

deco magazine

114 01-2026 中文



DVF Décolletage:
一个关于家族、精密制造与传承的故事

6

闭环制造：
将专业技能转化为
稳定表现

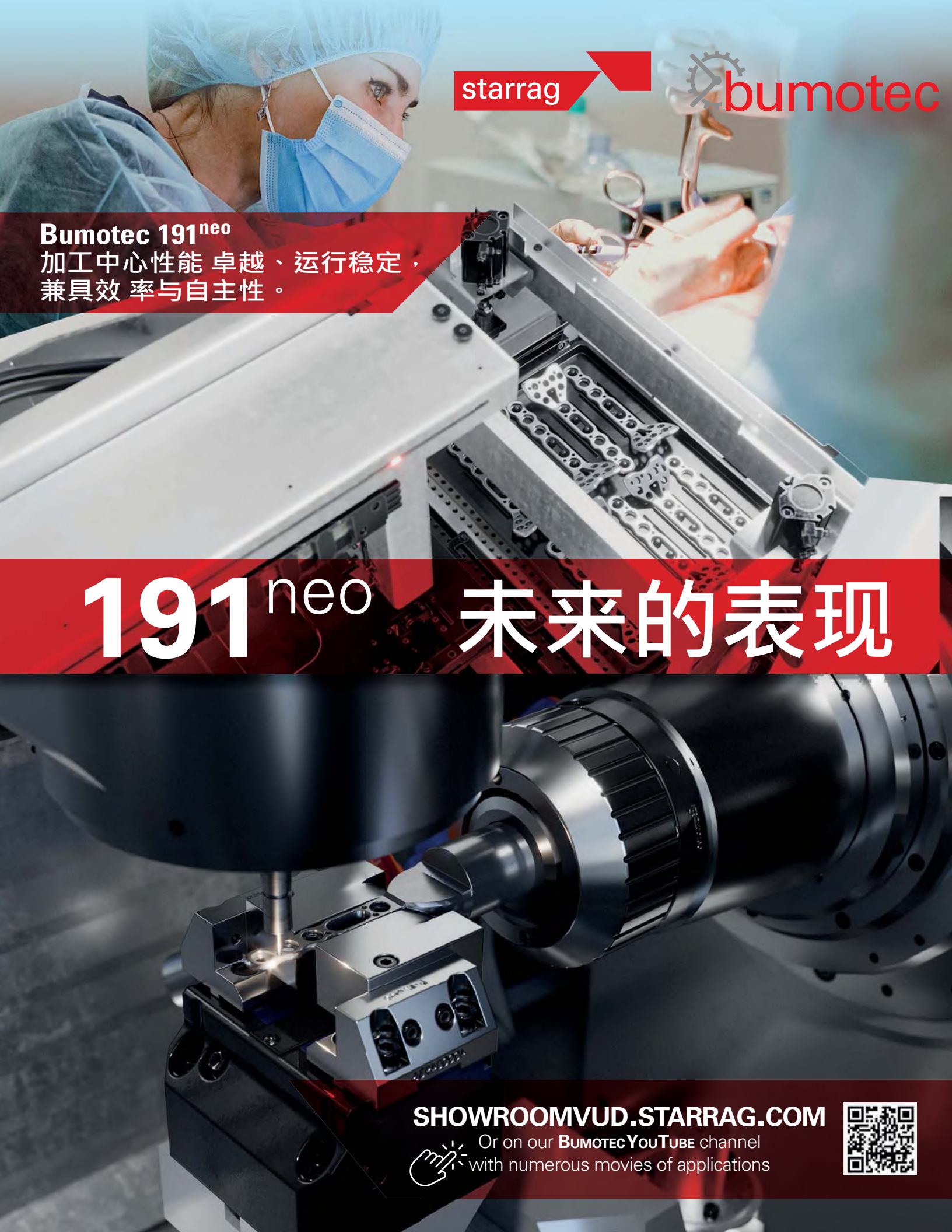
23

携手共创成功：
SFS印度集团与
Tornos

34

携手共谱传奇：
努内斯金属加工公
司的精密制造历程

40



starrag

bumotec

Bumotec 191^{neo}

加工中心性能卓越、运行稳定，
兼具效率与自主性。

191^{neo} 未来的表现

SHOWROOMVUD.STARRAG.COM

Or on our **BUMOTEC** YouTube channel
with numerous movies of applications





“Tornos是高精度加工的代名词，与我们的核心优势相契合，也符合我们的战略合作伙伴原则。”

Prashant Kore, SFS集团印度有限公司董事总经理

版本说明

发行量
17'000 册

可提供
法语 / 德语 / 英语 / 意大利语 /
波兰语 / 葡萄牙语 (巴西) /
中文 / 西班牙语

Publisher
TORNOS SA
Rue Industrielle 111
CH-2740 Moutier
www.tornos.com
电话 +41 (0)32 494 44 44

技术文档工程师
Brice Renggli
renggli.b@tornos.com

总编
Joëlle Chatelain
chatelain.j@tornos.com

平面 & 桌面出版
Claude Mayerat
CH-2830 Courrendlin
电话 +41 (0)79 689 28 45

印刷商
Druckhaus Süd Medien GmbH
DE-50825 Köln
电话 +49 221 387 238

联系方式
decomag@tornos.com
www.decomag.ch

© 七月 2026 Tornos集团保留所有权利。未经出版商事先书面许可，不得复制出版本出版物的任何部分。

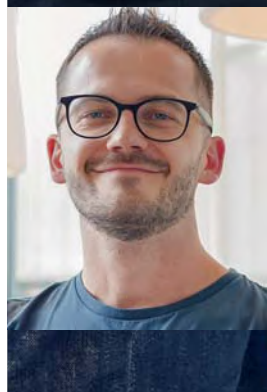
摘要

- 4 编者按语 – 个性化助力卓越性能
- 6 DVF Décolletage: 一个关于家族、精密制造与传承的故事
- 12 斯达拉格 (Starrag)助力 Smithstown 铸就卓越加工
- 23 闭环制造: 将专业技能转化为稳定表现
- 27 Tornos 如何支持大批量、高精度的连接器制造?
- 34 携手共创成功: SFS印度集团与Tornos
- 40 携手共谱传奇: 努内斯金属加工公司的精密制造历程
- 47 穆捷: Tornos机床化身量身定制的解决方案



“每个项目背后都有一支经验丰富的工程师团队，他们对技术充满热情，并深谙车间一线生产的实际需求。”

Thomas Dietlin, Project Manager – Specific Development



个性化助力卓越性能

Thomas Dietlin, Project Manager – Specific Development

在Tornos，我们深知高性能机床绝不仅仅是一组技术参数的集合。只有当它能够无缝融入客户的生产环境，充分考虑客户的限制条件、作业习惯、外围设备及性能目标时，其真正的价值才会得以彰显。

这正是我们位于穆捷（Moutier）的特殊开发团队的使命。每天，我们处理着各种各样的需求，从集成特定的外围设备到实施更为先进的解决方案。无论是客户车间中已使用的高压泵、专用过滤系统、重力送料方案、机器人单元、测量设备，还是自动校正系统，我们的职责就是分析每一项需求，并提供可靠、协调且可持续的解决方案。

这一广泛的解决方案体系彰显了Tornos最突出的优势之一：定制化。我们的机床虽已提供众多标准选项，但某些项目则需要我们更进一步。在此类情况下，无论是多主轴机床，还是Swiss DT和Swiss GT等更紧凑的平台，我们都能根据客户的工艺流程量身定制解决方案。

自动化在这些发展中也发挥着日益重要的作用。它有助于提升生产自主性、稳定性和重复精度。结合测量、检测或闭环制造解决方案，它为更安全、更智能、更可控的制造流程铺平了道路。

每个项目背后都有一支经验丰富的工程师团队，他们对技术充满热情，并深谙车间一线生产的实际需求。凭借对Tornos机床的深入了解，我们能够将具体需求转化为真正的生产优势。

这种倾听、适应和创新的能力，正是我们方法论的核心优势。在穆捷，我们不仅提供机床，更与客户携手合作，共同打造针对其当前及未来挑战的定制化解决方案。



DVF Décolletage:

一个关于家族、精密制造与传承的故事

在法国阿尔夫河谷腹地的西翁齐耶，DVF Décolletage 体现了一种独特的工业理念：严谨、专注且充满人文关怀。这家公司由兄弟二人的父亲于1984年创立，如今由文森特·瓦莱罗（Vincent Valero）和马蒂亚尔·瓦莱罗（Martial Valero）两兄弟管理。他们以同样的严谨态度不断壮大这家家族企业，同时为公司的未来奠定坚实基础。



DVF Décolletage
13, rue des Sources
74950 Scionzier
法国
电话 +33 (0)4 50 34 50 30
contact@dvf-decolletage.fr
dvf-decolletage.fr

扎根当地的家族传承

DVF Décolletage的故事始于一间简陋的车库，仅凭两台机器和一个坚定信念：理解客户需求，从而提供可靠且可持续的解决方案。四十年后，公司规模不断扩大，迁入新厂房，持续投资并招募新人才，却始终未曾迷失其本色。

“我们于2015年接管公司，怀揣着进一步发展的雄心，同时坚守父亲打下的根基，”文森特·瓦莱罗解释道。2019年，DVF Décolletage迁入位于斯西翁齐耶（Scionzier）的现址，这一决定既源于对更大空间的需求，也源于对该地区及其历史积淀的深厚情感。

服务于高要求行业的多元化专业技能

DVF Décolletage 历来专注于瑞士式车削的代工业务，多年来逐步拓展业务范围，有时甚至逆市场趋势而行。汽车、家电、紧固系统、航空航天、国防及奢侈品行业：这些领域的多样性要求企业具备极高的适应能力。“我们的优势在于精准把握客户期望，并交付可直接集成到其最终产品中的成品零件，”文森特·瓦莱罗总结道。这种全面的服务模式还包括提供组装好的部件套件，从而简化客户的价值链。



高性能的核心设备

DVF Décolletage 的设备配置体现了这一发展历程。部分老旧设备，尤其是AS 14、SAS 16和BS 20等多轴机型，见证了公司的历史，也彰显了这些经久耐用设备的卓越品质。如今，它们与最新一代滑动主轴自动车床并肩运行，后者在公司的当前工业战略中发挥着关键作用。



“这些机床的刚性和稳定性使我们能够保证完美的表面光洁度,即使在高强度生产中也是如此。”

Vincent Valero (左) 和 Martial Valero (右)
传承家族事业, 将技术专长与创新精神融入
DVF Décolletage 的持续发展之中。

Tornos Swiss DT和Swiss GT系列机床占据核心地位。其高刚性设计、宽大的加工区域以及在单台设备上整合多种加工工序的能力, 为DVF Décolletage生产复杂零件提供了极大的灵活性, 同时确保了加工的稳定性和重复性。部分配置还包含高压解决方案, 既能确保高难度材料的加工, 也有助于实现高效的切屑控制。凭借其多功能性, DVF Décolletage能够满足各种规格要求, 无论是对公差要求严格的技术零件, 还是对表面光洁度和外观要求极高的部件。“这些机床的刚性和稳定性使我们能够保证完美的表面光洁度, 即使在高强度生产中也是如此,” 负责编程、调试和质量控制的马蒂亚尔·瓦莱罗解释道。

兼顾多功能性与精度的完美平衡

Swiss DT 和 Swiss GT 机床的多功能性在 DVF Décolletage 的成长过程中发挥着关键作用。这些机器不仅是简单的生产工具, 更开辟了新的可能性。





扫描二维码，
查看视频资料



“当你真正了解这些机器在技术上所能实现的一切时，就会意识到我们能够生产的零件范围可以远超以往，”马蒂亚尔·瓦莱罗解释道。通过整合复杂工序、处理不同材料并保持稳定的质量，公司得以承接此前难以企及的项目。

这种多功能性已成为真正的战略驱动力。它激励DVF Décolletage开拓新的，甚至是意想不到的市场，并满足更广泛的规格要求，同时无需打破车间现有平衡或增加额外投资。

“这些机床让我们充满信心。它们使我们能够进军以前从未考虑过的市场，同时保持高水平的工艺可靠性和控制力，”马蒂亚尔·瓦莱罗继续说道。

DVF Décolletage 特别依赖 TISIS 软件进行编程和周期优化，这一工具有助于预测生产时间并确保决策的准确性。

与Tornos建立的信赖关系

DVF Décolletage与Tornos的合作关系历经时间沉淀，建立在与Tornos法国公司之间紧密的互信基础上。这种合作始于他们的父辈时期，并自然地延续到了新一代。

“每当有需求时，我们的第一反应就是查看Tornos能提供什么。除非真的没有合适的解决方案，否则我们绝不会另寻他处，”文森特·瓦莱罗表示。

除了设备本身，Tornos法国公司的地理邻近性、服务团队的响应速度以及培训支持都起着决定性作用。对于DVF Décolletage而言，团队的随时待命、快速响应以及技术支持的质量，都是整体绩效不可或缺的组成部分。

“知道无论是在技术援助还是咨询方面，我们都能依靠高效且近在咫尺的支持，这让我们在日常运营中倍感安心，”公司管理层强调道。

在保持家族企业精神的同时实现增长

DVF Décolletage 拥有一支约十人的团队，始终秉持着紧密协作与责任担当的企业文化。

“即使公司不断发展，我们也希望保持家族企业的性质。重要的是，每个人都能在工作中找到意义，并视这里为长期发展的归属，”文森特·瓦莱罗表示。

培训在企业中占据核心地位：学徒培养、内部支持以及与专业培训中心的合作，共同助力员工技能的维护与提升。在行业招聘合格人才仍面临挑战的当下，这种以人为本的理念也是吸引人才的关键因素。

通过收购Bourqui迈向新里程碑

2025年秋季，DVF Décolletage通过收购Bourqui公司迈出了新的一步。Bourqui同样位于上萨瓦省，拥有约20名员工。这家专注于间隔件和紧固件的家族企业将增强DVF Décolletage的整体产品阵容。长远来看，两家公司将合并为一个整体，旨在创造工业和组织层面的协同效应。

“该项目是聚焦于延续性与可持续发展的战略组成部分，”文森特·瓦莱罗解释道，“目标是在坚守企业价值观的同时，提供更加全面的解决方案。”

展望未来

如今，DVF Décolletage正怀揣着清晰的愿景稳步前行：持续发展，逐步投资现代化设备，并在高要求的市场中巩固自身地位。

在两位兄弟互补的专业技能驱动下，公司正于传统与创新的交汇处继续书写自己的篇章。

在阿尔夫河谷，DVF Décolletage 证明了将工业传统、尖端技术与家族精神相结合是完全可能的——这种宝贵的平衡，成就了精密工程的卓越品质。

dvf-decolletage.fr





斯达拉格 (Starrag) 助力 Smithstown 铸就卓越加工

Smithstown Light Engineering 位于爱尔兰香农镇，在过去 50 年里经历了非凡的转型。公司于 1974 年在布莱恩·金 (Brian King) 的领导下成立，最初是一家传统模具制造企业，如今已发展成为拥有 300 多名员工的全球医疗器械巨头。如今，Smithstown 在爱尔兰和波兰拥有三个生产基地，每年生产数百万件精密零部件，而斯达拉格宝美 (Bumotec) 191^{neo} 加工中心已成为其新产品导入 (NPI) 战略的核心支柱。



Starrag Vuadens SA
Section de produits Bumotec / SIP
Rue du Moléson 41
1628 Vuadens
瑞士
+41 26 351 00 00
vudadmin@starrag.com
starrag.com

Smithstown Light Engineering 首席执行官杰拉德·亨 (Gerard Henn) 解释道：“布莱恩·金是爱尔兰顶尖的模具制造商，曾荣获多项奖项，凭借精度和高品质赢得了良好声誉。即便你在晚上 10 点给他打电话反映问题，他第二天也会及时响应。这种以客户为中心的理念，是我们一切业务的基石。”

2011 年，杰拉德·亨的儿子布莱恩 (Brian) 出任总经理，他意识到模具制造行业的周期性特征具有一定挑战性，尤其是在 2008 年金融危机之后。Smithstown 当时已涉足手术用夹具、固定装置和仪器仪表领域，这类业务具有重复订单模式；为此，他们开始精心规划业务

“每当美国或其他地区举行供应商评审会议时,我们经常受邀参与竞标。凭借优质口碑,我们的品牌知名度在业内逐渐提升。”

Gerard Henn,
Smithstown Light Engineering 首席执行官

转型方向。“2018 年,我们仍在生产模具,但转型的决定已十分明确。我们退出了模具制造业务,开始专注于医疗器械生产。”

爱尔兰医疗器械行业格局

爱尔兰西海岸已成为欧洲医疗器械制造中心,史赛克 (Stryker)、捷迈 (Zimmer)、德普伊 (DePuy)、波士顿科学 (Boston Scientific) 和美敦力 (Medtronic) 等行业巨头均在这座“绿宝石岛”上设有重要运营机构。

如今,Smithstown 约 90% 的业务来自爱尔兰本土运营,其余 10% 分布于美国和中美洲地区。不过,随着公司声誉的不断扩大,国际业务占比正逐步提升。“每当美国或其他地区举行供应商评审会议时,我们经常受邀参与竞标。凭借优质口碑,我们的品牌知名度在业内逐渐提升。”杰拉德·亨指出。

零部件微型化与公差严苛化

随着医疗器械零部件日益微型化、复杂化,且公差要求愈发严苛,传统制造方式已难以满足需求;为此,Smithstown 开始采购斯达拉格宝美 191^{neo} 等适用的机床。这是因为曾经尺寸在 100 毫米以上的零部件,如今已缩小到需要借助放大镜才能检查的程度。

“我们现在生产的一些零部件,真的需要戴上眼镜才能看清。这些复杂的医疗器械需要多种加工工序,包括交叉钻孔、倒角、精密内圆角加工,以及内外表面的表面精加工处理。除了样件,许多产品在批量生产中也要要求公差控制在 3 至 5 微米范围内。”杰拉德·亨继续说道。

“四五年前,我们需要占用生产资源来为客户制作样件。原本计划两天完成的工作,往往会拖延至四周,导致一台机床停工一个月。”杰拉德·亨回忆道。

由于香农和波兰的生产基地同时推进 10 至 15 个新产品导入项目,生产过程频繁中断,给公司带来了巨大挑战。“我们无法完成生产指标,时不时会损失两周甚至六周的生产时间,因此必须做出改变。”

杰拉德·亨博士 (Dr. Gerard Henn), Smithstown Light Engineering 首席执行官
弗拉维奥·德坎波斯 (Flávio DeCampos), 新产品导入制造经理



“有了宝美 191^{neo}，就相当于在车削中心内部集成了五轴加工功能。这使得机床能够加工公差要求最严苛的复杂零件。在一个机床平台上，有 12 种可能的配置方案，最多可实现 7 轴和三个主轴协同工作。”

Flávio DeCampos,
新产品导入制造经理

专属新产品导入 (NPI) 设施

相关解决方案需要同时涉及组织架构和技术层面的变革。Smithstown 成立了专属的新产品导入部门，配备了独立于批量生产的专用机床。然而，这些专用床需要能够处理最复杂的几何形状加工。斯达拉格宝美 191^{neo} 加工中心凭借其 60 把容量的刀库、主轴与背面加工虎钳，以及 12.2 kW、36,000 rpm 的 B 轴铣头，完美满足了这个需求。“我们需要一款能够完成多种加工工序的机床，一款能够处理超复杂几何形状且满足严苛公差要求的机床。”

Smithstown 的技术团队成员大多拥有 25 至 35 年的行业经验，他们参加了欧洲机床展 (EMO) 等行业展会，并与供应商保持密切沟通。斯达拉格凭借多个令人信服的优势，成为了极具潜力的核心供应商。除了在多个行业领域的品牌声誉外，其中一个原因是斯达拉格在爱尔兰拥有医疗器械行业客户，且在爱尔兰制造研究中心 (IMR) 设有常驻机床。“我们开始询问一系列问题，比如：你们的服务水平如何？保修政策是什么？你们在爱尔兰有多少台在用机床？”

为何选择斯达拉格宝美 191^{neo}？

双方经过数年的逐步沟通，才最终达成采购合作。斯达拉格维阿当工厂的英国和爱尔兰地区业务代表亚历山大·盖尔弗 (Alexandre Gelfer) 发挥了关键作用。Smithstown 制造与新产品导入负责人弗拉维奥·德坎波斯 (Flávio DeCampos) 表示：“我们向亚历山大展示了一系列零部件样品，希望找到一款能够覆盖其中大部分产品加工需求的机床。”

2025 年 1 月，Smithstown 最终决定采购斯达拉格宝美 191^{neo}，主要基于以下几个关键因素。首先，该机床的核心优势在于将五轴加工中心功能与车削环境完美融合。“有了宝美 191^{neo}，就相当于在车削中心内部集成了五轴加工功能。这使得机床能够加工公差要求最严苛的复杂零件。在一个机床平台上，有 12 种可能的配置方案，最多可实现 7 轴和三个主轴协同工作。”弗拉维奥解释道。

其次，相较于其加工范围，该机床结构紧凑，占地较小。第三，该机床具备满足未来未知需求的灵活性。

“我们需要一款堪称新产品导入领域‘劳斯莱斯’级别的机床，而斯达拉格宝美 191^{neo} 无疑就是这样的机床。我们深知第一台新产品导入专用机床将成为未来业务运营的核心，而只有斯达拉格这样享有盛誉的品牌才能满足这个要求。”杰拉德·亨强调道。



Smithstown Light Engineering 香农总部



让·卡洛斯·古德斯 (Jean Carlos Guedes), 五轴铣削专家

“我们与斯达拉格进行了深入细致的沟通，询问了机床的所有功能，有哪些标准配置和特殊选项。斯达拉格把所有信息都提供给我们，逐一深入探讨。我们讨论了我们的需求、现有可配置选项、斯达拉格已向其他客户提供的方案，以及他们认为我们需要考虑的重点。最终我们确定的机床配置包括：60 把容量刀库、主车削主轴、B 轴铣削主轴，以及带虎钳的背面加工单元，用于夹持零件完成最终加工工序。”

战略影响

自交付以来，宝美 191^{neo} 已迅速成为 Smithstown 未来十年新产品导入战略的核心支柱。“新产品导入业务关系到未来两年的发展。如果我们现在不投入资源开展新产品研发，未来就将失去业务。”杰拉德·亨强调道。

专属新产品导入部门如今能够独立运作，避免了因占用量产资源而导致的冲突和生产延误。“如果新产品导入需要五周时间进行研发，那就专门分配五周时间。这不会影响量产进度，也不会产生任何延误。”

购买斯达拉格产品并非一次性投资。“我们不会今年买一台斯达拉格，明年又换其他品牌。我们拥有最先进的生产设施、顶尖的技术，以及明确的增长规划。未来，随着业务需求的增长，我们还将添置第二台、第三台宝美加工中心，甚至更多。”

首次生产应用体验

宝美 191^{neo} 加工的首个测试零件，是为某全球制造商生产的一款医疗器械。“我们之前曾在走心机上加工过类似零件，但这款新零件的复杂程度远超以往。如果使用普通车削中心，我们需要进行多次装夹。而现在，我们实现了棒料入机、成品出机的一体化加工。对于复杂、高精度公差的零件，这是必不可少的加工方式。如今的客户要求已经不允许我们像过去那样，在加工中心上进行二次加工。”

这些零件的几何形状极具挑战性。“最终量产零件的轮廓公差需控制在 3 至 5 微米范围内。在其他机床上，我们根本无法达到这样的公差要求。而使用宝美加工中心，即便进行复杂的量产加工，我们也能稳定保持这个公差水平。”弗拉维奥指出。

“因为每位客户都希望突破加工极限，而宝美加工中心让我们有能力实现这个目标。”

Gerard Henn,

Smithstown Light Engineering 首席执行官

这款医疗零件已历经九次设计迭代。“六个月内进行了八次设计变更，在每次迭代中，我们都要生产 5000 件零件。我们从一开始就需要一台能够应对这种设计变更的机床，现在终于找到了。当该产品进入全面量产阶段，预计年产量将达到 1000 万至 2000 万件，但在医疗器械行业，这类商业化量产可能还需要几年时间。到那时，我们必须确保加工流程万无一失，以维持量产所需的极高精度公差。“宝美加工中心为我们提供了大多数机床无法比拟的工艺稳定性和精度，同时具备在单一工序中完成复杂零件加工的灵活性。”杰拉德·亨表示。

卓越的性能表现

Smithstown 团队拥有使用市场上多个知名品牌机床的经验，但宝美的表现确实令人印象深刻。“最突出的优势是其加工稳定性。在所有运动机构同时运行的情况下，其他机床往往难以维持精密的微米级公差，而宝美 191^{neo} 却完全没问题。”

这个性能改变了 Smithstown 的加工方式。“有些锥面的轮廓公差要求极为严苛，我们甚至质疑这是否应该通过铣削或磨削工序来完成，但宝美加工中心却能轻松胜任。” 弗拉维奥 (Flávio) 说道。

该机床目前实行两班制运行，必要时可实现 24 小时不间断生产。目前，每个零件的加工周期约为 15 分钟。“随着我们对机床和加工策略的熟悉，我们有信心将加工速度至少提升 20%，加工周期甚至可能缩短 30% 以上。” 弗拉维奥表示。

安装、调试与培训

在斯达拉格调试工程师斯特凡·纳尔霍费尔 (Stefan Narnhofer) 的支持下，机床调试工作顺利推进。“斯特凡的表现非常出色。他工作极为严谨，且极具责任心。这样的供应商服务，已然无可挑剔。” 杰拉德·亨补充道。

斯特凡参与了工厂验收测试、机床安装、调试工作，并在后续返回现场进行了 CAM 编程优化。“我们保持了工作的连续性。始终是同一个人在跟进，他非常了解我们的运营和流程。” 杰拉德·亨继续说道。为三名机床操作员提供的培训课程也同样卓有成效。“值得一提的是，该机床的人机界面 (HMI) 非常易于操作。当铣头移动时，能够清晰地了解所有轴的运动状态，这充分体现了机床的易用性。“与其他机床相比，优势非常明显，其图形显示界面非常直观。” 弗拉维奥解释道。

这种直观的界面极大地缩短了学习周期。“有一位操作员仅接受了一周的培训，回来后就能立即开始加工零件了。” 弗拉维奥说道。

未来的学习与提升空间

杰拉德·亨和弗拉维奥都坦诚表示，他们仍处于对机床的初步学习阶段。弗拉维奥承认：“要想充分发挥这台机床的潜力，还有很多东西需要学习。”

这引发了关于进阶培训的讨论。“我致电斯达拉格维阿当工厂销售经理克劳德·巴利夫 (Claude Ballif)，询问我们如何进一步发挥这项技术的优势，克劳德立即回应称，每位客户在熟练操作机床后，都会回来参加第二阶段的进阶学习。“因为每位客户都希望突破加工极限，而宝美加工中心让我们有能力实现这个目标。” 杰拉德·亨补充道。

克劳德解释说，用户最初会根据使用其他类型机床的经验进行编程。“但宝美的功能远比这更强大。用户需要改变他们的策略，从一个全新的、充满无限可能的角度来对待加工工作。” 杰拉德·亨说道。

弗拉维奥表示认同：“负责编程的操作员拥有五轴加工中心的操作背景。对于习惯使用五轴加工中心的人来说，他们主要关注铣削加工，不会考虑在同一台机床上进行车削加工，这实际上要求我们的机械工程师和研发团队都转变思维方式。”

回顾这段合作，杰拉德·亨给予了高度评价：“我只能对斯达拉格表示赞赏。双方的沟通、斯达拉格的耐心、透明度和快速响应能力，都令人印象深刻。对于我们的项目工程团队来说，宝美 191^{neo} 正成为复杂医疗器械零部件加工的首选机床。”

结束语

成立专属新产品导入部门的战略决策，以及对斯达拉格宝美 191^{neo} 技术的投资，使该公司在全球要求最严苛的制造领域之一中占据了有利的增长地位。“你会听到很多关于瑞士制表业的赞誉，以及斯达拉格在该行业的深度参与。当我在 CAD 屏幕上看到我们的一些零件及其微小的尺寸时，我就明白其中的原因了。这台机床能够应对各种复杂加工需求，实在太出色了。” 杰拉德·亨继续说道。

Smithstown 每年生产数十万件零部件，业务在爱尔兰和波兰持续扩张，公司拥有明确的战略规划，未来必将添置更多宝美加工中心。“如果我们无法参与下一轮竞标；如果我们无法加工客户所能想象的最复杂零件，那么五年后我们就可能无法立足于市场。而宝美加工中心赋予了我们这种能力。它是我们新产品导入业务中的‘劳斯莱斯’，随着我们对其功能的进一步了解，它将帮助我们赢得更多项目，支撑公司未来 50 年的持续发展。” 杰拉德·亨总结道。

starrag.com



大师级工艺

切削加工 一个新维度

凭借其精密的刀具, HORN 正在重新定义加工。
尖端技术满足性能和可靠性: **探索 HORN。**

现在探索HORN加工工艺



horn-group.com

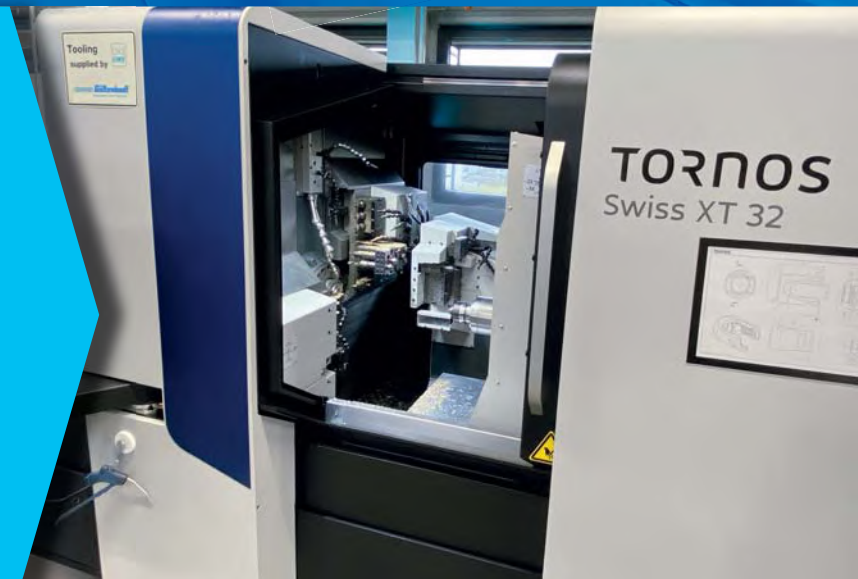
FAST CHANGE FULL PRECISION



用于TORNOS “SWISS-TYPE” 机器的GWS工具系统！

当其他机器还在准备时，您的机器早已重新运转起来。因为使用 GWS 长车床工具系统，您可以在最昂贵的地方节省时间：停机时间。

工具在机器外部进行预设、精确定位，并在几秒钟内完成更换——完全不会影响重复精度或稳定性。标准柄刀具的使用不受限于任何切削刀具制造商。凭借高达 100 巴的集成冷却剂供应、模块化钻孔臂和简单的操作，该系统不仅速度快，而且非常智能。



闭环制造：

将专业技能 转化为稳定 表现

在客户需求不断提升和生产限制日益严格的双重驱动下，精密车削行业正面临着竞争日趋激烈的局面。随着机床日益先进且技术复杂度不断提升，操作和优化这些设备所需的技能要求也在不断提高。技术娴熟的操作员依然是制造绩效的核心。然而，寻找和留住合格的人才正变得越来越困难。这种供需失衡正在重塑车间提升生产力和效率的方式。

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
瑞士
电话 +41 32 494 44 44
tornos.com

在车间现场，这一现实已然显现

“如今，我负责六台机床，在换模、检测和维护之间，我已经到了极限。即使我正在培训一名初级操作员，但在检查复杂零件时，他们仍无法处理所有必要的调整，以确保生产持续运行。”

闭环制造（CLM）正是针对这一日益加剧的压力而应运而生，它要求操作员在保持日益严格的公差的同时，以更少的资源完成更多工作。通过将测量系统直接连接到机床，CLM能自动将测量值转换为刀具修正值，并

YOU

TURNING

INTELLIGENTLY?

QUICKSWISS

NEW Modular Serrated System Designed for Turning, Threading, and Drilling Operations, Specifically for Back-End Machining on Swiss-Type Machines.



The QUICK-SWISS System is Designed for Turning, Threading, and Drilling Operations.

The QUICK-SWISS Modular Tools Feature Coolant Nozzles that are Directed to the Cutting Edge.



LOGIQUICK
MACHINING INTELLIGENTLY

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.com

在无需人工干预的情况下实时应用。这种闭环反馈机制不仅缩短了装夹时间、降低了废品率并减少了重复调整，还确保了整个生产过程中零件质量的一致性。它还重塑了操作员的角色，使其从不断修正偏差，转变为监督一个稳定且优化的工艺流程。

这种转变在操作员的反馈中得到了清晰体现

“闭环制造对我工作方式的影响相当显著。现在我处理每个零件时在电脑前花费的时间更多了，起初这让我有些担心。我不确定自己是否有时间做这些。但最终，我在首件验证和检验过程中节省了大量时间，这让我能更专注于调试工作。而且除了配置新零件外，我无需更改其他任何内容：我使用相同的测量设备和相同的制造工艺，这也使得向车间协助我的助手们解释起来容易得多。”

CLM能无缝融入现有环境，在保持既定工作流程的同时提升其效率。这种易于使用的特性也惠及经验较少的员工，正如另一位操作员所解释的：

“调试操作员接受了为期两天的培训，而我们仅需两小时。操作非常简单：我测量零件，结果自动显示在屏幕上，确认数值无误后，然后只需点击一个按钮。我获得了更大的自主权。现在我能处理所有类型的零件，甚至包括以前让我束手无策的复杂零件。”

在专业技能既至关重要又稀缺的背景下，闭环制造在自动化与人类专业知识之间提供了平衡的解决方案。它减轻了操作员的压力，帮助生产更快达到稳定状态，并扩大了精密加工的适用范围，使其成为现代车削车间竞争力的关键驱动力。

tornos.com



WIBEMO

CLAMPING SYSTEMS | MECHANICAL COMPONENTS

GLOBAL INNOVATION

ADJUST FOR RUN-OUT
ECROU MICRON™

PATENT
PENDING



SIMODEC
INNOVATION
AWARD
2026

PATENT
PENDING

WIFORCE™ COLLET

INTERNAL CLAMPING
SYSTEM F30-F48



PATENTED

WIFEX™ COLLET

INTERNAL CLAMPING
SYSTEM F8-F25



PATENTED

MOWIDEC-TT™ CENTERING SYSTEM



FIND OUR PRODUCTS ON OUR ESHOP – [SHOP.WIBEMO.CH](https://shop.wibemo.ch)

TECHNICAL ASSISTANCE | SHORT LEAD TIMES | LARGE STOCK OF BLANKS | SINGLE PIECE AND SMALL SERIES

面向互联世界的精密车削

Tornos 如何支持大批量、高精度的连接器制造？

连接器行业正在迅速发展。电气化、高速数据传输、医疗设备、工业自动化以及电子设备微型化，都在推动市场对更小、更可靠且更复杂的连接器组件的需求

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
瑞士
电话 +41 32 494 44 44
tornos.com

在每一个充电系统、传感器、外科设备、射频接口或数据中心基础设施的背后，都蕴藏着大量精密加工的触点、套筒、连接器主体和屏蔽元件，它们必须在数百万次循环中始终保持稳定可靠的运行。

对于制造商而言，如今面临的挑战已不再仅仅是生产小型零件。而是在于保持稳定质量、控制单件成本并实现可靠的无人值守生产的同时，以极高的产量制造出几何形状日益复杂的零件。

正因如此，精密车削已成为一种具有战略意义的制造工艺。

技术要求严苛的小型零件

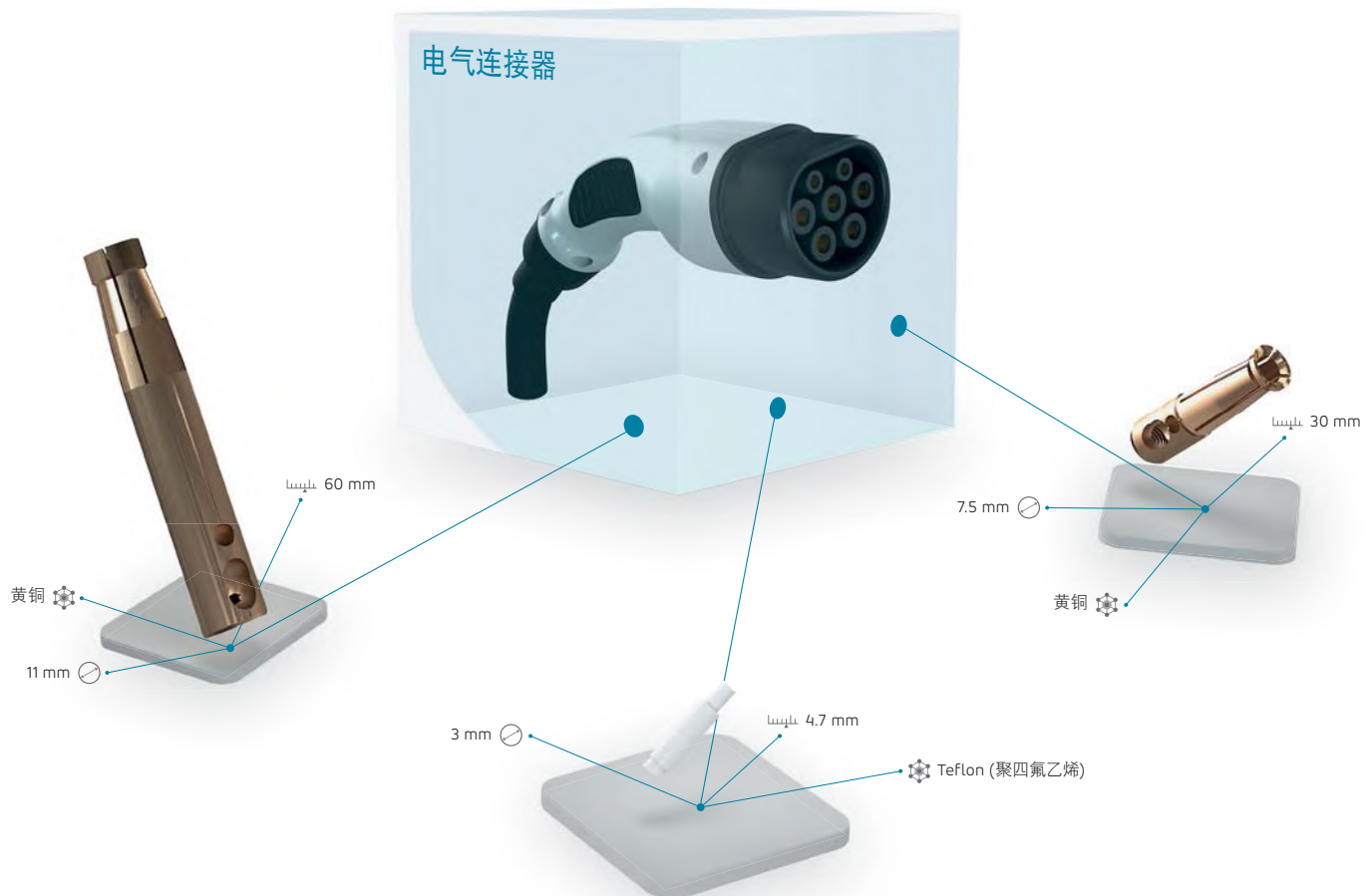
连接器部件将多种加工限制集于一身。典型几何形状包括：

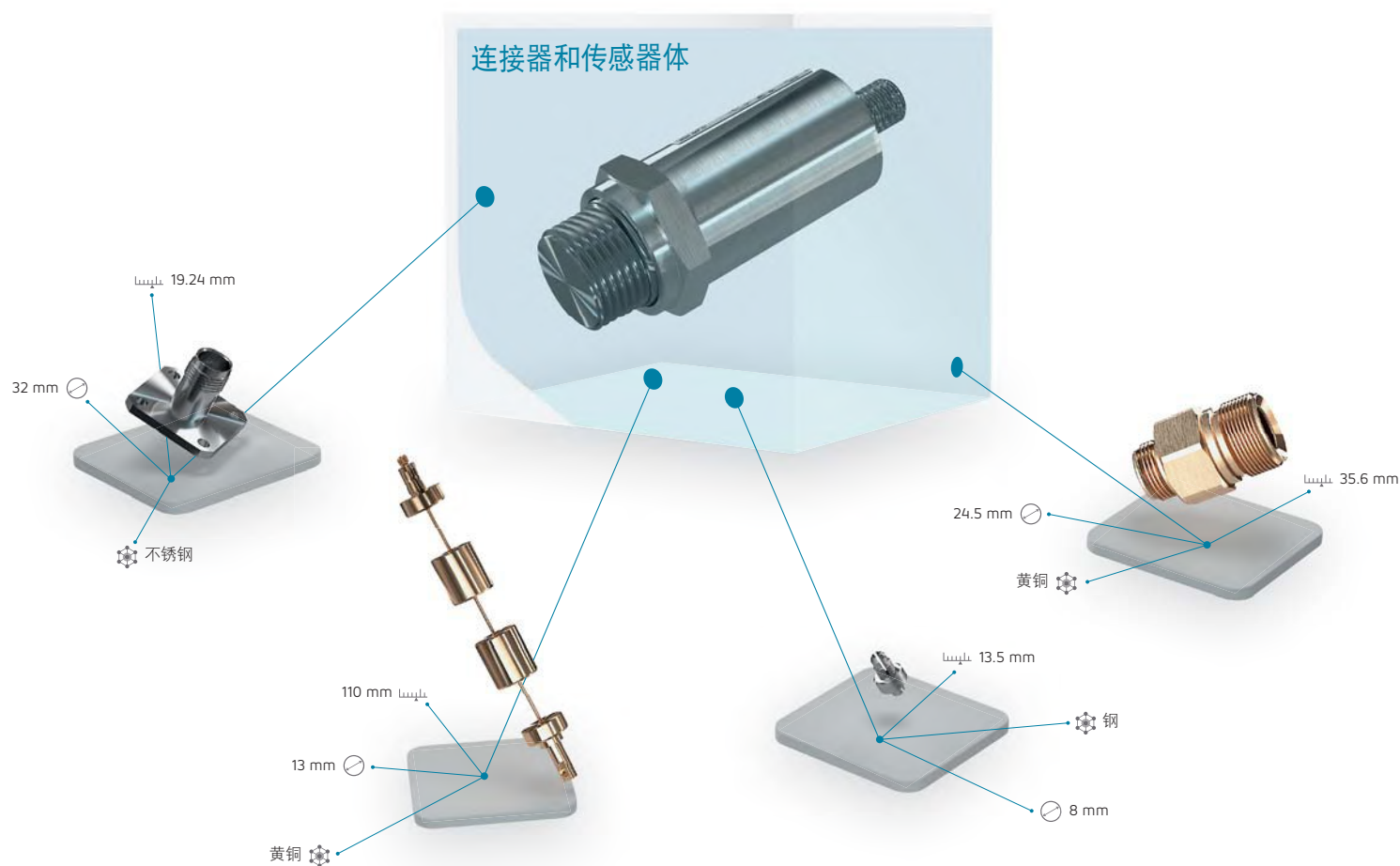
- 微型公母触点
- 薄壁套管
- 连接器和传感器主体
- 螺纹元件
- 屏蔽组件
- 射频触点
- 盲孔
- 槽和沟槽
- 通孔
- 细牙螺纹
- 多边形结构

其中许多零件采用黄铜、铜合金、不锈钢、铝、钛以及诸如PEEK等高性能聚合物制造。Tornos的电子应用产品组合重点展示了连接器零件，涵盖直径小于1毫米的微型触点，以及采用黄铜、铜和不锈钢制造的大型连接器主体和传感器外壳。

其挑战不仅在于尺寸精度。表面质量、毛刺控制和加工一致性同样至关重要。

微小的毛刺会影响组装。粗糙的表面光洁度会损害电镀质量。微小的尺寸偏差会影响电气接触、插入力或密封性能。





与此同时，生产量仍在持续增加。因此，连接器制造商必须在长期生产过程中，将微米级精度与稳定的生产效率相结合。

微型化改变了加工优先级

连接器系统的持续微型化，正不断将加工工艺推向极限。

高密度连接器、紧凑型医疗电子设备及微型射频系统，在保持机械可靠性和电气性能的同时，需要实现日益微小的触点几何形状。在如此微小的尺寸下，加工稳定性变得至关重要。

热量产生、主轴振动、刀具挠曲和切屑排出都可能会迅速影响尺寸的一致性。对于直径小于一毫米的触点和微型部件，这一点尤为明显。

对于这些应用，机床刚性和热性能甚至比单纯的主轴功率更为重要。

Tornos SwissNano系列正是专为这类环境而开发。其紧凑且热稳定的架构，可在保持卓越表面质量和稳定的长期生产条件的同时，对极微小的精密零件进行高重复精度的加工。其六轴运动学结构还支持同步加工，并为复杂的微型零件提供灵活的刀具配置。

对于连接器制造商而言，这意味着：

- 更高的尺寸稳定性
- 更低的废品率
- 更优异的表面光洁度
- 更少的人工修正需求
- 更可靠的无人值守生产

随着连接器几何尺寸的持续缩小，这些因素变得愈发重要。

高速互联提升了质量期望

高速数据传输的兴起，也正在改变连接器制造的要求。

人工智能基础设施、电信设备、航空航天系统和先进医疗电子设备都需要连接器，需要在信号损耗最小的情况下传输日益庞大的数据量。

在这些应用中，加工质量会直接影响连接器的性能。

同心度、触点几何形状和表面一致性都会影响以下关键指标：

- 阻抗稳定性
- 信号完整性
- 插入损耗
- 屏蔽性能
- 长期可靠性

这对以下应用尤为重要：

- 射频连接器
- 同轴触点
- 光纤系统
- 微型高密度连接器
- 航空航天通信接口

在高频应用中，即使微小的加工偏差也会影响电气性能。

因此，这增加了对加工平台的要求，这些平台必须能在长时间的生产过程中保持稳定的加工条件，同时要在铜合金和不锈钢等高要求材料上实现极高的表面质量。

将机床架构与生产目标相匹配

连接器制造既涉及高度复杂的技术零件，也包括大批量的标准化组件。因此，不同的应用需要采用不同的加工策略。

对于非常小的精密触点和微型连接器元件，瑞士式加工依然特别有效，这得益于其导向套支撑、优异的热稳定性以及精准控制细长几何形状的能力。

对于需要在一次装夹中完成多道工序的更复杂连接器主体，Tornos Swiss GT 平台在紧凑的占地面积内提供了钻孔、铣削、攻丝和背部加工所需的灵活性。

其模块化刀具区域和同步主轴架构使制造商能够减少二次加工，并提高生产质量和稳定性。

对于大批量生产的车削触点和套筒，Tornos MultiSwiss 系列提供了另一项优势：高生产率。

其多主轴架构支持多道工序同时运行，在保持尺寸一致性的同时显著缩短了加工循环时间。对于那些每年生产数百万件相同零件，单件成本已成为决定性因素的连接

器制造商而言，这一平台尤其具吸引力。

对于需要广泛同步加工能力和多刀位的高复杂度零件，EvoDECO 依然是理想选择。其运动学特性和刀具灵活性支持完整的加工策略，旨在最大限度地减少搬运操作并确保工艺安全性。

其核心目标始终如一：使机床架构与应用需求、生产规模及期望的自动化程度相匹配。

工艺稳定性已成为影响生产效率的关键因素

如今，连接器制造商日益重视自动化生产。

劳动力短缺、生产成本上升以及日益提高的质量期望，正加速推动行业向更长的无人值守生产周期转变，同时减少操作员的干预。

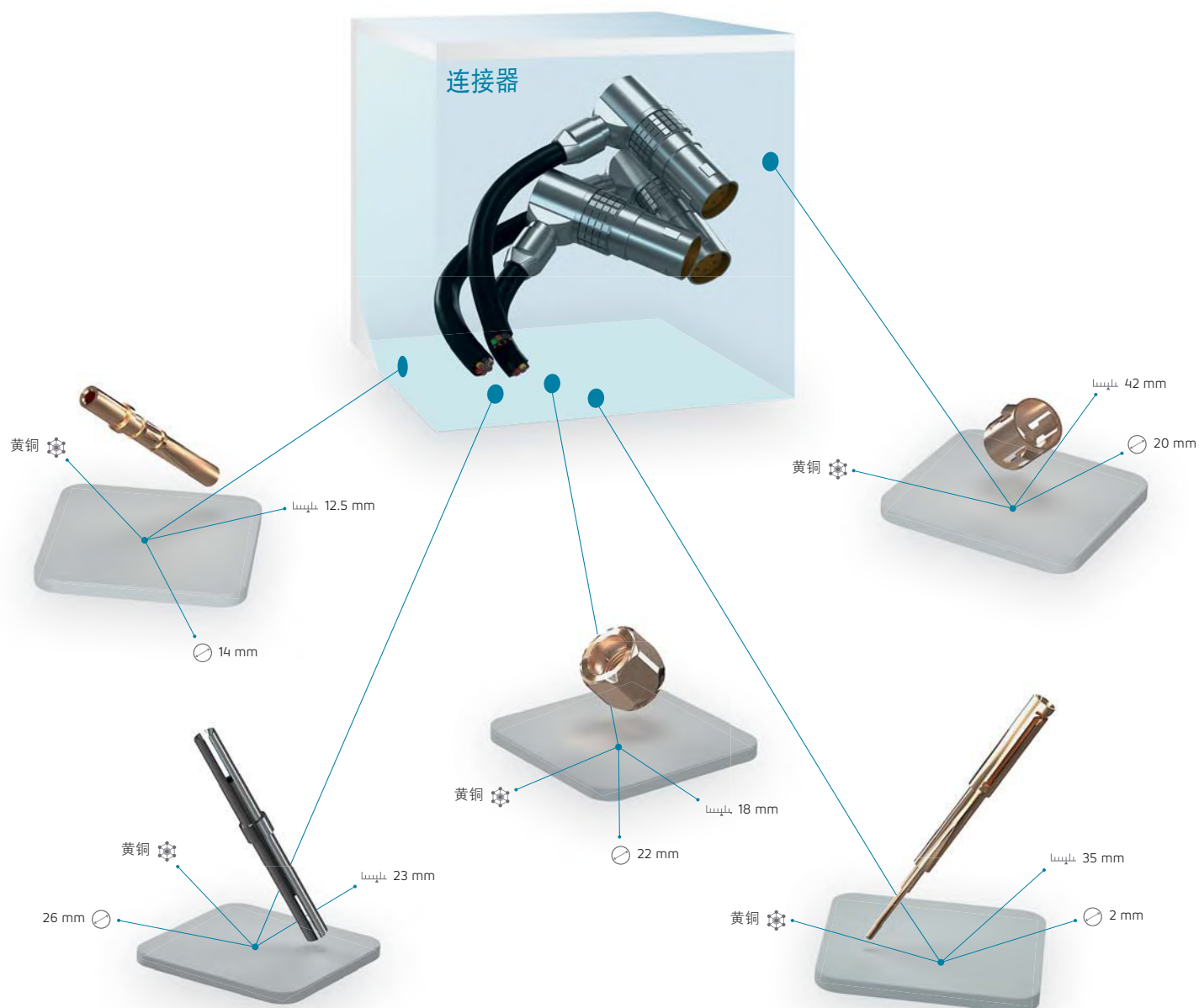
这使得以下方面变得尤为重要：

- 切屑控制
- 刀具寿命稳定性
- 热稳定性
- 工艺重复性
- 加工过程中的修正能力

然而，连接器材料的特性往往使这些目标难以实现。

铜合金和不锈钢常产生长切屑，可能中断加工或损坏小型零件。在微型几何结构上，毛刺的形成更难控制。在长时间的生产过程中，刀具磨损会逐渐影响尺寸稳定性。

这就是为什么冷却液管理和切屑排出在现代连接器加工中起着重要作用。



高压切削液能改善切屑断裂效果、稳定切削温度并延长刀具寿命。根据 Tornos 电子应用数据, 80 bar 的切削液压力可在精加工过程中显著提升切屑碎裂效果并延长刀具寿命。

主动式切屑断裂器等技术进一步改善了切屑控制, 并为可靠的无人值守生产提供支持。

这些能力在连接器制造环境中尤为重要, 因为即使短暂的生产中断也可能影响数千个零件。

质量控制正日益向机床端靠拢

连接器制造商正越来越多地将质量管理直接融入到生产过程中。

现代生产环境不再仅依赖离线检测, 而是将加工与过程监控结合在闭环系统中, 该系统能够在长时间的生产运行中保持尺寸稳定性。

UTILIS
watch-line

multidec[®]
cut



微信搜一搜

UTILIS精密工具

111
future since 1915

■ URMA Trading (Shanghai) Co. Ltd.
Dept: UTILIS China, Swiss Type Tools
Rm A231, Building 3, No.526, 3rd Fute Road
200131 Shanghai, Pilot Free Trade
Phone +86 21 6109 6217, Fax +86 21 2301 0401
china@utilis.com, www.utilis.com

UTILIS[®]
Tooling for High Technology

这包括：

- 自动磨损补偿
- 集成测量系统
- 过程监控
- 可追溯性
- 统计过程控制
- 自动修正回路

对制造商而言，目标非常明确：

在尽可能减少人工干预的同时保持稳定的公差，并降低废品率、提高工艺可靠性。

这对于以下领域的连接器应用尤为重要：

- 医疗技术
- 航空航天
- 汽车电子
- 电信通信
- 工业自动化

在这些领域，工艺一致性和可追溯性是不可或缺的基本要求。

长期制造价值

在连接器制造领域中，机床的价值需通过多年的生产表现来衡量。

循环时间、设备开机率、刀具寿命、材料利用率、维护要求和工艺稳定性都会影响实际生产成本。

对于大批量车削件而言，这一点尤为明显，因为即使微小的生产率提升也能带来显著的长期节省。

材料利用率也变得越来越重要。在许多连接器应用中，铜基材料是一个重要的成本因素，因此减少棒材残余和保持稳定的加工条件都具有重要的经济价值。

因此，目标不仅仅是生产出优质零件。真正的目标是在极长的生产周期内，持续、高效且可预测地生产出优质零件。这正是机床刚性、稳定的运动学特性、切屑管理以及针对特定应用的加工专业知识发挥决定性作用之处。

结论

连接器行业正朝着更微型化、更高的传输速度以及日益复杂的生产方向发展。与此同时，制造商必须在产量不断增长的情况下，保持稳定的质量、具有竞争力的循环时间以及可靠的无人值守生产。

这些挑战使加工性能成为工业竞争力的核心。

对于微型触点、射频元件、连接器主体及大批量车削销钉等应用，兼顾精度、生产效率与工艺稳定性的能力正变得至关重要。热稳定性、切屑控制、同步加工能力以及集成工艺的一致性，已不再是可有可无的优势，而是生产必需的条件。

这正是 Tornos 技术所能创造价值之处。

通过融合专业的瑞士式机床技术专长、多轴生产效率以及以应用为中心的加工解决方案，Tornos 助力连接器制造商以更高的效率和长期的工艺可靠性，生产出要求日益严苛的零部件。

在每一微米、每一秒和每一个组件都至关重要的市场中，加工策略已成为连接器性能和制造成功的关键因素。

[tornos.com](https://www.tornos.com)



在 Prashant Kore 的领导下, SFS Group India 依托 Tornos 机床设备群, 生产具有极高精度和极严公差要求的关键汽车零部件。

SFS印度集团与Tornos：

携手共创 成功

作为国际SFS集团的成员，SFS集团印度有限公司拥有16台最先进的Tornos瑞士型和多轴加工设备，并已订购另外5台，计划于2026年交付的新设备。这使该公司能够充分践行其品牌承诺：携手共创成功。董事总经理Prashant Kore详细介绍了Tornos如何助力这一使命。



SFS Group India Pvt. Ltd
Gat # 378/387/389,
Village Urawade,
Mulshi, Pirangut,
Pune - 412115,
Maharashtra, 印度
电话 +91 20 66740511
email@in.sfs.com

凭借为全球最苛刻客户提供精密加工零件和冷成型部件的悠久历史，SFS印度集团已成为印度国内最大的发动机气门夹头、摇臂螺钉、涡轮增压器零部件及总成、以及燃油系统零部件及总成制造商。支撑该公司作为汽车和涡轮增压器行业首选合作伙伴地位的，是其对制造这些系统关键部件所需工程原理的深刻理解。

完整的精密制造生态系统

“精密制造是我们日常工作的核心，” Kore 解释道。“正是凭借精密制造，公司在印度取得了强劲的开始。四十多年来，我们一直自豪地宣称，我们正朝着超



Swiss Foundation
for Research in
Microtechnology

TRAIN YOUR TEAM
WHERE IT
MATTERS MOST

PRECISION STARTS WITH SKILLS

Technical, management and
business training.

Practical content ready to
use in the workplace.



FSRM
Ruelle DuPeyrou 4
CH-2000 Neuchâtel
Switzerland
+41 32 720 09 00
fsrcm@fsrcm.ch

“Tornos是高精度加工的代名词, 与我们的核心优势相契合, 也符合我们的战略合作伙伴原则。”

Prashant Kore,

SFS集团印度有限公司董事总经理

精密加工领域迈进——这一精密加工类别涉及极致严苛的公差要求和微小至极的零部件。我们已建立了精密制造所需的完整生态系统。”

该生态系统包括位于浦那和贝拉加维的1,200多名制造员工、16台高精度Tornos机床, 以及确保满足客户超精密要求所必备的测量技术。

“我们使用Tornos机床生产精密汽车零部件以及部分非公路用产品,” Kore表示。“在我们的电子事业部, 目前尚未开始使用Tornos机床, 但未来可能会采用Tornos机床来生产微型电子元件。”

系统关键部件

他指出, 以汽车领域为例, SFS印度集团利用Tornos机床精密制造发动机零部件及配件, 例如燃油喷射泵和汽油喷油器, 以及部分制动系统的部件。





“仅凭肉眼观察汽车，您是看不到这些零件的，因为它们深嵌在汽车子组件中，”Kore指出。“但它们是非常、非常重要的功能关键部件。”

汽车行业领军企业的客户群

SFS印度集团凭借其高精度制造实力，赢得了庞大的客户群，这几乎就是囊括了所有汽车原始设备制造商的‘名人录’。

“所有两轮车、三轮车、商用车及拖拉机的制造商都是我们的直接客户，”Kore表示，“我们拥有非常扎实的一级供应商客户基础，这些客户向原始设备制造商供货。我们40%的产品出口至欧美，60%供应国内市场。”

严苛公差，游刃有余

SFS印度集团生产的高精度钢制零部件公差范围仅为0.1至5微米。

“这才是真正的精密制造，”他说道，并指出公司每年生产此类微型零部件的数量在1万至200万件之间，具体取决于零件系列和类型。

与行业先驱携手：Tornos

Tornos作为瑞士型车削领域的先驱，凭借其高精度加工专业技术，自然成为SFS集团印度公司的首选。

“我们选择Tornos，是因为它在实现超高精度制造方面享有盛誉。多年来，这种合作关系在战略上非常契合，因为Tornos拥有应对我们极高公差要求的专业技术，并能满足我们在竞争力和可持续质量方面的需求，”Kore表示。

“我们在印度的生产基地配备了Tornos全系列机床，涵盖从早期技术到最新技术的各类机型。”

具体而言，SFS印度集团的Tornos瑞士型自动车床机队包括六台Swiss ST 26、一台Swiss DT 26和一台Swiss DT 26S、三台Swiss GT 26，以及一台Swiss XT 16和Swiss GT 13。该公司还配备了Tornos MultiDECO、一台MultiAlpha以及一台MultiSwiss 6x14。作为对与Tornos合作关系的坚定信心，SFS印度集团已于2025年预订了1台全新的Tornos Swiss GT 26和4台Swiss DT 26机床。

“Tornos 的灵活性无疑为我们提供了极大的帮助，我认为这是 Tornos 独有的优势。我们可以处理多种刀具——无论是活动刀具还是固定刀具——而且我们的Tornos 机床能够提供最佳且最快的循环时间，这既有助于我们处理小批量生产，也有助于大规模生产，”他表示。

灵活性是一大优势

另一个优势是，该公司的机床操作员认为 Tornos 解决方案非常灵活。

“这些机床的编程并不复杂，且易于理解，”Kore表示。“每当Tornos推出新功能时，我们的操作员总是迫不及待地想要学习——得益于Tornos手册中详尽的说明和标准操作规程，学习过程变得非常轻松。这帮助他们快速掌握了这些机床的操作。”

Kore 表示，SFS 印度集团的团队致力于践行集团的核心价值主张：携手共创成功。

“这已融入我们的基因：一旦向客户做出承诺，我们必将兑现，并带领所有供应合作伙伴共同前行，”他说，“这是我最引以为豪的地方。”

随着SFS集团为期五年的绿地投资项目正在推进——该项目位于贝拉加维卡纳加拉，占地30英亩，将建成一座11.2万平方米（120万平方英尺）的新工厂——与Tornos的合作是其工作的重中之重。

“我们每年都会采购一些Tornos机床。基于客户需求以及我们与客户共同开发的产品，Tornos是我们精密加工需求的首选，”他强调道，“因此，我们始终密切关注Tornos及其研发动态。Tornos是高精度加工的代名词，与我们的核心优势相契合，也符合我们的战略合作伙伴原则。”

sfsgroupind.com



在圣莱奥波尔多工厂，Metalúrgica Nunes 借助 Tornos 技术不断突破精密加工的极限。

携手共谱传奇：

努内斯金属加工公司的精密制造历程

自1985年以来，努内斯金属加工公司（Metalúrgica Nunes）凭借其专注于高性能的企业基因，在精密加工市场建立了良好的声誉。如今，通过与托纳斯（Tornos）建立战略合作伙伴关系，这家位于巴西南里奥格兰德州（RS）圣莱奥波尔多市的公司正在不断突破生产极限，并加强其在气动、汽车、安防和农业等高要求领域的市场地位。



Metalúrgica Nunes
Rua Augusta Rosalina Chaves, 175
Bairro São Borja
São Leopoldo/RS CEP 93037-720
巴西
Tel +55 51 3588.2000
comercial@metalurgicanunes.com.br
metalurgicanunes.com.br

当经验遇上紧迫需求

*Metalúrgica Nunes*公司的历史以其一贯的稳健与实力著称。公司在圣莱奥波尔多拥有两处生产基地，并正在圣卡塔琳娜州筹建第三处基地，始终将“携手共谱传奇”这一座右铭作为其业务关系建设的核心理念。

然而，两年前，一项新挑战迫使公司迅速做出反应：为了满足紧急需求，必须采用瑞士型（滑动主轴箱）车削技术来扩大车间规模。

“我们昨天急需一台机床。我联系了负责本地区的 Tornos 团队寻求解决方案，他们立即提供了一台展厅机器，”

Norberto Dias, 该公司副总监



正是在这种背景下，Nunes 与 Tornos 由此结缘。“我们知道 Tornos 这个名字，但从未使用过他们的解决方案。我们需要一台可立即交付的机床，以及能够支持我们实现雄心壮志的技术支持，”该公司副总监 Norberto Dias 先生回忆道。在与 Tornos 团队进行技术会议后，结论非常明确：这些机床的加工空间、操作员安全性和技术可靠性，正是 Nunes 提升交付标准所需要的关键能力。



彰显“瑞士精密”的差异化优势

对于 Metalúrgica Nunes 公司而言，精度不仅仅是一个度量标准——它是一种身份认同。“正因如此，我们持有 ISO 9001 和 IATF 16949 等严格认证，服务范围涵盖从家居用品行业到复杂的汽车供应链（一级供应商和 OEM 厂商），” Metalúrgica Nunes 公司董事兼总裁 Renato Nunes 解释道。

该公司在精益制造和工业 4.0（智能制造）管理方面的专业知识，在 Tornos 机床——例如 Swiss GT 26、Swiss DT 26 HP 和 Swiss DT 13 HP + B——上找到了理想的合作伙伴。

“Tornos 机床为我们的生产团队提供了更高的操作安全性，并优化了以往分散的流程，” Norberto 先生解释道。Nunes 公司在螺纹轮廓和复杂圆柱面加工方面的专业能力，如今得到了机床稳定性带来的有力支持——这种稳定性最大限度地减少了振动，并实现了更高的切削速度。

案例 1：“一体化”突破与物流效率

首次重大考验来自 Swiss GT 26 的投入使用，该设备用于生产安防领域的复杂零件，在该领域，严格的公差和表面光洁度对客户至关重要。

“我们昨天急需一台机床。我联系了负责本地区的 Tornos 团队寻求解决方案，他们立即提供了一台展厅机器，” Norberto 先生回忆道。决策过程严谨且充满协作——通过与 Matheus Caria 及 Tornos 技术团队的在线会议，Nunes 的首席技术员 Ernani Silveira 验证了该机器的可行性。“吸引我们的是更大的内部加工空间以及更高的操作员安全性，这降低了操作风险。我们选择投资 Tornos，是因为其不仅能立即交付，而且技术特性和加工能力都优于我们现有的设备，” Norberto 表示。

在引入 Tornos 之前，加工流程是分散的：零件先在一台机床上加工，随后转移到另一台加工中心进行钻孔。除了节省时间外，取消第二台设备还改善了此前难以维持的同心度和角度精度——从而大幅减少了库存和报废风险。

采用 Tornos 系统后，所有工序得以整合为单一操作。正如Ernani所说，其带来的好处远不止 20% 的生产率提升：

1. 库存与在制品（WIP）的减少：

“通过装入棒料并取出成品，我们消除了中间库存。以前，零件总是在一台机器和另一台机器之间等待流转，这导致库存积压，”这位技术人员说道。

2. 物流与交货周期：

取消内部运输后，总制造周期明显缩短。减少搬运意味着降低成本以及更快交付。

3. 精度与实时质量：

最大的收益之一是消除了“二次装夹”（二次设置）。在第二台机床上重新装夹工件可能会导致偏心率和同心度出现偏差。“通过单次装夹完成工

件，加工过程不仅更快，一致性也更高。在旧工艺中，第一台机床的错误可能直到第二台机床加工时才被发现，从而产生废品。现在，控制是全面且即时的，” Ernani强调道。

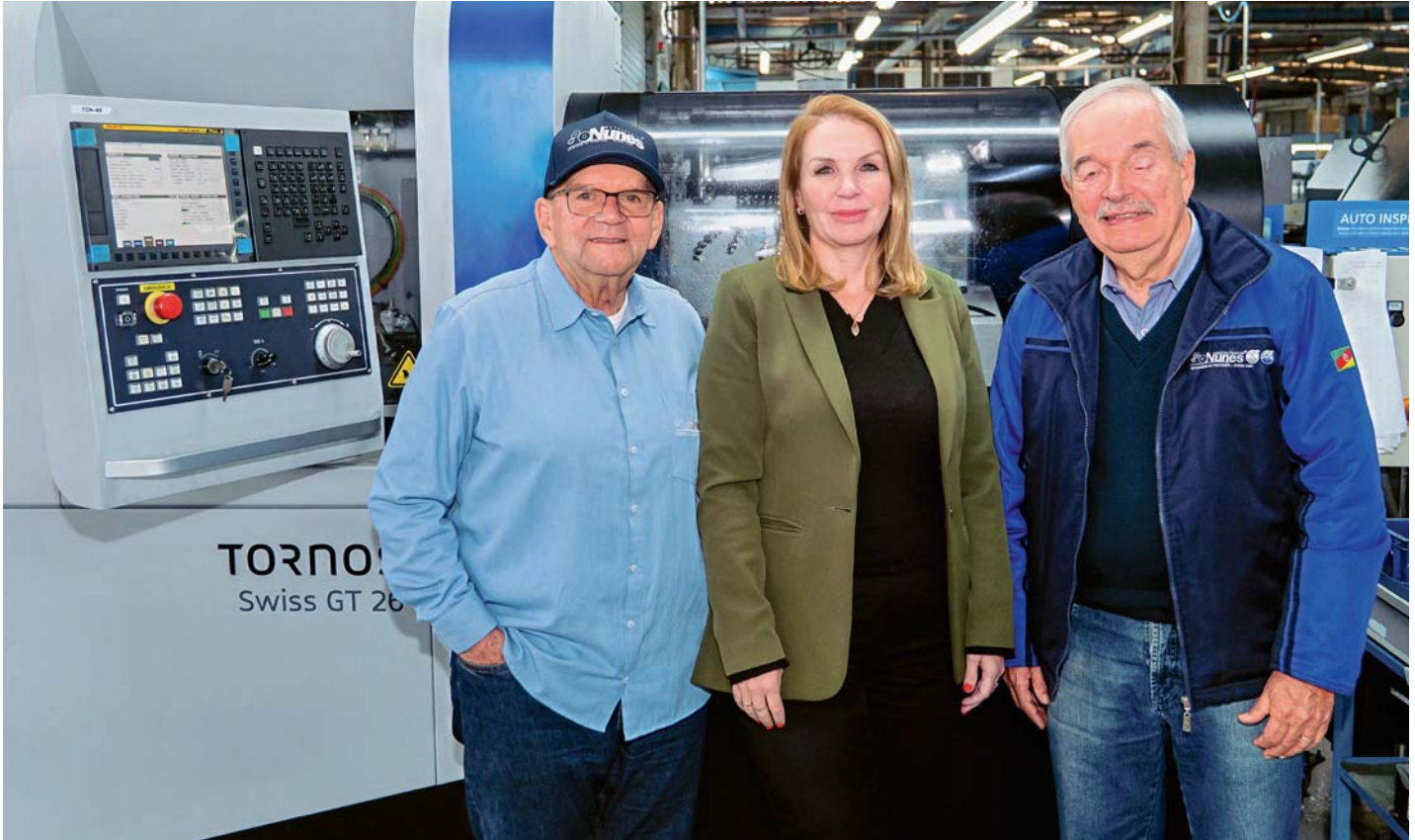
简化操作成为一项关键推动力。对Nunes而言，流程集中化是实现全局视野的关键——操作员可在每个加工周期中验证工件，从而大幅降低误差率。

案例二：突破工程限制

第二个挑战涉及一个必须从22毫米棒料上加工的零件，这超出了Nunes此前设备20毫米棒料加工能力的限制。瑞士DT 26 HP的引入为公司带来了转机，使其能够加工更大尺寸的棒料，并拓展其市场能力。

“我们此前是用‘对的零件配错了机器’。借助瑞士DT 26 HP，我们无需再拆分工序，能够更快、更精准地完成开槽和精加工。该机型支持前端加工并能同时利用双主轴进行加工，将原本需要三台机床完成的任务浓缩为一台——这为我们开拓气动和安防领域的新产品打开了大门，” Ernani解释道。





从左至右: Renato Nunes、Renata Nunes 和 Norberto Dias，站在支持 Metalúrgica Nunes 发展的 Tornos 设备前。

振动减少和切削速度提高延长了刀具寿命，并实现了卓越的表面光洁度，甚至给客户留下了深刻印象。“一位客户看到零件在机床上加工，因其卓越的质量，当场将订单量翻了一番。他原本正在考虑另一家供应商，但 Tornos 为我们赢得了这份合同，”团队欣喜地表示。

“我们期待承接日益复杂的零件，因为现在我们已具备相应的机床产能和技术团队，”Nunes 团队总结道。凭借 Tornos 的基础设施和面向未来的发展理念，Metalúrgica Nunes 公司生动诠释了：在南里奥格兰德州腹地，瑞士精密加工正是客户在 2026 年及未来取得成功的关键所在。

metalurgicanunes.com.br

展望未来：规模与复杂性

“如今，Metalúrgica Nunes 公司处处洋溢着创新气息，”该公司董事 Renata Nunes 表示。凭借现代化的计量实验室和实时设备监控/管理系统，公司已做好迎接更大挑战的准备。从过去需要数十道工序的流程，到如今优化后的瑞士型车削工艺，这一转型已被证明是通往全球竞争力的必经道路。

A know-how built and refined since 1935.
A family-owned company passed down through four generations.
Manufacturing based in Moutier, the heart of Swiss machining.

DUNNER
SWISS TOOLING PRODUCER

From the very beginning, one motivation: your success.



For 20 years, our **NewSurf®** ceramic guide bushes have enabled you to machine the most challenging, demanding, and innovative materials.

www.dunner.ch



serge meister ⁺sa

P R E C I S I O N C A R B I D E T O O L S



www.meister-sa.ch

穆捷： Tornos机床化身 量身定制的解 决方案

在Tornos，灵活性绝不仅限于选择一台机床并从标准选项列表中进行挑选。在穆捷，一支由专业工程师组成的团队与客户紧密合作，共同开发旨在满足极其具体的生产要求的定制化解决方案。目标很简单：使机床适应客户的环境、外围设备、工艺限制以及自动化目标。

TORNOS

Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
瑞士
电话 +41 32 494 44 44
tornos.com

Tornos机床以其极高的适应性而闻名。根据应用场景和生产需求，它们可配备多种标准选项。然而，有些项目需要更个性化的解决方案。例如，客户可能希望集成其车间已使用但未列入Tornos标准产品目录的高压泵。在这种情况下，穆捷团队将评估该需求，分析其技术可行性，并提出专业的机床集成方案。

这种方法适用于多种外围设备，包括棒料送料系统、输送机、机器人单元、纸质或离心过滤系统、测量设备以及自动化解决方案。在制造商追求更高工艺稳定性、自主性和效率的当下，这种集成能力已成为决定性的优势。

从简单的外围设备到机器人单元

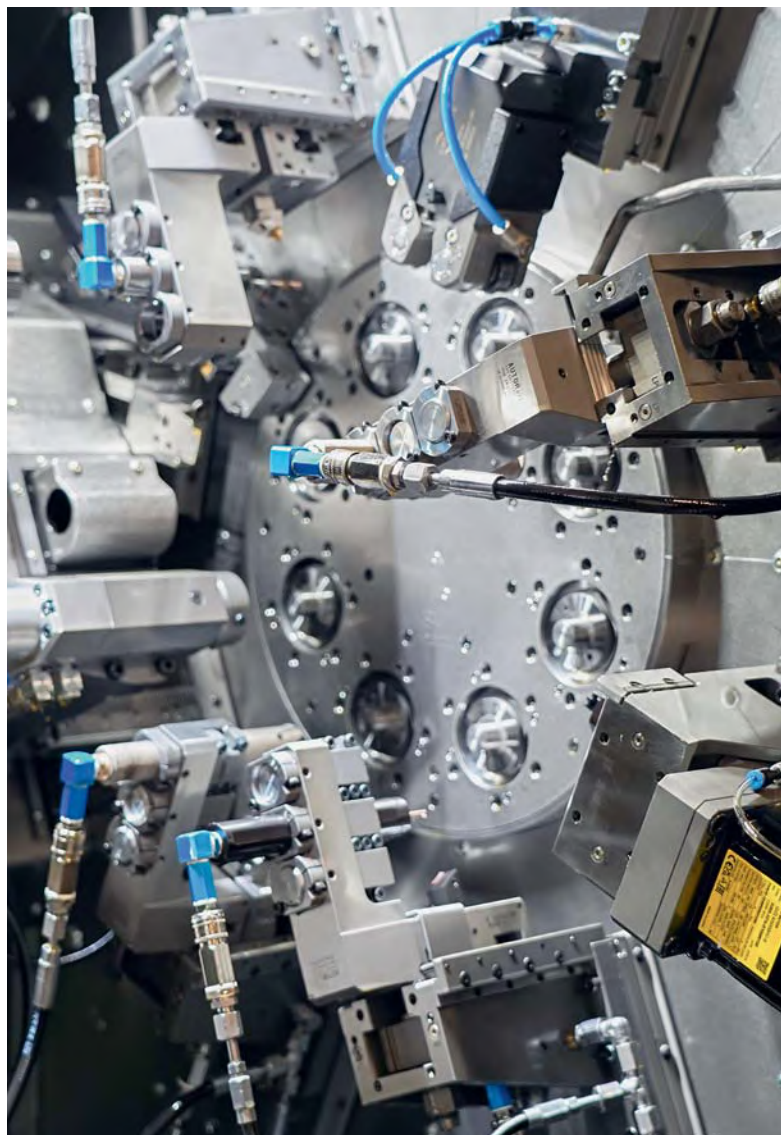
客户的具体需求可能多种多样。有些涉及相对简单的集成，例如添加特定的外围设备。另一些则需要更全面的开发，包括对生产流程、安全、人体工学及性能的综合评估。

自动化如今在许多此类项目中发挥着核心作用。在某些机床上，Tornos可集成专门用于装卸、工件搬运或检测的机器人单元。例如，在Swiss GT机床上，可加装机器人访问门以方便集成机器人单元。这一功能使客户在保持Tornos解决方案一贯的精度和可靠性的同时，能够提升生产自主性。

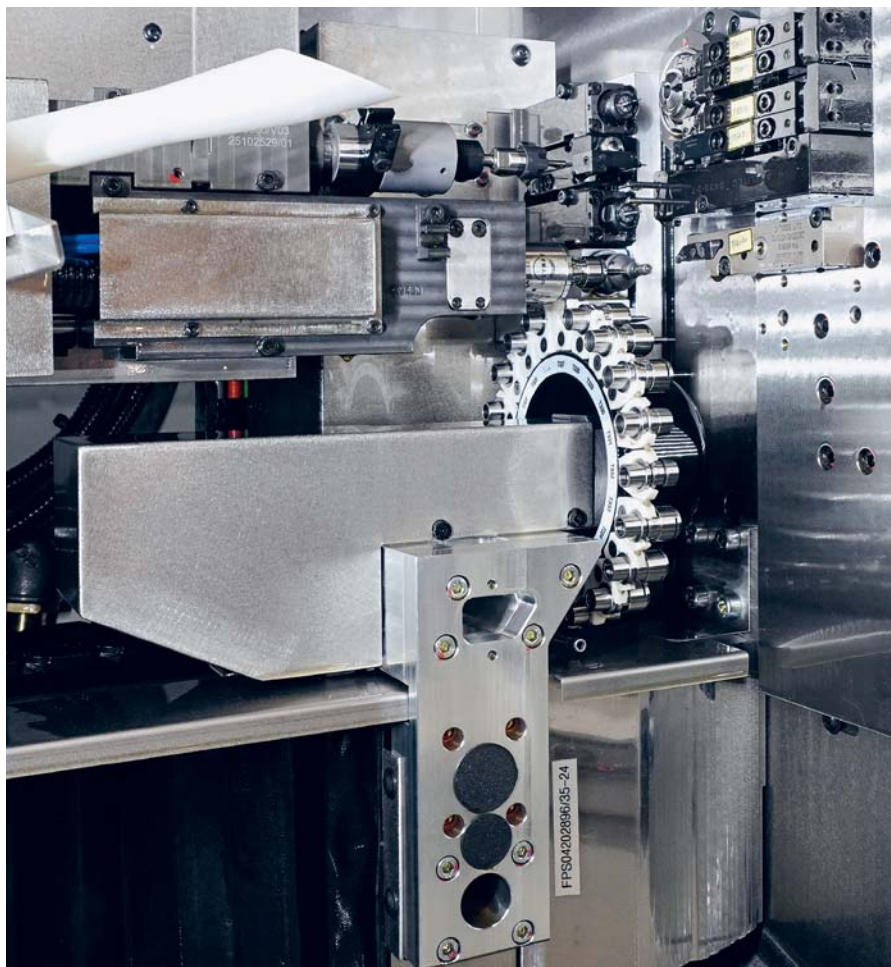
定制化开发不仅限于最先进的机床，也可在中端平台（如 Swiss DT 和 Swiss GT）上实现。这种灵活性拓宽了定制解决方案的范围，使更多客户能够受益于符合其实际生产需求的设备。

多轴机床同样具备专业技术支持

在多轴机床领域，应用可能性尤为广泛。Tornos 已开发出众多定制化解决方案，以支持客户应对高要求应用场景。例如，某些单元可自动测量工件、验证其长度，或保障关键工艺步骤的稳定性。



由 Tornos 专为超小型零件设计的真空转盘，通过受控吸取系统实现可靠回收。



得益于闭环制造技术，这些功能得以进一步提升。测量数据可由算法进行处理，该算法不仅能推荐自动修正方案，甚至可自动执行修正。机床不再仅限于生产零件，而是积极参与工艺稳定化过程。对客户而言，这意味着减少人工干预、提高生产一致性，并增强加工件的质量可靠性。

这种方法在重复性、可追溯性和尺寸控制至关重要的行业中尤为宝贵。它有助于将加工、检测和修正整合到同一价值链中。

一支对设备了如指掌的团队

这些项目的背后，是一支驻扎在穆捷（Moutier）的高级专业工程师团队。他们的优势不仅在于对Tornos产品的深入了解，更在于丰富的现场经验。他们深谙车间限制、操作员期望、生产要求及质量标准。

每项需求都会经过系统地评估。目标不仅仅是为机床增加设备，而是设计出可靠、协调且可持续的解决方案。该团队评估机械、电气和软件的集成情况，同时考量安全、人体工学以及对整体生产流程的影响。

这种专业方法造就了差异化优势。它使Tornos能够提供完全适配、可控且与机床环境无缝集成的解决方案，同时满足人们对经验丰富的机床制造商所期待的质量标准。

对客户需求的切实回应

定制化开发完美诠释了Tornos的理念：提供远不止一台机床。每位客户都处于独特的生产环境中，面临着现有的外围设备、内部限制和具体目标。能够根据这一现实调整解决方案，是一项重要优势。

无论是集成高压泵、过滤系统、机器人单元、测量设备，还是先进的自动校正解决方案，穆捷的团队都会协助客户确定并实施最合适的技术方案。

凭借这一专业能力，Tornos进一步巩固了其作为真正生产合作伙伴的地位。机床始终是产品方案的核心，但当它们被精准地适配到每位客户的具体需求时，其价值便会显著提升。在穆捷，这种将创新转化为实际应用的能力，使单一需求转化为切实可行的工业解决方案。

tornos.com

在穆捷，Tornos 专项开发团队协助客户设计符合其生产挑战和需求的定制化解决方案。





APPLITEC
CUTTING TOOLS

Discover our new product lines:

ONE-Line & ONE-Watch



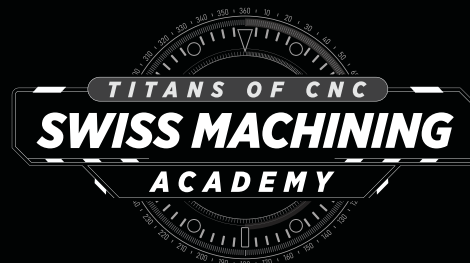
NEW INNOVATION

Discover our new **ONE-Line** and **ONE-Watch**,
designed to maximize efficiency in tight spaces.



Learn more

TORNOS



为技术教育 带来繁荣“BOOM!”

瑞士加工学院通过提供**免费**在线培训，正在革新瑞士型和多轴加工的世界。该学院由Tornos和TITANS of CNC提供支持，旨在为学员、教育工作者和制造业员工提供在当今精密加工行业取得成功所需的技能。

掌握精密加工，提升技能：
立即访问 swissmachiningacademy.com 并确保
在社交媒体上关注TITANS of CNC。



swissmachiningacademy.com