

模具设计与制造专业



职业教育职业培训**改革创新教材**

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材

机床夹具设计

◎ 陈向云 主 编

◎ 李飞飞 陈少友 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育职业培训 改革创新教材

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材
模具设计与制造专业

机床夹具设计

陈向云 主 编
李飞飞 陈少友 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据高等职业院校、技师学院“模具设计与制造专业”的教学计划和教学大纲，以“国家职业标准”为依据，按照“以工作过程为导向”的课程改革要求，以典型任务为载体，从职业分析入手，切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想，把理论教学与技能训练很好地结合起来，并按技能层次分模块逐步加深机床夹具设计相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容，还介绍了许多典型的应用案例，便于读者借鉴，以缩短学校教育与企业需求之间的差距，更好地满足企业用人需求。

本书可作为高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校模具相关专业的教材，也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

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

机床夹具设计/陈向云主编. —北京：电子工业出版社，2013.7

职业教育职业培训改革创新教材 全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材.
模具设计与制造专业

ISBN 978-7-121-17859-7

I. ①机… II. ①陈… III. ①机床夹具—设计—高等职业教育—教材 IV. ①TG750.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 185253 号

策划编辑：关雅莉 杨 波

责任编辑：郝黎明 文字编辑：裴 杰

印 刷：北京京师印务有限公司

装 订：北京京师印务有限公司

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：787×1092 1/16 印张：25.5 字数：652.8 千字

印 次：2013 年 7 月第 1 次印刷

定 价：46.50 元

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。

职业教育职业培训 改革创新教材

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材

模具设计与制造专业 教材编写委员会

主任 委员：史术高 湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）

副主任委员：（排名不分先后）

陈黎明	衡阳技师学院	唐志雄	郴州技师学院
刘铁石	衡阳技师学院	戴 乐	湖南省机械工业技术学院
廖 剑	湖南工贸技师学院	谢贤和	湖南省机械工业技术学院
王 斌	湖南工贸技师学院	陈向云	湖南省机械工业技术学院
刘少军	湖南工贸技师学院	陈少友	湖南省机械工业技术学院
马汉蒲	湖南工贸技师学院	熊建武	湖南工业职业技术学院
吴建伟	湖南工贸技师学院	蔡志强	益阳职业技术学院
彭志红	湖南工贸技师学院	汪哲能	衡阳财经工业职业技术学院
周青山	湘潭技师学院	王少炯	株洲市职工大学
陈芬桃	湘潭技师学院	陈 韬	衡阳市珠晖区教育局
郭献国	湘潭技师学院	李淑宝	广东省机械高级技工学校
聂 颖	湘潭技师学院	彭惟珠	广东省机械高级技工学校
张立夏	湘潭技师学院	罗文锋	广东省高级技工学校
郭勇军	湘潭技师学院	吴德永	茂名市高级技工学校
康 勇	湘潭技师学院		

委 员：（排名不分先后）

邓远华	衡阳技师学院	宋安宁	湖南工贸技师学院
陈宝翔	衡阳技师学院	张 志	湖南工贸技师学院
陈桂奇	衡阳技师学院	肖海涛	湘潭技师学院
赵治平	衡阳技师学院	张 丽	湘潭技师学院
邓交岳	衡阳技师学院	刘一峰	湘潭技师学院
黄海赞	衡阳技师学院	龙 涛	湘潭大学
张国华	衡阳技师学院	颜迎建	湘潭市电机集团力源模具公司
文建平	衡阳财经工业职业技术学院	阳海红	湖南省机械工业技术学院
陈志彪	衡阳市职业中等专业学校	陈俊杰	湖南省机械工业技术学院
张艳军	湖南工贸技师学院	刘小明	湖南省机械工业技术学院
金 伟	湖南工贸技师学院	张书平	湖南省机械工业技术学院
杜 婷	湖南工贸技师学院	陈小兵	湖南省机械工业技术学院
张京昌	湖南工贸技师学院	李飞飞	湖南省机械工业技术学院
周晓泉	湖南工贸技师学院	陈效平	湖南省机械工业技术学院
凌增光	湖南工贸技师学院	陈 凯	湖南省机械工业技术学院
曾平平	湖南工贸技师学院	张健解	湖南省机械工业技术学院
袁见平	湖南工贸技师学院	丁洪波	湖南省机械工业技术学院
黄世雄	湖南工贸技师学院	王碧云	湖南省机械工业技术学院
赵小英	湖南工贸技师学院	王 谨	湖南省机械工业技术学院
刘 娟	湖南工贸技师学院	曾尚良	湖南省机械工业技术学院
周明刚	湖南工贸技师学院	简忠武	湖南工业职业技术学院
龙 湘	湖南工贸技师学院	易 杰	湖南工业职业技术学院

刘爱菊 湖南省蓝山县职业技术中专
彭 强 湖南省株洲第一职业技术学校
宋建文 长沙航天工业学校
张 源 湖南晓光汽车模具有限公司
张立安 益阳广益科技发展有限公司
贾庆雷 株洲时代集团时代电气有限公司
欧汉德 广东省技师学院
邹鹏举 广东省技师学院
洪耿松 广东省国防科技高级技工学校
李锦胜 广东省机械高级技工学校
蔡福洲 广州市白云工商技师学院
谭永林 广东省中山市技师学院
杨彩红 广东省中山市技师学院
黄 鑫 深圳市宝山技工学校
罗小琴 茂名市第二高级技工学校
廖禄海 茂名市第二高级技工学校

许 剑 江苏省徐州技师学院
李 刚 山西职业技术学院
王端阳 祁东县职业中等专业学校
刘雄健 祁东职业中等专业学校
卢文升 揭阳捷和职业技术学校
徐 湘 吉林机电工程学校
杨海涛 吉林机电工程学校
武青山 抚顺机电职业技术学校
乔 慧 山东省轻工工程学校
李金花 山东大王职业学院
于治策 威海工业技术学校
陈代云 福建工业学校
林艳如 福建工业学校
李广平 泊头职业学院
郝兴发 湖北省荆门市京山县职教中心
程伊莲 湖北城市职业学校

秘 书 处：刘 南 杨 波 刘学清

出版说明

百年大计，教育为本。教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径，寄托着亿万家庭对美好生活的期盼。2010年7月，国务院颁发了《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》。这份《纲要》把“坚持能力为重”放在了战略主题的位置，指出教育要“优化知识结构，丰富社会实践，强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力，教育学生学会知识技能，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进学生主动适应社会，开创美好未来。”这对学生的职前教育、职后培训都提出了更高的要求，需要建立和完善多层次、高质量的职业培养机制。

为了贯彻落实党中央、国务院关于大力发展高等职业教育、培养高等技术应用型人才的战略部署，解决技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校缺乏实用性教材的问题，我们根据企业工作岗位要求和院校的教学需要，充分汲取技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校在探索、培养技能应用型人才方面取得的成功经验和教学成果，组织编写了本套“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书。在组织编写中，我们力求使这套教材具有以下特点。

以促进就业为导向，突出能力培养：学生培养以就业为导向，以能力为本位，注重培养学生的专业能力、方法能力和社会能力，教育学生养成良好的职业行为、职业道德、职业精神、职业素养和社会责任。

以职业生涯发展为目标，明确专业定位：专业定位立足于学生职业生涯发展，突出学以致用，并给学生提供多种选择方向，使学生的个性发展与工作岗位需要一致，为学生的职业生涯和全面发展奠定基础。

以职业活动为核心，确定课程设置：课程设置与职业活动紧密关联，打破“三段式”与“学科本位”的课程模式，摆脱学科课程的思想束缚，以国家职业标准为基础，从职业（岗位）分析入手，围绕职业活动中典型工作任务的技能和知识点，设置课程并构建课程内容体系，体现技能训练的针对性，突出实用性和针对性，体现“学中做”、“做中学”，实现从学习者到工作者的角色转换。

以典型工作任务为载体，设计课程内容：课程内容要按照工作任务和工作过程的逻辑关系进行设计，体现综合职业能力的培养。依据职业能力，整合相应的知识、技能及职业素养，

实现理论与实践的有机融合。注重在职业情境中能力的养成，培养学生分析问题、解决问题的综合能力。同时，课程内容要反映专业领域的新知识、新技术、新设备、新工艺和新方法，突出教材的先进性，更多地将新技术融入其中，以期缩短学校教育与企业需要之间的差距，更好地满足企业用人的需要

以学生为中心，实施模块教学：教学活动以学生为中心、以模块教学形式进行设计和组织。围绕专业培养目标和课程内容，构建工作任务与知识、技能紧密关联的教学单元模块，为学生提供体验完整工作过程的模块式课程体系。优化模块教学内容，实现情境教学，融合课堂教学、动手实操和模拟实验于一体，突出实践性教学，淡化理论教学，采用“教”、“学”、“做”相结合的“一体化教学”模式，以培养学生的能力为中心，注重实用性、操作性、科学性。模块与模块之间层层递进、相互支撑，贯彻以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，切实落实“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想。以实际案例为切入点，并尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

此次出版的“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书，是电子工业出版社作为国家规划教材出版基地，贯彻落实全国教育工作会议精神和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》，对职业教育理念探索和实践的又一步，希望能为提升广大学生的就业竞争力和就业质量尽自己的绵薄之力。

电子工业出版社 职业教育分社

2012年8月

前言

本书根据技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校“模具设计与制造专业”的教学计划和教学大纲，以“国家职业标准”为依据，按照“以工作过程为导向”的课程改革要求，以典型任务为载体，从职业分析入手，切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想，把理论教学与技能训练很好地结合起来，并按技能层次分模块逐步加深机床夹具设计相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容，还介绍了许多典型的应用案例，便于读者借鉴，以缩短学校教育与企业需求之间的差距，更好地满足企业用人的需求。

本书可作为高职高专院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校模具相关专业的教材，也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

本书的编写符合职业学校学生的认知和技能学习规律，形式新颖，职教特色明显；在保证知识体系完备，脉络清晰，论述精准深刻的同时，尤其注重培养读者的实际动手能力和企业岗位技能的应用能力，并结合大量的工程案例和项目来使读者更进一步灵活掌握及应用相关的技能。

● 本书内容

机床夹具在机械加工中占有十分重要的地位，机床夹具设计是一门实践性很强的科学。本书分为4篇，8个模块，29个任务，内容由浅入深，全面覆盖了机床夹具设计知识及相关的操作技能。主要包括机床夹具概论、工件的定位、工件的夹紧、各类机床夹具、专用机床夹具的设计方法，以及现代机床夹具、理论题库、实操题库等内容。全书采用产品导向、任务驱动的方式编排内容，每个任务后面有适量的习题。

本书在编写中尽可能采用夹具模型、夹具实物或三维图形来阐明夹具设计的基本原理和夹具的典型结构，再通过理论题库来巩固夹具设计的基本知识，通过实操题库来培养学生夹具设计的应用能力。附录还收集了夹具设计的实训案例、相关设计资料和技术参数供读者设计时参考和选用。

● 配套教学资源

本书提供了配套的立体化教学资源，包括专业建设方案、教学指南、电子教案等必需的文件，读者可以通过华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）下载使用或与电子工业出版社联

系 (E-mail: yangbo@phei.com.cn)。

● 本书主编

本书由湖南省机械工业技术学院陈向云主编，湖南省机械工业技术学院李飞飞、陈少友副主编，湖南省机械工业技术学院张健解、陈效平、陈凯等参与编写。由于时间仓促，作者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

● 特别鸣谢

特别鸣谢湖南省人力资源和社会保障厅职业技能鉴定中心、湖南省职业技术培训研究室对本书编写工作的大力支持，并同时鸣谢湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）史术高、刘南对本书进行了认真的审校及建议。

主 编

2013 年 6 月

目 录

第一篇 机床夹具基础知识（中技）

模块一 机床夹具概论	2
任务一 机床夹具及其功用	2
任务二 机床夹具的组成	7
任务三 机床夹具的分类及设计要求	14

第二篇 机床夹具设计知识（高技）

模块二 工件的定位	21
任务一 工件定位的基本原理	21
任务二 定位元件设计	36
任务三 定位误差	54
任务四 工件以两孔一面定位	65
任务五 定位设计	74
模块三 工件的夹紧	87
任务一 概述	87
任务二 基本夹紧机构	103
任务三 联动夹紧机构	127
任务四 定心夹紧机构	140

第三篇 机床夹具夹具设计（技师）

模块四 典型机床夹具	150
任务一 钻床夹具	150

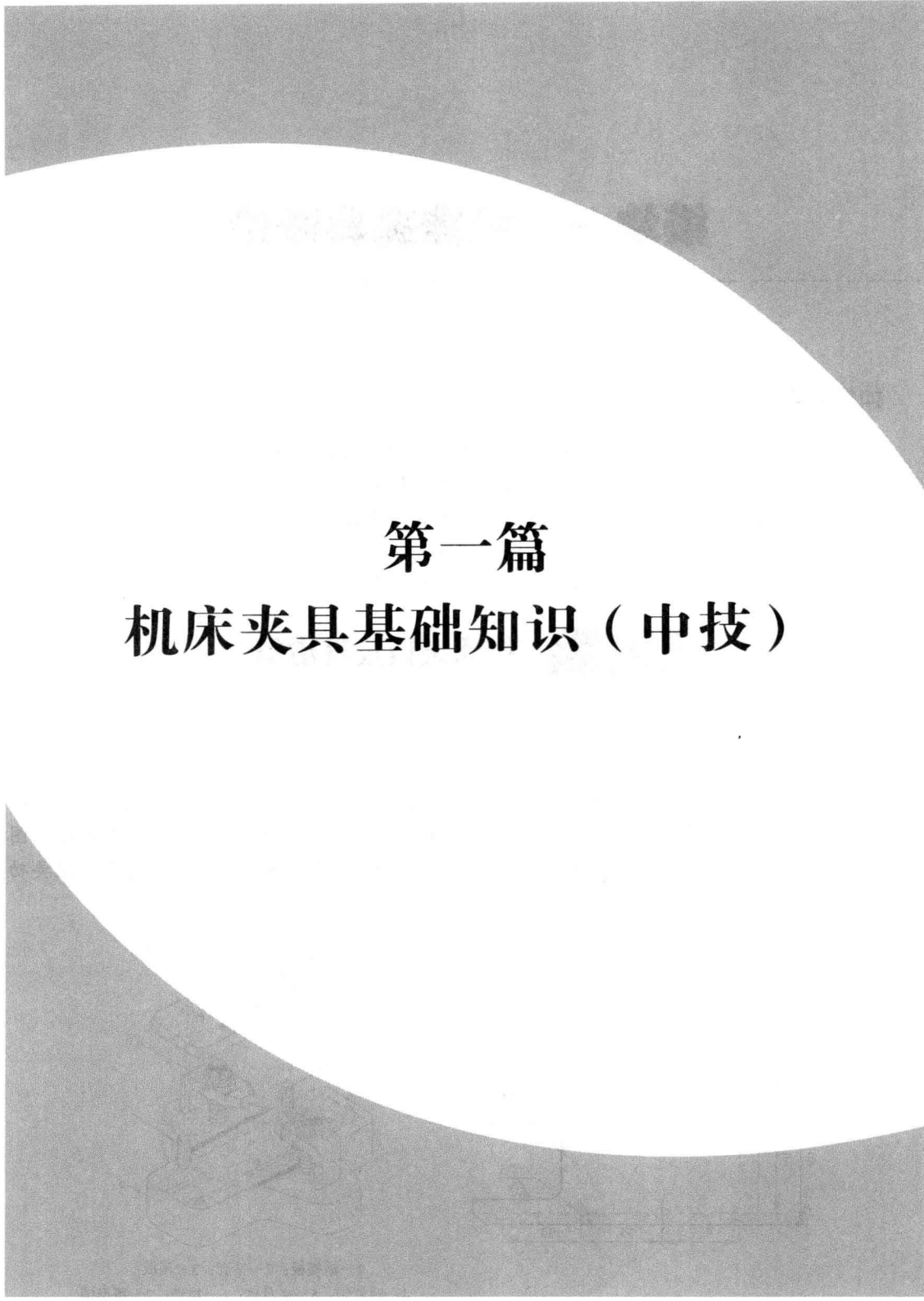
任务二 镗床夹具	171
模块五 专用夹具的设计方法	190
任务一 夹具设计的基本要求、方法与设计步骤	190
任务二 夹具体的设计	200
任务三 夹具的精度和夹具总图尺寸、公差配合与技术要求的标注	211
任务四 夹具的制造及工艺性	225
模块六 现代机床夹具	235
任务一 机床夹具的现状与发展方向	235
任务二 成组夹具	238
任务三 组合夹具	256
任务四 拼装夹具	271
任务五 数控机床夹具	279

第四篇 机床夹具设计题库

模块七 夹具理论题库	287
任务一 中级工（国家四级）理论题库	287
子任务1 中级工（国家四级）理论试题	287
子任务2 中级工（国家四级）理论试题	290
子任务3 中级工（国家四级）理论试题	294
子任务4 中级工（国家四级）理论试题	297
任务二 高级工（国家三级）理论题库	301
子任务1 高级工（国家三级）理论试题	301
子任务2 高级工（国家三级）理论试题	304
子任务3 高级工（国家三级）理论试题	308
子任务4 高级工（国家三级）理论试题	311
任务三 技师（国家二级）理论题库	315
子任务1 技师（国家二级）理论试题	315
子任务2 技师（国家二级）理论试题	317
子任务3 技师（国家二级）理论试题	320
子任务4 技师（国家二级）理论试题	324
任务一 中级工（国家四级）理论题库参考答案	328
子任务1 中级工（国家四级）理论试题答案	328
子任务2 中级工（国家四级）理论试题答案	329

子任务 3 中级工（国家四级）理论试题答案·····	330
子任务 4 中级工（国家四级）理论试题答案·····	330
任务二 高级工（国家三级）理论题库参考答案·····	331
子任务 1 高级工（国家三级）理论试题答案·····	331
子任务 2 高级工（国家三级）理论试题答案·····	332
子任务 3 高级工（国家三级）理论试题答案·····	334
子任务 4 高级工（国家三级）理论试题答案·····	335
任务三 技师（国家二级）理论题库参考答案·····	337
子任务 1 技师（国家二级）理论试题答案·····	337
子任务 2 技师（国家二级）理论试题答案·····	339
子任务 3 技师（国家二级）理论试题答案·····	341
子任务 4 技师（国家二级）理论试题答案·····	345
模块八 实操题库·····	348
任务一 中级工（国家四级）实操题库十套·····	348
子任务 1 中级工（国家四级）实操题库·····	348
子任务 2 中级工（国家四级）实操题库·····	349
子任务 3 中级工（国家四级）实操题库·····	350
子任务 4 中级工（国家四级）实操题库·····	350
子任务 5 中级工（国家四级）实操题库·····	351
子任务 6 中级工（国家四级）实操题库·····	353
子任务 7 中级工（国家四级）实操题库·····	353
子任务 8 中级工（国家四级）实操题库·····	355
子任务 9 中级工（国家四级）实操题库·····	356
子任务 10 中级工（国家四级）实操题库·····	357
任务二 高级工（国家三级）实操题库十套·····	358
子任务 1 高级工（国家三级）实操题库·····	358
子任务 2 高级工（国家三级）实操题库·····	360
子任务 3 高级工（国家三级）实操题库·····	361
子任务 4 高级工（国家三级）实操题库·····	362
子任务 5 高级工（国家三级）实操题库·····	364
子任务 6 高级工（国家三级）实操题库·····	365
子任务 7 高级工（国家三级）实操题库·····	366
子任务 8 高级工（国家三级）实操题库·····	367
子任务 9 高级工（国家三级）实操题库·····	369
子任务 10 高级工（国家三级）实操题库·····	370
任务三 技师（国家二级）实操题库六套·····	372
子任务 1 技师（国家二级）实操题库·····	372

子任务 2 技师（国家二级）实操题库	372
子任务 3 技师（国家二级）实操题库	373
子任务 4 技师（国家二级）实操题库	373
子任务 5 技师（国家二级）实操题库	374
子任务 6 技师（国家二级）实操题库	375
附件	376
附件 1 车床夹具设计实训参考	376
附件 2 钻模设计实训案例	379
附件 3 铣床夹具设计实训案例	386
附表	391
附表 1 固定式定位销（GB/T2203-91）	391
附表 2 锥度心轴（GB/T12875-91）	392
附表 3 麻花钻的直径公差	393
附表 4 扩孔钻的直径公差	394
附表 5 铰刀的直径公差	394
附表 6 快换钻套（GB/T2265-91）	395
参考文献	396



第一篇

机床夹具基础知识（中技）

模块一 机床夹具概论

如何学习

1. 先跟随老师到实习工厂参观相应的机床、通用夹具和专用夹具。
2. 对照图示的工件设想工件如何在机床上装夹和加工？
3. 假设机床夹具的功能和组成，以及与机床如何连接？
4. 对照机床夹具实物和模型，思考夹具如何操作？
5. 机床夹具具有哪些功能？由哪几部分组成？有哪些种类？

任务一 机床夹具及其功用



任务描述

图 1-1-1~图 1-1-4 所示分别为两种有代表性的机床夹具，以及相应的工件：钻床夹具、铣床夹具，盖板要在钻床上钻 $9 \times \phi 5\text{mm}$ 孔，钻床夹具如图 1-1-2 所示，铣床夹具示意图如图 1-1-3 所示，在铣床夹具上加工套类零件上的通槽，分析一下机床夹具的工作原理、主要功能及特殊功能和机床夹具在机械加工中的作用。

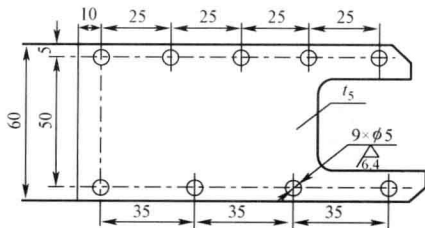
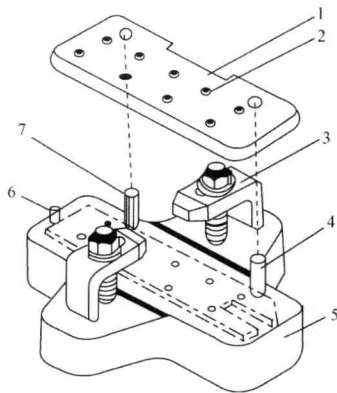


图 1-1-1 盖板简图



1—钻模板；2—钻套；3—压板；
4—圆柱销；5—夹具体；6—挡销；7—菱形销

图 1-1-2 盖板加工钻床夹具

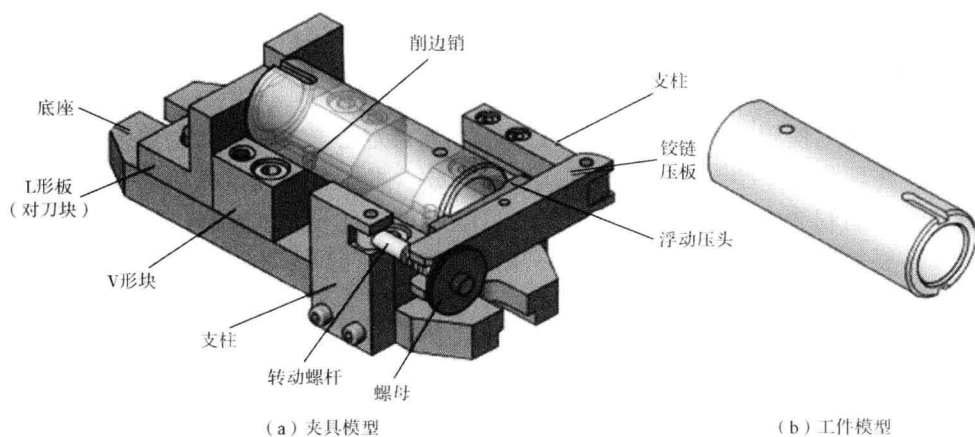


图 1-1-3 铣床夹具示意图

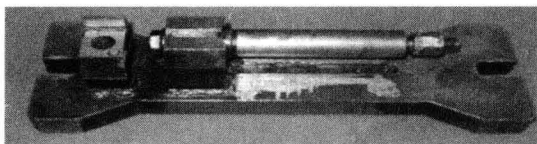


图 1-1-4 铣床夹具实物



学习目标

【知识目标】

掌握机床夹具的概念及机床夹具的主要功能和特殊功能。

【技能目标】

机床夹具的拆装、操作及工作原理。



任务分析

对如图 1-1-1~图 1-1-4 所示的工件和机床专用夹具进行工装分析和工作原理分析，最后得出机床夹具的功能。可先让学生思考图示的工件，如果让他们加工，根据已有的知识和实践经验如何对工件进行装夹？书上的专用夹具又是如何定位和夹紧的？专用机床夹具又有哪些特殊功能？



完成任务

基本概念

一、机床夹具

1. 夹具

夹具是一种装夹工件的工艺装备，广泛地应用于机械制造过程的切削加工、装配、焊接

和检测中,相应地有机床夹具、装配夹具、焊接夹具和检测夹具等。

2. 机床夹具

各种切削机床上使用的夹具,如车床上使用三爪自定心卡盘、铣床上使用的平口虎钳都是机床夹具。在现代生产中,机床夹具是一种不可缺少的工艺装备,直接影响加工精度、劳动生产率和产品的制造成本等。机床夹具设计在企业的产品设计和制造,以及生产技术准备中占有极其重要的地位。机床夹具设计是一项重要的技术工作。本课程以机床夹具为主要研究对象。

二、机床夹具的功能

1. 机床夹具的主要功能

(1) 定位

通过工件定位基准面与夹具定位元件的定位面接触或配合,使工件在夹具中占有正确的几何位置,从而保证工件加工表面的尺寸和几何形状及相互位置精度要求。

(2) 夹紧

工件定位后,经夹紧装置施力于工件,将其固定夹牢,使工件正确的定位,位置保持不变。

2. 机床夹具的特殊功能

(1) 对刀

铣床夹具中的对刀块能迅速地调整铣刀相对于夹具的正确的加工位置。

(2) 导向

钻床夹具中的钻模板和钻套,它们能引导刀具进行钻削。其导向元件常制成模板形式,故钻床夹具常称为钻模。镗床夹具(镗模)也具有导向功能。



完成任务

图 1-1-1 所示为盖板简图,在钻床上钻 $9 \times \phi 5 \text{ mm}$ 孔。其钻床夹具如图 1-1-2 所示,工件以底面及二侧面分别与夹具体 5 的平面、圆柱销 4、菱形销 7、挡销 6 接触定位。钻模板 1 由上述件 4 和 7 对定并盖在工件上,用压板 3 夹紧;钻模板上的钻套 2 可引导钻头钻孔并控制孔距尺寸。

图 1-1-2 所示为铣床夹具装夹工件;图 1-1-3 所示为铣床夹具上加工套类零件上的槽,工件以外圆及端面在 V 形块及削边销上接触定位,通过螺母、铰链压板及浮动压头压紧工件。在铣床上夹具通过底面和定位键与铣床工作台面和 T 形槽面接触确定夹具在铣床工作台上的位置,通过螺栓压板压紧夹具,然后移动工作台,让对刀块工作面与塞尺、刀具切削表面接触确定其相对位置加工工件,因对刀块工作面到定位销轴线的位置尺寸是根据工件加工要求确定,所以能满足加工要求。图 1-1-4 则是用于以内孔定位加工套筒类零件槽的铣床夹具。

通过对上述两种典型机床夹具的工作原理分析,得出了机床夹具的主要功能和特殊功