

典型

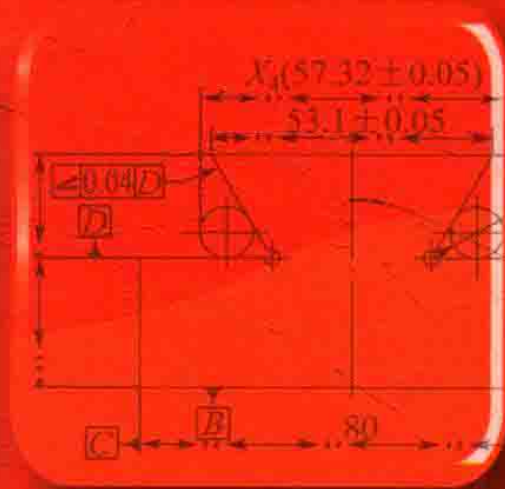
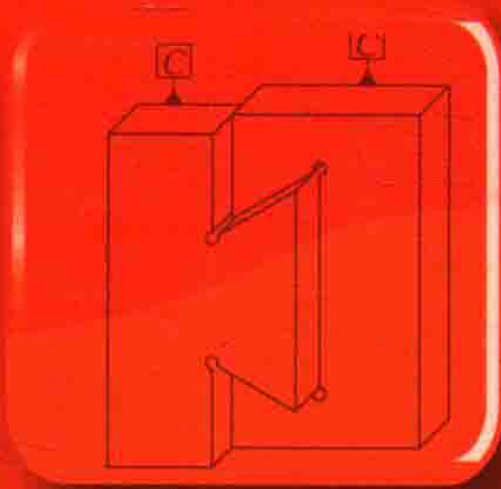
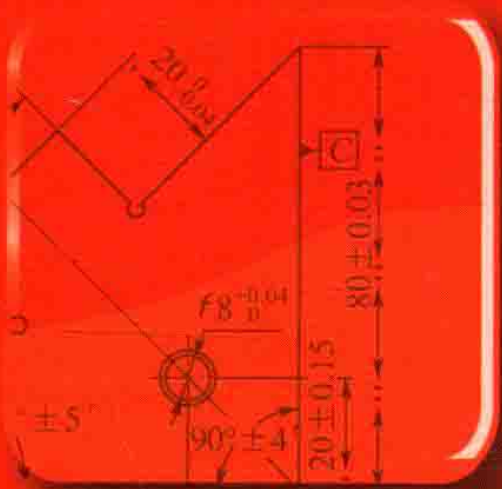
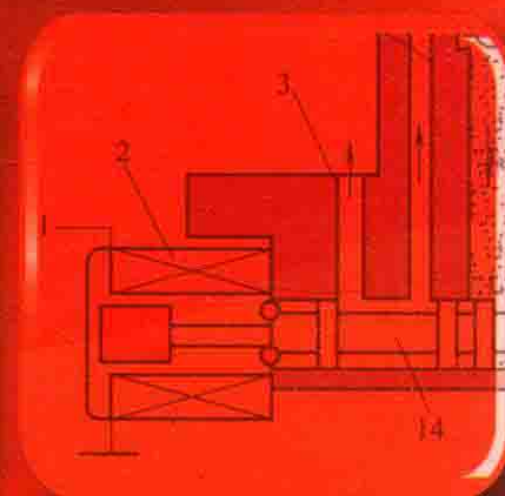
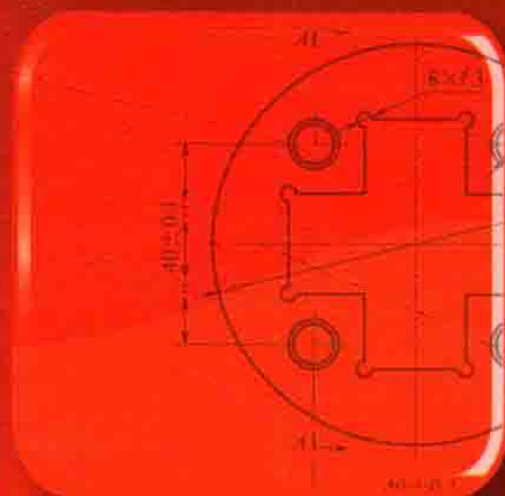
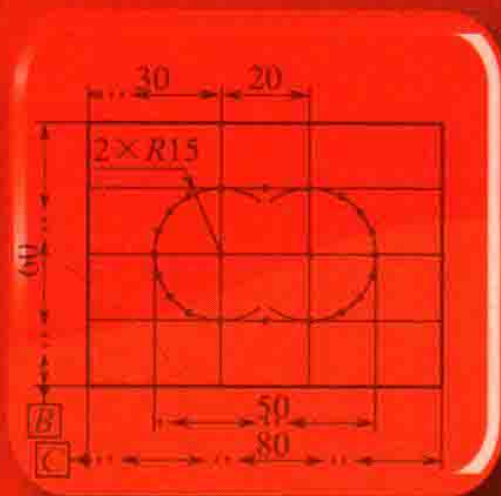
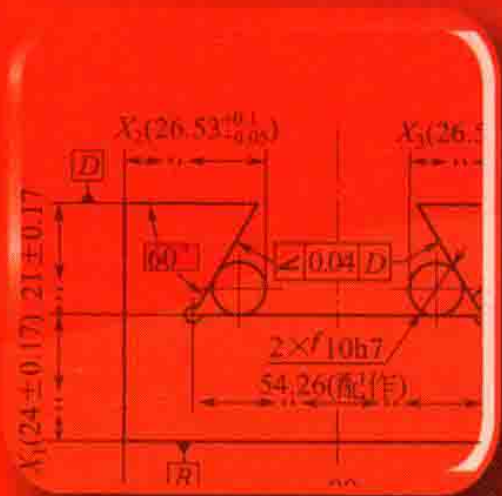
DIANXING JIXIE
LINGBUJIAN BIAODA
FANGFA 350LI



机械零部件 表达方法350例

- 图例均为工程实例，可直接加工生产
- 图样采用二三维表达，易读易懂
- 所涉及的产品种类丰富

樊宁 何培英 编著



化学工业出版社

典型

DIANXING JIXIE
LINGBUJIAN BIAODA
FANGFA 350LI



机械零件 表达方法350例

樊宁 何培英 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

典型机械零部件表达方法 350 例/樊宁, 何培英编
著. —北京: 化学工业出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-122-22224-4

I. ①典… II. ①樊…②何… III. ①机械元件-绘画
技法 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 252816 号

责任编辑: 贾 娜

责任校对: 李 爽

文字编辑: 张燕文

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{1}{2}$ 插页 3 字数 545 千字 2016 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

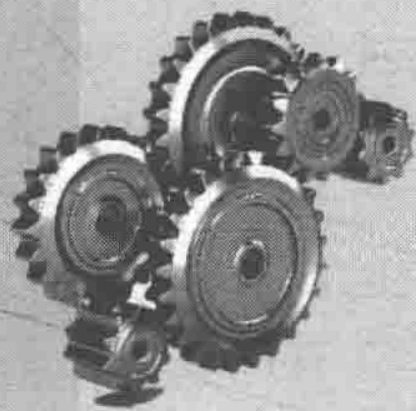
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 89.00 元

版权所有 违者必究

前言

Foreword



工程图样具有“一图胜千言”“世界工程界语言”的功能。进入 21 世纪，在第 40 个“国际扫盲日”，联合国教科文组织把不会读图和不会使用计算机定义为“功能型文盲”！

随着经济全球化的发展，加快铁路、核电等中国装备“走出去”，推进国际产能合作、提升合作层次已成为必然趋势。为了实现中国由制造向创造、由跟踪向创新、由大国向强国发展的中国梦，为了提高人才国际影响力和竞争力，培养复合创新性人才，研究先进成图技术的手段、创新成图载体的方法尤为重要，为此特编著本书。

鉴于机械类、工业设计类学生的学习及机械工程、工业设计人员的工作需要，从设计、加工工艺的角度出发，描述了各种机械零部件、工业产品的表达方法，绘制了大量机械零部件实用图例，供读者在设计中参考。本书具有以下特点。

(1) 实用性强

机械产品的工程图样是设计者把设计思想转变成产品过程中的一个重要环节，因此本书所列图样全部为工程实例，可以直接加工生产；其内容涉及常用机械产品的各个方面，可供读者设计绘图时参考。在零件设计过程中，充分考虑零件使用的材料、加工工艺、成型工艺等要素，确定零件的结构形状和表达方法。

(2) 可读性强

应用计算机 3D 建模技术，将机械产品图样采用二、三维同时表达的方法，使得难于阅读的工程图样变得易读易懂。

(3) 涉及的产品种类多

书中零件图样包括轴套类零件、轮盘类零件、叉架类零件、箱体类零件，还列举了焊接图的表达及标注、塑性成形零件以及塑料零件的使用图例。常用部件图样有联轴器、千斤顶、夹紧钳类、气动元件、阀门类、油泵、减速器、可调顶尖座以及其他常见的工业产品。

(4) 适用范围广

本书不但能满足机械工程人员设计绘图的需要，还可以为机械类各专业学生的学习和相关设计提供帮助，在书的前三章分别介绍了图样的基本知识，标准件、齿链轮、弹簧和零件常见工艺结构画法，简单形体的三视图及其表达方法等内容，后两章重点介绍零件图和装配图的各种表达方法和图样实例。

(5) 具有创新性

创新性具有两点：

① 书中提出三步法标注尺寸的方法，能够满足机械图样中从尺寸基准出发，进行快速、正确标注尺寸，使其符合设计和加工工艺要求；

② 首次在书中使用二、三维图形同时表达产品图样的方法。

(6) 内容新

本书全部采用我国最新颁布的《技术制图》与《机械制图》国家标准及与制图有关的其他标准。

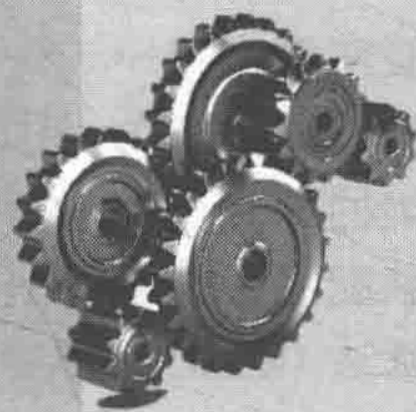
在工程图样的表达中，结合当前计算机绘图的技术发展，更多的是考虑到看图人的方便，强调易看易懂。按传统的图样表达方法，有些视图可能看似“多余”，但用计算机绘图而言，由三维模型生成各种视图很容易，故以看图者方便为原则。

本书由郑州工业应用技术学院教授樊宁（原郑州轻工业学院教授）和郑州轻工业学院教授何培英编著，本书在编写出版过程中，卓庆庆、郭鑫鑫、梁晓同学协助测绘了部分零部件，做了大量工作，在此一并表示衷心的感谢！由于编者水平及经验所限，书中涉及产品广泛，领域众多，难免在设计过程中，图形表达、结构工艺、技术要求、尺寸标注有不妥之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编著者

目录

CONTENTS



第 1 章 图样的基本知识	001
1.1 图样画法的基本规定	002
1.1.1 图纸幅面及格式、比例、字体、图线	002
1.1.2 尺寸标注的基本知识 (GB/T 4458.4—2003、 GB/T 16675.2—1996)	007
1.1.3 定形尺寸和定位尺寸	009
1.1.4 三步法标注尺寸	009
1.2 图样的形成	010
1.2.1 三视图的形成	010
1.2.2 三视图的画法	011
1.2.3 第三角投影	013
1.3 图样的基本表达方法	016
1.3.1 视图	016
1.3.2 剖视图	019
1.3.3 断面图	027
1.3.4 其他表达方法	029
1.3.5 装配图的常用表达方法	033
1.3.6 轴测图	038
第 2 章 标准件、齿链轮、弹簧和零件常见工艺结构画法 ...	049
2.1 螺纹及螺纹连接	049
2.1.1 螺纹的要素	049
2.1.2 螺纹常见的工艺结构	050
2.1.3 工件上螺纹的画法	050
2.1.4 螺纹的标注方法	053
2.1.5 螺栓连接	054
2.1.6 螺钉连接	054
2.1.7 双头螺柱连接	057
2.1.8 常见的英制螺纹	058
2.2 键和销连接	059
2.2.1 键连接	059
2.2.2 销连接	061
2.3 齿轮和链轮	063
2.3.1 齿轮	063
2.3.2 链轮	067

2.4	弹簧的表达	070
2.4.1	圆柱螺旋压缩弹簧	070
2.4.2	圆柱螺旋拉伸弹簧	071
2.4.3	其他种类的弹簧	071
2.4.4	弹簧在装配图中的画法	071
2.5	滚动轴承的画法 (GB/T 4459.7—1998)	072
2.5.1	绘制滚动轴承的基本规定	072
2.5.2	滚动轴承的简化画法	072
2.5.3	常用几种滚动轴承的特征画法和规定画法	073
2.5.4	轴承安装的常用结构画法及配合尺寸标注	074
2.6	零件上常见工艺结构	075
2.6.1	螺纹常见工艺结构及参数	075
2.6.2	零件上的倒角与倒圆	076
2.6.3	砂轮越程槽	077
2.6.4	燕尾槽	078
2.6.5	T形槽 (GB/T 158—1996)	079
2.6.6	铸造圆角	080
2.6.7	中心孔	081

第 3 章 简单形体的三视图及其表达方法 084

第 4 章 常用零件图样 113

4.1	绘制零件图常识	113
4.1.1	绘图的一般原则	113
4.1.2	机械加工通用技术条件	113
4.2	轴套类零件	115
4.2.1	轴套类零件结构特点	115
4.2.2	常见轴套类零件实例	116
4.3	轮盘类零件	121
4.3.1	轮盘类零件常见结构特点	121
4.3.2	轮盘类零件图的主要内容	122
4.3.3	轮盘类零件实例	123
4.4	叉架类零件	131
4.4.1	叉架类零件的结构特点	132
4.4.2	叉架类零件图的主要内容	132
4.4.3	叉架类零件实例	132
4.5	箱体类零件	139
4.5.1	箱体类零件的铸造工艺结构	139
4.5.2	箱体类零件的主要内容	139
4.5.3	箱体类零件实例	140
4.6	焊接图	146
4.6.1	焊缝的符号表示法	146
4.6.2	焊接图的主要内容及特殊表达方法	151

4.6.3	焊接图样实例	151
4.7	弹簧的零件图	154
4.7.1	弹簧零件的主要内容和特点	154
4.7.2	圆柱螺旋弹簧的计算方法	154
4.8	其他零件(塑性成形零件、塑料零件)	156
4.8.1	塑性成形零件(冲压件、折弯件)	156
4.8.2	塑料件	159
4.8.3	节能灯泡	162

第 5 章 常用工业产品图样 163

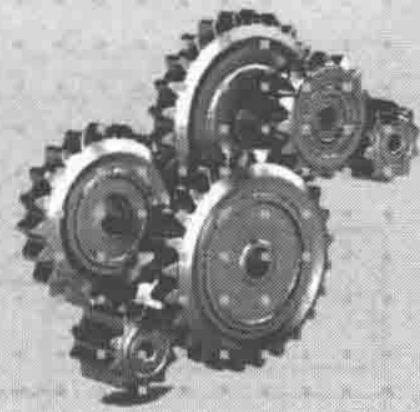
5.1	联轴器	163
5.1.1	十字滑块联轴器	163
5.1.2	膜片联轴器	163
5.1.3	万向联轴器	168
5.2	千斤顶	170
5.3	夹紧钳类	173
5.3.1	木工用 G 型夹紧钳	173
5.3.2	平口钳	175
5.3.3	铝合金桌虎钳	183
5.3.4	台虎钳	187
5.4	气动元件	193
5.4.1	上下式手动换向阀	193
5.4.2	三位四通旋转式手动换向阀	195
5.4.3	机控换向阀	200
5.4.4	单向阀	204
5.4.5	快速接头	206
5.5	阀门类	209
5.5.1	水龙头	209
5.5.2	螺纹连接球阀	212
5.5.3	法兰连接球阀	216
5.5.4	旋塞阀	223
5.5.5	角阀	225
5.6	油泵	231
5.6.1	偏心柱塞泵	231
5.6.2	轴向柱塞泵	237
5.6.3	叶片泵	245
5.6.4	齿轮油泵	252
5.7	减速器	265
5.7.1	直齿单级减速器	265
5.7.2	蜗轮减速器	273
5.8	可调顶尖座	281
5.9	其他产品	290
5.9.1	合页	290

5.9.2	万向磁力表座	292
5.9.3	红酒启瓶器	298
5.9.4	订书机	301
5.9.5	茶杯饮料瓶折叠支架	309
5.9.6	多用途酒瓶	314

参考文献	317
-------------------	-----

第 1 章

图样的基本知识



工程界常按一定的投影方法及国家标准将工程对象表达在图纸上，称之为工程图样。在机械工程上常用的图样有装配图和零件图。图 1-1 所示为组成十字滑块联轴器的零件之一，图 1-2 所示则为十字滑块联轴器的装配图。从这两个机械图样中可以看到，一幅标准的工程图样由下述内容组成：用规定图线绘制的一组完整表达工程对象形状、结构的图形，确定工程对象大小的尺寸，加工制造要达到的技术要求和标题栏，装配图还包括零件的序号和明细栏。图样作为“工程界的语言”，其图纸幅面的大小、线型及画法、绘图比例、字体的样式、尺寸标注、图样的形成、表达方法等内容必须遵循一定的规定。

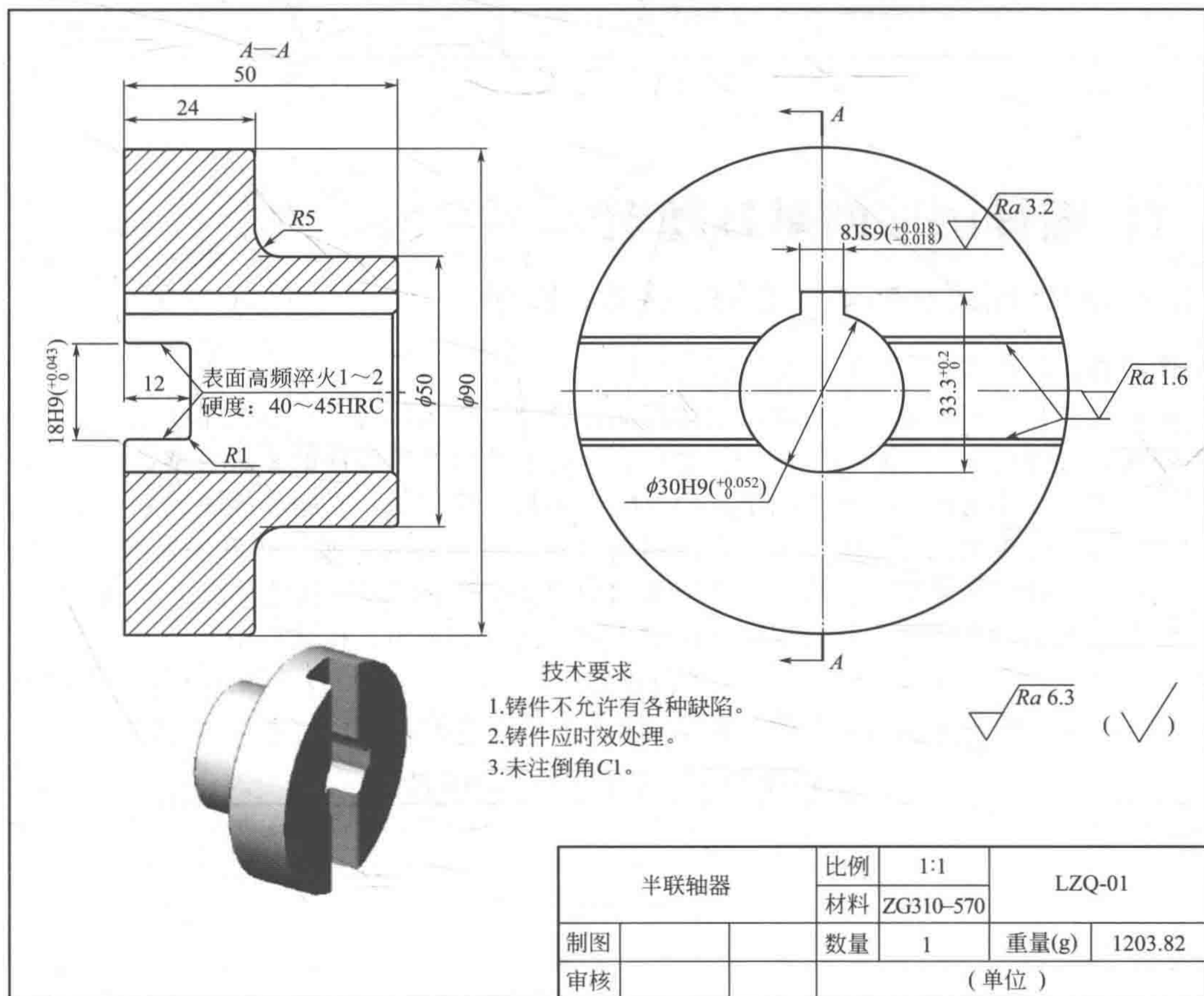


图 1-1 零件图

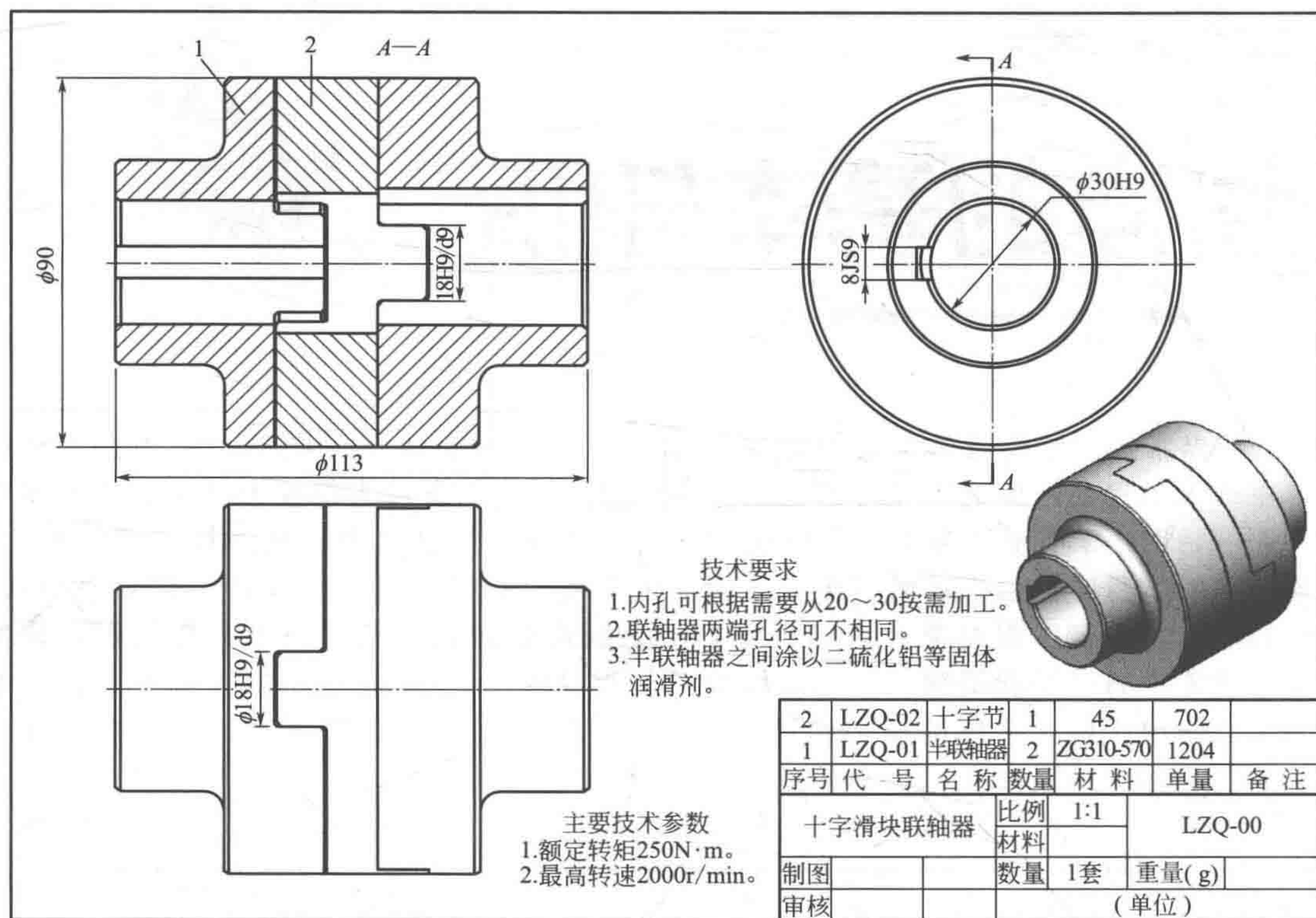


图 1-2 装配图

1.1 图样画法的基本规定

1.1.1 图纸幅面及格式、比例、字体、图线

(1) 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)

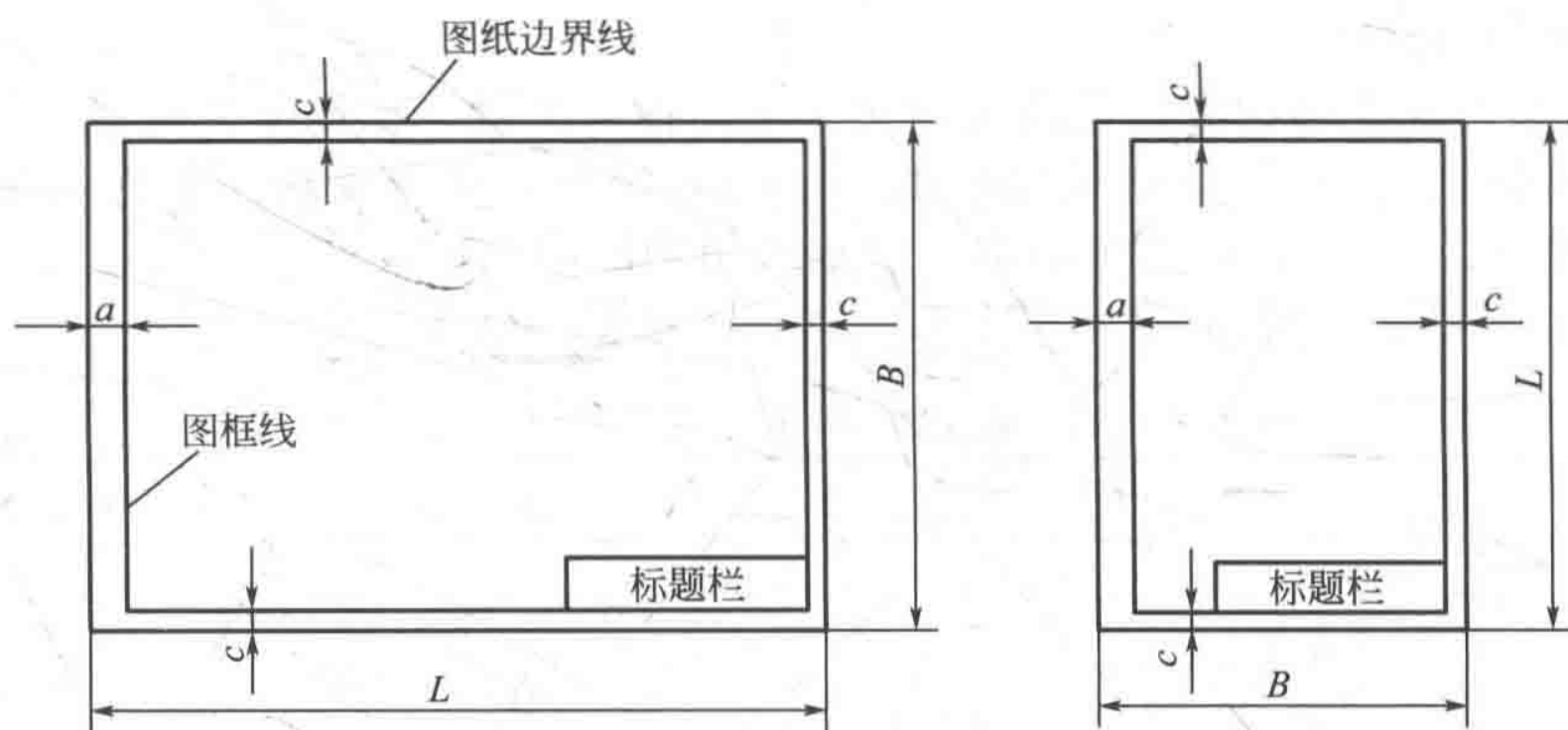
图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面,绘制工程图样时,应优先采用表 1-1 规定的基本幅面,必要时也允许加长幅面,但加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加。

表示图幅大小的框线,称为图纸的边界线,用细实线绘制。在边界线里面,根据不同图幅大小,必须用粗实线画出图框来限定绘图区域,其格式分为留装订边和不留装订边两种,同一产品的图样只能采用一种格式。图框格式如图 1-3 所示,周边尺寸见表 1-1。

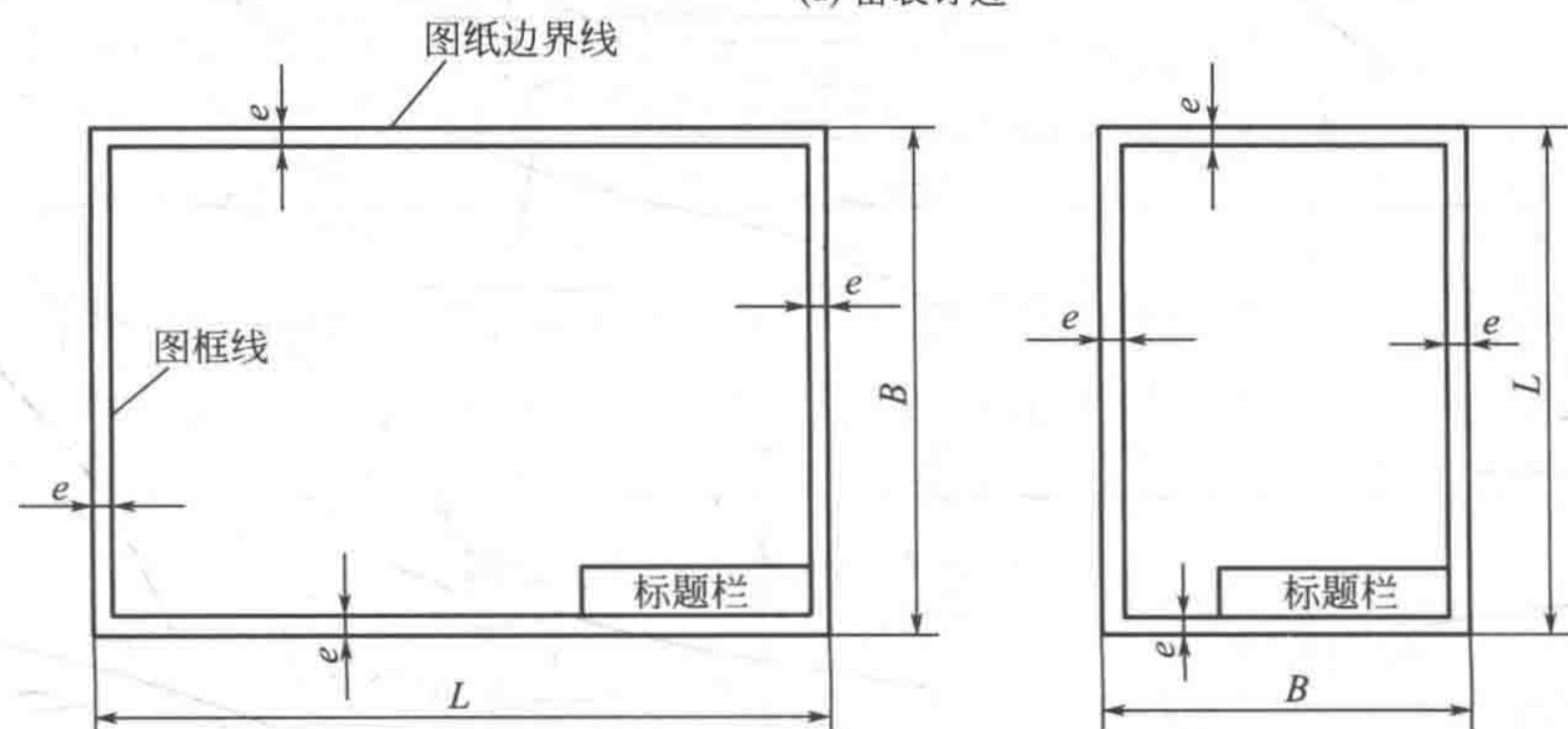
每张图纸上都必须画出标题栏,其位置应处于图框右下角,标题栏中文字方向为看图方向,如图 1-3 所示。其格式和尺寸按国家标准 (GB 10609.1—2008) 规定绘制,实际工程中各设计生产单位也有采用自制的简易标题栏,如图 1-4 所示。

表 1-1 基本图纸幅面及图框格式尺寸

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

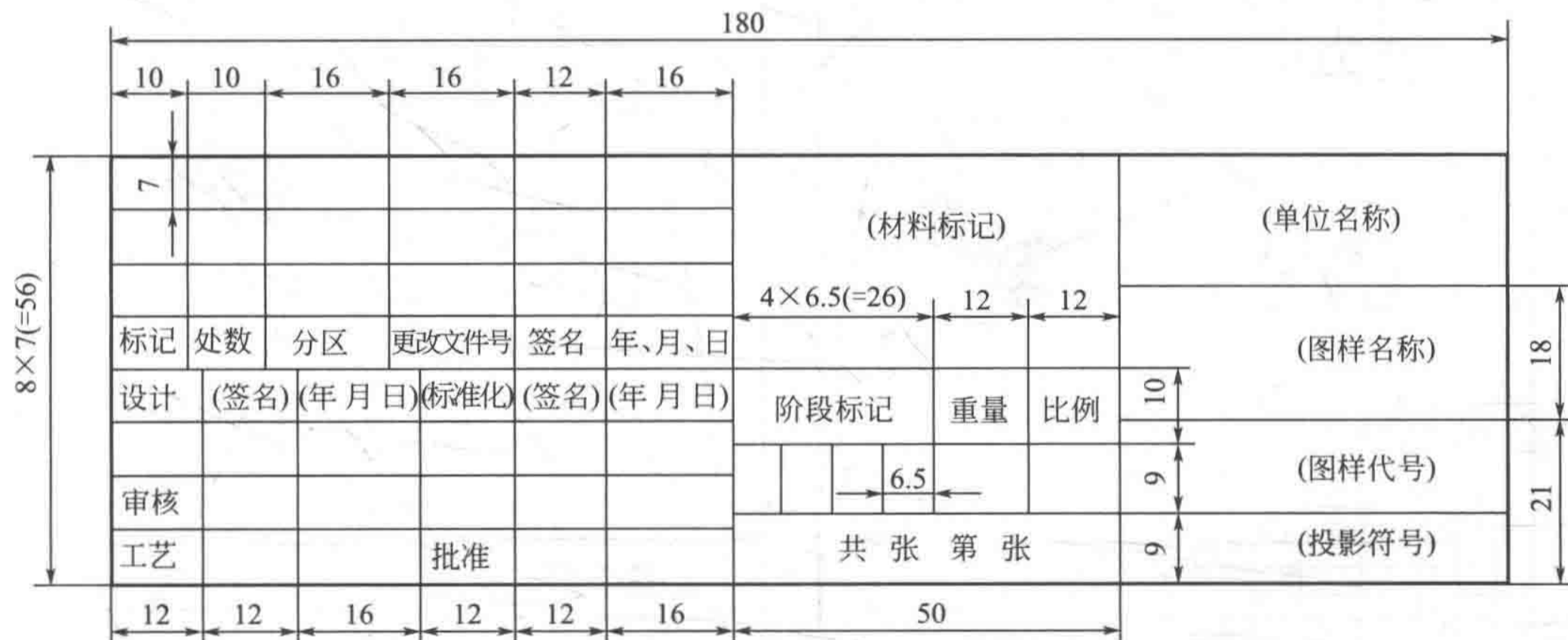


(a) 留装订边

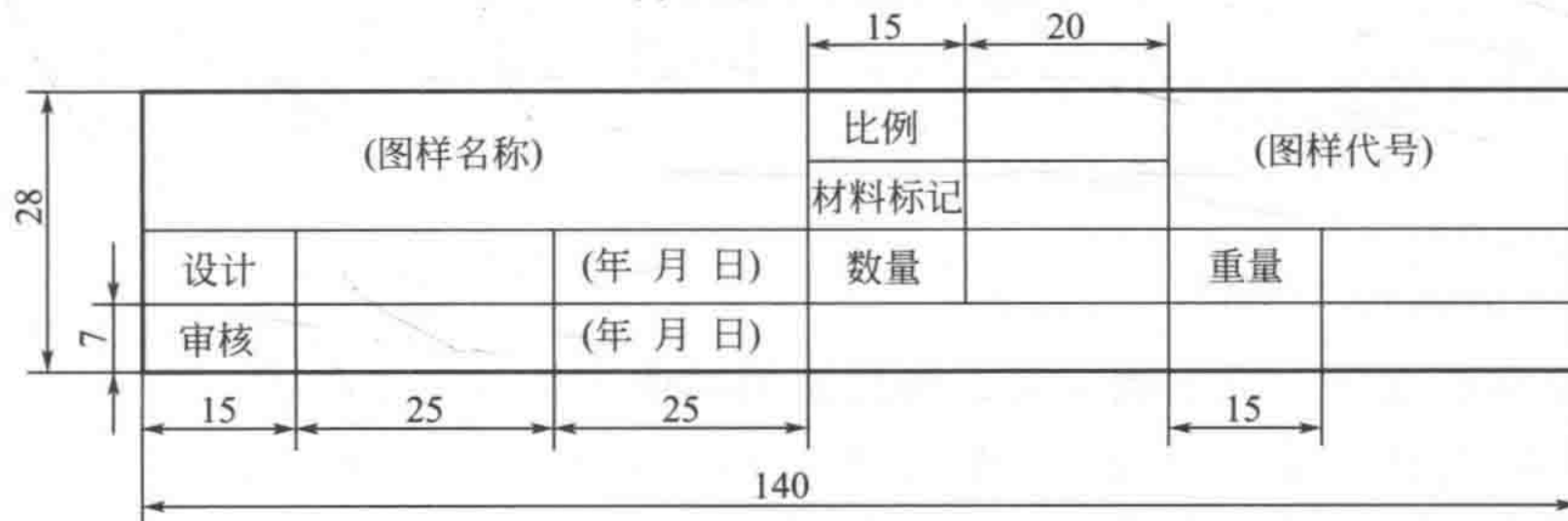


(b) 不留装订边

图 1-3 图框格式



(a) 国标规定的标题栏格式



(b) 简易标题栏格式

图 1-4 标题栏的格式

(2) 比例 (GB/T 14690—1993)

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。比例分为原值、放大和缩小三种。绘制工程图样时,如果不能采用原值(1:1)绘制,则需要选用国标规定的比例,如表1-2所示。绘制同一机件的各个图形一般应采用相同的比例,并在标题栏的“比例”栏内填写绘图比例。当某个图形需要采用不同的比例时,必须按规定另行标注。

表 1-2 标准比例系列

种类	优先选用	允许选用
原值比例	1:1	
放大比例	2:1 5:1 $2 \times 10^n : 1$ $5 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$	2.5:1 4:1 $2.5 \times 10^n : 1$ $4 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2 1:5 1:10 $1 : 2 \times 10^n$ $1 : 5 \times 10^n$	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 $1 : 1.5 \times 10^n$ $1 : 2.5 \times 10^n$ $1 : 3 \times 10^n$ $1 : 4 \times 10^n$ $1 : 6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

无论采用何种比例绘图,图上所注尺寸一律按机件的实际大小标注,如图1-5所示。由图1-5可以看出:采用1:1绘图可以更好地反映机件实际的大小,且便于画图 and 看图。

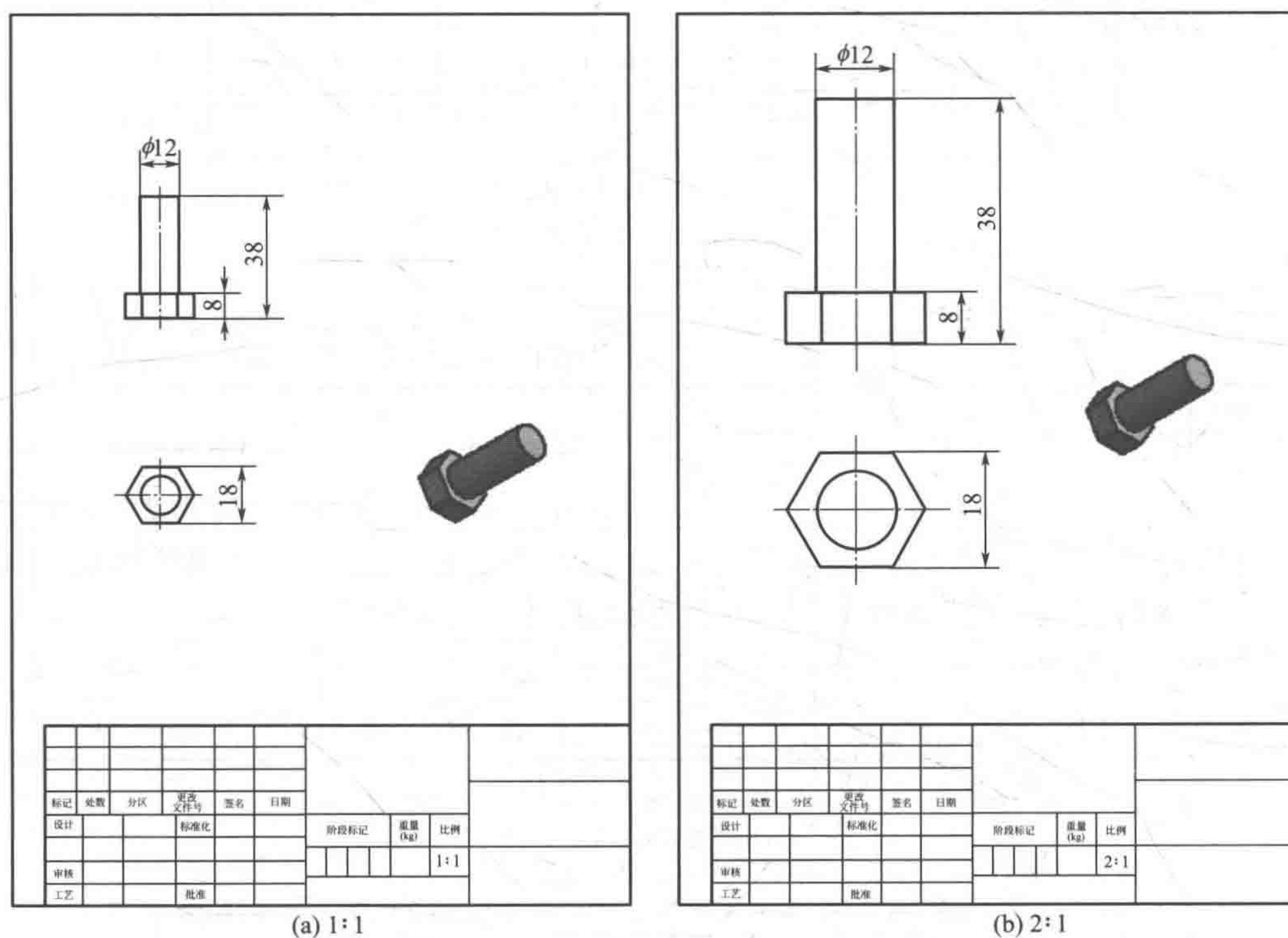


图 1-5 用不同比例绘制的同一物体图形

(3) 字体 (GB/T 14691—1993)

图样中的文字有汉字、数字和字母,国标对图样中字体的要求如下。

① 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。若有需要,字高可按 $\sqrt{2}$ 的比率递增,字体高度代表字体的号数。

② 汉字应写成长仿宋体，其高度 h 不小于 3.5mm ，字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ ，并应采用国家正式公布推行的简化汉字。

③ 字母和数字分 A 型和 B 型，A 型字体的笔划宽度 (d) 为字高 (h) 的 $1/14$ ，B 型字体笔画宽度为字高的 $1/10$ ，在同一图样上，只允许选用一种型式的字体。

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平线成 75° 。

④ 汉字、拉丁字母、数字等组合书写时，其排列格式和间距都应符合标准规定，如图 1-6 所示，其中 h 、 a 、 e 、 b_3 数值可参阅相应国标。



图 1-6 字体组合示例

⑤ 分数、指数和注脚等数字及字母，应采用小一号的字体，如图 1-7 所示。

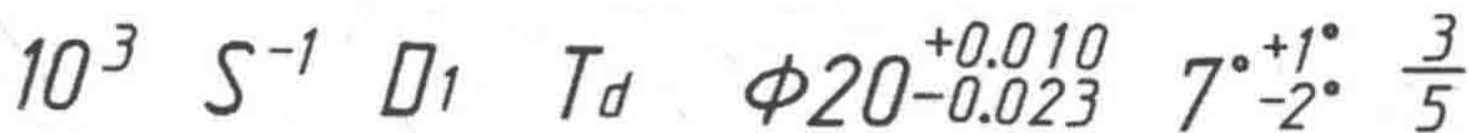


图 1-7 分数、指数和注脚等的书写

(4) 图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

机械图样中常用的图线名称、型式及画法，以及在图样上的应用如表 1-3 所示。机械图样一般采用粗、细两种宽度，宽度比例为 $2:1$ 。所有线型的宽度 d 应按图样的类型和尺寸大小在数系 0.25mm 、 0.35mm 、 0.5mm 、 0.7mm 、 1mm 、 1.4mm 、 2mm 中选择。图线在图样上的应用示例如图 1-8 所示。

表 1-3 机械图样中常用图线

图线名称	图线型式	图线宽度	应用举例
粗实线		粗(d)	可见轮廓线、棱边线
细实线 ($d/2$)		细($d/2$)	尺寸线, 尺寸界线, 剖面线, 重合断面的轮廓线, 指引线, 过渡线, 辅助线, 投影线, 零件成形前的弯折线
波浪线		细($d/2$)	断裂处的边界线, 视图与剖视图的分界线
双折线		细($d/2$)	断裂处的边界线, 视图与剖视图的分界线
细虚线		细($d/2$)	不可见轮廓线, 不可见棱边线
细点画线		细($d/2$)	轴线, 对称线, 中心线, 孔系分布的中心线
粗点画线		粗(d)	限定范围表示线
细双点画线		细($d/2$)	相邻辅助零件的轮廓线, 运动零件的极限位置的轮廓线, 剖切面前的结构轮廓线, 轨迹线, 中断线

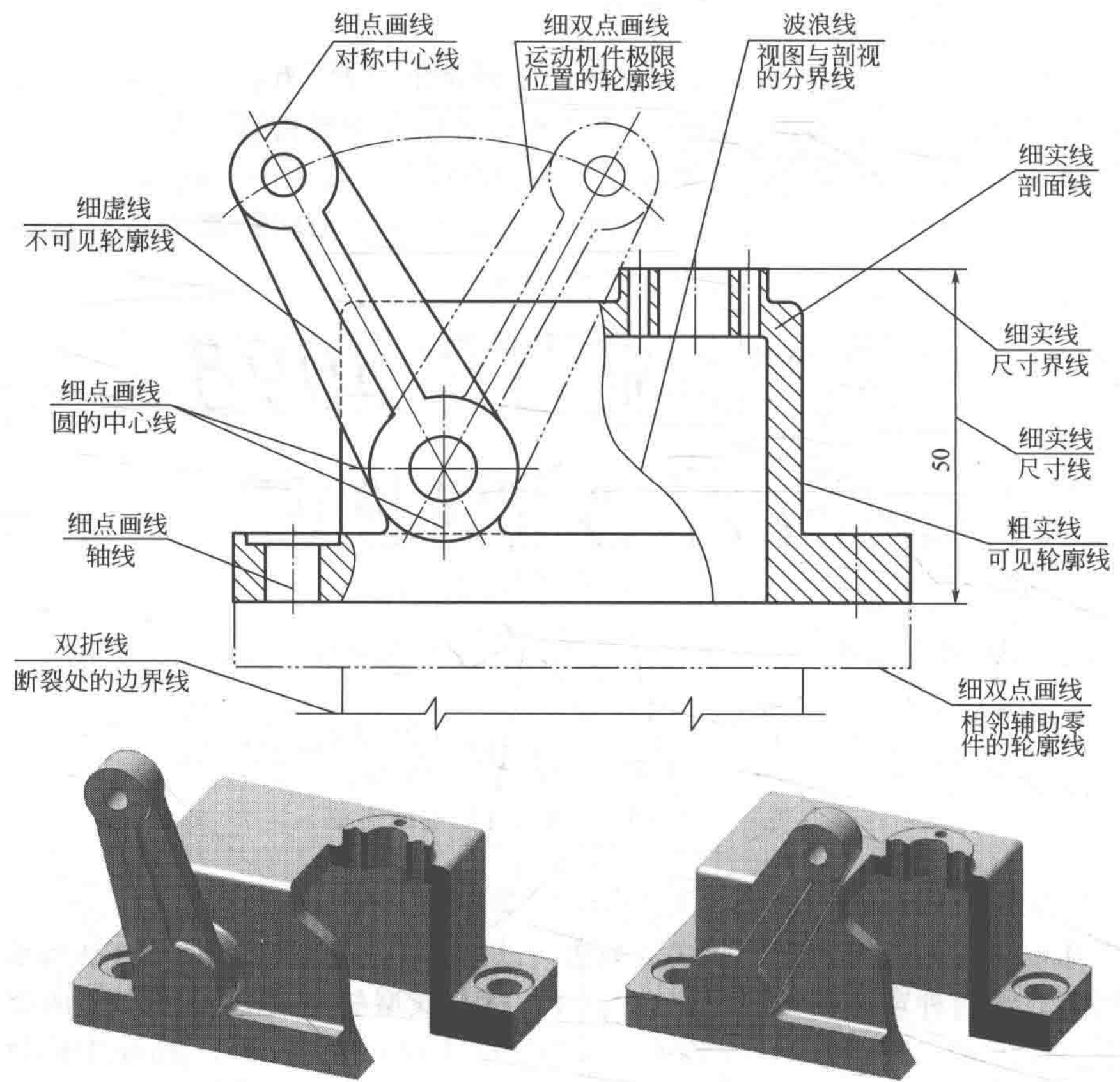


图 1-8 图线的应用举例

绘制机械图样时，同一图样中同类图线的宽度应基本一致。同一条虚线、点画线和双点画线中的点、画和间隔的长度应各自大致相等。绘图时的注意事项如图 1-9 所示。

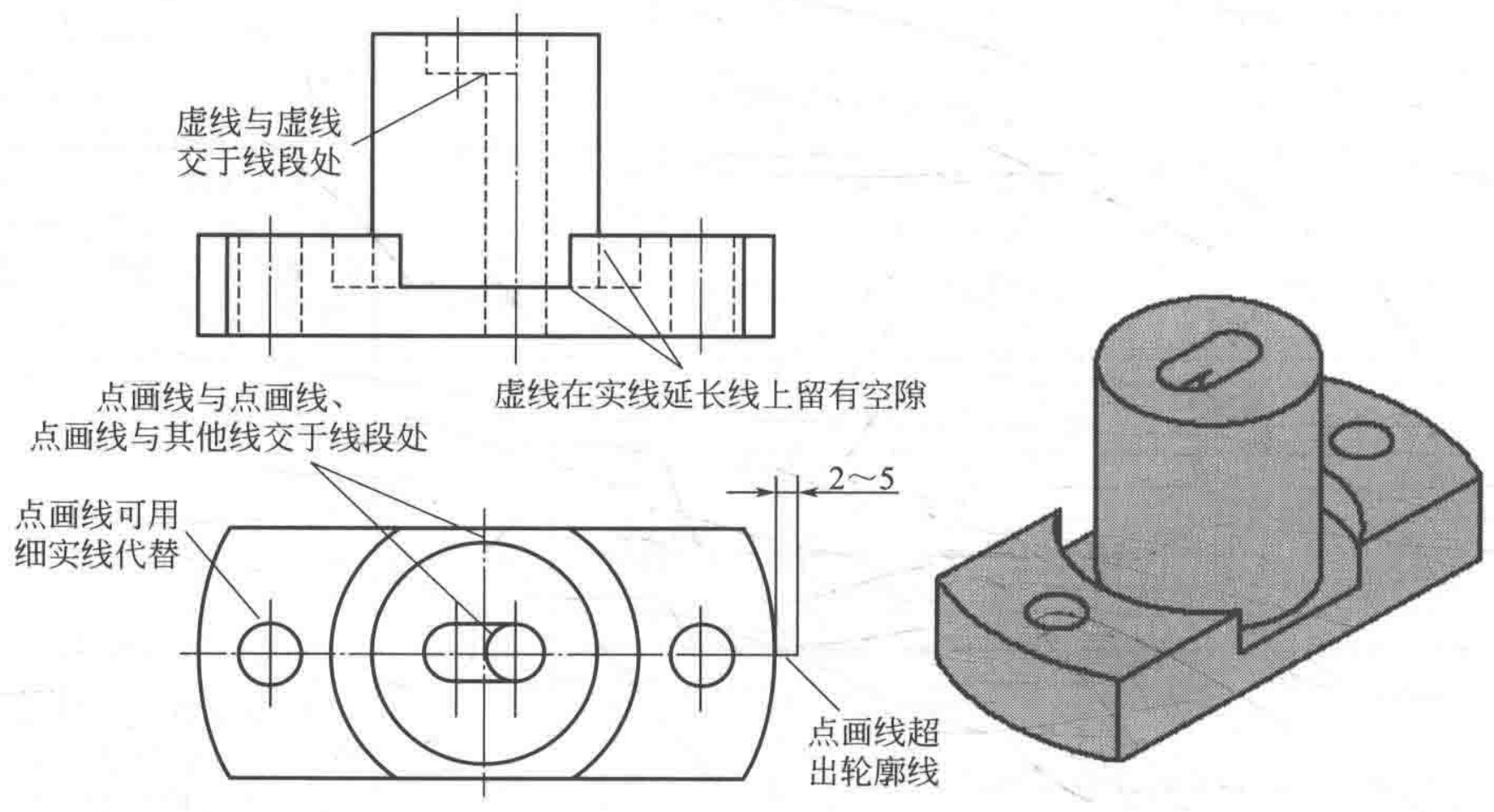


图 1-9 绘图时的注意事项

1.1.2 尺寸标注的基本知识 (GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—1996)

(1) 尺寸标注的基本规则

① 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

② 图样中（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以毫米为单位时，不需标注计量单位的符号或名称，若采用其他单位，则应注明相应的单位符号。

③ 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

④ 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的组成

一个完整的尺寸应由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字组成，其相互间的关系如图 1-10 所示。

① 尺寸界线 表示尺寸的度量范围，用细实线绘制。一般由图形的轮廓线、轴线、对称中心线引出，也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作为尺寸界线。尺寸界线应超出尺寸线 3~5mm，如图 1-10 所示。尺寸界线一般与尺寸线垂直，在光滑过渡处标注尺寸时，必须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点处引出尺寸界线，如图 1-11 所示。

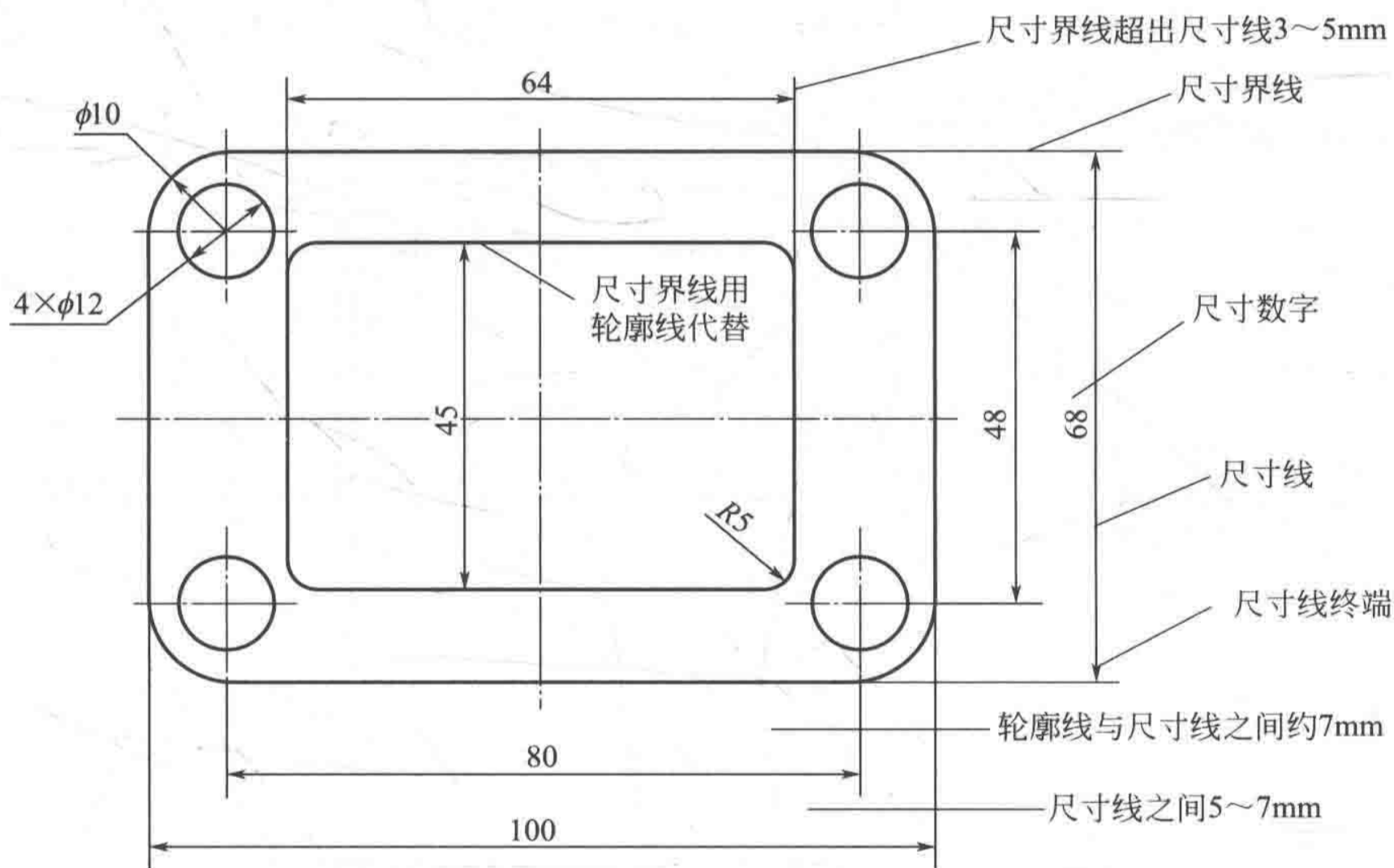


图 1-10 尺寸的组成

② 尺寸线 表示尺寸的度量方向，用细实线绘制，终端可以有两种形式——箭头或斜线，如图 1-12 所示，机械图样中一般采用箭头。同一张图纸中，只采用一种终端形式，狭小部位允许用圆点或斜线代替，如图 1-13 所示。

尺寸线必须单独画出，不允许与其他任何图线重合或画在其延长线上，也不能用任何图线代替，尽量避免尺寸线与尺寸界线相交。标注角度尺寸时，尺寸线为圆弧，圆心为角顶点，如图 1-13 所示。

③ 尺寸数字

a. 位置 一般写在尺寸线上方或中断处（同一张图纸中用一种形式），特殊情况下可标注在尺寸线延长线上或引出标注。尺寸数字不能被任何图线通过，否则应将该图线断开，如图 1-13 所示。

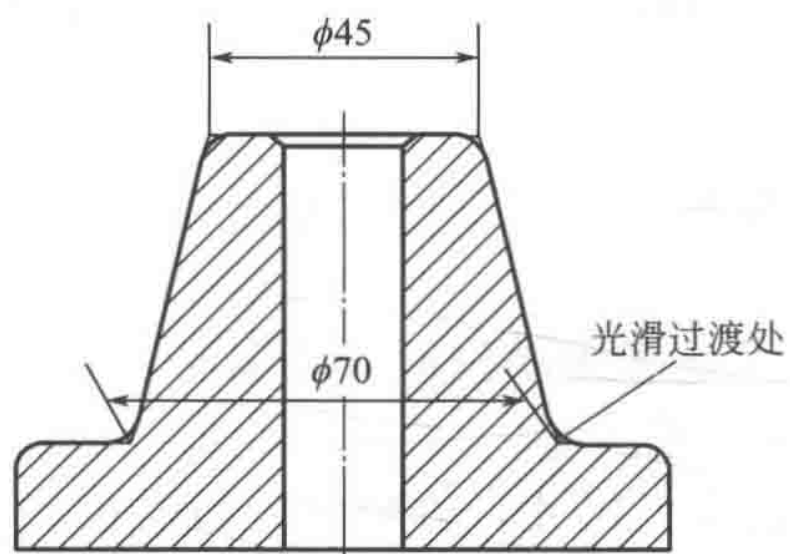


图 1-11 光滑过渡处尺寸注法

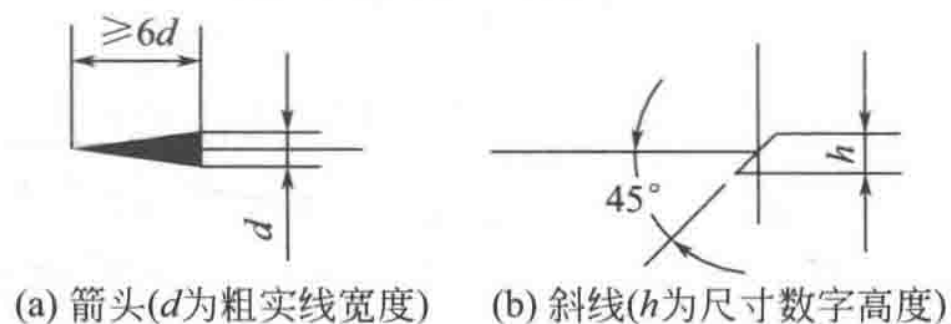


图 1-12 尺寸线终端形式

b. 字头方向 水平尺寸数字朝上，垂直尺寸数字朝左，如图 1-13 所示。倾斜时尺寸数字垂直于尺寸线且字头趋于向上，如图 1-13 中的 SR5。避免在 30° 内注写尺寸数值，如图 1-14(a) 所示，若不可避免，则引出标注，如图 1-14(b) 所示。角度数值一律水平注写，且尽量写在尺寸线中断处，如图 1-13 所示。

标注参考尺寸时，应将尺寸数字加上圆括弧，如图 1-13 所示。

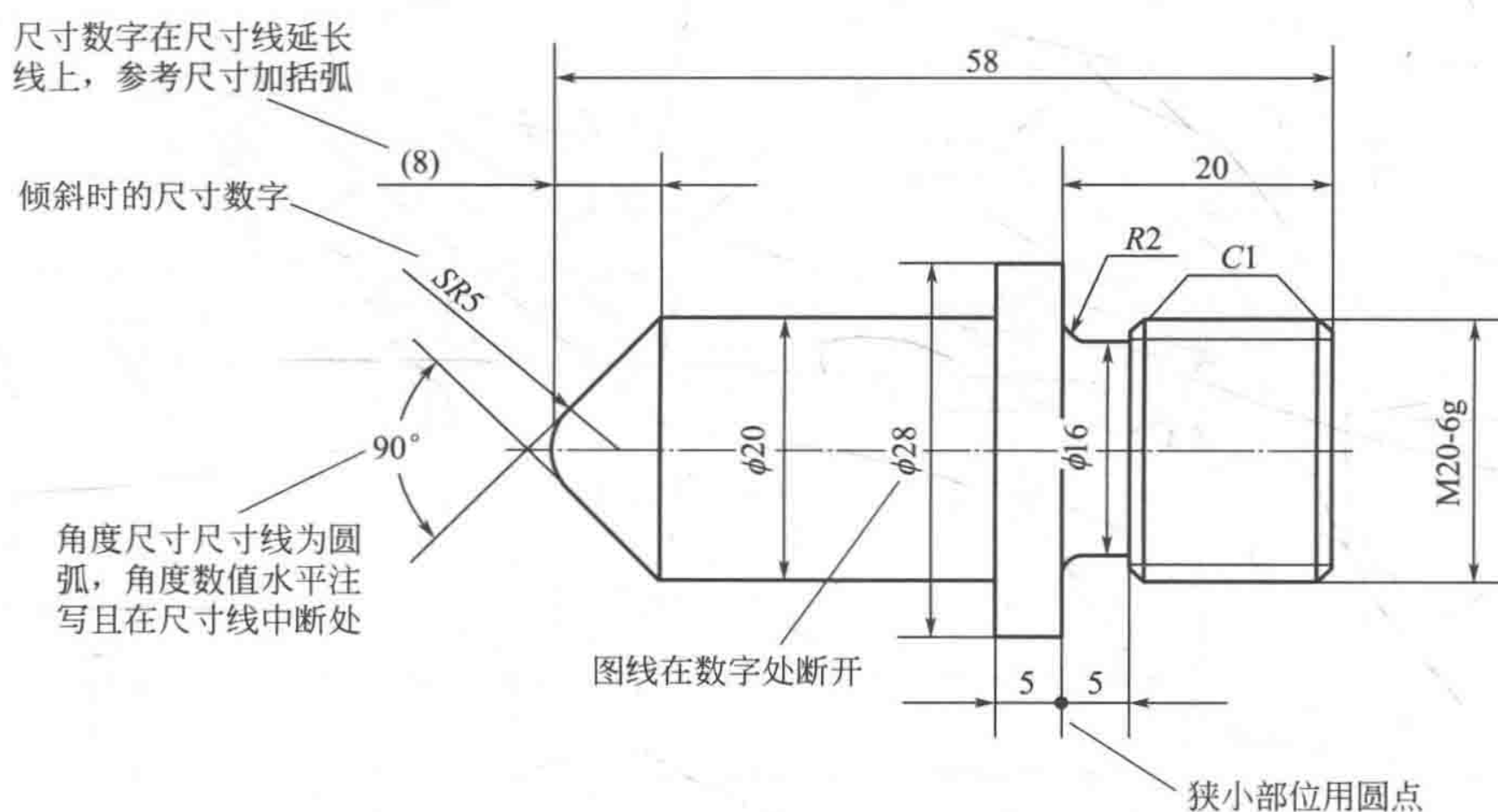


图 1-13 尺寸标注

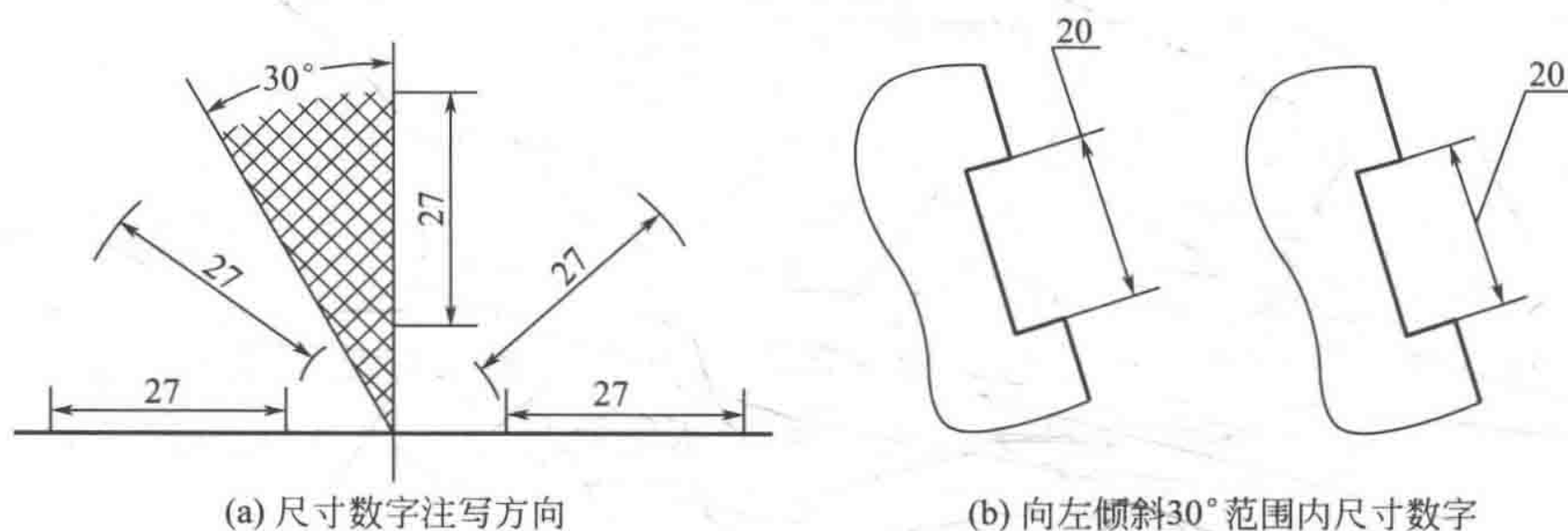


图 1-14 30° 范围内尺寸注法

(3) 尺寸符号及缩写词

表 1-4 列出了标注尺寸时的尺寸符号及缩写词。