

## 业界新闻

### Otto Bihler 在 Blechexpo 现场展出每分钟 500 个精密连接器零件

在 Blechexpo 展会上，Bihler 将展示用于高效线性生产冲压和弯曲零件及组件的模块化解决方案。

凭借模块化系列的强大机器平台和全新紧凑型工艺模块，用户可显著简化生产流程，提高生产灵活性，并显著提升生产价值。今年的亮点是现场演示的 LM 2000-KT，其集成了成形、激光焊接和装配工艺，每分钟可生产 500 个精密连接器。在 Bihler 展位，专业观众可以体验各个工艺模块在线生产中的互动。此外，灵活的 LSM 250 激光焊接模块和高动态 MMI 250 装配模块也均为新品。激光焊接模块可实现连接器的高精度焊接。它将先进的光纤激光技术与可自由定位于带状材料周围的光学元件相结合——所有这些都集成到一个模块化、易于维护的系统中，并采用标准化的防护外壳设计。

#### 新的流程模块

该装配模块能够高效装配旋转对称进料部件，例如连接器触点的绝缘体和接触保护帽。其最高装配速度可达每分钟 500 个零件，满足成形工艺中对循环性能和工艺稳定性的最高要求。得益于集成传感器、伺服驱动和模块化设计，该装配模块快速可靠，易于维护且可个性化调整。

除了激光焊接模块和装配模块外，Bihler 还展示了两款全新开发

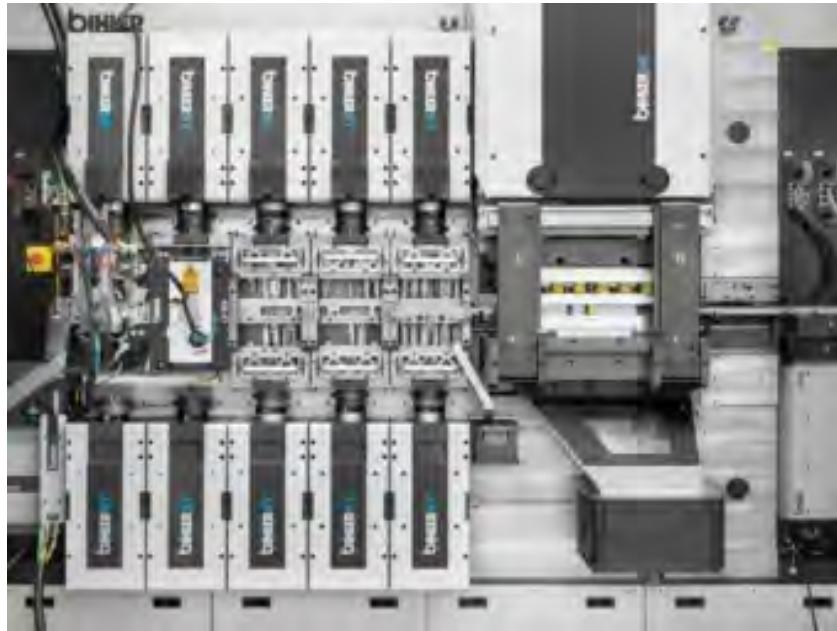
的工艺模块，旨在进一步提升模块化系列的附加值——用于螺纹成形的 GSE 250 模块和用于螺钉连接的 MSE 250 模块。这两种功能均可直接嵌入到成形工艺中，并实现高精度、高动态性和同步性。得益于一致的模块化架构，用户还可以通过模块化 L250 系列统一集成和控制这两个模块，并根据需要灵活地进行替换。机械、电子和控制系统无缝协作，确保平稳切换、缩短设置时间并最大程度地提高生产效率。

#### 即插即用

#### 凸轮控制的高性能线性机床

LM 2000-KT 属于 L250 模块化系列。这四款强大的标准化生产系统由 GRM-NC、LM 2000-KT、LM 2000-NC 和 BIMERIC 组成，彼此完全兼容。统一设计的线性刀具和全新工艺模块可根据“即插即用”原则独立于模块化系列中的机床使用。这显著减少了不同解决方案和机床的种类。

**Blechexpo：6 号展厅，6208 号展位**



LM 2000-KT 集成成形、激光焊接和装配模块，可实现双部件连接器的高动态生产，是该公司在 Blechexpo 展会上的旗舰机型。

## 2025 年 9 月 3 日 – Profiroll 亮相欧洲机床展

### 精密成形生产的新型增量解决方案

生产端面齿轮需要极其精密的制造技术。迄今为止，人们一直使用铣削、磨削或锻造等制造工艺。如今，端面齿轮或面齿轮的滚压制造工艺（冷成形工艺）已成为一种经济高效的替代方案。

端面齿齿轮适用于需要精确角度定位或部件控制的应用。例如，机床、旋转和倾斜工作台、航空航天工业中的定位系统，以及许多其他需要高精度和可重复性的领域。即使是微小的制造偏差也会影响定位精度。“尤其是在需要高扭矩、小安装空间、大产量以及高制造和装配精度的情况下，精确、高效和可持续的制造工艺至关重要，”Profiroll Technologies GmbH 董事总经理 Jens Wunderlich 强调道。例如，在汽车行业，高产量并非唯一关键。电动汽车趋势带来的不断增长的扭矩以及能量回收过程中发生的负载变化，

都可以通过端面齿齿轮无间隙、无噪音地传输。

在此背景下，Profiroll 开发了一种新颖的增量解决方案，用于精确成形生产，包括 Hirth 和面齿轮的面滚压，该解决方案将在 EMO 上首次展出。

### 冷轧工艺

新开发的经济型冷轧工艺可达到端面齿形齿轮的精度要求。带有异形端面的刀具以与工件轴线规定的角度旋转，并通过受控的进给运动将齿轮成形到零件端面上。

Wunderlich 在阐述该工艺的一些优势时表示：“经过验证的刀具专用成形与机床运动学相结合，能够以高稳定性和可重复性成形平侧轴毂连接件，并可根据几何形状和材料的特定要求调整成形工艺。”刀具与工件之间递增的接触区域可根据加工工艺和工件的几何形状进行调整和调整。由此产生的成形力可最大限度地减小所需的机床尺寸，保护零件，并能够

在不改变零件基体的情况下成形齿轮齿。这使得将齿轮齿作为工艺链的最后一道工序进行集成成为可能。

欧洲机床展 (EMO) 的参观者可以参观 Profiroll 开发的用于车辆和机械部件滚压齿轮的成形机，包括工艺流程和滚压工具。该系统 (PH 120) 可加工直径 80 毫米至 120 毫米、高度 40 毫米至 85 毫米的工件。它可以加工齿隙角 40° 至 100°、齿高 0.3 毫米至 4.5 毫米、齿数 20 至 110、内齿轮直径 30 毫米至 105 毫米、外齿轮直径 32 毫米至 110 毫米的齿形。“该系统的一大优势在于它可以集成到现有的工艺链中，”Jens Wunderlich 说道。

### 标准化

对 Profiroll 的总经理来说，还有一点也很重要：标准化。毕竟，大约 100 年前，发明家 Albert Hirth 就提出了他那套强制锁紧、自定心、可拆卸的轴毂连接装置。现在，拟议的 VDI/VDE 2614-1 指南旨在汇总各



Profiroll 开发的 PH 120 成形机用于滚压汽车和机械零部件的端面齿轮，将在 EMO 上展出，包括工艺流程和滚压工具。



左图：冷轧齿面齿轮；右图：齿轮轧制前的部件。

## 业界新闻

种工厂标准，从而形成独立的质量测试基础。这可以弥补规范方面的差距。“这对 Profiroll 也很重要。否则，我们将不得不与每位客户单独协调工件的制造和最终测量方式。标准化测量对于流程和组件的传播以及验收也至关重要。此外，测量机制造商只有在能够依赖标准的情况下才能开发测量技术。”Wunderlich 解释道。

### 多种应用

有一点是肯定的：端面齿齿轮应

用范围广泛。例如，它们适用于将轴端连接到齿轮、滑轮和曲轴。它们在部件定位方面具有高精度和可重复性，确保部件之间的稳定连接，并能够传输高扭矩甚至变化的扭矩。此外，它们维护成本低，使用寿命长。由于预紧，端面齿齿轮即使在负载反转的情况下也能无间隙地运行。

Jens Wunderlich 表示：“所有这些优势现在都可以通过更节省资源、更具成本效益的轧制技术实现。”

这台机器的所有功能都将在汉诺威展台上清晰可见，方便参观者识别。为此，Profiroll Technologies 诚邀 EMO 参观者了解更多信息，并仔细观察展出的系统。

**EMO: 13号展厅, C42**

[www.profiroll.de](http://www.profiroll.de)

## 清洁双极板以获得最佳效率

污染会降低双极板的效率和使用寿命。parts2clean 将展示可持续、自动清洁双极板的高效流程和系统。

无论是作为零排放出行的核心支柱还是能源转型，氢能技术都发挥着

关键作用。堆叠式双极板是燃料电池或电解槽的核心部件。这些板由阳极和阴极以及中间的质子传导箔组成。它们由多种材料制成，例如涂层金属、石墨和石墨 – 聚合物复合材料。金属

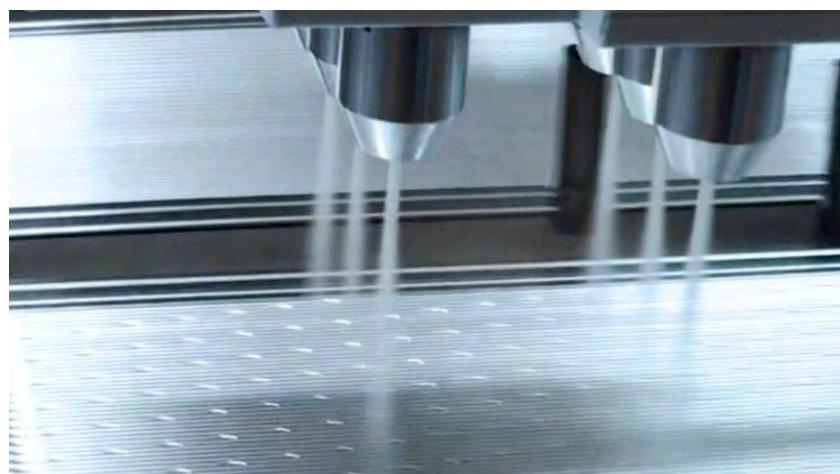
双极板因其重量轻、体积小以及良好的冷启动性能而被认为是优势。这种变体还具有相对经济高效的批量生产潜力，并且可以通过规模经济进一步提升。

### 双极板负责气体、热量和电力管理

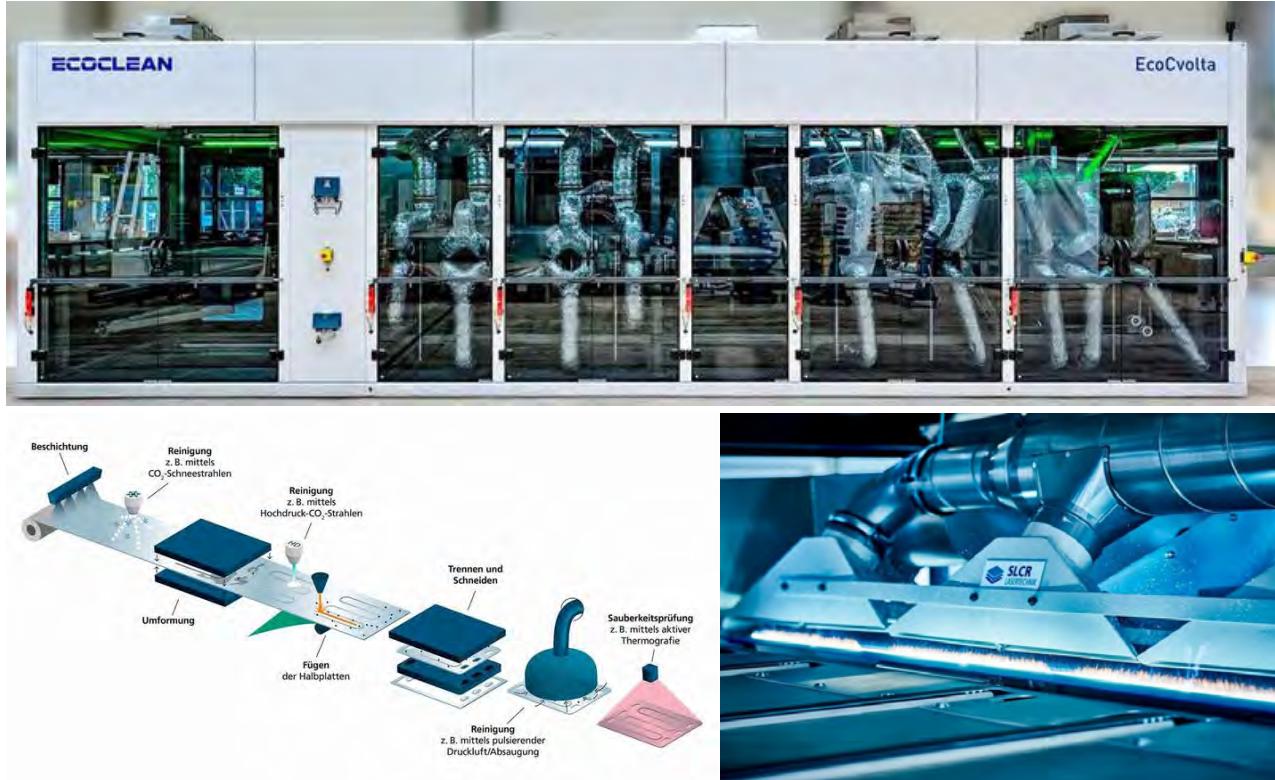
在电池堆中，双极板将一个电池的阳极与相邻电池的阴极进行物理和电气连接。通过集成流场，双极板不仅调节阳极侧氢气和阴极侧氧气的反应气体供应，还负责控制电池堆的温度、释放水蒸气以及散热和电能。它们能否高效地完成这些多功能任务，决定了氢系统的整体性能。

### 清洁度——对质量和效率至关重要

双极板的生产流程可以简单概括



图片: acp 系统



如下：将极薄且高度敏感的原材料从卷材上解卷，将其制成阳极板和阴极板，然后进行切割和分离，以及对板进行涂层和连接。

除了原材料本身可能含有污染物（例如轧制和拉拔过程中产生的油脂和未知异物）之外，在每个生产步骤中还会产生颗粒状和薄膜状污染物，例如毛刺、碎屑、纤维、灰尘、油污、乳化液、烟雾和氧化物。这些残留物最终都会影响双极板的质量，降低其效率和使用寿命，甚至导致缺陷。因此，对清洁度的要求非常高。

为了确保组件的高清洁度，在连接和涂层生产步骤之前必须进行清洁。这里面临的主要挑战是表面上通常肉眼不可见的化学薄膜状残留物，

其成分通常不明。此外，双极板的生产速度很快，因此所需的清洁时间也是一个需要考虑的方面。

#### 调整后的程序和清洁解决方案

清洁方法多种多样，包括使用溶剂和水基介质的湿式化学清洗；激光、蒸汽和二氧化碳喷射清洗；等离子清洗和水力清洗。这些方法可根据材料、待去除的污染物和清洁要求进行调整，可以单独使用，也可以组合使用。

湿式化学清洗已广泛应用于许多工艺流程。溶剂能够有效去除油污、油脂和颗粒。而使用水基介质时，后续的干燥工序往往会导致能耗高、循环时间长。

蒸汽喷射可快速去除薄膜状化学

污染物、颗粒污染物、烟雾和氧化物，并取得良好效果。其原理是蒸汽与根据清洁任务精确调整的液体比例、高速气流以及定制喷嘴相互作用。水力清洗也已被证明有效。清洁剂通过喷嘴在规定的压力和温度下喷洒到表面。

使用液态二氧化碳的干式二氧化碳喷雪清洁技术，能够在极短的循环时间内选择性地彻底清除烟雾和氧化物，以及化学膜污染物和颗粒。高压(HP) 二氧化碳喷射也是一种很有前景的解决方案，它使用液态二氧化碳作为喷射介质，压力高达 4000 巴。

除了各种清洗系统（包括腔式和浸没式系统）外，Ecoclean 还提供全新的 EcoCvolta，这是一款用于

## 业界新闻

清洗双极板的连续运行系统。该解决方案可根据具体需求定制，集成了喷淋、蒸汽清洗、水力清洗、等离子清洗、二氧化碳喷雪和干燥等多种工艺选项。特殊的输送系统设计确保精密的双极板得到轻柔处理。

通过热效应和光化学效应，激光还能快速可靠地去除氧化物、烟雾、颗粒和有机杂质等污染物。SLCR Lasertechnik 开发了一种创新解决方案，用于在涂层前全自动进行表面

结构化处理，并随后进行双极板激光清洁。通过在第一步中使用激光对表面进行有针对性的粗化处理，可以显著提高附着力。所形成的微米和纳米结构增加了比表面积，从而提高了涂层的机械锚固性能。可根据材料和应用调整结构化处理，以实现最佳的涂层润湿效果。在自动化解决方案中，双面加工是一项特殊的挑战，这可以通过使用专门开发的机器人夹持器来实现。激光清洁直接作为后续的第二

步进行，从而缩短了加工时间。

### 有关程序的具体信息

parts2clean 的参展商将提供有关这些工艺和系统的信息，以及它们的优势和局限性。这项领先的国际工业零件和表面清洁展览会将于 2025 年 10 月 7 日至 9 日在德国斯图加特展览中心与 Hy-Fcell 展览会（10 月 7 日至 8 日）同期举办。只需一张门票即可同时参加这两个展览会以及 p2c.Expertforum 论坛。

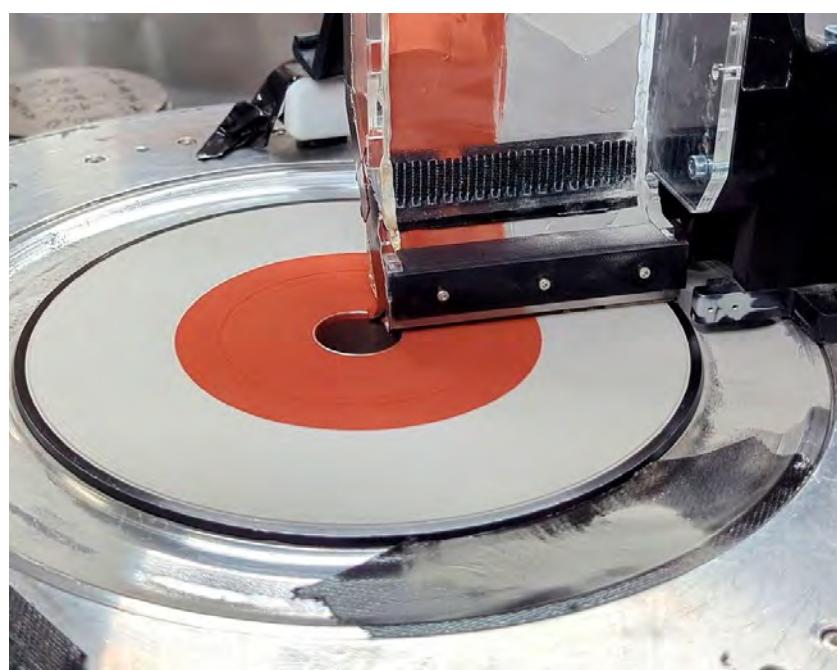
## 3D 打印的智能化转型瑞士学生开发出最快的多金属 3D 打印机

在苏黎世瑞士联邦理工学院(ETH Zurich)，现在可以同时对几种金属进行增材加工——正在申请专利……

如今，增材制造也迎来了突破！苏黎世联邦理工学院的学生们成功研发出一种革命性的 3D 打印方法，几乎从零开始，以创纪录的速度同时打印多种金属。

苏黎世联邦理工学院的研究人员表示，几乎所有现代火箭发动机都采用 3D 打印技术制造，因为它能够实现结构和功能的精准组合，从而提升性能。

为了确保火箭喷嘴能够承受长时间发射过程中的极端高温和高压，理



想情况下，它们应该由多种金属制成。例如，喷嘴内部可采用带有集成冷却通道的导热铜制成，而外部则采用耐热镍合金制成。

该校的学生们目前还为此研发出了速度最快的多材料金属打印机。他们强调说，这台基于激光的 3D 打印机在打印过程中同时旋转粉末和气体喷嘴。这意味着它可以在一次打印过程中不间断地处理多种金属。该机器可以从根本上改变金属零件的 3D 打印，显著减少生产时间和成本。该系统是新制造技术实验室 Rapture 重点项目的一部分。

他们强调，在短短九个月内，第五和第六学期的学生将想法变成了具体的计划，并制造和测试了打印机。因此，该机器特别适用于需要圆柱形部件（如火箭喷嘴或涡轮机）的航空航天应用。然而，它对通用机械工程也很有意义。到目前为止，用原型生产的部件直径最大可达 20 厘米。

#### 一次性打印由两种金属制成的部件

这款用于金属部件增材制造的新型机器的核心是一个旋转平台，确保快速打印。与传统的矩形激光熔化系

统不同，传统的矩形激光熔化系统需要在每熔化一层粉末后再喷涂一层新的粉末，而 Rapture 的机器则凭借其旋转平台实现了连续运行。它可以同时喷涂粉末并使其被激光熔化。这无疑提高了生产效率。

这家总部位于苏黎世的公司指出，对于圆柱形部件，生产时间缩短了 66% 以上。典型的火箭形圆柱形部件通常直径较大，但壁厚很薄，这对增材制造工艺非常有利。虽然该机器也可以生产非轴对称零件或整排部件，但旋转工艺对于环形几何形状的部件来说效率更高。旋转机器可以一次性同时加工两种不同的金属。而传统的系统则需要多个步骤，并且需要大量的金属粉末。而且由于混合粉末难以分离和再利用，如今通常会被当作废料丢弃。该机器还会吹入一种高于粉末熔点的特殊气体，以稳定工艺。氮气可防止部件在打印过程中氧化。烟灰、飞溅物和其他副产物可通过通风橱安全清除。

苏黎世联邦理工学院的创新型多金属 3D 打印机能够同时无缝地将两种不同的金属粉末组合成一个固体部件。这款直径 75 毫米的高压涡轮导

环正是以此技术打造的。

#### 瑞士人必须跨越这些问题区域

然而，学生们在开发这台创新型激光熔化机的过程中也面临着诸多技术难题。例如，正如他们所述，其中一个难题是如何精确同步激光束与气体供应和粉末供应的旋转。该机器所需的许多组件目前尚未上市，因此团队自行设计。例如，这些组件包括用于气体供应系统的可旋转连接件，以及在运行过程中自动补充粉末的方法。

他们强调，尽管面临重重困难，团队还是成功制造出了一台几乎可以工业化使用的机器。除了火箭（例如 Aris 系统）和航空航天工业的特定应用外，团队还看到了其他领域的潜在应用，例如飞机或燃气轮机制造，以及环形几何形状也是其特征的电动机部件。由于该技术的新颖性和巨大的经济效益潜力，苏黎世联邦理工学院（ETH）还为这项旋转多金属激光熔化技术申请了专利。这项创新技术目前已获得苏黎世联邦理工学院星火奖（ETH Spark Award）的提名。

## 激光熔覆使冲孔工具的使用寿命更长

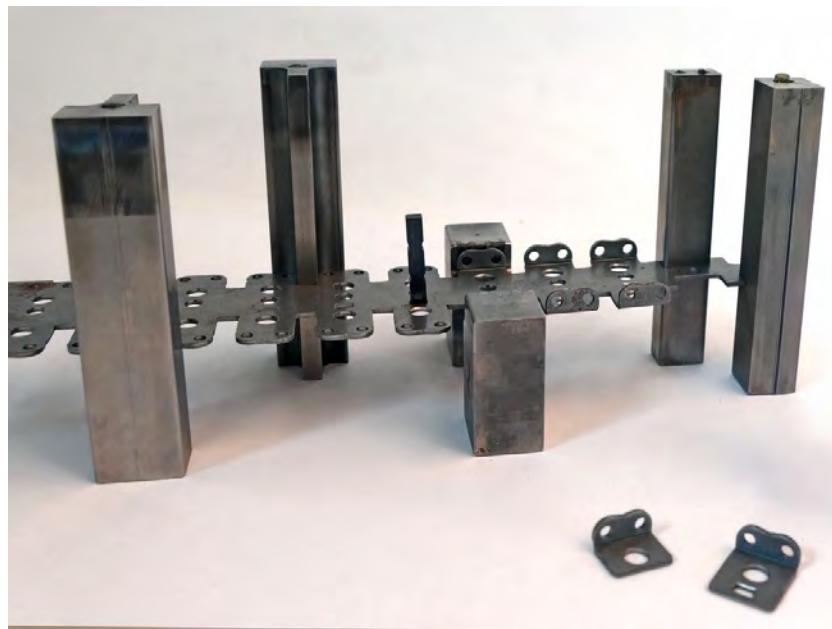
据亚琛工业大学称，所谓的 EHLA 涂层可以减少工具更换次数、提高工艺可靠性，并明显提高资源效率。

据亚琛工业大学称，所谓的 EHLA 涂层（极高速定向能量沉积，简称 HS-DED）可以大幅提升冲压模具的使用寿命，正如数字增材制造

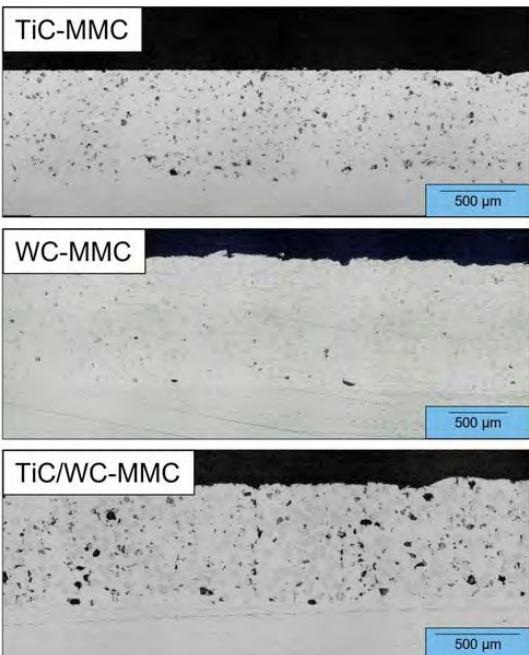
(DAP) 研究所成功完成的“StReMA”项目所证明的那样。该项目的重点是增强耐磨性的涂层。

为什么这么说呢？因为冲压模具

# 工业新闻



这些是典型的方形切割冲头，用于冲压金属板( 板与板之间的条带 )，并在级进模架中操作。  
亚琛工业大学的一个研究部门现已成功使这些通常磨损较快的系统更加耐用……



由 1.2888 工具钢制成的三种不同 MMC 涂层系统的横截面，以及 1.2379 工具钢基材上的碳化钛和 / 或碳化钨 高效地涂覆耐磨防腐涂层。激光熔覆的另一个优势是，它还可以用于修复，从而显著提高资源效率。

用于在金属板上精确且经济地进行打孔、开孔、轮廓或成形操作，而这些操作通常每秒都会发生。因此，作用在模具上的应力也相应较高。顺便提一下，该项目的重点是方形切割冲头。正如亚琛工业大学的专家所解释的那样，这些冲头非常小，尤其适用于矩形凹槽的高强度模具。它们通常由 1.2379 工具钢制成，平均速度约为每分钟 150 次，冲程数仅为 15000 次左右。然而，它们在使用约两小时后就会磨损。之后，它们会被替换或重新研磨。为了弥补这一缺陷，研究人员采用了 EHLA 工艺。

## 停机时间从 2 小时到 23 小时

该工艺可以将新开发的金属基复合材料 (MMC) 用作耐磨涂层，从而显著延长工具的使用寿命。项目合作伙伴成功地在方形切割冲头上涂覆



了基于 1.2888 工具钢并结合碳化钛 (TiC) 或碳化钨 (WC) 颗粒的 MMC 涂层。然后，可以使用传统工艺链对涂层冲头进行进一步加工。

定制热处理可实现超过 1000 HV (维氏硬度) 的硬度。也可以进行传统的后处理 (线切割和磨削)。这可靠地实现了所需的几何精度和表面质量。正如所强调的，批量生产中的实践测试证实了新涂层的潜力。与由 TiAlN 涂层的 PM 钢 (CPM 10V) 制成的切割冲头 (目前最强大、最商用的设备之一，使用寿命约为 210000 次冲程) 直接比较，MMC 涂层冲头的表现令人印象深刻。使用 TiC 涂层时，冲程次数约为 164000 次，而使用 WC 涂层时，冲程次数更是高达 330500 次。配备碳化钛的冲孔冲头可持续使用约 23 小时！而使用 WC 涂层时，则可维持长达 12 小

时。然而，这一理念不仅在方形切割冲头上进行了测试。修边冲头和折弯机也通过采用 EHLA 涂层的 MMC 涂层成功进行了优化。此外，激光沉积焊接 (基于激光的定向能量沉积 (DED-LB) 变体) 开辟了修复的可能性，从而进一步提高成本效益和资源节约。

#### 非常积极的生态平衡提升了愉悦感

除了技术进步外，项目期间还进行了生命周期评估。结果表明，与传统模具制造工艺相比，该工艺显著降低了资源消耗和二氧化碳排放量。尤其值得一提的是，可修复性带来了积极的影响。在模拟中，对比 TiAlN 涂层和 MMC 涂层冲头，全球变暖潜能值 (GWP) 降低了 41.1%。如果在模拟场景中考虑对新冲头进行多达十次的修复，则可节省约 70% 的成本。

即使重新涂层，TiC 冲头凭借其较低的冲程频率仍然具有优势，可减少 27.4% 的二氧化碳排放量。更少的模具更换和更长的模具寿命意味着更少的材料消耗和能源消耗——这是对可持续生产流程的关键贡献。

#### EHLA 理念将延续如下

尽管取得了成功，但研究也揭示了诸多挑战。孔隙和其他缺陷会影响使用寿命，尤其是在较大的工具和表面的情况下。未来的工作将重点关注优化 EHLA 工艺的焊接参数、将其扩展到更大的部件、研究其他粉末材料以及测试替代的后处理方法。我们将专门研究材料、工艺参数和涂层性能之间的相互作用。目标是进一步提高新型工具涂层的可靠性和实用性，并将该技术应用于其他行业，例如机械工程和工具制造。

## 替代驱动器宝马正在筹备燃料电池系统工

宝马正在为其燃料电池系统生产工厂进行准备。首批零部件预计将于 2026 年中期投产，量产车型将于 2028 年开始生产。

宝马计划于 2028 年推出一款燃料电池量产车型。斯太尔工厂目前正在为燃料电池系统的量产做准备。慕尼黑和斯太尔的技术中心也在制造原型车。其他驱动部件则来自兰茨胡特。

据宝马称，第三代燃料电池系统比上一代缩小了四分之一。该汽车制



宝马计划在 2028 年之前向市场推出燃料电池汽车

## 业界新闻

造商声称，该系统具有更高的功率密度和效率。宝马正在与丰田合作开发该驱动系统。据该汽车制造商称，该系统适用于商用车和乘用车。

斯太尔工厂将从 2028 年开始供应燃料电池系统。宝马在斯太尔生产电动、柴油和汽油发动机。目前，宝马正在建设测试台架和生产设施，并改造燃料电池系统生产的基础设施。

兰茨胡特工厂的员工负责生产燃料电池汽车的零部件。宝马将从 2026 年 5 月底开始建造新的生产设施，用于量产氢动力专用“Energy

Master”（车辆能源供应控制系统）。该“Energy Master”的原型车将于 2026 年中期从几公里外的丁戈尔芬工厂交付。“新级别”车型控制系统的原型车已在那里开发完成。

外壳和介质压板也由兰茨胡特工厂的员工生产。该工厂已为 iX5 氢动力试驾车队提供零部件。介质压板为燃料电池堆提供氢气和氧气，并对电池堆外壳进行气密和防水密封。

2014 年，宝马在 535iA 车型上采用了丰田提供的第一代燃料电池驱动系统。在目前的 iX5 氢燃料电池试

点车队中，宝马则安装了自主研发的第二代燃料电池系统。所有燃料电池均由丰田提供。

目前，原型生产团队正专注于开发和验证燃料电池运行所需组件和系统的装配及测试流程。这些组件和系统包括冷却系统、氢气和空气子系统。长远来看，我们将致力于实现工业化、质量保证和可扩展性。

这些原型车将用于开发运行策略，并验证系统和车辆水平。目标是到 2028 年，燃料电池技术能够在该车型上实现量产。

## Webasto 救援计划到位！20 亿欧元巨额资金正在流向！

据悉，陷入困境的汽车供应商 Webasto 的救助计划已达成一致。预计首笔资金将很快到位……

**陷入危机的汽车供应商**  
Webasto 的重组谈判已达到一个里程碑，据报道救助方案已经到位……

据业内人士透露，经过漫长的谈判，针对陷入困境的汽车供应商伟巴斯特（Webasto）的救助方案最终敲定。据业内人士透露，伟巴斯特董事会、所有者、银行以及参与的汽车制造商之间的谈判现已结束。预计该融资方案总额将接近 20 亿欧元。首期款项预计将在未来几天支付。目前，唯一缺少的是指定律师事务所起草的

最终书面合同。然而，据德新社报道，伟巴斯特尚未回应置评请求。据报道，



包括大众和宝马在内的汽车制造商参与重组谈判，是因为他们必须规划生产。

#### 错误的决策和疲软的中国市场

这家总部位于斯托克多夫（慕尼黑郊外）的汽车供应商最主要的产

品是滑动天窗和全景天窗。目前，Webasto 拥有约 15,000 名员工。然而，谈判拖延的时间远远超出了 Webasto 管理层的预期。重组计划原本计划在春末敲定。然而，最终达成的增资额约为 10 亿欧元。

Webasto 在决定生产充电站时遭遇挫折。此外，中国汽车市场也普遍存在问题。然而，这家成立于 1901 年的家族企业如今终于拥有了稳定的财务框架，能够再次实现收支平衡。

## 金属 3D 打印与 CNC 的协同作用突破金属加工的界限

晶格和现代金属加工有什么共同之处？两者都巧妙地将各个元素组合成一个复杂的整体，并且都对制造技术提出了极高的要求。

体心立方晶格，每个角上都有一个原子，中心只有一个原子——这对制造工程师来说是一个挑战：用单片（即单片）制造这种结构形式的模型几乎是不可能的。然而，DN Solutions 全新构思的增材制造和减材制造方法组合如今满足了制造要求。

复杂的结构考验着所有传统和增



采用六角螺旋结构的增材制造热交换器可提供最高的热效率。



阵列准直器展示了航空航天工业中复杂光学系统的高精度微制造。该增材金属打印演示部件展示了一种复杂、精确且创新制造的结构。  
(图片: DN Solutions)

## 业界新闻

材制造工艺链，包括全球第三大机床制造商 DN Solutions 的工艺链。迄今为止，使用 3D 打印生产的金属部件比例很小。

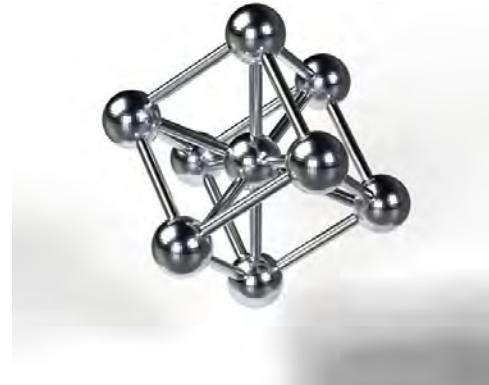
问题在于：该工艺链似乎尚未得到充分考虑。尽管 3D 打印被认为是极具创新性的生产技术之一，但它仅

仅是个开始。必须将其视为完整制造链的一部分，才能在其细分应用领域之外获得认可。真正的挑战始于打印之后：必须移除支撑结构、保持公差并加工表面。

凭借全新 DLX 系列以及软件、自动化和组件处理的系统集成，DN

Solutions 弥补了 LPBF 和 CNC 工艺之间先前缺失的无缝连接。

只有通过增材制造方法和减材制造方法的完美结合，才能实现体心立方金属晶格的整体生产。



## 汽车供应商 AE 不得不关闭更多门店

据德新社获悉，位于格尔斯通根（图林根州）和嫩特尔斯豪森（黑森州）的 AE 工厂将于今年年底关闭。

不幸的是，尽管竭尽全力，汽车供应商 AE 似乎仍无力重振旗鼓。这家已经破产一年多的公司似乎已经无力重振旗鼓。现在，他们计划关闭位于格尔斯通根和嫩特尔斯豪森的工厂……

随着 AE 集团位于南特斯豪森和格尔斯通根的工厂计划关闭，超过 680 名员工（图林根州 549 名，黑森州 134 名）的工作面临风险。总部

位于格尔斯通根的 AE 集团大约一年前申请破产，原计划由其自行管理。AE 集团专注于铸铝部件生产，并将自身困境归咎于产品需求疲软。然而，其寻找投资者的努力显然未能成功。因此，并未收到任何可信且可行的业务收购要约。大约一年前，AE 集团首席执行官克里斯蒂安·克莱因荣格（Christian Kleinjung）还坚信破产程序能够重组公司并保住员工岗位。

### 汽车供应商破产潮持续

受影响的员工现在将被安排转至临时就业机构。管理层、工会和德国

金属工业联合会（IG Metall）商定的社会计划规定，员工将获得最多六个月的工资。此外，还将提供进一步的培训和就业支持。此外，AE 在波兰的子公司（AE Group Polska）自 6 月以来也已破产，目前业务已暂停。众所周知，图林根州的供应商破产数量甚至更多。这些都进一步证明了汽车行业以及其供应商的现状。