

叶琳 邱龙辉 主编

化工工人识图



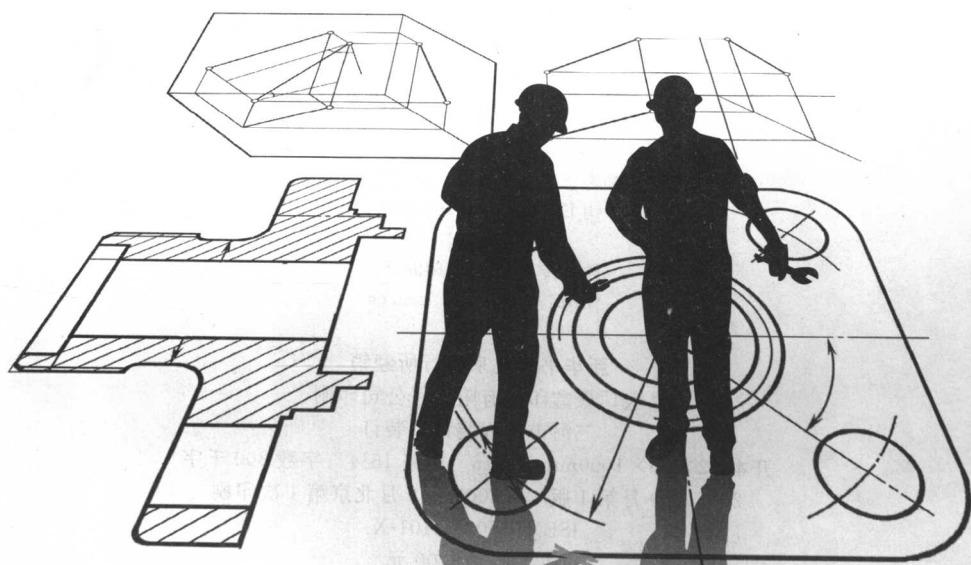
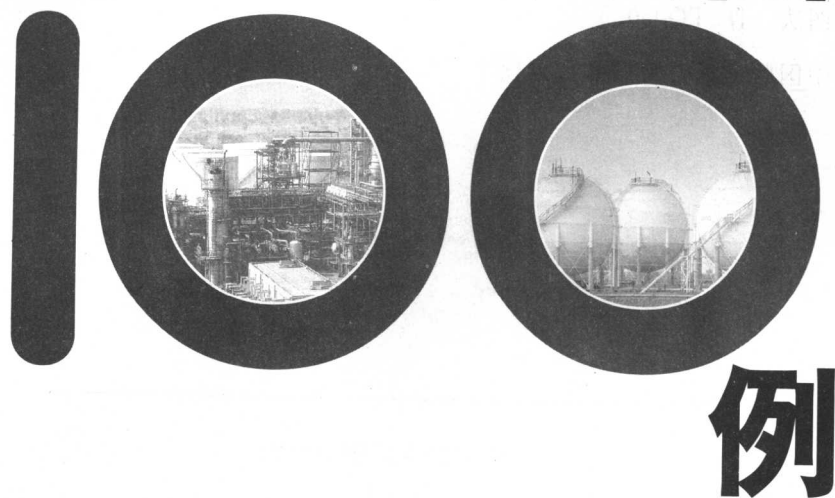
例



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

叶琳 邱龙辉 主编

化工工人识图



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

化工工人识图 100 例/叶琳, 邱龙辉主编. —北京:
化学工业出版社, 2006. 7

ISBN 7-5025-9101-X

I. 化… II. ①叶…②邱… III. 化工机械-机械图-
识图法 IV. TQ050. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 082432 号

化工工人识图 100 例

叶 琳 邱龙辉 主编

责任编辑: 张兴辉 周国庆 黄 澄

责任校对: 凌亚男

封面设计: 尹琳琳

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 16 $\frac{1}{4}$ 字数 300 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-9101-X

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前言

化工行业是一个涉及国民经济各个方面的大行业，众多的化工工人工作在第一线，他们迫切需要提高自身的业务素质，以满足日常工作的需要。具备化工制图的基本知识，是对从事化工生产行业工人的最基本的行业素质要求。但是多年来，市场上所能见到的化工制图方面的教材和书籍较少，为化工工人编写的有针对性的参考书籍更少，为此化学工业出版社组织编写了《化工工人识图 100 例》这本书，它将填补这方面书籍的一个空白点。

该书具有以下特点：

① 从化工工人的实际需要出发，以例题的形式涵盖化工制图的主要知识点，并尽可能采用平面视图和立体图相对应的方式编写，一目了然，能够真正达到帮助化工工人识图的目的。

② 化工识图的基础知识是机械识图，所以本书对机械制图的相关知识进行了提炼，精选了与化工识图密切相关的内容，并把写作重点放在能够强化和培养化工工人的空间想像能力和构思能力上。

③ 化工设备图和化工工艺图占了较大比重，编写中列举了若干常见的图例，并加以分析说明，为识读化工图样提供实用性的有力帮助。

④ 书中主要二维图形均采用了计算机绘制，以保证图形的清晰；立体图采用了三维造型和渲染技术，以达到满意的视觉效果，在辅助识图中将起到重要作用。

该书可供有一定制图基础的化工工人使用，也可供化工院校的学生使用。

该书由青岛科技大学叶琳、邱龙辉任主编，负责编写大纲的制定和全书的统稿、定稿，以及计算机图形的后期处理等工作。参加本书编写工作的还有史俊友、刘均洪、吴汝林、王繁业、刘光启、曲乐凡等。

限于编者的水平和经验，书中难免有不妥之处，敬请读者指正。

编者

2006 年 8 月

目 录

○ 化工工人识图

100
○ 例

第 1 章 识图基本知识 1

1.1 制图国家标准简介	2
例 1-1 图纸幅面及格式识读	2
例 1-2 图纸格式识读	2
例 1-3 标题栏的格式与尺寸识读	2
例 1-4 绘图比例的识读	2
例 1-5 采用不同比例绘制的图形和标注的识读	4
例 1-6 图线形式的识读	4
例 1-7 图样中尺寸标注相关知识	5
例 1-8 不同线型在图样中的应用识读	6
例 1-9 常见图形的尺寸注法示例	6
1.2 正投影法和三视图	8
例 1-10 正投影法的概念和基本性质	8
例 1-11 三视图的形成及其投影规律	9
例 1-12 三视图的识读	10
例 1-13 构思三视图所表示的空间立体形状	10
1.3 直线与平面的投影特性	11
例 1-14 直线的分类及其投影特性	12
例 1-15 各种位置直线的识读	13
例 1-16 平面的分类及其投影特性	13
例 1-17 各种位置平面的识读	17

第2章 常见几何体的三视图识读 19

2.1 平面立体的三视图	20
例 2-1 棱柱三视图的识读	20
例 2-2 棱锥三视图的识读	20
2.2 曲面立体的三视图	21
例 2-3 圆柱三视图的识读	21
例 2-4 圆锥三视图的识读	22
例 2-5 圆球三视图的识读	23
例 2-6 圆环三视图的识读	23
2.3 切割体的三视图	24
例 2-7 被切割的正四棱锥三视图的识读	25
例 2-8 四棱柱被切割后的三视图识读	25
例 2-9 六棱柱被切割后的三视图识读	26
例 2-10 三棱锥被切割后的三视图识读	26
例 2-11 平面切割体的三视图识读	27
例 2-12 圆柱截交线的三种形式识读	27
例 2-13 圆柱被切割后的三视图识读 1	28
例 2-14 圆柱被切割后的三视图识读 2	28
例 2-15 圆柱被切割后的三视图识读 3	30
例 2-16 圆锥截交线的六种形式识读	30
例 2-17 圆锥被切割后的三视图识读	30
例 2-18 圆球被切割后的三视图识读	30
例 2-19 半球被切割后的三视图识读	31
例 2-20 组合回转体被切割后的三视图识读	31
2.4 相贯回转体的三视图	32
例 2-21 两圆柱相贯时的三视图识读 1	32
例 2-22 两圆柱相贯时的三视图识读 2	33
例 2-23 两圆柱筒相贯时的三视图识读	33
例 2-24 半圆柱筒与立体相贯时的三视图识读	33
例 2-25 圆柱切槽时的三视图识读	35
例 2-26 直径相等两圆柱相贯时的视图识读	35
例 2-27 相贯两圆柱被穿等径圆柱孔时的三视图识读	35
例 2-28 圆柱与圆台相贯时的三视图识读	36
例 2-29 圆柱与半球相贯时的三视图识读	36
例 2-30 半球被穿圆柱孔时的三视图识读	37
例 2-31 圆球被穿两圆柱孔时的三视图识读	37

例 2-32 多体相贯时的三视图识读 1	37
例 2-33 多体相贯时的三视图识读 2	38

第 3 章 组合体视图的识读 41

3.1 组合体的分析	42
例 3-1 组合体形成方式分析	42
例 3-2 基本几何体之间的连接关系分析	42
3.2 组合体视图的识读方法	44
例 3-3 视图识读应该注意的问题	44
例 3-4 组合体视图识读-形体分析法	45
例 3-5 组合体视图识读-线面分析法	48
3.3 组合体的尺寸标注	48
例 3-6 简单立体的尺寸标注	49
例 3-7 组合体的尺寸标注	50
例 3-8 机件上常见孔的标注方法	53
例 3-9 组合体视图的识读	54

第 4 章 视图、剖视图和断面图等识读 65

4.1 视图	66
例 4-1 基本视图的概念	66
例 4-2 基本视图的配置	67
例 4-3 向视图的基本概念与画法	67
例 4-4 向视图的识读	68
例 4-5 斜视图的基本概念与画法	68
例 4-6 斜视图的识读	70
例 4-7 局部视图的基本概念与画法	70
例 4-8 斜视图和局部视图的识读	71
4.2 剖视图	72
例 4-9 剖视图的基本概念与画法	72
例 4-10 全剖视图	75
例 4-11 全剖视图的识读	75
例 4-12 半剖视图	80
例 4-13 半剖视图的识读	82
例 4-14 局部剖视图	85
例 4-15 局部剖视图的识读	86
例 4-16 旋转剖视图	87
例 4-17 旋转剖视图的识读	88

例 4-18	阶梯剖视图	88
例 4-19	阶梯剖视图的识读	90
例 4-20	斜剖视图	91
例 4-21	斜剖视图的识读	92
4.3	断面图	92
例 4-22	断面图的基本概念	92
例 4-23	移出断面图的画法及其标注	93
例 4-24	移出断面图的识读	94
例 4-25	重合断面图	94
例 4-26	重合断面图的识读	95
4.4	其他表达方法	97
例 4-27	局部放大图的基本概念与画法	97
例 4-28	简化画法	97
4.5	剖视图中尺寸标注的特点	100
例 4-29	外形尺寸和内部尺寸标注的特点	100
例 4-30	半剖视图尺寸标注的特点	100
例 4-31	局部剖视图尺寸标注的特点	101
例 4-32	机件的剖视图识读	102

第 5 章 标准件和常用件的识读 105

5.1	螺纹及螺纹紧固件	106
例 5-1	螺纹的形成及加工	106
例 5-2	螺纹的五要素	106
例 5-3	螺纹的规定画法	108
例 5-4	常用螺纹的标记识读	110
例 5-5	常用螺纹紧固件和规定标记	113
例 5-6	常用螺纹紧固件的装配画法	114
例 5-7	螺栓连接装配图画法	114
例 5-8	双头螺柱连接装配图的画法	115
例 5-9	螺钉连接装配图的画法	118
5.2	齿轮	119
例 5-10	齿轮各部分的名称和代号	119
例 5-11	齿轮的规定画法识读	121
5.3	键和销	123
例 5-12	键及键连接	123
例 5-13	键连接的画法识读	124
例 5-14	普通平键键槽的画法及尺寸标注	124

例 5-15 销及销连接	125
例 5-16 销连接的画法识读	125
5.4 滚动轴承	126
例 5-17 滚动轴承的特点和结构	126
例 5-18 滚动轴承的类型	127
例 5-19 滚动轴承的代号及画法识读	127
5.5 弹簧	129
例 5-20 常见弹簧及其特点	129
例 5-21 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸	130
例 5-22 圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法识读	131

第 6 章 零件图的识读 133

6.1 零件图的内容	134
6.2 零件图的视图和尺寸	135
例 6-1 轴套类零件	135
例 6-2 盘盖类零件	135
例 6-3 叉架类零件	136
例 6-4 箱体类零件	137
6.3 零件图上的工艺结构简介	139
例 6-5 铸造零件的工艺结构	139
例 6-6 零件加工面的工艺结构	140
6.4 零件图上的技术要求	142
例 6-7 表面粗糙度的概念	142
例 6-8 图样上表面粗糙度的符号及其意义	143
例 6-9 表面粗糙度参数值的标注	143
例 6-10 表面粗糙度代号的标注	143
例 6-11 极限与配合	144
例 6-12 形状和位置公差简介	148
6.5 识读零件图	150
例 6-13 支架零件图的识读	150
例 6-14 主轴零件图的识读	152
例 6-15 托架零件图的识读	154
例 6-16 箱体零件图的识读	156

第 7 章 装配图的识读 157

7.1 装配图的内容	158
7.2 装配图的表达方法和尺寸	159

例 7-1 装配图的表达方法	159
例 7-2 装配图中的尺寸	160
7.3 装配图中的零件序号和明细栏	161
例 7-3 零件序号和明细栏	161
7.4 装配结构的合理性	162
例 7-4 常见装配结构图的识读	162
7.5 装配图的识读	163
例 7-5 联动夹持杆接头装配图的识读	164
例 7-6 齿轮油泵装配图的识读	165
例 7-7 柱塞泵装配图的识读	167

第 8 章 化工设备图的识读 171

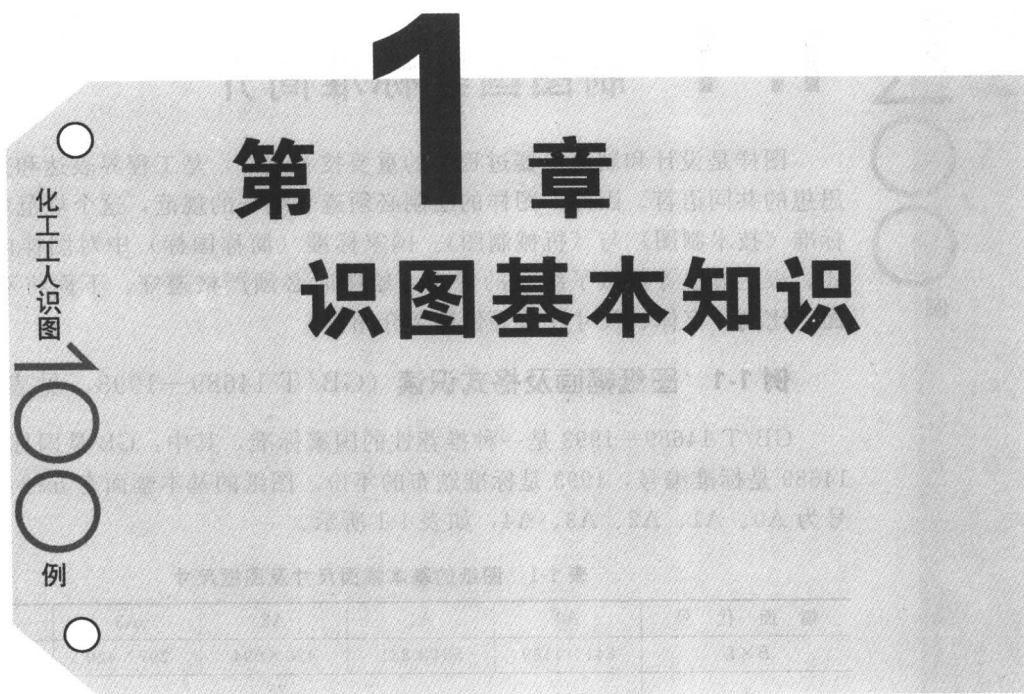
8.1 识读化工设备图的基础知识	172
例 8-1 化工设备图主要内容的识读	172
例 8-2 化工设备主要结构特点识读	172
8.2 化工设备常用零部件图的识读	177
例 8-3 筒体图的识读	177
例 8-4 封头图的识读	178
例 8-5 法兰连接图的识读	179
例 8-6 管法兰图的识读	180
例 8-7 压力容器法兰图的识读	181
例 8-8 人孔及手孔图的识读	183
例 8-9 支座图的识读	185
例 8-10 液面计图的识读	187
例 8-11 视镜图的识读	187
例 8-12 搅拌器图的识读	188
例 8-13 填料箱图的识读	189
例 8-14 焊接方法图的识读	190
8.3 化工设备图视图的表达特点	192
例 8-15 基本视图的种类	192
例 8-16 多次旋转图形的表达方法	193
例 8-17 局部结构图的表达方法	194
例 8-18 夸大的表达方法	195
例 8-19 断开和分段(层)的表达方法	195
8.4 设备管口图的识读	196
例 8-20 管口方位图的识读	196
例 8-21 管口表的识读	197

8.5 技术特性表的识读	197
例 8-22 设备技术特性表的识读	197
8.6 化工设备图的识读	198
例 8-23 反应罐设备图的识读	200
例 8-24 空气预热器设备图的识读	201
例 8-25 冷却塔设备图的识读	202

第 9 章 化工工艺图的识读————— 211

9.1 工艺流程图	212
例 9-1 苯催化加氢制环己烷方案流程图的识读	212
例 9-2 烯丙基氯制甘油生产流程图的识读	213
例 9-3 工艺管道及仪表流程图的识读	214
例 9-4 工艺管道及仪表流程图的规定画法和基本特征	214
例 9-5 常用设备图例的识读	216
例 9-6 设备标注的识读	217
例 9-7 管道符号标记的识读	218
例 9-8 图纸来去符号的识读	219
例 9-9 管道(管段)标注的识读	219
例 9-10 物料代号的识读	220
例 9-11 常用阀门图例的识读	220
例 9-12 管件和管道附件图例的识读	220
例 9-13 仪表、控制点的图示法与标注的识读	220
例 9-14 仪表检测代号、功能代号和仪表安装位置图示的识读	221
例 9-15 醋酸残液蒸馏工艺管道及仪表流程图的识读	221
9.2 设备布置图	223
例 9-16 房屋建筑图的基本表达形式	223
例 9-17 房屋建筑图的视图名与相应机械制图视图名	223
例 9-18 建筑图的比例	224
例 9-19 房屋建筑图常用图线的识读	225
例 9-20 房屋建筑图的尺寸标注识读	225
例 9-21 建筑图中标高符号的识读	226
例 9-22 定位轴线编号的识读	226
例 9-23 “指北针”符号的识读	226
例 9-24 常见房屋建筑图图例的识读	227
例 9-25 醋酸残液蒸馏设备布置图的识读	227
9.3 管道布置图	230
例 9-26 常用管道及其常见位置画法的识读	230

例 9-27	管道连接形式的识读	232
例 9-28	常用管道支架表示法识读	232
例 9-29	常用管件表示法识读	232
例 9-30	阀门手轮的安放位置识读	233
例 9-31	管道布置图的标注内容	233
例 9-32	设备管口的标注和定位尺寸标注的识读	234
例 9-33	管段轴测图的识读	234
例 9-34	管段图的识读	235
例 9-35	醋酸残渣蒸馏管路布置图的识读	241



化工识图是在具备机械制图基本知识的前提下的进一步学习，只有在熟练掌握制图基本知识的基础上，才能够掌握识图的技能。

1.1 制图国家标准简介

图样是设计和制造机器过程中的重要技术文件，是工程界表达和交流技术思想的共同语言。因此，图样的绘制必须遵守统一的规范，这个规范就是国家标准《技术制图》与《机械制图》。国家标准（简称国标）中对图样内容、格式、表达方法等都做了统一的规定，绘图时必须严格遵守。下面将对图纸幅面、比例、字体、尺寸注法等做简要介绍。

例 1-1 图纸幅面及格式识读（GB/ T 14689—1993，见表 1-1）

GB/T 14689—1993 是一种推荐性的国家标准，其中：GB 是国标的代号，14689 是标准编号，1993 是标准颁布的年份。图纸的基本幅面有五种，幅面代号为 A0、A1、A2、A3、A4，如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸的基本幅面尺寸及图框尺寸

幅 面 代 号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

例 1-2 图纸格式识读（见图 1-1）

图纸格式分为不留装订边和留装订边两种，图纸可以横放也可以竖放，如图 1-1 所示。

例 1-3 标题栏的格式与尺寸识读（GB/ T 10609.1—1989，见图 1-2）

标题栏的位置一般位于图纸的右下角，是用来填写图名、绘图比例、设计人签名等与该图样有关内容的，如图 1-2 所示的标题栏格式与尺寸是 GB 的推荐性标准，如有必要也可自行设计标题栏。

例 1-4 绘图比例的识读（GB/ T 14690—1993，见表 1-2）

绘图比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘图时，可

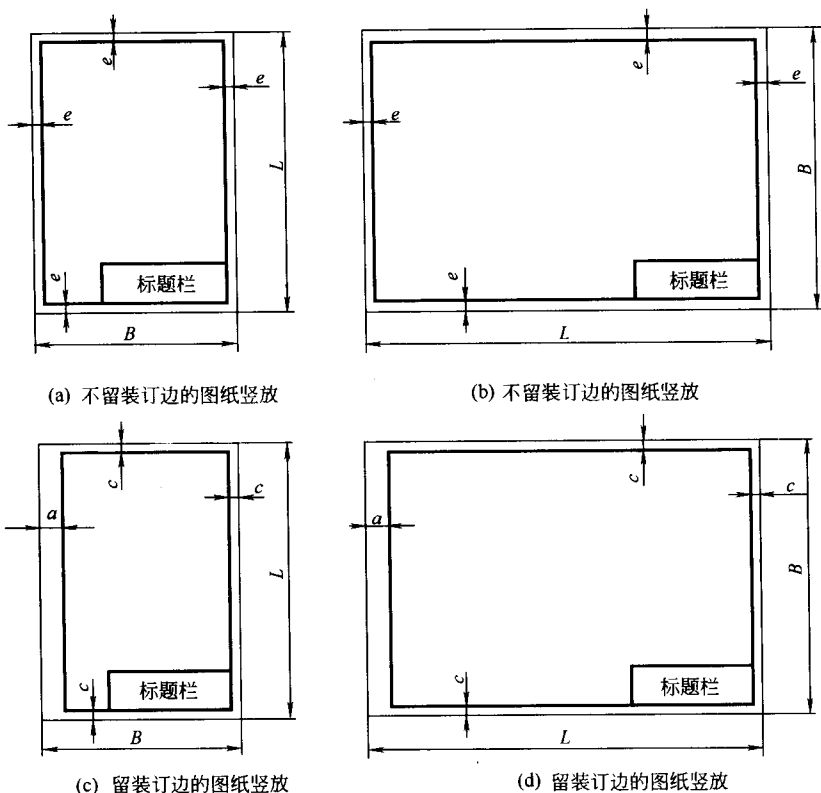


图 1-1 图纸格式

180											
10 10 16 16 12 16						(材料标记)			(单位名称)		
7						4×6.5(=26)			12 12		
标记 处数 分区 更改文件号 签名 年、月、日						阶段标记			重量 比例		
设计 (签名) (年、月、日) 标准化 (签名) (年、月、日)						6.5			20		
审核						共 张 第 张			9		
工艺 批准						50			9		
12 12 16 12 12 16									20		
									18		

图 1-2 标题栏的格式与尺寸

从表 1-2 中选取放大或缩小的比例绘图，但图样上的尺寸必须按立体的实际大小标注。

表 1-2 绘图比例

原 值 比 例	1 : 1		
缩 小 比 例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$
放 大 比 例	5 : 1	2 : 1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$

注: n 为正整数。

例 1-5 采用不同比例绘制的图形和标注的识读 (见图 1-3)

如图 1-3 所示, 采用不同比例绘图时, 要标注出所用比例, 但无论采用何种比例绘图, 所标注的尺寸均为实物的真实尺寸。

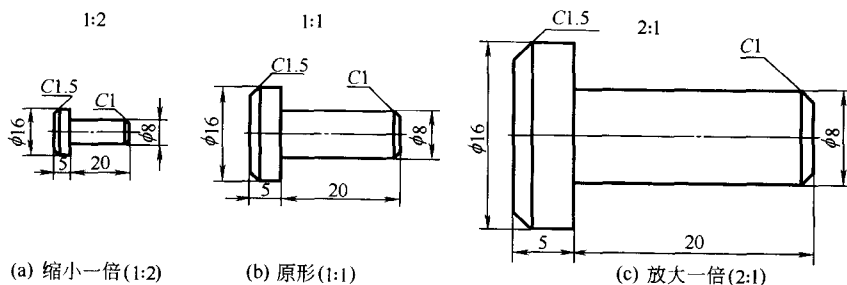


图 1-3 同一图样不同比例示例

例 1-6 图线形式的识读 (GB/ 17450—1998, 见表 1-3)

绘制图样时, 应根据表达的需要, 采用相应的图线形式, 图线的基本形式及其主要用途见表 1-3。

表 1-3 图线的基本形式及其主要用途

图线名称	图 线 形 式	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
细点划线		$d/2$	轴线、对称中心线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双点划线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线极限位置的轮廓线
粗点划线		d	有特殊要求的线或表面
双折线		$d/2$	断裂处的边界线

例 1-7 图样中尺寸标注相关知识 (GB 4458.4—1984、GB/T 16675.2—1996)

(1) 标注尺寸的基本规则

① 机件的真实大小应以图样中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 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, 应为该图样所表示的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;

⑤ 标注尺寸时, 应尽量使用符号和缩写语, 常用的符号或缩写语见表 1-4。

表 1-4 尺寸标注中的常用符号或缩写语

名称	符号或缩写语	名称	符号或缩写语
直径	ϕ	45°倒角	C
半径	R	深度	∇
球直径	S ϕ	沉孔或锪平	┐
球半径	SR	埋头孔	∨
厚度	t	均布	EQS
正方形	□		

(2) 尺寸的构成

在机械制图中, 一个完整的尺寸一般由尺寸界线、尺寸线和终端、尺寸数字构成, 如图 1-4 所示。

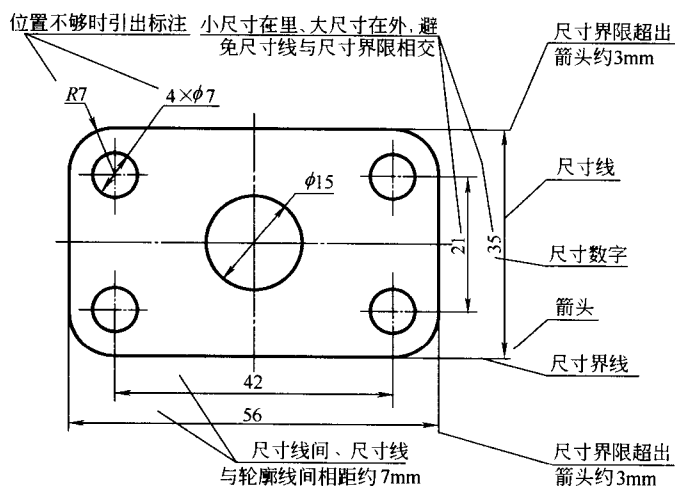


图 1-4 尺寸的构成