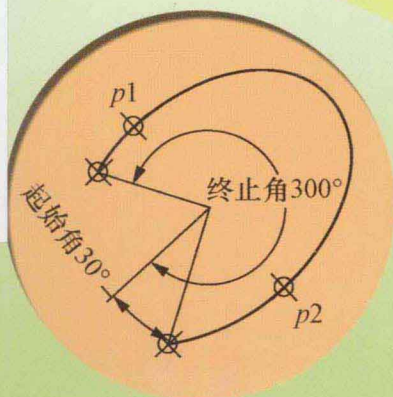
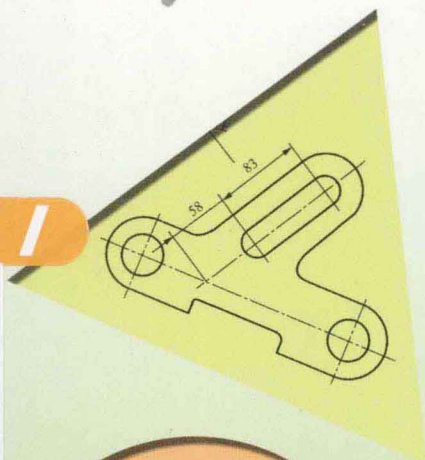
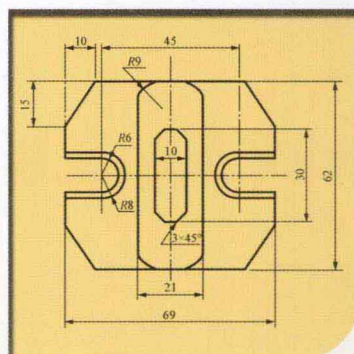
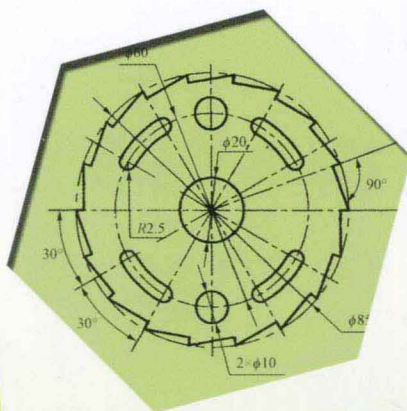


AutoCAD

计算机辅助设计教程

侯荣涛 编著



- ✓ 推新约束(CTRL+SHIFT)
- ✓ 捕捉(F9)
- ✓ 制图(F7)
- ✓ 正交(F8)
- ✓ 极轴(F10)
- ✓ 对象捕捉(F3)
- ✓ 三维对象捕捉(F4)
- ✓ 对象追踪(F11)
- ✓ 动态 UCS (F6)
- ✓ 动态输入(F12)
- ✓ 线宽
- ✓ 透明度
- ✓ 快速特性(CTRL+SHIFT+P)
- ✓ 连续循环(CTRL+W)
- ✓ 注释空视



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

AutoCAD

计算机辅助设计教程

侯荣涛 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以工程实例为背景,以多年教学经验为基础,从实际工程应用出发,为学生和工程技术人员提供工具和帮助。该书首先为没有画法几何及工程制图基础的用户提供简单的投影概念、三视图、剖视图等基础绘图理论和知识。对于具有了画法几何知识的用户,本书着重详细讲解了AutoCAD中文版的二维基本绘图功能、二维编辑功能,以及工程图的布局与输出功能等。特别是对于工业设计、建筑学及建筑装潢等方面的用户,书中特别深入地讲述了三维实体创建、编辑、操作、复杂三维形体的造型及有关辅助工具的应用等,还列举了工程应用等实例的实训过程。该书内容充实,用例恰当,语言流畅,文字简洁、精炼。书中配有针对性较强的上机实训及课后习题,使得该书更具有可读性和自学性,主要适用于作为工程系列各专业本、专科生的计算机辅助设计与绘图教程,并宜作为工程技术人员的工具参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 计算机辅助设计教程 / 侯荣涛编著. —北京:
中国电力出版社, 2013.6
ISBN 978-7-5123-4484-6

I. ①A… II. ①侯… III. ①计算机辅助设计—
AutoCAD 软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 108327 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

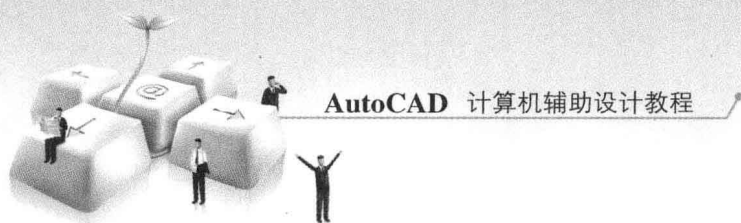
*

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 450 千字
印数 0001—3000 册 定价 55.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



前言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一种通用计算机辅助设计软件包，它在设计、绘图和相互协作方面展示了强大的技术实力。由于其具有易于学习、使用方便、体系结构开放等优点，深受广大工科师生和工程技术人员喜爱与青睐。

AutoCAD 在机械、建筑、电子、纺织、地理、航空等领域得到了广泛的使用，在全世界 150 多个国家和地区广为流行，占据了近 75% 的国际 CAD 市场。此外，全球现有近千家 AutoCAD 授权培训中心，有近 3000 家独立的增值开发商，以及 4000 多种基于 AutoCAD 的各类专业应用软件。自 1982 年问世以来，AutoCAD 已经经历了数十次升级，到 2012 年 5 月 AutoCAD 推出了 2013 版。可以说，AutoCAD 已经成为微机 CAD 系统的标准，而 DWG 格式文件已是工程设计人员交流思想的公共语言。

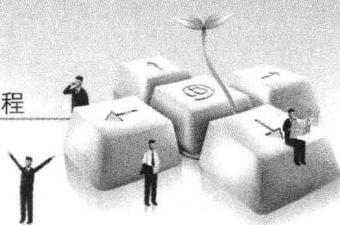
作者自 1988 年以来就和 AutoCAD 建立了不解之缘。多年来，在运用 AutoCAD 从事计算机辅助机械设计和建筑设计教学的同时，还承揽了许多利用 AutoCAD 进行辅助设计和绘图的工程与研究项目，取得了很好的设计效果，并积累了丰富的工程实践经验和教学经验。基于 AutoCAD 的计算机辅助设计是一项实践性非常强的理论与技巧相结合的工作，为了将自己的体会和经验与广大读者分享，撰写了本教程。

本书以工程实例为背景，以多年教学经验为基础，从实际工程应用出发，为学生和工程技术人员提供工具和帮助。全书共设 12 章。该书的撰写思路是，首先为没有画法几何及工程制图基础的用户提供简单的投影概念、三视图、剖视图等基础绘图理论和知识。对于具有了画法几何知识的用户，本书着重详细讲解了 AutoCAD 中文版的二维基本绘图功能、二维编辑功能以及工程图的布局与输出功能等。特别是对于工业设计、建筑学及建筑装潢等方面的用户，本书特别深入地讲述了三维实体创建、编辑、操作、复杂三维形体的造型及有关辅助工具的应用等。同时，还列举了工程应用等实例的实训过程。该书内容充实，用例恰当，语言流畅，文字简洁、精炼。书中配有针对性较强的上机实训及课后习题，使得该书更具有可读性和自学性。

在本书的撰写中，吕巍和林美华两位老师做了许多工作，对他们的辛勤劳动表示诚挚的谢意。

由于作者的水平有限，难免存在一些错误或问题，恳请读者和同行提出宝贵意见。

作者
2013 年 3 月



目 录

前言

第 1 章 制图基础知识	1
1.1 投影的概念及分类	1
1.2 三视图	2
1.3 剖视图	2
1.4 练习	3
第 2 章 计算机辅助设计及 AutoCAD 初步	5
2.1 计算机辅助设计概述	5
2.2 计算机辅助设计基础	5
2.3 AutoCAD 初步	8
2.4 寻求帮助	16
2.5 使用命令和系统变量	17
2.6 绘图环境设置	18
2.7 退出 AutoCAD	19
2.8 练习与操作	20
第 3 章 二维基本绘图	22
3.1 二维坐标系与坐标	22
3.2 二维绘图命令	25
3.3 练习与操作	52
第 4 章 精确绘图与图形编辑	55
4.1 精确绘图	55
4.2 图形对象的选择方法	62
4.3 利用夹点编辑图形	65
4.4 常用的编辑命令	69
4.5 “实时平移”和显示“缩放”	81

4.6	参数化绘图	82
4.7	上机实训	99
4.8	练习与操作	101
第 5 章	尺寸与技术要求标注	105
5.1	尺寸标注的基本概念	105
5.2	尺寸标注样式创建	107
5.3	标注命令详解	114
5.4	编辑标注对象	120
5.5	创建文字	122
5.6	创建文字命令	125
5.7	编辑文字	128
5.8	创建表格	129
5.9	使用字段	132
5.10	上机实例	135
5.11	练习与操作	139
第 6 章	图块及外部参照	142
6.1	图块的创建和使用	142
6.2	创建和编辑块属性	147
6.3	使用外部参照	150
6.4	上机实训	155
6.5	练习与操作	158
第 7 章	图形特性与图层及图案填充	159
7.1	图形特性	159
7.2	使用图层	162
7.3	管理图层	165
7.4	图案填充与渐变色	167
7.5	上机实训	171
7.6	练习与操作	180
第 8 章	实用工具	183
8.1	特性选项板简介	183
8.2	使用“设计中心”面板	184
8.3	查询	185
8.4	快速计算	191

8.5 练习与操作	193
第 9 章 三维绘图基础	194
9.1 建立用户坐标系	194
9.2 三维视点的设置	200
9.3 三维导航工具	203
9.4 设置剪裁平面	209
9.5 观察三维图形	211
9.6 视图管理器的使用	212
9.7 选项板	214
9.8 练习与操作	215
第 10 章 三维基本体素及基本实体建模	217
10.1 基本实体单元	217
10.2 从直线和曲线创建实体和曲面	227
10.3 上机实训	239
10.4 练习与操作	240
第 11 章 三维实体编辑与造型	242
11.1 三维物体的编辑	242
11.2 三维操作	252
11.3 使用操作工具创建实体模型	259
11.4 上机实训	262
11.5 练习与操作	270
第 12 章 布局和图形输出	272
12.1 模型空间与图纸空间	272
12.2 页面设置	272
12.3 布局选项卡	274
12.4 浮动视口	276
12.5 模型空间输出图形	280
12.6 图纸空间输出图形	282
12.7 练习与操作	286



第1章 制图基础知识

投影理论和投影方法是绘制工程图的基础。本章对投影概念、三视图、剖视图等进行简要介绍,以适应未学习图形理论和工程制图学生的需要。

本章应掌握的知识: 投影的概念、平行投影、三视图和剖视图。

本章重点学习内容: 三视图和剖视图。



1.1 投影的概念及分类

1.1.1 投影的概念

我们知道物体在电灯光线的照射下,在地面上产生影子(见图 1-1)。但这个影子只能反映出物体的外轮廓,而不能反映出物体的形状。假定空间点 S 为光源,发出的光线只将物体上各顶点和棱线的影子投射到平面 P 上,如图 1-2 所示,得到的图形称为投影。这里,点 S 称为投影中心,光线称为投射线,平面 P 称为投影面,这种得到物体投影的方法,称为投影法。

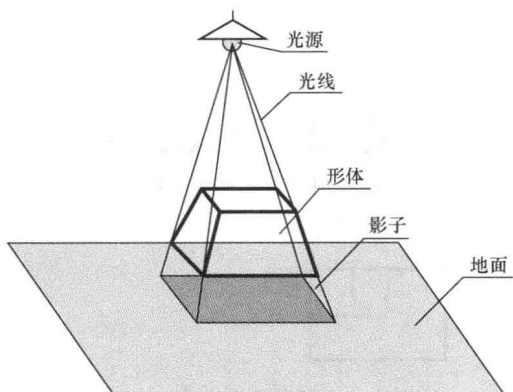


图 1-1 投影

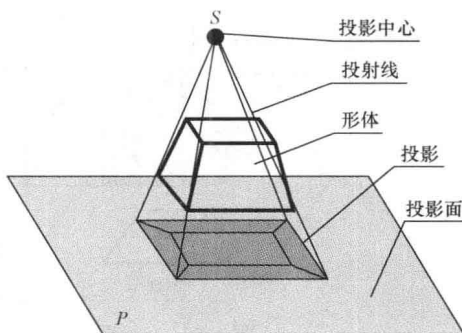


图 1-2 投影法

1.1.2 投影的分类

按照投影中心所处的位置以及投射线的关系,投影法分为两类:中心投影法和平行投影法。

投射中心位于有限远处,投射线汇交于一点的投影法,称为中心投影法,所得到的投影称为透视投影,如图 1-2 所示。

若投射中心位于无穷远处,投射线相互平行的投影法,称为平行投影法。投射线垂直于投影面的平行投影法,称为正投影法,如图 1-3 所示;投射线与投影面相倾斜的平行投影法,称为斜投影法,如图 1-4 所示。

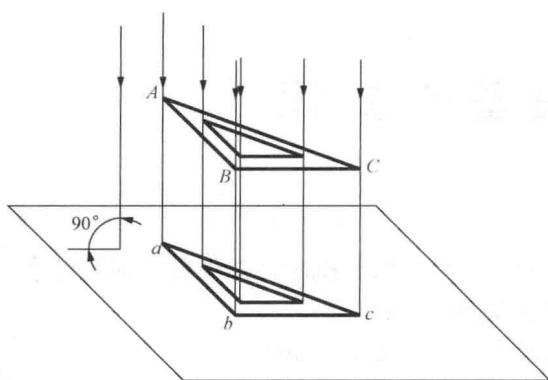


图 1-3 正投影法

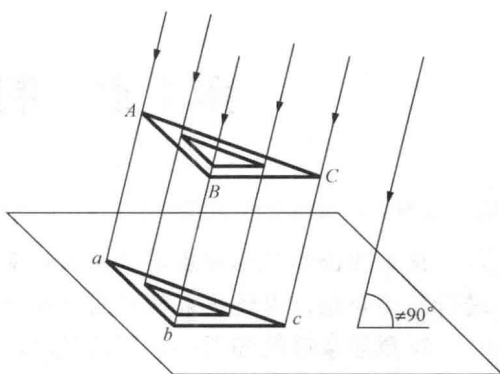


图 1-4 斜投影法

1.2 三视图

运用正投影法，将物体向三个相互垂直的投影面投影得到的图形，称为三视图，如图 1-5 所示。物体向正立投影面（ V ）投影得到的图形，称为主视图；物体向水平投影面（ H ）投影得到的图形，称为俯视图；物体向侧立投影面（ W ）投影得到的图形，称为左视图。

三视图存在如下投影特性：主、俯视图——长对正；主、左视图——高平齐；俯、左视图——宽相等。图 1-6 所示为三视图间的关系。

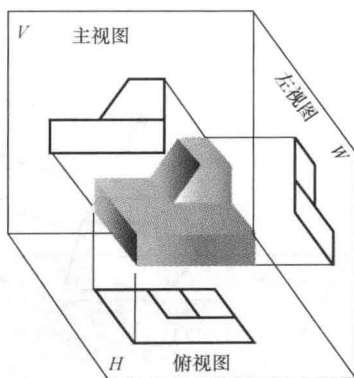


图 1-5 三视图

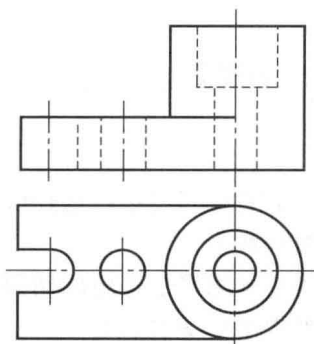


图 1-6 三视图间的关系

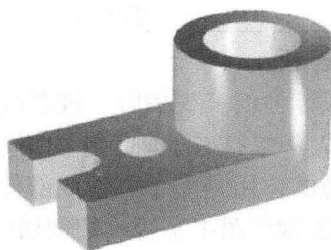
根据国家标准规定，视图中可见线画粗实线，不可见线画虚线，回转轴线、对称线画点划线，如图 1-7 (a) 所示。

1.3 剖视图

当物体内部结构比较复杂时，在视图中会出现很多虚线（见图 1-7），既影响图形的清晰又不便于标注尺寸。根据国家标准，用假想的剖切平面将物体剖开，移去观察者与切平面之间的部分，将剩余部分向投影面作正投影，所得的视图称为剖视图。被切平面切到的部位画上等间距的 45° 细实线，该线称为剖面线，如图 1-8 所示。



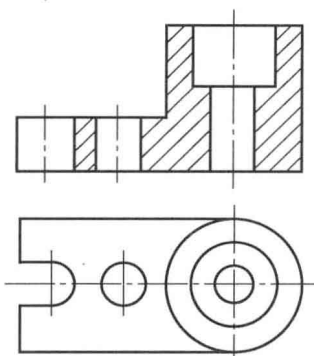
(a)



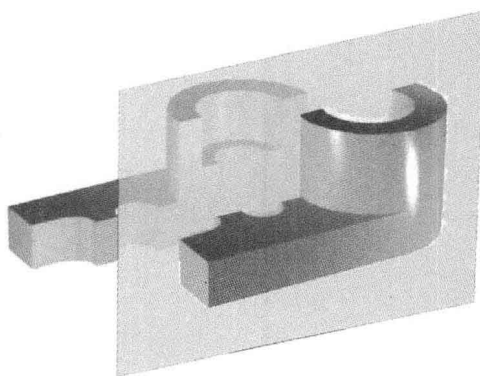
(b)

图 1-7 视图

(a) 视图; (b) 立体图



(a)



(b)

图 1-8 剖视图

(a) 剖视图; (b) 剖视图的形成

1.4 练习

1.4.1 选择题

- 在利用投影法进行投影时,除了应有光源、投影面外,还应该有什么?
 - 投射光线
 - 投影方向
 - 被投影物体
 - 视点
- 根据投影中心所处位置和投射光线间的关系,投影法分为中心投影法和()。
 - 平行投影法
 - 斜投影法
 - 透视投影法
 - 轴测投影法
- 在正投影法中,通常所谓三视图包括主视图、俯视图和()。
 - 仰视图
 - 后视图
 - 右视图
 - 左视图
- 剖视图采用的剖切面是()。
 - 假想的
 - 真实的
 - 或假想或真实的
 - 不知道

1.4.2 填空题

- 在视图中,粗实线表示_____,虚线表示_____,点划线表示_____。
- 所谓剖视图是利用_____,移去观察者与切平面之间



的部分，将剩余部分向投影面作正投影得到的视图。

3. 在三视图中，各视图之间存在如下特性，即主、俯视图_____，_____
_____, _____宽相等。

1.4.3 问答题

1. 在绘制零件的三视图时，视图间位置保持有一定的对应关系。这种位置的对应关系可以被打破吗？如果打破了，怎样识别是哪个方向的视图呢？

2. 剖视图的作用是显示零件或部件内部结构，其基本思想是采用剖切面对零件或部件进行剖切，在绘制视图中是否均按剖切后的形体进行绘制呢？为什么？

1.4.4 思考题

剖视图的作用是将零件或部件内部结构展示出来，那么剖视图会有多少种类型呢？它们都是哪些？为什么要有多种类型的剖视图呢？



第2章 计算机辅助设计及 AutoCAD 初步

AutoCAD 是由美国 AutoDesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包,它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点,目前被广泛应用于机械、土木建筑、地质、冶金、电器、航空航天、石油化工、纺织服装、气象等领域。自 1982 年问世以来,AutoCAD 已经经历了数十次升级,到 2012 年 5 月 AutoCAD 推出了 2013 版。

本章主要介绍计算机辅助设计的基本知识和对 AutoCAD 中文版的初步认识。

本章应掌握的知识: 计算机辅助设计的基本概念及应用; AutoCAD 中文版的基本绘图环境、菜单项和工具栏各项的含义、绘图命令的执行、点的坐标确定、数据的输入、图形文件的管理。

本章重点学习内容: 基本绘图环境的设置、点的坐标及其显示、数据的输入、图形文件的管理。



2.1 计算机辅助设计概述

计算机辅助设计是指利用计算机及其图形设备辅助设计人员进行设计,简称 CAD。在工程和产品设计中通常用计算机对不同方案进行大量的计算、分析和比较,以决定最优方案;各种设计信息,不论是数字的、文字的或图形的,都存放在计算机的内存或外存里,并能快速地检索;设计人员通常用草图开始设计,将草图变为工作图的繁重工作交给计算机完成;由计算机自动产生设计结果,快速做出并显示图形,使设计人员及时对设计做出判断和修改。CAD 能够减轻设计人员的劳动,缩短设计周期和提高设计质量。

20 世纪 50 年代在美国诞生第一台计算机绘图系统,开始出现具有简单绘图输出功能的被动式的计算机辅助设计技术。到了 80 年代,随着超大规模集成电路制成的微处理器和存储器件的出现,工程工作站问世, CAD 技术向标准化、集成化、智能化方向发展,一些标准的图形接口软件和图形功能相继推出,为 CAD 技术的推广、软件的移植和数据共享起了重要的促进作用。系统构造由过去的单一功能变成综合功能,出现了计算机辅助设计与辅助制造联成一体的计算机集成制造系统;固化技术、网络技术、多处理机和并行处理技术在 CAD 中的应用,极大地提高了 CAD 系统的性能;人工智能和专家系统技术引入 CAD,出现了智能 CAD 技术,使 CAD 系统的问题求解能力大为增强,设计过程更趋自动化。

2.2 计算机辅助设计基础

2.2.1 历史回顾

计算机辅助设计的发展在很大程度上与计算机图形学有关,交互式计算机图形学为计算



机辅助设计提供了一个必不可少的技术基础。

20 世纪 50 年代中期和末期,麻省理工学院开发的 APT(Automatically Programmed Tools)语言,涉及利用计算机进行数控部分编程所需的一种定义几何元素的简便方法。

光笔概念形成于 20 世纪 50 年代末期。这种装置的原理是从名为 SAGE(Semi-Automatic Ground Environment System)的防御计划的雷达数据处理研究中得出的,它对雷达收集的信息进行分析处理,同时又能在 CRT 显示器上表示出可能被轰炸的目标。为了缩短歼击机拦截轰炸机的显示时间,就产生了利用光笔在 CRT 屏幕上标出一个特殊区域的想法。

在 20 世纪 60 年代初期, Ivan Sutherland 在麻省理工学院进行了一项名为“Sketchpad”的设计,他发表的有关研究论文标志着交互式计算机图形学的开始。

2.2.2 设计过程

在分析计算机辅助设计几个方面的问题之前,先来认识一下 Shigley 对一般设计过程步骤的划分。Shigley 将设计过程分成:确定设计要求、确立问题、综合归纳、解析及优化、评价和图形显示六个步骤。

识别设计包括认识存在的问题及其正确的解决办法。这些问题可以是对工程师设计的通用机械中的某些缺点的鉴别,或者是推销员对新产品市场信息的预测。确定问题包括对设计项目制定严格的技术要求。这些要求包括物理特性和功能特性、价格、质量和操作特性。

在设计过程中,综合和解析两者是密切相关而又总是相互反复叠代的。总的系统中的某一组成部分或子系统,一经分析就由设计者归纳形成概念,它们通过解析过程进行改进并重新设计。这个过程重复进行,直到在设计者限定的条件下达到最优化的设计为止。这些组成部分和子系统以同样的反复叠代的方式被综合归纳到最终的总的系统中去。

评价则涉及如何按照问题确定阶段所规定的技术要求对设计进行测定。这种评价往往需要进行样机的试制和测试,以便评定其操作性能、质量、可靠性和其他指标。设计过程的最后一项是设计结果的显示,它包括图纸、材料详细规格、组件的明细表等设计文件的编制。设计文件的编制必不可少的需要建立设计资料的数据库。

2.2.3 计算机在设计中的应用

由现代化计算机辅助设计系统完成的各种设计任务可分为四个方面的功能:几何造型、工程分析、设计审核和评价、自动绘图。这四个方面的功能相当于 Shigley 提出的一般设计过程中的最后四个阶段。

一、几何造型

在计算机辅助设计中,几何造型涉及计算机兼容的某一物体几何图形的数学描述,数学描述使物体的图像可以通过计算机辅助设计系统的 CPU 产生的信号在图形终端进行显示和处理,具有几何造型能力的软件必须设计成可供计算机和设计人员有效使用的软件。

为了进行几何造型,设计人员通过生成基本的几何元素,如点、线和圆等,对这些元素定比例、旋转或其他变换,使各种元素连接成人们所要的物体的形状,并在交互式计算机图形系统中生成图形,在屏幕上构成物体的图像。在几何造型过程中,计算机将这些图形变成数学模型,以数据文件的形式储存在计算机中并在屏幕上显示出图形,随后,可以由数据文件调用模型去进行审核、分析或改造。

几何造型描绘物体有几种不同的方法。基本的方法是用线框表现物体,在这种方法中物



体由相互连接的线表示,如图 2-1 所示。

最先进的几何模型方法是三维实体模型。这种方法一般是使用称为“基本体素”的简单立体几何体经过交并差运算构建出复杂形状的物体,如图 2-2 所示。

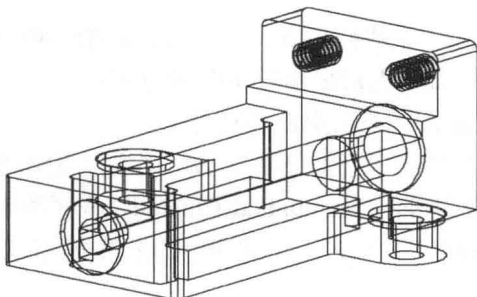


图 2-1 零件线框图

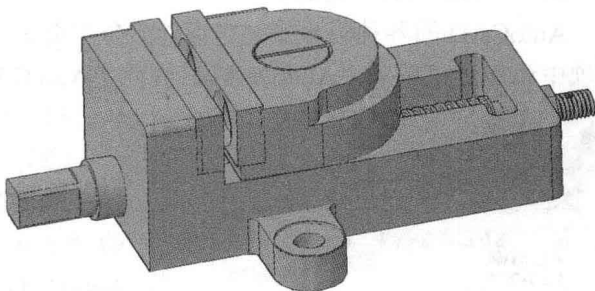


图 2-2 部件的三维实体模型

二、工程分析

某些类型的分析几乎在所有的工程设计方案的公式表达方式中都是需要的,这种分析可以包括应力应变计算、热传导计算或者用于所要设计的系统的动态描述的微分方程求解。计算机可以被用来辅助这些分析工作。

三、设计的审核和评价

可以很方便地在图像终端校核设计的精确度,并可进行零件装配的“干涉”校验。

四、自动绘图

自动绘图包括直接从 CAD 数据库生成工程图的硬拷贝。而有些 CAD 系统可以自动标注尺寸,生成阴影面,按比例绘图,产生断面图和放大图。

五、零件的分类和编码

零件的分类和编码是用与编码分类表格相似的零件设计分类,并将各相似性联系起来。设计者可以用分类和编码系统去检索已有的零件设计而不总是重新设计新零件,这样的系统在制造方面也有一些用处。

2.2.4 建立一个用于加工的数据库

使用 CAD 系统的另一个重要原因是它可以得到制造产品所需要的数据库。通常工业上的制造周期要好几年,由设计绘图人员提供工程图,然后由制造工程师编制工艺过程计划(即“工艺卡”),把有关产品设计与加工过程的工作分隔开来,这样既浪费时间又使设计人员和制造人员重复劳动。而在一个集成的 CAD/CAM 系统中,产品设计和制造人员建立起直接的联系。CAD/CAM 的目的不只是实现某些设计步骤的自动化和某些制造过程的自动化,而且实现设计与制造之间的自动传递。它产生产品制造过程中所需的计划和管理的大量数据和文件。

用于加工的数据库是一个集成的 CAD/CAM 数据库,它包括了设计阶段获得的有关产品的全部数据(几何形状数据、材料清单、零件清单、材料详细规格等),以及生产需要的另外一些数据。

总之, CAD 技术已经在电子和电气、科学研究、机械设计、软件开发、机器人、服装业、出版业、工厂自动化、土木建筑、地质、计算机艺术等各个领域得到广泛应用。



2.3 AutoCAD 初步

2.3.1 AutoCAD 的启动

AutoCAD 的各种版本安装完后,都会在桌面上生成一个快捷方式,并自动在开始菜单程序项中添加一菜单项“AutoDesk”。因此,AutoCAD 的启动也常采用以下两种方式:

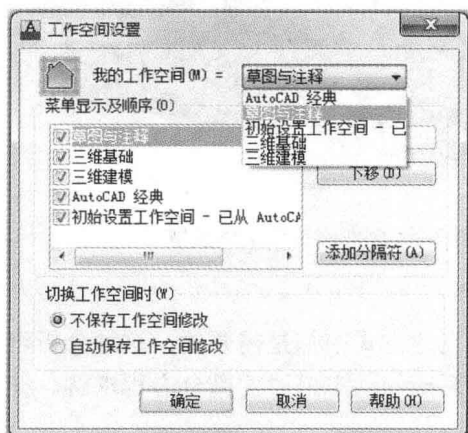


图 2-3 工作空间模式选取窗口

(1) 用鼠标直接双击桌面快捷方式。

(2) 用鼠标单击“开始菜单”,从“程序”项里选择“AutoCAD×××× Simplified Chinese”程序组中的“AutoCAD××××”,再单击它开始启动 AutoCAD。

AutoCAD 为用户提供了多种工作空间模式,包括草图与注释、三维基础、“三维建模”和“AutoCAD 经典”等,如图 2-3 所示。

2.3.2 AutoCAD 的经典工作界面

中文版 AutoCAD 经典工作空间的工作界面如图 2-4 所示,主要由菜单栏、工具栏、绘图区、命令行与文本输入窗口与状态栏、模型与布局等元素组成。

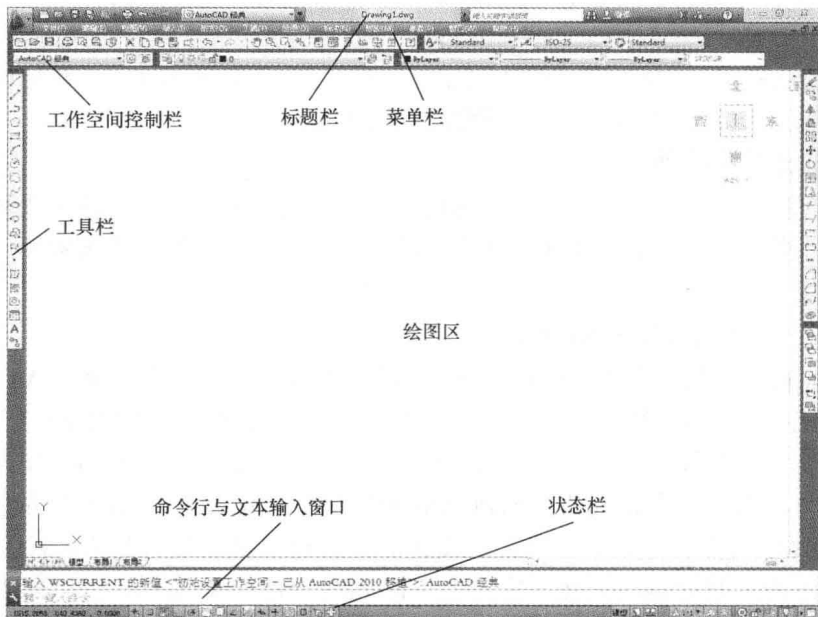


图 2-4 中文版 AutoCAD 的工作界面

1. 标题栏

标题栏位于窗口最上面,用于显示当前图形文件的名称和该文件所在路径。如果采用的是 AutoCAD 的缺省文件名,则显示的文件名为“DrawingN.dwg”(N 为整数,表示不同的缺省图形文件名)。标题栏的右端有三个按钮,分别是“最小化”、“最大化”和“关闭”窗口



按钮,用于对当前图形窗口进行“最小化”、“最大化”和“关闭”操作。

2. 菜单栏与快捷菜单

默认情况下,中文版 AutoCAD 提供了“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“窗口”和“帮助”等 11 个下拉菜单,用来实现 AutoCAD 的各种功能操作。

单击下拉菜单标题项,则出现菜单项列表。根据需要,用户可以用鼠标单击某菜单,以实现某项操作。如图 2-5 所示,当用户单击“绘图”时,出现了一个具有数种绘图功能的菜单列表。从“绘图”菜单列表项中可以看到,某些菜单项后面跟有符号“...”,表明选中该菜单项时,将会弹出一个对话框。某些菜单项后面跟有符号“▶”,表明该菜单项有一个子菜单。

在绘图区、工具栏、状态栏、“模型”与“布局”选项卡,以及一些对话框上右键单击鼠标时,将弹出一个与 AutoCAD 当前状态相关的快捷菜单。使用快捷菜单可以简便、快速、高效地完成 AutoCAD 的某些操作。

3. 工具栏

工具栏是 AutoCAD 提供的执行命令的一种方式,它由形象的图标按钮组成,操作快捷、简便。AutoCAD 提供了包括“标准”、“绘图”、“修改”、“属性”和“图层”等 20 多个工具栏。工具栏的位置可以“固定”和“浮动”。当工具栏围绕在绘图区域边缘时,为固定工具栏,根据需要,可以按住鼠标左键将工具栏托放到绘图区的任意位置处,此时的工具栏称为浮动工具栏,如图 2-6 所示,即浮动状态下的“标准”、“绘图”和“修改”工具栏。

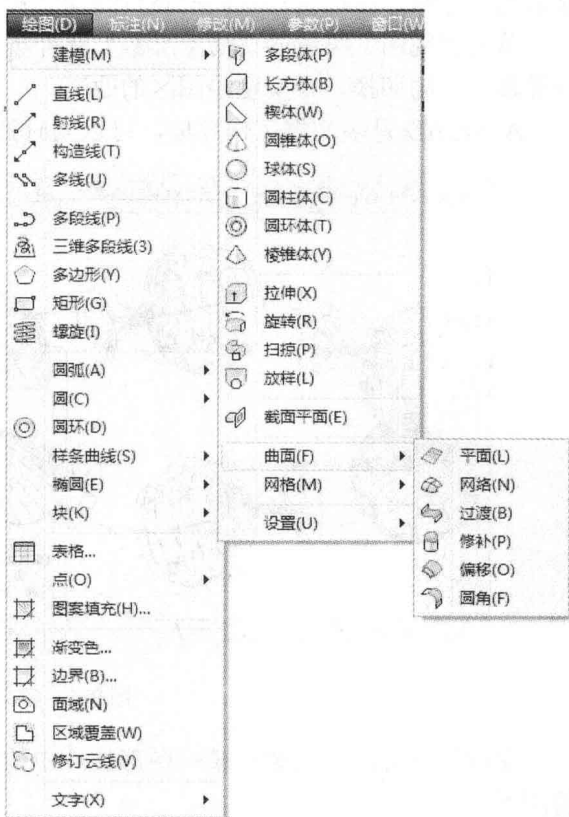


图 2-5 “绘图”下拉菜单

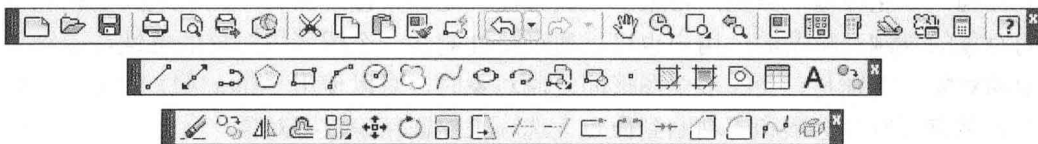


图 2-6 浮动工具栏

为了防止工具栏位置的改变,可以单击“窗口”菜单内的“锁定位置”子菜单中的某个选项,对固定工具栏或浮动工具栏或所有工具栏的位置进行“锁定”。

用户也可以选择“视图”菜单中的“工具栏”项创建自定义工具栏,将常用的一些工具按钮加入到工具栏上。



4. 绘图窗口

在 AutoCAD 中, 绘图窗口是用户绘图的工作区域, 用户所有的工作结果都将随时显示在这个窗口中。为了尽量增大绘图空间, 可以根据需要关闭窗口周围的工具栏。

窗口的位置和大小可以用鼠标进行调节和改变。当所要显示的图纸比较大, 需要查看未显示的部分时, 可以拖动右侧的竖直滚动条和下端的水平滚动条来实现。

单击“视图”菜单的“清除屏幕”选择项, 或者按下 **Ctrl+0** 键, 可以实现正常屏幕与全屏幕之间的切换, 来实现绘图区的改变。

AutoCAD 是多文档工作环境, 可以同时打开多个图形文件进行编辑, 如图 2-7 所示。

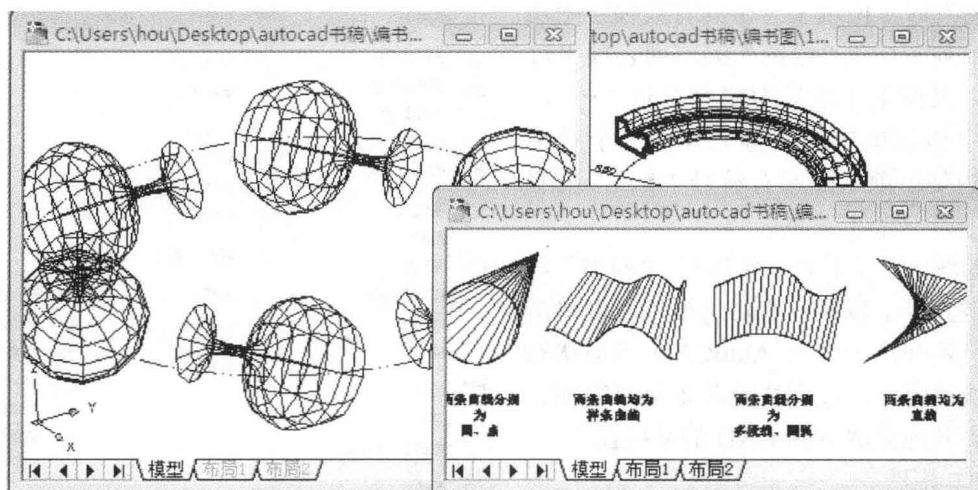


图 2-7 多文档绘图窗口

文件被打开后, 只要在某一图形文件中的任何地方简单地单击, 就可以使该图形成为当前图形。

用户也可以通过按 **Ctrl+F6** 或 **Ctrl+Tab** 组合键在所有已打开的图形文件间切换。

单击 AutoCAD 中的“窗口”菜单, 来控制在一个 AutoCAD 进程中多个图形窗口的显示, 可以层叠这些图形文件窗口, 如图 2-7 所示, 或水平平铺图形窗口, 或垂直平铺图形窗口, 或者将图形窗口最小化。当有多个最小化的图形窗口时, 还可以用“排列图标”来重排这些图形窗口在 AutoCAD 窗口中的显示位置。

多文档一体化环境, 给用户带来了很大方便。比如, 在绘图时, 图形之间的相互参考、图形间对象的复制和粘贴等。用户也可以通过特性刷将一个图形中对象的特性传递给另一个图形中的对象。特别是, 当在多个图形间复制对象时, 对以使用 AutoCAD 的对象捕捉功能以及“带基点复制”选项和“粘贴到原点”选项来保证精确放置对象。

有关在 AutoCAD 多文档一体化环境的另一个重要特点是, 当从一个图形切换到另一个图形时, 可以保持命令的不中断。

5. 命令行与文本窗口

命令行窗口位于绘图窗口的底部 (见图 2-8), 用于接收用户输入的命令和显示 AutoCAD 的提示信息。用户可以在命令行窗口输入各种命令, 若要放弃某项命令, 可按 **Esc** 键予以取消, 若要重执行某命令, 可按回车键。