

应用设计 CAD 丛书

建筑设计 CAD

林维成 刘志明 编 著
宋海燕 王林平

上海科学技术出版社

前 言

本书是建筑设计、建筑制图与电脑辅助设计课程的三合一教材。在电脑技术飞速发展，电脑技术应用越来越广泛，电脑技术越来越普及的情况下，对于建筑设计，电脑已是必备的工具，建筑制图的手画状态即将淘汰，再将三门课程分开来讲授，就有重复之嫌。作者根据自己的实践，以电脑辅助设计作主导(AutoCAD2000 的操作是核心)，结合建筑制图的标准方法，具体讲述建筑设计的要领。这样，既可大大减轻学习者的负担，又可通过掌握电脑辅助设计技术，快速地完成建筑设计工作，不能不说是一大成功。

按由浅入深的原则，全书分为五章：建筑制图基础、图线的绘制、投影、轴测图、立体的剖切。

第一章是建筑制图的基础部分，也是全书的基础，分别讲述了“图幅”、“图线”、“字体”、“比例”、“尺寸标注”及“电脑制图的步骤”。这一章结合建筑制图的国家标准，详细介绍了在电脑上实现有关规定的方法，以及电脑制图的常规步骤，让学习者打下一个坚实的基础。考虑到建筑设计中的图线绘制是一项极其重要的基本功，本书专辟一章，即第二章，精细地讲述了电脑上绘制建筑用的实线、虚线、点划线等 14 种图线的操作过程，务必使学习者熟练掌握这一最基本，也是最重要的实用技术。第三章的内容集中在投影方面，除了讲述了投影的基本知识外，还依次介绍了点的投影、线的投影和面的投影，另外还加了立体投影的详细叙述。更重要的是，建筑设计的一些基本技巧，都贯穿在投影的举例中，并作了演示，这显然是一种直观的教学。第四章专讲轴测图，结合电脑三维作图的技巧，对轴测图的“基础”和“画法”都兼顾到了，同时讲解了设计建筑立体图的一些实例，让学习者能举一反三地运用这一重要技巧。最后一章是剖切图，主要讲解了剖面、断面的画法。此外，重点介绍了建筑图例的画法及其他一些较高深的设计技术。在内容安排上，用比较复杂的建筑物的设计作为例子，便于学习者在实践中学会建筑物的整体设计。

全书内容的安排，与建筑设计有关的技术都涉及到了，以确保建筑专业的师生和建筑行业的工程技术人员学完本书后，就能顺利地进行实际的建筑设计。

本书在电脑绘图中使用 AutoCAD2000 的英文版，而不使用其中文版，原因在于现有的中文版是经过汉化而来的。国内的开发商，在中文的译文上不尽统一，在正式出版的书中叙述，就会给读者造成理解上的困难。所以，我们在书中使用英文版，再在相关的英文术语后，用括号注出对应的中文，这种处理方法比较严谨，不会造成混乱，也便于使用者学习专业英文。

林维成

2000 年 10 月

内 容 提 要

本书是建筑设计、建筑制图与电脑辅助设计课程的三合一教材。全书分为五章。第一章是建筑制图的基础部分，也是全书的基础，分别讲述了“图幅”、“图线”、“字体”、“比例”、“尺寸标注”及“电脑制图的步骤”。第二章详细地讲述了电脑上绘制建筑用的实线、虚线、点划线等 14 种图线的操作过程，是学习者必须熟练掌握的最基本、也是最重要的实用技术。第三章的内容集中在投影方面，除了讲述了投影的基本知识外，还依次介绍了点的投影、线的投影和面的投影，另外还加了立体投影的详细叙述。第四章轴测图结合电脑三维作图的技巧，对轴测图的“基础”和“画法”都兼顾到了，同时讲解了设计建筑立体图的一些实例，让学习者能举一反三地运用这一重要技巧。最后一章主要讲解了剖面、断面的画法。此外，重点介绍了建筑图例的画法及其他一些较高深的设计技术。在内容安排上，本书用比较复杂的建筑物的设计作为例子，使学习者在学完后，就能顺利地进行实际的建筑设计了。

应用设计 CAD 丛书

编委会名单

主 编：林维成

副主编：向 军 宋海燕

编 委：源 冲 王林平 周彩阳 黄薇芳 麦健德

刘志明 朱云东 周平利 王志江

目 录

第一章 建筑制图基础	1	第二章 图线的绘制	26
第一节 图幅	1	第一节 实线	26
一、图幅规范	1	一、粗实线的绘制	26
二、标题栏与会签栏	3	二、中实线和细实线	33
第二节 图线	4	第二节 虚线	34
一、图线概述	4	一、粗虚线的绘制	34
二、使用图线的注意事项	4	二、中虚线和细虚线	35
第三节 字体	6	第三节 点划线	36
一、汉字	6	第四节 双点划线	38
二、拉丁字母、阿拉伯数字和		第五节 折断线和波浪线	39
罗马数字	7	一、折断线	39
第四节 比例	8	二、波浪线	40
第五节 尺寸标注	10	第三章 投影	41
一、尺寸界线、尺寸线及尺寸		第一节 投影的分类	41
起止符	10	一、投影的基本知识	41
二、常用标注的画法	13	二、中心投影	41
三、尺寸数字	15	三、平行投影	41
四、尺寸的排列与布置	16	四、镜像投影	47
五、半径、直径及球的尺寸标注	18	第二节 点的投影	48
六、角度、弧长和弦长的标注	20	第三节 直线的投影	54
第六节 电脑制图的步骤	22	一、各种位置的直线	54

二、直线的相对位置	57	三、常用的轴测图	75
第四节 平面投影	59	第二节 轴测图的画法	78
一、投影面垂直面	59	一、作图步骤	78
二、投影面平行面	61	二、作图方法	78
三、一般位置面	62	第五章 立体的剖切	84
第五节 立体的投影	62	第一节 剖面图、断面图的画法	84
一、立体投影初述	62	一、剖切平面位置及剖切符号	84
二、平面与平面立体相交	64	二、画剖面图、断面图的注意	
三、直线与平面立体相交	67	事项	85
四、平面立体与平面立体相交	67	第二节 图例的绘制及其他	88
五、同坡屋顶的投影	68	一、图例的绘制	88
六、曲线、曲面及其线和点	72	二、剖面图、断面图的剖切	
第四章 轴测图	74	技巧	89
第一节 轴测投影基础	74	三、断面图的特种画法	93
一、轴测图的形成	74		
二、轴测图的特点	75		

第一章 建筑制图基础

为了使建筑制图能基本统一、清晰简明，保证图面质量，提高制图效果，符合设计、施工、存档等要求，以满足工程建设的需要，国家制订了建筑制图标准。建筑设计图，除了要遵守建筑制图的国家标准外，还要符合国家现行有关标准规范的要求及各有关专业的制图规定。本书根据国家分别在 1987、1988 年颁布实行的现行建筑制图标准，就图幅(即图纸幅面)、图线、字体、比例和尺寸标注的基本规定进行介绍。

第一节 图 幅

一、图幅规范

为了进行图纸的装订、保管以及合理利用，图纸幅面及图框尺寸、格式应符合《房屋建筑图统一标准》(GBJ1—86)的规定，其内容如表 1-1，图 1-1 和图 1-2 所示。

表 1-1 图幅及图框尺寸

(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				

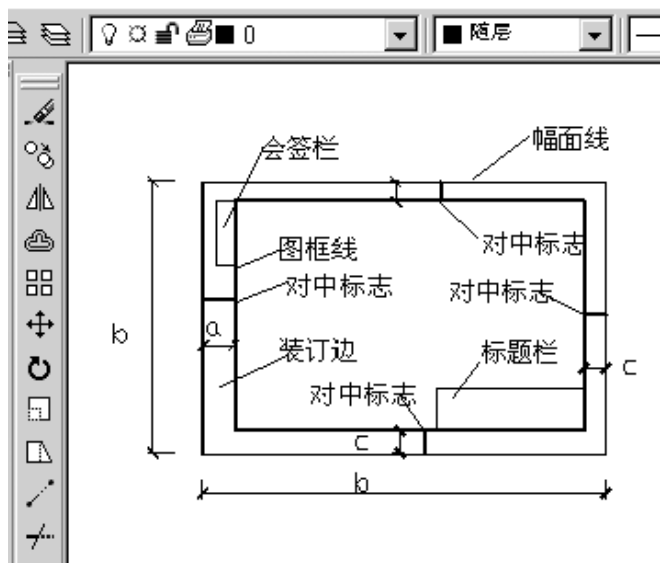
横式以图纸的短边作垂直边，立式以图纸的短边作水平边。一般 A0~A3 的图纸用于横式，必要时也可以用于立式。

一个专业所用的图纸，就统一使用一种图幅。对于设计图中的目录和表格，应采用 A4 幅面。

图纸的长边可以加长，但短边不允许加长。对于图纸的加长，应符合《房屋制图统一标准》(GBJ1—86)中表 2.1.3 的规定。

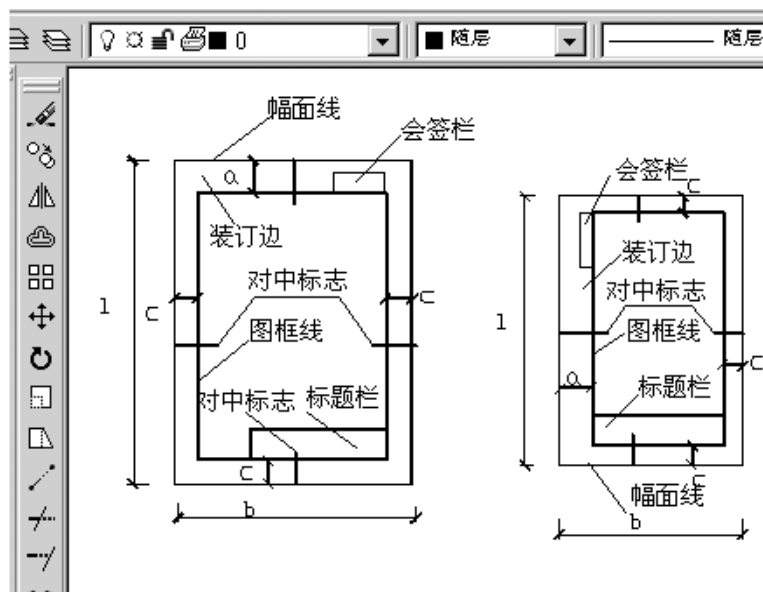
需要缩微复制的图纸，四条边都应附上对中标志。对中标志要画在幅面线的中点处，线宽

0.35mm，标志向图框内伸入 5mm 。



A0~A3 横式幅面

图 1-1 幅面及图框格式之一



(a) A0~A3 立式幅面

(b) A4 幅面

图 1-2 幅面及图框格式之二

二、标题栏与会签栏

在设计图上应有设计单位名称、工程名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等，把这些内容集中在一起，列表放在图纸的右下角，就成了图纸的标题栏，如图 1-3 所示。

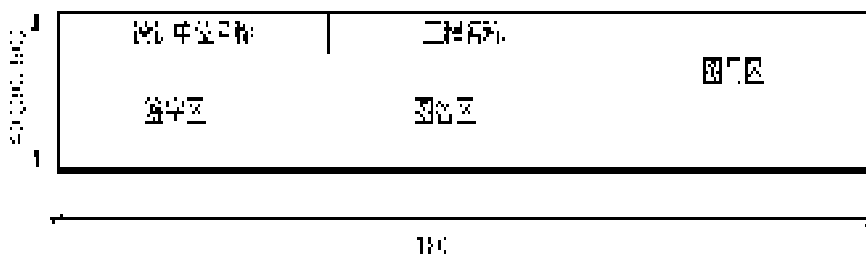


图 1-3 标题栏

标题栏长边的长度应为 180mm；短边的长度应在 30mm、40mm 和 50mm 中选择。

标题栏应按照图 1-3 的格式进行分区。对于涉外工程，各项内容如果是外文的，应在其下方附注中文译文，设计单位名称的上方，应加上“中华人民共和国”字样。

各专业负责人签字所列的表格，叫做会签栏，如图 1-4 所示。

会签栏应按图 1-4 的格式绘制，尺寸是 75mm×20mm。会签栏里应填写会签人员所代表的专业、姓名和签字的日期(年、月、日)。如果一个会签栏不够用，可以另加一个，这时，两个会签栏应并列排放。不需要会签的图纸，就不必设会签栏一项。

标题栏、会签栏及装订边的位置，应符合如下规定：

- (1) 横式图纸应按图 1-1 的格式布置；
- (2) 立式的 A0~A3 图纸，应按图 1-2(a)的格式布置；
- (3) 立式的 A4 图纸，应按图 1-2(b)的格式布置。

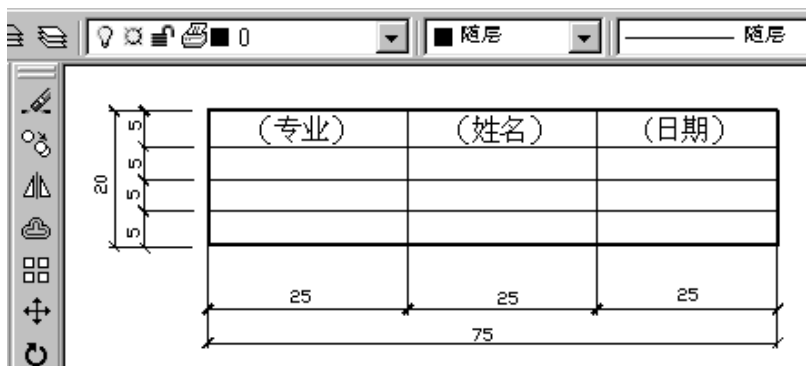


图 1-4 会签栏

第二节 图 线

一、图线概述

在建筑设计中，制图时会用到许多不同的图线，常用的有“粗实线”、“中实线”、“细实线”、“粗虚线”、“中虚线”、“细虚线”、“粗点划线”、“中点划线”、“细点划线”、“粗双点划线”、“中双点划线”、“细双点划线”、“折断线”、“波浪线”等几种，现在详细介绍一下在 AutoCAD2000 中绘制这些图线的方法。在绘制设计图时，应根据图形的复杂程度与比例的大小，选用适当的线宽组，如表 1-2 所示。

表 1-2 线宽组

(单位: mm)

线宽比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5b	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
0.35b	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

注: 1. 需要缩微的图纸，不可采用 0.18mm 的线宽;

2. 在同一张图纸上，各不同线宽组中的细线，可统一使用较细的线宽组中的细线。

在同一张图纸上，各相同比例的图形应使用相同的线宽组。

图纸的图框和标题栏线，可采用表 1-3 所示的线宽。

表 1-3 图框线和标题栏线的宽度

(单位: mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线和会签栏线
A0, A1	1.4	0.7	0.35
A2, A3, A4	1.0	0.7	0.35

二、使用图线的注意事项

本书列出一些使用图线中应注意的事项，作为图线规范的补充。

(1) 任何建筑设计图都是由图线组成的。为了表达建筑图中不同的形体的内容，并能分清主次，就应该使用不同的线型和线宽。

(2) 建筑设计图中的线型和线宽，均应符合《房屋建筑制图统一标准》(GBJ1—86)的规定。

(3) 图线的宽度 b ，应从表 1-2 的线宽组中选取。每一张图纸，都应根据其复杂程度和比例的大小，先确定基本线宽 b ，再选用表 1-2 中适当的线宽组。

(4) 相互平行的图线，其间隙不得小于其中的最粗一线线的宽度，在任何情况下都不得小于 0.7mm ，如图 1-5(a)所示。

(5) 虚线、点划线或双点划线的线段长度和间隔，应各自相等，如图 1-5(b)所示。

(6) 点划线或双点划线的两端不允许是点，点划线交接，或者点划线与其他图线交接时，必须是线段交接，如图 1-5(c)所示。

(7) 虚线与虚线交接，或者虚线与其他图线交接时，必须是线段交接。如果虚线是实线的延长线，就不得与实线连接，如图 1-5(c)所示。

(8) 图线不得与文字、数字或符号重叠或混淆，如果不可避免，也应首先确保文字的清晰。

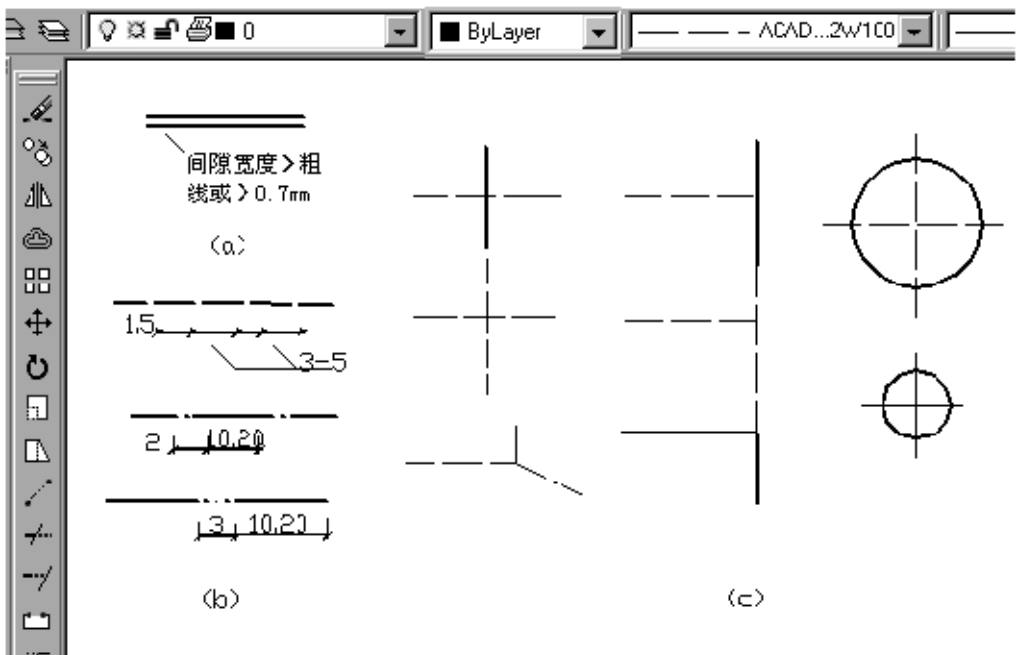


图 1-5 图线的组合规则

第三节 字 体

图纸上所用的文字、数字或符号等，都要做到笔画清晰、字体端正、排列整齐；标点符号要清楚、正确。《房屋建筑制图统一标准》(GBJ1—86)规定：图纸上的文字、数字或符号等，必须用黑墨水书写。文字的字高，应在 2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm 或 20mm 的系列中选用。如果要写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

一、汉字

建筑设计图中标注及说明的汉字，一律使用长仿宋体，其字例如图 1-6 所示。



图 1-6 汉字字体实例

长仿宋体的宽度与高度的关系，按表 1-4 的规定执行。

表 1-4 长仿宋体字的高宽关系

(单位: mm)

高度	20	14	10	7	5	3.5	2.5
宽度	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

大标题、图册封面、地形图等汉字，除了长方宋体外，也可写成其他字体，但是，应以容易辨认为原则。

汉字的书写，必须遵守国务院公布的《汉字简化方案》和其他的有关规定。汉字的高度最小是 3.5mm。

二、拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字

拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字等的书写和排列，应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 拉丁字母、阿拉伯数字、罗马数字书写规则

字体类别		一般字体	窄字体
字母高	大写字母	h	h
	小写字母(上下不延伸)	(7/10)h	(10/14)h
小写字母向上或向下延伸部分		(3/10)h	(4/14)h
笔画宽度		(1/10)h	(1/14)h
间隔	字母间	(2/10)h	(2/14)h
	上下行底线间(最小)	(14/10)h	(20/14)h
	文字间(最小)	(6/10)h	(6/14)h

注: 1. 小写拉丁字母 a、c、m、n 等上下均不延伸, j 上下均延伸;

2. 如需要密排, 字母的间隔按表中的最小间隔再减半。

拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字都有一般字体和窄字体的区别。一般字体的笔画宽度等于字高的 1/10; 窄字体的笔画宽度等于字高的 1/14。如果是斜体, 应向右倾斜 15° 。拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字的最小高度是 2.5mm。其字样见图 1-7 和图 1-8。

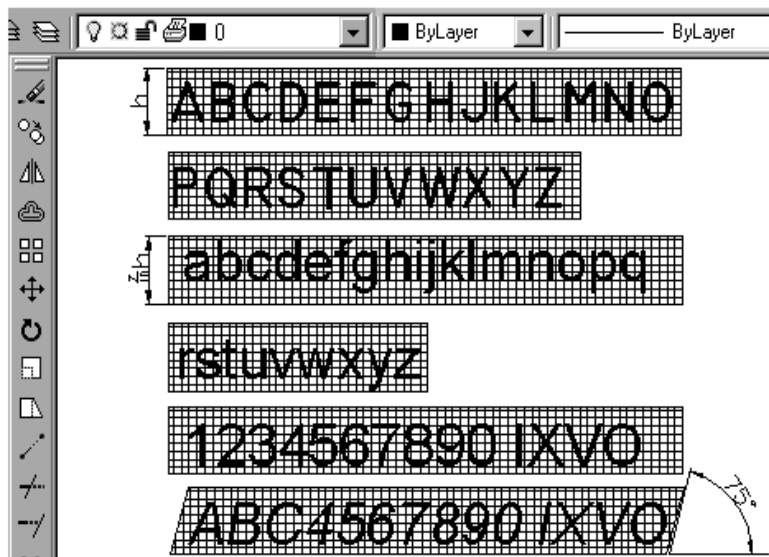


图 1-7 字母和数字的一般字体

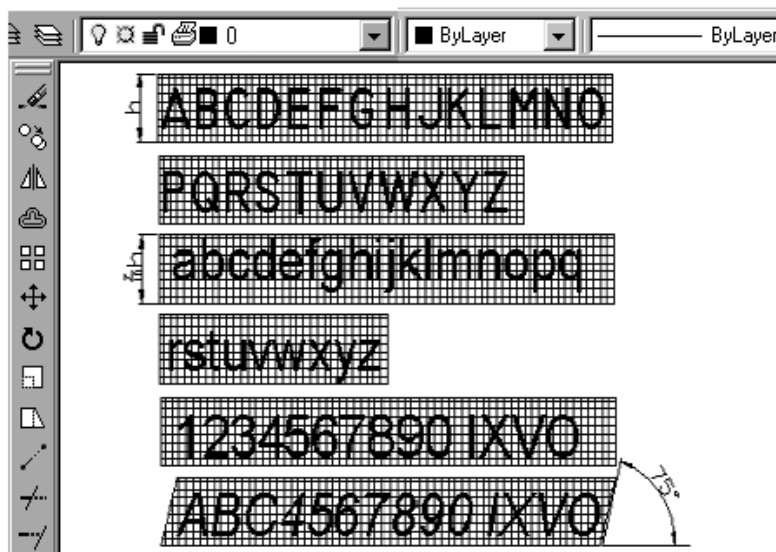


图 1-8 字母和数字的窄字体

第四节 比 例

图形绘制的比例，应与实物有相对应的线性尺寸之比。比例的大小，就是比值的大小，如 1:50 就大于 1:100。比例要用阿拉伯数字表示，如 1:1, 1:2, 1:100 等。比例应标写在标题栏中图名的右侧，字的底线要平直；比例的字高，应比图名大一号或二号，如图 1-9 所示。



图 1-9 比例的标注

在图 1-9 中有按比例绘制的一个圆，它的绘制方法是：

- (1) 单击 Draw(绘图)工具条中的 Circle(圆)工具。
- (2) 在绘图区里单击一点，给出圆心。
- (3) 将圆按比例缩小(1:20)拉到所需大小(或输入所需的比例值)。至此，缩小比例的圆就绘制完成了。

在绘制建筑设计图时，常常都要用文字来说明。AutoCAD2000 的文字输入要点取 Draw(绘图)/Text(文本)/Multiline Text(多行文本)。其操作方法如下：

- (1) 点取 Draw(绘图)/Text(文本)/Multiline Text(多行文本)。
- (2) 把光标移到绘图区的左上角，单击鼠标左键。
- (3) 把光标移到绘图区的右下角，单击鼠标左键。此时，软件会出现如图 1-10 那样的 Multiline Text Editor(多行文本编辑器)对话框。
- (4) 文本框中输入文字。
- (5) 在 Character(字符)标签中，打开 Txt 可选择字体，在 2.5 中可输入字的高度，打开 ByLayer(随层)可选择字的颜色。

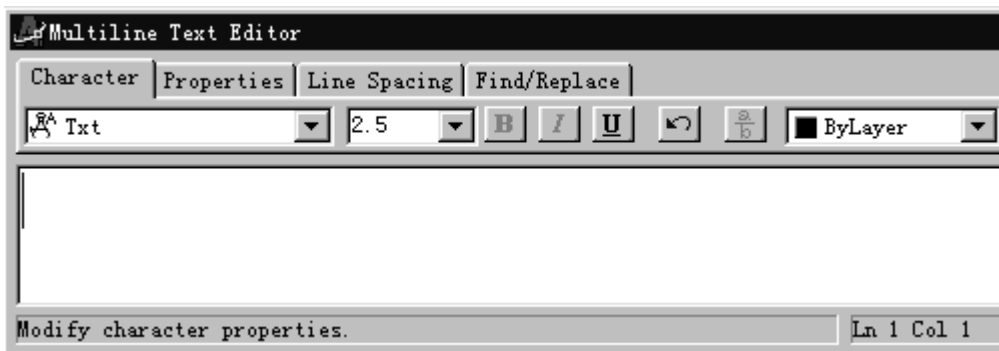


图 1-10 多行文本编辑器

在用 AutoCAD2000 作图之前，应先设置好比例，其方法是：

- (1) 输入 Mvsetup(图形设置)，回车。
- (2) 输入 n，回车。
- (3) 输入 m(选择米制)。
- (4) 在弹出的对话框中选择所需的比例，如输入 50 就是 1:50 的比例。
- (5) 输入打印纸的宽度和高度，如 A4 纸的宽度是 290cm，高度是 210cm。回车。

绘制设计图所用的比例，应根据图纸的用途和图形的复杂程度来定，一般优先采用以下比例：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。也可用 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。

在一般情况下，一张图纸只能用一种比例，对于有些专业，在一张图纸上也可以选用两种比例。

第五节 尺寸标注

在建筑设计图中，图形只表达物体的形状，还要有完整的尺寸标注及相关的文字说明，才能作为正式施工、生产的依据。

在这里，我们介绍一下尺寸标注的基本规定，以及如何在 AutoCAD2000 上实现尺寸标注。

一、尺寸界线、尺寸线及尺寸起止符

图纸上的尺寸标注包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符和尺寸数字等几项内容，如图 1-11 所示。

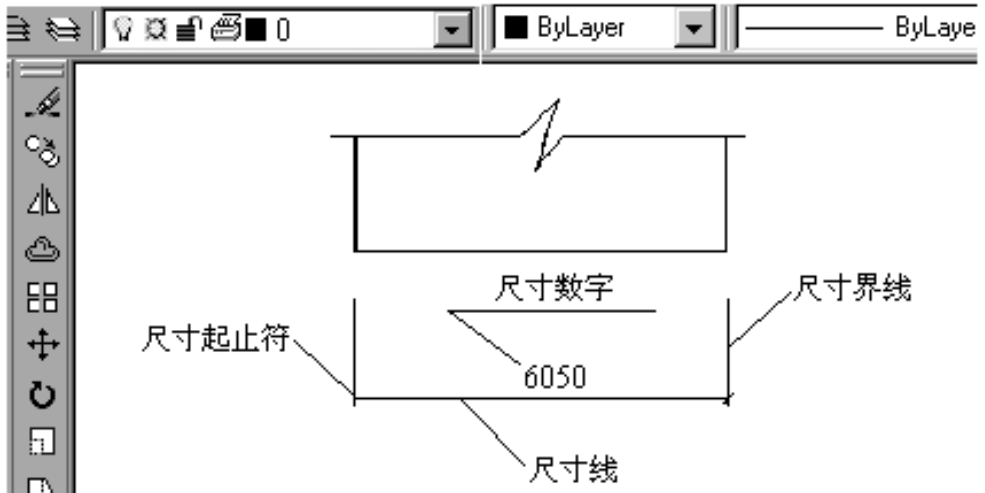


图 1-11 尺寸标注的结构

图 1-11 中的画法，除尺寸的标注之外，其他的工具在本书前面都已介绍过了，这里只把尺寸标注在 AutoCAD2000 中的绘制方法介绍一下：

- (1) 从 Format(格式)菜单中选择 Dimension Style(标注样式)，软件会出现如图 1-12 所示的 Dimension Style Manager(标注样式管理器)对话框。
- (2) 单击 New(新建)按钮，在随后出现的对话框中将标注样式名改为 MyDimStyle(我的标注样式)，然后单击 Continue(继续)按钮，AutoCAD2000 会出现如图 1-13 所示的对话框。

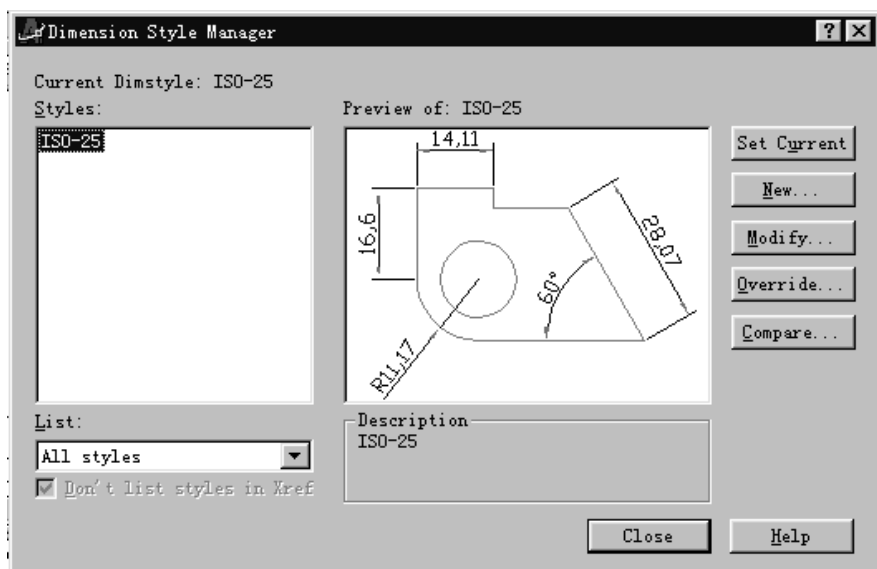


图 1-12 标注样式管理器

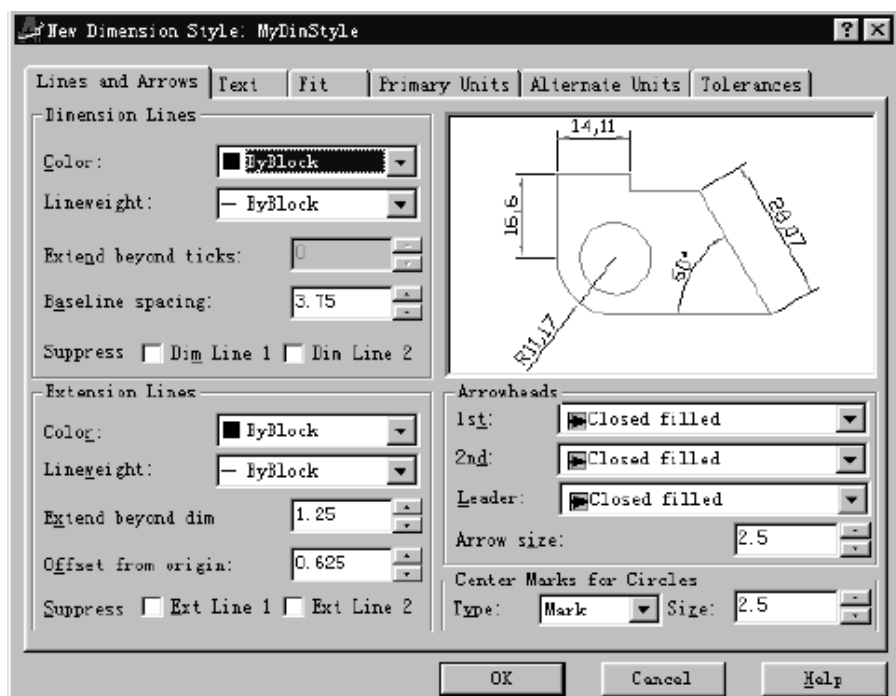


图 1-13 新建标注样式对话框