

中等职业技术教育计算机教材

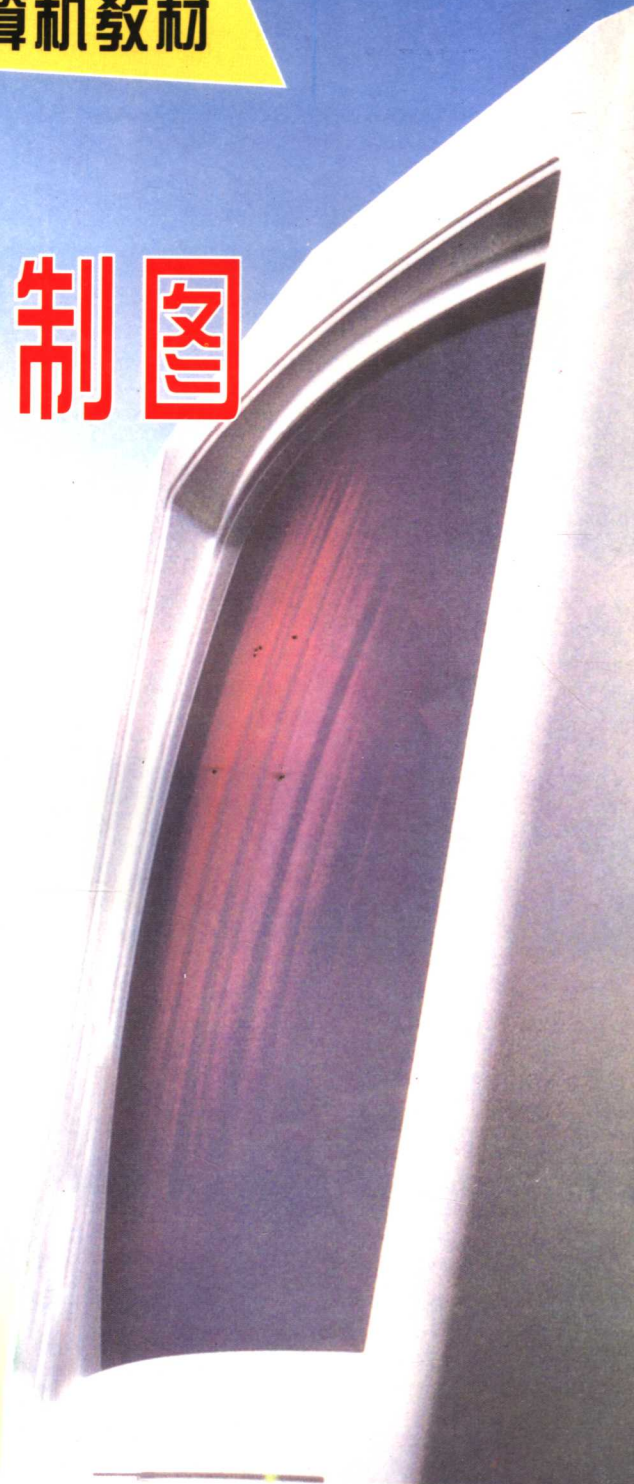
计算机辅助制图 与上机指导

童 迪 编著



清华大学出版社

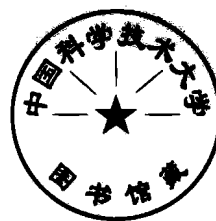
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



中等职业技术教育计算机教材

计算机辅助制图与上机指导

童 迪 编著



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是学习计算机辅助制图的基础教材。书中以 AutoCAD R14(中文版)为背景通过大量的实例和屏幕图形,直观详尽地介绍了 AutoCAD 的基本使用方法和技巧。为了使采用西文软件的学生也能使用本教材,书中对基本命令、屏幕提示以及命令行和对话框中的基本选项,进行了中英文双语标注。所举例题中均有详细的操作步骤,并在相应章节中附有上机指导和各种习题。

本书共分 10 章,内容有:AutoCAD 的基本概念;绘图环境的设置;图层、线型、颜色的设置;各种绘图命令;编辑命令;图案填充命令和辅助绘图工具的使用;各种文本的输入;尺寸与公差标注;图形库的建立以及三维图形的绘制。在附录中还对系统环境、设备和输出参数的设置与调整方法进行了说明。

本书可作中等专业技术学校教材,也可作 CAD 技术培训教材供相关的工程技术人员使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助制图与上机指导/童迪编著. —北京:清华大学出版社. 2000. 10

中等职业技术教育计算机教材

ISBN 7-302-04063-X

I. 计… II. 童… III. 计算机制图—应用软件 AutoCAD—中等教育技术教育—教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 75138 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 北京密云胶印厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 17.5 **字数:** 396 千字

版 次: 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04063-X/ TP·2392

印 数: 0001~5000

定 价: 22.00 元

中等职业技术教育计算机教材编写委员会

顾 问 吴文虎 吕凤翥 毛汉书

主 编 吴清萍

副主编 韩祖德

编 委 (按姓氏笔划)

左喜林 冯 昊 李燕萍

张海麟 孙瑞新 郑金玉

敖 峰 戚文正 韩立凡

序 言

从第一台电子计算机问世到今天,短短五十年,人类从生产到生活发生了巨大的变化,以计算机为核心的信息技术作为一种崭新的生产力,正在向社会的各个领域渗透。过去说:没有电将寸步难行;现在要说:没有计算机就没有现代化。

计算机科学与技术的划时代的意义是为人类提供了“通用智力工具”。著名的计算机科学家、图灵奖的获得者 G·伏赛斯曾预言:计算机将是继自然语言、数学之后而成为第三位的、对人的一生都有大用处的“通用智力工具”,用还是不用这个智力工具,对人的智能的发挥和发展肯定大不一样。十年前,一位有识之士在《中国计算机工业概览》中写道:“我们往往欣赏中国人的聪明才智。我国有丰富的智力资源和脑力劳动的优势,这当然是事实,但我们是否考虑过,社会发展到今天如果不同时有有效地利用‘电脑’,这个‘人脑’的优势是会丧失的。”机遇和挑战并存,将有关信息科学的知识和应用能力纳入到学生的知识结构中,是提高人才素质的需要,是落实“科教兴国”战略的一项重要内容。

在中等职业技术教育中计算机应该是一门新的主修课。这套教材面向的是职业高中、中等专科学校的各类学生,其特点是:以应用为主,突出实用性和操作性。

以应用为主,不等于不需要讲一些必要的原理。从打好基础的角度看,懂一点计算机的基本原理,对于消除计算机的神秘感,使用和驾驭计算机是大有好处的。这套教材的作者都是具有多年第一线教学经验的资深教师,在书的写法上,充分考虑职业高中和中专学生的需要和认知规律,精心选择内容,采用循序渐进的教学方法,将重点放在基本概念和基本操作方法上。书中特别安排了上机指导,这是十分必要的,也是这套书的特色之一。计算机的课程实践性极强,不上机,不动手,是学不会的。因此,我建议同学们一定要理论联系实际地学,既动手又动脑,才能学得从容,学得深入,才能掌握真才实学。越动手,你就越能找到成功的感觉;越动手,你就越爱用计算机为你服务;越动手,你就越会感到:计算机入门不难,深造也是完全办得到的。

中国计算机学会普及委员会主任
国际信息学奥林匹克中国队总教练
全国高等学校计算机基础教育研究会副理事长
清华大学计算机科学与技术系教授
吴文虎

前 言

当今世界,计算机、通信、微电子和软件技术的发展和應用已成为衡量一个国家现代化程度的主要标志之一。

随着我国改革开放的进一步深入,目前全国各地职业高中及各类中专相继都开设了计算机课,它标志着我国职业高中、中专的计算机教育、教学已进入一个新的发展阶段。

学习计算机,一要学什么是计算机,二要学计算机的操作,学习内容包括理论和实践操作。计算机是一门应用型学科,操作性强。随着计算机在社会各个领域的应用越来越广泛,对计算机操作能力的要求也越来越高。所以,职业高中、中专各专业都在开设计算机课。计算机课的教学要面向社会、面向市场,既要让学生学习计算机知识,又要对学生进行计算机操作技能的训练,重点是侧重操作和技能性方面的训练。

近几年社会上普通中学及职业高中、中专计算机专业的教材、资料比较齐全,而适应职业高中、中专的计算机教材却比较少。选好教材、用好教材是搞好计算机教学的重要保证。出版一套适合各类职业高中、中专各专业适用的系列教材,是我们编写这套教材的初衷。

根据职业高中、中专各专业计算机教学的特点,这套教材在注重系统性、科学性的基础上重点突出了实用性和操作性,将重点讲述计算机的基本概念和基本操作方法。按照由浅入深的教学原则,把各册教材的内容分割成若干个模块,采取循序渐进的教学方法,力求通俗而不肤浅,深入而不玄奥。各部分都采用举实例的方法讲述操作技术;对重点概念、重要的操作技能,力争讲深讲透。

侧重上机操作,将上机指导作为主要内容之一是本教材的又一特色。每章后的上机指导内容通俗易懂,操作循序渐进。每个上机指导包括目的与要求、软硬件环境和操作步骤三部分。有些操作练习有详细的参考步骤,其目的是为了举一反三;有些操作练习没有参考步骤,其目的是为了进一步巩固所学知识和掌握操作方法。每章的上机指导配合小结、习题,使学生在动脑、动手的过程中牢固地掌握计算机实用技术。

本套教材的作者均为从事计算机教育 10 年以上的计算机高级教师,来自全国职业高中计算机教学第一线,有丰富的计算机教育、教学经验,并出版过多本计算机教育的书籍。本套教材均为中等职业教育中急需的计算机教材。通过本套教材的学习,学生可以掌握计算机专业基础知识和技术,较熟练地掌握计算机的使用和维护技能,并具有初步的程序设计能力。对教材内容中不妥之处,殷切希望广大师生向我们指出,以便再版时修改和补充。来信请寄:北京清华大学出版社编辑部(100084)。

这套教材编写的内容对社会上人事部门、劳动部门的技术等级考试也具有指导作用。

编者的话

随着计算机的广泛应用,计算机辅助绘图与设计课程不仅成为中、高等专业学校非计算机专业教学中不可缺少的一部分,同时也是机械、电子、建筑等行业中一些已经从事多年工作的工程技术人员急需学习的一门知识。

特别是 AutoCAD R14 出版以来,它不仅继承了以前各种版本的优点并进行了大量的改进,而且还可以在 Windows 操作系统中灵活使用,所以它对计算机辅助制图技术的普及起了很大的推动作用。也正是由于 AutoCAD R14 for Windows 的存在,使学习计算机辅助制图操作的目的,不再仅仅是为了在机械、电子、建筑设计制图中甩掉图板、提高工效、降低劳动强度,也扩展成为进行产品形象预示、三维广告制作、印刷排版、拓扑图形、各种动态模拟、甚至影视特技制作等工作的一种基本技术手段。可以说,在所有与图形相关的领域中计算机辅助制图技术都可以一显身手。

编写本书的目的,在于帮助学生了解 AutoCAD 的工作过程和基本操作命令,了解如何使用它来完成基本的二维和三维图形的绘制工作,并掌握基本的绘图技能,也为学习和使用将来出版的同类软件打下基础。

本教材编写时,为使所介绍的各项操作命令易于掌握、便于查找,力求行文简洁、体例一致。书中在详细介绍各项操作命令的使用方法及应用的基础上,针对一些命令在使用时容易出现的问题作了附注说明。书中所列插图均用 AutoCAD R14 绘制,所举例题均可在计算机上进行练习。

Auto CAD 是实践性很强的课程,学生在学习中要坚持上机练习,在完成教材中所列各项习题的基础上,不妨选择一些实际中比较有趣的图形来进行绘制,以便于掌握操作命令,提高操作能力。

在本教材编写过程中,得到了内蒙古第一机械制造集团职业教育中心朱祖尧主任的热情支持,在此表示感谢。

由于水平有限书中定有不足和错漏之处,诚恳希望读者指正,以便再版时改进。

编者

2000 年 5 月

目 录

第 1 章 Auto CAD 概述	1
1.1 AutoCAD R14 的特点及应用	1
1.1.1 AutoCAD R14 for Windows 的特点	1
1.1.2 AutoCAD R14 的应用	1
1.2 AutoCAD R14 的安装和启动	1
1.3 AutoCAD R14 操作界面	2
1.4 AutoCAD 的绘图步骤	8
习题 1	9
第 2 章 绘图环境的设置	10
2.1 选择“向导”设置绘图环境	10
2.1.1 高级设置(Advanced Setup)	10
2.1.2 快速设置(Quick Setup)	15
2.2 使用“格式”菜单或命令设置绘图环境	16
2.2.1 使用“格式”菜单设置绘图环境	16
2.2.2 直接输入命令设置绘图环境	17
2.3 AutoCAD 的坐标与坐标系	17
2.3.1 AutoCAD 的坐标形式	17
2.3.2 AutoCAD 的坐标系	18
2.3.3 用户坐标系的建立	19
2.3.4 UCS 图标显示状态的设置	23
2.4 图形文件的管理	24
2.4.1 建立新的图形文件	24
2.4.2 打开已存入图形文件	24
2.4.3 浏览/搜索存入的图形文件	25
2.4.4 图形文件的保存	25
2.4.5 退出 AutoCAD R14	27
2.4.6 功能键的应用	27
上机指导	29
习题 2	31
第 3 章 设置图层、线型和颜色	32
3.1 图层	32
3.1.1 图层的概念及特性	32
3.1.2 图层的设置	33

3.1.3 选择图层的属性	35
3.2 线型和线型比例的设置	39
3.3 图层颜色的设置	41
上机指导	42
习题 3	43
第 4 章 绘图命令及“绘图”工具条的使用	44
4.1 “绘图”下拉菜单及“绘图”工具条	44
4.1.1 “绘图”下拉菜单	44
4.1.2 “绘图”工具条	45
4.2 直线类对象的绘制	45
4.2.1 用直线命令 (LINE) 绘制直线	45
4.2.2 用多段线命令 (PLINE) 绘制多段线	47
4.2.3 用矩形命令 (RECTANG) 绘制矩形	52
4.2.4 用多边形命令 (POLYGON) 绘制多边形	53
4.3 圆弧类对象的绘制	54
4.3.1 用圆弧命令 (ARC) 绘制圆弧	54
4.3.2 用圆命令 (CIRCLE) 绘制圆	58
4.3.3 用圆环命令 (DONUT) 绘制圆环	60
4.3.4 用椭圆命令 (ELLIPSE) 绘制椭圆	61
4.4 多边形和点的绘制	62
4.4.1 用样条曲线命令 (SPLINE) 绘制样条曲线	62
4.4.2 用实心区命令 (SOLID) 绘制空心或实心多边形	63
4.4.3 点命令 (POINT) 的使用	64
4.5 其它绘图命令	66
4.5.1 边界命令 (BOUNDARY) 的功能与使用	66
4.5.2 参照线命令 (XLINE) 的功能与使用	67
4.5.3 多线命令 (MLINE) 的功能与使用	68
4.5.4 射线命令 (RAY) 的功能与使用	69
上机指导	70
习题 4	72
第 5 章 图形编辑命令及“修改”工具条的使用	74
5.1 “修改”下拉菜单及“修改”工具条	74
5.1.1 “修改”下拉菜单	74
5.1.2 “修改”工具条	75
5.2 目标选择方式	75
5.3 删除与取消	78
5.3.1 删除命令 (ERASE) 的功能与使用	78
5.3.2 取消和恢复取消的操作	78

5.4	复制操作	79
5.4.1	复制命令(COPY)的功能与使用	79
5.4.2	镜像命令(MIRROR)的功能与使用	80
5.4.3	阵列命令(ARRAY)的功能与使用	81
5.4.4	偏移命令(OFFSET)功能与使用	83
5.5	调整位置操作	84
5.5.1	移动命令(MOVE)的功能与使用	84
5.5.2	旋转命令(ROTATE)的功能与使用	84
5.5.3	对齐命令(ALIGN)的功能与使用	86
5.6	调整尺寸操作	87
5.6.1	缩放命令(SCALE)的功能与使用	87
5.6.2	延伸命令(EXTEND)的功能与使用	88
5.6.3	拉伸命令(STRETCH)的功能与使用	89
5.6.4	拉长命令(LENGTHEN)的功能与使用	91
5.6.5	修剪命令(TRIM)的功能与使用	92
5.6.6	打断命令(BREAK)的功能与使用	94
5.7	倒角和圆角	95
5.7.1	倒角命令(CHAMFER)的功能与使用	95
5.7.2	圆角命令(FILLET)的功能与使用	96
5.8	编辑多段线、多线和样条曲线	98
5.8.1	编辑多段线命令(PEDIT)的功能与使用	98
5.8.2	分解多段线命令(EXPLODE)的功能与使用	99
5.8.3	编辑多线命令(MLEDIT)的功能与使用	100
5.8.4	编辑样条曲线命令(SPLINEDIT)的功能与使用	101
	上机指导	102
	习题 5	103
第 6 章	文字编辑操作	107
6.1	定义和修改文字样式	107
6.2	单行文字输入操作	108
6.2.1	单行文字输入命令(TEXT)的功能与使用	108
6.2.2	单行文字多次输入命令(DTEXT)的功能与使用	110
6.3	多行文字输入操作	111
6.4	其它文字编辑命令的使用	115
6.4.1	文字编辑命令(DDEDIT)的功能与使用	115
6.4.2	文字及参数编辑命令(DDMODIFY)的功能与使用	115
6.4.3	文字显示状态命令(QTEXT)的功能与使用	116
	上机指导	117
	习题 6	118

第 7 章 尺寸与公差标注命令	119
7.1 尺寸与公差标注中的一些基本概念	119
7.2 建立尺寸格式	121
7.3 标注长度型尺寸	129
7.3.1 线性尺寸标注命令 (DIMLIN) 的功能与使用	129
7.3.2 对齐尺寸标注命令 (DIMALI) 的功能与使用	132
7.3.3 基线尺寸标注命令 (DIMBASE) 的功能与使用	133
7.3.4 连续尺寸标注命令 (DIMCONT) 的功能与使用	134
7.4 坐标标注	135
7.5 标注直径、半角和角度	136
7.5.1 直径尺寸标注命令 (DIMDIA) 的功能与使用	136
7.5.2 半径尺寸标注命令 (DIMRAD) 的功能与使用	138
7.5.3 角度标注命令 (DIMANG) 的功能与使用	139
7.6 引线标注命令 (LEADER)	141
7.7 公差标注命令 (TOLERANCE)	142
7.8 其它标注命令	144
上机指导	146
习题 7	148
第 8 章 辅助绘图工具与图案填充命令	149
8.1 “对象捕捉”方式与“对象捕捉”工具条	149
8.1.1 “对象捕捉”方式的概念与“对象捕捉”工具条	149
8.1.2 常用捕捉方式的功能和用法	150
8.1.3 快速捕捉、取消捕捉和对象捕捉设置操作	151
8.2 常用的辅助绘图工具	153
8.2.1 栅格命令 (GRID) 的功能和使用	153
8.2.2 捕捉模式命令 (SNAP) 的功能和使用	154
8.2.3 正交命令 (ORTHO) 的功能和使用	157
8.2.4 等轴测面设置命令 (ISOPLANE) 的功能和使用	157
8.3 图形显示的缩放和平移	158
8.3.1 缩放命令 (ZOOM) 的功能与使用	158
8.3.2 平移命令 (PAN) 的功能与使用	161
8.4 图形的显示控制	163
8.4.1 重画命令 (REDRAW) 的功能与使用	163
8.4.2 重生成命令 (REGEN) 的功能与使用	163
8.5 视图控制命令 (VIEW) 的功能与使用	163
8.6 图形信息查询命令 (INQUIRY) 的功能与使用	165
8.7 图案填充操作	170
上机指导	178
• X •	

习题 8	179
第 9 章 建立和使用图形库	182
9.1 块操作	182
9.1.1 块操作的概念和用途	182
9.1.2 块的定义	182
9.1.3 块的保存	184
9.1.4 块的插入	185
9.1.5 块的编辑	187
9.2 块的属性	189
9.2.1 属性的概念和特点	189
9.2.2 定义块的属性	190
9.2.3 编辑块的属性	195
9.2.4 修改带属性的块	197
9.3 外部参照	199
上机指导	205
习题 9	207
第 10 章 三维图形	209
10.1 视点与视图	209
10.2 二维实体的拉伸与旋转	212
10.3 基本三维实体	213
10.4 三维实体造型	215
10.5 三维曲面	217
10.6 三维实体的多视窗观察	222
10.7 三维旋转与动态视图	224
10.8 模型空间与图纸空间	226
10.9 三维实体模型的正交投影	228
10.10 三维实体的编辑	230
10.11 综合练习	233
10.11.1 图纸设置	233
10.11.2 绘制三维图形	233
10.11.3 绘制正交投影图	242
10.11.4 绘制剖面图和剖切分图	245
10.11.5 绘制轴承座零件图	245
上机指导	247
习题 10	249
附录 1 AutoCAD 系统环境与设备配置	251
附录 2 图形输出的参数设置	260

第 1 章 AutoCAD 概述

1.1 AutoCAD R14 的特点及应用

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月开始推出的一个用于工程设计的计算机辅助设计与制图软件。从第一版 AutoCAD1.0 起,经历了多次升级,目前已达到 R14 中文版。AutoCAD 及其相关产品,在我国已有十多年的应用历史,随着新版本功能的不断加强,目前已成为众多领域最为流行的通用绘图软件。

1.1.1 AutoCAD R14 for Windows 的特点

AutoCAD R14 中文版是完全脱离了 DOS 平台的成熟的 Windows 95/NT 应用软件,其操作界面与 Microsoft Officer 的标准界面相似,它还将鼠标右键定义成多功能键,所以学习和操作非常方便。

AutoCAD R14 中文版实现了用户界面的完全汉化,允许用户自由地使用汉字(包括以前版本不能使用的汉字图层名、块名、属性名以及线型名等),方便了我国用户使用。

另外,AutoCAD R14 还具有占用内存少、运行速度快、三维功能更稳定、兼容性更好、易于二次开发和支持 Internet 等优点。

1.1.2 AutoCAD R14 的应用

目前我国众多领域的设计、生产、科研和教学中都需要使用计算机绘图技术。其中,CAD 技术已成为科研、设计、企业提高创新能力和产品开发能力的一项关键技术,因此,AutoCAD 应用越来越广泛。其主要应用领域大致如下:

- (1) 机械设计:如进行机械制图及设计和开发产品等。
- (2) 土木建筑:如设计各种建筑的建筑图纸及施工图纸,开发用于建筑的 CAD 应用软件等。
- (3) 电子:如设计和开发集成电路,印刷电路板等。
- (4) 文化艺术:如设计动画及艺术造型,设计服装等。
- (5) 教育:如设计制作教学软件和制作教学楼图、教材插图等。我国的工科院校一般都开设 AutoCAD 课程。
- (6) 其它:在军事、商业、运输以及城市规划等方面也得到广泛应用。

1.2 AutoCAD R14 的安装和启动

要想正常安装 AutoCAD R14 应具有以下软硬件环境:

1. 软、硬件环境

(1) 硬件环境

CPU: 80486/66 以上(建议使用 586/166 级别以上的产品)

内存: 16M 以上(建议使用 32M 以上的内存)。

显示器: 彩色且分辨率至少 640×480(建议使用 800×600 以上分辨率的显示器)。

光盘驱动器: 最少应配有 CD-ROM 光盘驱动器。

硬盘: 要有硬盘, 且硬盘剩余空间不得少于 70M。若有多余的一个逻辑驱动器, 则要求 C 盘的剩余空间不得少于 64M。

鼠标: 要有一个鼠标器(也可以配备图形输入板)。

说明: 如有条件, 可以配备打印机、绘图机、扫描仪、数字化仪等外部设备。

(2) 软件环境

需要 Windows 95、Windows NT 或 Windows 98。

2. 安装准备

(1) 开机并启动 Windows 95/NT 或 Windows 98;

(2) 系统启动成功后, 关闭所有的应用程序, 按需要对以前所装有的低版本 AutoCAD 中的文件进行备份。

3. 安装操作

执行 AutoCAD R14 中文版安装盘中的 setup.exe 文件(使用正版光盘安装时, 当放入光盘后, Windows 系统将自动搜索并执行该文件), 此时屏幕将显示安装向导, 用户按照向导提供的信息, 进行简单的应答即可轻松地完成整个安装过程。

在安装过程中, AutoCAD R14 中文版软件会自动将所需的文件拷贝到用户指定的目录下, 自动配备显示器、鼠标等标准设备, 并要在 Windows 系统的启动菜单中建立启动程序组和相应的图标。

4. 启动

AutoCAD R14 的启动, 可以通过在 Windows 系统的启动菜单中所建立的启动程序组来进行, 也可以通过点击相应的图标完成。

通常使用后者, 其操作过程为: 在 Windows 桌面上用鼠标双击 R14 图标  即可启动 AutoCAD R14 进入绘图状态。此时屏幕上将出现“启动”对话框, 用户可根据需要进行选择以完成后续操作。例如选择“使用样板”, 见图 1.1 所示。

1.3 AutoCAD R14 操作界面

AutoCAD R14 采用视窗界面作为其操作界面(操作窗口)。

当点击 R14 图标或在 Windows 的程序菜单启动 AutoCAD R14 后, 当新建图形文件时, 屏幕上将显示“启动”(Start Up)对话框(如图 1.1 所示)。

若想使其消失可点击“确定”或“取消”按钮, 也可以按 Esc 键。当该对话框消失后就可以看到如图 1.2 所示的 AutoCAD 操作界面(窗口)。其界面主要由以下几部分组成:

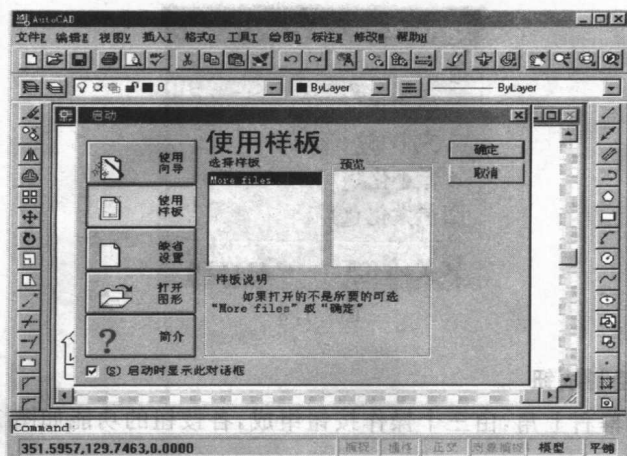


图 1.1

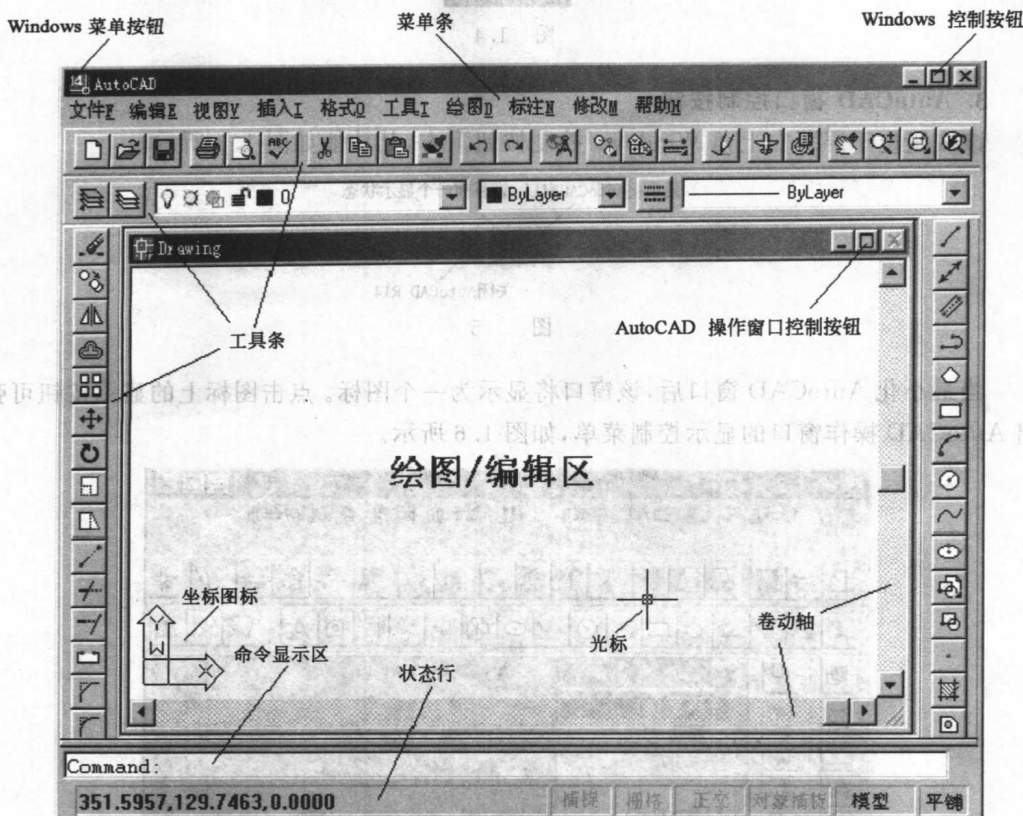


图 1.2

1. Windows 菜单按钮

该按钮可以控制 R14 操作窗口的使用形式和窗口的关闭。用鼠标单击该按钮后,屏幕上弹出窗口菜单(见图 1.3)。

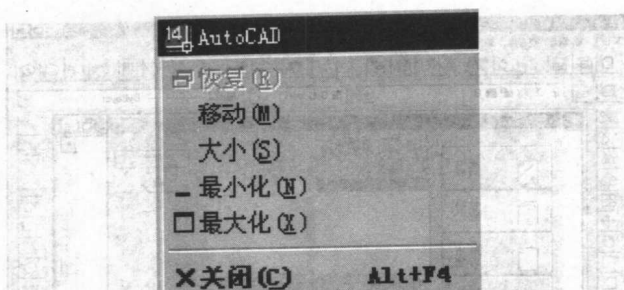


图 1.3

2. Windows 控制按钮

该按钮位于屏幕右上角,由三个操作按钮组成,各按钮的功能如图 1.4 所示。

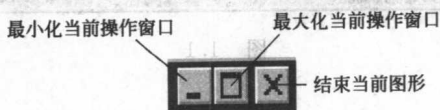


图 1.4

3. AutoCAD 窗口控制按钮

该按钮位于屏幕右上角 Windows 控制按钮下方,其功能如图 1.5 所示。

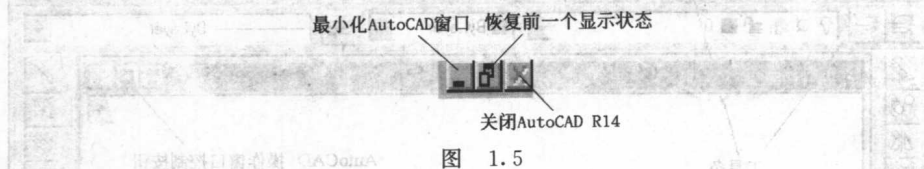


图 1.5

当最小化 AutoCAD 窗口后,该窗口将显示为一个图标。点击图标上的显示按钮可弹出 AutoCAD 操作窗口的显示控制菜单,如图 1.6 所示。

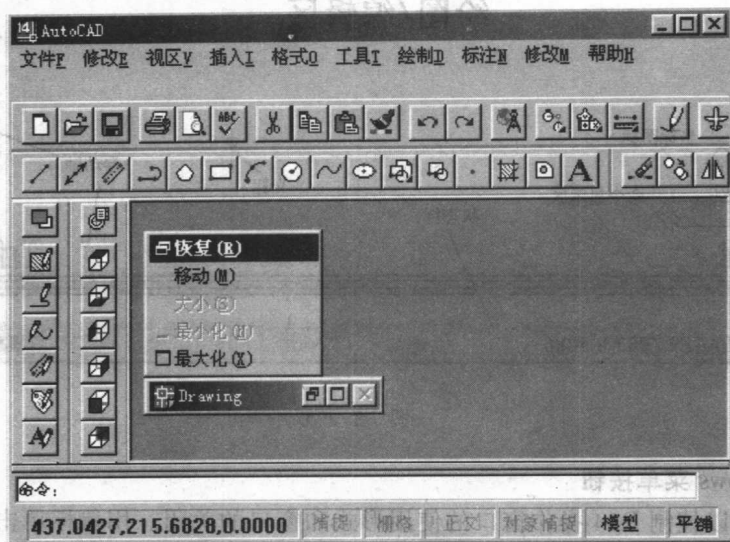


图 1.6

4. 菜单条

单击菜单条(见图 1.7)上的各个选项时,将出现相应项目的下拉式菜单(见图 1.8)以供用户选用。

例如:当用户需要画圆弧时,只要打开“绘图 D”菜单点击“圆弧”项,并选择画弧方式即可进行圆弧的绘制。

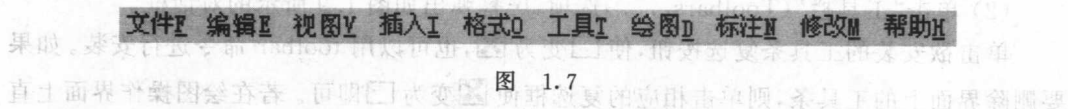


图 1.7

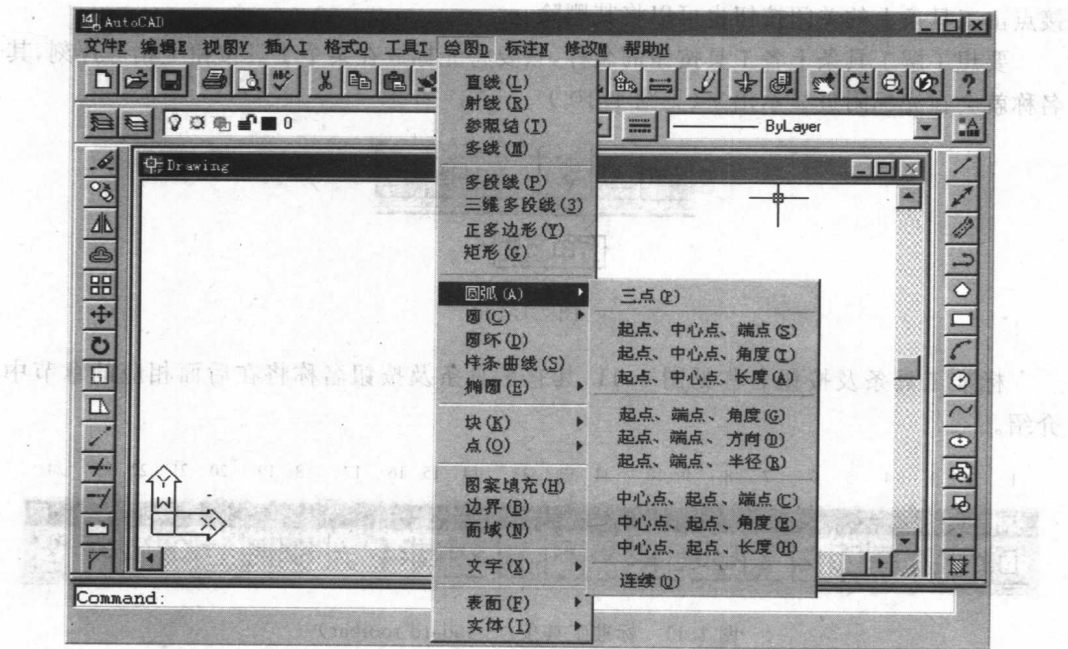


图 1.8

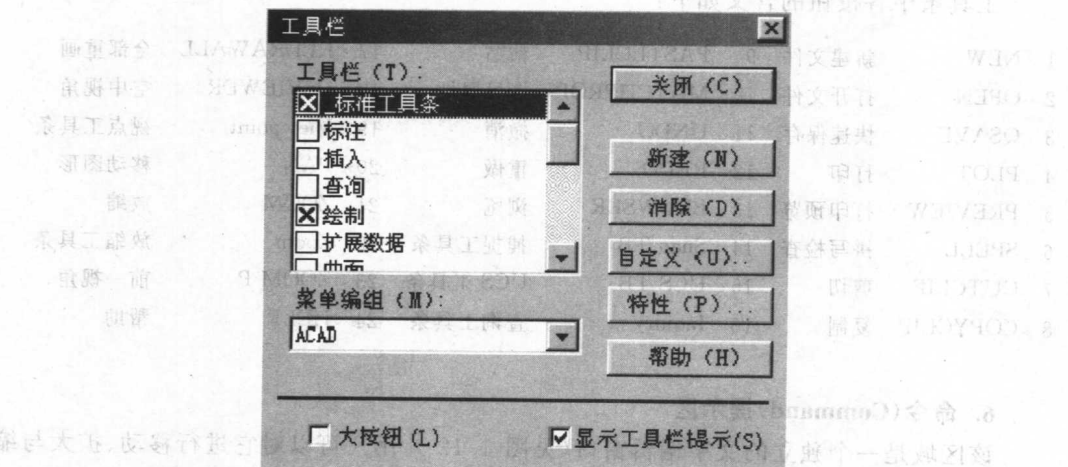


图 1.9