

从康斯坦茨湖起飞

- 200 多名专业人士参与了由斯达拉格和蔡司联合举办的 2022 年航空航天技术开放日活动

斯达拉格最新产品在斯图加特进行全球首秀：
海科特 T55 五轴卧式加工中心
连续插铣齿和齿成型加工

瑞士斯达拉格公司成立 125 周年

来自康斯坦茨湖畔的铣床先驱

大量的切屑——完美的表面

五轴加工中心实现了高性能粗加工和极致精加工之间的微妙平衡

向新能源转型的
重大发展

目录

10

斯达拉格最新产品在斯图加特进行全球首秀：
海科特 T55 五轴卧式加工中心



06

2022 年航空航天技术
开放日活动

12

瑞士斯达拉格公司成立 125 周年
——来自康斯坦茨湖畔的铣床先驱

05 卷首语

Christian Walti 博士

时事新闻

06 从康斯坦茨湖起飞

200 多名专业人士参与了由斯达拉格和蔡司联合举办的 2022 年
航空航天技术开放日活动

10 斯达拉格最新产品在斯图加特进行全球首秀： 海科特 T55 五轴卧式加工中心

连续插铣齿和齿成型加工

航空航天

12 瑞士斯达拉格公司成立 125 周年

来自康斯坦茨湖畔的铣床先驱

能源

16 向新能源转型的重大发展

斯达拉格的一个重要的丹麦客户订购了两台杜普莱恩龙门加工中心

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
Seebileichstrasse 61
9404 Rorschacherberg
瑞士

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

总经理：

Christian Walti 博士

编辑人员：

Sabine Kerstan, Christian
Queens, Angela Richter,
Michael Schedler, Elena
Schmidt-Schmiedebach, Ralf
Schneider, Stéphane Violante

图片来源：

© 照片和插图：
斯达拉格集团 2022
© Ralf Baumgarten: 第 1 页，
第 16-21 页
© Amber Bridges Photography:
第 22-27 页

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
管进行了精心编辑，但仍不能保证
零错误。

www.starrag.com



16

斯达拉格的一个重要的丹麦客户
订购了两台杜普莱恩龙门加工中心

32

新型宝美 191^{neo} 多功能加工中
心, “12 种配置的精密加工解
决方案”



工业

22 顶尖机床——T 系列

先进的技术加工公司——Metalex 制造有限公司——购入了杜普莱恩 T 系列龙门加工中心, 扩展了其先进的大型制造中心

26 平等的伙伴关系

Heiko Quack 专访

28 大量的切屑——完美的表面

五轴加工中心实现了高性能粗加工和极致精加工之间的微妙平衡

32 斯达拉格维阿当工厂：全球首发幕后的故事

新型宝美 191^{neo} 多功能加工中心, “12 种配置的精密加工解决方案”

starrag

精准开发，想您所想

Droop+Rein

安全
着陆.....

.....装夹时间
缩短

50%



Christian Walti 博士
斯达拉格集团首席执行官

亲爱的读者：

写卷首语总是会带给我很多乐趣，因为里面的主角都是些有趣的人物。

若要我说出一个我希望结识的商人，那就是来自法国阿尔萨斯地区的 Henri Levy。1897 年，他接手了罗尔沙赫的一家锁匠工坊，并成立了自己的公司。公司最初只有几个雇员，为瑞士圣加仑州知名的手工刺绣设计和建造自己的纺织机。通过这篇文章，您可以了解到他的工坊是如何通过将生产重心转移至机床成功应对纺织业危机的。这位瑞士入籍公民肯定会为今天的国际斯达拉格集团感到自豪。立足 2022 年，回首过去，集团公司砥砺前行 125 年，但也拥有了无数的创新成果。

七月，超过 200 人参加了斯达拉格的航空航天技术开放日活动。我们与蔡司一起邀请了来自航空航天及能源工业的专家，参加在康斯坦茨湖畔举办的开放日活动。除了许多技术讲座之外，我还对演讲嘉宾 Claude Nicollier 尤为感兴趣，他是迄今为止唯一一个四次进入太空的瑞士宇航员。

让我们再回到地球上，正如在比勒菲尔德工厂召开的一次会议上展示的那样，有许多令人振奋的项目正在进行中。Henning Albrechtsen 见到了斯达拉格可再生能源销售的高级顾问 Hubert Erz，多年来 Erz 一直和这位 HACO 的总经理有着密切合作。如今，他们再一次合作是为了建造两台巨大的杜普莱恩龙门加工中心，这家丹麦家族企业将利用这些机床为风力发电站生产超大型转子壳体。

对于斯达拉格来说，良好的合作在采购发生之前就开始了。瑞士转子壳体专业公司 Max Schilling 的机械师们在访问我们位于罗尔沙赫伯格的总厂时也认同这一点。他们在采购机床前就可以在五轴加工中心 STC 800 上测试并优化自己的零件。运营经理 Paul Oberholzer 对此充满赞誉：“斯达拉格提供的技术支持确实是一流的，而且在很大程度上促成了我们的购买决定。”

两次全球新款机床首发也是在热情的合作双方的共同影响下完成的。本期展示了瑞士领先的高端精密产品制造商 Del West Europe 在优化斯达拉格维阿当工厂的宝美 191^{neo} 时表现出来的巨大热情。此外，还有非常值得一读的是，来自凯姆尼茨的海科特系列产品经理 Jonny Lippmann 急切地盼望能够利用新型海科特 T55 五轴卧式加工中心开展“卓越项目”。

希望您能喜欢 2022 年 02 期 Star 简讯。

Christian Walti

从康斯坦茨湖 起飞

200 多名专业人士参与了
由斯达拉格和蔡司联合
举办的 2022 年航空航天
技术开放日活动

航空航天和透平技术中心
凭借其制造方面的
专业知识吸引了众多参与者

信息交流与行业社交并行：来自不同国家的 200 多位参与人员感兴趣的并不只是蔡司和斯达拉格的专业知识，他们还利用这个机会与来自航空航天和能源工业的其他专业人士进行了现场交流。



“为了将高精度制造与质量
保证的最高标准相结合，我
们邀请蔡司参加了 2022 年航
空航天技术开放日活动。”

斯达拉格首席执行官 Christian Walti 博士



坐标罗尔沙赫伯格——新的航空航天和透平技术中心能提供什么？如何优化叶片和飞机结构件的生产？通过测量技术和加工的密切互动可以取得哪些成果？这个夏天在罗尔沙赫伯格举办了为期三天的航空航天技术开放日活动，期间斯达拉格和蔡司对来自航空航天和能源工业的领先生产商提出的此类典型问题进行了解答。

斯达拉格集团首席执行官 Christian Walti 博士欣喜地表示：“所有航空航天发动机及结构件和透平能源行业的知名制造商均已出席本次活动。”尽管曾受到疫情影响按下过暂停键，但斯达拉格及其今年的合作伙伴——卡尔蔡司工业测量技术公司——还是成功吸引了来自 22 个国家的超过 200 名参与者来到康斯坦茨湖，参加这个为航空航天业及透平能源领域的生产专家长期举办的内部会议。其中包括两家主办公司来自欧洲、北美、澳大利亚和新

西兰的客户。通过与制造商卡尔蔡司工业测量技术公司的合作，为期三天的活动变得更加引人入胜。此次活动共设有 14 个演示站点，蔡司参与了其中 6 个站点的演示及讲解，这使得斯达拉格生产技术解决方案更加完善。“在一个工位上对一个结构件进行精确到几微米的铣削，然后在下一个工位上利用大型三维扫描仪检查其轮廓。”市场经理 Ralf Schneider 回忆说，“蔡司测量技术和斯达拉格机床在航空航天技术开放日活动上的密切互动很好地再现了

实际情况，因为日常工业操作中这种互动也很常见。我们进行铣削，蔡司进行测量。”所使用的设备是光学 ATOS ScanBox，它可以快速准确地测量来支持制造工艺，进行质量控制。

一次装夹中的加工和测量

斯达拉格和蔡司实事求是地展示了这种无缝衔接且快速的互动。如何能够通过简单的措施优化工艺链以及实现自动化给来自

世界各地的专家留下了深刻的印象：例如，在规划装夹时，不仅要考虑铣削工艺还要考虑在三坐标测量仪上的质量检查。“因为无需再次装夹，所以既节省了时间，降低了潜在的错误来源，又提高了工艺可靠性。” Schneider 指出。

这次活动能够脱颖而出还有另外一个原因：虽然航空航天技术开放日活动——正如其名称所示——主要面向航空航天业的专业人士，但传统上也会邀请能源工业的代表参加。这是因为在罗尔沙赫伯格进行生产展示的透平机械零部件不仅仅可用于

飞机，经过轻微改动后也可用于发电厂。因此，两者面临的挑战是相似的，并且自举办“技术开放日”活动以来，两个工业领域的代表都越来越重视该活动所展现的跨行业互动。

欢迎 Ecospeed：航空航天技术中心的新成员

此次，航空航天领域展示的一个特别的亮点是在 Ecospeed F1540 上加工大型复杂铝合金结构件。这种卧式加工中心及其独特的 Sprint Z3 并联主轴头被认为是对大型

铝合金飞机结构件进行高性能铣削最有效的解决方案。Ecospeed F1540 采用复杂的五轴联动加工，专为加工长而窄的结构件设计。由于可以实现五面加工，所以它特别适合加工高度复杂的零件。在技术开放日活动中，斯达拉格展示了如何通过高速深度粗加工快速生产高度复杂的零件（每分钟金属去除量 180 升）。通过快速加速的五个轴和并联主轴头缩短了加工时间。即使采用了高性能切削，最终的加工品质和表面质量依然很高，因此无需人工后续加工。这些方方面面的原因都使得 Ecospeed 系列在全球航空航天界赢得了极高的赞誉。

“因为无需再次装夹，所以既节省了时间，降低了潜在的错误来源，又提高了工艺可靠性。”

罗尔沙赫伯格的
斯达拉格市场经理
Ralf Schneider



一位四次进入外太空、拥有卓越成就的人物：嘉宾发言人 Claude Nicollier 是瑞士的首位宇航员。他回顾了自己的四次 NASA 太空飞行，其中包括前往哈珀太空望远镜的经历，令来自航空航天界及许多其他行业的参与人员为之着迷。



工艺知识的展示替代了产品的展示：在十四个工位上演示的重点不是机床、系统和方法，而是实际遇到的任务。



这次 Ecospeed F1540 的展示已俨然成为斯达拉格的一个声明。其表明 Ecospeed 系列的开发和生产已成功从德国门兴格拉德巴赫迁至瑞士罗尔沙赫伯格。Ecospeed 的展示不仅仅是在集团总部对航空领域大型复杂铝合金结构件进行高速铣削的首秀：最重要的是，对于新的斯达拉格航空航天和透平技术中心而言，采用并联机构

的铣削技术具有重要的意义。该中心现已汇集集团当前在开发和生产透平机械、叶片和结构件方面的所有专业经验。

确保行业标杆的地位

当位于罗尔沙赫伯格的总部开始为客户建造第一批新型 Ecospeed 机床时，

Ecospeed F1540 已经开始轮班运行。Christian Walti 对这些进展总结如下：“我们只有在真实条件下通过机床进行铣削，观察和优化加工流程，测量损耗和其他特性值，以进一步发展 Ecospeed 技术，才能确保 Ecospeed 继续作为加工铝合金结构件的全球行业标杆。”

斯达拉格最新产品在斯图加特进行全球首秀：海科特 T55 五轴卧式加工中心

“一机多用”是斯达拉格海科特 T 系列所遵循的设计理念。在斯图加特的 AMB 2022 年展会上，该公司将展示该系列的第二个成员——带典型旋转驱动装置的新型海科特 T55 五轴卧式加工中心。这种加工中心是对商用车、农用机械和工业应用中使用的驱动元件进行多任务整体加工的理想选择，承重可达 700 kg。另一个亮点在于，即使采用新的重型设计，用户也可以在一台机床的一个夹紧工位上进行一系列的加工操作，比如车削、铣削、钻孔、插铣齿、齿成型加工等。

“我们的多任务机床系列包括用于大型、重型零件的重型加工机床，”凯姆尼茨的海科特系列产品经理 Jonny Lippmann 解释说。“几年来，我们的高动态 T 系列机床也加入到了这个队伍中。”他补充道。

将目光投向新型工件系列

这是该系列中的第二款高动态加工中心。该系列始于 2018 年的海科特 T45，随即打开了一种新型零件家族的市场。“海科特 T55 具有相同的 DNA，”Lippmann 解释道。“有了这台更大尺寸的同系列机

床后，我们现在正将应用重心转向这个零件家族中下一个最大的工件系列，其中非常不同的刀具尺寸、碰撞范围和工件回转范围是我们关注的重点。”

这两款加工中心拥有令人印象深刻的 DNA。两者新的操作理念是指——就像智能手机一样——符合人体工程学，操作简单而可靠。对于已经装载完毕的工件，它们将很容易利用托盘库或者机械手来实现自动化。而且，机床的占地面积也很小。Lippmann 表示：“海科特 T55 可以很容易地集成到客户的基础设施中，因此有利

于实现自动化。它成功地解决了复杂零件和无人值守之间的矛盾。”此外，带有主轴诊断和碰撞以及切屑检测的集成状态监测系统确保了机床的最大可用性。

海科特 T55 是一款高效的多功能加工中心，其机床设计非常紧凑且刚性极佳，低振动的旋转驱动装置专为车削操作而设计。机床配有高动态的 HSK T100 电主轴，转速达 15,000 转，扭矩 292 Nm，排屑性能优异。它还针对箱体类零件和旋转对称零件提供了与海科特 T45 相同的加工选项范围。该机床配有快速旋转的数控工作

首次亮相：在斯图加特的 AMB 2022 年展会上，斯达拉格集团将展示这款新型高产能海科特 T55 多功能加工中心，该机床可对重达 700 kg 的工件进行整体加工。



凭借多任务整体加工实现 最大生产率

台 (900 rpm)，具有高度的灵活性，可以实现像车削、车铣和插铣齿等旋转对称加工。得益于其可以整体加工如行星齿轮架等驱动元件，这使得连续插铣齿加工和后续的齿成型加工更容易实现。

借助最小化生产时间和非生产时间实现最大生产率

配备 72 kW 电主轴的该加工中心甚至可以在最多两次装夹中对复杂的更大型工件进行整体加工，且具有与 T45 同等的加速度（最大 10 m/s^2 ）和相同的快速进给（ 80 m/min ）。由于更大的托盘（ $500 \text{ mm} \times 630 \text{ mm}$ ）和更长的行程（X/Y/Z: $850/1,020/1,000 \text{ mm}$ ），其尺寸也相应变化。海科特 T55 还可以加工轮廓更大（ 900 mm 代替原先的 600 mm ）和更重（ 700 kg 代

替原先的 400 kg ）的工件。更重要的是，即使提高了加工能力，但换刀时间只从 3.8 s 稍微增加到了 4.3 s ，并且托盘更换时间也只从 12.5 s 增加到 14.5 s 。

另一个优势是海科特 T45 卓越的自动化能力，特别是可在更大型项目中执行自动化生产。例如，斯达拉格在凯姆尼茨的工厂帮助一家驱动装置制造商将生产率提高了两倍，机床的占地面积减少了一半，刀具和操作成本下降了 40% 。这个项目是将两台海科特 T45 加工中心和一台机械手结合在一起，形成一个小制造单元，进而实现了上述目标。该加工单元可以加工一个行星齿轮组的十二个不同工件，每个工件仅需两次装夹。“客户想要避免重复装夹操作，因为重复装夹总会伴随着精度降低、搬运和人工操作。”这位产品经理表示。“现

在还可以针对大型行星齿轮保持架或卡车和其他商用车的轮毂驱动器，利用海科特 T55 执行类似的解决方案。因此，海科特 T55 为我们开启了许多令人惊喜的项目。”

以高强度材料为目标： 斯图加特的硬车

一台加工中心如何能快速加工那些由铸铁或不锈钢等制成的难切削材料，且将精度保持在 6 到 3 微米之间？成功的秘密在于，具有恒温 and 极强耐震性的矿物铸铁机床床身以及对称安装的旋转驱动装置之间巧妙的互动。斯达拉格将在 AMB 2022 年展会上演示来自凯姆尼茨的新机床如何对难切削材料及工件进行动态、可靠的加工。演示的内容是通过海科特 T55 对高强度材料进行硬车以及对磨具结构件上的复杂零件进行加工。 ▽



来自康斯坦茨湖畔的铣床先驱：斯达拉格总部位于罗尔沙赫伯格，自成立距今将近一个世纪。20 世纪 20 年代，Oskar Hoppe 和 Henri Levy（右）自豪地将厂房介绍给妻子 Rösli 和其他家庭成员。

瑞士斯达拉格公司成立 125 周年

—— 来自康斯坦茨湖畔的铣床先驱 ——

如果没有这些设备，某些船只无法出航，许多飞机无法起飞，大量发电厂无法可靠地工作：有了来自于瑞士罗尔沙赫伯格的斯达拉格集团的支持，许多事情才得以实现。该集团不仅被来自世界各地的飞机制造商、船只建造者和能源公司认可，而且被来自各个行业的生产专家所熟知，并获得了他们的高度评价。这是一项惊人的成就——而这一切都起源于 125 年前专为纺织行业制造的自动穿线机。

在图卢兹获得一枚金牌！如果让这位来自法国上阿尔萨斯地区的训练有素的商人回到当初他向瑞士圣加仑州世界知名手工刺绣公司的老板们兜售机床的时候，他当然做梦也不会想到有这么一天。作为新入籍的瑞士公民，Henri Levy 对这些刺绣公司的工作非常着迷；但是，他对手工穿线的繁复流程持有异议，这个工序往往由儿童来完成。1897 年，这位年仅 27 岁的销售

经理接手了一个锁匠工坊，并发明了穿线机，他和他的员工共同设计和制造了这台穿线机。

这一概念的横空出世在纺织业引起了轰动：十年后，在图卢兹举办的国际工业博览会上，Levy 凭借该发明获得了一枚金牌。之后不久，Henri Levy 在罗尔沙赫的机械车间售出了第 3,000 台穿线机。众多其他纺

织机紧随其后，也取得了类似的成功。但是，几年后，由于圣加仑对刺绣的需求持续下降，并因此危及他未来的生意时，他转而将重点放到了车床和立式主轴成型机上。

受到两位德国发明家的激励

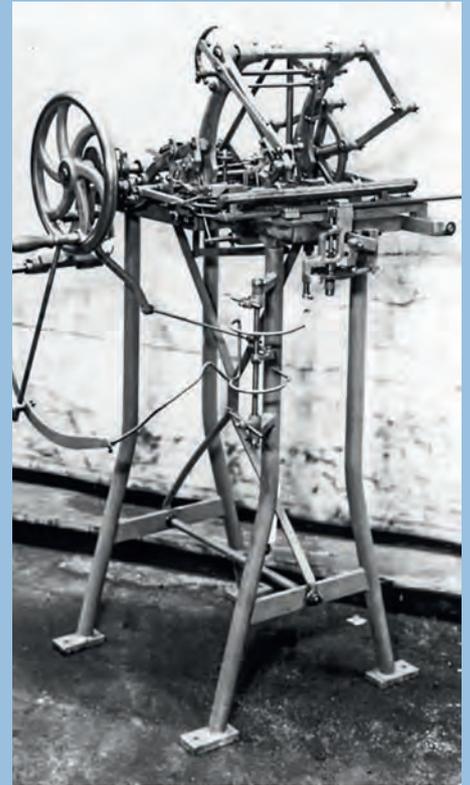
真正的转折点出现在 1917 年，当时德国发明家 Oskar Hoppe 和 Richard A. Kempin 到



公司创始人, Henri Levy



发明人, Oskar Hoppe



穿线状况良好: 公司创始人 Henri Levy 于 1897 年接手了一个锁匠工坊, 并发明了穿线机, 他和他的员工共同设计和制造了这台穿线机。

Levy 的公司进行了参观。两人提议 Levy 应该建造一台带有封闭框架的刚性铣床样机, 而他们拥有这种机床的德国专利。Levy 为这个设计所折服。仅仅两年后, 这个发明就变成了一个成功产品的蓝图——这个设计被原来的工坊, 即现在的 Starrfräsmaschinen AG (Rigid Milling Machines AG) 工业化, 进而征服了日益繁荣的汽车工业。几年以后, 这家股份有限公司发展到 400 人以上的规模, 并迁至邻近的罗尔沙赫伯格的一个更大的工厂。

刚性铣床的成功与今天斯达拉格集团所取得的成功有着一样的秘诀: 这家总部位于瑞士的机床制造公司一直在彻底地贯彻其设计原则, 即直到原设计被更好的新型设

计取代之前, 他们可以一直对原设备进行改进并销售。48 年间, 这家公司一直保持着其合作的两位发明家提出的设计, 直到 1967 年这款刚性铣床停止生产为止。

Levy 爸爸: 对斯达拉格员工慈父般的关怀

“Levy 爸爸”——就像他被人们亲切地称呼的那样——于 1947 年去世, 为他的后代留下了一个公司。这个公司不仅仅是如何经营企业的一个光辉典范, 而且也是在经营企业中如何承担社会责任的典范。公司成立后的 50 年里, 他为员工做过的许多慈父般的行为证明了他被称作“爸爸”的原因。在 20 世纪初——准确地说是 1903 年——他是最早建立健康保险计划

的雇主之一, 随后又建立了公司养老金和团体保险计划。Jean Schaufelberger 和 Manfred Widmer 等继任者也一直秉持这种社会责任感, 他们慷慨地为员工提供食堂、学徒工场和技术制图员学校等。

Levy 去世后的四分之一世纪里, 公司在罗尔沙赫伯格不断创新。长远来看, 这些创新将奠定公司持续成功的基础。1956 年, 斯达拉格开始建造铣削透平叶片的机床, 为这家公司进入航空航天和能源行业铺平了道路。当其开始制造用于飞机发动机或燃气/蒸汽轮机的叶片时, 极佳的表面质量(这取决于加工精度)成为了其最大的优势。为了在铣削叶片时更进一步提高精度, 这家瑞士机床建造商

“斯达拉格是一家总能不断成功适应市场变化的工程公司。”

瓦尔特·福斯特

从 1961 年起在他们的仿形铣床上配备数控磁带式控制器。

经受住了石油危机的考验

大约十年后，在 20 世纪 70 年代初，第一次石油危机导致许多以出口为主的公司（比如斯达拉格），几乎停滞不前。之前的那些投资成为斯达拉格公司存活下来的关键。正如罗马俱乐部报刊 (Club of Rome) 于 1972 年出版的一份当代报告的标题一样，这家瑞士公司几乎到了“增长的极限”。尽管如此，斯达拉格依然看到了五轴数控机床带来的机遇。利用这种机床可以持续高效地在一次装夹中完成工件的整体加工。斯达拉格随后在 1973 年推出了 NB 125 D，这款机床最引人注目的特征便是可以进行五轴联动铣削。这种复杂的技术在铣削飞机发动机和涡轮发动机叶轮时很受青睐。

投资得到了回报：飞机制造商 Rolls Royce 和 Construcciones Aeronáuticas 先后订购了斯达拉格的新型数控专用机床。凭借着这种专业性，斯达拉格还赢得了与马萨诸塞州林恩市通用电气的合作，并在那里成立了自己的子公司，以便为其在美国的新客户群提供更好的支持。斯达拉格迈出的这一步在其取得今天之成就的道路上至关重要：这家国际集团公司已在瑞士、德国、法国、英国和印度建有生产基地，并在所有重要客户所在国设有销售和服务公司。



大股东，瓦尔特·福斯特

在 20 世纪 80 年代面临的更多挑战

尽管前进的道路上依然困难重重，但斯达拉格仍在通过其创新能力不断克服这些阻碍。伊朗战争造成油价飙升，由此引发 1982 年全球经济衰退。自此，这家总部位于罗尔沙赫伯格的公司将关注点转向自动化。这是一个与时俱进的举措，因为全面数字化已经开始重塑工厂环境：“计算机集成制造” (CIM) 是这个时期具有代表性的一个术语。斯达拉格在用于铣削叶轮和叶片的新型 NX 系列数控加工中心中采用了这一理念。凭借自动化操作和自行设计的刀具系统，能够大大缩短这些机床的非生产时间。然而，在 CIM 战略之上“锦上添花”的是出现了自主开发的软件，并已证明有益于刀具倾斜加工等应用。机床、自动化和 CAM 软件的巧妙互动使客户实现了 50% 及以上的卓越生产优化效果。在 1986 年新任命的一位董事的带领下，该战略在客户群中开始推行：大概百分之

一的机床已经实现自动化，加之控制系统是开放式的，能够与其他制造系统联网。这构成了之后柔性制造系统的基础，为此，斯达拉格甚至提供了自主开发的主计算机。

瓦尔特·福斯特 (Walter Fust) 作为大股东和监事会成员在公司担任重要角色之后，斯达拉格迎来了历史上一个重要的里程碑。当他作为一名 18 岁的文法学校学生时，福斯特曾用英语做过一次关于斯达拉格和 +GF+ 生产机床的简报，因此对斯达拉格这个公司很熟悉。这给他留下了一个持久的印象。在完成高中毕业会考之后不久，他继续在苏黎世的瑞士联邦理工学院 (ETH Zurich) 学习机械工程。作为一个年轻的企业家，他早在 20 世纪 70 年代就开始购买斯达拉格的股票，并经常查阅公司的报告。20 世纪 80 年代末，在获得大量股权之后，他开始能够在决定公司未来事务方面发挥积极的作用。这位资深机械工程师邂逅了“总能成功适应不断变化

的市场条件”的工程公司。尽管如此，他还是批评了研发部门对技术的迷恋，他认为该部门并没有充分地面向市场。

在凯姆尼茨迎来一个新的起点

“我们无法承担噱头带来的任何后果。”尽管这是这位监事会新任主席的格言，但如果他把所有的风险都“考虑清楚”了，他也不回避风险。在 1998 年，他收购了总部位于凯姆尼茨的德国海科特有限公司，该公司是东德最大的机床制造联合企业之一，售出的机床超过 50,000 台。罗尔沙赫伯格和凯姆尼茨的工厂随后以新的公司名称“斯达拉格海科特”在共同经营。这种模式下可以使他们在联合平台战略下更快速、精准和经济高效地生产。回顾过往，福斯特认为这是一个完美的决定。

福斯特与新任首席执行官一起自 2005 年之后发起了后续公司的收购。在他们的收

购中，两个人战略性地将目标锁定在制造软件 (TTL)、高精度测量 (西普)、车削、磨削、龙门和高速加工 (多利斯沙尔曼、杜普莱恩、贝蒂) 以及高精度加工 (宝美) 上。福斯特在接受瑞士记者 Richard Lehner 的采访时高兴地表示：“所有的收购公司都与我们的整体战略目标一致。”

冠以新名称之后，斯达拉格集团拥有 10 大品牌，可以满足各个行业客户的需求。通过斯达拉格集团机床生产的产品包括：精美奢华手表的组件、风力涡轮机巨大的驱动装置、高精度手术器械，甚至包括世界上最大的潜水艇螺旋桨。

突破思维定式，继续向前迈进

斯达拉格与众不同的另一个方面是它应对危机和灾难的方式。从公司成立起已历时 125 年，在此期间各种状况层出不穷。例如，在 1914 年世界大战期间，公司通过调整策

略，安然度过了针织机需求减少带来的困境：公司创始人 Henri Levy 通过制造香烟自助贩卖机和樱桃去核机弥补了上述需求减少造成的损失。今天，公司坚持“打破思维定式”，以应对疫情和俄乌战争带来的后果。在众多此类示例中，2022 年 1 月版《Star》集团简讯卷首语中提及的一个例子令斯达拉格首席执行官 Christian Walti 博士尤为欣赏：“法国圣埃蒂安的斯达拉格有限公司曾经接到一项任务，要求他们采取完全不同的团队协作方式，组装一台远在中国的已拆解的贝蒂磨床，并按时进行调试。受新冠疫情出行禁令的影响，斯达拉格中国公司接手了这项任务，并由法国磨削专家提供远程专业支持。”尽管有严格的出行禁令，但这种应变方法受到了客户——一家全球性公司的欢迎，并带来了许多额外的新订单。这种斯达拉格团队精神及由此创造的成果给公司创始人 Henri Levy 带来巨大的成就感绝不亚于公司获得的第一枚金牌。■



速度决定成败：斯达拉格的产品不仅因其精度而且因其生产效率而著称。其中一个重要的例子是 HX-151 高速铣床，该产品开发于 20 世纪 90 年代，ABB 曾用它铣削叶片。



精准开发，想您所想：秉承这一座右铭，斯达拉格团队精准开发并制造出客户需要的机床——具有所有必要的附加功能，但没有任何非必要的“花俏的功能”。





Engineering precisely
what you value



向新能源 转型的重大发展



在风力发电方面，丹麦是其中的佼佼者：目前，该国 40% 的能源需求是由风力发电站产生的电力满足的。HACO A/S 等来自丹麦日德兰半岛的专业公司多年来一直因此受益。鉴于风力发电站的大型化趋势，除了已经拥有的五台立式车铣和镗铣床之外，该公司又从斯达拉格订购了两台大型杜普莱恩龙门加工中心。

斯达拉格的一个重要的 丹麦客户订购了两台杜 普莱恩龙门加工中心

HACO 总经理 Henning Albrechtsen 承认：“是的，我对这项大型投资感到有些不安，因为它远超迄今为止我们所碰到过的所有规模。”此时，他与瑞士斯达拉格集团可再生能源高级销售顾问、资深工程

师 Hubert Erz 站在斯达拉格位于德国比勒菲尔德的工厂车间里，两人正在检查接下来两台机床的施工进度。HACO 位于丹麦的加工车间已拥有五台多利斯立式车铣和镗铣床，该公司是斯达拉格集团的一个主



来自丹麦的超大订单：目前正在比勒菲尔德建造一台龙门铣床，这台铣床甚至可以对由高强度焊接不锈钢和铸铁结构制成的超大型工件进行强力车削、铣削和钻孔。

要客户。基于这些——特别是在风力发电行业——HACO 发展成了一家超大型扁圆形工件的领先代工制造商。

当车削直径越来越大……

自 60 年前成立以来，该公司一直在加工超大型工件。目前，在丹麦的巴里特市每年加工超过 10,000 公吨的钢，并且这个数字还在不断上升，因为新型海上风力涡轮机需要的组件只会越来越大。这种趋势也对五台立式车铣和镗铣床产生了影响，这五台机床的最大车削半径已经扩大至 Albrechtsen 在 2015 年提出的 7,500 mm。“为了满足一个客户的需求，我们再次修改了我们的机床，”总理解释说。“由此导致对机床周围的罩壳也进行了修改，同时还对换刀装置进行了改造。在此基础上，现在法兰的最大车削半径达到了 9,000 mm。”

但这能满足输出功率高达 16 MW 的最新直接驱动式风力发电站的需求吗？它所需

要的组件是直径为 9,000 或 10,000 mm 的转子壳体；但直径为 11,500 mm 的更大型工件也在讨论中。因此，那些希望永远跟上风力发电行业发展步伐的企业需要开始考虑“超大规模化”，尤其是在该领域来自中国的竞争日益加剧。此外，供应商不单需要加工的新型高强度不锈钢、铝合金和铸件越来越多，复合材料的加工比例也稳步上升。

长效的机床技术加上人员支持

这些挑战只有在具备快速解决方案专业知识的机床制造公司的帮助下才能解决，还需提供这种解决方案所需的最新且长效的机床技术，以及包括服务支持在内的密切合作。据 Albrechtsen 称，HACO 已经选定斯达拉格来担任这一角色，因为该公司最好地满足了这些标准以及价格和交付时间上的要求。这位丹麦公司的经理还列举了多年来与 Hubert Erz 之间的合作，并将其视为“重要的决定性因素”。



“这些挑战只有在具备快速解决方案专业知识的机床制造公司的帮助下才能解决。”

HACO 总经理, Henning Albrechtsen



“HACO 可以整体加工两台机床上的所有工件，意味着这两台机床可以彼此完美地补充和替换。”

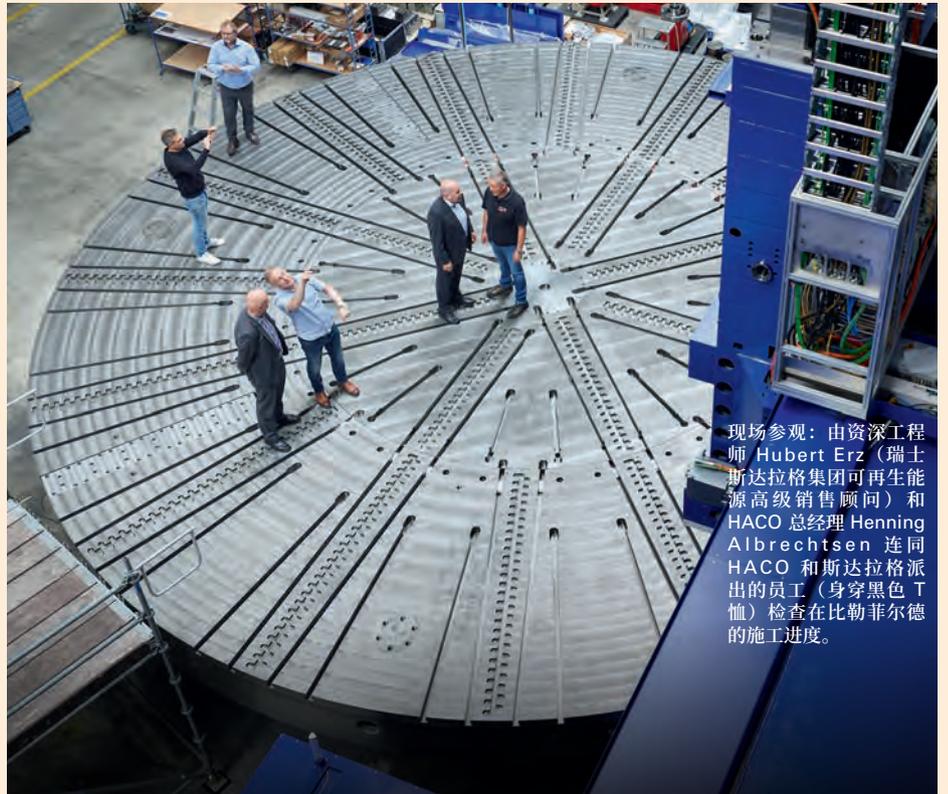
瑞士斯达拉格集团可再生能源高级销售顾问，Hubert Erz

斯达拉格收到了要求建造两台新型龙门机床的订单，用于转子壳体、前板和定子板、制动片和其他组件的整体加工。在比勒菲尔德工厂的生产过程中，正在研发的第一台机床是按照龙门架式设计的龙门铣床，随后建造的第二台机床是在工作台上装有三个线性轴的龙门式车床。

新尺寸工件的整体加工

对工作台移动式龙门铣床的研发工作正在进行中。通过一个 100 kW 的铣头和一个 2 x 111 kW 的主从式主驱动之间的相互作用，这种机床甚至可以对由高强度焊接不锈钢和铸铁结构制成的超大型部件进行动力强劲的车削、铣削和钻孔。该机床的两龙门立柱间的距离为 12,600 mm，龙门轴行程超过 14,000 mm，并且滑枕最大行程可达 3,500 mm。

在检查第一台机床时，Albrechtsen 及其员工 Christian Hermansen 和 Tage Friis 对机床尺寸印象深刻，其 14 米的高度几乎可以触及比勒菲尔德工厂车间的天花板。一旦最终完工，这一新作品将重达 500 公吨，相当于 50 头公象的重量。然而，不单单是尺寸和机床类型，机床安装的位置对于 HACO 来说也与众不同。多年来，



现场参观：由资深工程师 Hubert Erz（瑞士斯达拉格集团可再生能源高级销售顾问）和 HACO 总经理 Henning Albrechtsen 连同 HACO 和斯达拉格派出的员工（身穿黑色 T 恤）检查在比勒菲尔德的施工进度。

该公司一直与 Valmont SM A/S 有着密切合作，后者是一家世界领先的供应商，专门提供用于风力发电业的不锈钢组件。到目前为止，该公司一直通过重型货物运输将焊接坯料从南边 100 km 外的勒泽克罗 (Rødekro) 运到 HACO 位于巴里特 (Barrit) 的工厂，然后进行机械精加工。

匹配可持续产品的可持续物流

与一家海上风力发电厂知名制造商的多年客户合约现在需要重新考虑。HACO 和 Valmont 决定采用一种更可持续的合作方式。这家来自日德兰半岛的家族公司正在位于勒泽克罗的 Valmont 总部附近为两台

用于超大型工件的空间：从转台下面可以看到龙门式铣床的尺寸。最后的建造阶段完工之后，该机床可用来加工直径超过十一米的转子壳体。



刚性组装：成熟的直线电机驱动技术（图：叉形头）可确保高精度和高效的加工。



龙门机床成立一家分厂。这家分厂可以为他们共同的客户生产巨大的组件，而无需通过重型货物运输工具进行之前提到的长途陆地运输。勒泽克罗靠近海边也是其优势之一。“即使是巨大的、超重的转子壳体都可以在这里通过船只以环保方式进行运输，并在位于海岸附近的海上风力发电厂制造商处进行组装。”负责斯达拉格项目监督工作的 Erz 解释说，“通过这种方式，我们避免了不得不通过重型货物运输

工具进行长途运输的问题。如果是那样，不仅会阻碍公路交通，还会造成环境污染。”

1号机床：2023年11月开始调试

新形式的可持续性合作将从2023年11月在勒泽克罗对1号机床开始调试。与此同时，将在比勒菲尔德建造2号机床——带有第三个直线轴和可调工作台的龙门式车

床。两台机床尺寸相似，但2号机床还带有一个额外的功能，即将风力电站建设中越来越大的尺寸考虑在内：通过调整工作台（必要时）可以将车削直径从13,000 mm增加到15,000 mm。龙门式车床配备了一个2×136 kW的主从式主驱动和一个80 kW的铣头，这种设计的主要目的是为了车削加工。Erz指出：

“HACO可以对两台机床上的所有工件进行独立整体加工，意味着两台机床可以彼此完美地补充和替换。”

参观比勒菲尔德工厂给大家留下了深刻的印象，其中包括HACO的总经理，他还期待着参观位于丹麦南部的新工厂以及两台超大型机床的部署工作。Albrechtsen补充道：“我们86岁的父亲希望能够在生产车间亲自对两台新机床进行调试。”



作出这一决定的关键因素是强大的合作伙伴关系，这一点已由 Metalex 方面通过合约确认。

顶尖机床——T 系列

先进的技术加工公司 **Metalex 制造有限公司** 从斯达拉格购入两台杜普莱恩 T 系列龙门加工中心，扩展了其先进的大型制造中心。



美国制造商 **Metalex 制造有限公司** 和瑞士斯达拉格集团之间长期的合作伙伴关系表明两者之间存在很多共同点：两者均是超大型铝合金、不锈钢和钛合金工件领域的专家，并且这些工件常用于极富挑战性的应用。现在，这家建于俄亥俄州的加工厂制定了进一步的发展计划，即向产线组合中增加第四台斯达拉格机床。那么，**Metalex** 对其新型杜普莱恩 T 系列六轴龙门加工中心有什么计划？

“一分耕耘一分收获。”大约 350 年前，诗人 **Hans Jakob Christoffel von Grimmelshausen** 的这条箴言对于来自俄亥俄州辛辛那提的 **Metalex 制造有限公司** 和斯达拉格集团的比勒菲尔德工厂再合适不过了。他们在这一阶段的合作伙伴关系曾因为各种原因而停摆，疫情将是其中之一。但目前，杜普莱恩 T 60 80 DT TT60 HR100 C 龙门加工中心即将在 **Metalex** 先进的大型制造中心投入使用，该中心是在主厂之外扩建的一座巨大的建筑。

这是迄今为止杜普莱恩 T 产品系列中最大的工作台移动式龙门加工中心：它具有最佳的刚性结构和静压运行理念，这些机床

非常适合对几何形状复杂且公差要求极其严格的超大型工件进行高精度加工。比勒菲尔德的斯达拉格大型机床销售总监 **Heiko Quack** 表示，这些机床“可以灵活高效地对不同材料进行五轴高精度加工。”

通过密集的基准测试进行验收

斯达拉格提供的产品正是美国客户所寻找的：**Metalex** 寻找的机床不仅要满足当前的生产需要，而且要满足未来的需求。作为一家优质复杂工件的大型制造商，**Metalex** 及其机械供应商必须要解决上述难题。尽管该公司已经拥有三台斯达拉格机床供其使用，但经过密集的基准测试后，

仍决定再购置一台杜普莱恩 T 系列龙门加工中心。促使其作出这一决定的关键因素是强大的合作伙伴关系，这一点已由 **Metalex** 方面通过合约确认。

该加工中心有一个 Z 轴滑块进给铣削装置，配有集成式 C 轴和各种铣削附件头。其中包括多利斯产品系列中的两个转台和车刀座。这些部件在斯达拉格机床中已使用多年，并已向 **Metalex** 证明了它们的可靠性和生产能力。

这是最好的 XXL 型机床，工作区不同寻常的尺寸可以证明这一点 (X: 19,000 mm, Y: 9,000 mm, Z: 3,000 mm)。利用巨

大的可用空间，甚至可以通过单次装夹对超大型的工件进行加工。两个连续的万能叉式铣头可以实现高度灵活的五轴加工。对需要高达 2,400 Nm 铣削扭矩的重型加工来说这些主轴头是一个完美的选择。此外，它也可以与高转速的电主轴一起使用，可以随着铣削主轴的更换自动更换。为了进行更灵活的通用加工，Metalex 订购了一个 5,500 mm 的连续活动横梁，作为第 6 个轴 (W)。

配置两个工作台以减少非生产时间

根据销售总监 Heiko Quack 的说法，这种 XXL 型机床的真正亮点是其专门设计的工

作台配置：带两个 6,000 mm × 8,000 mm 的超大工作台。“对于这两个工作台，操作人员可以完全分开操作。一个工作台在工作区域外进行初步装夹或检测，同时，另一个进行加工。”

超长工件也可以在双工作台串联方式进行加工，进而将工作台加长至 18,000 mm。每一个工作台还有一个集成转台（直径：6,000 mm），通过 111 kW 的主驱动还可对重达 200 吨的工件进行旋转加工。此外，转台也可以被用作 C 轴，在铣削和钻孔时进行精确定位。Heiko Quack 确信，这台机床具有独一无二的尺寸、配置和多功能性。

目前，该系统可以使用配置 CAT 60、CAT 50、Capto-C8、HSK 100 或 HSK 63 刀柄的刀具，需要时，它可为各刀具提供相应的附件头。



“我们已经看到， 新型机床得到了很好的利用！”

Metalex 首席执行官，Kevin Kummerle



18,000 rpm 高速铣削铝合金

Metalex 为机床订购的十一个附件头实现了机床的通用功能。但是，俄亥俄州的日常工作证明，对于一个真正应对自如的制造商而言，这样做也是不够的。在调试机床的过程中，还收到了为一个航空航天客户铣削大型铝合金环的要求。所以，斯达拉格和 Metalex 集思广益，共同研究高速加工的可能性和可实现的最高生产率。其结果是：测试成功后，斯达拉格及时交付并集成了一个用于五轴叉式铣头的新型电主轴 (18,000 rpm)，以便客户开始生产。“这个例子表明，如果一个制造商难以确切地



机械手换刀系统已经以闪电般的速度推出。

定义产品规格，那就只能通过利用正确的机床理念和与机床供应商的密切合作积极应对新的要求。”这位销售总监强调说，“通过这根附加的主轴，该制造商可以大批量制造铝合金环，以提高生产率。”

但当机床在原有的一个附件头更换系统和十二个附件头之外突然增加一个或多个附件头时，生产率会怎么样？会导致非生产时间增加吗？斯达拉格在开发本系统时就考虑到了这种情况。据 Heiko Quack 说，“该加工中心有一个电子系统来管理附件头。例如，可以弹出 XY 角度铣头，将其换成叉式铣头。所以，Metalex 可以平时

备有 30 个附件头，并始终为加工提供所需的附件头。”并且，这种投入正在得到回报，因为俄亥俄州的工厂正在讨论是否需要增加 13 号和 14 号附件头。

机械手确保快速更换刀具

机械手换刀系统已经以闪电般的速度推出：大型制造商常常需要大的空间，不仅用来放置各种刀具，还需要放置各种不同的刀具系统。目前，该系统可以使用配置 CAT 60、CAT 50、Capto-C8、HSK 100 或 HSK 63 刀柄的刀具，需要时，它可为各刀具提供相应的附件头。可以理解，这

种级别的项目代表了这家公司有史以来最大的一项投资。但永远不乏质疑的声音：Metalex 为这个先进的大型制造中心修建了最先进的厂房，其地基重达 7,000 吨，具有良好的减震效果，为此投入巨资会有回报吗？这项投资花费了几百万美元，到目前为止好像是值得的。至少，当该机床在美国投入使用时，Heiko Quack 听到了这样的回复：“我们已经看到，新型机床得到了很好的利用！”Metalex 的首席执行官 Kevin Kummerle 有着相似的看法，他已考虑追加投资。 ▾

平等的 伙伴关系



Heiko Quack 专访

对于比勒菲尔德的斯达拉格大型项目销售总监 **Heiko Quack** 来说，**XXL** 项目并不陌生。但有一个订单打破了各方面的界限：客户 **Metalex** 不仅拥有迄今为止杜普莱恩 **T** 产品系列中最大的龙门加工中心之一，还以合约形式同意作为合作伙伴在平等交流的基础上通力合作。

Quack 先生，这个项目有哪些与众不同之处？是杜普莱恩 T 系列龙门加工中心所需的尺寸、多功能性、加工性能吗？

Heiko Quack：日常情况下不会按照这些尺寸建造六轴机床，所以答案是上述每一项，以及这些铣削和车削性能、11 个附件头、5 个刀具系统和 400 多把刀具。这个项目的另一个特别之处在于，Metalex 不仅仅是在寻找一个设备供应商。

他们想找到一个合作伙伴，能够一起协作、共同开发和执行这个项目。他强调，这一点在合约中已说明。Metalex 希望我们能够作为合作伙伴共同执行这个项目，交换意见，制定共同的目标，并为之努力。这是能够将如此大型的项目付诸实施的唯一办法，而不仅仅是双方作为合作伙伴进

行项目管理。包括 Metalex 和斯达拉格的员工在内的整个团队在项目中都表现得非常出色！当然，在该项目将近四年的时间里，也有一些误解和分歧。但双方都没有忘记自己的目标，并且总能知道如何拿出合适的解决方案。

新冠疫情对项目有何影响？

Heiko Quack：疫情产生了巨大的影响。疫情期间，我们必须在重要的项目上通力合作，应对疫情带来的一切。一段时间以来，欧洲人被禁止前往美国。但是，我们的工程师得到了美国政府的豁免，因为 Metalex 进行的项目符合美国的国家利益。但项目成功的主要原因是两家不同公司所表现出的团队精神，这两家公司都习惯于以务实和解决方案为导向的方式工作，并

具有亲力亲为的心态。

在辛辛那提密切合作四年后，有哪些反馈？

Heiko Quack：首先，密集的项目管理给人留下了深刻的印象。其次，我相信，高质量、干净的工作在那里得到了积极的评价。当我们意识到我们可以做得更好时，我们修改了某些细节，这也给客户留下了深刻的印象。

作业车间的团队怎么看待此次合作？

Heiko Quack：这种合作伙伴关系的话题出现了一次又一次。作业车间团队从第一天起就能够参与到这个项目中来：现在他们知道最有效的方法来编程和操作机床，以满足他们的需求。我们已经在软件和关于轴转换的应用技术方面将用户的许多想法付诸实施。操作人员现在能够迅速、高效和富有成效地使用所有技术。我们所学到的一切也将有助于未来项目的执行。这是以合作伙伴的身份和他人共同执行项目能带来很多好处的又一例证。

管理层对新的采购计划有什么反应？

Heiko Quack：我能感觉到存在一些质疑的声音，高管们会想，“这么大的投资真



Heiko Quack: 日常情况下不会按照这些尺寸建造六轴机床, 所以答案是上述每一项, 以及这些铣削和车削性能、11 个附件头、5 个刀具系统和 400 多把刀具。

的是正确的吗?” 但这些质疑的声音没有持续太久, 因为这台机床已经证明了它的价值。甚至在他们开始积极营销前, 已经接到了来自航空航天业的大型铝合金环的第一批订单。

这表示他们还有兴趣购入更多的 XXL 机床吗?

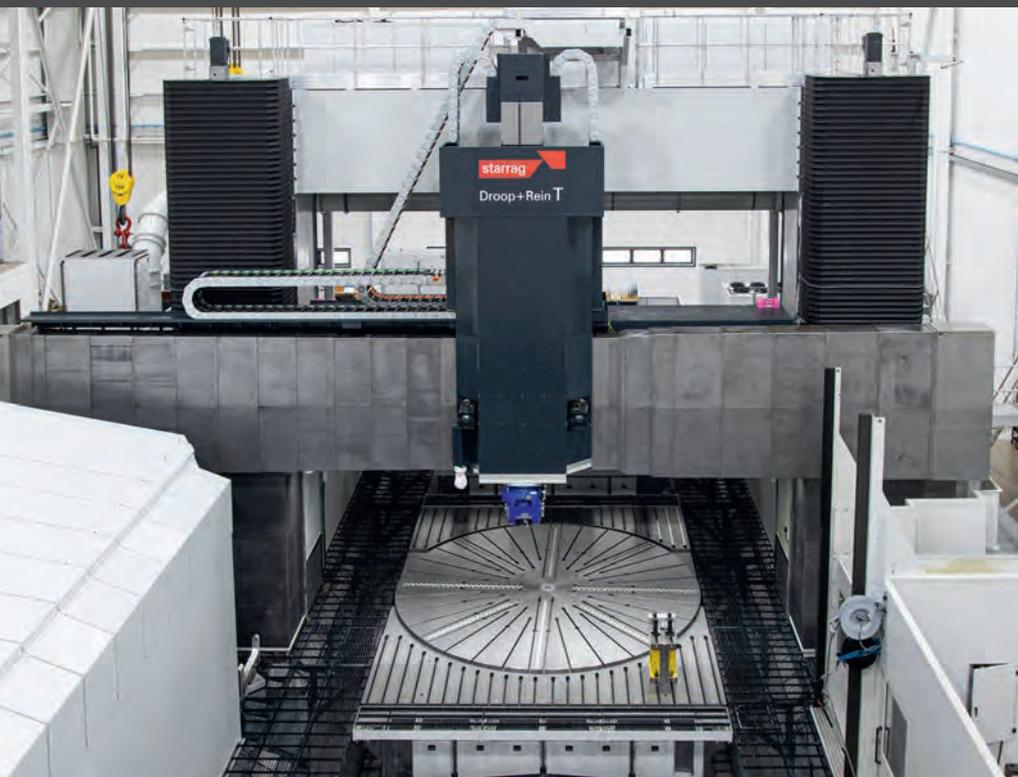
Heiko Quack: Metalex 希望继续站在技术的最前沿, 因此将继续对生产技术追加

投资。他们自己的厂房绝对留有足够的空间, 用于在任何情况下放置更大型的机械。

Metalex 正在规划一座智能工厂。为此, 斯达拉格将为其客户提供哪些支持?

我们已经在我们的机床上实施了几个数字化解决方案。首先, Metalex 通过我们提供的接口将该机床连接到其生产控制系统上。通过这个接口, 可以不断地收集和来处理来自机床的数据。例如, 可以监测和评

估数控程序运行时间, 或将刀具成本明确地分配给各个加工操作。在其投入运行后, 我们还提取了机床的状态监测数据。我们通过各种测量和分析手段来记录机床交付时的状况。通过自动重复上述工作, 并以数字化方式评估机床状态监测数据, Metalex 可以对新机床进行预防性维护, 并最终预测其整个生命周期中的维护需求。 ▾



当我们意识到我们可以做得更好时, 我们修改了某些细节, 这也给客户留下了深刻的印象。

斯达拉格大型项目销售总监,
Heiko Quack

“只有通过一次装夹完成整体加工，我们才能满足关于精度、表面质量和成本效益的要求。”

运营经理兼管理董事会成员,
Paul Oberholzer

大量的切屑—— 完美的表面

我们生活在一个日益数字化的世界里。微芯片为数字化提供了基础，而且它们本身也变得越来越强大。这些半导体的主要制造过程是在高真空系统中进行的，Max Schilling AG 为这些系统的腔室供应特种铝合金制成的壳体组件。基于零件尺寸，以及为了在坚持高品质要求的同时满足极高的加工速度，Max Schilling AG 的铣削专家将青睐的目光投向了斯达拉格的 STC 800 五轴加工中心。



五轴加工中心实现了高性能粗加工和极致精加工之间的微妙平衡。

体的需求，这些半导体本身也变得越来越强大，甚至比设想的更强大。不仅仅是产量的增加，用于生产这些产品的技术也变得越来越复杂。另一方面：目前的微芯片包含大小为几纳米的结构。（作为比较：人类的一根头发的直径为 30,000 纳米左右。）这些纳米结构是在满足最高清洁度要求的高真空甚至超高真空腔里，通过放在极薄的硅片上，利用气相沉积、曝光和蚀刻方法生产的。

Max Schilling：真空腔组装供应商

Max Schilling AG 的销售经理兼管理董事会成员 Andreas Tinner 说：“现在，工艺才是生产这种半导体的关键专业知识，而不是生产系统。整整十年来，微芯片制造商一直从原始设备制造商处采购系统技术，而这些原始设备制造商又从我们这样的供应商公司获得单个零件和组件。”

Max Schilling AG 是一家优质精密零件的机械加工服务提供商。自 1985 年成立以来，该公司从一家纯粹的零件供应商发展成一家系统集成商，也负责组装、检查和供应可直接安装的组件。“我们重要的客户来自包装和汽车行业，” Andreas

Tinner 解释说。“而在过去十年左右，我们已经在半导体行业内成功建立了另一大支柱。原始设备制造商委托我们生产安装在真空系统中的各种组件和配件。”

在 Max Schilling AG，所有的迹象都指向增长。自从其涉足半导体行业，员工人数已经从 20 人增加到 35 人。由于之前在瑞士比尔滕市的工厂没有任何发展的机会，在 2022 年初，该公司将其总部迁至十公里外格拉鲁斯州的莫里斯。Tinner 和他的同事对未来非常乐观：“在未来的两三年里，预测对半导体的需求将是极端的。我们希望我们也能从中分得一杯羹。”

五轴联动加工是必须的

多年来，Max Schilling 不断扩展它的设备群，除其他设备之外，还包括五轴加工中心。“当涉及到复杂的铝合金结构件时，五轴联动加工是必须的，”另一位兼任运营经理的管理董事会成员 Paul Oberholzer 解释说。“只有通过一次装夹完成整体加工，我们才能满足关于精度、表面质量和成本效益的要求。”

今天，这种方法的成功已被系统制造商发

微芯片是计算机和智能手机的一个组成部分，但也可以在许多其他电子设备、机床和系统中发现它。我们对这些小型电子组件的依赖程度在 2021 年芯片短缺期间表现得尤为明显，当时许多机床和系统都无法完工。在汽车行业，生产线有时会陷入停滞。甚至家电有时也无法交付使用。

日益增长的数字化趋势提高了对这些半导

“到目前为止，我们的投资得到了回报。真空腔生产进行得很成功。只需单次装夹，大约十个小时之后，一个壳体就可以以最佳的状态从机床上生产出来。销售经理 Andreas Tinner（左侧）。”



来的订单所证实，其中不仅有来自当地的订单，而且有来自美国的订单。其中，Max Schilling 的经理们对于高真空腔的某种大型壳体的询价尤为感兴趣。“我们在这一领域最重要的客户找到我们说，他们想将这种壳体的生产从马来西亚等其他地方迁回瑞士。”销售经理 Tinner 报告说。“我们犹豫了一下，因为我们还没有合适的机床能够在不调整装夹的情况下加工体积超过一立方米的大型零件。”

动力强劲的粗加工和精加工

对这种五轴加工中心的要求很高，一个相当大的工作区或回转直径是最基本的要求。然后，机床必须提供动力强劲的粗加工性能，因为壳体（由特殊铝合金制成）的粗加工占到整个加工过程的 60% 以上。不过，最终，还需要进行精加工。密封面和内部尤其需要高质量的表面。“对于这些壳体来说，密封至关重要，” Andreas Tinner 解释说，“否则，不可能实现高真空。并且，如果内部的表面非常粗糙或者甚至有凹槽，也极难形成真空。在这种情况下，泵可能需要工作上数小时才能产生所需的高真空。”

在最初寻找合适的机床时，客户遇到了诸如采购成本过高和交付时间过长等障碍。但是，在参观斯达拉格位于罗尔沙赫伯格的工厂之后，Paul Oberholzer 的加工团队最终找到了他们正在寻找的东西。斯达拉格在这里设立了卓越生产中心 (CPE)，对复杂的新加工工艺进行测试和优化，而且，正是在这里，该团队得以亲眼目睹 STC 800 五轴联动加工中心的运行。

斯达拉格开发的 STC 系列，可以为加工节拍长的复杂结构件、多叶片件和机匣进行经济性加工。这些加工中心由于其良好的稳定性和优异的动态性能在行业中脱颖而出，并且凭借其久经验证的摆动头得以实现五轴联动加工。斯达拉格 STC 800 最大的工件尺寸直径和高度为 1,400 mm，允许的工件重量高达 2,000 kg，并可满足其他基本的先决条件。

一流的技术支持

STC 800 的概念从最开始就赢得了公司运营经理 Oberholzer 和其他经理的青睐：“我们确信机床的稳定性结合适当的刀具可确保完美的表面质量，并且非常适合我

们的大型铝合金零件加工，这一点在我们如今的日常操作中已被证实。”

其他一些常规条件也使该机床成为一个完美的选择。在卓越生产中心，来自 Max Schilling AG 的机械师能够在采购前通过他们自己的零件测试和优化 STC 800。Paul Oberholzer 对此充满了赞誉：“斯达拉格提供的技术支持确实是一流的，而且在很大程度上促成了我们的购买决定。斯达拉格拥有大量关于加工大型结构件的专业知识。机床操作人员和技术专家非常清楚需要转动哪个螺钉来解决某些加工问



题，例如，避免震动和改善加工结果。我们从中学到了很多。”

最终，正如 Andreas Tinner 解释的那样，价格也是合适的：“我们了解，斯达拉格机床是定价销售。然而，作为一个中等规模的公司，我们没有能力支付昂贵的价格。在这一点上，我们是幸运的，因为这台机床原先被用作展示和测试机床，我们可以以较低的价格买到它——当然是在对机床进行了全面检修并将其恢复至几乎全新的状况之后。”

真空腔生产的理想条件

这台机床也在客户指定的时间内交付了。自 2021 年年中开始，在 Max Schilling 位于莫里斯的生产车间，斯达拉格 STC 800 主要以两班制运行。生产出来的主要组件是用于真空操作室和工艺室的壳体组件。PCD 刀具生产的表面可满足所有的要求。然后，对这些零件进行几次预清洗和漂洗。之后，在 7 级洁净车间中进行组装。为了能够提供完全组装的组件，Max Schilling 还投资了一间这样的洁净车间。

“到目前为止，我们的投资得到了回报，” Andreas Tinner 满意地表示。“真空腔生产进行得非常成功。只需单次装夹，大约十个小时之后，一个壳体就可以以最佳的状态从机床上生产出来。到目前为止，还没有收到客户的任何投诉。”相反，他们收到的是对更大尺寸的壳体提出的新的需求。“实际上，我们没想到这种需求会来得如此之快。但是，我们已经在新的车间预留了空间，为进一步投资预留了合适的地基。而且，我们肯定会和斯达拉格讨论这个问题。”



由特制铝合金制成的腔室壳体：加工率为 60% 以上。

“斯达拉格提供的技术支持确实是一流的，而且在很大程度上促成了我们的购买决定。”

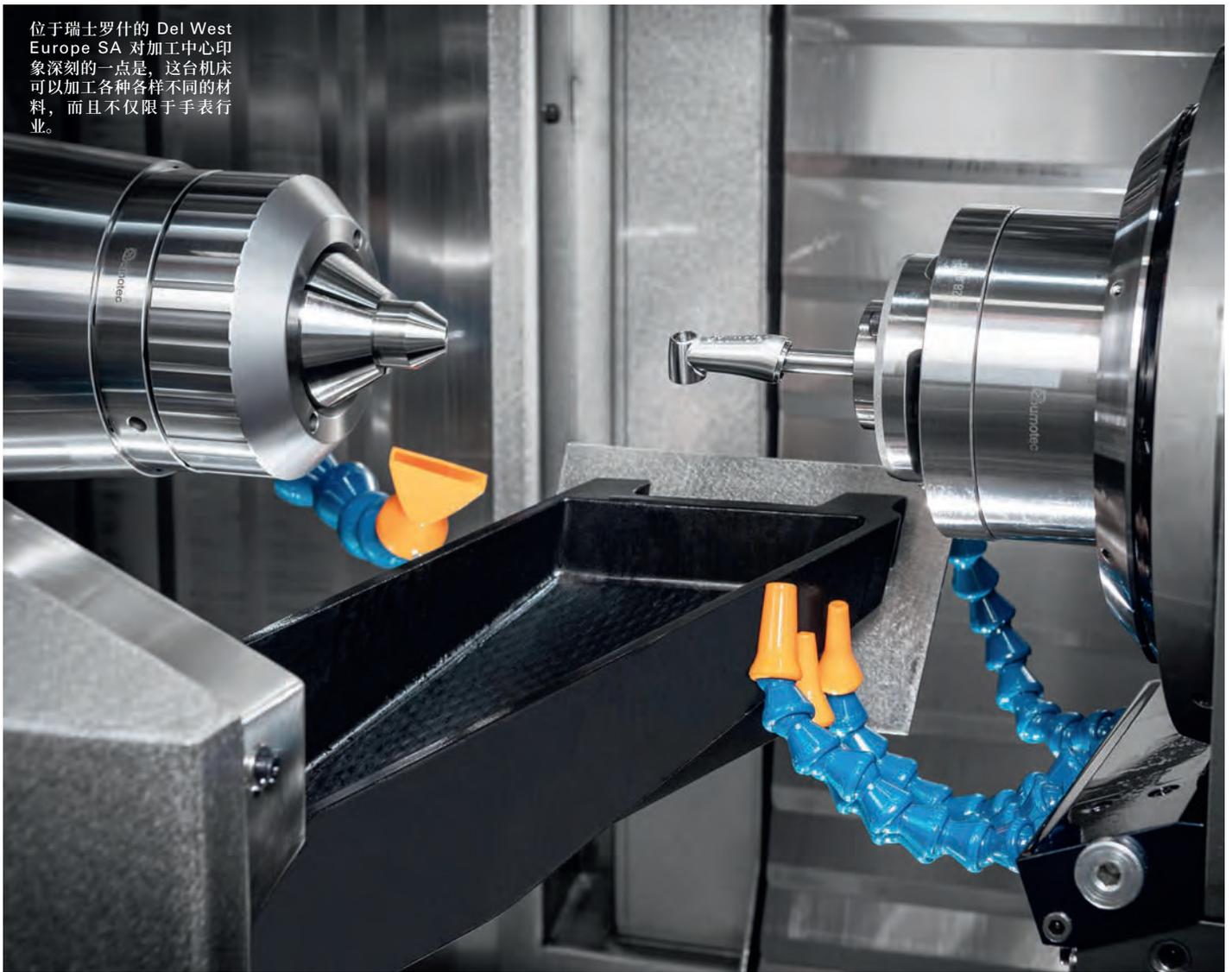
运营经理兼管理董事会成员，
Paul Oberholzer

斯达拉格维阿当工厂： 全球首发幕后的故事



新型宝美 191^{neo} 多功能
加工中心，“12 种配置的
精密加工解决方案”

位于瑞士罗什的 Del West Europe SA 对加工中心印象深刻的一点是，这台机床可以加工各种各样不同的材料，而且不仅限于手表行业。



在

具有革命性的宝美 191^{neo} 加工中心投放市场之前，已经在实际生产条件下对其进行了测试。Del West 主动提出进行测试，为整个行业带来了效益。Del West 在“幕后”发挥了什么作用呢？2022 年春天，斯达拉格维阿当工厂部署了全球首台宝美 191^{neo} 多功能加工中心的市场投放。

工业 4.0 下的人与机床

宝美 191^{neo} 铣车复合加工中心就是为了满足市场需求将巧妙的加工技术转化为产品的最好例子，而且这台加工中心在推出市场前就已经在一个用户工厂的实际生产条件下安装试用了，与之相比，还有更好的优化方式吗？“最初，我们只是感觉很荣幸，然后我们开始全力协助。这对我们的团队来说是激励人心的消息，他们为开发

一流机床作出了自己的贡献。” Del West Europe 的总经理 Olivier Conne 说道。他还考虑了，对于这个测试阶段来说哪些应用将最具有代表性。“也就是考虑不同的加工类型，特别是铣削，以及高速加工时工件的卸载和状态，”他解释道。

鉴于两家公司相距不远，这家机床制造公司能够通过频繁的现场会议不断及持续地完善人机界面 (HMI)。这确保操作系统使

用简单明了的语言，尽可能直观，并通过更易于理解和获取的图像和图片提供信息。此外，这两家公司对正在处理和传输的信息有了更深入的掌握。毕竟，这种信息已经成为工业 4.0 的重要组成部分，使全天候的自动操作和机床接收远程指令成为可能。

“人们无需再和讨厌的树形结构打交道了。”斯达拉格维阿当工厂的研发负责



适用于所有切屑类型的排屑器，非常适合由 Del West Europe 加工的各种材料。

新的挑战与竞争环境 已证明是机床发展的一 片“沃土”。

人 Jérôme Zbinden 总结道。Olivier Conne 补充道：“除基本功能之外，我们还可通过仔细检查与精密设置相关的所有细节进一步提高机床的用户友好性和效率。”这有助于人们对机床更好地理解，无论是对于那些偶尔跟机床打交道的人——比如维修人员，还是那些需要从管理角度协调订单量和机床工作负荷的人。

选择最佳排屑器

位于瑞士罗什的 Del West Europe SA 对加工中心印象深刻的一点是，这台机床可以加工各种各样不同的材料，而且不仅限于手表行业。这家高端精密产品一流制造商在微机械的其他领域也非常活跃。“确实如此，除了钢之外，我们还为“一级方

程式”的客户加工各种合金。我们还要加工手表行业中很少见的钛合金和铝合金，更不用说其他材料了。”Olivier Conne 确认了这一点。然而，在排屑时，还需要考虑各种材料的特性。对于贵金属，它们不仅需要从加工区过滤出去，而且需要达到 99% 以上的回收率。由于市场对这种广泛能力的需求，斯达拉格为此设计的排



因为有更多的图像和图形，
人机界面 (HMI) 现在更加直观，
且极具用户友好性。



多亏了 Del West Europe SA 的合作，
斯达拉格维阿当工厂能够不仅为这个客
户，而且为整个市场优化宝美 191^{neo}。

屑器适合所有切屑类型，无论是螺旋形切屑还是需要过滤的微量元素。与此同时，必须避免管路堵塞油冷却器或在闭式回路中阻塞循环的风险。

用户测试

能够在 191^{neo} 推出市场前，在客户处安装

这种革命性的加工中心是一种真正的奢侈。多亏了 Del West Europe SA 的合作，斯达拉格维阿当工厂能够不仅为这个客户，而且为整个市场优化宝美 191^{neo}。新的挑战与竞争环境已证明是机床发展的一片“沃土”。这种在真实条件下进行的初步测试确保了新型加工中心在加工过程中可获得最佳使用。

Olivier Conne 用一个半开玩笑的军事比喻说，这是机床技术上的“战斗测试”阶段。斯达拉格将继续倾听 Del West 的意见，特别是关于宝美 191^{neo} 未来发展方面的意见。 ▀

starrag

精准开发, 想您所想

Heckert

我们将展示世界上 最高效的五轴加工中心

欢迎参加:

AMB 2022



斯图加特展览公司
2022年9月13-17日
7号厅, B33号展位

请从这里获取您的 AMB
展会门票, 并为您的独
家机床展示预约时间:



[starrag.com/
amb-star](http://starrag.com/amb-star)