

高效车刀的结构特点

哈尔滨汽轮机厂有限责任公司 (黑龙江 150046) 顾祖慰 高楠楠

车刀是金属加工中应用最广泛的刀具。随着科技进步和生产形势的发展,车刀结构也随刀具材料的发展从原来的整体高速钢结构逐步发展为能取得高生产效率的硬质合金焊接式、硬质合金机械夹固式和硬质合金可转位式结构。在这四种刀具结构中,硬质合金可转位式结构是刀具发展和应用的方向。它具有高效率(主要因硬质合金具有高硬度、高热硬性等特性)、高寿命、高精度、稳定断屑(这点对在数控机床、自动机床加工中心的应用特别重要)和能实现低成本切削(它能使刀具数量、品种减少,刀体寿命延长,加工辅助时间缩短)等优点,因此当前国内外大、中型企业,硬质合金可转位车刀的应用面已达80%以上。

原来车刀的购置在一般企业有外购和自行设计、制造两种形式。但随着数控机床的出现和被大量采用,为取得高效、高质量加工的效果,对刀具结构也有了更高、更严格的要求。硬质合金可转位车刀的结构特点主要有以下几个方面。

1. 高精度和高硬度

为保证零件的加工质量,对可转位车刀的刀片切削刃,其重复精度应有严格的要求,特别对刀体刀槽的制造要确保其制造精度和表面粗糙度。为适应高速、大进给和大切深切削,同时为提高刀具的抗振性和刀具寿命,刀体材料不宜用一般普通中碳钢制造,而应选用合金钢(合金工具钢)并进行热处理。

2. 可靠的夹紧机构

为保证刀具使用中刀片不发生位移并能稳定、正常切削,选用的夹紧机构必须是经实践使用证明有足够夹紧力并是稳定可靠的,必要时也可采用双重夹紧机构。典型的双重刚性夹紧机构如图1所示。

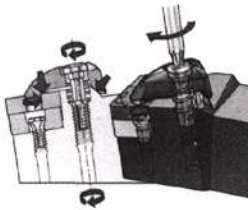


图1 双重刚性夹紧机构

刀具刀片在采用偏心销夹紧的同时还可采用压板夹紧。目前国内市场上常见的D系列刀具国外车刀以“山特”和“三菱”的为主,国内“株硬钻石”生产的D系列刀具和“亚肯”T系列车刀基本也已达到国外同类刀具水平。

3. 刀片的快速装卸

合理的刀具结构可实现可转位车刀片的快速装卸。快速装卸能大大缩短清屑和装卸的辅助时间。一般来说,夹紧机构要按加工实际情况而定,如条件允许,首选是单元件夹紧,如螺钉直接夹紧式、光杆(螺杆),偏心夹紧式、利用切削力夹紧的自夹式。自夹式切断、切槽刀目前在国内外很多刀具公司已形成自己的系列,其刀片型式既有单刃也有双刃,同时切削刃还有直刃、斜刃和圆弧刃。刀具典型结构如图2所示。

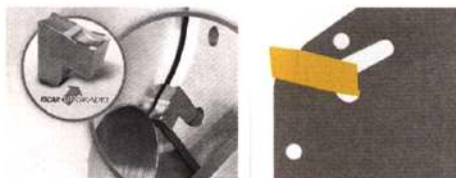


图2 自夹式切削刀

4. 刀头模块式

模块式刀具结构是当前世界切削刀具结构的发展趋势,一把车刀刀体配置多个不同形式的模块式刀头就可完成轴类零件外圆、端面、切槽、圆弧和螺纹等不同工序的切削加工,而且更换模块刀头方便、快速,使应用刀具成本大大降低。世界工具大公司都有自己的模块式系统,如山特公司开发的Capto系统已被多家公司采用,典型的模块式车刀结构如图3所示。

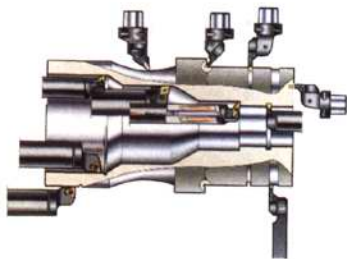


图3 CuroTurn SL模块系统

5. 刀具多功能式

多功能式刀具是指使用一把刀具就能完成对一个零件的某些部位多种工序的加工, 这样就能使刀具品种、数量减少, 换刀等辅助时间缩短, 并有助于加工成本的降低, 如图4所示的MF(多功能)类型车刀就是典型的一种, 该车刀功能有钻孔、端面车、内圆倒角, 内圆车/镗、内圆仿形、60°内螺纹、外圆倒角、外圆车和60°外螺纹加工等。



图4 多功能车、钻、镗削和螺纹加工车刀

6. 刀具内冷却式

车刀采用内冷却结构可使切削刃得到充分冷却, 不但可降低切削温度、提高切削效率, 同时也可改善零件表面的加工质量, 显著提高刀具寿命, 这在对内孔的深孔加工中效果尤为突出, 在加工内孔和切槽时的内冷却车刀, 通常切削液由刀具尾端输入, 通过刀体内腔管道最后切削液经由喷嘴喷向主切削刃区域。其结构简图如图5所示。

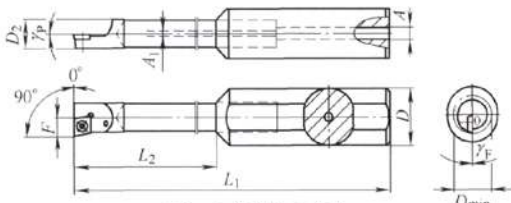


图5 内冷却内孔车刀

7. 立装式车刀片结构

实现高效率车削的一个重要措施是采用强力切削技术, 目前广泛应用的硬质合金刀片基本都是卧装式刀片, 它的致命弱点是强度差, 为解决硬度与强度之间的矛盾, 各类立装刀片应运而生, 特别是重型切削, 选用立装刀片结构的的车刀可进行大切深、大进给的强力切削, 使切削效率能有大幅度的提高, 而在中、小型车床上采用硬质合金可转位切槽、螺纹立式刀片, 同样提高了刀片的强度, 避免了刀片的过早崩刃和破损。

典型立装硬质合金切槽车刀的结构如图6所示。

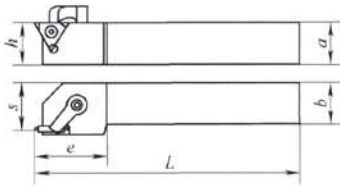


图6 立装硬质合金切槽车刀

8. 刀片选用先进和合理的断屑槽型

在各类可转位车刀的刀片上, 配置、选用先进、合理的断屑槽将使切削能正常进行, 不会由于切屑缠绕工件而使工件表面损坏, 同时, 也不需停机清除切屑。先进和合理的断屑槽型的研究和应用现已达到新的水平, 很多数控车床选用的可转位刀片槽型均为三维槽型, 这种槽型为立体式, 它根据切削原理综合考虑并解决了切削刃强度和切削力的矛盾, 有一些刀片槽型及断屑槽宽度、几何角度和深度等也是不规则的。合理的断屑槽的选择要根据被加工工件材料(热处理状态)、不同的加工工序和切削用量等因素确定, 其典型的三维断屑槽型如图7所示。

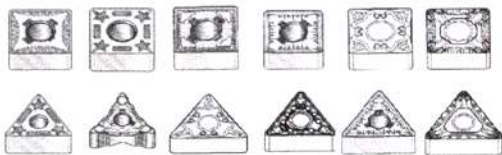


图7 典型的三维断屑槽型可转位车刀片

9. 结语

从以上介绍可以看出, 国外刀具厂商的技术创新能力比较强, 因此, 非常期望国内有更多的刀具企业能大力提升在技术创新方面的能力, 进而提升我国数控刀具的大发展。 MW (收稿日期: 20110114)

AKEN® 关于亚肯 www.aken.com.cn

亚肯可转位车刀杆的复合压紧形式根据刀片的形状分为三种:



T型针对的刀片为: DN##、CN##、SN##。

W型针对的刀片为: TN##、WN##。

M型针对的刀片为: VN##。

采用以上的刀片压紧形式, 使不同形状的刀片都得到了稳固可靠的安装, 并具备以下特点:

W型: 刀片安装稳固度最高。

T型: 刀片更换最简便快捷。

T型和M型: 有较高的刀片重复安装精度。

本期互动题

1. 现代硬质合金可转位车刀具备哪几大特点?

2. 亚肯复合压紧型车刀中, 更换刀片最快捷的是哪一种?

每期抽选20名参与互动答题者赠送奖品, 答题请登陆:

中国金属加工在线 <http://www.mw1950.com/2/2011aken>。