

数控车削编程 与加工技术

(第2版)

主 编◎胥 进 冯垒鑫

数控车削编程与加工技术

(第2版)

主 编 胥 进 冯全鑫

副主编 越和平 罗崇德 马利军 罗铭华 赵 波 张继全

赵 帅 冯 平 王 媛 郑 勇 毛建力 郑 民

主 审 范 军



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书分为加工基础篇、循环代码篇、宏程序基础篇、技能训练篇四个部分，共含 37 个任务和部分考试模拟题。

本书可作为机电、数控技术应用专业及相关专业的教学用书，还可作为相关行业的岗位培训教材及自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

数控车削编程与加工技术 / 胥进, 冯垒鑫主编. —2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2016. 2

ISBN 978 - 7 - 5682 - 1468 - 1

I. ①数… II. ①胥… ②冯… III. ①数控机床 - 车床 - 车削 - 程序设计
②数控机床 - 车床 - 车削 - 加工 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 266850 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 15.25

字 数 / 355 千字

版 次 / 2016 年 2 月第 2 版 2016 年 2 月第 1 次印刷

定 价 / 47.00 元

责任编辑 / 封 雪

文案编辑 / 封 雪

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

面向“十三五”机械制造类专业规划教材

编委会

主 任 胥 进 范 军

副主任 陈德航 周 玉 常建平

委 员 夏宝林 郑 旭 任国强 冯垒鑫 马利军

李建君 罗 巧 青 山 方 宏 吴泽军 罗长春

毛建力 戴天安 谭天峰 刘 磊 高奎龙

杨洪雨 杨 文

前言

本书在编写过程中,以“专业与产业、职业岗位对接,专业课程内容与职业标准对接,教学过程与生产过程对接,学历证书与职业资格证书对接,职业教育与终身学习对接”的教育理念为指导思想,吸收企业、行业专家,院校专家意见,结合培养目标和教学实际需求,特别针对学生学习特点,遵循由浅入深、由易到难、由简到复杂的循序渐进规律。

为更好地适应数控车削技术的发展,并满足不同地区数控专业教学的需要,本书以现在运用较广的广州数控 GSK980TDb 车床数控系统为蓝本,展开数控车削教学。

本书主要突出体现以下特色:

1. 以学生就业为导向,以企业用人标准为依据。在数控车削知识和技能的安排上,密切联系学生的特点,对接岗位对技能人才的要求,按照“突出基础、坚持实用、强化应用”的原则,进一步加强基本技能与核心技能的训练。

2. 以企业生产实际为依托,精心选择和设计教学内容,力求反映数控车削行业的现状和趋势,尽可能多地引入不同的加工思路,并将内容与职业资格认证培训相结合,使内容多样化、灵活化,并具有时代感。

3. 教材形式新颖,展现的教学内容很充实。通过大量生产实际中的加工案例和图文并茂的表现形式,细致、形象地展现加工的整个过程。

4. 结合生产实际,在教材中突出引导学生明确“学什么”和“怎么学”的内容,突出学生应该“做什么”和“怎么做”的内容,突出完成实训任务的思路和方法的指导,建立数控加工的思维方式。

5. 教材内容实行任务驱动,将企业工作流程、操作规范及安全生产引入课程教学内容,有利于职业素养的养成;实现了教学过程与工作过程的融合。

6. 教材中突出实训任务,在实训任务中展开理论知识的运用。将理论知识的强化和应用引入实训,易于实现理实一体的教学方法,摆脱了“学科导向”课程模式及“结果导向”教学方法的束缚,从而体现出了职业性、实践性和开放性。

7. 参与修订的人员主要是从事教学的优秀教师和企业数控车削工种的技术能手,他们经验丰富,了解学员,能很好地把握知识的重点、难点,并能很好地结合实际操作进行教学。

本书第一、四篇主要由胥进老师编写,第二、三篇主要由冯垒鑫老师编写,赵和平、罗崇德、马利军、罗铭华、赵波、张继全、赵帅、冯平、王媛、郑勇、毛建力、郑民等老



师和企业人员也参与了本教材的编写与修订。全书由范军老师主审。

由于编者经验和水平所限，本书难免存在不足和错漏之处，诚请从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教、提出批评指正。

编 者

目 录

→ 第一篇 加工基础篇	1
任务一 认识车削加工	1
任务目标	1
任务引入	1
知识链接	1
任务实施	7
课后练习	7
任务小结	7
任务二 认识车刀	7
任务目标	7
任务引入	7
知识链接	8
任务实施	12
课后练习	12
任务小结	13
任务三 认识数控车床	13
任务目标	13
任务引入	13
知识链接	13
任务实施	18
课后练习	18
任务小结	18
任务四 了解数控系统常用的功能	18
任务目标	18
任务引入	19
知识链接	19
任务实施	23
课后练习	23
任务小结	23



任务五 掌握常用的基本 G 代码	24
任务目标	24
任务引入	24
知识链接	24
任务实施	28
课后练习	29
任务小结	29
任务六 践行数控车床的安全操作规程	30
任务目标	30
任务引入	30
知识链接	30
任务实施	34
课后练习	34
任务小结	34
任务七 掌握常见车刀的试切法对刀步骤	34
任务目标	34
任务引入	34
知识链接	35
任务实施	39
课后练习	39
任务小结	39
任务八 掌握销钉的数控车削编程	40
任务目标	40
任务引入	40
知识链接	41
任务实施	44
课后练习	45
任务小结	46
任务九 掌握销子的数控车削编程	46
任务目标	46
任务引入	46
知识链接	46
任务实施	52
课后练习	53
任务小结	53
任务十 掌握陀螺的数控车削编程	54
任务目标	54

任务引入	54
知识链接	54
任务实施	62
课后练习	63
任务小结	64
任务十一 运用 G32 代码编程车削内、外螺纹	64
任务目标	64
任务引入	64
知识链接	64
任务实施	73
课后练习	73
任务小结	74
任务十二 调用子程序车削外沟槽	74
任务目标	74
任务引入	75
知识链接	75
任务实施	79
课后练习	79
任务小结	80
→ 第二篇 循环代码篇	81
任务一 掌握 G90 代码的功能、格式和循环轨迹	81
任务目标	81
任务引入	81
知识链接	81
任务实施	87
课后练习	88
任务小结	88
任务二 运用 G90 代码编程车阶梯轴	89
任务目标	89
任务引入	89
知识链接	89
任务实施	95
课后练习	95
任务小结	96
任务三 运用 G94 代码编程车削沟槽	96
任务目标	96
任务引入	96



知识链接	96
任务实施	101
课后练习	102
任务小结	102
任务四 运用 G92 代码编程车削螺纹	102
任务目标	102
任务引入	103
知识链接	103
任务实施	110
课后练习	110
任务小结	111
任务五 调用子程序车削梯形螺纹	111
任务目标	111
任务引入	111
知识链接	112
任务实施	115
课后练习	116
任务小结	116
任务六 掌握 G71(I 型)、G70 代码的功能、格式和循环轨迹	116
任务目标	116
任务引入	117
知识链接	117
任务实施	123
课后练习	123
任务小结	125
任务七 运用 G71(II 型)、G70 代码编程车削套类工件	125
任务目标	125
任务引入	125
知识链接	125
任务实施	132
课后练习	132
任务小结	133
任务八 掌握 G71(II 型)的功能、格式和循环轨迹	133
任务目标	133
任务引入	134
知识链接	134
任务实施	139
课后练习	139

任务小结	140
任务九 运用 G72、G70 代码编写车盘类零件的程序	141
任务目标	141
任务引入	141
知识链接	141
任务实施	147
课后练习	147
任务小结	148
任务十 运用 G73、G70 代码编程仿形车削轴类零件	148
任务目标	148
任务引入	148
知识链接	148
任务实施	152
课后练习	152
任务小结	153
任务十一 运用 G74 代码编程钻端面深孔、车削端面槽	153
任务目标	153
任务引入	154
知识链接	154
任务实施	159
课后练习	159
任务小结	159
任务十二 运用 G75 代码编程车削宽沟槽、多排等距沟槽	160
任务目标	160
任务引入	160
知识链接	160
任务实施	164
课后练习	164
任务小结	165
任务十三 运用 G76 代码编程车削螺纹	165
任务目标	165
任务引入	165
知识链接	165
任务实施	169
课后练习	169
任务小结	170



任务十四 掌握刀尖圆弧半径补偿代码的应用	170
任务目标	170
任务引入	170
知识链接	171
任务实施	176
课后练习	176
任务小结	176
→ 第三篇 宏程序基础篇	177
任务一 认识数控车 B 类宏程序的入门语法	177
任务目标	177
任务引入	177
知识链接	177
任务实施	183
课后练习	183
任务小结	183
任务二 编写车削单个外圆的宏程序	183
任务目标	183
任务引入	183
知识链接	184
任务实施	186
课后练习	186
任务小结	186
任务三 编写车削单个外沟槽的宏程序	187
任务目标	187
任务引入	187
知识链接	187
任务实施	188
课后练习	189
任务小结	189
任务四 编写车削端面的宏程序	189
任务目标	189
任务引入	189
知识链接	190
任务实施	191
课后练习	191

任务小结	191
任务五 编写钻孔的宏程序	192
任务目标	192
任务引入	192
知识链接	192
任务实施	193
课后练习	194
任务小结	194
任务六 编写车削凸圆弧的宏程序	194
任务目标	194
任务引入	194
知识链接	195
任务实施	197
课后练习	198
任务小结	198
任务七 编写车削外圆锥的宏程序	199
任务目标	199
任务引入	199
知识链接	199
任务实施	201
课后练习	201
任务小结	201
任务八 编写车削外矩形螺纹的宏程序	202
任务目标	202
任务引入	202
知识链接	203
任务实施	203
课后练习	204
任务小结	204
任务九 编写精车公式曲线的宏程序	204
任务目标	204
任务引入	204
任务实施	207
课后练习	207
任务小结	208
任务十 运用椭圆插补代码编程	208
任务目标	208



任务引入	208
任务实施	211
课后练习	211
任务小结	212
任务十一 运用抛物线插补代码编程	212
任务目标	212
任务引入	212
任务实施	214
课后练习	215
任务小结	215
→ 第四篇 技能训练篇	216
参考文献	228

第一篇 加工基础篇

概述：本篇为加工基础篇，主要内容涉及车削加工、车刀、数控车床、数控系统常用的功能、常用的基本 G 代码、安全操作规程、试切法对刀，以及数控车削工件的编程案例。扎实学好本篇的内容，可以完成企业里很多工件的数控车削加工。

任务一 认识车削加工

任务目标

- (1) 认识常见车床的外形、特征及用途。
- (2) 了解车削加工的含义、车削运动的内容。
- (3) 掌握车削三要素的具体内容。
- (4) 了解车削加工主要适用的加工范围。

任务引入

“车削”对于很多同学来说可能是陌生词。什么是车削，车削能加工什么样的工件等问题常常困扰着同学们。本任务就是让同学们认识车削加工，解答同学们心中的这些疑问。如果在学习过程中对知识点理解困难，可以类比削铅笔用的旋转式的削铅笔机。

知识链接

一、常见的车床及其主要特征和用途

1. 卧式车床

卧式车床外形如图 1-1 所示。

(1) 主要特征：卧式车床主轴水平布置；加工对象广；主轴转速和进给量的调整范围大；主要由工人手工操作，生产效率不高。

(2) 主要用途：用于加工各种轴、套和盘类零件上的回转表面。此外，还可以车削端面、沟槽，切断及车削各种回转的成形表面（如螺纹）等，适用于单件、批量生产和修配车间。

2. 立式车床

立式车床外形如图 1-2 所示。

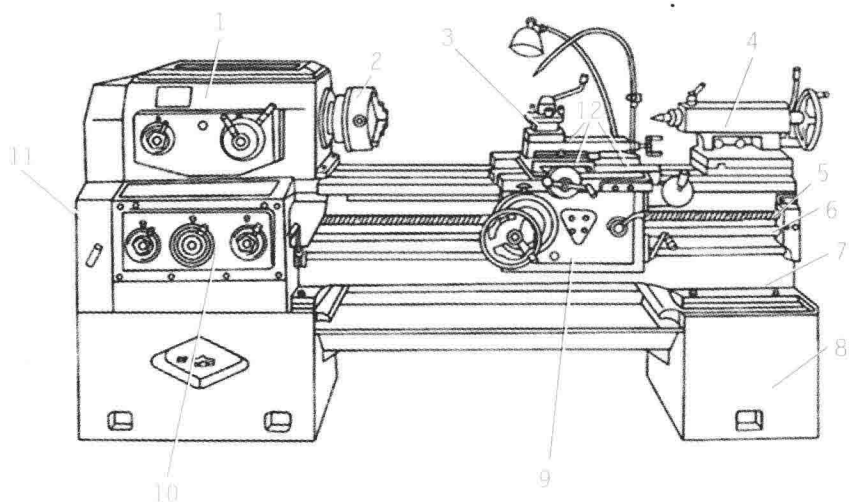


图 1-1 卧式车床外形

1—主轴箱；2—卡盘；3—刀架；4—尾座；5—丝杠；6—光杠；7—床身；
8—床腿；9—溜板箱；10—进给箱；11—挂轮箱；12—滑板

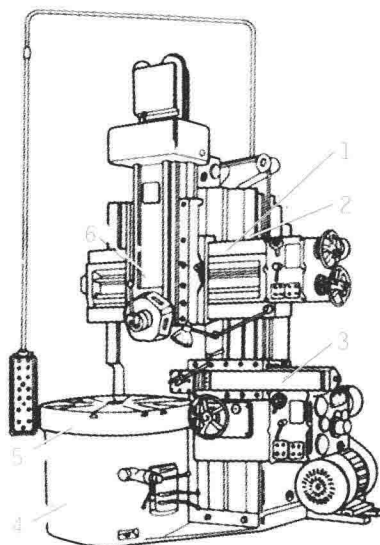


图 1-2 立式车床外形

1—横梁；2—立柱；3—侧刀架；4—床身；5—工作台；6—垂直刀架

(1) 主要特征：主轴竖直安置，工作台面处于水平位置。工件装夹在水平的回转工作台上，刀架在横梁或立柱上移动。其类型分单柱和双柱两大类。

(2) 主要用途：用于加工径向尺寸大、轴向尺寸较小的大型、重型盘套类、壳体类工件。

3. 转塔车床和回轮车床

(1) 转塔车床。转塔车床外形如图 1-3 所示。

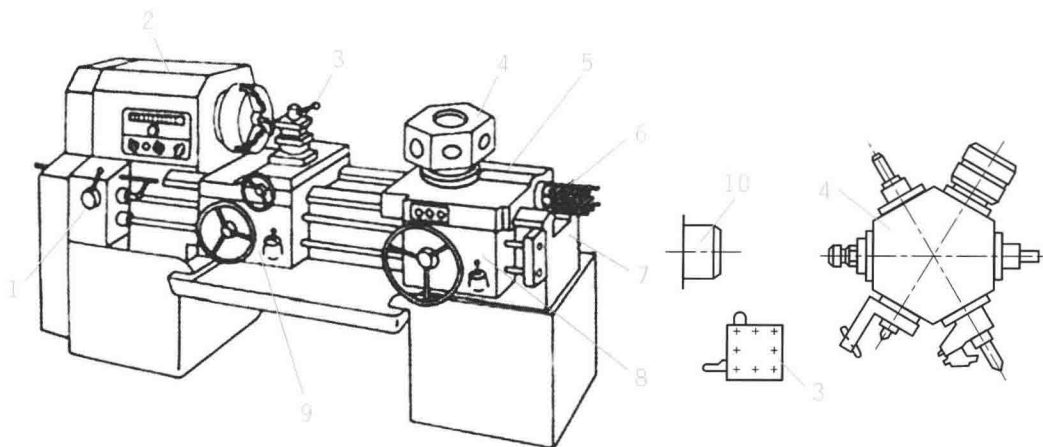


图 1-3 转塔车床外形

- 1—进给箱；2—主轴箱；3—横刀架；4—转塔刀架；5—转塔刀架滑板；6—定程装置；
7—床身；8—转塔刀架溜板箱；9—横刀架溜板箱；10—工件

主要特征：具有回转轴线与主轴轴线垂直的转塔刀架，转塔刀架能安装多把刀具。

(2) 回轮车床。回轮车床外形如图 1-4 所示。

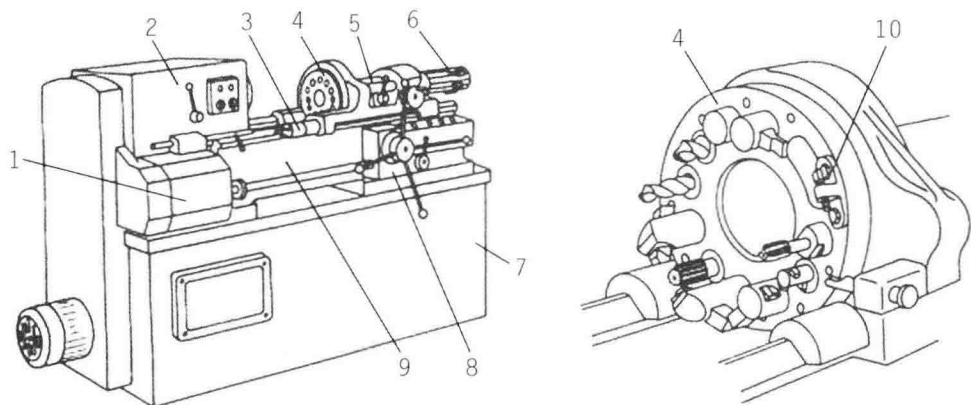


图 1-4 回轮车床外形

- 1—进给箱；2—主轴箱；3、6—纵向定程机构；4—回轮刀架；5—纵向滑板；
7—底座；8—滑板箱；9—床身；10—横向定程机构

主要特征：具有回转轴线与主轴轴线平行的回轮刀架，回轮刀架能安装很多把刀具。当刀具孔转到最高位置时，其轴线与主轴轴线在同一直线上。

回轮车床没有横刀架。刀架的工作行程由可调整行程挡块控制。

(3) 转塔车床和回轮车床的加工特点及用途。

① 加工特点：各刀具都按加工顺序预先调好，切削一次后，刀架退回并转位，再用转塔刀架上或回轮刀架上的另一把刀进行切削，故能在工件的一次装夹中完成较复杂型面的加工。

② 主要用途：主要适用棒料毛坯，成批加工外形较复杂、有同轴度要求的且具有内