

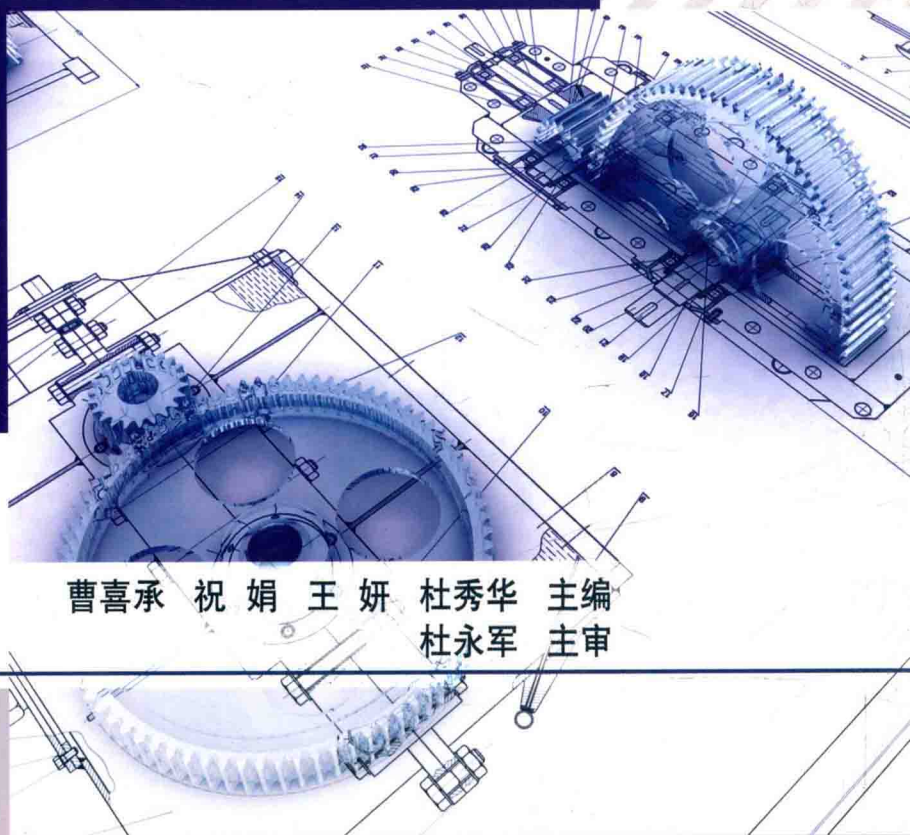


普通高等教育“十三五”规划教材

中国石油和石化工程教材出版基金资助项目

工程制图

同步出版配套习题集



曹喜承 祝娟 王妍 杜秀华 主编
杜永军 主审



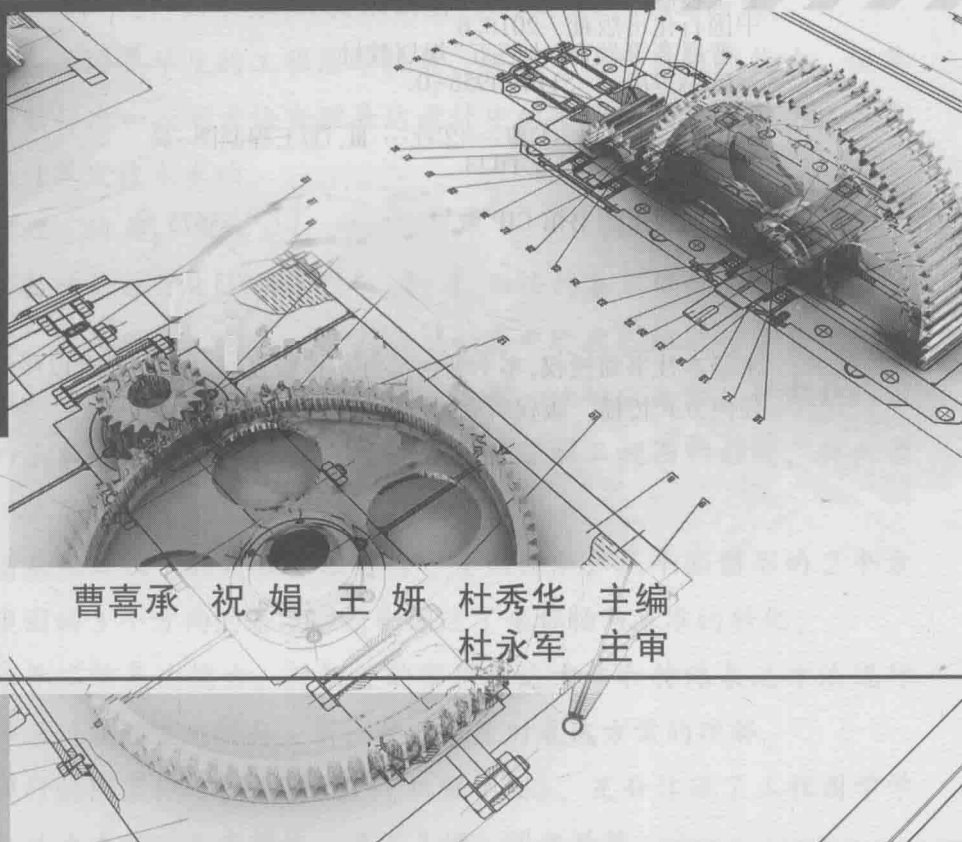
中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

普通高等教育“十三五”

中国石油和石化工程教材出版基金资助项目

工程制图



曹喜承 祝娟 王妍 杜秀华 主编
杜永军 主审

中国石化出版社

内 容 提 要

本教材是根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”，在总结和吸取多年教学改革经验的基础上，按照现行国家标准《技术制图》《机械制图》编写的。共9章，主要内容包括：制图的基本知识、点线面的投影、立体及其表面交线、组合体的三视图及尺寸注法、轴测图、机件的常用表达方法、机件的特殊表达方法、零件图、装配图和附录。

本书可作为高等工科院校近机类和非机类各专业“工程制图”课程的教材，也可供函授、高等职业教育学生使用，还可以作为广大科研、技术人员的自学参考书。

与本书配套的《工程制图习题集》同时出版，供选用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图 / 曹喜承等主编；杜永军主审. —北京：
中国石化出版社，2018.8
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5114-4958-0

I. ①工… II. ①曹… ②杜… III. ①工程制图-高等
学校-教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 163673 号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址：北京市朝阳区吉市口路9号

邮编：100020 电话：(010)59964500

发行部电话：(010)59964526

http://www.sinopec-press.com

E-mail: press@sinopec.com

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 370 千字

2018年8月第1版 2018年8月第1次印刷

定价：32.00 元

前 言

PREFACE

本教材根据教育部高等学校工程图学教学指导委员会制定的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”，在总结和吸取多年教学改革经验的基础上，参考国内外同类教材，按照现行国家标准《技术制图》《机械制图》编写而成。

本课程的任务是培养学生的工程图学技能，提高学生形象思维能力，使其能够正确运用国家标准和投影方法合理表达设计中的不同结构，为学生在各自专业实现创新设计奠定技术基础。

本教材具有以下特点：

(1) 精简了传统的画法几何内容，仅保留投影法的基本概念和点、线、面的投影部分内容。因为现阶段的大学生在初中和高中阶段已经进行了三视图知识的学习，三维与二维间的思维转换已经建立雏形，故简化画法几何部分的学习，仅对投影的基本概念进行阐述，这有利于学生了解三视图的形成，有利于学生对投影知识体系的梳理和掌握。

(2) 对制图基础知识中的定位基准进行了全面讲解，从平面图形的2个方向定位，到三视图的3个方向的基准，清晰阐述了坐标轴与基准的转化。

(3) 注重培养二维表达能力。对机件的常用表达方法和特殊表达方法进行了全面讲述，并通过实际案例进行分析，便于学生对表达方案的理解。

(4) 采用现行的国家标准《技术制图》《机械制图》，充分体现了工程图学学科的时代特征，并力求做到文字精炼、通俗易懂，图文并茂。

(5) 主要针对非机类专业要求编写，与教学要求相比，在内容上有所加深，教学中可根据实际情况酌情取舍。

另同步编写出版《工程制图习题集》，与本书配套使用。

本书可作为高等工科院校近机类和非机类专业“工程制图”课程的教材，也可供函授、高等职业教育学生使用，还可以作为广大科研、技术人员的自学参考书。

本书由东北石油大学曹喜承、祝娟、王妍和杜秀华主编。具体分工为：曹喜承编写第四章~第六章，祝娟编写第七章、第八章，王妍编写第一章、第二章，杜秀华、王妍共同编写第三章，杜秀华、祝娟共同编写第九章。

全书由东北石油大学杜永军教授主审。

由于编者学识水平有限，书中若有不妥之处，欢迎读者批评指正。

编者

2018年6月

目 录

CONTENTS

绪论	(1)
第一章 制图的基本知识	(2)
第一节 国家标准的一般规定	(2)
第二节 绘图工具及其使用	(11)
第三节 几何作图	(14)
第四节 平面图形的尺寸分析及画法	(19)
第五节 绘图方法及步骤	(21)
第二章 点、线、面的投影	(25)
第一节 投影的基本知识	(25)
第二节 点的投影	(27)
第三节 直线的投影	(31)
第四节 平面的投影	(34)
第三章 立体及其表面交线	(39)
第一节 平面立体的投影	(39)
第二节 回转体的三视图	(44)
第三节 平面与立体表面相交	(52)
第四节 两回转体表面相交	(63)
第四章 组合体的三视图及尺寸注法	(73)
第一节 组合体的分析方法	(73)
第二节 组合体三视图的画法	(77)
第三节 组合体尺寸标注	(82)
第四节 看组合体三视图的方法和步骤	(96)
第五章 轴测图	(108)
第一节 轴测图的基本知识	(108)
第二节 正等测	(110)
第三节 斜二测	(117)
第四节 轴测剖视图	(118)
第六章 机件的常用表达方法	(121)
第一节 视图	(121)
第二节 剖视图	(126)
第三节 断面图	(139)
第四节 局部放大图、简化画法和其他规定画法	(142)

第五节	机件常用表达方法综合示例	(146)
第七章	机件的特殊表达方法	(147)
第一节	螺纹	(147)
第二节	螺纹紧固件	(155)
第三节	键和销	(160)
第四节	齿轮	(165)
第五节	滚动轴承	(170)
第八章	零件图	(174)
第一节	零件图的作用和内容	(174)
第二节	零件图的视图表达	(175)
第三节	零件图的尺寸标注	(180)
第四节	零件图的技术要求	(185)
第五节	零件的常见工艺结构简介	(196)
第六节	读零件图	(198)
第九章	装配图	(202)
第一节	装配图的内容	(202)
第二节	装配图的表达方法	(202)
第三节	装配图中的尺寸标注	(205)
第四节	装配图的零、部件序号及明细栏	(206)
第五节	读装配图	(207)
附录 1	螺纹	(213)
附录 2	常用标准件	(216)
附录 3	极限与配合	(223)
参考文献	(228)

绪论

一、本课程的性质和研究对象

工程制图是研究绘制和阅读工程图样的理论、方法和技术的一门技术基础课。工程图样是表达设计者的思想和进行技术交流的重要工具，是产品制造、检验和装配的指导性文件，也是组织生产、工程施工和编制工程预算的主要依据。任何机器设备的制造，都要首先进行设计，绘出其图样，然后根据图样进行零件的加工、设备的组装以及检验等。按投影理论和方法以及国家标准的相关规定，绘制出表达机器和零部件的结构形状、大小、材料以及加工、检验和装配等技术要求的图样，称为工程图样。在使用机器的过程中，通过阅读图样能了解它们的结构、工作原理和性能等，从而指导机器维修。因此，工程图样是工程界的“技术语言”，每个工程技术人员都必须掌握这种语言，具备绘制和阅读工程图样的能力。

本课程理论严谨，实践性强，与工程实践有密切联系，对培养学生掌握科学思维方法、增强工程和创新意识有重要作用，是后续专业课程的基础。

二、本课程的任务

- (1) 培养使用投影的方法用二维平面图形表达三维空间形状的能力。
- (2) 培养对空间形体的形象思维能力。
- (3) 培养创造性构型设计能力。
- (4) 培养仪器绘制、徒手绘画和阅读专业图样的能力。
- (5) 培养工程意识，贯彻、执行国家标准的意识。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

此外，在学习过程中要注重培养自学能力、分析问题和解决问题的能力，以及团队合作能力。

三、本课程的学习方法

本课程是一门既有系统理论又有较强实践性的技术基础课。要学好本课程必须在掌握投影理论和构形理论的基础上，由浅入深地通过一系列的绘图和读图实践不断地分析和想象空间形体与图样中图形的对应关系，逐步提高空间想象能力和分析能力，掌握正投影的基本作图方法和构形规律，因此，在学习本课程时，应做到：

(1) 认真听课，独立完成作业，及时练习。“学而不思则罔，思而不学则殆”，只有通过多想、多看、多画的反复实践和总结，才能很好地消化理论，不断提高绘图和读图的能力。

(2) 学习过程中，必须善于总结空间形体与其投影之间的相互联系，要不断“由物画图，由图想物”反复练习和思考。学习可借助模型，也可利用徒手勾画轴测图来帮助想象。

(3) 本课程的内容具有由浅入深、环环相扣的特点，如果对前面的知识点理解不透，将会影响对后续内容的理解，因此学习要循序渐进。

(4) 本课程与工程实际联系紧密，工程知识越多，学习效果越好。因此，要有意识地通过各种途径了解有关设计和制造方面的工程知识。

第一章 制图的基本知识

工程图样是产品设计、制造、安装和检测等过程中的重要技术资料，也是工程技术人员表达设计思想和进行信息交流的工具。在图样绘制中，必须遵循国家标准的基本规定，正确使用绘图工具，掌握基本图形的绘制方法。

本章重点介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定，绘图工具及其使用方法，常用几何作图方法和平面图形的尺寸分析、画法等内容。

第一节 国家标准的一般规定

国家标准(简称“国标”)以代号“GB”表示，如 GB/T 14689—2008，其中“T”为推荐性标准，“14689”为标准顺序号，“2008”为标准颁布或修订的年份。

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面尺寸及其公差

(1) 绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。

(2) 必要时，也允许选用表 1-1 所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出，如图 1-1 所示。

图 1-1 中粗实线所示为基本幅面(第一选择)；细实线所示为表 1-1 所规定的加长幅面(第二选择)；虚线所示为表 1-1 所规定的加长幅面(第三选择)。

(3) 图纸幅面的尺寸公差按 GB/T 148 的规定。

表 1-1 图纸幅面

mm

基本幅面(第一选择)			
幅面代号	尺寸 B×L	幅面代号	尺寸 B×L
A0	841×1189	A3	297×420
A1	594×841	A4	210×297
A2	420×594		
加长幅面(第二选择)			
幅面代号	尺寸 B×L	幅面代号	尺寸 B×L
A3×3	420×891	A4×4	297×841
A3×4	420×1189	A4×5	297×1051
A4×3	297×630		
加长幅面(第三选择)			
幅面代号	尺寸 B×L	幅面代号	尺寸 B×L
A0×2	1189×1682	A3×5	420×1486
A0×3	1189×2523	A3×6	420×1783
A1×3	841×1783	A3×7	420×2080
A1×4	841×2378	A4×6	297×1271
A2×3	594×1261	A4×7	297×1471
A2×4	594×1682	A4×8	297×1682
A2×5	594×2102	A4×9	297×1892

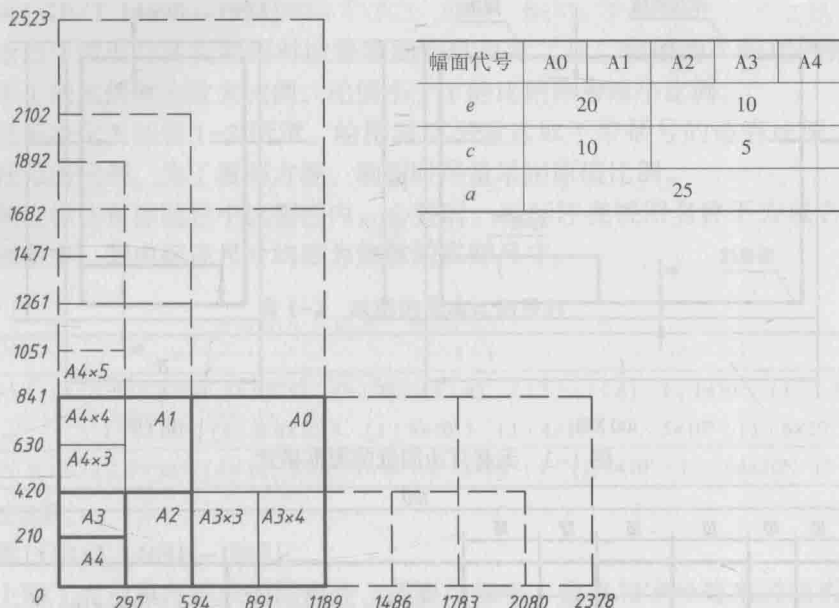


图 1-1 图纸幅面、加长边及格式

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。图框圈定的范围即为画图的范围。对于留有装订边的图纸，在图纸的左侧应留有装订边，以便图纸在保存过程中装订成册，利于保管与使用，其图框到图纸周边的尺寸分别用 a 、 c 表示，见图 1-2；对于不留装订边的图纸，其图框到图纸周边距离相同，用 e 来表示，见图 1-3。图框到图纸的周边尺寸 a 、 c 、 e 如图 1-1 所示。

3. 标题栏

每张图纸上都必须画出标题栏，标题栏用来填写图样上的综合信息，其基本要求、内容、格式和尺寸应符合 GB/T 10609.1—2008 的规定，如图 1-4 所示。

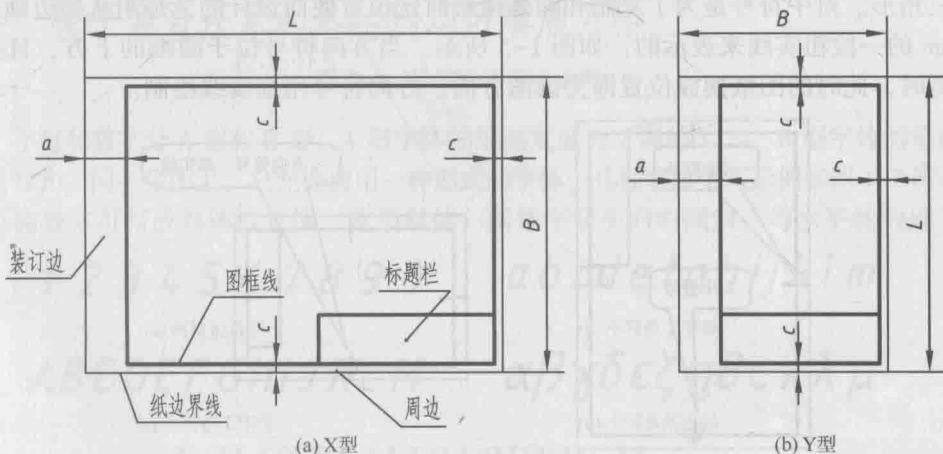


图 1-2 有装订边图纸的图框格式

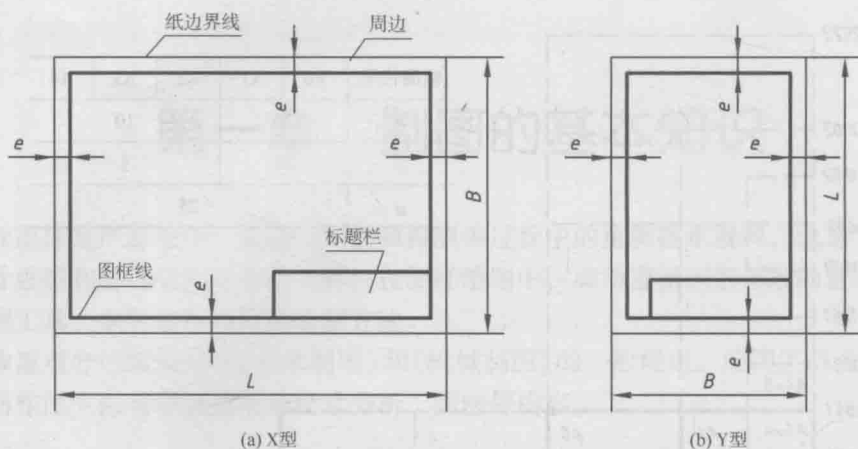


图 1-3 无装订边图纸的图框格式

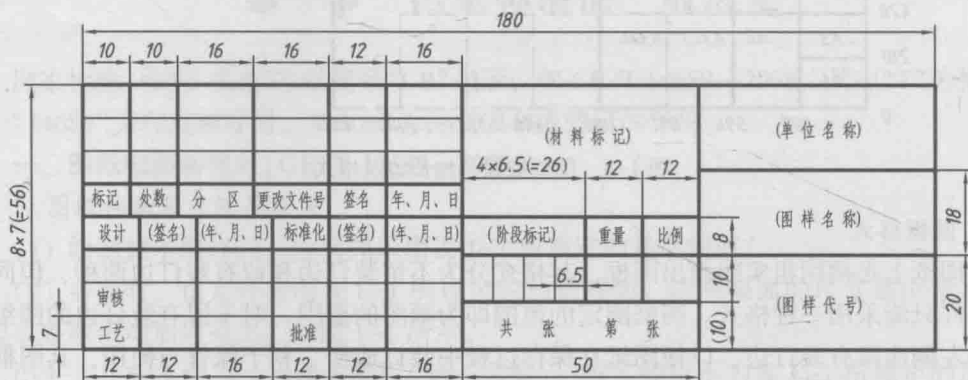


图 1-4 标题栏格式及尺寸

通常情况下，标题栏位于图纸的右下角，如图 1-2、图 1-3 所示，此时标题栏中的文字方向就是读图（看图）方向。特殊情况下，标题栏的位置可以配置在图纸的右上角，如图 1-5 所示，此时读图（看图）方向应按方向符号指示的方向读图，方向符号为配置在对中符号上的等边三角形。对中符号是为了复制和缩微摄影时定位方便而设计的，是用从周边画入图框内约 5mm 的一段粗实线来表示的，如图 1-5 所示。当方向符号位于图纸的下方，且其尖角对着读者时，此时的图纸摆放位置即为读图方向。方向符号用细实线绘制。

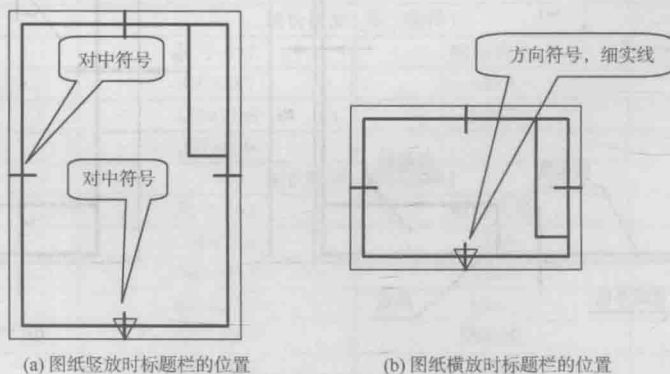


图 1-5 标题栏在图纸右上角时的位置图

二、比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相对应要素的线性尺寸之比。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。

比例值已标准化，如表1-2所示。绘图时应尽量选取不带括号的适当比例，必要时也允许选取带括号的比。为了看图方便，画图时尽量采用原值比例。

比例一般应标注在标题栏中比例栏内，必要时，可标注在视图名称下方或右侧。注意：无论绘图比例多少，图中标注尺寸均应为物体的实际尺寸。

表 1-2 绘图的标准比例系列

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

注：n 为正整数。

三、字体(GB/T 14691—1993)

在图样上除了表示机件形状的图形外，还要用汉字、数字和字母等来说明机件的大小、技术要求和其他内容，它是图样的重要组成部分。

(1) 在图样中书写的字体必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

(2) 字体的号数，即字体高度 h ，其公称尺寸系列为：1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20(单位为“mm”)。

(3) 汉字写成长仿宋体，并应采用国家正式公布推行的简化字，高度 h 不应小于 3.5mm，其字宽一般为 $\frac{h}{\sqrt{2}}$ 。

书写长仿宋体的要领为：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格，如图1-6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

图 1-6 长仿宋体汉字示例

(4) 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度为字高的 1/14，B 型字体的笔画宽度为字高的 1/10。同一张图上，只允许选用一种形式的字体。几种字体书写示例如图 1-7 所示。

字母和数字可写成斜体或直体，常用斜体，斜体字字头向右倾斜，与水平线约成 75°。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b c d e f g h i j k l m

(a) 阿拉伯数字

(b) 小写拉丁字母

A B C D E F G H I J K L M α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ

(c) 大写拉丁字母

(d) 小写希腊字母

I II III IV V VI VII VIII IX X

(e) 罗马数字

图 1-7 几种数字和字母书写示例

四、图线及其画法 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

图形都是由不同的图线组成的，不同种类的图线具有不同的含义，用以识别图样的结构特征。

1. 线型及其应用

国家标准规定图线的基本线型有 15 种，另有线型的变形和相互组合多种。表 1-3 为工程图样中常用图线的代码、名称、型式、宽度及其主要用途。常用各类图线的应用如图 1-8 所示。

表 1-3 图线的种类、宽度及主要用途

mm

代码	图线名称	图线型式	图线宽度	主要用途
01.1	细实线		约 $d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
01.1	波浪线		约 $d/2$	断裂处的边界线，视图和剖视的分界线
01.1	双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线
01.2	粗实线		d	可见轮廓线，过渡线
02.1	细虚线		约 $d/2$	不可见轮廓线
02.2	粗虚线		d	允许表面处理的表示线
04.1	细点画线		约 $d/2$	轴线，对称中心线
04.2	粗点画线		d	限定范围的表示线
05.1	细双点画线		$d/2$	假想投影轮廓线，中断线

注： d 是粗实线的宽度， $d=0.5\sim 2\text{mm}$ 。

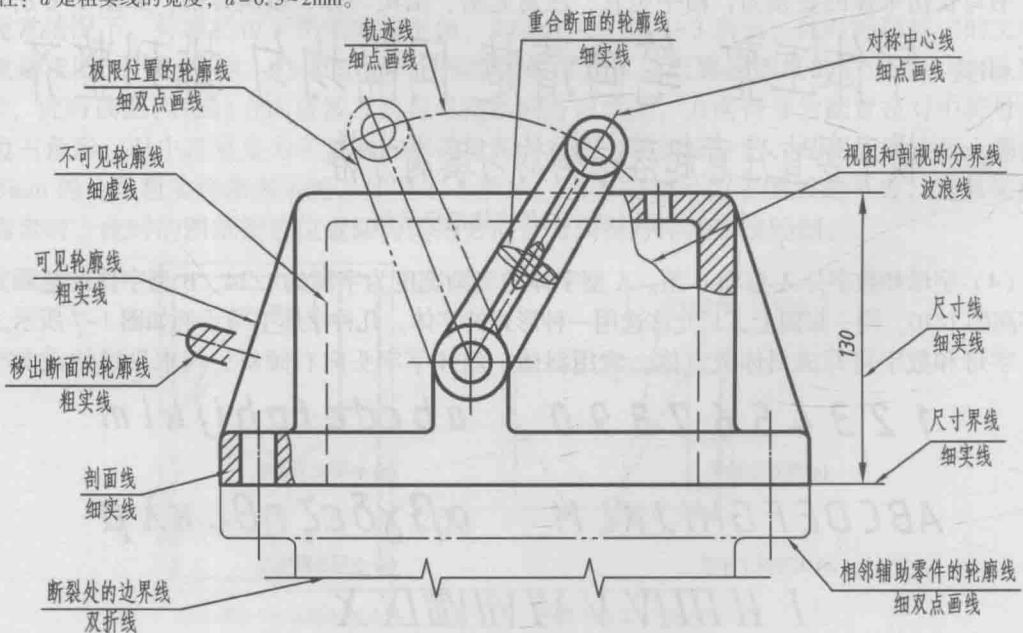


图 1-8 图线应用示例

2. 图线的宽度

图线按宽度可分为粗线和细线两种，其宽度之比为 2 : 1。

图线宽度 d 一般在 0.13~2mm 之间。手工绘图： d 取 0.7 左右为宜；计算机绘图： d 取 0.5 合适。

3. 图线的画法

在绘图过程中，图线的画法应遵守以下各点：

(1) 在同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

(2) 绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画。在较小的图形上绘制细点画线或细双点画线有困难时，可用细实线代替。

(3) 轴线、对称中心线、双折线和作为中断线的细双点画线，均应超出轮廓线 2~5mm。

(4) 图线与图线相交时，应线段相交，不应有间隙。当虚线、点画线在粗实线的延长线时，在连接处需留有间隙。

五、尺寸注法(GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—2012)

图形只能表达机件的形状，而机件的大小则由标注的尺寸确定。下面介绍《尺寸注法》(GB/T 4458.4—2003)中的一些基本内容，有些内容将在后面的相关章节中讲述，其他相关内容可查阅国标。

1. 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精确度无关。

(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，不需标注单位符号(或名称)，如果采用其他单位，则应注明相应的单位符号(如 m、cm 等)。

(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) 机件上的每一尺寸，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. 尺寸组成

一个完整的尺寸一般应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和表示尺寸线终端的箭头或斜线，如图 1-9 所示。

(1) 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直，必要时才允许倾斜，并超出尺寸线终端 2~3mm 左右。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 1-10 所示。

(2) 尺寸线

尺寸线必须用细实线绘制，不能用其他图线代替，也不能与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行。当有几条互相平行的尺寸线时，大尺寸要注在小尺寸线的外面，以免尺寸线与尺寸界线相交。尺寸线间、尺寸线与轮廓线相距 5~10mm 为宜。在圆或圆弧上标注直径或半径尺寸时，尺寸线或其延长线一般应通过圆心。标注角度时，尺寸线应画成圆弧，其圆心是该角度的顶点。

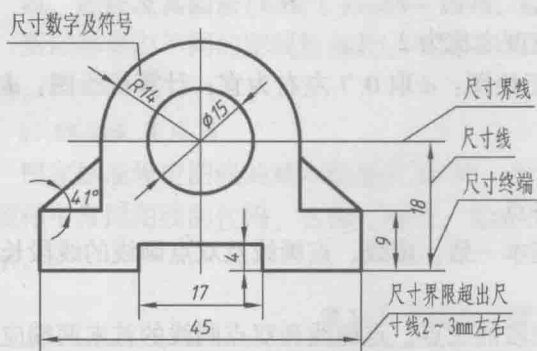


图 1-9 尺寸的组成及其标注示例

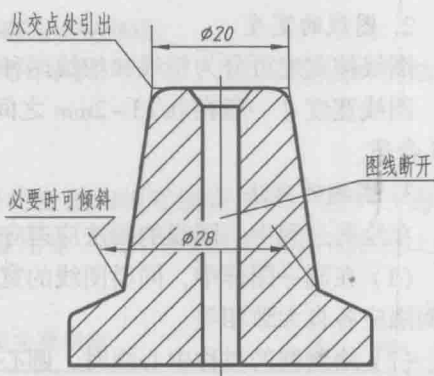


图 1-10 尺寸界线标注示例

(3) 箭头、斜线

尺寸终端一般有箭头和斜线两种形式，如图 1-11 所示。箭头适用于各种类型的图样，图中的 d 为粗实线的宽度；斜线用细实线绘制，主要用于建筑图样，此时，尺寸线与尺寸界线必须互相垂直，图中的 h 为字体高度。同一张图样中只能采用一种尺寸线终端形式。当采用箭头时，在位置不够的情况下，允许用圆点或斜线代替箭头。

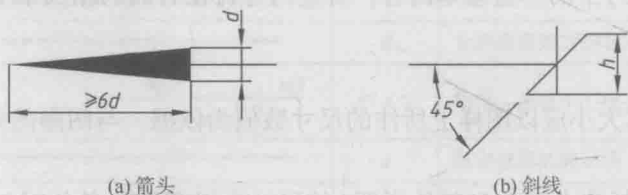


图 1-11 尺寸终端的两种形式

(4) 尺寸数字

线性尺寸的尺寸数字一般应注在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处，当空间不够时也可以引出标注。尺寸数字不能被任何图线通过，否则必须把该图线断开，如图 1-10 中尺寸 $\phi 28$ 所示。尺寸数字应按国标要求书写，且同一张图样上字高要一致。

线性尺寸数字应按图 1-12(a) 中所示的方向注写，并尽可能避免在图示 30° 范围内进行尺寸标注。当无法避免时可按图 1-12(b) 所示形式标注，但同一图样中标注形式应统一。

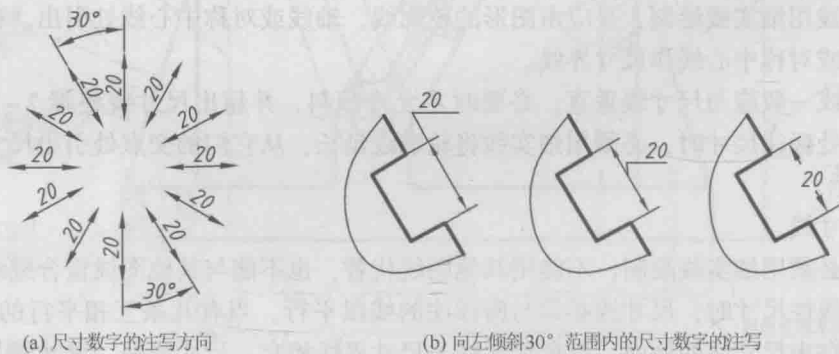


图 1-12 线性尺寸数字的注写方法

图 1-13 给出了尺寸标注的正误对比。

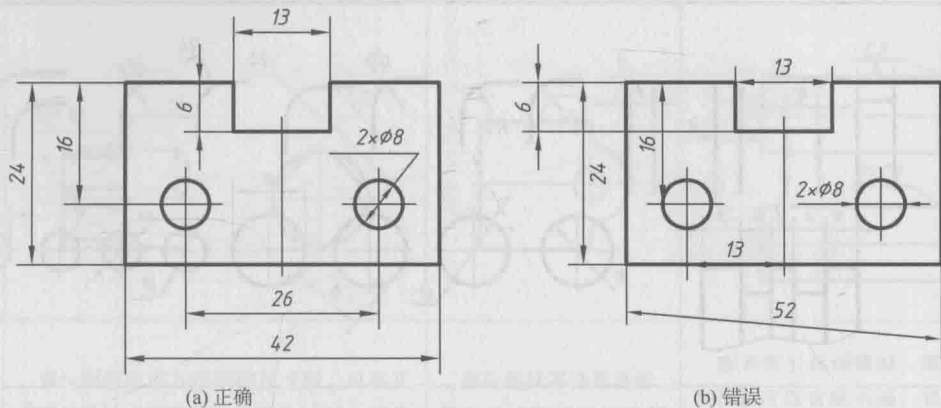


图 1-13 尺寸线标注正误对比示例

3. 尺寸的简化注法(GB/T 16675.2—1996)

尺寸注法的简化与图样画法的简化一样,都是提高设计制图效率和发展工程技术语言的必由之路。我国有关尺寸注法的简化规定,集中反映在《技术制图 简化表示法 第2部分:尺寸注法》(GB/T 16675.2—1996)中。

GB/T 16675.2在“总则”中提出的对简化尺寸注法具有指导意义的三条基本规定:

(1)若图样中的尺寸和公差全部相同,或某个尺寸和公差占多数时,可在图样空白处作总的说明。如“全部倒角C1.6”、“其余圆角R4”等。

(2)对于尺寸相同的重复要素,可仅在一个要素上注出其尺寸和数量。如“ $6 \times \phi 8$ ”,表示6个相同直径的孔,不得写成“ $6 - \phi 8$ ”(旧标准允许);标准规定中允许出现“ $4 \times R5$ ”的注法。

(3)标注尺寸时,应尽可能使用符号和缩写词。如球半径用“SR”,均布用“EQS”, 45° 倒角用“C”表示等。

4. 尺寸注法示例

表 1-4 中列出了国标规定的一些尺寸注法和尺寸的简化注法。

表 1-4 各类尺寸的注法

图例	
说明	<p>(1)标注圆或大于半圆的圆弧时,尺寸线通过圆心,以圆周为尺寸界线,尺寸数字前加注直径符号“ϕ”;</p> <p>(2)标注小于或等于半圆的圆弧时,尺寸线自圆心引向圆弧,只画一个箭头,数字前加注半径符号“R”;</p> <p>(3)若标注球面时,在“ϕ”或“R”符号之前,应再加注球面符号“S”;</p> <p>(4)当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时,可采用折线形式。若圆心位置不需注明,则尺寸线可只画靠近箭头的一段</p>

<p>小尺寸注法</p>									
<p>说明</p>	<p>(1) 在尺寸界线之间没有足够位置画箭头时,可按上图形式标注,即把箭头放在外面,指向尺寸界线; (2) 尺寸数字可引出写在外面; (3) 连续尺寸无法画箭头时,可用实心圆点或斜线代替中间的两个箭头</p>								
<p>角度、弧长、弦长注法</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="165 749 488 1006"> </td> <td data-bbox="488 749 744 1006"> </td> <td data-bbox="744 749 958 1006"> </td> <td data-bbox="958 749 1193 1006"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1006 488 1219"> <p>角度的数字一律写成水平方向,注在尺寸线中断处,必要时可写在尺寸线上方或外边,也可引出标注</p> </td> <td data-bbox="488 1006 744 1219"> <p>角度尺寸的尺寸界线沿径向引出,尺寸线是以该角顶角为圆心所画的圆弧</p> </td> <td data-bbox="744 1006 958 1219"> <p>弦长的注法按直线尺寸标注</p> </td> <td data-bbox="958 1006 1193 1219"> <p>弧长的尺寸线为同心弧,尺寸界线垂直于其弦,弧长符号应注在弧长数值前方</p> </td> </tr> </tbody> </table>					<p>角度的数字一律写成水平方向,注在尺寸线中断处,必要时可写在尺寸线上方或外边,也可引出标注</p>	<p>角度尺寸的尺寸界线沿径向引出,尺寸线是以该角顶角为圆心所画的圆弧</p>	<p>弦长的注法按直线尺寸标注</p>	<p>弧长的尺寸线为同心弧,尺寸界线垂直于其弦,弧长符号应注在弧长数值前方</p>
<p>角度的数字一律写成水平方向,注在尺寸线中断处,必要时可写在尺寸线上方或外边,也可引出标注</p>	<p>角度尺寸的尺寸界线沿径向引出,尺寸线是以该角顶角为圆心所画的圆弧</p>	<p>弦长的注法按直线尺寸标注</p>	<p>弧长的尺寸线为同心弧,尺寸界线垂直于其弦,弧长符号应注在弧长数值前方</p>						
<p>简化注法</p>									
<p>说明</p>	<p>在同一图形中,对于尺寸相同的孔、槽等成组要素,可仅在一个要素上注出其尺寸和数量。均匀分布的成组要素的尺寸按“个数×孔径”、“个数×宽×长”、“个数×槽宽×直径(或槽深)”等方法标注。当孔的定位和分布情况在图中已明确时,可不标注其定位角度,并省略“EQS”或“均布”两字</p>								