

国家社会科学基金（教育学科）“十一五”规划课题研究成果
中等职业学校数控技术应用专业规划教材

X -100.000
Z -100.000



数控车削实训与考级

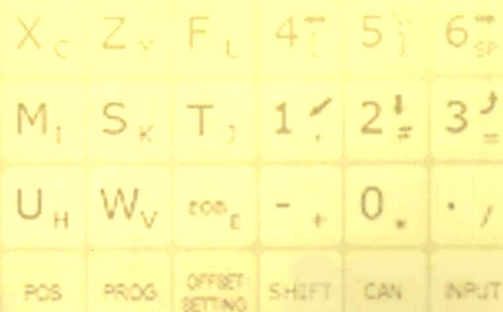
SHUKONG CHEXIAO SHIXUN YU KAOJI

周文兰 主 编

国家社会科学基金（教育学科）“十一五”规划课题研究成果
中等职业学校数控技术应用专业规划教材

- ❏ 电工电子技术常识
- ❏ 电气控制技术常识
- ❏ PLC应用技术基础
- ❏ 机械工程材料
- ❏ 数控技术基础
- ❏ 数控加工工艺
- ❏ 数控车削编程技术
- ❏ 数控铣削编程与操作
- ❏ 数控车床加工工艺
- ❏ 数控普通铣床加工工艺
- ❏ 数控车削工艺与编程
- ❏ 数控车削实训与考级
- ❏ 数控铣削（加工中心）工艺与编程
- ❏ 数控铣削（加工中心）实训与考级
- ❏ 数控机床维护技术常识
- ❏ 质量管理与控制技术常识
- ❏ CAD/CAM软件应用基础——CAXA软件
- ❏ CAD/CAM软件应用基础——UG软件
- ❏ CAD/CAM软件应用基础——Pro/E软件
- ❏ CAD/CAM软件应用基础——MasterCAM软件

X -100.000
Z -100.000



责任编辑：周 欢 封面设计：付 巍 封面制作：李 路

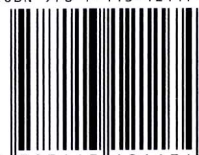


中国铁道出版社 计算机图书批销部
地址：北京市宣武区右安门西街8号
邮编：100054
网址：<http://edu.tqbooks.net>
读者热线电话：400-668-0820

ISBN 978-7-113-12117-4

定价：24.00 元

ISBN 978-7-113-12117-4



9 787113 121174 >

国家社会科学基金（教育学科）“十一五”规划课题研究成果
中等职业学校数控技术应用专业规划教材

数控车削实训与考级

主 编 周文兰

副主编 王元生 陈军锋

参 编 诸文超 李 春 强玉龙 钱宗仁

主 审 徐 刚

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部制订的技能型紧缺人才培养培训工程中数控技术应用专业的教改意见,同时参照了劳动和社会保障部制订的《数控车工——国家职业标准》中有关数控操作工等级考核标准编写的。在编写过程中,编者深入企业调研,结合企业生产需求和学生实习操作情况,尽可能引用企业所需加工的零件图,从而通过实训使学生尽可能掌握足够的理论知识和企业的生产要求。

本书内容包括:模块一数控车床基础知识,模块二数控车床加工操作训练,模块三数控车床考级模拟试题。

本书适合作为中等职业学校数控技术应用专业的教材,也可作为相关专业岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

数控车削实训与考级:国家社会科学基金(教育学科)“十一五”规划课题研究成果/周文兰主编. —北京:中国铁道出版社,2010.12

中等职业学校数控技术应用专业规划教材

ISBN 978-7-113-12117-4

I. ①数… II. ①周… III. ①数控机床:车床—车削—专业学校—教学参考资料 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第212968号

书 名:数控车削实训与考级
作 者:周文兰 主编

策划编辑:周 欢 陈 文

责任编辑:周 欢

编辑助理:胡京平

封面设计:付 巍

版式设计:于 洋

读者热线电话:400-668-0820

封面制作:李 路

责任印制:李 佳

出版发行:中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码:100054)

印 刷:北京华正印刷有限公司

版 次:2010年12月第1版

2010年12月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印张:13.75

字数:320千

书 号:ISBN 978-7-113-12117-4

定 价:24.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社计算机图书批销部联系调换。

← 中等职业学校数控技术应用专业规划教材

编 审 委 员 会

主 任：邓泽民 葛金印

副主任：（按姓氏笔画排序）

王 猛 朱仁盛 朱鹏超 严晓舟

张国军 邵泽强 赵光霞 崔俊明

委 员：（按姓氏笔画排序）

王彩凤 石阶安 许国安 李 林

李友节 宋 胄 张 萍 陈 爽

郎一民 金志刚 周 欢 周文兰

施文龙 秦绪好 钱 屹 徐良芝

徐夏民 徐晓俊 高晓东 魏东坡

国家社会科学基金课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”在取得理论研究成果的基础上,分别选取了高等职业教育和中等职业教育的十几个专业大类开展实践研究。中等职业教育机械专业类是其中之一。

本课题研究发现,中等职业教育在专业教育上承担着帮助学生构建起专业理论知识框架、技术方法体系框架和职业活动体系框架的任务。其中,专业理论知识框架、技术方法体系框架是为学生职业活动体系的构建服务的。而这三个体系框架的构建需要通过教材体系和教材内部结构得以实现,即学生的心理结构来自于教材的体系和结构。为此,这套中等职业教育机械类专业系列教材的设计,依据不同教材在其构建理论知识、技术方法、职业活动三个体系中的作用,采用了不同的教材内部结构设计和编写体例。

承担专业理论知识体系构建任务的教材,强调了专业理论知识框架的完整与系统,不中调专业理论知识的深度和难度;追求的是学生对专业理论知识整体框架的了解,不追求学生只掌握某些局部内容,而求其深度和难度。

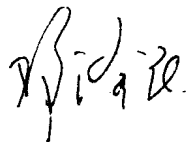
承担技术方法体系框架构建任务的教材,注重让学生了解这种技术的产生与演变过程,培养学生的技术创新意识;注重让学生把握这种技术的整体框架,培养学生对新技术的学习能力;注重让学生在技术应用过程中掌握这种技术的操作,培养学生的技术应用能力;注重让学生区别同种用途的其他技术的特点,培养学生职业活动中的技术比较与选择能力。

承担职业活动体系构建任务的教材,依据不同职业活动对所从事人特质的要求,分别采用了过程驱动、情景驱动、效果驱动的方式,形成了做学合一的各种教材结构与体例,诸如项目结构、案例结构等。过程驱动培养所从事人的程序逻辑思维;情景驱动培养所从事人的情景敏感特质;效果驱动培养所从事人的发散思维。

本套教材无论从课程标准的开发、教材体系的建立、教材内容的筛选、教材结构的设计还是到教材素材的选择,得到了机械行业专家的大力支持,他们在机械行业职业资格标准和各类技术在我国应用广泛程度方面,提出了十分有益的建议;倾注了国内知名职业教育专家和全国一百多所中等职业学校机械专业类一线老师的心血,他们对中等职业教育机械类专业培养的人才特质和类型提出了宝贵的意见,对中等职业教育机械类专业教学提供了丰富的素材和鲜活的教学经验。

这套教材是我国中等职业教育近年来从只注重学生单一职业活动体系构建,向专业理论知识框架、技术方法体系框架和职业活动体系框架三个体系构建的转变的有益尝试,也是国家社会科学研究基金课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”研究成果的具体应用之一。

如本套教材有不足之处,敬请各位专家、老师和广大同学不吝赐教。希望通过本套教材的出版,为我国中等职业教育和机械产业的发展做出贡献。

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'X. Y. Zhang' or similar, written in a cursive style.

2009 年 10 月

本书是根据教育部制定的技能型紧缺人才培养培训工程中数控技术应用专业的教改意见,同时参照了劳动和社会保障部制定的《数控车工——国家职业标准》中有关数控操作工等级考核标准编写的。在编写过程中,编者深入企业调研,结合企业生产需求和学生实习操作情况,尽可能引用企业所需加工的零件图纸,从而通过实训使学生尽可能掌握足够的理论知识和企业的生产要求。

本书的主要特点如下:

- 以企业生产需求为主线。尽量让学生知道自己今后的岗位需求是什么,实践图纸尽可能来源于企业一线生产,使学生在实践中逐步加深对理论知识的认识,并对今后的工作需求做到心中有数。对不同层次、不同水平的学生,力求达到因材施教、分层教学的效果。

- 体现了“教、学、做合一”的职教理念。全书以模块化项目教学形式编写,理论知识浅显易懂,实训内容由浅入深,力求使不同层次的学生掌握相关的理论知识和实践技能。

- 以就业为导向,以企业用人标准为依据。本教材以劳动和社会保障部制定的《数控车工——国家职业标准》为参照,力求使学生在掌握技能的同时熟知相关国家职业标准,时刻注意提升自己的技能水平。

全书共分三大模块,各个模块根据内容需求又分为若干项目,各项目再细分为若干任务。教学者可根据不同层次教学要求选讲相关项目及任务。

本书教学参考学时为 238 课时,具体分配如下:

序 号	内 容		参考学时
模块一 数控车床基础知识	项目一 数控机床简介	任务一 认识数控机床	1
		任务二 了解数控机床的组成和分类	1
		任务三 了解数控机床的工作过程及应用	1
		任务四 了解数控机床的加工特点	1
	项目二 操作数控车床	任务一 了解数控车床的安全操作规程	1
		任务二 熟悉数控车床的操作面板	2
		任务三 熟悉数控车床的辅助功能	2
		任务四 正确进行数控车床对刀操作	4
		任务五 掌握数控车床的加工步骤	2
		任务六 了解数控车床的日常维护和保养	1

续表

序 号	内 容		参考学时
模块二 数控车床加工 操作训练	项目一 车削简单轴 (入门)	任务一 精车圆柱、圆锥面(图号 SKCG01-01)	8
		任务二 精车圆弧面(图号 SKCG01-02)	6
		任务三 车削外沟槽(图号 SKCG01-03)	6
		任务四 车削阶梯轴(图号 SKCG01-04)	6
		任务五 粗、精车简单轴(图号 SKCG01-05)	6
	项目二 车削综合轴 (中级工)	任务一 车削成型面	8
		任务二 车削深(宽)沟槽	8
		任务三 车削外螺纹	6
		任务四 镗孔	6
		任务五 车削内螺纹	8
	项目三 车削配合件 (高级工)	任务一 车削均布沟槽	8
		任务二 车削端面沟槽	10
		任务三 车削梯形螺纹	8
		任务四 车削椭圆轮廓成型面(连接头 I)	10
		任务五 车削成型轮廓轴(连接头 II)	10
模块三 数控车床考级 模拟试题	项目一 数控车床操作 工职业标准介绍	任务一 了解数控车床操作工的职业概况	2
		任务二 了解数控车床操作工的职业素养要求	1
		任务三 了解数控车床操作工的技能等级要求	6
		任务四 了解数控车床操作工的考级比重表	1
	项目二 数控车床操作工 模拟考级应会试题	任务一 数控车床操作工考试应会模拟试题 1(中级)	6
		任务二 数控车床操作工考试应会模拟试题 2(中级)	6
		任务三 数控车床操作工考试应会模拟试题 3(中级)	8
		任务四 数控车床操作工考试应会模拟试题 1(高级)	10
		任务五 数控车床操作工考试应会模拟试题 2(高级)	12
		任务六 数控车床操作工考试应会模拟试题 3(高级)	14
	项目三 数控车床操作工 模拟考级应知试题	任务一 数控车床操作工考试应知模拟试题 1(中级)	4
		任务二 数控车床操作工考试应知模拟试题 2(中级)	4
		任务三 数控车床操作工考试应知模拟试题 3(中级)	6
		任务四 数控车床操作工考试应知模拟试题 1(高级)	6
		任务五 数控车床操作工考试应知模拟试题 2(高级)	8
		任务六 数控车床操作工考试应知模拟试题 3(高级)	8

续表

序 号	内 容	参考学时
机动		6
合 计		238

本书由扬州高等职业技术学校周文兰任主编,盐城纺织职业技术学院王元生、丹阳市职教中心陈军锋任副主编,江苏省宜兴中等专业学校诸文超、扬州高等职业技术学校李春和强玉龙、盐城纺织职业技术学院钱宗仁参与编写。具体编写分工如下:周文兰编写模块一的项目一,李春、强玉龙编写模块一的项目二,陈军锋编写模块二的项目一,王元生编写模块二的项目二和项目三,诸文超编写模块三,钱宗仁深入工厂,提供了大量图纸。

本书由靖江职教中心徐刚主审。他对本书提出了很多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

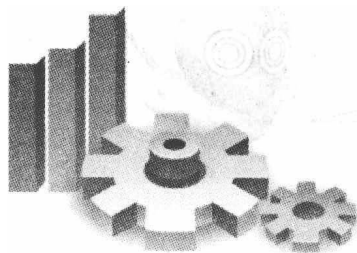
本书的编写力图有所创新,但由于编者水平有限,书中难免存在问题和不足之处,敬请读者批评指正,以利于今后修改与补充。

编 者

2010年11月

模块一 数控车床基础知识	1
项目一 数控机床简介	1
任务一 认识数控机床	3
任务二 了解数控机床的组成和分类	4
任务三 了解数控机床的工作过程及应用	5
任务四 了解数控机床的加工特点	6
项目二 操作数控车床	7
任务一 了解数控车床的安全操作规程	8
任务二 熟悉数控车床的操作面板	9
任务三 熟悉数控车床的辅助功能	13
任务四 正确进行数控车床对刀操作	15
任务五 掌握数控车床的加工步骤	15
任务六 了解数控车床的日常维护和保养	16
模块二 数控车床加工操作训练	18
项目一 车削简单轴(入门)	18
任务一 精车圆柱、圆锥面(图号 SKCG01-01)	26
任务二 精车圆弧面(图号 SKCG01-02)	30
任务三 车削外沟槽(图号 SKCG01-03)	34
任务四 车削阶梯轴(图号 SKCG01-04)	38
任务五 粗、精车简单轴(图号 SKCG01-05)	41
项目二 车削综合轴(中级工)	49
任务一 车削成型面	57
任务二 车削深(宽)沟槽	61
任务三 车削外螺纹	66
任务四 镗孔	71
任务五 车削内螺纹	76
项目三 车削配合件(高级工)	85
任务一 车削均布沟槽	92
任务二 车削端面沟槽	96
任务三 车削梯形螺纹	100
任务四 车削椭圆轮廓成型面(连接头 I)	105

任务五	车削成型轮廓轴(连接头 II)	110
模块三	数控车床考级模拟试题	119
项目一	数控车床操作工职业标准介绍	119
任务一	了解数控车床操作工的职业概况	121
任务二	了解数控车床操作工的职业素养要求	123
任务三	了解数控车床操作工的技能等级要求	124
任务四	了解数控车床操作工的考级比重表	131
项目二	数控车床操作工模拟考级应会试题	132
任务一	数控车床操作工考试应会模拟试题 1(中级)	134
任务二	数控车床操作工考试应会模拟试题 2(中级)	136
任务三	数控车床操作工考试应会模拟试题 3(中级)	138
任务四	数控车床操作工考试应会模拟试题 1(高级)	140
任务五	数控车床操作工考试应会模拟试题 2(高级)	144
任务六	数控车床操作工考试应会模拟试题 3(高级)	148
项目三	数控车床操作工模拟考级应知试题	156
任务一	数控车床操作工考试应知模拟试题 1(中级)	157
任务二	数控车床操作工考试应知模拟试题 2(中级)	161
任务三	数控车床操作工考试应知模拟试题 3(中级)	165
任务四	数控车床操作工考试应知模拟试题 1(高级)	169
任务五	数控车床操作工考试应知模拟试题 2(高级)	179
任务六	数控车床操作工考试应知模拟试题 3(高级)	191
参考文献		205



模块一

数控车床基础知识

数控车床又称为 CNC 车床，即数控技术控制的车床，是普通车床与计算机控制系统相结合的机电一体化设备，将事先编好的程序输入机床专用的计算机中，由计算机控制机床的伺服电机去完成机床各运动部件的先后动作、速度和位移，从而完成加工任务。

项目一 数控机床简介

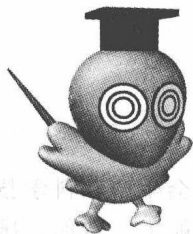
项目分析

项目结构

本项目由四个子任务构成，即认识数控机床（任务一）、了解数控机床的组成和分类（任务二）、了解数控机床的工作过程及应用（任务三）和了解数控机床的加工特点（任务四）。

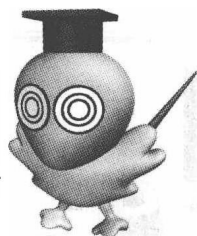
项目达成目标

通过本项目的学习，了解数控机床的概念、分类、工作原理及其加工特点，为我们以后进一步学习数控车床加工知识打下坚实的基础。



师傅！快带我认识数控机床吧！

别急，磨刀不误砍柴功。先来学习下面的相关知识吧！



相关知识

首先让我们进入一个先进的数控车间看看，图 1-1-1 所示为先进的数控生产车间。

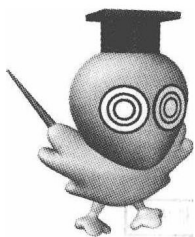


图 1-1-1 先进的数控生产车间

机械制造业是工业发展的主体，是国民经济可持续发展的基础。随着社会生产和科学技术的不断发展，人们对产品质量的要求也越来越高。数控技术不仅在航空、航天、造船、国防等领域被广泛应用，和人民生产生活密切相关的机械制造、汽车制造、模具加工、仪器仪表制造等行业也已经被大量应用。随着机械产品种类的不断增多，形状结构日趋复杂，质量和精度要求也不断提高，普通机床某种程度上已经难以满足生产发展的需要，数控机床的普及应用则是大势所趋。

原来是这样啊！师傅，赶紧带我们进入神奇的数控领域吧！





好的，让我们一起来学习吧！

主要任务

任务一 认识数控机床

一、数控技术的基本知识及应用

1. 数控技术的基本概念

(1) 数控

数控即数字控制 (Numerical Control, NC)，是用数字化信息对机床运动及加工过程进行编程控制的一种自动化方法。NC 已成为数控加工的专用术语。

(2) 数控技术

数控技术 (Numerical Control Technology) 是应用数控设备进行自动化加工的一种技术。数控技术是现代先进制造技术的基础，其技术水平和普及程度是衡量一个国家综合国力和工业现代化程度的重要标志。

(3) 数控机床

数控机床是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。它是实现柔性自动化的关键设备，是柔性自动生产系统的基本单元。

2. 现代数控技术的典型应用

FMC/FMS/CIMS，其发展方向是高速化、高精度化、高效加工、多功能化、小型化、复合化、开放化和智能化，以及数控标准的发展。目前，数控技术的发展动向是开放式数控系统、高速加工系统。

二、数控机床的发展方向

目前数控机床的发展主要有以下几个方向：

- ① 高精度化；
- ② 高智能化；
- ③ 高可靠性化；
- ④ 高效率化；
- ⑤ 开放化；
- ⑥ 多功能化。

任务二 了解数控机床的组成和分类

一、数控机床的组成（见图 1-1-2）

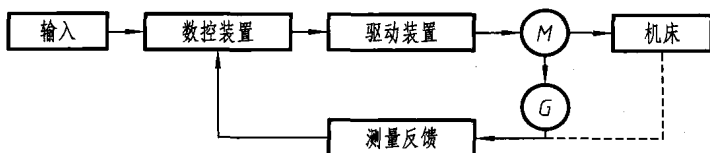


图 1-1-2 数控机床的组成简图

（1）控制系统

控制系统包括 I/O 接口、CNC 系统、PLC。

① I/O 接口：I 接口将程序载体上的数控代码转换成相应的电脉冲信号，传送并存入数控装置内。O 接口将数控装置内的相应信息传送至数控装置外相应的设备上。根据使用存储介质的不同可以采用光电阅读器、软盘驱动器、网络通信接口、屏幕显示器等。

② CNC 系统：CNC 系统由数控装置、伺服系统和系统程序组成。

- 数控装置（专用计算机）：由硬件和软件组成。
- 伺服系统：由检测装置、驱动装置和伺服电动机组成。
- 系统程序：常见的数控系统程序有 SIEMENS、FANUC 等，根据机床自身系统而定。

③ PLC 接受：CNC 的指令（M、S、T 指令），对其进行译码并转换成对应的控制信号，控制辅助装置完成机床相应的开关动作，同时接受操作面板和机床的信号，传送给 CNC 系统。经处理后，输出指令控制 CNC 系统的工作状态和机床的动作。

（2）机床主体

机床主体包括主运动机构、进给运动机构、辅助机构、床身等。其床身结构和普通机床相似，但是其传动结构具有更高的精度、灵敏度及技术要求，更能实现自动化控制。

二、数控机床的分类（见表 1-1-1）

表 1-1-1 数控机床的分类

分类标准	种 类	
按控制运动轨迹的特点分类	点位控制数控机床	
	直线控制数控机床（单轴数控）	
	轮廓控制数控机床	二坐标联动
		2.5 坐标联动
		三坐标联动
		四坐标联动
		五坐标联动