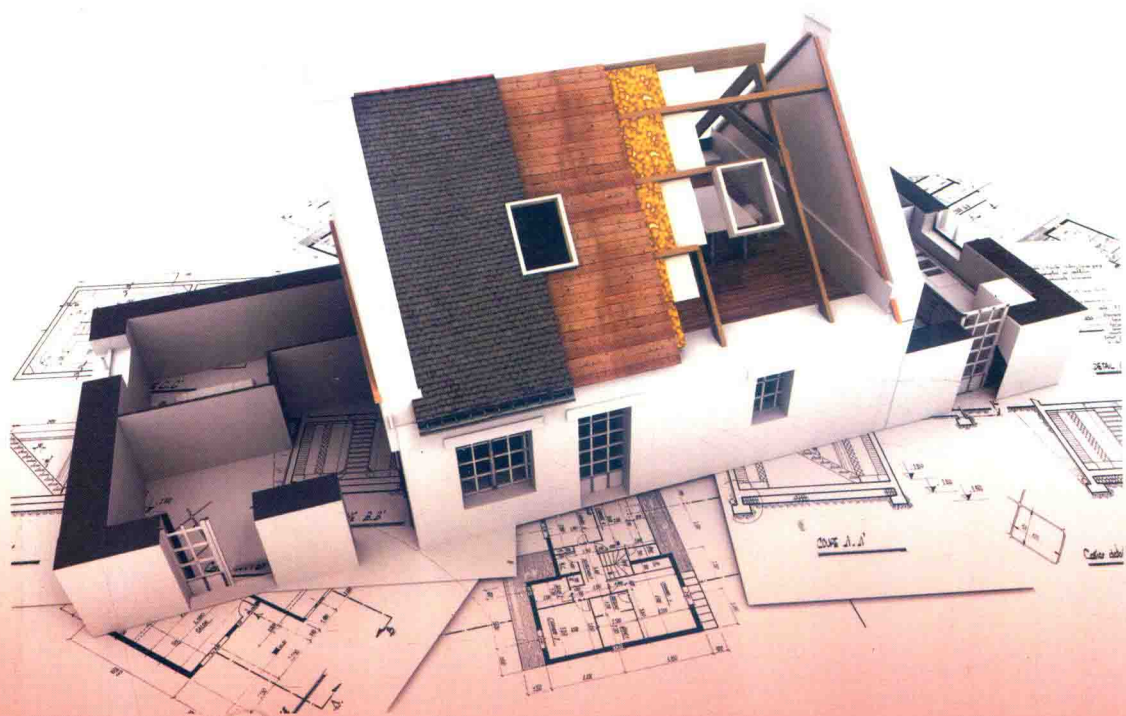


建筑专业“十三五”规划教材

建筑CAD

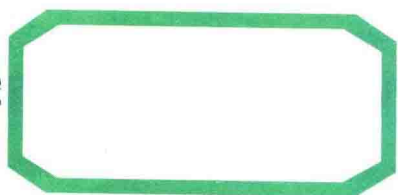
JIANZHU CAD

主编◎章 明 彭玉龙 张 洁



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

建



材

建筑 CAD

主 编 章 明 彭玉龙 张 洁

副主编 许 玮 赵思炯 马腾飞



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

建筑 CAD 是土建类专业的必修课,是为培养土建类专业学生的建筑 CAD 操作能力而开出的实践技能课。本书共 9 章,主要包括 AutoCAD 基础、基本绘图命令、AutoCAD 基本编辑命令、AutoCAD 高级编辑命令、文本标注与尺寸标注、建筑施工图绘制、天正建筑软件、建筑图中三维图形绘制与编辑,以及图形文件的输出与打印。

本书既可作为土木建筑工程专业的教材,也可供建筑工程专业技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑 CAD / 章明, 彭玉龙, 张洁主编. -- 北京: 北京希望电子出版社, 2017.8

ISBN 978-7-83002-476-5

I. ①建… II. ①章… ②彭… ③张… III. ①建筑制图—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 179424 号

出版: 北京希望电子出版社
地址: 北京市海淀区中关村大街 22 号
 中科大厦 A 座 9 层
邮编: 100190
网址: www.bhp.com.cn
电话: 010-82626270
传真: 010-62543892
经销: 各地新华书店

封面: 赵俊红
编辑: 金美娜
校对: 李 冰
开本: 787mm×1092mm 1/16
印张: 13.75
字数: 342 千字
印刷: 廊坊市广阳区九洲印刷厂印制
版次: 2017 年 8 月 1 版 1 次印刷

定价: 38.00 元

前言

建筑 CAD 在我国建筑工程设计领域占据主导地位,其影响力无所不在。建筑 CAD 是土建类学生的必修课,是为培养土建类专业学生的建筑 CAD 操作能力而开出的实践技能课。掌握建筑 CAD 实用基本技能,将大大提高毕业生的就业竞争力;在工作中利用建筑 CAD 图形技术和建筑 CAD 软件,可以提高建筑设计工作人员的技能 and 设计效率。

目前,国内众多院校都开设了建筑 CAD 教学课程,许多从事建筑行业的人员也想尽快掌握建筑 CAD。为了落实教育规划纲要,深化高等教育和职业教育的课程改革,使大学生具备社会所需要的就业能力,我们组织专家和一线骨干教师编写了《建筑 CAD》。

编写本书的主导思想是针对应用型本科、职业教育学生,以理论够用为度,简明扼要,力求语言生动、比喻形象,使读者在轻松活泼的气氛中学习、精通建筑 CAD。本书在内容安排上是从简单的操作着手,手把手地引导读者一步一步进行绘图的各种操作。读者可以通过精心设计的实例操作,真正掌握每一个命令,轻轻松松全面系统地掌握建筑 CAD。

本书共 9 章。第 1 章 AutoCAD 基础,第 2 章基本绘图命令,第 3 章 AutoCAD 基本编辑命令,第 4 章 AutoCAD 高级编辑命令,第 5 章文本标注与尺寸标注,第 6 章建筑施工图绘制,第 7 章天正建筑软件,第 8 章建筑图中三维图形绘制与编辑,第 9 章图形文件的输出与打印。

本书由广东岭南职业技术学院的章明、南通理工学院的彭玉龙和河南工业和信息化职业学院的张洁担任主编,由江西生物职业技术学院的许玮、江西工业贸易职业技术学院的赵思炯和内蒙古建筑职业技术学院的马腾飞担任副主编。本书的相关资料和售后服务可扫本书封底的微信二维码或与 QQ(2436472462)联系获得。

本书在编写过程中难免有疏漏和不当之处,敬请各位专家及读者不吝赐教。

编者

2017 年 7 月

目 录

第1章 AutoCAD 基础.....1

【本章导读】.....1

【本章学习目标】.....1

1.1 CAD 基本知识.....2

1.1.1 CAD 的发展历程.....2

1.1.2 CAD 系统工作原理.....3

1.1.3 CAD 在建筑行业中的应用.....4

1.1.4 利用 CAD 技术达到的效果.....6

1.2 初识 AutoCAD.....7

1.2.1 AutoCAD 安装.....7

1.2.2 AutoCAD 启动与退出.....8

1.2.3 AutoCAD 经典用户界面.....9

1.2.4 用户界面的修改.....11

1.2.5 AutoCAD 的基本功能.....13

1.2.6 AutoCAD 命令的类型和启用...15

1.3 AutoCAD 的基本操作.....16

1.3.1 AutoCAD 的文件管理.....16

1.3.2 辅助绘图工具的使用.....18

1.3.3 目标选择.....20

1.3.4 AutoCAD 的坐标知识.....21

1.3.5 控制图形显示的方法.....23

本章小结.....25

本章练习.....25

第2章 基本绘图命令.....26

【本章导读】.....26

【本章学习目标】.....27

2.1 绘制点.....27

2.1.1 设置点的样式.....27

2.1.2 点的绘制.....27

2.1.3 点的等分.....28

2.2 绘制直线、构造线.....29

2.2.1 直线.....29

2.2.2 构造线.....30

2.3 绘制多线和多段线.....30

2.3.1 多线.....30

2.3.2 多段线.....32

2.4 绘制矩形和正多边形.....33

2.4.1 矩形.....33

2.4.2 正多边形.....33

2.5 绘制圆和圆弧.....34

2.5.1 圆.....34

2.5.2 圆弧.....36

2.6 绘制椭圆和椭圆弧.....36

2.6.1 椭圆.....36

2.6.2 椭圆弧.....37

2.7 绘制样条曲线和修订云线.....37

2.7.1 样条曲线.....37

2.7.2 修订云线.....38

2.8 填充图案和创建图块.....38

2.8.1 填充图案.....38

2.8.2 创建图块.....40

2.9 查询图形属性.....43

2.9.1 查询距离.....43

2.9.2 查询面积.....44

本章小结.....44

本章练习	45
第 3 章 AutoCAD 基本编辑命令	47
【本章导读】	47
【本章学习目标】	48
3.1 删除和撤销	48
3.1.1 删除	48
3.1.2 撤销	48
3.2 复制和阵列	49
3.2.1 复制	49
3.2.2 阵列	49
3.3 移动和旋转	52
3.3.1 移动	52
3.3.2 旋转	52
3.4 拉伸和比例缩放	52
3.4.1 拉伸	52
3.4.2 比例缩放	53
3.5 修剪和延伸	53
3.5.1 修剪	53
3.5.2 延伸	54
3.6 镜像和偏移	55
3.6.1 镜像	55
3.6.2 偏移	56
3.7 倒角和圆角	57
3.7.1 倒角	57
3.7.2 圆角	58
3.8 分解和合并	58
3.8.1 分解	58
3.8.2 合并	58
本章小结	59
本章练习	59
第 4 章 AutoCAD 高级编辑命令	62
【本章导读】	62
【本章学习目标】	62

4.1 建立和管理图层	62
4.1.1 图层及其特性	62
4.1.2 新建图层	64
4.1.3 设置当前图层	64
4.1.4 设置图层的颜色、线型和线宽	64
4.2 特性管理器	68
4.2.1 “对象特征”工具栏	68
4.2.2 “特性”选项板	68
4.2.3 显示对象特性	69
4.2.4 修改对象特性值	69
4.3 对象特性的匹配	70
本章小结	71
本章练习	71
第 5 章 文本标注与尺寸标注	72
【本章导读】	72
【本章学习目标】	72
5.1 文本标注	72
5.1.1 设置文字样式	73
5.1.2 单行文本标注 (DText)	74
5.1.3 多行文本标注 (MText)	75
5.1.4 特殊字符的输入	76
5.2 尺寸标注	76
5.2.1 尺寸标注的基本知识	76
5.2.2 尺寸标注样式	77
5.2.3 尺寸标注样式设置	80
5.2.4 尺寸标注方法	85
本章小结	88
本章练习	88
第 6 章 建筑施工图绘制	91
【本章导读】	91
【本章学习目标】	91
6.1 绘制建筑平面图	92

6.1.1 建筑平面图基本知识	92
6.1.2 绘制建筑平面图的步骤	94
6.1.3 建筑平面图绘制实例	95
6.2 绘制建筑立面图	105
6.2.1 建筑立面图基本知识	105
6.2.2 建筑立面图绘制的内容	106
6.2.3 建筑立面图绘制步骤	107
6.2.4 建筑立面图绘制实例	107
6.3 绘制建筑剖面图	112
6.3.1 建筑剖面图基本知识	112
6.3.2 建筑剖面图绘制实例	113
6.4 绘制建筑详面图	117
6.4.1 建筑详面图基本知识	117
6.4.2 建筑详图绘制实例	117
6.5 绘制建筑装饰工图实例	123
6.5.1 装饰平面图绘制实例	123
6.5.2 装饰顶棚图绘制实例	128
6.5.3 装饰立面图绘制实例	130
本章小结	134
本章练习	134
第7章 天正建筑软件	135
【本章导读】	135
【本章学习目标】	135
7.1 天正建筑软件的用户界面	135
7.2 绘制建筑平面图	136
7.2.1 绘制轴网和轴网标注	137
7.2.2 绘制墙体	139
7.2.3 插入门窗	141
7.2.4 楼梯其他	143
7.2.5 尺寸标注和符号标注	147
7.2.6 插入图库和图框	147
7.3 绘制建筑立面图和剖面图	148
7.3.1 绘制立面图	149

7.3.2 绘制剖面图	153
本章小结	155
本章练习	156
第8章 建筑图中三维图形绘制与编辑	157
【本章导读】	157
【本章学习目标】	158
8.1 三维视图	158
8.1.1 视点	158
8.1.2 三维动态观察器	159
8.1.3 视觉样式	160
8.2 用户坐标系	161
8.2.1 UCS 命令	161
8.2.2 命名 UCS	165
8.3 三维图形绘制	166
8.3.1 长方体	166
8.3.2 球体	167
8.3.3 圆柱体	168
8.4 编辑三维实体	169
8.4.1 并集	169
8.4.2 差集	170
8.4.3 交集	171
8.4.4 实体编辑	172
8.4.5 三维阵列	176
8.4.6 三维镜像	178
8.4.7 三维旋转	179
8.4.8 对齐	180
8.5 三维图形的消隐、着色	182
8.5.1 消隐	182
8.5.2 着色	182
8.6 三维图形的渲染	183
8.6.1 使用渲染对话框渲染对象	183
8.6.2 设置光线	184

8.6.3 设置材质	184	9.3 打印图形文件	201
8.6.4 使用渲染窗口	184	9.3.1 选择打印设备	201
本章小结	185	9.3.2 选择图纸尺寸及打印份数	202
本章练习	185	9.3.3 设置打印区域	202
第 9 章 图形文件的输出与打印	186	9.3.4 设置打印比例	203
【本章导读】	186	9.3.5 更多选项设置	204
【本章学习目标】	186	本章小结	205
9.1 图形文件的输出	186	本章练习	206
9.1.1 输出 PDF 文件	187	附 录 AutoCAD 常用命令表	207
9.1.2 电子传递	189	一、功 能 键	207
9.2 设置布局	192	二、快捷组合键	207
9.2.1 创建布局	192	三、快捷键	208
9.2.2 设置视口	199	参考文献	211

第 1 章 AutoCAD 基础



本章结构图

【本章导读】

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断完善, 现已成为国际上广为流行的绘图工具。本章内容包括 CAD 的基本知识、初识 AutoCAD 和 AutoCAD 的基本操作。

【本章学习目标】

- 了解 CAD 在建筑行业中的应用。
- 了解 AutoCAD 的安装、启动与退出。
- 认识 AutoCAD 的工作界面、基本功能、命令的类型和启用。
- 掌握 AutoCAD 的基本操作。

1.1 CAD 基本知识

CAD 是 Computer Aided Design 的缩写,中文译为“计算机辅助设计”,是利用计算机的计算功能和图形处理能力,辅助进行产品或工程设计与分析的方法和技术。其特点是将计算机的计算、存储和图形处理功能与人的创造思维能力相结合,从而提高设计质量,缩短设计周期,降低产品成本,以及有助于产品数据的管理。

1.1.1 CAD 的发展历程

“电脑”(Computer)设计的最初目的是给专业科学家使用的,普通人难以窥知电脑全貌。CAD 一定也是在那个时代最需要被用在电脑上的,因为科学家或专业工程师们非常需要将运算后的结果转化成图形或直接在电脑上设计并绘制工程图。所以,CAD 的观念最早就是由电脑上转移下来的。经过 50 多年的发展,CAD 技术及系统的应用已经广泛深入到国民经济的大多数设计和生产领域,对这些领域内生产力的解放起到了关键性的作用。CAD 系统从诞生至今,主要经历了三个发展阶段。

第一阶段: CAD 专用系统

在 CAD 系统诞生初期(20 世纪 60 年代初到 60 年代中期),由于 CAD 系统价格昂贵,仅有经费充足的大学和大型的汽车、航空制造企业有能力进行 CAD 系统的研究和应用。这个阶段的 CAD 系统用途单一,仅限于在企业内部使用。

第二阶段: CAD 通用系统

从 20 世纪 60 年代末期开始,商业化的 CAD 系统推出,各大公司的专用系统也逐步进入市场。这些商业化产品早期只提供简单的二维绘图功能,这类系统通常提供一组相对完备的 CAD 功能,能解决用户大多数问题,但对于用户特殊的专业需求无能为力。

第三阶段: CAD 支撑系统

进入 20 世纪 90 年代以后,一方面,网络技术的快速发展和全球范围内的动态经济气候造成了产品开发的全球化趋势,虚拟企业的出现使得企业各部门以及部门内部呈现分布的工作模式,CAD 系统必须支持这种分布工作模式;另一方面,计算机辅助设计技术已经广泛应用于产品生命周期的各个阶段,CAD 系统不再以信息孤岛的形式存在,与其他计算机辅助系统(CAM、CAE、CAPP 等)紧密协作。CAD 系统的集成化已经成为 CAD 系统发展的主要趋势。实现集成化的基础就在于建立一个合适的 CAD 支撑平台,因此,20 世纪 90 年代以后涌现出一批 CAD 支撑系统,已有的商业系统也纷纷向支撑系统转型。支撑系统支持用户自定义应用系统以及各应用系统的集成,功能具有扩展性,能适应用户变化

的需求和满足个性化用户定制的要求。

1.1.2 CAD 系统工作原理

1. CAD 系统工作原理

现代 CAD 技术已经把计算机技术、计算机图形技术、计算机语言技术、专业科学计算、算法优化、工程数据库、专家系统集成一体,使之成为一个协调的工作系统。

CAD 系统由硬件和软件两大部分组成,如图 1-1 所示。硬件是 CAD 技术的物质基础,软件是 CAD 方法的核心。

2. CAD 系统硬件组成

(1) 主机

随着计算机技术的发展和计算机性能的不断提高,现在使用的计算机都能胜任 CAD 要求的运行。计算机主要组成有主板、CPU、内存条、硬盘、软驱、光驱、键盘、鼠标、显卡、显示器和机箱等。

(2) 外部设备

输入设备:除了键盘和鼠标外,还有扫描仪、图形输入板、光笔等。

输出设备:打印机、绘图仪。

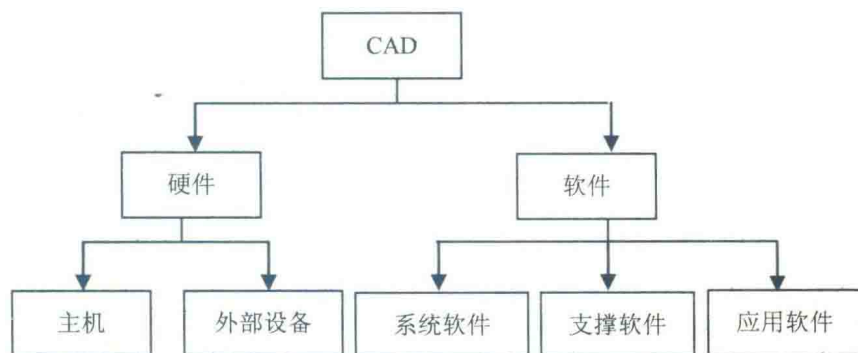


图 1-1 CAD 系统组成

3. CAD 系统软件组成

软件是控制、指挥计算机运行的各种程序和文档的总称。CAD 系统的软件是决定微机绘图系统的效率与使用是否方便的关键因素。CAD 系统中,软件一般可分为三类:系统软件(一级软件)、支撑软件(二级软件)、(工程、产品)应用软件(三级软件)。

(1) 系统软件

系统软件是直接配合硬件工作的，是 CAD 系统软件中最低层次的软件，它为开发各类支撑软件和面向用户的应用软件提供了必要的基础和环境。系统软件主要负责管理硬件资源以及各种软件资源，是应用和开发 CAD 系统的软件平台。

系统软件主要有操作系统、编译系统和图形接口标准等，用于计算机的管理、维护、控制和运行，提供了整个 CAD 系统内部的支持功能，控制着存储操作、指令执行与外围设备动作。

(2) 支撑软件

支撑软件是 CAD 系统的核心软件，它以系统软件为基础，又是开发应用软件的基础。支撑软件可由 CAD 厂商提供（如 AutoCAD、SolidWorks、Pro/Engineer、Unigraphics 等），也可由用户自行开发。用户在组建 CAD 系统中，根据使用要求，选购支撑软件，在此基础上再做一些适配和补充，并和用户开发的应用程序相接，以实现预定的 CAD 系统功能。

CAD 支撑软件是在系统软件基础上开发的满足 CAD 用户一些共同需要的通用性软件。通常，CAD 支撑软件包括以下几个：①几何建模和图形输出软件，辅助用户完成零部件或产品的结构设计和详细设计，输出产品的零件图、装配图或三维立体图；②产品数据管理软件，对 CAD 过程的图纸、文档、数据文件的电子化管理。

CAD 支撑软件是 CAD 软件系统的重要组成部分。随着 CAD 技术日新月异，支撑软件的内容与功能也在发展，一般来说包括图形设备驱动程序、几何造型系统、图形软件系统、真实图形生成系统、计算分析软件系统、优化算法软件系统、工程数据库及其管理系统、窗口管理系统、网络通信系统、汉字管理系统等。

(3) 应用软件

CAD 应用软件是在系统软件的基础上，用高级语言编程，或基于某种支撑软件，针对特定领域、特定工程设计问题、特定产品等开发专用的软件，即面向用户的应用软件。应用软件通常由用户结合当前设计工作需要自行或委托开发，是既可为一个用户使用，也可可为多个用户使用的软件。

通用软件：这类软件的特点是适合很多行业使用，用户可以直接进行设计使用，与专用软件一个最大区别是，它可以进行二次开发，为一些专用软件的开发提供了平台。如我们常用的 AutoCAD。

专用软件：这类软件主要是根据各个行业的特点，专门为其开发的软件，针对性强。土建类有天正、探索者、广联达等。

1.1.3 CAD 在建筑行业中的应用

CAD 技术目前在土木工程中的应用非常广泛，已经延伸到建设项目的规划、设计、施



工, 以及建成以后的维护管理等阶段。

1. 在规划中的应用

对任何工程项目, 规划工作都是十分重要的。一般土木建筑工程的规划都需要考虑众多的因素, 如土地利用、经济、交通、法律、景观等有关社会经济的因素, 气象、地质、地形、水等有关自然的因素, 以及水质、噪声、土地污染、绿化等有关生活环境的因素。任何一项规划都是一项决策, 其中人始终是主体。对应于该阶段的 CAD 系统主要有以下三类:

第一类是有关规划信息的存储和查询系统, 如土质数据库系统、地域信息系统、地理信息系统、城市政策信息系统等。这一类系统多采用数据库系统的形式。

第二类为信息分析系统, 如规划信息分析系统等。

第三类为规划的辅助表现及作图系统, 如景观表现系统、交通规划辅助系统等。

这里特别说明如下两点。首先, 有关规划信息的数据库, 由于其公共性高, 应由政府或公共部门建立并提供服务。这类数据库是否健全, 反映了一个国家的文明发展程度。其次, 通过利用景观表现系统, 可以在建造前就看到实物的形象及其和周围的协调情况, 对于做出优秀的规划具有重要意义。

2. 在设计中的应用

一般土木建筑结构的设计都包含结构形式的选定、形状尺寸的假定、模型化、结构分析、验算、图面绘制、材料计算等过程。CAD 技术在土木建筑领域中最早就是应用在结构设计中的。所以, 设计 CAD 系统的历史较长, 发展比较成熟。据有关资料显示, 目前我国土木建筑领域各部级设计院 CAD 出图率为 100%。运用计算机进行分析计算达 98% 以上, 进行方案设计已达 80% 以上。采用 CAD 技术进行设计, 设计的出错率由手工设计的 5% 降低到 1%, 提高工效一般为 6~8 倍, 有的可达 20 倍。由于多方案优化, 节省工程投资一般为 2%~5%, 个别专业可达 10% 以上。对应于设计的 CAD 系统也可分为以下三类:

第一类为对应于各个设计过程的系统, 如结构形式选择系统、结构分析系统、设计系统、绘图系统、材料计算系统等。其中, 每个系统都可以处理多种结构形式。其缺点是为完成一项设计需使用多个系统, 不但需要掌握每个系统的使用方法, 还导致大量数据的重复输入。

第二类系统为通用 CAD 系统, 如 AutoCAD, 这类系统只提供基本的图形处理功能, 可用来绘制各个工程领域的设计图纸。

第三类系统为集成化设计系统。这类系统的自动化程度一般较高, 只要输入少量的数据, 即可完成设计的全过程。设计时, 只需输入基本的参数, 如结构尺寸、截面尺寸、材料性质等, 系统即可自动进行结构分析, 直至生成施工图。这类系统虽可减轻人们学习新



系统的负担并避免数据的重复输入,但一般在使用时有一定的限制,即它是面向特定对象的专用软件,或是根据专业要求进行二次开发的软件。与前面的两类系统相比,使用这类系统具有作业效率较高,专用性强,相关专业数据可共享等特点。例如,由中国建筑科学研究院研制开发的具有自主知识产权的集成化 PKPM 系列软件系统,是目前在我国建筑工程设计中应用最广泛的系统。

3. 在施工中的应用

一般的土木建筑工程的施工包含以下过程:投标报价→施工调查→施工组织设计→人员、器材和资金的调配→具体施工及项目工程管理、验收等。目前,CAD 技术在每个过程中均有应用。如投标报价与合同管理、工程项目管理、网络计划、质量和安全的评价与分析、劳动人事工资、材料物资、机械设备、财务会计和行政管理、施工图的绘制等系统。其中,应用计算机编绘网络计划图已成为参与国际投标的必要条件之一。CAD 技术的应用,有效地提高了施工企业的工作效率和管理水平。

现在国外已开发出一些建筑物和构筑物的集成化施工系统。例如,隧道的集成化施工系统。在该系统中,包含隧道设计子系统、施工图及施工平面图绘制子系统、施工管理子系统、材料表生成子系统以及施工组织设计书生成子系统等。虽然开发这种集成化系统都伴随着极其庞大的工作量,但使用它极大地提高了工作效率。

4. 在维护管理中的应用

一般地,对土木建筑结构物的维护和管理主要包括定期检查、维修和加固等。

CAD 技术在维护管理中最早的应用是煤气、上下水管线图的计算机管理,其中包含管线的位置以及管线的埋设条件,如管线的材质、管径、埋深等。这样的系统无疑对管路的分析、检查等提供了极大的方便。近年来,出现了以数据库为中心的道路设施维护管理 CAD 系统。这种系统具有两种作用:一种是用于保存定期检查结果等信息,另一种是用于辅助维修和加固的规划设计。

当前,土木建筑“向空间要面积、向地下要根基”的势头目盛,而施工技术和建筑新材料的创新、智能型建筑的兴起等更是对土木工程设计提出了新的挑战。随着计算机技术和土木工程技术的飞速发展,现代 CAD 技术在土木工程中的应用也必将得到进一步的发展。

1.1.4 利用 CAD 技术达到的效果

在 CAD 技术出现以前,工程设计的全过程都是借助铅笔、尺子、图板、计算器等工具来完成的。当然,在工程设计中包含着需要由人来完成的创造性的工作,但是也确实包含了很多重复性高、劳动量大以及某些单纯靠人难以完成的工作,如单调的绘图、烦琐的

计算等。这些重复性的工作现在可以由计算机更快、更好地去完成，这就是 CAD 技术的意义所在。

计算机的主要特点是运算速度快、存储数据多、精确度高、具有记忆和逻辑判断能力，可以处理图形。所有这些特点都可被用于辅助设计过程。一般地，利用 CAD 技术可以收到以下效果：

首先，缩短设计工期。由于计算机处理速度快，并能不间断地工作，因此可以大大地提高设计效率，缩短设计工期。这就意味着能早日推出新产品，产生更多的设计方案，以便进行方案比较，选出最佳设计方案，从而更好地达到预期的目的。

其次，提高设计质量。使用自动化程度较高的 CAD 系统进行设计时，设计者只需输入一些有关设计初始条件的数据，由计算机调用结构分析程序进行分析计算，就可得到设计结果。此外，利用计算机可以得到清晰、整齐、美观的设计图和文档，便于校核和修改，从而有效地防止手工绘图过程中尺寸标注错误、不同图纸在表达同一构件时的不一致等错误的产生，提高了设计质量。

第三，降低设计成本。应用 CAD 技术可以帮助设计者提高设计效率，当设计劳务费较高而 CAD 系统的费用较低时，就会降低设计成本。

1.2 初识 AutoCAD

AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形，并且同传统的手工绘图相比，用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高，而且富于个性，它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用，并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

1.2.1 AutoCAD 安装

1. 硬件要求

微处理器：Pentium (r) III 以上，或兼容处理器。

内存：256MB。

硬盘：1.6G 剩余磁盘空间。

读入设备：CD-ROM 驱动器。

显示设备：1024×768 真彩色显示器，建议使用 1280×1024 或更高配置及 Windows 支持的显示卡。

输入设备：鼠标、轨迹球或其他定点设备。

输出设备：打印机或绘图仪。

2. 软件要求

Microsoft Windows XP Professional、Microsoft Windows Home Editon、Microsoft Windows Tablet PC Edition；浏览器需要 Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高版本；TCP/IP 协议或 IPX 协议。

3. 安装方法

AutoCAD 提供了方便的安装导向。将 AutoCAD 的安装光盘放入计算机的光驱中，双击桌面上“我的电脑”后，依次单击“光盘驱动器图标”→“AutoCAD 安装程序”，根据安装导向逐步单击“下一步”和填入需要的内容后，单击“完成”即可。安装完成后，重新启动计算机使配置生效。

1.2.2 AutoCAD 启动与退出

1. 启动 AutoCAD

启动 AutoCAD 应用软件有以下两种方法：

- (1) 双击桌面上的 AutoCAD 快捷图标。
- (2) 打开“开始”菜单，鼠标移至程序，在程序子菜单中找到“Autodesk”，其子菜单显示 AutoCAD 快捷图标，单击即可打开。如图 1-2 所示。



图 1-2 从“开始”菜单启动 AutoCAD

2. 退出 AutoCAD

退出 AutoCAD 有以下三种方法:

- (1) 单击 AutoCAD 界面右上角的“退出”按钮。
- (2) 选择“文件”菜单→“退出”命令。
- (3) 单击标题栏中的 AutoCAD 图标,弹出小菜单,从小菜单的“关闭”命令中退出。

在关闭 AutoCAD 之前,应保存用户绘制的图形。如用户未保存图形,则在关闭程序后,屏幕上会出现对话框,用以确定用户是否保存所绘制的图形。

如果保存图形,单击“是”按钮,并输入图形文件名;如不保存,单击“否”按钮,退出 AutoCAD 程序。

【小技巧】双击工作面上的控制图标按钮,也可以退出 AutoCAD。

1.2.3 AutoCAD 经典用户界面

下面以 AutoCAD 经典工作空间为例来介绍它的用户界面。AutoCAD 用户窗口中主要有以下元素:标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、命令提示和信息反馈区、系统当前状态提示区等,如图 1-3 所示。

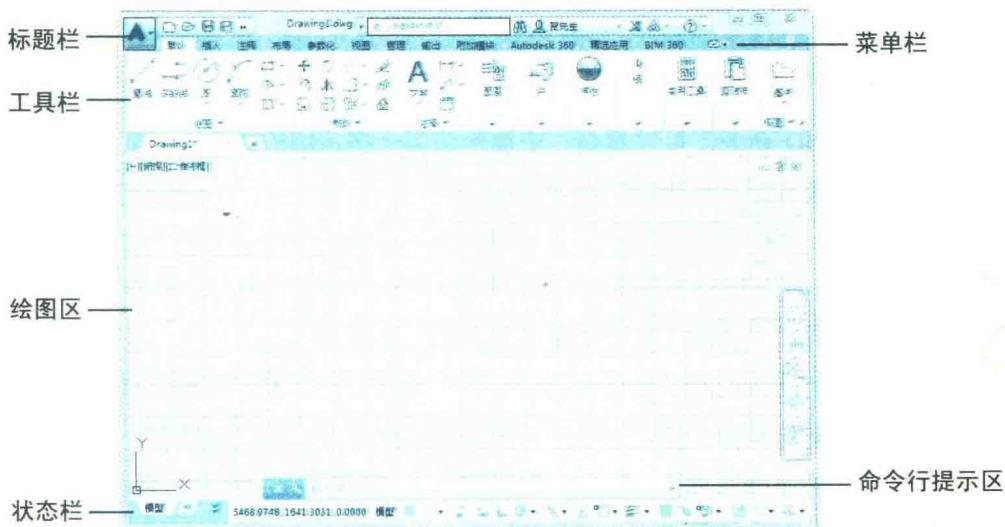


图 1-3 AutoCAD 经典用户界面

1. 标题栏

标题栏 (title bar) 位于工作界面最上部,其左端是窗口控制菜单图标,单击该图标或按【Alt+Space】键,将弹出窗口控制快捷菜单,用户可以用该菜单中相应的命令完成最大化、最小化、还原、移动、大小、关闭窗口等操作。