

机床工具制造 技术专题

伴随着制造业可持续发展的主旋律，即将于2013年4月22日开幕的“第十三届中国国际机床展览会”也将展会主题确立为：创新·可持续发展，着力强调机床行业实现向高端转型升级的重要性。

本期策划主要围绕成形机床行业形势，特别策划了“高端冲压设备”和“刀具延寿”两个论坛，从成形设备和工具两方面共同探寻高端成形机床及工具制造的正确方向与秘诀。

本期策划：

应用论坛

解读刀具延寿的秘诀

产业论坛

高端冲压设备中国制造与应用的着力点

机床工具

刻模铣床改造超音频数控淬火机床

小型车床床身淬火机床的改进设计

梯形丝杠氮化变形控制

齿轮滚刀内孔和键槽热处理变形研究

机床主轴箱类产品的铸造工艺优化

卧车上刀架体铸造工艺



解读刀具延寿的

秘诀

作为易耗品，刀具的寿命直接决定着应用企业的生产成本，提高刀具寿命是行业共同关注的命题。影响刀具寿命的因素比较复杂，涉及切削三要素、冷却条件、刀具本身质量（材质、镀层、角度）、零件材料等，如何从错综复杂的多因素中找寻具体的可循规律是关键所在，本刊特邀请一线技术专家从热处理的角度，解读、探寻提高刀具寿命的秘诀在哪里。

论坛主持 朱光明

如何使刀具高寿命

安徽嘉龙锋钢刀具有限公司技术顾问 赵步青



国产刀具和国外刀具相比，切削寿命有较大的差距，有人怀疑刀具材料不给力，不如国外好，于是从国外进口M42、M35等高性能高速钢甚至粉

末高速钢，但刀具质量还是不如人家。行家们分析认为是热处理技不如人。以下就如何提高刀具寿命谈点切身体会，仅供参考。

1. 重视碳化物的核心作用

高速钢热处理搞来搞去都在做碳化物的转变与转化工作。碳化物对高速钢刀具来说，是一把双刃剑，处理得好，它能保证高速钢有很高的硬度、耐磨性和热硬性；处理不好导致过热、过烧，从而影响刀具寿命。为了延长高速钢刀具寿命，就必须深入了解钢中的碳化物，深刻认识碳化物的生成与变化规律，使之向着有利于提高刀具寿命的方向发展。

最直观的要检查碳化物的不均匀度，通过压力加工改善碳化物的形态与分布，淬火加热关注碳化物的溶解度，检查回火态碳化物的变化。

2. 检验晶粒度一定要看碳化物溶解度

高速钢晶粒度的检验，历来都作为检验高速钢淬火质量的重要手段，有的甚至作为除检测硬度外的唯一手段。晶粒度对于高速钢刀具寿命到底有多大影响？国内外同行看法不一，甚至有较大的分歧。

前苏联对 $\phi 8\text{mm P6M5 (M2)}$ 钢直钻进行了试验表明，晶粒度为9.5级时刀具具有最佳的使用寿命（钻孔数460个），晶粒度过细或过粗，钻头寿命都会降低。我们在“创优”、“创国家品牌钻头”活动中，深有同感，但应补充两点：碳化物溶解要充分；热处理后硬度 $>65\text{HRC}$ 。

不同刀具对淬火奥氏体晶粒度和碳化物溶解度的要求是不一样的，如齿轮滚刀晶粒度9级，车刀8级，碳化物溶解要充分，机用丝锥则要10.5号细晶粒，碳化物溶解一般即可。

晶粒度粗细充其量不过是反映淬火加热温度的高低，对要求高热硬性的刀具，碳化物溶解度比晶粒度更重要，因此炉前看金相时，一定要两者兼顾，不可偏废。

3. 硬度问题

笔者在多篇论文中反复强调“硬度是表面现象，金相组织才是本质”的基本观点。对于高速钢刀具而言，要获得 64HRC 以上的高硬度是举手之劳，但要取得理想的金相组织可不是一件容易的事。比如M42之类的超硬高速钢，并非硬度越高越好，而是有一个比较适合的范围。硬度太高，不但不会高寿命，反而会折寿。高速钢刀具历来不以硬度高低论英雄。对于具体钢号制作的刀具在具体工作条件下，存在一个比较实用的硬度值，高了低了都不会高寿命。根据我的经验，HSS钢刀具硬度在 $65\sim 66\text{HRC}$ ；HSS-E钢刀具 $66\sim 67\text{HRC}$ ；HSS-L钢刀具不能因为是低合金而降低硬度，也应该达到 $65\sim 66\text{HRC}$ 的水平。人们在实践中发现，

高寿命的刀具一般都是高硬度，但高硬度者不一定高寿命，因此要在用足韧性的前提下，力求高硬度。

4. 表面强化

有人说高速钢刀具热处理潜力的提升空间很小了，应该大做“表面文章”，此话有一定道理，但不太全面。

高速钢刀具表面强化技术发展非常快，目前主要有蒸气处理、氧氮化、TiN涂层、TiAlN涂层及多层复合涂等，都对提高刀具寿命很有帮助。

表面强化有两个问题必须注意：即前处理一定要过硬，硬度偏低或过热超标之刀具，不管如何强化都不会有高寿命。表面强化一定要有针对性，以最终提高刀具寿命为衡量标准。

5. 努力稳定刀具寿命

国内外市场反馈表明，一个高质量的刀具产品不仅平均寿命高，而且质量稳定，刀具寿命重复性好。我国相当一部分工具厂刀具寿命低，不是每件产品的寿命都低，而是寿命相差悬殊，分散度太大，致使刀具平均寿命大大下降。国内不少工具厂都曾做过这样的试验：单件相比，国内刀具并不比国外差，但任取10件PK，国内刀具总会有1~2件不尽人意。

产品质量与刀具寿命稳定与否是一个工厂的技术水平、管理水平等方面的综合反映。要使刀具寿命高可不是一件容易的事，它是一项系统工程，从原材料把关、机械加工、热处理，一直到产品的最后包装出厂等各个环节，都必须有一套严格的规章制度、正确的工艺文件，以及齐备的检测手段和工作人员的良好素质。

计算机在热处理加热炉上精密控温及真空等先进加热设备的成功应用，对稳定和提高刀具产品质量作出了积极贡献。另外，德国蔡司金相显微镜也为稳定产品质量增加砝码。

综上所述，提高我国刀具寿命需要“正能量”，钢厂要给力，机械加工要给力，但最重要的还是热处理同仁要争气。只要认认真真做好每一个环节，我们一定能够制造出高寿命的刀具，为中国成为世界机械制造强国尽责尽力。