



教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目

“机械设计制造及其自动化”专业职教师资培养资源开发 (VTNE007)

数控加工技术

SHUKONG JIAGONG JISHU

杨 永 主 编

王祥祯 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书按照“项目导向、任务驱动”的思路编写，以学生为中心，以应用能力的培养为目标，使学生在零件加工过程中学习。本书把机械零件中轴套类、盘盖类、箱体类和曲面类四种类型的零件，分别通过四个项目阐述其数控加工过程。本书共分为 13 个任务，每个任务均由任务导入、任务目标、知识准备、技能准备、任务实施、检查评价、拓展训练七部分组成，可使学生在任务实施过程中自然而然地掌握数控编程、加工工艺、数控机床操作等各方面的技能。

本书既可作为本科、专科、高职、高级技工院校等数控类专业教材，也可作为职业院校机电一体化、机械制造类专业教材及机械加工工人岗位培训和自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

数控加工技术/杨永主编。—北京：机械工业出版社，2018.1

(教育部、财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书)

ISBN 978-7-111-59256-3

I. ①数… II. ①杨… III. ①数控机床 - 加工 - 高等职业教育 - 教材
IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 036140 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：王晓洁 责任编辑：王晓洁

责任校对：郑婕 封面设计：路恩中

责任印制：常天培

北京铭成印刷有限公司印刷

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.5 印张·538 千字

0001—1900 副

标准书号：ISBN 978-7-111-59256-3

定价：49.80 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

网络服务

服务咨询热线：010-88379833

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-88379649

机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.empedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.com

丛书编委会

主任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成员：（按姓氏笔画排列）

刁哲军	王乐夫	王继平	邓泽民	石伟平	卢双盈
米 靖	刘正安	刘君义	汤生玲	李仲阳	李栋学
李梦卿	沈 希	吴全全	张元利	张建荣	孟庆国
周泽扬	姜大源	郭杰忠	夏金星	徐 流	徐 朔
曹 略	崔世钢	韩亚兰			

前 言

本书不仅是一本教材，更是一种教学方法、一种教学模式、一种教学理念的体现，它是按照“项目导向、任务驱动”的思路来编写的。本书彻底打破了传统的学科体系，以学生为中心，以应用能力的培养为目标，使学生在零件加工过程中学习。根据需要，将所有使用到的理论知识分配到每一个任务中，用什么讲什么、讲什么做什么，针对性强。

本书的总体结构如图1所示，针对机械零件中轴套类、盘盖类、箱体类和曲面类四种类型的零件，分别通过四个项目阐述其数控加工过程。项目1通过介绍轴套类零件的数控车削加工过程，着重介绍了数控车削加工工艺、数控车削编程、数控车床基础知识、使用数控车床加工轴套类零件等知识；项目2通过介绍盘盖类零件数控铣削加工过程，着重介绍了数控铣削加工工艺、数控铣削编程、数控铣床基础知识、使用数控铣床加工盘盖类零件等知识；项目3通过介绍箱体类零件的数控加工过程，着重介绍了箱体的加工工艺、螺纹铣削编程、加工中心基础知识、使用加工中心加工箱体类零件等知识；项目4通过介绍曲面类零件的数控加工过程，着重介绍了方程曲面的加工工艺、宏程序编程及软件编程知识、使用数控机床加工曲面类零件等知识。

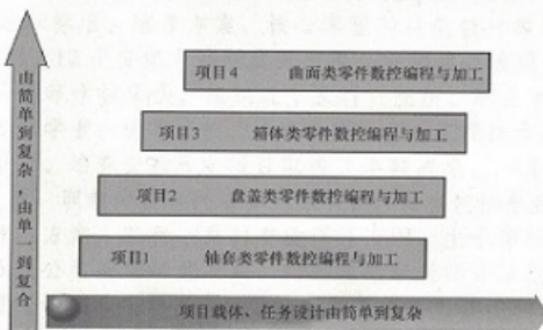


图1 总体结构

本书共分为13个任务，每个任务均由任务导入、任务目标、知识准备、技能准备、任务实施、检查评价、拓展训练七部分组成（图2）。不同的任务中改变的是加工零件的类型与结构，而重复的是零件加工的步骤，强调的是零件的加工工艺，强化的是数控编程和机床操作技能，获得的是使用数控机床加工各类机械零件的能力，可使学生在任务实施过程中自然而然地掌握数控编程、加工工艺、数控机床操作等各方面的技能。

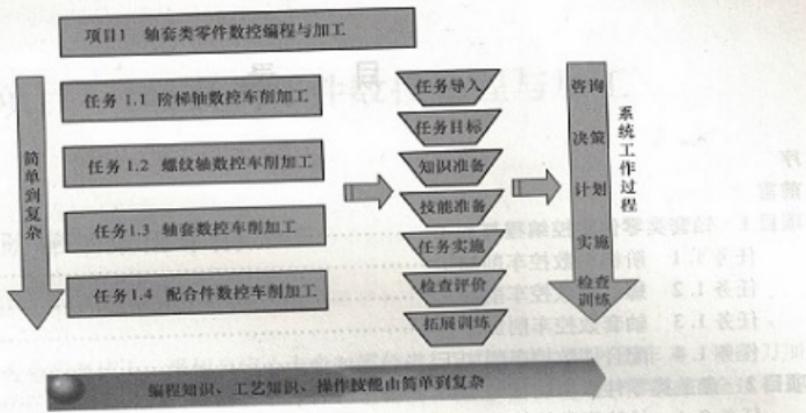


图 2 典型工作任务开发过程示意图

本书在编写中融入了理念、设计、内容、方法、载体、环境、评价等要素，既不是各种技术资料的汇编，也不是培训手册，而是包含工作过程相关知识，体现完整工作过程，实现教、学、做一体化，为“数控加工技术”课程提供工学结合的整体解决方案。它在教师真正参与教育教学改革的热情中诞生，在“教学生产化、场地车间化、学生主体化”的践行中形成。

本书由广东技术师范学院杨永任主编、九江职业技术学院王祥祯任副主编，姚屏、连俊茂、周莉、郑振兴、杨景卫、闻华参加编写。在本书的编写过程中得到了九江职业技术学院汪程、杨静云、张文华以及广东技术师范学院李玉忠的大力支持和帮助，同时对参考的相关书籍和数控系统资料的作者，在此一并致谢！

限于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不当之处，敬请批评指正，在此深表感谢！

编 者

目 录

序

前言

项目 1 轴套类零件数控编程与加工	1
任务 1.1 阶梯轴数控车削加工	1
任务 1.2 螺纹轴数控车削加工	25
任务 1.3 轴套数控车削加工	44
任务 1.4 配合件数控车削加工	62
项目 2 盘盖类零件数控编程与加工	85
任务 2.1 外轮廓数控铣削加工	85
任务 2.2 内轮廓数控铣削加工	122
任务 2.3 孔的数控钻镗加工	151
任务 2.4 配合件数控铣削加工	177
项目 3 箱体类零件数控编程与加工	206
任务 3.1 箱体数控铣削加工	206
任务 3.2 螺纹数控铣削加工	225
项目 4 曲面类零件数控编程与加工	238
任务 4.1 回转体方程曲面数控车削加工	238
任务 4.2 平面方程曲面数控铣削加工	253
任务 4.3 车铣复合零件数控加工	279
参考文献	320

师

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职业师资培养资源开发项目

“机械设计制造及其自动化”专业职业师资培养资源开发 (VTNE007)

机械制造技术应用

JIXIE ZHIZAO JISHU YINGYONG

王晓军 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

赠电子课件

本书是基于机械加工实际生产过程，按照“项目导向、任务驱动”的思路开发的工学结合教材。本书内容按照教学项目和教学任务进行编排，共7个教学项目，包括轴类零件的加工、套类零件的加工、板类零件的加工、叉类零件的加工、箱体零件的加工、齿轮零件的加工、输出轴机械加工质量控制。本书内容既有针对性，又有普适性。

本书主要作为职业技术师范院校机械设计制造及其自动化专业教材，也可供相关行业的工程技术人员参考。

机械制造技术应用

主编：王晓军
副主编：宋亚东
策划编辑：宋亚东
责任编辑：宋亚东
封面设计：路恩中
责任校对：刘雅娜
责任印制：张博

图书在版编目（CIP）数据

机械制造技术应用/王晓军主编. —北京：机械工业出版社，2017.12

教育部、财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

ISBN 978-7-111-60314-6

I. ①机… II. ①王… III. ①机械制造工艺 - 职业教育 - 教材
IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 129515 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：宋亚东 责任编辑：宋亚东

责任校对：刘雅娜 封面设计：路恩中

责任印制：张博

三河市宏达印刷有限公司印刷

2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·491 千字

0 001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-60314-6

定价：49.80 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

网络服务

服务咨询热线：010-88379833

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-88379649

机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.com

丛书编委会

主任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成员：（按姓氏笔画排列）

刁哲军 王乐夫 王继平 邓泽民 石伟平 卢双盈
米 靖 刘正安 刘君义 汤生玲 李仲阳 李栋学
李梦卿 吴全全 沈 希 张元利 张建荣 周泽扬
孟庆国 姜大源 郭杰忠 夏金星 徐 流 徐 腊
曹 眇 崔世钢 韩亚兰

前言

本书是基于机械加工实际生产过程,按照“项目导向、任务驱动”的思路开发的工学结合教材。

一、教材开发思路

1. 教材开发核心思想

基于机械加工实际生产过程,选取机械零件中具有代表性的零件作为教学载体,将原课程体系中金属切削机床、金属切削原理与刀具、机械制造工艺与夹具、机械制造实习等课程内容进行碎片化,再依据各典型零件加工过程的顺序进行重构和编排。课程依托校内外实习基地的真实职场环境,采用“教学做一体”的教学模式,完成专业知识的传授、操作技能的训练和职业素养的培养,使学生通过课程学习具备常规机加工工艺编制、生产管理和质量控制、设备操作和维修等工作能力。

2. 项目和任务的确定依据

在学生具备机械图样识读与绘制、机械加工基本技能的基础上,根据岗位能力、职业标准和后续课程要求,结合实训基地在制产品,选取7个能代表零件表面加工几何要素的典型零件作为载体,设计了7个教学项目。再将每个教学项目按照由简单到复杂、由单一到综合的原则,由易到难循序渐进细化为多个教学任务,共设计了17个教学任务。

二、教材内容简介

教材内容按照教学项目和教学任务进行编排,共有7个教学项目,教学项目下有多个教学任务。教材内容既有针对性,又有普遍性。

三、教材特点

1. 以真实项目为载体,学习生涯与职业生涯相对接

引入校内实训基地研发产品中能够代表机械零件一般加工方法的传动轴、移动套、叉架、减速箱箱体、双联齿轮等典型零件的加工工艺,建立以这些零件加工工艺过程为路线的场景式教学情境,并在教学情境中融入质量管理和生产管理知识。

2. 按照能力递进设计教学任务,必备能力和拓展能力相衔接

在编排教学内容时按岗位能力递进要求设计教学任务,对每个教学情境编排“基本内容”和“拓展内容”,实现学生的“必备能力”和“拓展能力”相衔接。

3. 融合知识讲授与技能训练,知识和技能同步获得

课程的每个任务将知识和技能训练按“工作任务、学习目标、学习内容、训练环节、拓展知识、回顾与练习”进行组织,并以“七步”流程在工作现场实现“教学做一体化”,以提高学生的综合素质。

4. 紧跟行业发展，教学和社会服务同步满足

教师工程实践能力高, 所以所编教材既适合教学, 又能满足社会上工程技术人员的学习需求。

本书由王晓军任主编, 万曼华任副主编, 张东升、彭福官、孙洪颖、时虹参加编写。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，请广大读者批评指正！

机械识图与机械制图基础、机械设计基础、机械制造基础、机械设计与制造、机械制图与识图、

机械制图与识图、机械制图、机械制图与识图、机械制图与识图、机械制图与识图、机械制图与识图、

目 录

序	1
前言	2
项目一 轴类零件的加工	3
任务一 轴类零件外圆柱面的车削加工	4
任务二 轴类零件圆锥面的车削加工	33
任务三 轴类零件的螺纹车削	38
任务四 轴上键槽的铣削加工	58
任务五 阶梯轴外圆柱面的磨削加工	68
项目二 套类零件的加工	80
任务一 短套筒内孔的车削加工	81
任务二 长套筒外圆的磨削加工	93
任务三 长轴套内孔的磨削加工	98
项目三 板类零件的加工	104
任务一 模板平面加工（铣削、刨削、磨削）	104
任务二 模板孔加工（钻孔、铰孔、拉孔）	120
项目四 叉类零件的加工	142
任务一 工件安装	143
任务二 专用夹具设计过程	186
项目五 箱体零件的加工	198
任务一 箱体孔系加工	201
任务二 制订机械加工工艺规程	221
项目六 齿轮零件的加工	236
任务一 齿轮齿坯加工	238
任务二 齿轮齿面加工	242
项目七 输出轴机械加工质量控制	257
参考文献	289

师

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目

“机械设计制造及其自动化”专业职教师资培养资源开发 (VTNE007)

数控机床故障 诊断与维修

罗永顺 张宁 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赠电子课件

本书以“必需、够用”为原则,介绍了数控机床四大组成结构的维修方法,主要内容包括:主轴电气系统故障诊断与维修,主轴机电系统故障诊断与维修,进给传动系统故障诊断与维修,伺服系统报警故障诊断与维修,数控系统报警故障诊断。

本书可供开展职教师资培养的学校老师使用,同时可供其他职业院校

老师参考。

数控机床故障诊断与维修

宁 沪 順永順 主

忠正李 順青輝 主

图书在版编目 (CIP) 数据

数控机床故障诊断与维修/罗永顺, 张宁主编. —北京: 机械工业出版社, 2017. 3

(教育部财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书)

ISBN 978-7-111-60426-6

I. ①数… II. ①罗…②张… III. ①数控机床 - 故障诊断 - 高等职业教育 - 教材 ②数控机床 - 维修 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 154775 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: 王晓洁 责任编辑: 王晓洁 张丹丹

责任校对: 王明欣 封面设计: 路恩中

责任印制: 张 博

三河市国英印务有限公司印刷

2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 16 印张 · 415 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-60426-6

定价: 45.00 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

网络服务

服务咨询热线: 010 - 88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010 - 88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

前 言

随着制造业的快速发展,数控机床在我国制造业中得到了越来越广泛的应用,企业对数控人才的需求量也越来越大。我国职业院校为了适应企业对数控机床安装、调试、维修领域高技能人才的需要,纷纷开设了相关专业,其中“数控机床故障诊断与维修”是相关专业的核心课程,因此,我们组织广东技术师范学院及广东机电职业技术学院的老师共同编写了本书。

本书内容来源于日常的教学资源和企业实践,并根据项目化教学要求进行提炼和编排,注重实用性、时效性、理论性与实操性,着力于学生实际能力的培养。全书以数控机床的组成结构为主线,按照系统的连接调试工作顺序、工作能力递进的原则组织内容,共分五个项目,每个项目均设有工作任务和思考与练习;任务安排由简单到复杂、由基础到综合,使能力逐渐提高;思考与练习部分的内容供学生在课后巩固知识时使用。每个任务均包含任务目标、相关知识、任务实施,相关知识部分是与实训内容紧密相关的理论知识,适合老师在多媒体教室讲解;任务实施部分是在老师讲解完相关知识后,在实训室讲解动手操作的内容。

本书对应课程可以采用理论与实训分开的方式教学,更适合于理论与实训一体化教学。本书由广东技术师范学院罗永顺和广东机电职业技术学院张宁任主编,广东机电职业技术学院耿青玲、广东技术师范学院李玉忠参加编写。在本书编写过程中得到了广东技术师范学院及广东机电职业技术学院的大力支持,在此表示深深的感谢!

由于时间仓促,编者水平和经验有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评、指正。

编者

目 录

序	1
前言	1
绪论	1
► 任务目标	1
► 相关知识	1
一、数控机床结构与工作原理	1
二、数控机床故障诊断的对象与分类	3
三、数控机床故障排除的思路	6
四、故障排除应遵循的原则	7
思考与练习	8
项目一 主轴电气系统故障诊断与维修	9
任务一 电气系统及刀架故障诊断	9
► 任务目标	9
► 相关知识	9
一、电气系统概述	9
二、电气系统故障诊断	11
三、数控机床刀架结构及其常见故障	19
四、数控机床常见报警提示及帮助	26
► 任务实施	30
【案例】车床主轴调速系统故障诊断	30
任务二 基于 PLC 梯形图的故障诊断与维修	31
► 任务目标	31
► 相关知识	31
一、PLC 模块控制功能与信号传输	31
二、PLC 模块故障诊断	35
► 任务实施	43
【案例一】M 辅助功能指令案例故障	43
【案例二】车床刀架电气故障排除	47
思考与练习	52
项目二 主轴机电系统故障诊断与维修	53
任务一 加工中心主轴停转故障诊断与维修	53
► 任务目标	53
► 相关知识	53
加工中心主轴结构	53
► 任务实施	56
【案例一】加工中心主轴停转，机床撞机故障	56

▶ 相关知识	144
一、伺服电动机故障分析与诊断	144
二、位置检测装置的故障	146
三、回参考点故障诊断	150
四、伺服系统日常维护	154
▶ 任务实施	158
【案例一】伺服电动机过载报警	158
【案例二】回参考点故障	161
思考与练习	162
项目五 数控系统报警故障诊断	163
任务 铣床数控系统报警故障诊断	163
▶ 任务目标	163
▶ 相关知识	163
一、FANUC 数控系统参数及其连接	163
二、FANUC 数控系统故障诊断与维修	176
三、SINUMERIK 802D 数控系统参数及连接	181
四、SINUMERIK 840D 数控系统参数及连接	195
五、SINUMERIK 数控系统故障诊断与维修	203
▶ 任务实施	212
【案例一】SINUMERIK 840D 数控系统故障及其排除	212
【案例二】通电后屏幕不显示故障	215
【案例三】机床不能进行手动连续进给 (JOG) 故障	216
思考与练习	218
附录	220
附录 A FANUC 数控系统报警总览表	220
附录 B SINUMERIK 802D 数控系统报警总览表	236
附录 C “数控机床故障诊断与维修”教学方法	242
参考文献	244

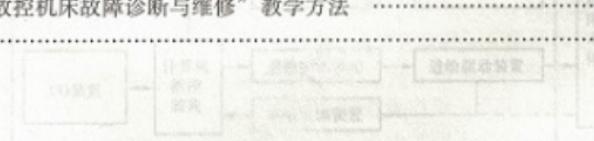


图 1-1 数控机床的组成

该装置是用于输入加工或运动控制语句、加工与控制数据、机床参数以及各种状态等数据的输入/输出。键盘和显示器是数控设备必备的、最基本的外设。台式计算机、便携式计算机是目前常用的专用装置之一。计算机是数控系统的核心, 它由 I/O 接口线路、控制器、运算器和存储器等组成。将输入装置输入的数据通过内部的逻辑电路或控制软件进行编译、译码、清零和指令, 用以控制机床的各部分进行规定的动作。伺服驱动器是将计算机发出的脉冲信号转换为脉冲电机的转动脉冲, 使驱动器放大后, 最终控制坐标轴的位移。这些驱动器通过丝杠或滚珠丝杠将位移转换为刀具或工件的运动或轨迹。

师

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目

“机械设计制造及其自动化”专业职教师资培养资源开发 (VTNE007)

电气控制与PLC技术应用

DIANQI KONGZHI YU PLC JISHU YINGYONG

宋雷 主编



赠电子课件

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是根据职教师资教育研究最新成果，结合“电气控制与 PLC 技术应用”课程的特点编写而成的，主要内容包括：C620-1 型简易车床、M7120 型磨床、C650 型卧式车床的电气控制，气动包装机械臂逻辑控制系统设计、8 工位液体罐装机功能控制系统设计、轴型工件自动装箱设备控制系统的综合设计等。

本书既可作为普通高等本科院校、高职、技师学院等机械设计制造及其自动化专业教材，也可作为相关工程技术人员的培训和自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气控制与 PLC 技术应用/宋雷主编. —北京：机械工业出版社，2019.1
(教育部、财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书)

ISBN 978-7-111-57574-0

I. ①电… II. ①宋… III. ①电气控制 - 高等职业教育 - 教材 ②PLC 技术 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TM571.2 ②TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 032054 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：宋亚东 责任编辑：宋亚东 王 荣

责任校对：李 杉 封面设计：

责任印刷：李 昂

中国农业出版社印刷厂印刷

2019 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 12.6 印张 · 312 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-57574-0

定价： 39.80 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

网络服务

服务咨询热线：010 - 88379833

机 工 官 网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010 - 88379649

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

全 书 网：www.golden-book.com

前　　言

本书是教育部、财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目“机械设计制造及其自动化”专业职教师资培养资源开发（VTNE007）课题中专业核心课程教材开发的成果之一，根据职教师资教育研究最新成果，结合“电气控制与PLC技术应用”课程的特点编写而成的。

本书采用基于工作过程系统化的项目式教学模式编写，理论知识与实践技能相结合。注重对学生工程应用能力的训练和培养，内容精练、条理清楚。书中工作任务都选自目前工程实践中典型的任务，将理论知识融入典型工作任务的讲解过程中。按照任务要求→知识导入→知识应用→安装与调试→实施评价进行讲解，实用性强，便于教学组织。

本书具有以下特点：

（1）以真实的工作任务作为学习情景，通过技能的学习提高技术能力。本书选取的都是真实的工作任务，将知识融入任务的完成过程中，将能力的获得作为重要的培养目标。

（2）按照工作岗位需求设计教材内容，将学习生涯为职业生涯做铺垫。将工作过程中的岗位需求作为教材内容的选取标准，真正做到学以致用。

（3）以难度的递进编排学习内容，培养学生的迁移能力和自主学习能力。在学习内容的顺序安排上，根据难度的递进关系进行编排，使学生可以循序渐进地掌握工作技能，在此过程中也培养学生的自主学习能力，为将来的工作打下基础。

（4）注重实践能力的培养，理论知识与实践技能相结合。本书不再单独强调知识的学习，而是将实践技能与知识相结合，使学生通过完成典型的工作任务，掌握知识与技能。

（5）体现时代特征，紧跟现实发展步伐。针对控制技术的飞速发展，本书选取了目前广泛应用的各种电器元件和主流的PLC设备进行介绍，以便使学生更好地理论联系实际。

本书分为两篇，第1篇为电气控制应用技术，包括C620-1型简易车床的电气控制、M7120型磨床的电气控制、C650型卧式车床的电气控制三个项目，由广东机电职业技术学院施振金编写；第2篇为可编程序控制器应用技术，包括可编程序控制器的基本概念、气动包装机械臂逻辑控制系统设计、8工位液体罐装机功能控制系统设计、轴型工件自动装箱设备控制系统的综合设计四个项目，由广东技术师范大学宋雷编写。本书由广州番禺职业技术学院刘修泉老师审稿。

由于编者水平有限，书中难免有错漏之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

序

前言

第1篇 电气控制应用技术	1
项目1 C620-1型简易车床的电气控制	1
任务1.1 水泵的起动运行控制	1
任务1.2 两台水泵的顺序控制	27
任务1.3 C620-1型简易车床的电气控制系统	32
项目2 M7120型磨床的电气控制	43
任务2.1 工作台的双向控制	43
任务2.2 工作台的自动往复运行控制	45
任务2.3 M7120型磨床的电气控制系统	57
项目3 C650型卧式车床的电气控制	62
任务3.1 机床主轴的减压起动控制	62
任务3.2 机床主轴的制动控制	66
任务3.3 C650型卧式车床的电气控制系统	71
第2篇 可编程序控制器应用技术	82
项目4 可编程序控制器的基本概念	82
项目5 气动包装机械臂逻辑控制系统设计	95
任务5.1 4线路装箱请求器控制系统设计	95
任务5.2 物料包装输送线控制系统设计	101
任务5.3 气动包装机械臂控制系统设计	109
项目6 8工位液体罐装机功能控制系统设计	122
任务6.1 2工位液体饮料供应机控制系统设计	122
任务6.2 输送带三相异步电动机的变频调速控制	139
任务6.3 8工位液体罐装机控制系统设计	159
项目7 轴型工件自动装箱设备控制系统的综合设计	173
参考文献	193



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

Mastercam X5 数控编程案例教程

MASTERCAM X5 SHUKONG BIANCHENG ANLI JIAOCHENG

◎ 杨志义 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

配教学资源

本书是“十二五”职业教育国家规划教材，是根据《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》及教育部新颁布的《高等职业学校专业教学标准（试行）》，同时参考数控铣床操作工职业资格标准编写的。本书是在原有《Mastercam X3 数控编程案例教程》的基础上修订成书的，以 Mastercam X5 的版本展开介绍。

本书以突出实践应用为主，在 Mastercam X5 版本的基础上结合实例，主要介绍 Mastercam 3 轴编程加工刀具路径的应用。全书精选实例包括过渡板、盒子下盖凸模、三角凸台、烟灰缸、简管零件、装饰品、双心模型、座机盖、双面加工、凸凹模配合，所选实例都在机床上进行过验证加工，而且在对实例编程时很好地结合了 Mastercam 数控编程中常用的刀具路径，重点突出数控加工的实用性和技巧性，对关键点进行了技术指导与实践经验的讲解，可间接丰富读者的加工经验并提高读者独立编程的能力。

本书配有配套资源光盘，其中包含书中实例的源文件、实例完成过程的视频文件，及相应的练习文件，可方便读者学习。

本书可作为高等职业院校数控技术等专业的教材，也可作为数控加工等岗位的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

Mastercam X5 数控编程案例教程/杨志义主编. —北京：机械工业出版社，2014.8

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978 - 7 - 111 - 48273 - 4

I. ①M… II. ①杨… III. ①数控机床 - 计算机辅助设计 - 应用软件 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TC659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 237541 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：王佳玮 责任编辑：王佳玮

责任校对：刘雅娜 封面设计：张 静

责任印制：刘 岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 18.5 印张 · 445 千字

0001—2000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 48273 - 4

ISBN 978 - 7 - 89405 - 453 - 1 (光盘)

定价：38.00 元（含 1CD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务 网络服务

服务咨询热线：010 - 88379833 机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010 - 88379649 机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com 金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是按照教育部《关于开展“十二五”职业教育国家规划教材选题立项工作的通知》，由教育部专家组评审确定的“十二五”职业教育国家规划教材，是根据《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》及教育部新颁布的《高等职业学校专业教学标准（试行）》，同时参考数控操作工职业资格标准编写而成。

本书是在《Mastercam X3 数控编程案例教程》一书的基础上修订而成的，以 Mastercam X5 版本展开介绍。本书主要介绍 Mastercam X5 数控编程技术，考虑到职业教育的特点，以及数控技术的应用性，本书以实践应用为主，所介绍的实例都在数控机床上经过验证加工，并可取得理想的加工效果。本书编写过程中力求体现“以实际工作过程中岗位所需的职业技能和职业素养为导向”的工学结合教学改革思路。本书编写模式新颖，以任务驱动式模式进行介绍，内容详尽，通过适时增加“技术指导”和“实战经验”等，对技术参数进行深入浅出的说明与推断，极大地降低了学习难度，丰富了实践经验，能明显提高读者解决实际问题的能力。

本书在内容处理上主要有以下特点：

1) 在内容的编排设计上，本书力图体现“以就业为导向，以学生为本位”的教学理念，把能力的培养放在首位，将 Mastercam X5 常用的数控编程技术与实际应用相结合，注重实践技能的培养，反映了数控自动编程应掌握的最新技术；采用任务驱动式编写模式，案例选材上充分考虑了机械行业职业考核标准的相关要求；注重学生技能的培养，通过“任务”精心整合应学内容，合理安排知识点、技能点，注重实践应用，突出学生实际操作能力和解决问题能力的培养，强化岗前培训。

2) 在教学实施中，建议贯彻理论实践一体化的教学思想，通过将完成“任务”贯穿于教学的始终，培养学生观察、协作、思考和解决问题的能力。建议将本课程安排在实习教学环节或数控铣、加工中心操作工的考前培训，有条件的学校尽量在专业教室或实验室、实训室开设，将会收到更好的教学效果。

本书配有配套资源光盘，其中包含书中实例的源文件、实例完成的视频文件，及相应的练习文件，可方便读者学习。

本书由广东省云浮市高级技工学校的杨志义主编，参加编写的还有广东技术师范学院的刘大维，深圳旺深华塑胶模具有限公司的李晓东。

编写过程中，编者参阅了国内外出版的有关教材和资料，得到了广东技术师范学院李玉忠教授的有益指导；本书经全国职业教育教材审定委员会审定，教育部专家在评审过程中对本书提出了宝贵的意见，在此一并表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	1
第一章 概述	1
1.1 Mastercam 简介	1
1.2 Mastercam 编程特点	1
1.3 刀具路径说明及注意事项	2
1.3.1 二维加工	2
1.3.2 三维曲面粗加工	2
1.3.3 三维曲面精加工	3
1.4 编程策略	4
1.4.1 分析加工对象和划分加工区域	4
1.4.2 规划加工路线	4
1.5 CAM 软件数控编程的一般步骤	5
1.5.1 获得 CAD 模型	5
1.5.2 分析 CAD 模型和确定加工工艺	5
1.5.3 自动编程	6
1.5.4 程序检验	6
1.5.5 后处理	6
1.6 小结	6
第二章 数控编程基础及编程注意事项	7
2.1 数控程序的结构	7
2.2 常用数控指令介绍	7
2.2.1 单位设定 (G20、G21、G22)	7
2.2.2 坐标系指令	7
2.2.3 与运动相关的指令	9
2.2.4 辅助功能 M 指令	13
2.2.5 主轴功能 S 指令	13
2.2.6 进给功能 F 指令	13
2.2.7 刀具功能 T 指令	13
2.3 数控手工编程实例	14
2.4 常用刀具的选择与参数设置	15
2.4.1 数控加工常用刀具	15
2.4.2 刀具材料的选用	15
2.4.3 切削用量的选择	15
2.5 刀路的选择	16
2.6 数控编程中常见问题及解决方法	18
2.7 小结	19
第三章 过渡板编程实例	20
3.1 任务目标	20
3.2 任务导入	20
3.3 任务分析	20
3.3.1 图形分析	20
3.3.2 工艺分析	20
3.3.3 刀路规划	20
3.4 准备工作	21
3.4.1 确定编程坐标系	21
3.4.2 选择机床	23
3.4.3 模拟设置	23
3.4.4 刀具设置	24
3.4.5 新建刀具路径群组	24
3.5 编制刀路	26
3.5.1 钻中心孔	26
3.5.2 钻通孔	28
3.5.3 标准挖槽粗加工 (两凸台)	29
3.5.4 标准挖槽精加工 (两凸台)	31
3.5.5 开放式挖槽粗加工 (三角形凹槽)	34

第四章 盒子下盖凸模编程实例	51
4.1 任务目标	51
4.2 任务导入	51
4.3 任务分析	51
4.3.1 图形分析	51
4.3.2 工艺分析	51
4.3.3 刀路规划	52
4.4 准备工作	52
4.4.1 选择机床	52
4.4.2 模拟设置	52
4.4.3 刀具设置	52
4.4.4 新建刀具路径群组	52
4.5 刀路编制	52
4.5.1 平面铣削精加工	52
4.5.2 曲面挖槽粗加工	54
4.5.3 外形铣削粗加工	59
4.5.4 外形铣削精加工（最大轮廓线）	62
4.5.5 曲面挖槽精加工（中间凹槽椭圆处）	65
4.5.6 曲面挖槽精加工（中间凹槽）	68
4.5.7 曲面等高外形精加工（Φ8mm立铣刀）	71
4.5.8 外形铣削精加工	75
4.5.9 曲面等高外形精加工	76
4.5.10 平行铣削精加工（零件凸圆柱	

4.6 小结	83
4.7 提高练习	83

第五章 三角凸台编程实例	84
5.1 任务目标	84
5.2 任务导入	84
5.3 任务分析	84
5.3.1 图形分析	84
5.3.2 工艺分析	84
5.3.3 刀路规划	84
5.4 准备工作	85
5.4.1 选择机床	85
5.4.2 模拟设置	85
5.4.3 刀具设置	85
5.4.4 新建刀具路径群组	85
5.5 刀路编制	85
5.5.1 曲面挖槽粗加工	85
5.5.2 曲面挖槽精加工	88
5.5.3 浅平面半精加工	90
5.5.4 等高外形精加工	92
5.5.5 平行铣削精加工（凸圆弧曲面）	95
5.5.6 平行铣削精加工（右侧曲面）	97
5.5.7 镜像平行铣精加工刀具路径	100
5.5.8 平行铣削精加工（后侧曲面）	102
5.5.9 外形铣削精加工	104
5.5.10 实体模拟加工	106
5.6 小结	106
5.7 提高练习	106

第六章 烟灰缸编程实例	107
6.1 任务目标	107
6.2 任务导入	107
6.3 任务分析	107



轮廓)	274	12.7 提高练习	280
12.5.9 外形铣削精加工 (凹模最大轮廓)	274		
12.5.10 标准挖槽粗加工 (凹模最大轮廓)	274		
12.5.11 标准挖槽精加工 (凹模最大轮廓)	277		
12.5.12 钻通孔 (凹模通孔)	279		
12.5.13 实体模拟加工	279		
12.6 小结	280		
		第十三章 刀具路径后处理方法	281
		13.1 后处理	281
		13.2 后处理操作实例	281
		13.3 小结	283
		13.4 提高练习	284
		参考文献	285



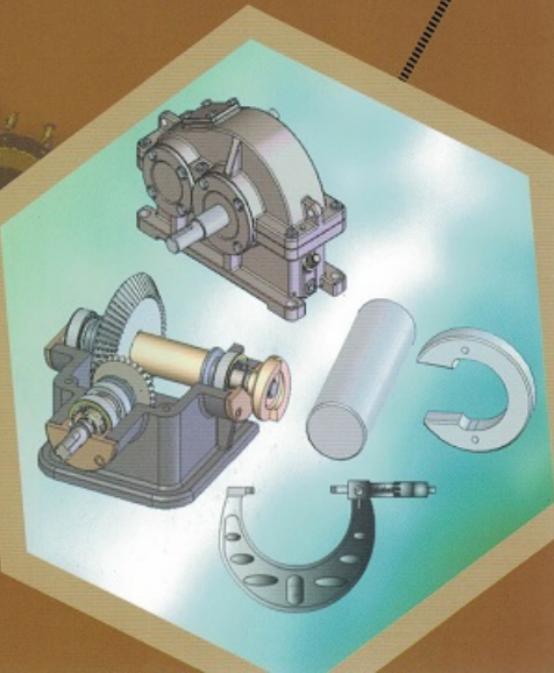
“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



首届全国机械行业职业教育优秀教材

公差配合与 测量技术

（第三版）石 岚 主编



河北大学出版社

内容提要

全书共9个学习情境，包括认识互换性、公差、标准化与测量技术，尺寸公差与配合，测量技术基础，几何公差，表面粗糙度及检测，典型零件的公差与配合，常用结合件的公差与检测，圆锥的公差与检测，测量技术实训。

本书采用最新国家标准，内容简明扼要，以工程实例为载体，以真实工作任务为依据，整合、序化教学内容，突出实用性和综合性，注重对学生基本技能的训练和综合能力的培养。

本书为立体化教材，以“互联网+教材”的模式开发了配套的APP客户端，配套了AR、VR、微课视频等电子素材，实现了手机360°分析观察的全新学习方法，丰富了教学资源，实现教学、教材创新。

本书可作为高职高专教育机械类、近机械类专业的教学用书，也可供成人高校、中专相应专业选用，还可供有关工程技术人员参考。

电子素材使用说明

请使用微信扫描二维码，在微信公众号中下载并安装APP。第一次安装会提示您输入个人信息，请如实填写，这些信息将有助于我们为您定制专属服务。

进入应用，并使用您的微信号登录；“我的书架”窗口显示已扫描二维码的教材图标，点击下载子应用。

下载完毕后，再次点击教材图标进入子应用。

翻开教材，扫描带有标识的页面，展开自己的3D学习之旅。



公差配合与测量技术（第三版）

10652-00-000001

前 言

本书根据高等职业教育的特点,以生产实际所需的基本知识、基本理论、基本技能为基础,遵循“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则而编写。本书采用最新国家标准,内容简明扼要,以工程实例为载体,以真实工作任务为依据整合、序化教学内容,突出实用性和综合性,注重对学生基本技能的训练和综合能力的培养。本书为立体化教材,以“互联网+教材”的模式开发了本书配套的APP客户端,配套了AR、VR、微课视频等电子素材,实现了手机360°分析观察的全新学习方法,丰富了教学资源,实现教学、教材创新。

全书共9个学习情境,包括:认识互换性、公差、标准化与测量技术;尺寸公差与配合;测量技术基础;几何公差;表面粗糙度;典型零件的公差与配合;常用结合件的公差与检测;圆锥的公差与检测;测量技术实训。

本书可作为高职高专教育机械类、近机类专业的教学用书,也可供成人高校、中专相应专业选用,也可供有关工程技术人员参考。

本书在编写过程中,参考了一些教材,学习汲取了同行的教研成果,并从中引用了一些例题、习题和图表,在此表示衷心的感谢。

本书编写人员及分工如下:学习情境2、4由广东机电职业技术学院的石岚副教授编写;学习情境3由广东机电职业技术学院的戴护民副教授编写、学习情境1、5、学习情境6的任务二由广东机电职业技术学院的张宁博士编写;学习情境7由上海工程技术大学高职学院的陈燕老师编写;学习情境6的任务一由广州市镭迪机电制造技术有限公司的郑永刚高级工程师编写;学习情境8由广东机电职业技术学院的漆军教授编写;学习情境9、附表由广东机电职业技术学院的张志伟老师编写。

全书由广东机电职业技术学院的石岚老师担任主编,并负责全书统稿。

限于编者水平,书中难免有不当或错漏之处,敬请读者批评指正。

本书配有电子课件,欢迎老师索取:zzjlucky@yeah.net。

编 者

2017.9



目 录

学习情境 1 认识互换性、公差、标准化与测量技术	1
项目内容	1
学习目标	1
能力目标	1
知识点与技能点	1
任务引入	1
相关知识	2
1.1 互换性与公差	2
1.2 标准化与互换性	3
1.3 测量技术	5
习题	6
学习情境 2 尺寸公差与配合	7
项目内容	7
学习目标	7
能力目标	7
知识点与技能点	7
任务引入	7
相关知识	8
2.1 基本术语与定义	8
2.1.1 孔与轴	8
2.1.2 尺寸	9
2.1.3 偏差	10
2.1.4 公差	10
2.1.5 配合	12
2.2 常用尺寸的公差与配合	16
2.2.1 标准公差系列	16
2.2.2 基本偏差系列	18
2.2.3 公差带与配合的表示	24
2.2.4 标准温度	26
2.2.5 常用尺寸孔、轴的公差带与配合	27
2.2.6 线性尺寸的一般公差	30
2.3 公差与配合的选用	31
2.3.1 基准制的选择	31
2.3.2 公差等级的选择	32
2.3.3 配合的选择	34
2.4 公差等级的选择及配合工程实例	38
2.4.1 工程应用实例一	38
2.4.2 工程应用实例二	39
2.4.3 工程应用实例三	39
习题	41
学习情境 3 测量技术基础	45
项目内容	45
学习目标	45
能力目标	45
知识点与技能点	45



学习目标	192	9.1.4 实训仪器的维护	208
能力目标	192	9.1.5 实训报告内容	208
知识点与技能点	192	任务 2 角度和圆锥角测量	210
任务引入	192	9.2.1 实训目的	210
相关知识	193	9.2.2 实训仪器	210
8.1 圆锥配合	193	9.2.3 实训步骤	210
8.1.1 圆锥配合的基本定义及 其代号	194	9.2.4 实训仪器的维护	211
8.1.2 圆锥配合的种类	195	9.2.5 实训报告内容	211
8.1.3 圆锥配合的使用要求	195	任务 3 内孔的测量	212
8.1.4 锥度与锥角系列	196	9.3.1 实训目的	212
8.2 圆锥几何参数偏差对圆锥 配合的影响	197	9.3.2 实训仪器及测量零件	212
8.2.1 圆锥直径偏差对基面距的 影响	197	9.3.3 实训步骤	213
8.2.2 圆锥角偏差对基面距的 影响	198	9.3.4 实训仪器的维护	213
8.2.3 圆锥形状误差对配合的 影响	199	9.3.5 实训报告内容	213
8.3 圆锥公差	199	任务 4 圆跳动及全跳动测量	214
8.3.1 圆锥公差项目	199	9.4.1 实训目的	214
8.3.2 圆锥公差的给定方法	201	9.4.2 实训仪器及测量零件	214
8.4 圆锥的检测	202	9.4.3 实训步骤	215
8.4.1 比较测量	202	9.4.4 实训仪器的维护	215
8.4.2 间接测量法	203	9.4.5 实训报告内容	215
8.5 工程应用实例	205	任务 5 表面粗糙度的测量	216
习题	205	9.5.1 实训目的	216
学习情境 9 测量技术实训	206	9.5.2 表面粗糙度比较样块	216
项目内容	206	9.5.3 JB-1C 型粗糙度测 量仪	217
学习目标	206	9.5.4 实训报告内容	219
知识点与技能点	206	任务 6 外螺纹中径的检测	219
任务 1 零件外圆和长度检测	206	9.6.1 实训目的	219
9.1.1 实训目的	206	9.6.2 实训仪器及测量零件	219
9.1.2 实训仪器	207	9.6.3 实训步骤	220
9.1.3 实验步骤	208	9.6.4 实训报告内容	220
		任务 7 平行度的测量	220
		9.7.1 实训目的	220
		9.7.2 实训仪器	221
		9.7.3 实训步骤	221
		9.7.4 千分表的使用注意 事项	221

9.7.5 实训报告内容	222	9.8.4 实训报告内容	224
任务 8 机床导轨直线度误差		习题	225
检测	222	附表	226
9.8.1 实训目的	222	参考文献	238
9.8.2 实训设备	223		
9.8.3 实训步骤	223		

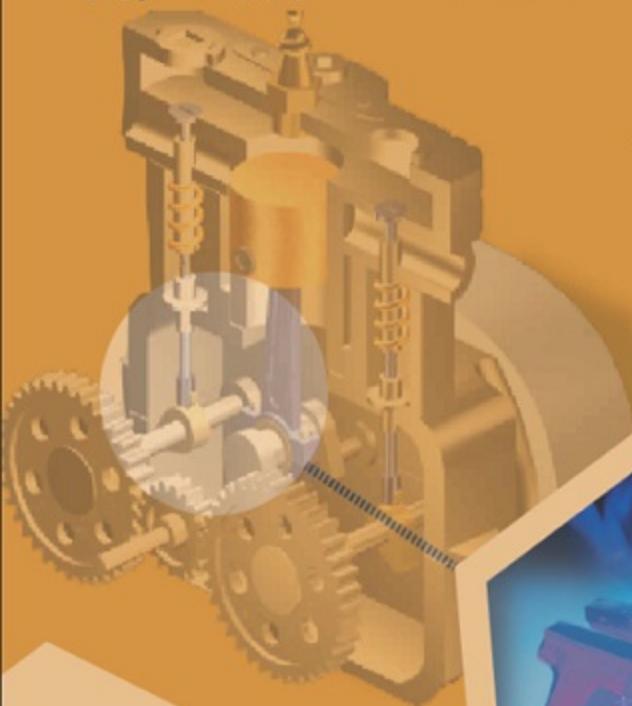


“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



机械基础

(第三版) 石 岚 主编





互联网+教材，配套VR等电子素材

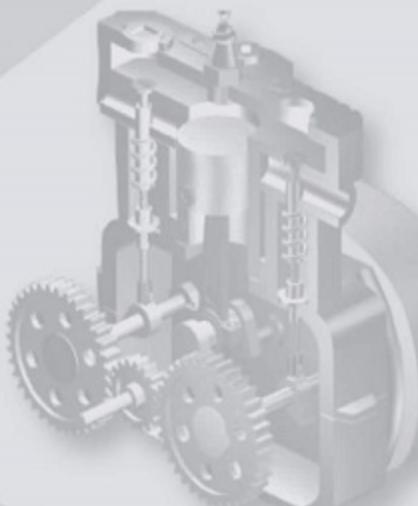
机械基础

(第三版)

主编 石 岚

副主编 漆 军 刘素华 张 宁
陈燕春 丁度坤

编 委 丁度坤 石 岚 刘素华 张 宁
陈燕春 漆 军 陈玉清



目 录

Contents

绪 论	1	0.2 本课程的内容、性质和任务	4
0.1 本课程的研究对象及其组成和特征	1	习 题	4

第 1 篇 机械工程材料与热处理

第1章 金属材料的性能	5	3.3 工程铸铁	36
1.1 金属材料的力学性能	5	本章小结	38
1.2 金属材料的物理性能和化学性能	11	习 题	38
1.3 金属材料的工艺性能	12	第4章 非铁金属与粉末冶金材料	40
本章小结	13	4.1 概述	40
习 题	13	4.2 铝及其合金	40
第2章 钢的热处理	14	4.3 铜及其合金	42
2.1 钢的热处理工艺方法	14	4.4 滑动轴承合金	44
2.2 钢的普通热处理	18	4.5 粉末冶金材料	45
2.3 钢的表面热处理	21	本章小结	47
本章小结	24	习 题	47
习 题	24	第5章 非金属材料	48
第3章 钢铁材料	26	5.1 高分子材料	48
3.1 概述	26	5.2 常用工程塑料	49
3.2 工业用钢	27	5.3 橡胶材料	52
		5.4 复合材料	54

第2篇 工程力学基础

第6章 静力学基础知识 58	本章小结 97
6.1 静力学基本概念 58	习题 98
6.2 静力学公理 60	
6.3 约束与约束力 62	第10章 轴向拉伸与压缩 100
6.4 受力分析与受力图 65	10.1 材料力学概述 100
本章小结 69	10.2 轴向拉伸与压缩的概念与实例 101
习题 69	10.3 轴向拉伸和压缩的内力和应力 102
第7章 平面汇交力系 73	10.4 轴向拉伸和压缩的强度计算 105
7.1 平面汇交力系合成与平衡的几何法 73	10.5 胡克定律、轴向拉伸和压缩的变形计算 107
7.2 平面汇交力系合成与平衡的解析法 75	本章小结 108
本章小结 77	习题 109
习题 77	
第8章 力矩与平面力偶系 79	第11章 剪切与挤压 111
8.1 平面力对点之矩 79	11.1 剪切的概念和实用计算 111
8.2 力偶及力偶矩 81	11.2 挤压的概念和实用计算 113
8.3 平面力偶系的合成与平衡 82	本章小结 115
本章小结 84	习题 115
习题 84	
第9章 平面任意力系 87	第12章 圆轴扭转 117
9.1 平面任意力系的简化 87	12.1 圆轴扭转的概念与实例 117
9.2 平面任意力系的平衡及应用 91	12.2 扭矩和扭矩图 118
9.3 考虑摩擦时的平衡问题 93	12.3 圆轴扭转时横截面的应力计算 119

12.4 圆轴扭转时的强度和刚度计算	121	13.3 梁弯曲时横截面上的正应力	130
本章小结	123	13.4 梁弯曲时的强度计算	132
习题	123	13.5 组合变形	133
第13章 平面弯曲和组合变形	125	本章小结	137
13.1 平面弯曲的概念与实例	125	习题	137
13.2 平面弯曲的内力	126		

第3篇 常用机构与常用机械传动

第14章 平面机构运动简图及自由度计算	140	16.4 凸轮机构设计中应注意的问题	173
14.1 平面运动副与构件	140	本章小结	175
14.2 平面机构的运动简图	142	习题	175
14.3 平面机构的自由度计算	145	第17章 间歇运动机构	177
本章小结	148	17.1 概述	177
习题	149	17.2 棘轮机构	177
第15章 平面连杆机构	151	17.3 槽轮机构	179
15.1 铰链四杆机构的基本结构及演化	151	17.4 其他间歇运动机构	181
15.2 平面四杆机构的运动特性	158	本章小结	181
15.3 图解法设计平面四杆机构	161	习题	182
本章小结	164	第18章 螺旋机构	183
习题	165	18.1 螺纹的基本知识	183
第16章 凸轮机构	167	18.2 螺旋机构	185
16.1 凸轮机构的应用和类型	167	本章小结	188
16.2 从动件常用的运动规律	169	习题	188
16.3 盘形凸轮轮廓设计	172	第19章 带传动和链传动	189
		19.1 带传动概述	189

19.2 V带和V带轮的结构	191	21.3 行星轮系的传动比	
19.3 带传动的工作能力分析	195	计算	262
19.4 普通V带传动的设计	200	21.4 轮系的应用	264
19.5 带传动的张紧、安装与 维护	208	本章小结	265
19.6 链传动	210	习题	265
本章小结	215		
习题	215		
第20章 齿轮传动	217	第22章 轴和轴毂联结	269
20.1 概述	217	22.1 概述	269
20.2 渐开线直齿圆柱齿轮	218	22.2 轴的结构设计	272
20.3 渐开线标准直齿圆柱齿轮 的啮合传动	224	22.3 轴的强度计算	277
20.4 渐开线圆柱齿轮的加工 方法	227	22.4 轴毂联结	282
20.5 渐开线齿廓的根切及变位 齿轮的概念	229	本章小结	288
20.6 齿轮的失效形式及常用 材料	231	习题	287
20.7 渐开线直齿圆柱齿轮传动的 强度计算	233		
20.8 斜齿圆柱齿轮传动	239	第23章 轴承	290
20.9 直齿圆锥齿轮传动	245	23.1 概述	290
20.10 齿轮的结构及润滑	248	23.2 滚动轴承的结构类型和 代号	291
20.11 蜗杆传动	250	23.3 滚动轴承的失效形式和 选择	297
本章小结	254	23.4 滚动轴承组合设计	304
习题	255	23.5 滑动轴承	310
第21章 轮系	257	本章小结	313
21.1 概述	257	习题	313
21.2 定轴轮系的传动比计算	259		
		第24章 联轴器和离合器	314
		24.1 概述	314
		24.2 联轴器	314
		24.3 离合器	319
		本章小结	322
		习题	322
		参考文献	323



高等职业教育规划教材

注射模设计项目化

实例教程

金志刚 胡晓岳 主编



免费赠送电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

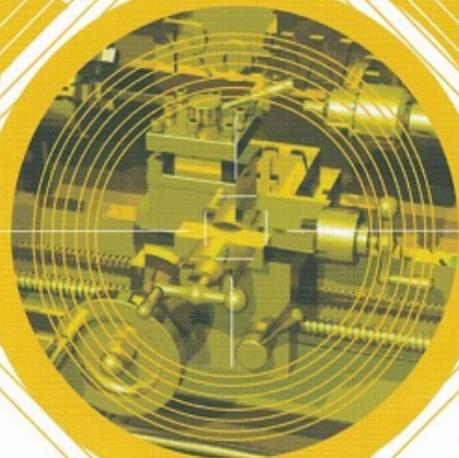


高职高专机械设计与制造专业规划教材

机械设计基础

(第2版)

李国斌 邓岐杏 邝卫华 主 编
桂 艳 易根苗 欧增球 副主编
陈伟珍 主 审



本书特色

- 内容丰富，机械原理与机械零件内容有机结合。
- 重视知识的应用，实训教学对接岗位需求。
- 习题丰富，并附答案，便于教学与课后复习，适应教改要求。

赠送
电子课件



清华大学出版社

高职高专机械设计与制造专业规划教材

机械设计基础是高等职业院校各专业的一门必修课，是机械类专业的一门基础课。本书是根据高等职业院校各专业教学大纲的要求，结合各专业特点，根据各专业对机械设计基础课的基本要求，对教材内容进行了重新组织，使教材更符合各专业的教学要求。

机械设计基础

(第2版)

李国斌 邓岐杏 邝卫华 主编

桂 艳 易根苗 欧增球 副主编

清华大学出版社
北京

10-1111100 1000000

机械设计基础 李国斌 邓岐杏 邝卫华

内容简介

本书是根据教育部制定的《高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求》和高等职业教育教学改革的要求编写而成的。

本书突出了高等职业教育的特点, 将机械原理与机械零件的内容有机地结合在一起, 并增加了实训教学内容。每章都安排了较多的习题, 并附答案, 便于学生课后复习和教师根据授课需要安排教学, 适应了目前教学改革的需要。各章内容是按照工作原理、结构特点和强度计算的顺序编写的。全书共分 16 章, 包括机械设计基础概述、平面机构的运动简图及自由度、平面连杆机构、凸轮机构、间歇运动机构、联接、带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系、滑动轴承、滚动轴承、轴, 以及其他常用零部件和机械的平衡与调速。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院机械、机电及近机类专业的教学用书, 也可供有关工程技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础/李国斌, 邓岐杏, 邝卫华主编. —2 版. —北京: 清华大学出版社, 2018
(高职高专机械设计与制造专业规划教材)

ISBN 978-7-302-48162-1

I. ①机… II. ①李… ②邓… ③邝… III. ①机械设计—高等职业教育—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 205754 号

责任编辑: 陈冬梅 桑任松

装帧设计: 王红强

责任校对: 吴春华

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者: 北京富博印刷有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 18.75 字 数: 456 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 2 版 印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 45.00 元

产品编号: 067771-01



目 录

第1章 机械设计基础概述	1
1.1 本课程研究的对象和内容	1
1.2 本课程的学习方法	3
1.3 机械设计的基本要求和一般过程	4
1.3.1 机械设计的基本要求	4
1.3.2 机械设计的一般过程	4
1.3.3 机械零件的失效形式和设计准则	6
1.3.4 机械零件的工艺性及标准化	6
习题与练习	7
第2章 平面机构的运动简图及自由度	8
2.1 运动副及其分类	8
2.1.1 低副	9
2.1.2 高副	9
2.2 平面机构运动简图	10
2.2.1 运动副的符号	10
2.2.2 机构中构件的分类	11
2.2.3 机构运动简图的绘制	11
2.3 平面机构的自由度	12
2.3.1 平面机构自由度计算公式及机构具有确定运动的条件	13
2.3.2 计算平面机构自由度应注意的事项	14
实训1 机构运动简图的测绘	16
习题与练习	17
第3章 平面连杆机构	20
3.1 平面四杆机构的类型	20
3.2 平面连杆机构的基本特性	23
3.2.1 铰链四杆机构存在曲柄的条件	23

3.2.2 急回特性和行程速比系数	24
3.2.3 压力角和传动角	25
3.2.4 死点位置	26
3.3 铰链四杆机构的演化	27
3.3.1 曲柄滑块机构	27
3.3.2 导杆机构	28
3.3.3 偏心轮机构	29
3.4 平面四杆机构的设计	30
3.4.1 按给定的行程速比系数设计四杆机构	30
3.4.2 按给定连杆位置设计四杆机构	31
3.4.3 按给定的两连架杆对应位置设计四杆机构	31
3.4.4 按照给定点的运动轨迹设计四杆机构	33
习题与练习	33
第4章 凸轮机构	37
4.1 凸轮机构的应用和分类	37
4.1.1 凸轮机构的应用	37
4.1.2 凸轮机构的分类	38
4.2 从动件的常用运动规律	39
4.2.1 凸轮机构的工作过程与运动线图	39
4.2.2 从动件基本运动规律	40
4.2.3 从动件运动规律的选择	43
4.3 图解法设计凸轮轮廓	43
4.3.1 直动从动件盘形凸轮轮廓绘制	43
4.3.2 摆动从动件盘形凸轮轮廓的设计	45

13.3 滚动轴承的选择计算.....	216	14.5 轴的刚度计算.....	240
13.3.1 失效形式.....	216	实训 8 轴系结构的测绘与分析.....	241
13.3.2 轴承寿命.....	217	习题与练习.....	243
13.3.3 当量动载荷的计算.....	218	第 15 章 其他常用零部件.....	246
13.3.4 角接触向心轴承轴向载荷的计算.....	219	15.1 联轴器.....	246
13.4 滚动轴承的静强度计算.....	221	15.1.1 常用联轴器的结构和特点.....	247
13.4.1 基本额定静载荷.....	221	15.1.2 联轴器的选用.....	249
13.4.2 当量静载荷 P_0	222	15.2 离合器.....	250
13.4.3 静强度计算.....	222	15.3 弹簧.....	252
13.5 滚动轴承的润滑和密封.....	223	15.3.1 弹簧的类型和主要功用.....	252
13.5.1 滚动轴承的润滑.....	223	15.3.2 弹簧的材料及制造.....	253
13.5.2 滚动轴承的密封.....	223	15.3.3 圆柱螺旋弹簧的几何尺寸及特性曲线.....	254
13.6 滚动轴承的组合设计.....	224	习题与练习.....	256
13.6.1 滚动轴承的轴向固定.....	224	第 16 章 机械的平衡与调速.....	259
13.6.2 轴承组合的调整.....	225	16.1 回转件的平衡.....	259
13.6.3 滚动轴承的配合.....	226	16.1.1 机械平衡的目的和分类.....	259
13.6.4 轴承的装拆.....	226	16.1.2 回转件的静平衡.....	260
习题与练习.....	227	16.1.3 回转件的动平衡.....	262
第 14 章 轴.....	230	16.2 机械运转速度波动的调节.....	264
14.1 轴的分类.....	230	16.2.1 机械运转速度波动调节的目的和方法.....	264
14.2 轴的材料.....	232	16.2.2 周期性速度波动的调节.....	264
14.3 轴的结构设计.....	233	16.2.3 非周期性速度波动.....	267
14.3.1 轴上零件的装配方案.....	233	实训 9 刚性转子的静、动平衡实训.....	268
14.3.2 轴上零件轴向和周向定位.....	233	习题与练习.....	273
14.3.3 轴的结构工艺性.....	235	附录 A 各章习题与练习参考答案.....	275
14.3.4 提高轴的强度和刚度的措施.....	235	参考文献.....	290
14.4 轴的强度计算.....	236		



GONGCHENG LIXUE



工学结合·基于工作过程导向的项目化创新系列教材
国家示范性高等职业教育机电类“十三五”规划教材

工程力学

(含习题册)

▲主编 吕小艳 李国斌 刘大慧



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

图书在版编目(CIP)数据

工程力学(含习题册)/吕小艳,李国斌,刘大慧主编. —武汉:华中科技大学出版社,2017.8

ISBN 978-7-5680-2868-4

I. ①工… II. ①吕… ②李… ③刘… III. ①工程力学-高等职业教育-教材 IV. ①TB12



中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 108451 号

(册 跟 区 合)

工程力学(含习题册) 刘大慧 李国斌 吕小艳 吕小艳 李国斌 刘大慧 主编
Gongcheng Lixue

策划编辑:倪 非

责任编辑:倪 非

责任监印:朱 珊

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编:430223

录 排:武汉正风天下文化发展有限公司

印 刷:武汉华工鑫宏印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 13.75

字 数: 334 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 35.00 元(含习题册)



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

为适应目前高职教育“校企合作、工学结合”的人才培养模式改革,促进学生创新能力的培养,满足教学第一线的需要,编者在借鉴各高职院校近年来在力学课程内容和体系改革成果的基础上,结合高职学生学习心理和特点,编写了本书,希望在有限的学时内,使学生能掌握工程力学的基础知识,了解工程力学中分析问题的基本方法,能用工程力学中的基本原理和结论,分析后续课程中的力学问题,并在生活和生产中加以利用。

本书由静力学和材料力学两大部分组成,共分为 10 个章节。其中,静力学部分讲述静力学基础、平面力系和空间力系,共 3 个章节;材料力学部分讲述轴向拉伸与压缩、剪切与挤压、圆轴扭转、梁的弯曲、组合变形、压杆稳定、动载荷与交变应力,共 7 个章节。

本书针对高职学生的理论基础和学习特点,突出实用性、典型性和教学可操作性。每个章节首先是生活中常见的、能提高学生课程学习兴趣的力学问题,然后是通俗易懂的知识讲解和典型例题示范,接着是展示工程中的典型应用,最后是针对课程内容的讨论。为了方便学生练习和教师批阅,本书还配套有习题册及习题答案。

本书建议学时为 60~80 学时,适合于机械类、土木类有关专业的高职高专学生使用,也可以作为相关工程技术人员的参考书。

本书由湖南电气职业技术学院吕小艳、刘大慧,广州番禺职业技术学院李国斌担任主编,由湖南电气职业技术学院张志伟、何腾飞、周献担任副主编。其中,吕小艳编写第 5、9 章和配套习题册,刘大慧、周献编写第 1、2、3 章,张志伟编写第 4 章,何腾飞编写第 6 章,李国斌编写第 7、8、10 章。

由于编者水平有限,错误与不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2017 年 6 月

目录

第 1 章 静力学基础	1
1.1 静力学基本概念与基本公理	2
1.2 力矩与力偶	5
1.3 约束与约束反力	12
1.4 受力分析与受力图	15
第 2 章 平面力系	19
2.1 力的投影及合力投影定理	20
2.2 平面汇交力系的合成	22
2.3 力的平移定理	26
2.4 平面力系向一点简化	28
2.5 平面力系的平衡条件	31
第 3 章 空间力系	35
3.1 力的空间投影与力对轴的矩	36
3.2 空间力系的平衡	38
3.3 物体的重心与形心的求法	40
第 4 章 轴向拉伸与压缩	45
4.1 材料力学的基本概念	46
4.2 截面法、轴力与轴力图	47
4.3 轴向拉伸和压缩时横截面上的应力	49
4.4 轴向拉伸和压缩时的变形	50
4.5 材料在拉伸和压缩时的力学性质	51
4.6 轴向拉伸和压缩的强度计算	55
第 5 章 剪切与挤压	58
5.1 剪切与挤压的概念	59
5.2 剪切和挤压的实用计算	60
5.3 剪切胡克定律	64
第 6 章 圆轴扭转	66
6.1 圆轴扭转的概念	67
6.2 扭矩与扭矩图	68
6.3 圆轴扭转时的应力与强度计算	70
6.4 圆轴扭转时的变形与刚度计算	74

第7章 梁的弯曲	76
7.1 平面弯曲的概念和梁的计算简图	77
7.2 梁的内力——剪力与弯矩	79
7.3 剪力方程与弯矩方程、剪力图与弯矩图	81
7.4 纯弯曲正应力	85
7.5 强度条件及其应用	90
7.6 提高梁弯曲强度的主要措施	92
7.7 梁的变形和刚度条件	94
第8章 组合变形	97
8.1 组合变形的概念	98
8.2 拉伸(压缩)与弯曲组合变形	99
8.3 弯曲与扭转组合变形	102
8.4 应力状态与强度理论简介	105
第9章 压杆稳定	109
9.1 压杆稳定的基本概念	110
9.2 临界载荷的计算	113
9.3 压杆的稳定性计算	116
第10章 动载荷与交变应力	122
10.1 动载荷的概念	123
10.2 交变应力的概念	123
10.3 疲劳破坏与持久极限	124
参考文献	127



首届全国机械行业职业教育优秀教材
全国高等职业教育示范专业规划教材
机械设计与制造专业

机械设计基础 含工程力学

第2版

李国斌 侯文峰 主编



本书是根据教育部制定的“高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求”和高等职业教育教学改革的要求编写而成的。

本书共分为 18 章，包括静力学、拉伸和压缩、剪切、挤压和扭转、弯曲、组合变形的强度计算，平面机构的运动简图及自由度，平面连杆机构，凸轮机构，间歇运动机构，联接，带传动和链传动，齿轮传动，蜗杆传动，轮系、轴、轴承，其他常用零部件，以及机械的平衡与调速。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院机械类、机电类及近机类专业的教学用书，也可供相关专业工程技术人员参考。

本书配有电子课件、模拟试题及题解，凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com 注册后下载。咨询邮箱：cmpgaozhi@sina.com，咨询电话：010-88379375。

(学以致用)

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计基础：含工程力学/李国斌，侯文峰主编. —2 版. —北京：机械工业出版社，2016.8 (2017.11 重印)

全国高等职业教育示范专业规划教材，机械设计与制造专业

ISBN 978-7-111-54357-2

I. ①机… II. ①李… ②侯… III. ①机械设计—高等职业教育—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 168019 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：王海峰 刘良超 责任编辑：刘良超 王海峰

责任校对：杜雨霏 封面设计：鞠 楠

责任印制：李 飞

北京机工印刷厂印刷

2017 年 11 月第 2 版第 3 次印刷

184mm × 260mm · 17.5 印张 · 421 千字

6 001—9 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-54357-2

定价：43.00 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 网络服务

服务咨询热线：010-88379833 机工官 网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-88379649 机工官 博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标识均为盗版 金 书 网：www.golden-book.com

目 录

第1版前言	1
第2版前言	1
绪论	1
0.1 机器的组成及特征	1
0.2 本课程的学习内容和任务	2
0.3 本课程的学习方法	2
0.4 机械设计的基本要求和一般过程	3
0.5 机械零件的失效形式和设计准则	5
0.6 机械零件的工艺性及标准化	5
习题	6
第1章 静力学	7
1.1 静力学的基本概念	7
1.2 力的基本性质	7
1.3 工程中常见的约束	9
1.4 平面汇交力系合成与平衡：几何法	11
1.5 力的分解和力的投影	13
1.6 平面汇交力系合成与平衡：解析法	13
1.7 力矩与平面力偶系	14
1.8 平面一般力系的简化	17
1.9 平面一般力系的平衡方程及应用	20
1.10 摩擦	21
1.11 空间力系简介	25
习题1	31
第2章 拉伸和压缩	35
2.1 概述	35
2.2 轴向拉伸（压缩）杆件，横截面上的内力——轴力、轴力图	35
2.3 拉（压）杆的应力	37
2.4 拉（压）杆的变形、胡克定律	39
2.5 材料在拉伸和压缩时的力学性能	40
2.6 拉（压）杆的强度条件及其应用	43
习题2	45
第3章 剪切、挤压和扭转	47
3.1 剪切和挤压	47
3.2 扭转	50
习题3	54
第4章 弯曲	56
4.1 平面弯曲的概念和梁的计算简图	56
4.2 梁的内力——剪力与弯矩	58
4.3 剪力方程与弯矩方程、剪力图与弯矩图	59
4.4 纯弯曲正应力	63
4.5 强度条件及其应用	67
4.6 提高梁抗弯强度的主要措施	69
4.7 梁的变形和刚度条件	71
习题4	73
第5章 组合变形的强度计算	76
5.1 组合变形的概念	76
5.2 拉伸（压缩）与弯曲组合变形	76
5.3 弯曲与扭转组合变形	78
习题5	81
第6章 平面机构的运动简图	81
6.1 运动副及其分类	82
6.2 平面机构运动简图	83
6.3 平面机构的自由度	85
习题6	88
第7章 平面连杆机构	90
7.1 平面四杆机构的类型	90
7.2 平面连杆机构的基本特性	92
7.3 铰链四杆机构的演化	95
7.4 平面四杆机构的设计	98
习题7	101
第8章 凸轮机构	103
8.1 凸轮机构的应用和分类	103
8.2 从动件的常用运动规律	105

8.3 图解法设计凸轮轮廓	108	12.10 平行轴斜齿轮机构	177
8.4 凸轮机构运动设计中应该注意的问题	111	12.11 直齿锥齿轮机构	184
习题 8	112	12.12 齿轮的结构设计及齿轮传动的润滑	188
第 9 章 间歇运动机构	114	习题 12	190
9.1 轮系机构	114	第 13 章 蜗杆传动	192
9.2 槽轮机构	116	13.1 蜗杆传动的特点和类型	192
9.3 不完全齿轮机构	117	13.2 蜗杆传动的基本参数和几何尺寸计算	193
习题 9	118	13.3 蜗杆传动的失效形式和设计准则	196
第 10 章 联接	119	13.4 蜗杆、蜗轮的材料和结构	197
10.1 键联接	119	13.5 蜗杆传动的强度计算	199
10.2 花键联接	123	13.6 蜗杆传动的效率、润滑和热平衡计算	201
10.3 销联接	123	习题 13	205
10.4 螺纹联接的基本类型及螺纹联接件	125	第 14 章 轮系	206
10.5 螺纹联接的预紧与防松	129	14.1 轮系的分类	206
10.6 螺栓联接的强度计算	131	14.2 定轴轮系及其传动比	206
10.7 螺栓组联接结构的设计	133	14.3 行星轮系及其传动比	208
习题 10	135	14.4 混合轮系及其传动比	211
第 11 章 带传动和链传动	136	14.5 轮系的应用	211
11.1 带传动概述	136	习题 14	213
11.2 V 带的结构和标准	137	第 15 章 轴	215
11.3 带传动的工作情况分析和设计计算	138	15.1 轴的分类	215
11.4 V 带轮的材料和结构	147	15.2 轴的材料	216
11.5 V 带传动的张紧、安装和维护	148	15.3 轴的结构设计	217
11.6 链传动概述	150	15.4 轴的强度计算	219
11.7 链传动的类型和套筒滚子链的结构与规格	151	15.5 轴的刚度计算	223
11.8 链传动的失效形式与许用功率	152	习题 15	223
11.9 链传动的布置、张紧和润滑	154	第 16 章 轴承	225
习题 11	156	16.1 轴承的功用和分类	225
第 12 章 齿轮传动	157	16.2 滑动轴承	227
12.1 齿轮传动的类型及基本要求	157	16.3 滚动轴承的类型、代号及选用	229
12.2 齿廓啮合基本定律	158	16.4 滚动轴承的失效形式和设计准则	233
12.3 渐开线齿轮	159	16.5 滚动轴承的寿命计算	233
12.4 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸	160	16.6 滚动轴承的组合设计	239
12.5 渐开线标准齿轮的啮合	162	习题 16	242
12.6 渐开线齿轮的切齿原理	164	第 17 章 其他常用零部件	244
12.7 齿轮传动的失效形式及设计准则	167	17.1 联轴器	244
12.8 齿轮的常用材料及热处理	169	17.2 离合器	247
12.9 渐开线标准直齿圆柱齿轮的强度计算	171	17.3 弹簧	248

第18章 机械的平衡与调速	253	习题18	261
18.1 回转件的平衡	253	附录 习题参考答案	262
18.2 机械运转速度波动的调节	257	参考文献	270



全国高等职业教育示范专业规划教材
机械设计与制造专业

机械设计基础 课程设计指导书

李国斌 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



www.cmpedu.com

配 电子 资 料

本书为机械设计基础课程的配套教材，是根据教育部制订的高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求和高等职业教育教学改革的要求编写而成的。

本书共分为 16 章，第 1~7 章为课程设计指导，第 8、9 章为课程设计题目及参考图例，第 10~16 章为常用标准和规范。

本书可供高职高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院的机电类及近机类专业进行机械设计课程设计时使用，也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计基础课程设计指导书 / 李国斌主编. —北京：机械工业出版社，2012. 8 (2017. 7 重印)

全国高等职业教育示范专业规划教材 · 机械设计与制造专业
ISBN 978-7-111-39165-4

I. ①机… II. ①李… III. ①机械设计—课程设计—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 160474 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：王海峰 责任编辑：王海峰 杨茜

版式设计：纪敬 责任校对：张薇

封面设计：鞠扬 责任印制：李飞

北京富生印刷厂印刷

2017 年 7 月第 1 版第 4 次印刷

184mm × 260mm · 9.5 印张 · 233 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-39165-4

定价：25.00 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 网络服务

服务咨询热线：010-88379833 机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-88379649 机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标识均为盗版 金书网：www.golden-book.com

前 言

本书以单级圆柱齿轮减速器为例,根据课程设计的进程及需要,编写了减速器的构造、设计指导书、设计资料、参考图例及设计题目,集指导书、资料、图册及题目四者为一体。本书采用最新的国家标准和设计规范,文字简明,使用方便。

本书分为三篇。第1篇为课程设计指导，包括绪论、传动装置的总体设计、传动零件的设计、装配图的设计、零件工作图的设计、编写设计计算说明书及答辩准备；第2篇为课程设计题目及参考图例；第3篇为常用标准和规范，包括一般标准、常用金属材料、常用联接件、滚动轴承、润滑与密封、联轴器、电动机。

参加本书编写的有：广州番禺职业技术学院李国斌、朱洪雷、盛永华、桂艳、张钟，咸宁职业技术学院李慧娟、黎金琴、吴凡，广州科技贸易职业学院王春艳，安徽工业经济职业技术学院陈玲琳，新乡职业技术学院王飞飞。

本书由李国斌任主编并统稿,李慧娟、陈玲琳、王春艳任副主编。

限于编者水平,书中错误和不妥之处在所难免,殷切希望使用本书的广大教师和读者批评指正。

編 者

目 录

前言	
第1篇 机械设计基础课程设计指导	1
第1章 绪论	2
1.1 课程设计的目的	2
1.2 课程设计的内容	2
1.3 课程设计的步骤	2
1.4 课程设计中应注意的问题	3
第2章 机械传动装置的总体设计	4
2.1 拟订传动方案	4
2.2 减速器的类型、特点及应用	5
2.3 选择电动机	6
2.4 传动装置的总传动比及其分配	8
2.5 计算传动装置的运动和动力参数	9
2.6 传动装置总体设计的分析与计算示例	10
第3章 传动零件的设计	14
3.1 减速器外传动件设计应注意的问题	14
3.2 减速器内传动件设计应注意的问题	14
3.3 选择联轴器的类型和型号	15
第4章 减速器结构、润滑和密封的设计	16
4.1 减速器结构	16
4.2 减速器的润滑和密封	28
第5章 减速器装配图的设计和绘制	33
5.1 装配图设计的准备工作	33
5.2 装配图设计的第一阶段	33
5.3 装配图设计的第二阶段	38
5.4 装配图设计的第三阶段	39
5.5 完成减速器装配图的绘制	42
第6章 零件图的设计	46
6.1 轴类零件图的设计要点	46
6.2 齿轮类零件图的设计要点	48
第7章 编写设计计算说明书及准备答辩	51
7.1 设计计算说明书的内容	51
7.2 编写设计计算说明书的要求	51
7.3 课程设计总结	53
7.4 课程设计的答辩	54
7.5 答辩参考题	54
第2篇 课程设计题目及参考图例	57
第8章 机械设计基础课程设计题目	58
第9章 机械设计基础课程设计参考图例	62
9.1 减速器装配图示例	62
9.2 零件图示例	72
9.3 装配图及零件图常见错误示例	81
第3篇 课程设计常用标准和规范	83
第10章 一般标准	84
10.1 图纸幅面和图样比例	84
10.2 普通螺纹及其倒角相关标准	85
10.3 回转面及端面砂轮越程槽	85
10.4 标准尺寸	86
10.5 中心孔形式及其尺寸	87
10.6 倒圆与倒角	88
10.7 轴肩及轴伸	89
10.8 铸造相关标准	90
第11章 金属材料	93
11.1 钢铁材料	93
11.2 非铁金属材料	102
第12章 常用联接件	104
12.1 螺纹	104
12.2 螺纹紧固件	106
12.3 键联接	111
12.4 销联接	113

12.5	吊环螺钉	115	第 15 章	联轴器	133
第 13 章 滚动轴承		116	15.1	联轴器轴孔、键槽形式及尺寸	133
13.1	常用滚动轴承的尺寸及性能	116	15.2	弹性联轴器	134
13.2	滚动轴承的公差与配合	126	15.3	刚性联轴器	136
第 14 章 润滑与密封		128	第 16 章	电动机	138
14.1	润滑剂	128	参考文献		141
14.2	密封装置	129			

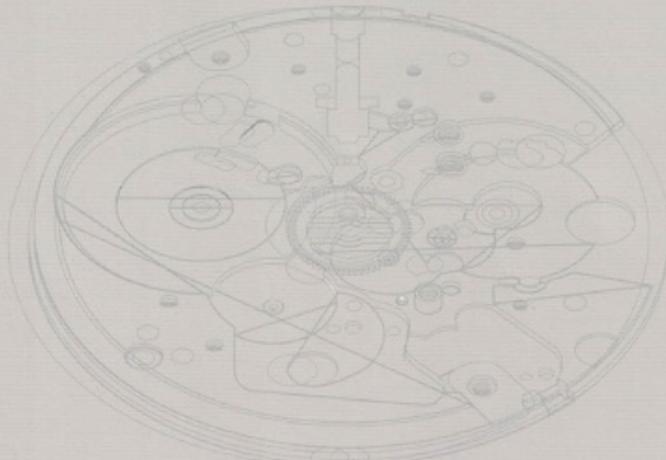


全国高职高专机械设计制造类工学结合“十三五”规划系列教材
QUANGUO GAOZHIGAOZHUAN JIXIESHEJIZHIZAOLEI GONGXUEJIEHE SHISANWU GUIHUAXILIEJIAOCAI

公差配合与技术测量

——基于项目驱动（第二版）

主编 ◎ 熊永康 顾吉仁 漆军



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

内 容 提 要

本书按照高职高专“公差配合与技术测量课程”教学基本要求编写。

全书分为机械零件的公差配合及选用与机械零件公差配合的检测两个模块,包括若干个项目,涉及光滑圆柱尺寸公差、几何公差、表面粗糙度、平键、矩形花键、普通螺纹、滚动轴承与轴和轴承座孔公差配合的选用与检测,以及光滑极限量规的设计、渐开线圆柱齿轮的精度设计与检测等内容。模块一设置有习题。此外,附录中还提供了轴和孔的基本偏差值表和本书引用标准索引。

本书可作为高职高专有关专业教材,也可作为从事机械设计、机械制造、计量等有关工作的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

公差配合与技术测量: 基于项目驱动/熊永康, 顾吉仁, 漆军主编. —2 版. —武汉: 华中科技大学出版社, 2018. 1

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十三五”规划系列教材

ISBN 978-7-5680-2837-0

I. ①公… II. ①熊… ②顾… ③漆… III. ①公差-配合-高等职业教育-教材 ②技术测量-高等职业教育-教材 IV. ①TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 107962 号

公差配合与技术测量——基于项目驱动(第二版) 熊永康 顾吉仁 漆军 主编
Gongcha Peihe yu Jishu Ceiliang——Jiyu Xiangmu Qudong(Di-er Ban)

策划编辑: 汪富

封面设计: 范翠璇

责任编辑: 姚同梅

责任校对: 刘竣

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话: (027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编: 430223

录 排: 华中科技大学惠友文印中心

印 刷: 武汉科源印刷设计有限公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 17

字 数: 342 千字

版 次: 2013 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 2 版第 2 次印刷

定 价: 39.80 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

目 录

模块一 机械零件的公差配合及选用	(1)
项目一 机械零件的尺寸公差、极限配合及选用	(3)
相关知识	(4)
项目任务	(29)
习题	(33)
项目二 机械零件的几何公差及选用	(36)
相关知识	(36)
项目任务	(79)
习题	(90)
项目三 零件表面粗糙度参数的选用	(95)
相关知识	(95)
项目任务	(110)
习题	(111)
项目四 键与花键的公差配合及选用	(113)
相关知识	(113)
项目任务	(123)
习题	(124)
项目五 螺纹的公差配合及选用	(126)
相关知识	(126)
项目任务	(137)
习题	(139)
项目六 滚动轴承的公差配合及选用	(141)
相关知识	(141)
项目任务	(150)
习题	(151)
项目七 圆柱齿轮的传动精度及选用	(152)
相关知识	(152)
项目任务	(171)
习题	(173)

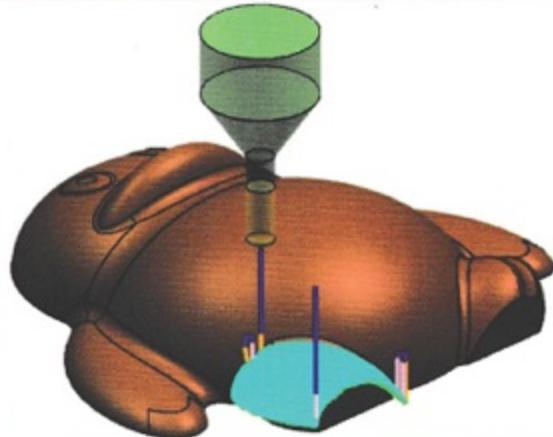
模块二 机械零件公差配合的检测	(177)
项目八 机械零件长度及角度尺寸的测量	(179)
相关知识	(179)
项目任务	(204)
项目九 机械零件几何误差的检测	(206)
相关知识	(206)
项目任务	(214)
项目十 机械零件表面粗糙度的检测	(221)
相关知识	(221)
项目任务	(224)
项目十一 有包容要求的机械零件的检测	(226)
相关知识	(226)
项目任务	(235)
项目十二 键与花键的检测	(237)
相关知识	(237)
项目任务	(240)
项目十三 螺纹的检测	(242)
相关知识	(242)
项目任务	(245)
项目十四 齿轮的检测	(247)
相关知识	(247)
项目任务	(254)
附录 A 轴和孔的基本偏差值	(260)
附录 B 本书引用标准索引	(264)
参考文献	(265)

校企合作优秀教材
精品课程配套教材
21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

产品三维建模与制造

——UG NX逆向建模与数控编程加工

CHANPIN SANWEI JIANMO YU ZHIZAO —— UG NX NIXIANG JIANMO YU SHUKONG BIANCHENG JIAGONG



主编 刘长灵 陈艳芳

+教材配套课件、视频等教学资源请上www.zysya.com。

山西工业大学出版社
国家985、211大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

产品三维建模与制造:UG NX 逆向建模与数控编程加工 / 刘长灵, 陈艳芳主编. — 西安 : 西北工业大学出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5612-5004-4

I. ①产… II. ①刘… ②陈… III. ①工业产品—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 ②数控机床—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TB472-39 ②TG659.022

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 199295 号

出版发行:西北工业大学出版社 北京志远思博文化有限公司
通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072
电 话:(029)88493844 88491757
网 址:www.nwpup.com
印 刷 者:北京俊林印刷有限公司
开 本:787mm×1 092mm 1/16
印 张:21.75
字 数:452 千字
版 次:2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷
定 价:39.00 元

校企合作优秀教材
精品课程配套教材
21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

多轴加工编程实例教程

DUOZHOU JIAGONG BIANCHENG SHILI JIAOCHENG



主编 吕 辉 廖晓明

校企合作优秀教材
精品课程配套教材
21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

研究与编审委员会

机械(403)实训教材选用图

多轴加工编程实例教程

DUOZHOU JIAGONG BIANCHENG SHILI JIAOCHENG



主编 吕辉 廖晓明
副主编 梁国栋 梁丰
参编 陆宇立 袁河链

西北工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

多轴加工编程实例教程 / 吕辉、廖晓明主编. —西
安 : 西北工业大学出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5612-4988-8

I . ①多… II . ①吕… ②廖… III . ①数据机床—加
工—高等学校—教材 IV . ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 188119 号

出版发行:西北工业大学出版社 北京志远思博文化有限公司
通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072
电 话:(029)88493844 88491757
网 址:www.nwpup.com
印 刷 者:北京俊林印刷有限公司
开 本:787mm×1 092mm 1/16
印 张:14.75
字 数:338 千字
版 次:2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

前 言

数控机床是制造装备业的工作母机,是实现先进制造技术和装备现代化的基石,是保证高技术产业发展以和国防军队现代化的战略装备。随着工业化的发展,五轴联动数控机床被认为是航空航天、船舶、精密仪器、发电等行业关键零件的重要加工设备,作为难度最大、应用最广的数控机床技术,五轴联动数控机床在加工方面有着不可替代的作用。国家在“十二五”规划中,已经明确将高端数控设备制造及应用列为七大战略性新兴产业之一,并将其作为国民经济未来支柱产业进行扶持和发展,国务院日前印发《中国制造 2025》,部署全面推进实施制造强国战略明确提出突破高端数控机床为 10 大重点技术突破领域之一。当前,五轴数控机床主要应用于五轴数控大赛、师资培训、教学人才培养、企业或社会定向培养,在学校有部分作为高级选修课程,主要培养学生操作、编程及工艺,但由于五轴设备昂贵,师资缺乏,同时市面上没有适合学校教学的配套教材,学生实训课项目化教学难以展开,据调研,目前,很多职业院校会选择采购一两台进口多轴机床,但操作性低,维护费用昂贵,整体实训课程依然需要改革创新!

根据目前的这些情况,我们联合鸿宇机械设备有限公司编写一本适合于教学以及社会五轴人才培训的五轴编程实例教程。该教程的主编者有着多年的五轴机床操作加工、编程的经验,所有的实例均来自企业实践案例。本书共 7 章,第 1 章多轴数控加工概论,主要讲述数控加工的基础知识要点以及五轴数控加工控制原理及特点;五轴联动机床的结构及分类;第 2 章五轴数控加工的驱动方法和刀轴控制,主要讲述 UG 软件中驱动方法及控制刀轴的相关指令操作。第 3 章至第 7 章通过以下五个例子分别讲述了多轴定位加工的零件定向加工,印章编程加工,螺旋木工刀体多轴加工,螺旋槽多轴编程加工,典型叶轮五轴编程加工,通过以上例子巩固了第 2 章五轴数控加工的驱动方法与刀轴控制的内容。

由于本教材主要讲解多轴加工编程,所以要求读者具备一定的 UG 软件操作能力,具有三轴编程基础。本书既可以作为在校学生的教材,也可以作为企业从事数控编程人员的培训书或者参考书。

本书由吕辉、廖晓明主编,负责全书的统稿及审核工作,由梁国栋、梁丰担任副主编,并负责编写第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 6 章的内容,陆宇立、袁河链担任参编,吕辉、廖晓明编写第二 2

章,第3章,第5章、第七章的内容。同时借鉴了河源鸿宇机械设备有限公司一批有多年实践经验又有理论基础的技术人员的多年五轴加工编程实践经验。所有实例均来自鸿宇机械设备有限公司的实际项目。在此一致表示感谢!

由于编者水平有限,欠妥之处在所难免,恳请各位读者批评指正。对于疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2016年6月

目 录

第1章 多轴数控加工概论	1
1.1 机床 CNC 基础知识	1
1.2 五轴数控加工原理和特点	10
1.3 认识五轴数控机床	13
1.4 五轴数控机床应用在高职教育中的普及情况	16
第2章 多轴数控加工的驱动方法和刀轴控制	20
2.1 驱动方法	20
2.2 投影矢量	45
2.3 刀轴矢量	48
第3章 圆柱凸台零件定轴加工	66
3.1 本章要点	66
3.2 多轴定位加工概述	66
3.3 圆柱凸台定轴零件程序编制	66
第4章 印章编程加工	101
4.1 本章要点	101
4.2 可变轴轮廓铣概述	101
4.3 印章的加工编程操作步骤	101
第5章 螺旋木工刀体多轴加工	132
5.1 本章要点	132
5.2 木工刀体概述	132
5.3 螺旋木工刀体编程	132

