

U I X I E

中等职业教育**机械类**系列教材

◎ 总主编 董代进 张仁英

金属切削加工 (三) ——数控车削

Jinshu Qie Xiao Jiagong (San) — Shukong Chexiao

◎ 主 编 付 琳

◎ 副主编 邓红梅 胡志恒



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

金属切削加工(三)

——数控车削

主 编 付 琳
副主编 邓红梅 胡志恒

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书以活动项目的形式,系统地介绍了数控车床的加工工艺、程序编制和数控车床的操作。全书以国产数控系统为主,包括7个项目,主要内容有数控加工工艺、数控编程、GSK928TC 数控系统、GSK980TA 数控系统、华中 HNC-21T 数控车削系统等。涉及常用机械零件的编程和加工,国产数控车床操作,为操作其他类型的数控车床打下基础。

本书深入浅出、图文并茂、通俗易懂,并借鉴了澳大利亚先进职教理念:以人为本位,以活动为中心,在动中学的教学理念,采用“项目教学”编写而成。本书可作为中等职业学校的教学用书和数控操作人员的培训教材,也可作为工程技术人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

金属切削加工.3,数控车削/付琳主编,邓红梅,胡志恒副主
编. —重庆:重庆大学出版社,2007.8
(中等职业教育机械类系列教材)
ISBN 978-7-5624-4223-3

I. 金… II. ①付…②邓… III. ①金属切削—加
工工艺—专业学校—教材②数控机床:车床—车削—专
业学校—教材 IV. TG506 TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106703 号

金属切削加工(三)——数控车削

主 编 付 琳

副主编 邓红梅 胡志恒

责任编辑:王维朗 曾令维 版式设计:曾令维 王维朗

责任校对:文 鹏 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:343千

2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4223-3 定价:19.50元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

《金属切削加工(三)——数控车削》教材编写组名单

主 编:付 琳

副主编:邓红梅 胡志恒

编 者:(排名不分先后)

欧 宇 夏小强 彭兴兵

序

当前,为配合社会经济的发展,职业教育越来越受到重视,加快高素质技术人才的培养已成为职业教育的重要任务。随着机械加工行业的快速发展,企业需要大批量的技术工人,机械类专业正逐步成为中等职业学校的主要专业,为培养出企业所需要的技术工人,大多数学校采用了“2+1”三年制教学模式。因此,编写适合中等职业学校新教学模式的特点,符合企业要求,深受师生欢迎,能为学生上岗就业奠定坚实基础的新教材,已成为职业学校教学改革当务之急。为适应职业教育改革发展的需要,重庆大学出版社、重庆市教育科学研究院职成教所及重庆市中等职业学校机械类专业中心教研组,组织重庆市中等职业学校教学一线的“双师型”骨干教师,编写了该套知识与技能结合、教学与实践结合、突出实效、实际、实用特点的中等职业学校机械类专业的专业课系列教材。

在编写的过程中,我们借鉴了澳大利亚、德国等国外先进的职业教育理念,广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,征求了企业技术人员的意见,并邀请了行业和学校的有关专家,多次对书稿进行评议和反复论证。为保证教材的编写质量,我们选聘的作者都是长期从事中等职业学校机械类专业教学工作的优秀的双师型教师,他们具有丰富的生产实践经验和扎实的理论基础,非常熟悉中等职业学校的教育教学规律,具有丰富的教材编写经验。我们希望通过这些工作和努力使教材能够做到:

第一、定位准确,目标明确。充分体现“以就业为导向,以能力为本位,以学生为宗旨”的精神,结合中等职业学校双证书和职业技能鉴定的需求,把中等职业学校的特点和行业的需求有机地结合起来,为学生的上岗就业奠定起坚实的基础。

中等职业学校的学制是三年,大多采用“2+1”模式。学生在校只有两年时间,学生到底能够学到多少知识与技能;学生上岗就业,到底应该需要哪些知识与技能;我们在编写过程中本着实事求是的原则,进行了反复论证和调研,并参照了国家职业资格认证标准,以中级工为基



本依据,兼顾中职的特点,力求做到精简整合、科学合理地安排知识与技能的教学。

第二、理念先进,模式科学。利用澳大利亚专家来重庆开展项目合作的机会,我们学习了不少澳大利亚职业教育的先进理念和教学方法,同时也借鉴了德国等其他国家先进的职教理念,汲取了普通基础教育新课程改革的精髓,摒弃了传统教材的编写方法,从实例出发,采用项目教学的编写模式,讲述学生上岗就业需要的知识与技能,以适应现代企业生产实际的需要。

第三、语言通俗,图文并茂。中等职业学校学生绝大多数是初中毕业生,由于种种原因,其文化知识基础相对较弱,并且中职学校机械类专业的设备、师资、教学等也有其特点。因此,在教材的编写模式、体例、风格和语言运用等方面,我们都充分考虑了这些因素。尽量使教材语言简明、图说丰富、直观易懂,以期老师用得顺手,学生看得明白,彻底摒弃大学教材缩编的痕迹。

第四、整体性强、衔接性好。中等职业学校的教学,需要全程设计,整体优化,各教材浑然一体、互相衔接,才能够满足师生的教学需要。为此,充分考虑了各教材在系列教材中的地位与作用以及它们的内在联系,克服了很多教材之间知识点简单重复,或者某些内容被遗漏的问题。

第五、注重实训,可操作行强。机械类专业学生的就业方向是一线的技术工人。本套教材充分体现了如何做、会操作、能做事的编写思想,力图以实作带理论,理论与实作一体化,在做的过程中,掌握知识与技能。

第六、强调安全,增强安全意识。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点,把安全意识和安全常识贯穿教材的始终。

本系列教材在编写过程中,得到重庆市教育科学研究院职成教所向才毅所长、徐光伦教研员,重庆市各相关职业学校的大力支持与帮助,在此表示衷心地感谢。同时,在系列教材的编写过程中,澳大利亚专家给了我们不少的帮助和支持,在此表示衷心地感谢。

我们期望本系列教材的出版,能对我国中等职业学校机械类专业的教学工作有所促进,并能得到各位职业教育专家与广大师生的批评指正,便于我们能逐步调整、补充、完善本系列教材,使之更加符合中等职业学校机械类专业的教学实际。

前 言

随着我国经济的快速发展,机械制造业也得到了快速发展,从而带动了数控机床的发展和普及,而重庆是重工业城市,需要大批的数控机床的编程和操作人员。本书是根据教育部“中等职业学校数控技术应用专业领域技术型紧缺人才培养培训指导方案”精神编写而成。

本书从重庆中职现状出发,以国产数控系统为主,着重介绍数控车床的编程和操作。内容深入浅出、图文并茂、通俗易懂,并借鉴了澳大利亚先进职教理念:以人为本位,以活动为中心,在动中学的教学理念,采用“项目教学”编写教材。本书可作为中等职业学校的教材,也可作为自学用书。

全书包括7个项目,主要内容有数控加工工艺、数控编程、GSK928TC 数控系统、GSK980TA 数控系统、华中 HNC-21T 数控车削系统等。学习完本书,能够掌握常用机械零件的编程和加工,以及国产数控车床操作,也为操作其他类型的数控车床打下基础。

参加本书编写有付琳(编写项目5)、欧宇(编写项目6的任务1)、胡志恒(编写项目1,2)、夏小强(编写项目7)、邓红梅(编写项目3,4)、彭兴兵(编写项目6的任务2)。付琳担任主编。董代进和万昌国认真审阅了此书,并提出了许多宝贵的意见。编者在此表示衷心的感谢!

由于编写的经验不足和编者的水平有限,书中若有不妥之处,恳请读者提出批评和意见,以便修订。

编 者
2007 年 6 月

目 录

项目 1 数控车床及数控加工工艺	1
任务 1 数控车床相关知识	1
任务 2 数控车削加工工艺	4
课题 1 了解加工工艺内容及有关知识	4
课题 2 数控车刀及切削用量	5
课题 3 数控车床的保养及安全生产	8
任务 3 数控车削编程基础知识	9
课题 1 数控加工编程过程与数控车床坐标系	9
课题 2 数控车床的对刀	11
课题 3 数控编程时坐标值的计算	14
项目 2 数控车床编程基础	17
任务 1 程序的结构及标准编程指令	17
课题 1 程序的结构及格式	17
课题 2 准备功能 G 指令	18
课题 3 辅助功能 M 指令及其他功能指令	20
任务 2 基本编程指令	21
课题 1 数控车削工件引例	21
课题 2 基本编程指令	23
课题 3 延时暂停指令 G04	26
课题 4 用基本编程指令编程实训	32
项目 3 GSK928TC 数控车床操作	33
任务 1 初步认识 GSK928TC 系统	33
任务 2 熟悉 GSK928TC 系统手动工作方式	36
课题 1 系统开机、关机及手动移动	36
课题 2 辅助功能的手动操作	38
课题 3 设置工件坐标系	39
课题 4 手动对刀操作(设刀补值)	41
任务 3 熟悉 GSK928TC 系统编辑工作方式	44
课题 1 程序的建立及程序内容的输入	44
课题 2 零件程序的选择、删除、输入和输出	45
任务 4 熟悉 GSK928TC 系统自动工作方式	48
课题 1 自动工作方式中功能键的说明	48



课题 2 程序在加工运行过程中的显示	48
课题 3 加工程序的自动运行	51
课题 4 自动方式中的手动操作	53
项目 4 GSK928TC 编程	55
任务 1 认识指令代码及其功能	55
课题 1 G 代码和 M 代码	55
课题 2 S,T,F 功能	57
任务 2 常用代码编程实例	58
课题 1 G02,G03,G33,G90,G92 指令	58
课题 2 留精车余量	63
课题 3 G71——外圆粗车复合循环	66
课题 4 G75 切槽循环	68
课题 5 G22,G80——局部循环	70
课题 6 M98,M99——子程序	71
任务 3 综合编程实例	73
课题 1 编程实例一	73
课题 2 编程实例二	75
课题 3 编程实例三	79
任务 4 上机实习	83
课题 1 加工销轴	83
课题 2 加工套类零件	87
课题 3 内外轮廓加工实例	89
课题 4 加工复杂零件(一)	94
课题 5 加工复杂零件(二)	98
项目 5 GSK980TA 数控车床的操作	103
任务 1 初步认识 GSK980TA 系统及编程指令	103
课题 1 广数 GSK980TA 特点和控制面板	103
课题 2 熟悉 GSK980TA 系统的编程指令	104
任务 2 GSK980TA 系统控制面板按键功能	108
课题 1 熟悉控制面板的功能键	108
课题 2 熟悉 GSK980TA 系统显示界面	115
任务 3 GSK980TA 系统操作方式	122
课题 1 了解操作方式类型和所完成任务	122
课题 2 熟悉 GSK980TA 系统的编辑操作方式	122
课题 3 熟悉 GSK980TA 系统的自动操作方式	127
课题 4 熟悉 GSK980TA 系统的手动操作方式	130
课题 5 熟悉 GSK980TA 系统的录入操作方式	131
课题 6 熟悉 GSK980TA 系统的手轮/单步操作方式	132

课题 7 熟悉 GSK980TA 系统的回零操作方式	134
课题 8 熟悉刀具偏置与对刀	135
课题 9 数据的设置和保存	139
项目 6 GSK980 系统零件加工实例	142
任务 1 轴类零件的车削	142
课题 1 端面、外圆的车削(一)	142
课题 2 端面、外圆的车削(二)	147
课题 3 圆锥零件的车削	151
课题 4 圆柱螺纹的车削	154
课题 5 圆锥螺纹的车削	157
课题 6 特型面的车削	159
课题 7 复杂零件的车削	163
任务 2 套类零件的车削	168
课题 1 孔的车削	168
课题 2 内圆锥的车削	169
课题 3 内螺纹的车削	171
课题 4 复杂零件的车削	173
项目 7 华中 HNC-21T 数控车削系统介绍	177
任务 1 华中 HNC-21T 编程与操作基础	177
课题 1 认识华中 HNC-21T 编程指令	177
课题 2 华中 HNC-21T 的基本操作	180
课题 3 华中 HNC-21T 简单循环指令	189
课题 4 技能训练 简单循环应用实训	193
课题 5 华中 HNC-21T 复合循环指令	196
课题 6 技能训练 综合循环应用实训	203
参考文献	206

项目 1 数控车床及数控加工工艺

项目内容

- (1) 数控车床相关知识;
- (2) 数控车床加工,有关工艺过程、刀具、切削用量及安全文明生产等知识;
- (3) 数控车床坐标系的知识;
- (4) 数控车床的对刀方法。

项目目的

- (1) 了解数控车床的相关知识;
- (2) 理解数控车床加工工艺知识;
- (3) 现场感受数控车削加工的全过程。

项目实施过程

任务 1 数控车床相关知识

一、数控机床的含义及类型

数控机床是一种利用数控技术,按照事先安排的工艺流程,实现规定加工动作的金属切削机床。

常用的数控机床,根据加工方式的不同,可分为数控车床、数控铣床、加工中心、数控线切割机床及其他用途的数控加工机床。本书主要介绍数控车床。

二、数控机床加工过程

数控机床的加工过程是在对加工图样进行工艺分析的基础上,将编制好的加工程序输入数控计算机系统(CNC)中,再由 CNC 系统控制机床各执行部件,完成各种运动,进行工件加工的过程。数控机床的加工过程,如图 1.1 所示。

三、数控车床

数控车床是具有两轴(X, Y)及两轴以上(C 轴)的多坐标轴联动控制系统,能对刀具相对于工件的运动轨迹,进行连续控制,完成带有任意斜率的直线、圆弧或其他非圆曲线的工件加工。

四、数控车床的类别

数控车床按其使用功能,可分为:经济型数控车床、全功能型数控车床和车削中心。

1. 经济型数控车床

经济型(低档)数控车床,如图 1.2 所示,其特点是:

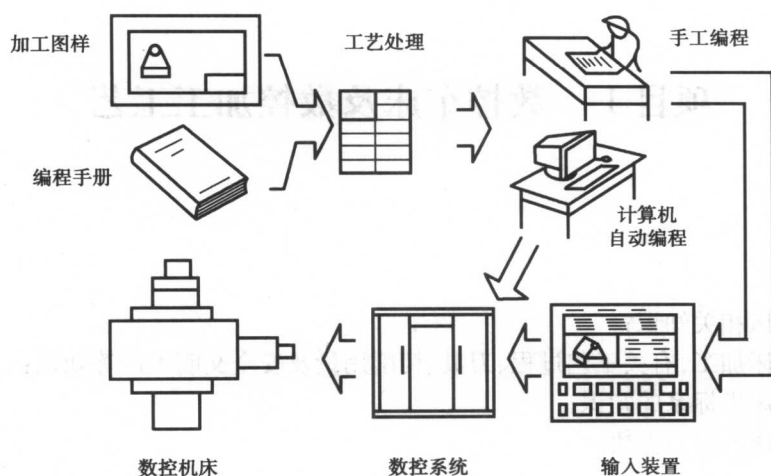


图 1.1 数控机床加工过程

(1)经济型数控车床由普通车床改造而来,机床主体基本沿袭普通车床结构,刀架多沿袭前置方刀架。

(2)位置控制系统,通常为开环或半闭环伺服系统。

(3)主轴控制,采用多速电动机或变频电动机。

(4)进给调速,多采用步进电动机。

(5)与普通车床相比,简化了主传动链和进给运动传动链,减少了振动和噪声。



图 1.2 经济型数控车床

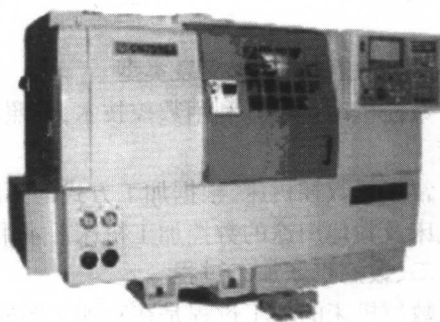


图 1.3 全功能型数控车床

2. 全功能型数控车床

全功能型(中档)数控车床,如图 1.3 所示。其特点是:

(1)机床采用倾斜式导轨、后置转塔刀架。

(2)位置控制系统为闭环伺服系统。

(3)进给控制采用伺服电动机。

(4)机床的各方面性能都大大优于经济型数控车床。

3. 车削中心

车削中心(高档),如图 1.4 所示。它是在全功能型数控车床基础上对机床性能的进一步

提升。具有以下特点:

- (1) 车削中心是动力刀架,可完成铣削等加工。
- (2) 车削中心是主轴 C 轴功能,使主轴能实现旋转进给运动。
- (3) 刀架容量大,有的还带有刀库和自动换刀装置。

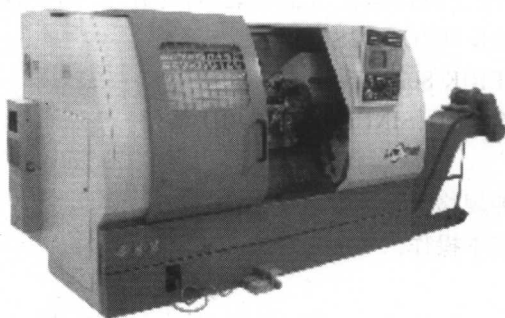


图 1.4 数控车削中心

五、常用数控车床系统介绍

数控系统是指数控机床的程序控制系统,它能逻辑地处理输入到系统中的程序,控制机床运动,并加工零件。

不同的数控系统制造商采用的数控系统不尽相同,但在控制原理上是相近的,掌握好了一种数控系统,也容易举一反三地去学习另一种数控系统。但是,不同的数控系统在数控功能上有一定的差异,且多年来大多数控制造商已经形成了自己的习惯与风格,它们在编程与操作方面都有不同之处。这是在学习中要注意的问题,特别在接触了多个数控系统后,更要区别它们的不同之处,否则会出现意想不到的错误。

1. 几种国产数控系统

经过数十年的发展,国产数控系统从无到有,数控系统制造公司从小到大,在经济型数控系统方面已经占据了相当的国内市场,在中、高档数控系统制造方面已经有了一定的突破。

(1) 广州数控系统。广州数控设备有限公司用于数控车床的系统主要有:经济型的 GSK928T 系列、普及型的 GSK980T 系列。

(2) 北京凯恩帝数控系统。北京凯恩帝数控技术有限公司用于数控车床的系统主要有:经济型的 K100T 系列,全功能型的 K1000T 系列。

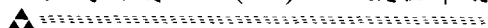
(3) 华中数控系统。武汉华中数控股份有限公司开发了具有自主知识产权的华中“世纪星”高、中、低端系列数控系统产品,用于数控车床的系统有:经济型的世纪星 HNC-18i/19i,全功能型的世纪星 HNC-21T/22T。

(4) 南京华兴数控系统。南京华兴数控股份有限公司用于数控车床的系统主要有:经济型的 WA-21DT。

2. 国外有代表性的数控系统

目前我国中、高档数控系统中占有主要市场份额的国外代表产品有以下一些。

(1) 日本 FANUC(法那科)数控系统。日本富士通公司的 FANUC 数控系统在中国得到广泛应用,在中国的业务由北京 FANUC 机电有限公司办理。应用于车床的数控系统主要有:



①经济型的 FANUC Series 0i MATE B \C。

②全功能型的 FANUC Series 0i B \C。

③高档型的 FANUC Series 18i\19i\21i。

(2)德国 SIEMENS(西门子)数控系统。西门子数控系统在中国也有广泛的应用,在中国的业务由西门子(中国)有限公司自动化与驱动集团在推广。用于数控车床的主流产品有:

①经济型的 SINUMERIK 802C,802S。

②全功能型的 SINUMERIK 802D 系列。

③高档的 SINUMERIK 810D,SINUMERIK 840D 系列。

【自己动手 1.1】

(1)简述数控机床品种规格。

(2)观看数控车床的基本操作。

任务2 数控车削加工工艺

课题1 了解加工工艺内容及有关知识

数控车床加工工艺过程与普通车床基本相同,但不同的是数控车床是按预先编制好的程序,在数控系统的控制下自动执行,合理的加工工艺对提高数控车床的加工效率和加工精度是至关重要的。

一、数控车削加工工艺的内容

制订机械加工工艺的依据主要是产品图纸、生产批量、现场加工设备及生产条件等。制订工艺规程的内容和顺序如下:

(1)分析被加工零件,并进行相应的数值计算。

(2)选择毛坯。

(3)工艺过程的设计,包括加工工艺路线的划分、定位基准的选择、加工方法的选择等。

(4)工序设计,包括机床设备的选择、夹具刀具及量具的选择、加工余量的确定、工艺尺寸的计算、进给加工路线的确定、切削用量的确定及工时定额的计算等。

(5)编制工艺文件。

二、数控车削加工工艺分析

车削加工主要用来加工各种回转表面,根据所选用的车刀角度及切削用量的不同,车削可分为粗车、半精车和精车等阶段。

1. 工序划分的原则

工序划分有工序集中原则和工序分散原则。由于数控车床具有多刀自动加工的特点,一般采用工序集中原则,即在一次安装中尽可能多地完成加工内容。不仅保证了各加工表面的位置精度,还减少了装夹辅助时间,提高了生产效率。

2. 加工工艺顺序安排原则

数控车床的加工工艺顺序安排要遵循的原则是:上道工序的加工不能影响到下道工序的定位与夹紧,先内孔加工再外形表面加工,在同一次安装中,应先加工对工件刚性影响较小的

工序。

3. 工序进给路线的确定

数控车床的进给路线是指车刀从起刀点开始运动起,直到返回该点并结束加工程序所经过的全部走刀路径。它包括切削加工路径、刀具切入切出等空行程路径。因精加工的进给路线基本上沿其工件轮廓进行,所以这里主要讨论确定粗加工用空行程路径。一般要考虑的原则是:

保证被加工表面的精度和表面粗糙度,使加工路线为最短,以减少空行程时间;尽量简化数值计算的工作量,简化加工程序;对某些重复使用的程序段,应考虑使用子程序。

三、数控车削加工工艺文件

数控加工工艺文件是编程员编制的与程序单配套的有关技术文件,它是操作者必须遵守、执行的规程。常用的数控加工工艺文件有工序卡和加工程序单。

工序卡内容要反映工序设计的内容,是指导数控编程和加工的文件依据。它包括工序简图、加工设备、工艺装备(刀具、量具、夹具)、加工路线及切削用量等。数控车床工序卡见表 1.1。

表 1.1 数控加工工序卡

工序简图:		零件名称		夹具名称	
		零件图号		毛坯材料	
		工序名称		安装尺寸	
		程序编号		机床	
		数量		数控系统	
		量具			
工步	工步内容	刀具名称及刀号	刀具补偿	主轴转速	进给速度
1					
2					
3					
4					
5					
备注					

课题 2 数控车刀及切削用量

数控车床上所使用的刀具原则上与普通车床所用刀具相同,但更主张使用机夹式硬质合金可转位车刀。数控车床切削用量的表达及选择,也有其自身的特点。

一、对数控车刀的要求

数控车刀与普车使用的车刀大多数基本相同,但数控加工对刀具的要求更高,主要体现

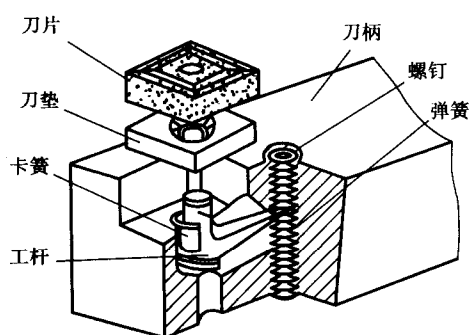
在:在刀具材质上要有好的刚度和强度以及高的耐磨性和可靠性,刀具制造上要有高精度的刀具尺寸,以保证大切深和快走刀的粗加工、高精度的精加工,以及适应自动换刀和高速切削的需要。

为保证上述要求,并减少刀具刃磨及换刀时间,方便对刀操作,在数控车床上应尽可能选用机夹式硬质合金可转位车刀。为进一步适应高速切削,目前正在推广切削性能更好、采用气相沉积技术制造的硬质合金涂层刀具。

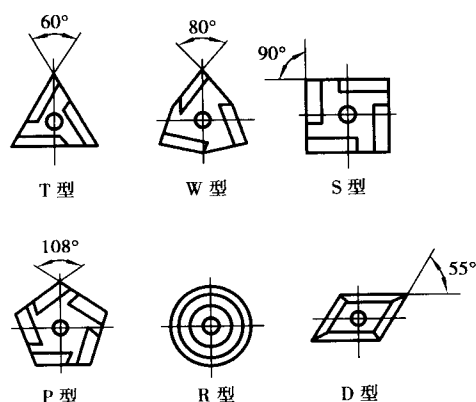
二、机夹式硬质合金可转位车刀

1. 机夹式硬质合金可转位车刀的结构形式

数控车床上常用的结构形式如图 1.5 所示,主要由刀体、刀片、刀垫和刀片夹紧机构组成。



(a) 机夹式硬质合金可转位车刀的结构



(b) 常用机夹式可转位车刀刀片形状

图 1.5 机夹式硬质合金可转位车刀

2. 刀片型号的表示方法

机夹式可转位刀片有大量的规格品种,根据 ISO 标准对机夹式可转位刀片型号的规定,刀片型号使用字母和数字来区分,如图 1.6 所示。

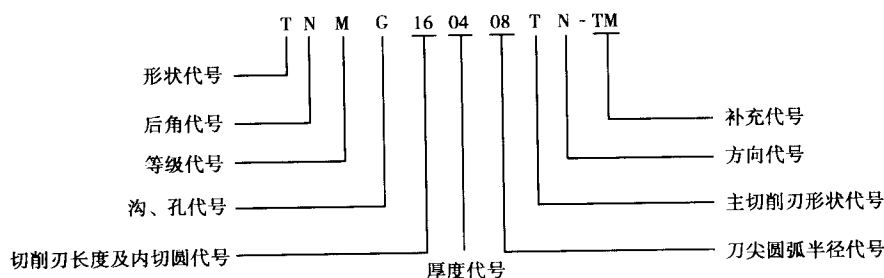


图 1.6 机夹式可转位刀片型号

其中:

左起:第一位字母为形状代号,表示刀片的形状,常用的如图 1.5(b)所示;

第二位字母为后角代号;

第三位字母为等级代号,表示刀片的制造精度等级;

第四位字母为沟、孔代号,表示刀片的表面形状,如断屑槽和安装孔;

第五、六两位数字为切削刃长度及内切圆代号。

中间:两位数字为厚度代号,表示刀片厚度。

右起:第一、二两位字母为补充代号,表示刀片适用材料及使用工艺特性;

第三位字母为主切削刃形状代号,表示切削刃的特征,如负倒棱等;

第四、五两位数字为刀尖圆弧半径代号。

根据上面的规则,图1.5所示的机夹式可转位刀片的型号表示:正三角形、后角为 0° 、M级制造精度等级、具有中间圆孔和双面断屑槽、内切圆直径为16 mm、主切削刃有负倒棱、无切削方向规定、钢用半精加工。

具体刀片型号的表示方法,请参见有关手册。

三、数控车削的切削用量

对于高效率的数控加工来说,切削用量决定着加工时间、刀具寿命和加工质量。经济的、有效的加工方式,要求必须合理地选择切削用量。切削用量有三个要素:

1. 背吃刀量 a_p

粗车时,背吃刀量主要受机床刚度的限制,在机床刚度允许的情况下,尽可能地增大背吃刀量,这样可以减少走刀次数,提高加工效率。

精车时,背吃刀量主要受表面粗糙度和尺寸精度的限制,对于精度要求较高的零件,要留有足够的精加工余量,数控车床加工的精加工余量可比普通车床加工的余量小一些。

2. 进给量

数控车床与普通车床相比,除了有转进给的概念外,还有分进给的概念。

(1) 转进给 f 。工件每转一转,车刀沿走刀方向移动的距离,单位: mm/r。

(2) 分进给 v_f 。刀具沿走刀方向的绝对移动速度,单位: mm/min。

(3) 两种进给速度的换算。 $v_f = f \cdot n$, n 为工件转速 r/min。

进给速度的大小影响到工件表面粗糙度质量和加工效率,粗加工时,应选择较大的进给量;精加工时,在保证表面质量的前提下,尽量选择大一点的进给量。

3. 切削速度 v 的选择

编程人员在确定切削用量时,要根据加工性质、背吃刀量、进给量及刀具耐用度来选择切削速度 v (单位: m/min)。切削速度确定后,再根据公式: $n = 1000v/(\pi \cdot D)$ (n 的单位为 r/min; D 的单位为 mm) 计算出主轴的转速。

在经济型数控车床上车螺纹时,推荐的主轴转速为: $n \leq 1200P - k$ 。

式中: P ——工件螺距, mm。

k ——保险系数,一般取 80。

【自己动手 1.2】

(1) 数控机床上使用机夹式可转位硬质合金刀具有什么好处?

(2) 某一数控车床加工零件,设工件转速为 600 r/min,使用的分进给为 $v_f = 100$ mm/min,请计算转进给是多少?