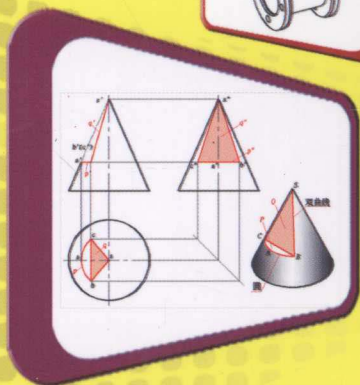
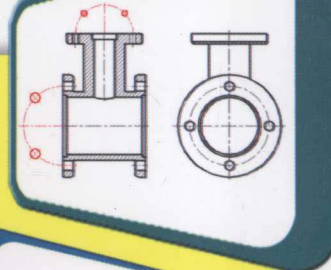


上岗轻松学

SHANG GANG QING SONG XUE

机械识图

快速入门

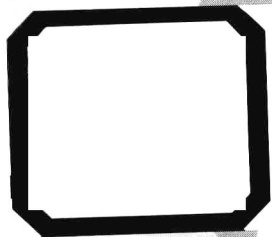
JIXIE SHITU KUAISU RUMEN

尹业宏 孙金凤 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





上岗轻松学

机械识图快速入门

尹业宏 孙金凤 编著



机械工业出版社

本书通过大量三维立体图示例,深入浅出地阐述了阅读机械工程图样的原理和方法,力图使读者在较短的时间内了解和掌握识读机械图样的方法与技巧。

全书共分七章:机械识图的基本知识,基本几何体三视图的识读,组合体三视图的识读,视图、剖视图和断面图的识读,标准件和常用件图样的识读,零件图的识读,装配图的识读。

本书在内容上突出实用性和针对性,可作为零起点读者的自学用书,也可作为各职业鉴定培训机构的培训教材及各职业院校的培训用书和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

机械识图快速入门/尹业宏,孙金凤编著. —北京:机械工业出版社, 2012. 4

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-37754-2

I. ①机… II. ①尹…②孙… III. ①机械图—识别 IV. ①TH126.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第047421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:郎峰 责任编辑:郎峰 张振勇

版式设计:霍永明 责任校对:纪敬

封面设计:饶薇 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2012年6月第1版第1次印刷

169mm×239mm·12.25印张·221千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-37754-2

定价:27.00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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

PREFACE

随着国民经济和现代科学技术的迅猛发展，特别是中国加入世界贸易组织（WTO）以后，机械制造业也迎来了前所未有的发展机遇期，这对生产一线人员的素质提出了更高的要求，熟练识读机械图样成为机械行业技术工人必须掌握的基本技能。为了帮助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图样的方法与技巧，作者结合多年工作实践和教学经验编著了本书。

本书主要有以下几个特点。

1. 针对初学者的学习特点，在编著过程中始终秉承“以识图教学为目的，以必需、够用为度，以掌握概念、强化应用为重点”的原则，在选材和结构体系上，力求适应初学者教学习的需要，体现初学者教育的特色。

2. 本书配有大量三维立体图示例，生动直观，有利于读者学习。

3. 对于每一章节或每个新问题，尽量从感性入手，逐步引入概念和定义进行分析，并附以应用示例；对于重点内容的讲解，则采用多次反复的方式，使对问题的认识得以逐步深化和提高。

4. 书中力求文字简练、语言通俗易懂。采用双色印刷，突出重点内容，便于读者理解、掌握。

5. 全书采用最新技术制图、机械制图等国家标准。

本书是由湖北工业大学尹业宏、孙金凤共同编著的。全书共七章，其中尹业宏编著了第一、二、三、四章，孙金凤编著了第五、六、七章。全书由尹业宏负责统稿和改稿，并由湖北省教学名师陆载涵教授审稿

书中配图由湖北工业大学王长杰、吴龙、严浩、蔡志涛、江志鹏、邹征延、朱海峰、郑开元、刘权等学生协助完成，在此对他们表示感谢。此外，本书参考了大量的图书，在此对参考文献的作者表示感谢。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免存在不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

前言

第一章 机械识图的基本知识	1
第一节 图样	1
一、机械图样的概念	1
二、机械图样的种类	1
三、机械图样的作用与识读	1
第二节 图样的一般规定	3
一、图纸幅面及格式	3
二、比例	4
三、字体	5
四、图线	8
五、尺寸注法	9
第三节 正投影和视图	15
一、投影的概念	15
二、三视图的形成与投影规律	16
三、三视图的识读	20
四、物体上点、线、面的三面投影	21
第二章 基本几何体三视图的识读	28
第一节 基本几何体三视图	28
一、平面立体三视图	28
二、曲面立体三视图	31
三、基本几何体尺寸标注	40
第二节 基本体截交线的投影分析	41

一、平面立体的截交线投影分析	42
二、回转体的截交线投影分析	46
第三节 基本几何体相贯线的投影分析	51
一、两圆柱正交的相贯线投影分析	52
二、圆柱与圆锥正交的相贯线投影分析	53
三、相贯线特殊情况的投影分析	53
四、组合相贯线的投影分析	55
五、过渡线	57
六、截断体的尺寸标注	58
七、相贯体的尺寸标注	58
第三章 组合体三视图的识读	60
第一节 组合体的基本概念	60
一、组合体的分类	60
二、组合体各形体之间的表面连接关系	61
第二节 组合体三视图识读方法	64
一、识图的基本要领	64
二、识图的基本方法	66
第三节 补视图和补缺线	70
一、补视图	70
二、补缺线	73
第四节 组合体的尺寸标注	75
一、尺寸基准	75
二、标注尺寸要完整	76
三、标注尺寸要清晰	78
四、常见结构的尺寸注法	79
第四章 视图、剖视图和断面图的识读	80
第一节 视图	80
一、基本视图	80
二、向视图	82
三、局部视图	83



四、斜视图	83
第二节 剖视图	84
一、剖视图的概念	84
二、剖视图的种类	87
三、剖切面和剖切方法	90
四、剖视图的识读	96
第三节 断面图	97
一、断面图的基本概念	97
二、断面图的种类	97
三、断面图的识读	101
第四节 其他常用表达方法	101
一、局部放大图	101
二、简化画法和其他规定画法	102
三、机件表达方法识读举例	108
第五节 第三角投影简介	110
一、第三角投影法的概念	110
二、第三角画法与第一角画法的区别	111
三、第三角投影图的形成	112
四、第一角和第三角画法的识别符号	112
第五章 标准件和常用件图样的识读	114
第一节 螺纹	114
一、螺纹的形成和基本要素	114
二、螺纹的规定画法	117
三、螺纹的标注	119
四、螺纹零件图的识读	121
第二节 螺纹紧固件	122
一、常用螺纹紧固件及其标记	122
二、常用螺纹紧固件的比例画法	123
三、螺纹紧固件联接画法	124
第三节 键、销及其联接	126
一、键及其联接	126



二、销及其联接	129
第四节 齿轮	129
一、圆柱齿轮的表示方法	129
二、锥齿轮的表示方法	133
三、蜗轮、蜗杆的表示方法	135
第五节 滚动轴承	137
一、滚动轴承的构造和种类	137
二、滚动轴承的代号	138
三、常用滚动轴承的画法	139
第六章 零件图的识读	141
第一节 零件图的概述	141
一、零件图的作用	141
二、零件图的内容	141
第二节 零件图的尺寸识读	142
一、零件图中标注尺寸的要求	142
二、尺寸基准的分析	145
三、零件上常见结构尺寸的分析	146
第三节 零件图上的技术要求	148
一、表面结构的图样表示法	148
二、极限与配合	153
三、几何公差	158
第四节 零件图的识读方法	162
一、识读零件图的方法及步骤	162
二、四类零件的识读要领	162
第七章 装配图的识读	172
第一节 装配图的概述	172
一、装配图的作用	172
二、装配图的内容	172
三、装配图的表达方法	174
第二节 装配图的识读方法	178



一、识读装配图的方法及步骤.....	178
二、装配图识读举例.....	181
参考文献.....	185

第一章

机械识图的基本知识

第一节 图 样

一、机械图样的概念

在工程技术中，为了准确地表达机械、仪器、建筑物等的形状、结构和大小，根据投影原理、标准或有关规定表示工程对象，并有必要的技术说明的图，叫做图样。

不同性质的生产部门对图样有不同的要求和名称。在建筑工程中使用的图样称为建筑图样，在机械工程中使用的图样称为机械图样。

二、机械图样的种类

机械图样按所表达的对象来分，有零件图、装配图、布置图、示意图和轴测图等，但工厂车间中常用的是零件图和装配图。零件图表达零件的形状、大小以及制造和检验零件的技术要求，如图 1-1 所示；装配图表达机械中所属各零件与部件间的装配关系和工作原理，如图 1-2 所示。

三、机械图样的作用与识读

由于机械图样根据统一的标准绘制，设计者和加工者不用见面，即可通过机械图样进行交流，因此，它是工厂组织生产、制造零件和装配机器的依据，是表达设计者设计意图的重要手段，是工程技术人员交流技术思想的重要工具，被誉为“工程界技术语言”。

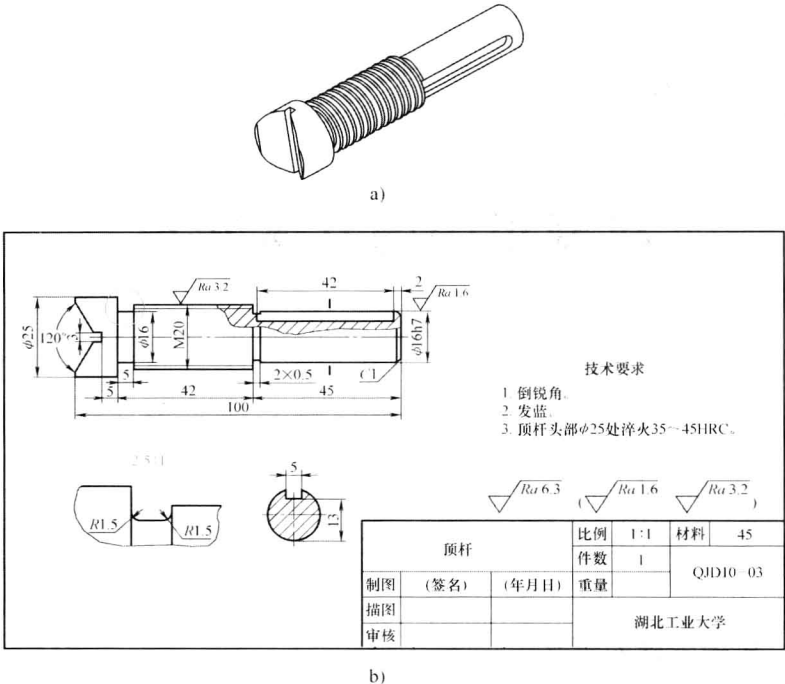


图 1-1 千斤顶顶杆零件图

a) 千斤顶顶杆立体图 b) 千斤顶顶杆零件图

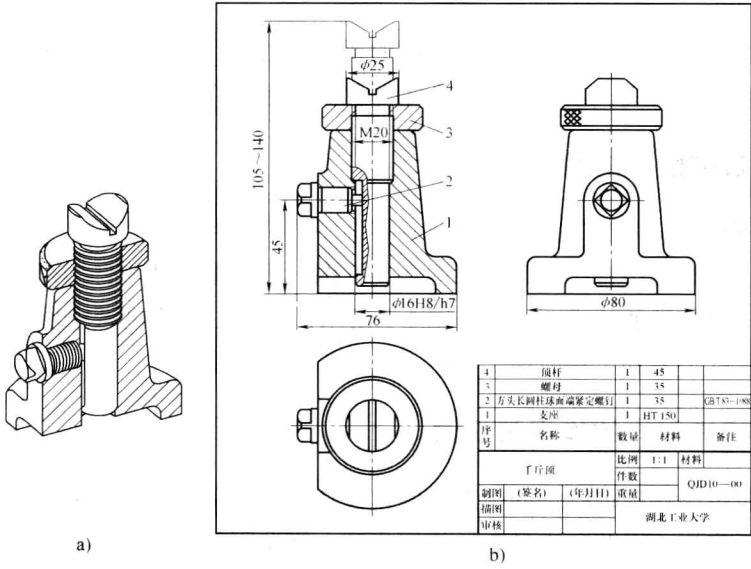


图 1-2 千斤顶装配图

a) 千斤顶立体图 b) 千斤顶装配图

机械识图是以机械图样作为研究对象的,即研究如何运用正投影基本原理,来阅读机械图样的课程。

第二节 图样的一般规定

一、图纸幅面及格式

1. 图纸幅面的规定

为了便于图样的绘制、使用和保管,图样均应画在国家规定幅面和格式的图纸上。标准的图纸幅面共有五种,其代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4,其幅面尺寸见表 1-1。

表 1-1 图纸基本幅面代号和尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3'	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

从表 1-1 可知,将 A0 号图幅长边对折一次得到 A1 号图幅,将 A1 号图幅长边对折可得到 A2 号图幅……,以此类推对折四次可得到 A4 号图幅,如图 1-3 所示。

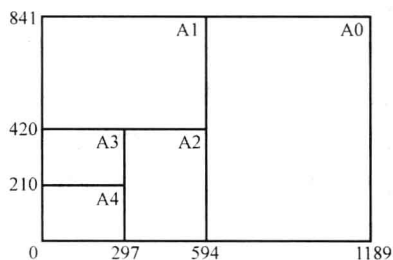


图 1-3 图纸幅面的尺寸关系

2. 图框格式

图框是指图纸上限定绘图区域的线框。图框线为粗实线,其格式分不留装订边和留装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式,如图 1-4a、b 所示,

其尺寸按表 1-1 的规定。

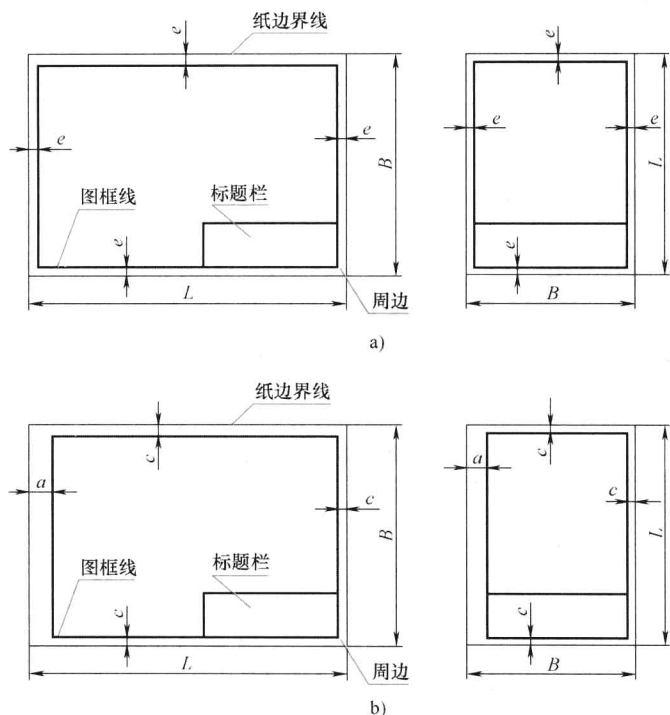


图 1-4 图纸的图框格式

a) 无装订边 b) 有装订边

3. 标题栏的格式和位置

标题栏用来注写零部件名称、所用材料、图形比例、图号、单位名称以及设计、审核、批准等有关人员的签字，其格式和尺寸国标中已做规定，如图 1-5 所示。标题栏的外框为粗实线，框内的图线为细实线，使用单位根据各自要求格式亦有变化。每张图纸上必须画出标题栏，标题栏应位于图框的右下角，看图的方向一般与标题栏的方向一致。

二、比例

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比，比例符号以“:”表示。

比例分原值比例、放大比例和缩小比例三种：比值为 1 的比例称为原值比例，即 1:1，这时图和实物一样大，有助于想象物体的空间形状；比值大于 1 的

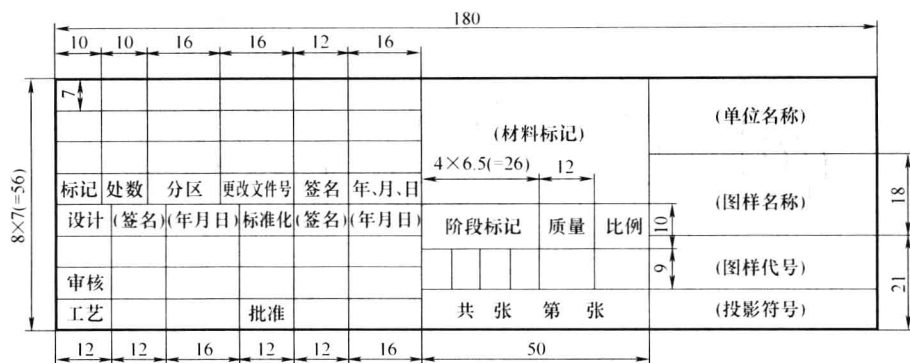


图 1-5 标题栏的格式

比例称为放大比例，如 2:1，这时图比实物大一倍；比值小于 1 的比例称为缩小比例，如 1:2，这时图比实物小一半。绘制机械图样时，应在表 1-2 的优先系列中选取适当比例，必要时也可在允许系列中选取比例。

表 1-2 绘图比例

种 类	优先使用系列	允许使用系列
原值比例	1:1	—
放大比例	5:1 2:1 5×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 1×10 ⁿ :1	4:1 2.5:1 4×10 ⁿ :1 2.5×10 ⁿ :1
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:2×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ 1:1×10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 1:1.5×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:3×10 ⁿ 1:4×10 ⁿ 1:6×10 ⁿ

注：n 为正整数。

识读比例时必须注意的问题：

1) 图样中，同一机件的各个视图的比例应相同，并在标题栏的比例栏中标注出来。当某个视图采用了另外一种比例时，则应在该视图名称的下方或右侧另标注出比例，见图 1-1 中局部放大图 2.5:1。

2) 图样不论放大或缩小，图样上标注的尺寸均为机件的实际大小，而与采用的比例无关。如图 1-6 所示为同一机件采用不同比例所画出的图形。

三、字体

在图样上除了表示机件形状的图形外还要用文字和数字来说明机件的大小、

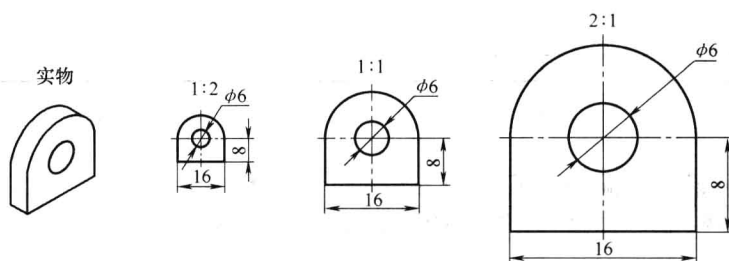


图 1-6 图形比例和尺寸的关系

技术要求和内容。

图样中的字体号数（即字体高度 h ）分为：1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。汉字应写长仿宋体，并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度不应小于 3.5mm，其字宽为字高（ h ）的 $1/\sqrt{2}$ 。

字母和数字分 A 型和 B 型，A 型字体的笔画宽度（ d ）为字高（ h ）的 $1/14$ ，B 型字体的笔画宽度（ d ）为字高（ h ）的 $1/10$ ，但在同一图样上，只允许选用一种形式。字母和数字可写成直体或斜体，常用斜体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线 75° 。

字体示例如图 1-7 所示。

10号字

字体工整笔画清楚间隔均匀排列整齐

7号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

3.5号字

螺纹齿轮端子接线飞行指导驾驶舱位挖填施工引水通风闸坝坝棉麻化纤

图 1-7 字体示例

字母示例如图 1-8 所示。



图 1-8 字母示例

数字示例如图 1-9 所示。



图 1-9 数字示例

其他应用示例如图 1-10 所示。

$$\begin{array}{l}
 10^3 \text{ } S^{-1} D_1 \quad T_d \\
 \phi 20^{+0.010}_{-0.023} \quad 7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}} \quad \frac{3}{5} \\
 10JS5(\pm 0.003) \quad M24-6h \\
 \phi 25 \frac{H6}{m5} \frac{II}{2:1} \quad R8 \quad 5\%
 \end{array}$$

图 1-10 其他应用示例

四、图线

机械图样中的图线分为粗、细两种。粗线的宽度 d 应按照图的大小和复杂程度，在 0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm 之间选择，细线的宽度约为 $d/2$ 。图线的名称、线型、宽度和主要用途见表 1-3。在同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。常用图线的应用示例如图 1-11 所示。

表 1-3 各图线的名称、线型、线宽和主要用途

图线名称	代码	线型	线宽	一般应用
细实线	01.1		$d/2$	1. 过渡线 2. 尺寸线 3. 尺寸界线 4. 指引线和基准线 5. 剖面线 6. 重合断面轮廓线
波浪线	01.1		$d/2$	1. 断裂处边界线 2. 视图与剖视图的分界线
双折线	01.1		$d/2$	1. 断裂主边界线 2. 视图与剖视图的分界线
粗实线	01.2		d	1. 可见棱边线 2. 可见轮廓线 3. 相贯线 4. 螺纹牙顶线