

职业教育数控专业项目教学系列教材



机械识图

◎ 主 编 车世明
副主编 利 歌 魏慧宣



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

职业技术教育数控专业项目教学系列教材

机械识图

主 编 车世明

副主编 利 歌 魏慧宣

编 委 车世明 利 歌 魏慧宣

韩鹏君 李 燕



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

内容提要

本书根据“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育办学方针,针对中等职业学校的生源现状以及就业岗位对就业人员识图知识的需求编写而成。

全书以项目驱动模式编排,共分15个项目:绘制平面图样;立体的三视图;立体的轴测图;截切体与相贯体的视图;识读组合体三视图;机件常用的表达方法;认识机械图样;识读轴套类零件图;识读齿轮轴系零件;识读轮盘类零件图;识读叉架类零件图;识读箱壳类零件图;认识拆卸器的装配图;识读滑动轴承的装配图;识读齿轮油泵的装配图。

本教材可作为中等职业学校机电类专业的教学用书,也可供职业培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械识图 / 车世明主编. —杭州:浙江大学出版社,
2008.8

(中等职业教育数控专业项目教学系列教材)

ISBN 978-7-308-06091-2

I. 机… II. 车… III. 机械图—识图法—专业学校—教材 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 097179 号

机械识图

车世明 主编

丛书策划 樊晓燕

责任编辑 王 波

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路148号 邮政编码310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571-88925591, 88273066(传真)

排版 杭州中大图文设计有限公司

印刷 杭州半山印刷有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 13.25

字数 312千

版次 2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷

印数 1—3000

书号 ISBN 978-7-308-06091-2

定价 22元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

总 序

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨、以就业为导向”的办学方针和教育部提出的“以就业为导向、以能力培养为本位”的教学指导思想,浙江大学出版社组织编写了这套针对“项目教学型课程”的职业技术教育数控专业系列教材。

本套教材在编写时体现了基于工作过程的教学思想,具有以下特点:一是任务引领,即以工作任务为中心引领知识、技能和态度,让学生在完成工作任务的过程中学习相关理论知识,发展学生的综合职业能力;二是结果驱动,即通过完成工作任务所获得的产品或服务成果,来激发学生的成就动机,进而获得完成某工作任务所需要的综合职业能力;三是突出能力培养,即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都力求突出职业能力的培养,体现职业教育课程的本质特征;四是内容实用,即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容,不求理论的系统性,只求内容的实用性;五是做学一体,即主张打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以工作任务为中心实现理论与实践的一体化教学。

参与本套教材编写的人员是来自全国各地的职业技术教育的一线骨干教师,且全都曾经是教育部中德师资培训项目的学员,在德国经过“项目教学型课程”的专门学习,因此,本套教材也可以说是中德师资培训项目的一个成果。在编写本套教材的过程中,他们以现代企业的生产技术为基础,充分考虑目前国外的先进理念,结合职教学生的知识结构组织教材内容,尽可能使教师利用这套教材教学教得轻松,学生利用这套教材学习学得有兴趣。

在新一轮职教课程改革过程中,浙江大学出版社带了个好头。套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在推动重构符合地区经济特色的职业教育课程体系,实现职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

本套教材的组织编写,是对基于工作过程的项目教学理论与开发技术的一次有益尝试,项目组的成员、各地职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均

为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革以及中职数控专业的发展作出贡献。

教育部职业技术教育中心研究所所长助理、研究员

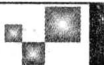
《中国职业技术教育》杂志总编

中国职业教育学会理事兼学术委员会委员

中国职业教育学会教学工作委员会副主任暨课程理论与开发研究会主任

姜大源

2008年8月



前言

本书根据“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的职业教育办学方针,以培养高素质劳动者和中初级应用型人才为目标,针对中等职业学校的生源现状以及就业岗位对就业人员识图知识的需求,参考中等职业学校《机械制图教学大纲》,结合近几年的实际教学实践和经验编写而成。

全书以“识图”作为主线,突出学生看图能力的培养,具有以下特点:

1. 项目驱动模式编排,做到学以致用。

全书以项目和任务驱动式教学模式来编排,不过分强调传统的学科体系,而是将知识点与项目、任务有机地结合,在项目、任务教学过程中,完成技能的训练,由浅入深,循序渐进,达到学以致用的目的。

2. 有针对性地选择内容,突出识图技能的培养目标。

从中职学生的培养目标出发,以职业能力(中级钳工、车工、铣工)需要为基点,突出看图能力为主的培养目标,重点阐述识图的基本方法与应用。

3. 按照中职学生的认知规律和特点编排内容,图例和例题难度设置具有合理性。

把读图作为重中之重,选择有典型的零件图、装配图作为图例,在难度设置上,由浅入深,零件由简单到复杂,便于教师根据授课对象把握教材,充分体现因材施教,使不同层面的学生都能学有所获。

4. 为适应识图教学,对课程内容的编排上作了变动。

全书分15个项目:项目1绘制平面图样;项目2立体的三视图;项目3立体的轴测图;项目4截切体与相贯体的视图;项目5识读组合体三视图;项目6机件常用的表达方法;项目7认识机械图样;项目8识读轴套类零件图;项目9识读齿轮轴系零件;项目10识读轮盘类零件图;项目11识读叉架类零件图;项目12识读箱壳类零件图;项目13认识拆卸器的装配图;项目14识读滑动轴承的装配图;项目15识读齿轮油泵的装配图。

与传统机械制图教材相比,各项目内容变动如下:

1)不单独讲点、线、面投影的内容,而是在形体投影中体现。

2)将基本体视图与组合体视图综合,分为:立体的三视图、截切体与相贯体的视图两个项目,前者中解决形体投影、形体组合等问题,不涉及截交线和相贯线;后者中只讲截交线、相贯线最简单的情况和简化画法,重点是截切体与相贯体的视图。

3)对机件表达方法内容作分散处理:视图、剖视图(全剖视、半剖视、局部剖视)、断面图单独作为一个项目去讲,对几个平行的剖切面、两个相交的剖切面、局部放大及一些简化画法放在读零件图中去讲。

4)将零件图内容分为认识机械图样、识读轴套类、盘盖类、叉架类、箱壳类零件图五个项目。

5)选择三个典型装配图进行识读,各作为一个项目。

6)表面粗糙度、形位公差分散于对应的零件图中,极限与配合的处理:在识读零件图中只讲极限与尺寸偏差,在装配图中再讲配合。

7)以识读齿轮轴系零件项目引出键联结、齿轮和滚动轴承,在零件图中讲螺纹及螺纹连接的画法,在读装配图中讲螺纹紧固件、弹簧、销。

8)在零件图项目中,引出车工识图、铣工识图。

5.书的形式新颖、活泼,更贴近中职学生的读书习惯。

尽量用图形的形式表示,配用大量的立体图,文字简洁。

6.采用最新的制图及其相关的最新国家标准和行业标准。

与本书配套的《机械识图习题集》一同出版。

本书由车世明担任主编,利歌、魏慧宣担任副主编。参加本书编写的有:车世明(编写项目5、11、12、13、14、15),利歌(编写项目7、8、9、10),魏慧宣(编写项目2、3、4),李燕(编写项目1、6),在本书编写过程中,得到韩鹏君老师的大力支持,在此谨表示衷心的感谢。

由于编者水平及经验所限,不妥之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2008年6月

目 录

上篇 识图基础

项目 1 绘制平面图样	3
项目 2 立体的三视图	21
项目 3 立体的轴测图	41
项目 4 截切体与相贯体的视图	49
项目 5 识读组合体三视图	62
项目 6 机件常用的表达方法	72

下篇 识 图

项目 7 认识机械图样	89
项目 8 识读轴套类零件图	103
项目 9 识读齿轮轴系零件	120
项目 10 识读轮盘类零件图	133
项目 11 识读叉架类零件图	142
项目 12 识读箱壳类零件图	151
项目 13 认识拆卸器的装配图	159
项目 14 识读滑动轴承的装配图	171
项目 15 识读齿轮油泵的装配图	179

上篇 识图基础

- 项目 1 绘制平面图样
- 项目 2 立体的三视图
- 项目 3 立体的轴测图
- 项目 4 截切体与相贯体的视图
- 项目 5 识读组合体三视图
- 项目 6 机件常用的表达方法



项目1 绘制平面图样

在现代工业生产中,各种机器、设备都要通过图样来表达设计意图,并根据图样来进行生产。如我们熟悉的汽车、飞机,探月飞行器,机床等(图 1-1)都是依据图样生产的。本项目通过平面图样,介绍图样的基本规定及画法。



图 1-1 各种机器、设备

任务1 认识图样

教学目标

- (1)认识图样的概念、作用、内容。
- (2)掌握图纸幅面和格式、比例、字体、图线,能查阅有关工具书,掌握《机械制图》国家标准的有关规定。

知识点1 图样

在工厂里,任何机械零件或某种机械产品,都有一幅幅产品图样,无论图样大或小,简单或复杂,其共同特点都有图形、文字、各种符号和数字,这种准确表达零件或机器的结构、形状、大小和技术要求的图,叫做机械图样,简称为图样。图 1-2 所示为某款汽车的图样。

图 1-1 所示的各种机器、设备,虽然看起来很直观,但没有把各组成部分的结构、尺寸都表达清楚,生产上常把立体的机械结构表达为平面的图形,如图 1-2 所示,这种表示法虽然直观性差一些,但各部分的尺寸关系、要求却很准确。

机械图样按表达的对象分为零件图和装配图两种。工人根据零件图的要求来加工零件,根据装配图的要求将零件装配成部件或机器。要加工出合格的零件,就必须看懂图样中所表达零件的形状、大小和各种加工要求。能识读各种机械图样,这正是本课程的主要学习目的。

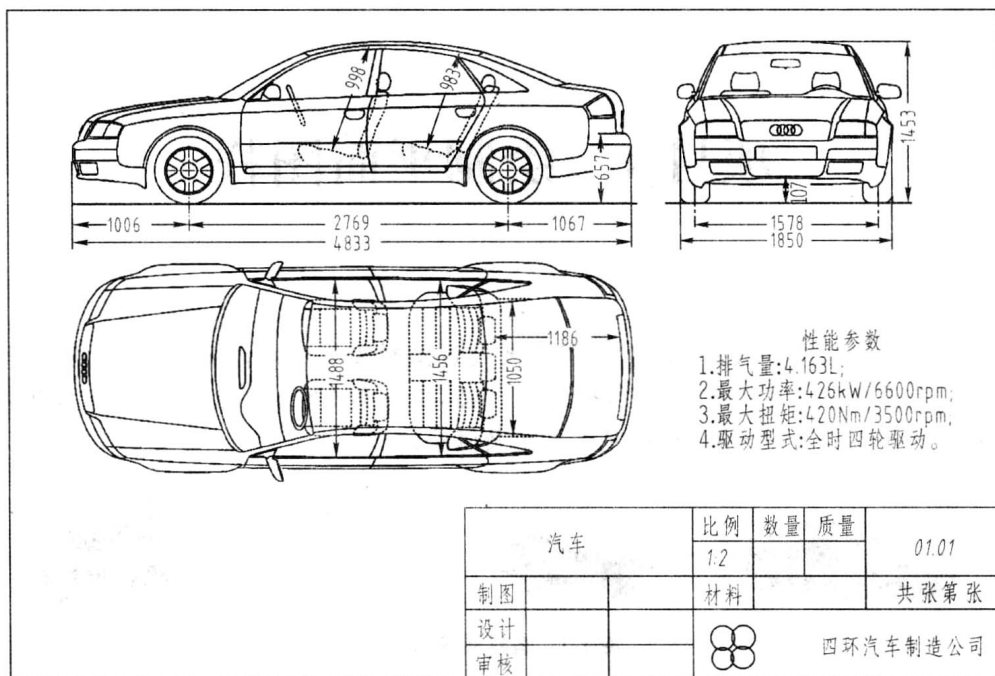


图 1-2 汽车图样



想一想 你以前见过什么图样？

知识点 2 图样的基本规定

图样是工程技术人员的共同语言,为了便于技术管理、国内国际间的技术交流和贸易往来,国家技术监督局发布了《技术制图》和《机械制图》国家标准,对图样的绘制规则等做出统一的规定,内容包括图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸标注等。

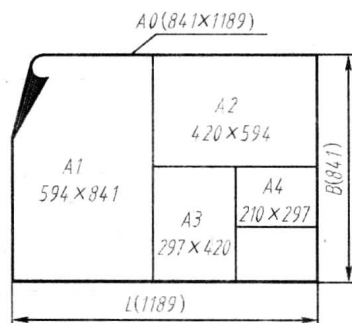
1. 图纸幅面与格式

国家标准 GB/T14689—1993 对图纸幅面与格式作了规定。GB/T14689—1993 的含义是:“GB”是国标两字的汉语拼音缩写,代号“T”表示推荐性标准,“14689”为标准的顺序号,“1993”为颁布和修订标准的年号。

(1) 图纸幅面尺寸 图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。基本幅面共有 5 种: A0、A1、A2、A3、A4,各幅面尺寸见表 1-1,其尺寸关系如图 1-3 所示。使用时优先采用基本幅面,必要时也允许选用加长幅面,但增加尺寸必须是基本幅面短边的整数倍。

表 1-1 图纸的基本幅面尺寸

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



(2)图框格式 各种幅面的图样,必须用粗实线画出图框线。格式分留装订边(图 1-4)和不留装订边(图 1-5)两种。但同一种产品的图样只能采用一种格式。

图 1-3 幅面的尺寸关系

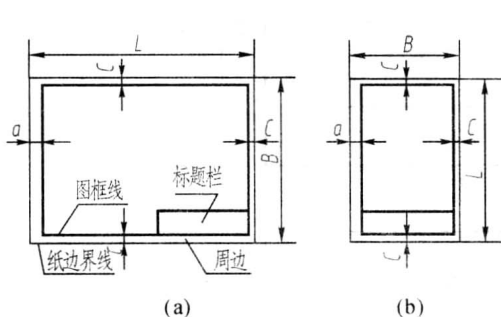


图 1-4 留有装订边的图框格式

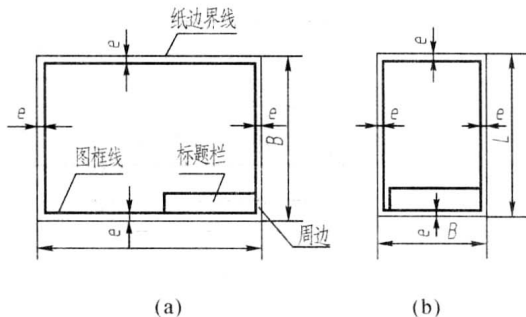


图 1-5 不留装订边的图框格式

(3)标题栏的方位和格式 每张图样都必须绘出标题栏。标题栏的格式和尺寸在 GB/T 10609.1—1989 中已作了的规定(图 1-6(a))。但为了学习方便,在本课程中建议采用如图 1-6(b)所示的格式。标题栏的位置应位于图样的右下角。其外框线是粗实线,其右边和底边与图框线重合,框内的图线应为细实线。

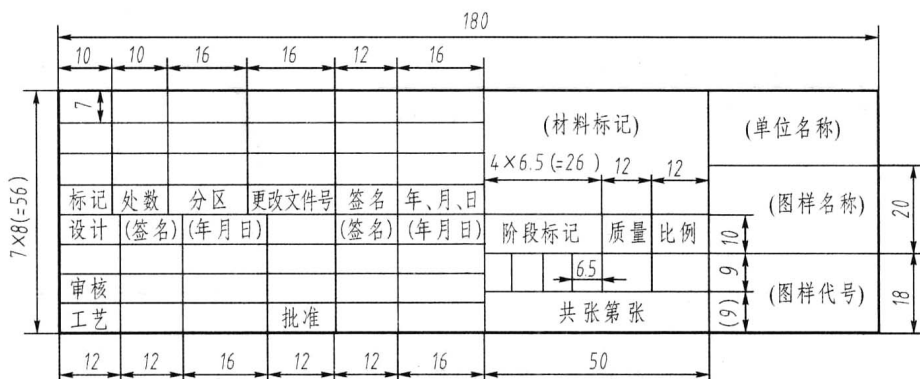
(4)看图方向的规定 为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,在图纸各边长的中点处分别画出对中符号,对中符号用粗实线绘制,如图 1-7 所示。

为了利用预先印制好的图纸,允许将图纸逆时针旋转 90° 放置,如图 1-7 所示。可见此时绘图和看图方向与标题栏文字方向不一致,所以应在图纸下边对中符号处用细实线绘制一个等边三角形,称方向符号,如图 1-7 所示。

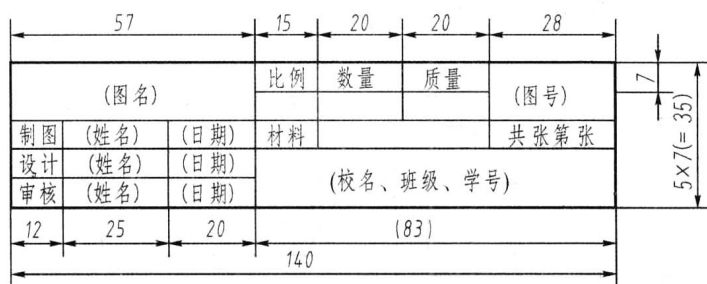
2. 比例

图中图形与其实物的相应要素的线性尺寸之比称为比例。

每张图样都需按比例绘制图形,比例的选择应由表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。



(a) 国家标准的标题栏格式



(b) 学习用标题栏格式

图 1-6 标题栏的格式

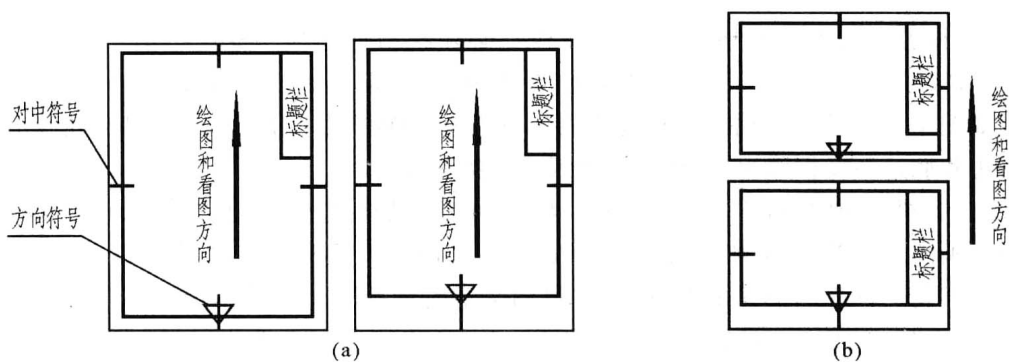


图 1-7 标题栏位于右上角时的看图方向

表 1-2 比例系列 (摘自 GB/T14690—1993)

种 类	优先选用系列	允许选用系列
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。

为了从图样上直接反映出机件的大小,绘图时应尽量采用原值比例。由于机件的大小和结构复杂程度不同,画图时可根据具体情况,选用放大比例或缩小比例,并将所选比例填写在标题栏内。

不论采用放大或缩小的比例绘图,图样中所标注的尺寸一定是机件的实际尺寸,而与比例无关。如图1-8表示同一个机件采用不同比例所画出的图形。

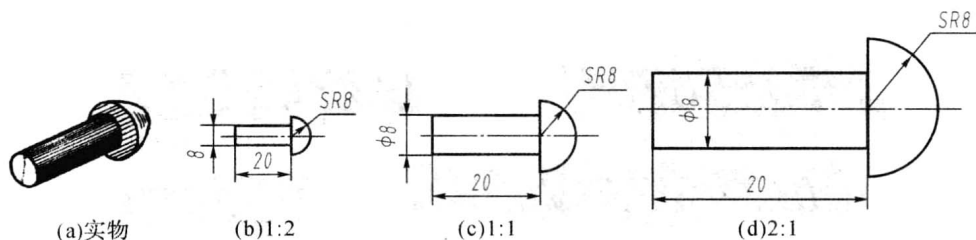


图1-8 图形比例和尺寸关系



想一想 你注意过地图上的比例吗?是放大比例还是缩小比例?

3. 字体

国家标准 GB/T14691—1993 对图样中的汉字、数字及字母作了规定:书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐;字体大小用字号来表示,分为 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 八种,如 7 号字即字的高度为 7mm,字的宽度一般为 $h/\sqrt{2} \approx 0.7h$ 。

(1) 汉字 图样中的汉字一律写成长仿宋体,并应采用国家公布推行的简化字。汉字的高度 h 应不小于 3.5mm,长仿宋体汉字示例如图 1-9 所示。

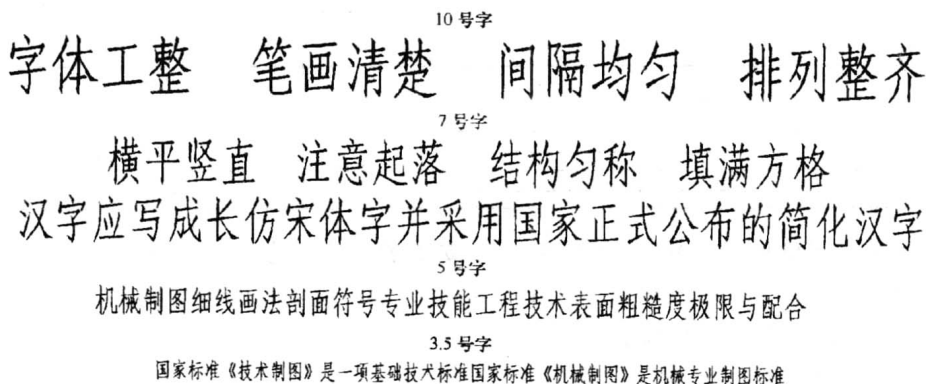


图1-9 长仿宋体字示例

(2) 字母和数字 字母和数字可写成直体和斜体,斜体字的字头向右倾斜,与水平线成 75° 角。工程上常采用斜体,图 1-10 为字母和数字示例。



想一想 图样中的汉字、数字及字母的形状,与你平时的写法有何不同?

4. 图线

(1) 图线及其应用 国家标准 GB/T4457.4—2002 规定了 9 种图线,其名称、线型、宽度及应用见表 1-3。

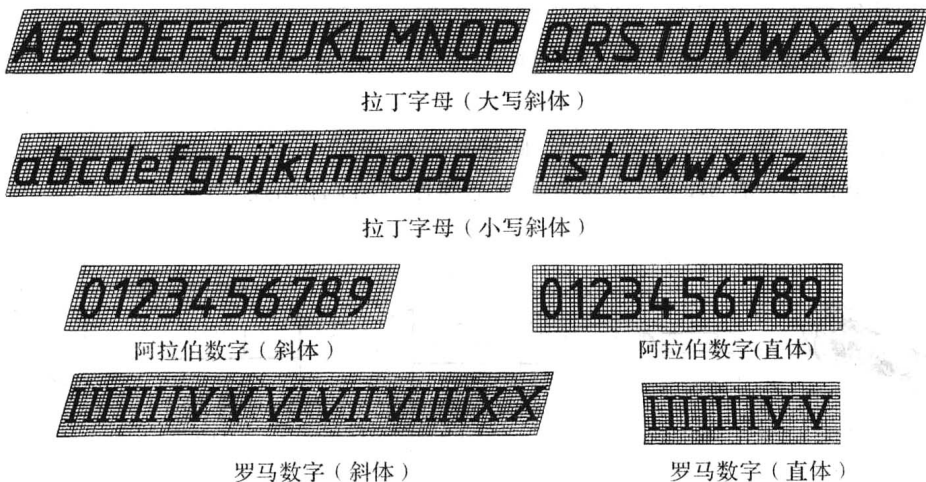


图 1-10 字母和数字示例

表 1-3 机械制图的线型及其应用(摘自 GB/T4457. 4—2002)

图线名称	线 型	图线宽度	一般应用
粗实线		d	可见轮廓线、可见相贯线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线、剖面线、引出线、过渡线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线、不可见相贯线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线、剖切线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、成形前的轮廓线、轨迹线
粗点画线		d	限定范围的表示线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

图线分为粗细两类。粗线的宽度 d 应按图的大小和复杂程度在下面系列中选择：0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2(单位为 mm)，细线的宽度约为 $d/2$ 。粗线的宽度常用 0.7、1mm，细线的宽度常用 0.35、0.5mm，同一张图样中相同线型的宽度应一致。各种图线的应用如图 1-11 所示。

(2)图线应用注意事项 见表 1-4。

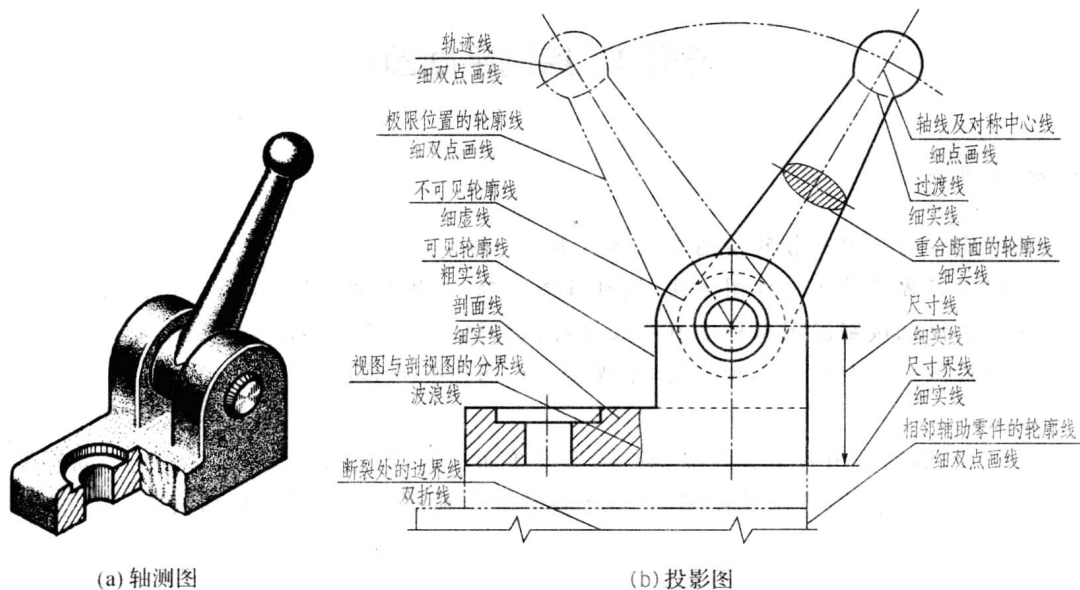


图 1-11 常用图线应用

表 1-4 绘制图线的注意事项

注意事项	图例	
	正确	错误
点画线应以长画相交。点画线的起始与终端应为长画		
中心线应超出圆周约5mm，较小的圆形其中心线可用细实线代替，超出图形约3mm		
虚线与虚线相交，或与实线相交时，应以线段相交，不得留有空隙		
虚线为粗实线的延长线时，不得以短画相接，应留有空隙，以表示两种图线的分界线		



想一想 你曾经使用过什么图线，画法符合上面的要求吗？