

数控刀具的种类与特点分析

数控加工刀具可分为常规刀具和模块化刀具两大类。模块化刀具是发展方向。发展模块化刀具的主要优点：减少换刀停机时间，提高生产加工时间；加快换刀及安装时间，提高小批量生产的经济性；提高刀具的标准化和合理化的程度；提高刀具的管理及柔性加工的水平；扩大刀具的利用率，充分发挥刀具的性能；有效地消除刀具测量工作的中断现象，可采用线外预调。事实上，由于模块刀具的发展，数控刀具已形成了三大系统，即车削刀具系统、钻削刀具系统和镗铣刀具系统。

一、数控刀具的分类

1、从结构上可分为

- (1) 整体式
- (2) 镶嵌式
- (3) 减振式

可分为焊接式和机夹式。机夹式根据刀体结构不同，分为可转位和不转位；

当刀具的工作臂长与直径之比较大时，为了减少刀具的振动，提高加工精度，多采用此类刀具；

- (4) 内冷式

切削液通过刀体内部由喷孔喷射到刀具的切削刃部；

如复合刀具、可逆攻螺纹刀具等。

- (5) 特殊型式

2、从制造所采用的材料上可分为

- (1) 高速钢刀具

高速钢通常是型坯材料，韧性较硬质合金好，硬度、耐磨性和红硬性较硬质合金差，

不适于切削硬度较高的材料，也不适于进行高速切削。高速钢刀具使用前需生产者自行刃磨，且刃磨方便，适于各种特殊需要的非标准刀具。

- (2) 硬质合金刀具

硬质合金刀片切削性能优异，在数控车削中被广泛使用。硬质合金刀片有标准规格系列产品，具体技术参数和切削性能由刀具生产厂家提供。

硬质合金刀片按国际标准分为三大类：P类，M类，K类。

P类--适于加工钢、长屑可锻铸铁（相当于我国的YT类）

M类--适于加工奥氏体不锈钢、铸铁、高锰钢、合金铸铁等（相当于我国的YW类）

M-S类--适于加工耐热合金和钛合金

K类--适于加工铸铁、冷硬铸铁、短屑可锻铸铁、非钛合金（相当于我国的YG类）

K-N类--适于加工铝、非铁合金

K-H类--适于加工淬硬材料

- (3) 陶瓷刀具

- (4) 立方氮化硼刀具

- (5) 金刚石刀具

3、从切削工艺上可分为

- (1) 车削刀具

分外圆、内孔、外螺纹、内螺纹，切槽、切端面、切端面环槽、切断等。

v 数控车床一般使用标准的机夹可转位刀具。机夹可转位刀具的刀片和刀体都有标准，刀片

材料采用硬质合金、涂层硬质合金以及高速钢。

数控车床机夹可转位刀具类型有外圆刀具、外螺纹刀具、内圆刀具、内螺纹刀具、切断刀

具、孔加工刀具（包括中心孔钻头、镗刀、丝锥等）。

机夹可转位刀具夹固不重磨刀片时通常采用螺钉、螺钉压板、杠销或楔块等结构。

常规车削刀具为长条形方刀体或圆柱刀杆。

方形刀体一般用槽形刀架螺钉紧固方式固定。圆柱刀杆是用套筒螺钉紧固方式固定。它们

与机床刀盘之间的联接是通过槽形刀架和套筒接杆来联接的。在模块化车削工具系统中，刀盘的联接以齿条式柄体联接为多，而刀头与刀体的联接是“插入快换式系统”。它既可以用于外圆车削又可用于内孔镗削，也适用于车削中心的自动换刀系统。

数控车床使用的刀具从切削方式上分为三类：圆表面切削刀具、端面切削刀具和中心孔类刀具。

(2) 钻削刀具

分小孔、短孔、深孔、攻螺纹、铰孔等。

钻削刀具可用于数控车床、车削中心，又可用于数控镗铣床和加工中心。因此它的结构和联接形式有多种。有直柄、直柄螺钉紧定、锥柄、螺纹联接、模块式联接（圆锥或圆柱联接）等多种。

(3) 镗削刀具

分粗镗、精镗等刀具。

镗刀从结构上可分为整体式镗刀柄、模块式镗刀柄和镗头类。从加工工艺要求上可分为粗镗刀和精镗刀。

(4) 铣削刀具

分面铣、立铣、三面刃铣等刀具。

1、面铣刀（也叫端铣刀）面铣刀的圆周表面和端面上都有切削刃，端部切削刃为副切削刃。

面铣刀多制成套式镶齿结构和刀片机夹可转位结构，刀齿材料为高速钢或硬质合金，刀体为 40Cr。

2、立铣刀立铣刀是数控机床上用得最多的一种铣刀。立铣刀的圆柱表面和端面上都有切削刃，它们可同时进行切削，也可单独进行切削。结构有整体式和机夹式等，高速钢和硬质合金是铣刀工作部分的常用材料。

3、模具铣刀模具铣刀由立铣刀发展而成，可分为圆锥形立铣刀、圆柱形球头立铣刀和圆锥形球头立铣刀三种，其柄部有直柄、削平型直柄和莫氏锥柄。它的结构特点是球头或端面上布满切削刃，圆周刃与球头刃圆弧连接，可以作径向和轴向进给。铣刀工作部分用高速钢或硬质合金制造。

4、键槽铣刀

5、鼓形铣刀

6、成形铣刀

二、特殊型刀具

特殊型刀具具有带柄自紧夹头、强力弹簧夹头刀柄、可逆式（自动反向）攻螺纹夹头刀柄、增速夹头刀柄、复合刀具和接杆类等。

1、数控加工刀具的特点

为了达到高效、多能、快换、经济的目的，数控加工刀具与普通金属切削刀具相比应具有以下特点：

(1) 刀片及刀柄高度的通用化、规格化、系列化。

(2) 刀片或刀具的耐用度及经济寿命指标的合理性。

(3) 刀具或刀片几何参数和切削参数的规范化、典型化。

(4) 刀片或刀具材料及切削参数与被加工材料之间应相匹配。

(5) 刀具应具有较高的精度，包括刀具的形状精度、刀片及刀柄对机床主轴的相对位置精度、刀片及刀柄的转位及拆装的重复精度。

(6) 刀柄的强度要高、刚性及耐磨性要好。

(7) 刀柄或工具系统的装机重量有限度。

(8) 刀片及刀柄切入的位置和方向有要求。

(9) 刀片、刀柄的定位基准及自动换刀系统要优化。

数控机床上的刀具应满足安装调整方便、刚性好、精度高、耐用度好等要求。