



国家职业资格培训教材

钳工 (中级) 鉴定培训教材

国家职业资格培训教材编审委员会 组编

徐 彬 主编

依据 **人力资源和社会保障部 2009**
制定的《国家 要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家职业资格培训教材

钳工（中级） 鉴定 培训教材

国家职业资格培训教材编审委员会 组编

徐 彬 主编



机械工业出版社

本教材是以《国家职业技能标准》装配钳工（中级）的知识要求为依据（为照顾行业习惯，本教材仍沿用传统名称“钳工”），紧扣国家职业技能鉴定理论知识考试的要求编写的，主要内容包括：复杂零件的划线、锯削、锉削、錾削、刮削和研磨加工，几何公差及表面粗糙度基本知识，孔加工和螺纹的攻制，固定联接装配和传动机构的装配，轴承和轴组的装配，液压传动机构的装配，部件和整机的装配，装配精度检验。每章前有培训目标，章末有复习思考题，以便于企业培训和读者自测。

本教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习用书，还可作为职业技术学院、技工院校的专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

钳工（中级）鉴定培训教材/徐彬主编. —北京：机械工业出版社，2011.1

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-32904-6

I. ①钳… II. ①徐… III. ①钳工—技术培训—教材
IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 263166 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：赵磊磊 责任编辑：赵磊磊

版式设计：霍永明 责任校对：张玉琴

封面设计：饶薇 责任印制：乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·8.75 印张·249 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-32904-6

定价：22.00 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

社服务中心：(010)88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010)68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203 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 任 于 珍

副 主 任 郝广发 李 奇 洪子英

委 员 (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

李俊玲 (常务) 李家柱 李晓明

李超群 李培根 李援璵 吴茂林

何月秋 张安宁 张吉国 张凯良

张敬柱 (常务) 陈玉芝 陈业彪

陈建民 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 贾恒旦 徐 彤 黄志良

潘 茵 戴 勇

顾 问 吴关昌

策 划 荆宏智 李俊玲 张敬柱

本书主编 徐 彬

本书参编 蔡 湧

本书主审 胡家富

序

为落实国家人才发展战略目标，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了与原劳动和社会保障部《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。这套教材涵盖41个职业，共172种，2005年出版后，以其兼顾岗位培训和鉴定培训需要，理论、技能、题库合一，便于自检自测等特点，受到全国各级培训、鉴定部门和技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定、考工和读者自学的需要，为培养技能人才发挥了重要作用，本套教材也因此成为国家职业资格培训的品牌教材。JJJ——“机工技能教育”品牌已深入人心。

按照国家“十一五”高技能人才培养体系建设的主要目标，到“十一五”期末，全国技能劳动者总量将达到1.1亿人，高级工、技师、高级技师总量均有大幅增加。因此，从2005年至2009年的五年间，参加职业技能鉴定的人数和获取职业资格证书的人数年均增长达10%以上，2009年全国参加职业技能鉴定和获取职业资格证书的人数均已超过1200万人。这种趋势在“十二五”期间还将会得以延续。

为满足职业技能鉴定培训的需要，我们经过充分调研，决定在已经出版的《国家职业资格培训教材》的基础上，贯彻“围绕考点，服务鉴定”的原则，紧扣职业技能鉴定考核要求，根据企业培训部门、技能鉴定部门和读者的不同需求进行细化，分别编写理论鉴定培训教材系列、操作技能鉴定实战详解系列和职业技能鉴定考核试题库系列。

《国家职业资格培训教材——鉴定培训教材系列》用于国家职业技能鉴定理论知识考试前的理论培训。它主要有以下特色：

- 汲取国家职业资格培训教材精华——保留国家职业资格培训教材的精华内容，考虑企业和读者的需要，重新整合、更新、补充和完善培训教材的内容。

- 依据最新国家职业标准要求编写——以《国家职业技能标准》要求为依据，以“实用、够用”为宗旨，以便于培训为前提，提炼重点培训和复习的内容。

- 紧扣国家职业技能鉴定考核要求——按复习指导形式编写，教材中的知识点紧扣职业技能鉴定考核的要求，针对性强，适合技能鉴定考试前培训使用。

《国家职业资格培训教材——操作技能鉴定实战详解系列》用于国家职业技能鉴定操作技能考试前的突击冲刺、强化训练。它主要有以下特色：

- 重点突出，具有针对性——依据技能考核鉴定点设计，目的明确。

- 内容全面，具有典型性——图样、评分表、准备清单，完整齐全。

- 解析详细，具有实用性——工艺分析、操作步骤和重点解析详细。

- 练考结合，具有实战性——单项训练题、综合训练题，步步提升。

《国家职业资格培训教材——职业技能鉴定考核试题库系列》用于技能培训、鉴定部门命题和参加技能鉴定人员复习、考核和自检自测。它主要有以下特色：

- 初级、中级、高级、技师、高级技师各等级全包括。

- 试题可行性、代表性、针对性、通用性、实用性强。

- 考核重点、理论题、技能题、答案、鉴定试卷齐全。

这些教材是《国家职业资格培训教材》的扩充和完善，在编写时，我们重点考虑了以下几个方面：

在工种选择上，选择了机电行业的车工、铣工、钳工、机修钳工、汽车修理工、制冷设备维修工、铸造工、焊工、冷作钣金工、热处理工、涂装工、维修电工等近二十个主要工种。

在编写依据上，依据最新国家职业标准，紧扣职业技能鉴定考核要求编写。对没有国家职业标准，但社会需求量大且已单独培训和考核的职业，则以相关国家职业标准或地方鉴定标准和要求为依

据编写。

在内容安排上，提炼应重点培训和复习的内容，突出“实用、够用”，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，掌握各种类型试题的应试技巧和方法。

在作者选择上，共有十几个省、自治区、直辖市相关行业 200 多名从事技能培训和考工的专家参加编写。他们既了解技能鉴定的要求，又具有丰富的教材编写经验。

全套教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在鉴定命题时参考，还可作为职业技术学院、技工院校、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，曾经得到许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然我们在编写这套培训教材中尽了最大努力，但教材中难免存在不足之处，诚恳地希望专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

21 世纪科学技术已经发展到了相当高的水平, 各行各业对人才的需求也更加迫切。市场经济的发展带来了一个必然的问题, 就是行业、企业间的竞争, 而这个竞争, 归根结底是人才的竞争。

机械制造业是技术密集型的行业, 机械行业职工队伍中一半以上是技术工人, 技术工人的素质如何, 直接关系到能否振兴和发展我国的机械工业。优秀的技术工人是企业各类人才中至关重要的一个组成部分, 使其成为技术过硬、技艺精湛的能工巧匠, 是企业保证产品质量, 提高生产效率, 降低物质消耗, 获得较好经济效益的关键, 也是企业在激烈的市场竞争中立于不败之地的重要保障。

最近, 人力资源和社会保障部颁布了最新的《国家职业技能标准》, 就是为了提高技术工人的职业素质, 使其适应企业发展的需要, 并在企业中发挥应有的作用。本教材就是根据《国家职业技能标准》对中级装配钳工(为照顾行业习惯, 本教材仍沿用传统名称“钳工”)的职业要求和知识要求而编写的, 着重体现了“以职业活动为导向, 以职业技能为核心”的指导思想, 以“实用、够用”为宗旨, 突出职业培训特色。

本书内容精炼、实用, 图文并茂, 通俗易懂, 覆盖面广, 通用性强, 力求做到“知识新、工艺新、技术新、设备新和标准新”。本书主要内容包括: 复杂零件的划线, 锯削、锉削、錾削、刮削和研磨加工, 几何公差及表面粗糙度基本知识, 孔加工和螺纹的攻制, 固定联接装配和传动机构的装配, 轴承和轴组的装配, 液压传动机构的装配, 部件和整机的装配, 装配精度检验。每章末附有复习思考题, 便于企业培训和读者自测。

本教材由徐彬主编，蔡湧参加编写，胡家富主审。由于作者的水平有限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

M U L U

序

前言

第一章 复杂零件的划线	1
第一节 概述	1
第二节 复杂工件的划线方法和实例	1
一、划线方法	1
二、划线实例	4
第三节 多面体的展开和钣金开料知识	10
一、可展表面与不可展表面	10
二、展开方法	10
三、展开实例	10
复习思考题	15
第二章 锯削、锉削、錾削、刮削和研磨加工	17
第一节 锯削加工	17
一、工件的装夹	17
二、各种工件的锯削方法	17
三、锯削时质量的保证	19
第二节 锉削加工	19
一、平面的锉削方法	19
二、锉削平面质量的检验	20
第三节 錾削加工	21
一、錾子的选用	21
二、錾子的刃磨要求	22

三、油槽的銑削	22
第四节 刮削	23
一、刮削工具	23
二、机床导轨概述	24
三、导轨刮削的一般原则	26
四、卧式车床床身导轨的刮削及检验	26
五、多瓦式动压滑动轴承的刮研	29
第五节 研磨	31
一、研磨外圆柱面	31
二、研磨内圆柱孔	32
复习思考题	33
第三章 几何公差及表面粗糙度基本知识	34
第一节 几何公差的基本概念及标注方法	34
一、基本概念	34
二、几何公差的特征项目及其符号	35
三、公差框格标注方法	36
四、几何公差标注的原则	37
五、公差带的定义、标注及解释	37
第二节 几何误差的检测方法	42
一、几何误差检测的目的	42
二、几何误差的检测准则	42
第三节 表面粗糙度基本知识	43
一、表面粗糙度的概述	43
二、表面粗糙度的评定标准	44
三、表面粗糙度的代号及标注	45
复习思考题	50
第四章 孔加工和螺纹的攻制	51
第一节 麻花钻的切削特点及刃磨和修磨方法	51
一、麻花钻的钻削特点	51

二、麻花钻的刃磨和修磨方法	51
第二节 标准群钻的结构特点和切削特点	54
一、麻花钻在钻削过程中存在的问题	54
二、标准群钻	56
第三节 各种特殊孔的钻削	60
一、钻削小孔	60
二、钻削深孔	61
三、钻削多孔	62
四、钻削相交孔	63
五、钻削不通孔	63
六、在斜面上钻孔	64
七、钻削精孔	64
第四节 铰刀	65
一、铰刀的切削特点	65
二、铰刀的研磨方法	67
第五节 攻制内螺纹	69
一、攻制普通螺纹钻底孔时钻头直径的确定	69
二、丝锥的修磨	71
三、丝锥折断的处理方法	71
复习思考题	72
第五章 固定联接装配和传动机构的装配	73
第一节 花键联接的装配	73
一、花键联接的种类、应用特点	73
二、花键联接装配的技术要求	74
第二节 销联接的装配和调整	74
一、销的装配	75
二、销联接的调整	75
第三节 齿轮传动的种类	76
第四节 锥齿轮传动机构的装配和检测方法	77
一、锥齿轮传动机构的装配	77

二、锥齿轮传动机构的检验	79
三、齿轮传动机构装配后的跑合	81
第五节 蜗杆传动机构的装配	82
一、蜗杆传动的精度要求	82
二、蜗杆传动机构的装配顺序	84
三、蜗杆传动机构的检查	86
第六节 零件的粘结	87
一、粘结剂的种类	87
二、粘结剂的特点	90
三、粘结的接头形式	91
四、被粘结物的表面处理方法	91
五、粘结剂的涂敷方法	91
复习思考题	92
第六章 轴承和轴组的装配	93
第一节 滚动轴承的装配	93
一、滚动轴承的分类	93
二、滚动轴承的特点	94
三、滚动轴承的代号	94
四、滚动轴承的配合	97
五、滚动轴承的密封装置	99
六、滚动轴承的预紧和游隙调整	101
七、滚动轴承的装配方法	104
八、滚动轴承的定向装配	109
九、润滑剂	111
第二节 滑动轴承的装配	112
一、滑动轴承的分类	112
二、滑动轴承的特点	114
三、滑动轴承的装配方法	114
四、静压轴承装配要点	118
第三节 离合器的装配	118

一、离合器装配的技术要求	118
二、装配方法	119
复习思考题	121
第七章 液压传动机构的装配	122
第一节 液压系统的组成	122
一、驱动元件	122
二、执行元件	124
三、控制元件	126
四、辅助元件	128
第二节 液压元件的安装方法和要求	133
一、安装前的注意事项	133
二、液压泵装置的安装要求	133
三、油箱装置的安装要求	133
四、液压阀的安装要求	134
五、过滤器的安装要求	134
六、蓄能器的安装要求	134
七、密封件的安装要求	134
八、液压缸的安装要求	134
九、液压马达的安装要求	135
十、执行元件的安装要求	135
十一、其他辅助元件的安装要求	135
第三节 液压系统的故障分析和排除方法	135
一、噪声的产生原因和排除方法	136
二、压力不正常的故障分析和排除方法	136
三、流量不正常的故障分析和排除方法	137
四、运动不正常的故障分析和排除方法	137
复习思考题	138
第八章 部件和整机的装配	139
第一节 旋转体平衡的基本知识	139

一、旋转体的离心力	139
二、旋转体的不平衡情况	140
第二节 静平衡	142
一、用平衡杆进行静平衡	144
二、用平衡块进行静平衡	145
三、用三点平衡法进行静平衡	145
第三节 装配工艺规程的基本知识	146
第四节 装配工艺规程的内容和编写方法	148
一、编制装配工艺规程所需的原始资料	148
二、装配工艺规程的内容	149
三、编制装配工艺规程的步骤	149
第五节 装配工艺规程编制实例	150
一、减速器的装配	150
二、减速器的装配工艺过程	152
第六节 装配尺寸链的概念	160
一、装配尺寸链	160
二、尺寸链的表现形式	163
三、装配尺寸链的封闭环公差	165
第七节 装配精度和装配尺寸链的解法	166
一、装配精度	166
二、装配尺寸链的解法	168
第八节 通用机床的工作原理和构造	173
一、车床	174
二、铣床	175
三、磨床	177
第九节 CA6140 型卧式车床的主要部件与装配调整	179
一、CA6140 型卧式车床主轴部件的结构与装配调整	179
二、双向多片式摩擦离合器、闸带式制动装置及其操纵机构	180
三、开合螺母机构	183
四、纵、横向机动进给操作机构	184

五、互锁机构	185
六、安全离合器和超越离合器	186
第十节 卧式车床总装前的准备工作、总装配顺序和 工艺要点	188
一、卧式车床总装前的准备工作	188
二、卧式车床总装配顺序及其工艺要点	190
复习思考题	197
第九章 装配精度检验	199
第一节 常用精密量具、量仪	199
一、游标万能角度尺的种类及使用	199
二、杠杆卡规和杠杆千分尺	201
三、正弦规	202
四、样板平尺	205
五、量块	206
六、表类量具	208
七、水平仪	211
八、经纬仪	213
九、测微仪	214
十、圆度仪	217
十一、气动量仪	218
第二节 机床质量检验的项目	220
一、机床检验前的准备工作	220
二、工作精度的检验	221
三、几何精度的检验	221
第三节 机床精度检验的项目和方法	222
一、直线度	222
二、平面度	223
三、平行度	224
四、垂直度	226
五、圆度	231

第四节 机床装配质量的检验	234
一、卧式车床装配质量的检验	234
二、Y38—1 型滚齿机装配质量的检验	248
复习思考题	260