



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

铣工 (中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

胡家富 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





教育部
國民中學課程標準
國文科教學資源網

铣工 (中級)

教育部國民中學課程標準國文科 編
編者 吳明



本系列課程屬於社會服務類

制定時已符合國家標準學分 學分 編制



技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

铣工（中级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
胡家富 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》中级铣工的知识要求和技能要求，按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括：典型常用铣床结构和常见故障的排除方法；直齿轮和齿条、牙嵌离合器、直线成形面和刀具圆柱面直齿槽的加工方法和检验测量方法；简要介绍了提高平面、连接面、直角沟槽和特形槽、角度面和刻线、外花键铣削精度的方法，以及在铣床上加工坐标孔的方法。通过大量实例较详细地介绍了具体操作和质量分析方法。书末附有与之配套的试题库和答案，以便用于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材，也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

铣工 (中级) / 胡家富主编. —北京: 机械工业出版社, 2005.7
国家职业资格培训教材
ISBN 7-111-17050-4

I. 铣… II. 胡… III. 铣削—技术培训—教材 IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 084900 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 邓振飞 版式设计: 霍永明 责任校对: 申春香
封面设计: 饶薇 责任印制: 石冉
三河市宏达印刷有限公司印刷
2005 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷
890mm × 1240mm A5 · 18.5 印张 · 549 千字
0001—4000 册
定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68326294
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 |
| 李家柱 | 李晓明 | 李超群 (常务) | |
| 李培根 | 李援瑛 | 吴茂林 | 何月秋 (常务) |
| 张安宁 | 张吉国 | 张凯良 | 陈业彪 |
| 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 | |
| 徐 彤 (常务) | 黄志良 | 潘 茵 | |
| 潘宝权 | 戴 勇 | | |
- 顾问 吴关昌
- 策 划 李超群 荆宏智 何月秋
- 本书主编 胡家富
- 本书参编 尤根华 尤道强 周其荣
- 本书主审 周炳章
- 本书协审 糜世荣

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种，以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种，基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强，覆盖面广，层次齐备，成龙配套等特点，受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来，我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》，其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定，将国家职业资格分为5个等级：初级（5级）、中级（4级）、高级（3级）、技师（2级）、高级技师（1级）。为与新的《国家职业标准》配套，更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要，我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的，为满足各级培训考工部门和广大读者的需要，这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上，除机电行业通用职业外，还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师（含高级技师）四本教材，各等级合理衔接、步步提升，为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要，对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等15种公共基础教材。

在编写原则上，依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要，我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业，从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要，在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题，书末有与之配套的试题库和答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，同时还根据需求为7种教材配制了VCD光盘。

VI

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、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，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，提出批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

本书编写以最新颁布的《铣工国家职业鉴定标准》为依据，以坚持岗位培训为原则，以满足有真才实学的铣工技术工人的迫切需求为目标，以铣工技能为主线，将铣工工艺理论和铣工操作技能有机地结合起来。内容精练实用、通俗易懂、覆盖面广、通用性强，具有知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新的特点。

本书分为初、中、高、技师四册，以适应初级铣工（国家职业资格五级）、中级铣工（国家职业资格四级）、高级铣工（国家职业资格三级）、铣工技师（国家职业资格二级）和铣工高级技师（国家职业资格一级）的技能鉴定培训需求。

本书结构新颖，每一等级教材的基础知识集中在前一、二章，各等级教材按鉴定标准规定的工作内容编排章节，每一章的第一节为专业必备知识，集中讲述本章的工艺理论知识。第二节起为技能训练实例，每个训练实例分为工艺准备、工件加工、精度检验三个板块。章后附有复习题。每一等级教材附有试题库，试题库包括知识试题和技能试题两大部分，知识试题的题型与国家鉴定试题库类似。技能试题附有评分标准和考核要求。为了方便读者使用，本书采用双色排版，重点和难点采用彩色排版，重要段落带有旁白予以提示。

本书由胡家富主编，尤根华、尤道强、周其荣参编。周炳章担任主审，糜世荣担任协审。限于编审者的水平，书中有疏漏之处，请读者批评指正。

编 者

目 录

M U L U

序

前言

第一章 中级铣工专业基本知识	1
第一节 铣床的调整及维护保养	1
一、铣床型号的编制方法	1
二、常用典型铣床的种类、特征与技术参数	8
三、典型铣床的传动结构和原理	19
四、典型铣床的调整和常见故障排除	44
第二节 铣刀及其合理选用	53
一、铣刀的结构与使用特点	53
二、铣刀的合理选用	60
三、铣刀的维护与保养	67
第三节 铣床夹具与装夹方式的合理选用	68
一、铣床专用夹具的典型结构与合理使用方法	68
二、组合夹具的结构与使用方法	71
三、复杂工件与易变形工件的装夹方法	77
四、铣床夹具的组合使用方法	81
第四节 常用齿轮量具的使用方法	84
一、常用齿轮量具量仪的种类	84
二、常用齿轮量具量仪的结构与使用方法	85
第五节 合理制定铣削加工工艺	89
一、较复杂工件铣削加工工艺制定实例	89
二、配合工件铣削加工工艺制定实例	95
三、箱体工件铣削加工工艺制定实例	101

复习思考题	107
第二章 高精度连接面与沟槽加工	108
第一节 高精度连接面与沟槽工件加工必备专业知识	108
一、提高平面铣削精度的方法	108
二、提高垂直面和平行面铣削精度的方法	115
三、提高台阶和直角沟槽铣削精度的方法	116
四、提高键槽、V形槽和燕尾槽铣削精度的方法	118
第二节 连接面工件加工技能训练实例	120
训练1 台阶、斜面复合工件加工	120
训练2 划线盘底座加工	126
第三节 直角沟槽加工技能训练实例	136
训练1 对称双键槽轴加工	136
训练2 双凹凸槽工件加工	141
复习思考题	148
第三章 高精度角度面加工与刻度加工	150
第一节 高精度角度面加工与刻度加工必备专业知识	150
一、提高分度精度的方法	150
二、提高角度面加工精度的方法	159
三、提高刻线加工精度的方法	161
第二节 角度面工件技能训练实例	161
训练1 六棱锥体加工	161
训练2 不等边五边形角度面加工	169
第三节 刻线加工技能训练实例	174
训练1 圆锥面刻线加工	174
训练2 圆柱端面刻线加工	178
训练3 直尺刻线加工	182
复习思考题	187
第四章 高精度花键轴加工	189
第一节 高精度花键轴加工必备专业知识	189

一、提高花键铣削精度的方法	189
二、花键成形铣刀的结构和检验	193
三、花键专用检具的结构和使用方法	196
第二节 长花键轴加工技能训练实例	197
一、长花键轴加工工艺准备	197
二、长花键轴铣削加工	199
三、长花键轴检验与质量分析	203
第三节 双头花键轴加工技能训练实例	204
一、双头花键轴铣削加工工艺准备	204
二、双头花键轴铣削加工	207
三、组合铣刀铣削外花键的检验与质量分析	210
复习思考题	211
第五章 平行孔系与椭圆孔加工	212
第一节 平行孔系与椭圆孔加工必备专业知识	212
一、孔加工的刀具种类与选用	212
二、在铣床上钻、铰、镗、铣孔的加工方法	215
三、平行孔系孔距控制方法	220
四、椭圆孔的加工原理与方法	222
五、孔加工的测量与检验方法	223
第二节 单孔加工技能训练实例	225
训练1 垂直单孔加工	225
训练2 倾斜单孔加工	231
第三节 多孔加工技能训练实例	238
训练1 孔距标注方向与基准平行的多孔工件加工	238
训练2 孔距标注方向与基准不平行的多孔工件加工	245
训练3 圆周角度标注孔距的多孔工件加工	251
第四节 椭圆孔工件加工技能训练实例	256
一、椭圆单孔加工工艺准备	256
二、椭圆孔工件加工	258
三、检验与质量分析	260

复习思考题	261
第六章 齿轮与齿条加工	263
第一节 圆柱齿轮与齿条加工必备专业知识	263
一、圆柱齿轮与齿条各部分名称与计算方法	263
二、圆柱齿轮与齿条的测量与检验方法	268
三、螺旋槽的铣削加工方法	281
四、圆柱齿轮与齿条铣削方法要点	296
第二节 直齿圆柱齿轮加工技能训练实例	299
一、加工工艺准备	299
二、铣削加工	300
三、检验与质量分析	303
第三节 螺旋槽加工技能训练实例	304
一、轴上螺旋油槽加工工艺准备	304
二、轴上螺旋油槽铣削加工	306
三、螺旋油槽的检验与质量分析	311
第四节 斜齿圆柱齿轮加工技能训练实例	312
一、加工工艺准备	312
二、铣削加工	314
三、检验与质量分析	316
第五节 直齿条加工技能训练实例	317
一、加工工艺准备	317
二、铣削加工	319
三、检验与质量分析	321
第六节 斜齿条加工技能训练实例	322
一、加工工艺准备	322
二、铣削加工	323
三、检验与质量分析	325
复习思考题	326
第七章 直齿锥齿轮加工	327

第一节 直齿锥齿轮加工必备专业知识	327
一、直齿锥齿轮各部分的名称与计算方法	237
二、直齿锥齿轮的测量与检验方法	328
三、直齿锥齿轮的铣削准备、步骤与偏铣方法	336
第二节 直齿锥齿轮加工技能训练实例	343
训练1 第一种偏铣法铣削盘形直齿锥齿轮	343
训练2 第二种偏铣法铣削连轴直齿锥齿轮	350
复习思考题	355
第八章 牙嵌离合器加工	356
第一节 牙嵌离合器加工必备专业知识	356
一、牙嵌离合器的种类及齿形特点	356
二、牙嵌离合器加工的工艺要求	358
三、牙嵌离合器加工的工件装夹方法	359
四、牙嵌离合器铣削加工基本方法	361
五、牙嵌离合器的检验与质量分析方法	364
第二节 矩形齿牙嵌离合器加工技能训练实例	364
训练1 奇数齿矩形离合器加工	364
训练2 偶数齿矩形离合器加工	370
第三节 梯形齿牙嵌离合器加工技能训练实例	377
训练1 等高梯形齿离合器加工	377
训练2 收缩梯形齿离合器加工	382
第四节 尖齿、锯齿形牙嵌离合器加工技能训练实例	386
训练1 尖齿(正三角形)离合器加工	386
训练2 锯齿形离合器加工	393
第五节 螺旋形牙嵌离合器加工技能训练实例	400
一、加工工艺准备	400
二、铣削加工	401
三、检验与质量分析	403
复习思考题	404

第九章 成形面、螺旋面与凸轮加工	405
第一节 成形面、螺旋面与凸轮加工必备专业知识	405
一、直线成形面的铣削加工方法	405
二、成形铣刀结构、仿形装置和仿形铣床基本知识	408
三、用仿形法铣削成形面的误差分析方法	411
四、平面螺旋面的铣削加工方法	412
五、直线成形面的检验方法	414
第二节 柱状直线成形面加工技能训练实例	415
一、柱状直线成形面加工工艺准备	415
二、圆弧托板加工	417
三、圆弧托板的检验与质量分析	420
第三节 盘状直线成形面加工技能训练实例	421
训练1 用回转工作台加工盘状直线成形面	421
训练2 用仿形装置加工直线成形面	429
第四节 单导程圆盘凸轮加工技能训练实例	434
一、用分度头加工单导程圆盘凸轮工艺准备	435
二、单导程盘形凸轮铣削加工	437
三、单导程凸轮的检验与质量分析	439
复习思考题	440
第十章 刀具圆柱面直齿槽加工	441
第一节 刀具直齿槽加工必备专业知识	441
一、刀具齿槽的几何要素与铣削加工工艺要求	441
二、刀具圆柱面直齿槽的加工方法	444
三、刀具圆柱面直齿槽的检验与质量分析	448
第二节 三面刃铣刀圆柱面直齿槽加工技能训练实例	450
一、加工工艺准备	450
二、铣削加工	452
三、检验与质量分析	457
第三节 直齿铰刀圆柱面直齿槽加工技能训练实例	458
一、加工工艺准备	458

二、铣削加工	460
三、检验与质量分析	463
复习思考题	464
试题库	466
知识要求试题	466
一、判断题 试题 (466) 答案 (566)	
二、选择题 试题 (479) 答案 (567)	
三、计算题 试题 (525) 答案 (569)	
技能要求试题	531
一、铣削八棱锥	531
二、铣削斜齿条	532
三、铣削齿轮轴	532
四、铣削 X 块配合	535
五、铣削斜槽配合	538
六、铣削锥齿轮轴	538
七、铣削模块	542
八、铣削凹形块	542
九、铣削偏心离合器	545
十、铣削十字型腔	547
十一、铣削凹凸模	547
十二、铣削六角块	550
十三、铣削型腔	552
十四、铣削月牙盘	552
十五、铣削十字块配合体	555
模拟试卷样例	560

第一章

中级铣工专业基本知识



培训学习目标 了解铣床的种类及特点，掌握常用铣床的结构、常见故障的原因；掌握合理选用铣刀方法，掌握铣床常用夹具的合理使用方法。熟练掌握齿轮铣削加工常用量具的使用方法，并能制定一般零件的铣削加工工艺。

第一节 铣床的调整及维护保养

一、铣床型号的编制方法

合理地使用、调整铣床，须通过其型号等了解铣床的基本类别、结构特征、性能和主要技术规格。我国机床型号的编制方法曾经多次修改，目前实行的是1994年颁布的GB/T 15375—1994《金属切削机床型号编制方法》。

1. 机床型号的编制和表示方法

通用机床型号由基本部分和辅助部分编制构成，中间用“/”隔开，读作“之”。前者统一管理，后者纳入型号与否由企业自定。机床型号由汉语拼音和阿拉伯数字表示。型号构成如下：