

重塑流媒体：

斯达拉格媒体库

面向未来的新维度

重新计算 —— 机床翻新的可持续性

大型机床现代化改造回报丰厚

全新超大尺寸机床助力重要客户业务腾飞

丹麦家族企业 HACO A/S 投资购买

一台杜普莱恩龙门铣床

以时间为证

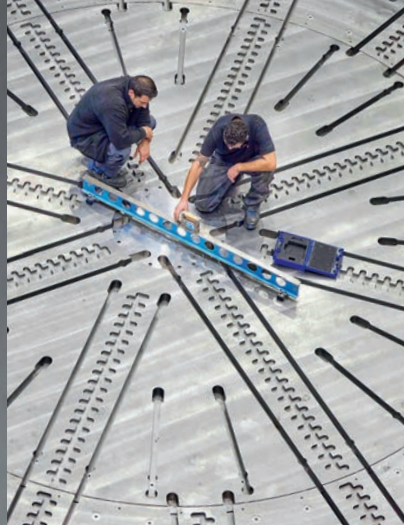
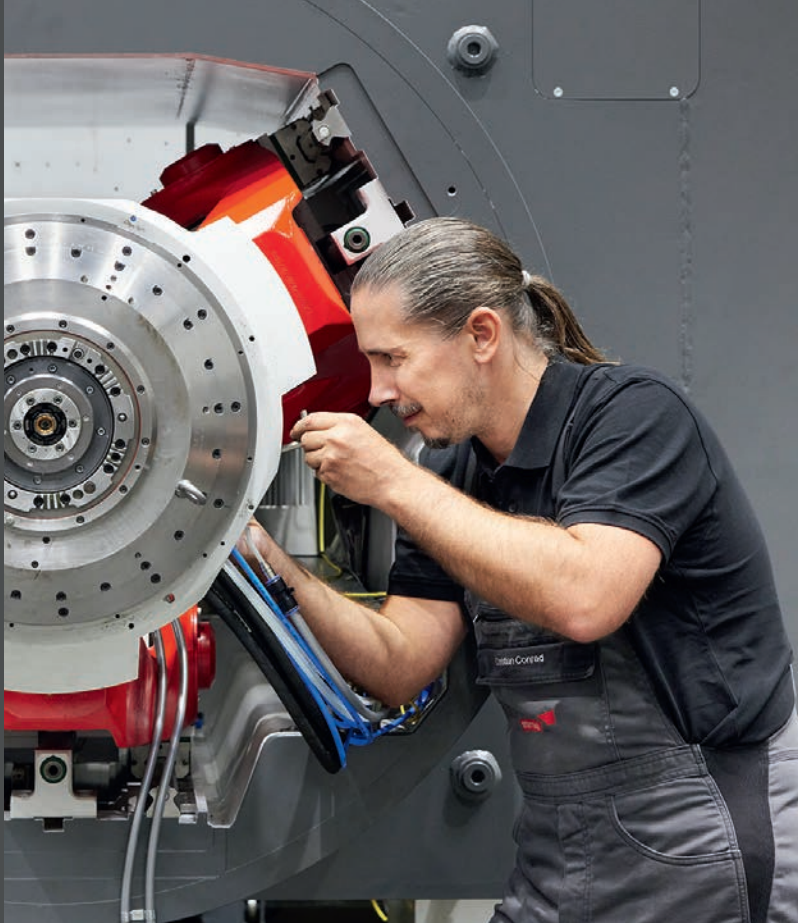
Weiss 手表公司勇敢拥抱变化

高效的代名词：海科特

T45 只需两次装夹即可

完成行星齿轮架的加工





05 卷首语

斯达拉格集团首席执行官马丁·拜伊尔 (Martin Buyle)

时事新闻

06 重塑流媒体： 斯达拉格媒体库

面向未来的新维度

客户服务

08 重新计算 —— 机床翻新的可持续性

大型机床现代化改造回报丰厚

能源

12 全新超大尺寸机床助力重要客户业务腾飞

丹麦家族企业 HACO A/S 投资购买一台杜普莱恩龙门铣床

法律公告

Star —— 斯达拉格集团
简讯

出版商：

StarragTornos Group AG
Seebleichstrasse 61
9404 Rorschacherberg
瑞士

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

编辑人员：

Polina Dekarz, Franziska Grafshoff,
Sabine Kerstan, Ruby Lu, 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 2024
© Ralf Baumgarten：
第 1 页，第 12 - 25 页
© Tornos AG：第 26 - 29 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。

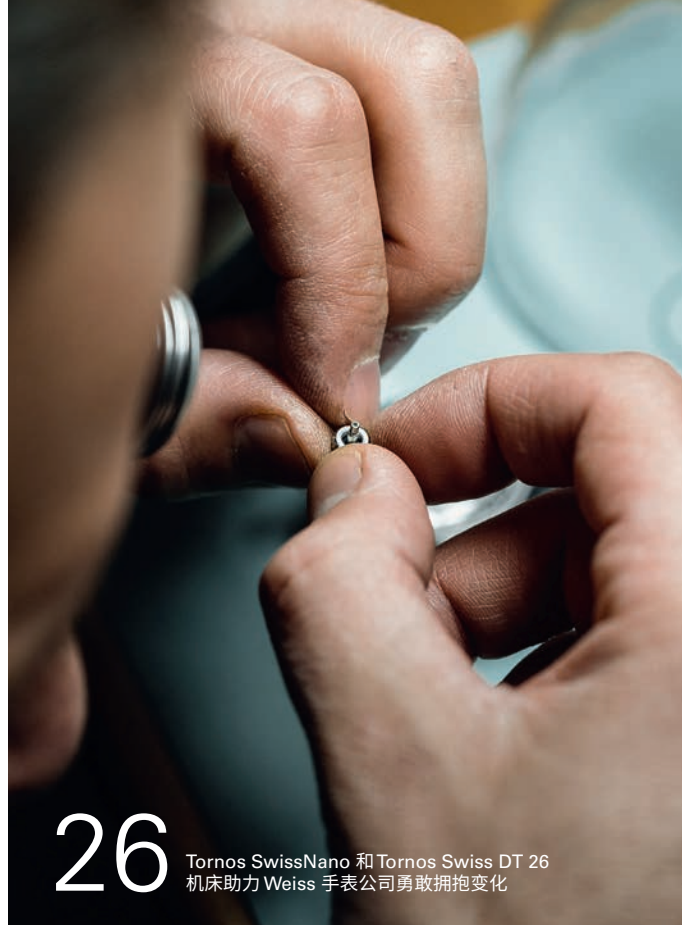
Star - 斯达拉格集团简讯 —— 一年
出版两次，分为德语（瑞士官方拼
写）、英语、中文和法语版本。尽
管进行了精心编辑，但仍不能保证
零错误。

www.starrag.com



18

只需两次装夹即可完成行星齿轮架的加工



26

Tornos SwissNano 和 Tornos Swiss DT 26
机床助力 Weiss 手表公司勇敢拥抱变化

交通运输

18 只需两次装夹即可完成行星齿轮架的加工

位于加兴的福伊特公司采用两台带车削功能的海科特 T45 五轴多功能加工中心生产行星齿轮架

TORNOS

26 以时间为证

Tornos SwissNano 和 Tornos Swiss DT 26 机床助力 Weiss 手表公司勇敢拥抱变化

微型机械

30 宝美为 Dawnlough Precision 解决医疗器械生产难题

一家致力于为航空航天和医疗行业提供解决方案的爱尔兰公司讲述与两台宝美 191neo 的不解之缘

斯达拉格 2024 年展会安排

2024 年 2 月 20 日 - 25 日 新加坡航空展览会, 新加坡	2024 年 4 月 8 日 - 12 日 CCMT 展会, 上海 (中国)	2024 年 6 月 11 日 - 14 日 手表珠宝专业配套展, 日内瓦 (瑞士)	2024 年 9 月 24 日 - 27 日 Micronora 展会, 贝桑松 (法国)
2024 年 3 月 4 日 - 8 日 SIMODEC 展会, La Roche-sur-Foron (法国)	2024 年 4 月 9 日 - 11 日 美洲 MRO 展会, 芝加哥 (美国)	2024 年 6 月 11 日 - 13 日 OMTEC 展会, 芝加哥 (美国)	2024 年 10 月 8 日 - 11 日 MSV 展会, 布尔诺 (捷克共和国)
2024 年 3 月 7 日 - 8 日 PBExpo 展会, 迈阿密 (美国)	2024 年 4 月 15 日 - 19 日 MACH 展会, 伯明翰 (英国)	2024 年 6 月 18 日 - 19 日 STR 技术开放日, 罗尔沙赫伯格 (瑞士)	2024 年 10 月 9 日 - 12 日 BIMU 展会, 米兰 (意大利)
2024 年 3 月 25 日 - 28 日 法国国际工业展, 巴黎 (法国)	2024 年 4 月 16 日 - 19 日 SIAMS 展会, 穆捷 (瑞士)	2024 年 7 月 22 日 - 26 日 范堡罗航展, 范堡罗 (英国)	2024 年 10 月 24 日 - 27 日 CAEE 展会, 天津 (中国)
	2024 年 6 月 3 日 - 7 日 BIEMH 展会, 毕尔巴鄂 (西班牙)	2024 年 9 月 9 日 - 14 日 IMTS 展会, 芝加哥 (美国)	2024 年 11 月 5 日 - 6 日 STC 技术开放日, 凯姆尼茨 (德国)
	2024 年 6 月 4 日 - 7 日 国际机床展览会, 波兹南 (波兰)	2024 年 9 月 10 日 - 14 日 AMB 展会, 斯图加特 (德国)	2024 年 11 月 5 日 - 10 日 CIIE 展会, 上海 (中国)

www.starrag.com



马丁·拜伊尔 (Martin Buyle)
瑞士斯达拉格集团首席执行官

亲爱的读者：

可持续发展课题与机床翻新之间有什么关系？正如一篇关于我们德国门兴格拉德巴赫工厂的大型机床翻新业务的文章中所述，两者之间有着千丝万缕的联系。这篇文章以生动的案例详细说明了减少新组件的生产可以大大减少二氧化碳排放，从而降低对环境的危害。

除了经济因素外，可持续性问题是机床翻新的一大推动力。

丹麦的 HACO 公司致力于生产风力发电机的大型组件，多年来一直依赖斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司。斯达拉格依托杜普莱恩产品系列，为该客户打造了专属的解决方案，不仅减少了所需的机床数量，还缩短了装卸准备时间，从而为客户节省了宝贵的时间和资金，堪称提高生产率的一个范例。

探索新途径、为客户创造更多附加值是我们的主要驱动力之一。在为德国加兴的福伊特公司 (Voith Turbo) 部署的一项解决方案中，我们展示了如何通过与客户合作来实现这一目标。在其工厂中，两台带车削功能的海科特 T45 五轴多功能加工中心已经投产，原先需要九台机床才能完成的加工任务现在只需要这两台加工中心就能完成。

医疗领域的应用与我们每个人都息息相关，因此总是备受关注。爱尔兰的 Dawnlough Precision 公司选择了来自宝美产品系列的两台 191neo 型加工中心，用于生产医疗器械零部件，并已取得显著成效。凭借高效的加工中心，该公司能够为客户节省多达 50% 的成本。

2023 年 12 月 8 日，我们与 Tornos Holding AG 完成合并重组，共同成立一家规模更大的机床制造集团。StarragTornos Group AG 成立后的头几个星期，大家做了大量的工作，并共同探讨寻找合作和相互支持的机会。当然，这一切只是一个开始，从初步分析到取得切实成果还需要我们付出巨大的努力。我坚信，我们一定能找到一条适合我们斯达拉格分部的道路，增强我们自身的竞争优势，为客户创造更多附加值。未来我将继续向各位通报我们取得的进展。

此外，每期《Star》集团简讯还将刊登有关 Tornos 分部的最新消息。

希望大家能喜欢本期集团简讯并从中有所收获。

马丁·拜伊尔



重塑流媒体： 斯达拉格媒体库

面向未来的新维度

Netflix、Amazon Prime 或 Disney+ 等主流流媒体服务平台的媒体库可以随时提供丰富的资讯和娱乐，高清画质、最佳 3D 环绕音质一触即得。然而，尽管这些平台为消费者提供了无数的舒适和便利，但归根结底提供的仍然只是一种被动体验。在该领域，斯达拉格正在向下一阶段积极迈进，以突破现有的体验模式。

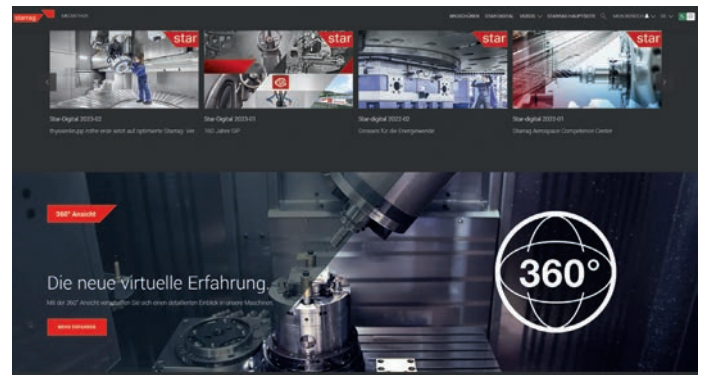
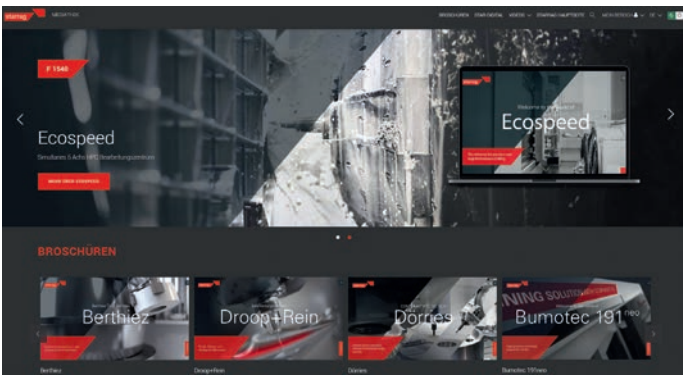
这一切要从两个简单的二维码说起。2022 年，斯达拉格通过发送二维码和链接的形式

邀请相关方参加新产品的线上全球首发。简单注册后，位于瑞士维阿当的虚拟展厅便映入眼帘，醒目的红色发光字表明了此次的主角——宝美 191neo。再次点击屏幕，销售工程师们便看到了首次亮相的前沿新款机床。随后，屏幕切换到 360 度演示，让观众能够从各个角度了解这款旗舰产品的细节。

数字信息“打包”

两年后，这一 3D 演示已经成为斯达拉格新媒体库的一部分。该媒体库整合了我们公司提供的数字信息：从宣传册、视

频和技术对话 (TecTalk) 访谈到所有数字版《Star》客户杂志。这些内容目前有德语和英语两个版本；另外，中文、法语、西班牙语和意大利语版本也正在制作中。斯达拉格营销部主管 Michael Schedler 说：“媒体库不止是一个内容集合，还是一个互动门户，可以引导我们的客户和相关方直接了解我们加工工艺的核心。”例如，在 360 度演示中，用户可以自主控制摄像头的移动，以一种独一无二的方式深入了解加工过程。“试想一下，您可以自己去探索机床的每一处细节——从附件头更换精度到加工



流媒体的“未来态”：斯达拉格媒体库展示虚拟技术如何实现主动体验。



过程的效率。这正是我们的媒体库所能提供的，” Schedler 解释道。“作为数字化策略的一部分，我们提供了一种主动的虚拟体验，让用户自己控制摄像头，以便从各个角度观察机床，尤其是从内部。”

虚拟体验与贴近客户

该体验的另一大亮点是视觉呈现形式多

样。“技术对话 (TecTalk) 视频采访展示了我们是如何保持贴近全球客户的，比如与斯达拉格中国区总经理刘新先生就在上海开设新技术中心问题进行的讨论，” Schedler 补充道。

“而我们的客户故事视频则展示了我们的机床是如何在实际生产中证明其效能的，比如生产行星齿轮架或叶盘。”

访客还可以点击观看 2023 年航空航天与透平技术开放日的幕后花絮。Schedler 说：“访客们甚至可以重温我们活动的精彩瞬间——这也是媒体库的一项重要功能。用户可以将自己喜欢的内容收藏到个人主页，这即是说他们可以随时快速访问自己感兴趣的内容，并且这些内容会保持及时更新。”

重新计算 —— 机床翻新的可持续性

现代化改造可以使老旧机床重焕新生，达到与当前系统同等的技术水平。如今，除了提高生产质量和可用性之外，可持续性问题的在机床翻新的决策中也发挥着越来越重要的作用。



过去，可持续性问题的在制造业的投资决策过程中往往不被重视。然而，随着各大企业面临来自从政治和政府组织到客户、用户和投资者等多方面对可持续生产的要求，这种情况正在发生根本性的变化。

“从前大家更加注重经济效益，而现在，我们的客户越来越重视能源和资源效率以及节能减排等问题。”斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司服务总监 Hans Jeschke 根据自己的观察总结道。这种情况不仅适用于新设备的采购，也越来越多地影响到现有设备以现代化改造代替更换的决策。

选择现代化改造的诸多原因

在机床投入使用几年后，总会遇到这一问题。到了一定的年限，导轨、轴承或主轴会发生磨损，电缆拖链开始松动，亦或者控制和驱动组件的制造商停产。最后，一旦开始出现质量问题，可用性下降，并且定期维护已不足以纠正这些问题时，就需要立即采取行动了。

“对于大型机床而言，尤其是我们的立式车床、龙门铣床和坐标镗，进行现代化改造是

非常有性价比的，” Jeschke 强调说。“与购买同等的新机床相比，客户通常可节省大约 50% 的成本。此外，机床恢复生产的周期更短，毕竟地基和机床床身都是现成可用的。”更值得一提的是，现代化改造后的“启动期”非常短，因为员工对机床的外围设备和性能已经很熟悉了。

服务团队对机床了如指掌

斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司拥有一支经验丰富的专家团队，随时准备为



斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司已对超过 100 台设备进行了现代化改造



我们的大型机床现代化改造回报非常丰厚

大型机床翻新提供帮助：团队共有 100 多名专家为客户提供所需服务，包括机床维护和维修，协助现有机床搬迁（无论是在同一车间内移动位置还是搬迁到别的国家或地区），审核设备组件，以及老旧机床的全面现代化改造，使其跟上最新技术发展。服务团队的大部分成员都在德国门兴格拉德巴赫。

历史机床文档保存

历史悠久有一个很大的好处：目前在服务

部门工作的大部分人员都曾经参与过各种机床的设计和和生产，而这些机床现在都已纳入斯达拉格旗下。“当客户联系我们时，他们可以直接与真正拥有深厚产品专业知识的专家交流，这是我们所承诺的。” Hans Jeschke 强调道。而这还不是全部——由于公司漫长的发展历程，服务团队还能获得各品牌所有老型号机床的完整文档，无论是多利斯、Ecospeed、沙尔曼、希斯还是沃坦，甚至连久远的 Froriep 系统的文档都有。这些文档妥善保存在一栋占地约 700 平方米的专用建筑内。“即

使是 20 世纪 40 年代的机床，我们也能找到与之匹配的原始文档，” Jeschke 说。

“这意味着，在到达客户现场、亲眼看到机床之前，我们就已经知道机床中安装了哪些组件。”

强大的组织架构

为了有效地实施各种服务项目，我们在门兴格拉德巴赫建立起完善的企业架构：从采购到设计和车间，直至物流。我们腾出了先前的两个生产车间，供技术服务人员使用。车间里不仅配备机床、试验台和组装站，还有库存量达 6000 件的备件仓库。这样可以确保备件和替换组件（如电主轴和铣头）的及时供应——无论是最



与购买新机床相比，翻新可节省高达 50% 的成本

新一代机床，还是以前的型号。2021 年，我们还对车间进行了全面翻新，包括重新粉刷墙面，安装 LED 节能灯，增加新的卫生设施等等。

斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司在比勒费尔德还有一支服务团队，主要负责杜普莱恩品牌的加工中心。“我们在德国埃尔夫特市附近的 Amt Wachsenburg 还有一个专家团队，专门负责电子器件的现代化改造，比如更换控制系统。” Hans Jeschke 补充道。

老机床升级

“我们的服务收入在斯达拉格集团的总营收中占了很大的比例。” Jeschke 继续说。老设备的现代化改造本身就是一个稳定的业务来源，这是因为大型机床只要按时升级，就能在几十年内保持可靠的运行。“一般来说，建议最长 15 到 20 年翻新一次。” Jeschke 表示。在机床的整个生命周期内可以进行多次翻新。通过更换老旧的控制和驱动组件，即使是上世纪 80 年代的机床也能达到与现代系统相媲美

的技术水平——而这不仅仅局限于可用性、精度和产量。这些老机床还可以进行数字化升级，使其满足工业 4.0 的要求，并通过物联网 (IoT) 共享数据。这些数据可用于能源管理系统——而这又回归于可持续性的主题上。

巨大的减排潜力

“除此之外，翻新措施还能直接提高可持续性。” Hans Jeschke 补充道，这便回到了本文的主题：“与投资新机床相比，

76.5–171 吨二氧化碳

通过机床翻新减少二氧化碳排放

Ecospeed F 2025 进行现代化改造与购买新的 Ecospeed F 2035 的对比

> 因避免铸钢生产而减少的排放

- 新机床的交付重量约为 83.5 吨，而现代化改造所需材料的交付重量仅为 15 吨，两者相差 68.5 吨，其中主要是铸钢。
- 根据原材料和铸造工艺的不同，生产 1 吨铸钢会产生 650 至 2000 千克二氧化碳当量的排放。¹⁾
- 仅避免生产铸钢一项，机床翻新就可减少约 **44.5 至 137 吨二氧化碳当量**的排放。

> 因减少钢筋混凝土用量而减少的排放

- 一台 Ecospeed 加工中心的地基占地面积约为 75 m²，厚度为 1.3 m，相当于体积约 100 m³ 的钢筋混凝土。
- 生产一立方米钢筋混凝土所产生的排放量约为 320 至 340 千克二氧化碳当量。²⁾
- 因此，重复利用现有地基可进一步减少 **32 至 34 吨二氧化碳当量**的排放。

机床翻新的目标

- 提高可用性、精度和产量
- 达到最新的健康和安全管理要求
- 提高能效和可持续性

¹⁾ 资料来源：德国铸造工业联合会 (BDG) / Abdelshafy A.、Franzen D.、Mohaupt A. 等人。“关于在保持技术要求的同时最大限度减少铸铁生产碳排放的可行性研究”。J.J. Sustain. Metall. 9, 249–265 (2023)

²⁾ 资料来源：www.ibau.de

³⁾ 资料来源：德国能源署 (dena) —— “铸造行业的能效潜力 (Energieeffizienzpotenziale in der Giesserei-Industrie)”

对大型机床进行现代化改造可大大减少碳排放。机床改造不需要用到大量的铸钢，也不需要大量钢筋混凝土来浇筑地基。”为了举例说明，Jeschke 计算了目前正在进行的一个客户项目的减排潜力：一家大型航空集团委托斯达拉格（门兴格拉德巴赫）有限公司对其 Ecospeed F 2025 加工中心进行现代化改造。对该机床进行翻新无需为机床床身生产新的铸钢，仅这一项就能减少 44.5 到 137 吨的二氧化碳排放（具体取决于废品率和所采用的

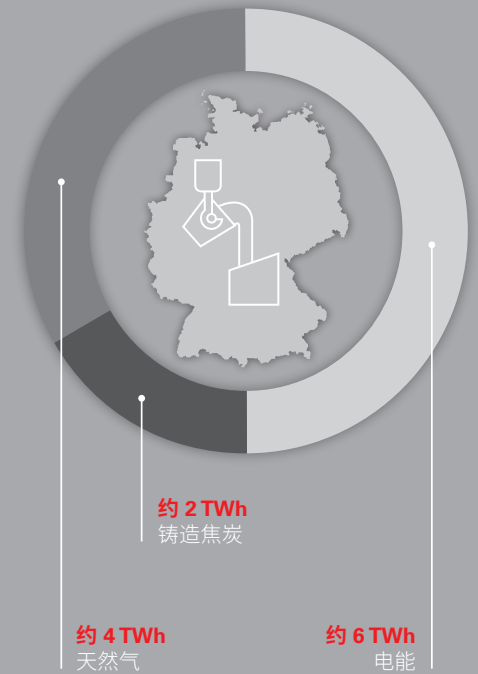
熔化工艺）。通过重新利用现有的钢筋混凝土地基，还可进一步减少 32 至 34 吨的排放——这其中还不包括运输过程产生的排放。

现代化改造回报丰厚

避免因购置新机床所产生的排放并非机床翻新助力提高可持续性的唯一途径，正如 Hans Jeschke 所强调的：“对我们来说，可持续性还包括机床操作人员的健

能源消耗

德国铸造业的能源消耗³⁾



康和安全。”例如，可以在机床四周安设防护围，并安装一个抽排系统，以尽可能减少工作人员与冷却润滑剂气溶胶的接触。与此同时，新的控制系统和安全功能还可进一步提升机床操作的安全性。Hans Jeschke 补充道：“总之，我们的大型机床现代化改造的回报非常丰厚，包括更高的成本效益、更强的可持续性、更可靠的健康保障以及更强的竞争优势——而可持续行动也正在逐渐成为制造业的一个标志性特征。”



全新超大尺寸机床助力 重要客户业务腾飞



巨型环形坯料：HACO 首席执行官 Henning Albrechtsen 与斯达拉格可再生能源高级销售顾问 Hubert Erz 站在合作伙伴 SM Industries 生产的铁坯内。



移动的希望之门：新款杜普莱恩龙门铣床的龙门轴在 11 米宽的转台上移动。设备总重量达 870 吨。

“这样便可以减少使用的机床数量，缩短装卸准备时间，从而为客户节省了宝贵的时间和资金。”

Fabian Schwarz, 大型零件加工系统 (LPMS) 事业部项目管理负责人

在圣诞来临之前，丹麦家族企业 HACO A/S 的老板 Henning Albrechtsen 一直在期待着自己的“圣诞礼物”——来自斯达拉格的杜普莱恩龙门铣床。结果正如他所愿——这台铣床于 2023 年 11 月底如期交付，并在节日过后顺利投产。这台庞大的铣床重达 870 吨，超大尺寸和横跨两层楼的超大底座是其独有的特点。



目标 —— 超大型组件：龙门铣床的龙门轴行程可达 14 米。



在丹麦客户工厂的斯达拉格团队（自左向右）：Anatol Harms、Daniel Berg、Karsten Niehues、Robert Jazvec、Oleg Schall 和 Darko Jovic。



便捷的触控屏幕：斯达拉格员工 Darko Jovic 在调试过程中操作西门子控制面板。

“在此之前，我们从来没有为任何一台生产设备建造过如此庞大的地道系统，这让人不禁联想到古代的地下墓穴，甚至连我都没有在其他地方见过这样的设施。”斯达拉格可再生能源高级销售顾问 Hubert Erz 解释道。“不过，虽然我们这家核心客户投资建造的地道系统造价高昂，但能够为使用这台新机床时的检修和日常协作提供便利。”铺设地基需要处理 850 立方米混凝土和 100 吨钢材：地基横跨两层楼，空间非常宽敞，因此便于操作员接触到杜普莱恩龙门加工中心的驱

动元件和其他组件。在任何情况下，地基部分都能立即得到生产团队的积极响应。Henning Albrechtsen 表示：“地基是机床的基础，其稳定性和设计一定程度上决定着机床所能达到的精度水平。另外，地基内的地道系统为所有相关的机床组件提供了良好的操作条件，从而确保极佳的检修便利性。除此之外，地道中的‘地下室’还使我们能够将许多装置安装在走廊的地下，从而大大降低了噪音水平。”该地道系统并不是 HACO（传承到第二代的家族企业）的首席执行官所采取

的唯一创新手段。该公司已经拥有五台多利斯立式车床，并且凭借这些车床成长为丹麦风力发电行业和石油天然气行业领先的巨型组件代工厂之一。

丹麦企业携手并肩：为未来风电事业打造超大型转子壳体

然而，即使是专门生产超大型组件的加工车间也承担不起停机的代价。为此，HACO 不得不数次增加其立式车床（含镗铣）的最大回转直径。HACO 刚刚与风力发电机制造领域的一家国际领先企业签订了一笔大订单，为其下一代海上风力发电机生产组件。该发电机的转子直径目前已超过 220 米，采用直驱技术，输出功率可达 14 兆瓦。如此巨大的尺寸是 HACO 从未涉足过的。HACO 和一家丹麦合作伙伴已经与该企业签订合同，为其生产所需的大型组件，包括前板、定子板、

“这两种工艺的整合可以使复杂工件的加工更精确、更高效。”

Fabian Schwarz, 大型零件加工系统 (LPMS) 事业部
项目管理负责人

制动片以及其他主要焊接组件，除此之外还要为其加工多个重量在 50 至 90 吨之间、直径近 11 米的钢转子壳体。

为了应对尺寸不断增大的发展趋势，Henning Albrechtsen 决定购买一组（两台）专为应对这一问题而设计的机床。其中第一台是配有 1 个 100 kW 铣头和 2 个

111 kW 主从式主驱动的龙门铣床——这对斯达拉格来说，意味着两个不同专业领域的结合。Erz 说：“我们把多利斯产品中的组件集成到了杜普莱恩铣床中，从而实现了车削与铣削技术的融合。”该机床的两龙门立柱间的距离为 12,600 mm，龙门轴的行程超过 14,000 mm，刀架的最大行程可达 3500 mm。

“我们把多利斯产品中的组件集成到了杜普莱恩铣床中，从而实现了车削与铣削技术的融合。”

Hubert Erz, 可再生能源高级销售顾问



便于检修：横跨两层楼的地基使所有机床组件和供电单元的检修工作变得更轻松，并且更符合人体工学。

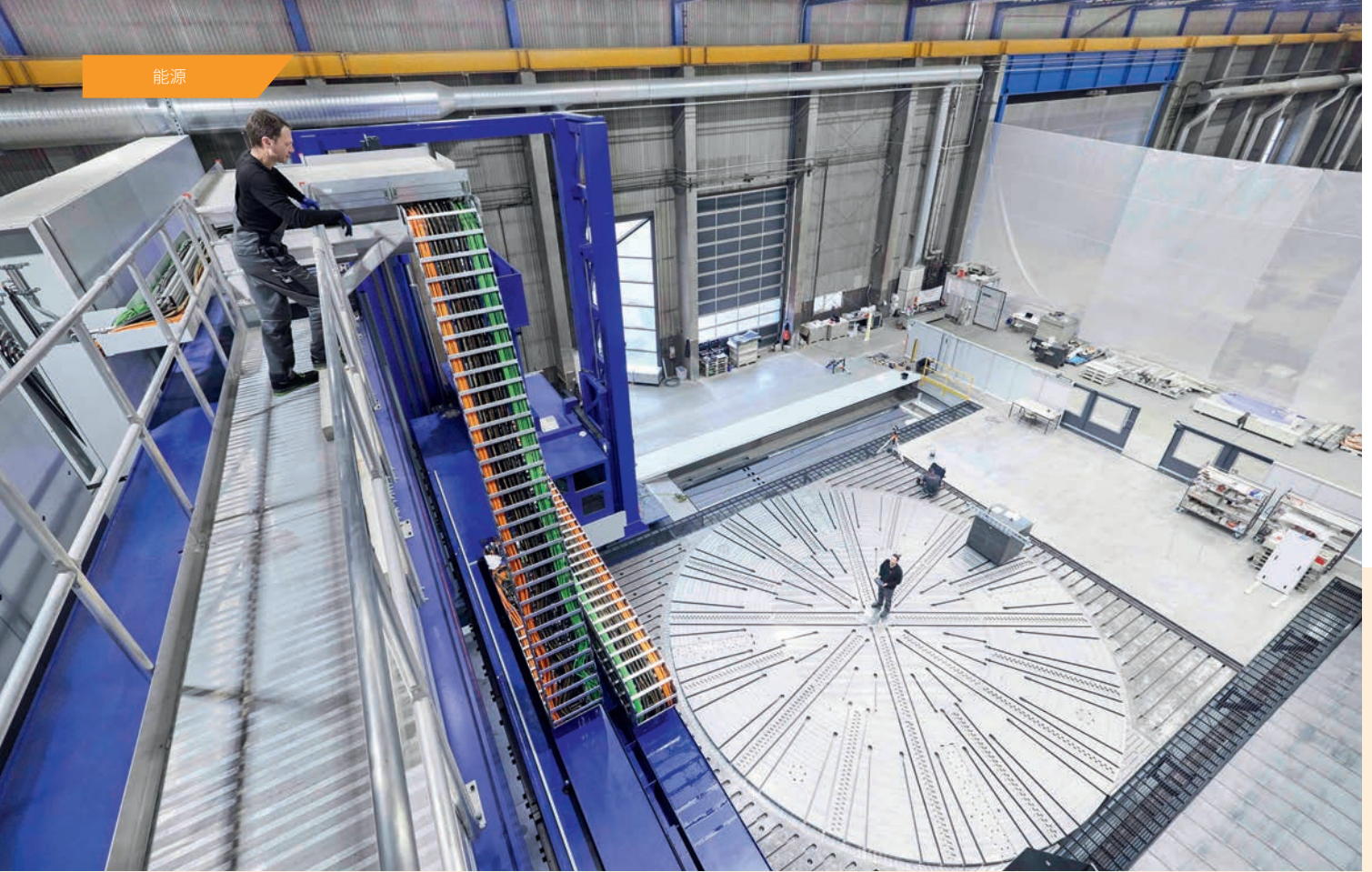
整体加工提高生产率

这台机床的组装和调试是由一支斯达拉格团队在大型零件加工系统 (LPMS) 事业部项目管理负责人 Fabian Schwarz 的带领下完成的，该事业部涉及杜普莱恩、多利斯和贝蒂产品系列。尽管他日常工作的一部分就是负责大型机床，但是这台配备了静压轴承和重 180 吨、最大承重 350 吨的转台的新款机床对他来说仍然是一个特别的存在。该机床的一大优点是将铣削和车削整合到了一台加工中心中。“这两种工艺的整合可以使复杂工件的加工更精确、更高效。” Schwarz 解释说。“这样就可以减少使用的机床数量，缩短装卸准备时间，从而为客户节省了宝贵的时间和资金。”

固定式龙门与可移动工作台

第二台机床的工作台是可移动式的。这台机床于 2023 年底交付，配备一个移动式龙门，而这一配置则由一个固定式龙门和一个可移动工作台组成。Erz 说：“这一特殊设计主要针对车削工艺，采用了比勒费尔德团队专为车铣一体化作业而设计制造的新型支座和刀柄。”就尺寸和重量而言，这台六轴龙门式车床是首屈一指的，只有主从式主驱动（输出功率： 2×36 kW）比同等机床略大。该设备还能达到更大的工件回转直径，通过可移动工作台，可以将回转直径从 13,000 mm 增加到 15,000 mm。

尽管有一定差异，但这两台机床都能为 HACO 完成所有工件的加工，这意味着两台机床既可以互为补充，也可以相互替代。这组机床还能在所有轴上进行高精度定位——即使在一米长的行程中，也能实现微米级的电控定位。



进程过半：从龙门铣床的桥顶向半透明幕帘望去，幕帘后的第二台龙门车床将于 2024 年建成。

“作为能源行业的供应商，HACO 非常重视绿色能源，我们会竭尽全力将生产过程对环境的影响降到最低。”

HACO 官网主页：www.haco.dk

一家生产风电组件的公司要如何解决可持续性问题的呢？正如 HACO 在其官网主页上所表达的：“作为能源行业的供应商，HACO 非常重视绿色能源，我们会竭尽全力将生产过程对环境的影响降到最低。”HACO 对待可持续性问题的做法得到了 TÜV Nord 的肯定。TÜV Nord 根据 EN ISO 14001 的严格要求，授予其环境管理体系认证。根据要求，新机床全部配备精巧的护围以及辅助抽排装置，以保护员工免受噪音和气溶胶（由分散并悬浮在气

体介质中的固态或液态颗粒所组成的胶体分散体系）的伤害。

现在，为了保护这两台超大型新机床所在地的环境，HACO 又采取了进一步的行动：作业现场在 SM Industries A/S 位于勒泽克罗的工业园区——这家公司与 HACO 有着多年的密切合作。这家领先的风电用钢组件供应商直到不久前一直是钢材贸易商 Euro-Steel DANMARK A/S 旗下的子公司，以前一直通过重型货物

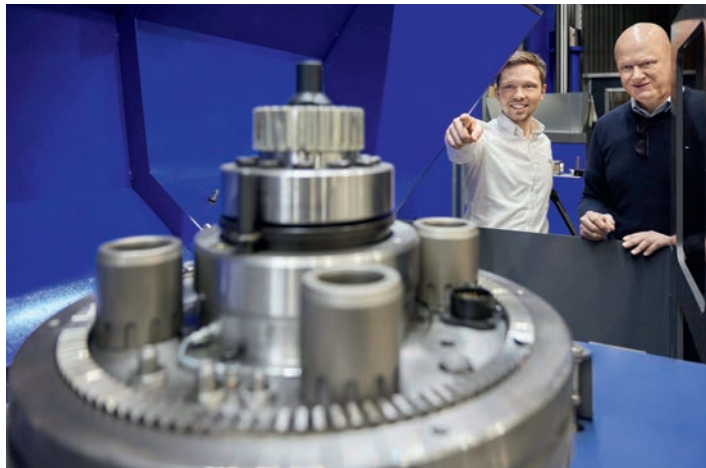
运输将焊接坯料从南边 100 公里外的勒泽克罗运到 HACO 位于巴里特的工厂，进行机械精加工。这些组件主要由转子壳体、前板、定子板和制动片组成，重达数吨。加工完成后，再用专用夹具将其从巴里特运回奥本罗港口。

以内部运输取代重型运输

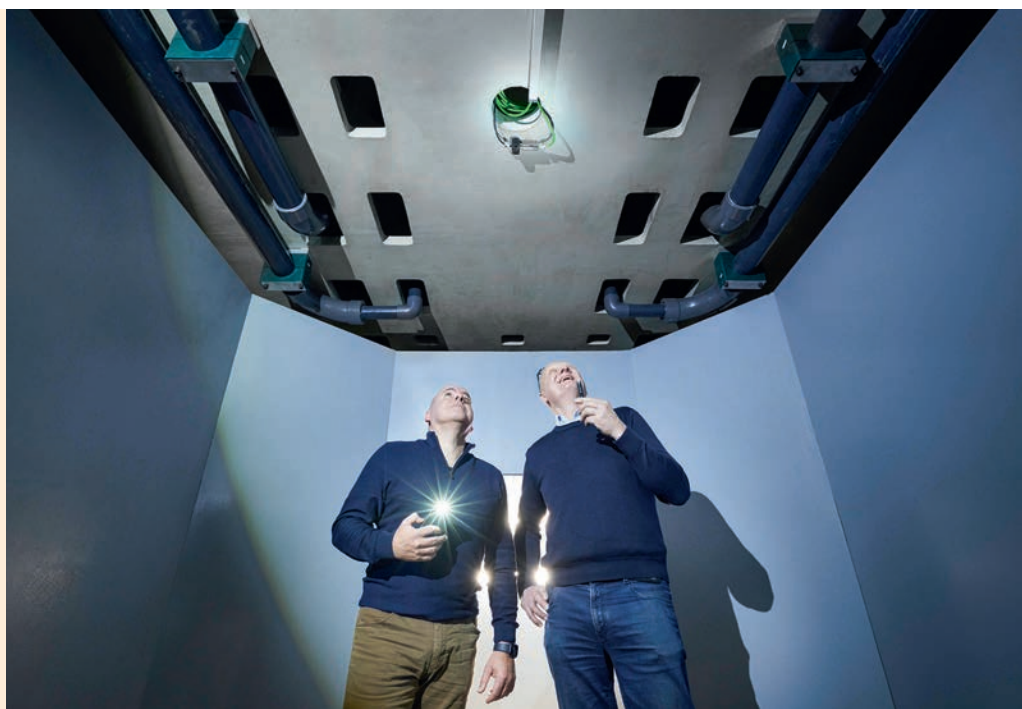
SM 公司为其长期合作伙伴 HACO 提供了一个车间，用于安置两台超大型机床。



精密传动：微米级的精密加工需要电子系统和可靠的机械驱动技术。



Fabian Schwarz (左)，LPMS 项目管理负责人 (与 HACO 首席执行官 Henning Albrechtsen 对话)：“车削和铣削工艺的整合可以使复杂工件的加工更精确、更高效。这样便可以减少使用的机床数量，缩短装卸准备时间，从而为客户节省了宝贵的时间和资金。”



地道视角：斯达拉格可再生能源高级销售顾问 Hubert Erz 和 HACO 首席执行官 Henning Albrechtsen 查看位于巨型转台中心下方的新型高科技地基地道。


随后，HACO 将车间地面向下挖掘了 6 米深，用于扩建地基。这样便无须再采取以往传统的陆路重型运输，而代之以快速、环保的内部运输。此外，勒泽克罗工厂离波罗的海沿岸的凯尔沃海沃 (Kalvø Havn) 港和奥本罗 (Aabenraa) 港很近，联合生产的设备组件可以从那里运往客户位于沿海地区的工厂进行组装，从而大大减少对环境的影响。这也恰好契合了 HACO 首席执行官 Henning Albrechtsen 的想法：“多年来，HACO 一直与 SM 保持着紧密的合作关系。对于这一独具挑战的新项目，我们双方也是合作无间，共同寻找最具成本效益的可持续解决方案。利用现有的生产车间意味着无需建设新厂房。而且，由于

我们在同一个厂区，比邻而居，因此坯料生产、热处理工艺和机械加工之间的运输路径得以最小化，成本也随之大大降低。所有这些优势以及距离港口仅 11 公里之遥都有助于实现可持续解决方案，并且符合风电行业的绿色原则。”

Henning 先生的父亲——87 岁高龄的 Johan 先生对这一结果也大为赞赏。“我父亲在创立 HACO 之初就投资购买了带自动化功能的优质机床。我们的第一台

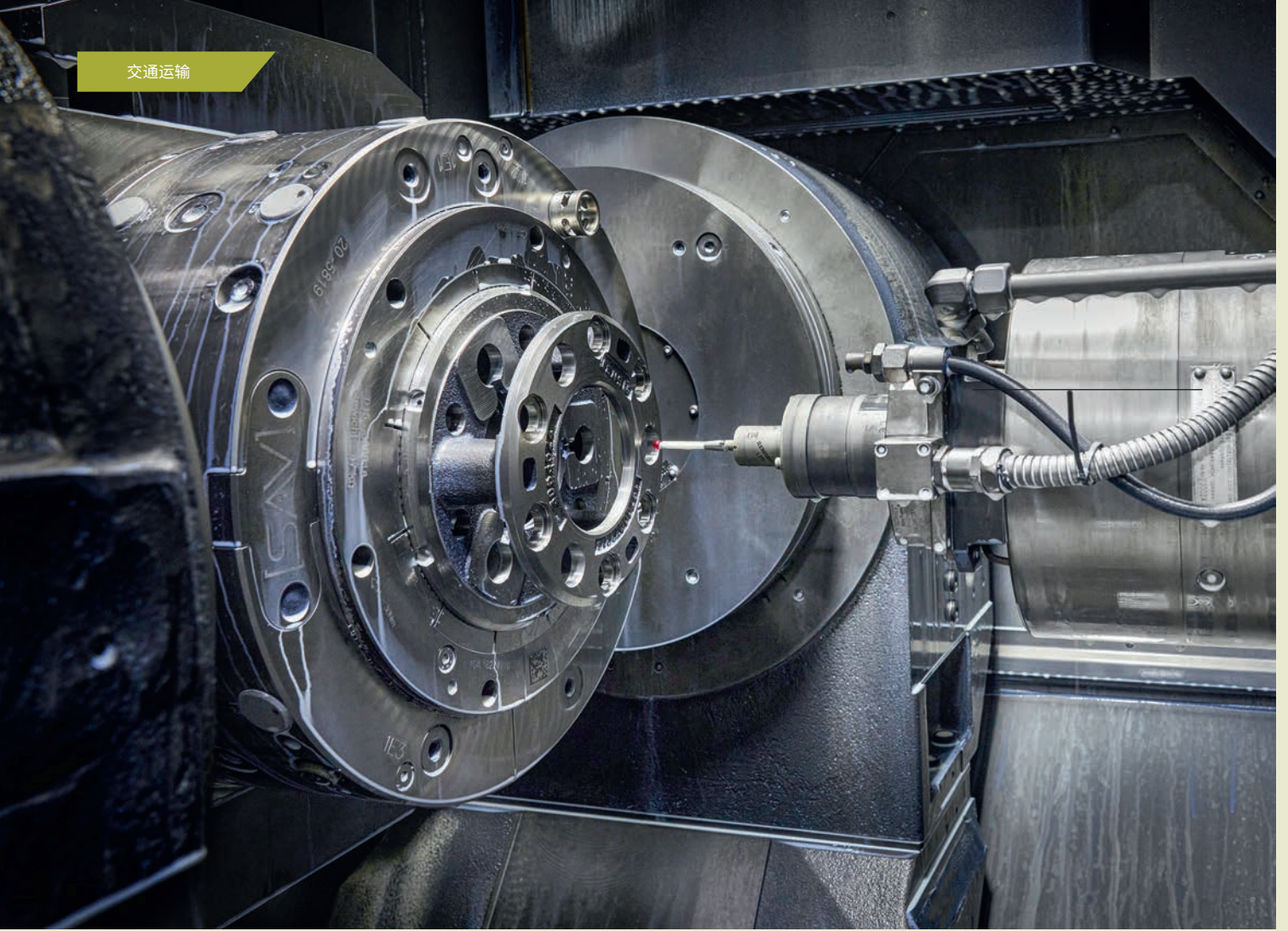
立式铣床就已经装配了自动托盘交换装置。” Henning Albrechtsen 说道。“后来，我们又添置了一套由两台相连的立式铣床组成的柔性制造系统。这些在我们当地都是前所未有的创举。因此，我们将沿着这条创新和面向未来的道路继续走下去，不断发展，迎接时代的挑战。到目前为止，我父亲已经来参观了第一台机床两次，并且已经开始期待第二台机床的到来。”这台机床目前仍在比勒费尔德，并将于 2024 年第一季度运往丹麦。 ▀

行星齿轮架加工



高效的代名词：
海科特 T45

只需两次装夹即可完成



两年多来，总部位于德国加兴的福伊特公司一直在使用独特的机械手设备生产用于公共汽车变速箱的行星齿轮架。该设备的核心是两台带车削功能的海科特 T45 五轴多功能加工中心。整个加工过程只需两次装夹即可完成。其成效是显著的：与先前共使用九台机床的传统生产工艺相比，所需空间减少到原先的四分之一，加工时间缩短了 30%，单个组件的生产时间仅为原先的 20%。

想象一下，您乘坐着公共汽车在城市中穿行：汽车停下来让乘客上下车，然后重新启动，加速、刹车、再停车，如此反复。如果您在整个过程中没有

发现任何颤动或换挡异响，那么这辆车极有可能配备的是福伊特迪瓦 (DIWA) 自动变速器。“迪瓦 (DIWA)”指的是差动转换器（德语为 Differenzialwandler，其名称

由此而来）。这种变速器能在一定速度范围内实现平稳起步，而其他变速器要做到这一点需要换挡两到三次。



“由于生产设备的自动化，我们今后将能更有效地管理我们的资源，并且高效地调配成熟的技术工人。”

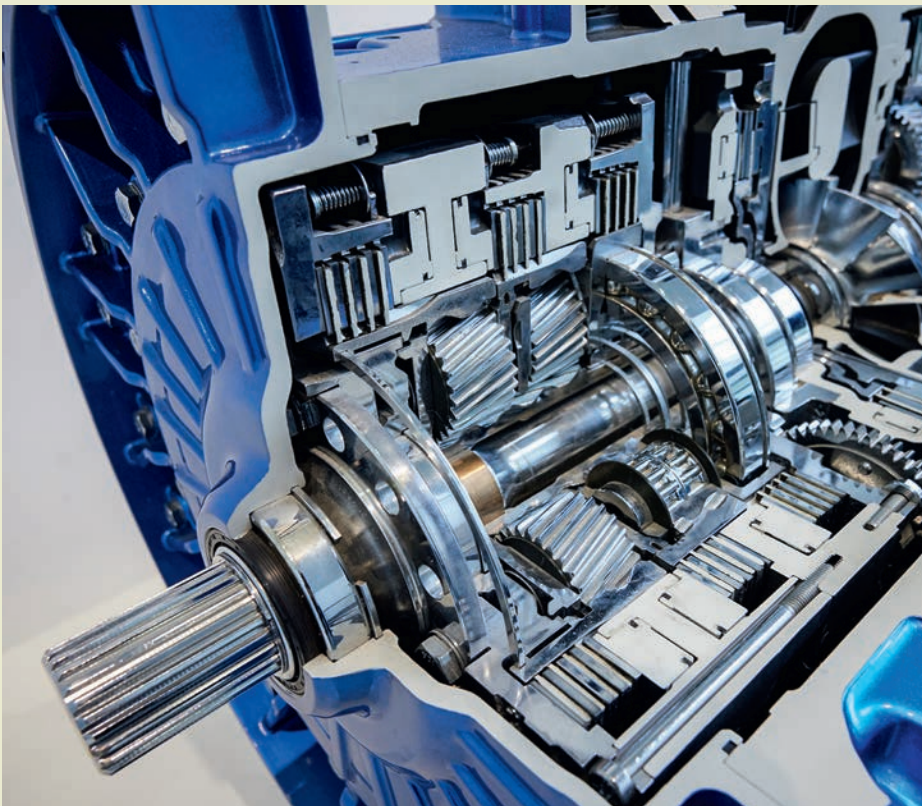
Friedrich Oberländer,
福伊特公司生产技术总监

目前，全世界有超过 16 万台迪瓦自动变速器在运行。这是有其原因的：凭借创新的设计和超高品质，迪瓦变速器深受乘客和驾驶者的喜爱，也因此赢得了公交公司和制造商的青睐。不仅如此，由于降低了油耗，迪瓦变速器还能确保更低的用车成本。不过，能取得如此大的成功，技术革新并非其唯一决定性因素，可靠交付、灵活性和极具竞争力

的性价比同样重要。“我们会持续监控我们的生产工艺，去寻找优化的机会。”福伊特公司 (Voith Turbo) 德国海德汉总部的生产技术总监 Friedrich Oberländer 说道。“我们的工作重点是不断优化我们的自动化水平和工艺过程中的技术参数，以及为我们的员工合理构建工艺流程中无法实现自动化的部分。”

试验台上诞生的生产概念

负责生产福伊特变速器的加兴工厂也同样遵循着这些要求。“为了保证我们的灵活性和成本效益，我们保持着高度的纵向一体化。”加兴工厂的生产总监 Vincent Ross 解释道。“要做到这一点，我们需要不断检查我们的工艺流程，去发现任何优化的可能性。”



“我们决心要同步实现最大程度的自动化和加工工艺的优化，以保障大规模批量生产。”

Friedrich Oberländer,
福伊特公司生产技术总监

2018年，负责这一优化工作的员工发现，当时迪瓦变速器中安装的行星齿轮架的生产设备需要改进。此外，当时采用的按顺序进行的多阶段生产工艺已不再匹配当时的技术能力。“当时，我们亟需简化工艺流程并采用创新技术。”Friedrich Oberländer 强调说——他负责着所有工厂的优化工作。“我们决心要同步实现最大程度的自动化和加工工艺的优化，以保障大规模批量生产。”

海科特 T45 —— 优化生产的关键

在 2018 年的 AMB 展会上，Oberländer 在参观斯达拉格展位时萌生出一个可以实现该目标的想法。当看到当时最新款的海科特 T45 五轴多功能加工中心时，他看到了行星齿轮架生产的潜力。“这台加工中心具有卓越的刚性设计，最重要的是带有一个快速、动力强劲的转台。原先需要六道工序才能完成的生产过程，现在只需要这一台加工中心就能完成，而且只需要进

行两次装夹。”随后，他们与斯达拉格凯姆尼茨工厂的机械工程师以及其他五轴加工中心制造商进行了大量的探讨。Vincent Ross 参与了当时的决策过程，他说：“在决定采用斯达拉格设备之前，我们进行了结构化分析和综合风险分析。”对此选择，Friedrich Oberländer 的解释是：“当时，斯达拉格是唯一一家能够提供带 400 mm 托盘的紧凑型铣车复合加工中心，并且转速和扭矩都符合我们的应用要求的供应商，而这台设备就是



“在过去 2 年中,我们的设备综合效率 (OEE) 达到了 90% 以上。”

Vincent Ross,
福伊特公司加兴工厂生产总监

海科特 T45。当然,以往的良好体验也起到了一定的作用。毕竟,当时我们已经和斯达拉格合作很长时间了,我们对现有的海科特加工中心以及斯达拉格提供的支持都非常满意。”

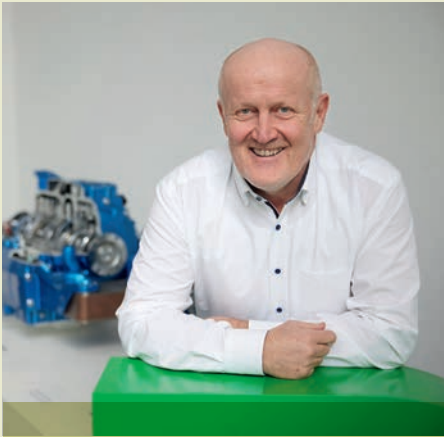
成功的发展伙伴关系

福伊特与斯达拉格联手进行了该生产设备概念规划。Vincent Ross 解释道:“我们考虑了各种概念,包括不使用

机械手的传输系统。不过,为了配合我们让自动化设计实现最大灵活性的战略,我们最终还是决定采用带关节式机械手的解决方案。这样不仅可以进给和取下组件,还能自动重新配置机床。”

斯达拉格聘请了一位外部自动化专家参与项目的实施。这支由三方人员组成的团队打造出了一个由两台海科特 T45 加工中心和—个承载能力高达 500 kg 的

机械手组成的加工单元。机械手负责检查坯料进给,并为两台加工中心装卸零件。目前,该设备用于加工三种不同的行星齿轮架,共 20 种变体型号。当更换产品时,机械手将安装所需的夹爪,并为机床更换所需的夹具,而无需停机。夹爪和夹具(包括托盘、支撑油缸和动力卡爪)已预装在机械手单元中。坯料和行星齿轮架成品分别通过两条独立的运输带送入和送出设备。



“新设备最大限度压缩了在不同型号之间转换的成本和工作量，我们的灵活性因此大大提高。”

Friedrich Oberländer,
福伊特公司生产技术总监



关键因素：员工的专业素养和不懈努力

“通过双方合作，我们为行星齿轮架安装了全新的生产系统，其效率之高让我们大为惊叹。” Vincent Ross 说。他认为，参与人员是他们取得这一成果的关键因素。“正是福伊特员工和海科特专家出色的专业素养、专业知识和不懈努力，才让我们实现了在一台机床上通过两次装夹完成自动化整体加工的想法。” Ross 承认，实现这一目标的道

路并非一帆风顺。他们所安装的海科特 T45 是新款机型的首个型号系列，以前并没有用于这种连续作业。因此，旋转传输系统最初出现了过早磨损的问题，但通过设计调整，这一问题得到了缓解，最终取得了令所有人都满意的结果。斯达拉格还成功改进了齿带式刀库：他们发现，刀库皮带使用的材料对福伊特使用的冷却润滑剂很敏感，因此在进行了合适的试验后，将其更换为另一种材料。

Friedrich Oberländer 还提到，OP 20 装夹位置的夹持力曾出现过问题，后来通过在夹头上涂上特殊涂层得以解决。“我们齐心协力，一起发现和找出每一处问题，然后认真地解决问题。” Oberländer 肯定道。“这也正是像斯达拉格这样的合作伙伴的出色之处。”

单位面积产量成倍增加

Vincent Ross 对此表示肯定，并且对现



“我们齐心协力，一起发现和找出每一处问题，然后认真地解决问题。”

Friedrich Oberländer,
福伊特公司生产技术总监

在达到的正常运行时间感到满意：“经过 2 年多的实践验证，我们的设备综合效率 (OEE) 达到 90% 以上。”凭借这台新设备，他的团队每年能够生产五位数的行星齿轮架，产量与先前基本相当，但所需空间减少了约 75%，生产时间缩短了约 80%。这主要得益于装夹时间和非生产时间的大大缩短。此外，纯加工时间也缩短了约 30%。“员工分配是对成本效益影响最大的一个因素。” Friedrich

Oberländer 补充道。“由于生产设备的自动化，我们今后将能更有效地管理我们的资源，并且高效地调配成熟的技术工人。”

开辟新前景

这一结果对客户的影响极为显著。“新设备最大限度压缩了在不同型号之间转换的成本和工作量，我们的灵活性因此大

大提高，从而可以更快地响应客户的要求。” Friedrich Oberländer 说道。“除此之外，这一解决方案还为我们开辟了新的前景。” Vincent Ross 肯定道，“新的加工单元让我们不仅可以为迪瓦 6 生产行星齿轮架，还可以为下一代产品——迪瓦 NXT 7 速混动变速器生产行星齿轮架，在工艺可靠性和成本方面都堪称完美。即使是未来几代的变速器或类似组件也完全没有问题。”



以时间为证

Weiss 手表公司勇敢拥抱变化



Weiss 手表公司创始人 Cameron Weiss 迈出了大胆的一步。2023 年 6 月，Weiss 迎来十周年年庆。在过去三年中，他们把公司从位于加利福尼亚州洛杉矶的诞生地，搬到了 2000 英里之外的田纳西州纳什维尔的一家历史悠久的厂房，那里曾经是一家黑胶唱片标签印刷厂。在 Tornos 公司提供的专业支持下，该公司已顺利完成瑞士型车床的投产。



一路走来，Weiss 用行动打破不可能，创造了一个又一个的奇迹：他为重振美国制表业声誉作出了卓越的贡献：他推出了自己的首款潜水表和全自动手表；为了在保证最高品质的同时满足高需求，大幅削减了公司生产的手表数量，同时售价也提高了一倍多；把员工人数从五名削减到两名——仅他自己和他的妻子 Whitney；并开始自主生产原先外包的一些手表组件。公司通过投资高度复杂的自动化生产设备实现了规模优化；缩减产量使他们能够坚持前沿制表工艺，包括手工精饰和组装阶段——这才是其手工作品真正



“这样，我就可以在机床工作的同时专心地进行手表制作和组装。”

与众不同之处。作为一名制表师和企业主，Weiss 已经走过了十年的历程，经历过无数变化，但他仍一如既往地充满激情，勇于接受挑战。

充分利用 Tornos 解决方案

“五年前，我还对瑞士型机床望而却步，但我一直想用它们来生产零件，只是觉得自己做不到。” Weiss 解释道。“后来，由于我们想把公司搬到别处，因此必须重新招聘工人，而那时正是疫情期间，我意识到能够独立完成工作非常重要。而现在的瑞士型车床技术可以帮助我做到这一点，

因为我们的产量和产品组合并不算庞大。我发现，我可以利用 Tornos SwissNano 和 Swiss DT 26 等真正优秀的设备来生产我们的零件——只要我能正确设置机床程序，这将不是一件难事。”

在这方面，Tornos 的应用专业知识发挥了举足轻重的作用。“我们不生产大批量零件，也不生产特别昂贵的零件。但对于我这个以技术为生的制表师来说，能够在自己的车间里生产零件并学习所有相关知识，这才是最令人兴奋的。” Weiss 解释道。“是否会带来经济回报需要时间来证明，但到目前为止，这些理由已经足

以让我们下定决心购买机床。于是，我们在 2018 年购买了一台 Tornos SwissNano，并在去年夏天又购买了一台 Tornos Swiss DT 26。现在只有我一个人操作机床生产零件，所以我非常注重使用最好的技术——比如我们的两台 Tornos 瑞士型机床上都安装了棒料自动送料机，这样我只需要设置好机床程序并启动机床，它就可以在无人看管的情况下运行一整夜。这样，我就可以在机床工作的同时专心地进行手表制作和组装。”为了实现人员规模优化、内包不断增加的手表组件以及高效利用自己的时间等目标，Weiss 向 Tornos 寻求了技术支持和深入详细的培训，好让自己成为一名合

“TISIS 减轻了我的压力，我不知道除了 TISIS 之外还有什么其他选择。”



格的瑞士型车床编程员和操作员。比如，他用 SwissNano 机床生产滑动小齿轮 —— 该组件与手表的调校轮联动，使表冠能够转动，从而移动手表上的指针；他用新的 Swiss DT 26 机床生产表冠 —— 位于表壳侧面、用于调节显示时间的小旋钮。

无法用金钱衡量的价值 —— Tornos 培训

Weiss 非常感谢 Tornos 的应用工程师 Piotr Wilk。Piotr 驻扎在波兰，以前

曾是 Tornos 传奇的“飞人团队 (Jump Team)”成员 —— 该团队可被派往世界任何地方，为客户提供现场支持。在他的帮助下，Weiss 快速掌握了 SwissNano 和 Swiss DT 26 的使用。

“Piotr 是一位很好的老师，他真的很棒。他教我如何维护机床，每个组件在什么位置，使用哪种类型的油以及从哪里注油，

还教了我车削刀具的相关知识、几何结构、不同功能需要用到的不同刀具，甚至还帮我找到了可以购买这些刀具的公司 —— 由于制表刀具非常特殊，很少有公司生产那么小的刀具用来切削特殊手表组件。” Weiss 说，他认为这种一对一的指导是非常有价值的。“Tornos 培训对我来说是无法用金钱衡量的，因为找人教授这些是很难的 —— 如果找不到



Weiss 手表公司的 Tornos SwissNano 和 Swiss DT 26 (如图) 配备了棒料自动送料机, 为创始人 Cameron Weiss 带来更高的掌控感。



合适的人来教你, 哪怕再好的机床, 不知道如何操作也是毫无价值的。”

该培训让 Weiss 享受到了前所未有的掌控感, 而 Tornos 的 TISIS 软件也让零件编程变得易如反掌。“TISIS 减轻了我的压力, 我不知道除了 TISIS 之外还有什么其他选择。我从来没有在控制台上给瑞士型机床编程过, 我甚至不知道该做些什么。” Weiss

“能够跟踪 2D 刀具的移动, 并了解编程的变化对其有何影响, 真的很不错。”

说道。“能够跟踪 2D 刀具的移动, 并了解编程的变化对其有何影响, 真的很不错。”

现在, 这家公司已完全成为家族企业, 那么他们的下一步计划是什么呢? Weiss 说, 保持与客户群体的联系对他来说很重要, 他会继续完善自己的加工技术知识, 推出“为奇妙的每一天而设计和制造”的新款手表。 ▀

宝美为 Dawnlough Precision 解决医疗器械生产难题

Dawnlough Precision 是一家代工制造商，自千禧年初开始为航空航天和医疗行业生产工具以来，一直在不断发展壮大。在过去的 20 年中，该公司通过积极的发展战略和对高端机床的投资取得了不菲的成绩。来自斯达拉格的两台宝美 191^{neo} 铣车复合加工中心便是这部分投资中的重头戏。

这家位于戈尔韦的制造商成立于 1987 年。在世纪之交时，该公司获得了 ISO: 9001、ISO: 13485 以及 AS: 9100D 认证，成立了自己的设计部门，并对生产设施进行了扩建——先是增加到 20,000 平方英尺，随后在 2018 年又增加到 50,000 平方英尺。这一增长背后的支撑力是稳健的业务战略和先进机床的采用，如 FMEA、PPAP 和 SPC。对于这家爱尔兰制造商来说，要想在爱尔兰的两大核心制造领域取得成功，就必须对工艺流程和生产进行稳健的管理。

为了保持增长势头，Dawnlough 不惜斥巨资购买最灵活、工艺能力最强、生产效率最高的机床——这也正是其近期购入两台宝美 191^{neo} 机床的原因。该公司位于爱

尔兰西海岸的世界一流的生产工厂拥有超过 54 台数控机床，由一支技术精湛、经验丰富的员工队伍负责运行，致力于提供优质的制造解决方案。这家拥有 110 名员工的公司最近被 Acrotec Group 收购，目前仍由原先的总经理（原所有人）Brian McKeon 经营。

在谈到公司的发展路线时，Dawnlough 的航空航天部生产经理 Keith Kennedy 说：“我们为航空航天和机器人辅助手术行业制造高精度部件，还为医疗器械行业制造工具和生产辅助设备。在我 2006 年加入公司时，我们的主要业务还是工具制造。但随着航空航天和医疗器械行业在当地的发展，我们迎来许多新的机遇。我们在航空航天领域的业务始于为罗克韦

尔柯林斯公司 (Rockwell Collins) 加工座椅组件，并由此开启了五轴加工。随后，我们又为美国势必锐航空系统公司 (Spirit Aero Systems) 和普惠发动机公司 (Pratt & Whitney) 等企业生产了飞机关键部件。在医疗器械领域，我们也从制造医疗工具和仪器一路发展到生产全套组件。”

作为欧洲人均医疗器械专业人员从业人数最多的国家，爱尔兰以其在医疗行业的专业知识而闻名。身处一个拥有 450 多家医疗企业、医疗从业人数超过 42,000 人、医疗设备出口额超过 126 亿欧元的医疗产业大国，Dawnlough 在服务这一不断扩大的细分市场方面处于有利地位。



在宝美 191^{neo} 机床上“一次性”加工一系列精密复杂的医疗器械零件。如果没有宝美机床，Dawnlough 将无法“一次性”加工这些零件并为客户提供极具价格优势的解决方案。

在谈到医疗行业的发展时，Keith 继续说道：“以前我们的核心业务主要集中在血管手术业务上，我们在此基础上扩大了服务范围。现在，我们为 RAS 客户生产一系列组件和消耗性仪器。”

“绿宝石岛”上的首台宝美加工中心

为了寻找一台合适的机床，Dawnlough 于 2022 年 6 月购买了一台宝美 191^{neo} FTL-R。谈到购买这台机床的经历，Keith 回忆道：“我们一开始就想好了用这种机床生产哪些组件。”

“灵活性是宝美的
最大优势。它满足了
我们的所有要求。”

Keith Kennedy
Dawnlough Precision 航空航天部生产经理

“由于市场竞争非常激烈，我们需要一台具有超高精度、加工时间短、效率高的机床。我们拜访了许多公司，看了他们的高精度机床，但是只有当你仔细观察并且购买一台用于此类工作的机床时，你才能真正看到其带来的‘附加值’。我们想要的是可重复性、灵活性、高主轴转速、加工硬质材料的能力以及 2-3 μ m 的加工精度。我们

的要求非常具体，我们当时也不知道能不能达到。”

“我们最初的试验零件中有一部分硬度为 46HRc，使用的刀具从 0.1 到 0.5 毫米不等。我们需要可重复性达到 2 到 3 微米，而且要整晚保持这一精度。宝美机床的一些功能，比如用于监控机

床、切削负荷、接触切削时间的软件，还有让我们能够在机床上使用姐妹刀具的 90 刀位自动换刀装置 (ATC)，都令人惊叹不已。”

“这对我们公司来说是一笔巨大的投资，而且还是个未知数，但宝美没有让我们失望，达到了我们的所有要求和最终目标。灵活性是宝美机床的最大优势。它满足了我们的所有要求。这台机床非常出色，它的超高精度让我们的业务迈上了一个新台阶。”

除了加工 46HRc 零件外，公司还要加工特殊的 RAS 零件，这也是他们购买第一台宝美机床的关键驱动力。Keith 说：“我们分批次加工这些零件，每批 200 个，每

年加工多达 6 次。该系列包括 6 种不同的零件，预计每年的产量将增加 200 - 300%。因此，如果继续以现有的模式生产，我们将无法满足客户需求。此外，精度问题也给我们带来不少困扰，因为我们无法确保 100% 达到 GDT 的精度要求。”

“我们需要在机床上加工直径达 1.5 英寸的棒料，同时还要进行小型仪器零件的高精度生产。宝美机床还配有副主轴和机械手单元，这一点非常重要，因为我们需要确保每个零件的可追溯性。我们把演示零件和最终目标一并交给了宝美。我们在 2022 年 4 月去了一趟瑞士，6 月就收到了这台机床。”

成功经验促成了第 2 台机床的采购决策……在采用 FTL-R 配置的宝美 191^{neo} 取得显著

成效后，该公司又于 2023 年 3 月添置了第二台宝美 191^{neo}。第二台宝美 191^{neo} 采用 FTL-PRM 配置，带有全自动功能和 20 位托盘站，可实现“熄灯生产”。在谈到收到第二台宝美机床的情形时，Keith 继续说道：“在购买第一台机床时，我们提出了一个愿景和目标，宝美把它们实现了。在购买第二台机床时，他们为我们的仪器组件生产提供了一整套交钥匙解决方案。这一次我们提出的目标是用硬度更高的材料生产仪器零件。这仍然需要极高的精度和产量，而且还要具备生产系列零件的灵活性。”

“我们需要加工硬度为 46 至 52 HRc 的材料，如 17-4 不锈钢、420 不锈钢以及钛合金。用于侵入式机器人手术的器械零件包括夹钳、切割器和剪刀等工具。我们生产

“在购买第二台机床时，
我们很清楚宝美
能为我们提供什么，
因此我们与他们
进行了远程合作。”

Keith Kennedy
Dawnlough Precision 航空航天部生产经理



两台宝美 191^{neo} 机床是 Dawnlough Precision 的新部门的核心设备。



“宝美 191^{neo}

使我们能够为客户

节省 50% 的成本。”

Keith Kennedy
Dawnlough Precision 航空航天部生产经理

宝美 191^{neo} FTL-R 的工作空间 —— 这台机床是爱尔兰的第一台宝美机床，于 2022 年 6 月到货。

了许多仪器组件以及驱动仪器的机器人部件。我们每月要在两台机床上以不同的数量生产中到大批量的零件。”

有些零件在五轴机床上的加工时间很长，使用 48HRc 材料后，加工时间需要缩短至 30 分钟以内。不仅加工时间是一项挑战，Dawnlough 还必须在生产环境下达到极高的精度水平，并且要能灵活生产多达 30 多种不同的组件。起初的加工量仅为每月 20 到 50 个零件，后来很快增长到每月 200 个零件，然而当时的产量却跟不上这一增长 —— 这在五轴加工中心上是不可能实现的。“从航空航天领域转向医疗器械的细分市场，我们走过了漫长的磨砺之路。

当时我们并不具备相应的机床技术，无法生产该市场所需的零件规格，也达不到所需的生产周期。但我们的总经理一直奉行‘只管努力，剩下的交给时间’这一信条。”

“在购买第二台机床时，我们很清楚宝美能为我们提供什么，因此我们与他们进行了远程合作。根据之前的经验，我们知道没有比他们更好的选择。宝美的服务非常出色，远远超出我们的预期。第一台宝美 191^{neo} FTL-R 机床提供了副主轴，但考虑到未来要生产的零件，我们需要使用宝美 191^{neo} FTL-PRM。这台机床为我们提供了虎钳、一个 3 米长的棒料进给以及一个机械手上料装置选项。

我们需要机械手上料装置来确保可追溯性。此外，它还扩大了机床的功能范围，从 50mm 的棒料到 80mm 的方坯，都可以通过机械手进行装卸。”

“FTL-R 上的副主轴选项并不适用于我们要生产的零件，而 FTL-PRM 则提供了两个虎钳。如果没有虎钳，我们就需要进行二次加工，而这在所需的条件下是很困难的，因此能够在一次装夹内通过虎钳夹起组件并进行第二次操作是完成零件加工的关键 —— 而这是另一个交钥匙解决方案。”

Dawnlough 的总经理 Eddie McHugh 先生对此补充道：“当时我们正在使用五轴

“与原先的加工中心相比，我们还大大减少了刀具消耗和换刀次数——而这一切都要归功于转速高达40,000rpm 的主轴。”

Keith Kennedy
Dawnlough Precision 航空航天部生产经理



Keith Kennedy (左)与高级数控工程师 Ronan Faherty 讨论一个医疗器械零件的加工问题。

加工中心加工零件，而我们需要将产量提高 400%。我们每月要为两种不同的产品加工约 400 个零件，单个零件的加工时间为 45 分钟。这要长期占用两台机床和一个人工，而且每个月都如此。在人手较少的第二和第三班组，因为担心机床公差偏移，我们减少了产量，检查工作的压力也因此增加。”

随着宝美 191^{neo} FTL-PRM 的交付，他们将能节省更多的时间和成本。Eddie 补充说：“我们不再需要安排一个人昼夜不停地操作两台机床，节省了大量的人工。此外，随附的托盘装载机可以按照特定顺序将零件装入机床和送回托盘装载机，从而

省去了大量的检查工作。与原先的加工中心相比，我们还大大减少了刀具消耗和换刀次数——而这一切都要归功于转速高达 40,000rpm 的主轴。”

Dawnlough 拥有来自 10 家不同制造商的 54 台数控机床，除了宝美 191^{neo} 机床外，还有另外一台机床也用于医疗行业。对比这台机床与宝美机床，Keith 继续说到：“相比之下，宝美的生产能力更高，它有更大的刀库、更高的主轴转速、能加工更大直径的棒料，还有许多能提供更高灵活性的其他功能。宝美机床不仅性能更好、更灵活，而且还更坚固耐用，这正是我们所需要的——尤其是在我们

加工不同零件时，从超小的医疗器械零件，到 42mm 的硬质棒料，都不在话下。”

说到宝美 191^{neo} 拥有比小零件加工部门的另一台机床更坚固的结构，Keith 想起了一个故事：“有天晚上，我们在宝美 191^{neo} 上加工中心距 42mm 的铝材，刀具突然断裂。当我们尝试将零件从副主轴上取下时，机床压弯了 40mm 的棒料。第二天一早，我们与服务团队进行了沟通，对机床进行了重新设置和校准，机床很快便恢复了 2 - 3 微米的公差并开始运行。而在另外一家制造商的机床上，曾经发生过一个 6mm 的刀具从虎钳上崩落，导致整个机床瘫痪的事故——这台机床随后停机 3 周，我们花

了 1.5 万欧元进行维修，因为必须拆开整台机床并重新组装。此时我们就知道该购买第二台宝美机床了，因为它们的稳定性、刚性和整体制造质量都是无可比拟的。”

未来规划

展望未来，Dawnlough 计划添置更多宝美机床，继续扩大生产规模，续写 Acrotec Group 的宏伟蓝图。“这些机床灵活性极高，可容纳 90 把刀具。这意味着我们只需要更换程序、夹爪和夹头，两个小时之内就可以投入使用。对于我们的中大产量

且复杂程度极高的高精度业务来说，宝美机床无疑是我们的最佳选择。”

服务

Dawnlough 坐落在爱尔兰西海岸，因此在此为客户提供服务方面拥有得天独厚的条件。然而，作为一家领先制造商，Dawnlough 并不是每次都能从机床供应商那里得到令人满意的客户支持。在谈到宝美提供的服务和支持时，Keith 总结道：“宝美的服务非常出色。这是我们的其他机床供应商所无法比拟的。斯达拉格品牌在爱尔兰的业

务有限，我相信我们的宝美机床是其在爱尔兰安装的第一台机床。尽管其他品牌在本地占有更大的市场份额，但宝美提供的支持却是首屈一指的。他们的售后服务太好了。在 Dawnlough，和我们合作的品种少说也有 10 个，但没有哪个品牌的售后服务能与他们相提并论。”对此 Eddie 也补充道：“宝美提供的服务可能是我们见过的最好的服务。无论是工艺支持、后置处理器、技术问题还是其他任何问题，只要你需要，他们都会立即赶来为你排忧解难。这样的服务实在是太棒了。”

Dawnlough 高级数控工程师 Eric Leclos 先生展示如何在宝美 191⁰⁰⁰ 上“一次性”完成一个复杂的铝合金医疗器械零件的加工，其加工时间比使用该机床之前缩短了 70% 以上。



“宝美提供的服务
可能是我们见过的
最好的服务。”

Keith Kennedy
Dawnlough Precision 航空航天部生产经理



starrag

高效源自 完美协同

了解我们的机床在各种应用中的完美协同。
感受高效生产的迷人节奏。

www.starrag.com

www.media.starrag.com