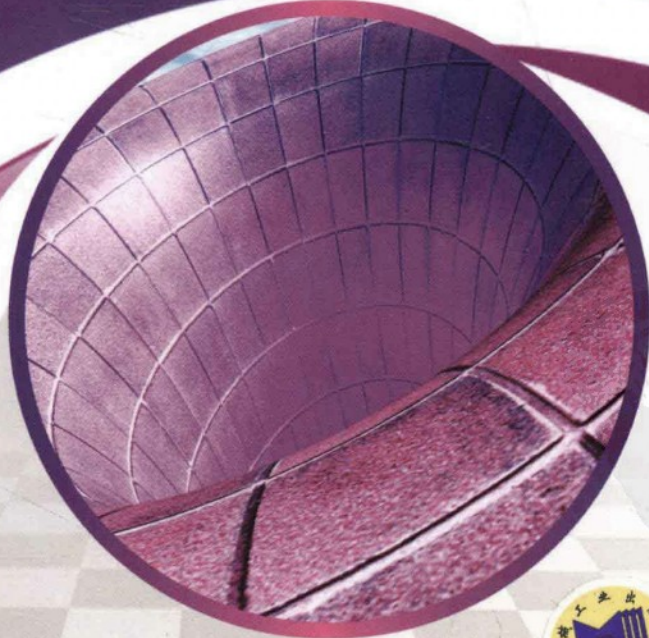


数控编程100例丛书

数控手工编程

陈艳红 吴长有 主编

100例



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



○ ISBN 978-7-111-36195-4

○ 策划编辑: 周国萍

○ 封面设计: 马精明

机械工业出版社数控机床操作与编程类书目(部分)

书 号	书 名	作 者	定 价
23449	数控铣床与加工中心操作与编程训练及实例	陈建军	29.00
20297	数控车床编程与操作应知应会	付承云	26.00
8454	数控机床操作与编程培训教程	刘雄伟	28.00
5258	数控机床编程与操作	孙 竹	14.00
21932	数控机床操作技术	孙德茂	26.00
24779	常见数控系统操作难点快速掌握	冯志刚	40.00
24730	数控机床逻辑控制编程技术	孙德茂	56.00
21514	数控宏程序编程方法, 技巧与实例	冯志刚	38.00
30010	数控机床编程入门	侯春霞	28.00
28557	数控编程疑难解答	冯志刚	28.00
33353	数控线切割编程100例	高长银 黎胜容	49.00
36196	数控车床编程100例	刘鹏玉	32.00
36195	数控手工编程100例	陈艳红 吴长有	39.00

上架指导: 工业技术/机械工程/数控

地址: 北京市百万庄大街22号

电话服务

社服务中心: (010)88361066

销售一部: (010)68326294

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

邮政编码: 100037

网络服务

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价: 39.00元

ISBN 978-7-111-36195-



9 787111 36195

数控编程 100 例丛书

数控手工编程 100 例

主 编	陈艳红	吴长有
副主编	刘自范	李自鹏
参 编	林吉靓	范 龙
主 审	刘德平	



机械工业出版社



本书以目前国内外应用最广泛的日本 FANUC 数控系统、德国 SIEMENS 数控系统为平台,以零件的数控编程与加工为主线,结合生产实际,精心选取 100 个典型实例,由浅入深、循序渐进地介绍了数控机床手工编程技术中必备的技能,具有较强的指导性和实用性。全书共分三部分:第一部分介绍数控车床编程基础知识与编程实例;第二部分介绍数控铣床(加工中心)编程基础知识与编程实例;第三部分介绍数控线切割编程基础知识与编程实例。

本书可作为生产一线从事数控机床应用的工程技术人员的参考资料和继续教育书籍,也可作为高等院校、高职高专、中职中专相关专业的学生和其他人员学习数控编程技术的实训教材。

图书在版编目(CIP)数据

数控手工编程 100 例/陈艳红,吴长有主编. —北京:机械工业出版社,2012.1

(数控编程 100 例丛书)

ISBN 978-7-111-36195-4

I. ①数… II. ①陈… ②吴 III. ①数控机床—程序设计 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 218026 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍 舒 雯

版式设计:张世琴 责任校对:刘怡丹

封面设计:马精明 责任印制:杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·22.5 印张·435 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-36195-4

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 策划编辑:(010)88379733

社服 务 中 心:(010)88361066 网 络 服 务

销 售 一 部:(010)68326294 门 户 网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部:(010)88379649 教 材 网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



前 言

数控技术是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础；专家们预言：21 世纪机械制造业的竞争其实是指数控技术的竞争。由于改革开放，国内不少企业引进较多的数控加工设备及制作生产线。高科技的数控设备、加工中心、生产流水线，急需具备机械、电子基础知识，能够从事数控加工工艺编制、数控机床编程及操作、数控机床故障诊断、安装、调试及维护等工作的高级复合型人才。复合型人才既要掌握理论知识，又要具有很强的动手能力，从而能够解决生产实际中较复杂的技术问题。据调查，仅在长江三角洲地区，数控加工方面的人才缺口就达三万多人。

本书根据教育部等国家部委组织实施的“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”中有关数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养指导方案的精神，按照国家职业技能鉴定标准中级工（部分内容提高到高级工）的要求进行编写，内容力求循序渐进，从最基本的训练着手，逐步提高。

本书对精选的 100 个数控编程实例进行讲解，涉及数控技术应用最广泛的数控线切割、数控车、数控铣、数控加工中心的手工编程方法及技巧，并选用目前国内外应用最广泛的日本 FANUC 数控系统、德国 SIEMENS 数控系统为平台来编写实例程序。

本书由陈艳红、吴长有任主编。第 1、3 章由陈艳红编写，第 2 章由吴长有编写，第 5 章由刘自范编写，第 7、8 章由李自鹏编写，第 6 章、附录由林吉靓编写，第 4 章由范龙编写。全书由陈艳红整理定稿，郑州大学刘德平教授主审。

本书在编写过程中得到了有关专家和兄弟院校的大力支持和指导，在此一并表示感谢。在编写过程中，参考并引用了有关文献资料和插图等，对上述作者也表示由衷的感谢。

本书是编者多年从事数控编程教学与实训工作的总结，但由于水平和经验有限，书中难免存在一些不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 12 月

目 录

前言

第 1 篇 数控车床编程实例

第 1 章 数控车床编程基础 1

- 1.1 数控车削编程概述 1
 - 1.1.1 数控车床的功能及特点 1
 - 1.1.2 数控车床的分类 1
 - 1.1.3 数控车床的工件装夹 5
 - 1.1.4 数控车床的刀具 7
 - 1.1.5 数控车削加工工艺的制订 12
 - 1.1.6 数控车床切削用量的选择 17
- 1.2 数控车削加工的编程要点 19
 - 1.2.1 数控车床的编程特点 19
 - 1.2.2 对刀及设置工件原点的方法 20
 - 1.2.3 刀具偏置(补偿)的设定 23

第 2 章 FANUC 数控车床编程实例 27

- 2.1 阶梯轴类零件编程加工(2 例) 27
 - 2.1.1 实例 1——阶梯轴类零件编程加工(一) 27
 - 2.1.2 实例 2——阶梯轴类零件编程加工(二) 29
- 2.2 成形面类零件编程加工(2 例) 32
 - 2.2.1 实例 3——成形面类零件

编程加工(一) 32

- 2.2.2 实例 4——成形面类零件

编程加工(二) 36

2.3 螺纹类零件编程加工

(3 例) 38

- 2.3.1 实例 5——螺纹类零件

编程加工(一) 38

- 2.3.2 实例 6——螺纹类零件

编程加工(二) 41

- 2.3.3 实例 7——螺纹类零件

编程加工(三) 44

2.4 内/外轮廓零件编程加工

(3 例) 47

- 2.4.1 实例 8——内/外轮廓

零件编程加工(一) 47

- 2.4.2 实例 9——内/外轮廓

零件编程加工(二) 49

- 2.4.3 实例 10——内/外轮廓

零件编程加工(三) 51

2.5 槽类零件编程加工(3 例) 54

- 2.5.1 实例 11——槽类零件

编程加工(一) 54

- 2.5.2 实例 12——槽类零件

编程加工(二) 56

- 2.5.3 实例 13——槽类零件

编程加工(三) 58

2.6 综合类零件编程加工

(5 例) 60

2.6.1 实例 14——综合类零件 编程加工（一）	60	编程加工（二）	102
2.6.2 实例 15——综合类零件 编程加工（二）	62	3.2.3 实例 28——成形面类零件 编程加工（三）	104
2.6.3 实例 16——综合类零件 编程加工（三）	65	3.3 螺纹类零件编程加工 （3 例）	106
2.6.4 实例 17——综合类零件 编程加工（四）	69	3.3.1 实例 29——螺纹类零件 编程加工（一）	106
2.6.5 实例 18——综合类零件 编程加工（五）	73	3.3.2 实例 30——螺纹类零件 编程加工（二）	108
2.7 非圆曲线类零件编程加工 （2 例）	77	3.3.3 实例 31——螺纹类零件 编程加工（三）	110
2.7.1 实例 19——非圆曲线类 零件编程加工（一）	77	3.4 内/外轮廓零件编程加工 （3 例）	112
2.7.2 实例 20——非圆曲线类 零件编程加工（二）	81	3.4.1 实例 32——内/外轮廓零件 编程加工（一）	112
2.8 配合类零件编程加工 （2 例）	84	3.4.2 实例 33——内/外轮廓零件 编程加工（二）	114
2.8.1 实例 21——配合类零件 编程加工（一）	84	3.4.3 实例 34——内/外轮廓零件 编程加工（三）	116
2.8.2 实例 22——配合类零件 编程加工（二）	87	3.5 槽类零件编程加工 （2 例）	117
第 3 章 SIEMENS 数控车床 编程实例	94	3.5.1 实例 35——槽类零件 编程加工（一）	117
3.1 阶梯轴类零件编程加工 （3 例）	94	3.5.2 实例 36——槽类零件 编程加工（二）	119
3.1.1 实例 23——阶梯轴类零件 编程加工（一）	94	3.6 综合类零件编程加工 （4 例）	121
3.1.2 实例 24——阶梯轴类零件 编程加工（二）	95	3.6.1 实例 37——综合类零件 编程加工（一）	121
3.1.3 实例 25——阶梯轴类零件 编程加工（三）	97	3.6.2 实例 38——综合类零件 编程加工（二）	123
3.2 成形面类零件编程加工 （3 例）	99	3.6.3 实例 39——综合类零件 编程加工（三）	127
3.2.1 实例 26——成形面类零件 编程加工（一）	99	3.6.4 实例 40——综合类零件 编程加工（四）	130
3.2.2 实例 27——成形面类零件 编程加工（二）	102	3.7 非圆曲线类零件编程加工 （2 例）	134
		3.7.1 实例 41——非圆曲线类零件 编程加工	134

编程加工 (一)	134	3.8.1 实例 43——配合类零件	
3.7.2 实例 42——非圆曲线类零件		编程加工 (一)	144
编程加工 (二)	139	3.8.2 实例 44——配合类零件	
3.8 配合类零件编程加工		编程加工 (二)	149
(2 例)	144		

第 2 篇 数控铣床及加工中心编程实例

第 4 章 数控铣床及加工中心

编程基础

4.1 数控铣床及加工中心编程	
概述	157
4.1.1 数控铣床及加工中心的	
功能及特点	157
4.1.2 数控铣床及加工中心的	
分类	158
4.1.3 数控铣床及加工中心的	
夹具	160
4.1.4 数控铣床及加工中心的	
刀具	162
4.1.5 数控铣床及加工中心	
加工工艺的制订	165
4.1.6 数控铣床及加工中心	
切削参数的选择	170
4.2 数控铣床与加工中心的	
编程要点	171
4.2.1 数控铣床与加工中心	
编程特点	171
4.2.2 对刀及设置工件原点	
的几种方法	172
4.2.3 刀具补偿及参数的设置	
... ..	176

第 5 章 FANUC 数控铣床

(加工中心) 编程实例

5.1 平面图形及轮廓类零件	
编程加工 (4 例)	179

5.1.1 实例 45——平面图形	
编程加工	179
5.1.2 实例 46——轮廓类零件	
编程加工 (一)	181
5.1.3 实例 47——轮廓类零件	
编程加工 (二)	182
5.1.4 实例 48——轮廓类零件	
编程加工 (三)	184
5.2 孔系编程加工 (4 例)	186
5.2.1 实例 49——孔系编程	
加工 (一)	186
5.2.2 实例 50——孔系编程	
加工 (二)	188
5.2.3 实例 51——孔系编程	
加工 (三)	190
5.2.4 实例 52——孔系编程	
加工 (四)	193
5.3 槽类零件编程加工 (4 例)	198
5.3.1 实例 53——槽类零件	
编程加工 (一)	198
5.3.2 实例 54——槽类零件	
编程加工 (二)	201
5.3.3 实例 55——槽类零件	
编程加工 (三)	203
5.3.4 实例 56——槽类零件	
编程加工 (四)	205
5.4 综合类零件编程加工	
(6 例)	207
5.4.1 实例 57——综合类零件	

编程加工 (一)	207	6.2.2 实例 72——孔系编程	
5.4.2 实例 58——综合类零件		加工 (二)	261
编程加工 (二)	210	6.2.3 实例 73——孔系编程	
5.4.3 实例 59——综合类零件		加工 (三)	263
编程加工 (三)	213	6.2.4 实例 74——孔系编程	
5.4.4 实例 60——综合类零件		加工 (四)	265
编程加工 (四)	217	6.3 槽类零件编程加工 (4 例)	268
5.4.5 实例 61——综合类零件		6.3.1 实例 75——槽类零件	
编程加工 (五)	220	编程加工 (一)	268
5.4.6 实例 62——综合类零件		6.3.2 实例 76——槽类零件	
编程加工 (六)	224	编程加工 (二)	269
5.5 宏程序应用 (2 例)	228	6.3.3 实例 77——槽类零件	
5.5.1 实例 63——宏程序		编程加工 (三)	272
应用 (一)	228	6.3.4 实例 78——槽类零件	
5.5.2 实例 64——宏程序		编程加工 (四)	274
应用 (二)	231	6.4 综合类零件编程加工	
5.6 配合类零件编程		(6 例)	278
加工 (2 例)	232	6.4.1 实例 79——综合类零件	
5.6.1 实例 65——配合类零件		编程加工 (一)	278
编程加工 (一)	232	6.4.2 实例 80——综合类零件	
5.6.2 实例 66——配合类零件		编程加工 (二)	281
编程加工 (二)	236	6.4.3 实例 81——综合类零件	
第 6 章 SIEMENS 数控铣床 (加工		编程加工 (三)	285
 中心) 编程实例	247	6.4.4 实例 82——综合类零件	
6.1 平面图形及轮廓类零件		编程加工 (四)	290
编程加工 (4 例)	247	6.4.5 实例 83——综合类零件	
6.1.1 实例 67——平面图形		编程加工 (五)	293
编程加工	247	6.4.6 实例 84——综合类零件	
6.1.2 实例 68——轮廓类零件		编程加工 (六)	298
编程加工 (一)	252	6.5 曲线型面类零件编程加工	
6.1.3 实例 69——轮廓类零件		(2 例)	301
编程加工 (二)	254	6.5.1 实例 85——曲线型面类	
6.1.4 实例 70——轮廓类零件		零件编程加工 (一)	301
编程加工 (三)	256	6.5.2 实例 86——曲线型面类	
6.2 孔系编程加工 (4 例)	259	零件编程加工 (二)	302
6.2.1 实例 71——孔系编程		6.6 配合类零件编程加工	
加工 (一)	259	(2 例)	305
		6.6.1 实例 87——配合类零件	

编程加工（一）	305	编程加工（二）	309
6.6.2 实例 88——配合类零件			

第 3 篇 数控线切割机床编程实例

第 7 章 数控线切割机床编程

基础

7.1 数控电火花线切割机床	
编程概述	315
7.1.1 数控电火花线切割	
加工特点	315
7.1.2 数控电火花线切割加工	
机床的分类与组成	316
7.1.3 工件的装夹与调整	317
7.1.4 数控电火花线切割	
加工工艺	319
7.2 数控电火花线切割	
机床编程要点	321

第 8 章 数控线切割机床编程

实例

8.1 3B 代码编程（3 例）	324
8.1.1 实例 89——3B 代码	
编程（一）	324
8.1.2 实例 90——3B 代码	
编程（二）	325
8.1.3 实例 91——3B 代码	

编程（三）	327
8.2 ISO 代码编程（9 例）	328
8.2.1 实例 92——ISO 代码	
编程（一）	328
8.2.2 实例 93——ISO 代码	
编程（二）	331
8.2.3 实例 94——ISO 代码	
编程（三）	332
8.2.4 实例 95——ISO 代码	
编程（四）	334
8.2.5 实例 96——ISO 代码	
编程（五）	336
8.2.6 实例 97——ISO 代码	
编程（六）	339
8.2.7 实例 98——ISO 代码	
编程（七）	340
8.2.8 实例 99——ISO 代码	
编程（八）	341
8.2.9 实例 100——ISO 代码	
编程（九）	344

附录 常用材料及刀具切削

参数推荐值

参考文献



第 1 篇 数控车床编程实例

第 1 章 数控车床编程基础

1.1 数控车削编程概述

1.1.1 数控车床的功能及特点

数控车床是目前使用最广泛的数控机床之一。数控车床是由数控系统、床身、主轴、进给系统、回转刀架、操作面板和辅助系统等部分组成。虽然数控车床的外形与普通车床相似，但是数控车床的进给系统与普通车床有质的区别，传统普通车床有进给箱和交换齿轮架，而数控车床是直接用电机通过滚珠丝杠驱动溜板和刀架实现进给运动，因而进给系统的结构大为简化。数控车床和普通车床的工件安装方式基本相同，为了提高加工效率，数控车床多采用液压、气动和电动卡盘。

数控车床主要用于加工轴类、盘类等回转体零件。通过数控加工程序的运行，可自动完成内外圆柱面、圆锥面、成形表面、螺纹和端面等工序的切削加工，并能进行车槽、钻孔、扩孔、铰孔等工作。数控车床可在一次装夹中完成更多的加工工序，提高了加工精度和生产效率，特别适合复杂形状的回转类零件的加工。图 1-1 所示为数控车床加工的典型零件。



图 1-1 数控车床加工的典型零件

1.1.2 数控车床的分类

随着数控车床制造技术的不断发展，形成了产品繁多、规格不一的车床，因

而也出现了几种不同的分类方法。

1. 按车床主轴位置分类

(1) 立式数控车床 立式数控车床简称数控立车, 如图 1-2 所示。其车床主轴垂直于水平面, 一个直径很大的圆形工作台用来装夹工件。这类机床主要用于加工径向尺寸大、轴向尺寸相对较小的大型复杂零件。

(2) 卧式数控车床 卧式数控车床又分为数控水平导轨卧式车床和数控倾斜导轨卧式车床。倾斜导轨结构可使车床具有更大的刚性, 并易于排除切屑, 如图 1-3 所示。

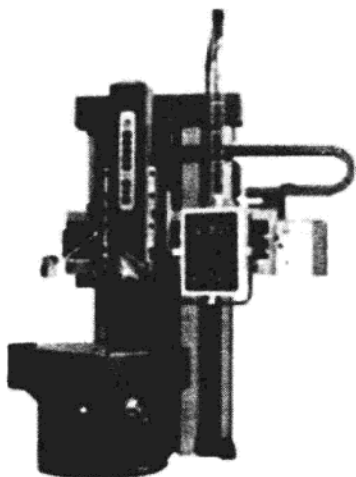


图 1-2 立式数控车床

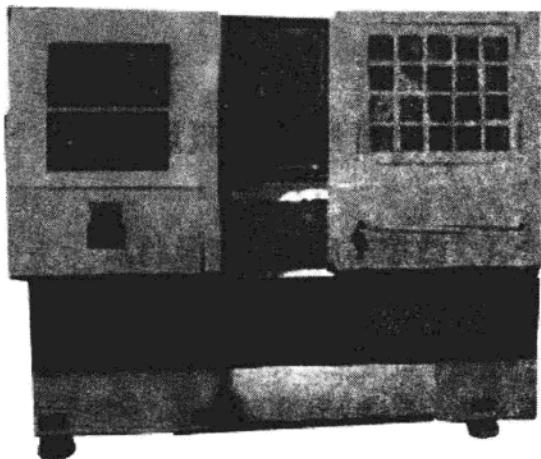


图 1-3 卧式数控车床

2. 按加工零件的基本类型分类

(1) 卡盘式数控车床 卡盘式数控车床没有尾座, 适合车削盘类 (含短轴类) 零件。夹紧方式多为电动或液动控制, 卡盘结构多具有可调卡爪或不淬火卡爪 (即软卡爪)。

(2) 顶尖式数控车床 顶尖式数控车床配有普通尾座或数控尾座, 适合车削较长的零件及直径不太大的盘类零件。

3. 按刀架数量分类

(1) 单刀架数控车床 单刀架数控车床一般都配置有各种形式的单刀架, 如图 1-4 所示, 如四工位卧式回转刀架或多工位转塔式自动转位刀架。

(2) 双刀架数控车床 双刀架数控车床的双刀架配置平行分布, 也可以相互垂直分布, 如图 1-5 所示。

4. 按功能分类

(1) 经济型数控车床 经济型数控车床一般用单板机或单片机进行控制, 机械部分是在卧式车床的基础上改进设计的。成本较低, 但自动化程度和功能都比

较差,车削加工精度也不高,适用于要求不高的回转类零件的车削加工,如图1-6所示。

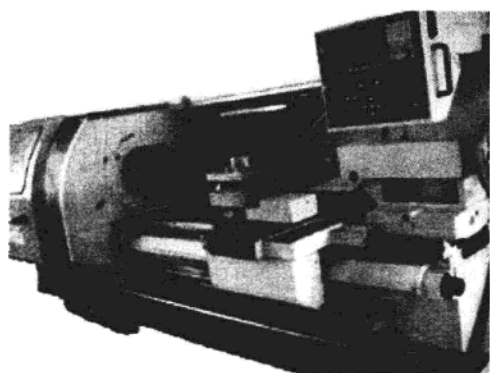


图 1-4 单刀架数控车床

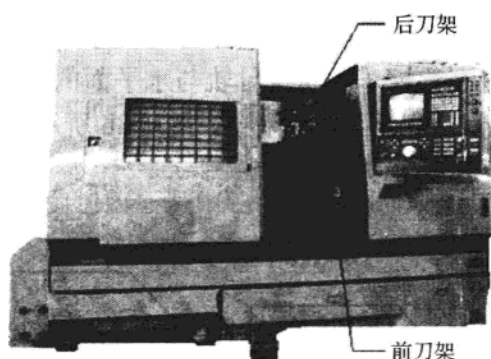


图 1-5 双刀架数控车床

(2) 普通数控车床 普通数控车床是根据车削加工要求在结构上进行专门设计并配备通用数控系统而形成的数控车床。其数控系统功能强,自动化程度和加工精度也比较高,适用于一般回转类零件的车削加工。这种数控车床可同时控制两个坐标轴,即 X 轴和 Z 轴。

(3) 车削加工中心 车削加工中心是在普通数控车床的基础上增加了 C 轴和动力头的更高级的数控车床,带有刀库,可控制 X、Z 和 C 三个坐标轴,联动控制轴可以是 (X, Z)、(X, C) 或 (Z, C)。由于增加了 C 轴和铣削动力头,这种数控车床的加工功能大大增强,除可以进行一般车削外,还可以进行径向和轴向铣削、曲面铣削,以及中心线不在零件回转中心的孔和径向孔的钻削等加工。车削加工中心如图 1-7 所示。



图 1-6 经济型数控车床

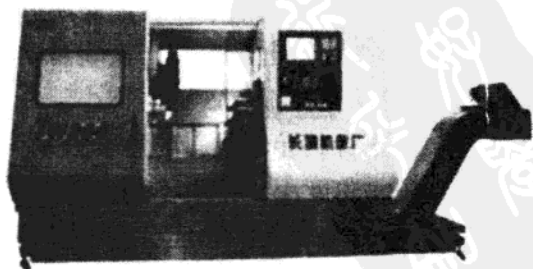


图 1-7 车削加工中心

5. 按数控车床的布局分类

数控车床的布局形式与普通车床基本一致，但数控车床的刀架和导轨的布局形式直接影响着数控车床的使用性能、机床结构和外观。另外，数控车床上都设有封闭的防护装置。

数控车床床身导轨与水平面的相对位置如图 1-8 所示，它有四种布局形式，图 1-8a 所示为平床身，图 1-8b 所示为斜床身，图 1-8c 所示为平床身斜滑板，图 1-8d 所示为立床身。

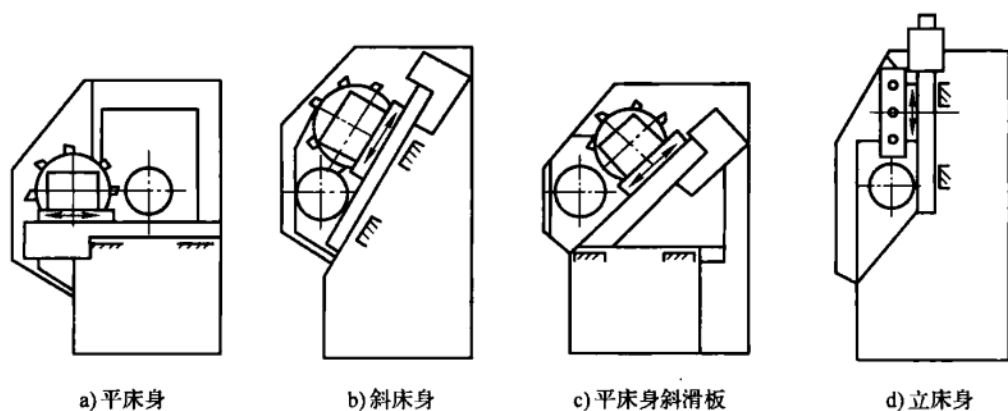


图 1-8 数控车床床身导轨与水平面的相对位置

1) 水平床身的工艺性好，便于导轨面的加工。水平床身配上水平放置的刀架可提高刀架的运动精度，一般可用于大型数控车床或小型精密数控车床的布局。但是水平床身由于下部空间小，故排屑困难。从结构尺寸上看，刀架水平放置使滑板横向尺寸较长，从而加大了机床宽度方向的结构尺寸。

2) 水平床身配置倾斜放置的滑板，并配置倾斜式导轨防护罩，这种布局形式一方面有水平床身工艺性好的特点，另一方面机床宽度方向的尺寸较水平配置滑板的小，且排屑方便。水平床身配上倾斜放置的滑板和斜床身配置斜滑板的布局形式被中、小型数控车床普遍采用。这两种布局形式的特点是排屑容易，热铁屑不会堆积在导轨上，也便于安装自动排屑器；操作方便，易于安装机械手，以实现单机自动化；机床占地面积小，外形简单、美观，易于实现封闭式防护。

3) 斜床身其导轨倾斜的角度分别为 30° 、 45° 、 60° 、 75° 和 90° （称为立式床身），若倾斜角度小，排屑不便；若倾斜角度大，导轨的导向性差，受力情况也差。导轨倾斜角度的大小还会直接影响机床外形尺寸高度与宽度的比例。综合考虑上面的因素，中小规格的数控车床其床身的倾斜度以 60° 为宜。

1.1.3 数控车床的工件装夹

1. 用自定心卡盘装夹

自定心卡盘（液压或手动）的三个卡爪同步运动，能自动定心，一般不需找正。其特点是装夹方便，操作简单，但夹紧力小，适于装夹外形规则的中、小型工件。如果装夹面已经完成精加工，则可在装夹时在工件表面包一层铜皮，以免夹伤工件表面。也可使用软卡爪夹持工件，软卡爪弧面根据工件随机配置，能获得理想的夹持精度。如果装夹轴类零件，还可使用尾座顶尖作为支承，以增加工艺系统刚性。加工细长轴时，或加工带孔的轴类零件时，为减少变形，可采用液压自动定心中心架或跟刀架。

2. 用双顶尖装夹

对长度尺寸较大、加工工序较多的轴类零件，可采用两顶尖装夹。它操作简单，无需找正，装夹精度高。

3. 用卡盘和顶尖装夹

双顶尖装夹工艺系统刚性差，所以，车削质量较大的工件时常采用卡盘和顶尖装夹。这种方法比较安全，能承受较大的轴向力，刚性好，如图 1-9 所示。

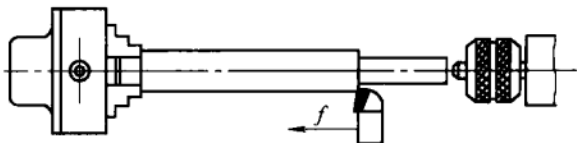


图 1-9 卡盘和顶尖装夹

4. 用单动卡盘装夹

单动卡盘的四个卡爪是各自独立运动的，可以调整工件夹持部位在主轴上的位置，使工件加工面的回转中心与车床主轴的回转中心重合。单动卡盘找正比较费时，一般用于单件生产，但夹紧力较大，适用于大型或形状不规则的工件装夹，可装成正爪或反爪。

5. 其他夹具

除以上几种常见的夹具外，还有一些自动夹紧夹具。

（1）自动夹紧拨动卡盘 结构如图 1-10 所示，适用于轴类零件的夹紧。当尾座顶尖顶动工件 1 时，卡盘内的顶尖 2、套筒 3（杠杆机构支架）随工件一起向左运

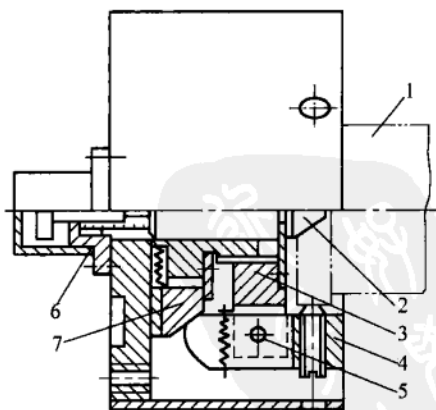


图 1-10 自动夹紧拨动卡盘
1—工件 2—顶尖 3—套筒 4—杠杆
5—支承销 6—弹簧 7—锥环

动，杠杆 4 左端触头则沿锥环 7 的斜面绕着支承销轴做逆时针转动，将工件夹紧。

(2) 拨齿顶尖 结构如图 1-11 所示，适用于轴类零件的夹紧。壳体 1 通过标准变径套或直接与车床主轴锥孔相连。壳体内有用于坯件定心的顶尖 2，拨齿套 5 通过螺钉 4 与壳体相连，止推环 3 可防止螺钉松动，靠拨齿套端面齿传递转矩。

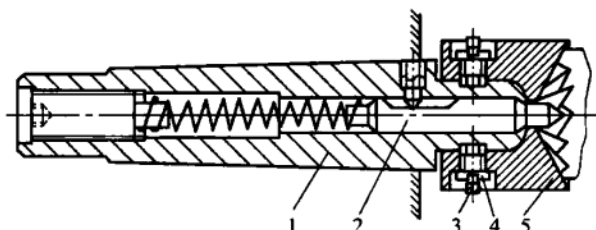


图 1-11 拨齿顶尖

1—壳体 2—顶尖 3—止推环 4—螺钉 5—拨齿套

(3) 液压动力卡盘 结构如图 1-12 所示，适于盘类、轴类零件的夹紧。滑体 3 与三个可在盘体 T 型槽内做径向移动的卡爪滑座 4 以斜楔连接，活塞左右移动时，拉杆 2 通过主轴通孔拉动主轴前端卡盘上的滑体 3 上下滑动，实现夹紧或松开。

(4) 快速可调卡盘 结构如图 1-13 所示，用专用扳手将螺杆 3 旋转 90°，即可单独调整卡爪 5 相对基体卡座 6 的位置或更换，而不需要对卡爪进行车削。调整结束后，反向旋动螺杆 3，使其上的螺纹与卡爪上的螺纹啮合。同时，被弹簧压着的钢球 4 进入螺杆 3 的小槽中，实现定位。

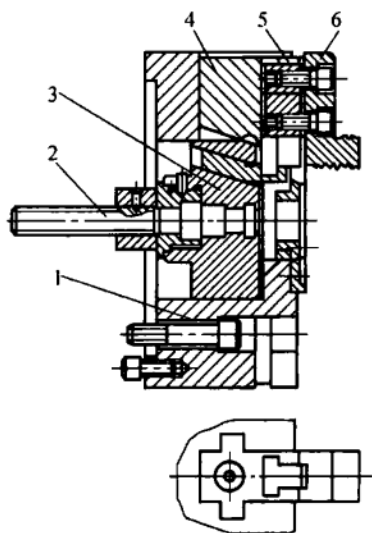


图 1-12 液压动力卡盘

1—盘体 2—拉杆 3—滑体
4—卡爪滑座 5—T 型滑座 6—卡爪

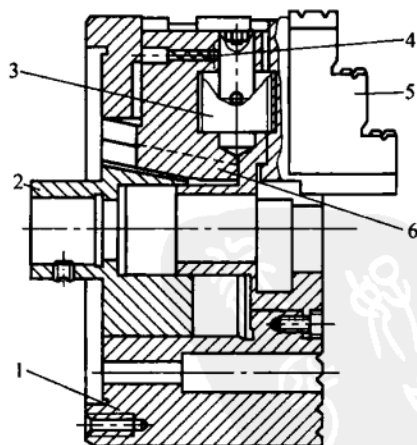


图 1-13 快速可调卡盘

1—壳体 2—滑体 3—螺杆
4—钢球 5—卡爪 6—基体卡座

1.1.4 数控车床的刀具

1. 数控车床刀具的分类

与普通机床加工方法相比,数控加工对刀具提出了更高的要求,不仅需要刚性好,精度高,而且要求尺寸稳定,寿命长,断屑和排屑性能好;同时要求安装调整方便,以满足数控机床高效率的要求。数控车床刀具种类繁多,功能互不相同。根据不同的加工条件正确选择刀具是编制程序的重要环节,因此必须对车刀的种类及特点有一个基本的了解。

(1) 根据加工用途分类 车床主要用于回转表面的加工,如内(外)圆柱面、圆锥面、圆弧面、螺纹、切槽等切削加工。因此,数控车床使用的刀具可分为外圆车刀、内孔车刀、螺纹车刀、切槽刀等。图 1-14 为常用车刀类型。

(2) 根据刀尖形状分类 按照刀尖的形状,数控车削常用的车刀一般分为三类,即尖形车刀、圆弧形车刀和成形车刀,如图 1-15 所示。

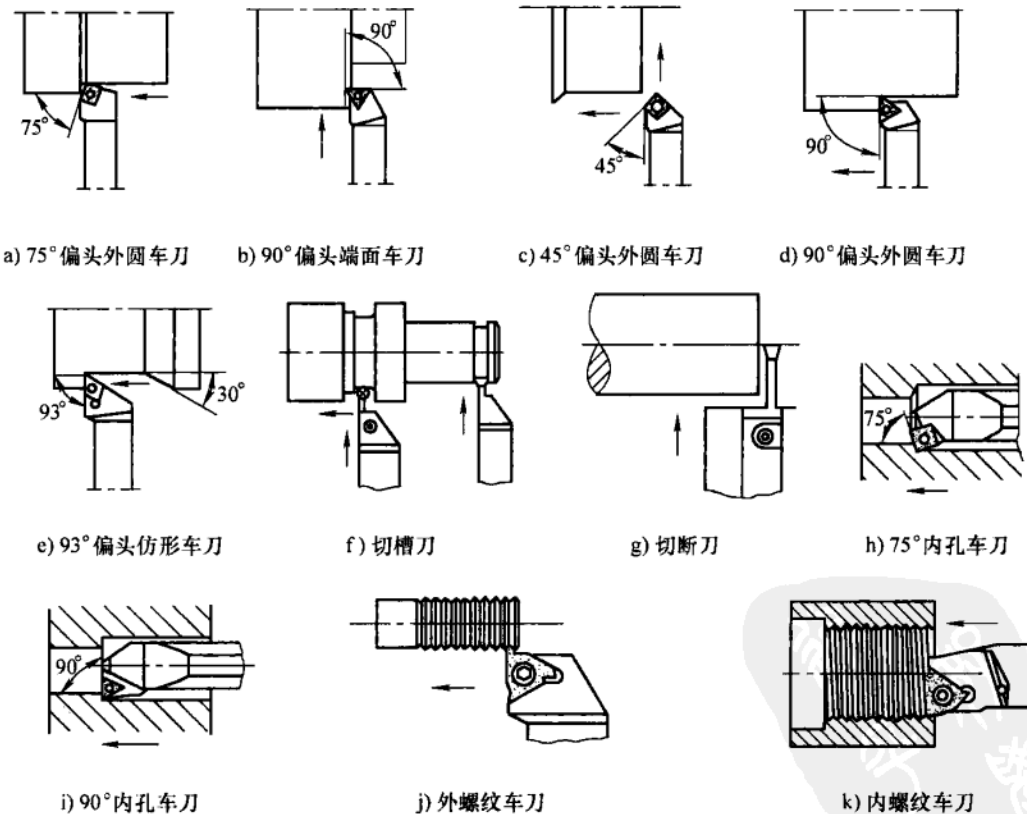


图 1-14 常用车刀类型