

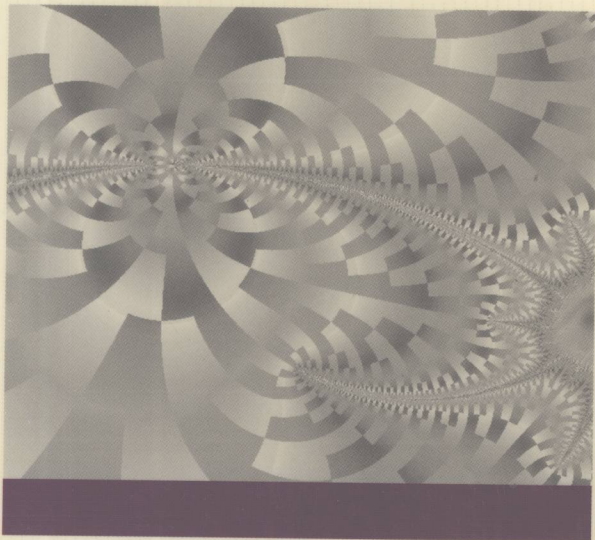
职业技能鉴定培训读本

中级工

机械制图

江苏大学工业中心 组织编写

戴立玲 主编 范真 杨巧绒 副主编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

6
05

机械制图

第2版

机械制图

江苏工程职业技术学院 机械制图教研室

顾建忠 王健 王 磊 顾建忠 顾建忠



机械制图



江苏工程职业技术学院
Jiangsu Engineering College Press

职业技能鉴定培训读本（中级工）

机 械 制 图

江苏大学工业中心 组织编写

戴立玲 主 编

范 真 杨巧绒 副主编

陈是煌 罗信玉 主 审



化 学 工 业 出 版 社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图/戴立玲主编. —北京: 化学工业出版社,
2004.3

职业技能鉴定培训读本(中级工)

ISBN 7-5025-5268-5

I. 机… II. 戴… III. 机械制图-职业技能鉴定-
自学参考资料 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 012590 号

职业技能鉴定培训读本 (中级工)

机 械 制 图

江苏大学工业中心 组织编写

戴立玲 主 编

范 真 杨巧绒 副主编

陈是煌 罗信玉 主 审

责任编辑: 陈 丽 刘俊之

文字编辑: 王金生

责任校对: 顾淑云 战河红

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

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

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市海波装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 9 1/2 字数 247 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5268-5/G · 1394

定 价: 24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

在科技突飞猛进、知识日新月异的今天，国际经济和科技的竞争越来越围绕人才和知识的竞争展开。工程技术是科学技术和实际应用之间的桥梁。随着社会和科学技术的发展，工程技术的范围不断扩大，手段日益丰富更新，但其强烈的实践性始终未变。在工程技术人才中，具有丰富实践经验的技术工人是不可或缺的重要组成部分。近年来技术工人队伍的严重缺乏，已引起广泛重视。为此，教育部启动了“实施制造业和服务业技能型紧缺人才培养工程”。从2002年下半年起，国家劳动和社会保障部实施“国家高技能人才培养工程”，并建立了“国家高技能人才（机电项目）培养基地”。这是落实党中央、国务院提出“科教兴国”战略方针的重要举措，也是我国人力资源开发的一项战略措施。这对于全面提高劳动者素质，培育和发展劳动力市场，促进培育与就业结合，推行现代企业制度，深化国有企业改革，促进经济发展都具有重要意义。

《劳动法》第八章第六十九条规定：“国家确定职业分类，对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能考核鉴定”。《职业教育法》第一章第八条明确指出：“实施职业教育应当根据实际需要，同国家制定的职业分类和职业登记标准相适应，实行学历文凭、培训证书和职业资格证书制度”。职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业（或复合性职业）所必备的学识和技能的证明，是劳动者求职、任职、开业的资格凭证，是用人单位招聘、录用劳动者的主要依据，也是境外从业与就业、对外劳务合作人员办理技能水平公证的有效证件。

根据这一形势，江苏大学（原机械部所属江苏理工大学）工业中心受化学工业出版社的委托，根据2000年3月2日国家劳动和社会保障部部长令（第6号）发布的就业准入的相关职业（工种），组织编写了职业技能鉴定培训读本（中级工），包括《机械制图》、《机械制造基础》、《金属材料与热处理》、《车工》、《铸造工》、《电工》、《钣焊复合工》、《金属切削工》、《热处理工》、《刨插工》、《钳工》、《模具工》、《锻造工》、《镗工》、《铣工》、《磨工》、《冷作钣金工》、《组合机床操作工》、《加工中心操作工》、《电气设备安装工》、《高低压电器装配工》、《电机装配工》、《变电设备安装工》、《仪表维修工》等24种，以满足培训市场的需要。

本套丛书由江苏大学工业中心戈晓岚、李金伴和陆一心等教授担任主编，组织有高级职称且业务水平较高，机械制造工程培训经验丰富，了解机械行业情况，熟悉工程培训规律的教师、实验室主任、工厂高级技术人员等参加编写。

本套丛书是针对中级技术工人和操作工编写的，在内容上注重实践性、启发性、科学性，做到基本概念清晰、重点突出、简明扼要，对基本理论部分以必须和够用为原则，注重能力的培养，并从当前机械行业技工队伍素质的实际出发，努力做到理论与实践并重，理论与实际相结合，深入浅出，通俗易懂，体现面向生产实际，突出职业性的精神。在强调应用、注重实际操作技能的同时，反映新技术、新工艺、新材料的应用和发展。

本套丛书将教材内容和学习指导有机融合，每章后都有帮助读者消化、巩固、深化学习内容和应用的学习指导和习题。同时注意与初级、高级技工要求之间的合理衔接，便于在职技术工人学习。书中基本术语、材料牌号、设备型号等采用了新标准。

本套丛书既可作为中级工的培训教材，也可作为技工学校、职业学校、大中专院校师生的实习教学参考书。

本套丛书在编写过程中，得到江苏大学工业中心和老科技协会的支持、指导和帮助，在此一并表示感谢。

由于水平所限，编写时间仓促，书中难免有缺点错误，恳请读者斧正。

丛书主编

2003 年 11 月

前 言

本书为职业技能鉴定培训读本（中级工）中的一本，编写宗旨是为进一步贯彻落实国家教育委员会早在 20 世纪 80 年代就提出的有关“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”的精神，持续推动工人队伍文化技术水平的提高。

本书是根据国家教育委员会关于高等工业学校《画法几何及工程制图课程教学基本要求》的精神和作者二十几年来的教学经验，参照了原机械工业部《机械工人技术理论培训计划，培训大纲》（初、中、高级）中有关内容，并借鉴了多所兄弟院校的先进教学理念和教学改革经验编写而成。本书具有如下特点。

（1）以基本概念和基本原理为主，突出针对性和实用性。机械制图的理论依据是建立在画法几何的理论基础上，而画法几何学的基本方法又是基于投影法之上的图示图解，考虑到本书的主要读者对象及编写宗旨，本书分为基础理论篇和实际操作篇两大部分。在基础理论篇中，从“体”的概念出发，以投影法为主线，从画法几何中的基本几何要素入手，按点、直线、平面、基本体、组合体、零件的顺序，并针对本书的编写目的、以工程图样的阅读为主组织教材内容，所举之例尽量从实际常见零件的基本形体出发，努力做到理论联系实际，深入浅出，通俗易懂；在实际操作篇中，着重于零件测绘、装配体的拆装及装配图的绘制与阅读等实际操作训练，将现场草图绘制、常用量具量仪的使用等实践性环节贯穿其中，这也是与同类机械制图教材相比的不同之处。

（2）内容丰富，编排精炼。本书在编排上尽量采用图表形式，

充分发挥图形语言特定的表达形式的特点，以代替烦琐的文字叙述，既概括了机械类技术工人及其培训应达到的全部内容，又使全书结构紧凑，图文并茂，更具特色。

本书由戴立玲、范真、杨巧绒编写。其中戴立玲老师负责编写第二、三、四、六、八章，范真老师编写第七章，杨巧绒老师编写第一、五章。全书由江苏大学陈是煌和罗信玉副教授主审。在编写过程中参考了多所兄弟院校编写出版的同类教材（见参考文献），在此表示对作者的衷心感谢和崇高敬意。

由于编者水平有限，书中难免存在一些错误，恳请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 12 月

江苏大学工业中心简介

江苏大学工业中心是在江苏大学原机电总厂实习车间、电工电子基地、机械工程学院专业基础及专业实验室等机构的基础上，由中央与地方共建项目基金及学校配套专项资金近 3000 万元的基础上建立起来的。是集认识实习、基础工程训练、现代工程系统训练、综合与创新训练于一体的，充分体现大工程系统教育思想的多层次（本科、硕士、博士）、全方位（认识、动手、系统、创新）、综合式（设计、制造、控制、管理）、开放型（面向全社会，面向学生培养全过程、全天候；并为教学、科研、成果孵化、人才培养、终身教育提供服务）的工程训练基地，已成为江苏大学乃至区域内机、电、光、气、液、控、信息处理一体化的教学科研基地。

江苏大学工业中心现有实验教学人员 29 人，其中教授、副教授 2 人，高级工程师 5 人，工程师 8 人。实习场地 1 万余平方米，拥有国内一流的加工中心、逆向工程和快速成型设备、快速模具制造设备、机电一体化及机电控制设备，测试技术仪器等，面向本校和区域内高校的学生全天候开放，并可为社会和企业提供科研、产品开发等技术服务。

化学工业出版社技术工人培训读物

技术工人岗位培训读本

检修钳工	铆工	维修电工
电焊工	管工	仪表维修工
气焊工	起重工	

工人岗位培训实用技术读本

电镀技术	无损检测技术	工厂供电技术
防腐蚀衬里技术	堵漏技术	仪器分析技术
工业清洗技术	管道施工技术	
热处理技术	电机修理技术	

技术工人岗位培训题库

检修钳工	运行电工	合成橡胶生产操作工
焊工	维修电工	酸生产操作工
铆工	仪表维修工	纯碱生产操作工
管工	化工分析工	氯碱生产操作工
起重工	化肥生产操作工	
防腐蚀工	乙烯生产操作工	

化工工人岗位培训教材

化学基础	化工安全技术基础	化工仪表
化工工艺基础	机械基础	化工分析
化工单元操作过程	化工电气	

职业技能鉴定培训读本(中级工)

机械制图	热处理工	冷作钣金工
机械制造基础	刨插工	组合机床操作工
金属材料与热处理	钳工	加工中心操作工
车工	模具工	电气设备安装工
铸造工	锻造工	高低压电器装配工
电工	镗工	电机装配工
钎焊复合工	铣工	变电设备安装工
金属切削工	磨工	仪表维修工

职业技能鉴定培训读本(技师)

化学基础	检测与计量	防腐蚀工
化工基础	检修钳工	分析化验工
电工电子基础	检修焊工	电机修理工
机械基础	检修铆工	维修电工
机械制图	检修管工	仪表维修工
工程材料	热处理工	在线分析仪表维修工
制冷工	污水处理工	

数控机床技术工人培训读本

电加工机床	数控铣床
数控车床	数控加工中心

技术工人技能鉴定培训用书

实用焊工手册(第二版)	实用变电站值班员
实用管工手册	实用钣金展开计算法
实用维修电工手册	实用分析化验工读本
实用铆工手册	实用铆工读本
实用检修钳工手册	机器设备的装配与检修

《职业技能鉴定培训读本（中级工）》编委会

编委会主任：李金伴

编委会副主任：戈晓岚 王维新

编委会委员：卢章平 陆一心 李金伴 王特典

阳名沅 戈晓岚 王维新

目 录

绪论	1
一、研究对象和任务	1
二、学习方法	1

上篇 基础理论

第一章 机械制图的基本知识及基本技能	3
第一节 国家标准《机械制图》的基本规定	3
一、图纸的幅面与格式 (GB/T 14689—1993)	3
二、比例 (GB/T 14690—1993)	5
三、图线 (GB/T 4457.4—2002)	6
四、尺寸注法 (GB/T 14665—1998、GB 4458.4—1984)	7
第二节 基本绘图工具及其使用	9
一、图板、丁字尺和三角板	9
二、圆规和分规	10
三、铅笔	12
四、计算机绘图系统	13
第三节 几何作图的基本方法	13
一、正多边形的画法	13
二、斜度和锥度	15
三、圆的切线	16
四、圆弧连接	21
第四节 平面图形的尺寸与线段分析	21
一、平面图形的尺寸分析	21
二、平面图形的线段分析	22
三、平面图形的作图步骤	23
练习与思考	24

第二章 机件的投影分析	26
第一节 投影的基本概念	26
一、投影法	26
二、单面投影与多面投影	27
第二节 直线、平面与基本体的投影特性	31
一、直线在三投影体系中的投影特性	32
二、平面在三投影体系中的投影特性	32
三、基本体及其投影特性	32
第三节 立体表面的交线	45
一、截交线	46
二、相贯线	57
第四节 组合体的投影与阅读	61
一、组合体的基本分析方法及组成方式	62
二、组合体投影图的画法	63
三、组合体的阅读	66
练习与思考	71
第三章 零件的常用表达方法	78
第一节 视图	78
一、基本视图	78
二、向视图	80
三、局部视图	80
四、斜视图	80
第二节 剖视图	82
一、剖视图的概念	82
二、剖视图的种类	86
第三节 断面图	95
一、断面及其分类	95
二、断面画法的特殊情况	97
三、断面的标注	97
第四节 简化画法和其他常见的规定画法	98
一、规定画法	98
二、简化画法	101
第五节 零件常用表达方法小结及综合举例	104

一、零件常用表达方法小结	104
二、零件常用表达方法举例	105
练习与思考	108
第四章 零件图	117
第一节 零件的基本知识	117
一、零件的分类	117
二、零件的常用加工方法	119
三、零件的结构分析	119
第二节 零件图的内容	124
第三节 零件图的视图选择	125
一、主视图的选择	126
二、其他视图的选择	126
第四节 零件图上的尺寸标注	127
一、正确地标注尺寸	127
二、完全地标注尺寸	127
三、清晰地标注尺寸	131
四、合理地标注尺寸	132
第五节 零件图上的技术要求	135
一、零件的互换性	135
二、表面粗糙度	135
三、公差与配合	139
四、形位公差	141
第六节 零件图的阅读	144
一、读图的方法与步骤	144
二、读图举例	145
练习与思考	149
第五章 常用零件的画法	156
第一节 螺纹和螺纹连接的规定画法及标记	156
一、螺纹的结构要素	156
二、螺纹的规定画法	158
三、螺纹的标记	161
四、螺纹紧固件的规定画法及标记	164
五、螺纹紧固件的连接画法	170

第二节 键、销及其连接画法	172
一、键与键连接	172
二、销	176
第三节 齿轮	179
一、直齿圆柱齿轮	180
二、直齿圆锥齿轮	184
第四节 弹簧	187
一、单个弹簧的规定画法	187
二、装配图中弹簧的规定画法	189
第五节 V带轮、链轮和棘轮的零件图	189
一、V带轮及其零件图	189
二、链轮及其零件图	191
三、棘轮及其零件图	193
练习与思考	194
第六章 装配图	198
第一节 装配图的作用及内容	198
一、装配图的作用	198
二、装配图的内容	198
第二节 装配图的表达方法	202
一、装配图的规定画法	202
二、装配图的特殊表达方法	203
三、装配图中的尺寸标注	206
四、装配图中的技术要求	208
五、装配图中的明细栏和零件编号	208
第三节 装配图的阅读及由装配图拆画零件图	210
一、阅读装配图的一般方法与步骤	210
二、由装配图拆画零件图	214
练习与思考	220

下篇 实际操作

第七章 零件测绘	226
第一节 零件测绘的一般方法与步骤	226
一、零件测绘的基本方法	226