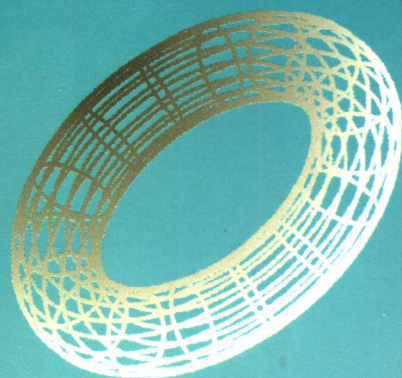
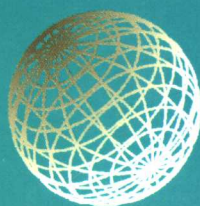
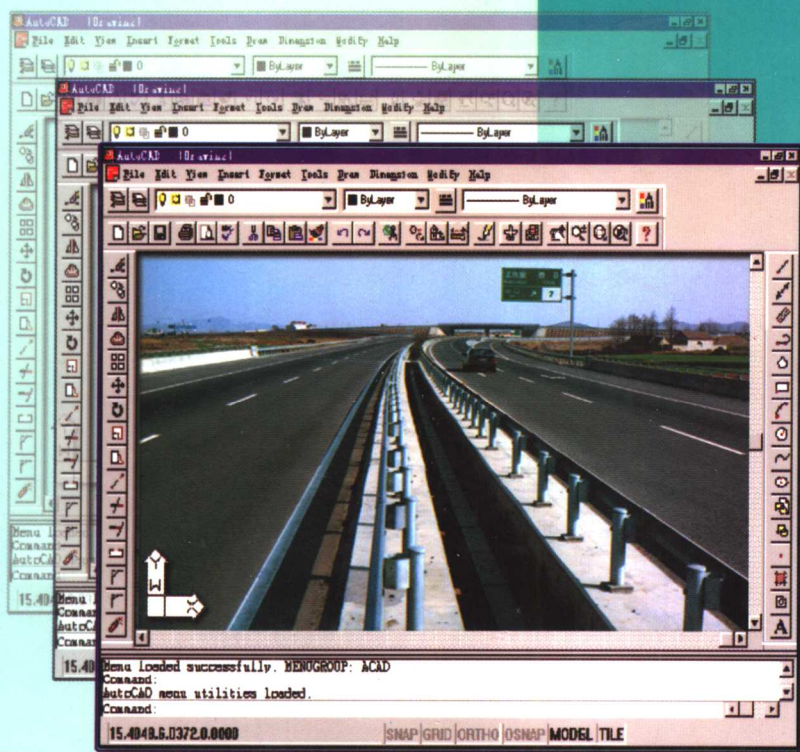




交通高等职业技术教育路桥专业教材

公路工程CAD基础教程

◎ 郑益民 编著



面向 21 世纪交通版

交通高等职业技术教育路桥专业教材

公路工程 CAD 基础教程

郑益民 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本教程以 Auto CAD R14 for Windows 为教学内容,介绍 Auto CAD 的基本操作。内容包括安装步骤、操作基础、绘制和编辑图形、尺寸标注、三维绘图等。在此基础上,本书再介绍公路工程 CAD 技术的基础知识,包括路线 CAD 和桥梁 CAD 的应用。

本教材适用于高职等学校的公路与桥梁专业、公路与城市道路专业、公路工程监理专业;也可供交通工程以及土建工程等专业的师生选用。此外,还可供从事公路工程和市政工程的技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程 CAD 基础教程 / 郑益民编著. —北京:人民交通出版社, 2001. 7

ISBN 7-114-04012-1

I. 公... II. 郑... III. 公路-计算机辅助设计-教材 IV. U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 049777 号

交通高等职业技术教育路桥专业教材

公路工程 CAD 基础教程

郑益民 编著

责任校对: 张莹 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 17.75 插页: 1 字数: 442 千

2001 年 9 月 第 1 版

2001 年 9 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001-3000 册 定价: 26.00 元

ISBN 7-114-04012-1

U·02928

前 言

随着计算机软硬件的快速发展,计算机技术日新月异,公路工程计算机辅助设计以崭新的面目进入了一个快速发展阶段。设计成果实现逐步优化,设计速度显著提高,设计手段更加完善。国内有关 CAD 方面的书籍尽管不少,但关于公路工程 CAD 方面的教材却较少,尤其是缺少基础教程及入门教材。在校生不能系统地学习公路工程计算机辅助设计的知识和技术,限制了计算机在公路工程应用方面的发展和推广。学生通过学习本教材可以较系统地掌握公路工程 CAD 的基本知识和技术、专业软件的应用及编程基础,为将来从事公路工程设计、施工和监理等工作打下一个良好的基础。

本书内容主要分为三个部分。第一部分介绍国际通用绘图软件 Auto CAD R14 的二维绘图和编辑、三维绘图的命令及绘图技巧,大部分绘图命令都配有详细的例题供学生练习之用。该部分从第一章到第十二章,学生在学习制图、计算机基础知识后,或在学习制图课程的同时,学习该部分内容,重点掌握计算机制图的基础知识和方法。第二部分介绍 Auto CAD 与 Windows 其它应用程序的格式及数据交换、Auto CAD 的内嵌编程语言 AutoLISP 初步。该部分为第十四章和第十五章,学生必须在学完常用文字处理软件(如 Word、WPS)以及前十二章后,才可以学习该部分内容。第三部分是介绍公路工程专用软件的使用方法 & 技能,该部分内容为第十六章路线 CAD 和第十七章桥梁 CAD。路线 CAD 主要介绍交通部工程设计计算机优秀软件“公路工程辅助设计系统 HEAD Version4.0”的主要功能及使用方法。桥梁 CAD 主要介绍笔者近几年开发并应用于工程实践中的部分桥梁应用程序的功能及使用方法。学生应该在学完公路勘测、桥梁工程等专业课程后,或在学习这些课程的同时学习该部分内容,结合课程设计、毕业设计进行操作训练效果更好。

本教材适用于高等职业技术教育公路与桥梁专业、公路与城市道路专业、公路工程监理专业;也可供交通工程以及土建工程等有关专业的师生选用。此外,还可供从事公路工程和市政工程的技术人员参考使用。

本书由烟台师范学院交通学院郑益民编写,在定稿过程中得到了于敦荣、卢仲贤编审等同志的帮助,特于此一并感谢。由于本人水平有限,编写时间也较紧迫,错误缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2001 年 6 月

目 录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 AutoCAD 概述 | 1 |
| 第一节 AutoCAD R14 的系统要求 | 2 |
| 第二节 系统的安装、设置、启动 | 2 |
| 第二章 AutoCAD R14 操作基础 | 11 |
| 第一节 AutoCAD R14 的用户界面 | 11 |
| 第二节 基本操作 | 13 |
| 第三章 绘图预备知识 | 26 |
| 第一节 认识 AutoCAD 的坐标系 | 26 |
| 第二节 坐标点的选取 | 29 |
| 第三节 设置 AutoCAD 的绘图环境 | 29 |
| 第四节 图层、线型、颜色控制 | 32 |
| 第四章 初级绘图 | 38 |
| 第一节 绘制直线(Line) | 38 |
| 第二节 绘制圆(Circle) | 39 |
| 第三节 绘制弧线(Arc) | 42 |
| 第四节 绘制椭圆(Ellipse) | 45 |
| 第五节 绘制正多边形(Polygon) | 47 |
| 第六节 绘制矩形(Rectang) | 48 |
| 第七节 绘制圆环(Donut) | 49 |
| 第八节 绘制点(Point) | 49 |
| 第九节 绘制图案填充(BHatch) | 51 |
| 第十节 对象捕捉 | 56 |
| 第五章 初级编辑 | 61 |
| 第一节 实体选择(Select) | 61 |
| 第二节 取消和重复(Undo 和 Redo) | 65 |
| 第三节 删除和复制(Erase 和 Copy) | 66 |
| 第四节 平移和旋转(Move 和 Rotate) | 68 |
| 第五节 镜像和阵列(Mirror 和 Array) | 70 |
| 第六节 比例缩放(Scale) | 73 |
| 第六章 显示与视窗 | 75 |
| 第一节 视窗的缩放 | 75 |
| 第二节 视窗的平移(Pan) | 82 |
| 第三节 鹰眼功能(Aerial View) | 83 |
| 第四节 图形重生成(Regen) | 84 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 第七章 中级绘图和编辑 | 85 |
| 第一节 绘制多义线(Polyline) | 85 |
| 第二节 编辑多义线(PEdit) | 87 |
| 第三节 绘制填充体(Solid) | 89 |
| 第四节 折断图形(Break) | 89 |
| 第五节 剪切图形(Trim) | 90 |
| 第六节 延伸图形(Extend) | 91 |
| 第七节 倒角与圆角(Chamfer 和 Fillet) | 93 |
| 第八章 图块(Block) | 97 |
| 第一节 定义图块 | 97 |
| 第二节 图块存盘(Wblock) | 99 |
| 第三节 插入图块(Insert) | 100 |
| 第四节 图块属性 | 102 |
| 第九章 文字标注和编辑 | 106 |
| 第一节 单行文本标注(Dtext) | 106 |
| 第二节 多行文本标注(Mtext) | 107 |
| 第三节 定义文本字体样式(Style) | 111 |
| 第四节 特殊字符的输入 | 113 |
| 第五节 文本编辑(DDedit 和 DDmodify) | 113 |
| 第十章 尺寸标注 | 117 |
| 第一节 尺寸标注基础 | 117 |
| 第二节 线性尺寸标注 | 133 |
| 第三节 径向尺寸标注 | 138 |
| 第四节 标注角度型尺寸 | 139 |
| 第五节 标注坐标尺寸 | 141 |
| 第六节 指引标注 | 141 |
| 第七节 编辑尺寸标注 | 142 |
| 第十一章 查询图形属性 | 145 |
| 第十二章 三维绘图 | 148 |
| 第一节 三维绘图辅助 | 148 |
| 第二节 绘制三维面 | 155 |
| 第三节 绘制三维形体表面 | 159 |
| 第四节 绘制三维实体 | 163 |
| 第十三章 图形输出 | 168 |
| 第一节 配置出图设备 | 168 |
| 第二节 设置出图参数 | 169 |
| 第十四章 数据交换和格式转换 | 176 |
| 第一节 数据交换 | 176 |
| 第二节 格式转换 | 180 |
| 第十五章 AutoLISP 初步 | 182 |

| | | |
|---------------|------------------------------|------------|
| 第一节 | AutoLISP 基本知识 | 182 |
| 第二节 | AutoLISP 基本函数 | 184 |
| 第三节 | AutoLISP 编程实例 | 187 |
| 第四节 | AutoLISP 程序加载运行 | 188 |
| 第十六章 | 路线 CAD 应用 | 190 |
| 第一节 | 系统的安装与启动 | 190 |
| 第二节 | 平面设计 | 193 |
| 第三节 | 纵断面设计 | 205 |
| 第四节 | 横断面设计 | 215 |
| 第十七章 | 桥梁 CAD 应用 | 230 |
| 第一节 | 桥梁基本图形参数化绘图 | 230 |
| 第二节 | 桥梁专业图形参数化绘图 | 235 |
| 第三节 | 钢筋图参数化绘图 | 243 |
| 第四节 | 一般桥梁工程图形的组织 | 245 |
| 第五节 | 涵洞工程绘图软件包 | 246 |
| 附录一 | AutoCAD R14 命令表 | 250 |
| 附录二 | 数据文件的结构及说明 | 258 |
| 主要参考文献 | | 276 |

AutoCAD 概述

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1982 年推出的计算机辅助绘图和设计软件包,从最初的 AutoCAD V1.0 版起,现在已经发展到 AutoCAD 2000。是目前世界上功能最强大的图形制作软件之一。AutoCAD 具有以下三个基本功能:绘图和编辑功能;设计分析与计算能力;事后处理能力。它广泛应用于建筑、航空、汽车、机械、电子等工程设计制造领域。

随着版本的不断升级和更新,其功能和内容更加强大和丰富。归纳起来主要包括如下几个方面:

(1)绘图功能。利用 AutoCAD 的基本绘图功能,如绘直线、圆、弧、椭圆、多义线等,可以绘制用户需要的工程设计图。

(2)编辑和修改功能。利用 AutoCAD 的编辑功能可以对图形进行删除、移动、缩放、旋转、镜像、复制等,使图形按需要进行编辑和修改。

(3)标注尺寸和文字。利用 AutoCAD 的标注功能可以对图形中的各种尺寸和角度进行标注,对需要的地方进行文字标注。

(4)图形参数的测试和计算。计算图形的面积、周长、距离及点的坐标等。

(5)设置图层和图形的线形、颜色以及字型字体。

(6)选择和对图形进行填充图案。

(7)图形的输出和输入功能。AutoCAD 支持多种外围设备,使用户应用更加方便。

(8)具有图形属性文件,并与其他高级语言建立通信联系。

(9)强大的三维作图功能,形象逼真的图形渲染。

(10)完善的数据交换功能。用户可以十分方便地在 AutoCAD 和 Windows 其他应用软件及 Windows 剪贴板之间进行文件数据的共享和交换,也可以和 3DS 等软件进行交换。

(11)具有 C 语言开发环境 ADS,使用户方便地在 AutoCAD 上用 C 语言开发应用程序。具有 VB 语言开发环境的 VBA,用户可以用 VB 开发 AutoCAD 的应用程序。

(12)利用 AutoCAD 内嵌的 AutoLISP 语言,进行参数化绘图和开发应用软件。

(13)用户可通过 AutoCAD R14 直接进入 Internet,在 Web 上与远程用户进行文件的传输。

本教程以 AutoCAD R14 for Windows 为教学内容,介绍 AutoCAD 的基本操作,内容包括安装步骤、操作基础、绘制和编辑图形、尺寸标注、三维绘图等。在此基础上,本书再介绍公路工程 CAD 技术的基础知识,包括路线 CAD 和桥梁 CAD 的应用。

本书尽可能做到通俗易懂,简单易行,深入浅出,循序渐进。使用户通过学习可以轻松掌握 AutoCAD 的基本操作方法和实用技巧,掌握公路 CAD 的基本技术。

第一节 AutoCAD R14 的系统要求

为了充分发挥 AutoCAD 的优越性,用户应对系统的要求有一定的了解,并选择和配置适当的硬件和软件环境。

1. 系统的硬件配置

为了保证计算机有较快的运行速度,建议用户采用奔腾(Pentium)或更高档次芯片的计算机。

- 配置 32MB 的内存使你的计算机更为合理,至少也得 16MB 内存。
- 需要 120MB 的硬盘空间。
- 1024 × 768 VGA 的显示器,至少是 640 × 486 的 VGA。
- 鼠标。
- 一台喷墨或激光打印机。
- 条件许可的情况下,可配置一台数字化仪。

2. 系统的软件配置

AutoCAD R14 必须在 Windows 95 或 Windows 98 或 Windows NT 系统环境下使用。

第二节 系统的安装、设置、启动

一、系统的安装

AutoCAD 为用户提供了一个安装向导,用户可以根据安装向导的操作提示逐步进行安装。一般地讲,安装应用程序有以下两种方法:

选择一:

- (1) 将 AutoCAD R14 安装光盘放入光驱。
- (2) 在桌面上双击我的电脑图标(见图 1.1),出现窗口如图 1.2 所示。
- (3) 双击光驱(CD - ROM)。

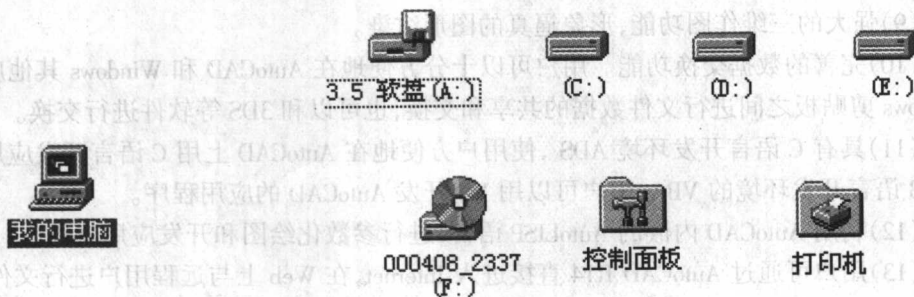


图 1.1 【我的电脑】图标

图 1.2 我的电脑窗口

(4) 双击 AutoCAD R14 所在的文件夹, 出现如图 1.3 的画面。

(5) 双击 Setup 图标, 出现如图 1.4 的窗口。

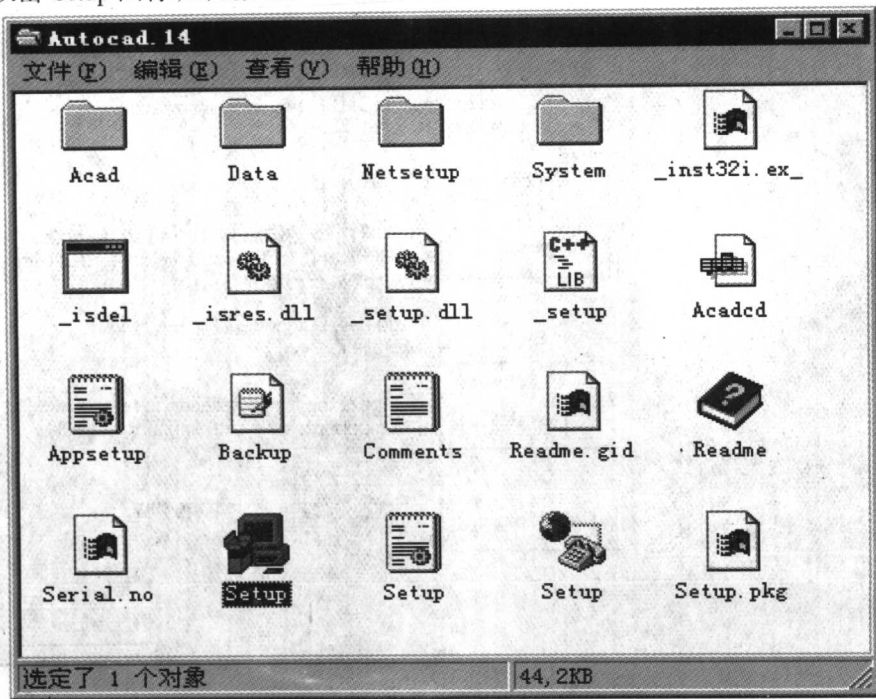


图 1.3 AutoCAD R14 的文件夹

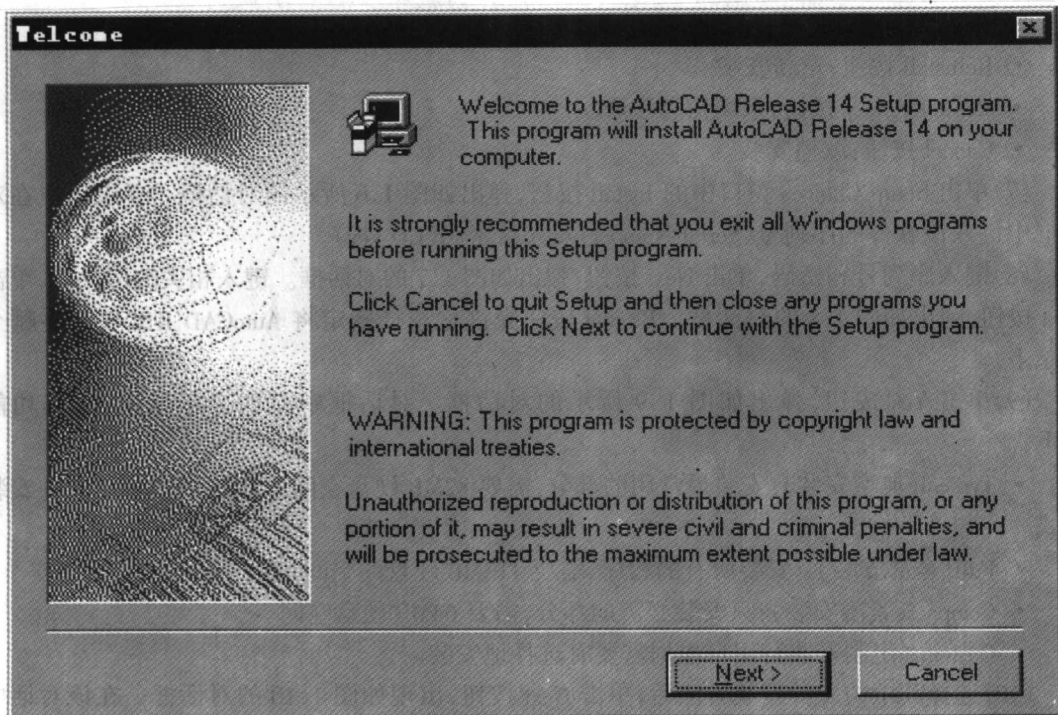


图 1.4 Welcome 窗口

(6)单击 Next 按钮,出现如图 1.5 的窗口。窗口中有 5 个按钮,各按钮的功能如下:

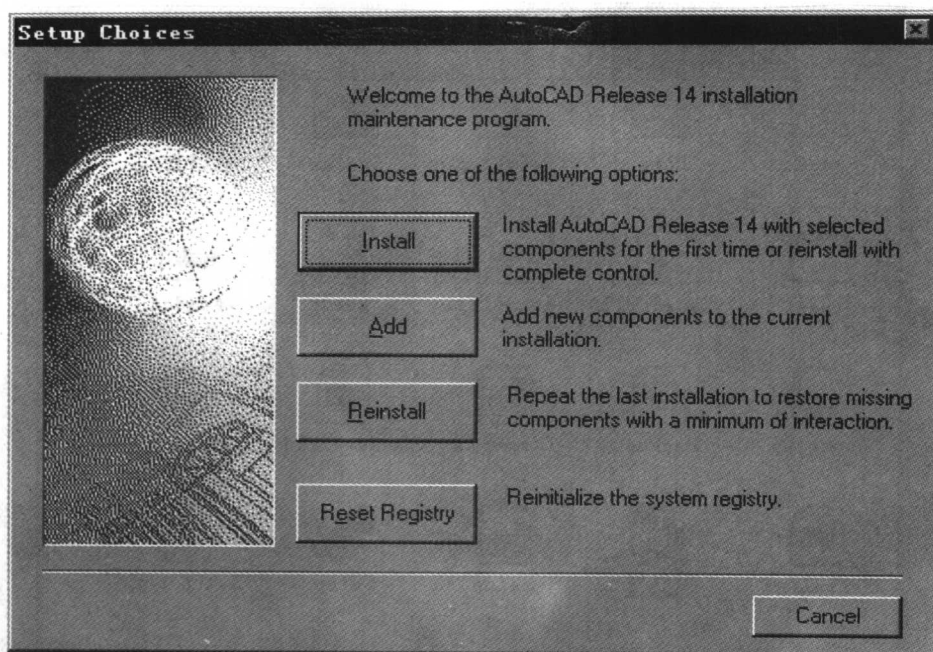


图 1.5 Setup Choices 窗口

- Install 按钮:安装 AutoCAD R14。
- Add 按钮:添加安装。
- Reinstall 按钮:重新安装。
- Reset Registry 按钮:系统信息注册。
- Cancel 按钮:取消安装。

(7)单击 Setup Choices 窗口中的 Install 按钮,弹出如图 1.6 所示的对话框。要求用户在对话框中键入该软件的序列号(Serial Number)及光盘密码(CD key)。

(8)键入序列号和密码,单击 Next 按钮,弹出如图 1.7 的对话框。键入相关的信息后,单击 Next 按钮,弹出如图 1.8 的对话框。Browse 按钮允许你选择确定将 AutoCAD R14 安装在哪个目录下。

(9)单击 Yes 按钮,弹出如图 1.9 所示的对话框。对话框中有四个单选按钮,其功能如下:

- Typical(典型安装):安装最常用的部分,需要 82MB 硬盘空间。建议用户采用此种安装方式。
- Full(全部安装):安装所有的程序,需要 113MB 硬盘的空间。
- Compact(紧凑安装):只安装必需的部分,需要 64MB 硬盘空间。
- Custom(定制安装):用户根据需要要有选择地安装。

(10)选择其中的一种安装方法后,单击 Next 按钮,出现如图 1.10 的对话框。在该对话框中键入 AutoCAD R14 的应用程序名称或系统默认的名称。

(11)单击 Next 按钮,弹出 Setup Confirmation 对话框。

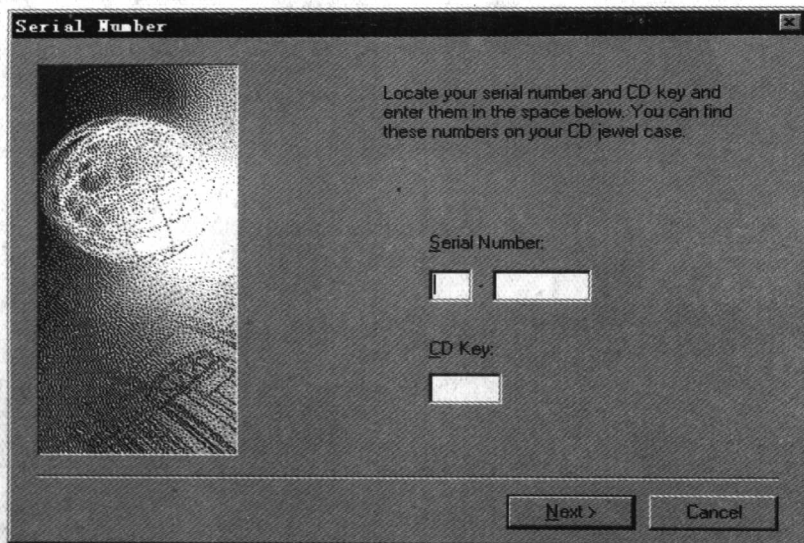


图 1.6 Serial Number 对话框

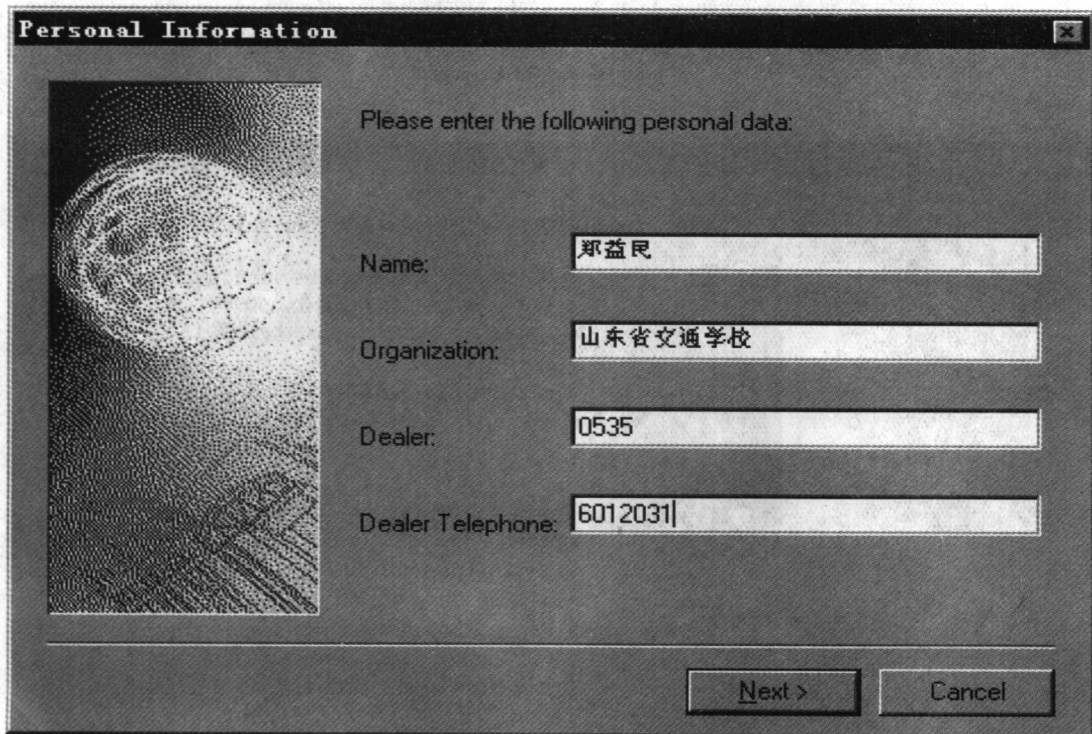


图 1.7 Personal Information 窗口

(12)单击 Next 安装按钮,确认当前的信息后,系统开始向硬盘复制文件。

(13)复制完成后,弹出如图 1.11 所示的对话框。当选择立即重新启动后,AutoCAD R14 才正式安装完毕。

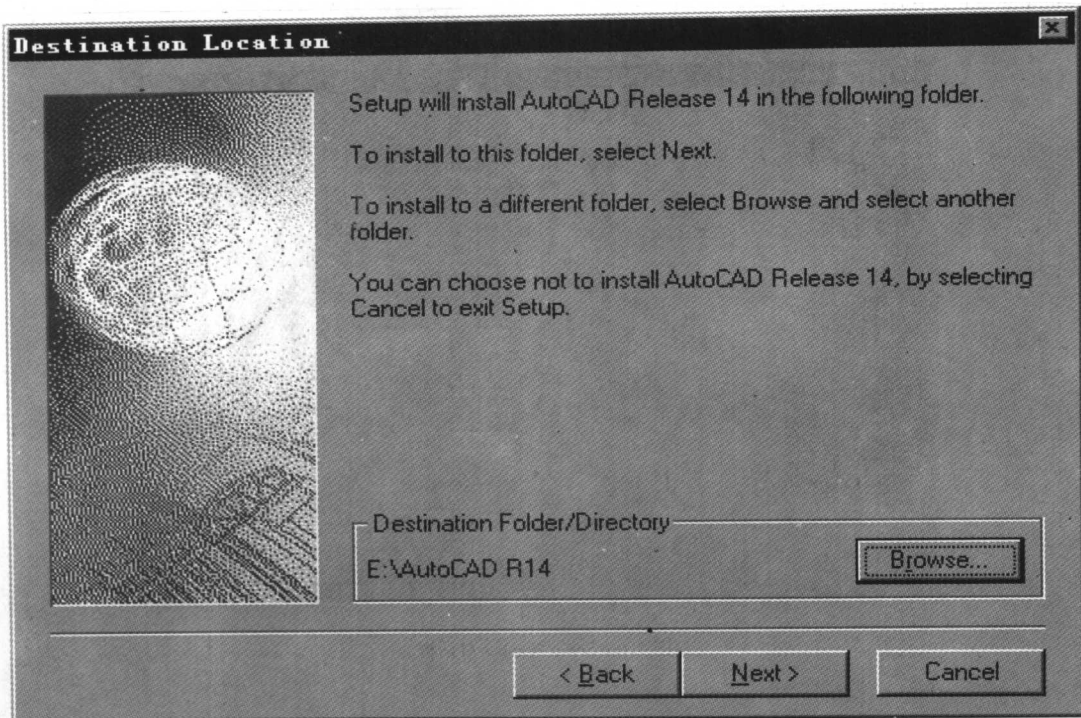


图 1.8 Destination Location 窗口

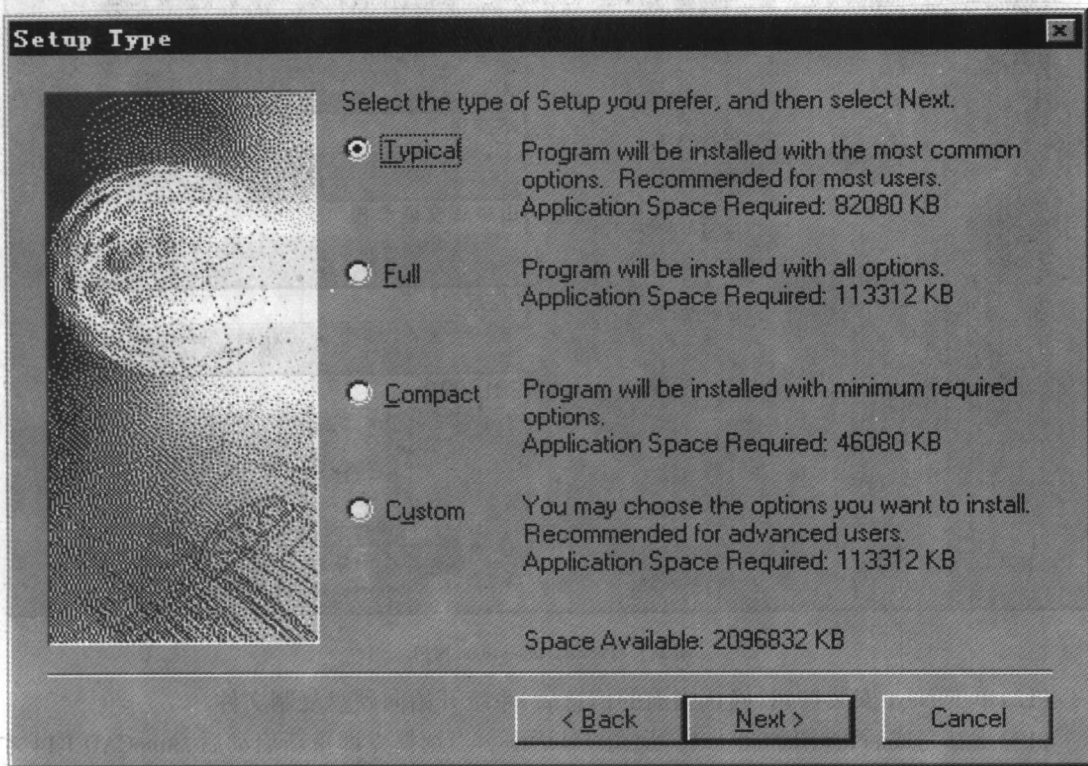


图 1.9 Setup Type 窗口

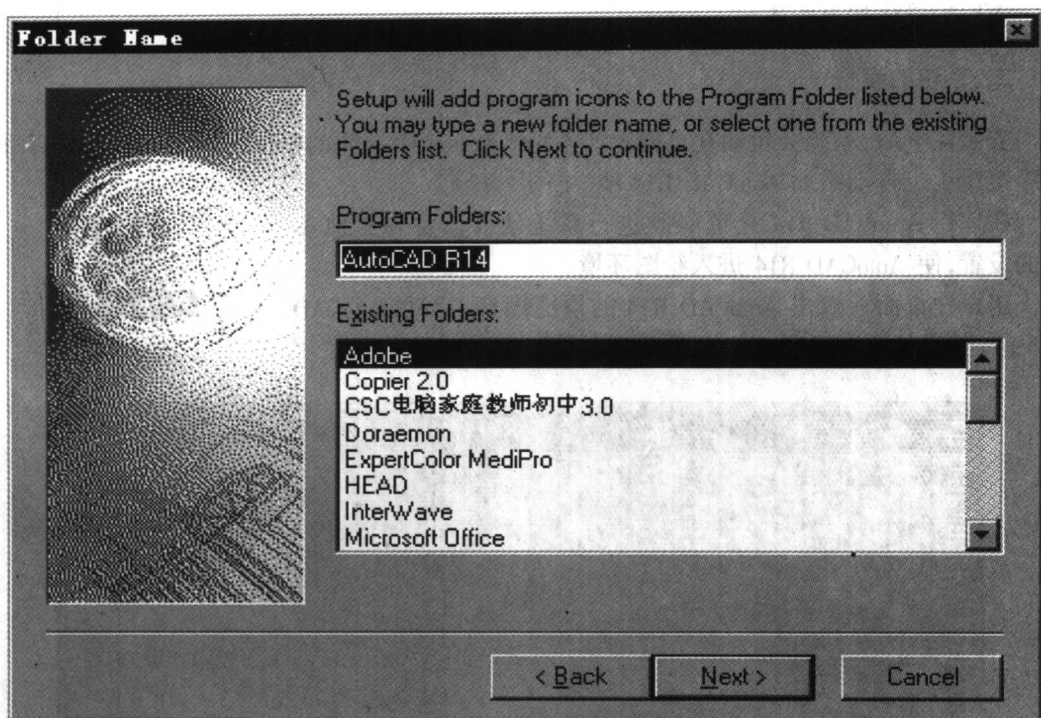


图 1.10 Folder Name 对话框

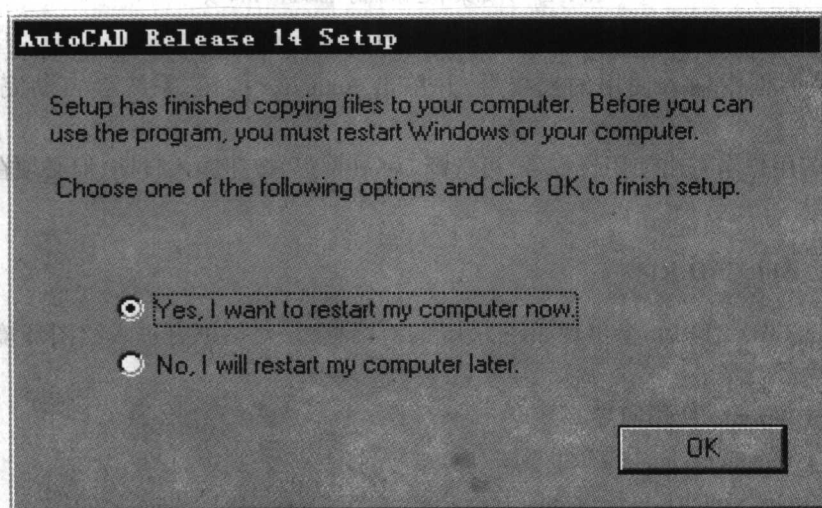


图 1.11 AutoCAD Release 14 Setup 对话框

(14)单击 OK 按钮,便可完成全部安装工作。建议用户选用立即启动方式,使配置生效。

选择二:

(1) 单击开始菜单中的运行命令,弹出运行对话框。

(2) 单击浏览按钮,双击 AutoCAD R14 应用程序的图标。

(3) 双击 Setup.EXE 安装程序图标,便进入安装。

随后的操作如上所述。

二、系统的设置

安装完毕后,系统会自动在桌面上产生一个 AutoCAD R14 的快捷图标(见图 1.12),同时在程序菜单中也自动添加 AutoCAD R14 项(见图 1.13)。

在运行 AutoCAD R14 之前必须进行系统硬件设备和其他参数的设置,使 AutoCAD R14 进入绘图环境。

用户在桌面上双击 AutoCAD R14 的快捷图标,启动 AutoCAD R14 后,便可以进行配置 AutoCAD R14 的参数,具体步骤如下:



图 1.12

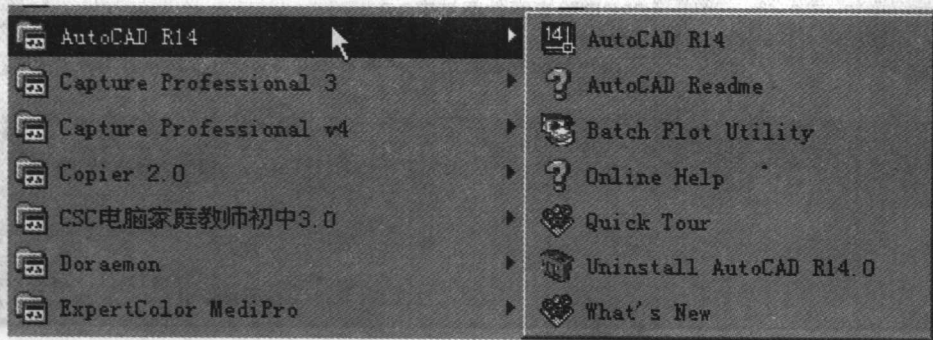


图 1.13 开始菜单已添加的 AutoCAD R14 项

(1)启动 AutoCAD R14 进入绘图界面,同时弹出如 1.14 的对话框。

(2)在对话框中输入使用的授权号,并单击 Authorize 按钮,系统会自动完成所有的配置。

注意:若用户未查出使用授权号,可选择 Defer(推迟)按钮输入日期,但必须在安装之日起三十天内输入。

三、启动 AutoCAD R14

启动 AutoCAD R14 后,会出现如图 1.15 的对话框,该对话框有进入绘图环境的四种选择方式。

1. Use a Wizard: 使用向导。
2. Use a Template: 使用模板。
3. Start from Scratch: 直接进入。
4. Open a Drawing: 打开原有图形文件。

现在,单击 Start from Scratch 按钮,在 Select Default 列表框中选择 Metric 项(公制单位),单击 OK 按钮,进入绘图环境。

注意: Start Up 对话框底部有一复选框 Show this dialog at start up。取消该选项,以后重新启动时将不再出现该对话框。

动手做:

(1)启动 AutoCAD,打开 Tools 菜单,选择 Preferences 选项,出现 Preferences 对话框,图 1.16

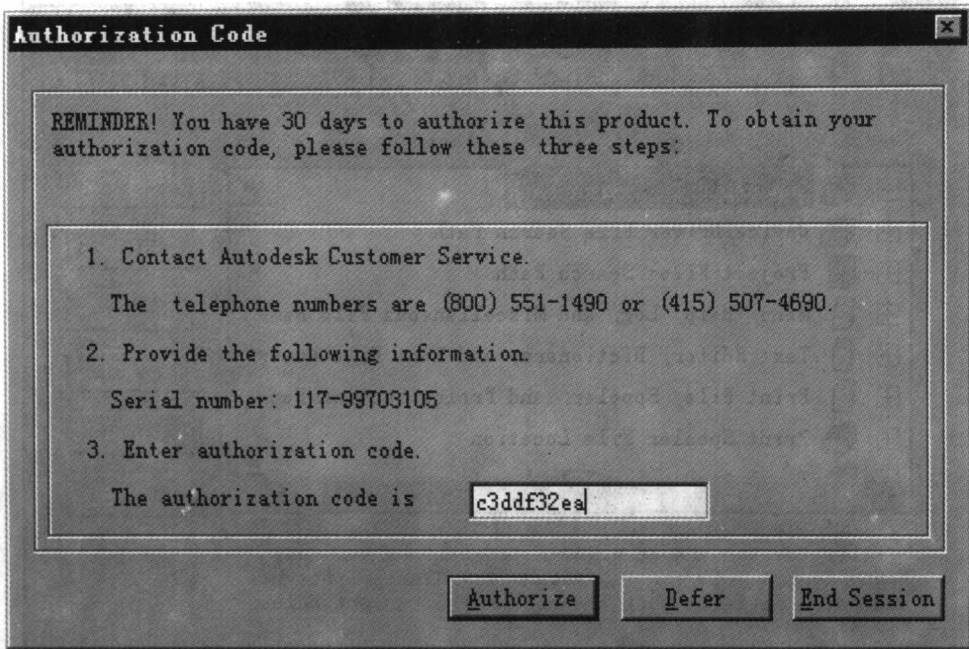


图 1.14 Authorization Code 对话框

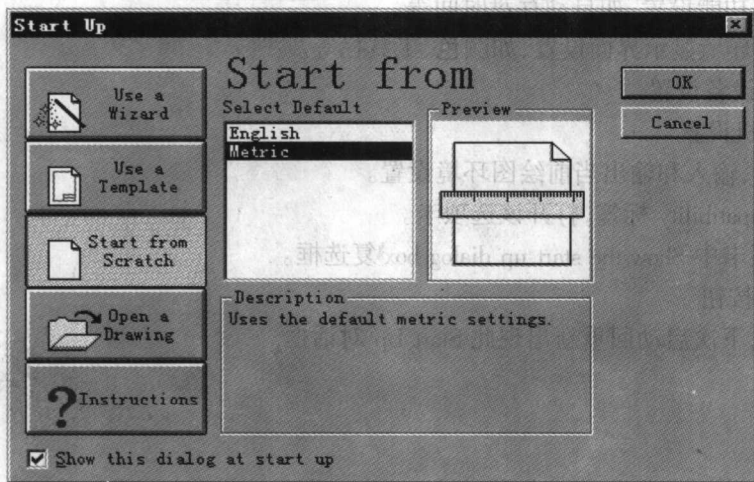


图 1.15 Start Up 对话框

所示。

该对话框中有八个标签,可用箭头将其标出,现作简要介绍:

Files:设置 AutoCAD R14 各系统文件的路径和位置。

Perfomance:图形显示方式设置。

Compatibility:对话框功能设置。

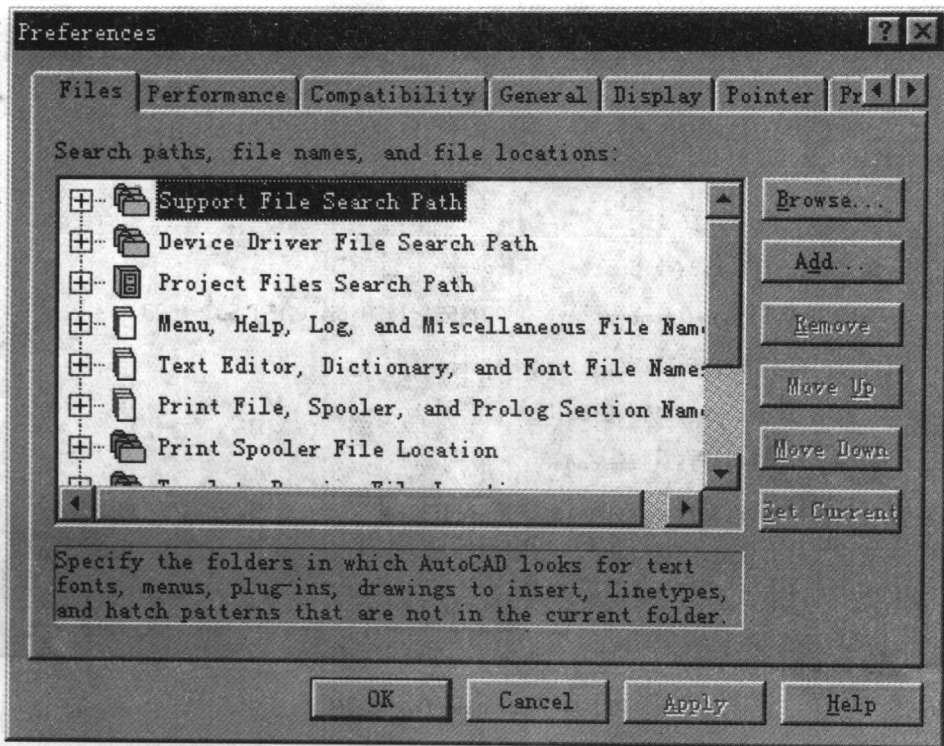


图 1.16 Preferences 对话框

General: 系统功能设置, 如自动存盘时间等。

Display: 绘图环境显示界面设置, 如颜色、工具栏等。

Pointer: 输入设备设置。

Printer: 打印机设置。

Profiles: 保存、输入和输出当前绘图环境设置。

(2) 单击 Compatibility 标签, 打开该选项卡。

(3) 单击选项卡中 Show the start up dialog box 复选框。

(4) 单击 OK 按钮。

操作完成后, 下次启动回重新出现此 Start Up 对话框。