高等职业教育土木与
建筑专业“十二五”规划教材

建筑工程制图与CAD

梁鲜 曹洁 主编

中国建材工业出版社

高等职业教育土木与建筑专业“十二五”规划教材

建筑工程制图与CAD

梁　鲜　曹　洁　主　编
郭　嘉　黄智程　熊宇璟　副主编
苏静伊　王任映　廖劲舟　参　编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与CAD / 梁鲜,曹洁主编.—北京:中国建材工业出版社,2012.3

ISBN 978-7-5160-0123-3

Ⅰ.①建… Ⅱ.①梁… ②曹… Ⅲ.①建筑设计:计算机辅助设计-AutoCAD软件-高等职业教育-教材 Ⅳ.①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第027216号

本书分为三篇,共十三章。第一篇为绘制与识读工程构件,主要介绍《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)的基本要求,识读和绘制工程构件所必需的画法几何知识;第二篇为识读建筑工程图,以工程图纸为载体,系统地介绍了一个工程项目所必需的图纸内容;第三篇为绘制建筑工程图,通过实例引入AutoCAD操作命令,有利于培养学生的计算机绘图能力和强化学生的识图能力。

本书可作为高职高专土建类专业的教材,也可供相关专业的技术人员学习、工作时参考使用。

建筑工程制图与CAD

梁 鲜 曹 洁 主编

出版发行:中国建材工业出版社
地　　址:北京市西城区车公庄大街6号
邮　　编:100044
经　　销:全国各地新华书店
印　　刷:北京紫瑞利印刷有限公司
开　　本:787mm×1092mm 1/16
印　　张:20.5
字　　数:565千字
版　　次:2012年3月第1版
印　　次:2012年3月第1次
定　　价:41.00元

本社网址:www.jccbs.com.cn
本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906
对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:jiaocaidayi51@sina.com

前言

本书在编写过程中充分考虑了高职高专职业教育的特点，坚持“以实用为主，以理论知识够用为原则，以工程图纸为载体强化技能”的思想，重在培养学生的职业能力，让学生掌握识读和绘制工程图样的能力。

本书全面贯彻中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局于2010年8月18日联合发布、2011年3月1日开始实施的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)等国家标准的基本规定，在编写过程中，我们注意理论与实际相结合。在第一篇绘制与识读工程构件部分，注重强化学生的空间想象能力，简化了空间几何元素的相关内容，从整体着手学习必要的基础知识和基本理论，并努力使投影理论(即画法几何)与制图实践紧密结合。在第二篇识读建筑工程图部分，强调培养学生的识图能力，按照工程实践中一个工程项目所必需的建筑、结构施工图的图纸顺序和相关内容进行编写，让学生系统地了解建筑工程图所表达的内容。在第三篇绘制建筑工程图部分，与工程实际紧密结合，以AutoCAD软件为工具，以工程图纸为载体，改变传统的工具栏命令教学方式，让学生始终站在专业角度，根据建筑专业图绘制步骤逐步完成AutoCAD的学习。

为了便于教学和自学，本书在阐述上，力求由浅入深，讲清道理，分散难点，明确知识目标和技能目标；在内容上，力求读图与画图结合，紧密贴合工程实践；在插图上，较多使用分步图，以清楚说明作图步骤。

本书由梁鲜、曹洁主编。第一篇由湖南交通职业技术学院梁鲜、郭嘉，湖南软件职业技术学院黄智程编写；第二篇由湖南省水利水电勘测设计研究总院廖劲舟，湖南水利水电职业技术学

院苏静伊编写；第三篇由湖南交通职业技术学院曹洁、王任映，湖南软件职业技术学院熊宇璟编写。

限于编者水平，书中难免有缺点和错误，恳请各同人和广大读者批评指正。

编　者

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com

目录

第一篇　绘制与识读工程构件

第一章　制图基础知识 / 1
第一节　制图工具及其使用方法 / 1
第二节　制图基本规格 / 5
第三节　平面图形的画法 / 14
第二章　投影的基本知识 / 19
第一节　投影及投影法 / 19
第二节　正投影特性 / 21
第三节　三面正投影图 / 23
第四节　点、直线和平面的三面投影 / 26
第三章　基本形体的投影 / 39
第一节　平面基本体的投影 / 39
第二节　曲面基本体的投影 / 44
第三节　基本形体的轴测投影图 / 48
第四章　工程形体表面的交线 / 59
第一节　截交线 / 59
第二节　相贯线 / 69
第三节　同坡屋面交线 / 76
第五章　组合体的投影及尺寸标注 / 81
第一节　组合体的组合形式 / 81
第二节　组合体投影的识读 / 85
第三节　组合体的尺寸标注 / 89
第六章　建筑形体的表达方法 / 94
第一节　建筑形体的画法 / 94
第二节　剖面图 / 96
第三节　断面图 / 102
第四节　简化画法 / 105

第二篇　识读建筑工程图

第七章　识读建筑施工图 / 108
第一节　概述 / 108
第二节　图纸目录、设计总说明与总平面图 / 120

第三节　建筑平面图 / 130
第四节　建筑立面图 / 135
第五节　建筑剖面图 / 136
第六节　建筑详图 / 140
第八章　识读结构施工图 / 148
第一节　结构施工图概述 / 148
第二节　图纸目录和结构设计总说明 / 152
第三节　建筑结构基础施工图 / 156
第四节　结构平面布置图 / 165
第五节　结构详图 / 175

第三篇　绘制建筑工程图

第九章　AutoCAD 的基本操作 / 179
第一节　AutoCAD 软件的安装及启动 / 179
第二节　AutoCAD 窗口的组成 / 181
第十章　建筑施工图绘图样板空间的建立 / 184
第一节　新建图形文件并绘制图框 / 184
第二节　建立建筑施工图绘制样板文件 / 200
第十一章　建筑施工图绘制 / 208
第一节　绘制建筑平面图 / 208
第二节　绘制建筑立面图 / 235
第三节　绘制建筑剖面图 / 238
第四节　绘制建筑详图 / 241
第十二章　图纸输出 / 250
第一节　图纸布局 / 250
第二节　打印输出 / 254
第十三章　三维图形绘制 / 258
第一节　UCS 坐标系 / 258
第二节　绘制三维实体 / 262
第三节　编辑三维实体 / 274
附图 / 284
附录　AutoCAD 制图常用命令 / 316
参考文献 / 320

第一篇　绘制与识读工程构件

本篇以画法几何的投影理论为基础，学习用正投影法图示工程构件，以逐步培养和提高空间想象能力与空间思维能力，为识读和绘制建筑工程图打好基础。

第一章　制图基础知识

知识目标

掌握常用制图工具的正确使用方法，了解并遵守《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)的基本规定。

技能目标

能够做到作图准确、图线分明、字体工整、整洁美观，养成良好的工作习惯。

第一节　制图工具及其使用方法

尺规绘图是通过制图工具来进行的。常用的制图工具有铅笔、图板、丁字尺、三角板等，绘图仪器有圆规、分规、墨线笔和绘图墨水笔等。

一、铅笔

绘图时用的铅笔，其铅芯硬度用 B、HB、H 表示。H 表示硬芯铅笔，用于画底稿；B 表示软芯铅笔，用于加深图线；HB 表示中等软硬铅笔，用于注写文字及加深图线等。

二、图板、丁字尺和三角板

图板是用来安放图纸及配合丁字尺、三角板等进行作图的工具。图板常用胶合板制成，四边镶硬木条。板面必须松软、光滑平整、有弹性，两端要平整，角边需垂直。图板有 0 号、1 号、2 号等大小不同的规格，常根据图幅大小而定。

丁字尺由相互垂直的尺身和尺头组成。使用时，尺头紧靠图板左侧的导边，上下移动，自左向右画一系列横线，并可和三角板配合画竖线和斜线。注意不能用尺身下边画线，也不能调头靠在图板的其他边沿上使用，如图 1-1 所示。

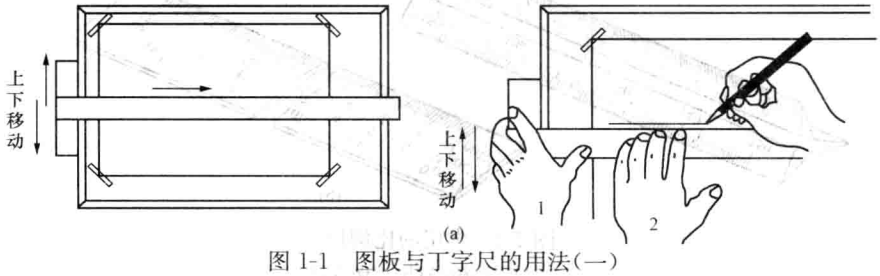

图 1-1　图板与丁字尺的用法(一)

(a)正确用法

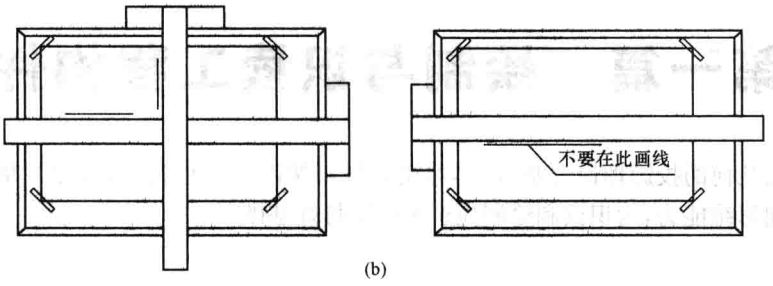

图 1-1 图板与丁字尺的用法(二)

(b)错误用法

三角板与丁字尺配合自下而上画出铅垂线,或是自左向右画出与水平线成 30°、45°、60°、75°及 15°的斜线,还可画任意直线的平行线和垂直线,如图 1-2 所示。

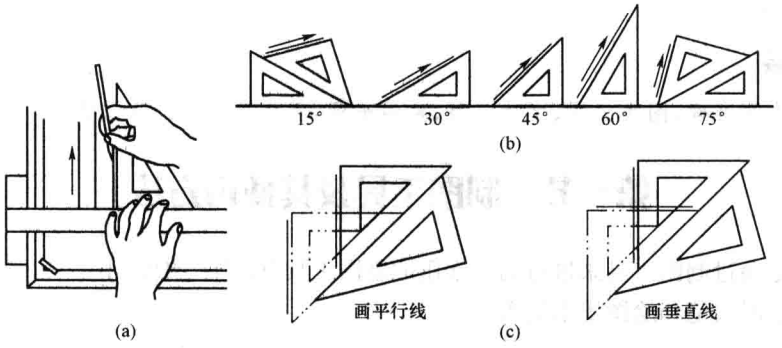

图 1-2 三角板的用法

(a)三角板与丁字尺配合画铅垂线;(b)三角板与丁字尺配合画各种角度的斜线;

(c)画任意直线的平行线和垂直线

三、比例尺

建筑物形体的大小远远大于图纸上所画的建筑物图形。在图样中,图形与实物相应的线性尺寸之比,称为比例。刻有不同比例的直尺称为比例尺。常用的比例尺有两种,如图 1-3 所示:一种为上有六种不同比例的三棱比例尺;另一种为上有三种不同比例的比例直尺。比例尺的比例有百分比例和千分比例两种。比例尺上刻度所注数字的单位为米(m)。

比例尺的材料一般为木料或塑料,因此不能将比例尺作为直尺使用。

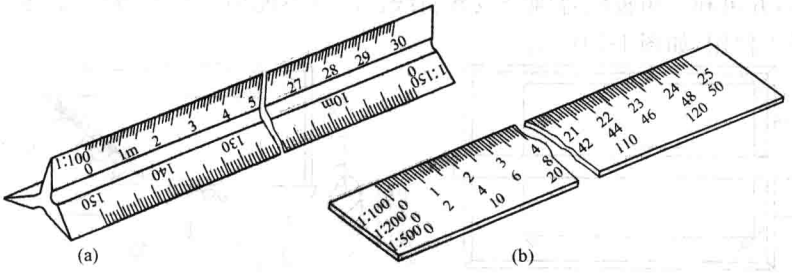

图 1-3 常用的比例尺

(a)三棱比例尺;(b)比例直尺

四、圆规和分规

圆规是用来画圆和圆弧的仪器。圆规的用法如图 1-4 所示：先把圆规两脚分开，使铅芯与针尖的距离等于所画圆弧半径，再用左手食指来帮助扎准圆心，从圆的中心线开始，顺时针方向转动圆规。转动时，圆规往前进方向稍微倾斜，整个圆弧应一次作完。画较大的圆弧时，应使圆规两脚与纸面垂直，画更大的圆弧时要接上延长杆。

分规的形状与圆规相似，只是两腿均装有尖锥状钢针，既可用它量取线段的长度，也可用它等分直线段或圆弧，如图 1-5 所示。

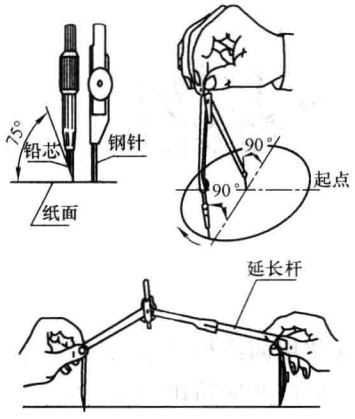

图 1-4　圆规的用法

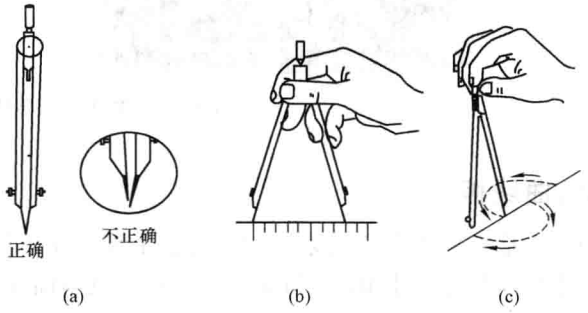

图 1-5　分规的用法

(a)使用方法；(b) 量取长度；(c) 等分线段

五、墨线笔和绘图墨水笔

墨线笔又称鸭嘴笔，是上墨水画墨线和描图的仪器。使用前，旋转调整螺钉，使两叶片间距约为线型所需线宽，用蘸水笔把墨水加入两笔叶间，墨高以 5mm 左右为宜。画图时，笔杆向右倾斜约 20°，笔尖与尺应保持一定距离。画线速度要均匀，力度要适中，一气呵成，如图 1-6 所示。

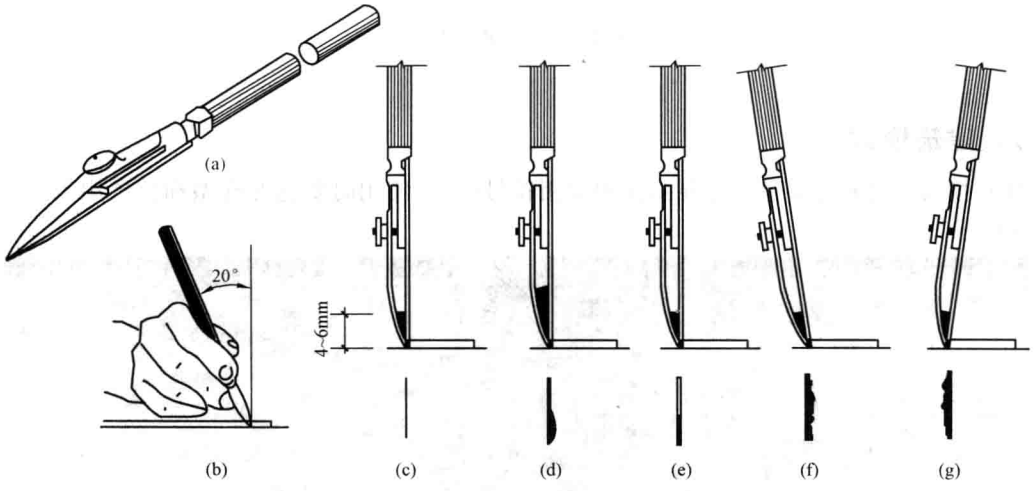

图 1-6　墨线笔及其用法

(a)墨线笔；(b)用法；(c)正确；(d)墨太多；(e)墨太少；(f)笔外斜；(g)笔内斜

绘图墨水笔也是用来描图的仪器，它形同钢笔，笔尖是细圆钢管，内有通针。绘图墨水笔按笔尖粗细分为12种，从0.1mm到1.2mm，间隔为0.1mm，一种笔只能画一种线宽。使用时最好用碳素墨水，笔头可略倾斜10°～15°。绘图墨水笔因可吸入墨水，所以能够提高绘图速度。

六、擦线板

擦线板是用来擦去画错的图线并保护邻近的图线不被误擦的工具。使用时，选择适当形状的挖孔框住需擦去的线条，左手压紧擦线板，再用橡皮擦去框住的线条，如图1-7所示。

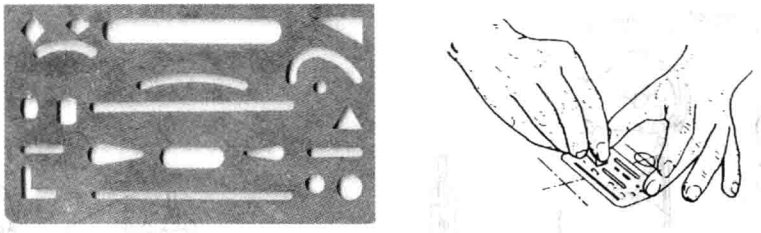

图1-7 擦线板及其用法

七、曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具，各点曲率大小不同。在使用曲线板之前，必须先确定曲线上的若干控制点，再分段画出，每次至少应有三点与曲线板相吻合，并应留出一小段，作为下次连接其相邻部分之用，以保持线段的顺滑，如图1-8所示。

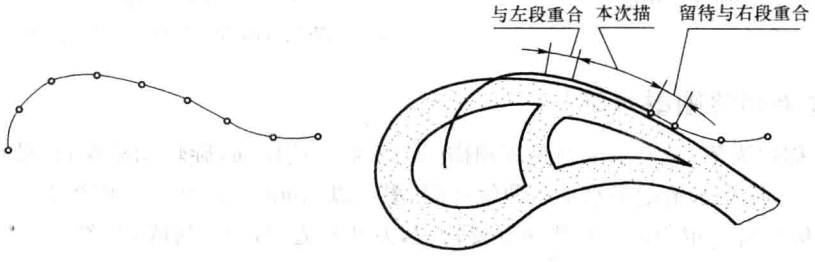

图1-8 曲线板的用法

八、建筑模板

建筑模板上刻有许多建筑标准图例和常用符号的孔，使用时要选好孔型和位置用笔描出，如图1-9所示。

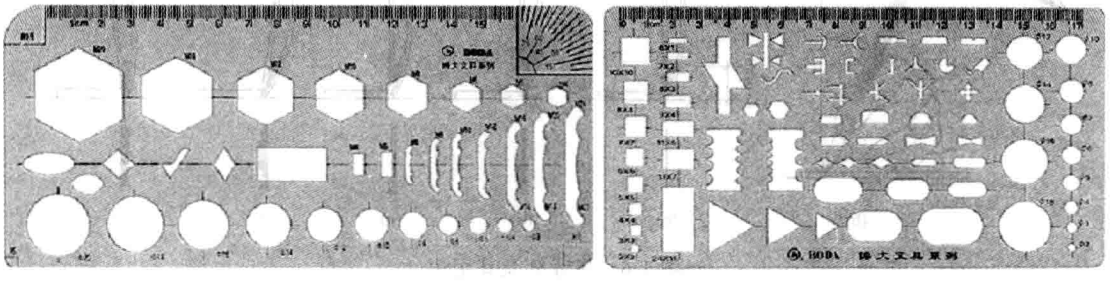

图1-9 建筑模板举例

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com

第二节　制图基本规格

工程图是重要的技术资料，是施工的依据。为使工程图样图形准确，图面清晰，符合生产要求和便于技术交流，就要做到工程图样基本统一。

本书采用中华人民共和国住房和城乡建设部与中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局于2010年8月18日联合发布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)等国家标准，这些土建制图标准自2011年3月1日起实施。所有工程人员在设计、施工、管理中都必须严格执行国家法令，遵守国家标准，养成严谨细致的工作作风。

一、图纸幅面规格

图纸的幅面是指图纸尺寸的规格大小，图框是图纸上绘图范围的界限。图纸幅面及图框尺寸，应符合表1-1的规定和图1-10的格式。图纸以短边作为垂直边为横式，以短边作为水平边为立式。A0～A3图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。根据需要，A0～A3幅面的长边尺寸可加长，但图纸的短边尺寸不应加长。图纸长边加长后的尺寸，可查阅GB/T 50001—2010。

表1-1　　**幅面及图框尺寸**　　mm

幅面代号 / 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b\times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10				5
a	25				

注：表中b为幅面短边尺寸，l为幅面长边尺寸，c为图框线与幅面线间宽度，a为图框线与装订边间宽度。

图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。图纸的标题栏和装订边的位置、尺寸、格式及分区如图1-10至图1-12所示。

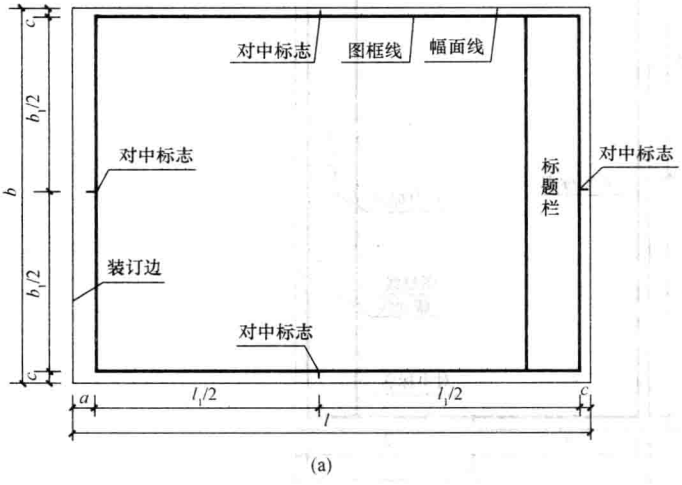

图1-10　图框的格式(一)

(a) A0～A3横式幅面(一)

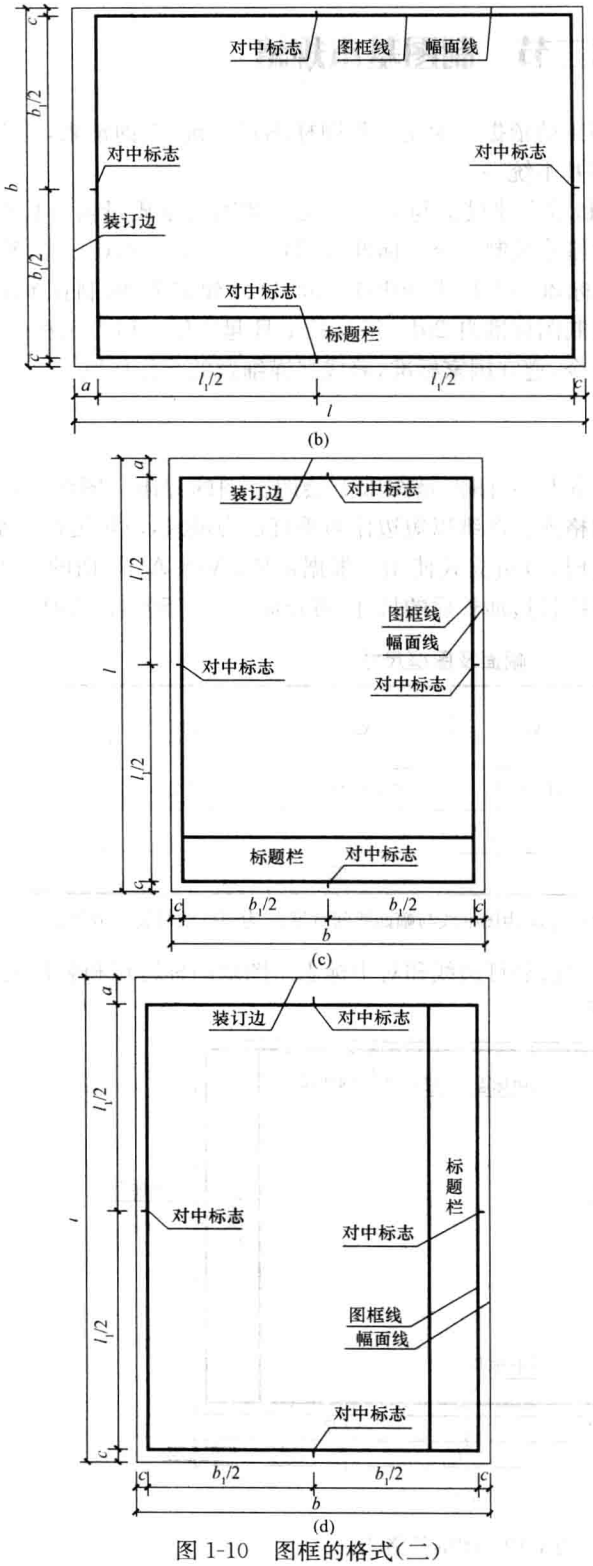

图 1-10 图框的格式(二)

(b) A0～A3 横式幅面(二);(c) A0～A4 立式幅面(一);(d) A0～A4 立式幅面(二)

图 1-11 标题栏(一)

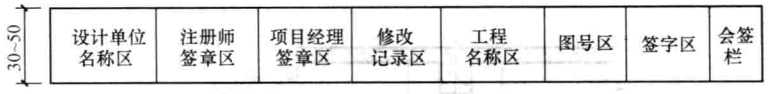

图 1-12 标题栏(二)

二、图线

1. 线型与线宽

为了表达工程图样的不同内容以及区分图中的主次，工程图样通常由不同线型、不同线宽的线条构成。建筑工程图中的图线线型有实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线等，它们的画法和用途见表 1-2。各种线型示例如图 1-13 所示。

表 1-2 **图 线**

名称		线 型	线宽	用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

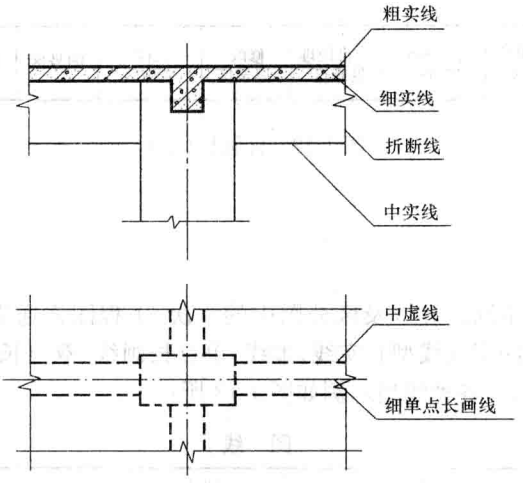

图 1-13 各种线型示例

图线的宽度 b 宜从 1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm、0.25mm、0.18mm、0.13mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1mm。每个图样应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 b，再选用表 1-3 中相应的线宽组。在同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。图纸的图框和标题栏线，可采用表 1-4 中的线宽。

表 1-3 **线宽** mm

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

注：1. 需要缩微的图纸，不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。

2. 同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

表 1-4 **图框线、标题栏线的宽度** mm

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	b	$0.5b$	$0.25b$
A2、A3、A4	b	$0.7b$	$0.35b$

2. 图线的画法

在图线与线宽确定之后，具体画图时还应注意如下事项：

(1)相互平行的图例线，其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2mm。

(2)虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔宜各自相等。

(3)单点长画线或双点长画线，当在较小图形中绘制有困难时，可用实线代替，如图 1-14(a)所示。

(4)单点长画线或双点长画线的两端不应是点。点画线与点画线相交或点画线与其他图线相交时，应相交于线段处，如图 1-14(a)所示。

(5)虚线与虚线相交或虚线与其他图线相交时，应相交于线段处。虚线为实线的延长线时，不得与实线相接，必须留有空隙，如图 1-14(b)、(c)所示。

(6)图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆，不可避免时，应首先保证文字的清晰。

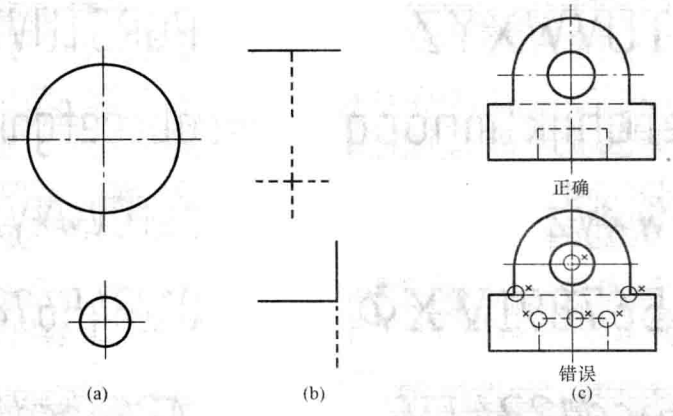

图 1-14　图线的有关画法

(a)圆的中心线；(b)线的相交；(c)线与线相交举例

三、字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。

1. 汉字

图样及说明中的汉字，宜采用长仿宋体(矢量字体)或黑体，同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的字高与字宽之比为 3:2，其高宽关系应符合表 1-5 的规定，示例如图 1-15 所示；黑体字的宽度与高度应相同。字高大于 10mm 的文字宜采用 TRUETYPE 字体，如需书写更大的字，其高度应按$\sqrt{2}$的倍数递增。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。

表 1-5　　**长仿宋字高宽关系**　　mm

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

图 1-15　长仿宋字示例

2. 数字和字母

图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字，有一般字体和窄字体两种，宜采用单线简体或 ROMAN 字体，其字高不应小于 2.5mm，如图 1-16 所示。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字，如需写成斜体字，其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75°，斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。

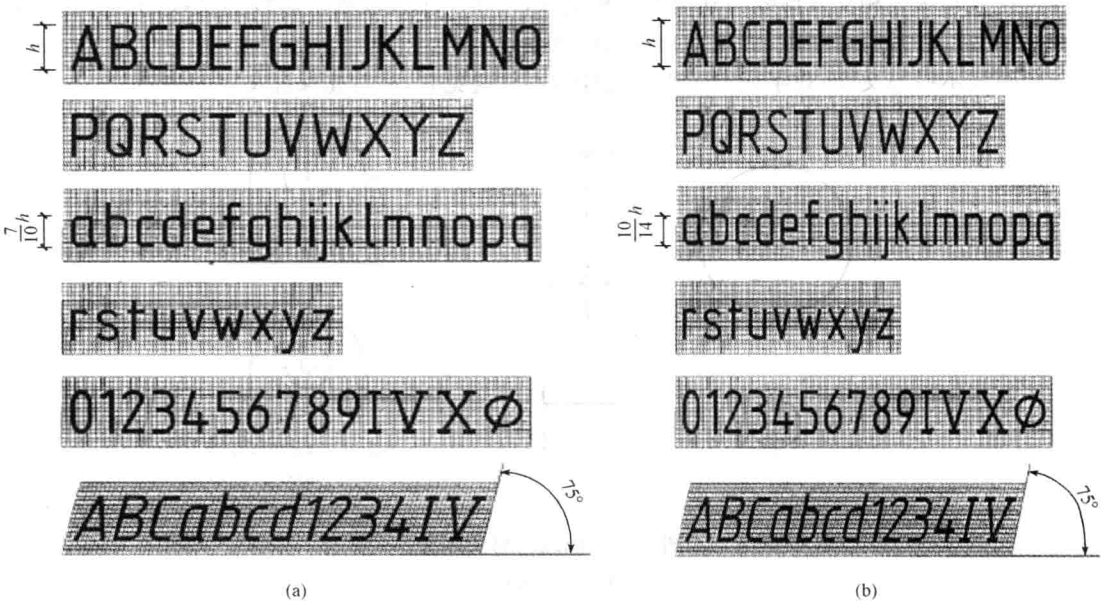

图 1-16 字母和数字的写法

(a)一般字体;(b)窄字体

四、比例

图样的比例为图形与实物相对应的线性尺寸之比。绘图所用的比例应根据图样的用途与所绘对象的复杂程度从表 1-6 中选用,并应优先采用表中常用比例。

表 1-6 **绘图所用的比例**

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:30、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:1000、1:2000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600、1:5000、1:10000、1:20000、1:50000、1:100000、1:200000

比例应以阿拉伯数字表示,宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,其字高宜比图名的字高小一号或二号,如图 1-17 所示。

平面图 1:100　　⑥ 1:20

图 1-17 比例的注写

五、尺寸标注

工程图样是要准确地表达工程结构物的形状、大小及技术要求,所以必须准确、完整和清晰地标注出工程结构物的实际尺寸,作为施工的依据。

1. 尺寸的组成及其基本规定

图样上的尺寸包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字,如图 1-18 所示。

试读结束:需要全本请在线购买: www.ertongbook.com