



全国高等院校计算机辅助设计专业推荐教材



北京希望电子出版社 总策划  
黄晓杰 宋小明 徐长富 编写



本光盘内容包括：  
本版书中各章实例的  
图形文件

中文版

# AutoCAD 2000

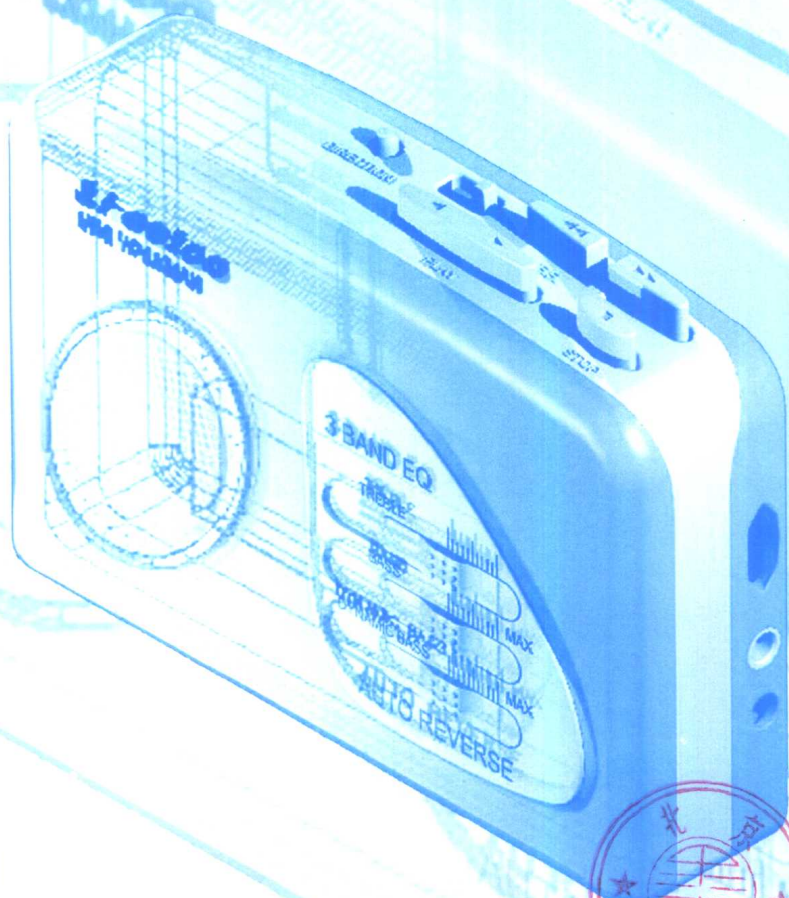
## 工业产品造型设计与绘图教程



北京希望电子出版社  
Beijing Hope Electronic Press  
[www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn)



全国高等院校计算机辅助设计专业推荐教材



北京希望电子出版社 总策划  
黄晓杰 宋小明 徐长富 编写



本光盘内容包括：  
本书中各章实例的  
图形文件



987702

中文版

# AutoCAD 2000

## 工业产品造型设计与绘图教程



北京希望电子出版社  
Beijing Hope Electronic Press  
[www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn)

## 内 容 简 介

这是一本专门介绍用中文版 AutoCAD 2000 进行工业产品造型设计与绘图的教科书。书中通过一系列有代表性的典型实例,包括对电视遥控器、立体声磁带放音机、电子台历等几个具体产品的实例设计过程的详细讲解和分析,全面系统地阐述使用 AutoCAD 2000 进行产品设计的整个过程——从产品的造型设计到产品的结构设计,直至产品包装的设计。

本书共分五章。第1章是 AutoCAD 2000 的一些基本参数设置和用户化配置。第2章是 AutoCAD 2000 的平面设计,专门讲解 AutoCAD 常用命令使用技巧和经验。第3章是产品的造型设计,内容包括基本外观模型的建立、外观功能设计和造型效果图的渲染制作。第4章为产品的结构设计,讲解由造型图建立产品结构装配图的详细过程;对产品零件图的设计、零件结构的实体建模、模型的装配干涉检查和 3D 装配图设计都作了全面阐述。第5章简要介绍产品的包装设计,并给出了具体产品内外包装的设计过程。

本书内容丰富,讲练结合,注重实用,所选例子均来自设计实践,循序渐进引导读者从内到外、由平面到立体完成具体产品完整的设计,具有很强的专业性和代表性,能真正地帮助读者解决实际问题 and 提高设计能力。本书主要面向具有一定 AutoCAD 基础的读者,不但可作为全国高校计算机辅助设计专业的教科书,而且也是用 AutoCAD 2000 进行工业产品造型与设计的广大从业人员重要的自学指导书和社会相关领域培训班的教材。

本光盘内容包括本版书中各章实例的图形文件。

系 列 盘 书 名: 全国高等院校计算机辅助设计专业推荐教材

盘 书 名: 中文版 AutoCAD 2000 工业产品造型设计与绘图教程

总 策 划: 北京希望电子出版社

文 本 著 者: 黄晓杰 宋小明 徐长富 编著

责 任 编 辑: 朱培华

C D 制 作 者: 黄晓杰 宋小明 徐长富

C D 测 试 者: 希望多媒体测试部

出版、发行者: 北京希望电子出版社

地 址: 北京中关村大街 26 号, 100080

网址: [www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn) E-mail: [lwm@hope.com.cn](mailto:lwm@hope.com.cn)

电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309

(发行和技术支持)

010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)

经 销: 各地新华书店、软件连锁店

排 版: 希望图书输出中心

CD 生 产 者: 北京中新联光盘有限责任公司

文 本 印 刷 者: 北京广益印刷厂

开 本 / 规 格: 787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.375 印张 401 千字 4 彩页

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

印 数: 0001—5000 册

本 版 号: ISBN 7-900056-29-7/TP·29

定 价: 30.00 元 (ICD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损, 本社负责调换。



图1 立体声磁带放音机前侧效果

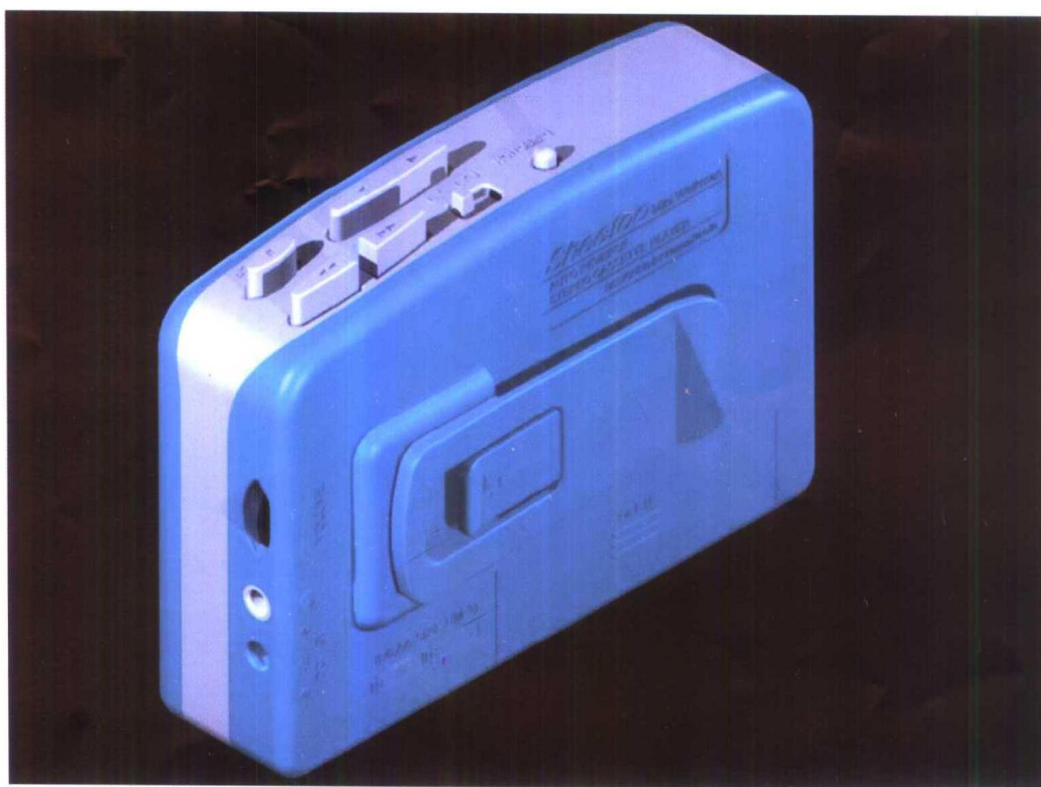


图2 立体声磁带放音机后侧效果

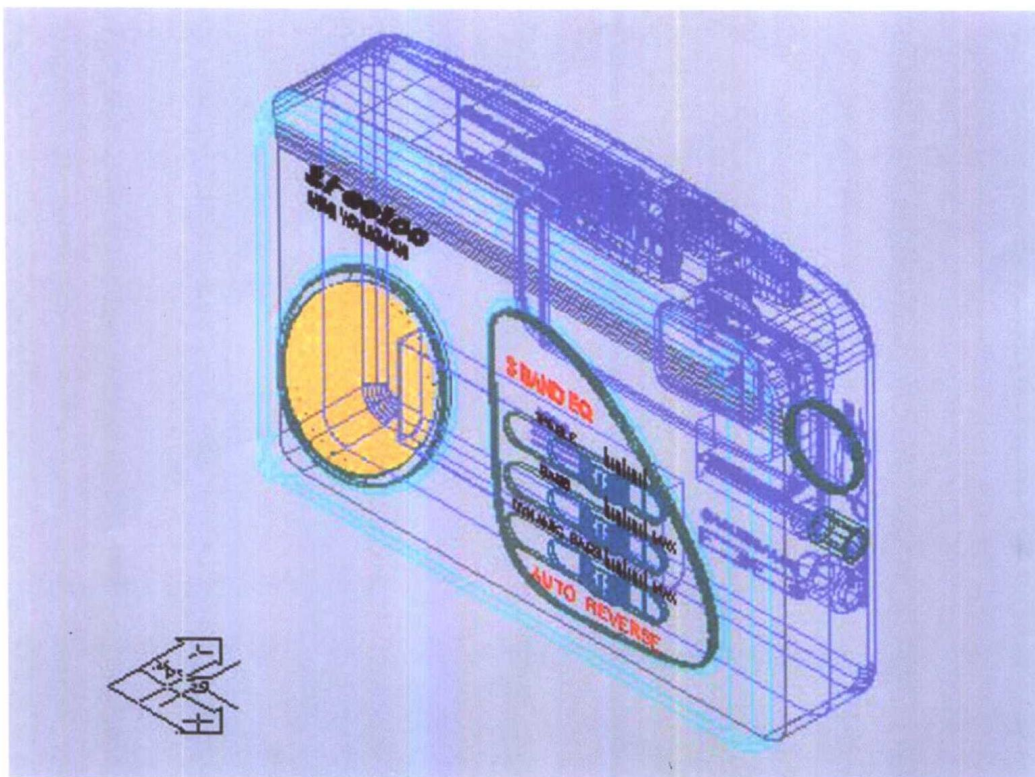


图3 立体声磁带放音机造型线框图



图4 立体声磁带放音机效果图

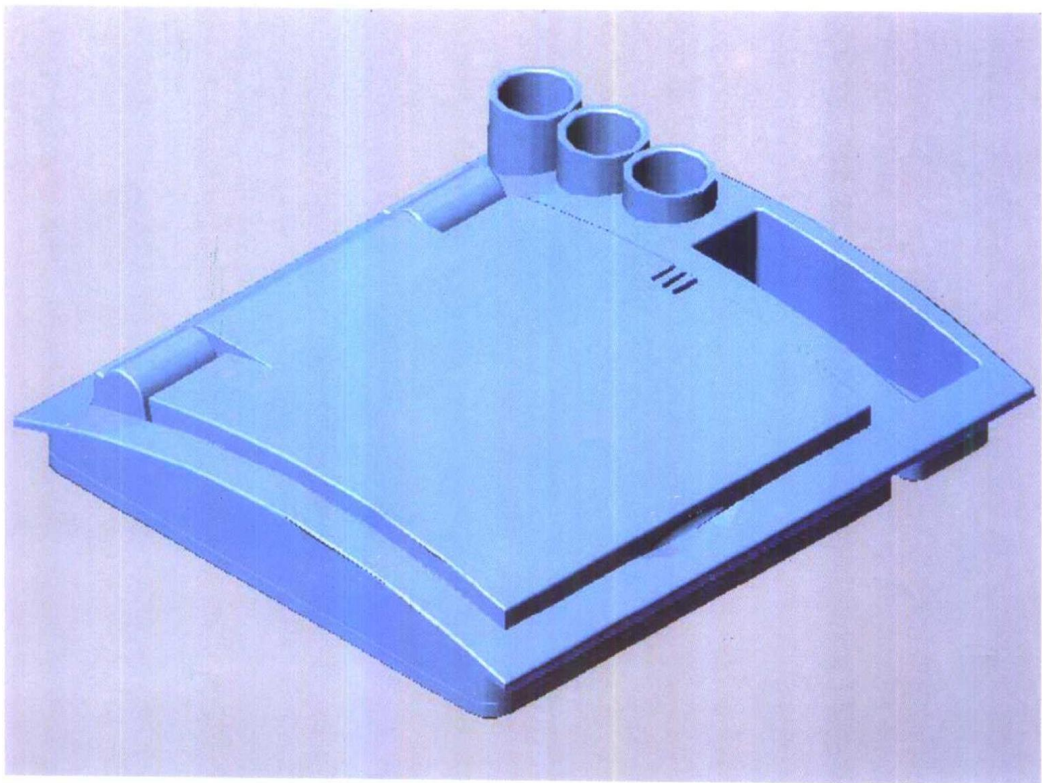


图5 电子台历座体效果图



图6 电子台历造型线框图

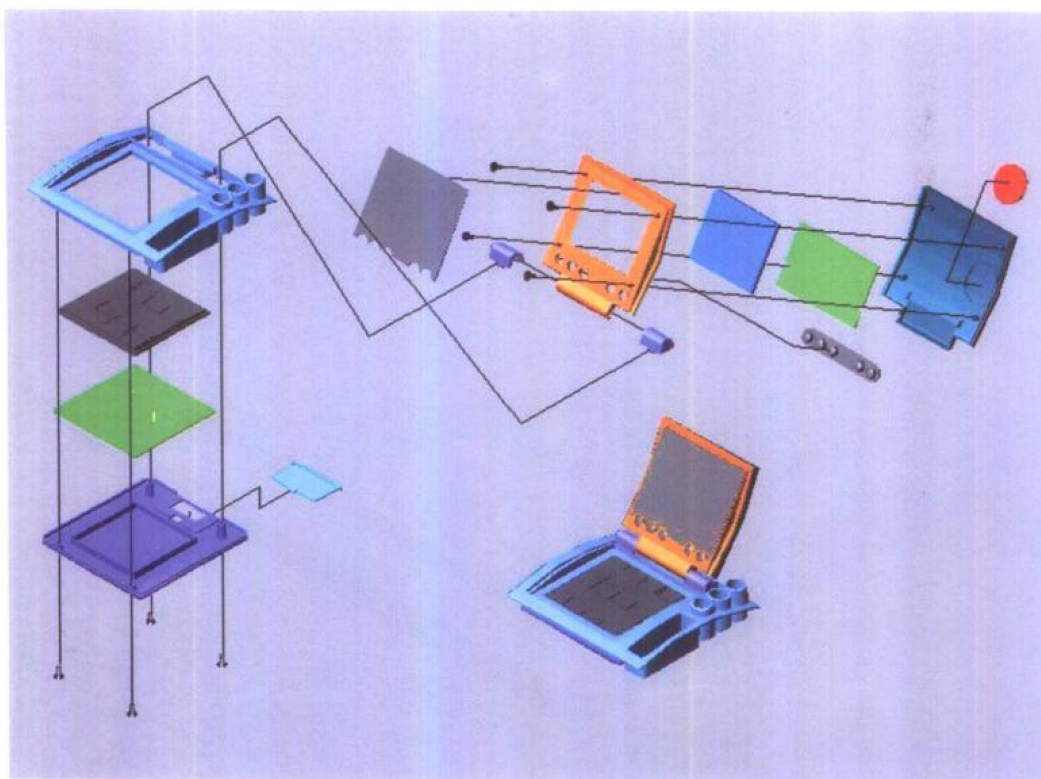


图7 电子台历造型装配图



图8 电视遥控器造型设计渲染图

## 作者的话

AutoCAD 自问世以来,已经广泛深入地应用到几乎所有的设计领域,越来越多的设计人员选择了 AutoCAD 作为他们的设计工具。AutoCAD 2000 的推出,更提出了“设计中心”的概念,把 AutoCAD 的设计提高到了一个新的层次。

AutoCAD 入门并不难,关键是如何提高应用能力,用它来完成真正的专业设计工作,而不是仅用来绘制一些简单的图形。目前有关 AutoCAD 的书籍品种很多,讲述的内容各有侧重,但总的感觉是不痛不痒,洋洋洒洒的宏篇太多,针对专业性强、简捷实用的精品太少。如何更有效地运用 AutoCAD 这个工具,进行更有创造性的设计,得到更完美的设计图纸,这是每个使用者的目标,也是本书的主要目的。

本书是应用提高类丛书,不但可作为高校设计机辅助设计专业的教科书,而且也可作为有一定 AutoCAD 应用基础的广大设计人员自学指导书。通过一系列有代表性的典型实例,讲述如何完成一些具有专业水准的设计。作者都是长期从事 AutoCAD 设计的专业人士,有多年的实际应用经验和体会。书中各种实例讲解中,融汇了大量的经验技巧,通过这些练习,能帮助读者真正解决设计过程中的一些问题,提高对 AutoCAD 更高层次的理解和应用能力。

本书针对工业产品设计的特点,系统全面地讲述应用 AutoCAD 2000 进行产品的造型设计、结构设计、包装设计等的设计方法和设计过程,重点讲解产品的三维立体设计。书中有完整的产品设计实例,各类设计经验技巧融会其中,具有较高的专业水准和设计难度。读者只要按照书中介绍的方法和思路多进行练习,相信其 AutoCAD 的设计应用水平会突飞猛进。

本书由西图工作室组织策划,黄晓杰主持编写。参加本书编写、制作和电脑操作的人员有向培胜、黄磊、杨旭东、徐长富、林浩、李德君、鄢雪梅、文茂华、罗杰、徐瀚、邓兵、肖瑛、吕炯等。感谢希望电子出版社秦人华社长、陆卫民老师和阎明川老师对本书的关心和所提出的宝贵意见。由于我们水平和经验有限,加之时间仓促,书中错误和不妥之处,望广大读者指正。

我们的邮箱: SheeToo@263.Net

作者

2000 年 10 月

JSSHP / 11

# 目 录

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 第 1 章 AutoCAD 2000 基本配置.....               | 1  |
| 1.1 AutoCAD 2000 界面配置.....                 | 1  |
| 1.1.1 AutoCAD 2000 的基本绘图界面.....            | 1  |
| 1.1.2 工具菜单的配置.....                         | 2  |
| 1.1.3 下拉菜单的配置.....                         | 4  |
| 1.2 绘图基本参数的设置.....                         | 4  |
| 1.2.1 基本单位设置.....                          | 4  |
| 1.2.2 草图设置.....                            | 5  |
| 1.3 AutoCAD 2000 用户化配置.....                | 7  |
| 1.3.1 指定搜索路径、文件名和文件位置.....                 | 8  |
| 1.3.2 配置 AutoCAD 2000 显示.....              | 8  |
| 1.3.3 文件的打开和保存选项设置.....                    | 10 |
| 1.3.4 打印特性设置.....                          | 11 |
| 1.3.5 系统选项设置.....                          | 11 |
| 1.3.6 设置用户系统配置.....                        | 12 |
| 1.3.7 设置草图特性.....                          | 13 |
| 1.3.8 修改选择选项.....                          | 14 |
| 1.3.9 用户配置的管理和使用.....                      | 14 |
| 1.4 本章小结.....                              | 15 |
| 1.5 习题.....                                | 15 |
| 第 2 章 AutoCAD 2000 设计基础.....               | 16 |
| 2.1 AutoCAD 2000 平面设计.....                 | 16 |
| 2.1.1 AutoCAD 2000 的精确绘图设计.....            | 16 |
| 2.1.2 AutoCAD 常用命令使用技巧.....                | 21 |
| 2.1.3 产品图纸的标注.....                         | 30 |
| 2.1.4 图块与标题栏.....                          | 33 |
| 2.2 AutoCAD 2000 三维设计.....                 | 34 |
| 2.2.1 三维坐标变换和三维视图.....                     | 34 |
| 2.2.2 三维表面模型的建立.....                       | 36 |
| 2.2.3 三维实体模型的建立.....                       | 39 |
| 2.3 三维实体模型的编辑修改.....                       | 44 |
| 2.3.1 布尔运算.....                            | 44 |
| 2.3.2 实体面的修改编辑.....                        | 46 |
| 2.3.3 实体边的修改编辑.....                        | 50 |
| 2.3.4 实体体的修改编辑.....                        | 51 |
| 2.3.5 实体对象的倒角.....                         | 52 |
| 2.3.6 实体对象的圆角.....                         | 53 |
| 2.3.7 三维实体的剖切和剖面.....                      | 54 |
| 2.4 由三维实体生成平面图.....                        | 56 |
| 2.4.1 由 Solprof 工具生成实体的平面轮廓.....           | 56 |
| 2.4.2 由 Solview 和 Soldraw 工具生成实体的平面轮廓..... | 58 |
| 2.5 三维模型的着色和渲染.....                        | 62 |

|       |                          |     |
|-------|--------------------------|-----|
| 2.5.1 | 三维模型的着色效果.....           | 62  |
| 2.5.2 | 三维模型的渲染效果.....           | 63  |
| 2.6   | 本章小结.....                | 71  |
| 2.7   | 思考题.....                 | 71  |
| 第3章   | 产品的造型设计 .....            | 72  |
| 3.1   | 电视遥控器的造型设计.....          | 72  |
| 3.1.1 | 绘制遥控器的基本形体图.....         | 72  |
| 3.1.2 | 功能面板设计.....              | 73  |
| 3.1.3 | 造型草图及修改.....             | 77  |
| 3.1.4 | 建立产品外观的立体模型.....         | 79  |
| 3.1.5 | 产品造型的渲染效果.....           | 96  |
| 3.2   | 一款“Walkman”的造型设计 .....   | 102 |
| 3.2.1 | 基本形体图.....               | 102 |
| 3.2.2 | 外观功能设计.....              | 103 |
| 3.2.3 | “Walkman”的平面造型图 .....    | 122 |
| 3.2.4 | “Walkman”的三维立体造型 .....   | 126 |
| 3.2.5 | “Walkman”的造型效果图渲染 .....  | 164 |
| 3.3   | 本章小结.....                | 173 |
| 3.4   | 思考题.....                 | 173 |
| 第4章   | 产品的结构设计 .....            | 174 |
| 4.1   | 产品的结构装配图.....            | 174 |
| 4.1.1 | 电子台历的造型图.....            | 174 |
| 4.1.2 | 产品的造型结构分析.....           | 175 |
| 4.1.3 | 产品的结构装配图.....            | 176 |
| 4.2   | 产品的零件图设计.....            | 198 |
| 4.2.1 | 结构装配图零件的拆分.....          | 198 |
| 4.2.2 | 底座座体零件图设计.....           | 198 |
| 4.2.3 | 其它构件的零件图设计.....          | 207 |
| 4.3   | 产品零件的三维模型设计.....         | 216 |
| 4.3.1 | 活动面板部分的实体建模.....         | 216 |
| 4.3.2 | 底座部分的实体建模.....           | 229 |
| 4.3.3 | 其它结构件的实体建模.....          | 251 |
| 4.4   | 实体装配的干涉检查和产品 3D 装配图..... | 257 |
| 4.4.1 | 实体零件模型的装配.....           | 257 |
| 4.4.2 | 实体装配结构的干涉检查.....         | 261 |
| 4.4.3 | 电子台历产品的 3D 装配图.....      | 261 |
| 4.5   | 本章小结.....                | 265 |
| 4.6   | 思考题.....                 | 265 |
| 第5章   | 产品的包装设计 .....            | 266 |
| 5.1   | “Walkman”内部包装结构的设计 ..... | 266 |
| 5.2   | “Walkman”外包装盒的设计 .....   | 271 |
| 5.3   | 本章小结.....                | 273 |
| 5.4   | 思考题.....                 | 273 |

# 第 1 章 AutoCAD 2000 基本配置

本章学习重点:

- AutoCAD 2000 界面配置
- 绘图基本参数设置
- AutoCAD 2000 用户化配置

本章学习目的:

- 掌握菜单及工具条的设置
- 熟悉基本单位设置
- 了解 AutoCAD 的用户化配置

## 1.1 AutoCAD 2000 界面配置

### 1.1.1 AutoCAD 2000 的基本绘图界面

进入 AutoCAD 2000 后, 系统显示界面如图 1-1 所示。

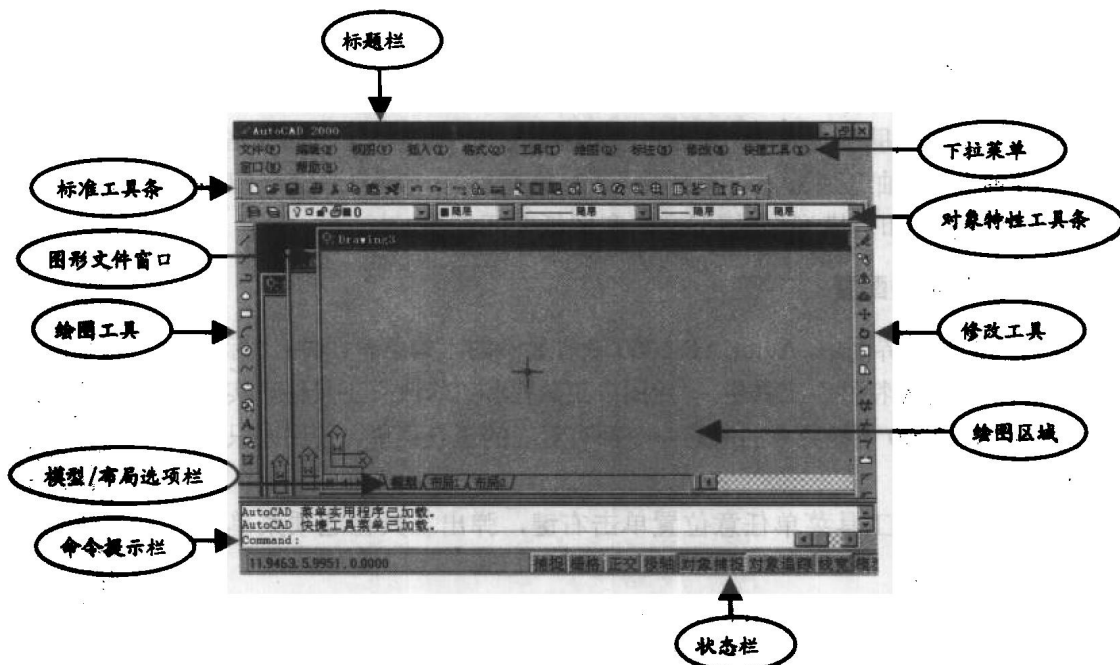


图 1-1 AutoCAD 2000 显示界面

**标题栏:** 显示图形文件图标和标题。

**下拉菜单:** 显示 AutoCAD 缺省的菜单。

**标准工具条:** 包括常用的 AutoCAD 工具 (例如“重画”、“放弃”和“缩放”等) 和一些 Microsoft Office 标准工具 (例如“打开”、“保存”、“打印”和“拼写检查”等)。

右下角带有小黑三角的工具按钮是弹出图标。弹出图标包含若干工具子项, 包括与第

一个按钮有关的一组工具按钮。单击第一个按钮并按住拾取键，可以显示弹出图标。

**对象特性工具条：**设置对象特性（例如颜色、线型、线宽），管理图层。

**图形文件窗口：**显示当前打开的图形文档。多个文档有层叠、水平平铺、垂直平铺和排列图标几种方式。

AutoCAD 2000 可以同时打开多个图形文件，并且支持多文档的交互操作。

**绘制和修改工具条：**常用的绘制和修改命令。绘图和修改工具栏在启动 AutoCAD 时就显示出来。这些工具栏可以在屏幕上方方便地移动、打开和关闭。

**绘图区域：**显示当前绘制的图形。窗口右侧和下方有滚动条组件。

**模型/布局选项栏：**用于在模型（图形）空间和图纸（布局）空间来回切换。一般情况下，是先在模型空间进行设计，然后在图纸空间创建布局以绘制和打印图形。

**命令提示栏：**显示命令提示和信息。

AutoCAD 按三种方式启动命令：

- 从下拉菜单中选择菜单命令项
- 单击工具栏上的工具按钮
- 在命令行直接输入命令

三种方式启动的命令都会在命令提示栏窗口显示命令提示和命令记录。

**状态栏：**状态栏左下角显示光标当前的位置坐标；右侧是一些常用的绘图辅助工具按钮当前的开关状态显示。

常用的绘图辅助工具包括“捕捉”（捕捉模式）、“栅格”（图形栅格）、“正交”（正交模式）、“极轴”（极轴追踪）、“对象捕捉”（对象捕捉）、“对象追踪”（对象捕捉追踪）、“线宽”（线宽显示）和“模型”（模型空间和图纸空间切换）。

### 1.1.2 工具菜单的配置

在前面的基本界面中，AutoCAD 2000 缺省显示的工具条有四种：“标准”工具栏、“对象特性”工具栏、“绘图”工具栏和“修改”工具栏。实际上 AutoCAD 2000 下拉菜单的所有命令都有对应的工具菜单，使用时只需将其激活即可。

将光标移动到工具菜单任意位置单击右键，弹出工具栏选项菜单（见图 1-2）。

图中的各个工具栏对应 AutoCAD 2000 的全部命令。名字前面打勾的工具菜单，表明当前处于激活状态。

**激活工具菜单：**在图 1-2 的菜单条中选中要打开的工具栏，单击左键，AutoCAD 退出工具菜单选项，同时屏幕上显示出被激活的工具栏。

**关闭工具菜单：**在选项列表中找到要关闭的工具栏，单击左键，AutoCAD 自动将工具栏从屏幕显示中清除。

AutoCAD 2000 各个工具栏的内容十分丰富，但受屏幕显示限制一般都将主要和常用的内容列出。根据设计的需要，可以对工具条的内容进行增删、合并等修改，订制出适合自己的工具菜单。

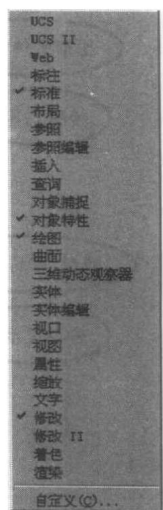


图 1-2

在图 1-2 中,单击底部的“自定义”选项,弹出“工具栏”对话框(见图 1-3)。

图中“工具栏”列表中,显示 AutoCAD 2000 的全部工具菜单(和图 1-2 对应),左边复选框选中的工具栏当前已激活显示。“菜单组”显示工具栏菜单组别。AutoCAD 2000 菜单组分两类:常规菜单组(ACAD)和快捷工具菜单组(Express),可分别对其进行调整。右侧按钮可对选项中的工具栏进行相应操作。

“新建”按钮:单击此钮,弹出“新建工具栏”对话框(见图 1-4),用户可自己命名建立一个新的工具菜单条。

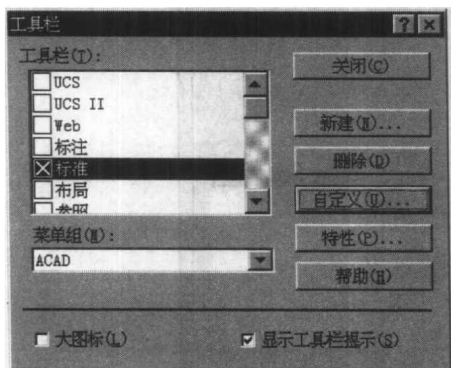


图 1-3 工具栏对话框

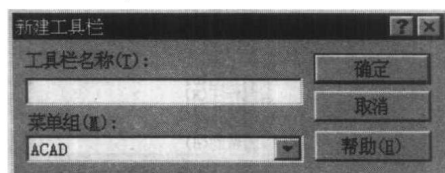


图 1-4 “新建工具栏”对话框

“删除”按钮:点击该按钮,AutoCAD 将删除在左边列表中当前选择的工具栏(无论它是否激活)。

“自定义”按钮:单击按钮,弹出“自定义工具栏”对话框(见图 1-5),用于对当前激活的各个工具栏显示的内容进行调整。

向工具条中增加内容:在类别中选择要调整的工具栏名称(下面将显示出该工具栏菜单的所有内容的工具图标和相应的功能说明),用鼠标点取工具图标并拖动到屏幕工具条中相应位置即可。

从工具条中减除内容:从屏幕上工具条中选择将要删除的工具图标,用鼠标拖动回“自定义工具栏”即可。

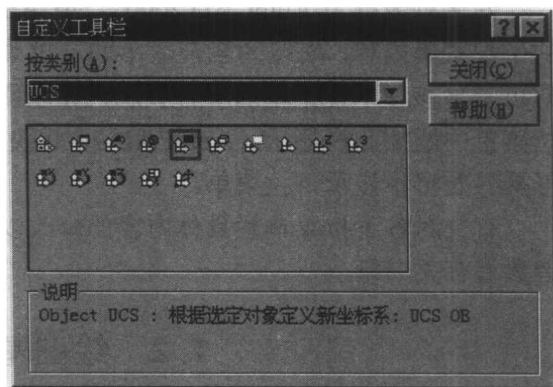


图 1-5 自定义工具栏

“特性”按钮:单击此钮,弹出如图 1-6 所示“工具栏特性”对话框。

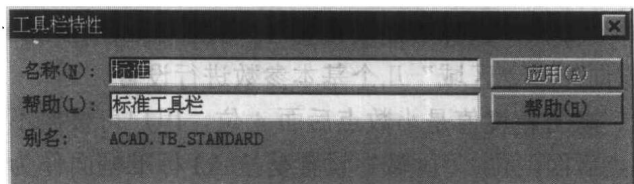


图 1-6 工具栏特性

“名称”用于区分工具栏的名称,“帮助”用于指定当鼠标在工具栏上移动时显示在状态栏中的文字内容,“别名”是用于 AutoCAD 内部识别的标识。

当用户创建了新的工具条菜单后，将其激活显示于屏幕中，然后选择相应的工具图标并拖动到新建工具菜单中，即可完成其内容的订制。在“自定义工具栏”对话框打开模式下，用户也可以对当前激活的各工具栏菜单的工具图标进行拖动调整。

### 1.1.3 下拉菜单的配置

单击下拉菜单“工具”，选择“自定义菜单...”项，弹出“菜单自定义”对话框（见图 1-7）。

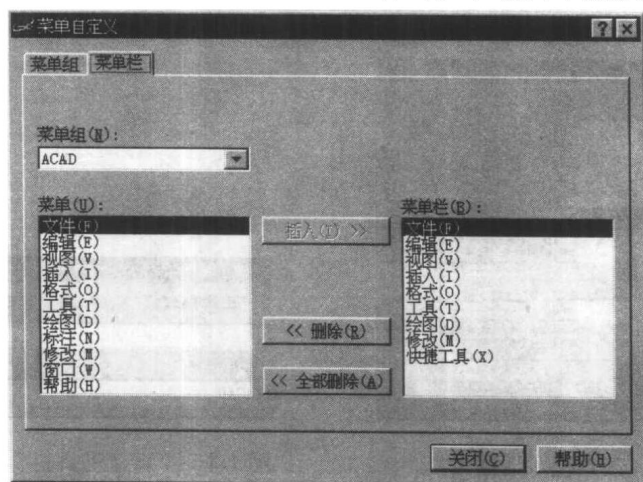


图 1-7 定义下拉菜单

左侧列表框为 AutoCAD 2000 “ACAD”菜单组和“EXPRESS”（快捷工具）菜单组的下拉菜单内容，右侧为当前显示的下拉菜单栏。在右侧选中菜单栏，单击“删除”按钮，即可清除该项下拉菜单的屏幕显示，在左侧面选中菜单栏，单击“插入”按钮，即可在下拉菜单中增加此栏显示。AutoCAD 2000 缺省显示全部下拉菜单栏。单击“全部删除”按钮，屏幕界面将不显示下拉菜单。

有关对各下拉菜单栏具体内容的修改以及对系统文件 acad.mun 菜单文件的编辑，请读者参考有关书籍。

## 1.2 绘图基本参数的设置

### 1.2.1 基本单位设置

AutoCAD 2000 启动后，会出现一个“启动”（Start up）对话框（见图 1-8），提示用户进行操作选择。

单击“使用自导”按钮，选择“高级设置”，可对 AutoCAD 2000 “单位”、“角度”、“角度测量”、“角度方向”和“区域”几个基本参数进行设置。

其中“单位设置”缺省精度值是小数点后面 4 位，用户可根据不同的设计加工精度进行设置，一般为小数点后面两位；“区域”设置是按 A3 标准幅面作为缺省值，用户可视具体情况对绘图区域进行调整。

上述设置过程也可以通过在下拉菜单中选项完成。

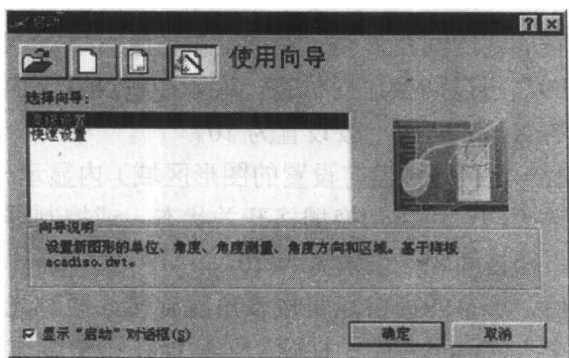


图 1-8 “启动”对话框

打开下拉菜单“格式”，点击“单位”，弹出“图形单位”对话框（见图 1-9），可对长度和角度的类型及精度进行设置。点击“图形界限”，可在命令行对当前绘图区域界限大小进行设置。

“输出样例”是用来显示一个当前单位和角度设置下的输出样式。

### 1.2.2 草图设置

草图设置主要对“捕捉和栅格”、“极轴追踪”和“对象捕捉”三个绘图辅助项目进行设置。

打开下拉菜单“工具”，单击“草图设置...”，弹出“草图设置”对话框，如图 1-10 所示。

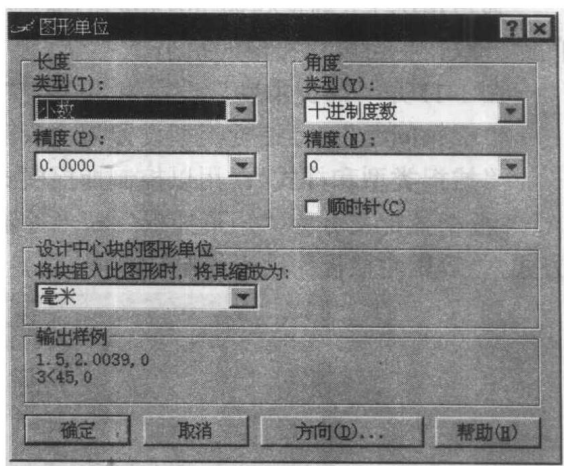


图 1-9 “图形单位”对话框

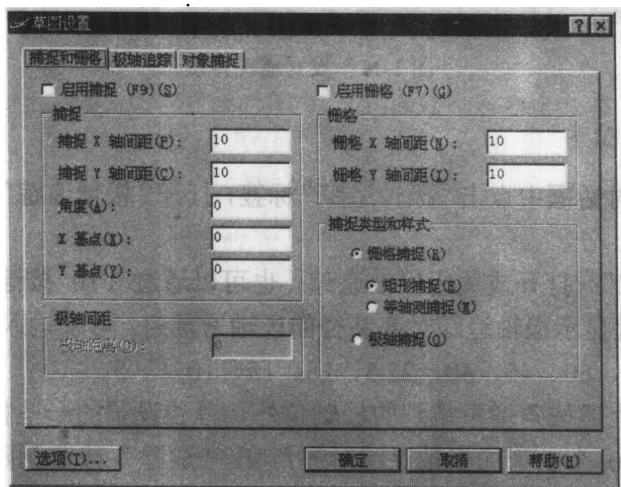


图 1-10 “草图设置”的“捕捉和栅格”选项卡

“捕捉和栅格”选项卡

该选项卡（见图 1-10）中各选项的功能如下：

**“捕捉”**是使光标按固定的间距移动。在捕捉参数区可以对 X、Y 间距，基点和角度进行设置。用功能键“F9”可以切换捕捉状态，或者控制屏幕下面状态栏“捕捉”按钮的开关来进行切换。捕捉的 X、Y 间距一般设置为 10。

**“栅格”**是在屏幕上一定区域（当前设置的图形区域）内显示一定间距的栅格控制点，以利于查看距离。功能键“F7”可以切换栅格开关状态，或控制屏幕下面状态栏“栅格”按钮的开关来进行切换。栅格间距一般设置为 10。

**“捕捉角度”**设置后，屏幕的栅格点将按该角度旋转，同时光标也变成与其角度一致的倾斜形状。如果“正交”（Ortho）模式打开，则只能在该角度方向及其正交方向移动光标和进行捕捉。

通常情况下，捕捉和栅格有相同的基点和旋转角度，捕捉的 XY 间距可以和栅格的 XY 间距一致，也可以比栅格间距小。

图 1-11 是“捕捉角度”设置为 30 度，“正交”模式打开绘制直线的状况。

**“极轴间距”**：当捕捉类型设置为“极轴捕捉”时，光标在极轴上移动的最小间距。

**“捕捉类型和样式”**：用以控制捕捉模式的设置。有栅格捕捉和极轴捕捉两种方式。

栅格捕捉又分为“矩形捕捉”和“等轴测捕捉”两种。“矩形捕捉”即为常规的捕捉方式，“等轴测捕捉”用于绘制轴测图。

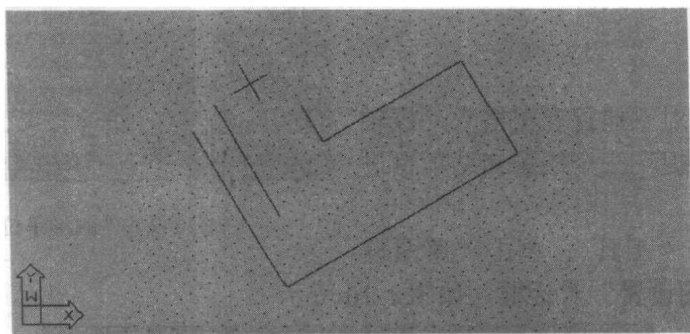


图 1-11 设置捕捉角度

#### “极轴追踪”选项卡

在“草图设置”对话框中点击“极轴追踪”标签，打开“极轴追踪”选项卡（见图 1-12）。各选项的功能如下：

**“启用极轴追踪”**：打开或关闭极轴追踪。也可以通过 F10 按键来开关。

**“角增量”**：设置显示极轴追踪对齐路径的极轴增量角。可以输入任何角度或从列表中选择常用的角度：90、60、45、30、22.5、18、15、10 和 5。

**“附加角”**：除上述按角增量得到的极轴角外，单独设置的一些特殊极轴角。“新建”按钮可以添加多达 10 个的附加极轴追踪对齐角度。“删除”按钮删除选定的附加角度。

**“对象捕捉追踪设置”**：当对象捕捉追踪打开时，选择“仅正交追踪”，则仅显示已获得的对象捕捉点的正交对象捕捉路径；选择“用所有极轴角设置追踪”，则当指定点时，对已获得的对象捕捉点允许光标沿任何极轴角路径追踪。

单击状态栏的“极轴”和“对象追踪”按钮也可以打开或关闭极轴追踪和对象捕捉追踪。

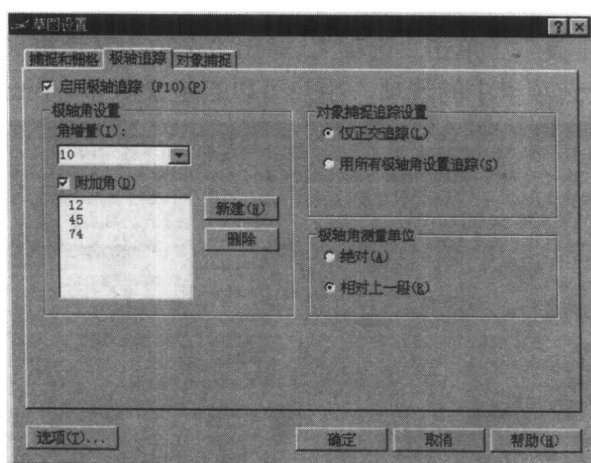


图 1-12 “极轴追踪”设置

**“极轴角测量单位”**：“绝对”，是根据当前 UCS 确定极轴追踪角度。“相对上一段”，是根据最后创建的对象确定极轴追踪角度。

**“对象捕捉”选项卡**

点击“对象捕捉”标签，打开“对象捕捉”选项卡（见图 1-13）。

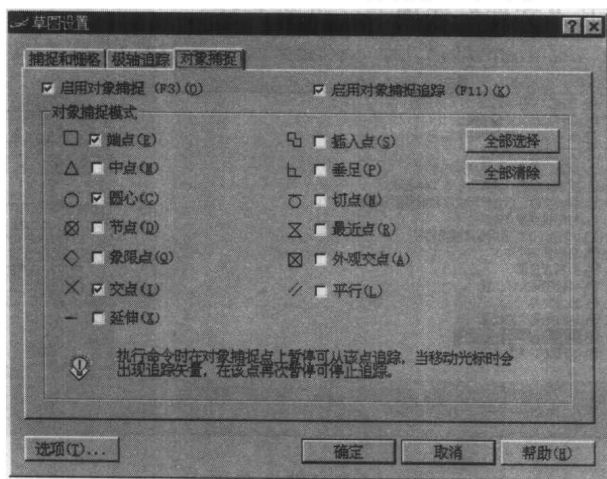


图 1-13 “对象捕捉”设置

对象捕捉一般确定“端点”、“圆心点”、“交点”等几个固定捕捉模式。其它捕捉点在“标准工具菜单”中由“临时追踪点”出获得。

F3 键可以切换对象捕捉，F11 键可以切换对象捕捉追踪，也可以在屏幕状态栏进行控制。

### 1.3 AutoCAD 2000 用户化配置

每个使用 AutoCAD 的用户都有自己的习惯和爱好，并可根据这些习惯结合本专业的设计特点对 AutoCAD 进行个性化设置。下面对 AutoCAD 2000 进行一些常规的用户化配置。