

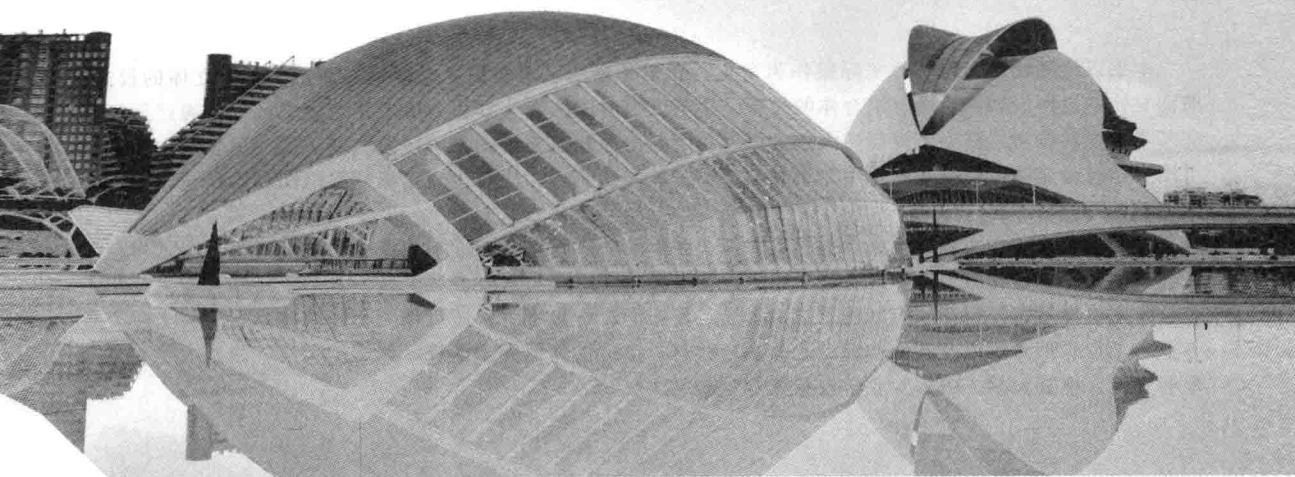


建筑施工现场 制图与读图技术实例 第二版

■ 刘志杰 孙 刚 编著



化学工业出版社



建筑施工现场 制图与读图技术实例 第二版

■ 刘志杰 孙 刚 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以绘制建筑工程图的实际操作为重点,介绍了制图基本知识、投影基本知识、平面立体的投影、曲面立体的投影、轴测投影、组合体的投影、建筑工程形体的表达方法和房屋建筑施工图等,通过运用这些基本方法和技巧,进一步提高广大读者识读和绘制房屋建筑施工图、房屋结构施工图、房屋给水排水施工图、建筑暖通施工图等多种常用建筑施工现场工程图的能力,从而达到熟练掌握识图和绘制建筑工程图的目的。

为便于读者结合实际并系统掌握相关知识,在附录中还附有全套近年工程设计图纸,这套图纸包括大量建筑施工图、结构施工图和设备施工图等,有很强的实用性与重要参考价值。本书主要作为有关建筑工程技术人员学习怎样识读和绘制建筑施工现场工程图的自学参考书,还可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的参考教材,也可供其他类型学校,如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校有关专业选用。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工现场制图与读图技术实例/刘志杰,孙刚编
著. —2 版. —北京:化学工业出版社,2014.4
ISBN 978-7-122-19898-3

I. ①建… II. ①刘…②孙… III. ①建筑制图-识别
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 036617 号

责任编辑:朱 彤
责任校对:边 涛

文字编辑:张绪瑞
装帧设计:张 辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张14¼ 字数380千字 2014年6月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:45.00 元

版权所有 违者必究

第一版前言

建筑工程图是以几何学原理为基础，应用投影方法来表示建筑工程中物体的形状、大小和有关技术要求的图样。建筑工程图是建筑工程施工的依据。本书的目的，一是培养读者的空间想象能力，二是培养读者依照国家标准，正确绘制和阅读建筑工程图的基本能力。因此，理论性和实践性都较强。

本书在编写过程中，既融入了编者多年的高校教学工作经验，又采用了许多近年完成的有代表性的工程施工图实例。因此，本书的编写，很好地体现了理论与实际工作的有机结合。本书注重工程实践，侧重实际工程图的识读。为便于读者结合实际，并系统掌握相关知识，在附录中还附有全套近年工程设计图样，这套图样包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图等相关图样。

在编写过程中，编者遵循建设部颁发的《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001、《总图制图标准》GB/T 50103—2001、《建筑制图标准》GB/T 50104—2001、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2001、《给水排水制图标准》GB/T 50106—2001、《暖通空调制图标准》GB/T 50114—2001等相关国家标准。本书主要作为有关建筑工程技术人员学习怎样识读和绘制建筑施工现场工程图的自学参考书，还可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的参考教材，也可供其他类型学校，如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校有关专业选用。

本书由河北理工大学刘志杰、河北工程技术高等专科学校孙刚编写，在编写出版过程中，曾得到苏幼坡教授、刘廷权教授和王兴国博士的大力支持，谨在此表示衷心感谢。

由于时间和水平所限，书中疏漏在所难免，请读者批评指正。

编者

2009年3月

第二版前言

本书出版两年来，受到广大读者欢迎。对此，编者表示衷心感谢！

本次再版，依然力求强化工程实际，即运用制图基本知识并遵循国家相关标准，引导读者循序渐进地去解读房屋建筑设计施工图并基本保持了原有内容体系。

本次再版修订内容主要有以下三个方面。

① 与国家新标准同步。根据住建部公告，与房屋建筑制图相关的《房屋建筑制图统一标准》等6本标准，自2011年3月1日起执行“2010”新版本，原有的“2001”版本标准同时废止。本次再版将书中所有内容和插图一律按新标准做了修订。本次修订所依据的新标准为：《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）、《给水排水制图标准》GB/T 50106—2010）、《暖通空调制图标准》（GB/T 50114—2010）。

② 第一版第8章“房屋施工图概述”和第9章“房屋建筑施工图”都属于“房屋建筑施工图”范畴，本次合并为同一章，以便与原版第10章“房屋结构施工图”、第11章“建筑给水排水施工图”、第12章“建筑采暖通风施工图”从逻辑上相一致。

③ 将原版中所有内容和插图重新审定，有些内容做了必要的改进，力求完善。

参加本版修订的有河北联合大学刘志杰、河北工程技术高等专科学校孙刚、河北联合大学祁佳睿、河北联合大学车文鹏。在修订再版过程中，曾得到苏幼坡教授、刘廷权教授和王兴国博士的大力支持，谨在此表示衷心感谢。

编著者

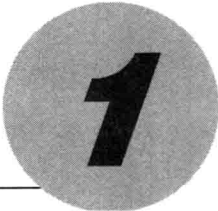
2013年8月

目 录

第 1 章 制图基本知识	1
1.1 国家标准的基本规定	1
1.2 制图工具、仪器及用法	8
1.3 绘图的方法和步骤	10
1.4 平面几何图形的画法	11
1.5 徒手画图	14
第 2 章 投影基本知识	17
2.1 投影的基本概念	17
2.2 平行投影的基本性质	18
2.3 形体的三面投影图	19
2.4 点的投影	21
2.5 直线的投影	24
2.6 平面的投影	28
第 3 章 平面立体的投影	34
3.1 平面立体的投影及特点	34
3.2 平面与立体截交	37
3.3 两平面立体相交	39
第 4 章 曲面立体的投影	44
4.1 曲面立体的投影及特点	44
4.2 平面与曲面立体截交	48
4.3 曲面立体的相贯	53
第 5 章 轴测投影	58
5.1 轴测投影的基本知识	58
5.2 正轴测图	59
5.3 斜轴测图	62
第 6 章 组合体的投影	65
6.1 组合体的组成方式	65

6.2	组合体投影图的画法	67
6.3	组合体投影图的尺寸标注	70
6.4	组合体投影图的阅读	73
第7章	建筑工程形体的表达方法	79
7.1	建筑形体的视图	79
7.2	建筑形体的剖面图	81
7.3	断面图	86
7.4	简化画法	87
第8章	房屋建筑施工图	89
8.1	房屋施工图概述	89
8.2	建筑总平面图	92
8.3	建筑平面图	96
8.4	建筑立面图	105
8.5	建筑剖面图	106
8.6	建筑详图	109
第9章	房屋结构施工图	115
9.1	结构施工图概述	115
9.2	钢筋混凝土构件简介	118
9.3	基础平面图及基础详图	123
9.4	楼层结构平面图	126
9.5	结构构件详图	129
9.6	平法施工图简介	131
9.7	钢结构图简介	138
第10章	建筑给水排水施工图	144
10.1	给水排水工程图概述	144
10.2	室内给水排水工程图	148
10.3	室外给水排水工程图	151
第11章	建筑采暖通风施工图	153
11.1	采暖通风施工图的相关规定	153
11.2	采暖施工图	157
11.3	通风施工图	163
附录	某高层住宅施工图	168
	参考文献	221

第1章 制图基本知识



1.1 国家标准的基本规定

建筑工程图是表达建筑工程设计的重要技术资料，是建筑施工的依据。为了统一制图技术，方便技术交流，并满足设计、施工管理等方面的要求，国家发布并实施了建筑工程各专业的制图标准。下面介绍国家标准（简称国标）《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2010）的部分内容。

1.1.1 图纸幅面

图纸幅面（简称图幅），必须按表 1-1 的规定选用，以便于图纸管理、装订。

表 1-1 图纸幅面尺寸 单位：mm

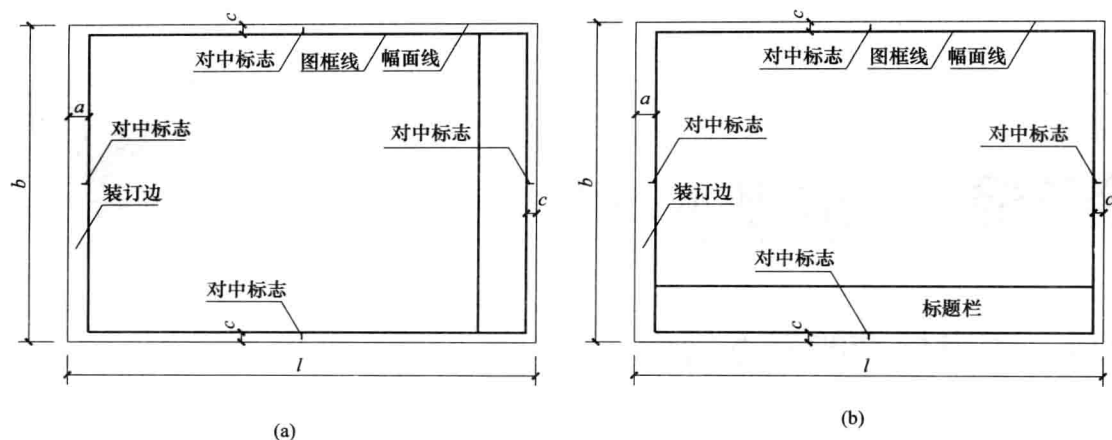
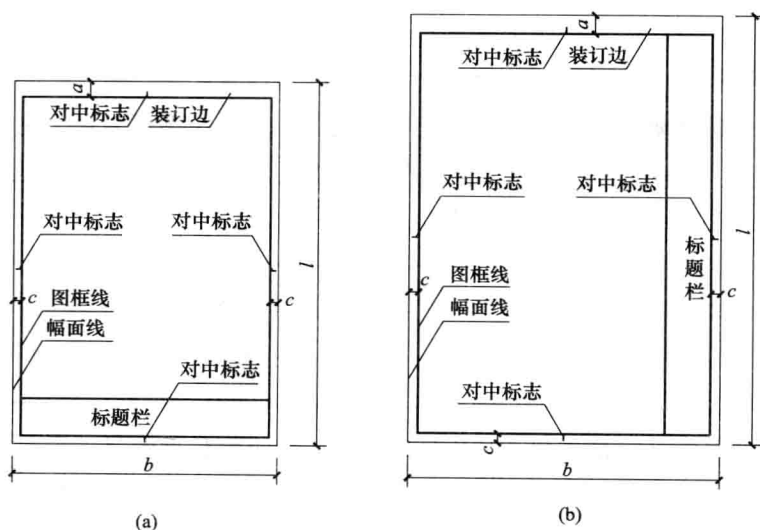
幅面代号 尺寸代号	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

绘图时，图纸的短边一般不变，长边可以加长。长边加长后的尺寸见表 1-2。有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

表 1-2 图纸长边加长后尺寸 单位：mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A ₀	1189	1486(A ₀ +l/4) 1635(A ₀ +3l/8) 1783(A ₀ +l/2) 1932(A ₀ +5l/8) 2080(A ₀ +3l/4) 2230(A ₀ +7l/8) 2378(A ₀ +l)
A ₁	841	1051(A ₁ +l/4) 1261(A ₁ +l/2) 1471(A ₁ +3l/4) 1682(A ₁ +l) 1892(A ₁ +5l/4) 2102(A ₁ +3l/2)
A ₂	594	743(A ₂ +l/4) 891(A ₂ +l/2) 1041(A ₂ +3l/4) 1189(A ₂ +l) 1338(A ₂ +5l/4) 1486(A ₂ +3l/2) 1635(A ₂ +7l/4) 1783(A ₂ +2l) 1932(A ₂ +9l/4) 2080(A ₀ +5l/2)
A ₃	420	630(A ₃ +l/2) 841(A ₃ +l) 1051(A ₃ +3l/2) 1261(A ₃ +2l) 1471(A ₃ +5l/2) 1682 (A ₃ +3l) 1892(A ₀ +7l/2)

图纸使用时以短边作为垂直边为横式，如图 1-1 所示；以短边作为水平边为立式，如图 1-2 所示。A₀～A₃ 图纸宜横式使用，必要时，也可立式使用。

图 1-1 $A_0 \sim A_3$ 横式幅面图 1-2 $A_0 \sim A_4$ 立式幅面

图纸横式使用时应按图 1-1 (a)、(b) 布置标题栏，立式使用时应按图 1-2 (a)、(b) 布置标题栏。

1.1.2 图纸标题栏

图纸标题栏是各专业技术人员绘图、审图的签名区及工程名称、设计单位名称、图名、图号的标注区，如图 1-3 所示。

1.1.3 图线

在建筑工程图中，使用不同的线型、线宽表达不同的内容及含义，才能使图面生动，层次清楚。表 1-3 归纳了不同图线的用途。

每个图样，应根据其复杂程度及比例大小，先选定基本线宽 b 值，再按表 1-4 确定相应的线宽组。

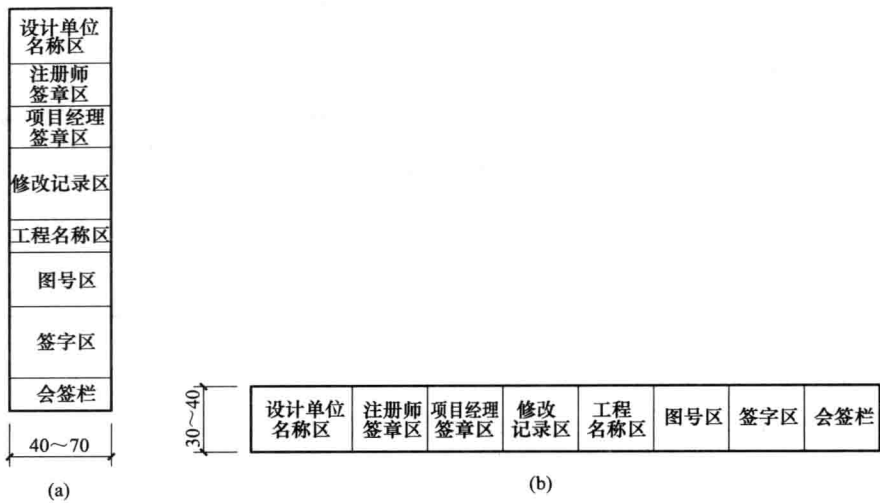


图 1-3 标题栏

表 1-3 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

表 1-4 线宽组 单位：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

图线使用过程中需要注意以下几点内容。

- (1) 同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。
- (2) 互相平行的图例线，其净间隙不宜小于 0.2mm。
- (3) 图纸的图框线和标题栏线宽度的选取，可根据图幅的大小确定，如表 1-5 所列。
- (4) 图线不得与文字、数字符号重叠、混淆。不可避免时，可将重叠部位图线断开。

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线
A ₀ 、A ₁	<i>b</i>	0.5 <i>b</i>	0.25 <i>b</i>
A ₂ 、A ₃ 、A ₄	<i>b</i>	0.7 <i>b</i>	0.35 <i>b</i>

1.1.4 字体

图纸上要注写字母、数字、文字及各种符号，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐，标点符号要清楚正确。

1.1.4.1 汉字

汉字应采用国家公布的简化汉字，宜采用长仿宋体或黑体，同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋字体的字高与字宽的比例大约为 1：0.7，如图 1-4 所示。字体高度（号）分 20、14、10、7、5、3.5 六级。字体宽度（号）相应为 14、10、7、5、3.5、2.5。长仿宋字体的示例如图 1-4 所示。黑体字的宽度和高度应相同。

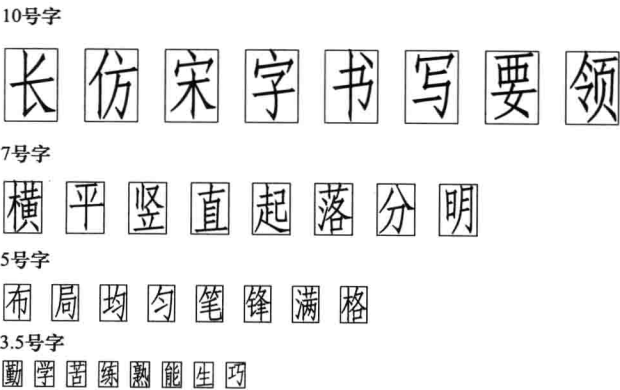


图 1-4 长仿宋字体示例

1.1.4.2 拉丁字母和数字

拉丁字母和数字都可以用竖笔铅垂的正体字或竖笔与水平线成 75°角的斜体字。拉丁字母、少数希腊字母和数字以及书写笔画次序如图 1-5 所示。字高应从 20、14、10、8、6、4、3 中选取。小写的拉丁字母的高度应为大写字高 *h* 的 7/10，字母间隔为 2*h*/10，上下行的净间距最小为 15*h*/10。

图中的字母和数字可用斜体字，但字母或数字与汉字混合书写时，要用正体字。在同一张图纸上，文字标注要协调，字体、字高要一致。

1.1.5 比例和图名

比例是指图纸上图形与实物相应的线性尺寸之比，比例有放大或缩小之分，建筑工程专业的工程图主要采用缩小的比例，比例用阿拉伯数字表示，比如 1：100，表示图纸上一个线性长度单位，代表实际长度为 100 个单位。

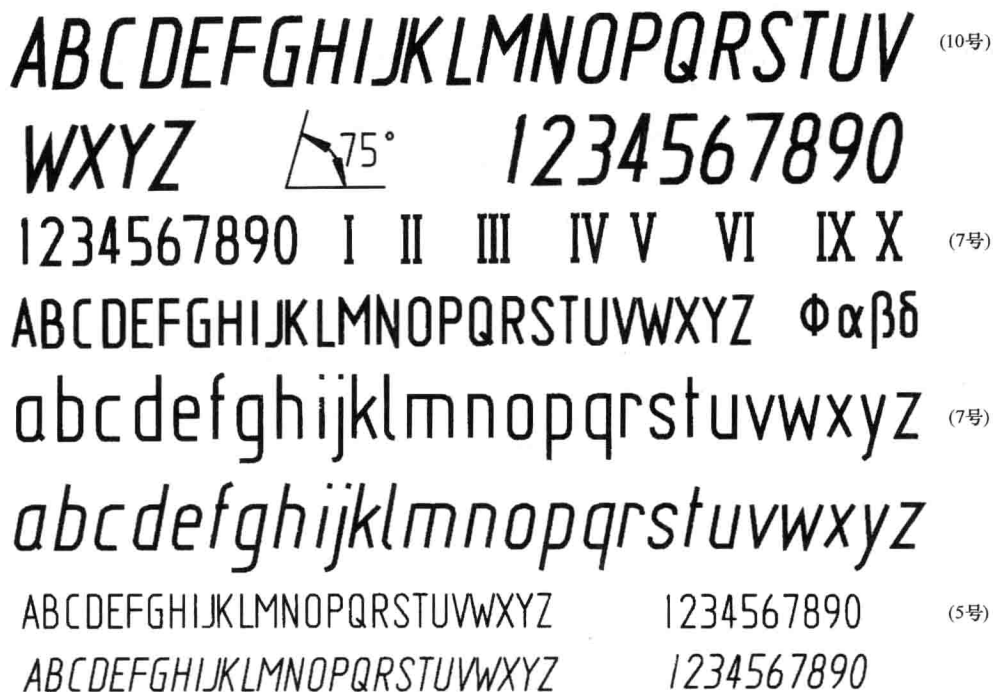


图 1-5 数字和字母的斜体与正体写法

总平面图 1:500
图 1-6 图名和比例写法

比例宜书写在图名的右方，字体应比图名小一号或两号，如图 1-6 所示，图名下的横线与图名文字间隔不宜大于 1mm，其长度应以所写文字所占长度为准。

当一张图纸中的各图所用比例均相同时，可将比例注写在标题栏内。比例的选用详见各专业施工图的介绍。

1.1.6 尺寸标注

图样除了画出建筑物及其各部分的形状外，还必须准确、详尽和清晰地标注尺寸，以确定其大小，作为施工时的依据。

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成，如图 1-7 所示。尺寸界线应用细实线绘制，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样的轮廓线不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm。必要时可利用轮廓线作为尺寸界线，如图 1-7 中的尺寸 3060。尺寸线也应用细实线绘制，并应与被注长度平行，但不宜超出尺寸界线之外。图样上任何图线都不得用作尺寸线。尺寸起止符号一般应用中粗短斜线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线顺时针成 45°，长宽宜为 2~3mm。在轴测图中标注尺寸时，其起止符号宜用小圆点。

“国标”规定，工程图样上标注的尺寸，除标高及总平面图以米 (m) 为单位外，其余尺寸一般以毫米 (mm) 为单位，图上尺寸数字都不再注写单位。如果采用其他单位，须相应注明。本书文字和插图中的数字，如没有特别注明单位的，也一律以 mm 为单位，图样上的尺寸，应以所注尺寸数字

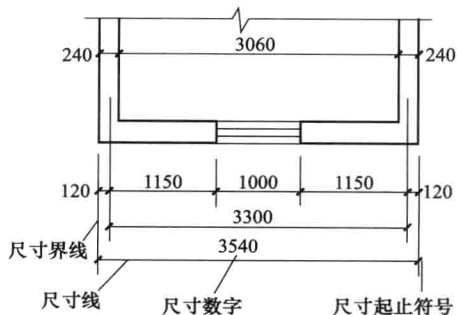


图 1-7 尺寸的组成

为准,不得从图上直接量取。

标注半径、直径、角度和弧度时,起止符号不用 45° 短画,而用箭头表示,如图 1-8 (a) 所示。图 1-8 (b) 为半径的标注样式, R 表示半径。图 1-8 (c) 为直径的标注样式, ϕ 表示直径。角度、弧度、弦长的尺寸标注如图 1-9 所示,角度数字一律水平书写。

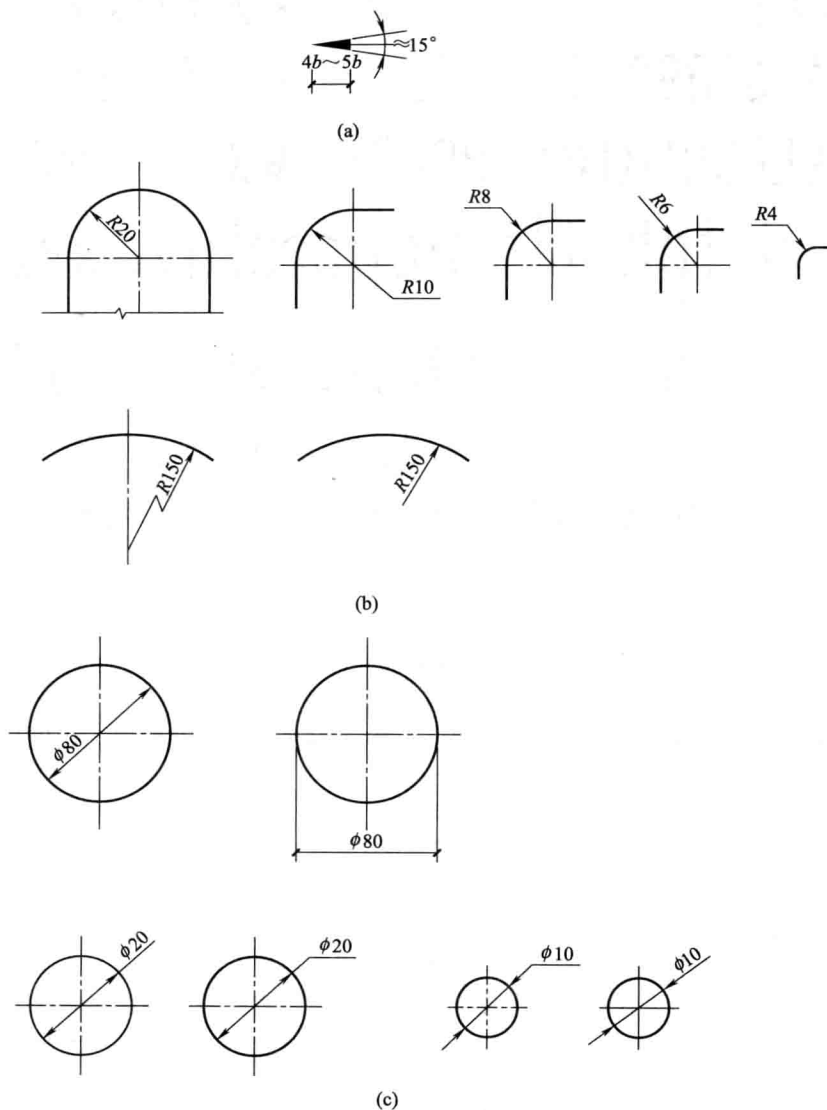


图 1-8 半径、直径的尺寸标注

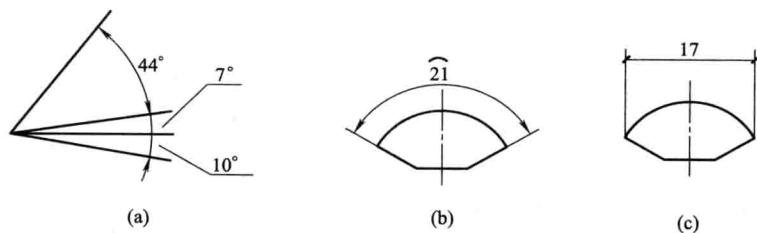


图 1-9 角度、弧度、弦长的尺寸标注

标注尺寸时应注意的一些问题如表 1-6 所列。

表 1-6 标注尺寸应注意的问题

说 明	正 确	错 误
尺寸数字应写在尺寸线的中间,水平尺寸数字应从左到右写在尺寸线上方,竖向尺寸数字应从下到上写在尺寸线左侧		
长尺寸在外,短尺寸在内		
不能用尺寸界线作为尺寸线		
轮廓线、中心线可以作为尺寸界线,但不能用作尺寸线		
尺寸线倾斜时数字的方向应便于阅读,尽量避免在斜线范围内注写尺寸		
同一张图纸内尺寸数字应大小一致		
断面图中标注尺寸,断面线遇尺寸数字应断开		
两尺寸界线之间比较窄时,尺寸数字可注在尺寸界线外侧,或上下错开,或用引出线引出再标注		
桁架式结构的单线图,宜将尺寸直接注在杆件的一侧		

1.2 制图工具、仪器及用法

在计算机制图已成为主流的今天，尺规制图仍然是绘制工程图的基础。学生必须了解各绘图工具、仪器的性能，熟练掌握它们的使用方法，才能保证绘图质量和绘图速度。

1.2.1 图板、丁字尺和三角尺

图板的大小有不同的规格，如 0 号、1 号、2 号等。图板的板面用于固定图纸，要保证平滑，左侧板边作为工作边，要求平直。

丁字尺的工作边，用于画水平线。画图时，左手扶尺头使其紧靠图板工作边上下移动，可在需要的位置处，按自左至右的方向画出水平线。尺头只可以和图板的左侧（工作）边配合画线，其他板边不得使用，如图 1-10 所示。

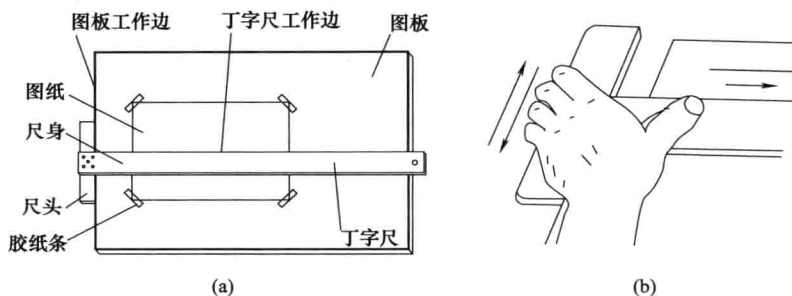


图 1-10 制图工具使用示意图

三角板与丁字尺配合可画竖直线条及与水平线成 30° 、 45° 、 60° 、 75° 角的斜线，如图 1-11 所示。

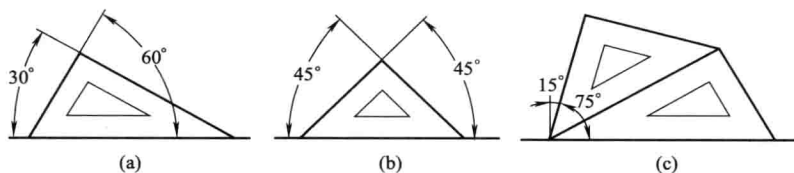


图 1-11 画 30° 、 45° 、 60° 、 75° 角的方法

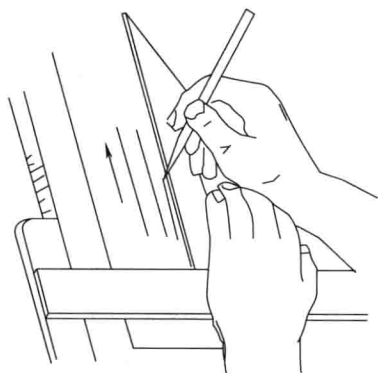


图 1-12 画竖直线

所有竖直线，不论长短，都用三角板与丁字尺配合画。画线时将三角板的一条直角边靠在丁字尺工作边上，另一条边放在线条的右侧，左手压尺、右手画线。竖直线条的画线方向是自下而上，如图 1-12 所示。

1.2.2 铅笔

绘图时，常用的铅笔型号为 2H、H、HB、B、2B，2H 或 H 铅笔较硬而淡，常用于打底稿，加深图线时可按需要选用 HB 或 B 的铅笔。绘图时，笔头可削成锥状。用力要均匀，在运笔过程中可让笔随之转动，以保持线宽一致。

学生主要学习绘制铅笔线图，所以使用的图纸为不

透明的白图纸。

1.2.3 比例尺

比例尺是刻有不同比例的直尺，一般为三棱柱状，所以又称三棱尺。比例尺的每个侧面均刻有两种比例。绘图时，可直接从尺身上截取相应比例的长度。

在用于专业绘图的三角尺上也带比例尺，绘图时可以选择使用。比例尺上的刻度数字单位为米（m）。在 1:100 比例中，尺上刻度 1M 就是实长 1m。图 1-13 是轴间距为 3300（3.3m）的墙体示意，用 1:100 比例画图时，可在相同比例的刻度上直接截以 3.3m；用 1:50 比例画图时，可将 1:500 的比例尺放大 10 倍使用。

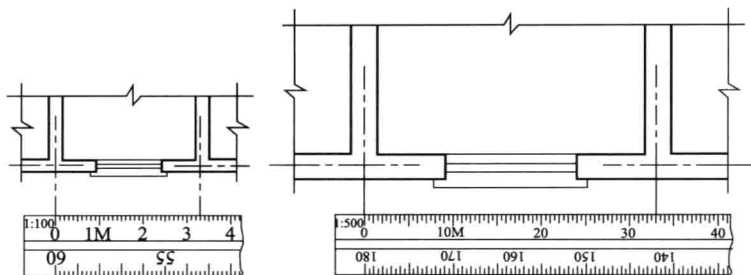


图 1-13 比例尺及其用法

1.2.4 圆规和分规

圆规的铅芯应该磨削成约 65° 的斜面，如图 1-14（a）所示，并使斜面向外。圆规的针两端不同，一端为锥形，另一端带有针肩，如图 1-14（b）所示。使用时，应当用有针肩的一端，以免图纸上的圆心针孔刺扎得过大过深。不用时，最好把锥形的一端露在外面。

使用圆规时，应注意调整铅芯与针尖的长度，使圆规两脚靠拢时，两尖对齐。画较大的圆时，要使圆规两脚都大致与纸面垂直，如图 1-14（c）所示。

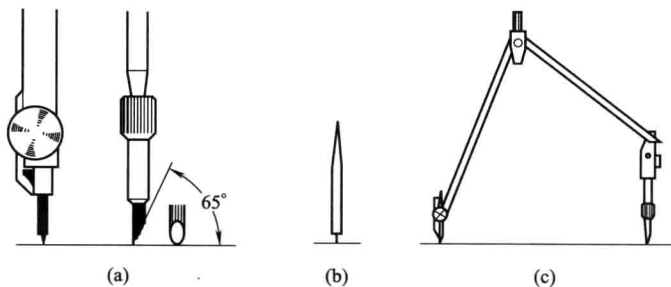


图 1-14 圆规的零件及调整

用圆规画圆或画弧时，一般从圆的中心线开始，顺时针方向转动圆规，同时使圆规往前方向稍作倾斜，圆或圆弧应一次画完。

分规是截取长度或等分线段的仪器。分规两侧均为针，用两个针可较准确地截取长度。

1.2.5 建筑模板

建筑模板主要用来画各种建筑图例和常用符号，如：柱子、楼板留洞、大便器、标高符号、详图索引符号、定位轴线圆等，只要按模板中相应的图例轮廓画一周，所需图例就会产生，如图 1-15 所示。

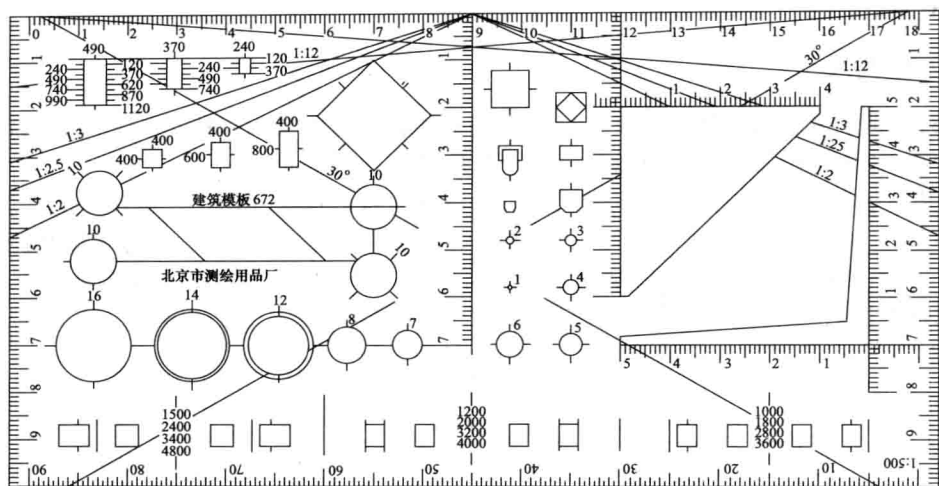


图 1-15 建筑模板

1.2.6 曲线板

曲线板用于画非圆曲线。首先定出待画曲线上的足够的点，徒手将这些点顺序轻轻连成曲线，然后在曲线板上找出一段使之与 3 个以上的点吻合，沿着曲线板边缘，将该段曲线画出，如此继续画出其他各段曲线，画曲线时要注意前后两段线应有一小段重合，这样才能保证曲线圆滑，如图 1-16 所示。

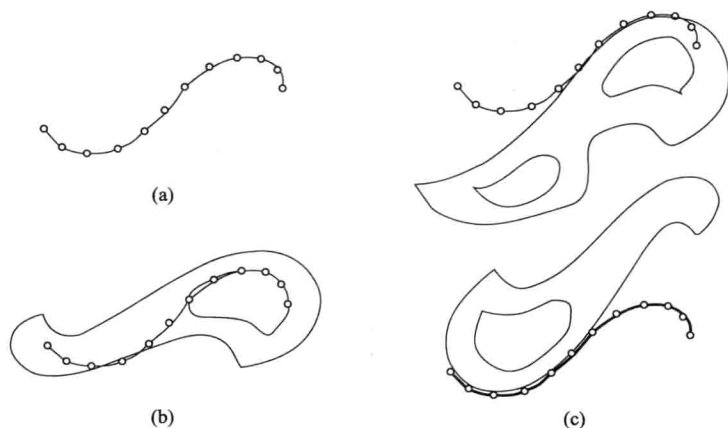


图 1-16 曲线板及曲线作法

1.3 绘图的方法和步骤

为保证图样整洁、层次清楚，学习土木工程制图，除了能正确使用绘图工具和仪器外，还要充分理解线条的含义，以便能够准确的表达。绘图时方法和步骤要合理。

1.3.1 图线表达

绘图时，图线表达的正确与否，直接影响到图面的质量，所以需要注意以下几点。