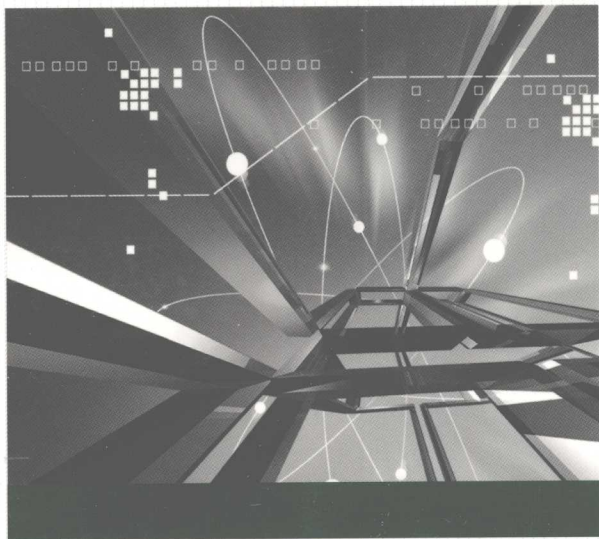


职业技能鉴定培训读本

初级工

机械制图

王淑梅 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训读本（初级工）

机械制图

王淑梅 主编



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/王淑梅主编. —北京: 化学工业出版社,
2004. 11

职业技能鉴定培训读本(初级工)

ISBN 7-5025-6230-3

I. 机… II. 王… III. 机械制图-职业技能鉴定-
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 109857 号

职业技能鉴定培训读本 (初级工)

机 械 制 图

王淑梅 主编

责任编辑: 周国庆 刘 哲

文字编辑: 刘维大

责任校对: 宋 玮

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

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 9 1/2 字数 255 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6230-3/TH·246

定 价: 22.00 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

前 言

随着社会经济的发展,企业对从业人员的要求在发生变化,求职人员的结构也在发生变化,特别是近几年农村劳动力的转移引起了国家高度重视。劳动者需要掌握一技之长,才能谋到合适的工作,为今后的职业生涯打下好的基础。目前国家正在大力推行职业资格证书制度,它是国家劳动就业制度的重要组成部分,对于促进劳动者素质提高,提高就业率有着重要的意义。劳动者通过职业技能鉴定考试,取得国家职业资格证书,一方面,企业录用劳动者的时候,可以根据他们持有的证书判断他们的技术水平;另一方面,在国家职业标准的指导下,劳动者可以根据职业的需要去学习掌握相关的知识和技能,干什么,考什么,学什么,用宝贵的时间学到真正有用的东西。

技术技能型操作人员职业资格等级分为五级,从低到高依次为五级(初级工)、四级(中级工)、三级(高级工)、二级(技师)、一级(高级技师)。本套丛书是为技术技能型操作人员编写的初级职业技能鉴定读本,根据国家职业标准的要求编写,旨在满足农村劳动力进城就业和社会上广大新工人学习和掌握各专业工种的基础理论知识和基本操作技能的需要,尽快提高各类操作人员的技术素质,从而增强企业的竞争力,促进新生劳动力、转岗再就业人员和农村转移劳动力实现就业。

本套丛书包括《机械基础》、《机械制图》、《电工识图》、《电工基础》、《电子技术基础》、《安全技术基础》、《钳工》、《管工》、《铆工》、《焊工》、《锅炉工》、《木工》、《瓦工》、《油漆工》,共14本。

本套丛书力求具有以下特点。

1. 针对性强。本套丛书理论起点低,知识阐述简明扼要,语言通俗易懂,特别适合文化基础偏低的人员学习阅读。

2. 实践性强。本套丛书从企业生产实际和培训新工人的需要出发, 突出介绍了各专业工种的基本技术知识和基本操作技能、操作方法。

3. 在编写过程中充分考虑到企业生产发展和技术更新的需要, 介绍了一些新知识、新技术、新工艺、新规范和生产操作案例, 为广大技术工人知识更新和技术提高奠定基础。

本书是《机械制图》。本书对机械制图的知识进行了详细讲解, 主要包括几何作图、三视图、投影、轴测图、组合体的视图、机件的表示方法、标准件和常用件、零件图、装配图等基础知识, 力求通俗易懂, 具有可读性, 很适合具有初中及初中以上文化水平的技术工人阅读。

本书由王淑梅、焦守家编写, 刘勃安审核。
由于编者水平所限, 难免有不妥之处, 恳请读者批评指正, 不吝赐教。

编者

2004年9月

化学工业出版社技术工人培训读物

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	

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	

职业技能鉴定培训读本（初级工）

机械基础	安全技术基础	锅炉工
机械制图	钳工	木工
电工识图	管工	瓦工
电工基础	铆工	油漆工
电子技术基础	焊工	

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
钣金复合工	铣工	变配电设备安装工
金属切削工	磨工	仪表维修工

职业技能鉴定培训读本（高级工）

工具钳工	维修电工	车工
检修钳工	仪表维修工	铣工
装配钳工	电机修理工	刨插工
管工	汽车维修工	磨工
铆工	汽车维修电工	镗工
电焊工	汽车维修材料工	铸造工
气焊工	摩托车维修工	锻造工
钣金工	制冷工	起重工
加工中心操作工	气体深冷分离工	锅炉工
热处理工	防腐蚀工	

职业技能鉴定培训读本（技师）

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

数控机床技术工人培训读本

数控电加工机床
 数控车床
 数控铣床
 数控加工中心

内 容 提 要

本书从职业技能鉴定的培训角度出发,共用 13 章内容,对机械制图进行了细致的讲解。本书主要内容包括制图的基本知识;几何作图;三视图的形成及对应关系;点、直线、平面的投影;基本体;轴测图简介;截交线和相贯线;组合体的视图和尺寸标准;机件的表达方法;标准件和常用件;零件图;装配图简介等。为了便于读者学习和提高,在重点章后还配有练习题。

本书注重基本知识的介绍,力求内容详尽,浅显易懂,并具有较强的实用性和可读性。本书可作为初级工职业技能鉴定的培训读本,也可供具有初中及初中以上文化水平的技术工人学习参考。

目 录

第 1 章 机械图简介	1
1.1 学习机械识图的目的和要求	1
1.2 什么是机械图	1
1.3 机械图是怎样画出来的	3
1.3.1 中心投影法	3
1.3.2 平行投影法	3
1.4 什么是正投影	4
1.4.1 正投影的基本特性	5
1.4.2 正投影图与轴测图的区别	6
第 2 章 制图的基本知识	8
2.1 常用绘图工具和用品的使用	8
2.1.1 绘图铅笔的选择和使用	8
2.1.2 图板、丁字尺的正确使用	9
2.1.3 三角板的配合使用	9
2.1.4 圆规、分规的使用	11
2.2 国家标准关于机械制图的一般规定	12
2.2.1 图纸幅面和格式	12
2.2.2 比例	15
2.2.3 字体	16
2.2.4 图线	19
2.3 尺寸标注的基本规则	21
第 3 章 几何作图	36
3.1 等分作图	36
3.1.1 等分已知线段	36
3.1.2 等分圆周和作正多边形	37
3.2 斜度和锥度	39
3.2.1 斜度	39

3.2.2	锥度	41
3.3	圆弧连接	42
3.3.1	圆弧连接简介	42
3.3.2	圆弧连接的基本作图方法	43
3.3.3	各种连接的作图步骤	44
3.4	椭圆的常用画法	47
3.5	平面图形的画法	48
3.5.1	尺寸分析	48
3.5.2	线段分析	49
3.5.3	绘图方法和步骤	49
3.6	徒手画图的方法	51
3.6.1	直线的徒手画法	51
3.6.2	常用角度的徒手画法	51
3.6.3	圆的徒手画法	51
3.6.4	圆角、曲线连接及椭圆的徒手画法	52
第4章	三视图的形成及其对应关系	55
4.1	三视图的形成过程	55
4.1.1	三投影面体系的建立	56
4.1.2	物体在三投影面体系中的投影	57
4.1.3	投影面的展开摊平	57
4.2	三视图之间的对应关系	58
4.2.1	三视图的位置关系	58
4.2.2	尺寸关系(视图间的“三等”关系)	58
4.2.3	方位关系(视图与物体间)	60
4.3	三视图的作图方法和步骤	60
第5章	点、直线、平面的投影	66
5.1	点的投影	66
5.1.1	点的三面投影及其投影规律	66
5.1.2	两点的相对位置	69
5.1.3	重影点及其投影	69
5.2	直线的投影	70
5.2.1	直线投影的概念	70
5.2.2	各种位置直线及其投影特性	71

5.3 平面的投影	74
5.3.1 平面投影的概念	74
5.3.2 各种位置平面及其投影特性	75
第6章 基本体	82
6.1 平面体	82
6.1.1 棱柱	82
6.1.2 棱锥	85
6.1.3 棱锥台	86
6.1.4 平面体切口或穿孔的画法	87
6.2 回转体	90
6.2.1 圆柱	90
6.2.2 圆锥及圆锥台	92
6.2.3 圆球	95
6.2.4 圆环	96
6.3 基本体及其切口、穿孔的尺寸注法	98
6.3.1 基本体尺寸注法	98
6.3.2 带切口和穿孔的基本体尺寸的注法	101
第7章 轴测投影简介	107
7.1 轴测图的基本知识	107
7.1.1 基本概念	107
7.1.2 轴测图的基本性质	108
7.1.3 轴测投影轴的设置	108
7.2 正等轴测图	109
7.2.1 正等轴测图的形成	109
7.2.2 正等轴测图的轴测轴、轴间角、轴向伸缩系数	110
7.2.3 平面体的正等测图画法	110
7.2.4 回转体的正等轴测图画法	115
7.3 斜二轴测图	122
7.3.1 轴间角和轴向伸缩系数	122
7.3.2 平面立体的斜二轴测图画法	123
7.3.3 回转体的斜二轴测图画法	124
第8章 截交线和相贯线	127
8.1 截交线	127

8.1.1	平面体的截交线	127
8.1.2	曲面体的截交线	129
8.2	相贯线	140
8.2.1	表面取点法	140
8.2.2	辅助平面法	144
8.2.3	相贯线的特殊情况	147
第9章 组合体的视图和尺寸标注		158
9.1	组合体的形体分析	158
9.1.1	形体分析法	158
9.1.2	组合体的组合形式及其表面连接处的画法	160
9.2	组合体的三视图画法	163
9.3	组合体视图的尺寸标注	166
9.3.1	标注组合体视图尺寸的要求	166
9.3.2	组合体视图尺寸的种类	167
9.3.3	尺寸基准的确定	169
9.3.4	尺寸布置的要求	171
9.3.5	尺寸标注的举例	173
9.4	读组合体视图	175
9.4.1	读图时应注意的问题	175
9.4.2	读图的方法和步骤	177
第10章 图样的基本表示法		195
10.1	视图	195
10.1.1	基本视图	195
10.1.2	向视图	195
10.1.3	局部视图	197
10.1.4	斜视图	198
10.2	剖视图	198
10.2.1	剖视图的形成	199
10.2.2	剖视图的画法	199
10.2.3	剖视图的种类	202
10.2.4	剖切面	205
10.3	断面图	209
10.3.1	移出断面图	210

10.3.2	重合断面图	211
10.4	其他表达方法	212
10.4.1	局部放大图	212
10.4.2	交线和投影的简化画法	212
第 11 章	标准件和常用件	225
11.1	螺纹	225
11.1.1	螺纹要素	226
11.1.2	螺纹的规定画法	228
11.1.3	螺纹的标注	230
11.1.4	看制有螺纹的零件图	232
11.2	螺纹紧固件	232
11.2.1	螺栓连接	232
11.2.2	螺柱连接	235
11.2.3	螺钉连接	236
11.3	键、销及其连接	237
11.3.1	键和键连接	237
11.3.2	销和销连接	238
11.4	圆柱齿轮	240
11.4.1	圆柱直齿轮轮齿各部分的名称	241
11.4.2	圆柱齿轮轮齿部分的计算公式	242
11.4.3	圆柱齿轮的规定画法	242
11.5	圆锥齿轮	244
11.6	蜗杆、蜗轮的画法	247
11.7	弹簧	251
11.8	滚动轴承	253
第 12 章	零件图	256
12.1	零件图的作用和内容	256
12.1.1	零件图的作用	256
12.1.2	零件图的内容	256
12.2	零件的视图和尺寸	257
12.2.1	零件的分类	257
12.2.2	零件图的视图选择	258
12.2.3	零件图的尺寸标注	260

12.3 零件图中的技术要求	263
12.3.1 极限与配合	264
12.3.2 表面粗糙度	267
12.3.3 形状和位置公差	270
12.4 读典型零件图	275
12.5 零件的测绘简介	280
第13章 装配图简介	287
13.1 装配图的内容	287
13.2 装配图的表达方法	287
13.2.1 装配图的规定画法	287
13.2.2 装配图的特殊画法	290
13.3 装配图的尺寸标注和技术要求	292
13.3.1 装配图的尺寸标注	292
13.3.2 装配图的技术要求	293
13.4 装配图中的序号和明细栏	294
13.5 读装配图	295
13.5.1 读装配图的目的和要求	295
13.5.2 读装配图的步骤	295

第1章 机械图简介

1.1 学习机械识图的目的和要求

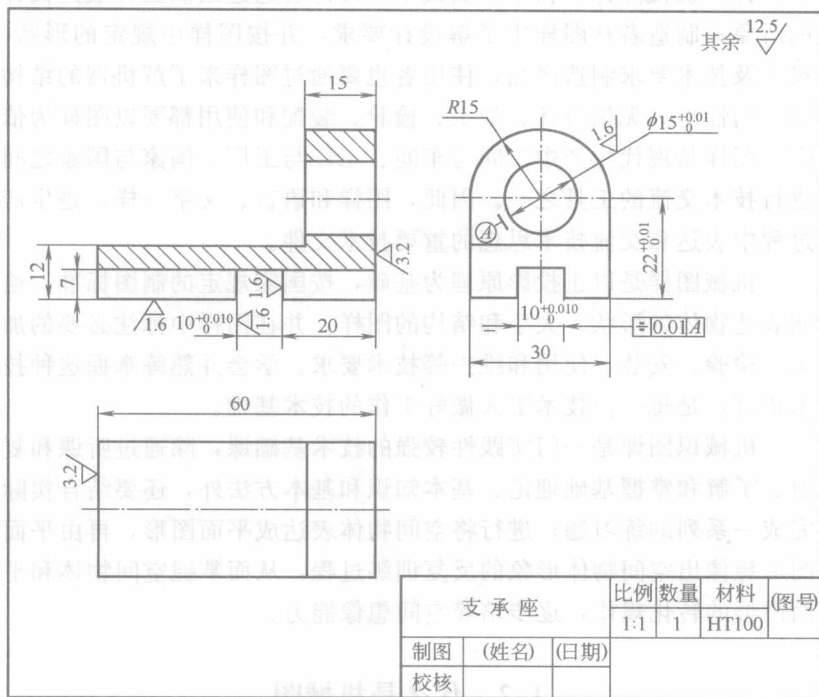
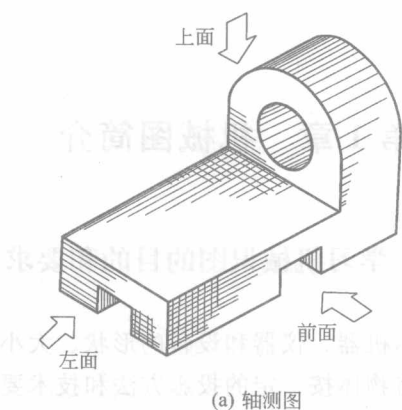
为了能正确表达机器、仪器和设备的形状、大小、规格和材料等内容，一般需要将物体按一定的投影方法和技术要求表达在图纸上，称为机械图样。在生产实践中，设计者通过绘制图样表达设计的对象；制造者从图样中了解设计要求，并按图样中规定的形状、尺寸及技术要求制造产品；使用者也要通过图样来了解机器的结构和使用性能。无论设计、加工、检验、装配和使用都要以图样为依据。图样是现代生产中车间与车间、工厂与工厂、国家与国家之间进行技术交流的工具之一。因此，图样和语言、文字一样，是生产过程中表达和交流技术思想的重要技术文件。

机械图样是以正投影原理为基础，按国家规定的制图标准，绘制表达物体的形状、大小和结构的图样，并在图样中标注必要的加工、检验、安装、使用和维护等技术要求。学会并熟练掌握这种技术语言，是每一位技术人员做好工作的技术基础。

机械识图课是一门实践性较强的技术基础课，除通过听课和复习、了解和掌握基础理论、基本知识和基本方法外，还要结合实际完成一系列的练习题；进行将空间物体表达成平面图形，再由平面图形想像出空间物体形象的反复训练过程，从而掌握空间物体和平面图形的转化规律，逐步培养空间想像能力。

1.2 什么是机械图

产品或机械设备在设计、制造、检验、安装等过程中所使用的



(b) 零件图

图 1-1 支承座的轴测图和零件图

图样总称为机械制造图，简称机械图。图样与生产实践有着非常密切的关系。因此，在设计、制造、使用机器设备过程中，零件和设备的全部技术要求必须在图样中详尽地反映。

常见的机械图有三种：总装配图、部件装配图和零件图。图 1-1 所示为支承座的轴测图和零件图。

1.3 机械图是怎样画出来的

在光线的照射下，物体会在墙面或地面上形成影子，根据光的投射成影的现象，人们创造了用投影来表达物体形状的方法。令投射线通过物体向选定的投影面投射，并在该投影面上得到图形的方法称为投影法。

投影法分为中心投影法和平行投影法两类。

1.3.1 中心投影法

如图 1-2 所示， P 为投影面， S 为投影中心， $ABCD$ 平面为空间物体。作投影线 SA 、 SB 、 SC 、 SD ，求出 SA 、 SB 、 SC 、 SD 与 P 面的交点 a 、 b 、 c 、 d ，则连接 $abcd$ 所成的四边形即为平面 $ABCD$ 在 P 面的投影。

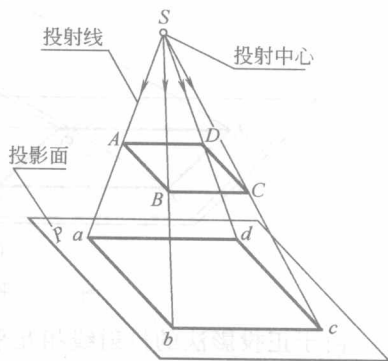


图 1-2 中心投影法

这种投射线汇交于一点的投影方法称为中心投影法。用中心投影法得到的投影不能反映物体的真正大小。

1.3.2 平行投影法

当投射中心移至无穷远时，投射线可以看作互相平行。这种投射线互相平行的投影方法称为平行投影法。投射线的方向称为投射方向。平行投影法又分为正投影法和斜投影法两种。

投射线与投影面 P 垂直时称为正投影法，如图 1-3 (a) 所示。