



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
高等职业技术教育教材

建筑制图与AutoCAD

主 编 韦清权
副主编 周 华 武金良
主 审 吴运华 姚志刚



武汉理工大学出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
高等职业技术教育教材

建筑制图与 AutoCAD

主 编 韦清权
副主编 周 华 武金良
主 审 吴运华 姚志刚

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书涵盖建筑制图和 AutoCAD 两个方面,具体包括建筑制图的基本知识、投影的基本原理、立体的投影、轴测投影、剖面与断面、建筑施工图、结构施工图、AutoCAD 2005 基本知识及基本操作、基本绘制命令、图形编辑、图块与外部参照、尺寸与文字标注、建筑 CAD 制图实例、三维建筑图形绘制、图形的打印与输出等内容。

本书可作为高职院校建筑类相关专业学生的教学用书,也可作为在职职工的培训教材,还可供有关的工程技术人员参考或自学之用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与 AutoCAD/韦清权主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2007.2

高等职业技术教育教材

ISBN 978-7-5629-2508-8

I. 建…

II. 韦…

III. 建筑制图-计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD

IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 020185 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

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

E-mail:yangxuezh@mail.whut.edu.cn

ruozhang@tom.com

印 刷 者:荆州市鸿盛印务有限公司

经 销 者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:22

字 数:549 千字

版 次:2007 年 2 月第 1 版

印 次:2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:30.00 元

使用本教材的老师,请打 13971389897 索要电子教案。

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

前 言

建筑制图能力是每一个建筑类专业学生都必须具备的,特别是高职高专院校的学生所必须具备的基本技能之一。本教材的编写是将建筑制图与计算机绘图结合在一起,适应了高职高专教育以理论够用、强化技能训练的要求。

本书中的制图部分主要介绍了当前国家的制图标准,点、线、面、体及其投影的基本知识,建筑识图等,重点在于识图能力的培养;AutoCAD 部分是当前的高版本绘图软件,这是适应目前各大设计院和学校流行使用的高版本建筑设计软件《天正建筑 6.5》的安装最高平台软件。因此,本书的编写遵循了以适应市场要求、符合职业教育为出发点的指导思想,突出实用性和使用技巧。本书内容翔实,图文并茂,语言简洁,思路清晰。

本书重点阐述了 AutoCAD 2005 中文版的基本方法、操作技巧和应用实例。内容包括 AutoCAD 2005 的基本知识,平面图形的绘制与编辑,图块与外部参照,文字与尺寸标注,三维建筑的绘制,图形的输出等。配套了建筑和结构工程的识图案例与制图实例,既满足初学者入门的要求,又能满足有一定基础的读者快速掌握 AutoCAD 2005 新增功能的使用技巧。

本书在附录部分还介绍了北京天正软件设计公司发行的天正建筑软件 6.5 版本,主要以一个简单建筑设计为例,简单阐述了软件的基本使用方法。读者只要掌握了这些基本方法和技巧,对于一般的建筑设计将不会遇到多大的麻烦;另外,根据这些方法和技巧,触类旁通,对于软件的进一步研究也将会迎刃而解。本附录给大家提供了一个学习天正建筑软件高版本的良好机会。

本书由广西水利电力职业技术学院韦清权担任主编,由广西水利电力职业技术学院周华、天津城建学院武金良担任副主编。由湖北教育学院吴运华、姚志刚担任主审。具体的编写分工为:韦清权编写绪论,第 6、8、9、13、14 章及附录;周华编写第 1、2、3、4、5、7、15、16 章;武金良编写第 10、11、12 章。韦清权承担全书的统稿和校订工作。

本书在编写过程中,参考了国内相关的一些书籍,在此谨向有关作者表示衷心感谢。

由于编者的学识水平有限,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2006 年 10 月

目 录

第一篇 建筑制图知识

1 建筑制图的基本知识	(1)
1.1 制图的基本规格	(1)
1.2 绘图工具与仪器的使用方法	(9)
1.3 平面图形的画法	(12)
1.4 绘图的方法与步骤	(19)
2 投影的基本原理	(21)
2.1 投影的基本知识	(21)
2.2 三视图的形成及其投影规律	(23)
2.3 点的投影	(24)
2.4 直线的投影	(29)
2.5 平面的投影	(34)
3 立体的投影	(37)
3.1 平面立体的投影	(37)
3.2 曲面立体的投影	(42)
4 轴测投影	(50)
4.1 轴测图的基本知识	(50)
4.2 正等轴测图的画法	(51)
4.3 斜二测图	(55)
5 剖面与断面	(57)
5.1 剖面图	(57)
5.2 断面图	(64)
5.3 剖面图与断面图的识读	(67)
5.4 简化画法	(69)
6 建筑施工图的识图	(71)
6.1 概述	(71)

6.2	建筑平面图	(76)
6.3	建筑立面图	(79)
6.4	建筑剖面图	(85)
6.5	建筑详图	(88)
7	结构施工图	(95)
7.1	概述	(95)
7.2	钢筋混凝土构件简介	(97)
7.3	结构平面图	(100)
7.4	基础图	(107)

第二篇 AutoCAD 制图技术

8	AutoCAD 基本知识	(110)
8.1	AutoCAD 2005 的基本特点	(110)
8.2	AutoCAD 2005 的功能	(111)
8.3	AutoCAD 2005 的安装与配置	(113)
8.4	AutoCAD 2005 的用户界面	(114)
9	AutoCAD 的基本操作	(117)
9.1	AutoCAD 2005 基本操作命令	(117)
9.2	AutoCAD 2005 文件管理	(122)
9.3	常用 AutoCAD 2005 操作命令	(125)
10	基本绘制命令	(134)
10.1	AutoCAD 作图的一般原则及方法步骤	(134)
10.2	绘制线形	(140)
10.3	绘制圆弧形	(147)
10.4	绘制多边形和点	(153)
10.5	绘制样条曲线和面域	(157)
10.6	图案填充	(159)
11	图形编辑	(162)
11.1	选择编辑对象	(162)
11.2	夹点编辑	(165)
11.3	删除与恢复	(171)
11.4	复制、偏移、镜像和阵列	(173)
11.5	移动与变形	(179)
11.6	修剪与延伸	(184)

11.7 复杂线型编辑.....	(192)
12 图块与外部参照.....	(198)
12.1 创建和调用图块.....	(198)
12.2 外部参照与设计中心.....	(209)
13 尺寸与文字标注.....	(214)
13.1 尺寸标注与编辑.....	(214)
13.2 文字标注与编辑.....	(237)
14 建筑 CAD 制图实例	(247)
14.1 绘制建筑平面图.....	(247)
14.2 绘制建筑立面图.....	(261)
14.3 绘制建筑剖面图.....	(271)
14.4 绘制墙身节点详图.....	(276)
14.5 绘制楼梯详图.....	(277)
15 三维建筑图形绘制.....	(279)
15.1 三维坐标系.....	(279)
15.2 使用用户坐标系.....	(280)
15.3 三维视点与视图设置.....	(283)
15.4 建立三维实体.....	(287)
15.5 建立三维对象.....	(295)
16 图形的打印与输出.....	(303)
16.1 配置绘图设备.....	(303)
16.2 打印样式.....	(305)
16.3 页面设置.....	(309)
16.4 图形文件的输出.....	(314)
附录一.....	(315)
附录二.....	(341)
参考文献.....	(342)

第一篇 建筑制图知识

1 建筑制图的基本知识

本章提要

本章重点介绍了《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001 中的部分内容,并对常用绘图工具的使用、绘图的一般方法步骤、几何作图等作一些简要介绍,通过本章的学习与作业的实践,应掌握绘图的方法和技能。本章主要介绍了以下四个方面的内容:

- (1)制图的基本规格;
- (2)绘图工具与仪器的使用方法;
- (3)平面图形的画法;
- (4)绘图的方法与步骤。

1.1 制图的基本规格

1.1.1 图纸幅面和标题栏

图纸的幅面是指图纸尺寸规格的大小,图框是指在图纸上绘图范围的界线。图纸幅面及图框尺寸应符合表 1.1 的规定及图 1.1 的格式。一般 A0~A3 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。如果图纸幅面不够,可将图纸长边加长,短边不得加长。图纸长边加长后的尺寸可查阅 GB/T 50001—2001。

表 1.1 幅面及图框尺寸

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				

GB/T 50001—2001 对图纸标题栏(简称图标)和会签栏的尺寸、格式和内容都有规定。会签栏是指工程建设图纸上由会签人员填写所代表的有关专业、姓名、日期等的一个表格。不

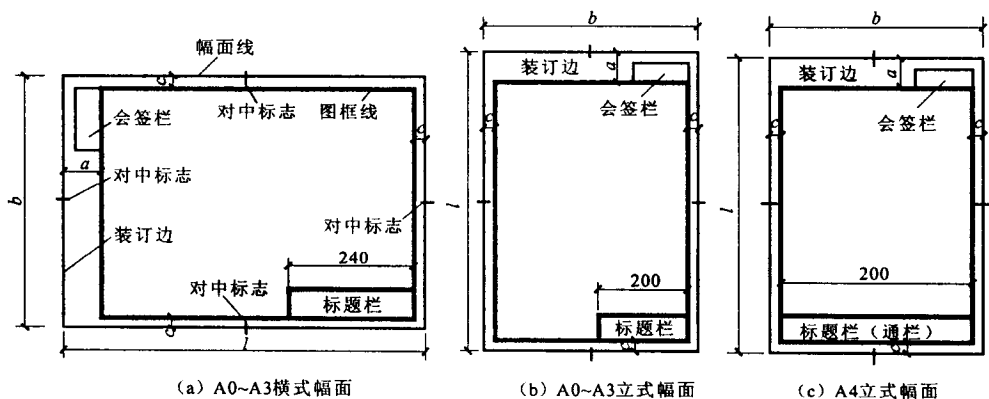


图 1.1 图框的格式

需要会签的图纸,可不设会签栏。对于学生在学习阶段的制图作业,建议采用图 1.2 所示的标题栏,不设会签栏。

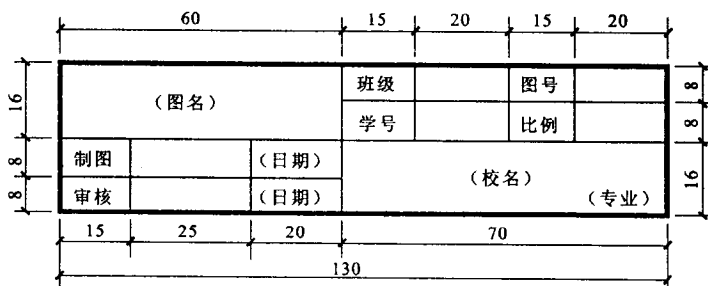


图 1.2 制图作业的标题栏

1.1.2 图线

1.1.2.1 线宽与线型

任何工程图样都是采用不同的线型与线宽的图线绘制而成的。建筑工程制图中的各类图线的线型、线宽、用途如表 1.2 所示。

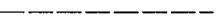
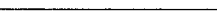
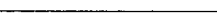
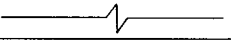
表 1.2 中的线宽 b 应根据图形复杂程度和比例大小确定。常见的线宽 b 值为 0.35、0.5、0.7、1、1.4、2.0 mm。当选定粗线线宽 b 值之后,中线线宽为 $0.5b$,细线线宽为 $0.25b$ 。这样一种粗、中、细线的宽度称线宽组。画图时,在同一张图纸内,采用比例一致的各个图样应采用相同的线宽组。

1.1.2.2 图线画法

画线时应注意以下几点:

- (1) 同一张图纸内,相同比例的各图样应选用相同的线宽粗。
- (2) 相互平行的图线,其间隙不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7mm。
- (3) 虚线、单点长画线和双点长画线的线段长度及间距应各自相等。

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		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚 线	粗		b	见各专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗		b	见各专业制图标准
	中		$0.5b$	见各专业制图标准
	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

1.1.3 字体

建筑工程图中的汉字、数字、字母等必须做到笔画清晰、字体端正、排列整齐、间隔均匀。字体的高度代表字体的号数(参见表 1.3),应从下列系列中选用:3.5、5、7、10、14、20mm。字体的高宽比为 $\sqrt{2}:1$,字距为字高的 $1/4$ 。

表 1.3 长仿宋字体的规格(mm)

字高	20	14	10	7.5	5	3.5
字宽	14	10	7.5	5	3.5	2.5

1.1.3.1 汉字

图样中的汉字应采用国家公布的简化汉字,并写成长仿宋体。汉字的字高应不小于 3.5mm。在图纸上书写汉字时,应画好字格,然后从左向右、从上向下横行水平书写。

长仿宋字的书写要领是:横平竖直,注意起落,填满方格,结构匀称。

长仿宋字的基本笔画与字体结构见表 1.4 和表 1.5。

表 1.4 长仿宋字的基本笔画

笔画	点	横	竖	撇	捺	挑	折	钩
形状								
运笔								

表 1.5 长仿宋字的结构特点

字体	梁	板	门	窗
结构				
说明	上 下 等 分	左 右 小 大	缩 格 写	上 下 小 大

1.1.3.2 数字和字母

数字和字母有正体与斜体两种。数字和字母的字高应不小于 2.5mm。图 1.3 为书写示例。

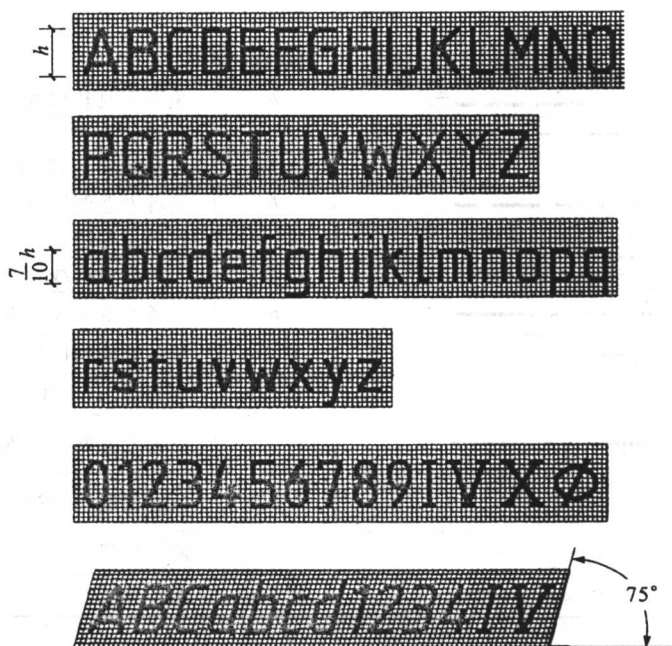


图 1.3 字体示例

1.1.4 比例

图样的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指其比值的大小,如 $1:50$ 大于 $1:100$ 。比值大于 1 的比例,称为放大的比例,如 $5:1$;比值小于 1 的比例,称为缩小的比例,如 $1:100$ 。建筑工程图上常采用缩小的比例。无论用何种比例画图,图样上所标注的尺寸,都是物体的实际尺寸,而不是图形的尺寸。

建筑工程图中所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1.6 中选用,并应优先选用表中的常用比例。

表 1.6 绘图所用的比例

常用比例	$1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1\ 000, 1:2\ 000, 1:5\ 000, 1:10\ 000, 1:20\ 000, 1:50\ 000, 1:100\ 000, 1:200\ 000$
可用比例	$1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1\ 500, 1:2\ 500, 1:3\ 000, 1:4\ 000, 1:6\ 000, 1:15\ 000, 1:30\ 000$

比例宜注写在图名的右侧,字的底线应取平齐,比例的字高应比图名字高小一号或两号。如图 1.4 所示。

平面图 $1:100$ ⑤ $1:10$

图 1.4 比例的注写

1.1.5 尺寸注法

1.1.5.1 尺寸的组成及其注法的基本规定

如图 1.5(a)所示,图样上的尺寸应包括尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字四要素。

尺寸线、尺寸界线用细实线绘制,如图 1.5 所示。尺寸界线一般应与被注长度垂直,一端离开图样轮廓线不小于 2 mm,另一端超出尺寸界线 2~3 mm。必要时,图样轮廓线可用作尺寸界线。尺寸线应与被注线段平行,不得超出尺寸界线,也不能用其他图线代替或与其他图线重合。

尺寸起止符号一般用中实线的斜短画绘制,其倾斜的方向应与尺寸界线成顺时针 45°角,长度宜为 2~3 mm。

半径、直径、角度、弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示,箭头的画法如图 1.5(c)所示。

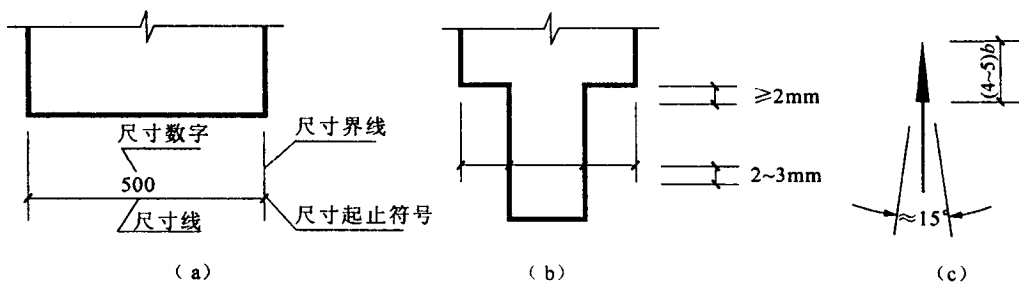


图 1.5 尺寸的组成

(a) 尺寸四要素; (b)、(c) 尺寸线、尺寸界线与尺寸起止符号

图样上所注写的尺寸数字是物体的实际尺寸。除标高及总平面图以米(m)为单位外,其他均以毫米(mm)为单位。

尺寸数字的读图方向应按图 1.6(a)的规定标注;若尺寸数字在 30°斜线区内,宜按图 1.6(a)阴影中的形式标注。

尺寸数字应依其读数方向写在尺寸线的上方中部,如没有足够的注写位置,最外面的数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,也可引出注写,如图 1.6(c)所示。

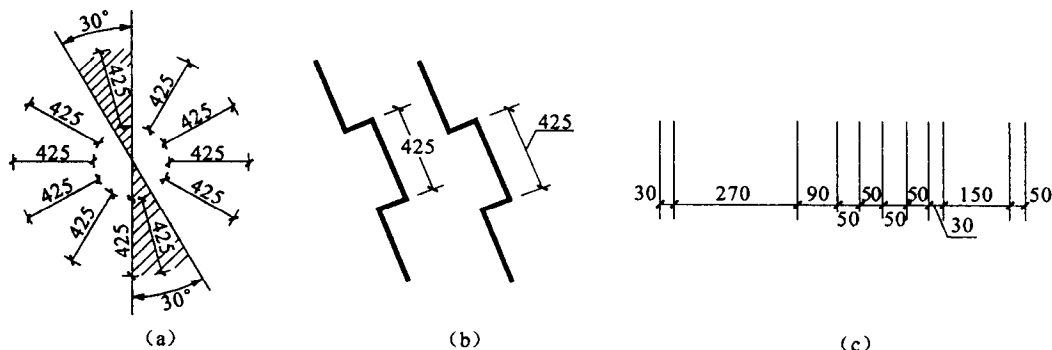


图 1.6 尺寸数字的注写方向

为保证图上的尺寸数字清晰,任何图线不得穿过尺寸数字。不可避免时,应将图线断开,如图 1.6(b)左图所示。

1.1.5.2 尺寸的排列与布置

如图 1.7 所示,尺寸的排列与布置应注意以下几点:

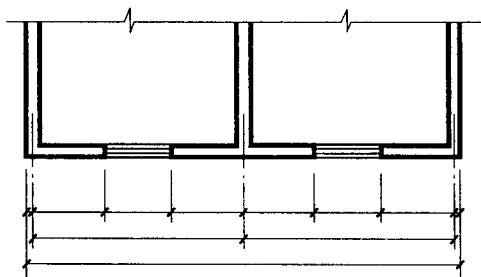


图 1.7 尺寸的布置

(1) 尺寸宜注写在图样轮廓线以外,不宜与图线、文字及符号相交。必要时,也可标注在图样轮廓线以内。

(2) 互相平行的尺寸线,应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列,小尺寸在里面,大尺寸在外面。小尺寸距图样轮廓线距离不小于 10 mm,平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10 mm。

(3) 总尺寸的尺寸界线,应靠近所指部位,中间的分尺寸的尺寸界线可稍短,但其长度应相等。

1.1.5.3 尺寸标注的其他规定

尺寸标注的其他规定可参阅表 1.7 所示的例图。

表 1.7 尺寸标注示例

注写的内容	注 法 示 例	说 明
半径		半圆或小于半圆的圆弧应标注半径,如左下方的例图所示。标注半径的尺寸线应一端从圆心开始,另一端画箭头指向圆弧,半径数字前应加注符号“R”。 较大圆弧的半径,可按上方两个例图的形式标注;较小圆弧的半径,可按右下方四个例图的形式标注
直径		圆及大于半圆的圆弧应标注直径,如左侧两个例图所示,并在直径数字前加注符号“ϕ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心,两端画箭头指至圆弧。 较小圆的直径尺寸,可标注在圆外,如右侧六个例图所示

续表 1.7

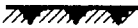
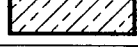
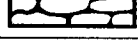
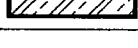
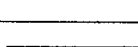
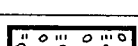
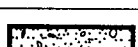
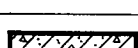
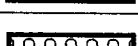
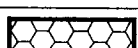
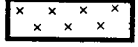
注写的内容	注 法 示 例	说 明
薄板厚度		应在厚度数字前加注符号“t”
正方形		在正方形的侧面标注该正方形的尺寸,可用“边长×边长”标注,也可在边长数字前加正方形符号“□”
坡度		标注坡度时,在坡度数字下应加注坡度符号,坡度符号为单面箭头,一般指向下坡方向。 坡度也可用直角三角形形式标注,如右侧的例图所示。 图中在坡面高的一侧水平边上所画的垂直于水平边的长短相间的等距细实线,称为示坡线,也可用它来表示坡面
角度、弧长与弦长		如左方的例图所示,角度的尺寸线是圆弧,圆心是角顶,角边是尺寸界线。尺寸起止符号用箭头;如没有足够的位置画箭头,可用圆点代替。角度的数字应水平方向注写。 如中间例图所示,标注弧长时,尺寸线为同心圆弧,尺寸界线垂直于该圆弧的弦,起止符号用箭头,弧长数字上方加圆弧符号。 如右方的例图所示,圆弧的弦长的尺寸线应平行于弦,尺寸界线垂直于弦
连续排列的等长尺寸		可用“个数×等长尺寸=总长”的形式标注
相同要素		当构配件内的构造要素(如孔、槽等)相同时,可仅标注其中一个要素的尺寸及个数

1.1.6 常用建筑材料图例

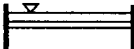
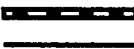
当建筑物或建筑配件被剖切时,通常在图样中的断面轮廓线内应画出建筑材料图例,表

1.8 中列出了 GB/T 50001—2001 中所规定的部分常用建筑材料图例,其余可查阅该标准。在 GB/T 50001—2001 中只规定了常用建筑材料图例的画法,对其尺度比例不作具体规定,绘图时可根据图样大小而定。

表 1.8 常用建筑材料图例

序号	名 称	图 例	备 注
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线绘较密的点
4	砂砾石、碎砖三合土		
5	石 材		
6	毛 石		
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体。断面较窄不易绘出图例线时,可涂红
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
12	混凝土		1. 本图例指能承重的混凝土及钢筋混凝土; 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土; 3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线; 4. 断面图形小,不易画出图例线时,可涂黑
13	钢筋混凝土		
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
15	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木丝板、纤维板等
16	泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料
17	木 材		1. 上图为横断面,上左图为垫木、木砖或木龙骨; 2. 下图为纵断面
18	胶合板		应注明为×层胶合板
19	石膏板		包括圆孔、方孔石膏板,防水石膏板等

续表 1.8

序号	名称	图例	备注
20	金属	 	1. 包括各种金属; 2. 图形小时,可涂黑
21	网状材料		1. 包括金属、塑料网状材料; 2. 应注明具体材料名称
22	液体		应注明具体液体名称
23	玻璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等
24	橡胶		
25	塑料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例大时,采用上面图例
27	粉刷		本图例采用较稀的点

注:序号 1、2、5、7、8、13、14、17、18、20、24、25 图例中的斜线、短斜线、交叉线等一律为 45° 。

1.2 绘图工具与仪器的使用方法

下面将扼要介绍一些常用的绘图工具和仪器的使用方法。

(1) 图板、丁字尺和三角板

如图 1.8(a)所示,图板用于固定图纸,作为绘图的垫板,要求板面平整,板边平直。丁字尺由尺头和尺身两部分组成,主要用于画水平线。使用时,要使尺头紧靠图板左边缘,上下移动到需要画线的位置,自左向右画水平线。应该注意,尺头不可以紧靠图板的其他边缘画线。三角板可配合丁字尺自下而上画一系列铅垂线,如图 1.8(b)所示。用丁字尺和三角板还可画与水平线成 30° 、 45° 、 60° 、 75° 及 15° 的斜线,这些斜线都是按自左向右的方向画出的,如图 1.8(c)、(d)所示。

(2) 比例尺

常见的比例尺如图 1.9 所示。

比例尺的使用方法是:首先,在尺上找到所需的比例;然后,看清尺上每单位长度所表示的相应长度,就可以根据所需要的长度,在比例尺上找出相应的长度作图。例如,要以 $1:100$ 的比例画 2700 mm 的线段,只要从比例尺 $1:100$ 的刻度上找到单位长度 1 m (实际长度仅是 10 mm),并量取从 0 到 2.7 m 刻度点的长度,就可用这段长度绘图了。

(3) 圆规和分规

圆规是画圆或圆弧的主要工具。常见的是三用圆规,定圆心的一条腿的钢针两端都为圆锥形,应选用有台肩的一端放在圆心处,并按需要适当调节长度;另一条腿的端部则可按需要装上铅芯的插腿、有墨线笔头的插腿或有钢针的插腿,分别用来绘制铅笔线的圆、墨线圆或当作分规用。在画圆或圆弧前,应将定圆心的钢针的台肩调整到与铅芯的端部平齐,铅芯应伸

出芯套 6~8 mm,如图 1.10(a)所示。在一般情况下画圆或圆弧时,应使圆规按顺时针方向转动,并稍向画线方向倾斜,如图 1.10(b)所示。在画较大的圆或圆弧时,应使圆规的两条腿都垂直于纸面,如图 1.10(c)所示。

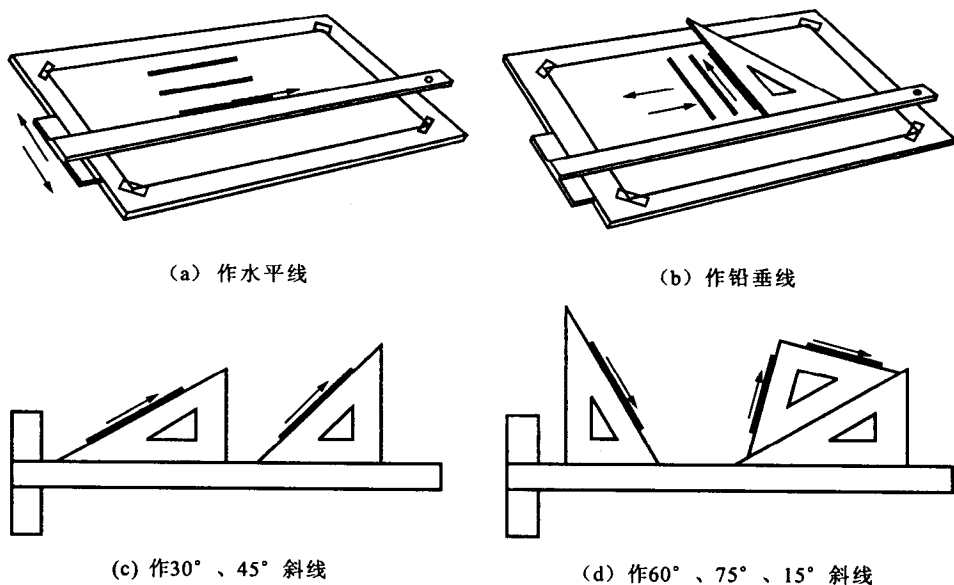


图 1.8 丁字尺、三角板的用法

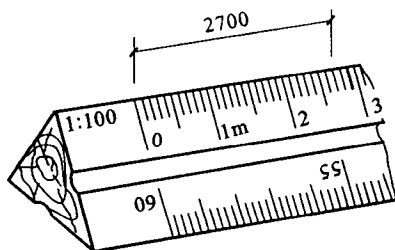


图 1.9 比例尺

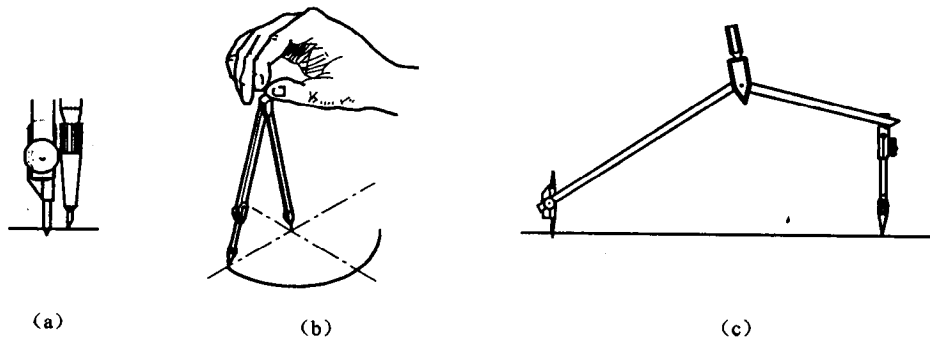


图 1.10 圆规的用法

分规的形状与圆规相似,但两腿都装有钢针,用它量取线段长度,也可用它等分直线段或圆弧。