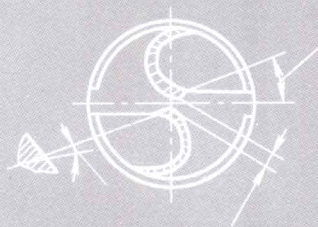
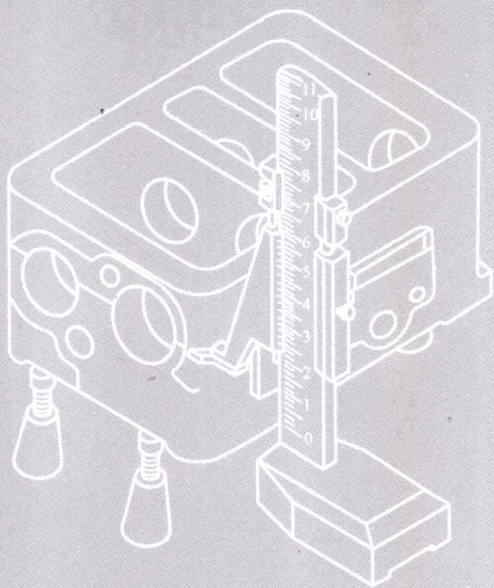




国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

依据最新《国家职业技能标准》编写



第2版

机修钳工(技师、高级技师)

JIAXIU QIAN GONG

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
吴全生 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

机 修 钳 工

(技师、高级技师)

第2版

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
吴全生 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业技能标准 机修钳工》技师、高级技师的知识和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。主要内容包括机械设备的安装与调试,机械设备零部件加工及相关设备、工具与工艺,机械设备维修,典型零部件的维修,液压系统的维修,精密、大型设备的大修工艺和要求,精密、大型设备的维护保养,机械制造工艺、机械设备改造和新技术应用,培训与管理。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定机构的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工:技师、高级技师/吴全生主编;国家职业资格培训教材编审委员会组编. —2版. —北京:机械工业出版社,2012.12

国家职业资格培训教材. 技能型人才培养用书
ISBN 978-7-111-40186-5

I. ①机… II. ①吴…②国… III. ①机修钳工—技术培训—教材 IV. ①TG947

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第251927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:马晋 责任编辑:马晋 张振勇

版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:饶薇 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013年2月第2版第1次印刷

169mm×239mm·32印张·1插页·626千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40186-5

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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

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(第2版)

编 审 委 员 会

主 副 委	任	王瑞祥						
	主	李 奇	郝广发	杨仁江	施 斌			
	员	(按姓氏笔画排序)						
		王兆晶	王昌庚	田力飞	田常礼	刘云龙		
		刘书芳	刘亚琴	李双双	李春明	李俊玲		
		李家柱	李晓明	李超群	李援瑛	吴茂林		
		张安宁	张吉国	张凯良	张敬柱	陈建民		
		周新模	杨君伟	杨柳青	周立雪	段书民		
		荆宏智	柳吉荣	徐 斌				
		荆宏智	李俊玲	张敬柱				
总 策 划								
本 书 主 编		吴全生						
本 书 副 主 编		吴天颖						
本 书 参 编		吴澜飏	李岩松	原 宁	吴碧琨			
本 书 主 审		和卫民						

第2版序

在“十五”末期，为贯彻落实“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，加快培养一大批高素质的技能型人才，机械工业出版社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个职业工种，共172种，有十几个省、自治区、直辖市相关行业200多名工程技术人员、教师、技师和高级技师等从事技能培训和鉴定的专家参加编写。教材出版后，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，受到全国各级培训、鉴定部门和广大技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定和读者自学的需要，在“十一五”期间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鉴定考证培训及企业员工培训的品牌教材。

2010年，《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》、《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》、《关于加强职业培训促就业的意见》相继颁布和出台，2012年1月，国务院批转了七部委联合制定的《促进就业规划(2011—2015年)》，在这些规划和意见中，都重点阐述了加大职业技能培训力度、加快技能人才培养的重要意义，以及相应的配套政策和措施。为适应这一新形势，同时也鉴于第1版教材所涉及的许多知识、技术、工艺、标准等已发生了变化的实际情况，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对已经出版的《国家职业资格培训教材》进行修订。本次修订，仍以原有的大部分作者为班底，并保持原有的“以技能为主线，理论、技能、题库合一”的编写模式，重点在以下几个方面进行了改进：

1. 新增紧缺职业工种——为满足社会需求，又开发了一批近几年比较紧缺的以及新增的职业工种教材，使本套教材覆盖的职业工种更加广泛。

2. 紧跟国家职业标准——按照最新颁布的《国家职业技能标准》(或《国家职业标准》)规定的工作内容和技能要求重新整合、补充和完善内容，以涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点。

3. 提炼重点知识技能——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼应重点掌握的必需的专业知识和技能，删减了不必要的理论知识，使内容更加精练。

4. 补充更新技术内容——紧密结合最新技术发展，删除了陈旧过时的内容，补充了新的内容。



5. 同步最新技术标准——对原教材中按旧的技术标准编写的内容进行更新，所有内容均与最新的技术标准同步。

6. 精选技能鉴定题库——按鉴定要求精选了职业技能鉴定试题，试题贴近教材、贴近国家试题库的考点，更具典型性、代表性、通用性和实用性。

7. 配备免费电子教案——为方便培训教学，我们为本套教材开发配备了配套的电子教案，免费赠送给选用本套教材的机构和教师。

8. 配备操作实景光盘——根据读者需要，部分教材配备了操作实景光盘。

一言概之，经过精心修订，第2版教材在保留了第1版精华的同时，内容更加精练、可靠、实用，针对性更强，更能满足社会需求和读者需要。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。

在本套教材的调研、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！

虽然我们已经尽了最大努力，但教材中仍难免存在不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材第2版编审委员会

第1版序一

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）

第1版序二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，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。

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工作，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。

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

本书是依据中华人民共和国人力资源和社会保障部最新制定(即2009年修订)的《国家职业技能标准 机修钳工》技师、高级技师的工作内容、技能要求及相关知识的要求,本着岗位培训需要的原则,以“实用、够用”为宗旨,把技能作为主线,将理论知识和操作技能有机地结合起来而编写的。

本书在保留第1版精华的基础上,做了必要的补充和调整,使得内容更完善,标准更新、技能更突出、理论与技能结合得更紧密。书中的特种加工,超精研磨,谐波减速器,高速空气静压轴承,行星齿轮减速器,磁悬浮轴承,复杂液压工作站,机械制造设计知识和新技术、新材料等内容都是首次编入机修钳工技师、高级技师培训教材,使本书内容更与时俱进;书中的标准与术语均采用了最新标准,有些标准已经与国际标准接轨,如龙门铣床的几何精度和工作精度的检测已采用了ISO8636—1:2000标准;技能部分占整个书的比例大大增加,在表述上更加形象贴切,使得技能这条主线更加突出;理论在前,技能在后,理论提及,技能展现,理论技能浑然一体,达到了学以致用目的。本书全面系统、科学规范、重点突出,是培训、鉴定、考试和自学的实用教材。本书中标“*”的内容为高级技师部分。

本书由吴全生任主编,吴天颖任副主编,和卫民任主审。吴全生编写了第二章、第六章、第八章;吴天颖编写了第一章、第七章;吴澜飏编写了第三章;李岩松编写了第四章;吴碧琨编写了第九章;原宁编写了第五章。

由于编者水平有限,书中难免有不足或错误之处,敬请读者批评指正。

编者

目录

第 2 版序

第 1 版序一

第 1 版序二

前言

第一章 机械设备的安装与调试	1
第一节 精密机床的工作环境 with 安装要求	1
一、厂房的热稳定性	1
二、厂房的隔振性	1
三、厂房湿度的控制	2
四、厂房净化要求	2
第二节 齿轮磨床的安装精度检测项目与要求	2
一、床身导轨在垂直平面内的直线度	2
二、床身导轨在垂直平面内的平行度	3
三、圆工作台面的平面度	3
四、圆工作台面的轴向圆跳动	3
五、圆工作台顶尖锥面的径向圆跳动	3
六、圆工作台回转轴线的径向圆跳动	3
七、安装分度盘的定心锥面的径向圆跳动	3
八、圆工作台面对展成工作台移动的平行度	4
九、工件尾座顶尖轴线对圆工作台回转轴线的重合度	4
十、砂轮主轴定心锥面的径向圆跳动	4
十一、砂轮主轴的轴向窜动	4
十二、砂轮滑座移动对工件尾座和圆工作台轴心连线的平行度	4
十三、砂轮滑座移动对工作台轴线的平行度	4
十四、砂轮滑座回转平面对工件尾座和圆工作台轴心连线在工作台移动方向形成的平面的平行度	4
十五、安装滚圆盘的定义圆柱面的径向圆跳动	5
十六、头架主轴顶尖锥面的径向圆跳动	5
十七、尾座顶尖轴线对头架回转轴线的重合度	5



十八、砂轮滑座移动对头、尾座轴心连线的平行度	5
十九、砂轮滑座的回转平面对头、尾座轴心连线在工作台移动方向形成的平面的 平行度	5
第三节 坐标镗床的安装精度检测项目与要求	5
一、工作台面的平面度	5
二、工作台纵向移动在垂直平面内的纵向直线度和横向倾斜度	6
三、滑座横向移动在垂直平面内的直线度和倾斜度	6
四、双柱坐标镗床主轴箱横向移动在垂直平面内的直线度和倾斜度	6
五、工作台纵向移动与主轴箱(双柱坐标镗床)或工作台(单柱坐标镗床) 横向移动在水平面内的直线度	7
六、工作台面对工作台纵向移动和主轴箱或工作台横向移动的平行度	7
七、工作台侧基准面或定位 T 形槽(又称中央 T 形槽)侧面对工作台纵向移动的 平行度	8
八、主轴箱或工作台横向移动对工作台纵向移动的垂直度	8
九、主轴箱或横梁移动对工作台面在纵向平面内和横向平面内的垂直度	8
十、主轴套筒移动对工作台面的垂直度	9
十一、垂直主轴轴线对工作台面的垂直度	9
十二、垂直主轴锥孔轴线的径向圆跳动	9
十三、垂直主轴的轴向窜动	9
十四、工作台纵向移动和主轴箱或工作台横向移动的坐标定位精度	10
十五、水平主轴箱垂直移动的直线度	10
十六、水平主轴锥孔轴线的径向圆跳动	10
十七、水平主轴的轴向窜动	10
十八、水平主轴套筒移动对工作台面的平行度	10
十九、水平主轴轴线对工作台横向移动的垂直度	10
二十、水平主轴箱垂直移动对工作台面的垂直度	11
二十一、水平主轴轴线对水平主轴箱移动方向的垂直度	11
二十二、水平主轴套筒移动对工作台移动的垂直度	11
二十三、水平主轴轴线对垂直主轴轴线的相交度	11
二十四、水平尾座孔轴线对水平主轴轴线在水平面内的等距度	11
二十五、水平主轴箱垂直移动的坐标定位精度	12
第四节 齿轮磨床、坐标镗床的调试安全规程	12
一、齿轮磨床	12
二、坐标镗床	12
* 第五节 导轨磨床的工作环境与安全要求	13



一、地基	13
二、隔离	13
三、热效应	13
四、温度测量	13
*第六节 导轨磨床的安装精度检测项目与要求	13
一、床身导轨在垂直平面内的直线度和平行度	13
二、床身导轨在水平面内的直线度	14
三、往复式纵向移动在垂直平面内的直线度	14
四、往复式纵向移动时的倾斜度	14
五、往复式纵向移动在水平面内的直线度	14
六、悬臂垂直移动时的倾斜度	15
七、磨头沿悬臂横向移动的直线度	15
八、磨头垂直移动对悬臂横向导轨的垂直度	15
九、磨头主轴的轴向窜动	15
十、磨头主轴锥面的径向圆跳动	15
第七节 导轨磨床的调试安全规程	15
一、调试前	15
二、调试中	15
三、调试后	16
第八节 机械设备安装与调试的技能训练实例	16
训练1 齿轮磨床的安装精度调整	16
训练2 坐标镗床的安装精度调整	24
*训练3 导轨磨床的安装精度调整(落地导轨磨床)	37
*训练4 齿轮磨床的定位、水平调整与试运转	41
*训练5 坐标镗床的定位、水平调整与试运转	42
*训练6 导轨磨床的定位、水平调整与试运转	43
复习思考题	45
第二章 机械设备零部件加工及相关设备、工具与工艺	46
第一节 组合导轨的刮研及检测	46
一、矩形组合导轨的刮研及检测	46
二、V-平面组合导轨的刮研及检测	47
三、双(凹)V形组合导轨的刮研及检测	47
四、双(凸)V形组合导轨的刮研及检测	48
五、燕尾形(组合)导轨的刮研及检测	49
第二节 可调式研磨棒的设计及制造	50



一、研磨环各部分尺寸	50
二、心轴各部分尺寸	51
三、左垫圈各部分尺寸	52
四、右垫圈各部分尺寸	53
五、组装后的研磨棒规格尺寸	54
第三节 数控机床	54
一、特点及组成	54
二、分类	55
三、基本工作原理	57
四、机械结构	57
五、数控编程的步骤	74
六、数控编程的方法	75
第四节 新型刀具材料	76
一、涂层刀具材料	76
二、陶瓷刀具材料	77
三、超硬刀具材料	77
*第五节 特种加工	78
一、特种加工的定义	78
二、特种加工的特点	79
三、特种加工的用途	79
四、特种加工的分类	79
五、电火花加工	79
六、电火花线切割加工	80
七、超声波加工	81
八、激光加工	82
九、离子束加工	83
*第六节 超精研磨	84
一、定义	84
二、超精研抛的四个阶段	84
三、分类	84
四、磁力研磨	85
*第七节 超差项的解决方法	85
一、原始误差的分类	86
二、提高零件加工精度的方法	86
第八节 机械设备零部件加工的技能训练实例	87



训练1 坐标镗床床身导轨的刮研	87
训练2 根据材料性能合理选用各种先进刀具	90
复习思考题	91
第三章 机械设备维修	93
第一节 齿轮磨床	93
一、锥形砂轮磨齿机的工作原理	93
二、锥形砂轮磨齿机的传动系统	95
三、锥形砂轮磨齿机主要部件的结构	96
第二节 坐标镗床	106
一、坐标镗床的传动系统	106
二、坐标镗床主要部件的结构	108
第三节 齿轮磨床、坐标镗床的常见故障	122
一、齿轮磨床的常见故障	122
二、坐标镗床的常见故障	122
* 第四节 弧齿锥齿轮铣齿机	123
一、弧齿锥齿轮啮合的基本概念	123
二、齿型制度	125
三、弧齿锥齿轮铣齿机的工作原理及结构	125
四、锥齿轮铣刀盘	127
五、铣齿机的传动系统	128
* 第五节 弧齿铣床、导轨磨床的常见故障	131
一、弧齿铣床的常见故障	131
二、导轨磨床的常见故障	132
* 第六节 机械设备维修的技能训练实例	132
训练1 直观诊断齿轮磨床的常见故障	132
训练2 直观诊断坐标镗床的常见故障	134
训练3 通过试加工检测齿轮磨床的工作精度	135
训练4 通过试加工检测坐标镗床的工作精度	136
* 训练5 直观诊断弧齿铣床的常见故障	136
* 训练6 直观诊断导轨磨床的常见故障	137
复习思考题	138
第四章 典型零部件的维修	139
第一节 渐开线少齿差行星齿轮减速器	139
一、特点	139
二、应用	139



三、结构	140
四、工作原理	141
五、传动比计算	141
第二节 谐波减速器	141
一、特点	141
二、应用	142
三、结构	142
四、工作原理	143
五、传动比计算	143
* 第三节 高速空气静压轴承	144
一、特点	144
二、应用	145
三、结构	145
四、工作原理	146
* 第四节 非接触特种静压轴承	146
一、特点	146
二、应用	146
三、结构	147
四、工作原理	148
第五节 典型零部件维修的技能训练实例	148
训练1 行星齿轮减速器的维修	148
训练2 谐波减速器的维修	148
* 训练3 高速空气静压轴承的维修	149
* 训练4 磁悬浮轴承的维修	149
复习思考题	149
第五章 液压系统的维修	151
第一节 外圆磨床液压系统的工作原理	151
一、工作台的自动往复运动	151
二、砂轮架的快速进退	157
三、尾座套筒的自动退回	157
第二节 拉床液压系统的工作原理	158
一、机床空运转时, 液压系统的工作过程	158
二、机床拉削行程时, 液压系统的工作过程	159
三、机床返回行程时, 液压系统的工作过程	160
第三节 仿形铣液压系统的工作原理	162



一、仿形头	162
二、触头沿曲线轮廓表面的合成速度 $v_{合}$ 应处处相等	164
三、触头始终靠住模板	164
* 第四节 复杂液压工作站	166
一、组成	166
二、特点	166
三、工作原理	166
第五节 液压系统维修的技能训练实例	167
训练1 液压系统常见故障的排除	167
训练2 外圆磨床液压系统故障的排除	168
训练3 拉床液压系统故障的排除	170
训练4 仿形铣床液压系统故障的排除	171
* 训练5 复杂液压工作站故障的排除	172
复习思考题	173
第六章 精密、大型设备的大修工艺和要求	174
第一节 磨床	174
一、拆卸顺序	174
二、大修工艺及要求	174
第二节 镗床	175
一、拆卸顺序	175
二、大修工艺及要求	176
第三节 齿轮磨床	176
一、拆卸顺序	176
二、大修工艺及要求	176
第四节 坐标镗床	177
一、拆卸顺序	177
二、大修工艺及要求	178
* 第五节 弧齿铣床	178
一、拆卸顺序	178
二、大修工艺及要求	179
第六节 精密、大型设备的大修工艺和要求的技能训练实例	179
训练1 磨床的大修	179
训练2 镗床的大修	197
* 训练3 齿轮磨床的大修	225
* 训练4 坐标镗床的大修	253