

连接件

降低成本、节约原材料和减少 CO₂ 排放

无论是球头螺栓、驱动轴、调整轴还是普通螺栓，除了传统的切削加工工艺外，还可以采用非切削加工工艺技术来制造高精度、形状复杂的长杆形轴类零件。这种新工艺融合了挤压与轧制技术。

文 | Frauke Funus

喜欢德国老爷车的人都知道 Ober Ramstadt 市。早在 20 世纪 20 年代，Gustav Röhrin 先生便在与黑森林毗邻的 Odenwald 地区制造出了以该地命名的汽车。如今，在紧固件专家 Baier & Michels 集团公司（简称 B&M 公司）的展厅中，仍能看到这些精美的老爷车身影。B&M 集团公司的历史可追溯到 1932 年，而它迁至 Ober Ramstadt 市则是在 20 年前，从法兰克福而来。作为汽车及汽车行业连接件解决方案的长期供应商，B&M 公司早已跻身一个专业的商业圈层。如今，它的业务领域已拓展至白色家电及电气行业，为这些行业提供产品。

自 1973 年起，B&M 公司便成为 Würth 集团公司的一员，同时也是集团内极为活跃的产品销售商。自 2000 年代中期，B&M 公司的全权代表兼技术与产品研发主管 Olaf Ambros 先生及其团队，针对客户遇到的难题，开发出一套初步的解决方案，成功攻克了当时技术无法解决的挑战。随后，他们提交了该解决方案的专利申请。该专利技术不仅具备自攻螺钉的连接和密封功能，更重要的是，在生产连接件的过程中采用了非切削加工的复杂精密件制造工艺技术。



B&M 公司生产车间一瞥

利用成形技术实现精密连接件的制造

如今，B&M 公司在全球拥有 9 大生产基地，共雇佣约 500 名员工，这些基地专注于螺栓类连接件、锁定与密封元件，以及集多种功能于一体的多功能连接件的开发与生产。在总部所在地 Ober-Ramstadt，一个全新的生产车间正在建设中，这里不仅是 Ambros 先生核心团队的所在地，也是其灵魂之所在。Ambros 先生在开发 Ecco-Tec 技术中发挥了关键作用，而新建的生产车间正是用于生

产 Ecco-Tec 产品的大厅。Ecco-Tec 是生态冷成型技术（Ecological Cold Forming Technology）的英文缩写，该技术将轧制与挤压工艺相结合，用于生产螺纹连接件，是车削螺钉、螺栓等传统成本密集型生产工艺的理想替代方案。Ambros 先生介绍道：“生态冷成型技术结合了切削加工的高精度与挤压成形的优点。与机械切削加工相比，该技术能实现更严格的制造公差和更高的表面质量，非常适合大批量生产。由于无需产生金属切屑，因此能充分利用原材料，节约率高

表面涂层残留物的去除

Trimscrew 是 B&M 公司研发生产的一种公制螺钉，其特点是能够去除螺纹中的涂层残留物。Trimscrew 系列螺钉螺栓螺纹上有三道凹槽，可以去除螺纹中残留的油漆、焊渣或者铁锈，也可以补偿或消除部分螺纹变形，防止螺栓拧紧过程中出现故障。

达 60%。”与螺钉、螺栓的切削加工相比，生态冷成型技术约 10 倍的生产效率也使其成为极具吸引力的替代方案。

螺钉和螺栓生产中的轧制与挤压工艺并非新鲜事物。在 Ecco-Tec 生产过程中，盘圆线材经过多个变形加工步骤被塑造为螺钉或螺栓的螺杆毛坯，随后在这些毛坯上滚压出螺纹。Ecco-Tec 专利中的新技术对这两种成型工艺进行了进一步优化，使它们能够用于生产高精度的连接件。“螺钉和螺栓的螺纹是通过滚压形成的，并通过轧制将螺纹精确地压至图纸指定的位置。轧制成型的成品直接从设备中落下，准备进行安装。”Ambros 先生解释道。客户对于螺钉的各种形状需求也能轻松实现：例如，可以将螺杆直径轧制得小于螺纹的公称直径，轧制出不同“齿形”的螺纹，在螺杆上轧制出空刀槽和凹槽，以及制造出具有严格公差要求的特殊形状和功能表面。此外，滚压轧制技术还显著提高了螺纹连接件的机械强度和使用寿命。

比切削加工更少的加工步骤

目前，位于 Ober Raamstadt 市的生产厂已经能够制造出表面质量极高的螺钉螺栓连接件，以及精度达到 8 级的齿轮传动机构。采用 Ecco-Tec 技术生产的连接件，其直径和同心度公差已控制在百分之几毫米的范围内。“我们的宗旨是以客户为中心，经济高效地为他们提供高精度、可持续发展的产品。”例如，利用 Ecco-Tec 技术生产的蜗轮轴，在完成车削加工后，无需再进行其他加工步骤，如蜗轮齿形加工、淬火热处理和磨削。谈及 Ecco-Tec 工艺的优势，Ambros 先生表示：“传统切削加工每分钟只能生产 4 ~ 6 根螺钉螺栓，而 Ecco-Tec 技术每分钟能生产 40 个，生产效率极高。此外，它还带来了更加舒适的生产环境和显著的 CO₂ 减排效果，这是 Ecco-Tec 技术的最大亮点！”

预计 2025 年春季，按照工业 4.0 理念建造的新生产车间将投入使用。届时，将采用人工智能技术辅助产品测量和分类，以确保产品质量。目前，B&M 公司已拥有自己的生产控制系统，并对所有机床设备和生产操作的数据进行了数字化记录与管理，使生产过程更加透明，能够实时了解机床设备的使用情况。Ambros 先生满怀期待地说：“我们非常期待新车间的投产使用！” **MM**

我们的身影就在哪里 展会在哪里



- 传播服务
- 展会直播
- 现场论坛
- 观众邀约
- 展会快讯
- 展会专题
- 观众指南
- 新品发布会
- 现场活动承办……

强盛中国制造业

MM《现代制造》是集纸媒、数字媒体、会议、服务于一体的全媒体传播平台。始创于 1996 年的 MM《现代制造》已经走过整整 28 年，从最初单纯出版杂志，到现在逐步转型成为中国工业领域旗舰型的信息服务提供商。MM《现代制造》在编辑理念、传播手段和品牌培育等方方面面不断地突破着自我，始终将服务于中国制造业视为己任。



现代制造



VOGEL 机工弗戈