

全国优秀畅销书

机械工人 速成识图

许纪倩 万静○主编

第3版

实例讲解，突出方法，快速入门

万册



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国优秀畅销书

机械工人速成识图

第3版

主 编	许纪倩	万 静
副主编	杨 皓	和 丽
参 编	陈 平	杨光辉



机械工业出版社

本书共分七章,从对机械图样的初步认识、看懂机械图样应具备的基本知识开始,以识读机械图为主,由浅入深地介绍了机械图样的投影原理、机件常用的表达方法、零件图与装配图的用途、内容、表达方法及读图的方法等。

各章都配有读图实例,通过举例详细地介绍读图方法和分析方法,以方便读者理解。在每一章后安排了自我测试题,并在本书最后给出答案,以便于通过实际应用,对所学知识进行检测。

凡书中涉及的标准均采用最新的国家标准,并尽可能作新旧标准对比介绍。

本书可供机械工人自学之用,也可作为行业人员职业教育的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

机械工人速成识图/许纪倩,万静主编. —3版. —北京:机械工业出版社,2013.1

ISBN 978-7-111-41135-2

I. ①机… II. ①许…②万… III. ①机械图-识别
IV. ①TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 008917 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:余茂祚 赵志鹏 责任编辑:赵志鹏

版式设计:霍永明 责任校对:佟瑞鑫

封面设计:陈沛 责任印制:张楠

北京交通印务实业公司印刷

2013 年 6 月第 3 版·第 1 次印刷

130mm×184mm·8 印张·1 插页·192 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41135-2

定价:17.00 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

第3版前言

本书自1997年出版以来,使用多年,已重印13次,深受读者欢迎,本书第2版被中国书刊发行业协会评为全国优秀畅销书。

随着我国经济建设的快速发展,与国际标准接轨的新国家标准、规范不断出现,推动了机械行业的知识更新。为满足广大机械工人的读图需要,本书是在第2版的基础上修订而成。

本书遵循培养机械工人识图的认知规律,精选机械制图和制图国家标准的相关内容,循序渐进地阐述读图方法和要点,本书的主要特色是:

1. 全书贯彻了最新国家标准、规范,并兼顾新旧标准对比。
2. 在写作上力求简明扼要,强调图示化、条理化、表格化,以方便速成读图。
3. 在每一章后添加自我测试题,有利于巩固所学知识,加深概念的理解与应用。

参加本书编写的有:许纪倩(第一章)、陈平(第二章)、杨皓(第三、七章)、万静与和丽(第四章)、万静(第六章)、杨光辉(第五章)。许纪倩、万静任主编。

由于作者水平有限,书中的不足及错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第3版前言

第一章 对机械图样的初步认识	1
第一节 机械零件及零件图	2
第二节 机械部件及部件图样	5
第三节 看懂机械图样应具备的基本知识	7
第四节 制图的基本知识	7
第二章 投影基础	13
第一节 投影的基本知识	13
第二节 三视图的形成及投影规律	16
第三节 基本几何体的三视图	22
第四节 简单物体三视图的识图	36
自我测试题	41
第三章 组合体	44
第一节 组合体的组合形式	44
第二节 组合体的看图方法	51
第三节 组合体的尺寸	65
自我测试题	70
第四章 机件常用的表达方法	74
第一节 视图	74
第二节 剖视图	79
第三节 断面图	94
第四节 其他表达方法	99
第五节 第三角画法简介	104

自我测试题	107
第五章 标准件和常用件	111
第一节 螺纹	112
第二节 螺纹联接件	118
第三节 键联接	122
第四节 销联接	123
第五节 滚动轴承	125
第六节 齿轮	127
第七节 弹簧	132
自我测试题	137
第六章 零件图	141
第一节 零件的构形过程及要求	141
第二节 零件图的内容与表达方案	143
第三节 零件图的尺寸标注和技术要求	148
第四节 零件的常用材料及热处理	164
第五节 常见的几种零件图	171
第六节 焊接件图样	178
自我测试题	183
第七章 装配图	187
第一节 装配图的用途和内容	187
第二节 装配图的表达方法	189
第三节 装配图上应标注的尺寸	192
第四节 装配图的配合尺寸、极限与配合	193
第五节 部件的装配结构工艺性	211
第六节 怎样看装配图	215
第七节 装配图的读图实例	222
自我测试题	233
附录 自我测试题参考答案	238
参考文献	249

第一章 对机械图样的初步认识

图是人类进行交流的三大媒体（语言、文字、图）之一，因其具有形象性、整体性和直观性等特征，决定了图在人类社会的认知和交流中的不可替代性。

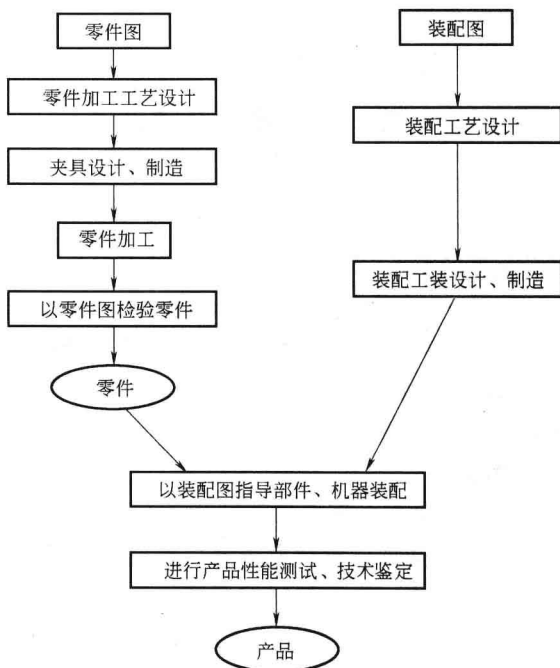


图 1-1 装配图、零件图的作用

在工程界，根据投影原理、标准或有关规定表达工程对象，并有必要的技术说明的图，称为工程图样。工程图样是工程与产品信息的载体，是工程界表达、交流的语言。

现代机械设计简单地讲即为构思、计算，最后用图样表达出某一想象中的产品，该产品一经制造出来，就可完成原来提出的任务。所以，设计的最终表达是机械图样。学会看懂各种常用的机械图样、通过图样了解其构造和功用，并掌握正确的使用和维护方法是机械工人的基本功。

机械图样可分为两类，一类为总图和部件图，统称装配图；另一类为制造零件用的零件图样，也称零件图。装配图、零件图的作用如图 1-1 所示。

第一节 机械零件及零件图

一、机械零件

在日常生活和工作中，会用到或看到各种各样的机械设备。无论是哪种类型的机器，都由若干零件组装而成，因此零件是构成机器的基本单元。零件的形状和质量要求是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（图 1-2a），起传动作用的齿轮（图 1-2b），起联接和紧固作用的螺栓、螺母（图 1-2c）等零件。

二、零件图

零件图是工人加工、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，用零件图的形式表达出来，生产部门按照图样进行制造和检验。图 1-3 所示为滑动轴承座的零件图。从图中可以看到零件图应具有的内容。

图的右下角是标题栏，记载着零件的名称、材料、比例等。

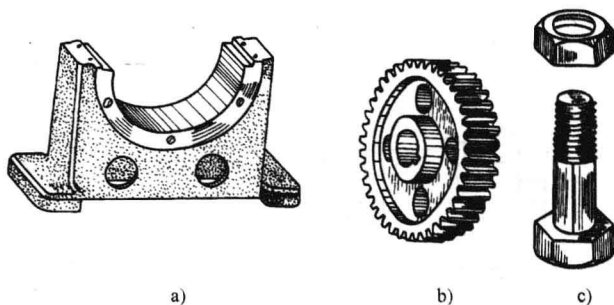


图 1-2 机械零件

a) 轴承座 b) 齿轮 c) 螺栓、螺母

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一半。

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 $\sqrt{Ra\ 6.3}$ 等符号，这是说明零件表面加工要求的表面粗糙度符号。还有一些加工的技术要求是用文字写在标题栏的附近，如在图上注明的铸造圆角半径 R 、材料热处理要求等。

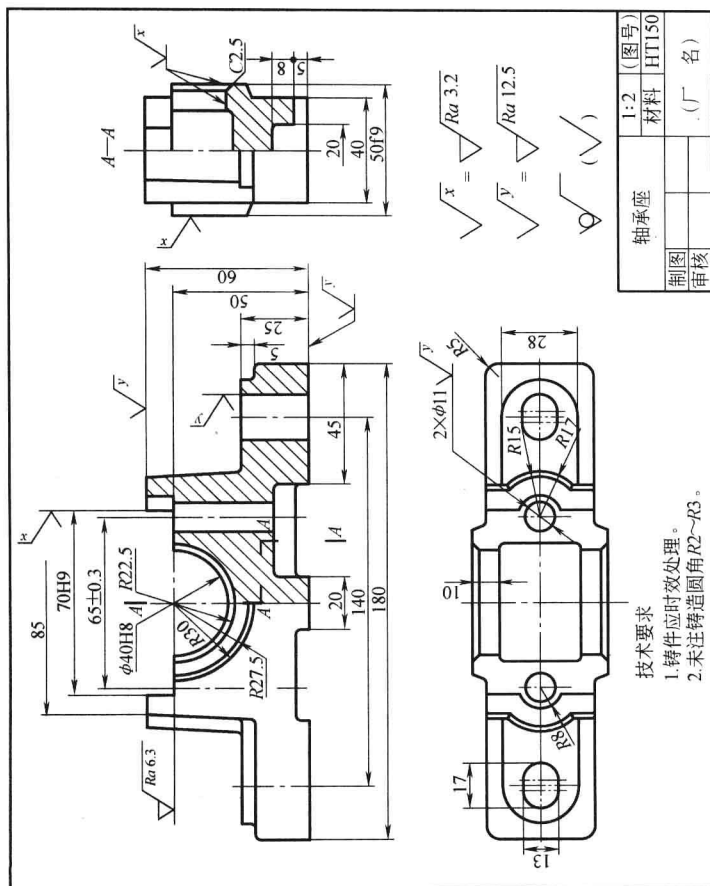


图 1-3 滑动轴承座的零件图

第二节 机械部件及部件图样

一、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 1-4 所示。

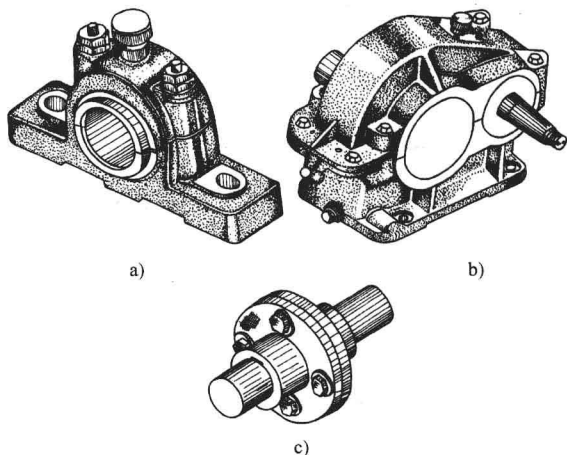


图 1-4 机器中常用的部件

a) 滑动轴承座 b) 齿轮减速器 c) 联轴器

二、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 1-5 是一个简单部件联轴器的装配图。

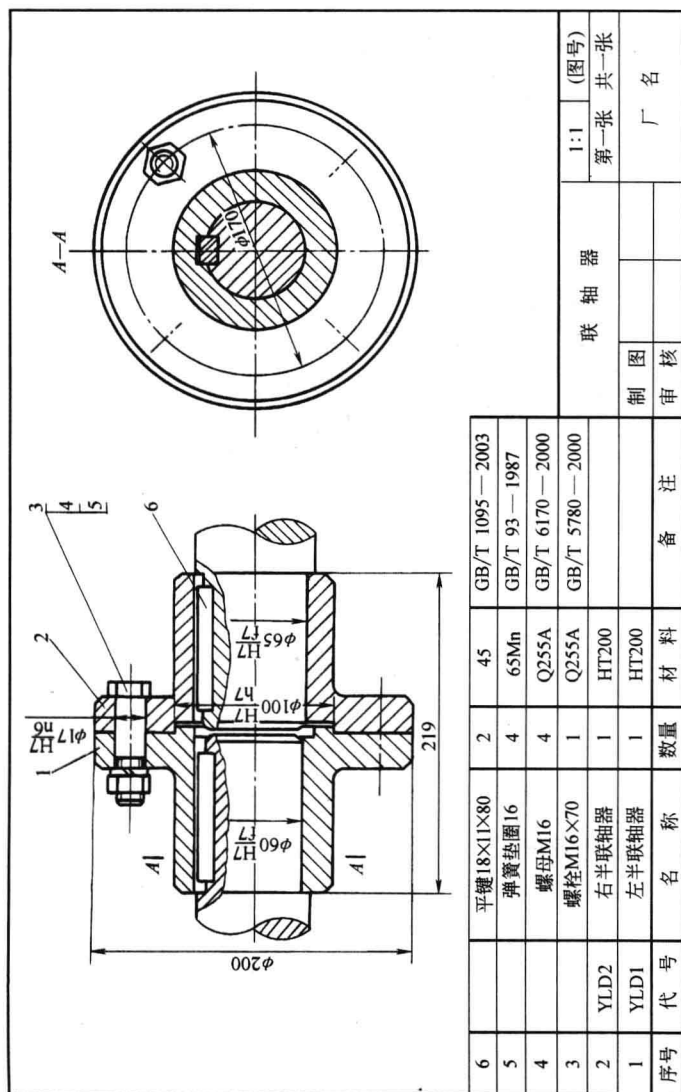


图 1-5 联轴器的装配图

从图 1-5 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上方或周围有标明零件序号、规格名称、数量及材料等的明细栏, 在图中有零件序号及指引线。

第三节 看懂机械图样应具备的基本知识

从前两节介绍的机械图样内容可以知道, 看懂机械图样必须具有以下三个方面的基本知识。

- 1) 正投影的基本知识及各种图样的画法。
- 2) 机械零件加工制造的工艺知识和机械部件装配的工艺知识。
- 3) 机械设计和机械制图国家标准方面的知识。

这三方面的知识都非常重要, 只有熟悉了这三方面的知识, 经过大量的从“空间—平面”、“平面—空间”的双向思维训练, 才能培养出将二维的几何图形转化为头脑中的三维空间形体的能力。

第四节 制图的基本知识

国家标准《技术制图》是机械专业制图标准。本节主要介绍国家标准(简称国标, 记作 GB)《技术制图》中有关图幅、比例、字体等有关内容, 以及平面图形的画法。

一、图纸幅面及格式（摘自 GB/T 14689—2008）

图纸幅面是指制图时所采用图样幅面的大小，尺寸按表 1-1 的规定。需要装订的图样，其图框格式如图 1-6、图 1-7 所示，其尺寸见表 1-1。

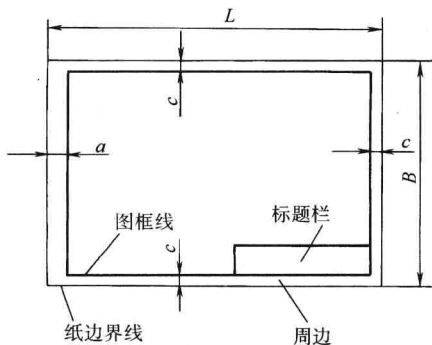


图 1-6 图框格式一

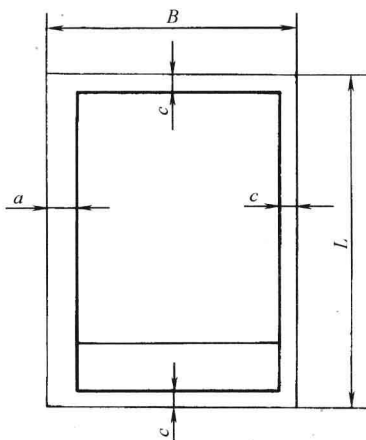


图 1-7 图框格式二

表 1-1 图纸幅面尺寸 (单位: mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

二、比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

图样的比例, 是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。需要按比例绘制图样时, 采用表 1-2 中规定的系列选取适当的比例。比例符号以 “:” 表示。

表 1-2 比例

种类	比 例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

三、字体

图样及其相关技术文件中书写的汉字、数字和字母, 都必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

汉字应写成长仿宋字, 并应采用国家正式公布推行的简化字。

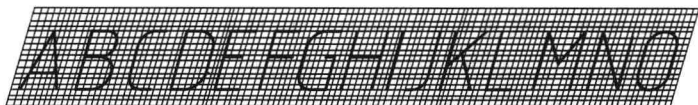
字体的号数, 即为字的高度 (用 h 表示, 单位为 mm), 分为: 1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm 八种。

书写长仿宋体字的要领是: 横平竖直、注意起落、结构均

匀、填满方格。以下为长仿宋体字的示例。

字体工整 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。以下为斜体字母和数字的示例。



四、平面图形的画法

一个平面图形常由一个或多个封闭图形组成，而每一个封闭图形一般又由若干线段（直线、圆弧）组成，相邻线段彼此相交或相切连接。

要正确绘制一个平面图形，必须掌握平面图形的线段分析和画图步骤。

1. 平面图形的线段分析

由若干线段组成的平面图形，根据图形中所标注的尺寸和线段之间的连接关系，图形中的线段可以分成以下三种：

1) 已知线段——根据图形中所标注的尺寸，可以独立画出的圆、圆弧或直线。

2) 中间线段——除图形中标注的尺寸外，还需根据一个连

接关系才能画出的圆弧或直线。

3) 连接线段——需要根据两个连接关系才能画出的圆弧或直线。

例如图 1-8 中, 圆 $\phi 12$ 、圆弧 $R13$ 、直线 AB 、 BC 和 L_1 都是已知线段; 圆弧 $R26$ 和 $R8$ 则是中间线段; 而圆弧 $R7$ 和直线 L_2 都是连接线段。

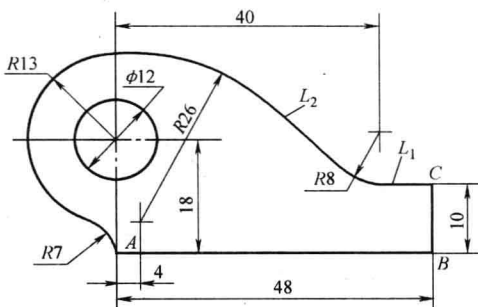


图 1-8 平面图形的线段分析

2. 平面图形的画图步骤

通过平面图形的线段分析, 显然可以得出如下结论: 绘制平面图形时, 必须先画出各已知线段, 再依次画出各中间线段, 最后画出各连接线段。图 1-9 表示图 1-8 的作图步骤。