切削液 / 刀具

钛工件的高效加工

任何一种体育用车都无法与摩托赛车的功率相比。为了使摩托车的动力性能更佳，摩托车生产厂家不断完善对钛工件的加工，以达到更佳效果。为此，刀具生产厂家和切削液生产商开始共同探索对高韧性金属件进行高效切削加工的方法。

文 | HANS LOOSER 和 DAVID STUCKI

起点的红灯熄灭，230 PS（1 PS=735.5 W）的摩托车开足马力呼啸而出。运动员一边加大油门一边调整着自己的重心，飞驰疾驶。在起动后 2.6 s，摩托车的速度便达到了 100 km/h，在起动 5 s 后，摩托车将以 200 km/h 的车速行驶。这就是 Suter-BMW 摩托车的行车效率。

振动缩短刀具寿命

在摩托车手进行严格训练时，赛车的结构件必须具有超高质量。赛车生产厂家 Suter Racing 面临着这样的挑战，一方面要提高赛车的刚性，另一方面又要尽可能降低结构的重量。因为在这样高强度的运动中，赛车的重量对比赛结果的影响至关重要，赛车制造厂家不可避免的要考虑使用钛结构件来减轻重量。

在 Blaser Swisslube 公司和 Kaiser 公司的一个共同研究项目中，研究人员致力于在切削加工中将刀具和切削液进行特种结合，以使对钛质工件的切削加工效益更高，效率更佳。这项合作已经初见成效。

钛材料强度高且比重极小，因此最适合用来制造摩托车的零部件，采用这样的结构件，赛车的重量会更轻，速度会更快。但是，选择钛质结构件就会涉及到一个关键问题：轻金属材质的工件切削加工难度大，因此必须找到对钛质结构件的最佳切削加工方式。



图 1 在钛工件的切削加工中，如果刀具和切削液能够很好的相互匹配，则能够延长刀具的使用寿命



图 2 Kaiser 公司的试验刀具

在此方面，Kaiser 公司的客户常表示：在加工钛质工件和铬镍合金工件时，刀具的使用寿命短。其原因是，在对钛质工件进行切削加工时会产生振动，从而缩短了刀具的使用寿命。

为此，Kaiser 公司认为，在加工钛质工件时，正确使用切削液能够有效解决刀具的使用寿命降低和磨损问题（图 1）。具体来说，在刀具与切削液结合使用的最佳方法中，首先要降低阻尼或完全抑制振动。要做到这一点，适合使用专用的回转刀片，回转刀片的刀刃磨损均匀且程度小。要达到这样的效果，必须在切削加工中有针对性的结合使用切削液，既要能够达到理想的刀具冷却润滑效果，又要将刀具的摩擦降至最低。迄今为止，人们在这方面的研究很少，因此这项合作研究根本无章可循。

切削液对加工作用非凡

Blaser Swisslube 公司的一项问卷调查结果表明：在购置新的加工装置时，人们认为正确选择刀具和切削液仅仅是一个次要因素。可想而知，人们也会低估在切削加工中刀具与切削液正确结合使用的重要性以及它们之间关系。Blaser Swisslube 公司的专家认为：切削液对切削加工具有决定性的作用。

为了使用户理解切削液对加工的重要作用，Blaser Swisslube 公司在总部所在地瑞士 Hasle-Rüegsau 设立了一个占地面积 300 m^2 的切削液技术中心，在该技术中心，人们一方面为客户进行切削加工试验，另一方面在此试验 Blaser Swisslube 公司的切削液产品。因为切削液是由各种不同的添加剂组成，该公司按照添加剂名称的字母顺序试验微量化学添加物。

在与 Kaiser 公司合作进行的试验中，Blaser Swisslube 公司选择了 5 种切削液产品和一些市场上的同类产品。此外，还选择了不同的回转式刀具进行试验。几个月之后，试验结果表明，选择何种切削液对刀具的使用寿命具有至关重要的影响。令双方感到吃惊的是，在难加工材料的加工中，所选择的切削液对刀具使用寿命的影响更大。研究人员设想：选择正确的回转式刀具会对延长刀具的使用寿命起到重要作用。一系列的试验表明，在加工条件极端恶劣的情况下，不同的试验刀具对其使用寿命造成影响的因素总共多达 20 种。

正确的切削液能够提高刀具使用寿命

一系列的试验结果令人吃惊。根据试验结果，研究人员建议人们在进行钛工件切削加工时将 Blaser Swisslube 公司生产的 Blaser B-Cool 755 冷却润滑剂与 Kaiser 公司生产的 655.389 型回转刀片（图 2）结合使用。采用所建议的切削液和回转刀片，对钛工件进行了深度为 51 mm 的 81 个镗孔加工试验，在切削速度为

Chainflex®
高柔性电缆：
13800万次往返运动
3621 号测试
CIMES 2014
欢迎莅临 CCMT
E3 - B701 展台
易格斯控制电缆测试
CF98.05.04在动态运行的拖链中运行测试，已达13800万次往返运动。测试在易格斯自有实验室中进行（实验室占地面积1,750 m²）。
▲反馈服务编码M2276
igus® the-chain
易格斯移动供电更便捷

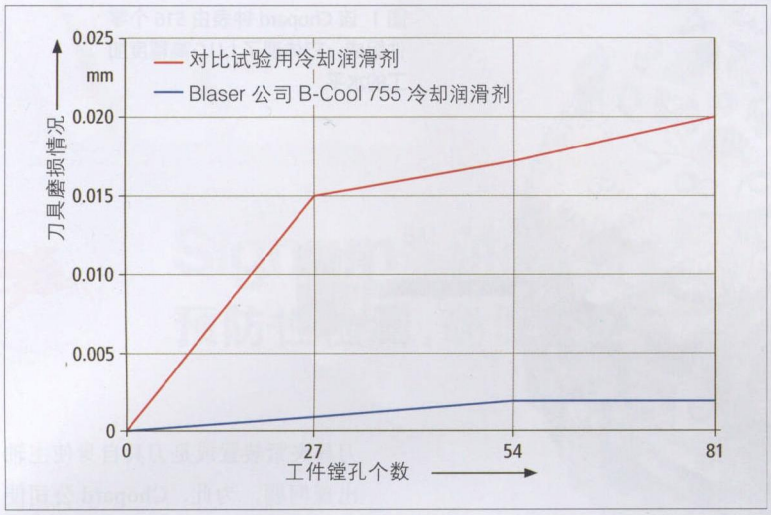


图 3 切削液类型对刀具磨损的影响

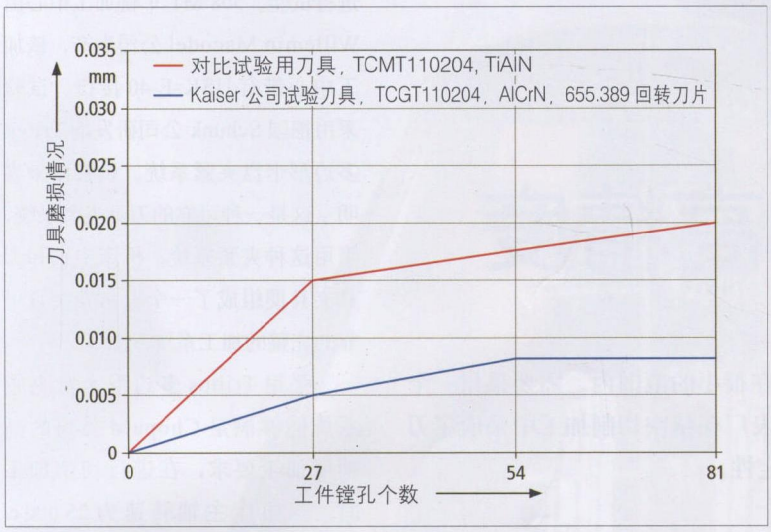


图 4 刀具材料对刀具磨损的影响

120 m/min 的情况下，会导致回转刀片的磨损减少 0.002 mm。

图 3 中给出的对比曲线，显示出了切削液对回转刀片磨损的影响，试验的过程参数也同样证明了这一点。在相同的钛工件镗孔加工条件下，还对使用 Blaser B-Cool（蓝色）与市场上的同类切削液（红色）作了对比试验。

图 4 中给出了不同材质回转刀片结合使用浓度为 8% 的 Vasco 7000 切削液，刀片磨损情况的试验结果。试验是对 Ti 6A14V 材质的工件进行孔径为 21 mm 和 26 mm 的镗加工，机床进给速度 V_c 为 180 m/min，主轴每转的切削效率为 0.1 mm。图表中的红色曲线表示 TiAlN 材质刀具的切削效率变化趋势，蓝色曲线则表示 Kaiser 公司生产的 AlCrN 材质 655.389 型刀具的切削效率变化趋势。

试验结果表明：切削液对刀片使用寿命的影响很大，在理想状况下，刀片的使用寿命能够延长 15 倍。采用回转刀片几乎对刀片使用寿命起着巨大的影响：在采用相同切削液的条件下，回转刀片的使用寿命延长了 20 倍。因此，这一系列试验得出的结论是：钛工件切削加工的最佳组合是 Kaiser 公司生产的 655.389 型回转刀片结合使用 Blaser B-Cool 755 切削液。MM

Chainflex®
高柔性电缆
拖链运行测试
控制电缆
13800万次
数据电缆
6600 万次
总线电缆
7600万次
光缆
5000万次
测量系统电缆
6500万次
伺服电缆
5200万次
动力电缆
1500万次
机器人电缆
3400万次
特制电缆
3周交货
24 小时或当天交货...
在线计算使用寿命...
精进技术，降低成本...
申请免费样品
扫描二维码或登录：
www.igus.com.cn/PQLCN306
▲反馈服务编码M2276
igus®.com.cn
plastics for longer life®
易格斯拖链轴承仓储贸易（上海）有限公司