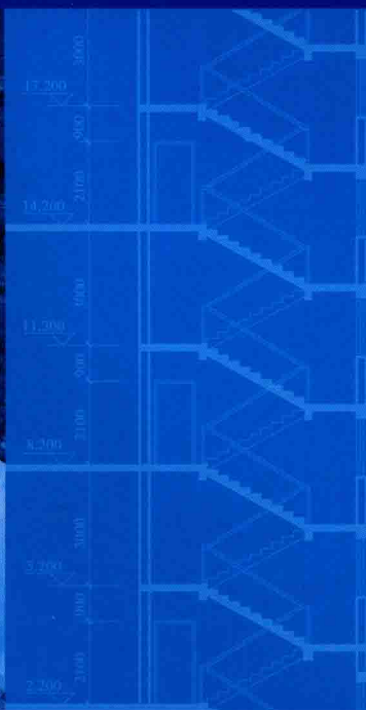


JIANZHU ZHITU YU SHITU



建筑制图与识图

何培斌 编 著



重庆大学出版社

JIANZHU ZHITU YU SHITU



建筑制图与识图

何培斌 编 著

重庆大学出版社

内容提要

本书的主要内容包括制图基础、投影基本知识、立体、轴测投影、剖面图与断面图、建筑施工图、结构施工图、给排水施工图和计算机绘制建筑施工图等。

本书可作为高等院校本科及专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的教材,也可供其他类型的学校,如高职高专、开放大学、电视大学、中等专业学校的有关专业选用,特别是可供网络教学的相关专业选用。此外,本书还可供有关土建工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/何培斌编著. —重庆:重庆大学出版社,2017.3

ISBN 978-7-5689-0411-7

I. ①建… II. ①何… III. ①建筑制图—识图—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 033014 号

建筑制图与识图

编 著 何培斌

策划编辑:王 婷

责任编辑:文 鹏 姜 凤 版式设计:王 婷

责任校对:邬小梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:14.25 字数:338 千

2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5689-0411-7 定价:29.80 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

本书由重庆大学土木工程学院何培斌编著,是编著者根据多年的教学实践和重点课程、精品课程的建设经验,以及9次带队参加全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛的实战经验编写的,主要作为本科院校土木工程类各专业学生学习绘制建筑施工图的教材使用,也可作为其他类型的学校,如高职高专、开放大学、电视大学的有关专业选用;此外,还可作为有关土建工程技术人员学习绘制建筑施工图使用。

本书在编著过程中,本着“以实践应用为目的,以必需、适当拓展为度”的原则编写而成,其主要特点如下:

1.在内容的选择和组织上强调知识的实践和应用,增加了实践性教学内容。主要章节后都有相应的PPT课件、思考题及实训项目供学生思考及练习,加强学生动手能力。

2.与时俱进。所有引用的设计规范都采用国家颁布的最新规范,以适应现行的市场及行业的要求。

3.此外,本书在编著中还特别注重:坚持与时俱进、学以致用,突出科学性、时代性、工程实践性的编著原则,注重吸取工程技术界的最新成果,比如增加了建筑节能、装配式建筑等章节,为学生推介富有时代特色的建筑工程实例等。

在本书编著过程中,张尽沙老师参与了部分章节插图的绘制工作,谨在此表示衷心的感谢。同时还参考了一些有关书籍,再次谨向其作者表示衷心的感谢,参考文献列于书末。

限于编者的水平,本书难免存在疏漏、谬误之处,敬请读者批评指正。

编者

2016年12月

目 录

1 制图基础	1
1.1 制图工具及使用方法	1
1.2 图幅、线型、字体及尺寸标注	6
1.3 建筑制图的一般步骤	20
复习思考题	22
2 投影的基本知识	23
2.1 投影的基本概念	23
2.2 正投影的特征	25
2.3 三面投影图	26
2.4 点的投影	29
2.5 直线的投影	33
2.6 平面的投影	39
复习思考题	45
3 立体	46
3.1 平面立体	46
3.2 曲面立体	50
3.3 组合体的视图	56
复习思考题	66
4 轴测投影	67
4.1 轴测投影的基本知识	67
4.2 正等测图	69

4.3	斜轴测图	71
4.4	坐标圆的轴测图	75
	复习思考题	79
5	剖面图和断面图	80
5.1	剖面图的画法及分类	81
5.2	断面图的画法及分类	88
	复习思考题	90
6	建筑施工图	91
6.1	概述	91
6.2	总平面图	95
6.3	建筑平面图	100
6.4	建筑立面图	120
6.5	建筑剖面图	126
6.6	建筑详图	131
	复习思考题	143
7	结构施工图	144
7.1	概述	144
7.2	混合结构民用建筑结构施工图	145
7.3	钢筋混凝土结构施工图平面整体表示方法简述	165
	复习思考题	173
8	建筑给排水施工图	174
8.1	概述	174
8.2	室内给、排水施工图	175
	复习思考题	194
9	计算机绘制建筑施工图	195
9.1	天正绘图软件的用户界面与常用绘图工具	195
9.2	计算机绘制建筑平面图	198
9.3	计算机绘制建筑立面图	212
9.4	计算机绘制建筑剖面图	217
	复习思考题	219
	参考文献	220

1

制图基础

本章导读

要读懂建筑施工图,首先要了解建筑施工图的表达方法和规矩。本章要求了解制图与识图的准备工作,认识制图工具并掌握使用方法,熟悉中华人民共和国国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)规定的绘制建筑施工图的图幅、图框、线型、字体及尺寸标注的基本要求。重点应掌握线型、字体及尺寸标注的基本要求。

1.1 制图工具及使用方法

建筑图样是建筑设计人员用来表达设计意图、交流设计思想的技术文件,是建筑物施工的重要依据。所有的建筑图都是运用建筑制图的基本理论和基本方法绘制的,都必须符合国家统一的建筑制图标准。传统的尺规作图是现代计算机绘图及 BIM 设计的基础,本章将介绍制图工具的使用、常用的几何作图方法、建筑制图国家标准的一些基本规定,以及建筑制图的一般步骤等。

► 1.1.1 图板

图板是用作画图时的垫板,要求板面平坦、光洁。左边是导边,必须保持平整(见图 1.1)。图板的大小有不同规格,可根据需要而定。0 号图板适用于画 A0 号图纸,1 号图板适用于画 A1 号图纸,四周还略有宽余。图板放在桌面上,板身宜与水平桌面成 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 倾斜。

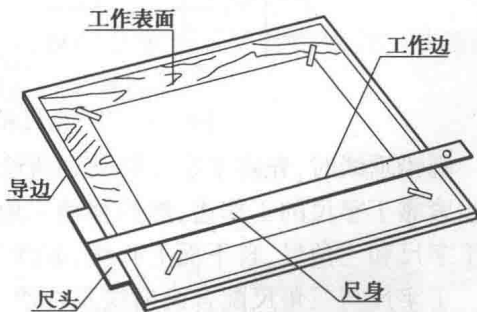


图 1.1 图板和丁字尺

图板不可用水刷洗和在日光下暴晒。

► 1.1.2 丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身组成(见图 1.1)。尺身要牢固地连接在尺头上,尺头的内侧面必须平直,用时应紧靠图板的左侧——导边。在画同一张图纸时,尺头不可以在图板的其他边滑动,以避免图板各边不成直角时,画出的线不准确。丁字尺的尺身工作边必须平直光滑,不可用丁字尺击物和用刀片沿尺身工作边裁纸。丁字尺用完后,宜竖直挂起来,以避免尺身弯曲变形或折断。

丁字尺主要用来画水平线,并且只能沿尺身上侧画线。作图时,左手把住尺头,使其始终紧靠图板左侧,然后上下移动丁字尺,直至工作边对准要画线的地方,再从左向右画水平线。画较长的水平线时,可把左手滑过来按住尺身,以防止尺尾翘起和尺身摆动(见图 1.2)。

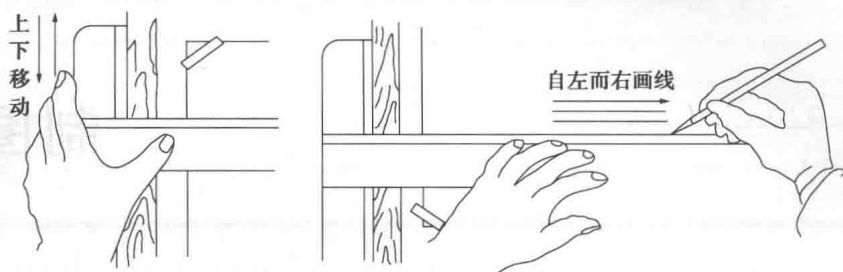


图 1.2 上下移动丁字尺及画水平线的手势

► 1.1.3 三角尺

一副三角尺有 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ 和 $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ 两块,且后者的斜边等于前者的长直角边。三角尺除了直接用来画直线外,还可以配合丁字尺画铅垂线和画 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 及 $15^\circ \times n$ 的各种斜线(见图 1.3)。

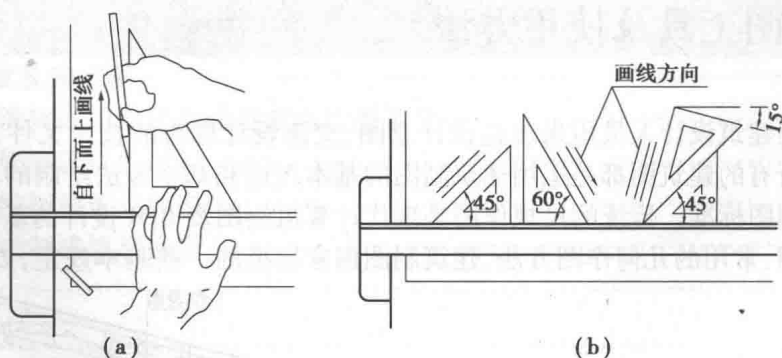


图 1.3 用三角尺和丁字尺配合画垂直线和各种斜线

画铅垂线时,先将丁字尺移动到所绘图线的下方,把三角尺放在应画线的右方,并使一直角边紧靠丁字尺的工作边,然后移动三角尺,直到另一直角边对准要画线的地方,再用左手按住丁字尺和三角尺,自下而上画线,如图 1.3(a) 所示。

丁字尺与三角尺配合画斜线及两块三角尺配合画各种斜度的相互平行或垂直的直线时,其运笔方向如图 1.3(b) 和图 1.4 所示。

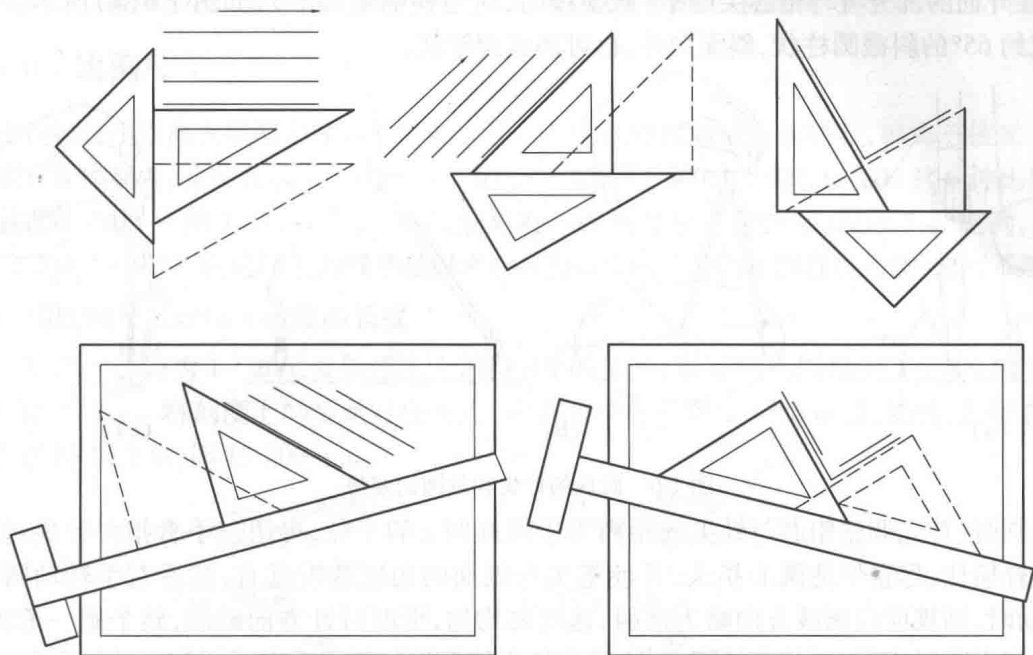


图 1.4 用三角尺画平行线及垂直线

► 1.1.4 铅笔

绘图铅笔有各种不同的硬度。标号 B, 2B, …, 6B 表示软铅芯, 数字越大, 表示铅芯越软; 标号 H, 2H, …, 6H 表示硬铅芯, 数字越大, 表示铅芯越硬; 标号 HB 表示中软。画底稿宜用 H 或 2H, 徒手作图可用 HB 或 B, 加重直线用 H、HB (细线)、HB (中粗线)、B 或 2B (粗线)。

铅笔尖应削成锥形, 芯露出 6~8 mm。削铅笔时要注意保留有标号的一端, 以便始终能识别其软硬度 (见图 1.5)。使用铅笔绘图时, 用力要均匀, 用力过大会划破图纸或在纸上留下凹痕, 甚至折断铅芯。画长线时, 要边画边转动铅笔, 使线条粗细一致。画线时, 从正面看笔身应倾斜约 60° , 从侧面看笔身应铅直。持笔的姿势要自然, 笔尖与尺边距离始终保持一致, 线条才能画得平直准确。

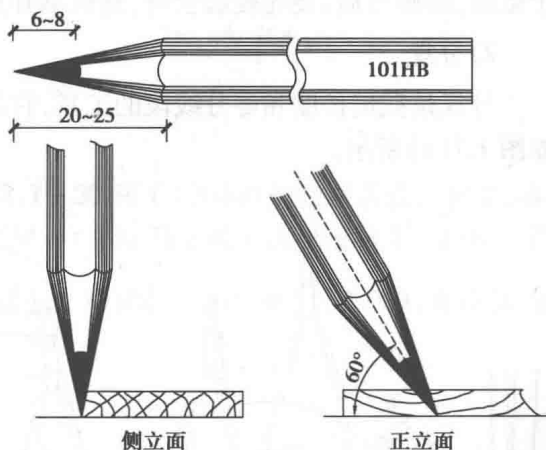


图 1.5 铅笔及其用法

► 1.1.5 圆规、分规

1) 圆规

圆规是用来画圆及圆弧的工具 (见图 1.6)。圆规的一腿为可固定紧的活动钢针, 其中有台阶状的一端多用来加深图线时用; 另一腿上附有插脚, 根据不同用途可换上铅芯插脚、鸭嘴笔插脚、针管笔插脚、接笔杆 (供画大圆用)。画图时应先检查两脚是否等长, 当针尖插入图板

后,留在外面的部分应与铅芯尖端平(画墨线时,应与鸭嘴笔脚平),如图 1.6(a)所示。铅芯可磨成约 65° 的斜截圆柱状,斜面向外,也可磨成圆锥状。

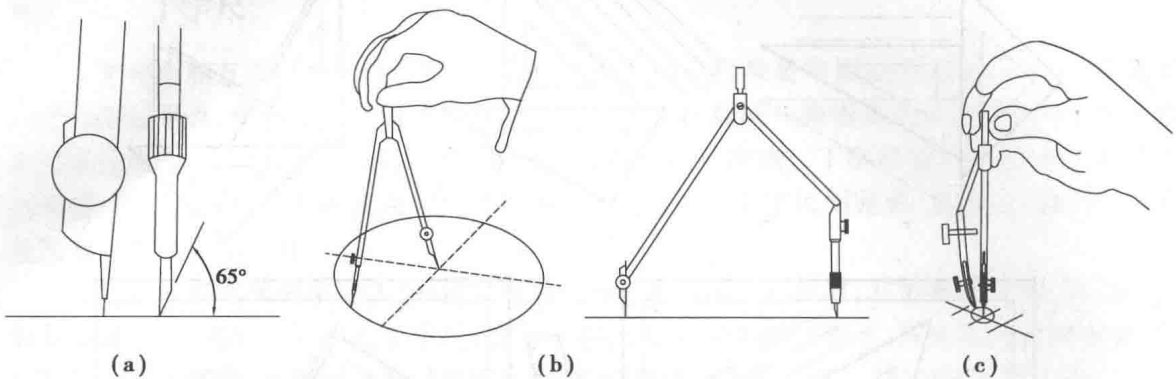


图 1.6 圆规的针尖和画圆的姿势

画圆时,首先调整铅芯与针尖的距离等于所画圆 ϕ 的半径,再用左手食指将针尖送到圆心上轻轻插住,尽量不使圆心扩大,并使笔尖与纸面的角度接近垂直;然后右手转动圆规手柄,转动时,圆规应向画线方向略为倾斜,速度要均匀,沿顺时针方向画圆,整个圆一笔画完。在绘制较大圆时,可将圆规两插杆弯曲,使它们仍然保持与纸面垂直,如图 1.6(b)所示。直径在 10 mm 以下的圆,一般用点圆规来画。使用时,右手食指按顶部。大拇指和中指按顺时针方向迅速地旋动套管,画出小圆,如图 1.6(c)所示。需要注意的是,画圆时必须保持针尖垂直于纸面,圆画出后,要先提起套管,然后拿开点圆规。

2) 分规

分规是截量长度和等分线段的工具,它的两条腿必须等长,两针尖合拢时应会合成一点,如图 1.7(a)所示。

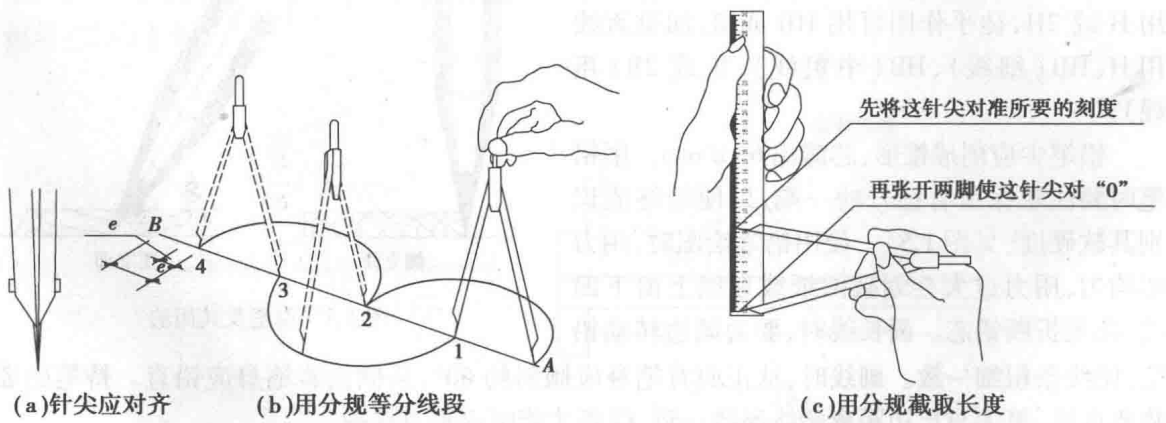


图 1.7 分规的用法

用分规等分线段的方法如图 1.7(b)所示。例如,分线段 AB 为 4 等分,先凭目测估计,将分规两脚张开,使两针尖的距离大致等于 $\frac{1}{4}AB$,然后交替两针尖划弧,在该线段上截取 1, 2, 3, 4 等分点;假设点 4 落在 B 点以内,距差为 e ,这时可将分规再开 $\frac{1}{4}e$,再行试分,若仍有差额

(也可能超出 AB 线外),则照样再调整两针尖距离(或加或减),直到恰好等分为止。

►1.1.6 比例尺

比例尺是用来放大或缩小线段长度的尺子。有的比例尺做成三棱柱状,称为三棱尺。三棱尺上刻有 6 种刻度,通常表示为 $1:100,1:200,1:300,1:400,1:500,1:600$ 这 6 种比例。有的做成直尺形状(见图 1.8),称为比例尺,它只有一行刻度和三行数字,表示 3 种比例,即 $1:100,1:200,1:500$ 。比例尺上的数字是以米(m)为单位的。现以比例直尺为例,说明其用法。

1)用比例尺量取图上线段的长度

已知图的比例为 $1:200$,要知道图上线段 AB 的实长,就可用比例尺上 $1:200$ 的刻度去量度(见图 1.8)。将刻度上的零点对准 A 点,而 B 点恰好在刻度 15.2 m 处,则线段 AB 的长度可直接读得 15.2 m ,即 $15\,200\text{ mm}$ 。

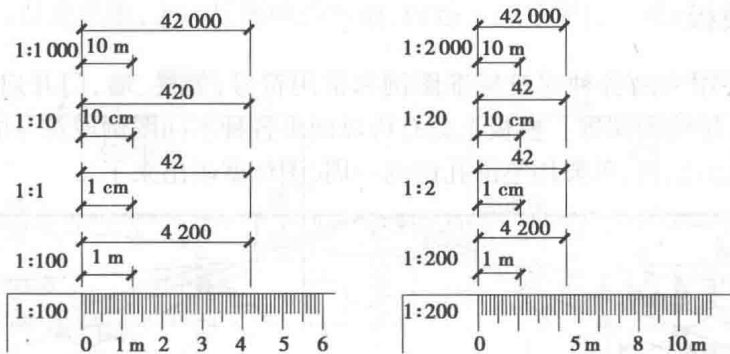


图 1.8 比例尺及其用法

2)用比例尺上的刻度量读线段长度

用比例尺上的 $1:200$ 的刻度量读比例是 $1:2,1:20$ 和 $1:2\,000$ 的线段长度。例如,在图 1.8 中, AB 线段的比例如果改为 $1:2$,由于比例尺 $1:200$ 刻度的单位长度比 $1:2$ 缩小了 100 倍,则 AB 线段的长度应读为 $15.2\text{ m}\times\frac{1}{10}=1.52\text{ m}$ 。同样,比例改为 $1:2\,000$,则应读为 $15.2\text{ m}\times10=152\text{ m}$ 。

上述量读方法可归结为表 1.1。

表 1.1 量读方法

比 例		读 数
比例尺刻度	$1:200$	15.2 m
图中线段比例	$1:2$ (分母后少两位零)	0.152 m (小数点前移两位)
	$1:2$ (分母后少一位零)	0.152 m (小数点前移一位)
	$1:2\,000$ (分母后多一位零)	152 m (小数点后移一位)

3)用 $1:500$ 的刻度量读 $1:250$ 的线段长度

由于 $1:500$ 刻度的单位长度比 $1:250$ 缩小 2 倍,所以把 $1:500$ 的刻度作为 $1:250$ 用

时,应把刻度上的单位长度放大 2 倍,即 10 m 当作 5 m 用。

比例尺是用来量取尺寸的,不可用来画线。

► 1.1.7 绘图墨水笔

绘图墨水笔是过去用来描图的主要工具,现在用计算机绘图后已基本不使用,但仍有学校作为学生练习在用,故在此简单介绍。绘图墨水笔的笔尖是一支细的针管,又称为针管笔(见图 1.9)。绘图墨水笔能像普通钢笔一样吸取墨水。笔尖的管径为 0.1~1.2 mm,有多种规格,可视线型粗细而选用。使用时应注意保持笔尖清洁。



图 1.9 绘图墨水笔

► 1.1.8 建筑模板

建筑模板主要用来画各种建筑标准图例和常用符号,如柱、墙、门开启线、大便器、污水盆、详图索引符号、轴线圆圈等。模板上刻有可以画出各种不同图例或符号的孔(见图 1.10),其大小已符合一定的比例,只要用笔沿孔内画一周,图例就画出来了。

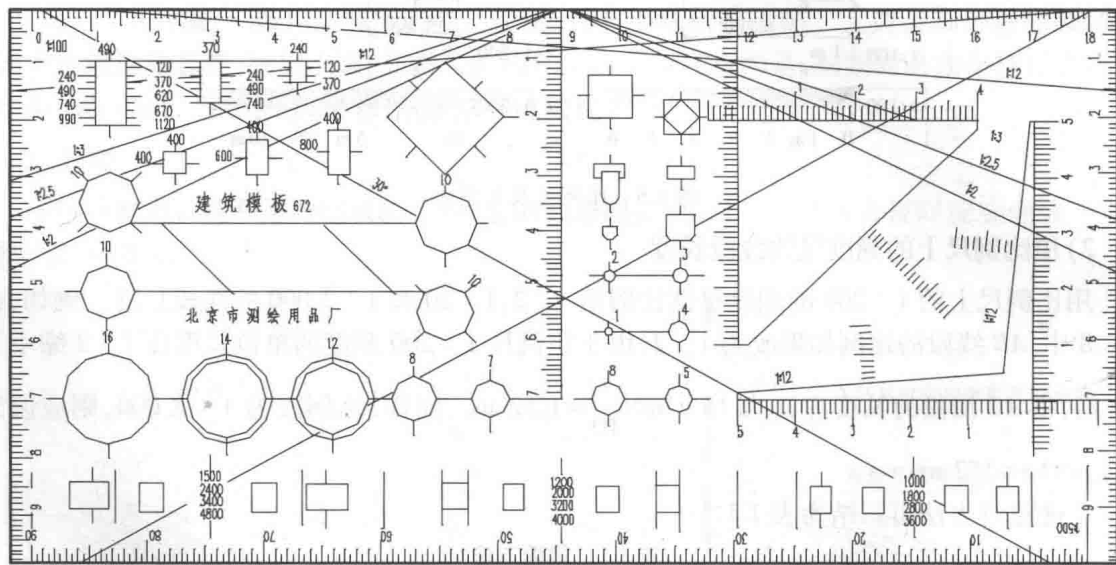


图 1.10 建筑模板

1.2 图幅、线型、字体及尺寸标注

► 1.2.1 图幅、图标及会签栏

图幅即图纸幅面,指图纸的大小规格。为了便于图纸的装订、查阅和保存,满足图纸现代化管理要求,图纸的大小规格应力求统一。建筑工程图纸的幅面及图框尺寸应符合中华人民共和国国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)规定(以下简称“《房

屋建筑制图统一标准》”),见表 1.2。表中数字是裁边以后的尺寸,尺寸代号的意义如图 1.11所示。

表 1.2 幅面及图框尺寸(摘自 GB/T 50001—2010)

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b/\text{mm} \times l/\text{mm}$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
c/mm	10			5	
a/mm	25				

图幅分横式和立式两种。从表 1.2 中可知,A1 号图幅是 A0 号图幅的对折,A2 号图幅是 A1 号图幅的对折,以此类推,上一号图幅的短边,即是下一号图幅的长边。

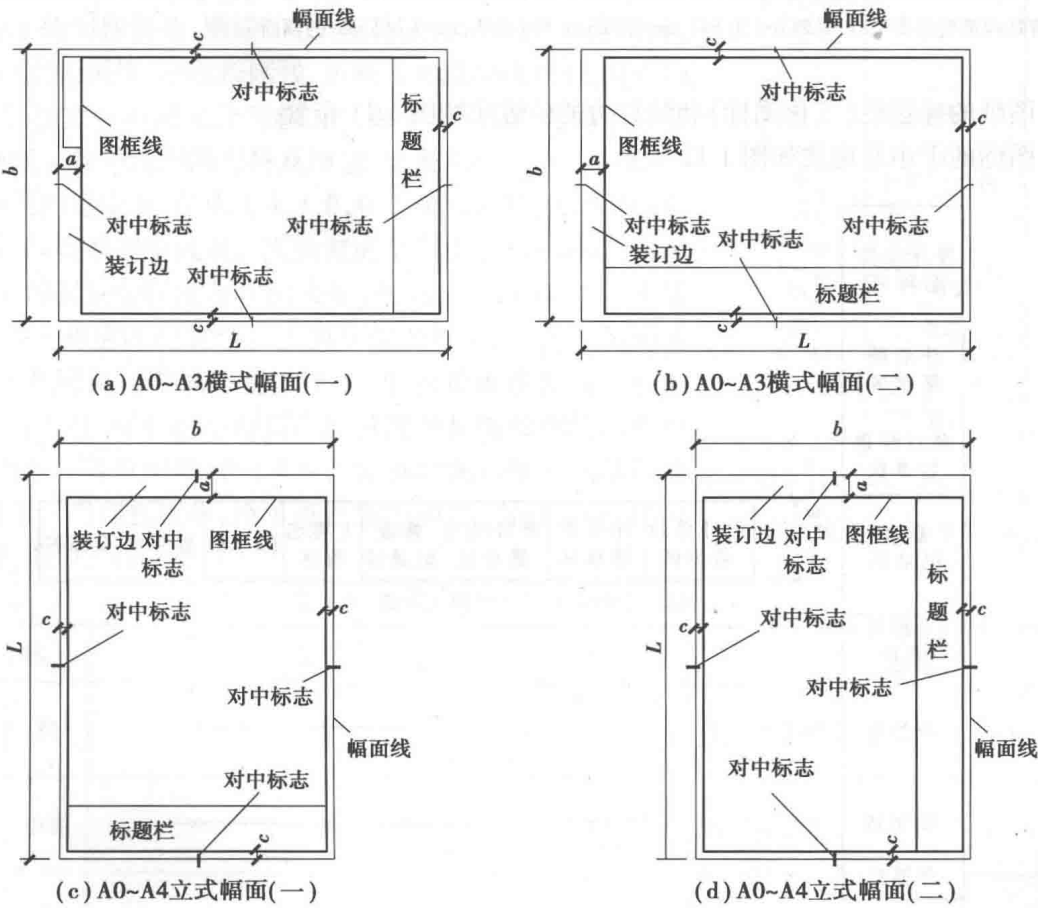


图 1.11 图幅格式

建筑工程一个专业所用的图纸应整齐统一,选用图幅时宜以一种规格为主,尽量避免大小图幅掺杂使用。一般不宜多于两种幅面,目录及表格所采用的 A4 幅面,可不在此限。

在特殊情况下,允许 A0~A3 号图幅按表 1.3 的规定加长图纸的长边。但图纸的短边不得加长。

表 1.3 图纸长边加长尺寸(摘自 GB/T 50001—2010)

幅面 代号	长边尺寸 /mm	长边加长后尺寸/mm			
A0	1 189	1 486(A0+1/4l) 2 080(A0+3/4l)	1 635(A0+3/8l) 2 230(A0+7/8l)	1 783(A0+1/2l) 2 378(A0+1l)	1 932(A0+5/8l)
A1	841	1 051(A1+1/4l) 1 892(A1+5/4l)	1 261(A1+1/2l) 2 102(A1+3/2l)	1 471(A1+3/4l)	1 682(A1+1l)
A2	594	743(A2+1/4l) 1 338(A2+5/4l) 1 932(A2+9/4l)	891(A2+1/2l) 1 486(A2+3/2l) 2 080(A2+5/2l)	1 041(A2+3/4l) 1 635(A2+7/4l)	1 189(A2+1l) 1 783(A2+2l)
A3	420	630(A3+1/2l) 1 471(A3+5/2l)	841(A3+1l) 1 682(A3+3l)	1 051(A3+3/2l) 1 892(A3+7/2l)	1 261(A3+2l)

注:有特殊需要的图纸,可采用 $b \times l$ 为 841 mm×891 mm 与 1 189 mm×1 261 mm 的幅面。

图纸的标题栏(简称图标)和装订边的位置应按图 1.11 布置。

图标的大小及格式如图 1.12 所示。

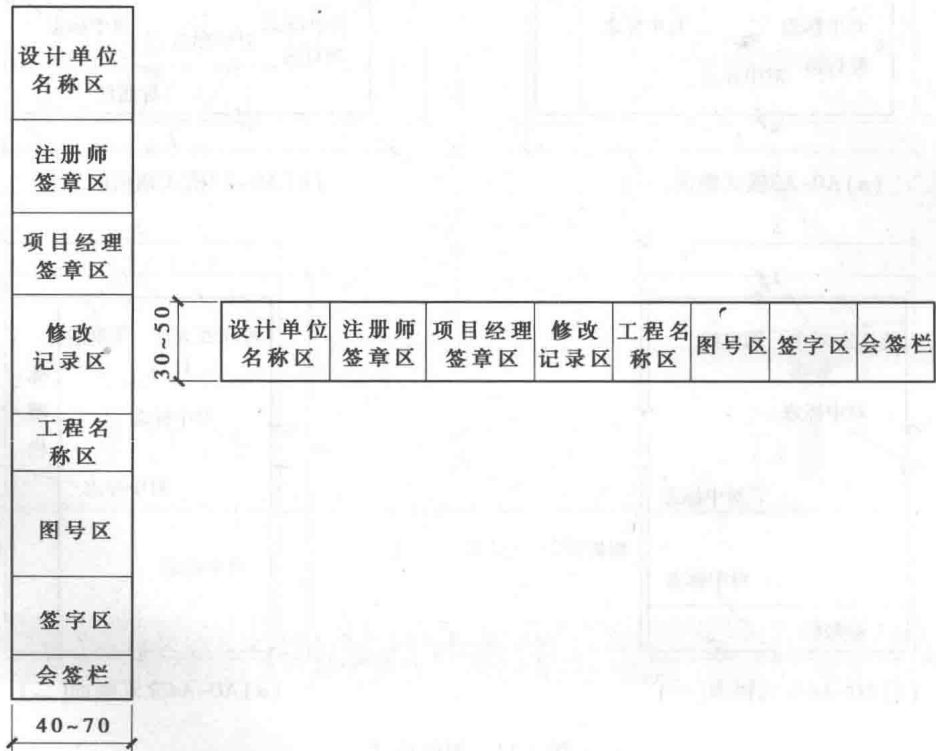


图 1.12 标题栏(图标)

会签栏应按图 1.13 的格式绘制,栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期(年、月、日),一个会签栏不够用时可另加一个、两个会签栏应并列,不需会签的图纸可不设此栏。

学生制图作业可用标题栏推荐图 1.14 的格式。

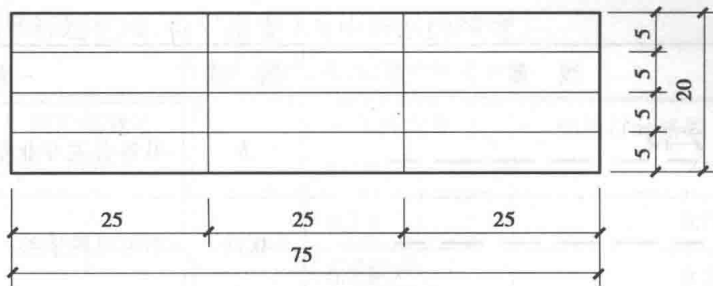


图 1.13 会签栏

► 1.2.2 线型

任何建筑图样都是用图线绘制成的,因此,熟悉图线的类型及用途,掌握各类图线的画法是建筑制图最基本的技能。

为了使图样清楚、明确,建筑制图采用的图线分为实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线 6 类,其中前 4 类线型按宽度不同又分为粗、中、细 3 种,后 2 类线型一般均为细线。各类线型的规格及用途,见表 1.4。

图线的宽度 b ,宜从 1.4, 1.0, 0.7, 0.5, 0.35, 0.25, 0.18, 0.13 mm 线宽系列中选取。图线宽度不应小于 0.1 mm。每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽 b ,再按表 1.5 确定相应的线宽组。在同一张图纸中,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。虚线、单点长画线及双点长画线的线段长度和间隔,应根据图样的复杂程度和图线的长短来确定,但宜各自相等,表 1.5 中所示线段的长度和间隔尺寸可作参考。当图样较小,用单点长画线和双点长画线绘图有困难时,可用实线代替。

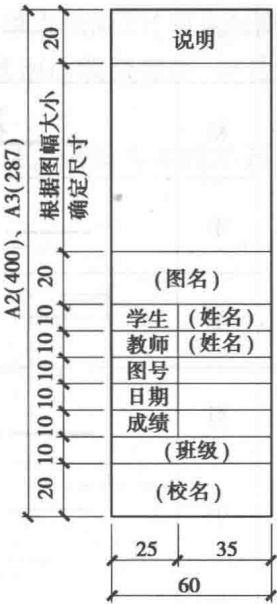


图 1.14 学生制图作业用标题栏推荐格式(单位:mm)

表 1.4 线型(摘自 GB/T 50001—2010)

名 称		线 型	线 宽	一般用途
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
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线等

续表

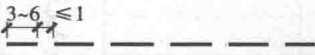
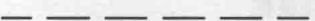
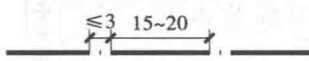
名 称		线 型	线 宽	一般用途
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线等
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

表 1.5 线宽组

线宽比	线宽组/mm			
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 0.18 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。

图纸的图框线和标题栏线,可采用表 1.6 中所示的线宽。

表 1.6 图框线、标题栏线的宽度

幅面代号	图框线宽度 /mm	标题栏外框线宽度 /mm	标题栏分格线、会签栏线宽度 /mm
A0,A1	b	$0.5 b$	$0.25 b$
A2,A3,A4	b	$0.7 b$	$0.35 b$

此外,在绘制图线时还应注意以下几点:

①单点长画线和双点长画线的首末两端应是线段,而不是点。单点长画线(双点长画线)与单点长画线(双点长画线)交接,或单点长画线(双点长画线)与其他图线交接时,应是线段交接。

②虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,都应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。虚线的正确画法和错误画法,如图 1.15 所示。

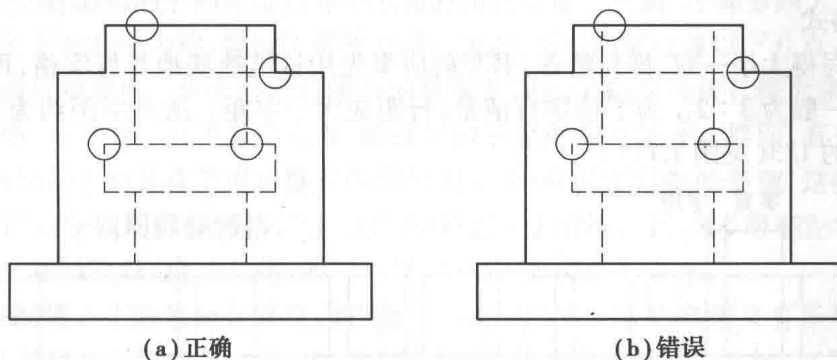


图 1.15 虚线交接的画法

③相互平行的图线,其间距不宜小于其中粗线宽度,且不宜小于 0.7 mm。

④图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字等的清晰。

► 1.2.3 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。如果字迹潦草,难于辨认,则容易发生误解,甚至造成工程事故。

图样及说明中的汉字应写成长仿宋体,大标题、图册封面、地形图等汉字,也可写成其他字体,但应易于辨认。汉字的简化写法,必须遵照国务院公布的《汉字简化方案》和有关规定。

1) 长仿宋字体

长仿宋字体是由宋体字演变而来的长方形字体,它的笔画匀称明快,书写方便,因而是工程图纸最常用的字体。写仿宋字(长仿宋体)的基本要求,可概括为“行款整齐、结构匀称、横平竖直、粗细一致、起落顿笔、转折勾棱”。

长仿宋体字样如图 1.16 所示。