



中华人民共和国教育部考试中心
全国计算机应用技术证书考试 (NIT)

计算机绘图

(AutoCAD R14 中文版) 教程



教育部考试中心 组编
清华大学出版社



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

中华人民共和国教育部考试中心
全国计算机应用技术证书考试(NIT)

计 算 机 绘 图

(AutoCAD R14 中文版)教程

教育部考试中心 组编
郭启全 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是全国计算机应用技术证书考试(NIT)计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)的指定教材。本书共分 10 个单元,详细地介绍了计算机绘图的基本知识和 AutoCAD R14 中文版的主要功能。内容包括:计算机绘图基本知识,AutoCAD R14 的基本操作,绘制二维图形,图形编辑,显示控制与绘图辅助功能,图层、线型和颜色,图块与属性,尺寸标注,三维实体造型和图形的打印输出。

本书有以下特点:1. 采用任务驱动方式介绍内容,使读者学习内容时有很强的目的性;2. 详细介绍 AutoCAD R14(中文版)的最新功能和应用技巧;3. 阐述精炼;4. 实用性强。书中具有较多的应用技巧,并且每章安排多个上机实验,以方便读者上机练习。

除作为全国计算机应用技术证书考试的教材外,本书也非常适合作为培训教材使用,也可供读者自学。

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。

书 名: 计算机绘图(AutoCAD R14 中文版)教程

作 者: 郭启全 马丁 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研楼,邮编 100084)

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

责任编辑: 石磊(E-mail: shi@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者: 北京市丰台区丰华印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 14.5 **字数:** 324 千字

版 次: 2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-03831-7/TP·2238

印 数: 00001~10000

定 价: 19.80 元

第一届全国计算机应用技术证书考试 委员会名单

(以姓氏笔画为序)

主任委员：杨学为 谭浩强

副主任委员：王建军 刘瑞挺 吴文虎 潘桂明

委 员：王成钧 王 耆 王景新 毛汉书 边奠英

刘百惠 刘长占 任威烈 求伯君 吴立德

吴功宜 苏运霖 陈 禹 杨一平 杨明福

杨炳儒 林毓材 周明德 张基温 张 森

孟志华 高 林 徐士良 徐惠民 赵鸿德

侯炳辉 裴纯礼 潘 阳

秘 书 长：潘 阳

全国计算机应用技术证书考试教材编审 委员会名单

(以姓氏笔画为序)

主任委员：杨学为 谭浩强

副主任委员：王建军 刘瑞挺 吴文虎 潘桂明

委 员：王成钧 王 耆 吴功宜 赵鸿德 侯炳辉

姜春红 高 林 徐士良 徐海涛 韩庆久

熊燕清 潘 阳

“全国计算机应用技术证书考试(NIT)”系列教材

序

人类社会已经进入了信息时代。计算机的应用日益成为人类生活、工作、学习所必备的一种基本能力,愈来愈多的人迫切希望掌握计算机的应用技术,以符合信息时代的要求。毫无疑问,中国需要一批人掌握深奥的信息技术理论与复杂的信息技术,但是对于大多数人来说,只需要掌握实用技术就足够了。在几年前我们就注意到这种趋势,并开始了这种变革。在借鉴英国剑桥大学考试委员会举办的剑桥信息技术(CIT)的成功经验的基础上,实行以实践为主的操作培训和技能考试,这就是全国计算机应用技术证书考试(NIT)。它在系统设计上采取了一种全新的思路,首次将考试分为过程式考核、作业设计及上机考试三个阶段,以实际应用为目的,培养和测试考生在计算机应用领域的独立操作能力和应用技能。根据计算机技术发展的特点和学习者在应用领域中的需要,它采用模块化结构,在培训内容设置上紧跟计算机技术的发展,在教学过程中充分体现考生的个性,侧重于考生应用技能的培养;采用指导评估的方式进行能力考核,对考生的独立操作能力和独立解决问题能力进行综合测试。

为了规范培训和考试,我们决定选择最新和最流行的计算机应用软件,编写系列丛书,作为全国计算机应用技术证书考试的指定教材。为了体现 NIT 侧重培养和测试考生在计算机应用领域的独立操作能力的特点,我们改变了以往同类教材的传统写法,采用以任务驱动的方式,引导读者在完成每个任务的过程中学会相应的操作,并希望通过培训来帮助大多数人掌握计算机的应用技能。这套丛书图文并茂、循序渐进、易学易懂,有的还配有多媒体教学光盘,以帮助读者的学习。

我们邀请国内一些著名的专家编写这套丛书,他们夜以继日地紧张工作,圆满完成了任务,在此谨向他们致以衷心感谢。

由于我们缺乏经验,书中不足之处在所难免,敬请各位读者及关心我们的同志批评指正。

教育部考试中心 主任



1999 年 3 月

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的计算机辅助设计与绘图软件。由于它具有功能强、适用面广、易学实用和便于二次开发等特点,所以在国内外被广泛应用。

传统的制图是利用绘图工具和仪器手工进行绘图,劳动强度大、效率低,图纸不便管理。用户使用计算机进行绘图,即利用计算机绘图软件在计算机上设计与绘图,边设计边修改,直到设计出满意的结果,再利用绘图设备输出图形。在工程设计上,计算机绘图正在取代手工绘图。

在众多的计算机绘图软件中,AutoCAD 是最具代表性的一个。它提供了丰富的作图功能、操作方便、绘图准确。AutoCAD 具有强大的图形编辑功能,能使用户对现有的图形进行编辑,如放缩、移动、拷贝、镜像、旋转等等,这是手工绘图无法实现的。用户还可以使用它进行交互性绘图,利用人-机对话直观方便地绘出图样。它还有许多辅助绘图功能,使绘图工作变得简单、方便。AutoCAD 已经广泛应用于机械、建筑、电子、运输、城市规划等有关的工程设计工作。

AutoCAD R14 中文版于 1998 年推出。在 Windows 95/NT 的支持下,用户可以自由地使用汉字。AutoCAD R14 提供了符合国家标准的长仿宋体,这样可方便地应用于工程图纸。AutoCAD R14 实现了用户界面完全汉化,包括下拉菜单、命令行提示、错误信息和所有对话框等。AutoCAD R14 具有开放的体系结构,易于二次开发,支持众多的外设;可通过标准的或专用的数据格式与其他 CAD 系统进行数据交换;支持 Internet,用户可以通过 AutoCAD 在 Web 上打开、插入或保存图形。

本书具有以下特点:1. 以任务驱动的方式讲述 AutoCAD R14 中文版的基本功能和使用方法;2. 阐述精炼;3. 实用性强。书中具有较多的应用技巧,各单元均配有一节上机实验,每节的上机实验安排了二至四个实验题目。

本书由教育部考试中心教育测量学术交流中心组织编写,郭启全副教授、马丁副教授主编,其中郭启全编写第六、七、八、九、十单元,马丁编写第一、二、三、四、五单元。全书由北京科技大学的窦忠强副教授审阅。

由于水平所限,书中难免有不足之处,敬请读者指正。

编 者

1999 年 10 月

目 录

第一单元 计算机绘图基本知识	1
任务一 了解计算机绘图的发展过程.....	1
任务二 了解计算机绘图的应用.....	1
任务三 了解计算机绘图系统的组成.....	2
习题.....	2
第二单元 AutoCAD R14 的基本操作	3
任务一 了解运行 AutoCAD R14 的软、硬件环境	3
任务二 安装与启动 AutoCAD R14	4
一、安装 AutoCAD R14	4
二、启动 AutoCAD R14	6
三、设置操作界面	7
任务三 认识 AutoCAD R14 的操作界面.....	9
任务四 管理图形文件	11
一、建立新图形文件	11
二、打开已有的图形文件	12
三、浏览/搜索图形	13
四、存储图形文件	14
五、退出 AutoCAD R14	16
任务五 利用 AutoCAD R14 的功能键简化操作	16
一、功能键的功能和应用	16
二、利用功能键辅助绘图	19
任务六 设置绘图环境	19
一、使用向导设置绘图环境	19
二、利用“格式”菜单设置绘图环境	20
任务七 理解 AutoCAD R14 的坐标和坐标系	21
一、理解 AutoCAD 的坐标	21
二、输入坐标	22
三、理解 AutoCAD R14 的坐标系	22
任务八 上机实验	23
习题	25

第三单元 绘制二维图形	26
任务一 熟悉执行绘图命令的途径	26
一、“绘图”下拉菜单	26
二、“绘制”工具栏	27
任务二 绘制直线类对象	27
一、绘制直线	27
二、绘制射线	29
三、绘制参照线	29
四、定义多线	31
五、绘制多线	32
六、绘制多段线	33
任务三 绘制圆弧类对象	36
一、绘制圆	36
二、绘制圆弧	38
三、绘制圆环	40
四、绘制椭圆	41
五、绘制椭圆弧	42
任务四 绘制多边形和点	43
一、绘制矩形	43
二、绘制正多边形	44
三、绘制点	45
四、绘制等分点	45
五、绘制测量点	46
任务五 绘制样条曲线及徒手绘图	46
一、绘制样条曲线	47
二、徒手绘图	48
任务六 注写文字	49
一、默认文字样式	49
二、定义和修改文字样式	50
三、注写单行文字	52
四、注写多行文字	54
五、控制文本的显示方式	56
任务七 图案填充	57
一、填充操作	57
二、确定填充图案	58
三、确定填充区域	60
任务八 利用对象捕捉准确绘图	63
一、对象捕捉的功能	63

二、执行对象捕捉的方式	63
三、对象捕捉的操作	64
任务九 上机实验	65
习题	66
第四单元 对图形进行编辑	67
任务一 了解“修改”下拉菜单及工具栏	67
一、“修改”下拉菜单	67
二、“修改”工具栏	68
任务二 构造选择集及循环选择对象	68
一、构造选择集的方法	68
二、循环选择对象	70
三、构造与使用对象编组	70
任务三 使用夹点进行编辑	72
任务四 删除对象	73
任务五 取消已执行的操作	74
任务六 调整对象位置	74
一、移动	74
二、对齐	75
三、旋转	76
任务七 复制对象	77
一、拷贝对象	77
二、镜像对象	79
三、偏移对象	80
四、阵列对象	81
任务八 调整对象尺寸	83
一、比例	83
二、拉伸	84
三、延伸	85
四、修剪	86
五、改变长度	87
六、打断	88
任务九 倒角及倒圆角	89
一、倒角	89
二、倒圆角	90
任务十 编辑多段线、多线和样条曲线	91
一、编辑多段线	91
二、编辑多线	93

三、编辑样条曲线	94
任务十一 编辑文本	96
一、修改文字	96
二、修改文字的特性	96
三、设置多行文字编辑器	98
任务十二 利用特性匹配修改对象的特性	98
任务十三 上机实验	100
习题	102
 第五单元 显示控制与绘图辅助功能	 103
任务一 图形显示的缩放与平移	103
一、图形显示的缩放	103
二、图形平移	106
任务二 利用鸟瞰视图观察图形	106
任务三 了解“视图”和“工具”下拉菜单	108
一、“视图”下拉菜单	108
二、“工具”下拉菜单	109
任务四 利用“绘图辅助工具”对话框设置绘图模式	110
任务五 设置栅格和捕捉	112
一、设置栅格	112
二、设置捕捉	112
三、设置等轴测捕捉/栅格	113
任务六 利用用户坐标系 UCS 辅助作图	115
任务七 计算和查询	118
一、计算功能	118
二、查询	118
任务八 上机实验	121
习题	122
 第六单元 图层、线型和颜色	 124
任务一 建立和选用图层	124
一、图层的概念及特性	124
二、创建图层	126
三、指定图层的线型和颜色	127
四、控制图层的状态	129
五、创建图层并利用图层绘图	131
任务二 加载线型与调整线型比例	131
任务三 为对象设置颜色	133

任务四 上机实验	134
习题	135
第七单元 利用图块和属性进行绘图	136
任务一 定义和调用块	136
一、块的概念	136
二、定义块	136
三、保存块	137
四、调用块	138
五、利用块的特殊插入技术绘图	139
任务二 了解块的用途和性质	140
一、块的用途	140
二、块的性质	140
任务三 利用带有属性的块绘图	142
一、属性的概念与特点	142
二、定义属性	142
三、编辑属性	145
四、属性显示控制	147
任务四 上机实验	147
习题	149
第八单元 在图形中标注尺寸	150
任务一 尺寸标注的类型和执行途径	150
一、尺寸的组成	150
二、尺寸标注的类型	150
三、执行尺寸标注的途径	150
四、关联标注	152
任务二 设置标注样式	152
一、“标注样式”对话框的功能	152
二、设置尺寸界线	155
三、设置尺寸线	155
四、设置箭头	156
五、设置标注比例	157
六、设置标注格式	157
七、设置标注注释	159
八、设置尺寸公差	162
九、设置标注样式综合举例	163
任务三 标注长度型尺寸	164

一、线性标注	164
二、对齐标注	165
三、基线标注和连续标注	166
任务四 标注角度、直径和半径	167
一、标注角度	167
二、标注直径	167
三、标注半径	168
任务五 引线标注和坐标标注	168
一、引线标注	168
二、坐标标注	170
任务六 标注形位公差	170
一、形位公差的标注形式	170
二、标注形位公差	170
任务七 编辑尺寸标注	172
一、利用夹点编辑尺寸	172
二、利用有关的编辑标注按钮编辑尺寸	172
三、利用“修改标注”对话框编辑尺寸	174
任务八 尺寸标注综合举例	175
任务九 上机实验	176
习题	177
 第九单元 三维实体造型	 178
任务一 了解模型空间和图纸空间	178
任务二 设置多视窗	180
任务三 设置三维视点	182
任务四 三维实体造型	184
一、了解三维建模	184
二、创建基本实体	185
三、创建拉伸实体和旋转实体	188
四、对三维实体进行布尔运算	190
任务五 利用 UCS(用户坐标系)进行三维造型	193
一、控制 UCS 图标的可见性和位置	193
二、在三维绘图中定义 UCS	194
任务六 编辑三维实体与控制三维实体的网格密度	195
任务七 上机实验	198
习题	199

第十单元 图形的打印输出	200
任务一 配置绘图设备	200
任务二 输出图形	202
任务三 上机实验	203
 附录 全国计算机应用技术证书考试(NIT)培训与考试大纲	
——计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)	204
附件一 全国计算机应用技术证书考试(NIT)学员评估记录表	
——计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)	208
附件二 全国计算机应用技术证书考试(NIT)作业设计考核表	
——计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)	209
附件三 全国计算机应用技术证书考试(NIT)作业设计参考示例	
——计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)	210
附件四 全国计算机应用技术证书考试(NIT)上机考试题型举例	
——计算机绘图模块(AutoCAD R14 中文版)	212

第一单元

计算机绘图基本知识

任务一 了解计算机绘图的发展过程

20 世纪 60 年代初,随着计算机应用于绘图及图形显示,逐渐形成了一门新兴学科和技术——计算机绘图(computer graphics,简称 CG)。

1950 年,麻省理工学院的“旋风”一号计算机在显示器上画出了简单的图形,标志着计算机绘图的开始。

1958 年,美国研制出滚筒式绘图仪和平台式绘图仪,使计算机绘图有了突破性进展。

1962 年,计算机绘图发展到交互式绘图。这种绘图方式是利用绘图程序先在屏幕上绘图(出现错误可以及时修改),图形完成后再利用绘图设备输出。

20 世纪 70 年代是计算机绘图发展的重要阶段。在此期间解决了消隐、体素造型、纹理显示等重要算法。

20 世纪 80 年代以后,随着计算机软、硬件的迅速发展,真正反映计算机绘图特点的根本问题逐渐得到了解决,主要表现在以下几方面:由二维图形到三维图形;由静态图形到动画;由线框图到真实感图形;与其他高科技(如多媒体)结合等。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司从 1982 年 12 月开始推出的计算机辅助设计与绘图软件,从第一版 AutoCAD R1.0 起,经历了近 10 次的升级,现已达到 AutoCAD 2000。AutoCAD 版本的每一次升级,都代表着技术上的重大突破和功能上的加强。1998 年推出了 AutoCAD R14 中文版,1999 年推出了 AutoCAD 2000。

据有关资料统计,到目前为止,Autodesk 公司的所有软件在全世界的正版用户达三百万。在软件培训上,Autodesk 在全世界授权了 944 家培训中心,每年培训 100 万 Autodesk 软件产品的学员。Autodesk 极其重视其产品的教育,每年有超过一百万的学生在全世界的工科院校或专门学校接受 Autodesk 产品的培训,尤其在我国,绝大多数工科院校都开设了 AutoCAD 课程。世界上有上百种 AutoCAD 和其他 Autodesk 产品的书籍在流行,有十余种关于 AutoCAD 和其他 Autodesk 产品的专业杂志在发行,AutoCAD、3DS MAX 等软件运用的专业术语被公共媒介、杂志、书和 CAD 用户所引用,从这个意义上讲,AutoCAD 真正代表了一种新的设计文化。

任务二 了解计算机绘图的应用

传统的制图是利用绘图工具和仪器进行手工绘图,劳动强度大,效率低,图纸不便管

理。随着信息时代的来临,使用计算机进行设计绘图已成大势所趋。

计算机绘图是研究用计算机绘制图形图像的原理、方法和技术的学科。利用计算机绘图可以完全取代手工绘图,使工程设计人员真正从手工设计绘图的繁琐、低效和重复工作中解脱出来。

AutoCAD 是微机中应用最广泛的设计与绘图软件。它提供了丰富的作图功能,操作方便,绘图准确。它具有强大的图形编辑功能,可对现有的图形进行编辑,如放缩、移动、拷贝、镜像、旋转等等,这是手工绘图无法实现的。用户还可以利用它进行交互性绘图,利用人-机对话直观方便地绘出图样。它还有许多辅助绘图功能,使绘图工作变得简单、方便。AutoCAD 的应用领域非常宽广,例如:

- (1) 机械设计类:设计机械产品,开发某些产品的 CAD 软件。
- (2) 土木建筑类:设计房屋,绘制平面设计图、建筑施工图、室内装潢设计图,开发建筑方面的 CAD 软件。
- (3) 电子类:设计集成电路,印刷电路板等。
- (4) 艺术类:制作动画片、艺术造型等。
- (5) 商业类:服装设计、商标设计、贺卡制作等。
- (6) 其他:诸如军事、运输、城市规划等有关的设计工作。

任务三 了解计算机绘图系统的组成

计算机绘图系统主要包括硬件和软件两部分。硬件包括主机、输入设备和输出设备,软件包括绘图软件、数据库、应用程序和高级语言。输入设备通常有键盘、鼠标、数字化仪、光笔、扫描仪、触摸屏等,输出设备通常有显示器、绘图机、打印机等。

绘图软件是计算机绘图系统的核心,应具备以下功能:

- (1) 绘图功能:绘制多种基本图形。
- (2) 编辑功能:对已绘制的图形进行编辑。
- (3) 计算功能:进行各种几何计算。
- (4) 存储功能:将设计结果以图形文件的形式存储。
- (5) 输出功能:输出计算结果和图形。

用户通过输入设备利用绘图软件在屏幕上交互绘制图形并进行编辑,直到符合设计要求为止。对设计结果以图形文件的形式进行存储,利用绘图仪或打印机输出图形。

习题

1. 简述计算机绘图的发展过程。
2. 什么是计算机绘图? 计算机绘图有哪些主要应用领域?
3. 如何构成计算机绘图系统?

第二单元

AutoCAD R14 的基本操作

本单元主要介绍 AutoCAD R14 的基本操作,主要包括:运行 AutoCAD R14 的软、硬件环境;安装与启动 AutoCAD R14;AutoCAD R14 的操作界面;图形文件的管理;利用功能键简化操作;设置绘图环境;AutoCAD R14 的坐标和坐标系等。

任务一 了解运行 AutoCAD R14 的软、硬件环境

AutoCAD R14 运行于 Windows 95/98/NT 环境下,因此,用户的计算机应装有 Windows 95 或以上版本的操作系统。

安装 AutoCAD R14 的硬件环境如下:

(1) 主机:满足 Windows 95/98/NT 运行要求的主机即可满足 AutoCAD R14 的要求。例如 Pentium 133 以上的 CPU,2.1G 以上的硬盘,32 MB 内存,带有光驱。当然,主机档次越高,运行速度越快,因此,建议用户配置 Pentium II 400 以上的主机。

(2) 彩色显示器(super VGA):分辨率 800×640 (或 1024×768),至少 256 色。

(3) 绘图机(plotter):是最主要的输出设备(如图 2.1 所示)。其工作幅号有 A0、A1、A3 等,结构形式有滚筒式、平板式、静电式和喷墨式等。

(4) 鼠标(mouse):是必备的输入设备。

(5) 打印机:是必备的输出设备。可以配置激光打印机,例如 HP-4VC。

(6) 扫描仪:可选设备。利用扫描仪可以将原有图纸扫描,生成 TIF 格式文件,在 AutoCAD R14 中编辑处理。

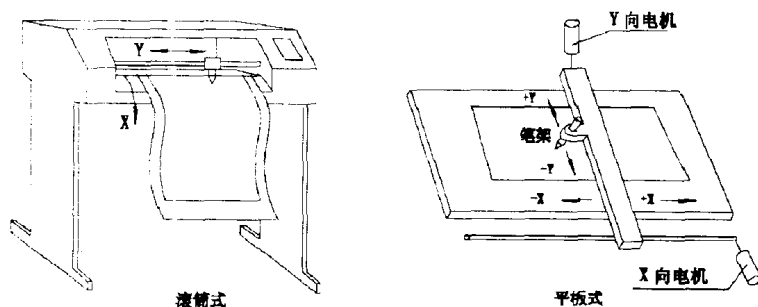


图 2.1