

 21世纪建筑工程系列规划教材

建筑 CAD

编著 巩宁平 邓美荣 陕晋军
主审 邢双军

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪建筑工程系列规划教材

建 筑 CAD

巩宁平 邓美荣 陕晋军 编著
邢双军 主审



机械工业出版社

本书是为高职高专和应用型本科建筑类专业师生编写的 AutoCAD 教材,主要内容分为四大部分。第一部分包括 AutoCAD 的基础知识,第二部分为基本绘图命令和编辑方法,第三部分以一套建筑施工图为例,学习用 AutoCAD 绘制建筑施工图的方法和技巧,第四部分介绍了用 AutoCAD 建立建筑模型的常用方法以及图形输出的具体方法及步骤。

全书由具有多年建筑制图和 AutoCAD 教学经验的教师编写,内容实用、专业性强,特别是将建筑制图的知识融于计算机绘图之中,是一个很好的实践,而且采用了“手把手”的交互式教学方式,为学生掌握计算机知识创造了良好的环境,是建筑类专业学生学习 AutoCAD 的首选教材,也非常适合建筑技术人员自学和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑 CAD/巩宁平等编著. —北京:机械工业出版社, 2003.8

21 世纪建筑工程系列规划教材

ISBN 7-111-12135-X

I. 建... II. 巩... III. 建筑设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, AutoCAD - 高等学校 - 教材 IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 036071 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李俊玲 版式设计: 冉晓华 责任校对: 李秋荣

封面设计: 姚毅 责任印制: 路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm × 1400mm B5 · 8.375 印张 · 326 千字

定价: 21.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

很多学习电脑的学生都有这样的体会，已经学会了 AutoCAD 的基本用法，可真要用它去解决一个实际问题却觉得无从下手。究其原因，是综合软件功能解决专业问题的能力不够。计算机是工具，是为我们的工作服务的，所以使用计算机就必须和我们的专业紧密结合起来。可以想象，如果让一位从事机械设计的朋友去画建筑设计图，他一定会觉得非常困难，不是不会用软件，而是没有把建筑制图的方法和步骤与 AutoCAD 结合起来。

本书作者都是长期从事建筑制图专业教学的教师，在解决实际建筑问题方面都有比较丰富的经验，因此在编写过程中，我们特别强调“实用”和“精通”。“实用”是指通过一套建筑施工图的绘制过程，给学生提供绘图的步骤和绘图时常见问题的处理方法，学生拿来就可以使用。“精通”是指通过对典型例图的分析，引导学生更深地发掘软件的绘图功能，并逐步掌握一些书中不多涉及，而实际绘图中又十分便捷的技巧，使学生更快更好地完成任务。

本书的可操作性很强，尤其从第 3 章开始，采用实例教学法，对施工图的绘制过程列出了比较详细的操作步骤。大家只要耐心按照书中的步骤一步一步操作，就可以掌握所学内容。第 2 章的全部命令围绕第 3 章至第 6 章的实际使用而选择，使学生在复杂的软件体系面前能“避虚就实”，直指目标。本书强调从键盘输入命令的绘图方法，意在保证学生所学知识不随软件的更新而落后，“以不变应万变”，而且在天正、ABD 等其他在 AutoCAD 平台下开发的软件都适用。学生掌握从键盘输入命令的绘图方法后也可以试用其他绘图方法，如菜单命令法或工具按钮法等。在学习过程中，我们强调学生做“熟练绘图手”而不是 AutoCAD 专家。

为方便学生学习，每一章后都精心设计了思考与练习题，旨在引导学生举一反三，使学生对每一个命令都融会于胸、熟练在手。书中第 3 章至第 6 章选用了一套建筑施工图，包括建筑平面图、立面图等。

这些图在教材中承接主要章节，也可以作为课后练习或自测使用。本书作为高职高专和应用型本科建筑工程、建筑设计、建筑装饰等建筑类专业学生学习 AutoCAD 的教材，是基于学生已学过建筑制图，会识图，熟悉建筑施工图的绘图步骤而编写的。本书也可供中等职业学校建筑类专业学生学习 AutoCAD 选用，还可作为广大建筑领域工程技术人员 AutoCAD 培训教材和自学参考。

本书中第 1 章为 AutoCAD 基础，重点介绍 AutoCAD2000 的软件环境和操作界面。如没有学过计算机基础的同学，学习中可适当补充些内容。第 2 章为基本绘图命令和编辑方法，是为以后的绘图奠定基础。实际教学中，如果直接从第 3 章开始学习，第 2 章则可以作为绘图操作的命令查询。第 3、4、5、6 章，是全书的核心，为绘制施工图部分，“手把手”的交互式学习可教会学生利用命令绘图及绘图时的一些技巧。第 7 章简单三维建模和第 8 章图形输出，为学生今后的深入学习，打下更加扎实的基础。教材中第 7 章也可作为选学部分。

为方便学习，书中第一次出现的命令加中文注释，以后在应用此命令时，如不加说明，命令中的大写字母即为此命令的快捷键。我们还在书中设计了一些图标，它们分别是：

说明：

用于介绍使用经验和说明重要概念。



提示：用于提醒学生应该注意的问题或介绍实现同一目标的不同方法。



操作：用于引出一个操作题目和相应一组的操作步骤。



思考与练习：设计了思考题与课后作业。

同时，我们在附录中列举了 AutoCAD 常用命令表供使用时查阅参考。

本书内容丰富，结构严谨，范例典型，通俗易懂，实用性强。在版面设计上，尽量做到生动活泼、图文并茂，以激发学生的学习兴趣。

本书由山西建筑职业技术学院巩宁平、邓美荣、陕晋军编著。巩宁平编写第 1 章和第 2 章；邓美荣编写第 3、4、5、6 章；陕晋军编写

第7章和第8章。全书由巩宁平、邓美荣最后统稿。河北建筑科技学院邢双军副教授审阅了全书，并提出了宝贵意见和建议。

由于编者水平有限，错误疏漏在所难免，敬请广大读者和同行批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 AutoCAD 基础知识	1
1.1 AutoCAD 简介	1
1.1.1 安装 AutoCAD2000 的硬件配置	1
1.1.2 AutoCAD2000 的启动	1
1.1.3 AutoCAD2000 的用户界面	2
1.2 AutoCAD2000 的基本操作	3
1.2.1 鼠标操作	3
1.2.2 菜单操作	5
1.2.3 工具栏操作	5
1.2.4 对话框操作	6
1.2.5 键盘操作	7
1.3 AutoCAD2000 的文件管理	8
1.3.1 新建图形文件	8
1.3.2 打开已有图形文件	11
1.3.3 保存图形文件	11
1.4 坐标知识	12
1.4.1 坐标系	12
1.4.2 坐标输入方法	13
1.5 AutoCAD2000 的绘图辅助知识	13
1.5.1 设置绘图界限	13
1.5.2 正交和栅格	14
1.5.3 目标捕捉	15
1.6 目标选择	17
1.7 视窗的缩放与移动	20
1.7.1 Zoom (视窗缩放)	20
1.7.2 Pan (视窗平移)	23
第 2 章 基本绘图命令和编辑方法	24
2.1 绘制直线几何图形	24
2.1.1 PPoint (绘制点)	24
2.1.2 Line (绘制直线)	25
2.1.3 PLine (绘制多义线)	26
2.1.4 MultiLine (绘制多线)	27

2.1.5 POLYgon (绘制正多边形)	28
2.1.6 REctangle (绘制矩形)	29
2.2 绘制曲线对象	30
2.2.1 Circle (绘制圆)	30
2.2.2 Arc (绘制圆弧)	32
2.2.3 DOnut (绘制圆环)	35
2.2.4 SPLine (绘制样条曲线)	35
2.3 查询图形属性	36
2.3.1 Dist (查询距离)	36
2.3.2 Area (查询面积)	37
2.4 图案填充	37
2.5 块的操作	40
2.5.1 Block (图块的定义)	41
2.5.2 Wblock (图块存盘)	42
2.5.3 插入图块	43
2.6 基本编辑命令	45
2.6.1 Undo (取消)	45
2.6.2 Erase (删除图形)	46
2.6.3 COpY (复制图形)	46
2.6.4 Mlrror (图形镜像)	47
2.6.5 ARray (图形阵列)	48
2.6.6 Move (移动图形)	49
2.6.7 ROtate (旋转图形)	50
2.6.8 SScale (比例缩放图形)	50
2.6.9 BReak (打断图形)	51
2.6.10 TRim (剪切图形)	52
2.6.11 EXtend (延伸图形)	53
2.6.12 CHAmfer and Fillet (倒角和圆角)	53
2.6.13 Stretch (拉伸图形)	55
2.6.14 Offset (偏移复制图形)	56
2.6.15 eXplode (炸开图形)	57
2.7 高级编辑技巧	58
2.7.1 LAYer (图层控制)	58
2.7.2 PEdit (编辑多义线)	63
2.7.3 Properties (属性管理器)	65
2.7.4 Match Properties (属性匹配)	66
2.8 文本标注与编辑	67
2.8.1 STyle (定义字体样式)	67

2.8.2 DText (标注单行文本)	68
2.8.3 MText (标注多行文本)	69
2.8.4 特殊字符的输入	70
2.8.5 文本编辑	71
2.9 尺寸标注	72
2.9.1 尺寸标注的基础知识	73
2.9.2 创建尺寸标注样式	73
2.9.3 线性型尺寸标注	80
2.9.4 编辑尺寸标注	82
思考与练习	85
第3章 绘制建筑平面图	88
3.1 图幅、图框、图标	88
3.1.1 设置绘图界限	89
3.1.2 绘图幅	89
3.1.3 绘图框	91
3.1.4 绘图标	94
3.1.5 保存图形并退出 CAD	96
3.2 填写标题栏、绘制定位轴线	97
3.2.1 定义字体样式	97
3.2.2 输入文字	99
3.2.3 缩放文本	99
3.2.4 移动文本位置	100
3.2.5 图层设置	101
3.2.6 绘制定位轴线	103
3.3 绘制轴圈、编号及双墙线	105
3.3.1 绘制一个轴圈及其编号	106
3.3.2 绘制全部轴圈及其编号	107
3.3.3 绘制一条墙线	109
3.3.4 绘制其他墙线	111
3.4 绘制门窗	112
3.4.1 绘制一个窗洞线	112
3.4.2 完成其他窗洞线	113
3.4.3 开门洞	114
3.4.4 墙线修剪	114
3.4.5 绘制窗线及其编号	115
3.4.6 删除多余实体	116
3.4.7 绘制门线、开启线及其编号	117
3.5 绘制散水及其他细部	120

3.5.1 绘制散水	120
3.5.2 绘制标高符号	122
3.5.3 绘制一个箭头	123
3.5.4 绘制指北针符号	123
3.5.5 绘制楼梯间	124
3.6 标注尺寸	126
3.6.1 设置尺寸标注样式	127
3.6.2 标注水平尺寸	130
3.6.3 标注垂直尺寸	136
思考与练习	137
第4章 绘制立面图	139
4.1 绘图前的准备	139
4.2 绘制立面图	142
思考与练习	149
第5章 绘制墙身节点详图	150
5.1 绘图前的准备	150
5.2 绘制墙身节点详图	153
思考与练习	161
第6章 绘制楼梯详图	162
6.1 绘制楼梯平面图	162
6.2 绘制楼梯剖面图及节点详图	165
6.2.1 绘制剖面图	165
6.2.2 绘制节点详图	169
思考与练习	174
第7章 简单三维建模	175
7.1 三维作图辅助知识	175
7.1.1 WCS 与 UCS 坐标系	175
7.1.2 用户坐标系 UCS 的设置	176
7.1.3 视点的设置	180
7.1.4 UCS 的操作	183
7.2 三维模型构造	187
7.2.1 利用对话框创建三维基本形体表面	188
7.2.2 创建复杂三维面	191
7.2.3 利用对话框创建基本三维实体	196
7.2.4 创建复杂三维实体	199
7.2.5 消隐和着色	204
7.2.6 绘制凉亭	205
7.3 两层宿舍楼建模	215

7.3.1 建模前的准备	216
7.3.2 墙体建模	218
7.3.3 门窗开洞	219
7.3.4 制作窗套	223
7.3.5 制作门套	224
7.3.6 窗格及玻璃	226
7.3.7 室外台阶	228
7.3.8 四坡屋顶建模	229
思考与练习	235
第8章 图形输出	236
8.1 配置打印机	236
8.2 打印样式	240
8.2.1 打印样式简介	240
8.2.2 创建打印样式	242
8.2.3 为图像对象指定打印样式	244
8.2.4 打印图形	246
附录	249
附录 A 某学生宿舍楼部分施工图	249
附录 B AutoCAD 常用命令表	254
参考文献	258

第 1 章 AutoCAD 基础知识

AutoCAD2000 作为应用软件的一种，有其特定的操作方法和用户界面。本章将详细介绍 AutoCAD2000 的基本操作，为用户使用 AutoCAD2000 打下基础。

本章主要包括以下内容：安装 AutoCAD2000 的硬件配置、启动 AutoCAD2000、AutoCAD2000 的显示界面、鼠标操作、对话框操作和菜单操作以及绘图前必须了解的一些辅助知识。

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是由 AutoDesk 公司开发的、应用最为广泛的专业制图软件。在很多领域已替代了图板、直尺、绘图笔等传统的绘图工具，成为设计人员所依赖的重要工具。尤其是建筑类专业，从过去的图板绘图时代到今天的计算机绘图时代，极大地提高了设计质量和工作效率。作为建筑设计工作者，要想使 AutoCAD 成为得力的设计工具，必须熟练掌握其基本技能和使用方法。

初期的 AutoCAD 主要用于绘图，随着计算机软硬件及其他相关技术的发展，它不仅能做二维的平面绘图，而且可用于三维造型、曲面设计、机构分析仿真等方面。近年来出现的计算机集成制造系统，对 AutoCAD 系统的数据库及其管理系统、网络通信等方面提出了更高要求，要使 AutoCAD 真正实现辅助设计，就应将人工智能技术与传统的 AutoCAD 技术结合起来，形成智能化 AutoCAD，这是 AutoCAD 发展的必然趋势。

1.1.1 安装 AutoCAD2000 的硬件配置

为了使 AutoCAD2000 的优越性能得到充分发挥，建议用户采用高档次的处理器，至少配置 64M 以上内存，一个大容量的硬盘，800×600 或更高分辨率的显示适配器，并且配置光驱和鼠标。有条件的用户还可增加打印机或绘图仪等硬件。

1.1.2 AutoCAD2000 的启动

AutoCAD2000 可以在 Windows95/98、Windows2000 和 Windows NT 操作环境下运行。软件安装后，系统自动在桌面上产生 AutoCAD2000 快捷图标。同时，【开始】菜单中的【程序】子菜单也自动添加了 AutoCAD2000 命令，如图 1-1 所

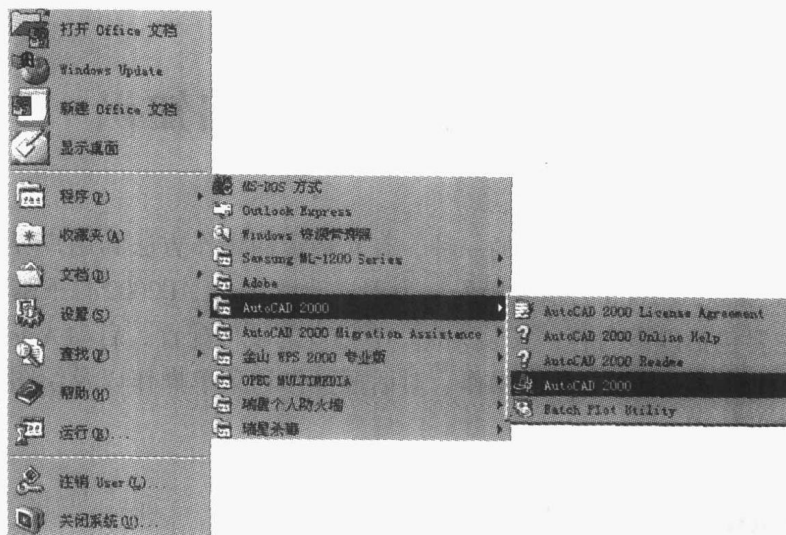


图 1-1

示。

双击桌面上的 AutoCAD2000 快捷图标，即可启动 AutoCAD2000。

1.1.3 AutoCAD2000 的用户界面

启动 AutoCAD2000 之后，计算机将显示 AutoCAD2000 的应用程序窗口，如图 1-2 所示。

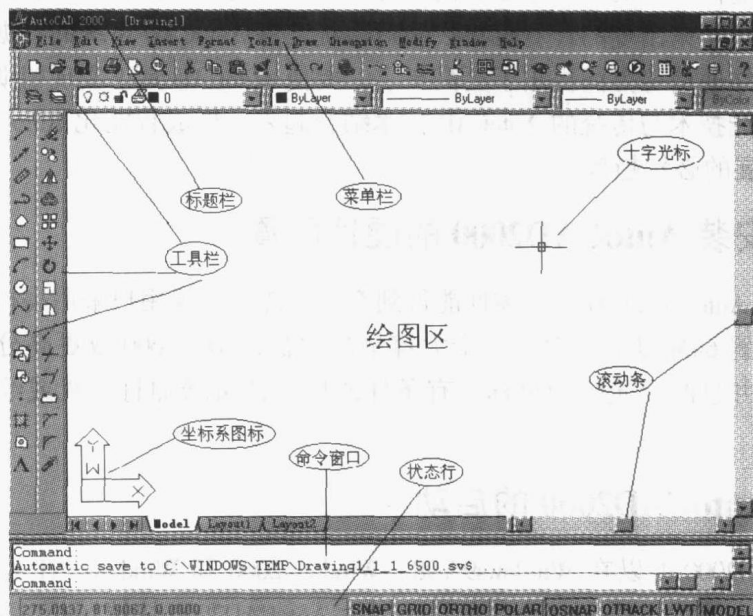


图 1-2

AutoCAD2000 显示界面形式和 Windows 的其他应用软件相似，这也正是 AutoCAD2000 所追求的与 Windows 标准高度兼容的风格。这种风格充分体现了 AutoCAD2000 用户界面友好、易学易用的特点。

下面对界面内容进行介绍。

- 标题栏：显示了软件的名称（AutoCAD2000）以及当前打开的图形文件名称。
- 菜单栏：提供了 AutoCAD2000 的所有菜单。只需在某一个菜单上单击，便可打开其下拉菜单。菜单栏的左边是绘图窗口的控制按钮，右边是绘图窗口的最小化、还原和关闭按钮。
- 工具栏：提供了重要的操作按钮，它包含了最常用的 AutoCAD 命令。
- 绘图区：AutoCAD2000 界面上，一个最大的空白窗口便是“绘图区”，绘图区就像手工绘图时的图纸，用户只能在绘图区绘制图形。
- 滚动条：通过拖动滚动条可以查看绘图窗口中未被显示的区域。
- 坐标系图标：显示了当前坐标系的形式与坐标方向等。
- 命令窗口：命令窗口是用户和 AutoCAD 进行对话的窗口，通过该窗口发出绘图命令，与菜单和工具栏按钮操作等效。
- 状态栏：显示出当前十字光标所处的位置，右侧为绘图时辅助工具，如 SNAP（捕捉）、ORTHO（正交）、OSNAP（对象捕捉）等。
- 十字光标：当光标位于绘图窗口时，其形状为十字形。

1.2 AutoCAD2000 的基本操作

AutoCAD2000 最基本的操作有鼠标操作、菜单操作、工具栏操作、对话框操作，下面具体介绍这四种操作。

1.2.1 鼠标操作

鼠标是用户和 Windows 应用程序进行信息交流的最主要工具。对于 AutoCAD 来说，鼠标是使用 AutoCAD 进行绘图、编辑的主要工具。灵活地使用鼠标，对于加快绘图速度、提高绘图质量有着至关重要的作用。

当握着鼠标在垫板上移动时，状态栏上的三维坐标数值也随之改变，以反映当前十字光标的位置。通常情况下，AutoCAD2000 显示在屏幕上的光标为一短十字光标，但在一些特殊情况下，光标形状也会相应改变。表 1-1 列出了 AutoCAD2000 绘图环境在默认情况下各种鼠标光标的形状及其含意。

鼠标的左右两个键在 AutoCAD2000 中有特定的功能。通常左键一般执行选择实体的操作，右键一般执行回车的操作，其基本作用如下：

表 1-1 各种鼠标光标形状及含义

	正常选择		调整垂直大小
	正常绘图状态		调整水平大小
	输入状态		调整左上 - 右下符号
	选择目标		调整右上 - 左下符号
	等待符号		任意移动
	应用程序启动符号		帮助跳转符号
	视图动态缩放符号		插入文本符号
	视图窗口缩放		帮助符号
	调整命令窗口大小		视图平移符号

- 选择命令：将鼠标移至下拉式菜单，要选择的菜单将浮起，这时单击鼠标左键将选中此菜单；鼠标在弹出的下拉式菜单上移动，所要选择的命令变亮时，单击鼠标左键，将执行此命令；将鼠标移至工具条上，所要选择的图标按钮将浮起，这时单击鼠标左键，将执行此命令；将光标放在所要选择的对象上，单击鼠标左键即选中此对象。
- 单击右键：将光标移至任一工具栏中的某一工具按钮上，单击鼠标右键，将弹出快捷菜单，用户可以定制工具栏；选择目标后，单击右键的作用就是结束目标选择；在绘图区内任一处单击鼠标右键，会弹出菜单。
- 双击：双击鼠标左键，一般是执行应用程序或打开一个新的窗口。
- 拖动：将鼠标放在工具栏或对话框上的标题栏，按住鼠标左键并拖动，可以将工具栏或对话框移到新位置；将光标放在屏幕滚动条上，按住鼠标左键并拖动即可滚动当前屏幕。
- 转动滚动轮：将鼠标放在绘图区某一点，转动滚动轮，图形显示将以该点为中心放大或缩小。

1.2.2 菜单操作

在应用程序中，把一组相关的命令或程序选项归纳为一个列表，以便于查询和使用。此列表称之为菜单，其内容通常是预先设置好并放在屏幕上可供用户选择使用的命令。图 1-3 显示了 AutoCAD2000 的菜单栏。



图 1-3

1. 打开菜单

- 用鼠标单击菜单名，打开菜单。
- 按 Alt + 带下划线字母键可打开某一相应菜单。例如按 Alt + E 打开 Edit 菜单，按 Alt + M 打开 Modify 菜单。
- 按 Alt (或 F10) 键可以激活菜单栏，用左右方向键可选择菜单，然后按回车键，就可打开菜单。

2. 选择菜单命令

- 打开菜单后，单击菜单命令或使用上下方向键选取命令后，按回车键确定。若有子菜单可先用右方向键将其打开，再用上下方向键选取。
- 有些带快捷键的菜单命令，可在不打开菜单的情况下直接执行。例如按 Ctrl + P 快捷键是“打印”命令，Ctrl + N 快捷键是“新建图形”命令。
- 打开菜单后，按带下划线的快捷字母键即可选择。打开菜单后，直接按 N 键表示执行 New 菜单命令。

1.2.3 工具栏操作

使用工具栏是 AutoCAD2000 中辅助绘图十分重要的手段，用户通过使用工具栏可以非常容易地创建或修改图样。操作时只需用鼠标单击图标，系统就开始执行相应的命令。通过【View】→【Toolbars】可以实现工具栏的显示或隐藏。

1. 标准工具栏

工具栏 (Toolbar) 提供了重要的操作按钮，它包含了最常用的 AutoCAD2000 命令，图 1-4 所示的就是位于菜单栏下面的 Standard Toolbar (标准) 工具栏。

在 Standard Toolbar 工具栏中，有些按钮是单一型的，有些是嵌套型的，对于嵌套的按钮，它提供的是一组相关的命令。

在那些嵌套按钮上按住鼠标左键，将弹出嵌套的各个按钮。



图 1-4

2. 其他工具栏

从图 1-5 中的显示界面可以看到, 除 Standard 工具栏外, AutoCAD2000 的初始界面上还有 3 个工具栏: 1 个水平显示, 位于 Standard 工具栏下面, 另外 2 个垂直显示, 位于显示界面左侧。这 3 个工具栏包含了 AutoCAD2000 的常用命令和环境设置命令, 其中, 水平显示的工具栏上主要是有关物体属性, 如图层、颜色、线性等控制命令; 而垂直显示的工具栏上则包含了最常用的绘图和编辑命令。

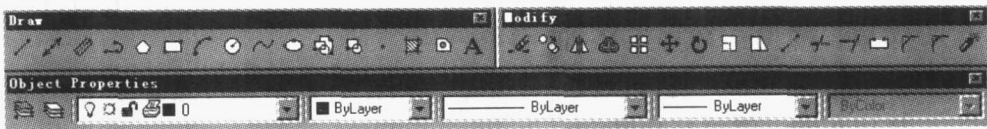


图 1-5

1.2.4 对话框操作

在 AutoCAD 中执行某些命令时, 需要通过对话框操作。在 AutoCAD2000 中, 对话框是程序与用户进行信息交换的重要形式。它方便、直观, 可把复杂的信息要求反映得清晰明了。

1. 典型的对话框组成

图 1-6 是一个典型的对话框, 它与应用程序窗口有许多类似之处, 如顶部有标题栏、控制按钮, 也可以移动等。但对话框大小固定, 不像一般的窗口那样大小可调。图 1-6 所示的是单击 Format 菜单下 Text Style 命令所弹出的对话框, 它主要包含如下几个部分:

(1) 标题栏

位于对话框顶部, 它的右边是控制按钮。

(2) 文本框

又叫编辑框, 是用户输入信息的地方。如图 1-6 所示, 在 Style Name 文本框中需输入文本的字体名称。

(3) 复选框

选中时方框内出现√标记, 否则是空白。

(4) 命令按钮