

star

120 位专家，10 个演示工作站，2 天

**2016 航空结构件技术开放日**



帮助用户学会自己解决问题：

高级应用培训/高级维护培训

当速度与精度决定成败……

……我们可以在极短的时间内保证所需质量

高产能的单件加工

海科特 - BAZ HEC 800 HV MT, Romit (荷兰)

我们是综合解决方案专家

德国伊门丁根医疗技术和精密机械技术中心：

医疗技术智囊团落地

Success story of ECOSPEED

Strong customer reference list globally - with repeating investments



# 内容

## 06

2016 航空结构  
件技术开放日



## 12

当速度与精  
度决定成败



## 10

帮助用户学会自己解决问题

### 05 卷首语

作者：瓦尔特·鲍尔仕

#### 时事新闻

### 06 120 位专家，10 个演示工作站，2 天

2016 航空结构件技术开放日

### 09 Focus——以客户利益为中心

海科特推出全新 Focus 加工中心 HEC 400F/HEC 500F/HEC 630F

#### 客户服务

### 10 帮助用户学会自己解决问题：

高级应用培训/高级维护培训

#### 航空航天和能源

### 12 当速度与精度决定成败

“……我们可以在极短的时间内保证所需质量。”

### 15 TTL 推出“Probing PL+S”（Siemens NX 版本）帮助客户提升产能和可靠性

斯达拉格集团旗下子公司 TTL 推出了全新测量软件包“Probing PL+S”  
（Siemens NX 版本）

#### 法律公告

#### Star——斯达拉格集团简讯

##### 出版商：

斯达拉格集团控股股份公司，瑞  
士罗尔沙赫伯格  
Seebleichstrasse 61 9404

电话： +41 71 858 81 11

传真： +41 71 858 81 22

邮箱： info@starrag.com

##### 管理总监：

Walter Börsch（首席执行官）  
Gerold Brüttsch（首席财务官）

##### 编辑人员：

Lucille Hopfmann、Eva Hülser、  
Sabine Kerstan、Angela Richter、  
Michael Schedler、Antonia  
Schegg、Ralf Schneider、  
Stephane Violante

##### 图片来源：

© 图片和插图：  
斯达拉格集团 2016  
© 第 16-19 页，Ralf Baumgarten

##### 设计：

Gastdesign.de

##### 印刷：

Druckhaus Süd, Cologne

##### 重印：

版权所有。本内容未经书面授权，  
不得复制。

Star——斯达拉格集团简讯，刊发  
德语、英语和法语版。尽管细心  
编辑，仍不保证没有任何错误。  
Star 每半年刊发一次。

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

# 29

医疗技术和  
精密机械  
技术中心



# 16

多利斯  
CONTUMAT VC 2400/200 MC V 车床

## 航空航天和能源

### 16 斯达拉格带我们迈向更高标准……

正在生产机床部件的多利斯 CONTUMAT VC 2400/200 MC V 车床

## 交通运输和工业部件

### 20 灵活制造提高产能

“我们是在为未来投资……”

### 24 高产能的单件加工

海科特 - BAZ HEC 800 HV MT, Romit (荷兰)

## 精密机械

### 28 技术解决方案是我们的血脉传承，客户受益是我们的最高目标

作为小型零件专用加工中心制造商，宝美多年来已经证明自己在满足最高精度和质量要求、为客户实现巨大利益方面的出色能力

### 29 我们是综合解决方案专家

德国伊门丁根医疗技术和精密机械技术中心：医疗技术智囊团落地

**starrag**

Starrag Group

精准开发，想你所想

# Focus

亮相 **AMB** 展会

**Focus 现场体验!**

我们期待您的到来:

2016年9月13-17日,

斯图加特

7号厅, 展位 C 38

海科特全新卧式加工中心

Focus 引领成本革命



**-20%**

投资成本降低

**-60%**

交付周期缩短



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



瓦尔特·鲍尔仕 (Walter Börsch)  
斯达拉格集团首席执行官

### 亲爱的读者：

回顾上半年，斯达拉格集团的各方面都呈现喜人的局面。这充分体现了我集团的多元化能力，为我们的三大目标市场——“航空航天和能源”、“交通运输和工业部件”与“精密机械”——带来日新月异的价值增长。本年度上半年的重要成果包括技术开放日圆满落幕、医疗技术业务部的新技术中心落成以及三大目标市场各种项目和订单不断。

虽然“多元化”与斯达拉格集团息息相关，但我们并不仅仅着眼于于此。2015年的新口号“精准开发，想你所想”表达了斯达拉格旗下十大品牌所秉承的理念。我们始终坚持为客户提供他们真正需要和重视的——不多不少，恰到好处。

在第三期集团简讯中，我们将展示斯达拉格集团各业务部如何实践这一结合一致性、创造性和多元化的全新品牌理念。来自“精密机械”业务部的马克·雷曼 (Marc Lehmann) 是其中的一个典范。德国“医学谷”对医疗技术和精密机械业务部的新技术中心给予了极高的评价，马克对此表示十分欣慰。另一方面，来自门兴格拉德巴赫 SMS 集团的朱迪思·施密特 (Judith Schmitt) 也给我们带来了好消息，采用立式车床进行整体加工后，他们的生产时间缩短了 30%，生产成本降低 10%，他们对此非常满意。除此之外，在门兴格拉德巴赫举行的“2016 航空结构件技术开放日”也获得了参与者们的高度评价。正如 Premium AEROTEC 的马蒂亚斯·兰格博士 (Matthias Lange) 所说：“斯达拉格集团生产的机床效率水平极高，不仅如此，他们还严格按照我们的需求进行生产系统的开发和调试，这也正是他们的出色之处。”

在实践“精准开发，想你所想”这一口号的过程中，来自凯姆尼茨的全新海科特 Focus 加工中心是一个特别成功的例子：全新 Focus 机床坚持“以客户利益为中心”。安装使用时，客户无需视具体情况进行重大调整，投资成本可降低 20%，交付周期缩短 60%。

希望这些成功案例和其他客户的反馈能够引发您对我们集团、我们的口号以及服务的兴趣。诚挚期待您的反馈意见。

您真诚的朋友，瓦尔特·鲍尔仕



# 120 位专家，10 个演示工作站，2 天

2016 航空结构件技术开放日

在评价一个活动时，数字往往比语言描述更有说服力：在“2016 航空结构件技术开放日”，来自全球航空航天业的 120 多位专家参观了“航空航天和能源”业务部的十个演示工作站，观摩了飞机钛合金和铝合金结构件的高精度、高效率生产，亲身体验了斯达拉格集团“精准开发，想你所想”这一口号的含义。

“我们将展示如何通过提高可用性和部件质量来提升产能和可靠性。”全新“航空航天和能源”业务部总监诺伯特·汉尼斯（Norbert Hennes）博士的讲话得到了飞机制造业代表们的高度认可。由于新型飞机的需求量大幅增长，该行业制造商们亟需提高产能，但大多面临着生产车间空间有限的窘境。为解决这一难题，我们开发了全新的 ECOSPEED F 1540。该机床的性能提高了 87%，占地面积小，可用于生产中型结构件等产品（托盘尺寸：1,500 mm × 4,000 mm）。ECOSPEED 系列的第一台机床在“2016 航空结构件技术开放日”上首次亮相。该机床大大简化了安装，可快速调试。

在斯达拉格集团，工业 4.0 并不只是一个未来愿景，而是已经付诸实践，为集团确保了生产过程的高度可靠性。集团为韩国宇航工业公司（位于韩国泗川）提供的柔性制造系统（FMS）便是一个很好的例子。这家韩国唯一的飞机制造商订购了九台 ECOSPEED F 加工中心，各加工中心通过一个轨道输送系统相连。2016 年，这一系统验收交付，是全球航空航天业最大的生产线之一。作为该生产线的核心要素，该系统配有一台主计算机，用于自动监控所有过程。“它可以确保所有过程自动运行，”电气和调试部门总监布鲁诺·沃尔凯瑟（Bruno Valkyser）博士说道。“用户只需要把要加工的零件固定到托盘上，其余工作全部由机床自动完成。”主计算机控制

着从自动装载和存储原材料到卸载成品的整个过程。

与我们竞争对手的标准 80-kW 主轴相比，全新 150-kW 主轴的去除率几乎高一倍（准确地说是 87% 以上），在门兴格拉德巴赫引起了高度关注。ECOSPEED 应用总监吕德尔·卡尔（Lüder Kahle）说：“为满足 ECOSPEED 系列的 Sprint Z3 并联主轴头的要求，我们开发了 150-kW 主轴，作为现有标准 120-kW 主轴的补充。”大量技术创新（包括全面主轴监控）使切削力得到大幅提升，去除率提高到 12 l/min，比 120-kW 主轴高 25%。新主轴计划将于 2017 年面世。

非生产时间的多寡往往会影响机床性能。检查几何偏差等操作会浪费掉大量生产时间。新程序让每一个操作员都能检查加工头的动态性能，并在必要时进行补偿，从而节省大量时间。操作员可以随时快速检查机床和结果日志，从而确保部件质量。

“ECO-TRIM 程序让每一个操作员都能检查机床，并在必要时对任何偏差快速进行补偿，”应用工程部总监托马斯·特鲁普(Thomas Troup)在演示一台 ECOSPEED F 加工中心时解释说。“加工中心的 Sprint Z3 主轴头可以通过最简单的方法进行几何检查，检查速度非常快，即使没什么经验也能完成。一次完整的全自动检查需要 40 分钟，包括记录机床状态和指纹测试结果的偏差。”

获得积极反馈的不仅仅是这三大亮点。在另外七个工作站以及我们技术合作伙伴(如 Ceratizit、CGTech、GMN、Haimer、Ingersoll、Iscar、Kennametal、Sandvik、Siemens 和 Walter)的展台上进行的演示，

以及来自亚琛工业大学机床研究所的克里斯蒂安·贝尔兹教授(Christian Belz)的介绍也同样受到了比利时、中国、捷克、法国、德国、韩国、北美、俄罗斯和英国观众的欢迎(另请参阅“评价：来自海内外的声音”)。一位老客户评价道：“(机床的)每一个细节都力求完美，一切都以生产力、盈利能力和工艺可靠性为焦点。”

### 评价：来自海内外的声音

迄今为止生产的一百台 ECOSPEED 加工中心有六分之一(准确地说是 16 台)被 Premium AEROTEC 购得，现已投产。“斯达拉格集团生产的机床效率水平极高，不仅如此，他们还严格按照我们的需求进行生产系统的开发和调试，这也正是他们的

出色之处。”壳体和回转体零件加工部总监马蒂亚斯·兰格(Matthias Lange)博士解释说。“并联主轴头采用高动态性能的五轴联动切削，在加工复杂的大型铝结构件时，效率远超传统工艺，为我们树立了新标准。”

斯达拉格集团在中国的口碑也非常好：中航国际航空发展有限公司(AVIC：国有航空航天及国防企业，总部设在北京)副总经理杨宏出席了在斯达拉格集团瑞士总部罗尔沙赫伯格举办的“2015 透平技术开放日”。另外，中航旗下一家颇具影响力的子公司派代表团参加了“2016 航空结构件技术开放日”，这无疑表露了中国航空工业投资生产技术的迫切需求。中航工业北京航空制造工程研究所市场部副部长



“用户只需要把要加工的零件固定到托盘上，其余工作全部由机床自动完成。”

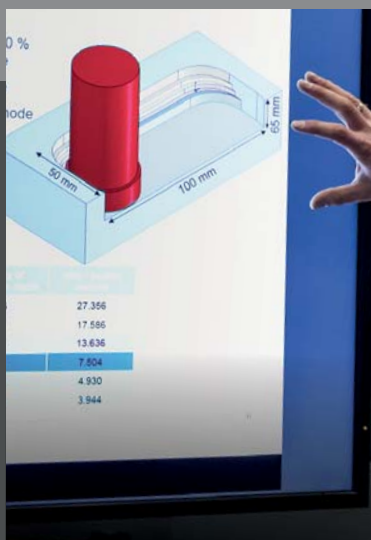


每一个细节都力求完美，一切都以  
生产力、盈利能力和工艺可靠性为  
焦点。



张媛在参观了幕后生产过程之后留下了深刻的印象。她和她的团队在十个演示工作站进行了近距离观摩，对所有细节进行了认真研究。

作为欧洲最顶尖的航空航天工程企业，英国海德集团（British Hyde Group）40多年来一直致力于为全球客户提供精良的设计和制造解决方案。在工程解决方案领域，海德集团是众多飞机制造商值得信赖的合作伙伴。该企业目前尚未采用斯达拉格集团的机床，所以此次是保罗·米勒（Paul Mellor）首度来到门兴格拉德巴赫，也是他第一次在工厂体验并联机床。海德航空产品有限公司（Hyde Aero Products Ltd.）航空产品部技术总监达金菲尔德（Dukinfield）对采用全新 150-kW 主轴的 ECOSPEED 机床表现出极大的兴趣，并留下了深刻的印象。“在精度和效率方面，这款机床绝对可以成为我们未来业务的一个解决方案。另外，软件和附加服务也让我非常满意，



“希望在未来的项目中我们能够建立合作。”米勒如是说。

来自比利时公司 SONACA（Société Nationale de Construction Aérospatiale SA，位于戈斯利）加工技术中心的迈克尔·吕尔坎（Michael Lurquin）也对并联机床十分感兴趣。“ECOSPEED 切削铝制零件的效率非常高，令人印象深刻，”这位技术专家评价道。ECOSPEED F 1540 的特性和不同的服务演示（如应用技术和高级培训）让吕尔坎深深着迷。除此之外，新的“航空航天和能源”业务部的斯达拉格专家们

所表现的专业知识和技术水平也令他大为赞叹。 ▾



# Focus— 以客户利益为中心

海科特推出全新 Focus 加工中心 HEC 400F/  
HEC 500F/HEC 630F



斯达拉格集团的口号是“精准开发，想你所想”，海科特的全新 Focus 加工中心使这一口号真正实现落地

有些客户非常重视机床的高性能价值、可靠性和长期精度，但又不希望被大量的性能规格和特殊设备要求所困扰。凭借全新 Focus 机床，机床制造商海科特将能够为这些客户解决这个难题。针对这一客户群体，这家位于凯姆尼茨的公司开发了全新的 HEC 400F、HEC 500F 和 HEC 630F 卧式加工中心。该系列加工中心以现有的高动态 HEC 400D、HEC 500D 和 HEC 630D 机床为基础，通过特殊的调整而成。

投资成本降低 20%，交付时间缩短 60%，意味着用户可以降低工时费，并能更快投产。除此之外，Focus 机床的占地面积减少了 10% 左右。从技术层面来看，该系列和高动态系列并没有很大的差别：Focus 的三个版本都装配电主轴和 HSK-A63 刀柄，输出功率均为 32.4 kW，最大扭矩 67 Nm（可增至 130 Nm），最高转速为 18,000 rpm。机床可在 1.85 秒内达到这一最高转速。另外，还可以选装一个动态性能为 10,000 rpm、32.4 kW、259 Nm 的直联主轴。最大机型 HEC 630F 采用 HSK-A100 电主轴，最大输出功率 60 kW，最高转速 10,000 rpm，最大扭矩 452 Nm，还可用于重型加工操作。

Focus 系列机床专为快速加工而设计。所有规格机床的换刀时间都仅为 3 秒，托盘交换只需 8 秒。直线轴的加速度可达  $9 \text{ m/s}^2$ ，最大快速进给速度为  $65 \text{ m/min}$ 。数控转台（标准版本也配有）也有助于减少非生产时间。凭借 80 rpm 的最高转速和  $8 \text{ r/s}^2$  的加速度，该机床能够快速完成部件定位。

## 德国制造，满足工业 4.0 标准

HEC 400F、HEC 500F 和 HEC 630F Focus 加工中心并非“廉价产品”，全部选用经过实践检验的高性能模块，是最优质的高档机型。所有功能组件均为德国制造，全部组装工作也都在德国完成。与同等价位的竞争产品相比，我们的 Focus 机床拥有更大的行程，可以加工更大的工件轮廓，”海科特产品经理德克·穆勒（Dirk Müller）补充道。

控制和监控设备以及服务和诊断系统也是最先进的。“我们的所有 HEC 加工中心，包括 F 系列，都采用工业 4.0 标准，”穆勒强调说。“控制器和传感器可以记录并保存所有重要数值，并把这些数值提供给 BDE/MDE 或 MES 系统等外部程序用于评估。“比如说，主轴上的振动传感器会连续监控刀具在加工过程中是否发生不平衡、振动或碰撞等故障。

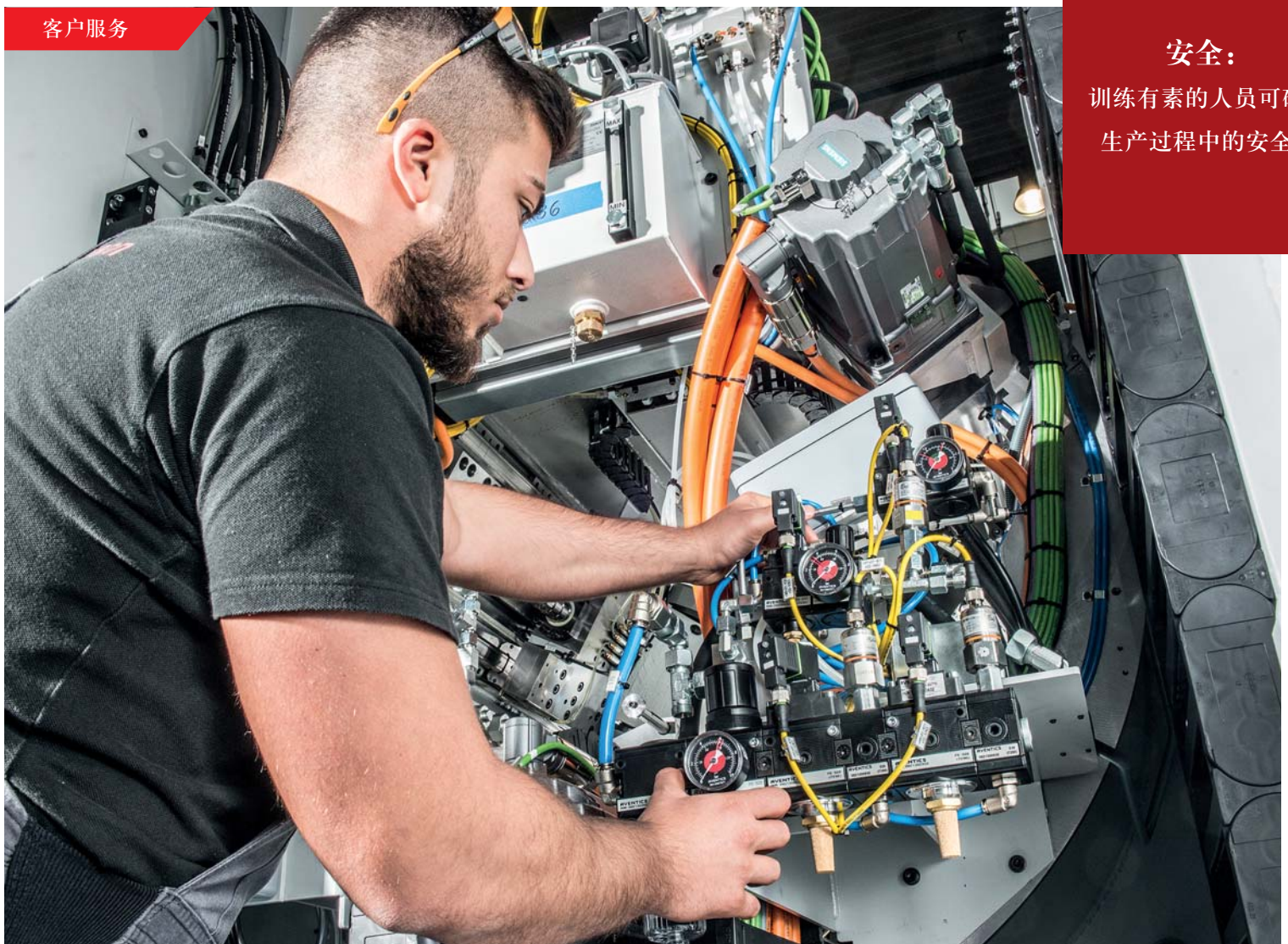
设备会定期进行主轴轴承状况分析，并显示当前状态。另外，该系列还具备实现“指

## 以节省成本为重点：

海科特 Focus 卧式加工中心通过成本优化生产给用户多方面支持，特别是：

- 减少投入，达到可靠质量
- 高能效
- 通过控制和监控设备以及服务和诊断系统降低维护和刀具成本
- 减少空间需求

纹测试”的前提条件。这样，操作员可以评估机床的整体状况，及时发现任何必要的维护/维修，预防突然停机。这种计划性维护和维修可以提高机床的可用性和生产质量。 ▀



## 安全：

训练有素的人员可确保  
生产过程中的安全性

## 帮助用户学会自己解决问题：高级应用培训/高级维护培训

提高安全性，优化过程，增强性能

一家企业的商业成败取决于其设备的可靠性和可用性。斯达拉格集团可以帮助用户自己解决这方面的问题，以高级应用培训为例，该计划可以大大提高 ECOSPEED 加工中心的运行效率。要解决这一问题，关键在于减少由于可用性、性能和质量下降造成的效率损失。培训中介绍的应对措施覆盖整个流程链——从详细的任务分析（HSC 或 HPC）和艰苦的过程规划到五轴联动加工的优化。

应用专家马蒂亚斯·威莫斯（Matthias Wimmers）通过一个实例阐释了这一方法的好处：“我们有一个客户通过 ECOSPEED 把加工一种复杂飞机结构件所需的时间缩短到八小时，相比原先的传统机床，速度提高了 27%。后来我们对加工过程进行了整体优化，大大提高了其动态性能，把这一加工时间进一步缩短到两小时。”高级应用培训让用户有机会借鉴我们从成千上万个同类客户订单中吸取的经验教训和专业知识。

高级维护培训的覆盖范围也同样全面。“我们的目的是建立一支训练有素的实战型维护团队，”客户培训/应用部卡尔·休伯特·雅各布（Karl Hubert Jacobs）说道。该培训在德国门兴格拉德巴赫进行，采取小班制授课，每班不超过四人。授课时使用模拟刀具和与客户相似的机床。根据各自的要求，学员们将学习如何更换工作主轴（包括所有相关测试）、安装角度铣头、补偿 Sprint Z3 并联主轴头的几何误差以及操作刀库。在某些特殊情况下，培训课程会给学员提供定制维护工具，学员还要



**盈利能力：**  
缩短加工时间以提升产能  
缩短停机时间

学会使用这些工具。雅各布说：“培训使学员们能够独立胜任所有必要的工作，并确保在人手不足时也能进行维护。”



“……我们可以在极短的时间内保证所需质量。”

## 当速度与精度决定成败……

斯达拉格为其 LX 051 五轴叶片加工中心装配一个六轴机器人，专门用于装卸和移动部件。这一灵活的机器人加工单元速度快、精度高——特别适合飞机制造和能源工业的客户。斯达拉格还将该类型机器人加工单元用于应对客户订单生产高峰或者在最短时间内制造样件，例如为比利时飞机供应商 Techspace Aero 制造样件。

制造样件时，时间至关重要。其最终目的是缩短开发周期，使新产品能够尽快投放市场。飞机制造业也不例外。斯达拉格公司可以生产符合该行业要求的机床，并为客户提供这方面的特别支持。斯达拉格公司总部位于瑞士罗尔沙赫伯格，拥有一个卓越生产中心（CPE）。该应用中心配备了最先进的五轴加工中心，可加工各种叶

片、叶盘和复杂结构件。斯达拉格技术专家们利用这些机床来优化复杂的新加工工艺，以及为客户制造样件。制造涡轮叶片、压缩机叶片、叶轮、叶盘和复杂结构件时，这些机床还可以减轻客户在遇到生产瓶颈时的压力。

### 真正全能王：灵活的机器人加工单元

CPE 采用的众多技术之一，便是一个以 LX 051 加工中心为核心的自动化生产单元。在开发 LX 系列时，斯达拉格考虑到了涡轮叶片的高效、高精度的五轴联动加工。机床还带有一个内置的六轴机器人，可根据需要编程，具有高度灵活性。机器人不仅能自动装卸工件，还能自动移动部件，支持单元内自动测量，还能根据当前的生产任务提供更多功能。

机器人加工单元是斯达拉格在机床和特殊刀具开发领域数十年的经验以及在单件和批量叶片生产以及过程自动化领域的专业技术的结晶。

机器人加工单元给“航空发动机和汽轮机”细分市场销售主管瑞尼·洪格布勒（Rainer Hungerbühler）留下了深刻印象：“这个机器人加工单元非常灵活，自动化操作覆盖全面，几乎不需要操作员干预，保证能给客户带来很大的收益。已经有客户采用了这一解决方案，结果非常理想。不仅如此，我们卓越生产中心的机器人加工单元的性能也经过了多次检验，最近一次的范例是比利时飞机制造业的大型供应商 Techspace Aero。”

## 多班组运转的快速生产

Techspace Aero 是法国赛峰集团 (French Safran Group) 旗下的一家公司, 在开发生产民用飞机发动机专用低压压气机领域是全球市场领军者。该公司近几年发展迅速, 现在每两秒钟就有一架装配 Techspace Aero 低压压气机的飞机从机场起飞。在过去几年, 公司一步步壮大发展到今天的规模——雇员人数达 1,450 人, 最近年营业额总计 6.5 亿欧元。

最近, Techspace Aero 接到一个订单, 要作为一种新型发动机制造动力强劲的低压压气机。该订单时间非常紧张, 为了按时完成特殊功能测试, 他们需要开发一组新的叶片。这种新型的 LEAP 飞机发动机在未来几年将逐步取代过去几十年最成功的飞机发动机之一——CFM56。由于开发时间紧张, 所以他们必须在极短时间内完成新压气机叶片的开发、生产和测试。

Techspace Aero 的过程工程师汤姆·亨克斯 (Tom Henkes) 解释说: “上次去罗尔沙赫伯格参观斯达拉格集团时, 我亲眼看到了这台基于 LX 051 的机器人加工单元, 它的灵活性和自主性给我留下了深刻的印象。当我询问它是否能在短短几周内生产出我们所需要的叶片组时, 我得到了肯定的答案。这一机器人加工单元让我们能够实现全天候的叶片生产, 采用三班次运转, 大大减少人员数量, 并且能在极短的时间内保证所需质量。这一切都要归功于斯达拉格机器人加工单元的灵活性和创新的抽屉系统。”

## 机床、自动化与工艺流程一步到位

按照订单要求, 斯达拉格对卓越生产中心的机器人加工单元进行了配置, 使其能够通过两次装夹完成叶片加工。LX 051 配有相应刀具和数控程序。两个抽屉式托盘是连接操作员与机器人加工单元的“接口”。

客户可以将任意尺寸和材质的长方形毛坯放入这两个抽屉中。抽屉中带有格栅, 可以根据当前加工的叶片大小进行调整。抽屉的尺寸经过精心选择, 以确保夜班可以完全自动运转。这让客户能够实现高成本效益的生产模式, 即使是在劳动力成本较高的国家。为了最大限度提高这一过程的灵活性、让更换工件变得更简单, 每个抽屉还可以分配另一种叶片。

由于具有出色的灵活性, 该机器人还可以进行一系列工作流程编程, 以加工不同类型的涡轮叶片。下面以一个涡轮增压机叶片的加工过程为例: 工作开始后, 机器人会从抽屉 1 中夹取一个毛坯。首先, 由单元内置的测量装置检查该毛坯是否适用于加工当前叶片的。提示“正确 (OK)”后, 机器人会将毛坯装入液压夹紧装置。这一装夹位置上, 叶根被加工成树形, 用于将叶片固定到轮毂上。



安全

机床、自动化和整个加工过程相互协调以达到最佳效果



## 增长

高度灵活性确保高难度加工任务得以完成。

叶根还用于第二次装夹操作——同样由机器人移动部件。不过，由于叶型相对于叶根的精度在 0.01 mm 以内，因此在第二次装夹前对树形叶根的位置进行测量。根据所得数据，控制器自动优化叶片的铣削程序，以确保达到所需精度。

最后，配有双臂机械手的机器人卸下成品件，然后轻轻转动，立即装夹一个新的毛坯。机器人从加工中心返回后，会将涡轮叶片成品放到抽屉 2 中，与此同时开始新一轮的加工。

无论是为客户代加工，还是由最终用户使用，斯达拉格机器人加工单元的优势都是有目共睹的。在这一解决方案中，机床、自动化和整个加工过程相互协调以达到最

佳效果，可以让用户受益无穷，包括一次装夹完成所有叶片类型的整体加工。这样的结果是：叶片加工完成后可直接装配，并且可以清楚计算并优化单位成本。此外，上料后机器人加工单元可以连续工作，直到毛坯耗尽，无需操作员进一步干预，让机床的生产能力得到充分利用。由于六轴机器人出色的灵活性，该系统还可通过配置用于不同的加工任务，免除高昂的安装成本。 ▀

# TTL 推出“Probing PL+S”（Siemens NX 版本）帮助客户提升产能和可靠性

斯达拉格集团旗下子公司 TTL 推出全新测量软件包“Probing PL+S”（Siemens NX 版本）

后处理器专用软件模块让制造工程师和数控程序员可以在离线编程条件下对机床在线测量进行规划、可视化和模拟。

传统模式下，测量程序和相关参数的管理是在机床控制面板上，并作为工艺开发环节进行。这会占用宝贵的生产时间，并且与上游零件规划/零件编程工作流程断开，是不受控制的活动。

Probing PL+S 将全面集成 Siemens NX CAM 软件与所有基于数据系统的标准宏程序（Renishaw、Siemens、BLUM、Heidenhain、MSP 等），并将通过关联的 NX

CAM 程序提高部件质量、缩短安装时间并实现产能最大化。

凭借其简单易用的功能，过程参数在熟悉的 NX CAM 接口中定义并集成到后处理的数控程序中，确保侧头可以安全定位，不发生碰撞。

TTL 管理总监罗勃·蒲柏（Rob Pope）解释说：“在 TTL，我们非常重视创新软件技术解决方案的开发。向市场提供诸如 Probing PL+S 之类的产品符合我们为各行业客户增加价值、帮助他们改善制造过程的战略。”

Probing PL+S 可用于 NX 8.5 以上版本，并且可以集成：

- Renishaw Inspection/Inspection+
- Siemens Macro 循环
- BLUM Macro 循环
- Marposs Macro 循环
- M&H Macro 循环
- Heidenhain Macro 循环
- MSP NC Perfect Part



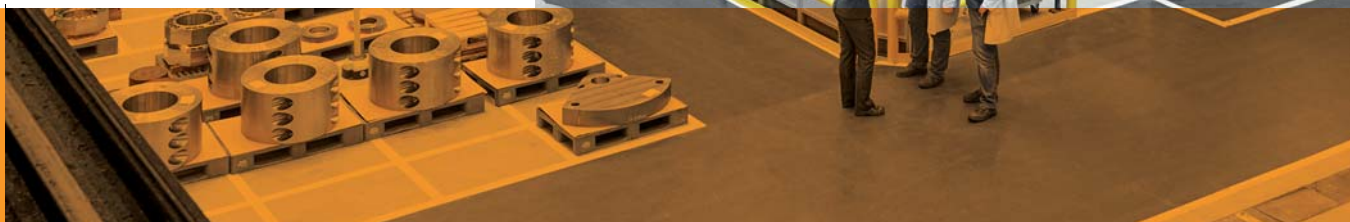


**高精度：**CONTUMAT 立式车床能达到 SMS 集团设定的 IT6 公差等级





转塔式车床：CONTUMAT VC 2400 高七米，可加工重达 17 吨的工件，工件最大高度 2,585 mm，最大直径 2,400 mm



正在生产机床部件的多利斯 CONTUMAT VC 2400/200 MCV 车床

# 斯达拉格带我们 迈向更高标准……

制造成本降低 10%

符合 IT6 公差

可靠运转

客户定制解决方案

SMS 集团的订单。这家来自门兴格拉德巴赫的机床设备制造商向他们的“邻居”——斯达拉格集团订购了一台超高双立柱立式车床，用于高难度机床部件的整体加工。

“我们紧密结合的全球制造和车间网络是一个重要元素，” SMS 集团（杜塞尔多夫）董事长伯克哈特·达门（Burkhard Dahmen）强调说。“我们将以非常高的技术水平，继续在我们的德国工厂生产高难度的机床和设备部件。我们在工厂扩建和现代化改造方面的持续投资将帮助我们保持这一状态。”

到门兴格拉德巴赫实地参观过 SMS 集团便能看出他们对待这一任务的雄心壮志：作为现代化进程的一部分，这家机床设备制造商已投入约 3,700 万欧元对生产进行现代化改造，并且加入了“工业 4.0”项目。除此之外，该集团还在短短三年内完成了厂房改造，使其符合未来发展需求，他们的这一努力得到了回报。据机械制造总监朱迪思·施密特（Judith Schmitt）称，这让 SMS 集团“把运转中的加工时间缩短了 50%”。

这不仅仅是财务方面的一次巨大成功，还是技术和物流方面一个惊人的壮举：为了加入“工业 4.0”，这家位于门兴格拉德巴赫的集团对自己的组织机构和工艺流程进行了重组，并且更换了 15 台机床。其中一台是来自斯达拉格集团子公司——多利斯沙尔曼的多利斯 CONTUMAT VC 2400/200 MCV。“这台立式车床至少能取代我们先前用于制造工件的两台机床，”生产领班诺伯特·霍夫曼（Norbert Hoffmann）解释说。“在过去，完成车削后要转到一台镗铣床或加工中心上镗削和铣削，然后再返回车床继续加工。”“最关键的是整体加工，”机械制造总监补充道。



“现在，我们能够通过一次装夹完成车削、镗削、铣削和磨削。”

不过一般来说，斯达拉格集团的机床没有哪两台是完全一样的，这次也不例外。这台非常出色的高端车床也给这一来自门兴格拉德巴赫的“邻居”留下了特别深刻的印象：CONTUMAT 高七米，采用塔式设计。大尺寸工作台（功率 120 kW；S1 扭矩 56,100 Nm）可加工重达 17 吨的工件，工件最大高度 2,585 mm，最大直径 2,400 mm。车床还带有一个横梁，行程可达 1,000 mm。他们将 VCE 2400 用于加工各种材料，如可热处理的高合金钢、铸造铜锡合金和结构钢。

## 产能翻一番， 一台 CONTUMAT VCE 取代两台机床

VCE 2400 用于加工或方或圆、或大或小、或矮或高的各种部件，生产品类几乎每天都不同，批量非常小。随后，这些部件组装成的设备几乎都被运往大型制造工厂，用于制造钢棍或钢管。VC 2400 特别适合用于加工大型部件。霍夫曼说：“它让我们可以加工非常高的部件，在镗削等操作时穿透深度更深。”

遵循公司自己的标准对于机床设备制造商来说至关重要，此外还要兼顾紧密结合的制造和车间网络。据施密特称，斯达拉格集团毫不费力地达到了产品规范中的所有要求——与“其他一些机床制造商”截然不同。“另一个给我们留下深刻印象的方面是斯达拉格集团能够达到我们需要的高几何精度。”生产领班说。“并不是所有车床制造商都能达



**整体加工：**由于只需一次装夹便可完成加工（在该例中加工的是一种椭圆形部件），CONTUMAT 的加工时间比传统机床缩短至少 30%

-30%

“现在，我们能够通过一次装夹完成车削、镗削、铣削和磨削。”



朱迪思·施密特，SMS 集团（门兴格拉德巴赫）机械制造总监

到 IT6 公差等级。”另外还有一项符合人体工程学的设计：提供给客户的 CONTUMAT 带有整体外壳，与抽吸装置相结合，防止员工被气雾伤害。

**按照**“工业 4.0”的指导准则，新厂房还拥有非常全面的制造商网络。这会影响到机床的选项。产品规范中有关电子器件和接口的要求相对较高：为此，VC 2400 加入了用于测量工件和刀具的激光技术以及碰撞和刀具破损识别系统。

**“精准开发，想你所想”**是斯达拉格集团的口号。在使用 VC 2400 后，机械制造总

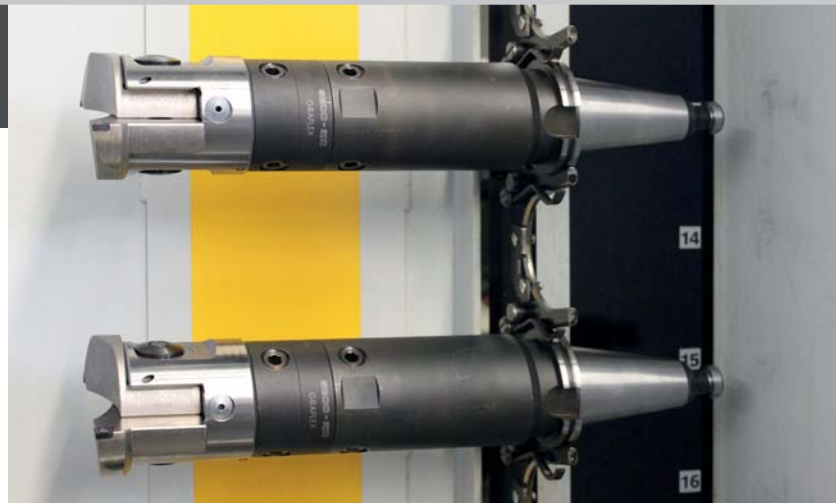
监对这一口号有何评价呢？“加工时间方面已经取得了非常显著的成果，至少缩短了 30%，”朱迪思·施密特说。“我们的长期计划是把制造成本降低 20%，使用 CONTUMAT 后制造成本已经降低了 10%。”

地理位置的接近对于 SMS 集团而言特别有利，因为优化过程仍在进行中。“比如说，数控程序的微调仍在进行中，”领班马丁·帕克（Martin Pach）说。“另外，机床操作员还应该进一步熟悉 CONTUMAT，以从中挖掘更多价值。”

**SMS 集团**与斯达拉格的操作员和维护人员共同开展优化项目。朱迪思·施密特对未来十分看好，和一个“始终重视我们提出的所有要求和变更请求并真正予以实施”的邻居持续合作让她信心十足。■

# 灵活制造提高产能

泵和压缩机制造商 CVS 投资打造一个由两台海科特 HEC 630 Athletic 卧式加工中心和一个 Schuler 托盘系统组成的柔性制造系统。这一投资的成功之处体现在小批量加工铸铁部件的安装和加工时间大幅缩短。除此之外，部件质量也得到提高。



## “我们是在为未来投资……”

CVS Engineering GmbH 是一家来自德国莱茵费尔登的公司，致力于开发、生产和销售抽吸车专用真空泵，例如用于下水道清洗使用的吸污车。另外，该公司还经营筒仓车（用于卸载塑料颗粒或建筑材料等介质）专用压缩机、油罐车专用压缩机、有轨电车、通勤及短途列车专用气动系统等业务。

CVS 成立于 2006 年，最初只有 30 名员工，目前公司发展已经取得巨大成绩。总经理兼生产总监尤韦·施勒特尔（Uwe Schröter）说：“现在我们拥有 57 名员工，年营业额达到约 1,400 万欧元。我们的成

功主要归功于我们的员工。在公司刚刚成立时，是他们为公司带来了压缩机和真空泵领域的宝贵经验。”

这一切让 CVS 在短短几年内占领了德国 70% 的真空抽吸车市场，成为名副其实的市场领导者。在筒仓车专用无油螺杆压缩机领域，该公司在德国供应商中排名第二。不仅如此，这家泵和压缩机制造商在国际市场中也有不俗的表现。

虽然工作人员经验丰富，但公司的早期发展仍然充满艰辛和坎坷。他们必须把有限的资金利用到极致。在制造方面，这意味

着他们要依靠可靠的二手机床起家。生产总监施勒特尔解释说：“我们要自己生产泵和压缩机的主要部件。为此，我们需要高性能的加工中心，还需要能加工小零件和进行搪磨等特种加工的机床。我们的机床园区使我们能在保证高质量生产的同时响应客户的特殊要求。“这要求高度灵活性，特别是在交付时间方面。据尤韦·施勒特尔称，抽吸车客户要求的交付期限从一天到四周不等，筒仓车客户的交付期限最多只有两周，也就是这些压缩机（通常每个订单 5-10 件）必须到时按期交付。



CVS 安装的海科特塔式刀库共有 240 个刀位，甚至可以容纳长达 800 mm、直径达 340 mm、单个重量达 50 kg 的超大超重刀具。

+  
高精度  
+  
最佳合作  
+  
提高质量

### 提高产能的柔性制造系统

近几年，经济环境不断恶化。新产品开发也使得更快速、更灵活的现代化生产成为 CVS 的一个必然选择。2011 年年初，原先主要负责工作准备的安德烈亚斯·马特洛（Andreas Marterer）带领一组员工接下了重新思考整个制造和装配过程并按照现代标准进行重新规划的任务——包括投资购置创新机床和自动化设备。

全新柔性制造系统的核心部分是通过一个直线托盘系统相连的两台加工中心。在 2011 欧洲机床展览会上，CVS 的负责小组遍访众多机床制造商，并获取了有关切削

解决方案的详细资料。此次调研结果令生产总监施勒特尔非常吃惊：“那时候，大多数制造商——特别是远东地区的供应商——都侧重于快速的轻型加工，汽车制造业尤其受关注。对于我们这些需要小批量重型切削的中型企业来说，留给我们的选择并不多，我们最终把选择范围缩小到两家供应商。”

马特洛对其所需要的切削操作进行了更详细的解释说明：“我们要加工压缩机外壳、阀门和变速箱、对应的机盖和法兰、油箱等部件，每批数量一般少于 30 件。这些零件中有 75% 使用铸铁制造，20% 使用

铝合金，其余则使用其他材料制成。”特别是在加工铸铁时，加工中心要达到最高性能。“在我们公司，泵壳的精镗是一项核心操作，所有轴承和壳孔都采用这种加工，直径范围从 30 mm 到 520 mm 不等。为此，我们需要一个能够提供 900 Nm 以上扭矩的强力主轴。”另外，我们还需要一个有 200 个刀位以上并且能承载重达 30 kg、长度超过 450 mm 的大型刀具的刀库。

### 坚固耐用的机床设计与宽敞的作业空间

CVS 决定投资购买两台完全相同的海科特 HEC 630 Athletic 卧式加工中心。



海科特 HEC 630 Athletic 卧式加工中心采用西门子 840 D sL 数控系统。数控系统具有高易用性，深受 CVS 工作人员的好评



无论加工外壳还是机盖，CVS 的生产批量一般为 5-20 件

“630 型号的托盘大小和我们先前的机床一样。虽然托盘比较紧凑，但是生产车间里的可用空间不允许我们使用更大的机床。”另外一个决定性因素是海科特 HEC 630 Athletic 拥有舒适的工作环境。该加工中心的工件回转直径能达到 1,550 mm，最大工件高度可达 1,250 mm。“我们有

于快速安全地移除大量切屑以及由此产生的热量。

#### 模块化系统实现最佳机床配置

HEC 加工中心采用模块化设计，因此 CVS 可以选择一个最佳的工作主轴和刀库解决方案。“我们最终决定采用动力强劲的 78

340 mm（桥式刀具最大 520 mm）、单个重量达 50 kg 的刀具。这对换刀装置来说也毫无压力。这一用户友好的刀库可以在运行过程中更换刀具，而且其瘦高型设计更节省空间。“据了解，另一家供应商的机床要在刀具交换方面进行各种特殊改造，而 HEC 630 Athletic 标准版本就能满足我们的所有需求，” 马特洛高兴地说。

## 安装时间缩短 50 %

足够的空间进行移动和工作台旋转操作，即使是在加工大型零件时。另外，该加工中心还给大型工件留出了足够的余地，能够满足泵生产的未来发展，”施勒特尔说道。

铸造床身、热对称机床结构及其高刚性的特性是海科特卧式加工中心的另一加分之处。这些因素是实现连续切削性能和高精度的基础要求。用于确保精度的所有直线轴中的滚柱导轨、预紧滑块和带平衡轴承的滚珠丝杠具有很长的寿命。陡峭的护板、中心放置的宽排屑器有助

kW 机械主轴，” 马特洛解释道。“它可以在 25% 的负载下提供高达 1,500 Nm 的扭矩，而且转速范围可达 20-7,500 rpm。这使得我们的加工能力具有更强劲潜力。”

刀具及其更换是规范中的一个重要部分：为了在达到高灵活性同时降低安装要求，刀库应能容纳所有必要的刀具，包括超大和超重的刀具。因此，CVS 决定采用一个总共带有 240 个刀位的塔式刀库。这个刀库甚至可以容纳长达 800 mm、直径达



除了两台海科特 HEC 630 Athletic 之外，带有两个装卸站和上下三层共 33 个架位的 Schuler LoadMaster Compact 1,400 托盘系统也是这一全新生产理念的一个重要组成部分。“毕竟我们是在为未来投资，其中包括达到一定自动化程度的柔性制造，”在谈到他们的投资时，施勒特尔如是说。“Schuler 系统让我们的可用空间得到最佳利用，并且提供了灵活的装卸站，工件可用行吊吊装。”

#### 关键问题：节省时间和提高质量

自 2014 年起，重组工作在不影响正常生产的情况下开始实施。他们首先更换一台机床，并将托盘系统投入使用，然后在半年后更换第二台机床，通过这种方法来保证正常生产。

马特洛对此赞不绝口：“海科特和 Schuler 的时间安排和合作简直称得上天衣无缝。”到目前为止，新生产车间的表现非常出色，

生产经理施勒特尔对此给予了肯定。“目前我们采取有人值守的两班次运转。必要时我们会加入一个无人值守的第三班次。不过，我们目前的当务之急是对延伸到装配环节的下游过程进行优化。”

加工方面的目标已经达成。与原先的机床相比，安装时间缩短了 50%，使用 HEC

在话下。施勒特尔解释说：“我们会对我们的部件进行常规的质量控制。例如，每隔五台螺杆压缩机检查一次关键尺寸。生产较以往已经有明显的改善趋势。”

[www.cvs-eng.de](http://www.cvs-eng.de)

## 加工时间缩短 10 %

630 Athletic 后，加工时间缩短了 10%。让规划工程师马特洛特别高兴的是，大多数现有的刀具和程序都可以继续使用。

除了节省时间，新生产车间的加工质量也有所提高。比如说，使用 HEC 630 Athletic 后，CVS 能够轻松达到螺杆压缩机要求的 0.04 mm 位置公差，在  $Rz = 6 \mu\text{m}$  的表面粗糙度下，达到 IT6 等级的镗孔公差也不

CVS 为其 HEC 630 Athletic 安装了动力强劲的 78 kW 机械主轴。该主轴可在 25% 的负载下提供高达 1,500 Nm 的扭矩，转速范围可达 20–7,500 rpm

# 高产能的单件加工

塑料管道专用挤出模具是荷兰供应商 Romit 的一类主要产品。使用海科特 HEC 800 Athletic HV MT 铣车加工中心优化生产后，他们生产该类零件的总加工时间缩短达 65%。

海科特卧式加工中心 HEC 800 HV MT, Romit (荷兰)

+ 盈利能力 + 过程可靠性 + 产品质量



对于 Romit BV (代德姆斯法特) 首席执行官奥克·舒尔德·托尔斯马 (Auke Sjoerd Tolsma) 来说，现在的形势非常清楚：“我们必须不断优化自己的生产，才能在竞争日益激烈的全球环境下得以生存。” 该公司成立于 2001 年，前身是 PVC 和 PO 管挤出生产线全球领先制造商之 Rollepaal BV 的加工部。成立当年，Romit 便收购了同地区的刀具及模具制造公司 Ramix，扩大了自己的产品范围。自此，这家拥有约 70 名员工的公司迅速成长，成为一家成熟的加工和装配服务提供商，服务客户遍及塑料工业、油气驱动工程和海运行业。

挤出模具制造仍然是 Romit 的一项核心业务。托尔斯马对这些部件的高精度加工实施了优化方案：“挤出模具制造大多为单一零件或不超过三件的迷你批量零件。该类模具具有旋转对称性，所以主要采用车削，辅以镗削和铣削。直到最近，我们一直使用立式车床和铣床进行该类加工。但是频繁更换机床花费的时间以及较差的过程可靠性让我们不得不开始考虑改用整体加工和自动化。”

2013 年初，首席执行官托尔斯马和手下的加工专家们开启了寻找之旅，想要找到一款能够通过最多两次装夹，即可加工直径

达 850 mm、重达两吨的部件的铣车加工中心。除此之外，该机床还应该能够保持所需的公差，以允许无人运转和应对最大主轴工作小时。

在五台使用参考部件测试的多功能机床中，只有两台的性能水平符合要求。最后，他们根据工作台承载能力和强力悬臂式刀具等一系列关键细节作出了最终决定：2014 年中期，Romit 购买了一台凯姆尼茨海科特公司 (精密机床全球技术领导者——斯达拉格集团旗下公司) 制造的 HEC 800 Athletic HV MT 铣车加工中心。托尔斯马解释道：“我很早就开始关注海





工作台最大承载能力可达 2 吨。由于主轴可提供高扭矩，钻头（如图所示）能够钻入实心材料，甚至高温回火钢。

# 65%

## 总加工时间缩短

科特这一知名的加工中心供应商。运行测试最终让我相信海科特还能对单一零件的整体加工提供高性能解决方案。”随后他又满意地补充道：“对于我们来说，这也是最好的解决方案。”

### 精度和动态性能

Romit 对机床的要求很高：五面加工至少要有三根直线轴和两根旋转轴——一根用于车削，另一根用于刀具或工件的旋转运动。安装稳定性要极高，以确保高精度的铣削、车削和镗削。同时还需要高动态性能，以保证较短的加工时间。由于部件的尺寸和重量较大，工作台的承载能力和可

用作业空间非常重要。斯达拉格集团旗下的卢比荷区域销售经理班尼·凡·哈弗（Benny Van Haver）帮他们作出了正确的选择：“海科特的 HEC 系列卧式加工中心整体采用模块化设计，可配置性更高。考虑到铣车操作要求和 800 mm 的托盘尺寸，HEC 800 HV MT 是 Romit 最理想的选择。”

所选的高精度数控转台可承载两吨重量，功率可达 57 kW（100% 负载下），转速可达 500 rpm，最大扭矩 2,520 Nm。立/卧转换主轴也为其提供了决定性优势：为工作台减少一个翻转功能，节省了宝贵的作业空间。

托尔斯马解释道：“这意味着我们可以轻松使用强力悬臂式刀具，比如长 450 mm 的钻头。”该刀具直径 120 mm，用于挤出模具内轮廓铣削前的导向钻进。其两级机械主轴（转速 6,000 rpm，功率 30 kW）可提供 1,088 Nm（60% 的负载下）的高扭矩，因此钻头可以钻入实心材料，甚至高温回火钢。然后，内部冷却液供给系统会以 80 bar 的压力进行冲洗，确保有效清除切屑。

HV 铣头有水平和垂直两个工作位置，即使在主轴运转时也能转换。到达对应的最终位置后，主轴头会锁定到鼠牙盘中。



便捷的刀库：链式刀库带有 80 个刀位，配有第二控制面板和一个 Balluff 刀具识别系统。刀具的最大长度为 450 mm，最大重量 35 kg，最大翻转扭矩 50 Nm

良好啮合有助于保证高稳定性，这对车削尤其重要。车削刀具使用 HSK-100T 刀柄，由另一鼠牙盘啮合固定，以防止转动。由于整体稳定性极佳，该加工中心甚至可以使用长 450 mm 的标准车削刀具，其他机床需要使用阻尼镗杆才能做到这一点。

托盘交换装置和带托盘库的自动化解决方案是决策过程中的另一重要标准。托尔斯马解释道：“那时候，双交换装置系统对我们非常重要，我们能够在加工的同时交换托盘。”除了带 T 形槽的标准 800 × 1,000 mm 托盘外，他还订购了两个直径 1,000 mm 的圆形托盘，这两个托盘同样带有 T 形槽和一个机械手系统。为了对装卸站上的旋转对称工件进行精确校准，高精度旋转装卸站的轴承旋转精度小于 1/100 mm。

### 精良设备保证过程安全

他们计划在不久的将来安装一个全自动高层立体仓库，仓库通过一个托盘系统与海科特 HEC 800 HV MT 及其他设备相连。对于自动化运转而言，过程安全是最重要的要求。海科特 HEC 800 铣车加工中心的机床理念及其采用热对称设计、坚固耐用的主要部件、数字交流进给驱动和所有直线轴精心设计的滚柱导轨和滚珠丝杠都为过程安全奠定了坚实的基础。

为提供更多保障，Romit 还额外增加了传感器。托尔斯马解释道：“我们经常要加工高合金钢和其他难加工材料，所以我们希望能排除无人值守加工过程的碰撞可能性。为此，我们决定追加一个 Brankamp 碰撞监控系统。”另外，使用监控系统也进一步提高了安全性。该系统会在加工过程中主动检查加工是否按照计划进行，如有任何偏差，系统将自动停止加工。主轴上的振动传感器也会在刀具破损时关断机床。

班尼·凡·哈弗还提到了 HEC 800 Athletic 的一项标准功能——不平衡自动检测。这一功能可以帮助机床检测出任何不平衡，并指出所在位置和所需的配重大小。

### 实现期望的节省能力

自 2015 年 3 月中旬起，这台海科特 HEC 800 HV MT 加工中心一直处于生产状态。对于托尔斯马来说，这笔投资非常值得：

“采用这一解决方案后，原先需要两台不同的机床进行两次装夹才能完成的加工任务，现在只需要一台整体加工机床就能完成。总加工时间可节省 30-65%，具体视部件大小而定。”HEC 800 HV MT 的性能数据超越了先前所有机床，甚至包括车削性能，这位首席执行官非常看重这一点：“比如说，我们可以使用一个重 1,500 kg 的铸块在约六小时内加工完成一个挤出模具，成品的表面质量可以达到 Ra = 0.4 μm。”切屑（占毛坯重量 50%）将通过排屑器从 1,500 mm 高度排出。

尺寸精度也能得到保证。“我们的零件一般要达到 5/100 mm 的精度，敏感零件要精确到 15 微米，”托尔斯马解释道。“依靠海科特加工中心，我们可以在车削长度 600-800 mm 下保持这一直径公差。我们会通过一个测量循环进行检定。该测量循环是我们和海科特联手开发的，旨在校正任何刀具磨损。即使在我们没有空调、温度波动频繁的的车间里，该机床也能达到所需的尺寸。”

### 广阔的应用前景

在成功实现挤出模具的整体加工后，Romit 将扩大该铣车加工中心的应用范围。除了加工模具用的轮廓零件之外，HEC 800 HV MT 还被指定用于压缩机的单个零件加工。负责人为该加工中心设定的初步目标是每周运转 100 小时。

为了提高生产的成本效益，Romit 购置了一台全新 CAM 系统。该系统也可以控制

铣削和车削，并能绘制和优化整体流程。他们的下一步计划是实施自动化系统和增加其他机床，可能会从一台较小的五轴加工中心入手。这些计划已经制定完毕。

### 结束语

凭借全新 HEC 800 HV MT 铣车加工中心，Romit 公司成功实现了盈利能力的持续增长。加工时间缩短 65%，完全消除了更换机床时的时间浪费。机床的品质和可靠性使员工的工作量得以减少。综合自动化系统的集成工作已经蓄势待发。 ▀



海科特 HEC 800 HV MT 铣车加工中心为大型部件提供了足够的空间，其行程为：X = 1,350 mm，Y = 970 mm，Z = 1,300 mm



“采用这一解决方案后，原先需要两台不同的机床进行两次装夹才能完成的加工任务，现在只需要一台整体加工机床就能完成。总加工时间可节省 30-65%。”具体视部件大小而定。”

阿克·舒尔德·托尔斯马

## 技术解决方案是我们的血脉传承 客户受益是我们的最高目标



作为小型零件多功能加工中心制造商，宝美多年来已经证明自己在满足最高精度和质量要求、为客户实现巨大利益方面的出色能力。

宝美在其加工中心中集成了多种加工任务，可以在一次加工中实现多个操作。其主要目的是缩短循环时间，提高客户在加工精度要求极高、六面加工、一次优化装夹的零件时的产能。这种方法还能提高生产安全性。

客户常常会带来一些很难达到目标的项目。除了拥有高品质机床设计能力、“瑞士制造”品质标签外，我们还在自己的领域发展出“独门秘技”。除了传统范围的车削和铣削操作外，宝美还能提供其他一系列专业功能，如生成直线或螺旋状的刀具路径、硬质材料磨削和车削（黑色金属或有色金属）、制表业常用的倒角或“玑镂刻花”以及软硬陶瓷加工等。

下面我们将详细介绍两个带来巨大收益的实例。客户委托我们的工程师和专家开发能够达到他们期望的“最佳解决方案”。

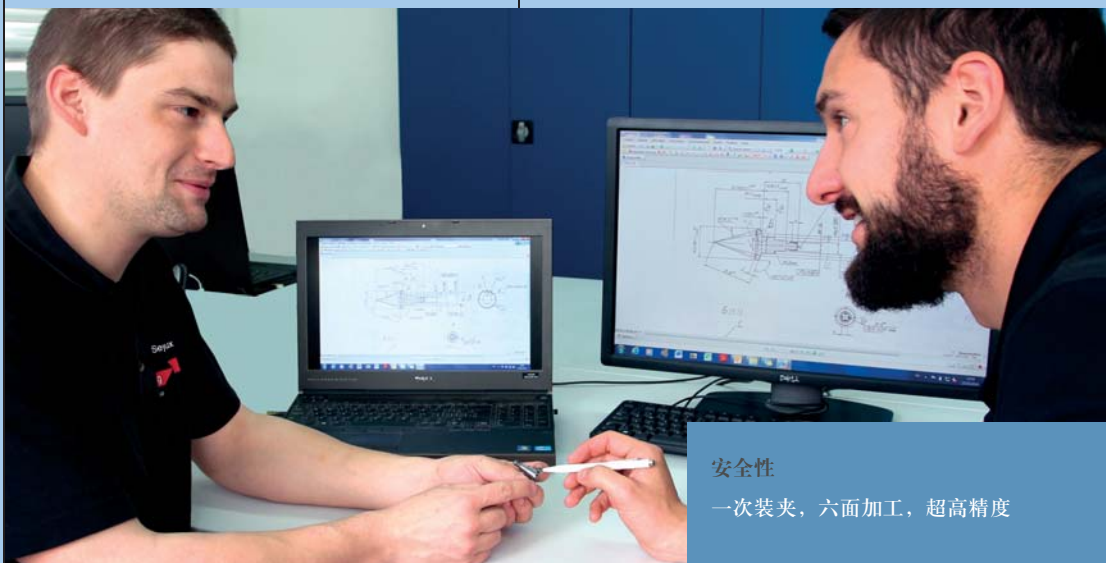
### 专业人才与技术

在微机电领域，特别是航空航天业，宝美机床加工的零件能够达到极高的几何精度。用于飞机发动机燃油控制装置的“齿轮调节器”便是其中最具有说服力的一个例子。制造该零件时，宝美选择采用方料毛坯，让客户可以抛弃预制成型这种既昂贵

又费时的加工方法。我们的 S191 加工中心可以通过单一循环完成该零件的加工，对所有面进行联动加工，包括车削、五轴铣削、自动精铣以及通过非接触式雷尼绍探头进行的动态校正。我们还能提供生产外环齿轮（模数 1.0）和内环齿轮销钉（模数 0.8）所需的滚齿加工。使用 CAM 生成的切削路径可以提高零件几何形状的精度，并缩短生产时间。传统工艺需要额外的二次装夹操作，而这种方法可以将所有

出首件只用了短短一周的时间。我们为客户提供的解决方案是使用方料毛坯，通过单一循环，整体加工模数为 0.3 和 0.5 的精密齿轮。客户得到的好处是大大缩短了循环时间，同时减少了材料浪费。

另外，宝美的销售部展厅也给客户们提供了方便。客户能够亲身体会宝美的加工能力。宝美坚信，挑战必须确保盈利能力、安全和增长。 ▀



安全性

一次装夹，六面加工，超高精度

操作集中到单一生产循环内，从而节省大量时间，同时提高质量。

时至今日，宝美从客户的日常反馈中吸取了有关该工艺类型的丰富经验，甚至开发出一种专门用于加工斜齿轮的工艺，并为此专门设计了一种新型铣削刀具。我们的应用部对该刀具进行了测试，并调整了编程方法，以加快加工流程。我们的专家团队在非常短的时间内加工出一种钛合金的环形齿轮和无头螺钉，从接到图纸到加工

# 我们是 综合解决方案专家

“精密机械”业务部为新建的德国医疗技术和精密机械技术中心（German TechCenter for Medical Technology and Precision Engineering）招贤纳士，最终觅得五位专家。医疗技术细分市场销售总监马克·莱曼（Marc Lehmann）便是其中之一，他在德国医学谷收到了非常积极的反馈。



马克·莱曼

医疗技术细分市场销售总监，参与在德国医疗谷建立新技术中心的工作

## 德国伊门丁根医疗技术和精密机械技术中心：医疗技术智囊团落地

马克·莱曼（Marc Lehmann）先生是“精密机械”业务部总监，自2015年秋一直在为伊门丁根（德国图特林根）技术中心的医疗机构智囊团物色经验丰富的专业人才。能否简单地介绍一下你自己和你的这份新工作？

**马克·莱曼：**在为机床制造商巨浪担任医疗大客户经理之前，我曾经为一些领先的外科器械和植入物制造商工作过很多年。突然有一天，斯达拉格集团向我伸出了橄榄枝，让我去德国医疗谷的中心位置去建立一个全新的医疗技术和精密机械技术中心。这是一个非常诱人的机会，因为一切都要从零开始。

作为斯达拉格集团的一位新人，你认为该项目有哪些优势？

**马克·莱曼：**我们可以评估集团内其他成员的技术，如贝蒂、海科特、斯达拉格，这意味着我们可以实现跨行业对话。斯达拉格集团成熟的全球服务也给我们提供了很大的支持。

关于技术中心：目前有进展情况如何？

**马克·莱曼：**我们所在的建筑原先是一个超市，现在已经完全改造成一个技术中心。我们的团队由两名德国南部销售代表和一名支持客户样品加工的程序员组成，很快还会有一位应用专家加入我们的队伍。团

队所有成员都非常熟悉医疗技术和精密机械行业的特殊材料和要求。

新的技术中心有哪些不同之处？

**马克·莱曼：**我们最擅长与客户深入沟通：例如，一位客户带着一个医疗产品样件来找我们，希望以具有成本效益的方式生产，并达到较高质量。首先，我们要确定采用的机床结构，然后根据这一结构推荐定制机床配置以及适当的刀具。为做到这一点，我们请附近知名的医疗技术和精密机械切削刀具制造商们给我们提供支持，多年来我们一直密切合作，共同开发定制应用。另外，我们还和行业内的其他企业合作，

技术中心所在的建筑原先是一个超市，现在已经完全改造成一个技术中心。



## 安全

根据客户应用完美定制的机床配置可带来出色的过程可靠性

请他们为我们提供冷却液供给系统等产品。凭借精良的设备和全方位的支持，我们可以对有技术挑战的材料进行集中测试，确定其在加工过程中对机床的其他部件是否起反应，如钴、钛和不锈钢。

### 然后你们会把结果提交给客户吗？

**马克·莱曼：**不，所有工作完成后才会提交给客户。随后，应用专家和程序员开始优化加工过程，尽可能达到最快的循环时间，同时保证过程可靠性以及符合质量要求。我们关注的并不只是速度，还要让刀具达到最大寿命，同时兼顾成本。即让客户在不更换刀具的前提下加工更多的工件。最后，在理想的情况下，他们会购买一台或者更多机床，还能获得我们共同开发的整体工艺方案。另外，我们还会提供有关夹具或冷却液供给的咨询。后期我们会负责到底：我们会继续提供支持服务，并为客户员工提供机床操作和编程等方面的培训。这意味着我们可以为客户提供一个综合服务包，印证了我们的宣言——“精准开发，想你所想”。

### 其他制造商也有技术中心。斯达拉格集团的技术中心有什么独特的卖点？

**马克·莱曼：**我们的不同之处来自于宝美这一传统品牌的出色加工理念。该品牌来自瑞士弗里堡州地区，是斯达拉格集团旗下的一家公司。宝美机床拥有非常坚固耐用的结构，整体热稳定性极佳，采用直线电机，机床稳定性  $< 2.5 \mu\text{m}$ ，可达到非常出色的数值。另外，与其他制造商相比，他们的加工中心在结构方面具有明显优势。他们为制表业、医疗技术和精密机械领域客户提供了 500 台机床，从中吸取了丰富的经验和知识，这些都是可以借鉴的。

**也就是说，客户还可以受益于他们从 500 个非常不同、充满挑战的应用中吸取的经验：但是技术中心可以为客户提供哪些实际价值呢？**

**马克·莱曼：**他们可以得到增强的生产解决方案。凭借这 500 台已投产的机床给我

们的宝贵经验，我们可以在试运行后帮客户达到更高的目标。我们团队会密切关注机床的响应以及人体工程学方面需要改进的地方。我们会仔细研究，让机床在加工中的稳定性达到前所未有的高度。

### 机床是技术中心的一个非常重要的部分：伊门丁根技术中心采用了哪些系统？

**马克·莱曼：**首先，S191 直线电机数控多功能加工中心是部件整体加工的可靠解决方案，无反向间隙，重复精度可达微米级。今年夏天，我们还将增加一台 S128 五轴多功能中心以及宝美公司在 2015 欧洲机床展览会上首次展出的全新 S181。这台五轴多功能中心带有一个用于复杂和高精度工件整体加工的尾架座，非常适合单独加工超小部件或加工最大直径 32 mm 的棒料毛坯。这三台机床让我们能够为客户提供一系列加工选项，高精度、棒料毛坯加工是其中的焦点。这一宝美机床还提供了



一种自动化形式，可以从头开始实现快速改造。其他制造商可能不会提供这一选项。

#### 宝美机床还用于制表和珠宝行业：客户从该领域的专业知识中能得到什么好处？

**马克·莱曼：**这些行业还涉及钛、不锈钢和陶瓷材料，多年来，我们从该领域的无数个应用中吸取了丰富的经验。这方面的专业知识有待进一步挖掘。技术中心主要致力于加工医疗技术和精密机械部件，但从长远来看，我们还将为珠宝行业提供服务。

#### 你们怎样和其他技术中心分享成果？

**马克·莱曼：**“精密机械”业务部有四个技术中心：瑞士弗里堡州地区销售机构的技术中心主要服务于制表和珠宝行业以及精密机械，而伊门丁根技术中心主要负责

德国的医疗技术行业。另外，在美国和中国还有两家技术中心，我们也会和他们交流专业知识和经验。伊门丁根技术中心还被用作德国服务中心，由于距离近，深受该地区客户欢迎。

#### 新技术中心的初步反馈如何？

**马克·莱曼：**已经有很多人对我们表现出兴趣：我们已经完成了初步的样品加工，随后会有更多加工任务。

#### 你们的下一步计划是什么？

**马克·莱曼：**我们将继续逐步扩大技术中心，减轻瑞士宝美的压力。我希望到 2017 年年底团队成员数量能增加一倍。从长远来看，在医疗技术、精密机械以及珠宝行业方面，我们计划举办一些特殊活动，我们自己以及供应商会进行一些演示。 ▀

S191H 16 直线电机数控多功能加工中心是六面整体加工的可靠解决方案，无反向间隙，重复精度可达微米级。

**starrag**

Starrag Group

精准开发，想你所想

杜普莱恩龙门加工中心让大型工件达到最高

# 精度



IMTS2016

我们期待您的到来：  
2016年9月12-17日，  
美国芝加哥  
南厅 S-8696

超过 300 台已经安装的主轴头，  
整体加工，加工时间缩短

20%

可用性达到

95%

最高机床可靠性，确保无缝生产  
过程



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

