

【就业·创业·立业技能培训丛书】

机械识图

快速入门

刘淑芳 主编



就业指导 创业帮手 立业之本



国防工业出版社

National Defense Industry Press

就业·创业·立业技能培训丛书

机械识图快速入门

刘淑芳 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

机械识图快速入门/刘淑芳主编. —北京:国防工业出版社, 2009.3

(就业·创业·立业技能培训丛书)

ISBN 978-7-118-06136-9

I.机... II.刘... III.机械图—识图法—技术培训—教材 IV.TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 213637 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 850 × 1168 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 252 千字

2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

《就业·创业·立业技能培训丛书》

编 委 会

编委会主任

长三角国家高技能人才培养中心主任
德国职业教育培训中国项目总监

马库斯·卡曼

编委会委员

长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
上海涂料研究所
江南大学机械学院
江苏华富电子有限公司
复芯微电子技术咨询公司
上海申宏制冷设备有限公司
上海旭菱电梯有限责任公司
南京航空航天大学
上海市政服务公司
上海第九建筑设计院

夏祖印
刘春玲
郝友军
康志威
宋智斌
李群英
张能武
张 军
王吉华
王亚龙
徐 峰
刘淑芳
潘旺林
高 霞

序

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争的事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,国防工业出版社特邀请长三角国家高技能人才培训中心组织有关专家编写了《就业·创业·立业技能培训丛书》。

该套丛书 2007 年出版了《车工快速入门》、《钳工快速入门》、《焊工快速入门》、《铣工快速入门》、《钣金工快速入门》、《模具工快速入门》、《涂装工快速入门》、《电工快速入门》、《维修电工快速入门》、《电机维修快速入门》、《电梯维修快速入门》、《制冷工快速入门》共 12 本,根据市场的需求本次出版《数控车工快速入门》、《水电工快速入门》、《电工识图快速入门》、《机械识图快速入门》、《建筑识图快速入门》共 5 本,以飨读者。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依

据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。同时,在编写过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“入门”的特点,使读者能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套丛书便于广大技术工人自学,掌握基础理论知识和实际操作技能;同时,也可作为职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编写委员会

2008年10月于上海

前 言

随着国民经济和现代科学技术的迅猛发展,特别是中国加入WTO以后,机械制造业得到了前所未有的发展机遇,对生产一线人员的素质提出了更高的要求,熟练识读机械图成了机械行业技术工人必须掌握的基本技能。为了帮助机械工人和工程技术人员,尤其是刚参加工作的机械工人在较短的时间内快速了解和掌握识读机械制图的方法,我们组织有关工程技术人员编写了《机械识图快速入门》。

本书在内容上,突出实用性和针对性,便于阅读,使读者尽可能通过阅读此书来独立解决工作中所出现的各种问题。同时通过大量的看图举例,使读者了解和掌握看机械图的方法与技巧。本书共分六章,从机械识图基础知识开始,以“读图”为主,由浅入深,通俗易懂地介绍了投影与视图、零件的表达方法,标准件及常用件、零件图及装配图的识读方法与技巧。本书可供广大青年机械工人自学,也可作为青年机械工人技术培训的教材,同时还供大专院校相关专业广大师生阅读参考。

限于作者水平,书中难免有错误和不当之处,恳请读者给予指正。我们诚挚地希望本书能给广大机械工人朋友学习识图知识带来很多的帮助。

编 者

2008年10月

目 录

第一单元 机械识图基本知识	1
课题一 机械图样基本概念	2
一、机械零件及零件图样	2
二、机械部件及部件图样	3
三、图样基本组成	5
课题二 机械制图基本知识	7
一、机械制图国家标准	7
二、几何作图	16
三、平面图形的画法	20
四、徒手画图的方法	22
第二单元 投影与视图	26
课题一 正投影和视图	26
一、投影法	26
二、三视图的形成	30
三、三视图的投影关系	31
四、图线及其画法	33
课题二 点、线、面的投影	34
一、点的投影	34
二、直线的投影	36
三、平面的投影	38
课题三 基本体的三视图	43
一、平面立体	44
二、回转体	52

课题四 组合体的三视图	57
一、组合体的组合形式	57
二、组合体表面的连接关系	60
三、组合体三视图的绘制	74
四、组合体读图方法	76
第三单元 零件的表达方法	87
课题一 零件外形的表达方法	87
一、基本视图	87
二、向视图	89
三、局部视图	90
四、斜视图	91
五、旋转视图	92
课题二 零件内形的表达方法	93
一、剖视图的基本概念	94
二、剖视图的种类	98
三、剖切面和剖切方法	103
课题三 零件断面形状的表达方法	107
一、移出断面图	108
二、重合断面图	110
课题四 其他常用表达方法	111
一、局部放大图	111
二、简化画法	112
第四单元 标准件及常用件	115
课题一 螺纹及螺纹连接件	115
一、螺纹	115
二、常用螺纹的种类、标记和标注	121
三、螺纹连接件	123
课题二 键、销及其连接	129
一、键连接	129

二、销连接	132
课题三 齿轮	133
一、直齿圆柱齿轮各部分的名称和尺寸关系	134
二、直齿圆柱齿轮的表示方法	136
课题四 滚动轴承	138
一、滚动轴承的构造和种类	139
二、滚动轴承的代号	139
三、常用滚动轴承的画法	142
第五单元 零件图的识读	144
课题一 零件图的内容及表达方式	144
一、零件的构形过程及要求	144
二、零件图的内容	146
三、零件图的视图选择	147
课题二 零件图的尺寸标注	153
一、零件图中标注尺寸的要求	153
二、尺寸基准的选择	153
三、零件图中标注尺寸的注意事项	157
四、零件上常见结构的尺寸注法	161
课题三 零件图上的技术要求	165
一、表面粗糙度	165
二、公差与配合	169
三、形状和位置公差	180
课题四 零件图的识读方法	187
一、读零件图的方法及步骤	187
二、各类零件的表达要领	193
三、识读零件图举例	197
四、常用件零件图的错误	223
课题五 零件测绘	226
一、零件测绘的概念	226

二、画草图的步骤	227
三、量具的使用及测量尺寸的方法	227
四、画零件图	231
第六单元 装配图的识读	232
课题一 装配图的内容及画法	232
一、装配图的作用	232
二、装配图的内容	232
三、装配图的画法	233
课题二 装配图的表达方法	239
一、尺寸标注	239
二、技术要求	240
三、零部件的序号	241
四、明细栏	242
课题三 装配图的画法及结构的合理性	243
一、部件测绘	243
二、装配图的画法	245
三、装配结构的合理性	250
课题四 装配图的识读及实例	254
一、读装配图的一般方法与步骤	254
二、由装配图拆画零件图	258
三、装配图识读举例	259
课题五 展开图的识读及实例	289
一、展开图的概念	289
二、展开图的表达方法	290
三、展开图的识读举例	295
参考文献	299

第一单元 机械识图基本知识

在日常生活和生产中,经常会用到或看到各种各样的机器设备。无论哪种机器设备,均由若干个部件装配而成,而每个部件又由许多零件组装而成,因此,零件是构成机器的基本单元。

在机械工程中常用的图样是零件图和装配图,统称为机械图样。作为技术工人,要看懂机械图样,就应具备以下几方面的知识:

(1) 必须了解国家标准关于机械制图的一般规定。为使图样真正成为工程界的共同语言,以便于指导生产和进行技术交流,机械制图国家标准对图样上的有关内容作出了统一的规定,这些规定都必须掌握和遵守。国家标准简称国标,它的代号为 GB,即“国家标准”汉语拼音“GUOJIA BIAOZHUN”的缩写。

(2) 正投影的基本知识、各种图样的画法及尺寸标注。正投影法是机械工程中应用最广的一种图示法,它能完整、真实地表达物体的形状和大小,不仅度量性好,而且作图简便,读图方便。机械零件种类繁多,对于不同种类的零件有其最佳的表达方法。对于标准件、常用件,国家标准《机械制图》中规定了相应的简化表达方法。

(3) 机械零件加工制造的常用材料、工艺知识和机械部件装配的技术要求。在看零件图过程中,不仅要了解零件的结构形状及大小,还要了解零件的材料、用途和加工工艺,以便对整个零件有全面的了解。在看装配图过程中,不但要了解各零件间的相互关系及有关尺寸,而且要了解相关的技术要求。

课题一 机械图样基本概念

一、机械零件及零件图样

1. 机械零件

零件的形状和质量要求是由零件在机器中所承担的任务和所起的作用决定的。如起支承作用的轴承座(见图 1-1(a)),起传动作用的齿轮(见图 1-1(b)),起连接紧固作用的螺栓、螺母(见图 1-1(c))等零件。

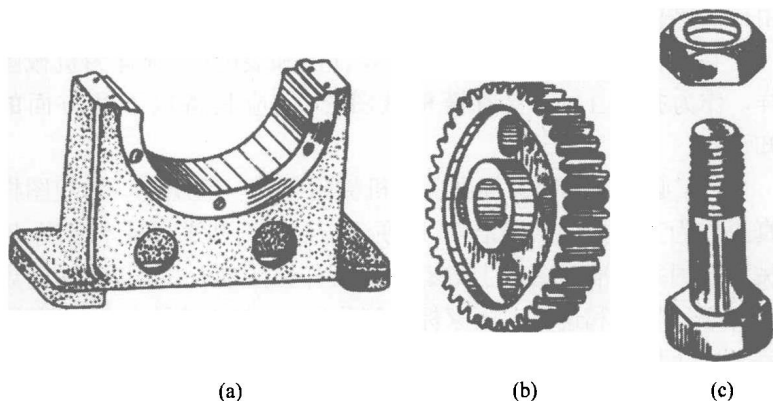


图 1-1 机械零件

(a) 轴承座; (b) 齿轮; (c) 螺栓、螺母。

2. 零件图样

零件图样是工人加工、制造机器零件的依据,是设计部门交给生产部门的技术文件。设计者根据机器对零件的要求,用零件图样的形式表达出来,生产部门按照图样进行制造和检验。图 1-2 是滑动轴承座的零件图样。从图 1-2 可以看到零件图样应具有的内容。

图的右下角是标题栏,记载着零件的名称、材料、比例等。材料 HT150 表示该零件是铸铁件,HT 是灰铸铁的代号。1:2 是比例,表示该图是实物尺寸大小的 1/2。

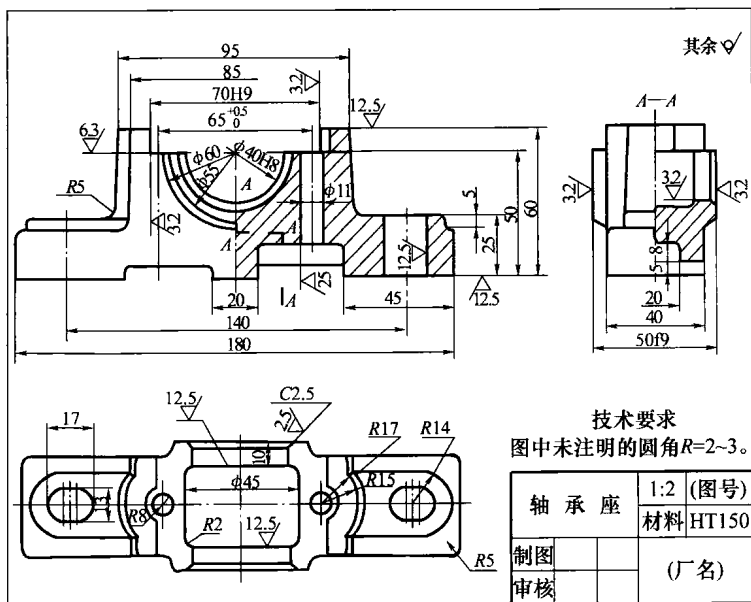


图 1-2 轴承座

轴承座的结构形状,是用三个视图来表达的,主视图和左视图都采用的是剖视图。这三个视图是怎么画出来的呢?这是后面要重点学习的内容之一。

零件尺寸的大小,要按一定要求用数字标注在图上。在有些尺寸数字的后面带有正负小数或零,这是对零件加工尺寸的精度要求。

此外在图上还有 $\sqrt{\quad}$ 符号,这是说明零件表面加工要求的表面粗糙度符号。还有一些加上的技术要求是用文字写在标题栏的上方,如在图上注明的铸造圆角半径 R 及材料热处理要求等。

二、机械部件及部件图样

1. 机械部件

机械部件是由若干零件组装而成,在整个机器中起一定独立作用的零件组。它还可以与其他部件和零件再组装成更大的部

件,最后组装成机器。机器中常用的部件如图 1-3 所示。

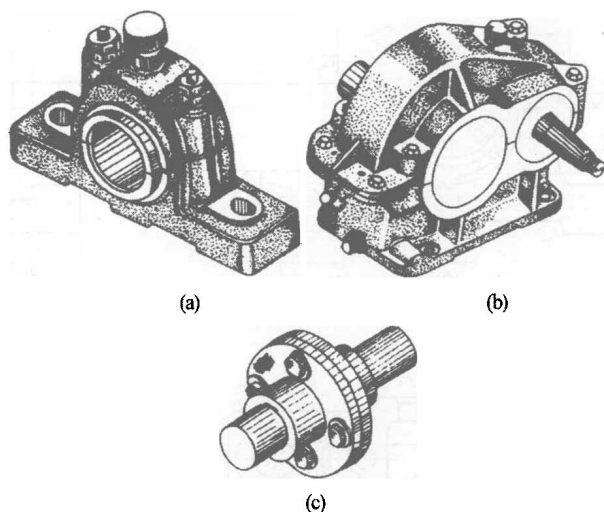


图 1-3 机械部件

(a) 滑动轴承; (b) 齿轮减速器; (c) 联轴器。

2. 部件图样

表达部件的图样称为部件装配图,装配图用来表达机器部件的构造、性能、工作原理、各组成零件之间的装配关系以及主要零件的结构形状。在机器制造过程中,需要按照装配图所表达的装配关系和技术要求,把零件组装成部件、机器。在使用机器设备时,通过阅读装配图来了解机器或部件,从而正确地使用机器或进行维修。图 1-4 是一个简单部件联轴器的装配图。

从图 1-4 可以看到装配图的内容和零件图有相同之处也有不同之处,这是由它们各自功用不同而决定的。相同之处是各自都有一组视图,都要标注尺寸,也都有技术要求和标题栏。不同的是两种图中的视图表达的目的不同,零件图通过视图表示单个零件的结构形状,而装配图是通过视图表示装配体各组成零件的配合、安装关系和主要零件的形状;另外尺寸标注要求、技术要求也各不相同。从图 1-4 上还可看出,在装配图上除已叙述的各项内

容外,有别于零件图的就是在标题栏的左方有标明零件序号、规格名称、数量及材料等的明细表,在图中有零件序号及指引线。

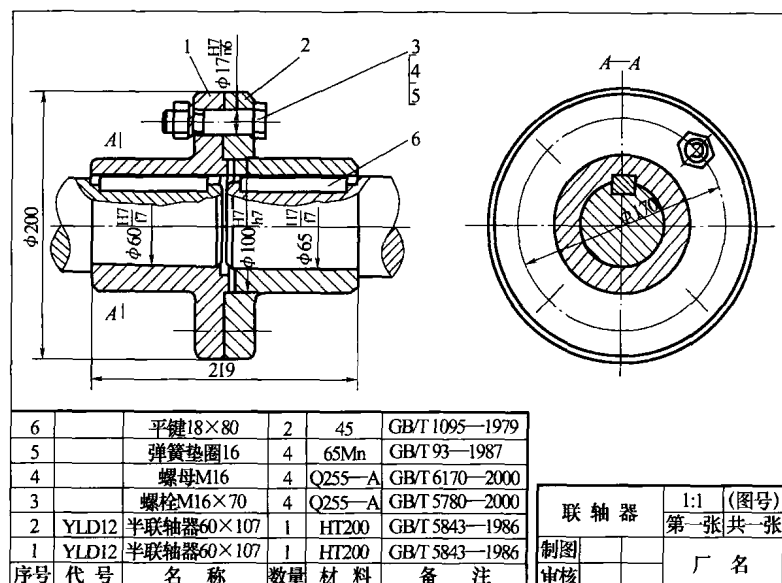


图 1-4 联轴器

三、图样基本组成

加工制造零部件的依据是图样,如图 1-5 是某设备上一挡圈的图样。可见,图样必须由四部分组成:

- (1) 一组视图——表达物体的结构形状。
- (2) 足够尺寸——表达物体的准确大小。
- (3) 技术要求——表达物体加工质量指标(如热处理、硬度指标等)。

(4) 标题栏——标记图样的基本资料(如零部件名称,材料,重量;画图比例,设计,绘图,审核等)。

以上四项,若缺少任何一项,就不能称为机械图样。

当然看懂视图是首要条件。图 1-5 所示的零件是一穿孔的

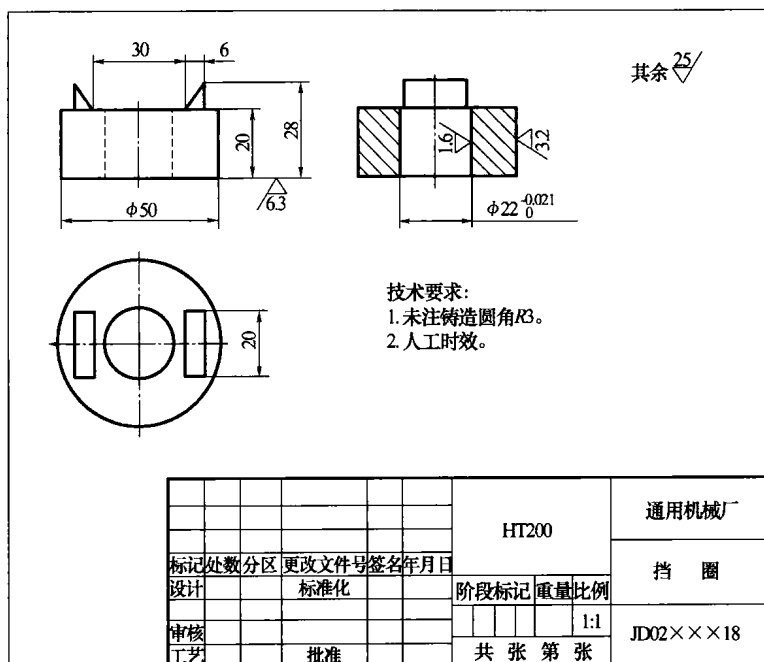


图 1-5 挡圈的图样

薄圆筒体,顶面左右各叠加一个三角块形成(见图 1-6)。阅读机械图样时,若能顺利想象出零部件的结构形状,其他便可迎刃而解了。

工程图样被称为工程界的语言,本书将着重引导读者正确建立空间想象能力,理顺看图思路。

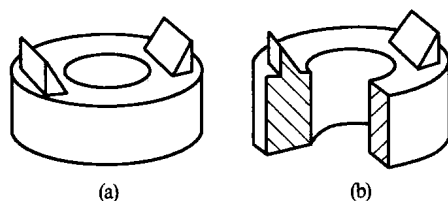


图 1-6 挡圈的结构形状

(a) 外形立体图; (b) 假想剖开立体图。