

铣刀

# 高迈特 KOMET® 面铣刀 提升加工生产力

数控机加工服务提供商拉斯曼公司在加工铸铁材质的大型泵壳时，看到技术改进的空间。他们尝试使用高迈特 KOMET®hi.aeQ 面铣刀切削，结果刀具寿命增加了一倍，同时进给值获得了大幅改进。这些测试成果在过去一年中已成功转换到生产实践之中。

文 | 高迈特精密刀具（太仓）有限公司

沃纳·拉斯曼机械制造有限公司，成立于 1960 年，总部设在德国利特鲁德，靠近不来梅市。拉斯曼公司从一个小型企业成长为一个中等规模的公司，以生产航运业的舵机为主营业务。“这些产品材料以钢件为主。”工厂经理托马斯·梅德罗解释说，“今天，我们能够生

产高达 68 t 重的大型舵机，从钢件、切削加工、喷砂和油漆，一直到最后的组装和现场交付。”

然而对于机加工生产，更重要的是经济性。作为一个经验丰富的数控机加工服务提供商，拉斯曼公司订单应接不暇，其中需求最多的是大型复杂零件的

加工。冗杂的机加工日常操作包括跨领域大容量的高压泵零部件的精密加工，这些部件主要应用于海事、化工以及分析设备中的超高真空壳体。

在沃纳·拉斯曼有限公司，机加业务中铣削占 80%、车削占 20%。铣削加工区拥有 4 台配有托盘交换系统的加工中心，能实现五轴同时从部件的五面加工。除此以外，还有 3 台多轴自动化多功能加工中心用于高效加工，可完成高精度车削。

大型机床是尤其要获得重视的。拉斯曼最近投资了一台车床，车削长度达 10 m，最大车削直径 1600 mm。铣削部门今年也将投资新设备，铣削团队已经在征询一台 X 轴行程为 10 m 的镗床。“当你进入我们工厂时，你难道不希望看到它们吗？”托马斯·梅罗德微笑着说，“在我们的大型机床上，我们能加工重达 25 t 的工件，工件由特殊材料制成，如抗磁潜艇钢以及超合金领域中使用的其他材料。”

甚至外围设备也是令人印象深刻：生产计划团队创建了适用于量产模式的

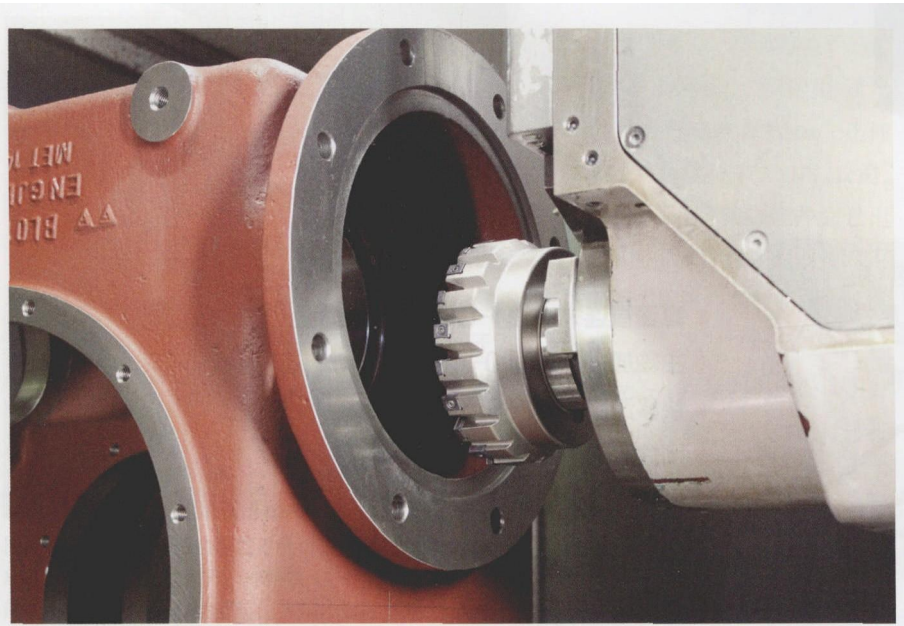


图 1 双倍的刀具寿命和更高的进给率，KOMET®hi.aeQ 芯轴式面铣刀令人印象深刻

全部加工程序，并将这些程序通过在线传输到机床上。同时，选定的刀具会在先进的  $\mu$  级测量仪上进行调整和测量，以及验证后装载在机床上，测量数据也会通过网络传输到相应的机床。

## 高端制造技术领域强大的合作伙伴

谈到刀具领域，高迈特集团是精密刀具一站式供应商之一，拉斯曼公司多年来一直保持与高迈特集团的紧密合作。托马斯·梅罗德回忆说：“25年前当我开始在这里工作时，高迈特 KOMET® 刀具已经成为这里标准装备的一部分，如 ABS® 刀具夹紧、延长杆和减径系统，在当时就已被使用，而且至今还在发挥作用，这使我们的加工过程更经济。”

装备在刀库上的许多不同用途的刀具，它们应用于各种机加工生产领

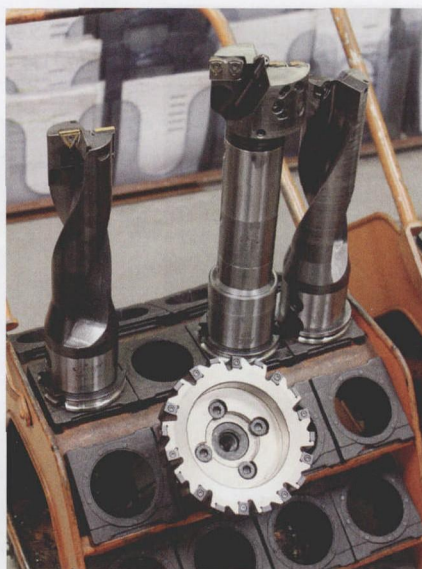


图2 高迈特 KOMET®hi.aeQ 芯轴式面铣刀，刀库还装备了高迈特集团其他几把刀具

域。如 ABS® 刀柄，可灵活延长或减小直径以适应加工需求的 MicroKom®hi.

flex 精镗系统，MicroKom®M04 数显微调精镗头和 M03 带平衡装置高精度微调精镗头，TwinKom® 双刃高效粗镗刀，KUBTrigon® 和 KUBCentron® 刀片式钻头以及 KUB®V464 模块化刀片式钻头。“我们还使用 KOMET® 整体硬质合金钻头 and 铣刀，JEL® 螺纹铣刀和 DIHART® 铰刀。”工厂经理梅罗德如此说道。

利特鲁德工厂目前使用高迈特的最新研发刀具 KOMET®hi.aeQ 芯轴式面铣刀。继巴特勒数控加工中心上试刀成功后，马扎克加工中心在过去一年中几乎每天都使用这款铣刀加工泵壳体，并获得了稳定可靠的工艺保障。尺寸为  $1000 \times 1000 \times 400$  mm 的灰铸铁工件，需要至少三个侧面同时面铣操作，以便其他工件安装。

在德国下萨克森州地区负责高迈特产品销售和技术顾问的海柯·菲



**KOMET®**  
CHINA

高迈特·中国

## 智能监测与控制

基于工业4.0的加工过程监控系统能够赋予机床智慧，自主地判断设备、加工过程和刀具是否正常，在发生断刀、撞刀等异常情况时立即控制停机，保证过程安全稳定。同时还能智能调节进给倍率和判断刀具是否磨损，优化加工效率和刀具利用率。通过深入了解设备和加工过程状态，将记录的数据用于过程质量控制和工艺优化，并通过分布式的网络集成管理。

KOMET® BRINKHAUS ToolScope. 加工过程监控系统 - 实现更加智能、稳定、高效的生产。

高迈特精密刀具（太仓）有限公司

江苏省苏州市太仓经济开发区苏州路5号 Tel.: +86(0)512 5357 5758 Email: info.cn@kometgroup.com

孔加工 铰削 螺纹加工 铣削 过程监控

TOOLS+IDEAS®

▲反馈服务编码M3674

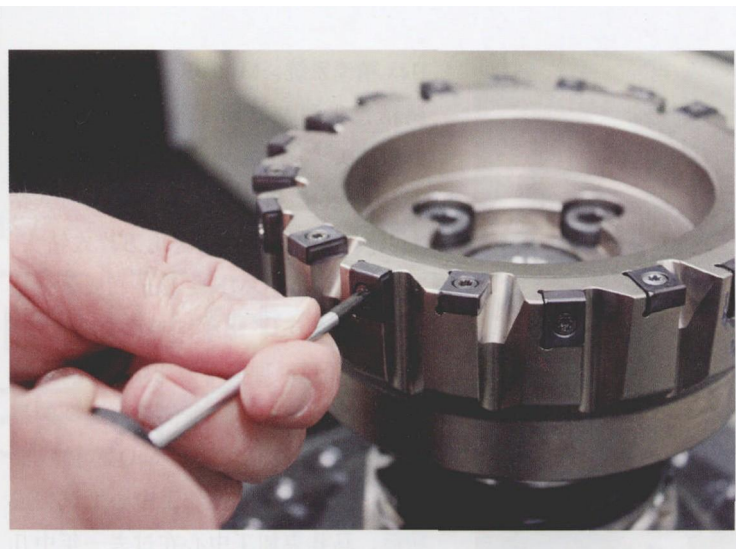


图3 轻松改变可转位刀片：松开螺钉，转动刀片，拧紧螺钉，无需进一步设置

舍尔，向我们推荐直径为 160 mm 的 KOMET®hi.aeQ 面铣刀来完成这个任务。这款芯轴式铣刀的基体安装了 20 片 Q80 可转位刀片，所有刀片被交替垂直和水平地布置在刀体上。目的是与之前使用的陶瓷刀片铣刀相比，实现更好的经济效益，即达到更长的刀具寿命和较短的加工时间。“抗振切削是一个决定性的因素。”加工专家菲舍尔解释说，“相对于壳体的大尺寸来说，壳体的壁厚，厚度仅有 25 mm，这是一个真正的挑战。”

## 改进切削参数和降低可转位刀片消耗

高迈特应用工程师托马斯·赫斯在确定理想的切削参数方面提供了支持，“我们进行了各种测试，干式和湿式切削，发现最好的结果是使用干式切削实现的，在切削速度  $V_c=360\text{ m/min}$ 、进给速率每转 3.0 mm 的情况下，我们能够达到 520 m 的刀具寿命。这相当于每齿进给  $f_z=0.15\text{ mm/齿}$ ，其加工深度  $a_p=1.5\text{ mm}$ 。”这些数字令人印象深刻，特别是考虑到仍然有改进的余地。托马斯·梅德罗解释说：“马扎克机床已经使用了 20 年，当我们在确定切削参数时这是我们不得不考虑的问题。”

这一成功在很大程度上归功于硬质合金可转位刀片。它们具有 8 个可用的切削刃，最初设计用于镗孔加工，然而

却非常适合于铣削加工。它们有一个特殊的涂层，保证了很高的稳定性和优异的切削性能。这使得即使在高速铣削时，刀具和工件也不易产生振动。

托马斯·梅德罗对 KOMET®hi.aeQ 面铣刀印象深刻，“我同事们使用机床加工，每天记录测试结果。与之前的陶瓷刀片铣刀相比，在同样的进给率和速度等切削参数下，使用高迈特的这款面铣刀我们每个刃可以达到双倍的刀具寿命。而且，我们还能达到相当完美的高效进给率，从而缩短了加工时间。每个可转位刀片的八个切削刃在加工过程中有更好的经济性。而且最重要的是，铣削过程保证了工艺可靠性。



图4 高迈特 KOMET®hi.aeQ 芯轴式铣刀提供多种与直径相匹配的刀片，每个可转位刀片具有八个可用的切削刃

铸铁加工会遇到诸如铸造缺陷和杂质等常见问题。高迈特 KOMET®hi.aeQ 铣刀可以处理这些问题，并且游刃有余。菲舍尔解释说：“我基本上采用圆周插铣原则。如果切削铸件时会遇到上述缺陷和杂质的问题，切削刃的前端会出现崩刃，但还不会影响到刀片座。另一方面，用非常锋利的切削刃切到缺陷位置时，经常会整个刀片崩掉。这意味着，刀片座也会受损，因此，铣刀需要进行修理或取出来无法使用。”

在拉斯曼，在刀具装配阶段就需完成刀片更换工作。根据机床操作员反映使用 KOMET®hi.aeQ 面铣刀，要比其他供应商提供的刀具更容易更换刀片。夹紧螺钉很容易拧开，接着转动刀片换一个刃口，再次拧紧螺钉。无需调整刀片高度，因为 20 个刀片会有一个总的 2/100 到 3/100 mm 的最大偏移量。“这意味着加工灰铸铁时，表面光洁度可达  $R_a=0.6\text{ }\mu\text{m}$ 。”即使是加工球墨铸铁 EN-GJS-600-3 时，我们仍然可以达到  $R_a=0.8\sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 。”应用工程师赫斯解释说。

如果需要满足更高表面光洁度要求时，高迈特技术顾问海柯·费舍尔提供给我们一个特殊的理念：这款铣刀还带有精密刀片座调整选项，从而用户 can 高精度调整每个独立的可转位刀片。KOMET®hi.aeQ 面铣刀现在也设计用于加工钢件的可转位刀片。

## 自成体系的芯轴式面铣刀

KOMET®hi.aeQ 高性能芯轴式面铣刀是铸造材料可靠方肩铣和面铣的理想刀具。芯轴式铣刀的化学镀镍基体上立装有 Q80 可转位刀片，每个刀片有八个可用切削刃。它们被交替垂直和水平地布置在刀具的圆周上并保证了非常高的稳定性。它们的特点是低切削力，这反过来又意味着降低功率消耗。低振动、稳定铣削的特性也降低了主轴上的负载。当现代化的基材和特定加工任务相匹配的涂层结合时，这个理念保证了特别高的工艺可靠性。[MM]