

主 编：陈玉莲

副 主 编：杨 楨

编委成员：柴中惠 贺义宗 齐庆国 刘晓玲 吴义珍

AutoCAD 简明教程

21世纪中职教育新编系列教材



復旦大學出版社

21 世纪中职教育新编系列教材

AutoCAD 简明教程

主 编	陈玉莲		
副 主 编	杨 桢		
编委成员	柴中惠	贺义宗	齐庆国
	刘晓玲	吴义珍	
主 审	刘胜利		

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 简明教程/陈玉莲主编. —上海:复旦大学出版社,
2006.9

(21 世纪中职教育新编系列教材)

ISBN 7-309-05154-8

I. A… II. 陈… III. 计算机辅助设计-应用软件,
Autodesk AutoCAD 2006/2007-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 102481 号

AutoCAD 简明教程

陈玉莲 主编

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编 200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65118853(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 白国信

总编辑 高若海

出品人 贺圣遂

印刷 上海华文印刷厂
开本 787 × 1092 1/16
印张 20.5
字数 499 千
版次 2006 年 9 月第一版第一次印刷
印数 1—3 100

书号 ISBN 7-309-05154-8/T · 307
定价 28.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

中职教育新编系列教材编审委员会

主 任 刘胜利

副主任 胡贵祥 何绍人

委 员 焦 健 张廷刚 柳 斌

陈玉莲 杨惠军 刘 润

前 言



计算机辅助设计技术(CAD)是一门新型的应用技术,随着现代工程技术的发展,这门技术必将得到越来越广泛的应用.现在对于大中专院校理工科学生来说,学习掌握一些CAD的基本技术和技能是非常必要的.虽然AutoCAD的教材众多,但绝大多数重理论阐述,轻实践应用,而AutoCAD本身具有很强的灵活性——命令众多,从而出现这样的现象:虽然能够按照AutoCAD提供的每一个绘图命令绘制出基本图形(如直线、圆等),但当用它来进行实际应用时,常常无从下手,绘图效率低.因此能否将CAD真正的融会贯通,灵活、综合地使用其命令就成了掌握CAD的关键.用一个较形象的比喻,学CAD犹如学游泳:理论是一回事,操作又是一回事,即明白该怎么操作并不代表你会操作,也不代表你已经掌握了这方面的技能.技能只有通过反复实地操作才能体验并掌握.因此,本教材结合编者长期从事CAD课程教学工作的心得体会,针对CAD课程灵活性强的特点,本着“以人为本,提高技能”的原则,改变了以往教材中按部就班重理论轻实践的状态,简明介绍了AutoCAD 2006的使用方法,并结合典型实例详细介绍了用具体的应用,讲练结合,具有良好的可操作性和实用性,实践性强.主要内容有:AutoCAD绘图设置、基本绘图命令及图形编辑命令、尺寸标注、块与属性、设计中心、三维实体造型、图形的打印输出、专业绘图技巧等.各章列出了各种练习,书末还附录提供了AutoCAD 2006常用快速键、命令别名、各种练习图样、常见问题问答、系统变量表等,以方便读者查阅和自学.

本教材有以下特点:

1. 版本新,以AutoCAD最新版本2006为蓝本,介绍了利用AutoCAD绘图的基本概念和操作,并重点介绍了AutoCAD 2006中文版的新功能及各种基本方法、操作技巧和应用实例.
2. 以AutoCAD的基础知识为主,兼顾不同专业对CAD应用的需求,并且参照了高等职业教育规划教材大纲和AutoCAD论证大纲,适应范围广.可作为有关中高职、高专教材,也可用作各类培训班教材或自学参考用书.
3. 图文并茂,内容简明,思路清晰.典型示例与知识点相结合,注重操作技能的培养,兼顾学生自学的需要.实用性强,具有良好的可操作性和实用性,突出职业教育的特点.

4. 本书最大的特点,是进行知识点讲解的同时,例举了大量的实例,使读者能在实践中掌握 AutoCAD 2006 的使用方法和技巧.本教材每章均配有相应的思考练习和上机实验,且对有一定难度的习题予以提示,有助于实际操作技能的提高和相关知识的掌握.

本书由陈玉莲主编、杨桢副主编,参加编写人员有:甘肃煤炭工业学校陈玉莲(第 1 章和附录);柴中惠(第 2 章);吴义珍(第 3 章和第 9 章);贺义宗(第 4 章);杨桢(第 5 章和第 10 章);刘晓玲(第 6 章和第 7 章);齐庆国(第 8 章).全书由陈玉莲和杨桢统稿,甘肃煤炭工业学校的刘胜利同志主审了全稿,并提出了宝贵的意见和建议.在本书的编写及审订过程中得到了学校领导、相关部门及负责人的大力支持,在此一并表示感谢!编写本书参考了许多文献、网络资料,在此对有关资料的编著者表示深切的谢意!

由于计算机技术发展迅猛,加之编者水平和编写时间有限,书中错误疏漏在所难免,敬请广大读者和同行提出意见和批评指正,以便今后修订完善.

联系地址:甘肃煤炭工业学校基础科,甘肃省白银市平川区东路 53 号,邮编:730913
电子邮件地址:yz671@126.com、cylln@163.com.

编 者

2006 年 5 月

目录

第1章 认识 AutoCAD 2006 001

第一节 CAD 概述	001
第二节 AutoCAD 2006 的使用入门	008
第三节 使用 AutoCAD 命令	012
第四节 文件的操作	015
第五节 调用 AutoCAD 的帮助系统	019
本章小结	020
习题与思考	020

第2章 预备知识及基本设置 025

第一节 坐标系和坐标	025
第二节 个性化工具栏	031
第三节 工程制图基础知识	031
第四节 使用和管理图层	035
第五节 辅助定位点	041
第六节 自动追踪	045
第七节 动态输入	047
第八节 视图显示控制	048
第九节 典型例题	051
本章小结	056
习题与思考	056

第3章 基本绘图命令 060

第一节 绘制简单的二维图形	060
第二节 面域和图案填充	075
第三节 典型实例	081
本章小结	082

习题与思考.....	082
第 4 章 图形编辑	089
第一节 选择对象.....	089
第二节 基本编辑命令.....	095
第三节 夹点功能及对象特性.....	109
第四节 典型实例.....	112
本章小结.....	119
习题与思考.....	120
第 5 章 文字与表格	127
第一节 设置文字样式.....	127
第二节 文字创建与编辑.....	129
第三节 创建与编辑表格.....	134
本章小结.....	139
习题与思考.....	139
第 6 章 尺寸标注	142
第一节 尺寸标注概述.....	142
第二节 尺寸标注的样式设置.....	144
第三节 尺寸标注.....	148
第四节 尺寸标注的编辑.....	155
本章小结.....	157
习题与思考.....	157
第 7 章 块、外部参照及设计中心	163
第一节 块.....	163
第二节 编辑与管理块属性.....	166
第三节 外部参照和 CAD 标准	173
第四节 设计中心.....	177
本章小结.....	179
习题与思考.....	179

第 8 章 三维绘图与实体造型	182
第一节 三维绘图基础知识	182
第二节 使用三维命令绘制三维图形	188
第三节 实体编辑	197
第四节 标注三维对象的尺寸	206
第五节 典型实例	207
本章小结	212
习题与思考	213
第 9 章 综合应用实例	217
第一节 快速绘制特殊图形	217
第二节 典型工程图的绘制	233
第三节 绘制三维造型	235
第四节 由三维实体生成二维图形	241
习题与思考	246
第 10 章 输出图形与数据交换	252
第一节 图形的输入输出	252
第二节 打印图形	253
第三节 AutoCAD 的 Internet 功能	265
第四节 电子传递文件	266
本章小结	267
习题与思考	267
附 录	270
附录 1 常用快捷键	270
附录 2 常用命令别名	271
附录 3 AutoCAD 练习题	273
附录 4 AutoCAD 常见问题问答	311
参考文献	314

第 1 章

认识 AutoCAD 2006

主要内容

- CAD 的概念
- AutoCAD 2006 的用户界面
- 使用命令
- 文件操作
- 使用帮助

第一节 CAD 概述

一、CAD 的概念

CAD 是计算机辅助设计 (Computer Aided Design) 的简称, 它包括绘图、数据提取与分析。CAD 并不是指 CAD 软件, 更不是指 AutoCAD, 而是泛指一种使用计算机进行辅助设计的技术。目前常用的 CAD 软件主要有 AutoCAD、CAXA、UG、Pro/E 等。其中 AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的交互式通用计算机辅助设计软件包。它的版本从 1982 年的 AutoCAD 1.0 到 AutoCAD 2006 不断升级, 功能日趋完善。也正因为 AutoCAD 具有强大的辅助绘图功能 (主要功能有: 绘制与编辑图形、标注图形尺寸、渲染三维图形、输出与打印图形), 因此, 它已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一, 主要应用于机械、电子、土木、建筑、航空、航天、轻工、纺织等业界, 如图 1-1 所示。它不仅是应用平台, 而且也是一个软件开发平台。它具有直观的用户界面、下拉式

(a) 电路图

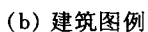


图 1-1

加、删除和重新创建填充边界,而无需从头开始,还可以在同一操作中创建若干独立的图案填充。

AutoCAD 2006 还允许用户对延伸到当前视图之外的面域进行图案填充,然后就可以通过指定其他填充图案的原点来轻松地改变图案对齐。

边界填充和填充(另名为阴影和渐变)以及填充编辑对话框都进行了改进。它提供了更多更容易操作的选项,如用“可伸缩屏”来访问高级选项。

(1) 控制填充原点。

在创建填充图案时,图案的外观与 UCS(用户坐标系)原点有关。这种默认的行为创建的图案的外观很难预知,而且经常是自己不希望的结果,要更改它的外观只能通过使用不同位置的边界。在 2006 版本中,创建和编辑填充图案时可以指定填充原点,新的填充原点可以在填充、填充和渐变对话框中控制。用户可以使用当前的原点,也可以通过点击一个点来设置新的原点,或利用边界的范围来确定,甚至可以指定这些选项中的一个来作为默认的行为用于以后的填充操作。

(2) 指定填充边界。

在以前的 AutoCAD 版本中指定填充区域有许多限制,只能拾取区域中边界内的一个点,而且整个边界都必须在当前屏幕显示范围内可见。所以,只好缩放或平移到整个边界可见或将边界分成多个部分。在创建完填充后,不能利用其他的对象重新定义边界,这样只能删除原来的填充重来一次。

在 2006 版本中,填充得到了很大的改进,用户只需要花很少的时间在调整填充边界上。用户可以在范围不完全的当前屏幕中的区域中选取一个点来填充。例如,需要填充整套房子的墙,可以放大到某个房间来选取点。

新的边界选项允许用户添加、删除、重新创建边界以及查看当前边界。

(3) 创建分离的填充对象。

如果需要在图形中的多个区域使用相同的填充属性,若一次将所有的区域都选中填充,则只能出现一个填充对象,此结果一般不是我们所需要的。如果将所有形状的填充作为一个单一的对象,则不能在不影响其他填充图案的情况下对某一填充图案进行修改和删除。所以就只能每次填充一个区域来完成,这样才能让它们各自独立。在 2006 版本中,填充和渐变对话框中新增了一个选项,可以让用户在一次填充操作中创建分离的填充图案。这样一次操作等于以前的多次操作了。

(4) 查找填充面积。

有些时候,进行边界填充后,需要确定边界所包含的面积。例如,将一块地分成几个部分,在分的时候必须知道每块地的面积。在以前的版本中,这需要分两步走,第一步是创建填充;第二步才计算面积,而且计算面积也不是一件简单的事。在 2006 版本中,确定填充空间的面积将是一件非常简单的事。在填充图案的属性窗口中增加了一个面积属性,可以查看填充图案的面积。如果是选择了多个填充区域,累计的总面积也可以查询得到。

3. 改进的多行文字

注释,是最终工程图的一个重要组成部分。没有清楚的注释,就只能了解工程图的部

分内容. AutoCAD 2006 具有改进的多行文字编辑器,新的优化(多段线)框、标尺切换和宽度滑块,使得用户在图形中创建和编辑文字变得轻松自如. 因此键入的内容就是打印图形时看到的内容. 现在,可以通过使用 MTEXT 命令来直接创建项目符号、数字或字母列表.

4. 动态输入

在 AutoCAD 中进行设计,需要掌握位于计算机屏幕各处的一系列工具. 而使用新的动态输入功能,用户可以在光标位置处使用命令行,从而专注于设计. 使用动态输入,在创建和编辑几何图形时可以显示标注信息,还可以轻松地对其进行编辑.

动态输入还显示每个命令的可用选项,引导新用户完成每个步骤,并提醒有经验的用户注意标准命令还有其他可用选项.

5. 表格增强功能

表格最早是在 AutoCAD 2005 中引入的,它用于快速创建和修改数据表格,譬如清单和明细表. 现在,在 AutoCAD 2006 中,表格可以计算数学表达式. 用户可以快速跨行或列对数值执行汇总或计算平均值. 受支持的数学表达式符号包括: +、-、*、/、^ 和 =. 用户可以在单元中输入公式,还可以在计算中使用表格单元,例如,在单元 A8 中,可以累加单元 A1 到 A7 的值.

6. 快速计算器

在 AutoCAD 2006 的新图形界面中,可以使用功能强大的 CAL 命令. 使用新的快速计算器可以访问单位换算(例如,长度或质量)、各种几何运算(例如,两点间的距离)以及桌面计算器的标准功能. 快速计算器的其他功能包括可以访问和存储预定义的变量(例如, π)和创建计算中用到的常量和函数.

使用快速计算器执行的所有计算,都可以轻松地应用到“特性”选项板中的值,或应用到命令行输入.

7. 属性提取

块包含各种属性信息,这些信息在创建清单、明细表、价格估算和其他关键信息表时非常有用. 在 AutoCAD 2006 中,用户可以从选定的图形中或某个图纸集内选定的图纸中提取信息,增强的属性提取向导将逐步指导用户完成创建包含块属性数据的表的过程. 提取的信息将放入 AutoCAD 表,以后可以更新此信息,或将该信息输出到文件中.

8. 移植和自定义

许多 AutoCAD 用户都将大量的时间和精力花费在针对个人或公司的工作环境自定义工具栏和菜单上. AutoCAD 2006 提供了将现有自定义内容合并到本版本的产品中的便捷方式,新的自定义界面提供了自定义菜单和工具栏的简单方法,无需在外部文本编辑器中编辑文件.

新的菜单和工具栏文件格式不仅可以读取现有的自定义文件,还使以后移植文件的操作只需单击鼠标即可完成. 使用新的格式,可以跟踪 AutoCAD 2006 与 AutoCAD 早期版本之间的区别,以及用户对菜单和工具栏所做的修改. 这可以确保将文件无缝移植到后继版

本中。

9. 绘图和编辑

AutoCAD 提供了很多的命令来绘制和编辑任何形状和大小的几何图形。在 2006 版本中,很多的这些命令都被增强,使绘图和编辑变得更加流畅。

(1) 使用普通的编辑命令。

矛盾或效率低的命令执行将破坏整个设计过程,并且也降低了效率。虽然这些命令已经用了很长的一段时间了,但这不代表它就不需要改变。在 2006 版本中,普通的 AutoCAD 编辑命令被更新,以提供更协调和更有效的命令交互。

COPY(复制)命令包含了一个 UNDO(撤销)选项,它可以在一个复制操作过程中撤销多个复制的对象。COPY(复制)、MOVE(移动)和 STRETCH(拉伸)命令在整个编辑进程中保留了最近移动距离值。STRETCH(拉伸)命令提供了更加灵活和协调的对象选择项。用户可以使用标注的对象选择方法,如拾取对象,AutoCAD 能自动将这些对象当成移动的对象。可以在一个 STRETCH 操作中使用多次框选来选择对象,这样可同时按不同选择集拉伸对象。ROTATE(旋转)和 SCALE(比例缩放)命令包含了复制操作,这样可以使用户在旋转或缩放对象的同时创建对象的复制。使用增强的“参照”选项可拾取任意两个点以指定新的角度或比例。用户不再局限于将基点做为参照点。OFFSET(偏移)命令可以在不退出命令时多次进行偏移操作。在命令中的附加选项可以进行撤销操作,自动删除源对象和指定新的对象是在当前图形中创建,还是在与源对象相同的图层中创建。CHAMFER(倒角)和 FILLET(圆角)命令包含了“撤销”选项,使用户可在命令中撤销倒角或圆角操作。附加的功能使用户可快速创建零距离倒角或零半径圆角,这只需要在选择两条线的时候按下【Shift】键。TRIM(修剪)和 EXTEND(延伸)命令提供轻易访问附加对象选择选项。默认的“全部选择”项使用可快速选择所有可视的几何图形作为剪切或延伸边界,而在选择对象进行修剪或延伸时,Fence(栏选)和 Crossing(框选)项也可使用框选项,框窗口的最初拾取点将决定选定的对象是如何进行修剪或延伸的。RECTANGLE(画矩形)命令提供新的面积和旋转选项。使用面积选项,可通过指定矩形的面积和一个边长来创建矩形。而 ROTATE(旋转)选项使用户在创建过程中,可通过输入旋转角度或拾取两点来旋转矩形。

(2) 合并同类的对象。

图形编辑过程可能经常会产生一些多余的对象,这些对象在图形中容易造成混乱,而把这些无用的对象删除掉或合并掉,要花很多的时间。在 2006 版本中,新的 JOIN(合并)命令能够将多个同类对象的线段连接成单个对象,这样可能减少文件大小和改进图形的质量。JOIN 功能对多段线、直线、圆弧、椭圆弧和样条曲线都有效。

它可以很容易地将任何数量的、在同一直线方向上的线段连接成一条线。原始的线段可以是相互交叠的、带缺口的或端点相连的,但必须是在同一直线方向上。对于圆弧段或椭圆弧段也是一样,它需要圆弧在同一圆周上。

JOIN 命令使用户可连接在同一平面且端点相连的多个样条曲线,可使用 JOIN 命令封闭圆弧或椭圆弧,自动将它们转换为圆或椭圆。

(3) 创建和编辑多线.

在 AutoCAD 中的“多线对象”可以让用户创建平行线对象. 尽管多线对象在平面布置图中非常有用, 但这个工具在创建和编辑这些对象时有些不标准和麻烦.

在 2006 版本中, 增加的多线功能使多线对象更加灵活和容易使用. 多线样式和多线编辑工具对话框提供了最新的更直接的用户界面. 另外, 多线对象现在也支持标准的修剪和延伸命令的编辑.

(4) 访问三维几何图形的对象捕捉.

新的 OSNAPZ 系统变量使用户可过滤和替换 OSNAP 点中当前坐标的 Z 值. 如果设置 OSNAPZ 为任何方式, 则得到的 OSNAP 的 Z 值将被替换为当前标高或使用当前 UCS 的 Z 值.

三、矢量图形与光栅图像

AutoCAD 处理的图形是矢量图形. 矢量图形是用一组指令集合来描述的, 这些指令用来描述构成一幅图的所有直线、圆、矩形、曲线等的位置、形状、维数和颜色等各种属性和参数. 显示时, 需要相应的软件读取、解释这些指令, 并将其转换为屏幕上所显示的形状和颜色. 如要在屏幕上画个矩形, 从屏幕左上角开始, 水平方向走 300 个像素, 再往下走 300 个像素, 同时记录边框的颜色、方框中填充的颜色. 这样就完成了一个矩形.

光栅图像是通过显示器像素点的颜色和亮度来反映原始图像的效果. 我们可以把一幅光栅图像理解为一个矩阵, 矩阵中的每个元素就是图像中的一点, 我们称之为像素. 每个像素都有颜色和亮度. 矩阵中的所有不同颜色、不同亮度的点的集合就组成了一幅光栅图像.

矢量图形和光栅图像都是静止的, 与时序无关.

矢量图形与光栅图像的区别:

(1) 图形是用一组指令来描述画面的直线、圆、曲线等, 而图像是用画面中每个像素的颜色和亮度来描述的. 所以图形很容易分解成不同单元, 分解后的成分有明显的界限; 而图像分解较难, 各部分之间的分界往往有模糊之处, 有些区间很难区分属于哪部分, 彼此平滑地连接在一起. 同时图形可以随意缩小放大不会失真, 而图像则不能.

(2) 光栅图像占用的存储器空间比较大. 影响光栅图像大小的因素主要有两个: 图像分辨率和像素深度. 分辨率越高, 就是组成一幅图的像素越多, 则图像文件越大; 像素深度越深, 就是表达单个像素的颜色和亮度的位数越多, 图像文件就越大. 而矢量图文件的大小则主要取决于图形的复杂程度.

(3) 显示矢量图形文件要比显示光栅图像文件快. 尤其对于复杂图形, 使用矢量图形计算机要花费很长的时间去计算每个对象的大小、位置、颜色等特性. 矢量图形侧重于“绘制”、“创造”, 而光栅图像偏重于“获取”、“复制”; 矢量图形和光栅图像之间可以用软件进行转换, 由矢量图形转换成光栅图像采用光栅化(rasterizing)技术, 这种转换也相对容易; 由光栅图

像转换成矢量图形用跟踪(tracing)技术,这种技术在理论上说是容易,但在实际中很难实现,对复杂的彩色图像尤其如此。

第二节 AutoCAD 2006 的使用入门

一、启动与退出

要启动 AutoCAD 2006,可以双击 Windows 桌面上的“AutoCAD 2006 图标”,也可以单击“开始→所有程序→Autodesk→AutoCAD 2006-Simplified Chinese→AutoCAD 2006”菜单项来启动 AutoCAD 2006,如图 1-2 所示。还可以通过其他方式来启动 AutoCAD 2006,如双击 *.dwg 格式的文件、单击快速启动栏中的 AutoCAD 2006 缩略图标、将文件拖放至桌面图标上等。

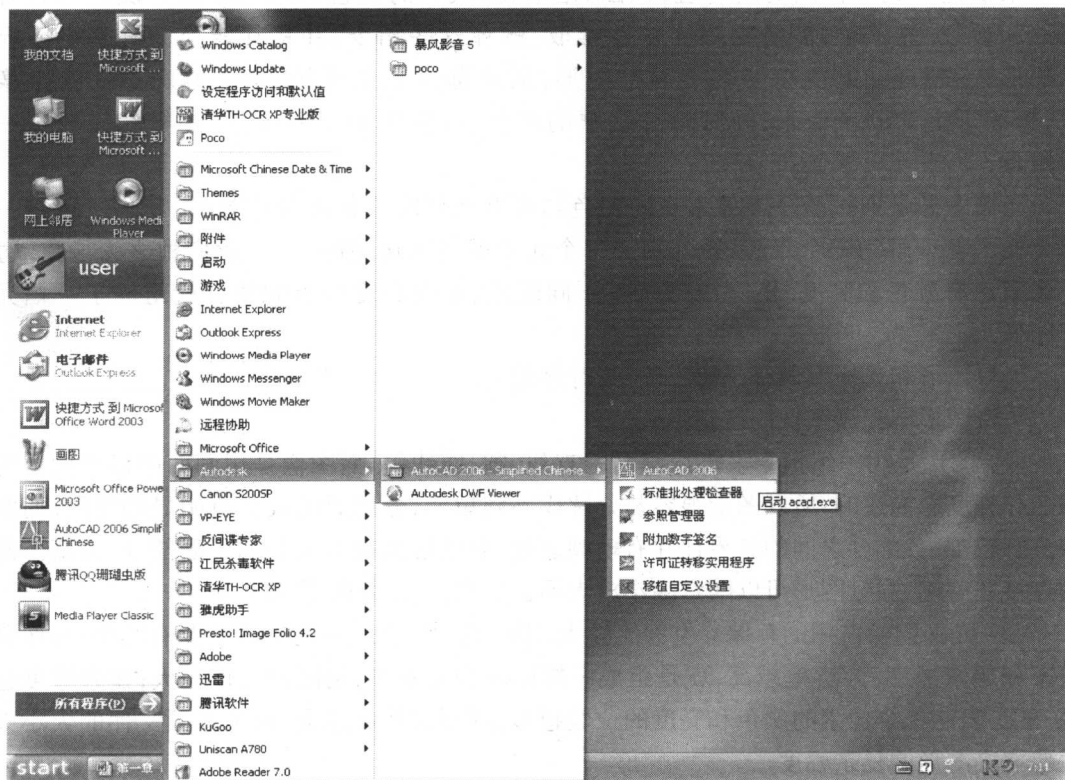


图 1-2 AutoCAD 应用图例

要退出 AutoCAD,最简单的方法是单击图形界面右上角的“关闭”按钮,或者从“文件”下拉菜单中选择“退出”,或者双击菜单控制按钮,或者同时按下【Alt】+【F4】键。