机床

整体叶盘加工进入快车道

整体叶盘（轮盘）的使用率在飞机制造中正在大量增加。大型发动机现在都配备多个高压压缩机，这些压缩机通常由一个整体的高性能特殊合金材料加工而成。因此，这些材料的加工效率正在成为项目规划的焦点。正如从机械切割到水射流切割，多种多样的潜在方法及其组合开始使用。

文 | 埃马克机床（太仓）有限公司

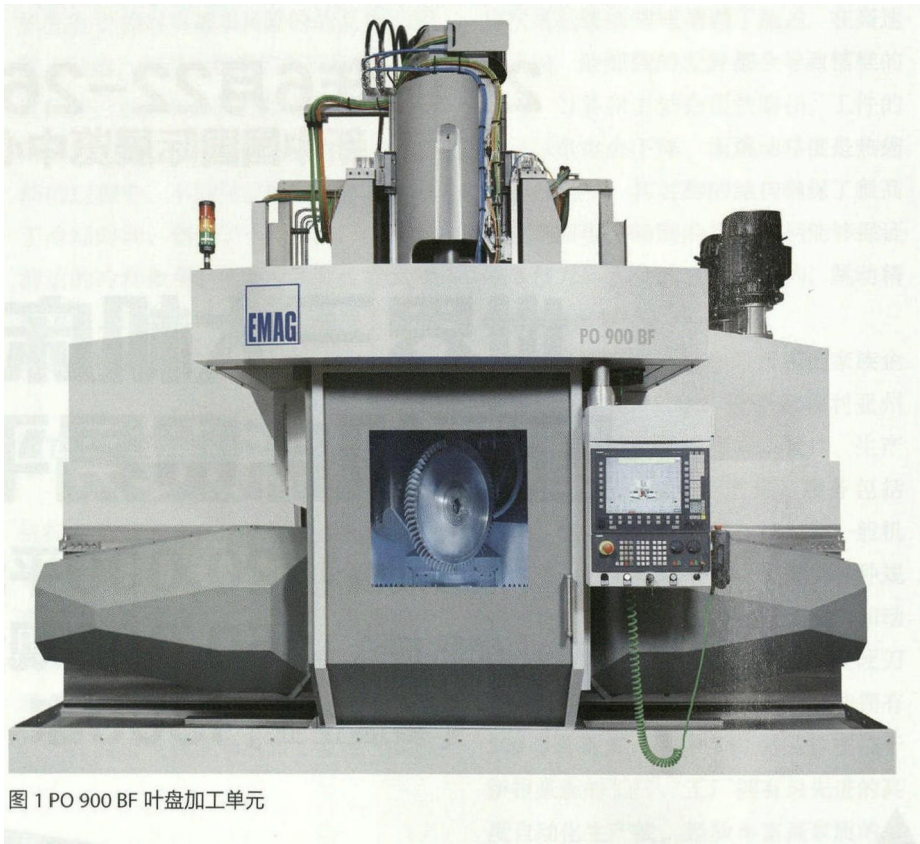

图 1 PO 900 BF 叶盘加工单元

最近由德国 Fraunhofer 生产技术研究所（IPT）以及在 RWTH Aachen 的机床和生产工程（WZL）实验室（德国）的一项研究表明，EMAG 的精密电化学加工（PECM）大幅削减了用户的成本，特别是在工件的表面修整。

飞机发动机内的零部件一般都暴露在极端的应力和高温之下，同时还要求有较长的使用寿命。因此，开发者们使用非常硬的耐热材料，如镍基超合金制造整体叶盘和单叶片轮盘。由于材料硬度的增加，传统的切割方法效率逐渐降低，并且造成昂贵的加工刀具使用寿命下降，从而导致单位成本极大增加。最近 Fraunhofer IPT 的专家与 WZL 和 EMAG ECM 有限公司一起进行了一项研究，他们总共对七种不同的整体叶盘加工方法包括多轴铣削、组合式抛光高压水射流切割法和 PECM 修整法进行了比较。得出的结果令人印象深刻：假定生产量为 800 个镍基 HPC 整体叶盘，如果用户采用了正确的加工策略，相对于传统机械切割的单位成本可以减少 50%。PECM 修整法作为最终工艺，对生产过程的效率进行了彻底的改进。

柔和材料去除快速处理

鉴于此，由总部设在德国的 EMAG ECM 公司提供的 PECM 技术，目前正不断引起众多 OEM 设备制造商和供应商的兴趣。电化学加工法去除材料时无需接触，并且刀具磨损极小、既快速又可靠。基本原理非常简单：在加工过程中，工件是阳极，刀具是阴极。电解质溶液在它们之间流动，从而去除工件上的金属离子。活性阴极（刀具）导电区，按照所需的组件轮廓，从工件上去除材料。环形管、沟槽、空心圆以及其他轮廓，在不接触的条件下都可以加工出来，并且具有很高的精度和良好的表面质量。EMAG ECM 的专家们用他们的 PECM 技术有针对性地研发出了此项工艺，并不断使其完善。这一技术的优势有两个因素在这方面起着重要的作用：首先，电解质溶液在工件和刀具之间的间隙中流动，这个间隙非常狭窄。其次，机械振动会增强电解质溶液的供应。这两个因素加在一起确保材料的去除更加有效和精确。

从单一的涡轮叶片到整体叶盘

EMAG ECM 有两种机型用于发动机生产中不同的加工工作：小型的 PO 100 SF 用于加工单一的涡轮叶片，而大型的 PO 900 BF 则用于加工更大型的整体叶盘。

同时采用精密的PECM技术和EMAG高性能部件，系统在加工区域大小、占地面积、发生器的容量和加工轴数有所不同。“我们在2011年推出PO 900 BF，用于整体叶盘的加工。PO 100 SF是发展的第二个阶段，因为在2013年，越来越多的客户需求单叶片加工的电化学加工解决方案。现在我们对开发生产小型和大型发动机零部件的精密的、具有成本效益的解决方案，已经有了一个基本的想法。”EMAG ECM有限公司董事会成员Richard Keller说。这两种机床也向用户提供EMAG重要的技术，例如Mineralit®聚合物混凝土机座、智能软件和硬件的接口以及高效的自动化解决方案。

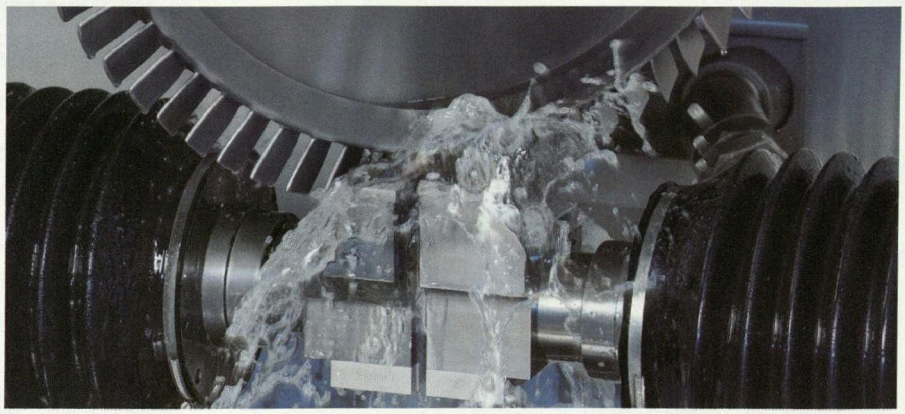

图2 EMAG PO 900 BF的加工区域内，正在使用PECM（精密电解加工）技术加工整体叶盘

零部件的实际应用认证

此方法已被实施到实际生产中并获得了顶级的效果。在供应商的工厂，机床生产开始后以异常快的速度开始加工。另一台机床，目前正在等待用于整体叶盘的生产。大批发动机公司的零部件目前正处于实际使用的鉴定阶段。“这项技术目前处于测试程序的验证阶段。”Keller总结EMAG ECM目前的工作时说道，“EMAG ECM公司长期战略重点放在这些组件的加工及其应用技术，事实证明这是成功的战略，用PECM加工的零件的每个附加认证只会促进我们的销售更加成功。”

高精几何加工精度是技术成功的主要因素之一。另外，PECM使用较低的峰谷值却加工出高表面质量。因此不再需要对刀片的后续精加工工序，如抛光，或者可以用更快的速度完成，这两者都使单位成本进一步降低。这对于一个变得越来越重要，其体积也不断增大的部件来说，这是一个重要的加分点。MM

KREBS & RIEDEL
珂箔石（上海）砂轮有限公司

- 陶瓷CBN磨具和金刚石磨具
- 陶瓷普通刚玉及S-G磨料砂轮
- 树脂结合剂的普通砂轮
- 金刚石工具
- 专用于凸轮、曲轴、齿轮、轴承、轧辊、成型磨削和强力磨削的加工

KREBS & RIEDEL
珂箔石（上海）砂轮有限公司
园业路151号 206室
上海市嘉定区安亭镇
邮编 201805
公司电话：021-59950913
Email：chen@krebs-riedel.com
主页：www.krebs-riedel.cn

从1895年开始，我们致力于研发及制造用于高端磨削技术市场的砂轮产品。

vv04mw15

广告