

刀具

实现“削铁如泥”的加工效果

针对模具行业中极为常见的淬硬钢加工难题，埃莫克法兰肯推出了 Hard-Cut 高性能铣刀系列，配合合理的加工参数，不但提高了加工效率，同时使刀具寿命得到了显著延长。

文 | 师岩 埃莫克法兰肯精密工具（苏州）有限公司

淬硬钢是一类较难加工的材料，硬度高达 50~65 HRC，主要包括普通淬火钢、淬火态模具钢、轴承钢、轧钢及高速钢等。特别是在模具行业中，淬硬钢的加工是极为常见的。

加工淬硬钢时刀具很容易磨损，这限制了切削速度不能够太高。虽然高速加工淬硬钢不像加工铝合金那样可使加工成本显著降低，但其切削效率和加工质量却比传统加工（如电火花和手工抛光加工）有了很大的改进。同时根据市场发展，模具加工企业时效性的要求越来越高，很多客户提出需要简化工艺流程。原来是在粗加工后进行淬硬处理。现在则要求直接淬硬，再做粗加工。这对增强企业的竞争力无疑是非常重要的。但同时，对刀具和工艺也提出了更高的要求。

针对淬硬钢加工，埃莫克法兰肯公司开发的 Hard-Cut 高性能铣刀可以满足客户的高要求，其加工硬度可达到 66 HRC。该系列铣刀含盖立铣刀、圆鼻铣刀和球头铣刀，主要特点是：

- 采用了适合铣削硬材料的特殊几何角度，非常稳定的刀具设计，

- 由于切削过程中刀刃切削部分的温度很高，采用了特殊涂层和特殊工艺保证涂层在高温下能与基体牢固地结合，不致脱落或氧化变质。

- 淬硬钢铣削时，采用压缩喷冷空气或干切削方式。

- 可实现淬硬钢的高速、高效率加工，如在加工 60 HRC 的材料时，线速度可达到 150 m/min。

采用合理的工艺和加工参数能够使 Hard-Cut 铣刀的性能充分发挥出来。不适当的走刀路径是引起刀具非正常破损的主要原因。在高速加工淬硬钢时必须使切削过程尽量平稳，走刀方向突然改变和载荷的突然增加都可能使刀具破损。良好的走刀路径可有效地延长刀具使用寿命和提高加工效率。

余摆线式走刀和螺旋走刀是两种较优的高速铣走刀方法。余摆线式走刀主要用于加工沟槽类型腔，采用直径小于槽宽的铣刀沿余摆线走刀可避免刀具以全刀宽切入工件，有效地减小了加工淬硬钢的切削力及刀具与工件的接触面，同时可以延长刀具寿命。螺旋走刀是一种连续的走刀方式，除了可以提供更为

平稳的刀具路径外，还避免了在环切中的环间移刀和等高加工时的层间移刀，大大地减少了切入、切出和走拐角时加减速的次数，故高速加工淬硬钢时应尽量采用螺旋走刀。

切削深度是提高效率的重要因素。对于提高切削效率，粗加工和精加工的要求不同，粗加工表现为单位时间内去除切屑的体积，而精加工为刀具在单位时间内的切削面积。高速加工提倡的是以较小的切削深度和更高的进给速度提高切削效率，这在精加工时非常适用。但是对粗加工，切削速度不必很高，主要利用平底铣刀的侧刃来铣削，切削过程采用较大的轴向切削深度和较小的径向切削深度，这种切削方法减少刀尖与工件的接触时间，充分利用了侧刃的铣削功能，从而降低刀具因刀尖破损而报废，因此提高了切削效率。

在 MIKRON 5 轴高速铣床上使用 Hard-Cut 系列带圆角立铣刀对 60~62 HRC 的淬硬冷作模具钢做粗加工时，通过改进参数，切削效率得到明显提高，寿命达到 2.5 h，相比使用原先参数时提高了 1.5 h。MM