

刀具材料

持续创新升级切削刀具材料牌号

切削刀具的材料种类多样，每一种材料都会有多种不同等级的牌号可选。切削刀具的用户可通过对生产效率、刀具寿命和制造成本等要求来选取刀具的牌号。根据各大类切削加工所需的刀具形状，伊斯卡的专家在过去数年打造出了升级的硬质合金牌号。



更多精彩内容请扫描二维码

文 | 伊斯卡技术经理 Andrei Petrilin

建房始于筑基。房屋的整体强度和可靠性取决于地基的牢靠程度。对切削刀具研发制造而言，切削刀具的材料就好比“地基”。切削刀具的材料种类多样：硬质合金、聚晶金刚石、高速钢和陶瓷等，每一种材料都会有多种不同等级的牌号可选。在金属切削加工不同的历史阶段，每种刀具新材料的引入及使用都会导致切削效能的显著提高，继而使生产效率大幅提升。然而，如果说 20 世纪末是以刀具材料快速的发展为标志，那么当前我们并未看见在

这一领域有创新的解决方案，这是否意味着新刀具材料的发展已抵达巅峰，答案当然是否定的。新的研发使用已深入到切削刀具材料的方方面面，更加专注内部结构，需要借助扫描电子显微镜 (SEM)、X 射线衍射 (XRD)、电子背散射衍射 (EBSD) 和其他复杂的方式来观察。尤其是刀具材料涂层，尽管涂层的厚度非常薄，只能以微米来衡量，但是可以复合成非常多的种类，作用非常大。

硬质合金是由硬质合金晶粒通过粘



图 2 硬质合金混合料



图 1 刀片由硬质合金粉末制成

结剂（主要为钴）粘结在一起的合金材料，绝大多数用于制造切削刀具的硬质合金都复合了耐磨涂层。在性能上，涂层后的硬质合金达到了在高效率、刀具寿命以及使用成本之间合理的平衡。新的技术发展集中于三个方向，包括硬质合金生产制造技术，前沿的涂层方式以及技术创新的涂层后处理技术。材料组合中除了硬质合金是基本元素外，涂层和涂层后处理的选项更多，从而获得更多的切削刀具牌号。当前领先的刀具制造商在以上几个发展方向上都取得了重大的技术突破，向市场推出了大量新的产品牌号。

切削刀具的用户可通过对生产效率、

刀具寿命和制造成本等要求来考量分析选取刀具的牌号。事实上，在开发适应用户需求的新产品的背景下，很多用户会把刀具的通用性和高效率作为衡量加工改善的主要标准。

直面挑战

作为引领全球金属切削技术发展的伊斯卡公司，其对所面对的行业挑战非常敏锐，一直在创新升级刀具的硬质合金牌号。伊斯卡的刀具材料解决方案充分考量了现代金属切削加工的趋势。以被加工工件的切削材料为例，诸如钛合金、耐热钢及超级合金等难加工材料，近几年，它们在很多工业零件中的应用份额显著增加，与这些材料的传统消费者航空工业一样，它们在能源工业、汽车工业、石油和天然气工业等领域的应用也越来越广泛。难加工材料应用的增长对切削刀具提出了技术解决方案的新需求。根据各大类切削加工所需的刀具形状，伊斯卡的专家在过去数年打造出了升级的硬质合金牌号：合适的硬质合金基体，新的复合涂层以及新的涂层后处理方式。

针对铣削加工应用，伊斯卡开发出PVD涂层的IC882牌号及CVD涂层的

IC5820牌号，以上两种巧克力色的硬质合金牌号适合加工钛合金、高温合金和不锈钢。涂层后处理的方法是这些牌号密不可分的部分，提高了刀具抗崩刃性、抗沟槽磨损性和抗积屑瘤性，实现了更长的刀具寿命。IC882牌号在加工工况恶劣的情况下展示出令人印象深刻的性能；IC5820牌号也在高压冷却的铣削加工中表现出色。

在孔系加工应用中，伊斯卡推出IC5500牌号，一种CVD多涂层的新牌号，涂层后新的处理方式延长了刀具寿命。随着该牌号在钻孔应用中的极大成功，IC5500也被应用于铣削产品，如伊斯卡用于涡轮叶片三维表面加工的全新圆刀片，也是基于此牌号来开发生产。

在车削加工应用中，PVD涂层的硬质合金牌号IC806被特别设计用于高温超级合金的加工应用。随着该牌号获得了航空零部件用户较高的认可和普及，伊斯卡也同时拓展IC806牌号应用于螺纹车削加工。

除涂层硬质合金外，金属切削加工还需要应用到其它硬质切削材料，如陶瓷、金刚石及立方氮化硼（CBN）。将它们应用于难加工材料的加工有助于大幅提高



图4 装夹IC1010牌号刀片的切断刀

生产效率。最近几年，伊斯卡通过推出多种非硬质合金牌号丰富了切削材料范围，包括用于高温合金切削的陶瓷牌号IS25及IS35，以及用于淬硬工件车削加工的CBN牌号IB20H。

当然，制造业用户的需求并不局限于难加工超级合金或钛合金的高效加工。各种常规钢材类仍然是主流的工件材料。伊斯卡也在坚持不懈地开发更先进、更合适的解决方案，包括研发出技术创新的切削材料。例如切槽切断加工应用中的两种全新的PVD涂层硬质合金牌号：IC1010及IC1030，被广泛应用于加工不锈钢件及钢件的TANG-GRIP系列刀片及DO-GRIP系列刀片，超硬晶粒牌号IC1010推荐用于高线速度切削条件下的切槽及切断加工，韧性更好的IC1030牌号适用于断续加工和恶劣工况的加工条件。

结语

切削牌号的不断优化升级是刀具制造商们取得成功的重要组成部分，而切削刀具的技术创新也需要强固的基础。未来，伊斯卡也会继续秉承以“创新不止”的企业理念不断开发刀具新材料。MM



图3 用于淬硬工件车削的CBN牌号IB20H刀片