



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

# 数控车工(中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

崔兆华 主编



依据**劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写

1

63



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书  
国家职业资格培训教材

# 数控车工（中级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编  
崔兆华 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》中级数控车工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:数控车床的基本知识、数控车削加工工艺、数控车床编程基础、FANUC 系统数控车床的编程与操作、SIEMENS 系统数控车床的编程与操作、CAXA 数控车床编程软件功能简介等。本书通过大量的实例详细地介绍了数控车削加工工艺、程序编制及具体操作。书末附有与之配套的试题库和答案,以便用于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。为弥补师资力量不足企业的培训和读者自学,还配制了 VCD 光盘。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可以作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

数控车工(中级)/崔兆华主编. —北京:机械工业出版社, 2006. 10

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-20017-9

I. 数... II. 崔... III. 数控机床: 车床—车削—技术培训—教材 IV. TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 119195 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:邓振飞 版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2007 年 1 月第 1 版 第 1 次印刷

148mm×210mm·12.5 印张·1 插页·353 千字

0001—5000 册

定价:34.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

# 国家职业资格培训教材

## 编审委员会

|                                                                    |                            |             |          |          |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|----------|----------|----------|
| 主<br>副<br>委                                                        | 任<br>主<br>任<br>员           | 于 珍         |          |          |          |
|                                                                    |                            | 郝广发 李 奇 洪子英 |          |          |          |
|                                                                    |                            | (按姓氏笔画排序)   |          |          |          |
|                                                                    |                            | 王 蕾         | 王兆晶      | 王英杰      | 王昌庚      |
|                                                                    |                            | 田力飞         | 刘云龙      | 刘书芳      | 刘亚琴 (常务) |
|                                                                    |                            | 朱 华         | 沈卫平      | 汤化胜      | 李春明      |
|                                                                    |                            | 李家柱         | 李晓明      | 李超群 (常务) |          |
|                                                                    |                            | 李培根         | 李援璆      | 吴茂林      | 何月秋 (常务) |
|                                                                    |                            | 张安宁         | 张吉国      | 张凯良      | 陈业彪      |
|                                                                    |                            | 周新模         | 郑 骏      | 杨仁江      | 杨君伟      |
|                                                                    |                            | 杨柳青         | 卓 炜      | 周立雪      | 周庆轩      |
|                                                                    |                            | 施 斌         | 荆宏智 (常务) |          | 柳吉荣      |
|                                                                    |                            | 徐 彤 (常务)    |          | 黄志良      | 潘 茵      |
|                                                                    |                            | 潘宝权         | 戴 勇      |          |          |
| 顾<br>策<br>本<br>书<br>主<br>编<br>本<br>书<br>参<br>编<br>本<br>书<br>主<br>审 | 问<br>划<br>编<br>编<br>编<br>审 | 吴关昌         |          |          |          |
|                                                                    |                            | 李超群         | 荆宏智      | 何月秋      |          |
|                                                                    |                            | 崔兆华         |          |          |          |
|                                                                    |                            | 刘敬斌         | 卢修春      | 武玉山      | 闫玉玲      |
|                                                                    |                            | 张 华         | 郑学军      |          |          |
|                                                                    |                            | 韩鸿鸾         |          |          |          |

# 序 一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质，作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》，为技术工人编写了这套涵盖38个职业的159种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强；既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学、便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！



（李永安 中国职工技术协会常务副会长）

## 序 二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入 21 世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占 3.5%，与发达国家 40% 的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年 50 万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训工 作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149 种，“机械工人操作技能培训教材”85 种，“机械工人职业技能培训教材”66 种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等近20种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为20多种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，提出批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

**国家职业资格培训教材编审委员会**

# 前 言

当前,数控加工技术正在迅速发展并逐步得到普及。随着国内数控车床应用量的剧增,急需培养一大批熟练掌握现代数控车床编程、操作和维护等技术的应用型人才。数控车床操作技能培训正在许多地区广泛开展,为此我们编写了这本培训教材——《数控车工(中级)》,以满足广大中级数控车工学习的需要,帮助他们提高相关编程理论与技能操作水平。

本书是依据中华人民共和国劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》中中级数控车工规定的工作内容和技能要求编写的。内容包括数控车床的基本知识、数控车削加工工艺、数控车床编程基础、FANUC 系统数控车床的编程与操作、SIEMENS 系统数控车床的编程与操作、CAXA 数控车床编程软件功能简介等知识。书末附有本工种等级考工鉴定的试题库(分知识试题和技能试题两方面)和模拟试卷样例,以供参考。为弥补师资力量不足企业的培训和读者自学,随书还配有 VCD 光盘。

本书在编写过程中,根据岗位培训需要,紧密联系培养目标,坚持够用、实用的原则,摒弃“繁、难、偏、旧”的理论知识,突出技能,以技能为主线,理论为技能服务,使理论知识与操作技能有机地融于一体,并力争做到在理论上是先进的,在应用上是可操作的。

本书由崔兆华、刘敬斌、卢修春、武玉山、闫玉玲、张华、郑学军编写,崔兆华主编,韩鸿鸾主审。本书在编写过程中得到山东省各技术院校的大力帮助,部分从事数控车工专业教学的教师提出了一些建设性的编写建议,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加上数控技术发展迅速,书中的缺陷乃至错误在所难免,望广大读者批评、指正。

编 者

# 目 录

M U L U

---

序一

序二

前言

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一章 数控车床的基本知识 .....      | 1  |
| 第一节 数控车床概述 .....         | 1  |
| 一、基本概念 .....             | 1  |
| 二、数控车床的组成 .....          | 2  |
| 三、数控车床的工作原理 .....        | 4  |
| 第二节 数控车床的特点 .....        | 5  |
| 第三节 数控车床的分类 .....        | 7  |
| 一、按数控车床主轴位置分类 .....      | 7  |
| 二、按刀架数量分类 .....          | 8  |
| 三、按控制方式分类 .....          | 9  |
| 四、按数控系统的功能分类 .....       | 11 |
| 第四节 文明生产和数控车床的日常维护 ..... | 14 |
| 一、文明生产和安全操作规程 .....      | 14 |
| 二、数控车床的日常维护及保养 .....     | 17 |
| 三、数控系统的日常维护 .....        | 18 |
| 第五节 数控车床的常见故障及其诊断 .....  | 19 |
| 一、数控车床故障分类 .....         | 19 |
| 二、检测故障的常规方法 .....        | 23 |
| 三、数控车床故障的诊断和排除原则 .....   | 24 |
| 四、数控车床常见故障的处理 .....      | 26 |
| 复习思考题 .....              | 27 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>第二章 数控车削加工工艺</b> .....      | 28 |
| <b>第一节 数控车削加工工艺概述</b> .....    | 28 |
| 一、数控车削的主要加工对象 .....            | 28 |
| 二、数控车削加工工艺的基本特点 .....          | 30 |
| 三、数控车削加工工艺的主要内容 .....          | 31 |
| <b>第二节 数控加工工艺文件</b> .....      | 32 |
| <b>第三节 数控车削加工工艺分析</b> .....    | 36 |
| 一、数控车削加工零件的工艺性分析 .....         | 37 |
| 二、工件在数控车床上的定位与装夹 .....         | 39 |
| 三、刀具的确定 .....                  | 48 |
| 四、切削用量的确定 .....                | 54 |
| <b>第四节 数控车削加工工艺路线的拟定</b> ..... | 57 |
| 一、加工方法的选择 .....                | 57 |
| 二、加工阶段的划分 .....                | 57 |
| 三、工序的划分 .....                  | 59 |
| 四、加工顺序的划分 .....                | 61 |
| 五、确定进给路线 .....                 | 64 |
| <b>第五节 数控车削用刀具系统简介</b> .....   | 69 |
| 一、数控车削用刀具及其选用 .....            | 69 |
| 二、装夹刀具的工具系统 .....              | 75 |
| 三、装刀与对刀 .....                  | 77 |
| <b>复习思考题</b> .....             | 80 |
| <b>第三章 数控车床编程基础</b> .....      | 81 |
| <b>第一节 数控车床编程基础知识</b> .....    | 81 |
| 一、数控加工程序及其编制过程 .....           | 81 |
| 二、数控车床坐标系的规定 .....             | 84 |
| <b>第二节 数控车床的编程规则</b> .....     | 88 |
| 一、绝对值编程和增量值编程 .....            | 88 |
| 二、直径编程和半径编程 .....              | 89 |
| 三、小数点编程 .....                  | 90 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 第三节 常用术语及指令代码 .....                 | 91  |
| 一、字符 .....                          | 91  |
| 二、程序字 .....                         | 91  |
| 三、地址和地址字 .....                      | 91  |
| 第四节 数控加工程序的格式与组成 .....              | 100 |
| 一、加工程序的组成 .....                     | 100 |
| 二、加工程序的结构 .....                     | 101 |
| 三、程序段格式 .....                       | 102 |
| 第五节 手工编程中的数学处理 .....                | 103 |
| 一、数值换算 .....                        | 103 |
| 二、基点与节点 .....                       | 105 |
| 三、计算实例 .....                        | 106 |
| 第六节 刀具补偿功能 .....                    | 109 |
| 一、刀具位置补偿 .....                      | 109 |
| 二、刀尖圆弧半径补偿 .....                    | 112 |
| 复习思考题 .....                         | 118 |
| <b>第四章 FANUC 系统数控车床的编程与操作</b> ..... | 119 |
| 第一节 概述 .....                        | 119 |
| 一、准备功能 .....                        | 119 |
| 二、辅助功能 .....                        | 121 |
| 三、F、S 功能 .....                      | 121 |
| 四、坐标系 .....                         | 122 |
| 第二节 直线插补的应用 .....                   | 123 |
| 一、快速点定位指令 G00 .....                 | 123 |
| 二、直线插补指令 G01 .....                  | 124 |
| 三、车削端面 .....                        | 125 |
| 四、车削圆锥面 .....                       | 126 |
| 五、套的加工 .....                        | 130 |
| 六、切槽与切断 .....                       | 131 |
| 第三节 圆弧插补的应用 .....                   | 133 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 一、圆弧插补 G02/G03 .....           | 133 |
| 二、圆弧面的车削 .....                 | 134 |
| 第四节 循环功能的应用 .....              | 138 |
| 一、单一形状固定循环指令 G90 .....         | 138 |
| 二、内外径粗车循环指令 G71 .....          | 141 |
| 三、端面粗车循环指令 G72 .....           | 143 |
| 四、仿形循环指令 G73 .....             | 144 |
| 五、精加工循环指令 G70 .....            | 145 |
| 第五节 螺纹加工 .....                 | 146 |
| 一、单行程螺纹插补指令 G32 .....          | 147 |
| 二、螺纹切削固定循环指令 G92 .....         | 150 |
| 三、螺纹切削复合循环指令 G76 .....         | 152 |
| 第六节 典型零件的编程 .....              | 155 |
| 第七节 FANUC -0i 系统数控车床的操作 .....  | 166 |
| 一、操作面板 .....                   | 166 |
| 二、机床回参考点 .....                 | 170 |
| 三、手动操作 .....                   | 171 |
| 四、对刀 .....                     | 172 |
| 五、车床刀具补偿参数 .....               | 176 |
| 六、数控程序处理 .....                 | 177 |
| 七、自动加工方式 .....                 | 180 |
| 八、MDI 模式 .....                 | 181 |
| 复习思考题 .....                    | 181 |
| 第五章 SIEMENS 系统数控车床的操作与编程 ..... | 184 |
| 第一节 一般工件的编程 .....              | 184 |
| 一、T、S 功能 .....                 | 185 |
| 二、常用 G 功能字 .....               | 186 |
| 三、子程序 .....                    | 194 |
| 四、毛坯切削循环指令 CYCLE95 .....       | 195 |
| 五、编程实例 .....                   | 198 |

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 第二节 螺纹加工程序的编制 .....               | 205     |
| 一、恒螺距螺纹切削指令 G33 .....             | 205     |
| 二、螺纹切削循环指令 CYCLE97 .....          | 206     |
| 第三节 综合编程实例 .....                  | 209     |
| 第四节 SIEMENS 802D 系统数控车床的操作 .....  | 222     |
| 一、操作面板 .....                      | 222     |
| 二、开机和回参考点 .....                   | 226     |
| 三、加工程序的编辑操作 .....                 | 226     |
| 四、参数设置 .....                      | 230     |
| 五、加工操作 .....                      | 236     |
| 复习思考题 .....                       | 239     |
| <br>第六章 CAXA 数控车床编程软件功能简介 .....   | <br>241 |
| 第一节 界面介绍 .....                    | 241     |
| 一、窗口布置 .....                      | 241     |
| 二、主菜单命令 .....                     | 242     |
| 三、弹出菜单 .....                      | 244     |
| 四、工具条驱动 .....                     | 245     |
| 五、鼠标、键盘和快捷键 .....                 | 246     |
| 第二节 图形绘制 .....                    | 247     |
| 一、CAXA 数控车床的 CAD 功能 .....         | 247     |
| 二、曲线几何变换 .....                    | 256     |
| 三、绘制图形实例 .....                    | 261     |
| 第三节 自动编程 .....                    | 265     |
| 一、CAXA 数控车床的加工功能 .....            | 265     |
| 二、刀具参数设置 .....                    | 286     |
| 三、机床设置 .....                      | 291     |
| 四、后置处理 .....                      | 294     |
| 第四节 CAXA 数控车床 2000 自动编程加工实例 ..... | 298     |
| 一、分析加工工艺过程 .....                  | 299     |
| 二、加工建模 .....                      | 300     |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 三、刀具轨迹的生成 .....            | 305        |
| 复习思考题 .....                | 325        |
| <b>试题库 .....</b>           | <b>327</b> |
| 知识要求试题 .....               | 327        |
| 一、填空题 试题 (327)    答案 (373) |            |
| 二、判断题 试题 (334)    答案 (374) |            |
| 三、选择题 试题 (345)    答案 (375) |            |
| 四、问答题 试题 (358)    答案 (375) |            |
| 五、编程题 试题 (359)    答案 (378) |            |
| 技能要求试题 .....               | 361        |
| 一、考核实例一 .....              | 361        |
| 二、考核实例二 .....              | 362        |
| 三、考核实例三 .....              | 363        |
| 模拟试卷样例 .....               | 366        |
| <b>参考文献 .....</b>          | <b>381</b> |

## 第一章

# 数控车床的基本知识



**培训学习目标** 掌握数控车床的组成及各部分的作用；掌握数控车床的工作原理；了解数控车床的特点及种类；熟练掌握文明生产及数控车床的日常维护；了解数控车床的常见故障的种类；掌握检测故障的常规方法。

### 第一节 数控车床概述

#### 一、基本概念

数字控制（Numerical Control）简称数控（NC），是一种借助数字、字符或其他符号对某一工作过程（如加工、测量、装配等）进行可编程控制的自动化方法。

数控技术（Numerical Control Technology）是指用数字量及字符发出指令并实现自动控制的技术，它已经成为制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础技术。

数控系统（Numerical Control System）是指采用数字控制技术的控制系统。

计算机数控系统（Computer Numerical Control）是以计算机为核心的数控系统。

数控机床（Numerical Control Machine Tools）是指采用数字控制技术对机床的加工过程进行自动控制的一类机床。国际信息处理联



盟（IFIP）第五技术委员会对数控机床定义如下：数控机床是一个装有程序控制系统的机床，该系统能够逻辑地处理具有使用号码或其他符号编码指令规定的程序。定义中所说的程序控制系统即数控系统。

也可以这么说：把数字化了的刀具移动轨迹的信息输入数控装置，经过译码、运算，从而实现控制刀具与工件相对运动，加工出所需要的零件的一种机床即为数控机床。

数控车床又称为 CNC 车床，即用计算机数字控制的车床。它是当今国内外使用量较大、覆盖面较广的一种数控机床，主要用于旋转体工件的加工。一般能自动完成内外圆柱面、内外圆锥面、复杂回转内外曲面、圆柱圆锥螺纹等型面的切削加工，可进行车槽、钻孔、车孔、扩孔、铰孔、攻螺纹等工作。

## 二、数控车床的组成

数控车床一般由输入输出设备、CNC 装置（或称 CNC 单元）、伺服单元、驱动装置（或称执行机构）及电气控制装置、辅助装置、机床本体、测量反馈装置等组成。图 1-1 所示为数控机床的组成框图，图 1-2 所示为数控车床外观图。其中除机床本体之外的部分统称为计算机数控（CNC）系统。

熟练掌握数控车床的组成及各部分的作用

### 1. 机床本体

数控机床由于切削用量大、连续加工发热量大等因素对加工精度有一定影响，加工中又是自动控制，不能像在普通机床上加工那样由人工进行调整、补偿，所以其设计要求比普通机床更严格，制造要求更精密。数控机床采用了许多新结构，以加强刚性、减小热变形、提高加工精度。

### 2. 数控装置

数控装置是数控系统的核心，主要包括微处理器（CPU）、存储器、局部总线、外围逻辑电路以及与数控系统的其他组成部分联系的各种接口等。数控机床的数控系统完全由软件处理输入信息，可