



识图一本通系列丛书

# 焊工识图

◎ 王希波 编

# 一本通

HANGONG SHITU  
YIBENTONG



一本在手 技能在身  
对照讲解 以例剖析  
识图不愁

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS





识图一本通系列丛书

# 焊工识图

◎ 王希波 编

# 一本通

常州大学  
藏书

本书根据焊接工人的识图要求,将机械制图知识与焊接专业知识结合起来,突出了焊接专业的特色,有针对性地讲述了机械制图基础知识、组合体、机件的表达方法、零件图与装配图、焊缝符号及标注方法、焊接装配图、典型焊接装配图的识读和展开图。

本书通俗易懂、实用性强,是焊接人员的好帮手。本书可供初、中级焊工培训和自学之用,也可作为技工院校、中等职业学校的教学用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

焊工识图一本通/王希波编. —北京:机械工业出版社,2012.12  
(识图一本通系列丛书)

ISBN 978-7-111-40947-2

I. ①焊… II. ①王… III. ①焊接—识图 IV. ①TG4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第309272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:侯宪国 责任编辑:侯宪国

版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉 纪敬

封面设计:张静 责任印制:张楠

高教社(天津)印务有限公司印刷

2013年3月第1版第1次印刷

169mm×239mm·13.75印张·248千字

0001-4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40947-2

定价:29.00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

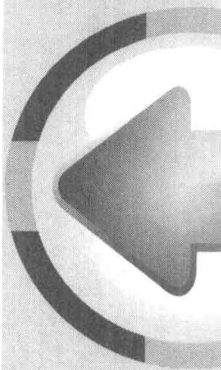
社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

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

# 前言 Preface



当今，焊接加工技术广泛应用于宇航、航空、核工业、造船、建筑及机械制造等工业生产领域。现代自动焊接技术的应用极大地提高了焊接质量，减轻了从业人员的劳动强度，同时，对焊接技术工人的知识和技能的要求也越来越高。而焊接图样是焊接技术文件中的重要内容，焊接识图是焊接技术工人必须掌握的知识，只有读懂设计图样和焊接装配施工的相关工艺文件，才能制造出合格的产品。

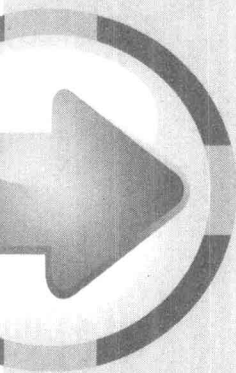
本书依据最新技术制图、机械制图和焊接国家标准，根据焊接国家标准对操作工人的识图需要，从培养实用型、技能型、技术应用型人才出发，遵循“必需与实用”原则，系统阐述了焊接技术工人在焊接生产中需要掌握的相关识图知识。主要内容有机械制图基础知识、组合体、机件的表达方法、零件图与装配图、焊缝符号及标注方法、焊接装配图、典型焊接装配图的识读和展开图。

本书所选图例紧密结合焊接生产实际，且将平面图与三维立体图有机结合起来对照讲解，降低了学习的难度。

本书由王希波编写，在编写过程中，潘月飞、彭维利、苑刚、肖雷、王雪等给予了很大的帮助，在此表示衷心的感谢。

因编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评和指正。

编者



# 目录 Contents

前言  
绪论

## 第 1 章 机械制图基础知识

- |                |     |
|----------------|-----|
| 1.1 制图基本规定     | 004 |
| 1.2 三视图        | 011 |
| 1.3 点、直线及平面的投影 | 016 |
| 1.4 基本几何体      | 022 |
| 1.5 轴测图        | 029 |

## 第 2 章 组合体

- |              |     |
|--------------|-----|
| 2.1 圆柱的截割与相贯 | 036 |
| 2.2 绘制组合体的视图 | 043 |
| 2.3 识读组合体的视图 | 052 |
| 2.4 尺寸标注     | 058 |

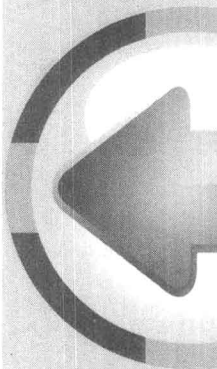
## 第 3 章 机件的表达方法

- |            |     |
|------------|-----|
| 3.1 视图     | 068 |
| 3.2 剖视图    | 072 |
| 3.3 断面图    | 079 |
| 3.4 其他表达方法 | 081 |

## 第 4 章 零件图与装配图

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| 4.1 螺纹及螺纹紧固件的画法 | 086 |
|-----------------|-----|

# 目录 Contents



4.2	机械图样上的技术要求	093
4.3	零件图	099
4.4	装配图	103

## 第 5 章 焊缝符号及标注方法

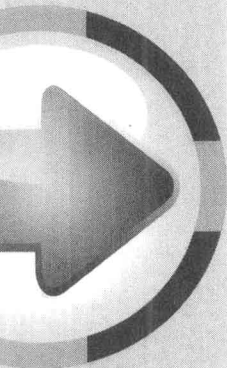
5.1	棒料和型材	112
5.2	常用焊接方法	115
5.3	焊缝的表示方法	121
5.4	焊缝符号	124
5.5	焊缝符号的标注	128
5.6	焊缝尺寸及其他信息的标注	133

## 第 6 章 焊接装配图

6.1	焊接装配图概述	142
6.2	绘制焊接装配图	145
6.3	测绘焊接结构件	154
6.4	焊接工艺卡	163

## 第 7 章 典型焊接装配图的识读

7.1	管类结构件焊接装配图的识读	172
7.2	梁、柱、支架类结构件焊接装配图的识读	177
7.3	容器类结构件焊接装配图的识读	182
7.4	座体类结构件焊接装配图的识读	188



# 目录 Contents

---

## 第 8 章 展开图

- |                |     |
|----------------|-----|
| 8.1 求直线实长与平面实形 | 196 |
| 8.2 平面立体的表面展开  | 200 |
| 8.3 可展曲面的展开    | 201 |



# 绪 论

机械图样是按照投影原理绘制的，准确表达机械、部件或零件的形状、结构和大小的图样。图 0-1 所示为液化石油气瓶；图 0-2 所示为其焊接结构装配图。机械图样在焊接结构和产品的设计、生产和维修中起着非常重要的作用。在焊接图样上，确切地说明了焊接件的形状、大小、材料、焊缝要求等内容。焊接工程人员需要看懂焊接装配图才能按照图样要求完成结构的焊接装配。



图 0-1 液化石油气瓶



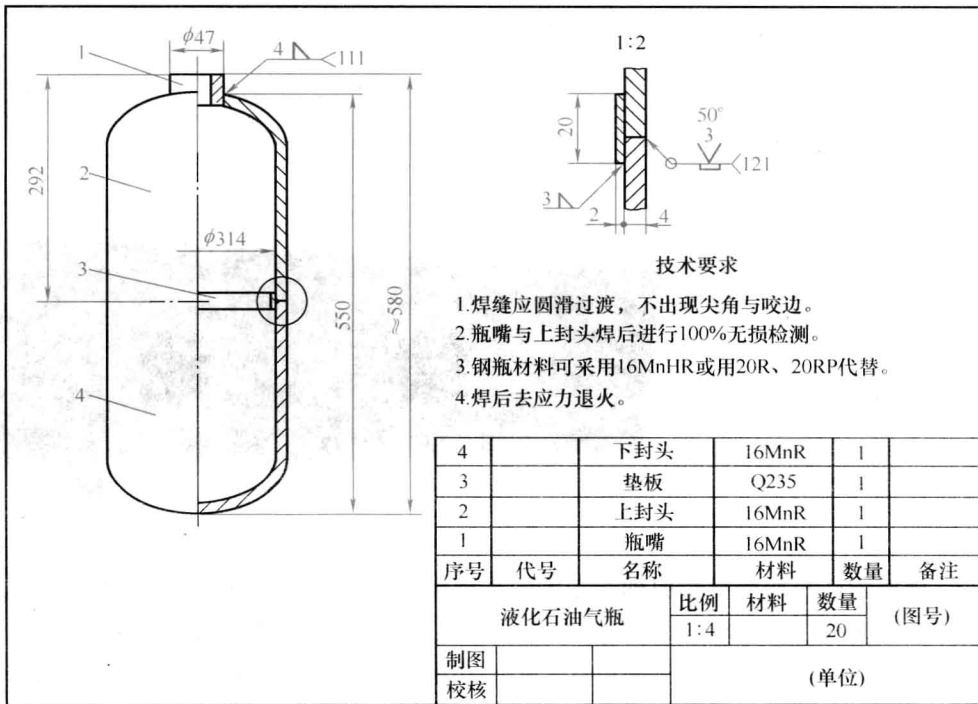


图 0-2 液化石油气瓶的焊接装配图

# 第 1 章

Chapter

## 机械制图基础知识

### 1.1 制图基本规定

1.1.1 图线

1.1.2 尺寸标注

1.1.3 比例

### 1.2 三视图

1.2.1 投影法

1.2.2 三视图及投影规律

### 1.3 点、直线及平面的投影

1.3.1 点的投影

1.3.2 直线的投影

1.3.3 平面的投影

### 1.4 基本几何体

1.4.1 正六棱柱

1.4.2 正四棱锥

1.4.3 圆柱

1.4.4 圆锥

1.4.5 球

1.4.6 圆环

### 1.5 轴测图

1.5.1 正等测图

1.5.2 斜二测图



1.1

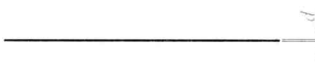

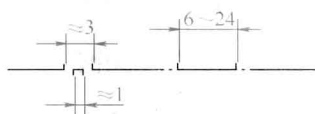


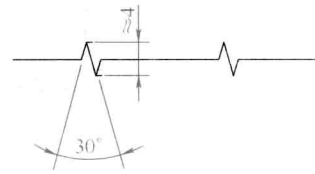

## 制图基本规定

### 1.1.1 图线

#### 1. 图线的种类

机械图样由各种图线绘制而成，常用图线的线型及应用见表 1-1。图线的应用如图 1-1 所示。

表 1-1 常用图线的线型及应用 (摘自 GB/T 4457.4—2002)

名称	线型	线宽	一般应用
粗实线		$d$ (优先采用 0.5mm 和 0.7mm)	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、指引线、短中心线、剖面线、重合断面的轮廓线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
波浪线		$d/2$	断裂处边界线；视图与剖视图的分界线 <sup>①</sup>
双折线		$d/2$	
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、中断线

① 在一张图样上一般采用一种线型，即采用波浪线或双折线。

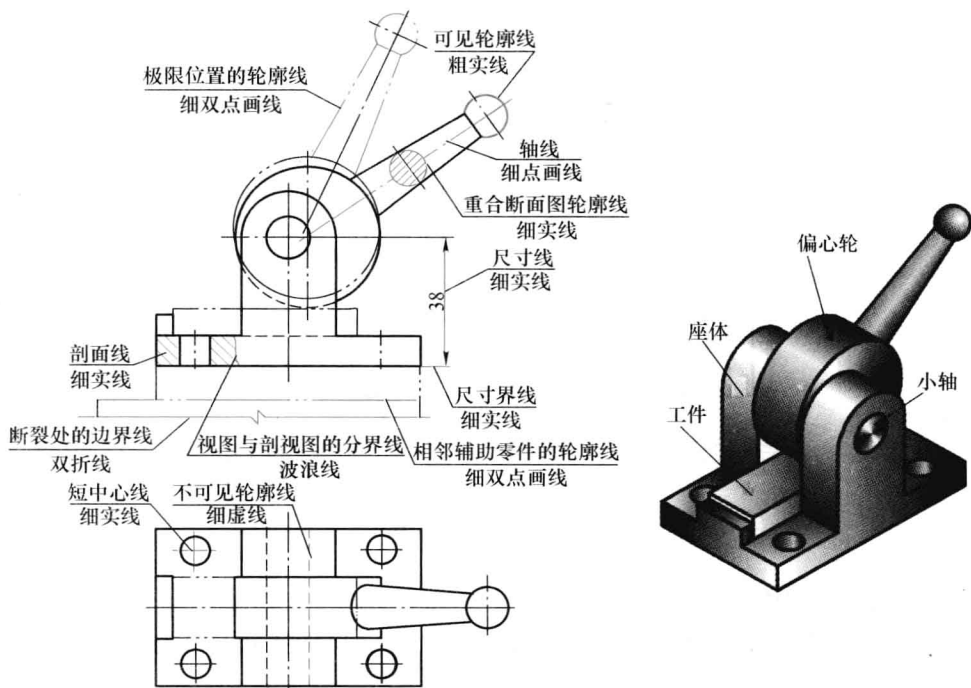


图 1-1 偏心轮夹紧机构

## 2. 图线的画法规定

1) 同一图样中同类图线的宽度应保持一致。细虚线、细点画线、细双点画线、双折线等的线段长度和间隔应各自大致相等。

2) 细点画线和细双点画线的起止两端一般为线段而不是点(图 1-2①)。细点画线超出轮廓线 2~5mm(图 1-2②)。

3) 当图形较小时,可用细实线代替细点画线(图 1-2③)。

4) 细虚线画在粗实线的延长线上时,细虚线应留有空隙(图 1-2④)。

5) 细点画线、细虚线和其他图线相交或自身相交时,应是线段相交(图 1-2⑤)。

### 1.1.2 尺寸标注

图形只能表达物体的形状,而其大小则由尺寸来确定。标注尺寸时,必须严格遵守国家标准的有关规定,保证看图者都能读懂图样上的尺寸,而不会产生误解。

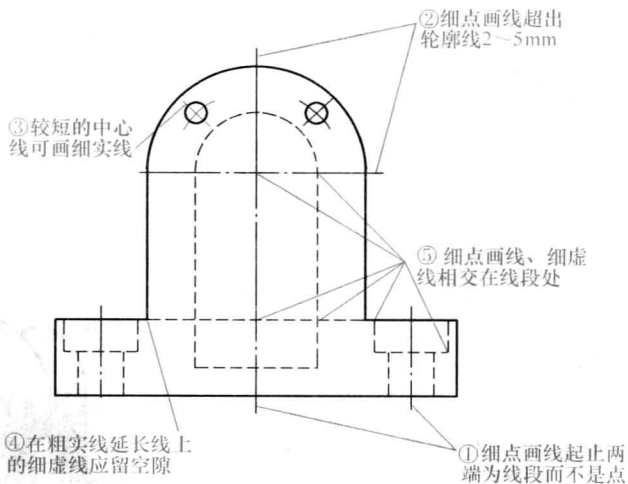


图 1-2 图线的画法规定

### 1. 尺寸的组成

如图 1-3 所示，一个完整的尺寸由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字三个要素组成。

(1) 尺寸界线 尺寸界线用细实线绘制，它由图形的轮廓线、对称中心线、轴线等处引出，也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作为尺寸界线，如图 1-4 所示。

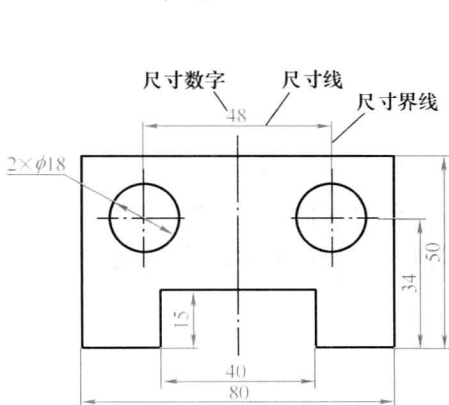


图 1-3 尺寸的组成

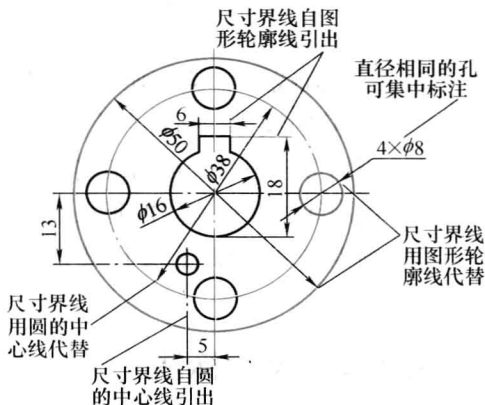


图 1-4 尺寸界线的画法

(2) 尺寸线 尺寸线也用细实线绘制，而且不能用其他图线代替，一般也不得与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所注的

线段平行。标注并列尺寸时，小尺寸在内、大尺寸在外，尽量避免尺寸线和尺寸界线相交。

尺寸线的终端有两种形式，如图 1-5 所示。图 1-5a 所示为箭头终端形式（图中  $d$  为粗实线宽度）；图 1-5b 所示为斜线终端形式（图中  $h$  为尺寸数字的高度）。一般情况下，多采用箭头终端形式。

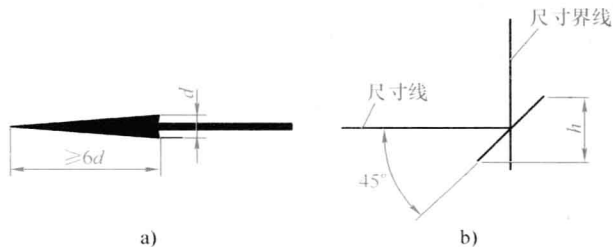


图 1-5 尺寸线的终端形式

a) 箭头 b) 斜线

(3) 尺寸数字 尺寸数字有线性尺寸数字和角度尺寸数字两种。线性尺寸一般以 mm 作为尺寸单位，在图中不标单位代号，如图 1-6 所示；角度尺寸数字一般以 “°、′、″” 为单位，需要标单位代号。尺寸数字不允许被任何图线所穿过，当无法避免时，可将图线在尺寸数字处断开。

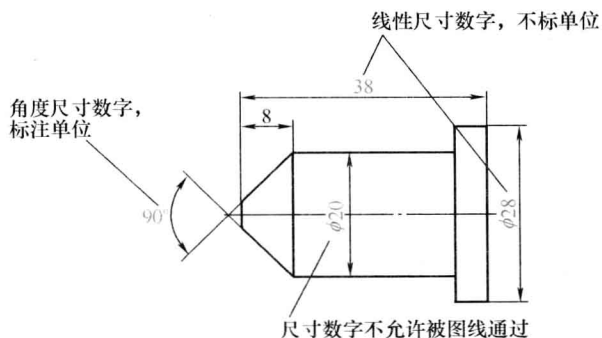


图 1-6 尺寸数字的标注

## 2. 常见尺寸标注方法

在图样上经常需要标注的尺寸有线性尺寸、角度尺寸、圆、圆弧等，国家标准对其标注的方法有严格规定。常用尺寸标注方法示例见表 1-2。



表 1-2 常用尺寸标注方法示例

标注内容	示 例	说 明
线性尺寸		<p>线性尺寸的尺寸数字应按图 a 所示的方向书写, 并尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸。当无法避免时, 可按图 b 所示的形式标注</p>
角度尺寸		<p>尺寸界线按径向引出, 尺寸线绘制成圆弧, 圆心是角的顶点。角度的尺寸数字一律水平书写, 一般注写在尺寸线的中断处, 必要时可标注在尺寸线的上方、外面, 或引出标注</p>
圆		<p>标注圆的直径时, 应在尺寸数字前加注符号“φ”, 大于半圆的圆弧应标注直径</p>
圆弧		<p>标注圆弧半径时, 应在尺寸数字前加注符号“R”, 尺寸线上的单箭头指向圆弧</p>
小尺寸		<p>小尺寸的箭头可绘制在尺寸线外面, 或用小圆点代替箭头; 尺寸数字也可注写在图形外面或引出标注</p>



(续)

标注内容	示 例	说 明
球面	<p>a)                      b)                      c)</p>	<p>标注球面的直径或半径尺寸时，应在“<math>\phi</math>”或“<math>R</math>”前再加注符号“<math>S</math>”，如图 a、b 所示</p> <p>在不致引起误解时，也允许省略符号“<math>S</math>”，如图 c 所示</p>
大圆弧	<p>a)                      b)</p>	<p>当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注出其圆心位置时，可按图 a 所示形式标注。若不需要标出其圆心位置时，可按图 b 所示形式标注</p>

### 3. 尺寸标注的基本规则

1) 机件的真实大小应以图样上所标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) 图样中的尺寸以毫米 (mm) 为单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或名称。

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楚的图形上。

## 1.1.3 比例

### 1. 比例的概念

在绘制机械图样时，需要根据机件的复杂程度将测量到的尺寸进行缩小、放大（或按原值）。图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。

### 2. 比例的种类

比例分为原值比例、放大比例和缩小比例。比值为 1 的比例称为原值比例，比值大于 1 的比例称为放大比例，比值小于 1 的比例称为缩小比例。绘图时可根据需要选择表 1-3 中的比例，尽量采用原值比例。图 1-7 所示为用不同比例画出的扇面，从图中可以看出，相应尺寸的数值都相同。

表 1-3 绘图比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

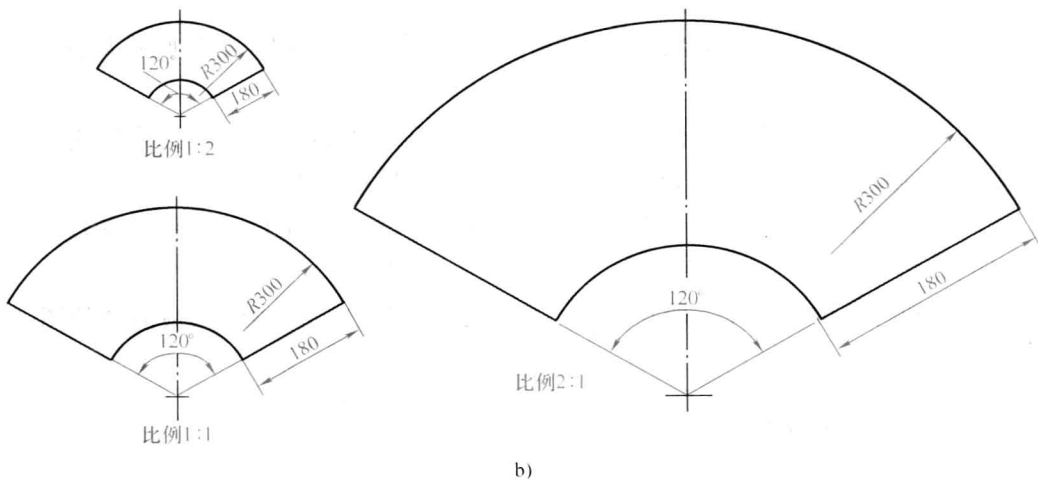
原值比例	1:1				
放大比例	2:1	5:1	$1 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$5 \times 10^n:1$
	(2.5:1)	(4:1)	(2.5 $\times 10^n:1$ )	(4 $\times 10^n:1$ )	
缩小比例	1:2	1:5	1:1 $\times 10^n$	1:2 $\times 10^n$	1:5 $\times 10^n$
	(1:1.5)	(1:2.5)	(1:3)	(1:4)	(1:6)
	(1:1.5 $\times 10^n$ )	(1:2.5 $\times 10^n$ )	(1:3 $\times 10^n$ )	(1:4 $\times 10^n$ )	(1:6 $\times 10^n$ )

注: 1.  $n$  为正整数。

2. 括号内的比例尽量不采用。



a)



b)

图 1-7 用不同比例绘制的扇面

a) 实物图 b) 不同比例的图形

提示

1) 图样上标注的尺寸数值是机件的实际大小, 它与画图时采用的比例无关, 与画图的准确度也无关。

2) 比例一般应标注在图样标题栏的比例栏内, 局部放大图的绘图比例可标注在视图的上方。