平台

高效创建数字化应用的丰富功能

### + 应用

为机械工程领域量身定制；独立和共同解决相关难题

### 独立于制造商和遍及全球，远达中国

ADAMOS总经理及DMG MORI子公司WERKBLiQ公司负责人Tim Busse博士借此机会指出，面向伙伴和客户的ADAMOS属性，例如借助跨领域的知识交流加快创新进程。他介绍道，最好的例子是ADAMOS的共同创新项目“数字工件”。它在整个生产过程中监测和记录所有机床与工件的相关信息。

其它可信赖的ADAMOS成员公司以客户为核心的典型应用，包括DÜRR的“ECOSCREEN设备分析”、ASM的“工厂聊天”、KARL MAYER集团旗下KM.ON Ecosystems的大量解决方案。

除丰富的功能外，ADAMOS IIoT平台当然还提供许多非功能性能力，例如多客户端能力、可扩展性能力和可用性能力。

# HAIMER 翰默 工业4.0 驱动未来

**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)

# 互连互通是 工业互联网的 前提

**Tommy Kuhn博士**  
DMG MORI软件解决方案总经理  
Software Solutions GmbH



去年明显可见的是：数字化的不可替代性，包括机床制造业及其客户。DMG MORI软件解决方案公司总经理Tommy Kuhn接受采访，畅谈未来的12个月

## **Kuhn博士，如何评价2018年？**

数字化已是大势所趋。许多人感到2018年比以往任何一年都快。只有抛开所有炒作，其利弊的讨论才能更客观。

大家的共识是：数字化是一个连续和高度个性化的转型过程，是超越国境和影响深远的交互过程。

## **应该如何理解呢？**

首先，每个公司必须用有利于自己公司及其公司目标的方式设计和加快数字化转型步伐。拥有数百台机床和数百名员工的大型公司的数字化应用与适用于中小型企业的应用大有不同。也就是说，数字化的结果将使每个公司都成功地成为产品、服务和数据协同和增值网络的一部分，而互连互通扮演着工业物联网“入场券”的作用。

## **在数字化环境中，DMG MORI如何为客户提供支持？**

作为机床制造商，完美地平衡传统与现代对我们来说非常重要。DMG MORI品牌将继续在金属切削和先进技术（例如3D打印）的设备制造领域彰显高品质的形象。

然而，在为客户提供全面和广泛的技术支持中，客户也需要我们提供高品质的服务。

## **如何理解“全面”和“广泛”？**

首先，我们的IoT connector双向机床接口帮助客户引进数字化技术的战略性措施，其重要性远超车间的范围。在机床方面，我们用其传输状态和大量传感器数据，分析这些数据并基于已有知识逐渐优化工艺 - 已部分地实时调整。

在机床与工具的交互作用方面，在网络化的生产环境下，我们知道哪一把刀在何处，后续加工需要的刀具在何处以及该刀的实际状况。因此，客户掌握全部所需信息，用这些信息可以妥善地制定产能计划和安排刀具物流。

除机床和刀具外，随着数字价值的创造，未来的方向将更加注重后续工艺，在数字化工厂中完美地协调人员、服务和数据并进而成为数字化的增值网络。

## **因此网络或互连互通不可或缺？**

完全正确。每一级的应用对互连互通的要求各不相同。例如第1级，在有服务需求时，提供远程支持。共享图片和视频直播，客户可以快速获得专家的远程支持。最大限度地减少停机时间。

第2级是整合。就是在软件系统与机床之间的共享文件，例如从CAM系统向机床数控系统传输数控程序。缩短手动设置时间和加快生产速度。

第3级是自动化。每间隔1秒钟，记录数控系统的基本机床状态信息，即机床的内部工作信息。仅数据计划系统、维护系统和监测解决方案就可显著提升机床利用率，立即响应机床的非计划停机，并提高所有加工操作在中央控制处的透明度。第4级和第5级的情况将非常复杂。每间隔100毫秒，甚至每3毫秒，将查询机床的多个传感器数据和任务数据。



借助相应的分析软件处理机床状态的大量预测信息,使客户可以响应非计划停机事故,甚至在事故发生前,例如避免事故的发生,或测量刀具并在加工中进行相应调整。

**数字化的第一步应如何走?**

第一步最重要的任务是认真分析自身数字化的当前成熟度,以现实的目标循序渐进地进行计划。

通常,从监测机床的工作开始相对较为可行,因为采集的信息可快速优化计划和机床维护

**监测是数字化的大门**

**互连互通**





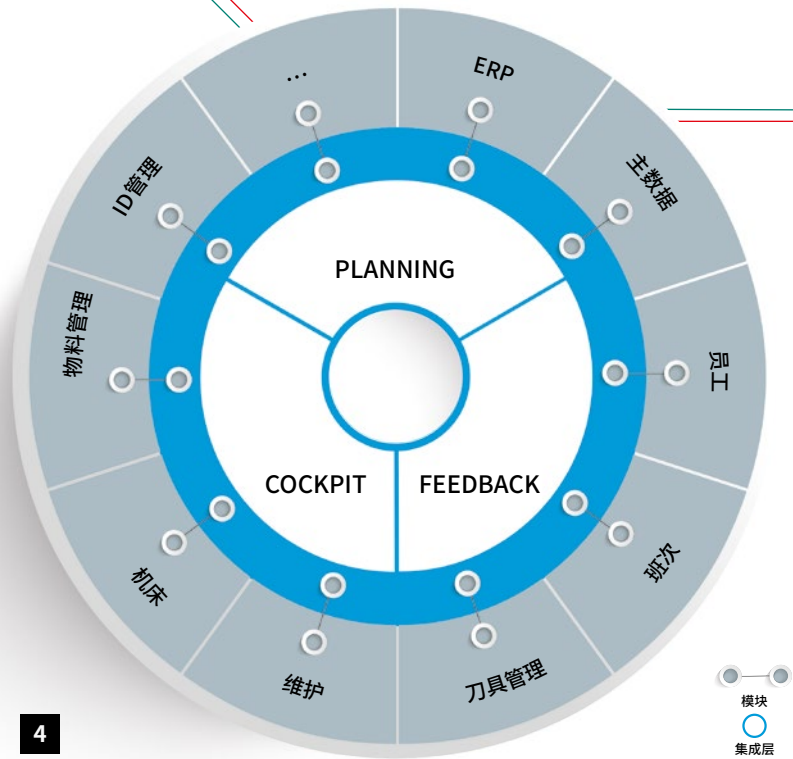
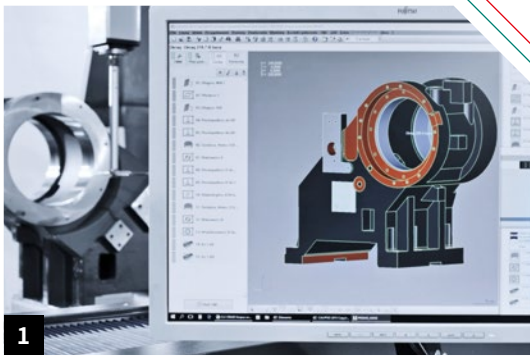
# FAMOT 盛大开业 展现端到端数字化增值能力

DMG MORI投资6,000多万欧元扩建和现代化改造位于普莱谢夫的波兰传统工厂，该厂成立于1877年，现在总占地面积达50,000 m<sup>2</sup>。2018年10月9日至12日期间，受邀参加盛大开幕典礼的宾客对FAMOT数字化工厂和全新的组装车间赞不绝口，该工厂每年生产超过2,000台的CLX、CMX V和CMX U系列机床。

FAMOT数字化工厂是DMG MORI的三家子公司ISTOS、DMG MORI软件解决方案和WERKBLiQ共同合作的成果。波兰工厂生动地体现DMG MORI致力于成为以客户为中心的合作伙伴和成为全方位数字化转型的先驱。FAMOT工厂的数字现代化涵盖价值链的所有层面。接入DMG MORI IT系统，任务单管理、供应链和客户关系功能至关重要。同样具有挑战的是全部内部流程和系统的端到端数字化以及集成手动操作工

序，例如组装。而这两大“挑战”都已攻克。成功的核心是ISTOS的“集成层”。这是开放的互动平台，集成不同工厂的特定应用，例如ERP、HR和刀具管理。还包括生产和机床数据采集软件、状态的集中显示以及传统数据管理和人力资源计划。DMG MORI的这家子公司基于网页的WERKBLiQ维护平台也基于“集成层”工作。





1. CAD/CAM编程 (此处为CLX的主轴箱)
2. 生产计划:DMC 340 U的任务单状态
3. 生产反馈:在DMC 340 U上查看任务单和程序数据
4. “服务总线”的微服务体系为集成层

然而，FAMOT工厂数字化转型的核心是“ISTOS计划解决方案”，包括“生产计划”、“生产反馈”和“生产操作面板”模块。这款高生产力的“三合一”解决方案提供端到端自动化能力和所有生产计划流程的优化能力，提供从详细的任务单排程和人力资源计划到在图形化的总控台中显示与生产相关的所有信息。ISTOS计划解决方案是直接连接全部机床和工作站的全集成生产计划和控制系统，提供丰富的计划制定和排程功能、由机床和计算机直接反馈信息，并实时监测机床和与工艺相关的数据。因此，FAMOT能透明地查看生产进度并根据需要立即调整。

FAMOT的端到端数字化及更强的加工能力，包括配双工作台的两台DMU 600 P加工中心和全新XXL级组装车间，为未来发展打下坚实基础。到2020年，该厂产能将达到自产2,000台FAMOT机床和另外生产2,000台机

## DMG MORI的 端到端数字化

身半成品部件，以及为集团内其它姊妹公司另外生产3,000台机床所需的其它部件和组件。

# 缩短交货期

归功于DMG MORI的5轴技术和生产计划系统



Liebetrau是高精度和高加工质量的代表。

Fertigungstechnik Liebetrau致力于以量身定制、高质量的生产解决方案满足客户的要求。位于武塔-法尔恩罗达的28名资深专家为众多行业客户，例如医药工程和汽车制造业，提供高质量和高精度工件，其中包括从原型件、组件到标准工件。在Liebetrau使用的机床中包括配托盘交换装置的DMU 80 eVo加工中心、DMU 60 eVo *linear* 加工中心以及2017年生产车间新增的第三代DMU 50加工中心。借助DMG MORI的“生产计划”套件，全数字化和智能地制定生产计划，快速完成任务单生产和缩短交货时间。

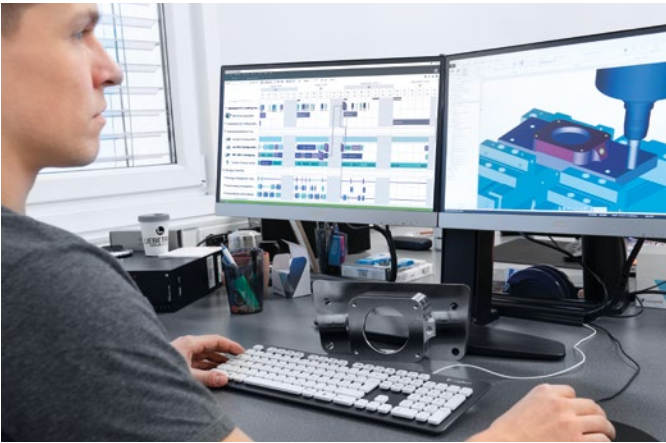
Tony Liebetrau说：“作为一家加工领域的服务供应商，只有让我们的客户满意，我们才能对自己满意”。他与Katrin Lippold共同管理该公司。“我们是整个增值链一环上的生产伙伴，我们专注于自己的核心任务。”我们将开发到整个设备生产的全过程服务称为“全能型服务”。迄今为止，Liebetrau最重要核心任务是加工。员工的专业技术和数控技术是Tony Liebetrau的决定性因素：“卓越的技术能力和多年的丰富经验使我们能充分发挥车削中心和加工中心的全部潜能。”



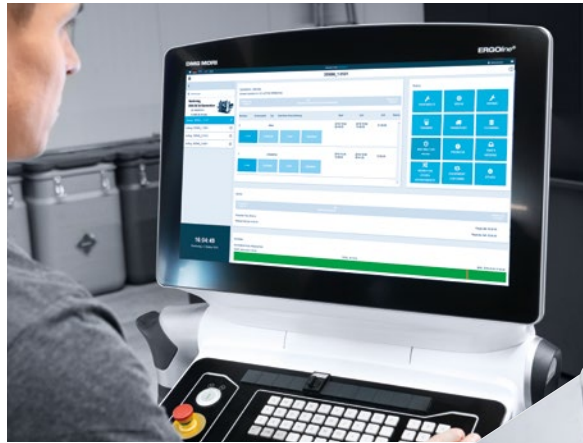
第三代DMU 50 5轴加工中心的灵活通用性及高达 $5\mu\text{m}$ 的高精度满足生产工厂对高质量的全部要求。

Katrin Lippold和Tony Liebetrau  
Fertigungstechnik Liebetrau负责人

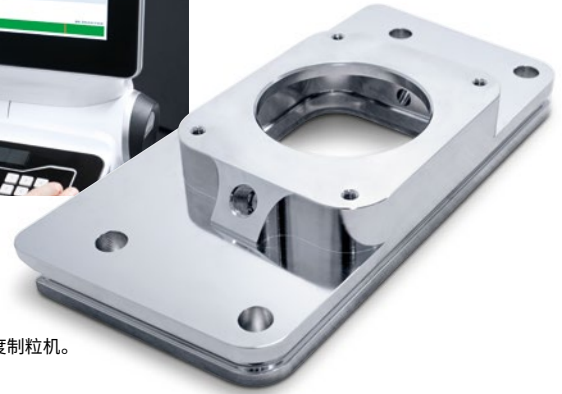




“生产计划”和“生产反馈”  
使整个制造过程可持续地数字化。



制药行业的高精度制粒机。



#### 精度在百分之一毫米内的5轴联动加工

Liebetrau使用的机床需要满足高效率加工和高质量加工的要求。必须指出：高精度是因为使用了车/铣复合技术、5轴联动铣削以及DMU 60 eVo *linear*的完整加工能力。2017年，还安装了一台DMG MORI的第三代DMU 50，用于现场测试：Tony Liebetrau回忆说：“该机可直接反馈实际使用中的信息，使我们能进一步改进机床”。整机表现亮眼：“加工区尺寸为650 × 520 × 475 mm和最大工作台承重达300 kg，可加工我们工件中的70%以上。而且，该机的结构非常紧凑，占地不足6.7 m<sup>2</sup>，生产能力与生产面积比都非常理想。”

第三代DMU 50 5轴加工中心的灵活通用性及其高达5 μm的高精度满足生产工厂对高质量的全部要求。B轴摆动范围为-35°至+110°，提供极高的灵活性。该机带内冷却系统，包括冷却的工作台轴承、一体式床身、直连的滚珠丝杠和所有轴均配直线直接测量系统，确保满足高精度的要求。第三代DMU 50还配转速达20,000 rpm的speedMASTER主轴。

#### DMG MORI的持续数字化生产计划

Liebetrau认为生产力与总工艺有关。在CAD/CAM编程中，该公司选择DMG MORI软件解决方案作为可靠的技术伙伴。数字化地管理加工任务单。而且，去年他们注意到DMG MORI推出的“生产计划”套件。ISTOS是DMG MORI的子公司，开发智能计划制定工具，用其将新增任务单与生产连接在一起。Tony Liebetrau介绍其附加值时说：“该工具让我们能根据生产情况，在有限的生产能力条件下制定生产计划”。增加“生产反馈”应用程序后，我们可以灵活地制定计划和控制整个生产过程。报告实际生产进度，例如通过CELOS人机界面，直接将机床信息反馈给“生产计划”。“全数字化工艺链的结果是：操作过程节省更多资源和降低成本。”

#### 聚焦于自动化和数字化

Tony Liebetrau认为未来发展的重点是生产过程的数字化以及生产的自动化：“我们已使用配托盘交换装置的DMU 80 eVo。下一步将引进更多第三代DMU 50。”将订购配PH 150托盘运送系统版。

«

#### LIEBETRAU简介

- + 创建于1992年
- + 28名资深专家
- + 为汽车、医药工程、机床制造等行业生产高精度部件

**LIEBETRAU**  
FERTIGUNGSTECHNIK

Fertigungstechnik  
Liebetrau GmbH & Co. KG  
Gewerbepark An der Allee  
An der Allee 10  
99848 Wutha-Farnroda  
德国  
[www.f-liebetrau.de](http://www.f-liebetrau.de)



# DMG MORI NETservice

提高机床可用性和降低维修成本 (目前尚未在中国推出!)



在需要维修机床时, SERVICEcamera与 NETservice共同快速恢复机床工作。

位于丹麦科灵的 A / S Rolf Schmidt Industri Plast公司创建于1978年,专注于生产技术先进和高精度的热塑件。该公司与食品行业客户合作,55名员工高效率地生产,确保客户的高满意度。在加工技术领域,A/S Rolf Schmidt Industri Plast使用的机床中包括5台DMG MORI的加工中心。2018年安装CMX 50 U和第三代DMU 50,后一台搭载DMG MORI的NETservice和SERVICEcamera软件。一旦需要维修时,用该软件快速和方便地恢复机床工作。

A/S Rolf Schmidt Industri Plast公司总经理Flemming Andreassen认为以客户为中心是公司不断发展的成功秘诀:“从制造到交付极少超过5天”。他认为加工热塑件,要达到百分之一毫米精度的质量要求,是一项严峻的挑战。“这种材质的加工难度高于金属加工”。Flemming Andreassen认为以客户为中心也意味着优质的服务:“我们的废品率非常低。如果零件不合适,我们二话不说立即更换,一天内发出备件”。优质服务也是购买机床的决定性因素。“如果用两班制工作,每次停机都是重大损失”。

## 综合套件

### 监测和服务包

- + NETservice-全新远程服务, 缩短停机时间
- + MESSENGER-实时监测机床
- + PRODUCTION COCKPIT-全景显示
- + 可选: SERVICEcamera-快速查找故障, 快速提供帮助
- + 可选: 改造套件, 含IoTconnector

带IoTconnector的新  
机床保修期间免费。





操作人员用SERVICEcamera将实时图像从机床发给DMG MORI的服务专家,以最快的速度诊断故障。



## 操作人员用SERVICEcamera将实时图像从机床发给DMG MORI的服务专家,以最快的速度诊断故障。

左起:A/S Rolf Schmidt Industri Plast 总经理Flemming Andreassen和生产经理Jesper Lyngsø以及DMG MORI服务解决方案经理Henrik Juncker

DMG MORI 向 A/S Rolf Schmidt Industri Plast快速证明服务能力,生产经理Jesper Lyngsø介绍说:“快速响应和直接提供支持使我们始终能快速恢复继续生产。”

### 用SERVICEcamera的实时图像,快速排故

为进一步提高服务质量,A/S Rolf Schmidt Industri Plast为第三代DMU 50搭载DMG MORI的NETservice。使用SERVICEcamera后,发现许多问题的解决速度远远快于以往。Jesper Lyngsø介绍说:“以前服务工程师经常不得不两次奔赴现场,第一次排故,第二次安装备件”。“而SERVICEcamera将机床的实时图像传给DMG MORI服务热线的服务专家”。这对双方都有利。操作人员可快速连线下一位空闲的服务专家。如需服务工程师,DMG MORI派出服务工程师并带上备件。避免不必要的旅行和提升服务工程师的可用性。因此,不仅为客户降低服务成本,同时更快地让机床恢复工作。

### 多用户会议有效解决问题

SERVICEcamera和NETservice互为补充,珠联璧合。在多人会议中,操作人员、服务专家和服务工程师根据SERVICEcamera的实时图像相互交流和探讨。Jesper Lyngsø补充说:“根据需要,甚至DMG MORI相应工厂的专家也能参加”。大家互通有无,显著加快解决问题的速度。NETservice还提供白板功能。参会人员共享实时传输的信息或电路图,并可进行数字式地标记。Jesper Lyngsø说:“该方法可以解决许多问题,或者说在理想情况下不需要服务工程师在现场”。远程访问机床,足以指导操作人员或由DMG MORI专家提供帮助。

### “销售卖出第一台机床,服务卖出第二台”

FlemmingAndreassen认为DMG MORI服务的良好体验将在未来继续发挥重要作用:“销售卖出第一台机床,服务卖出第二台”。NETservice表明DMG MORI正在像产品开发中创新一样,正在创新地提供售后服务。

#### ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST简介

- + 1978年在丹麦科灵创建
- + 55名员工
- + 数天内完成热塑件的制造和组装



A/S Rolf Schmidt Industri Plast  
Jernet 4H  
6000 Kolding, 丹麦  
www.rsip.com



## 综合服务体系 提高生产力 (目前尚未在中国推出!)



Tesla Grohmann Automation  
使用40台DMG MORI的机床。

创建于1983年的Grohmann Engineering公司早在被特斯拉收购前,就已经成为设计和实施自动化解决方案的领先公司。如今,该公司位于普鲁姆的公司总部约有1,000名员工,在诺伊特劳布林格工厂进行开发、生产和安装组装线。在该公司的生产区有40台DMG MORI的机床,为快速发展的该行业提供所需的高生产力。与机床制造商的合作范围包括综合服务合同,以将非计划停机时间缩短到最短。



由于DMG MORI的综合服务合同，  
在发生碰撞时，立即结算索赔，  
覆盖100%的成本。

Manfred Engeln  
Tesla Grohmann Automation生产经理

Arno Kwast是DMG MORI的资深服务工程师，  
定期在现场维护DMG MORI机床。

快速响应对于该公司来说十分重要。不仅需要技术高超的员工，还需要完全可靠的生产。因此，Tesla Grohmann Automation投资于员工，也投资于技术。“我们不断寻找资深专家，并投入大量时间和资金用于员工培训和继续教育。”此外，生产区的机床必须高效地工作。“无论是新购买的机床还是现有机床都必须高效地工作。”该公司拥有40台DMG MORI机床。其中包括9台最近购买的DMC 1150 V、5台CTX beta 1250 TC和2台DMF 360 *linear*。而且，多台配RS3回转托盘库的DMC 60 monoBLOCK提供高度自动化的生产能力。

#### 联合拟定服务战略

2016年，Tesla Grohmann Automation与DMG MORI开始服务领域的紧密合作，以确保机床可用性始终保持在95%以上。双方共同拟定服务战略，以显著简化Tesla Grohmann Automation的生产计划和DMG MORI的上门服务。该服务战略主要是基于对实际情况的分析。根据分析结果，系统地翻新所有现有机床，恢复其技术状况。

## 向员工、机床和 维护投资



DMG MORI服务

## 新机床的综合 无忧服务包!

### 综合服务

- + 含全部服务和备件成本
- + 无意外维修成本
- + 含每年的制造商服务和机床  
停机保险
- + DMG MORI的“一站式”综合服务及  
机床制造商的高质量标准
- + 在购买新机床时可轻松获得  
DMG MORI综合服务的融资

### 附加险

- + 全额赔付
- + 索赔时无垫底费
- + 商定的缴费率为36个月
- + 由于DMG MORI立即结  
算索赔, 缩短停机时间
- + 无需外部专家意见
- + 磨损件和易损件无抵扣  
(主轴和零件寿命 ≥ 5年)
- + 立即结算索赔



1



3

1. Tesla Grohmann Automation生产经理Manfred Engeln (左) 和DMG MORI区域销售经理Rainer Dittmar。
2. 在Tesla试用NETservice期间, 使用SERVICEcamera。
3. Tesla机床操作人员Marco Gillenkirch在DMC 1150 V旁。
4. Tesla Grohmann Automation的机床可用性目标是95%。

试用期间, 2名DMG MORI工程师每周都在现场。“DMG MORI二手机床公司还大修两台配RS3托盘交换装置的DMC 60和一台CTX beta 1250 TC。”

经全面评估, Tesla Grohmann Automation公司与DMG MORI合作共同拟定具体的机床维护计划。Tesla Grohmann Automation

强调双方共赢: “一方面, 我们减少了计划外服务请求, 几乎减少到零; 另一方面, DMG MORI的服务部可更高效地制定服务能力计划, 因此能缩短响应时间。”同时, 还必须持续关注保持备件的可用性, 因此能在需要时快速提供帮助。这项全新服务战略硕果累累。不仅显著提高机床的可用性, 从长期看, DMG MORI还能显著减

少在Tesla Grohmann Automation公司现场服务的人员数量。现在, 仅需一名服务工程师大约每两周到现场维护机床一次。非计划的上门维修已十分罕见。





**Vitali Halle**  
DMG MORI德国服务专家

**随时待命：**  
我们全天24小时提供紧急服务。经验丰富、高素质的DMG MORI服务专员每天24小时每周7天地坚守在24/7热线服务上。



#### DMG MORI的综合服务:新机 床的全面、无忧服务包

为控制成本, Tesla Grohmann Automation 为每台新购买的机床都与DMG MORI签订综合服务合同, 2016年购买DMF 360 *linear* 时第一次使用该方法。每月的固定费用包括全部维修费和差旅费用以及备件和损耗件(刮片、过滤器和毛刷)的成本。综合的年度服务也是其中的一部分。此外, DMG MORI的综合服务还包括由安联提供的停机保险。由于立即审批和结算索赔, 一旦发生碰撞, 将覆盖100%的成本, Tesla Grohmann Automation节省大量时间。

DMG MORI的综合服务为期三年, 自购买新机床起计算。由于Tesla Grohmann Automation还希望在综合服务期结束后确保机床的可用性, 只需要为此签一份特殊的维护合同, 现有的老机床同理。“该合同提供24小时热线服务, 快速提供帮助并确保备件供应。”

#### 工业4.0的NETservice

Tesla Grohmann Automation 希望与DMG MORI继续保持紧密合作。“合作有利于每一方, 特别是我们眼下面临的日益数字化的学习过程。”关于未来工业4.0, Tesla Grohmann Automation指出, DMG MORI的NETservice等其它数字化产品将进一步提高未来服务能力。“我们期待积极地参与其发展。”

#### TESLA简介

- + Tesla Grohmann Automation 公司创建于2016年, 公司位于普鲁姆; 在Tesla收购前, 原名为 Grohmann Engineering GmbH
- + 约1,000名员工为Tesla工厂研发和安装复杂的组装线
- + Model 3的生产目标是每周5,000辆

**TESLA**

TESLA Grohmann Automation GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 14  
54595 Prüm, 德国  
[www.tesla.com](http://www.tesla.com)





## 全面的生产解决方案

# 高质量的标杆

### 认证的机床辅助设备和辅件

DMG MORI认证产品 – 认证的机床辅助设备和创新的技术辅件, 高性能和高质量标准。

#### 您的获益

##### + 一站式服务

与每一台DMG MORI机床完美协调的机床辅助设备和创新的技术辅件

##### + 认证的接口

所有DMQP产品均提供认证的标准接口, 确保轻松连接

##### + 精选的合作伙伴

我们的DMQP合作伙伴都拥有一流的创新能力、技术能力和高质量标准

### 4大类DMQP认证辅助设备和辅件

1	成形	2	运送
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 冷却系统</li> <li>+ 油雾分离器</li> <li>+ 中心架</li> <li>+ 夹刀系统</li> <li>+ 刀具</li> <li>+ 回转工作台</li> <li>+ 夹具/卡盘</li> <li>+ 空气过滤器</li> <li>+ 软件 (CAD / CAM)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 棒料送料机</li> <li>+ 自动化 (机器人, 工件, 托盘运送)</li> <li>+ 排屑器</li> <li>+ 抓手</li> </ul>
3	测量	4	监测
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 测头</li> <li>+ 刀具/工件测量系统</li> <li>+ 刀具预调仪</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 压器</li> <li>+ 信号灯</li> <li>+ 摄像头</li> </ul>



只有完美协调和认证的技术辅件和辅助设备才能确保机床的高性能和工件的高质量。

**Thomas Lochbihler**  
工程和应用总监,  
DECKEL MAHO Pfronten GmbH  
thomas.lochbihler@dmgmori.com

恰当地将一流的刀具与DMG MORI特有的技术循环结合在一起, 确保每位用户都能轻松地使用高科技的机床。

**Edmond Bassett 工学博士**  
技术开发总监,  
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH  
edmond.bassett@dmgmori.com







精选合作伙伴产品的  
优惠幅度达30%

### 我们的技术专家让您快速和轻松地获得全部所需的高质量产品

1. 与我们的专家一起，为您的新机床选择DMQP认证产品，价格优惠达30%。
2. 我们的DMQP认证合作伙伴将与您合作，共同寻找机床与技术附件间的最佳组合。



# DMQP 认证产品

#### 您的获益

- + 与机床一起购买DMQP认证产品
- + 精选合作伙伴产品的优惠幅度达30%
- + 新机床融资
- + 由我们合作伙伴的专家提供咨询及实施



认证：  
以优惠的价格享受我们全面的无忧服务包。

**Christoph Grosch**  
DMQP GILDEMEISTER  
Beteiligungen GmbH 公司总监  
christoph.grosch@dmgmori.com



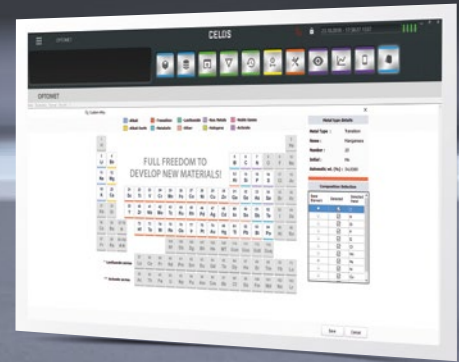
DMQP Horn认证为DMG MORI客户提供特有的优势：品种繁多的Horn高性能刀具系统，Horn专家提供的高质量和个性化的咨询服务及尊贵礼遇。

**Andreas Vollmer**  
销售总监和管理委员会成员  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

DMQP认证使DMG MORI客户在购买新机床时能以特惠的条件享受WTO的最新刀座技术。

**Sascha Tschiggfrei**工学硕士  
Geschäftsführer  
WTO Werkzeug-  
Einrichtungen GmbH





自建参数库!

燃烧室原型件

  $R_a$   
 $6\mu m$

用  
OPTOMET

未用  
OPTOMET

$R_a$   
 $11\mu m$



# 新： OPTOMET – 首件合格 参数优化软件

DMG MORI与INTECH合作开发粉床工艺参数控制软件OPTOMET。自调节和自学习算法可在数分钟内提前计算SLM工艺所需的全部参数。也就是说可以自由地计算层厚，从而更快和更高生产力地成形。OPTOMET提供材质数据库，用户可用其中的所有制造商的材质，无需事先测试。开放的系统允许用户用自己的实验数据自由地扩展该数据库。OPTOMET允许调整参数，例如修改或优化材质的硬度、孔隙率和弹性等性能参数。

## CELOS优化预处理和后处理的工作流程

LASERTEC SLM系列机床搭载一体化的软件解决方案，包括工艺链中的CAM编程系统和机床控制系统CELOS。任何复杂的工件都能在协调一致和标准化的用户界面中快速进行脱机编程并将其传给机床。CELOS提供高效率的信息流和直观易用的操作，为增材制造的工件预处理和后处理提供恰当的工作流程。因此，LASERTEC SLM系列增材制造机床的开放系统允许个性化地调整所有机床设置和工艺参数，以及选择丰富的材质供应商。

## LASERTEC 12 SLM的精度 高于行业标准4倍。

增材制造的精度主要取决于三个参数，也就是最小的光斑直径、层厚和粉粒尺寸。DMG MORI在开发全新LASERTEC 12 SLM机床时充分考虑这些参数因素，设计开发的这款高精度机床可制造最薄的壁厚。已在第二代LASERTEC 30 SLM机床上提供的优异性能和功能，包括rePLUG粉料模块、一体化的软件解决方案CELOS、开放的系统和操作舒适的设计，在LASERTEC 12 SLM机床上全部提供，因此这款创新的机床是DMG MORI增材制造工艺链产品线的进一步完善。

»



DMG MORI在开发LASERTEC 12 *SLM*过程中, 特别注重精度。在整个成形区内, 光斑直径只有35  $\mu\text{m}$ , 因此可成形高精度的薄壁, 精度高于当前行业标准4倍。由于采用分辨率达1  $\mu\text{m}$ 的直线直接测量系统, 薄壁的成形可达到高精度和高重复精度。在供料前, 内置过滤筛避免大粉粒或粉块进入成形区。此外, 在成形区施用粉料期间, 全部在惰性气体保护的安全环境下进行。

OPTOMET

粉料性能适调

供应商 A

供应商 B

供应商 C

新粉料

20次回收循环

**Powder Properties (PSD)**

D10	<input type="text" value="12"/>	$\mu\text{m}$
D50	<input type="text" value="28"/>	$\mu\text{m}$
D90	<input type="text" value="52"/>	$\mu\text{m}$
Peak	<input type="text" value="22.36"/>	$\mu\text{m}$
Mean	<input type="text" value="30.3"/>	$\mu\text{m}$
Apparent Density	<input type="text" value="4.53"/>	$\text{g}/\text{cm}^3$
Flowability	<input type="text" value="1.24"/>	$\text{g}/\text{sec}$

- + 无限制地选择粉料供应商- 无需任何研发
- + 高质量 回收使用粉料, 降低材料成本



尽管该机特别适用于高精度的镂空结构成形，但 DMG MORI 仍提供 125 × 125 × 200 mm 的成形区，这是同精度级别中最大的成形区。该机的简约设计使其操作特别舒适，也体现DMG MORI多年来不断追求和优化的理念 - 更轻松地接近全部关键部位，简化机床操作和提高工作效率。而且，LASERTEC 12 SLM 机床的平台与第二代 LASERTEC 30 SLM 机床的相同，因此该机稳定性更高，同时仍支持传统的rePLUG和rePLUG reSEARCH。快速换粉，换粉时间不超过2个小时，显著提高LASERTEC 12 SLM的生产力。

DMG MORI设计开发的rePLUG reSEARCH特别适用于材质发展。与传统的rePLUG相比，该模块采用粉料瓶，适用于需要较少粉料的应用，无需封闭式粉路的大型粉料箱。系统清洁轻松简单，节省大量时间和最大限度地减少交叉污染风险。特别是在使用多种粉料时，该特性尤其重要。多余的粉料都收集在粉料瓶中，可在外部进行筛分，以重复使用。

LASERTEC 12 SLM

## 高精度的选择性激光熔融

- + 精度高于现有工业标准4倍：  
光斑直径35 μm
- + 在同精度等级中，  
更大的成区：  
125 × 125 × 200 mm
- + rePLUG粉料模块可在2个  
小时内安全地换料



**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

Utilize the potential of Additive Manufacturing with NX and SINUMERIK.

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

# 节省 90% 的时间 全新几何形选择性激光熔融



第二代  
LASERTEC 30 SLM  
是我们工厂的理想  
选择。

**Robin Riedel**  
STB-Service Technik Beratung公司总经理

创建于1994年的STB公司位于勃兰登堡的施特劳斯贝格，是一家声誉卓越的泵机、压实机、风扇、压缩机和涡轮机特殊密封件的制造商。在诸如石油和天然气行业中，都可以找到该公司的客户。他们的产品还包括浮环密封圈的润滑面。STB的客户遍布于欧洲、美国和亚洲。服务范围包括技术设备的维修和翻新。早在2012年，STB已开始使用DMG MORI机床，2018年秋季购买第二代 LASERTEC 30 SLM 机床，从此进入增材制造领域。

STB第二代总经理Robin Riedel介绍其家族企业的经营理念时说：“我们希望为客户提供个性化的解决方案”。高质量的解决方案从产品开发开始。“我们的优势包括从最终用户应用中获得的经验和我们拥有的设计和生产专业技术。”STB对高性能机床的终极要求是：可靠地提供稳定的生产质量。“DMG MORI是数控技术的领军企业，拥有令人惊叹的宽广产品线。特别是拥有STB最新所需的金属工件增材制造技术，”Robin Riedel介绍去年秋季安装的第二代LASERTEC 30 SLM时说道。



换粉时间  
**<2小时**



LASERTEC *SLM*

## rePLUG – 快速换粉的粉料模块

- + 在惰性气体保护下, **自动运送**和存储粉料
- + 一个rePLUG一种粉料– 模块化的换粉系统, 扩展粉料范围
- + 不同粉料之间**无污染地换粉**时间在2小时以内
- + 内置辅助设备和全封闭的粉料循环系统, **安全地运送粉料**
- + 内置粉料回收系统, **提高工作效率**
- + **高效率的双过滤系统**(可在加工中更换过滤器)  
和 **大型粉料罐**(加工中无需手动加粉), **提高工艺自动化程度**

### 一个增材制造的部件已取代多个常规方式生产的部件

STB用选择性激光熔融的增材制造技术制造非常复杂的工件。“特别是在新产品开发中, 该技术优点尤其突出, 因为我们不需要首先制造铸模。”

## 借力*SLM*开拓新市场

只有数量较多时, 铸模才有价值。“而且, 节省时间达90%。”此外, *SLM*技术潜力也远超传统加工方式: Robin Riedel以不锈钢外壳为例说明在粉床上生产后仅需在少数部位进行精加工 时间, 他说:“这种结构设计的紧凑性, 如果单独使用传统方式根本无法实现”。因此, 一个增材制造的部件可取代多个传统方式生产的部件。“也就是说, 带给客户的成本优势十分巨大。”

### 快速和安全换粉的rePLUG粉料模块

购买第二代LASERTEC 30 *SLM* 机床有许多原因, 包括与供应商长期和互惠的业务关系。Robin Riedel说:“所有机床只需要一名联系人, 对我们来说是明显的优势。”这款粉床机床的技术性能令我们印象深刻。“用rePLUG换粉模块可以快速换粉, 高生产力、操作简单, 重要的是操作安全。”全封闭粉料循环系统避免任何粉料溢出。截至目前, STB一直用第二代LASERTEC 30 *SLM* 生产不锈钢工件。然而, 现在收到第一个Inconel材质部件的询价。

### 用SLM技术开拓新市场

近几年开, STB公司快速发展, 分别在不莱梅、上海和美国设立销售机构。Robin Riedel称赞说:“选择性激光熔融等新技术让我们快速发展”。在新产品开发的快速制造和全新几何设计领域, 他看到业务发展的巨大潜力。“我们相信将能用该技术开拓全新市场。”

“现在, 我们用LASERTEC 30 *SLM*生产的紧凑几何结构是原有技术无法生产的, 且提高速度达90%。”

«

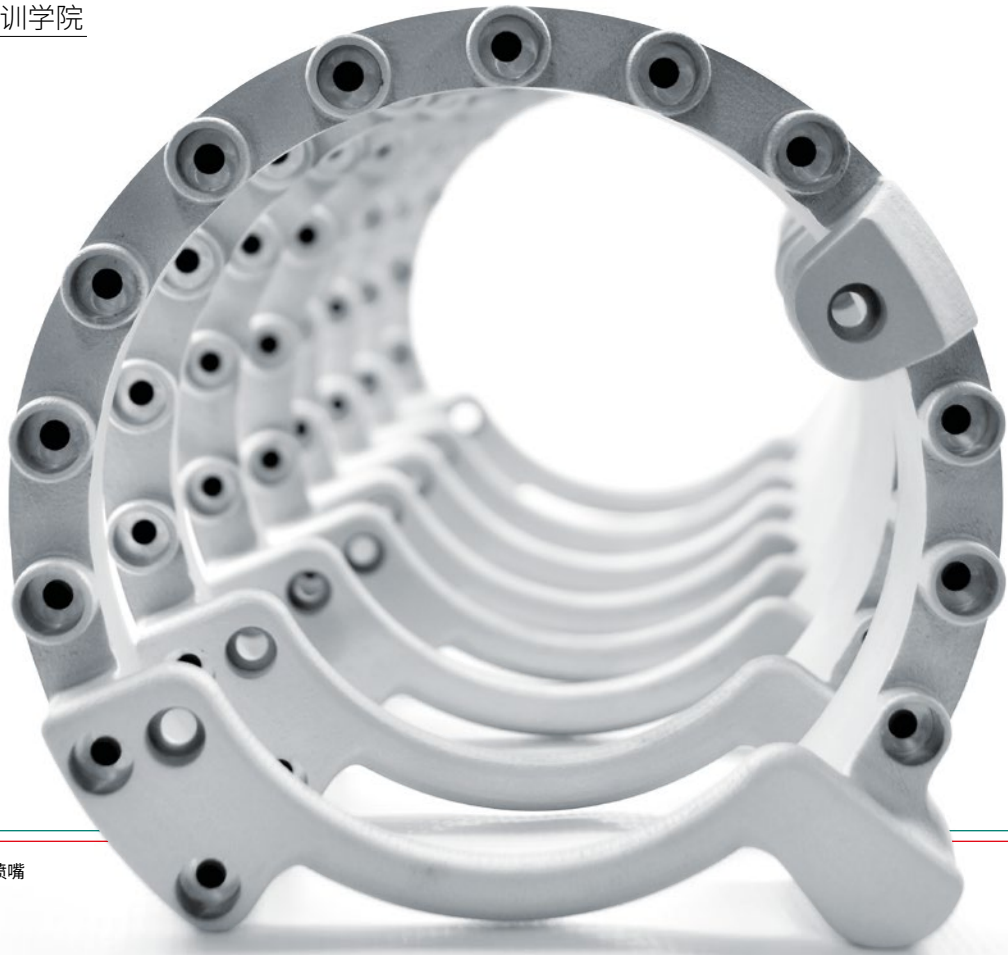
### STB简介

- + 创建于1994年,  
位于施特劳斯贝格
- + 72名员工
- + 为石油和天然气行业研发和生产特殊密封件(含浮环密封圈)



STB-Service Technik Beratung GmbH  
Flugplatzstraße 3  
15344 Strausberg, Deutschland  
[www.stb-dichtungen.de](http://www.stb-dichtungen.de)





铝质冷却液喷嘴

DMG MORI 培训学院

## 我们的服务范围

- + 增材制造快速检查服务, 寻找特定增材制造机会
- + 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部件
- + 管理、设计和制造的课程与培训
- + 从增材制造策略咨询到优化增材制造生产的咨询服务

# 增材制造咨询服务, 加快技术引进速度

增材制造技术是对传统加工技术的有益补充并能彻底释放设计自由。许多公司认识到增材制造技术的巨大潜力,但他们缺乏必要的知识。DMG MORI 培训学院的咨询服务旨在帮助客户掌握增材制造的必要知识,同时建立以 LASERTEC *3D hybrid* 和 LASERTEC *SLM* 系列机床为基础的增材制造工艺链。咨询范围包括整个增材制造工艺链,其中“增材制造快速检查”服务是发现增材制造潜力的理想开始。

从确定合适的应用开始,DMG MORI 培训学院为增材制造提供全面的服务,包括工件的工程设计到首批小批量工件的生产。培训学院的专家还提供应用该技术的建议。他们培训管理层、设计和生产部门的员工使他们熟悉增材制造技术。DMG MORI 培训学院增材制造咨询总监 Rinje Brandis 博士注意到一个重要客户已获益于节省时间和可持续地获取新知识:“在增材制造应用于众多行业方面,我们的团队拥有多年的丰富经验。我们与客户合作,显著加快他们应用该技术的速度,帮助他们将该技术直接应用于创新的产品之中”。



**增材制造快速检查：**

**在产品开发和设计中应用增材制造技术**

如今，增材制造技术为创新的解决方案提供无限可能。成功应用该技术的关键是技术诀窍和选择恰当的应用。DMG MORI 培训学院的“快速检查”服务是发现增材制造潜力的理想开始。资深的DMG MORI工程师在为期两天的研讨会中根据需求介绍在特定行业中应用增材制造技术。包括学习必要的知识和确定可应用增材制造技术的部件。DMG MORI 培训学院增材制造咨询总监 Rinje Brandis 博士介绍说：“我们与

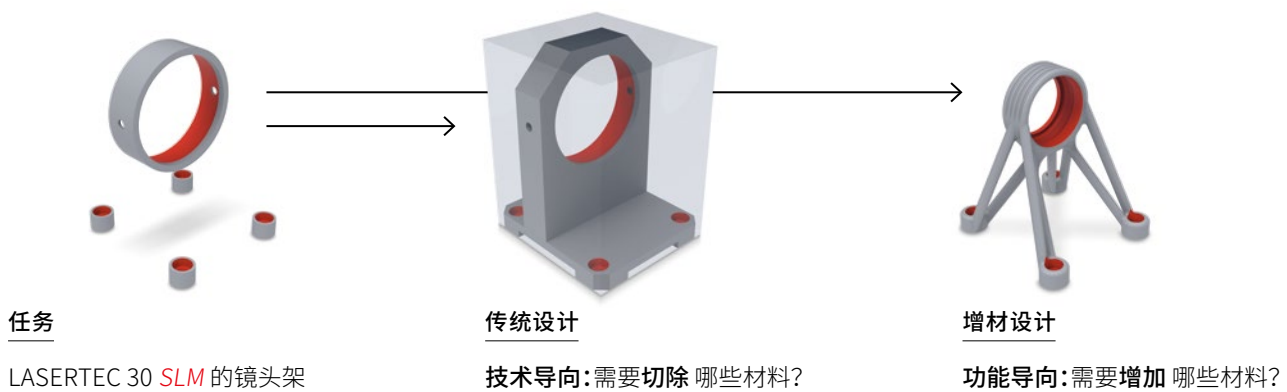
客户合作，分析产品范围和确定适用于增材制造的应用。结果是客户找到在特定业务领域继续应用增材制造技术的路线图”。在集团内与SAUER公司合作已成功完成一个项目。“我们共同开发一个用粉末床技术制造的环形喷嘴，现在已用在超声加工机床中。”



**Rinje Brandis 博士**  
 咨询总监  
 增材制造  
 DMG MORI 培训学院  
 rinje.brandis@dmgmori.com

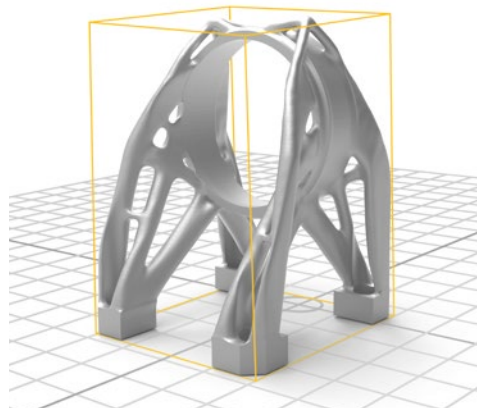
增材制造咨询服务

**增材制造重塑设计流程**



DMG MORI 培训学院

**优化拓扑结构，优化增材制造设计**



第二代LASERTEC 30 SLM的镜头架

- + 轻型结构, 降低成本:  
 优化结构, 减少材料使用
- + 设计优点: 释放设计自由
- + 竞争优势: 传统方式无法实现



携手  
DMG MORI  
驰骋  
赛道







**DMG MORI**

Official Partner of TOYOTA GAZOO Racing  
World Rally Team in FIA World Rally Championship

丰田公司参与赛车运动已有10年的历史,2015年继续以TOYOTA GAZOO Racing之名续写成功。辉煌业绩:去年勒芒24小时耐力赛双料冠军、2014世界耐力锦标赛(WEC)总冠军以及世界拉力锦标赛(WRC)总冠军。位于科隆的Toyota Motorsport公司是丰田汽车集团内的重量级公司,300名员工开发和制造WEC的LMP1赛车和全新Yaris WRC赛车的发动机。在技术合作中,DMG MORI的共21台创新的加工中心和车削中心承担着高难的生产任务。最新购买的机床是配超声加工主轴的DMU 200

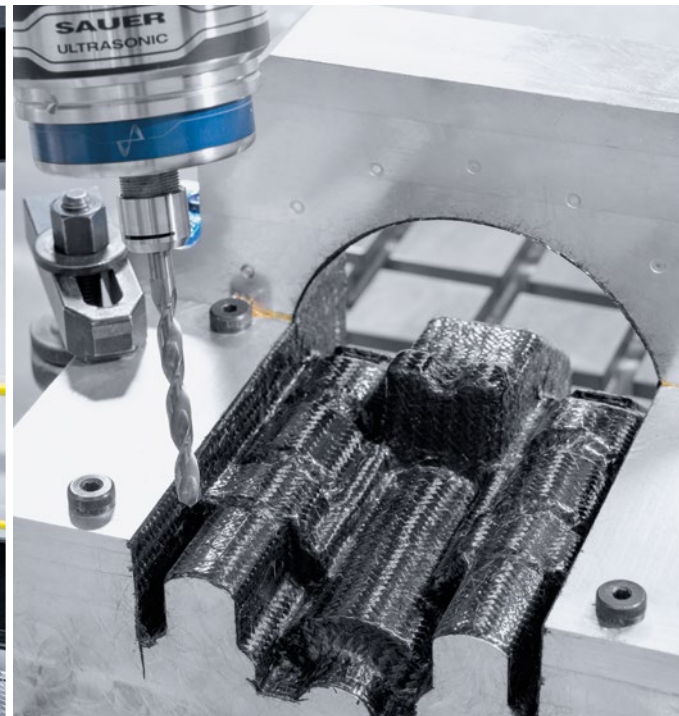
**Gantry加工中心, Toyota Motorsport用该机干式加工高质量的复合材料部件。**

由于碳纤维重量轻和强度高,是赛车开发中必须使用的材质。然而,其加工十分耗时,Toyota Motorsport数控生产和编程负责人Marcel Voigt介绍说:“每一个碳纤维工件进入高压釜前,都需要使用逐层铺设碳纤维的模具。”无论是模具的生产还是其后的复杂碳纤维工件的加工都需要使用数控加工中心,模具材质可为特种塑料、铝或碳纤维。“为避免碳纤维易于出现的毛边现象,我们使用特殊磨削和特殊涂层的铣刀加工。我们也使用超声加工技术进一步提升部件的质量。”





将DMU 200 Gantry安装在地坑中,使敏感的碳纤维部件可在地面上用叉车装件和卸件。



DMU 200 Gantry自动可换的超声加工主轴提高复合材料加工的工艺可靠性。



### 优化加工区设计的DMU 200 Gantry

2018年夏季, Toyota Motorsport安装他们第一台DMG MORI的DMU 200 Gantry,其配置正好满足干式加工扩大复合材料部件能力的要求。由于该机的龙门结构高度较低,相对于 $2,250 \times 2,000$  mm的巨大加工区(DMG MORI也提供X轴行程达4,000 mm的选配),该机占地面积仅 $27 \text{ m}^2$ ,结构相当紧凑。Marcel Voigt回顾该机的安装时说:“该机使我们可以理想地将它安装在工厂的指定位置处”。通过车间屋顶将整机吊入车间。“我们还将该机安装在地坑中,以便用叉车将敏感的部件在地面上运到工作区中,避免使用吊车。”该机的易用性也是一大亮点:“随时可从机床侧面查看机床内的情况。”

### 加工复合材质的超声加工技术

为加工复合材质,选择为DMU 200 Gantry加工中心配超声加工主轴,其特殊的超声刀柄可以全自动地在刀库中换刀。超声复合加工技术将刀具的轴向振动与刀具的旋转运动相互叠加。振幅达 $10 \text{ }\mu\text{m}$ 和振动频率为 $20 - 50 \text{ kHz}$ 。超声加工减小加工力达40%,根据工艺要求,超声加工可提高进给速度、延长刀具寿命或提高表面质量。加工纤维复合材质时,超声加工技术的更高切削速度使碳纤维被干净地加工,满足更高生产力和更高工件质量的要求。整齐的切削面表明纤维分叉极少,有效避免材料开裂。

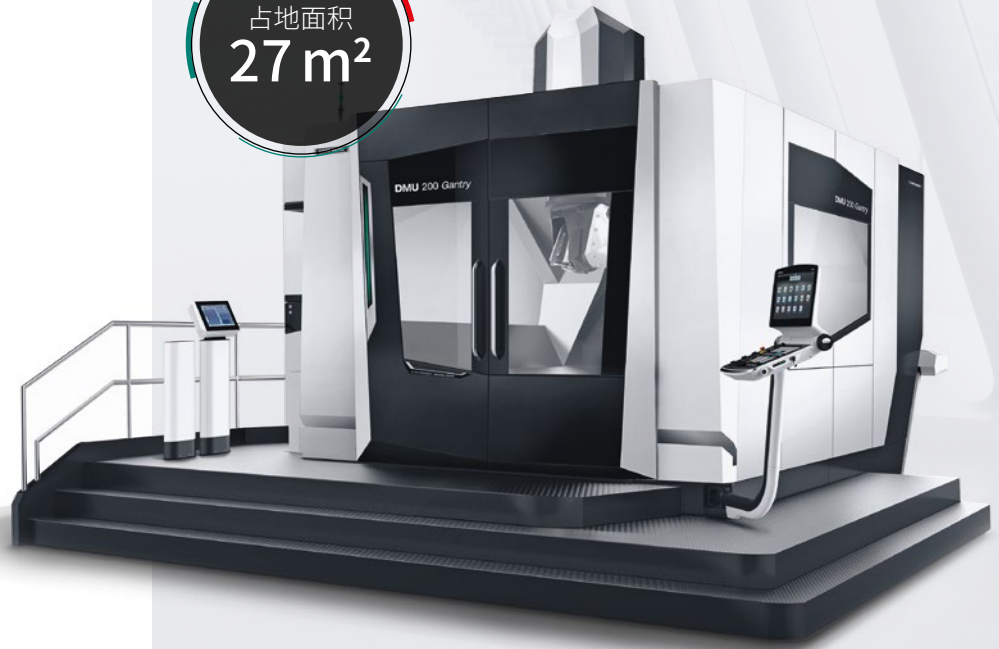
DMU 200 Gantry配除尘系统和超声加工技术,在复合材质加工中,我们能达到前所未有的加工效果。

Marcel Voigt (右)  
Toyota Motorsport数控生产和编程负责人

碳纤维赛车部件:超声加工提供高工艺可靠性和精度,无需修复加工



占地面积  
27 m<sup>2</sup>



干式加工复合材质时，还必须注意细小的粉尘，Marcel Voigt继续介绍说：“这是DMU 200 Gantry加工中心配除尘和防爆系统的原因。此外，铣头的A轴甚至带除尘功能。”DMU 200 Gantry的干式加工取得积极成果后，DMG MORI于2018年11月底在Toyota Motorsport举办以干式加工为主题的研讨会，约有70家感兴趣的机构到场参会。

**5轴加工的加速度达0.5g，  
有效提高表面质量达Ra < 0.3 μm**

在赛车部件的传统铣削加工方面，DMU 200 Gantry也满足严格的生产要求。A轴摆动范围为± 120°，并配转速达40,000 rpm，适用于HSC加工的电主轴。热对称的龙门结构提供高刚性和高动态性能的5轴联动加工能力，所有轴的加速度都达5 m/s<sup>2</sup>。刀具在Z轴方向上的悬长不变，因此在整个加工区中保持一致的铣削性能。充分的冷却措施确保长期高精度。

## 5轴铣削加工和超声加工集于一台机床

Marcel Voigt称赞说：“DMU 200 Gantry加工中心功能强大，当其它机床满负荷时，我们也用该机加工铝模具”。“由于进给轴的大加速度，加工的表面质量< 0.3 μm。我们还获益于该机高达20t的工作台承重。”

»

DMU 200 GANTRY

## 更大加工区，更小占地面积

### 亮点

- + 最大工件尺寸最大工件尺寸达4 m<sup>3</sup> (3轴) 或2.2 m<sup>3</sup> (5轴)
- + 全封闭加工区，带排屑系统，侧面提供优异的可见性
- + 龙门结构，高刚性和高动态的铣削性能  
(全部直线轴加速度达5 m/s<sup>2</sup>)
- + 刀具在Z轴方向上的悬长不变，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

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
最大工件重量	kg	10,000 (20,000 <sup>*</sup> )

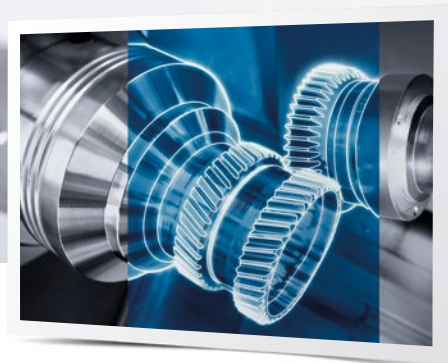
<sup>\*</sup>选配



有关DMU 200 Gantry的详细信息，请访问：  
[gantry.dmgmori.com](http://gantry.dmgmori.com)



DMG MORI gearSKIVING – 在DMU 60 eVo上加工齿轮并达到磨削质量。



**技术循环DMG MORI gearSKIVING**

- + 外直齿和外斜齿或内直齿和花键
- + 在车/铣复合加工中心上加工人字齿\*
- + 在TC复合车削中心上用第6虚拟轴<sup>1</sup>进行数学变换加工冠齿轮齿

\* 配副主轴的CTX TC



上和CTX beta 1250 TC上。”在几何和表面质量方面, Toyota Motorsport希望借助该技术稳定地达到磨削精度。“我们的生产批量很小, 开发磨削的全新工艺缺乏价值, 包括在机床和人员方面。” gearSKIVING技术循环的另一个优点是速度: “每个齿轮的总加工时间只有数分钟, 而磨削加工需要数小时。”

**携手DMG MORI驰骋赛道**

DMG MORI与Toyota Motorsport两公司间保持着最高级别的技术合作, 这也是赛车运动的要求。Marcel Voigt介绍说: “一方面, 我们必须最大限度地发挥部件性能, 当然也必须确保更高安全性, 因此对质量的要求很高。另一方面, 这是一个快速发展的行业, 高效率十分关键。”这需要平等地合作。多年来, DMG MORI为高科技行业设计开发开创性的生产解决方案, 特别是赛车行业。Marcel Voigt看到一个巨大机会: “如果我们在合作中将双方的特长结合在一起, 我们将在赛道上保持成功。”

**DMG MORI gearSKIVING – 齿轮加工只需几分钟, 而非几小时**

Toyota Motorsport 还为全新 Yaris WRC 赛车加工齿轮。Marcel Voigt 解释说: “我们希望自己掌握这项专业技术, 而不需要向外部供应商订购齿轮”。该公司用DMG MORI的 gearSKIVING技术循环加工齿轮并满足对高精度的要求: “该技术循环目前正在测试, 未来还将应用于带铣/车工作台的DMU 60 eVo

**TOYOTA MOTORSPORT简介**

- + 位于科隆的Toyota Motorsport GmbH (TMG) 是日本丰田汽车公司 (TMC) 的全资子公司
- + TMG约有300名高素质员工, 专注于赛车和研发项目
- + 占地面积30,000 m<sup>2</sup>, 现代化工厂的职能包括部件和汽车的设计、生产、测试和组装



Toyota Motorsport GmbH  
Toyota Allee 7  
50858 Köln, 德国  
[www.toyota-motorsport.com](http://www.toyota-motorsport.com)





%  
 O001  
 (NEW TOOLKIT.18)  
 (MACHINE = DOOSAN LYNX 300)  
 (SKR/P)  
 (TOOL NUMBER 03 - SILENT TOOL PLUS)  
 G0 G21 G40 G54 G80 G99  
 G10 P0 X0 Z0 (CANCEL WORK SHIFT)  
 G10 L2 P1 X0 Z356.6 (G54)  
 G80 S3500  
 M01  
 M3  
 G0 G18 G40 G80 G99  
 G54  
 G28 U0 W0  
 M5  
 (SILENT TOOL PLUS)  
 T0303  
 G50 S1200  
 G96 S300 M3  
 G00 Y0 Z2141 M8  
 X83.756  
 X73.756  
 G01 X77.999 Z0.02 F0.25  
 Z-158.285  
 G02 X74.078 Z-170.342 R228.525  
 G03 X72.54 Z-171.665 R2  
 G00 X71.481 Z-170.817  
 X67.481  
 Z2.141  
 X83.756  
 G01 X87.999 Z0.02  
 Z-137.303  
 G02 X77.999 Z-158.235 R228.525  
 G03 X78.321 Z-159.515 R2  
 G00 X75.261 Z-158.667  
 X71.261  
 Z2.141  
 X93.756  
 G01 X87.999 Z0.02  
 Z-122.044  
 G02 X87.999 Z-137.303 R228.525  
 G03 X86.088 Z-138.498 R2  
 G00 X85.028 Z-137.65  
 X81.028  
 Z2.141  
 X103.756  
 G01 X107.999 Z0.02  
 Z-118.718  
 X102.979  
 G02 X99.612 Z-119.881 R1.8  
 X97.899 Z-122.044 R228.525  
 G03 X95.924 Z-123.17 R2  
 G00 X94.865 Z-122.322  
 X90.865  
 Z2.141  
 X113.756  
 G01 X117.999 Z0.02  
 Z-115.653  
 X115.06  
 G02 X112.141 Z-23.044 R1.461  
 G01 X111.969 Z-24.826  
 G03 X110.663 Z-26.21 R2  
 G00 X109.603 Z-25.362  
 X105.603  
 Z2.121  
 G01 X119.295  
 X123.538 Z0  
 X118.469 Z-2.534  
 G02 X118. Z-3.1 R0.8  
 G01 Z-18.877  
 G02 X118.445 Z-19.97  
 G01 X119.556 Z-21.27  
 G03 X119.6 Z-21.387  
 G01 Z-21.59 F0.25  
 G03 X119.474 Z-21.5  
 G01 X115.06  
 G02 X114.141 Z-23  
 G01 X110.025 Z-4  
 G02 X110. Z-45.4  
 G01 Z-57.595  
 G02 X110.065 Z  
 X111.037 Z-61  
 G01 X117.167  
 G03 X117.999  
 G01 Z-77.278  
 G03 X115.417  
 G01 X111.0  
 G02 X110.0  
 G01 Z-116  
 G03 X109  
 G01 X10  
 G03 X10  
 G00 X10  
 Z-73.4  
 G01 X10  
 X118  
 Z-77  
 X11  
 G03  
 G00  
 X11  
 Z-77  
 X11



# 迈入数字化加工

通过数据驱动并通过连接实现的数字化加工，正在逐步改变制造业的现状。无论您是想连接一台机床，还是寻求提高整个工厂的效率收益，山特维克可乐满的CoroPlus®数字化加工解决方案均可使您立即迈出数字化加工的下一步。

请访问 [coroplus.sandvikcoromant](http://coroplus.sandvikcoromant)



Alexander Renz  
HAIL-TEC公司总经理

ASERTEC 50 Shape Femto  
兼具德国的卓越5轴技术与  
高科技的激光部件。

RA 0.1  $\mu\text{m}$   
飞秒内功率超100 MW

创建于2004年，HAIL-TEC公司位于霍恩施泰因的斯瓦比亚，为医疗器械、汽车等高科技行业客户生产高精度零件。2005年，DMG MORI的激光加工技术为该公司做出卓越贡献。HAIL-TEC购买三台LASERTEC 8 FineCutting机床后，又购买了LASERTEC 50 Shape，该机配超短脉冲激光烧蚀的飞秒激光器。因此，该公司成为德国首家有能力用冷激光加工陶瓷、硬质合金、玻璃等类似材质分包制造商。HAIL-TEC的经营目标是在24小时内生产“德国制造”的高精度冲压模和耐蚀标志（或称为黑标）等。

“HAIL-TEC公司总经理Alexander Renz解释说：10 – 15秒，飞秒的时间之短，即使以光速运动，在该时间段内也仅运动0.3  $\mu\text{m}$ ”。LASERTEC 50 Shape中的飞秒激光器的超短脉冲峰值功率超过100兆瓦。比较：Alexander Renz说：“50年前，这相当于一座核电站的最大输出功率”。

#### 重复精度高达微米级的冷激光烧蚀

LASERTEC 50 Shape的飞秒激光器的加工效果令皮秒或纳秒激光器望尘莫及。工件中的电子吸收超短光脉冲的巨大能量并将能量传至原子核。高精度地局部受热，也就是说极小范围内的材料蒸发，而周围的材质的温度尚未升高。Alexander Renz解释说：“在非受热区，工件不受发热的影响”。这就是说无渣、无飞溅、无污物或无毛刺。

#### 配飞秒激光器的LASERTEC 50 Shape的表面质量高达Ra 0.1 $\mu\text{m}$

超短脉冲的冷激光烧蚀的重复精度可达微米级，表面质量高达Ra 0.1  $\mu\text{m}$ 。可加工硬质合金、陶瓷、玻璃或甚至镀铬塑料。Alexander Renz介绍新产品开发时说：“我们将LASERTEC 50 Shape用于许多应用，而以前这些应用只能用电加工”。节省大量制作电极的时间和成本。“这种加工方式没有切削力、没有切削刀具，由于我们能始终保持相同的加工精度，因此能最大限度地提高工件重复精度。”

#### DMG MORI智能软件简化操作 I

LASERTEC 50 Shape配高精度的零点夹紧系统、光学测量系统和3D测头，因此装夹操作既简单又轻松。Alexander Renz补充说：“用DMG MORI技术循环可进行校准”。SAUER开发的易于使用的LASERSOFT软件是另一个优点：“软件模块，例如‘自动影像’装夹功能，进一步简化操作”。LASERTEC 50 Shape的另一大亮点是标配全新、高速Z轴运动机构。能用于更大的拼接点，显著提高动态性能和精度，Alexander Renz介绍说：“我们能在更短的时间内高质量地完成工件加工”。HAIL-TEC能用十分不同的方式使用LASERTEC 50 Shape的加工能力。未来，电子产品将更加小型化。PCB正在使用越来越多的陶瓷材质。“3D形状的斜壁角度可达7°。”Alexander Renz发现超短激光脉冲在激光打标中的另一个应用：“例如，我们可以用耐蚀的深黑色在植入体和手术器械上进行高精度打标加工”。他认为黑标加工在医疗器械领域将有广阔的开拓空间。

«



2019  
全球  
首秀



LASERTEC 125 SHAPE

## 3D激光加工自由曲面的表面纹理， 工件重量达2,600 kg，选配双驱动

### 亮点

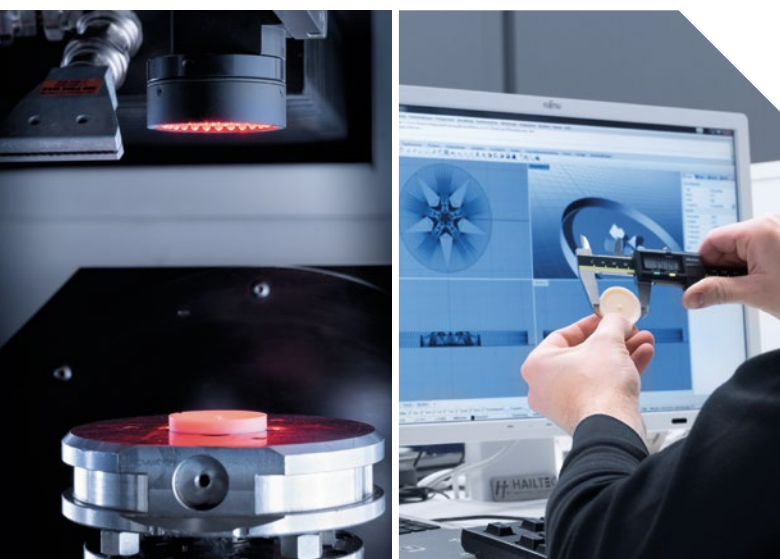
- + 大型工件，尺寸达 $\varnothing 1250 \times 700$  mm和重量达2,600 kg，占地面积小于 $19 \text{ m}^2$  (不含平台)
- + 技术先进的100 W光纤激光器，可调脉冲长度，脉冲频率10 – 1,000 kHz
- + 新：高速扫描模式，加工速度达4 m/s
- + 新：高速Z轴运动机构 (选配)，3D表面加工速度达4 m/s (理论值30 m/s)
- + monoBLOCK机床结构和MAGNESCALE的smartSCALE测量系统，直线轴分辨率高达 $0.005 \mu\text{m}$ ，确保更高长期精度
- + 可变拼接点尺寸的无过渡“拼接”功能彻底释放个性化的结构设计
- + 带工艺控制能力，配一个带CELOS和LASERSOFT 3D APP应用程序的控制面板

### HAIL-TEC GMBH简介

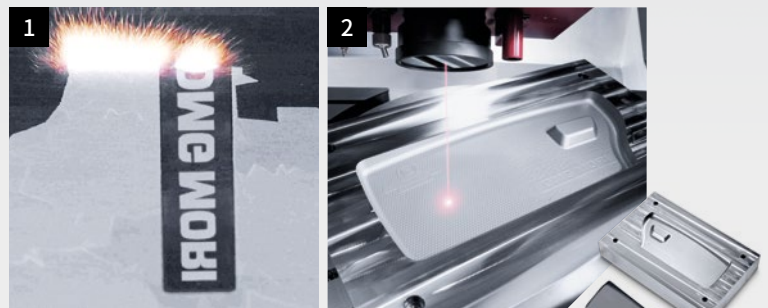
- + 创建于2004年，  
位于霍恩施泰因的斯瓦比亚
- + 20名员工
- + 德国首家提供“冷”激光烧蚀加工的分包制造商



HAIL-TEC GmbH  
Gangstetten 2  
72531 Hohenstein-Meidelstetten  
德国  
[www.ukp-laserabtragen.de](http://www.ukp-laserabtragen.de)



LASERTEC 50 Shape胜任许多以前只能用电加工的应用。



1. 可变拼接尺寸，无变形地加工3D轮廓
2. 个性化3D表面的5轴激光纹理加工



有关LASERTEC 125 Shape的更多信息，  
请访问  
[lasertec-shape.dmgmori.com](http://lasertec-shape.dmgmori.com)



# DMP 70

批量生产型  
立式高速  
加工中心

- + 工件重量达 400 kg, 占地面积小于4.3 m<sup>2</sup>, X轴/Y轴/Z轴行程达700 × 420 × 380 mm
- + 配直驱工作台的5轴联动加工, 最大承重达100 kg\*
- + 标配转速为10,000 rpm和扭矩为78 Nm 的直联主轴, 选配主轴转速为24,000 rpm 和扭矩为12 Nm或20 Nm (BT 30, SK 30\*)
- + 适用于自动生产, 可在机床左侧、右侧和正面连接自动化系统
- + MAGNESCALE的直线直接测量系统, 定位精度达5 μm
- + 加速度达2 g, 屑到屑换刀时间仅1.5秒 15刀位或25刀位的 toolSTAR刀库\*
- + 高可靠性的生产型设计: 加工区内大坡度盖板, 中置排屑器\*, 内门和中间接近, 背面维护

\*选配



DMP 70  
配 WH 3 CELL  
< 10.7 m<sup>2</sup>  
含排屑器和40 bar  
内冷系统

## WH 3 CELL 搭载于DMP 70

- + 回转式托盘库, 工件重量达5.5 kg (单抓手), 双抓手达3 kg
- + 最大工件尺寸达300 × 200 mm
- + 最大工件高度达50或100 mm (取决于托盘)
- + 8位或15位工件托盘, 有效装夹面达515 × 315 mm, 各盘位承重达20 kg



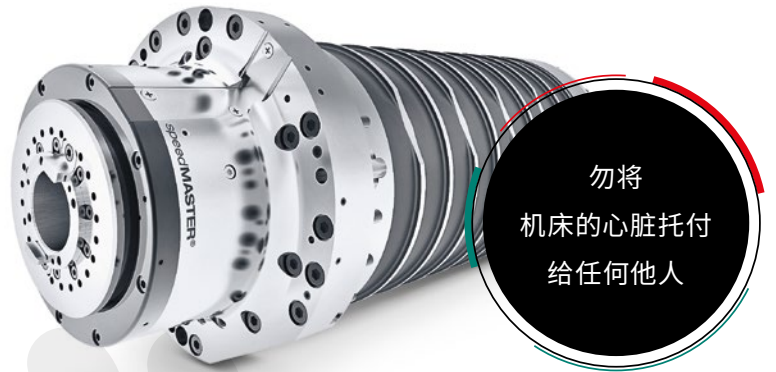
钛假肢  
的足骨

## 医疗器械套件

- + 加工区配 不锈钢防护盖
- + 转速为24,000 rpm和扭矩为20 Nm的直联主轴
- + 5轴联动加工的回转摆动工作台, 含DMG MORI技术循环3D quickSET和ATC - 应用调节循环
- + 25刀位的toolSTAR刀库
- + 排屑器和结构紧凑的40 bar内冷系统
- + 刀具测量和测头
- + 切削油加工套件, 含灭火系统

# 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

- + 美国芝加哥创新日:2019年5月13日至2019年5月16日
- + 意大利贝加莫开放参观日:2019年5月15日至2019年5月18日
- + 俄罗斯莫斯科METALLOBRABOTKA:2019年5月27日至2019年5月31日
- + DMG MORI瑞士50周年纪念日:2019年6月12日至2019年6月14日
- + 德国比勒菲尔德开放参观日:2019年6月04日至2019年6月07日
- + 日本伊贺创新日:2019年7月9日至2019年7月13日



下载本杂志：  
[magazin.dmgmori.com](http://magazin.dmgmori.com)