

star

斯达拉格与翰默：
2018 透平技术开放日
合作关系发掘了生产力的潜力

尽在法国公司：定制化服务
应用于 GE 燃气轮机生产的贝蒂 RVU 立式磨削中心

随着规模不断扩大
作为客户定制工业齿轮箱的制造商，艾森栢斯有限公司
(Eisenbeiss GmbH) 越来越注重在内部生产大量产品

宝美 s191H：美国麦柯制造有限公司 (MacKay
Manufacturing Inc., USA)

专访：副总裁 Katie MacKay、
铣削部门总监 Gregg Meyer

与长期给予我们
支持的客户共同
获得成功

FOG 系列
25 年

starrag

Drop+Rein FOGS

内容



05

Christian Walti 博士
斯达拉格集团首席执行官

16

斯达拉格与翰默：
2018 年透平技术开放日

05 卷首语 作者：Christian Walti 博士

时事新闻

06 “以精度实现完美” 斯达拉格美国之旅

08 与长期给予我们支持的客户共同获得成功 FOG 系列 25 年

12 营销奖 第一届 Christian Belz 营销奖

客户服务

13 精准服务，想您所想 专访：君特·埃勒 (Günther Eller)，斯达拉格集团“客户服务”事业部 总裁

14 ServicePlus： 为低压叶片专家提供新服务概念

15 备件销售 以专业知识和热情服务

20

应用于 GE 燃气轮机生产的
贝蒂 RVU 立式磨削中心

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
Seebleichstrasse 61
9404 罗尔沙赫伯格
瑞士

电话： +41 71 858 81 11
传真： +41 71 858 81 22
邮箱： info@starrag.com

管理总监：
Christian Walti 博士

编辑人员：
Franziska Hille, Eva
Hülser, Sabine Kerstan,
Max Klinkhammer, Christian
Queens, Angela Richter,
Michael Schedler, Ralf
Schneider, Stéphane Violante

图片来源：
© 照片和插图：
斯达拉格集团 2018
© 第 1 页、第 9 - 11 页：Ralf
Baumgarten

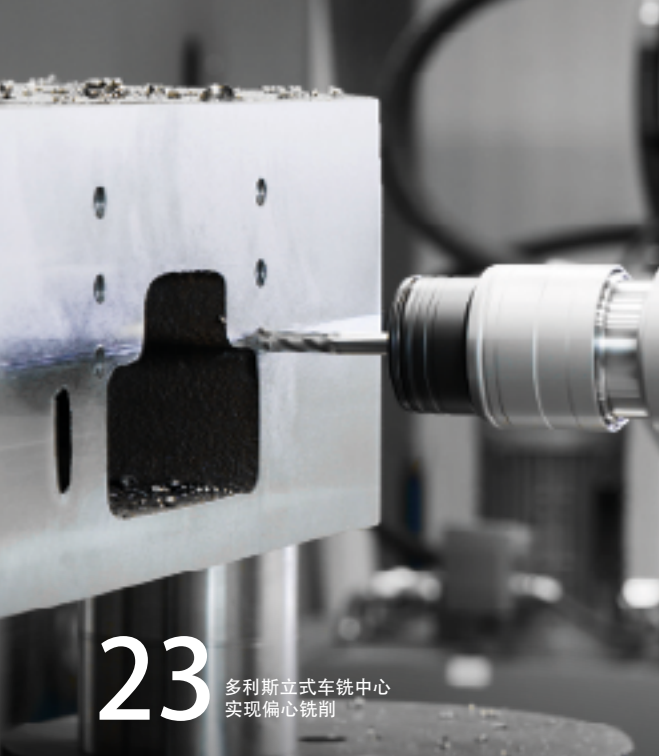
设计：
Gastdesign.de

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——
一年出版两次，分别为德语（瑞
士官方拼写）、英语和法语版本。
尽管细心编辑，仍不保证没有任
何错误。

www.starrag.com



23

多利斯立式车铣中心
实现偏心铣削



34

宝美 s191H:
美国麦柯制造有限公司

航空航天

- 16 斯达拉格与翰默：2018 透平技术开放日
合作关系发掘了生产力的潜力

能源

- 20 尽在法国公司：定制化服务
应用于 GE 燃气轮机生产的贝蒂 RVU 立式磨削中心
- 23 多利斯立式车铣中心实现偏心铣削
立式车铣中心一次装夹完成整体加工

运输

- 26 随着规模不断扩大
作为客户定制工业齿轮箱的制造商，艾森栢斯有限公司越来越注重在内部生产大量产品。
- 30 这就是单位面积的最大生产力
斯达拉格将首次在 2018 AMB 展会上展示全新多功能海科特 T45。

工业

- 34 宝美 s191H：美国麦柯制造有限公司
专访：副总裁 Katie MacKay、铣削部门总监 Gregg Meyer

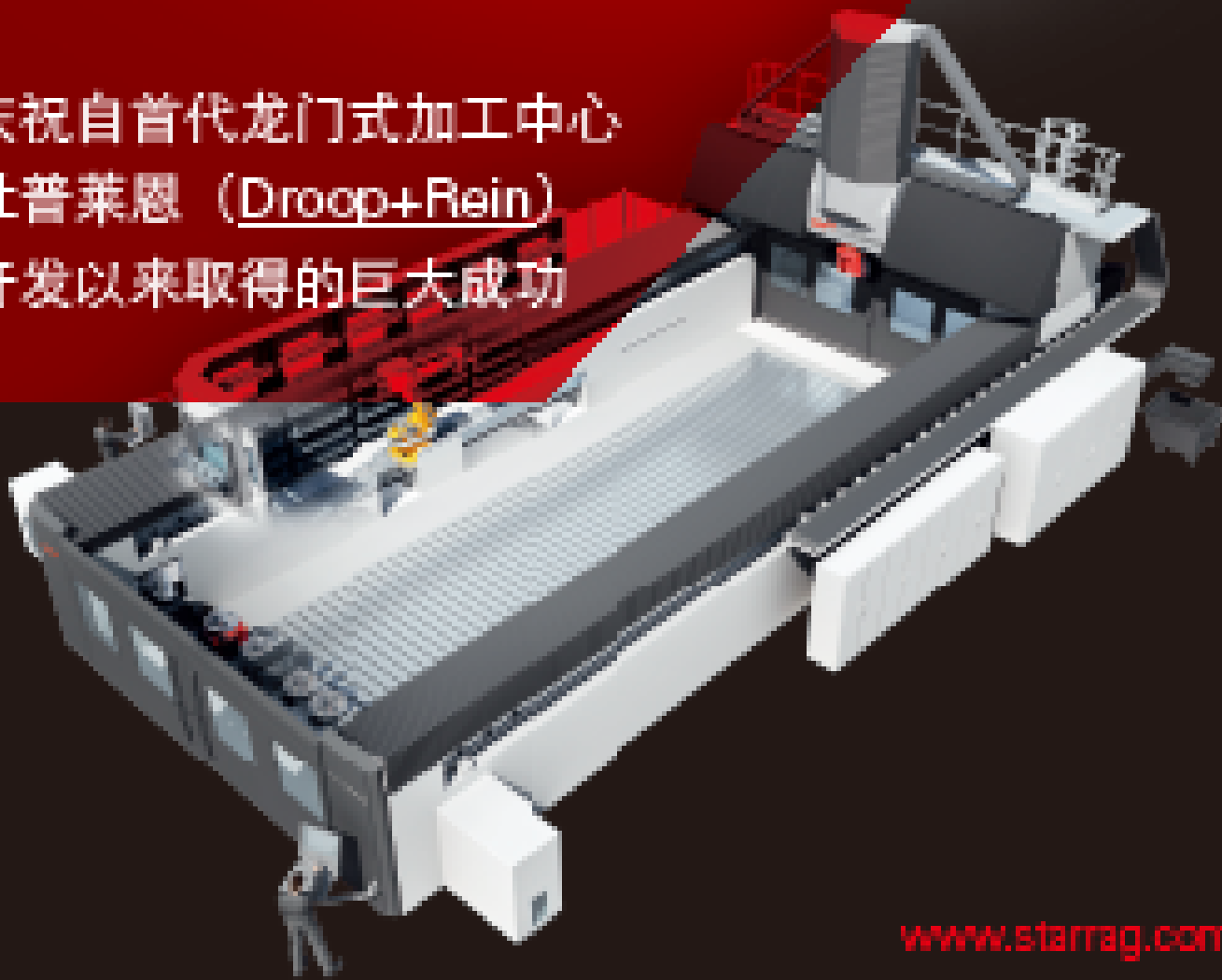
starrag

Engineering precisely what you value

25

年的非凡创意!

庆祝自首代龙门式加工中心
杜普莱恩 (Droop+Rein)
开发以来取得的巨大成功



www.starrag.com



Christian Walti 博士
斯达拉格集团首席执行官

亲爱的读者：

我想以斯达拉格集团首席执行官的新身份向您致意。我于 2018 年 6 月 1 日从瓦尔特·鲍尔仕 (Walter Birsch) 手中接过了这个职位，他在我初上任的几个月里一直和我在一起。

我很高兴能够带领斯达拉格和公司高素质团队成为世界领先的精密机床制造商之一。

我在多个行业获得了专业的工作经验。德国的机床工业是我非常熟悉的领域。在圣加仑大学撰写主题为“以瑞士机床工业为例进行销售管理”的论文时，我开始了解并喜欢这个行业。

作为机械制造公司菲斯股份公司 (Faes AG) 和博世包装系统 (Bosch Packaging Systems) 的前任高官，我充分了解创新对机床和制造业的重要性。尽管如此，当我详细阅读斯达拉格简讯“Star”的亮点时，我再次被斯达拉格的专家们关于机床大量丰富的想法着迷，他们认为机床是所有机械之母。

我特别对偏心铣削感到兴奋，它能够使多利斯立式车铣中心以低成本升级为多功能加工中心。除了可靠、高效和精准的车削外，这些立式车铣中心还能够在一个装夹装置中以相同的高速度和高精度进行铣削、钻削和切削螺纹。

这是本期特刊的众多亮点之一：对来自比勒费尔德斯达拉格技术公司的 Ulrich Wiehagen 的专访令人鼓舞。他回顾了杜普莱恩产品中 FOG 系列 25 年的成功经验，令人震惊的是：“到目前为止，没有一台 FOG 机床被淘汰。如果杜普莱恩 FOG 已经投入使用了 15 - 20 年，则有必要对控制系统和一些机械部件进行现代化改造。”

本期特刊中的所有其它文章都同样有趣：包括法国 GE 成功运用贝蒂 RVU 2800/250 立式磨削中心整体加工透平机的驱动原件，以及运用新型海科特 T45 生产车辆部件。专家们在罗尔沙赫伯格现今传统的“透平技术开放日”上讨论了飞机部件的制造。与此同时，在一场新的斯达拉格巡展中，来自医疗器械和制表业等领域的专家对宝美加工中心精密部件的高精度制造进行了细致的检查。我们关于全面备件服务与 ServicePlus 概念的报告丰富了议题。

我希望您非常喜欢阅读这本简讯，如果您想进一步熟悉斯达拉格、我们的产品和服务，我建议您亲自参观一场我们参展的众多展会之一，例如芝加哥 2018 IMTS 展会 (9 月 10 - 15 日) 或斯图加特 2018 AMB 展会 (9 月 18 - 22 日)。

Christian Walti 博士
斯达拉格集团首席执行官

“以精度实现完美”

斯达拉格美国之旅

数十年来，全球高精度多轴加工中心技术方案提供商—瑞士斯达拉格成功地展示了机床应用的多样性。

宝美 s191 FTLR 7 轴精密铣车机型证明了斯达拉格通过一次装夹完成对复杂部件整体加工的专业技术。这家瑞士制造商在 2018 年埃里森技术公司 (Ellison Technologies) 2 月 13 和 14 日在华盛顿州肯特市、或 2 月 20 和 21 日在俄勒冈州波特兰市的巡展中展示了自己的能力。每个展位都有实际机床演示。此外，来自瑞士的工程师为用户进行了技术简介，包括：多轴编程、铣削、磨削、抛光、测量、构建 CAD 模型以及为车间实施经济高效的解决方案。



作为在美国的首秀，本次巡展圆满成功。斯达拉格与 Ellison 密切合作，与客户和潜力客户积极沟通，以提高他们的兴趣和好奇心.....并且收获了成效，来自 38 家不同公司近 80 名参观者观看了现场演示。

今天的医疗领域需要更高的精度和可重复性。制造复杂微尺寸形状的要求比以往任何时候都更加严格！医疗器械行业因为其产品中所使用的难切削金属与合金混合物，受到进一步挑战。为了克服

结果实现了无限精度的可能性。





今天的医疗领域需要更高的精度和可重复性。

这些挑战，宝美的先进技术通过一次装夹即可完成对复杂部件的研磨、铣削、车削、钻削和抛光等整体加工，实现了完美的性价比。

在巡展中制造的此类部件是“股骨头”。股骨头由铬钴棒料制成，宝美的制造方法是从原始棒材开始，单次装夹完成对股骨头的整体加工！与会者可亲眼目睹 s191 FTLR 机床“全自动加工”六面体形状——包括将一个球形（ $2.5\ \mu\text{m}$ ）磨削至抛光粗糙度 RA 0.05——而无需中断加工循环。宝美将高刚性机床床身、直线电

机驱动、工作台直驱和电主轴、机床温度管理完美整合，从而实现了一次装夹加工此类复杂形状，实现了无限精度的可能性。

巡展参观者可与瑞士工程师互动，了解更多关于快速更换和快速装夹的实际示例，与传统各种机床耗时的装夹方法相比，它的产量更高、节拍更短。凭借宝美 s191 FTLR 丰富的功能扩展以及斯达拉格善于创新的工程人员，我们确信我们的解决方案能够精确地满足精度要求。 ▾



凭借宝美 s191 FTLR 丰富的功能扩展以及斯达拉格善于创新的工程人员，我们确信我们的解决方案能够精确地满足精度要求。

与长期给予我们支持的客户共同获得成功



HD 特点卓越的机床动态性意味着新型杜普莱恩 FOGS HD (重型) 可以比同类龙门铣床快 20-30% 以及更经济地加工工件。



斯达拉格杜普莱恩产品的高架桥式龙门铣床 (FOG) 系列今年庆祝 25 周年诞辰。在这样的重要时刻，位于比勒费尔德的斯达拉格技术公司的销售与工厂总监 Ulrich Wiehagen 有充足的理由，对世界上第一台可同时进行粗加工和精加工的龙门机床进行激动人心的回顾。

Wiehagen 先生，您自 1999 年以来一直参与其中，对 FOG 系列的成功一直给予了极大的指导与支持。这一切是如何开始的，第一个重要时刻是什么？

Ulrich Wiehagen: 在模具制造领域重要客户的建议下，杜普莱恩公司于 1993 年开发了一台高动态铣削中心，通过刀具自由移动，工件无需再移动。床身不像熟悉的龙门机床一样安装在地面或廊道，而是安装在立柱上。从而解决了活动立柱，并且意味着通过地面床身导轨移动的龙门机床的典型倾斜运动不再是问题。因此，新产品满足高动态、高精度 HSC 机床在模具制造中生产高端表面的所有要求。这种设

> 成功事迹：超过 150 台机床已投入使用

计结构现在已被许多竞争对手复制。甚至还有一些人非常大胆地声称，他们制造了第一台可同时进行粗加工和精加工的机床 - 但我们可以证明我们早在 1998 年就做到了这一点。自 2000 年以来，我们甚至提供了一种可使用机械主轴和电机铣削主轴的叉式铣头。

现在，FOG 系列不仅仅用于模具制造吗？

Ulrich Wiehagen: 不久之后，我们也开始向航空部门供货，在那里试验和测试了 40 kW 主轴的机床，用于飞机起落架缸体

外部的高动态和高精度铣削。由于这些机床，我们目前已经占据了超过 80% 的全球市场份额。

但是，在机床上快速精确地加工重型工件则同时需要高刚性地基。您为什么青睐 U 形地基？

Ulrich Wiehagen: 这是我们大约 15 年前推出的，因为它具有非常高的刚度，而且还将所需地基深度降低了大约三分之一，从而减少了施工工作量。此外，动态承载能力也提高了。另一个重要的成本节约效



比勒费尔德斯达拉格技术公司的销售与工厂总监 Ulrich Wiehagen 说：“一位客户进行了基准测试，一台工龄 15 年的 FOG 比竞争对手的全新机床表现更加优异。FOG 生产的高精度表面质量稳定，可用性高达 94% - 多年来一直如此。”

> 非常抢手且昂贵的二手机床：
仅一台工龄 17 年的机床就收到来自 10 多个国家的 40 个投标

应是机床的几何精度可以在很长一段时间内保持不变，因此在机床寿命期间重新校准所需的工作量要少得多。毕竟，大型龙门铣床的校准可能需要 5 - 10 天，校准期间机床不能赚钱。U 型地基是最具刚性的 - 因此也是最好的 - 利于安装龙门机床。

您认为独特卖点是什么？

Ulrich Wiehagen: 我们是迄今为止唯一一家提供集成表面锤锻或机械锤锻喷丸 (MHP) 刀具的标准机床的制造商。在加工过程中，脉冲冲击球以设定的功率和频

率快速锤击。该过程称为喷丸处理，将边界表面层压缩至 10 μ m 厚。因此原则上，喷丸刀具的操作类似于任何可以插入机床然后由 CNC 控制的普通刀具。MHP 技术受到了广泛好评，德国一家大型汽车制造商已经在三个模具制造车间使用这种技术。它是世界上工业系列生产中唯一的 MHP 应用。

是什么让 FOG 系列有别于其它竞争机床？

Ulrich Wiehagen: 在模具制造方面，这款

多功能机床可确保最高的表面质量和极其高效的生产。在基准测试中，工龄 15 年的 FOG 表现优于竞争对手的最新型号。FOG 生产的高精度表面质量稳定，可用性达到 94% - 多年来一直如此。该机床的特殊版本也用于飞机结构件的高精度生产，例如，大型工件上的复杂多孔钻削必须精确到几十微米。我们坚持对部件的互换性进行严格管理，以确保在不同工厂内加工的多孔工件也互相匹配。作为在广泛的应用和工业领域的可靠生产手段，FOG 系列已成功证明了自己，这只是众多例子之一。

> 无需停机:

第一台机床仍在工作



在东威斯特伐利亚的首秀：
第一台用于精加工和粗加工
的龙门机床是 19 年前在比
勒费尔德开发的杜普莱恩
FOGS 32 55 M30 K。

> 最大的刚性:

即使在快速移动碰撞后也没有损坏

机床使用寿命到期时会怎么样？

Ulrich Wiehagen: 到目前为止，没有一台 FOG 机床被废弃。例如，如果杜普莱恩 FOG 已经投入使用了 15 - 20 年，则有必要对控制系统和一些机械部件进行现代化改造。这种改造成本通常只占购买新机床的三分之一，但是客户却可以获得一台崭新的、可再使用 15 - 20 年的机床。而对于 FOG，我们可以期望使用寿命超过 30 年。

一位长期客户激励您构建 FOG：又发生了吗？

Ulrich Wiehagen: 的确，不止一次。最新创新是新型杜普莱恩 FOGS HD（重型），灵感来自位于 Walldürn 的 CONCAD 公司（位于德国内卡尔-奥登瓦尔德县）。这家公司正在寻找一种能一次装夹，高精度、整体加工大型、重型模具，特别是应用于车身结构的外壳零件和机床部件的机床。但是，由于没有集成所

有理想功能的机床类型，我们集成了两种机床类型 FOGS 和龙门机床杜普莱恩 TF，形成了一个新的机床概念，我们将龙门机床的模块置于地基之上：用于重型和精密加工的高架桥式龙门机床，它的所有直线轴均配置静压导轨。

客户对新产品的反响如何？

Ulrich Wiehagen: 许多有关方面都给予了非常积极的反响。对于需要生产具有高

> 忠诚的用户:

大多数客户拥有多台 FOG 机床



虽旧却好：甚至非常早期的机床（图示为 FOG 2500）也适合在改装后继续使用多年。

FOG 系列
25 年

> 多功能：
龙门铣床具有最大的铣头组合，适用于所有应用

动态性和高精度的高端表面，并且同时要求 40 kW 粗加工性能优势的客户来说，我们的 FOGS NEO N40 是模具制造商的首选。

如果客户主要需要 50 至 100 kW 的铣削功率来执行重型加工任务，并且同时要求动态精加工能力而不影响表面质量的优势，那么我们的新型 FOGS HD 是首选。对于难加工且精度要求高的工件的机械制

造，HD 是理想选择。总的来说，越来越多的 FOG 机床正在取代横梁固定的工作台式龙门机床。对于相同的作业区域，FOG 龙门机床的安装空间减少约 40%。工件无需进入移动状态，即可在加工期间实现多工件装夹，并且导轨安装在装夹面上方可以获得最佳保护。 ▀

> 可靠：
FOG 系列自 1993 年以来运行了 25 年，平均可用性超过 94%

第一届 Christian Belz 营销奖



Christian Belz 营销奖首次颁奖仪式
(从左至右)：Marcus Schögel
(圣加仑大学)，Walter Bürsch
(斯达拉格股份公司)，Christian
Belz (圣加仑大学)，Carsten
Paulus (Gallus Ferd.Rüesch 股份
公司)，Sven Reinecke (圣加仑大
学)，Daniel Frutig (斯达拉格股份
公司)

2018年5月9日，斯达拉格股份公司与圣加仑大学市场营销学院为 Carsten Paulus 博士颁发了第一个以现实为导向的市场营销 Christian Belz 奖。他在研究中反思了产业投资领域中的营销传播的最佳方法，并提出了对研究和实践都非常重要的突破性研究成果。

斯达拉格为奖项赞助 10,000 瑞士法郎，该奖每两年颁发一次，以促进以应用为导向的营销研究。Christian Belz 教授一直以来关注着这一事项，因此奖项以他的名字命名。

Christian Belz 教授在圣加仑大学工作了 40 多年，在此期间，他一直致力于工业领

域的销售与市场营销议题。他于 2018 年 5 月 8 日在圣加仑大学举行了告别讲座。该奖项亦进一步强化了斯达拉格与圣加仑大学之间强大的合作关系。

精准服务，想您所想

在一台小型高科技机床上，第一个客户生产用于呼吸保护装置的高精度部件，第二个客户在多个龙门系统上车削大型刀具，第三个客户在 5 轴加工中心加工涡轮叶片。斯达拉格的“客户服务”事业部总裁君特·埃勒清楚地认识到，不同客户具有不同的要求，所以不需要现成品。在这次专访中，您将找到量身定制的答案。

作为以独特的并联结构主轴头加工铝合金或以斯达拉格加工中心专业加工叶片的知名公司，公司的服务策略是什么？

君特·埃勒：我们竭尽全力为客户提供量身定制的服务解决方案。其中在故障发生之前就会启动服务。我们使用各种措施来确保机床很少发生或完全不发生故障。

公司如何优化服务？公司专注于什么？

君特·埃勒：我们目前正在特别投资开发先发式支持。这不仅仅是产品的预防性维护、也是预防性咨询的问题。我们希望在机床使用寿命内促进与客户的对话。为此，我们大大增加了现场支持人员的数量，以便预留客户访问的时间。

主轴对机床的使用寿命起着重要作用：与外部供应商的服务相比，您认为贵司主轴服务的优势是什么？

君特·埃勒：当然，作为制造商，我们对我们的产品非常了解。客户还可以放心，在必要时我们可以提供使用最新方法让主轴达到当前技术水平的服务。总而言之，我们在一个关键方面有别于外部供应商：我们对整个机床的安全负责，而不仅仅是对维修或更换主轴的安全负责。我们还提供

替换主轴，客户可以立即收到，没有等待时间。

电主轴在所有斯达拉格机型中都非常常见：对于那些对高可靠性和稳定成本非常感兴趣的客户，您有什么建议吗？

君特·埃勒：在这里，我推荐一个可预测固定成本的合同：如果主轴在常规使用寿命内发生故障，客户只需支付一部分金额，即按比例计算的金额。而不是全额价格。

有特殊服务吗？

君特·埃勒：是的，这是新 ServicePlus 概念，它包含定制、客户专用解决方案，以便根据议定的可用性目标来确保机床的可用性。这些都有固定价格。我认为这个概念是目前斯达拉格集团每台机床最具创新性的解决方案。

ServicePlus 究竟提供什么？

君特·埃勒：根据合同期内的 MTBF，客户将获得五年保修，包括年度预防性和前瞻性维护。关于备件供应、远程诊断、电话支持和机床操作员培训等方面还有其它特殊协议。所有这些附加内容构成服务包的一部分。



君特·埃勒 (Günther Eller)，
斯达拉格集团“客户服务”事业部总裁

谁一直对这个概念充满热情？

君特·埃勒：我们在英国、法国乃至中国取得了成功。在德国，位于格尔利茨的西门子透平工厂决定实施 ServicePlus。我们目前同时提供 ServicePlus 与新机床。

成本怎么样？

君特·埃勒：实践表明，对客户来说，ServicePlus 概念比意外中断所造成的成本更低。 ▀

ServicePlus: 为低压叶片专家提供 新服务概念

Jörg Brückner (西门子格尔利茨维护主管, 右) 与 Martin Finkeldei (斯达拉格服务经理) 在 LX 251 铣床前。

为了促进制造业的持续发展，机械制造商斯达拉格将与一家位于格尔利茨的叶片制造商在维护方面展开合作。

位于格尔利茨的叶片制造业目前正在从透平机械工厂的传统制造区转变为西门子蒸汽轮机低压叶片的卓越生产中心。除了使用新机床改造生产布局以外，卓越生产中心还以其专业的人员和完美的工艺而著称。

值得仔细观察所涉及的工艺，因为它们也在发生变化。例如，先前是将叶片以整体批次的方式制造，未来则将转变为单独生产（单件流）。此外，数字化继续进入操作工艺。它对人员和工艺提供越来越多的支持；例如，通过“制造信息系统（MIS）”或“跟踪与追踪”（定位软

件）的形式。加工变得更快、更安全、更灵活。这意味着机床的维护要求也在发生变化。

斯达拉格 ServicePlus 概念

现代维护和维修必须满足要求，以确保机床的最大技术可用性并可持续地降低维护成本。但是互相之间一定不能有冲突。斯达拉格新 ServicePlus 概念是实现这一目标的关键，构成本地维护概念的一部分。斯达拉格是几乎所有刀片制造的铣削和加工中心的制造商。这一概念基于提高制造商

对斯达拉格机床的支持水平，由机械操作员在现场负责完成小型维修和自动维护。旨在将这些机床的技术可用性从平均 92% 提高至 95%，同时提高竞争力。 ▀

与斯达拉格合作的关键要素包括：

- 根据商定的维护计划执行预防性和有条理的维护措施。
- 斯达拉格在格尔利茨工厂建立了一个易损件仓库设施，以便快速获取所需的部件 - 为西门子直接存放在现场的部件。



门兴格拉德巴赫斯达拉格技术公司备件与物流服务主管 **Thomas Meyers** “我们为上下游部门员工之间的密切合作感到自豪，如设计、采购、仓储、运输、内部和外部安装服务等部门。这就是我们实现快速供应链的方式。”

备件销售

以专业知识和热情服务

这是一种价值数百万欧元的特殊物流形式：我们所说的物品价值数百万欧元，它们在欧洲独自长久地等待被需要的那一刻。当一台大型斯达拉格机床的某个部件出现故障时，就会发生这种情况。这时，门兴格拉德巴赫和比勒费尔德的斯达拉格技术公司“备件与物流服务部门”开始行动。

数字表明了这一点的重要性：在全球范围内，专家们管理着 3,000 台运行中的大型机床，其中有 6,300 种不同的产品存储于门兴格拉德巴赫和比勒费尔德的中央仓库中。为了加快交付速度，斯达拉格还在美国（达拉斯），韩国（仁川）以及中国（上海）拥有更多的库存。

“**我们经验丰富的**备件销售人员拥有新老机床所需的技术知识”，门兴格拉德巴赫斯达拉格技术公司的备件与物流服务主管 **Thomasf Meyers** 说。“我们为上下游部门员工之间的密切合作感到自豪，如设计、采购、仓储、运输、内部和外部安装服务等部门。这就是我们实现快速供应链的方式。”

Weyers 认为，门兴格拉德巴赫和比勒费尔德的团队不仅仅是在缺乏人情味的呼叫中心工作，这是一个优势。八名备件销售人员如同大客户经理一样地在小型项目团队中工作，他们将每项活动作为项目处理。



以客户为导向：备件销售人员如同大客户经理一样地在小型项目团队中工作，他们将每项活动作为项目处理。

他们可以直接在仓库中查看备件，所以对备件产品非常熟悉。这有助于他们能够在热情的服务和专业知识为客户提供建议。此外，团队成员可以咨询设计师，以便精确地找出机床加工急需的部件。这种细致的程序不仅适用于即使外行也知道重要性的昂贵重要的部件，如电主轴；也适用于小巧且看似无关紧要的部件，如开关。

服务理论通常很乏味，但这里有一个“精彩”的例子：德国北部的长期客户需要在机床发生故障时立即更换电主轴。无需任何繁文缛节，即使客户维护人员的书面订单尚未到达，斯达拉格立即通过的士快递出该部件。**Weyers**：“这种形式有效的前提是我们已经在相互信任和信心的基础上建立了良好的关系。”

斯达拉格与翰默： 2018 年透平技术开放日

> 合作关系发掘了生产力的潜力

关于透平机械，OEM 和供应商必须在数量和质量方面满足不断增加的生产要求。客户和供应商之间的长期合作伙伴关系可以确保这一点，正如在“2018 透平技术开放日”上多次展示的那样。但是，如各种以应用为导向的示例所示，工艺链还提供了提高生产力的巨大潜力。



斯达拉格集团首席执行官 Christian Walti 博士说：“这次活动是整个透平行业的聚会。”

“透平技术开放日”已成为透平机械生产领导者的年度行业盛会。今年，该活动由斯达拉格股份公司和翰默公司联合举办。来自 16 个国家的 160 多名参观者来到位于罗尔沙赫伯格康斯坦茨湖边的斯达拉格总部，学习和交流更高效、可靠的透平机械生产管理技巧。

意大利 Pietro Rosa TBM（涡轮叶片制造）集团总裁兼首席执行官 Mauro Fioretti 应邀担任主讲嘉宾。该家族企业拥有 350 名员工，已经经营了 130 年，专门从事涡轮叶片的开发与制造。Fiore 的信念：

“中小型企业只能通过战略合作伙伴关系满足航空业的要求。”

这种长期合作关系将 Pietro Rosa TBM 与客户及优质的技术合作伙伴联系在一起。其中的一个例子就是斯达拉格。Pietro Rosa 自 20 世纪 80 年代以来，就在威尼斯北部的 Maniago 使用了斯达拉格的机床、部件和技术知识：涡轮叶片制造商不仅使用斯达拉格 5 轴加工中心，还使用单独开发的硬质合金刀具和设备，以及斯达拉格 CAM 系统 RCS。Pietro Rosa 还建立在工艺设计与模拟、

过程内测量设备、过程自动化和监控方面的支持。

自 6 月初以来，斯达拉格首席执行官 Christian Walti 博士也赞成与工艺链内的客户和其他供应商建立这种密切的合作伙伴关系。因此，他非常重视“透平技术开放日”：“这次活动是整个透平行业的聚会。这一概念在全球范围内得到认可，重要决策者甚至从亚洲和美洲国家长途跋涉赶到这里了解最新发展动态。我相信每位参与者至少会收获一个进一步提高效率的想法。”



斯达拉格工件专用硬质合金刀具：最近，翰默开发了该铣刀整体硬质合金版本（左）的替代模块，配备了极具刚性的 Duo-Lock™ 接口。



主讲人 Mauro Fioretti：“中小型企业只能通过战略合作伙伴关系满足航空业的要求。”



参与者甚至从亚洲和美洲国家长途跋涉赶到这里了解“透平技术开放日”上的最新发展动态。

主持人 Bernhard Bringmann 博士（瑞士斯达拉格公司的总经理）也对此深信不疑。他继续强调：“我们不仅仅是机床制造商。首先我们开发工艺。我们的高端机床是其中的一部分，还有许多其它部件。因此，我们举办的“透平技术开放日”活动不是一场销售活动，而是工艺改进的集思广益。”

活动合作伙伴互相配合

从逻辑上讲，合作伙伴公司也参与活动。2018 年，斯达拉格再次与翰默集团联合主

办该活动。“我们与翰默在工艺开发方面已经密切合作了十多年，” Bernhard Bringmann 说道。“从刀柄、热缩与平衡技术到刀具预设的整个产品系列都高度重视质量。也就是说我们知道这样做是有效的，对我们航空业的客户至关重要。”

能源与航空工业领域也是翰默的主要市场。家族企业总经理安德烈亚斯·海默（Andreas Haimer）重申：“我们很高兴能够再次合作参与此次活动，向我们的共同客户展示翰默解决方案可实现的附加价值。凭借我们的机床整体产品解决方

案，能够以绝对的工艺可靠性显著提高生产力。”在“透平技术开放日”活动中，作为机床系统供应商，翰默展示了各种刀座、硬质合金刀具、热缩与平衡技术以及对刀仪。Andreas Haimer 指出，“所有产品都被设计为互相之间完美适配，并且具备网络集成和连续数据流的先决条件。”

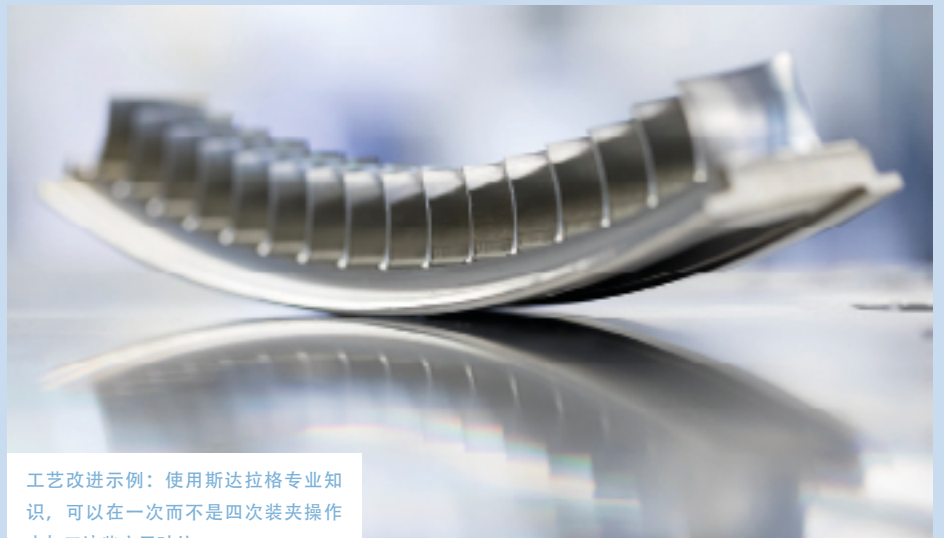
两个主办方之间合作关系的紧密性，在几个工作站清晰可见，例如，斯达拉格铣刀定制化设计为客户创造工艺优势。最近，已经开发出该铣刀的硬质合金版本的替代



Bernhard Bringmann 博士：“我们举办的“透平技术开放日”活动不是一场销售活动，而是关于工艺改进的集思广益。”



翰默从单一来源提出了一个整体解决方案——从热缩、刀具平衡与测量到向机床传输数据的智能刀具管理。



工艺改进示例：使用斯达拉格专业知识，可以在一次而不是四次装夹操作中加工这些定子叶片。

方案。Bernhard Bringmann 说：“翰默开发的极具刚性的 Duo-Lock™ 接口使我们能够提供硬质合金可换刀头铣刀，这种刀头性能相似，但更易于操作。这意味着我们通过这个接口从翰默获得轴和硬质合金刀片，然后磨削为我们特定的刀具几何形状。

高效透平机械生产技巧

另一个站点专用于定子环节的高效加工（例如：300 mm 长，16 个叶片）。该解决方案的核心要素是斯达拉格 LX 051 加

工中心，专门开发了高精度 5 轴联动加工涡轮叶片。设备的动态性能、定制刀具和技术专业知识可以使先前需要四次装夹的加工操作减少到单次装夹。使用户节省了加工节拍时间和提高了产品精度。

参观者能够体验到斯达拉格如何使用 5 轴铣车复合加工中心 STC 800 MT 实现其“精准开发，想您所想”的主张，该加工中心在车削和铣削操作方面都非常出色。它通过加工一个两级叶盘体现其优势，实现了出色的表面质量和轮廓公差。斯达拉格专为此部件设计的设备也共同发挥了作

用。该设备使用了集成的阻尼部件防止叶盘加工中的震动，实现完美加工。

位于瑞士弗莱堡州的立式 5 轴宝美 s191 直线加工中心，表明斯达拉格不仅专注于透平机械生产中的叶片加工。高精度机床以航空涡轮机的燃油喷嘴精密元件为例展示了它的优势：在铣削、车削、磨削和去毛刺操作之后，可以移除部件，整体加工。

多年来宝美与翰默保持着成功的合作关系。这意味着“透平技术开放日”上展出的机床配备了新型高精度弹簧夹头。优化



在小组中，参与者收到了关于工艺和各自优势的详细信息 - 用几种语言服务来自不同国家的参与者。

的设计将高刚性与减振、降噪相结合。同轴度确保高速、平稳运转。

考虑工艺链的每个要素

有助于工艺改进的不仅仅是机床和刀具。CAM 系统也起着重要作用。通过 RCS（刚性 CAM 软件），斯达拉格提供自己的 CAM 软件，该软件专用于涡轮叶片加工，包含许多有用的模块，例如“自适应粗加工策略”等。加工之前使用探针在多个点测量锻造毛坯。从而确定相应的材料容差。根据测量结果，CAM 系统调整 NC

来自 16 个国家的 160 多名参观者来到位于罗尔沙赫伯格康斯坦茨湖边的斯达拉格总部，学习和交流更高效、可靠的透平机械生产管理技巧。

程序，从而避免粗加工时的空切。用户可以缩短加工时间、降低刀具成本并实现出色的碰撞安全性。

两个集团拥有专家合作伙伴，其产品从冷却剂（Blaser）到刀具系统（Benz、Heule）的工艺链中发挥重要作用，软件解决方案（CGTech Vericut、tdmsystems）也同样确保了演示程序的全面发展。 ▾

尽在法国公司： 定制化服务

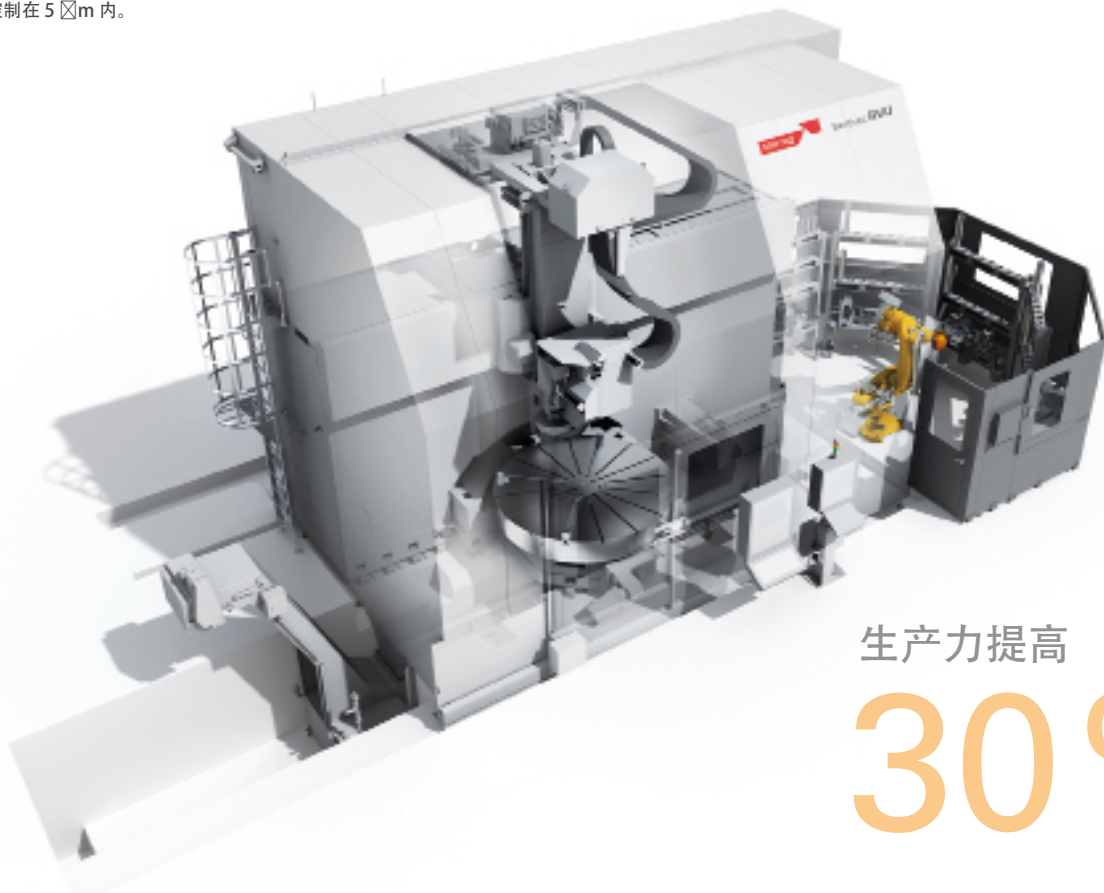
应用于 GE 燃气轮机生产的贝蒂 RVU 立式磨削中心

在法国 GE 能源产品公司，待处理的燃气轮机部件经过多个步骤加工完成后，打上了简单的“结束 (C'est fini)”的标志。通过这种方式，集团正在将驱动元件的高精度整体加工转移至贝蒂 RVU 2800/250 磨削中心。

能源革命与新型高效燃气轮机共同发展，例如，这些燃气轮机被用于新型清洁且高效的燃气与蒸汽发电厂。对设备的高精度、低振动以及驱动元件的高效加工有特别高的要求。来自斯达拉格（圣埃蒂安）贝蒂产品系列，凭借其大型立式车铣中心

和磨削中心，在能源领域方面为自己赢得了很好的声誉。位于法国勃艮第的 GE EPE (GE Energy Products Europe) 工厂使用四台贝蒂机床生产由不锈钢与铬镍铁合金制成的燃气轮机盘，这些机床的高精度加工（同轴度及跳动公差小于 $2.0 \mu\text{m}$ ，除此

专注于 XXL：静压能使贝蒂 RVU 2800/250 立式磨削中心转台上重达 20 吨的大型部件的定位精度控制在 $5 \mu\text{m}$ 内。



生产力提高

30%



自动化定制服务：侧向固定的机械手自动为贝蒂 RVU 2800/250 刀头配备燃气轮机盘整体加工所需的所有刀具。使用机械手而不是托盘更换装置，只需存储少量刀具。这使得成本大大降低。

之外) 制定了新的标准。第五台机床将于 2019 年交付。

后续加工工序已经成为过去

“购买这台机床的关键目标是提高我们的生产力，” GE 能源产品公司项目经理 Patrick Kaufmann 解释说。“在某种程度上，这是通过减少机床加工和后续加工工序来实现的，这意味着我们的质量标准可以更快地得到满足。”

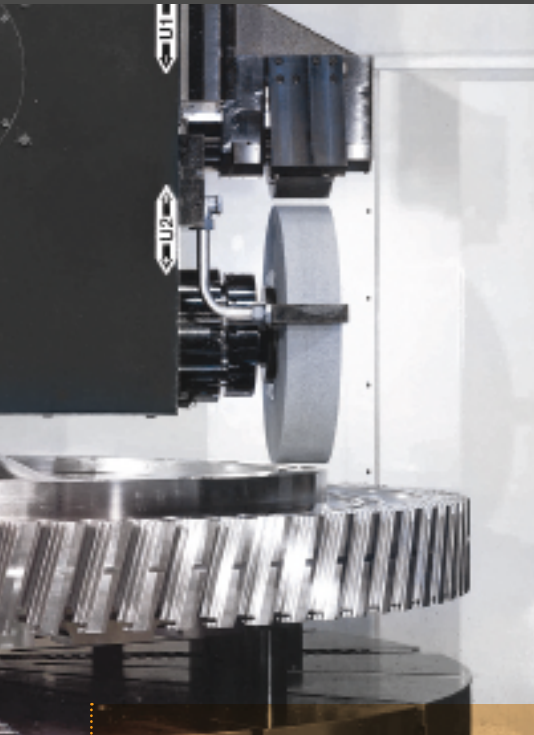
成功的新方案完全在于整体高精度加工，GE 在这方面的愿望非常具体：“由于我们产品的特殊要求，我们无法在多个作业步骤中反复对工件进行后续加工。因此，我们选择将生产转移到多功能机床上。新机床满足

我们所有的加工要求。工件只需一次装夹。此外，还遵守严格的精度尺寸。”

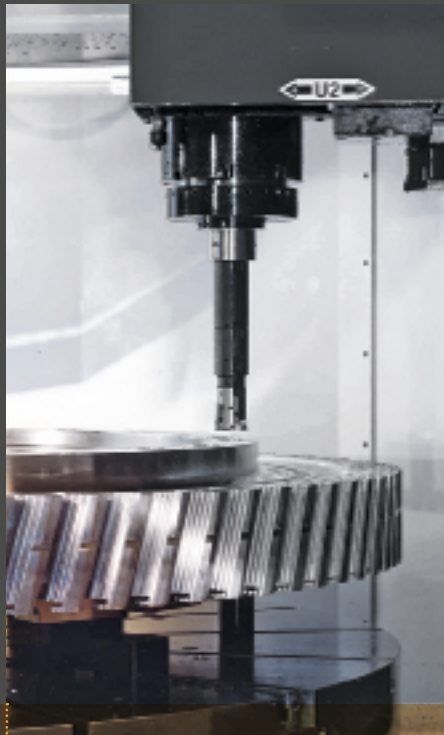
我们谈论的设备是贝蒂 RVU 2800/250 磨削中心，该磨削中心适用于一次装夹，磨削、车削、钻削、切削和在线测量最大重量达 20 吨的大型部件（直径：最大 2,500 mm；高度：最大 1,500 mm）。自 2002 年购买前两台贝蒂 RVM 立式磨削中心以来，生产条件发生了巨大变化，因此，投资是必要的。部件的尺寸不断增加，而公差却变得越来越小。因此，我们必须找到能够将耐用性、加工稳定性和精度结合起来的机床制造商，” Kaufman 先生强调说。“特殊且不断变化的环境使情形进一步复杂化。因此，我们需要能够以尽可能少的投资支出进一步完善产品的机床。”

精度达 5 μ m：定位重达数吨的工件

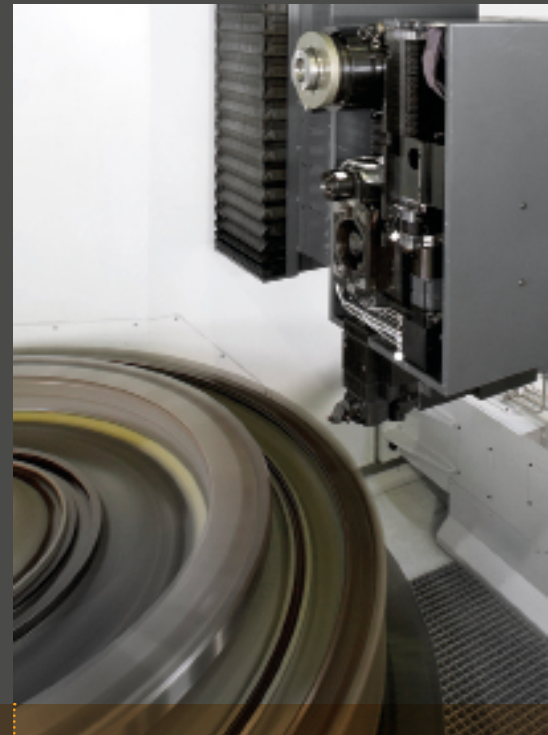
例如，大型平旋盘在高精度加工中起着重要作用。其转速高达 200 rpm，带 51 kW 的驱动器、液压弹簧夹头和静压定位装置，即使定位特别重的工件，偏差也只有 5 μ m。多种刀具定位一个多功能刀头，该刀头可旋转 $\pm 90^\circ$ 并沿着直线 X 与 Z 轴运动。一个 45 kW 的铣削主轴（最大转速为 6,000 rpm）驱动砂轮、钻削和铣削刀具。车床刀具和探头分开安装。多功能刀头的主要优点之一是集成了两个互补且独立的保持架，每个保持架配置根据砂轮形状定制的金刚石修整器和喷嘴。这两个部件安装在随着砂轮同步磨损的两个受控直线轴上，确保每个砂轮的连续修整和有效润滑（40 bar，300 l/min）。因此完全没



磨削



铣削



车削

通过复合整体加工，后续加工工序已经成为过去。

必要在别处工作台上修整。简化的作业流程也大大提高了生产力。

进一步提高了生产力：无人值守机械手

为了进一步提高生产力，来自能源部门的斯达拉格长期客户在 2015 年订购了另外三台配备新机械手换刀系统的贝蒂 RVU 2800/250 机床。这些机床目前可以实现无人值守。自动化对生产产生了积极影响：将机械手集成到刀具装夹器中可以将所有刀具集中在一个存储设施中。“在所有这些方面中，我们看到的最大优势在于移除了之前车床使用的部件，包括那些带有测量杆和滑杆的部件，” Kaufman 先生说。

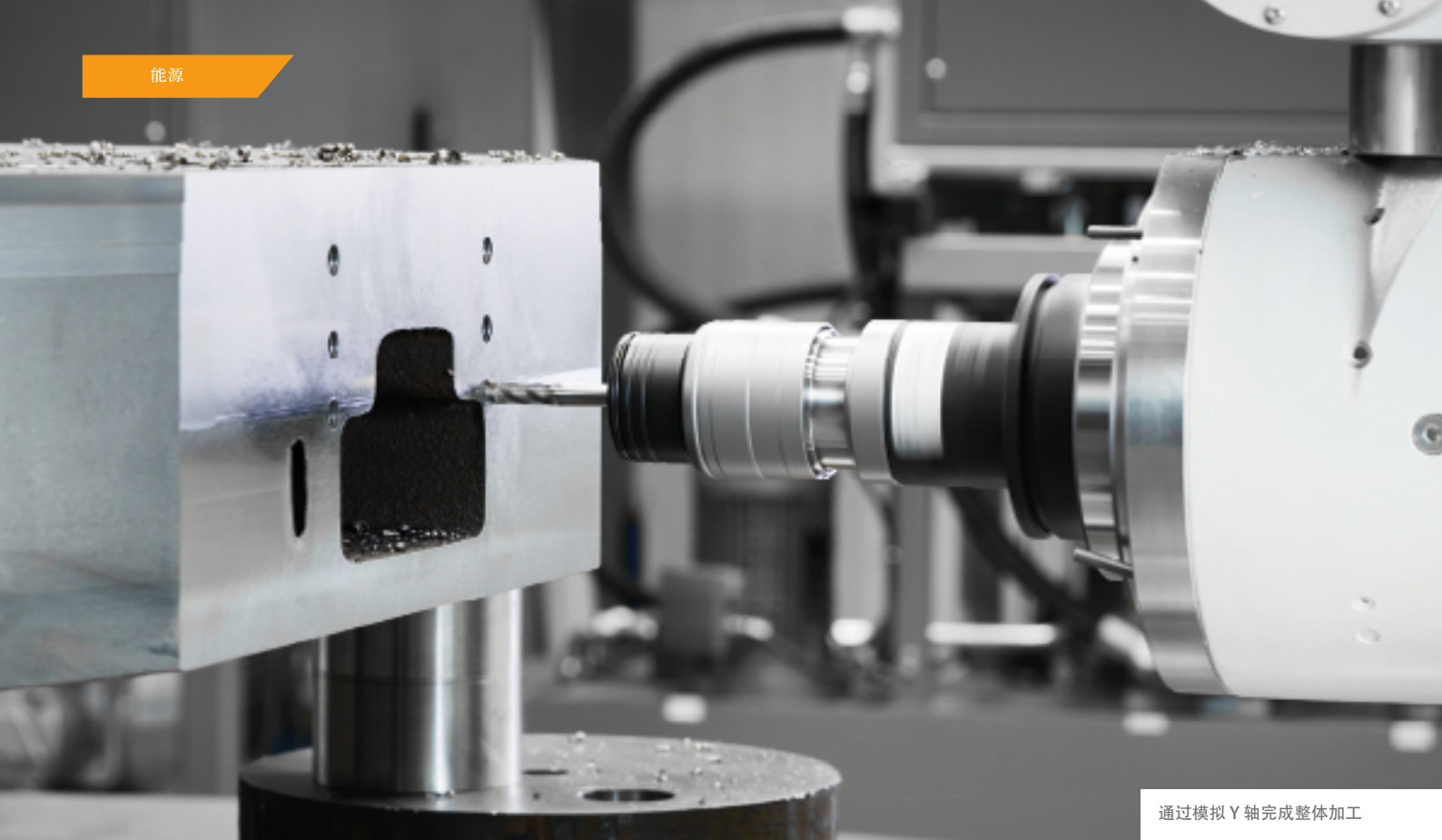
“该机床还能够处理更大的工件。”因为现在单个刀具可用于多种应用，使用一台机械手而不是托盘更换装置，公司只需存储少量刀具，“这使我们能够大大降低成

得益于一次装夹 完成整体加工， 精度 <math>< 5 \mu\text{m}</math>

本。我们相信我们仍然可以在这方面取得进一步进展。”综合所有因素，专家们预测生产力可提高约 30%。

机械手可以直接使用 7 个托盘，以及 78 个车削刀具、钻削刀具和铣削刀具。每个托盘由砂轮以及根据砂轮形状定制的修整器和喷嘴组成。机械手选择所需的刀具或磨削系统，并将其直接连接至刀头上。斯达拉格 Berthgrind 用户界面的数字控制系统（Siemens Sinumerik 840 D sl）便于操作和编程，这也影响了新机

械手换刀系统的特殊功能。这对实现“工业 4.0”模型在数字方面的成功扩展是锦上添花。它很好地与主要能源集团的战略联系在一起，正如 Kaufman 先生所说，“不断寻找具有适应多种工艺能力的新型强大技术，从而确保不断提高我们的产品质量。”



通过模拟 Y 轴完成整体加工

多利斯立式车铣中心 实现偏心铣削

立式车铣中心一次装夹完成整体加工 —— 无需配置直线 Y 轴？

不可否认，斯达拉格专家关于使用双 C 轴插补将多利斯立式车铣中心转换为加工中心的报道听起来有点神奇。

“几年前在我们的应用技术中产生了模拟 Y 轴的想法，” 门兴格拉德巴赫斯达拉格科技有限公司技术总监 Marcus Queins 博士说道。“我们现在已经在风能行业（齿轮制造商）的客户项目中实现了这一目标。”

数控联动

通常，车床上的所有加工都朝向旋转中心，仅使用两个进给轴 - X 轴和 Z 轴。如果在 Y 方向上也需要加工，则通常需要额

外的第三个直线轴 Y 轴。或者需要两个同步旋转的 C 轴。这是通过转台（C 轴）与平行 CY 轴（角度头配备围绕 Z 轴旋转的 NC 轴）之间的数控联动实现的。

这是双 C 轴插补发挥作用的地方。因此，使用圆形转台 C 轴与 CY 轴的同步插补来实现直线 Y 轴的效果。当然，方钉与圆孔会不匹配，但这种方法确实有某种数学魔法。Queins 博士说：“C 轴与 CY 轴的智能相互作用将两个圆周运动转换为一个线性运动。例如，当与 X 轴和 Z 轴

组合时，得益于四轴插补，工件的侧面可以进行偏心铣削。”

始终与工件完美对准

模拟 Y 轴为生产经理创造了多种可能性。使用多利斯立式车铣中心意外地实现不朝向工作台中心的钻削和切削螺纹。并且还可以加工轴向平行、偏心侧面凹槽。虽然所有新的偏心铣削工艺都有一个共同点。Queins 博士说：“两个 C 与 CY 圆轴的协调旋转运动确保刀具始终与工件对准。”



刀具始终与工件正确对准。

“打造地基的成本减少了约40%。”

但不仅仅是在这些技术方面 - 模拟 Y 轴还有很多其它优势。门兴格拉德巴赫的工作人员分析了两种标准立式车铣中心 VCE 2800 和 VC 3500 的优点，回转直径分别为 2800 mm 和 3500 mm。“与配备第三个直线 Y 轴的传统机床相比，投资减少了约 30%。”销售总监 Hubert Erz 总结道。“由于与附加线性轴相关的技术支出增加，节约的成本随着机床的尺寸的增大而增加。”

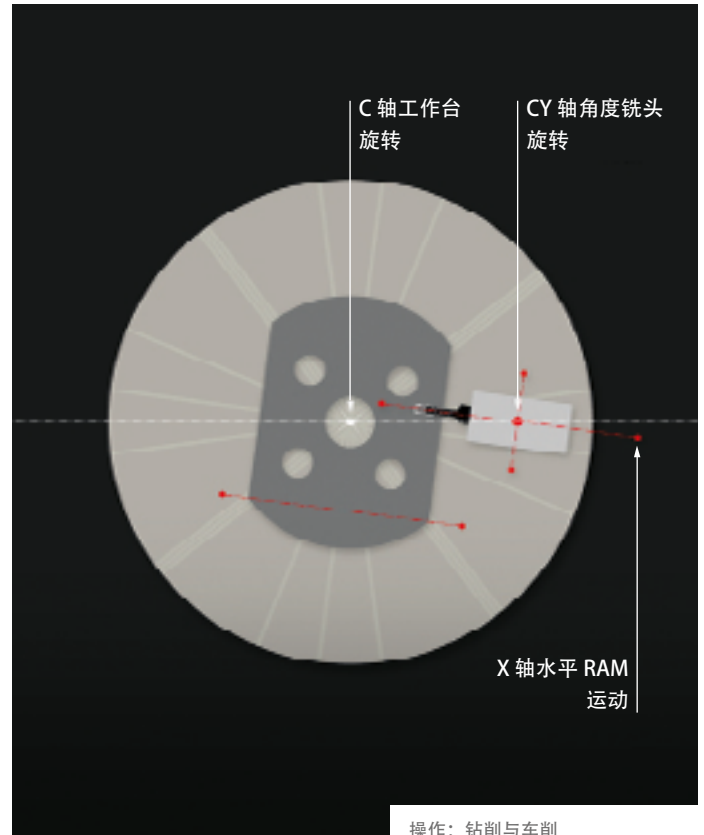
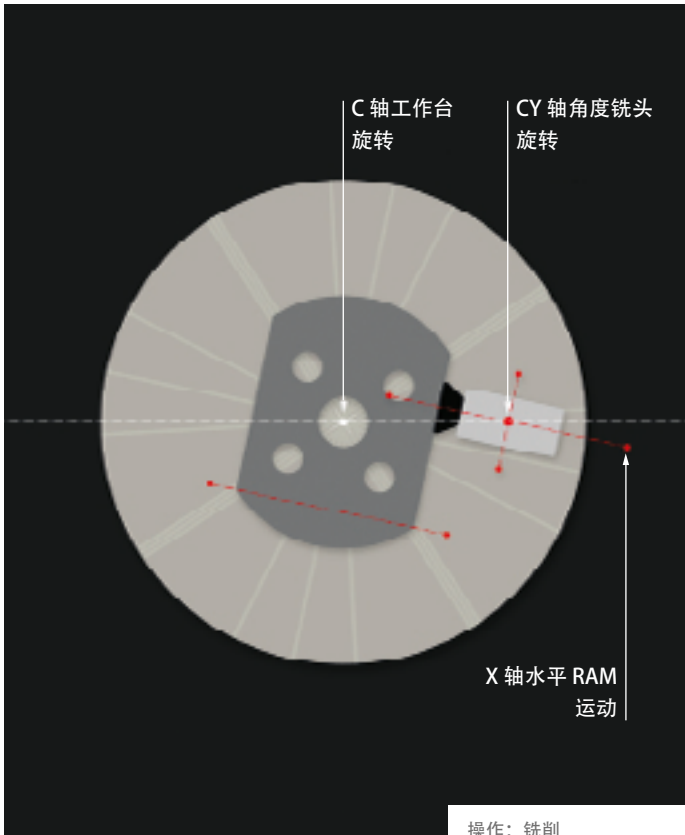
总而言之，有八个主要优点：

- 1 车床附加功能：操作员能够在立式车铣中心上执行偏心铣削、钻削和螺纹切削程序，并减少额外的技术费用。
- 2 成本更低：与配备第三个线性轴的传统机床相比，投资减少了约 30%。
- 3 占地面积小：安装空间减半。
- 4 安装费用更少：安装机床的费用减少了约 40%。
- 5 不改变施工：与通常情况不同，不需要将单立柱机床转换为龙门加工中心。
- 6 低能耗：与传统 Y 轴相比，移动更少。
- 7 改装方案：多利斯立式车铣中心后续也可以升级偏心铣削等功能。
- 8 新机床交付时间更短：缩短至 12 - 13 个月（而配备附加 Y 轴的传统机床则需要 14 - 15 个月）

改装费用低

“我们最近为客户设计了第一台这样的机床，目前正在建设中，”销售经理说道。

“通过与潜在客户交谈，我们发现客户显然对这种解决方案具有很大的兴趣。但这也包括已经拥有立式车铣中心或希望升级的客户。”升级对于分包商而言是一个特别有吸引力的选择，因为模拟 Y 轴提供了一种廉价且严格来说直接扩展其服务范围的方法。此附加选项适用于多种行业的公司 - 从风能到石油和天然气。Erz 补充道，“我们的第一个客户将在该机床上为风能传输提供扭矩支持部件。”



您也可以通过斯达拉格参展的所有重要展会获得更多有关这一新型令人兴奋的立式车铣中心的信息：门兴格拉德巴赫的专业人员将在芝加哥 2018 IMTS 展会（9 月 10 - 15 日；南楼 3 层，339074 展位）以及斯图加特 2018 AMB 展会（9 月 18 - 22 日；7 展厅 B33 展位）上展示如何使用斯达拉格精巧完善的方法让两个圆周运动转换为一个 Y 轴线性运动。Erz 补充道，“这个新方案是斯达拉格如何实现‘精准开发，想您所想’主张的另一个例子。而有时候，少即是多。”

“与配备第三个线性轴的传统机床相比，投资减少约 30%。”

随着规模不断扩大

作为客户定制工业齿轮箱的制造商，艾森栢斯有限公司越来越注重在内部生产大量产品。海科特 HEC 1000 加工中心专门针对其应用需求而量身开发，公司位于上奥地利州，目前拥有加工大型传动壳体的完美设施。



塔式刀库可容纳 300 多种长度达 800 mm 的刀具。



“我们对斯达拉格设计与部署机床时所展示的高度灵活性印象深刻。当然，我们非常满意调试和启动阶段运行如此顺利。”

JOHANN PANZENBÜCK
艾森栢斯有限公司集团领导人

如果你需要技术先进的工业齿轮箱，就不会看不到位于恩斯的艾森栢斯有限公司。该公司历史悠久，成立于 1911 年，目前已成为多种应用专业齿轮箱的领先供应商之一。这个利基供应商的客户包括塑料、食品加工、钢铁、铝和能源行业的成员。

进一步扩大生产的垂直范围

齿轮箱制造是这家上奥地利公司的一项重要业务。尽管每个客户要求不同，高水平的垂直整合亦可实现最大可能的灵活性以及最短的交付周期。2015 年，Eisenbeiss 决定投资大型加工中心，以提高产能和生

产力。现有的机床已有 20 多年的历史，将为新的加工中心让路。“我们现场的可用空间有限。我们已经为机床在车间划定了区域，以进一步优化生产工艺。找到一个合适的概念特别具有挑战。另一项决定为是否选择一个四轴或五轴加工中心。为了支持这项决定，我们在米兰 2015 EMO 展会上概述了目前可用和即将推出的机床。我们详细研究了来自不同制造商的六个概念，最终的决策仅在两个之间”，位于艾森栢斯有限公司集团领导人 Johann Panzenbück 回忆说道。

应用一系列标准评估机床。加工中心本

身、一个大型刀库和一个装夹位需要在 8.5 m x 7.5 m 的有限空间内进行安装。理想情况下，还需要有足够的空间处理大型工件。“但对我们来说，基本标准是新机床能否用于加工名为‘部件 7’的特殊齿轮箱壳体。我们将此框架传给相应的机床制造商，并邀请他们提出合适的空间概念”，Panzenbück 继续说道。

模块化到大型部件

所描述的基准是作为铸件毛坯部件生产的齿轮箱壳体。装夹重量 2,000 kg，尺寸 1,715x1,200x800 mm，回转直径 2,000 mm。



有限可用空间意味着海科特 HEC 1000 基础系统构成了 X 轴。其它轴通过使用海科特 HEC 1250 部件构成。

“根据有限可用空间配置机床是一项特殊的挑战。基于双方非常出色的共同努力，机床最终才如此成功。”

ARNO BERGER
斯达拉格销售工程师



要求之一是必须可以完全旋转该部件。

“在评估需求时，我们很快意识到，我们无法用任何标准机床版本实现这一点。我们选择海科特机床作为我们概念基础的原因在于通过其模块化设计它可以满足客户的需求。部件的尺寸需要一台海科特 HEC 1250，但这台机床没有足够的空间。因此，将海科特 HEC 1000 的 X 轴用作支撑系统，这是从 1250 的 Y 轴和 Z 轴扩展而成。这可以创造一个 1,700x1,500x1,850 mm (X/Y/Z) 大小的空间。装夹面尺寸为 800x1,000 mm，

高 1,650 mm。最大工件重量为 4,000 kg。

一个 125 mm 的主轴套筒与 500 mm 的行程被整合为一个新的 ZP 轴，”斯达拉格销售工程师 Arno Berger 描述了这一概念。

如果用作基础，“海科特 HEC 1000 无法达到干涉直径的要求尺寸。一个解决办法是在旋转部件时打开装载门。在编程方面，这意味着在门关闭时必须插入安全步骤以防止旋转。机床操作者在开始加工时必须积极确认部件体积没有过大，以保持

门关闭。上游装夹点还设置访问锁定功能，可以立即让部件停止进入安全区域”，Berger 还说。

系统配有塔式刀库，可容纳 300 多种刀具。它们的直径可达 340 mm，长度可达 800 mm。主轴功率为 55 kW，扭矩为 2470 Nm，通过 SK50 接口传输至刀具，具有充足的动力储备。装夹点允许您在两个地方准备部件。两个纵向和一个横向排屑装置确保在机床前侧平滑排屑。

需要灵活的控制概念

使用具有 ShopMill 功能的西门子 SINUMERIK 840D 控制器控制机床。

“我们不仅仅加工预编程部件。我们经常需要随时准备对特殊部件进行服务和修理工作。在这些情况下，由机床操作员需要直接将部件写入机床。ShopMill 软件为此提供了全面而简单的选项。斯达拉格的刀具差异列表也为操作员提供了有价值的帮助，”Panzenböck 说道。通过高精度 B 轴、预热程序和冷却液温度控制，可以在新机床上实现更高的加工精度。

“海科特机床通过模块化设计满足了客户的需求，这就是我们选择该机床作为我们概念基础的原因。”

精确匹配的配置

机床按照客户的需求精确定制，因此 Eisenbeiss 在 2016 年年中选择了斯达拉格概念。“斯达拉格设计机床时的高度灵活性最终给我们留下了深刻印象。我们基准部件的时间限定为 27 - 30 小时。在近 300 个作业步骤中，使用多达 100 种不同

的刀具来实现这一目标。新机床通常可以在 23 小时内处理部件 7。我们现在已经能够在新机床上制造 17 个部件，其中许多是我们之前不得不外包的。将来，可能会在机床上加工大约 100 个不同的部件，”部门主管解释了决策过程。

“我们特意用了一年的时间来部署机床，以便妥善处理结构准备工作。毕竟安装新机床需要合适的地基。新机床于 2017 年 6 月投入运行，于 2017 年 7 月 1 日调试，提前两周完成。令人惊喜的是，没有刀齿问题，因此我们也不需要任何制造商支持”，Johann Panzenböck 高兴地总结道。 ▾



这就是单位面积的最大生产力



斯达拉格将首次在 2018 AMB 展会上展示全新多功能海科特 T45。特点：高度紧凑、坚固的机床结构以及配备 400 mm 托盘的回转摆动装置，专为车削加工而开发；与之配合使用的高刚性 HSK-T100 主轴可实现高切削性能。这使得海科特 T45 成为在广泛应用范围内高效整体加工的理想解决方案。

占地面积减少 30%，生产力提高约 15% - 这些是斯达拉格一年前预测的新型紧凑型 4 和 5 轴卧式加工中心的显著优势。当前，海科特 T45 —— 专为车削与铣削设计的功能强大的高端机型 —— 正在 2018 AMB 展会上庆祝全球首秀。

开姆尼茨斯达拉格工厂总经理 Marcus Otto 博士对以下几种可能性感到振奋：“海科特 T45 是多功能的。从某种意义上说，它像我们的瑞士军刀。这个加工中心的日常

工作范围从铣削与车削无缝转换至齿轮铣削等复杂工序。它可以用于整体加工驱动技术、液压和通用机械工程部件。”

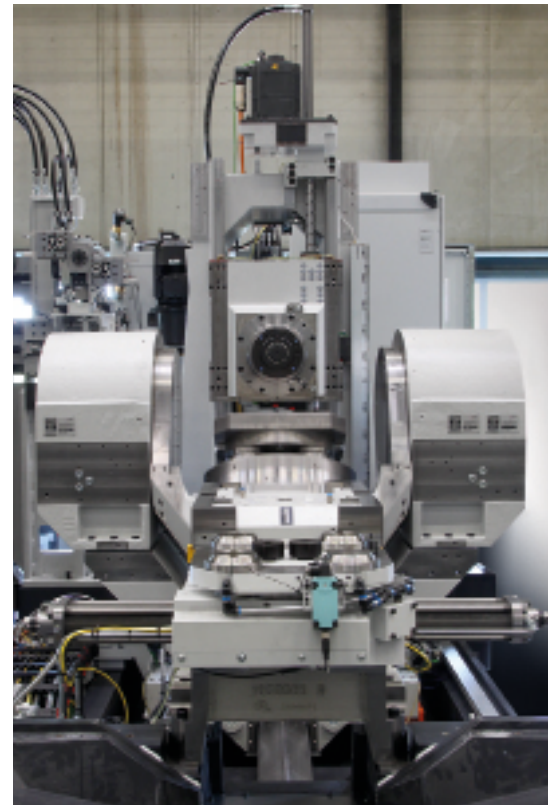
占地少的要求是无与伦比的。机床设计紧凑，温度稳定和非常耐振的矿物铸件床身，中央排屑器和集成的冷却装置，因此与市场上竞争加工中心相比，它的空间要求更低。尽管设计紧凑，但其它外围设备还被智能地集成到了机床中，以确保一流的可接近性和服务性。

生产力：提高了 25%

它还提供高水平的生产力。与部件在完成前需要在多台机器上加工不同，在大多数情况下即使齿形部件也只需一次装夹操作。它消除了机床更换时的处理和等待时间，以及临时部件存储所需的组织和空间。用户还可以获得高可靠性与精度，因为不再需要在出错中断时对机床进行重新定位。因此，与传统标准 5 轴中心相比，在加工齿形工件时海科特 T45 的生产力提高了 25%。



总经理 Marcus Otto 博士：“我们设计的模块化系统使我们能够在短短十周内为我们的客户提供特殊配置的机床”。



新的卧式海科特加工中心
节约空间、功能强大、
提供长久的准确性。

在这台机床的开发过程中，开发者还注重于海科特机床众所周知的优点：高质量、可提供长期精度的稳定机床结构。负责开发最新海科特机床的创新经理 Alexander Ludewig 说：“我们专注于高精度，从机械部件开始。除此之外，我们还利用了今天可能实现的电子补偿。这样，我们可以保证多年来的最高精度和工艺可靠性。这些条件允许我们的客户进行定制和高效批量生产模式。”斯达拉格集团的高水平集成整合，其中包括主轴在内的所有主要部件，意味着制造商控制

一切——从备件的质量到安全”。

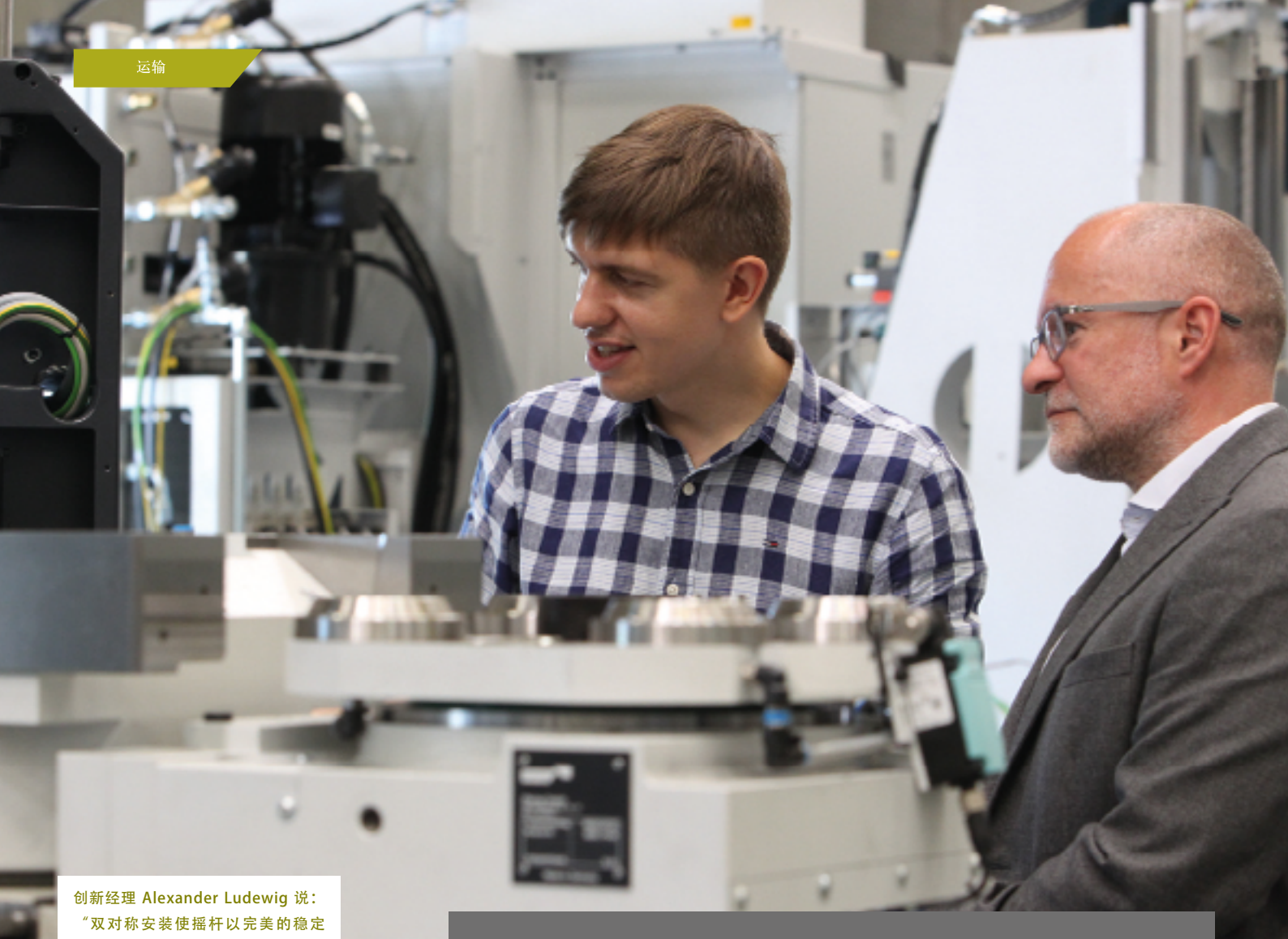
稳定性：精度与工艺可靠性的基础

海科特 T45 的关键部件是回转摆动装置。开发人员将在大型海科特加工中心上得到了验证的 A 轴系统成功部署至这些紧凑型机床，令人印象深刻。“双对称安装使摇篮有完美的稳定性以加工动态和高精度的工件，” Alexander Ludewig 说。此外，由于最大转速为 900 rpm，转台可以轻松

执行高速车削操作。为了实现该转速下的高切削性能，斯达拉格将 HSK-T100 刀柄设置为海科特 T45 的标准配置。这是因为大型平面支撑提供了必要的刚性刀具连接。此外，转台还配备了允许自由编程的液压装夹系统。从而使用户能够通过调节加工时的装夹压力来优化工艺。

灵活性：客户定制配置

刀库提供了多种常规选项。海科特 T45 可以



创新经理 Alexander Ludewig 说：
“双对称安装使摇杆以完美的稳定性、动态和高精度加工工件。”

斯达拉格将于 2018 AMB 展会 7 展厅 B33 展位上
展示海科特 T45 五轴车削和铣削中心。

与具有 45 或 60 个刀座的经典链式刀库相结合，或者与多达 240 个刀座的线性链式刀库相结合。刀具最长可达 450 mm，直径 220 mm。在开姆尼茨开发的专利线性链式刀库为机床提供刀具，其动态性与简单的链式刀库相似。这意味着即使使用 240 刀座版本，切前换刀时间也只需几秒钟。

海科特中工件更换期间的停机时间也进一步减少。新的双托盘旋转更换装置现在只需要不到十秒钟。而且，客户还可以选择没有工件交换装置的机床，直接

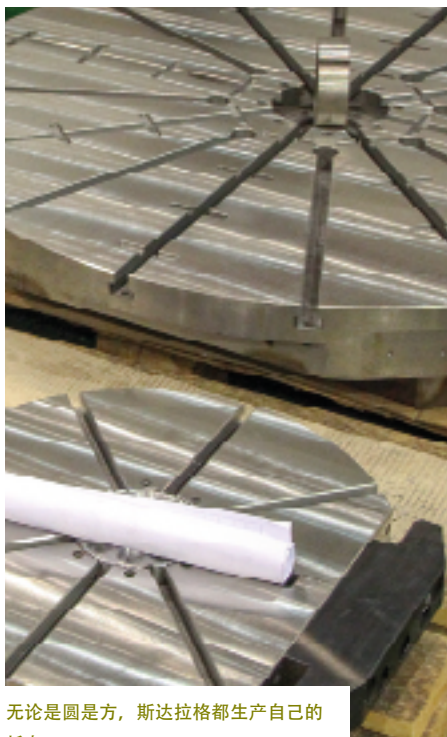
在工作台上上料，或连接至生产线。在这种情况下，海科特 T45 也可用作生产线模式。

灵活性还意味着海科特 T45 为多种工件自动化概念做好了准备——从柔性的制造系统到配备工件直接传输物流方式的大规模生产。为了实现自动化的柔性，开姆尼茨员工甚至已经开发了自己的节约空间系统，该系统包括六个托盘和一个装夹站——非常小巧灵活的制造装置。

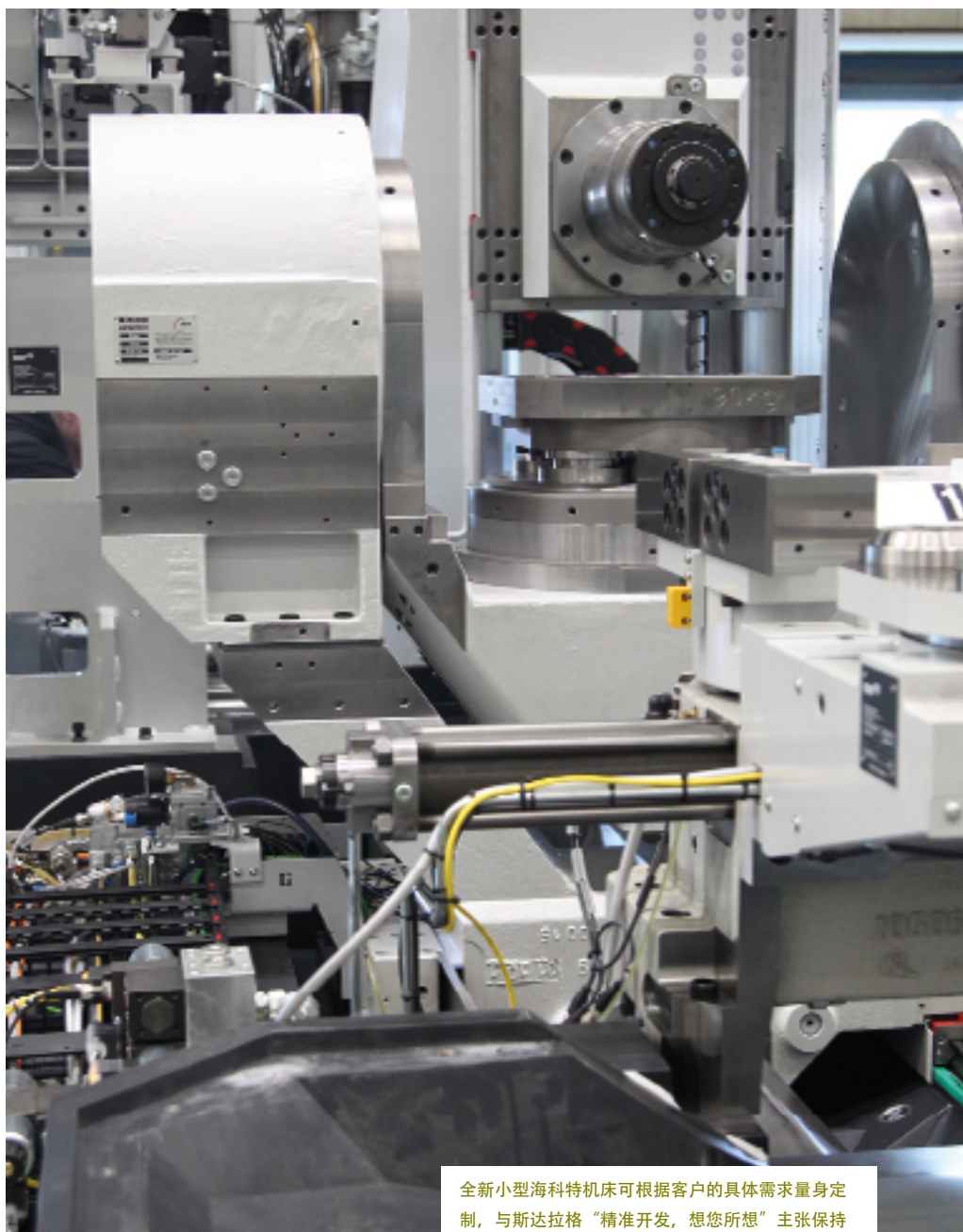
“工业 4.0”：从细节到整个车间

向自动化生产单元和生产线发展的趋势并不局限于“机械”解决方案；也同样体现在数字化方面。斯达拉格在很多方面为“工业 4.0”铺平了道路。斯达拉格总经理 Marcus Otto 说：“我们的发展覆盖了从单个机床到整个车间的数字化整合。”因此，我们的机床配备 Profinet 和 IO-Link 技术，为所有类型的数据交换以及适用的客户定制控制器技术提供合适的基础。

车削加工中旋转的 A 轴
可确保碎屑落入漏斗形
排屑装置。



无论是圆是方，斯达拉格都生产自己的
托盘。



全新小型海科特机床可根据客户的具体需求量身定
制，与斯达拉格“精准开发，想您所想”主张保持
一致。

斯达拉格 IPS（集成制造系统）融合“工业 4.0”理念，运用于集团所有品牌和机床上。原则上，斯达拉格 IPS 由围绕机床的三层“壳体”构成。内壳包含对机床和切削加工有直接影响的功能。例如，监控切削力和振动。第二层壳体涉及机床与外界的通信，包括刀具和工件管理。第三层用于与生产联网，并集成进 ERP 软件等整体系统中。

与所有斯达拉格机床一样，全新海科特 T45 标配了许多细节，有助于斯达拉格 IPS 发挥优势。包括持续分析机床状态的传感器。可用于优化机床状态，实现更高的加工可靠性和服务操作计划安全性。

所有海科特机床的指纹鉴定都已经被充分使用。机床的当前状态被记录在一些参数中。可以与机床出厂时的初始记录进行比

较。从而有可能识别变化并引入预防性维护措施。 ▾

美国麦柯制造有限公司

专访：副总裁 KATIE MACKAY、铣削部门总监 GREGG MEYER

美国麦柯制造有限公司是一家家族企业，自 1946 年以来以其它不同的公司名称开展业务，自 1986 年起由 MacKay 家族所有。MacKay 总部位于斯波坎谷，从技术图纸开始为客户生产部件和组件。大多数时候，零件加工的订单是长期订单，有时根据客户要求而安排的多批量生

产会长达数年。公司对多品种、小批量需求提供完整的交钥匙方案，有每个订单约 5-20 个零件的加工，也有当前平均产量 300-500 个不同零件组合的生产。

美国麦柯制造有限公司，拥有 145 名员工，其中 65 人为机械专家，训练有素的工作人员提供全面服务，致力于支持加工中心，使其维持全天候运行。

该公司主要服务于医疗行业。其 60% 的销售额来自医疗领域，特别是仪器和设备，还包括一些植入物。其它部分是微机械部件，其中包括用于显微镜工业或航空航天的半导体部件。



您能否概述一下贵司的车间设备？

Katie MacKay: 美国麦柯制造有限公司是位于斯波坎谷的一站式加工车间，包括铣削、车削、铣车、电火花、纵切车床、热处理、柠檬酸钝化、激光雕刻、4 轴激光焊接、组装、甚至 10,000 级洁净车间。强大的 65+ CNC 机床永久地工作，以实现我们的目标。

在我们 50,000 平方英尺的设施内，有来自不同制造商的螺纹切削机床，可根据客户的需求提供多种加工。选择机床制造商时，真正重要的是我们在机床使用寿命内可获得的售后支持，和在购买设备后需要熟悉所有功能这一过渡时间内所需要的支持。我们要进行大量的枪钻加工，因此设置了 9 个专用于枪钻操作的装置，现在我们结合了包含枪钻选项的螺纹切削机床，

这样可以在生产部件时获得更大的灵活性。所以我们计划让枪钻机床逐渐退出我们的车间。

Gregg Meyer: 我们强大的铣削部门由 17 台加工中心组成，而我们的试制部门则使用立式车削/铣削设备。除了我们的两轴车床，其它车床具有铣削、钻削功能。旨在通过将所有工序或大部分工序集成到一次装夹中，以便简化生产过程。通过这种方式，我们可以缩短生产时间，并避免由于多次装夹和人为因素而造成的废品率。

您最近从斯达拉格购买了 2 台宝美 s191H。可以讲一下选择的动机吗？

Katie MacKay: 从我的角度来看，我们是从你们竞争对手的设备上开始使用铣车复合的技术，从中，我们看到了该技术能为

我们的业务提供的各种可能性，但是他们的设备太慢了，然后我们发现宝美的设备能够去除更多的材料，实现更快的强力切削。宝美的设备刚性更好、结构紧凑，而且可以实现任何我们想要做的加工。这就是我们决定购买宝美而非另外一家竞争对手设备的原因。

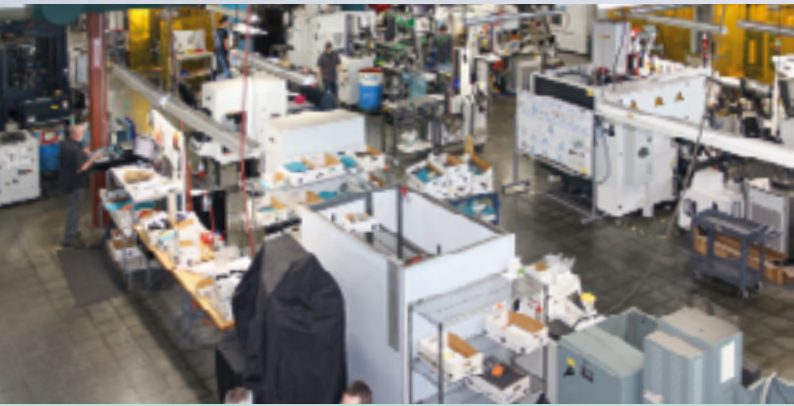
Gregg Meyer: 从铣削/车削开始，我们很快就看到了宝美机床从棒料到库存生产的可能性，一次又一次，无需任何干预。如果部件适用机床的尺寸并使用铣削加工，我们经常提出报价，我更喜欢在宝美 s191H 上生产，因为我们已经了解到它可以大大缩短调试时间。

我们曾在台独立的设备上完成某项特殊加工，从机床准备运行到零件送交检验，



> 加工时间缩短

> 调试时间缩短 66%



Katie MacKay



Gregg Meyer

整个调试时间花费了 24 小时。而在宝美设备上只需 8 个小时。原因在于从棒料开始加工，从编程到机床构造工件，仅需做很小的调整。

我们认为当机床绿灯亮时，生产率就开始产生了。当开始切削了，效益就产生了。越早达到这一点，就越有成效。使用宝美设备，我们有时要比标准设备快 3 倍。

您常用机床的主要功能是什么？

Gregg Meyer: 钻削、铣削、车削是我们使用的主要工艺。我们不到 50% 的部件需要进行这些加工。这台机床的优势在于可以进行 100% 铣削部件的加工。

您与斯达拉格/宝美支持团队是哪种关系？

Gregg Meyer: 当我们第一次购买机床

时，一个问题是：“从哪里获得支持呢？”后来我们发现，由美国斯达拉格有限责任公司 (Starrag Inc) 子公司提供宝美机床支持，甚至由西雅图提供本地服务支持。这对培训和维护支持来说确实是一个好消息。如果有一天我需要支持，我会有深刻的体验。

Katie MacKay: 我们从 2015 年开始合作，我们与同样可靠的员工保持着良好的关系。

可以给我们分享一个关于宝美 s191H 的真实成功事件吗？

Gregg Meyer: 我将以医疗领域中的这种手术刀具为例，它以前是在另一个加工中心生产的。转至宝美 s191H 上进行生产，调试时间减少了 66%，加工节拍也减少

了，由于用油而非水剂加工，刀具寿命得到改善，废品率也因此减少了。

在未来 5 年内，您对未来业务的展望是什么？

Katie MacKay: 表现得越来越好，紧跟最新技术，并继续保持每年 5% 的增长趋势，代表了我们过去几年的稳定发展。

在组织方面，我们的大型工厂使我们能够在生产解决方案方面跟上新收购的趋势，我们一直在寻找有志于加入我们大家庭的积极的未来技术员工……我们的团队以不断改进精神，希望成为团队一员。 ▀

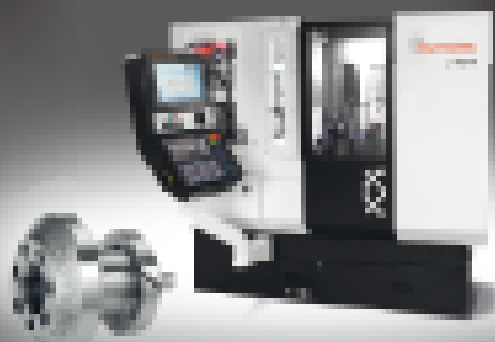
starrag

Engineering precisely what you value

中国国际进口博览会 上海 展台焦点



2018年11月5日-11月10日
展馆 3H
展位 3B3-001



斯达拉格机床(上海)有限公司
上海市浦东新区张江高科园区
源波路912弄8号101室, 201203

斯达拉格机床(上海)有限公司北京分公司
北京市东城区新中街8号
亚洲大厦南写字楼306室, 100027

www.starrag.com