



= 常用操作 + 加工实例 + 上机练习 + 大赛试题

职场
无忧

超强特色:

- 本书由国内资深数控加工设计与教学专家编著,通过**图例教学+视频演示**的方式,全方位系统、全面地介绍数控车加工的工艺、操作与编程应用。
- 以读者的需求为驱动,内容从零开始,循序渐进,通过“专业知识+常用操作+编程实例+上机练习+大赛试题精选”的内容讲授,指导读者快速实现从**入门→提高→精通**。
- 专业知识详细到位,车床操作与编程实例典型丰富,**上机练习与数控大赛试题**完美结合,特别注重对读者操作技能的培训,力求让读者学懂、学透,快速获得职场上的金钥匙!
- 光盘内容超级丰富,包括全书**实例素材文件**、**实例视频文件**以及基础知识的**PPT演示**,真正地物超所值。

高级数控技工 必备技能与典型实例 ——数控车加工篇

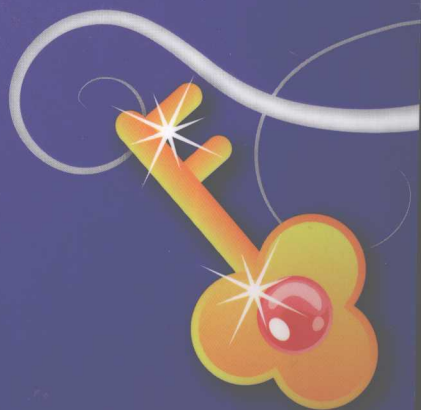
胡俊平 主编



光盘内容:包括实例素材文件、
实例视频文件以及基础知识PPT
演示。
真正地物超所值。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn



《职场无忧——高级数控技工金典培训系列》

高级数控技工 必备技能与典型实例 ——数控车加工篇

胡俊平 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《职场无忧——高级数控技工金典培训系列》丛书中的一本。本书内容共分为4篇,其中第1篇为数控基础知识,介绍了数控机床基础、数控车床介绍和数控车削加工工艺;第2篇为数控操作技能详解,重点介绍了数控车床刀具的选择、数控系统与数控车床的常用操作;第3篇为数控车编程与典型实例,深入介绍了数控机床加工程序编制基础、FANUC 0i 数控系统程序编制、SIEMENS 数控系统程序编制;第4篇安排了数控车床的故障维修、上机练习以及全国数控大赛试题精选。

本书语言通俗、层次清晰、结构合理。基础专业知识详细到位,编程实例与上机练习典型丰富,技术性由简到难,学习完本书,读者此前即使毫无数控车加工基础,都可以实现从入门到精通的飞跃,迅速成为合格的高级数控技工人才。

本书附光盘一张,包括书中实例操作素材文件、视频文件以及基础知识的PPT演示模板,物超所值。本书适合广大数控技工初、中级读者使用,同时也可作为高职高专院校相关专业学生,以及社会相关培训学员的理想教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

高级数控技工必备技能与典型实例. 数控车加工篇 / 胡俊平主编. —北京: 电子工业出版社, 2008.6
(职场无忧. 高级数控技工金典培训系列)
ISBN 978-7-121-06313-8

I. 高… II. 胡… III. 数控机床: 车床—技术培训—教材 IV. TG659 TG519.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第043659号

责任编辑: 葛娜

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 21.5 字数: 419千字

印 次: 2008年6月第1次印刷

印 数: 5000册 定价: 42.00元(含光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

《职场无忧——高级数控技工金典培训》丛书序

近年来,随着计算机技术的发展,数字控制技术已经广泛应用于工业控制的各个领域,尤其是机械制造业中,普通机械正逐渐被高效率、高精度、高自动化的数控机械所代替。数控机床的使用、维修人员需求开始大量增加。特别是高级数控技工人才,由于原有技工年龄已大、中年技工为数不多、青年技工尚未成熟,我国高级数控技工开始面临着“青黄不接”的严重局面。这在广州、深圳等沿海城市一带体现得十分明显,企业在人才市场上寻觅合适的高级数控技工人才显得十分困难。现在许多职业学校都相继开展了数控技工的培训,但由于课程课时的有限、培训的内容单一(主要是理论),以及学生实践和提高的机会缺少,学生们还只是处于初级数控技工的水平阶段,离企业需要的高级数控技工的能力有一段距离。而目前图书市场上,相关的高级数控技工的图书也是以理论为主,缺少以实例为主、大量图片教学的实用性教程。在这种情况下,组织从事数控加工设计多年的一线工程师和高校资深教学与培训老师,出版一套《职场无忧——高级数控技工金典培训系列》图书,非常具有必要性。

🔔 丛书特色一览

本套丛书主要通过“专业知识+常用操作+加工实例+上机练习+大赛试题选”的讲授形式,对读者进行系统、全方位的数控技工培训,以理论为辅,以操作实践为主,重在实际应用。主要特色归纳如下:

- **专业知识详细到位:** 首先从专业角度入手,介绍大量数控基础理论与加工工艺知识,引导读者职场入门。
- **数控操作全面深入:** 然后对相关的数控操作进行系统、深入、全面地介绍,辅以一定的实例,以加深读者学习程度,提高读者学习效率。
- **数控实例典型丰富:** 安排大量来自一线生产线的加工实例,保证实例典型、实用,操作性、指导性强,利于读者学习后举一反三,给读者提供一个良好的借鉴机会。
- **操作步骤以图析文:** 实例操作部分配合大量的图片讲解,并在文字叙述操作步骤的同时,在图片上标记操作位置和操作指令。让读者一看就懂,降低学习门槛。
- **机床维护+上机练习+大赛试题:** 最后安排机床日常维护/维修知识,解决读者学习中遇见的实际问题;并通过有针对性的上机练习与大赛试题,来进一步巩固读者知识掌握的程度,加强动手能力。

🔔 配套光盘内容

本套丛书光盘内容超级丰富,包括:实例素材文件;基础知识的 PPT 教学演示;实例操作/上机练

习的视频演示。方便读者学习与参考使用，真正地物超所值。

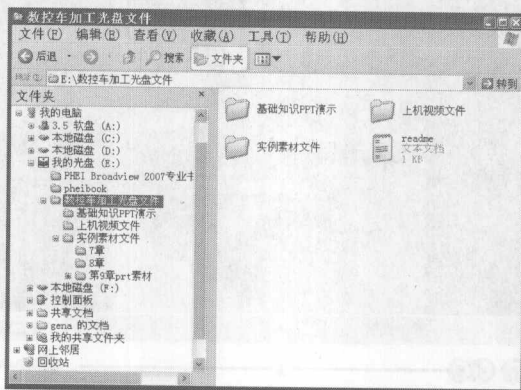
🔔 丛书作者队伍

本套丛书作者由国内从事数控加工设计多年的一线车间师傅和高校资深教学与培训专家组成，精心编著。通过专家们将平时工作中的法宝与技术内容总结出来，让读者获得一条快速、高效、最直接的学习途径。

关注本书，你将增加获得成功的高筹码；选择本书学习，你的职场路上不再崎岖！

光盘使用说明

整个光盘内容共分 3 部分：实例素材文件、基础知识 PPT 演示、上机视频文件，如下图所示。



1. 实例素材文件

该部分内容按照书中的章节来组织，每个子文件夹对应书中相应章节的内容。

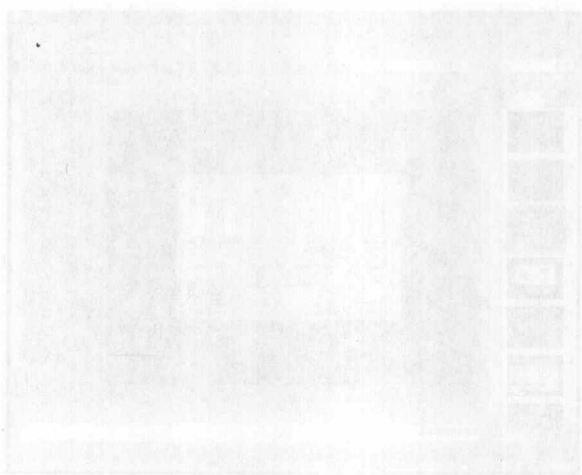
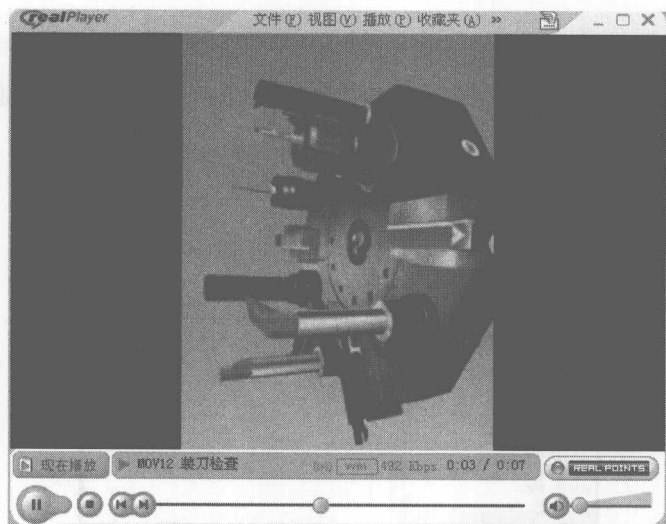
2. 基础知识 PPT 演示

该部分内容为书中部分基础知识的 PPT 演示，文件名对应了书中的相应章节，方便学校师生教学之用，如下图所示。



3. 上机视频文件

在观看视频之前, 请读者首先下载并安装视频播放软件, 例如 Stormcodec (暴风影音); 如果安装 RealPlayer 软件来播放, 则还需要安装相应的插件才能播放。视频截图如下图所示。



前言

近年来,随着计算机技术的发展,数字控制技术已经广泛应用于工业控制的各个领域。与此同时,随着数控行业的发展,高级数控技工人才需求的不断扩大,社会现在急需大量掌握数控加工技术的技能型人才。市场上虽然有些一些关于数控车加工的图书,但是这些书大多侧重于理论介绍,而对技术技巧与案例实践的内容安排很少,实战性不强,本书正是为了弥补这种不足而编写的。

本书以数控加工国家职业技能鉴定标准要求为主线,按照岗位培训需要的原则编写,突出数控实训特点,并大量融合作者从事数控车加工教学及生产实践积累的多年经验,力求让读者学懂、学透,快速掌握数控车床的操作技能与编程应用技巧。

全书共包括 11 章,主要内容安排如下。

篇 名	章 名	主要内容	页 码
第 1 篇“数控基础知识”	第 1 章:数控机床基础	简单介绍了数控机床的主要构成系统,引导读者入门	2
	第 2 章:数控车床介绍	简要介绍了数控车床的组成与分类、数控车床的主要机械结构以及数控车床的技术参数	23
	第 3 章:数控车削加工工艺	详细讲解了数控铣床加工工艺的编制和工序设计。为后面的数控铣程序编制学习打好基础	34
第 2 篇“数控操作技能详解”	第 4 章:数控车床的刀具选择	详细介绍了数控机床的刀具特点以及操作方法。刀具在数控领域的地位比较重要,读者应该牢固掌握	50
	第 5 章:数控系统与数控车床的常用操作	分别介绍了 FANUC 数控系统、SIEMENS 数控系统,以及针对 FANUC 数控系统和 SIEMENS 数控系统的车床操作,并介绍了数控车床的安全操作规程	67
第 3 篇“数控车编程与典型实例”	第 6 章:数控机床加工程序编制基础	为数控程序编制入门基础知识,包括数控机床/编程/加工坐标系、常用的数控编程指令以及程序编制中的数学处理	106
	第 7 章: FANUC 0i 数控系统程序编制	系统介绍了 FANUC 0i 数控系统程序编制的基本方法、注意事项以及典型零件的车程序实例	137
	第 8 章: SIEMENS 数控系统程序编制	系统介绍了 SIEMENS 数控系统程序编制的基本方法、注意事项以及典型零件的车程序实例。为了加深印象,建议读者对比第 7 章内容来学习	177
	第 9 章:数控车自动编程技术与实例	通过 2 个典型车削加工实例(UG 数控车削加工和 Pro/E 数控车削加工),来介绍数控车自动编程的方法与流程	224
第 4 篇“数控车床维修、上机练习与数控大赛试题”	第 10 章:数控机床选用、装调、检验与维护	介绍了数控机床的选用、安装与调试、精度检验以及常见故障与维护	252
	第 11 章:数控车床的上机操作	通过大量的上机习题讲解了数控机床的一般操作	276
	第 12 章:全国数控大赛试题精选	全国数控大赛试题精选,并介绍了数控车工操作工考工要求	283

与市场同类型书相比，本书具备下面的一些主要特色：

(1) 实用性：以“实用、够用”为宗旨，按岗位培训需要编写；同时以技能培训为主线，理论与实践有机结合，重在教会读者掌握必需的专业知识和操作技能。

(2) 权威性：依据最新颁布的《国家职业标准》，由相关行业从事技能培训考工的专家、教师和高级技师等参加编写，专业和权威性强。

(3) 技术性：本书技术内容先进，以应用为核心，紧密联系实际生产；同时与职业资格标准相互衔接，针对性强。

(4) 本书知识结构设计合理，内容从零开始、循序渐进，条理清楚、图文并茂，力求让读者学懂、学透，快速获得职场上的如意金钥匙！

(5) 光盘内容超级丰富，包括书中实例操作素材文件、视频文件以及基础知识的 PPT 演示模板，物超所值。

本书适合广大数控技工初、中级读者使用，同时也可作为高职高专院校相关专业学生，以及社会相关培训班学员的理想教材。

本书由无锡职业技术学院胡俊平主编，无锡职业技术学院谢欢、郑贞平、朱耀武、王海荣参与了本书的少量编写工作。另外参与编写的人员还有廖日坤、金镇、李宁宇、黄小惠、廖济林、庞丽梅、邱远彬、黄桂群、刘伟捷、黄乘传、黄小欢、黄小宽、李彦超、付军鹏、张广安、张洪波等，他们在资料的收集、整理、校对方面也做了大量工作，保证了书稿内容的尽量系统、全面和实用，在此一并向他们表示感谢！

本书尽管是我们多年工作经验的总结，但由于作者的水平有限，加之时间仓促，书中缺点和错误之处难免，恳请广大读者批评指正。

02	第1章 数控车床的组成与分类	第1章 数控车床的组成与分类	第1章 数控车床的组成与分类
03	第2章 数控车床的坐标系与编程	第2章 数控车床的坐标系与编程	第2章 数控车床的坐标系与编程
04	第3章 数控车床的刀具与刀补	第3章 数控车床的刀具与刀补	第3章 数控车床的刀具与刀补
137	第4章 数控车床的切削用量与切削液	第4章 数控车床的切削用量与切削液	第4章 数控车床的切削用量与切削液
137	第5章 数控车床的编程与操作	第5章 数控车床的编程与操作	第5章 数控车床的编程与操作
137	第6章 数控车床的故障诊断与排除	第6章 数控车床的故障诊断与排除	第6章 数控车床的故障诊断与排除
137	第7章 数控车床的安全操作	第7章 数控车床的安全操作	第7章 数控车床的安全操作
137	第8章 数控车床的维护与保养	第8章 数控车床的维护与保养	第8章 数控车床的维护与保养
137	第9章 数控车床的实训	第9章 数控车床的实训	第9章 数控车床的实训
137	第10章 数控车床的附录	第10章 数控车床的附录	第10章 数控车床的附录
137	第11章 数控车床的参考文献	第11章 数控车床的参考文献	第11章 数控车床的参考文献
137	第12章 数控车床的索引	第12章 数控车床的索引	第12章 数控车床的索引

目 录

第 1 篇 数控基础知识

第 1 章 数控机床基础	2	1.7 思考练习题	22
1.1 数控机床简介	2	第 2 章 数控车床介绍	23
1.1.1 数控机床的定义	2	2.1 数控车床的分类与组成	23
1.1.2 数控机床组成及工作原理	2	2.1.1 数控车床的类型及基本组成	23
1.1.3 数控机床的特点与分类	4	2.1.2 数控车床的传动及速度控制	25
1.1.4 数控机床的发展及计算机集成制造系统	8	2.1.3 数控车床的控制面板及其功能	27
1.2 数控机床的主传动系统	9	2.2 数控车床控制系统的功能	29
1.2.1 数控机床对主传动的要求	9	2.3 数控车床的主要结构特点	31
1.2.2 主传动的调速方式	11	2.4 数控车床的技术参数	32
1.2.3 主传动的机械结构	12	2.5 本章小结	33
1.3 数控机床的进给伺服系统	12	2.6 思考练习题	33
1.3.1 数控机床伺服驱动系统简介	12	第 3 章 数控车削加工工艺	34
1.3.2 数控机床伺服驱动系统的主要性能要求	13	3.1 数控车削加工原理与特点	34
1.3.3 数控机床伺服驱动系统的基本组成	13	3.1.1 数控车削加工原理	34
1.3.4 数控机床的伺服驱动系统的分类	14	3.1.2 数控车床的编程特点	35
1.4 数控机床的自动换刀装置	15	3.2 数控车削的主要应用	36
1.4.1 数控机床自动换刀装置的作用及要求	15	3.2.1 数控加工的基本特点	36
1.4.2 自动换刀装置的形式	15	3.2.2 数控车削的主要加工对象	36
1.5 数控机床的自动检测装置	19	3.3 数控车削加工工艺的制定	38
1.5.1 数控机床检测装置的要求	19	3.3.1 数控加工工艺分析的主要内容	38
1.5.2 数控机床常用的检测装置分类	20	3.3.2 数控加工工艺分析的一般步骤与方法	38
1.6 本章小结	21	3.4 数控车削加工工艺设计典型实例	44
		3.5 本章小结	47
		3.6 思考练习题	47

第 2 篇 数控操作技能详解

第 4 章 数控车床的刀具选择	50	4.1.1 数控刀具的种类	50
4.1 数控刀具的种类及特点	50	4.1.2 数控刀具的特点	51

4.2 数控刀具的选择	51	5.3 针对 FANUC 数控系统的 车床操作	71
4.2.1 数控车床刀具的选刀过程	52	5.3.1 FANUC Oi 系统车床操作面板	72
4.2.2 数控车床选刀典型实例	59	5.3.2 FANUC Oi 系统车床的常用操作	75
4.3 数控车床的对刀	64	5.3.3 数控车床的对刀操作	84
4.4 本章小结	66	5.4 针对 SIEMENS 数控系统的 车床操作	89
4.5 思考练习题	66	5.4.1 SIEMENS 系统的车床控制面板	89
第 5 章 数控系统与数控车床的常用操作	67	5.4.2 SIEMENS 系统车床的常用操作	90
5.1 FANUC 数控系统介绍	67	5.5 数控车床安全操作规程	101
5.2 SIEMENS 数控系统介绍	69	5.6 本章小结	102
		5.7 思考练习题	102

第 3 篇 数控车编程与典型实例

第 6 章 数控机床加工程序编制基础	106	第 7 章 FANUC Oi 数控系统程序编制	137
6.1 数控程序编制入门知识	106	7.1 FANUC 数控系统编程概述	137
6.1.1 数控程序编制的内容与方法	107	7.2 FANUC Oi 数控系统的 基本编程方法	138
6.1.2 字与字的功能	110	7.2.1 F 功能	138
6.1.3 程序格式	113	7.2.2 S 功能	138
6.2 数控机床/编程/加工坐标系	115	7.2.3 T 功能	140
6.2.1 机床坐标系	115	7.2.4 M 功能	140
6.2.2 编程坐标系	120	7.2.5 加工坐标系设置	140
6.2.3 加工坐标系	120	7.2.6 倒角、倒圆角编程	141
6.3 常用数控编程指令	123	7.2.7 刀尖圆弧自动补偿功能	144
6.3.1 绝对尺寸指令和增量尺寸指令	123	7.2.8 单一固定循环	145
6.3.2 预置寄存指令 G92	124	7.2.9 复合固定循环	149
6.3.3 坐标平面选择指令	124	7.2.10 深孔钻循环	154
6.3.4 快速点定位指令	125	7.2.11 外径切槽循环	155
6.3.5 直线插补指令	125	7.2.12 螺纹切削指令	155
6.3.6 圆弧插补指令	126	7.3 FANUC Oi 数控系统典型零件的 车程序实例	160
6.3.7 刀具半径补偿指令	128	7.3.1 阶梯轴精加工程序的编制实例	160
6.3.8 刀具长度补偿指令	131	7.3.2 台阶孔精加工程序的编制实例	163
6.4 程序编制中的数学处理	132	7.3.3 阶梯轴粗加工程序编制	168
6.4.1 选择编程原点	133	7.3.4 内孔粗加工程序编制	170
6.4.2 基点	133	7.3.5 其他轴类综合加工程序的编制	171
6.4.3 非圆曲线数学处理的基本过程	134	7.4 本章小结	175
6.4.4 数控加工误差的组成	135	7.5 思考练习题	176
6.5 本章小结	135		
6.6 思考练习题	135		

第 8 章 SIEMENS 数控系统程序编制	177	8.3.3 外圆及内孔加工程序的编制	216
8.1 SIEMENS 数控系统编程概述	177	8.3.4 复杂轴类零件外圆加工	218
8.2 SIEMENS 数控系统程序	178	程序的编制	218
编制的基本方法	178	8.3.5 综合加工的程序编制实例	220
8.2.1 SIEMENS 数控系统的	178	8.4 本章小结	222
基本 G 指令	178	8.5 思考练习题	222
8.2.2 SIEMENS 数控系统的	194	第 9 章 数控车自动编程技术与实例	224
基本 M 指令	194	9.1 自动编程软件简介	224
8.2.3 SIEMENS 数控系统的	197	9.2 UG 数控车削加工编程	225
基本 T 指令	197	步骤与实例	225
8.2.4 SIEMENS 数控系统的	199	9.2.1 UG 生成数控程序的一般步骤	225
基本参数指令	199	9.2.2 确定手柄数控车加工工艺方案	228
8.2.5 SIEMENS 数控系统的	202	9.2.3 创建几何体	228
跳转指令集	202	9.2.4 创建刀具	231
8.2.6 SIEMENS 数控系统的	203	9.2.5 粗车加工	232
子程序指令	203	9.2.6 精车加工	235
8.2.7 SIEMENS 数控系统的	204	9.3 Pro/E 数控车削加工编程	236
循环指令集	204	流程与实例	236
8.3 SIEMENS 数控系统典型	212	9.3.1 Pro/E 数控加工基础	236
零件的车程序实例	212	9.3.2 Pro/E 数控车削加工编程实例	240
8.3.1 外圆精加工程序的编制	212	9.4 本章小结	249
8.3.2 内孔精加工程序的编制	214	9.5 思考练习题	249

第 4 篇 数控车床维修、上机练习与数控大赛试题

第 10 章 数控机床选用、装调、检验		第 11 章 数控车床的上机操作	276
与维护	252	11.1 数控车床的加工流程	276
10.1 数控机床的选用	252	11.2 车床上机操作练习	278
10.1.1 数控机床的选择	252	11.3 本章小结	282
10.1.2 数控机床的使用	255		
10.2 数控机床的安装与调试	261		
10.2.1 数控机床的安装	261		
10.2.2 数控机床的调试	263		
10.3 数控机床的精度检验	264		
10.3.1 机床的精度介绍	264		
10.3.2 机床精度检验	266		
		10.4 数控机床常见故障与维护	270
		10.4.1 预防性维护	270
		10.4.2 常见故障分类	272
		10.4.3 故障的分析判断	273
		10.4.4 常见机械故障举例	273
		10.5 本章小结	274
		10.6 思考练习题	274

第 12 章 全国数控大赛试题精选	283	12.3 数控车工高级理论	
12.1 数控车工高级理论		知识试题（三）	301
知识试题（一）	283	12.4 数控车床技能竞赛	
12.2 数控车工高级理论		实操样题及评分标准	310
知识试题（二）	292	12.5 本章小结	313
附录 A 思考练习题答案	314		
附录 B 全国数控大赛试题精选答案	327		
参考文献	329		

第 1 篇

数控基础知识

- 第 1 章 数控机床基础
- 第 2 章 数控车床介绍
- 第 3 章 数控车削加工工艺

1.1 数控机床简介

数控机床是综合应用计算机技术 (Computer technology)、自动控制技术 (Auto-control)、精密测量技术 (Precision) 和机械技术 (Mechanical design) 而形成的一种新型机床。它是一种机电一体化产品。

1.1.1 数控机床的发展

1952 年，美国麻省理工学院 (MIT) 伺服电机实验室成功研制出世界上第一台数控机床。这台数控机床的诞生，是机械制造史上的一次重大突破。它的出现，标志着机械制造进入了一个新的时代。此后，数控机床得到了迅速发展，并广泛应用于各种工业生产中。

1.1.2 数控机床的工作原理

数控机床是一种由计算机控制的机床。它的工作原理是：首先，将加工零件的图纸输入到计算机中，计算机根据图纸的要求，自动生成加工程序。然后，将加工程序输入到数控机床的控制系统中，控制系统根据程序的要求，控制机床的各个部件，完成零件的加工。

第 1 章

数控机床基础

作为本书第 1 章，将首先简单介绍数控机床的基础知识，包括：组成系统、工作原理、特点与分类等内容。



1.1 数控机床简介

数控机床是综合运用计算机技术（Computer technique）、自动控制技术（Auto control）、精密测量（Precision）和机械设计（Machine design）等发展起来的一种典型的机电一体化产品。

1.1.1 数控机床的定义

1952 年，美国的帕森公司和麻省理工学院率先研制成功世界第一台数控机床。数控机床定义为：一种以数字量作为指令信息形式，通过专用或通用的电子计算机控制的机床，也可以说，数控机床是在数控系统的控制下，准确按事先安排的工艺流程，而自动地实现规定加工动作的金属切削机床。

1.1.2 数控机床组成及工作原理

数控机床一般由控制介质、计算机数控装置、伺服驱动系统、辅助控制装置和机床本体组成，如图 1-1 所示。

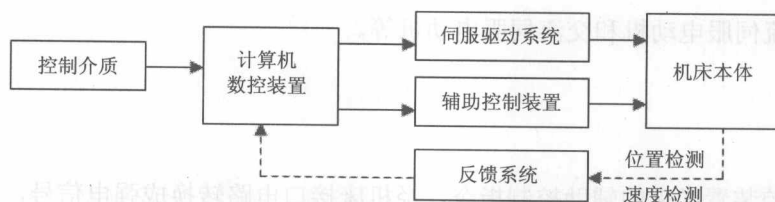


图 1-1 数控机床的组成

1. 控制介质

数控机床是在数控系统的自动控制下工作的，数控机床工作时，所需要的各种控制信息要靠某种中间载体携带和传输，这种载体叫“控制介质”。控制介质有穿孔纸带、磁盘、磁带等。

2. 数控装置

数控装置是数控机床的控制中心，由输入装置、控制器、运算器、存储器、输出装置等组成，如图 1-2 所示。

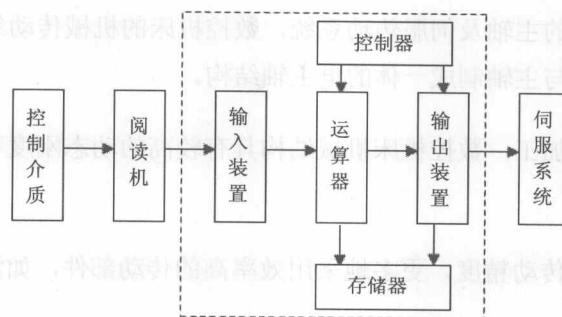


图 1-2 数控装置的组成

输入装置：进行译码转换，将数字信息（与运动有关的数字）送入运算器进行插补运算，将开关信息（主轴启、停、变速）送入控制器。

控制器：按输入信息对数控装置进行统一协调指挥。

运算器：插补器，功能是进行插补运算，算出刀具做轨迹运动时所需要的一系列中间位置数值。

输出装置：将插补器计算出来的刀具运动轨迹信息顺序地以脉冲或电压模拟量的形式输出。

3. 伺服控制系统

伺服控制系统的作用是把来自数控装置的运动指令转变成为机床移动部件的运动，以加工出符合图样要求的工件。伺服控制系统由伺服控制电路、功率放大电路和伺服电动机组成，常用伺服电动机

有步进电动机、直流伺服电动机和交流伺服电动机等。

4. 辅助装置

辅助装置将数控装置送来的辅助控制指令，经机床接口电路转换成强电信号，用来控制主轴电动机的运动及其他辅助动作。

5. 反馈系统

反馈系统将机床执行件（工作台、刀架）的移动实际位置、速度参数检测出来，反馈系统将其转换成电信号，并反馈回数控装置，纠正误差。

6. 机床

机床是指数控机床的机体，它必须能够保证数控装置和伺服系统的功能很好地实现。因此，与通用机床相比，数控机床本体结构具有以下特点：

（1）由于采用了高性能的主轴及伺服传动系统，数控机床的机械传动结构大为简化，如在机床传动系统中出现了电动机直接与主轴制成一体的电主轴结构。

（2）为适应连续地自动加工，数控机床机械结构具有较高的动态刚度和阻尼精度，较高的耐磨性而且热变形小。

（3）为减少摩擦，提高传动精度，更多地采用效率高的传动部件，如滚珠丝杠螺母副和直线滚动螺母副。

1.1.3 数控机床的特点与分类

1. 数控机床的特点

（1）良好的柔性和广泛的通用性

在数控机床上改变加工对象时，只需要重新编制相应的加工程序，并输入到数控系统中，就能实现新工件的加工，满足市场竞争的需要。可见数控机床比较容易实现加工工件的转换，为单件、小批量及试制新产品的加工创造了有利的条件。同时，数控系统的强大处理功能，可使机床执行件的运动能在几个方向联动，从而解决了复杂表面的加工难题。