



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

# 机修钳工 (中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

吴全生 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



本书是依据《国家职业标准》中级机修钳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：设备维修专业基础知识，设备安装，组合夹具的组装，精密设备的润滑，通用机床常见故障及排除方法，机修钳工基本操作，一般运动副的修复，运行中设备的外观检查及故障分析，一般设备几何精度、运行检查及超差处置，设备振动的诊断及旋转件的静平衡等。通过必备专业知识和技能训练实例分析，达到理论与技能结合。书末附有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、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

机修钳工(中级)/吴全生主编. —北京:机械工业出版社, 2008.1

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-22561-4

I. 机… II. 吴… III. 机修钳工—技术培训—教材  
IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 159276 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:吴天培 责任校对:陈延翔

封面设计:饶薇 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·15.5 印张·441 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-22561-4

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379083

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	吴全生			
本 书 副 主 编	吴学荣			
本 书 参 编	吴天颖	李岩松	吴碧琳	
本 书 主 审	杨祝一			

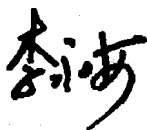
# 序 一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质，作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》，为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强；既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学、便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

## 序 二

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作，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、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41个职业172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》等近20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20多种教材配制了VCD光盘。

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

本书是依据劳动和社会保障部最新制定的《国家职业标准》中级机修钳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。其目的是为了为了更好地适应我国逐步推行的职业技能鉴定和职业资格证书制度，促使我国职业技能培训在法制化轨道上走得更快更好，进一步提高全国机修钳工队伍的技术水平。

本书的特点可概括为三个字，即：紧、新、创。“紧”，即本书的内容与国家职业标准扣得紧，国家职业标准里有要求的，书中必有交待，无一疏漏；“新”，即书中的内容新，体现在知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新，很多都是当今机修钳工应该和迫切需要掌握的；“创”，即书的编写方法有独创，无论在书的结构上、层次上，还是在具体内容表述上均有体现，如理论、技能形式上分开，但在内容上却息息相通、环环相扣、一脉相承，机修钳工基本操作的操作要点均以形象具体、准确易行、押韵上口、记忆常存的七言口诀来表达等。

本书由吴全生任主编，吴学荣任副主编，杨祝一任主审。参加本书编写的有吴全生（第四章、第六章、第七章、第九章、第十章、第十一章）、吴学荣（第五章、第八章、第十二章、第十三章）吴天颖（第二章）、李岩松（第三章）、吴碧琳（第一章）。

由于编者水平所限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者



# 目 录

M U L U

---

---

序一

序二

前言

第一章 设备维修前的准备工作 .....	1
第一节 安全技术知识 .....	1
一、安全生产与安全操作规程 .....	1
二、文明生产知识 .....	2
三、钳工安全用电知识 .....	3
四、安全隐患处置 .....	4
第二节 机械传动系统 .....	4
一、机床的运动 .....	4
二、机械传动系统图 .....	5
三、传动链的分析 .....	6
四、传动链的计算 .....	11
第三节 机修作业辅助材料的准备 .....	15
一、辅助材料的种类及使用 .....	15
二、坐标镗床修理辅助材料的准备 .....	17
第四节 机械摩擦与磨损 .....	17
一、摩擦 .....	17
二、磨损 .....	18
复习思考题 .....	22
第二章 设备维修专业基础知识 .....	24
第一节 设备基础的制作及验收 .....	24

一、基础分类 .....	24
二、基础常用材料 .....	25
三、设备基础的一般要求 .....	25
四、地脚螺栓的确定及埋设方法 .....	26
五、基础尺寸的确定 .....	30
六、基础的施工与验收 .....	32
第二节 设备一级保养及定期检查 .....	33
一、设备一级保养 .....	33
二、设备定期检查 .....	35
复习思考题 .....	37
<b>第三章 设备安装 .....</b>	<b>38</b>
第一节 设备安装必备专业知识 .....	38
一、机械设备安装前的准备 .....	38
二、机械设备安装的顺序框图 .....	39
三、机械设备的安装方法 .....	39
四、机械设备的安装过程 .....	44
第二节 设备安装技能训练实例 .....	78
训练1 龙门铣床的安装 .....	78
训练2 龙门刨床的安装 .....	80
训练3 双柱立式车床的安装 .....	83
训练4 桥式起重机的安装 .....	86
复习思考题 .....	89
<b>第四章 组合夹具的组装 .....</b>	<b>91</b>
第一节 组合夹具组装必备专业知识 .....	91
一、基本组装单元 .....	92
二、基本功能结构 .....	99
三、组装过程 .....	117
四、选择元件 .....	119
五、组装要点 .....	121

六、组合夹具的测量 .....	124
七、六点组合法的应用 .....	136
第二节 组合夹具组装技能训练实例 .....	140
训练 1 斜孔钻模组合夹具的组装 .....	140
训练 2 直孔钻模组合夹具的组装 .....	143
复习思考题 .....	148
第五章 精密设备的润滑 .....	150
第一节 精密设备润滑必备专业知识 .....	150
一、润滑油的选用 .....	150
二、润滑油失效鉴别 .....	156
三、润滑油的变质及判定 .....	158
第二节 精密设备润滑技能训练实例 .....	160
训练 1 滑动轴承的润滑 .....	160
训练 2 滚动轴承的润滑 .....	162
训练 3 齿轮和变速箱的润滑 .....	166
训练 4 机床导轨的润滑 .....	168
训练 5 机床液压系统用油 .....	169
复习思考题 .....	170
第六章 通用机床常见故障及排除方法 .....	172
第一节 通用机床常见故障及排除必备专业知识 .....	172
一、卧式车床 .....	172
二、卧式万能铣床 .....	200
第二节 通用机床常见故障及排除技能训练实例 .....	218
训练 1 C6140 型卧式车床停机后主轴有自转现象或制动时间太长 .....	218
训练 2 C6140 型卧式车床车削工件时出现椭圆或棱圆(即多棱形) .....	219
训练 3 C6140 型卧式车床主轴前法兰盘处漏油 .....	220
训练 4 铣床的铣头变速失灵 .....	221
训练 5 工件铣削后表面粗糙度值达不到要求 .....	222
训练 6 铣削后工件的两被加工面之间不垂直 .....	223

复习思考题	224
<b>第七章 机修钳工基本操作</b>	<b>225</b>
<b>第一节 特殊工件划线必备专业知识</b>	<b>225</b>
一、箱体	225
二、畸形工件	226
三、大型工件	227
四、凸轮	230
<b>第二节 特殊工件划线技能训练实例</b>	<b>231</b>
训练1 车床主轴箱的划线	231
训练2 传动机架的划线	236
训练3 挖掘机起重臂的划线	239
训练4 阿基米德螺旋线凸轮的划线	242
<b>第三节 群钻刃磨及特殊孔的钻削必备专业知识</b>	<b>244</b>
一、群钻	244
二、特殊孔的钻削	269
<b>第四节 群钻刃磨及特殊孔的钻削技能训练实例</b>	<b>275</b>
训练1 群钻的手工刃磨	275
训练2 钻孔径 $\phi 0.95\text{mm}$ 、深 2mm 的小孔	282
<b>第五节 圆形孔刮削必备专业知识</b>	<b>283</b>
一、工具	283
二、显示剂	285
三、曲面刮削方法	285
四、曲面刮削要点	286
五、曲面刮削注意事项	287
<b>第六节 圆形孔刮削技能训练实例</b>	<b>287</b>
训练1 对开式轴瓦的刮削	287
训练2 三块式轴瓦的刮削	290
训练3 外锥内圆柱轴承的刮削	291
训练4 外圆柱内锥轴承的刮削	293
训练5 轴套的刮削	294

第七节 圆形导轨刮削必备专业知识	294
一、测量方法	294
二、刮研修理工艺	301
三、底座水平的调整	302
第八节 圆形导轨刮削技能训练实例	303
训练 圆环 V 形导轨的刮削	303
复习思考题	311
第八章 一般运动副的修复	313
第一节 一般运动副修复必备专业知识	313
一、机床修前检查	313
二、磨损零件修复(或更换)的原则	315
三、零件修复或更换的选择	317
四、零件修、换的一般规定	318
五、零件的修复方法	324
六、机械零件常用修复工艺	326
第二节 一般运动副修复技能训练实例	335
训练 1 带传动机构修复	335
训练 2 链传动机构修复	335
训练 3 齿轮传动机构修复	336
训练 4 丝杠螺母传动机构修复	337
训练 5 联轴器传动机构修复	338
训练 6 离合器传动机构修复	338
训练 7 滑动轴承修复	339
训练 8 滚动轴承修复	340
训练 9 主轴修复	341
复习思考题	342
第九章 运行中设备的外观检查及故障分析	343
第一节 运行中设备的外观检查及故障分析必备专业知识	343
一、运行中设备的常见故障	343

二、常用的简易诊断方法 .....	345
第二节 运行中设备的外观检查及故障分析技能训练实例 .....	348
训练 1 滚动轴承的简易诊断 .....	348
训练 2 齿轮传动的简易诊断 .....	351
复习思考题 .....	354
第十章 一般设备几何精度检查及超差处置 .....	356
第一节 一般设备几何精度检查及超差处置必备专业知识 .....	356
一、几何精度检验一般规定 .....	356
二、测量几何精度时的注意事项 .....	357
第二节 一般设备几何精度检查及超差处置技能训练实例 .....	357
训练 1 卧式车床几何精度检查及超差处置 .....	357
训练 2 牛头刨床几何精度检查及超差处置 .....	373
复习思考题 .....	379
第十一章 一般设备运行检查及超差处置 .....	380
第一节 一般设备运行检查及超差处置必备专业知识 .....	380
一、设备负荷试验规程 .....	380
二、设备工作试验规程 .....	383
第二节 一般设备运行检查及超差处置技能训练实例 .....	387
训练 1 卧式车床工件精度超差的分析及故障排除方法 .....	387
训练 2 牛头刨床工件精度超差的分析及故障排除方法 .....	391
复习思考题 .....	392
第十二章 设备振动的诊断 .....	394
第一节 设备振动诊断必备专业知识 .....	394
一、机械振动的监测及分析仪器 .....	394
二、振动监测参数及其选择 .....	395
三、振动监测标准 .....	396
第二节 设备振动诊断技能训练实例 .....	398
训练 1 滚动轴承振动的诊断 .....	398

训练 2 齿轮振动的诊断 .....	400
复习思考题 .....	403
<b>第十三章 旋转件的静平衡</b> .....	404
<b>第一节 旋转件静平衡必备专业知识</b> .....	404
一、原理 .....	404
二、特点 .....	404
三、装置 .....	405
四、操作要点 .....	405
五、操作步骤 .....	406
<b>第二节 旋转件静平衡技能训练实例</b> .....	406
训练 1 齿轮部件的静平衡 .....	406
训练 2 砂轮的静平衡 .....	407
复习思考题 .....	410
<b>试题库</b> .....	411
<b>知识要求试题</b> .....	411
一、判断题 试题(411) 答案(473)	
二、选择题 试题(428) 答案(474)	
<b>技能要求试题</b> .....	449
一、M1432A 型万能外圆磨床磨头主轴滚动轴承的预紧装配及精度检测 .....	449
二、X62W 型万能铣床主轴部件前支承轴承与中间支承轴承的定向装配及精度检验 .....	449
三、B220 型龙门刨床床身导轨的检验与修复 .....	452
四、M131W 型外圆磨床液压缸部件出现左、右运动速度有明显差别的故障原因分析与排除 .....	453
五、J23—40 型机械压力机的检修 .....	455
六、车床主轴锥孔的研磨 .....	456
七、铣床主轴的拆卸与装配 .....	459
八、短三瓦调位轴承检验与修复 .....	460

九、B665 型牛头刨床滑枕的检验与修复 .....	463
十、检验与调整车床溜板移动在垂直平面和水平平面内的直线度 误差 .....	464
模拟试卷样例 .....	466
参考文献 .....	476



## 第一章

# 设备维修前的准备工作



**培训学习目标** 了解安全技术有关知识；能够看懂一般零件的图样；掌握机械传动的原理、组成、应用；能够看懂机械传动系统图，并能够对传动链进行分析；掌握机修作业辅助材料的种类及其应用。

## 第一节 安全技术知识

### 一、安全生产与安全操作规程

安全生产是指在劳动过程中，要努力改善劳动条件，克服不安全因素，防止伤亡事故的发生，使生产在保证国家财产、人民生命财产及劳动者自身健康安全的前提下顺利进行。安全生产方针是“安全第一，预防为主”。

安全技术操作规程是根据不同的生产性质、不同的机械设备或不同的工具性能等，制定出合乎安全技术要求的操作程序，达到保证完成生产任务的同时不发生人身安全事故和设备损坏事故的目的。因此，劳动者在生产过程中必须严格遵守安全操作规程。

#### 1. 安全生产责任制

安全生产责任制是各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在生产过程中层层负责的制度，是企业安全生产管理中的重要制度，是确保企业安全生产的根本措施。

操作人员安全生产责任要求和职责如下：