

•肖勇 / 艺术顾问 •蒋啸镛 杨君顺 / 丛书主编

周友香 杨治华 / 主编



随着CAD技术的日益成熟,AutoCAD已成为一种相当智能化的、具有强大三维处理能力和直观生动的交互界面的CAD平台设计软件产品。没有AutoCAD,我们不可能有如此丰富多彩的建筑,中国的制造业也不会如此迅速地走向全世界;特别在建筑工程领域,它迅速而深刻地影响着人们从事设计和绘图的方式,使成千上万的工程技术人员脱离了圆规、直尺;借助它,人们可以“想”自己想不清楚的事情,人类许多传统工艺中存在的问题也会迎刃而解,从而达到事半功倍的效果。

■ 21世纪高等院校艺术设计专业规划教材

丛书主编 蒋啸镝 杨君顺

 **哈尔滨工程大学出版社**
Harbin Engineering University Press

主 编 周友香 杨治华
副主编 赵成奇 任 燕 谢华柏
参 编 张莉萍 邓铁桥

AutoCAD 绘图设计

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD绘图设计 / 周友香等主编. —哈尔滨: 哈尔滨
工程大学出版社, 2008. 8
ISBN 978-7-81133-202-5

I. A… II. 周… III. 计算机辅助设计—应用软件,
AutoCAD IV. TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第102355号

策划编辑 岳翠贞 徐 峰
责任编辑 罗东明
封面设计 肖勇设计顾问

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
地 址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮 编 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 北京市凯鑫彩色印刷有限公司
开 本 889mm × 1194mm 1/16
印 张 7
字 数 257千字
版 次 2008年8月第1版
印 次 2008年8月第1次印刷
定 价 42.00元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书编委会联系。邮箱 designartbook@126.com

艺术顾问 肖 勇

丛书主编 蒋啸镝 杨君顺

学术委员会 (按姓氏拼音排名)

陈杨明 陈鸿俊 陈 新 陈敬良 陈 耕 丰明高 弓太生 郭建国 郭振山
贺景卫 洪 琪 胡 膺 黄信初 黄效武 蒋尚文 李昀蹊 李立芳 李裕杰
李毅松 廖少华 林 军 刘中开 刘祚时 刘子建 刘英武 柳小成 柳 玉
龙建才 龙 飞 陆长德 鲁一妹 孟宪文 宁绍强 欧 涛 沈 浩 舒湘汉
帅茨平 谭和平 谭武南 唐凤鸣 田绍登 王幼凡 魏长增 伍 魏 吴汉怀
肖忠文 邹海霞 郁 涛 余随怀 袁金戈 曾 毅 曾 强 詹秦川 张阿维
张海洪 张宝胜 邹夫仁

编辑委员会 (按姓氏拼音排名)

曹大勇 陈 莉 陈庆菊 崔 岩 戴建华 邓水清 杜翠霞 胡 勤 黄喜云
黄 辉 吉斌武 江朝伟 李 珺 李 彦 梁 允 廖建民 刘永琪 刘铁臂
尚丽娜 沈 竹 石少军 孙舜尧 孙 淼 唐贤巩 汤 文 王犹建 王 可
文丽华 徐 峰 徐 晶 尹书倩 岳翠贞 张志颖 张光俊 张胜利 张英楠
张青立 郑超荣 周红惠 周朝晖 周友香 朱 成

事实已经完全证明,国民经济的迅猛增长,必然促进艺术设计事业的繁荣昌盛,而艺术设计事业的繁荣,必然带来艺术设计教育的发展。我国的艺术设计教育虽然较之发达国家和地区起步较晚,但经过人们的不懈努力,在这短短的20年里,却取得了举世瞩目的成就。当今艺术设计院校如雨后春笋般发展起来。办学规模不断扩大,办学层次不断丰富,师资水平不断提高,办学条件不断优化,招生人数不断增长,教学质量明显提高,办学效率日益显现,真可谓盛况空前。艺术设计教育反过来又对促进社会主义经济发展,促进社会主义精神文明建设起到了不可替代的作用。

诚然,我们还应该清醒地看到,我国的艺术设计教育还存在不少问题,就教材建设而言,也还有许多不尽如人意的地方。虽然各大出版社相继出版了同类的教材,其品类之多,数量之大,令人咋舌!但与此同时也难免会出现内容大量重复,水平良莠不齐的现象。由于客观的原因,直到目前为止,国内尚无一套真正的统编教材。但不可否认,我国现有的艺术设计教材中,也还有不少是经过精心打造的。它们在教学中发挥了积极作用。

当今的信息时代,知识更新相当迅速,如不顺应历史潮流,快速跟上时代步伐,就很容易被淘汰。青年学生绝不会满足于几年前或十几年前的教材,他们期待的、渴望的是具有知识性、创新性、前瞻性的教材不断涌现。

目前,我国艺术设计教材状况是:一方面多得出奇,一方面又难以找到更合适的教材使用。这是摆在我们艺术设计教育者面前的重大课题。

我们经过一段较长时间的酝酿和调查、研究,并深入到各相关艺术院校进行考察,邀请一些资深专家进行论证,觉得有必要立即推出一套新的较为完整的设计教材。力图在规范性、专业性、创新性、前瞻性方面多下工夫,使其特色鲜明,以适应当前艺术设计教学的形势。

由哈尔滨工程大学出版社牵头,决定在全国范围内组织相关专家动手编写这套教材。于是,我们成立了教材编辑委员会,组织全国各地70余所学校100余名专家、学者、出版家在长沙召开了研讨会。对当今艺术设计教育各学科的教学大

纲、教学计划进行了学习分析,对当今艺术设计教育的现状进行了探讨,确定了教材编写方向、内容、体例,提出了各项具体要求。著名学者肖勇教授还针对教材的编写作了高水平的学术讲座。会后,各书主编分头召集了参编者进行部署,接着大家都紧锣密鼓地开展工作。参编人员当中,有经验丰富的老一辈艺术设计教育家,有理论水平高、专业基础扎实的教学骨干,有思想解放、观念很新的年轻教师。大家激情满怀、夜以继日地工作。他们深入学校、访谈师生,广泛听取意见,了解教学大纲,深研教学计划,把握教材定位。他们跑图书馆、进书店、上互联网查阅资料,收集最新教学科研成果。他们打电话、发信息,在兄弟院校之间开展广泛交流,获取最新信息,交换师生优秀作品……这一切都是为了使编写的教材真正有自己的特色。经过不懈的努力和艰辛的劳动,在较短的时间内完成了教材的初稿。编委会立即组织相关专家,集中精力、集中时间,对每本书稿进行了认真的审阅,肯定优点,指出不足,提出了修改的意见,并及时反馈给作者。根据专家审阅的意见,各主编组织各参编作者对书稿进行了反复修改,使之更臻完善。

编写这套教材时,我们尽力做到内容丰富而不繁杂、信息量大而不累赘、观念更新而不脱离实际,既不空谈理论,也不专谈技法,力求使理论与实践密切结合。一旦进入课堂,老师用了好教,学生用了便于自学。书中安排的练习与思考,可让学生及时理解和消化所学知识,并启发他们的创新意识。书后的优秀作品欣赏,可让学生及时了解当前的最新艺术设计成果,学习当前最高水平的设计典范,深入了解国内本专业学生的设计水平,为自己的设计实践找到楷模和受到启发。

现在,我们还不敢说这套教材是最好的,它的好坏还需得到教学实践的检验。加之时间十分紧迫,水平有限,缺点错误在所难免,还请各位同行专家多加指教,以便再版时及时改正。

蒋啸楠 杨君顺

2008年6月

前 言

Preface AutoCAD绘图设计

AutoCAD是计算机辅助设计、辅助绘图的通用软件包，是一套功能极强的工具，利用它设计、绘制矢量图形，既科学精确又能提高工作效率，已广泛应用于各行各业的工程图形设计中。因此，AutoCAD绘图设计是一门不能忽视的课程，是工程技术人员和相关专业学生的必修课，如环艺、建筑学、土木、电脑艺术设计、计算机应用及机电等专业。

本书主要使用最新软件——AutoCAD2008中文版讲解绘图设计，界面更友好，使用更方便，绘图更快捷，用户花较少的时间和精力，就能学到真正高效的作图方法。

本书不是就命令讲解命令，而是以解决实际问题为出发点，采用“任务驱动”的案例方式呈现，将介绍命令理论和综合应用融合在一起，尽可能多地将命令的讲解放入绘图的过程中，使学生在学习命令的同时，学习命令的使用方法和技巧，实战性强且有的放矢。

针对学生实际绘图设计能力训练少，难以灵活调用命令综合应用的状况，设置了课堂实训课题，以巩固本章的主要命令。最后一章精讲典型综合实例，进行实战演练，引导学生亲自操作工程图设计的每个步骤，使学生实现与社会零距离的接触。

针对学生不同的专业取向，为迎合不同层次的需要，案例类型比较全面，既绘制了许多建筑艺术类二维图形，也列举了不少机电类三维设计作品，将专业必修与选学并行，以便拓展学生相关专业知识，为将来成为复合型人才打下一定的基础。

全书共分九章，分别为概述、AutoCAD2008绘图基础知识、图形绘制、图形编辑、图层和图块管理、文本和尺寸标注、创建三维对象、创建样板图形与图形输出以及综合实例，由浅入深，运用口语化的语言，通俗易懂。既可以作为大中专院校相关专业以及CAD培训中心的教材，也可作为从事AutoCAD工作的工程技术人员的自学指南。

本书由湖南工业大学科技学院周友香老师担任第一主编（第三章，第九章第一、二、三节），统筹负责全书的安排及审核，湖南同德职业学院杨治华老师担任第二主编（第四、七、八章，第九章第四、五节），湖南工业大学赵成奇老师担任副主编（第一、二章），南昌工程学院任燕老师担任副主编（第五、六章），湖南特教中等专业学校谢华柏老师担任副主编（CAD快捷键一览表），湖南益阳城市学院邓铁桥老师和四川信息职业技术学院张莉萍老师担任参编，共同完成。在编写过程中，大部分的作品能够列出参考书目，但也有部分作品，难以找到出处，恕不能列出，特表示诚恳歉意，同时也热诚欢迎广大同仁和专家批评指正。

编者

2008年6月

目 Contents AutoCAD绘图设计 录

7/ 第1章 概述

- 7 1.1 CAD技术概述
- 8 1.2 AutoCAD2008 概述
- 11 1.3 学习AutoCAD的目的和方法

12/ 第2章 AutoCAD2008绘图基础知识

- 12 2.1 AutoCAD2008工作界面
- 14 2.2 AutoCAD2008图形文件操作
- 15 2.3 获取帮助
- 15 2.4 AutoCAD2008绘图方式
- 16 2.5 怎样看懂AutoCAD2008命令
- 17 2.6 点的坐标输入
- 19 2.7 绘图环境设置
- 20 2.8 设置精确绘图模式
- 22 2.9 控制图形显示

24/ 第3章 图形绘制

- 24 3.1 绘制简单二维图形对象
- 28 3.2 绘制与编辑复杂二维图形对象
- 33 3.3 课堂实训

37/ 第4章 图形编辑

- 37 4.1 选择对象
- 38 4.2 删除对象
- 38 4.3 复制类命令
- 40 4.4 移动与变形
- 43 4.5 修剪与延伸
- 45 4.6 夹点编辑
- 46 4.7 课堂实训

48/ 第5章 图层和图块管理

- 48 5.1 图层
- 50 5.2 使用图块和外部参照
- 55 5.3 课堂实训

59/ 第6章 文本和尺寸标注

- 59 6.1 文本标注
- 61 6.2 尺寸标注
- 66 6.3 课堂实训

70/ 第7章 创建三维对象

- 70 7.1 视点
- 70 7.2 三维坐标系
- 71 7.3 创建网格模型
- 72 7.4 创建复杂曲面
- 74 7.5 创建实体模型
- 77 7.6 编辑三维实体
- 80 7.7 课堂实训

85/ 第8章 创建样板图形与图形输出

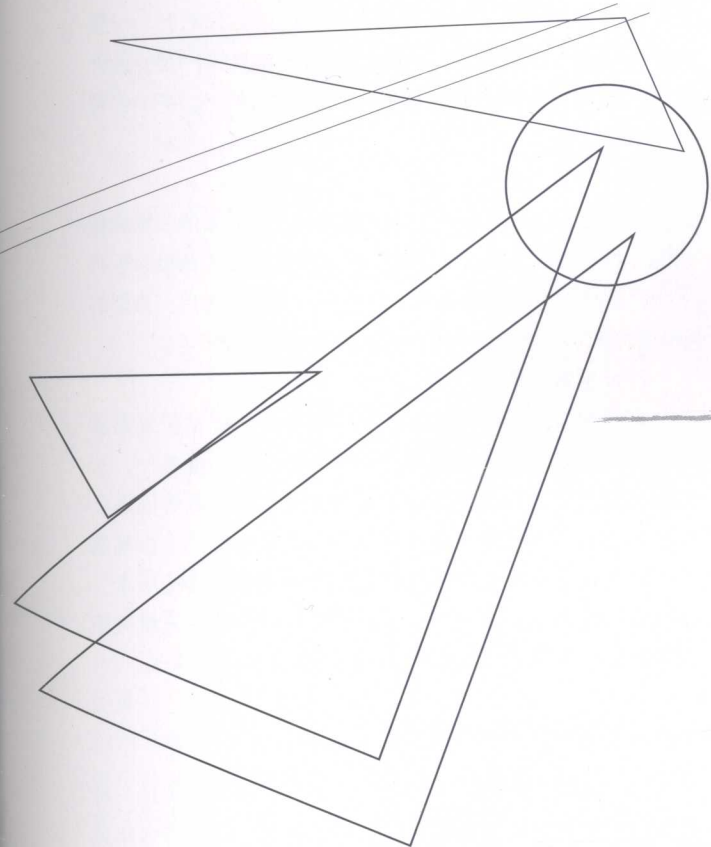
- 85 8.1 建立样板图
- 86 8.2 图形布局
- 89 8.3 打印输出

94/ 第9章 综合实例

- 94 9.1 建筑平面图的绘制
- 102 9.2 建筑立面图的绘制
- 103 9.3 建筑剖面图的绘制
- 103 9.4 零件图综合实例 (选学内容)
- 106 9.5 轴测投影图综合实例 (选学内容)

110/ 附录 AutoCAD快捷键一览表

112/ 参考文献



第1章

概述

本章重点

理解CAD和AutoCAD的基本概念,熟悉AutoCAD的基本功能及应用领域,了解AutoCAD2008软件新增功能,掌握学习AutoCAD的目的和方法。

1.1 CAD技术概述

1.1.1 CAD技术的基本概念

CAD (Computer Aided Design) 的含义是计算机辅助设计,是20世纪50年代发展起来的、基于计算机的现代设计技术。它是指用计算机硬件、软件系统辅助人们对产品或工程进行设计的方法和技术,包括设计、绘图、工程分析与文档制作等设计活动。

传统的手工绘图效率低、精度差,图形只能以纸张的形式存在,不便于管理、检索、修改和保存。同时,在相似及相关的设计中,相同部分难以直接利用,即使稍有变动也需要重新绘图,致使设计周期长、劳动强度大,很难适应竞争日益激烈的设计市场。与手工绘图相比,计算机绘图出图速度快,作图精度高,还具有便于管理、检索、修改等优点,特别是辅以专业的商品化软件,其出图效率

是传统手绘图的10~20倍。因此,对每个工科学生而言,CAD技术是一门必修的课程。

1.1.2 CAD的基本内容

CAD不仅使成图方式发生了革命性的变化,也是设计过程的一次革命。CAD的基本过程是:应用输入设备进行图形输入(建模);计算机进行数据、图形处理;输出设备进行图形显示和绘图输出。

广义的CAD技术涵盖以下内容:(1) 设计计算;(2) 优化设计;(3) 设计资料查询;(4) 有限元分析;(5) 可靠性分析;(6) 动态分析和仿真;(7) 渲染、动画显示;(8) 交互式绘图;(9) 参数化图库;(10) 图样自动生成。

1.1.3 CAD系统的组成

CAD系统是基于计算机的系统,由软件和硬件设备组成。其中软件是CAD系统的核心,而相应的硬件设备则为软件的正常运行提供基础保障和运行环境。另外,任何功能强大的CAD系统都只是一个辅助设计工具,系统的运行离不开设计人员的创造性思维活动。

CAD系统通常根据系统的硬件或支撑软件进行分类。

1. 按硬件组成分类

(1) 主机系统

主机系统又称为大型机系统,以一台大、中型计算机为中心,采用分时操作系统集中支持几十个甚至上百个CAD终端运行。主机系统通常具有高速、大容量的内存和外存,可配置高精度、高速度、大幅面的图形输入/输出设备,用于运行大规模的支撑软件或自行开发的大型应用软件,可以将设计、分析、计算、图形处理等工作结合起来进行复杂的CAD工作。

(2) 小型机系统

小型机系统以32位超级小型机为主机,通常带有几个到十几个终端,是由从事CAD技术开发的公司专门为用户配置的计算机配套系统,因此具有很强的工作针对性,系统价格昂贵。其CAD作业水平主要取决于所配置的软件功能,适合于中等规模企业的应用要求。

(3) 工作站系统

工作站包括工程工作站和图形工作站,是为满足用户在工程和图形处理上的专业需求和克服原有大型计算机、小型计算机由于其系统庞大,不能适应工程和图形处理中灵活多变的特点而研制的专用计算机。工作站具有强大的科学计算、丰富的图形处理、灵活的窗口及网络管理功能,通过网络可以共享系统资源。由于工作站具有便于逐步投资、逐步发展等优点,因而受到了用户的广泛欢迎。目前,大多数高端CAD支撑软件和应用软件主要以工作站为运行平台,随着工作站本身性能的发展,向上越来越多地覆盖了中、小型机乃至大型机、巨型机的应用领域,向下则可与个人计算机争夺巨大的低端市场。

(4) 微机系统

微机CAD系统以32位或64位微机为主机,并配有高分辨率图形显示系统、大幅面绘图仪、大容量硬盘等CAD必备硬件,从而保证了CAD作业的顺利进行。基于微机的CAD系统主要用于绘制二维工程图和一些简单的三维设计图。随着微机运算和图形处理性能的迅速提高,许多过去只能在工作站上运行的高端CAD支撑软件如CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application)、Pro/E (Pro/Engineer)等,目前均有移植到微机上的版本,使微机CAD系统总体上不仅具有较强的分析计算能力,而且还可以满足处理三维图形的要求。但由于微机总体上在运算和图形处理性能上与工作站仍有相当的差距,因此微机CAD系统目前主要用于运行中、低端的CAD支撑软件和应用软件。

2. 按软件功能分类

(1) 高端产品

高端产品通常是指具有强大的三维图形处理功能、分析功能、制造功能及网络功能的大型CAD支撑软件包。这

类软件能够完成复杂的三维机构及外形设计;可实现大型装配、自动生成NC程序等;能对设计产品进行各种分析、测量,支持网络通信和数据交换。此类软件功能强大、性能优异、价格昂贵,通常运行于大型机或工作站上,一般用于大中型企业或飞机、汽车、船舶、模具等行业的设计工作。典型的CAD高端软件有IBM公司的CATIA、PTC公司的Pro/E等。

(2) 低端产品

此类软件主要具备二维绘图能力及一些简单的三维造型功能,用于解决二维绘图问题。低端产品以普通微机为运行平台,价格便宜,简单易用,常被中小企业所采用。典型的CAD低端软件有美国Autodesk公司开发的AutoCAD等。

(3) 中端产品

为了解决高端CAD软件产品价格昂贵、硬件配置要求高而难于普及应用,以及低端CAD软件产品功能单一、三维造型能力差、限制了企业产品开发能力的提高等问题,同时,也为了占领更大的市场份额,一些主要的大型高端CAD软件开发商相继推出了其高端软件的微机移植版本,或开发一些价格适中、具备基本三维设计功能的三维微机系统CAD软件,人们将此类软件产品称之为中端产品。

1.2 AutoCAD2008概述

AutoCAD是美国Autodesk公司于1982年开始推出的一种通用的交互式微机辅助设计与制图软件包。经过许多年的不断完善,现已成为强有力的绘图工具和二次开发平台。它不仅大大减轻设计人员的绘图工作量,而且使图纸精确度得到了极大的提高,图纸的绘制与修改也变得轻而易举。它的功能如此之强,实际上AutoCAD已成为一种微机CAD系统的标准,工程技术人员交流思想的公共语言。目前,AutoCAD系列软件在建筑、测绘、机械、电子、造船、汽车、服装等许多行业得到了广泛的应用。AutoCAD2008是Autodesk公司于2007年3月推出的最新版本。

1.2.1 AutoCAD2008的特点

AutoCAD2008是一个在Windows平台下开发、完全符合Windows标准、第三代面向对象结构的一体化软件,采用窗口界面和按钮显示方式,不仅使绘图更加简单,而且便于管理,整个程序显得比较紧凑并具有较高的运行效率。

AutoCAD2008主要具有以下功能和特点:

1. 具有完善的图形绘制功能

AutoCAD2008采用矢量线条组合绘图的框架结构,为用户提供了丰富的常用绘图实体,包括点、直线、多段线、圆、圆弧、矩形、椭圆、图案填充等,还提供了一些特殊的能够绘制复杂线条的实体,如样条曲线、构造线、多线等。同时,AutoCAD2008还精心设计了这些实体在绘

制中的实现方法,使得这些简单的实体能够绘制出复杂的施工图,如图1-1所示。

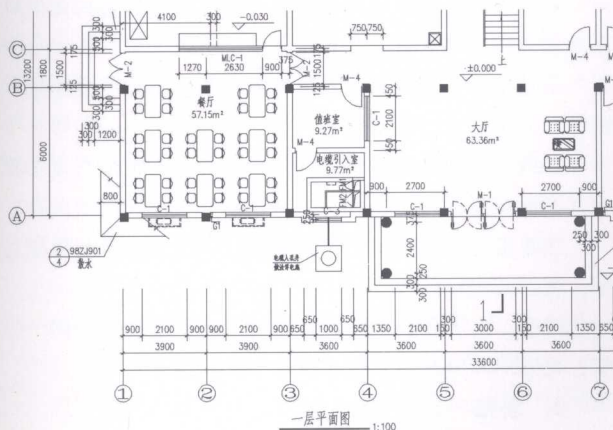


图1-1

2. 具有强大的图形编辑功能

在实际绘图中,往往需要尽量避免实体定位坐标的输入,而用已有实体生成新的实体,这是因为坐标的输入工作量大、速度慢、容易出错,这时就需要使用AutoCAD2008的图形编辑功能。所谓图形编辑,就是对已绘制好的图形进行修改、调整等操作,一是为了修改图中的错误,二是为了快速构图的需要。AutoCAD2008提供了丰富的图形编辑工具,如删除、拷贝、镜像、偏移、阵列、移动、旋转、缩放、拉伸、修剪、延伸、打断、倒角、圆角和等分等,把AutoCAD2008的绘图和编辑功能结合在一起使用,能够大大提高绘图的速度。

3. 完善的尺寸标注和文字输入功能

对绘制的图样进行注释的标注尺寸是整个绘图过程中不可缺少的一步。在AutoCAD2008的【标注】菜单和【标注】工具栏中包含了一套完整的尺寸标注和编辑命令,使用它们可以方便地标注图样上的各种尺寸,如线性尺寸、角度、直径、半径、坐标、公差等。只要图样有足够的精度,整个标注过程可以由AutoCAD2008自动完成。

4. 强大的三维功能

AutoCAD2008提供了两种三维造型方法,分别是线框体造型方法和实体造型方法。

线框体造型方法就是通常所说的2.5D,通过将平面图形设置标度和厚度转换为三维图形,如图1-2所示。这种方法的好处是图形能在二维平面中修改,这对出施工图来说是非常实用的,所以目前建筑行业大多数专业软件都是采用这种方法建模。

实体造型方法就是通常所说的3D,能够绘制表面形状复杂的三维图形。这种方法和3dsmax的建模方法相似,点击【绘图】→【建模】菜单中的命令绘制多段体、长方

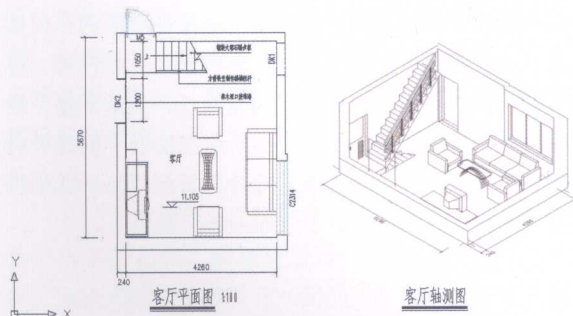


图1-2

体、楔体、圆锥体、球体、圆柱体、圆环体、棱锥面、平面曲面、网格(三维面、三维网格)等基本实体,还可通过将一些平面图形经过拉伸、旋转、扫掠、放样产生复杂的三维图形。在绘制表现图中,常常采用两种方法混合建模。如图1-3所示。

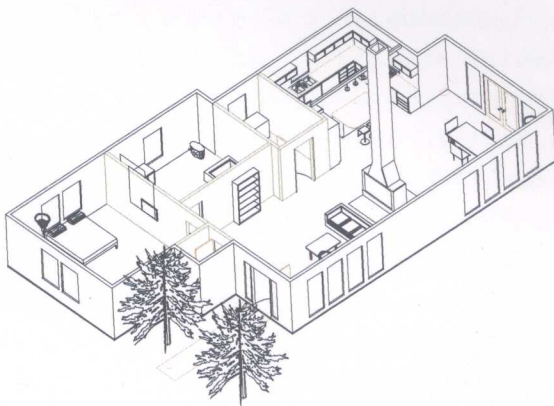


图1-3

5. 图形渲染功能

AutoCAD2008提供了完善的图形渲染功能,能够实现类似于3dsmax的3D渲染效果,如附着材质和纹理、设置灯光、渲染器、外部环境(例如背景和雾化)、光线跟踪反射和折射等高级渲染技术,使用户可以渲染非常详细和照片级真实感的图像。如图1-4所示。

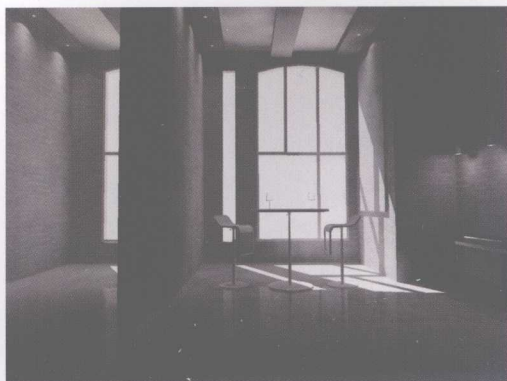


图1-4

6. 数据和信息查询功能

AutoCAD2008在绘图中能够方便地查询图形的几何信息,如坐标、距离、周长、面积、体积和公共特性等,还能够查询实体图形和面域对象的质量特征,包括质量、质心、惯性矩、惯性积等。如图1-5所示的图形,就是执行【工具】→【查询】→【距离】命令,得到样条曲线的距离长度,再运用【测量】命令(measure)绘制。

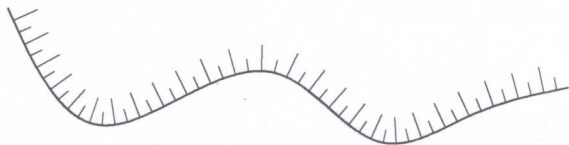


图1-5

7. 强大的二次开发功能

AutoCAD2008提供了多种二次开发接口,包括AutoLISP、Visual LISP、VBA、ActiveX等,在实际的工程应用中,大都使用专业软件开发商在AutoCAD平台下二次开发的软件,如建筑、结构、装饰、暖通、给排水、电气等专业软件。这些软件将AutoCAD扩充为各种各样的专业构件,再加上非常丰富的图形库和计算程序,使得设计过程变得轻松和快捷。

8. 强大的布局打印功能

为了图形布局和打印出图的需要,AutoCAD2008提供了区别于作图环境的图纸空间,可以在图纸空间创建各种视图,如正视图、俯视图、剖视图、局部详图等,在图纸空间调整图幅、注释是非常方便的。同时,AutoCAD2008还开发了与打印设备的接口程序,使得打印出图更加方便。

1.2.2 AutoCAD2008新增功能

在使用AutoCAD2008之前,应当先简单了解AutoCAD2008的新增功能。这样,才能更好地使用AutoCAD2008,并发挥其强大的功能。与AutoCAD2007版本相比,AutoCAD2008所推出的新版本功能,大致可以分为下列几种类别:

1. 缩放注释

可以在各个布局视口和模型空间中自动缩放注释。

通常用于注释图形的对象有一个称为“注释性”的特性。使用这一特性,可以使缩放注释的过程自动化,从而使注释在图纸上以正确的大小打印。可“注释性”的对象包括:文字、多行文字、标注、剖面线、公差、多重引线、引线、图块、属性等。

2. 标注和引线

标注公差对齐:上下正负公差的符号与数值可以对齐。

角度标注文字:可以控制位于被测角外部的角度标注文字的位置。如果在某个角的外部指定了文字,将创建延

伸至该标注文字的延伸标注圆弧。

半径标注的圆弧延伸线选项:可以使用圆弧延伸线指定半径、直径和折弯半径标注的文字位置。

向标注添加打断:可以在尺寸线或尺寸界线与几何对象或其他标注相交的位置将其打断。

创建检验标注:可以将检验标注添加到现有的标注对象中。

向线性标注添加折弯线:以表示实际测量值与尺寸界线之间的长度不同。

创建多重引线:对于多重引线,先放置引线对象的头部、尾部或内容均可。

排列、对齐多重引线:可以将多条引线附着到同一注解;可以均匀隔开并快速对齐多个注解。

3. 表格

可以将表格数据链接至 Microsoft Excel 中的数据。数据链接可以包括指向整个电子表格、单个单元或多个单元区域的链接。

4. 图层

对象可以在图纸空间的各个视口中以不同方式显示,同时保留其在模型空间中的原始图层特性。

5. 可视化

使用灯具照明:要在图形中创建真实光源,可以在包含几何体的块中嵌入直观的光度控制光源。

材质程序贴图:新的程序贴图包括:棋盘、噪波、斑点、瓦和波。与使用纹理贴图所获得的效果相比,用户可以在图形中创建效果更为生动和逼真的材质。

6. 用户界面

“二维草图与注释”工作空间:包含与二维草图和注释相关的工具栏、菜单和选项板。面板显示了与二维草图和注释相关联的按钮和控件。

使用图形状态栏:图形状态栏包含用于缩放注释的工具。

通过信息中心获取信息:在菜单栏上,通过信息中心可以访问多个信息资源。

7. 自定义

已经添加若干增强功能,用于自定义用户界面。

8. 绘图效率

浅显锁定图层:在创建图形时,图形很快将变得复杂,因而更难操作。通常,可以关闭图层以降低管理对象的密度,但是这样做会丢失上下文且无法捕捉隐藏图层上的对象。通过锁定图层,可以暗显这些图层上的对象,而不是将这些图层关闭。这将降低图形的视觉复杂程度,同时仍提供视觉参考并可以捕捉暗显对象。

多行文字改进:通过新的制表符样式、段落对齐和行距功能,可以更好地控制段落格式。这对编排图纸中的设计说明是非常方便的。

1.3 学习AutoCAD的目的和方法

1.3.1 学习AutoCAD的目的

图纸是工程技术人员交流的语言,是实际工程中不可缺少的重要技术资料,是所有从事工程技术的人员都必须掌握的绘图技能,否则将无法表达自己的设计构思。而随着计算机技术的不断发展,计算机绘图已完全取代了传统的手工绘图,因此,每一个工程技术人员都必须熟练掌握计算机绘图的能力,才能适应竞争日益激烈的社会要求。

编写本书的主要目的就是培养读者的计算机绘图能力:

- (1) 学习AutoCAD绘图的基本原理和基本方法。
- (2) 培养精确制图的工作习惯和严谨细致的工作作风。
- (3) 联系实际,培养熟练绘制工程施工图的能力。

通过本教材的学习,读者应熟练掌握AutoCAD2008的基本命令,综合运用所学知识画出较为复杂的图形,具有承担一般工程图样设计绘图的能力。

1.3.2 学习AutoCAD的方法

AutoCAD是一套功能强大的绘图软件包,包含的内容很多。从大的分类来说,分为三维造型和二维平面图的绘制。作为一个施工图绘制软件,本书以讲述二维平面图形设计和基础知识为主。二维绘图又包括实体绘图、修改、图层、颜色、线型、图块与属性、文字、尺寸标注、布局打印等许多内容。在学习时要讲究学习方法,方能提高学习效率。

(1) 学习AutoCAD是个循序渐进的过程。首先要认真学习、完全理解实体绘图命令和修改命令,严格按照尺寸,绘制书中的例题和习题。这是一个从图纸和实物转化为数字坐标及尺寸的过程,一定要充分发挥自己的空间想象能力。

(2) 快速、精确地绘制出图样。这就要求熟练掌握图形修改命令和绘图辅助工具,养成精确制图的习惯。因为绘图是一项复杂的工程,构图、绘制、尺寸标注、文字标注、出图等整个过程环环相扣,很多步骤AutoCAD能自动完成。如果图样不精确,就会增加图纸的修改工作量,造成事倍功半。

(3) 严格按施工图深度要求绘制图纸。易学难精,图

样的大框架可能很容易画出来,但图面上的一些细节问题,如图纸的表现层次(线条的粗细、虚实、深浅)、布局、比例、文字的高度、标注的样式设置等等,很容易被大家忽略。因此,在绘图的过程中,一定要按相关专业制图标准设计好这些细节,使绘制出来的图样表达的是专业语言。

(4) 注重培养解决实际问题的能力。平时多绘图,不管什么样的实体,要具有用图样来表达的欲望,首先分析、确定绘图的步骤,在绘图的过程中肯定会遇上各种实际问题,只有通过理论联系实际解决绘图实践具体问题,才能提高绘图的水平 and 解决实际问题的能力。例如:有些同学在文本输入时总是出现“?”,有些同学则出现横布的字样,这是为什么?主要是因为字体选择不对。因此不动手绘制文字对象,就不知道如何选择字体或添加需要的字库。而且对于同样一个图样,绘制的方法有多种,要力求寻找最快捷且最适合自己的方式去绘制(关于这点,本书中穿插有提示说明),以保证高质快速出图。

总之,要学好Autocad绘图,还要复习熟悉相关课程:如《工程制图》或《设计图学》,准备好用专业术语设计绘制工程图样,力求用最简单图样表达全部的内容;学习掌握AutoCAD软件基本知识,从章节实例、课堂实训、课后思考与练习以及综合实例——训练自己的绘图能力,在具体实践中掌握绘图的技巧;目的是能准确快速地设计绘制工程施工图样,为将来成为一名出色的工程师打下良好的基础。

思考与练习

1. CAD的基本过程是什么?
2. AutoCAD的应用领域有哪些?
3. 简述AutoCAD2008的特点。

第2章

AutoCAD2008绘图基础知识

本章重点

熟悉AutoCAD2008用户界面及绘图环境设置,掌握坐标的定位技巧及在绘图中的灵活运用,掌握精确绘图定位设置功能,了解控制图形显示等方法,为下一步绘制和编辑图形做好各种准备工作。

2.1 AutoCAD2008工作界面

启动AutoCAD2008后出现如图2-1所示的工作界面,就是在这个界面中完成图形绘制工作的。整个工作界面由标题栏、菜单栏、工具栏、面板、绘图区域、状态栏、命令窗口、十字光标、工具选项板等组成,下面对每个区域的功能作简单介绍。

2.1.1 标题栏

标题栏位于整个界面的顶部,它主要用来显示当前应用程序名称、文件名称和路径。如果是启动AutoCAD2008或是新建文件,则显示Drawingn, n为自然数。在标题栏左侧是Windows标准的应用程序控制按钮,单击图标出现下拉菜单,可以进行【还原】、【移动】、【最大化】、【最小化】、【关闭】等操作,标题栏最右边的三

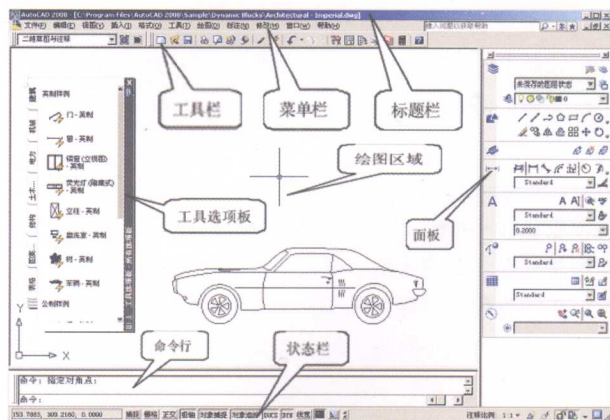


图2-1

个按钮,也可实现最大化、最小化、关闭功能。当窗口处于非最大化状态时,使用鼠标拖动标题栏可以移动窗口的位置。

2.1.2 菜单栏

菜单栏包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【绘图】、【标注】、【修改】、【窗口】、【帮助】共11个选项。其实质是

AutoCAD2008大部分命令的分类集合,单击其中任意一个选项,就会出现一个下拉菜单。如果下拉菜单中出现“▶”符号,如图2-1所示,表示单击该菜单会出现下一级菜单;如果下拉菜单中出现“...”符号,如图2-2所示,表示单击该菜单会弹出一个对话框;以上两种情况之外单击该选项,则直接执行该命令。

2.1.3 工具栏

工具栏是由一组图标型命令按钮组成的,它是执行AutoCAD命令最为直观的方法。

系统提供了37个按命令分类的工具栏,这些工具栏不可能同时出现在屏幕上。

一般情况下在菜单栏下显示“工作空间”、“标准注释”两个工具栏,而其他一些常用工具则放置在面板中。用户可以自定义工具栏,也可以随时打开所需要的工具栏。方法是:将鼠标移至工具栏的任一位置,右击鼠标,弹出如图2-2所示的工具栏快捷菜单,选中需要的选项即可。左边标记有“√”的选项表示该工具栏已被选中。当对某个工具按钮不熟悉其作用时,将鼠标在该按钮位置停留0.5秒,指针右下角会出现该按钮的名称。

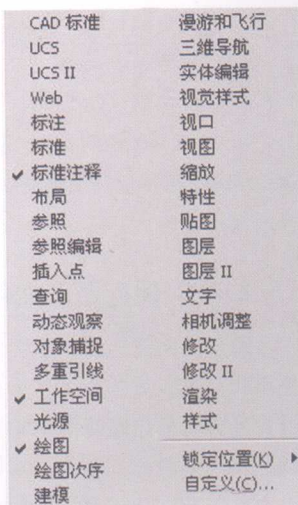


图2-2

根据工具栏的显示方式,AutoCAD的工具栏可分为三种:固定工具栏、浮动工具栏和弹出式工具栏,如图2-3所示。

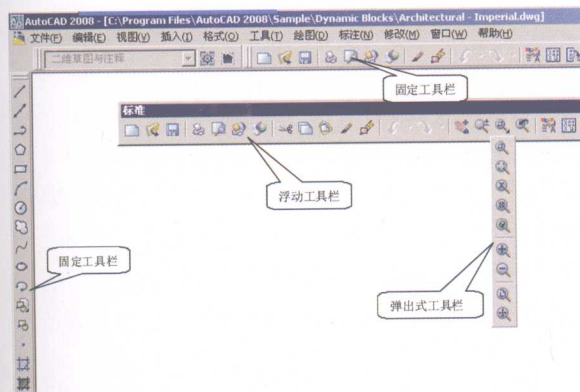


图2-3

(1) 固定工具栏。固定工具栏是指位于AutoCAD2008窗口四周的工具栏,其表现为工具栏的上部或左部有两条突起的线条。当拖动工具栏的非按钮区域到别的位置时,

固定工具栏便成浮动工具栏。

(2) 浮动工具栏。浮动工具栏是指位于非固定工具栏区域的工具栏,其形状与Windows的窗口相似,有标题栏和关闭按钮。拖动标题栏可以移动浮动工具栏的位置,拖动其边框可以改变浮动工具栏的形状,单击“关闭”按钮可以关闭该工具栏。将浮动工具栏拖动到固定工具区域,它就变成固定的工具栏。

(3) 弹出式工具栏。如果某工具栏按钮的右下角有一个三角形标记,单击该按钮按住鼠标左键不放,会弹出一个新的工具栏,称为弹出式工具栏。注意其使用方法是按住鼠标左键滑至所需选项上放开。

2.1.4 绘图区域

AutoCAD2008的界面上最大的空白窗口便是绘图区域,也称为视图窗口,它是用户工作的主要区域,用户所有的工作效果都反映在该区域中,相当于手工绘图的图纸。在视图中有十字光标、用户坐标系等。十字光标是AutoCAD图形窗口中显示的绘图光标,它主要用于绘图时点的定位和对象的选择,因此具有两种显示状态。而坐标系反映的是所绘图形在空间的位置,用户一般都是在默认的XY平面上绘图。

2.1.5 命令行

命令行主要用来输入AutoCAD2008命令、显示命令提示及其他相关信息。在使用AutoCAD2008绘图时,每执行一个命令,用户都可以在命令行获得命令执行的相关提示和信息,它是进行人机对话的重要区域。特别是对于初学者来说,一定要养成随时观察命令行提示的好习惯,它是指导用户正确执行AutoCAD命令的有利工具。

在命令行的“命令”提示符下输入命令后,需按空格或“Enter”键来执行或结束命令。输入的命令可以是命令的全称,也可以是相关的快捷命令,如【直线】命令,可以输入“line”,也可以输入【直线】命令的快捷命令“L”,输入的字母不分大小写。在逐渐熟悉AutoCAD2008的命令后,使用快捷命令比单击工具按钮速度快得多,可以大大提高工作效率。

2.1.6 状态栏

状态栏位于AutoCAD2008工作界面的最底部,它显示了用户的工作状态或一些绘图辅助工具的相关信息,如图2-4所示。当用户进行操作或出现问题时,查看或设置状态栏可以帮助用户解决问题,顺利完成操作。当用户将光标置于绘图区域中,在状态栏左边的坐标栏将显示光标的坐标值,它有助于光标的定位。

状态栏中部有9个绘图辅助功能按钮,它们可以指示并控制用户使用辅助工具的工作状态。按钮为逻辑开关,有

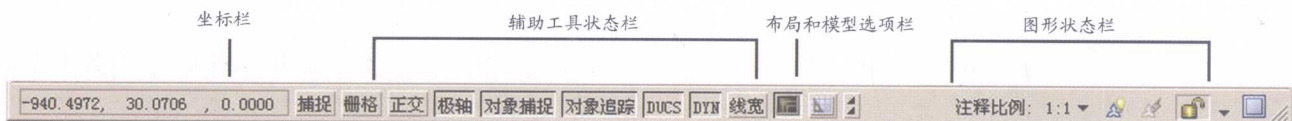


图 2-4

两种显示状态：突出和凹下。当按钮凹下时表示相应的功能设置处于打开状态，对于有精度要求的辅助工具，用户可将鼠标置于按钮上按右键，选“设置”控制其参数。如右击“目标捕捉”按钮，再左击“设置”，弹出“草图设置”对话框，用户可以选择“捕捉对象特征点”的方式。

布局和模型标签按钮用于“模型”空间和“布局”的转换，其中“模型”空间可绘制各种基本图形，是常用方式；“布局”即所谓的“图纸”空间，主要用于打印，即模拟打印时的页面，比直接打印模型空间更加灵活。

2.1.7 工具选项板

工具选项板提供了一种用来组织、共享和放置块、图案填充及其他工具的有效方法，主要是将常用命令和行业图库以工具按钮的形式放置起来，通过直接拖动的方式就可以达到自己的目的。工具选项板还可以包含由第三方开发人员提供的自定义工具。

2.1.8 面板

面板就是被组织为一系列的控制面板。每个控制面板均包含相关的工具和控件，它们类似于工具栏中的工具和对话框中的控件。面板使用户无需显示多个工具栏，从而使得应用程序窗口更加整洁。因此，可以将进行操作的区域最大化，使用单个界面来加快和简化工作。

2.2 AutoCAD2008图形文件操作

2.2.1 创建新图形

可以用以下几种方法建立一个新的图形文件：

- (1) 菜单栏：【文件】→【新建】；
- (2) 工具栏按钮：；
- (3) 命令行：new；
- (4) 快捷键：Ctrl+N。

执行创建新图形命令后，系统弹出如图2-5所示的对话框。

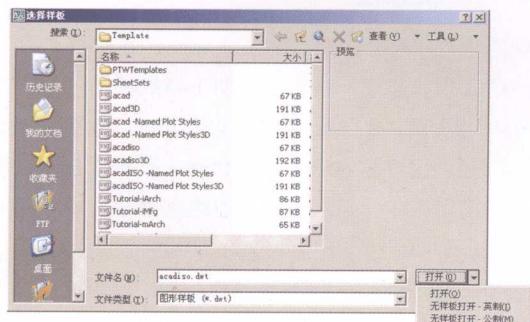


图 2-5

在这个对话框中，用户可以选择系统提供的样板文件（样板文件扩展名为.dwt）为基础来创建图形，也可以按照不同的单位制（无样板打开）从空白文档开始创建。

2.2.2 打开原有文件

可以用以下几种方法打开一个已存在的AutoCAD文件：

- (1) 菜单栏：【文件】→【打开】；
- (2) 工具栏按钮：；
- (3) 命令行：open；
- (4) 快捷键：Ctrl+O。

AutoCAD2008可以记忆最近编辑的9个图形文件，要快速打开最近使用过的文件，可以单击【文件】下拉菜单选择所需的文件。

2.2.3 保存图形文件

图形绘制完成后，需要将其保存到磁盘上，以便以后使用和交流。另外，为了防止突然断电、死机等意外情况的发生而对已绘图样的影响，用户应养成随时保存所绘图样的良好习惯。

可以用以下几种方法快速保存绘好的AutoCAD图形文件：

- (1) 菜单栏：【文件】→【保存】；
- (2) 工具栏按钮：；
- (3) 命令行：qsave；
- (4) 快捷键：Ctrl+S。

当执行快速保存命令后，对于还未命名的文件，系统会弹出如图2-6所示的【图形另存为】对话框，提示输入要保存文件的名称和类型。对于已命名的文件，系统将已存在的名称保存，不再提示输入文件名。

有时，原有的文件仍想保留，如在设计过程中方案尚有不不确定性，或者要在原有的设计上做些修改作为另一张图纸，用户还可以用下面的另存方法改变已有文件的保存路径或名称：

- (1) 菜单栏：【文件】→【另存为】；
- (2) 命令行：save as 或 save；
- (3) 快捷键：Ctrl+Shift+S。

当执行【另存】命令后，弹出如图2-6【图形另存为】对话框。在【文件名】编辑框中输入另存的文件名，系统将自动以“.dwg”的扩展名保存，如果要保存为样板文件，在【文件类型】选择框中，选择扩展名为“.dwt”。

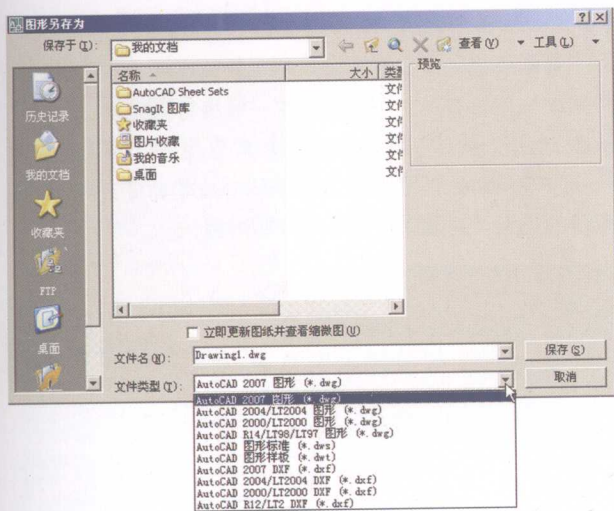


图2-6

2.2.4 关闭文件

要关闭当前打开的AutoCAD图形文件而不退出AutoCAD程序, 可以使用以下几种方法:

- (1) 菜单栏: **【文件】→【关闭】**;
- (2) 图形文件窗口右上角按钮: ;
- (3) 命令行: close;
- (4) 快捷键: Ctrl+F4。

如果要退出AutoCAD程序, 则程序窗口和所有打开的图形文件均将关闭, 可以使用以下几种方法:

- (1) 菜单栏: **【文件】→【退出】**;
- (2) 程序窗口右上角按钮: ;
- (3) 命令行: quit或exit;
- (4) 快捷键: Ctrl+Q。

2.3 获取帮助

AutoCAD2008的命令和系统变量很多, 多达几百条, 有一些是常用的, 有些则很少用到, 对于用户来说, 要记住所有的命令和变量是非常困难的。所以在使用的过程中遇到问题是正常的, AutoCAD2008向用户提供了非常丰富的联机帮助文档, 使用户能随时随地获取帮助信息。熟练使用**【帮助】**是用户提高自身学习能力的一个重要环节。

联机帮助文档中包含软件介绍、用户手册、全部命令的使用方法等资料。其命令的调用方法有以下几种:

- (1) 菜单栏: **【帮助】→【帮助】**;
- (2) 工具栏按钮: ;
- (3) 命令行: help或?;
- (4) 快捷键: F1。

执行**【帮助】**命令后, 系统弹出如图2-7所示的**【AutoCAD2008帮助】**对话框。

在该对话框中可以进行以下几项工作:

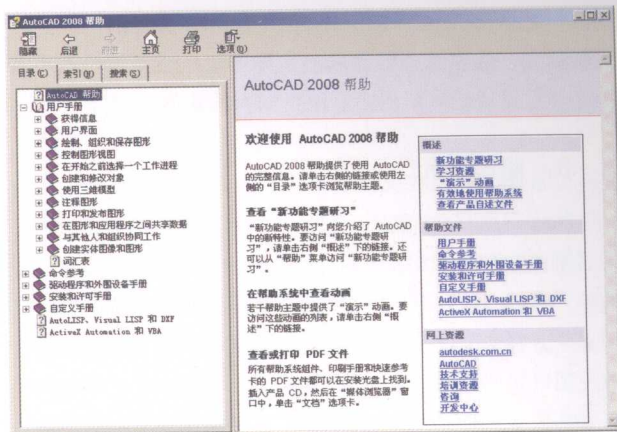


图2-7

(1) 按培训手册方式查找主题。在“目录”选项卡下可以直接查找主题。如果主题处于折叠状态, 可以单击“+”按钮展开继续查找, 找到后在主题上单击, 右侧窗口将显示所选主题的帮助信息。

(2) 按索引方式查找。在“索引”选项卡下的“键入要查找的关键词”文本框中输入关键词, 下面列表中将显示该关键词的相近内容, 选择后双击, 右侧窗口将显示相关的帮助信息。

(3) 按搜索方式查找。在“搜索”选项卡下的“键入要搜索的文字”文本框中输入文字, 在“显示要搜索的部分”选择框中选择搜索的范围, 下面列表中将显示含有该文字的所有主题页, 选择后双击, 右侧窗口将显示相关的帮助信息。

2.4 AutoCAD2008绘图方式

前面已经介绍了AutoCAD2008的界面和文件操作方法, 那么具体用AutoCAD2008来绘制施工图该怎么做呢? 首先应了解AutoCAD2008的绘图方式与传统的手工绘图方式有什么联系。

一般用AutoCAD2008绘图大致过程如下:

1. 建新图、设置绘图环境

单击**【文件】→【新建】**命令, 创建新图形; 单击**【格式】→【图形界限】**命令, 定义作图范围; 执行**【视图】→【缩放】→【全部】**命令, 将全图显示出来。这个过程就如同手工绘图时, 先准备好一张合适大小的白纸。

2. 用实体构建图形

AutoCAD2008提供了一组实体, 用来构成图形。

实体(Entity)是系统定义的图形元素(大多数在**【绘图】**工具条中), 通过输入命令, 告诉AutoCAD要绘制哪一种实体, 然后回答屏幕上的提示, 对所选实体提供某些

参数, 这些参数通常是图中各点的坐标, 实体的尺寸大小或旋转角, 提供这些数据后, 实体便能生成并显示在屏幕上, 然后可以输入新的命令来绘制别的实体。

3. 修改图形

AutoCAD2008提供了一组强大的修改命令让用户以各种方式来修改图形(大多数在【修改】工具条中)。实体可以删除、移动、拷贝等, 每次修改的效果可以立刻在屏幕上显示出来。在这个过程中, 用户还可以改变屏幕上所显示图形的视图(如任意缩放图形、改变视角)或显示出所绘图形的有关信息。AutoCAD同时也提供了各种绘图辅助手段, 帮助用户精确地确定实体的位置(如正交、捕捉等)。

4. 存盘、出图

从这个过程可以体会到AutoCAD2008的绘图思路 and 人们平时的手工绘图习惯是一致的: 准备→画图→修改→成图。只不过手工绘图靠的是尺子、笔、眼睛定位, 橡皮擦或刀片修改, AutoCAD2008则是用输入命令及参数的方法来绘制。

2.5 怎样看懂AutoCAD2008命令

对AutoCAD2008的操作主要是通过调用一系列的命令来执行。AutoCAD2008共有200多条命令, 而且种类繁多, 有些功能还十分复杂, 但是只要学会命令及其参数的输入方法, 能看懂命令提示信息, 那么它的使用就变得简单了。

2.5.1 命令输入法

通常可以用以下几种方法来执行某一命令。

1. 命令行输入命令

在命令行的命令提示符: “命令:” 后输入相关操作的完整命令或快捷键(所有快捷键在acad.pgp文件中), 再按“Enter”。如绘制直线, 可以在命令行输入“line”或“l”。注意: 如果命令行的最后一行没有出现“命令:”提示符, 说明正有其他命令在进行, 此时输入命令是无效的, 需要执行完其他命令, 或按Esc键中止其他命令的执行。

2. 单击工具栏中的图标按钮

这种方法比较形象、直接。将鼠标在工具栏按钮处停留数秒, 会显示按钮的名称, 帮助识别。如单击绘图工具栏的  按钮, 可以启动【直线】命令。

3. 单击下拉菜单

一般的命令都可以在下拉菜单中找到, 它是一种较实用的命令执行方法。如单击下拉菜单【绘图】→【直线】来执行【直线】命令。由于下拉菜单较多, 它又包含许多子菜单, 这就会造成单击次数频繁而影响工作效率。

4. 单击屏幕菜单

屏幕菜单一般在视图窗口的左侧或右侧, 其功能与下拉菜单相似, 在AutoCAD2008中一般将其隐藏了。但是在一些专业软件中, 屏幕菜单是非常有用的, 因为它是在AutoCAD2008的基础上增加的一些专业的命令。如图2-8所示的是天正建筑软件的屏幕菜单内容。



图2-8

2.5.2 命令执行的一般步骤

(1) 在命令提示符“命令:”输入命令名, 按“Enter”系统会出现命令提示信息, 这些提示信息一般是命令参数或子命令, 如:

命令: rec

RECTANG

指定第一个角点或【倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:

其中: “/” 是子命令分隔符; 大写字母为任选关键字, 即子命令名英文字母的头一、二或三个字母, 视子命令前面字母的重复度而定。

(2) 按“Enter”回车, 则出现如下提示:

1) 前矩形模式: 标高=20.0000

2) 指定第一个角点或【倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: e

3) 指定矩形的标高 <20.0000>:

4) “或”前面的提示是缺省提示;

5) “< >”内出现的是缺省项或当前值;

注: 按Esc键可中止命令执行。

2.5.3 命令参数输入法

大多数AutoCAD2008命令要求提供某些有关的参数, 以指明执行动作的方式、位置和对象等。它们的数据类型包括:

1. 几何量

几何量包括点(Point)、位移(Distance or displacement)、