

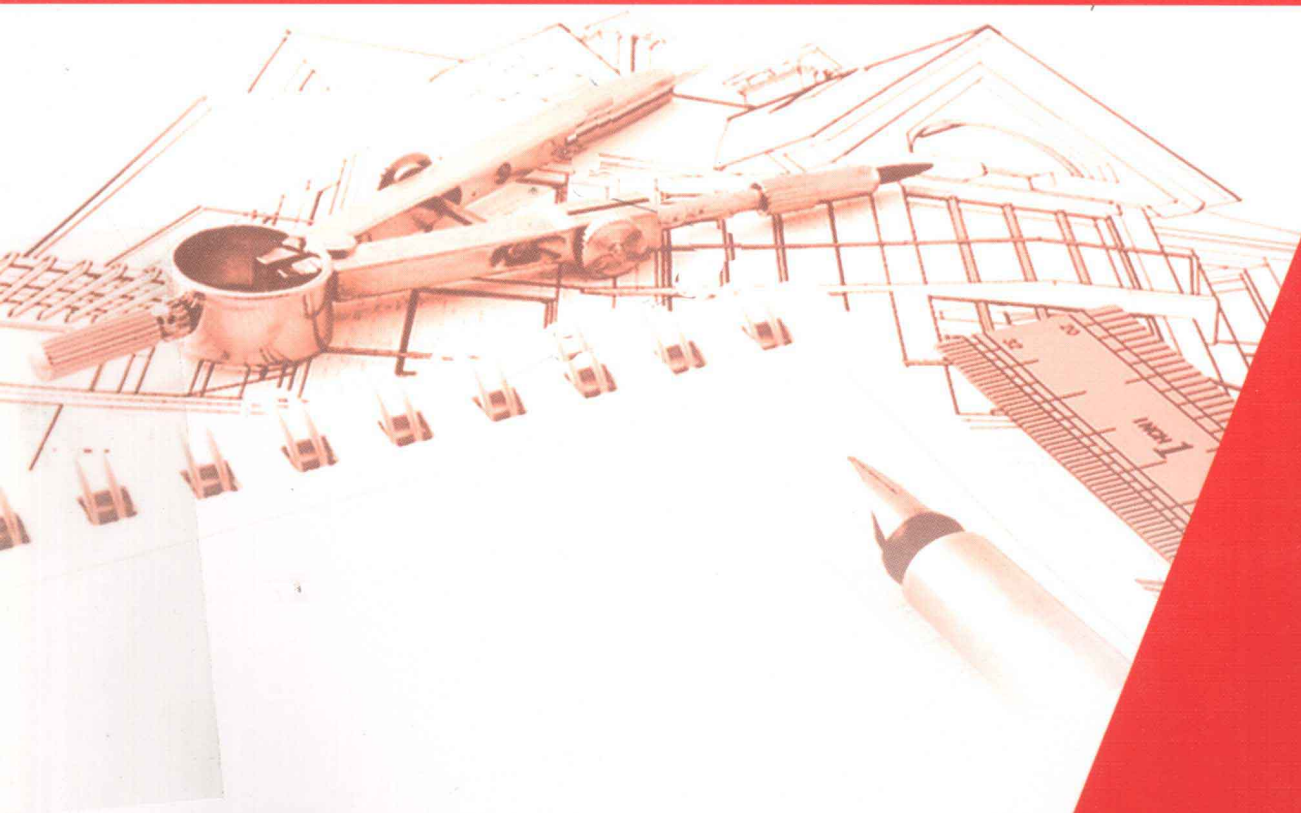


高等学校精品规划教材

计算机辅助设计与工程绘图类

AutoCAD 建筑设计 与绘图实用教程(2012版)

主 编 曾 刚 曹学强
副主编 张 昊 史瑞芳



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等学校精品规划教材

AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程 (2012 版)

主 编 曾 刚 曹学强

副主编 张 昊 史瑞芳



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从 CAD 工程师建筑设计绘图工作方式与流程出发, 结合实例详述如何使用 AutoCAD 2012 开展建筑设计绘图工作。全书按高级 CAD 绘图人员的技能标准来组织内容, 共 12 章, 主要内容包括: 使用该软件所需要的预备知识与准备工作、基本绘图技能、制定样板图形、应用图层与在线计算功能、绘制建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图, 以及建筑设计图的各种要素、标注尺寸与索引符号、应用块与属性、插入表格与文字、打印图纸与输出图形、绘制与应用三维图形、绘制与应用三维实体图形、设置表格与文字样式、各种实用的操作技巧、绘制各种图形的操作步骤、有关概念。

此外, 本书配套有《AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程(2012 版)学习指导与实践》, 方便读者练习实践。

本书可作为高等院校学生的 AutoCAD 建筑设计教材, 也可作为 AutoCAD 技术培训教材, 还可供工程技术人员、AutoCAD 考试人员参考。

本书配有电子教案、AutoCAD 图形文件及实例操作演示视频, 读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑上免费下载, 网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程: 2012 版 / 曾刚,
曹学强主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2012.4
21 世纪高等学校精品规划教材
ISBN 978-7-5084-9599-6

I. ①A… II. ①曾… ②曹… III. ①建筑设计: 计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等学校—教材②建筑制图—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TU201.4②TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 051690 号

策划编辑: 雷顺加 责任编辑: 张玉玲 封面设计: 李 佳

书 名	21 世纪高等学校精品规划教材 AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程(2012 版)
作 者	主 编 曾 刚 曹学强 副主编 张 昊 史瑞芳
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 20.75 印张 560 千字
版 次	2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	36.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书是按国家职业技术职称 AutoCAD 高级绘图员标准撰写的,并以让读者即学即用作为教学目标,因而阅读后不但能快速掌握应用这个软件的方法,还可将教程中的实例稍加修改后用于初学者自己的设计项目。读者学完各章后将要达到的能力如下所述:

第 1 章 准备绘制建筑图形。做好使用 AutoCAD 开展建筑设计的准备工作、掌握应用 AutoCAD 的基本知识、使用各种方法执行 AutoCAD 命令并输入参数、绘制与应用直线、输入与应用相对坐标值、编辑移动图形对象、输入各种坐标值、定制用户操作界面。

第 2 章 建立与使用样板图形。设置与应用 AutoCAD 绘图环境、制定用户的样板图形、掌握绘制二维图形的技巧、设置与应用辅助线、掌握夹点编辑功能、设置与应用对象捕捉功能、使用 PLINE 命令绘制复杂图形、设置线宽值并用指定的线宽值绘制直线、设置与应用栅格工具绘制图形、绘制有宽度的矩形线框、设置文字样式、在图形中输入中文文字、排列文字对象。

第 3 章 绘制建筑平面图。使用图形模板绘制新图形、夹点编辑拉伸图形、偏移复制对象、夹点移动编辑对象、镜像复制图形对象、合并线段、改图形对象的线宽、关闭与打开捕捉方式、修剪图形、查阅与修改对象的图形数据和属性、设置多线样式与应用多线绘制墙体。

第 4 章 绘制建筑立面图。详细了解图层的概念、创建图层与设置当前图层、编辑与绘制图形、定数等分线段、绘制楼梯图形、应用图层排布图形、确定立面图的主要尺寸的技巧、绘制圆形与切线、使用在线计算功能做矢量运算、使用辅助线快速而精确地绘制图形、掌握在线计算功能与使用特点、应用在线计算结果绘制图形。

第 5 章 绘制建筑设计图。选择填充图案、制定填充边界与绘制剖面线、按设计技术要求倒角和圆角处理图形、绘制矩形、绘制圆弧线、绘制沙发平面图、合并多段线、绘制轿车平面图。

第 6 章 标注尺寸。创建与修改标注样式、应用标注样式标注尺寸、设置与使用希腊字母 ϕ 来表示直径尺寸、标注直线尺寸与圆的直径尺寸、设置与修改尺寸对象、标注水平与垂直尺寸及圆的直径尺寸、非圆视图上标注直径尺寸、自动标注尺寸值与设置尺寸值。

第 7 章 应用块与属性。了解属性与块的概念、定义块属性与插入属性块、掌握定义与应用图形块、应用属性块的方法、应用与编辑属性的技巧、为图纸标注索引符号。

第 8 章 插入表格与字段。定义表格样式、在表格中输入文字与特定的文字字段、设置与修改表格的列数与行数、插入与调整表格宽度及单元格高度与宽度、应用 AutoCAD 预置文字字段。

第 9 章 输出图纸与输出图形。为输出图纸准备各种输出设备、设置笔式绘图仪的物理笔参数、将图形文件压缩打包归档、设置绘图比例与输出比例的关系、打印输出图纸、使用模型空间与图纸空间。

第 10 章 绘制三维图形。了解 AutoCAD 的三维标高与拉伸概念、定义三维正交投影视图、定义与应用 UCS (用户坐标系)、绘制和编辑三维图形、掌握三维正交投影与三维观察点的概念和应用方法、掌握创建与应用 UCS 的方法与时机、拉伸二维对象建立三维曲面、了

解视口与视图的关系、掌握视口与三维正交投影视图的概念、设置多视口操作环境、设置与应用三维正交投影视图、设置三维观察点、三维绘图、三维编辑、拉伸对象、在复杂的图形中应用 CAL 命令与表达式捕捉特定的坐标点。

第 11 章 绘制三维实体与程序化绘制图形。设置与使用三维工作空间和控制台、应用 AutoLISP 程序绘制三维旋转楼梯图形、绘制与编辑三维实体图形、应用十字中心线使图纸空间中的各视图图形正交对齐、建立与应用“截面平面”、掌握设置辅助线绘制三维实体图形的操作特点。

第 12 章 课程总结。总结课程内容，学习独立开展设计与绘图工作，制定设计内容、要求、目的、项目，策划设计与绘图步骤，撰写设计说明书，掌握应用 AutoCAD 开展建筑设计，并了解绘图的基本步骤，通过实际绘图操作研习 AutoCAD 的功能，撰写《设计报告书》并了解答辩技巧。

本书配套有《AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程（2012 版）学习指导与实践》，包括使用本书所需要的复习资料与测试题、参考答案，以及课程设计的内容，并提供一些建筑设计绘图操作示例，演示参数化设计与绘制图形、程序化绘制三维旋转图形、二维与三维绘制家具与植物图形，以及应用数码图像的操作步骤。由于本书内容是为计算机图形图像初学者定制，初学者不但可以从中学习大量实例和详细的操作步骤，还可以将这些实例组合成一个完整的建筑设计项目蓝图。第一次使用本书时请注意，为了帮助读者理解插图内容，有些插图配合正文加注有操作说明文字，如图 1 所示，而有些插图则突出显示操作目标，如图 2 所示。

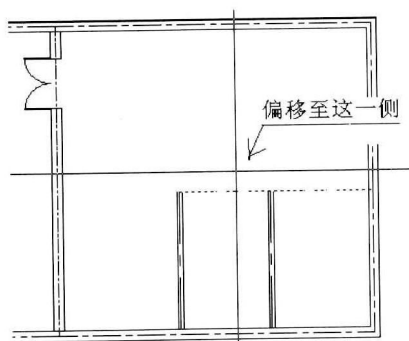


图 1 加注有操作说明文字

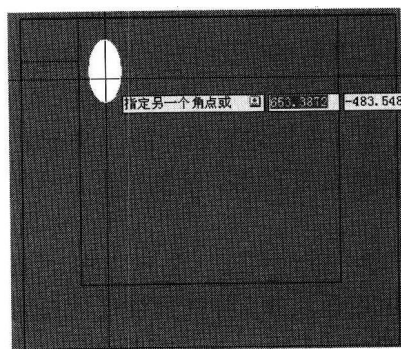


图 2 突出显示操作目标

在具体的教学工作中需要注意以下问题：

- 授课时间与学生在计算机上的操作时间比不可低于 1:3。
- 各章的操作实例属于学生必须掌握的内容。
- 教程中各章所涉及的概念属于学生必须掌握的内容，部分概念需要等学完本教程后才能充分理解其含义。
- 各章所涉及的命令与选项需要通过在计算机中操作来加以理解。
- 各章末的课堂测验题涵盖了该章要求学生全面掌握的内容。
- 不可以靠记忆的方法来学习本教程，而要以在计算机中实际操作为主来学习。
- 学完本教程后，学生应当掌握了独立研习 AutoCAD 应用方法的能力。
- AutoCAD 的部分没有在本教程中讲述的功能，如“阵列”，学生可通过软件的在线帮

助文档自学。

综上所述，使用本教程学习应用 AutoCAD 可采取的步骤是：初读各章的文字内容→在计算机中实践操作→若有不明白的地方请观看本书实例操作演示视频→继续在计算机中实践操作→阅读教程中对相关概念与命令的论述→完成课堂测验→做好最后一章的课程设计与答辩。

本书由“AutoCAD 前沿应用教程编委会”组织编写，由曾刚、曹学强任主编，张昊、史瑞芳任副主编。另外参加本书部分编写工作的还有黄大昌、刁昕、戴明、严康强、黄有娟、陈新峰、谭静、徐君、何峰、陈子、唐耀东、马向辰、毕首全、于美云、李翔龙、叶楠、宁宇、赵腾任等。

由于作者水平所限，加之时间仓促，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

AutoCAD 前沿应用教程编委会
2012 年 3 月

目 录

前言

第 1 章 准备绘制建筑图形 1	2.15 在图形中排列对齐对象..... 48
1.1 认识计算机图形图像..... 2	2.16 复习..... 50
1.2 图形与图像的特点..... 3	2.17 练习与思考..... 51
1.3 图形与图像的基本概念..... 4	2.18 课堂测验..... 52
1.4 图形图像文件格式..... 6	第 3 章 绘制建筑平面图 55
1.5 认识 AutoCAD..... 8	3.1 绘制指定宽度的线段..... 56
1.6 选择使用工作空间..... 10	3.2 PLINE 命令..... 58
1.7 制定线型和线宽标准..... 11	3.3 夹点编辑拉伸图形..... 58
1.8 应用线宽组合..... 12	3.4 偏移复制对象..... 59
1.9 LAYER 命令..... 17	3.5 OFFSET 命令..... 61
1.10 执行命令..... 18	3.6 夹点移动编辑对象..... 61
1.11 观察图形对象..... 21	3.7 镜像复制图形对象..... 62
1.12 LINE 命令..... 22	3.8 合并线段..... 64
1.13 输入坐标值..... 24	3.9 PEDIT 命令..... 65
1.14 命名保存与应用样板文件..... 24	3.10 修改图形对象的线宽..... 66
1.15 复习..... 25	3.11 关闭与打开捕捉方式..... 68
1.16 练习与思考..... 27	3.12 设置多线样式..... 69
1.17 课堂测验..... 28	3.13 绘制与应用多线..... 70
第 2 章 建立与使用样板图形 31	3.14 定义与应用多线样式..... 72
2.1 设置与使用绘图环境..... 32	3.15 绘制对称图形..... 72
2.2 创建新图形..... 33	3.16 MIRROR 命令..... 75
2.3 设置图形绘制范围..... 34	3.17 修剪图形..... 76
2.4 LIMITS 命令..... 34	3.18 TRIM 命令..... 78
2.5 确定图形的输出比例..... 35	3.19 缩放显示图形..... 78
2.6 制定绘图单位..... 35	3.20 复习..... 79
2.7 设置打开捕捉与栅格..... 37	3.21 练习与思考..... 80
2.8 SNAP 命令..... 38	3.22 课堂测试..... 81
2.9 GRID 命令..... 39	第 4 章 绘制建筑立面图 84
2.10 ZOOM 命令..... 39	4.1 建立与应用图层..... 85
2.11 绘制图纸边框线..... 39	4.2 编辑与绘制图形..... 88
2.12 RECTANG 命令..... 41	4.3 设置与应用对象捕捉功能..... 94
2.13 绘制标题栏..... 41	4.4 定数等分线段..... 95
2.14 在图形中添加文本对象..... 44	4.5 绘制楼梯图形..... 97

4.6	MOVE 命令	105	6.7	DIMLINEAR 命令	166
4.7	COPY 命令	105	6.8	标注直径尺寸	167
4.8	应用图层排布图形	105	6.9	DIMDIAMETER 命令	168
4.9	确定立面图的主要尺寸	107	6.10	创建非圆视图中标注直径的样式	168
4.10	绘制圆形与切线	109	6.11	查看与更改标注样式	170
4.11	CIRCLE 命令	110	6.12	复习	171
4.12	应用在线计算功能	111	6.13	练习与思考	171
4.13	CAL 命令	112	6.14	课堂测验	172
4.14	复习	117	第 7 章	应用块与属性	174
4.15	练习与思考	119	7.1	绘制图形块	175
4.16	课堂测验	119	7.2	定义块	176
第 5 章	绘制建筑设计平面图	122	7.3	BLOCK 命令	178
5.1	填充图案	123	7.4	插入块	178
5.2	GRADIENT 与 HATCH 命令	125	7.5	INSERT 命令	180
5.3	绘制沙发平面图	126	7.6	定义属性	181
5.4	RECTANG 命令	129	7.7	定义属性块	183
5.5	缩放对象	130	7.8	应用属性	184
5.6	SCALE 命令	131	7.9	编辑与修改属性	185
5.7	绘制圆弧线	131	7.10	修改属性定义	187
5.8	ARC 命令	132	7.11	复习	188
5.9	合并多段线	133	7.12	练习与思考	188
5.10	PEDIT 命令	135	7.13	课堂测验	189
5.11	圆角处理图形对象	135	第 8 章	插入表格与字段	192
5.12	FILLET 命令	136	8.1	创建表格样式	193
5.13	倒角处理图形	137	8.2	TABLESTYLE 命令	195
5.14	CHAMFER 命令	137	8.3	插入表格	196
5.15	应用点对象	138	8.4	调整表格与列宽度	198
5.16	绘制轿车图案	139	8.5	调整表格中的行高	199
5.17	复习	148	8.6	在表格中插入文字	200
5.18	练习与思考	149	8.7	在表格中插入图形	201
5.19	课堂测验	149	8.8	修改单元格与行数	202
第 6 章	标注尺寸	152	8.9	插入字段	205
6.1	制定好输出图纸的比例	153	8.10	复习	207
6.2	创建尺寸标注样式	153	8.11	练习与思考	208
6.3	设计尺寸线、尺寸界线、箭头和圆心 标记的特性	156	8.12	课堂测验	209
6.4	设置箭头和圆心标记特性	158	第 9 章	输出图纸与输出图形	211
6.5	设置尺寸线中的文字样式	159	9.1	准备输出图纸	212
6.6	水平与垂直标注尺寸	162	9.2	指定输出设备	213
			9.3	设置输出设备使用参数	215

9.4 配置绘图笔宽度	219	11.2 使用 ViewCube	266
9.5 设置打印页面	221	11.3 设置与应用视口	267
9.6 预览与打印输出图纸	225	11.4 VPORTS 命令	269
9.7 压缩打包图形文件	227	11.5 拉伸建立三维实体模型	270
9.8 复习	230	11.6 EXTRUDE 命令	271
9.9 练习与思考	231	11.7 使用“布尔运算”	272
9.10 课堂测验	231	11.8 建立剖视图	275
第 10 章 绘制三维图形	234	11.9 由三维实体图形输出图纸	278
10.1 认识“标高”与“厚度”	235	11.10 开发 AutoLISP 程序	281
10.2 设置三维观察点	236	11.11 绘制三维旋转楼梯	287
10.3 VPOINT 命令	237	11.12 “放样”绘制三维实体图形	288
10.4 恢复平面视图	238	11.13 LOFT 命令	297
10.5 设置正交投影视图	239	11.14 复习	298
10.6 设置视图观察方向	241	11.15 练习与思考	300
10.7 三维旋转图形对象	242	11.16 课堂测验	300
10.8 3DROTATE 与 ROTATE3D 命令	245	第 12 章 课程总结	303
10.9 三维移动与复制图形对象	246	12.1 建筑图概述	304
10.10 应用多视图绘制图形	248	12.2 绘制建筑平面图	305
10.11 三维镜像复制图形对象	252	12.3 绘制建筑立面图	308
10.12 MIRROR3D 命令	253	12.4 绘制建筑剖面图	309
10.13 定义 UCS	254	12.5 绘制建筑详图	311
10.14 命名保存 UCS	256	12.6 绘制楼梯平面图	312
10.15 UCS 命令	257	12.7 绘制结构施工图	314
10.16 使用 UCS 绘制二维图形	258	12.8 绘制结构平面图	315
10.17 复习	259	12.9 绘制建筑效果图	316
10.18 练习与思考	260	12.10 课程设计	317
10.19 课堂测验	261	12.11 期末自测	318
第 11 章 绘制三维实体与程序化绘制图形	263	12.12 期末考试	319
11.1 设置与使用三维工作空间	264		

第 1 章 准备绘制建筑图形

建筑图形包括平面图、立面图、施工图、剖面图和构造详图等。为了在 AutoCAD 中绘制它们，需要做的准备工作如下：

- 掌握计算机基础知识，以及计算机图形图像知识。
- 安装好 AutoCAD 软件并运行它。
- 认识 AutoCAD 的操作界面，了解 AutoCAD 的操作特点。
- 认识 AutoCAD 命令与输入绘图所需要的长度、坐标、角度等参数。

AutoCAD 不只是一个绘图软件，还是一个计算机辅助设计软件，可让用户通过网络开展设计工作，本教程将基于中文简体正式版 AutoCAD 2012 来讲述怎样使用这个软件绘制建筑图形。安装这个软件后，第一次按启动 Windows 应用程序的方法运行它，屏幕上将显示如图 1-1 所示的操作界面，本教程将由此开始讲述。

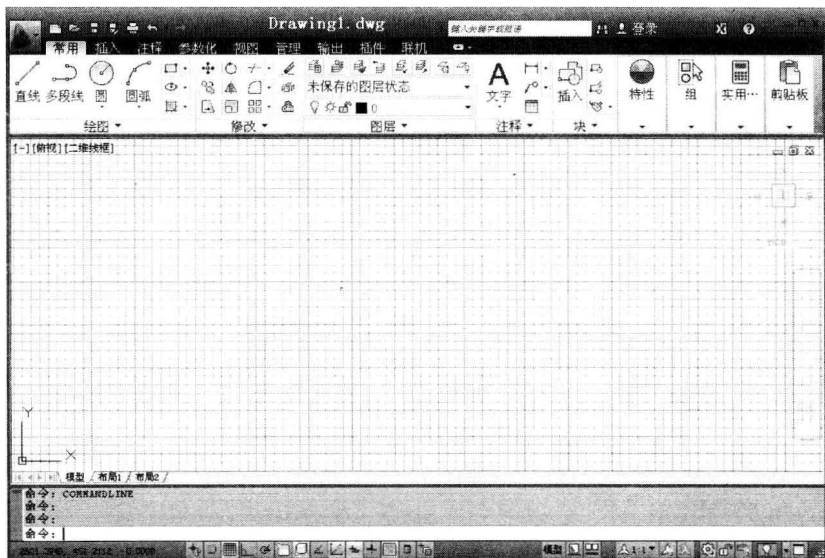


图 1-1 第一次运行中文简体正式版 AutoCAD 2012

本章内容：

- 计算机图形图像基础知识。
- AutoCAD 的操作界面与用户化操作窗口。
- 绘图区域与文本窗口。
- 执行命令与输入坐标参数。
- 切换工作空间、建立图层与应用线型和线宽。

相关命令与概念：

- 功能区、工具面板、状态栏、十字光标线。
- 绘图区域与文本窗口、命令提示区。
- 命令与系统变量、绝对坐标与相对坐标。

学习方法:

- 详细阅读本章内容。
- 跟着本章示例中的步骤进行操作并认真完成练习与思考题。

1.1 认识计算机图形图像

计算机中的图形是指由外部轮廓线条构成的矢量图。而图像是由像素点阵构成的位图。图形占用存储空间小, 在计算机屏幕上生成视图需要复杂的计算过程。图像则相反, 占用存储空间大, 但是在屏幕上显示时计算过程简单。另一方面, 图形对于自然景物描述困难, 而图像却是表现自然景色的主要工具, 建筑效果图就是由它来描述的。

在实际应用中, 图形是用几何形状表述的物体外观。几何形状包括点、线、面、体等。从计算机处理技术来看, 图形主要分为两类: 一类是类似于照片的明暗图, 也就是通常所说的真实感图形; 另一类是由线条组成的图形, 如工程图、等高线地图、由曲线构成的线框图等, 在建筑设计中所绘制的蓝图就属于这一类, 如图 1-2 所示是由 AutoCAD 软件绘制的建筑平面图, AutoCAD 就是一个典型的以矢量图形来工作的软件。

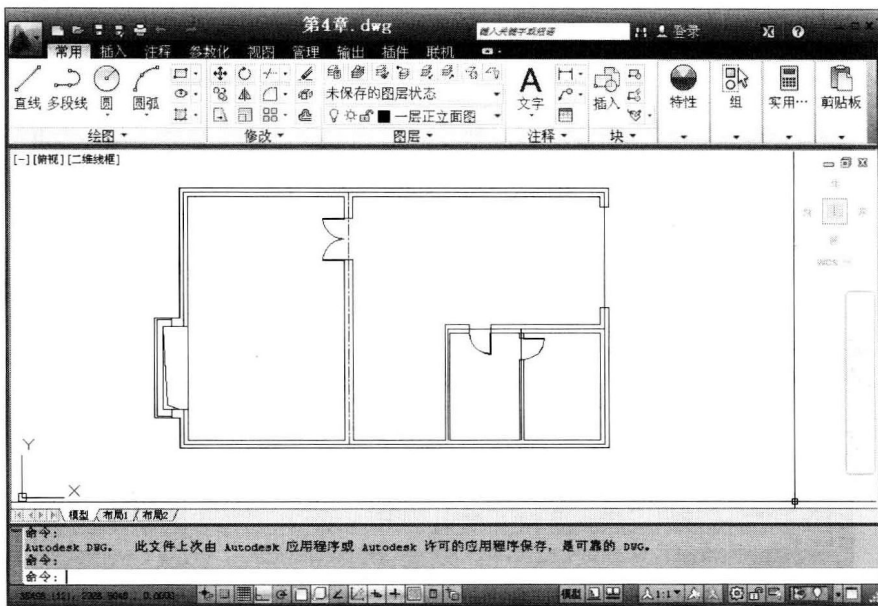


图 1-2 由 AutoCAD 软件绘制的建筑平面图

建筑效果图具有图像的所有特征, 如图 1-3 所示。初学者需要注意到位图是一个区域内带有属性的像素点的集合。像素具有三大属性: 明度、色相、饱和度 (彩度、纯度), 这些可在制作或编辑图像时加以设置。颜色是图像的重要特性, 它直接表达了图像或图像区域所对应的景物表面性质, 而人们的视觉也是从颜色来识别物体的自然特征, 如果没有颜色的变化图像就不能表现自然景物, 而图形则可以使用单一的颜色来表述对象。

颜色在图形与图像中的地位是不可取代的, 它也是图像的一个特征。而图像特征可以是人为定义的某些特征。在建筑效果图这一类的图像中, 常用的图像特征有颜色特征、纹理特征、形状特征、空间关系特征, 参阅与本教程配套的《AutoCAD 建筑设计与绘图实用教程 (2012 版) 学习指导与实践》可更加详细地了解它们。



图 1-3 建筑效果图具有图像的所有特征

1.2 图形与图像的特点

计算机中的图形是一种矢量图形，它是以数学方程的方式来记录点、线、面、体等对象，而这些对象所要表示的正是几何体的轮廓线。由于这种图形只记录线条端点的坐标、线段的粗细和色彩等数据，因此保存图形的文件容量小；另一方面，在屏幕上放大也不会失真。这些是矢量图形的优点。而缺点也是明显的：不宜制作色调丰富或色彩太多的图像。因此，矢量图形主要应用于建筑工程设计制图，也用于卡通广告画，如图 1-4 所示。

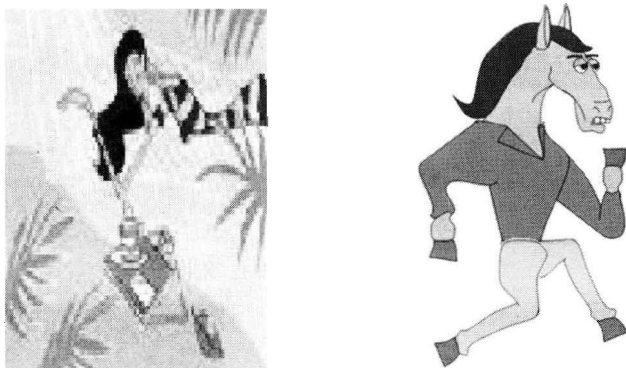


图 1-4 矢量图形也用于卡通广告画

表 1-1 列出了图形与图像各自的特点，它们是使用计算机开展图形图像设计与绘制工作前必须掌握的基础知识。

表 1-1 图形与图像各自的特点

特点	图形	图像
占用磁盘存储空间	小	大
描述对象的复杂程度	构图简单，便于修改	构图复杂，无结构，不便于修改
描述对象的精度	能准确表示 3D 景物，易于生成不同投影方向的视图	3D 景物的信息已部分丢失，但能模拟显示真实场景，如数码相机拍摄的结果就是图像的应用实例

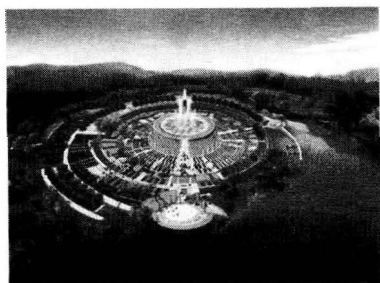
续表

特点	图形	图像
对 CPU 的要求	在屏幕上生成视图时需要复杂的计算, 对 CPU 的运行速度与内存容量有较高的要求	在计算机屏幕上生成视图时不需要复杂的计算, 但对 CPU 的运行速度与内存容量要求也不低
对景物描述的难度	表示自然景物很困难	描述自然景物非常容易
常用文件格式	GKS、PHIGS、OpenGL、WMF、VRML、CGM、STEP	JBIG、JPEG、TIFF、BMP
常用软件	AutoCAD、CorelDRAW、FreeHand、Illustrator	Photoshop、Photo Style

通常, 在计算机中使用矢量图形绘制建筑设计图, 由位图图像来表现建筑效果。位图图像也称点阵图像, 因为它是由一系列像素点排列组成的, 计算机在处理时要记录下每个像素的色彩、亮度、饱和度、位置等数据, 其优点是可制作色调丰富的图像, 甚至可以达到照片效果, 如图 1-5 所示。缺点则是数据量大, 图像放大后会失真, 变得模糊或出现马赛克, 如图 1-6 (a) 中央部分图像放大显示后, 即能看到这种现象, 如图 1-6 (b) 所示。



图 1-5 可以达到照片效果



(a) 准备放大图中央部分图像



(b) 在图中就能看到这种现象

图 1-6 图像放大前后效果对比

1.3 图形与图像的基本概念

初学者应当注意到使用图形与图像的下述基本概念:

(1) 灰度图与彩色图。

图形与图像按色彩可分为灰度图和彩色图两种。

- 灰度图：图像中没有颜色信息，色彩饱和度为 0。图中只有 256 个灰度级别，从亮度值 0（黑）到 255（白），每个像素用 8 个 bit 表示（ 2^8 ）。对于观察图像而言，256 级灰度已能够表达图像黑白变化的层次。通常人眼睛能分辨大约 64 级灰度。一幅 640×480 像素尺寸的灰度图需要 300KB 的存储空间。
- 彩色图像：常用 8 位， $2^8=256$ 种颜色，和真彩色 $2^{24}=16777216$ 种颜色。真彩色图的每个像素可用 R（Red 红）、G（Green 绿）和 B（Blue 蓝）三种颜色的分量表示。每个分量的值为 0~255 亮度级，用一个字节（8bit）来表示。一幅 640×480 尺寸的真彩色图像需要 900KB 的存储空间。

(2) 位图模式图像。

这种图像中仅有黑白两种颜色，因此也称为“单色图像”、“黑白图像”。图像的每个像素值要么为 0，要么为 1，用一个二进制位 bit 表示。一幅 640×480 尺寸的位图图像只需要 37.5KB（ $300\text{KB} \div 8=37.5\text{KB}$ ）的存储空间。

(3) 像素。

像素（Pixels）是位图图像中最小的显示单位。Pixel 是由 Picture（图像）和 Element（元素）这两个单词所组成的，是用来计算数码影像的一种单位，如同摄影的相片一样，数码影像也具有连续性的浓淡色阶，若把影像放大数倍，会发现这些连续色调其实是由许多色彩相近的小方点所组成的，这些小方点就是构成影像的最小单位——像素。这种最小的图形单元能在屏幕上成单个的染色点。越高位的像素，其拥有的色彩也就越丰富，越能表达颜色的真实感。

(4) 显示分辨率。

显示分辨率（Display Resolution）是指在某一种显示模式下计算机屏幕上最大的显示区域，以水平和垂直的像素来表示，亦即屏幕上显示的点数，如 640×480 ，表示水平线有 640 个像素，垂直线上有 480 个像素；整个屏幕上共有 $640 \times 480=307200$ 个像素，即常见的 30 万像素。

在屏幕器的性能指标中，最大显示分辨率是衡量显示系统硬件性能优劣的主要技术指标之一，表 1-2 列出了一些常见显示器的显示模式与分辨率。

表 1-2 一些常见显示器的显示模式与分辨率

显示模式	显示分辨率	宽屏	分辨率
QVGA	320×240	WQVGA	400×240
VGA	640×480	WVGA	800×480
SVGA	800×600	WSVGA	1024×600
XGA	1024×768	WXGA	$1280 \times 768/1280 \times 800/1280 \times 960$
SXGA	1280×1024	WXGA+	1440×900
SXGA+	1400×1050	WSXGA+	1680×1050
UXGA	1600×1200	WUXGA	1920×1200
QXGA	2048×1536	WQXGA	2560×1536

另外，还有特殊的 1152×864 显示分辨率。对于建筑效果图来说，至少应采用 1024×768 的显示分辨率。

注：VGA：Video Graphics Array（视频图像分辨率）；S：Super（超级），X：Extended（扩

展), U: Ultra (终极), 第一个 Q: Quarter (四分之一), 最后一个 Q: Quantum (量化)。

显示器 (CRT 阴极射线管) 显像管玻璃面上有孔眼膜和荧光物质。孔眼间的距离称为点距。因此显示分辨率也指显示屏幕上能够显示出的像素数目。计算机用点距来衡量显示屏幕的分辨率。点距越小, 分辨率越高。分辨率是保证彩色显示器清晰度的重要前提。显示器的点距是高分辨率的基础之一, 大屏幕彩色显示器的点距一般为 0.28、0.26、0.25。高分辨率的另一方面是指显示器在水平和垂直显示方面能够达到的最大像素点, 一般有 320×240 、 640×480 、 1024×768 、 1280×1024 等几种, 好的大屏幕彩色显示器通常能够达到 1600×1280 的分辨率。较高的分辨率不仅意味着较高的清晰度, 也意味着在同样的显示区域内能够显示更多的内容。比如在 640×480 分辨率下只能显示一张网页的内容, 在 1600×1280 分辨率下则能够同时显示两张网页。

(5) 图像分辨率。

图像分辨率 (Image Resolution) 表示图像上两个像素点之间的最小距离, 即每平方英寸 (或每平方厘米) 中包含像素的数目, 通常用 PPI (Pixels Per Inch) 或 DPI 表示或用横向和纵向上的像素数目乘积来表示, 如 1024×768 。一幅图像的分辨率越高, 图像显示品质越好, 文件越大。

表示图像分辨率的方法有很多种, 这主要取决于不同的用途。在建筑效果图中, 图像的分辨率以 PPI 来度量, 它和图像的宽、高尺寸一起决定了图像文件的大小及图像品质。比如, 一幅图像宽 8 英寸、高 6 英寸, 分辨率为 100PPI, 如果保持图像文件的大小不变, 也就是总的像素数不变, 将分辨率降为 50PPI, 在宽高比不变的情况下, 图像的宽将变为 16 英寸、高将变为 12 英寸。打印输出变化前后的这两幅图, 后者的幅面将是前者的 4 倍, 而且图像品质会下降许多。那么, 把这两幅变化前后的图送入计算机显示器会出现什么现象呢? 比如, 将它们送入显示模式为 800×600 的显示器显示, 这两幅图的画面尺寸将会是一样的, 画面品质也没有明显的不同。对于计算机的显示系统来说, 一幅图像的 PPI 值是没有意义的, 起作用的是这幅图像所包含的总的像素数, 也就是前面所讲的另一种分辨率表示方法: 水平方向的像素数 $\times$ 垂直方向的像素数。这种分辨率表示方法同时也表示了图像显示时的宽高尺寸。前面所讲的 PPI 值变化前后的两幅图, 它们总的像素数都是 800×600 , 因此在显示时是分辨率相同、幅面相同的两幅图像。

1.4 图形图像文件格式

不同格式的图形图像文件, 用途不同, 文件大小与用途也会不同, 有的适合用于印刷输出, 有的适用于网页, 一些格式是某个图形处理软件所特有的格式, 而另一些格式是多个图形图像软件都兼容的格式。掌握常用的图形图像文件格式, 有利于提高工作效率, 减少重复劳动, 节省硬件资源。利用格式转换功能可以达到查漏补缺、取长补短的目的。

注意: 了解计算机中常用的图像文件格式是初学者需要认真对待的问题, 特别要注意本教程所要使用的图像文件格式。

(1) TIFF 文件格式: Tagged Image File Format (标志图像文件格式), 文件扩展名是 TIF, 这是桌面印刷出版应用的所谓理想格式。PageMaker 等排版软件采用此格式。TIFF 格式可以支持无损的压缩方案 (LZW), 即压缩时不影响图像像素, 是目前苹果机 (Macintosh) 与 PC (Personal Computer, 个人计算机) 机上使用最广的位图格式。TIFF 格式支持 RGB、CMYK、Lab、索引、位图、灰度色彩模式, 支持图层、Alpha 通道。因此, 建筑效果图的某些物体表面材质也采用了 TIFF 文件格式。

TIFF 文件可压缩后降低文件大小, 但却增加了打开和保存文件所需要的时间, 这是该格式图像文件的突出特点。

注: Alpha 通道 (Alpha Channel) 是一个 8 位的灰度通道, 该通道用 256 级灰度来记录图像中的透明度信息, 定义透明、不透明和半透明区域, 其中黑表示全透明, 白表示不透明, 灰表示半透明。Alpha 的英文意思是最初的, 或第一个、开始、开端, 可以引申为最初的版本。

(2) JPEG: Joint Photographic Experts Group (联合图片专家组), 主要用于在网上发布图片, 而且几乎是建筑开发商在网上宣传时首选的图像文件格式。此外, 该格式也适合将连续色调的照片保存为有序的一组图像, 以此来制作幻灯片。

注意: JPEG 图像文件夹扩展名为 JPG。这是一种压缩格式的图像, 没有原图质量好, 打印输出时最好不采用此格式。

(3) GIF 格式: GIF 的全称为 Graphics Interchange Format (可交换的图像文件格式), 其图像文件扩展名是 GIF, 用于将 24 位 (16777216 色) 图像文件压缩成 8 位 (256 色= 2^8) 图像文件, 因此压缩比好。这种格式的图像文件大多用于网上传输, 速度快, 适合存储有限色彩的线条艺术图, 支持灰度、索引色、BMP 模式、背景色透明和动画。由于最多可以处理 256 种颜色, 大大限制了一些色彩, 所以不能用于存储真彩色图像文件。

GIF 格式的图像文件体积小, 但在建筑效果图中使用的时候不多, 而常见在网络上宣传建筑项目时的缩略图。此外, 为了制作透明的图像, 可考虑使用 GIF 图像文件。

(4) PNG 格式: PNG 是 Portable Network Graphics (可移植的网络图像文件格式) 的缩写, 其图像文件的扩展名为 PNG, 也是一种透明图像, 是最佳和最新的网上图像格式, 它既有很好的压缩比, 又支持 24 位图像, 产生的透明背景没有锯齿边缘, 缺点是早期版本 Web 浏览器可能不支持 PNG 图像。

PNG 格式的图像文件体积小, 但在建筑效果图中使用的时候不多, 而常用于在网络上宣传建筑项目时设计网页。此外, 为了制作透明的图像, 可以考虑使用 PNG 图像文件。

(5) BMP 格式: BMP 是 BitMap (位图) 的缩写。这是 Windows 系统环境下的标准文件格式, 用 Windows 画图程序可以编辑此格式的图像文件, 文件扩展名是 BMP。它采用 RGB、灰度、位图、索引色模式, 不支持图层、Alpha 通道, 最多可使用 16777216 (2^{24}) 种色彩, 所以 BMP 格式的图像色彩特别丰富。

在建筑效果图的设计与制作中, BMP 图像常用作保存操作结果与素材。

(6) EPS 格式: EPS 是 Encapsulated PostScript (封装压缩排版) 的缩写。EPS 文件格式是跨平台的标准格式, 扩展名在 PC 机平台上是 EPS, 在 Macintosh 平台上是 EPSF, 主要用于矢量图像和光栅图像的存储。支持所有色彩模式, 不支持 Alpha 通道。其最大特点是在各排版软件中可以以低分辨率预览, 打印输出时则以高分辨率输出。在 Photoshop 中打开其他应用程序创建的, 包含矢量图形的 EPS 文件时, Photoshop 会对此文件进行像素化, 将矢量图形转换为位图图像。

该格式的图像文件主要用于桌面出版系统, 在建筑效果图制作过程中使用的时候不多。

(7) PDF 格式: 是 Portable Document Format (可移植文档格式文件) 的缩写。PDF 图像文件的扩展名是 PDF, 该文件是 Adobe 公司开发的, 是基于 PostScript 语言的跨平台、跨应用程序的图形文件格式, 可包含多页、支持超链接的电子文档, 能精确地显示文字、页面版式、矢量图形和位图图像。一般的 PDF 文件是由 Adobe 公司的 PDF Writer 或 Acrobat 软件创建, 专为网上出版使用, 通常不用于建筑效果图的设计与制作。但 PDF 文件支持 RGB、CMYK、Indexed Color、灰度、位图、Lab 色彩模式, 支持 ZIP、JPEG 压缩 (位图模式除外)。用 Photoshop 可将建筑效果图图像存储为一个独立的 PDF 格式, 以便于制作电子读物。

PDF 格式图像不支持 Alpha 通道。

(8) PICT 格式: Macintosh Picture (苹果机图片) 图片文件格式, 文件的扩展名为 PCT, 该

格式广泛用于苹果机图形和页面排版程序中,作为应用程序间传递文件的中间文件格式。PICT 格式支持带一个 Alpha 通道的 RGB 文件和不带 Alpha 通道的索引颜色、灰度、位图文件。PICT 格式对于压缩具有大面积单色的图像非常有效。对于具有大面积黑色和白色的 Alpha 通道,这种压缩的压缩效果非常明显,若要使用苹果机处理建筑效果,可使用此格式来传送图像。

注: Macintosh (麦金塔电脑),简称 Mac,俗称 Mac 机、苹果机或麦金托什机。这是苹果计算机系列的个人电脑。Macintosh 是由 Macintosh 计划发起人 Jef Raskin 根据他最爱的苹果品种 Macintosh 命名的。

(9) CDR 文件格式:这是著名的矢量绘图软件 CorelDRAW 的专用图形文件格式,文件扩展名是 CDR。由于 CorelDRAW 是矢量图形绘制软件,所以 CDR 可以记录文件的属性、位置和分页等。CDR 文件格式的兼容性比较差,只有 CorelDRAW 应用程序能够打开。但 CorelDRAW 可导入某些格式的建筑效果图来做进一步的编辑处理。

(10) DXF 文件格式:DXF 是 Drawing Exchange Format (图形交换格式)的缩写,扩展名是 DXF,是 AutoCAD 的图形文件交换格式。它以 ASCII 方式储存图形,在表现图形的大小方面十分精确,可被 CorelDRAW 和 3ds max 等软件调用编辑,许多建筑设计师喜欢用它将 AutoCAD 中的图形文件送入 3ds max。

注: ASCII (American Standard Code for Information Interchange, 美国信息互换标准代码)是基于拉丁字母的一套计算机编码系统。它主要用于显示现代英语和其他西欧语言。它是现今最通用的单字节编码系统,并等同于国际标准 ISO/IEC 646,计算机键盘上的字符是 ASCII 码中的一部分。

(11) PSD、PDD 文件格式:是 Photoshop 新建图像的默认文件格式。PSD 是 Photoshop 专用文件格式,是唯一支持所有可用图像模式(位图、灰度、双色调、索引颜色、RGB、CMYK、Lab 和多通道)、参考线、Alpha 通道、专色通道和图层(包括调整图层、文字图层和图层样式)的格式。由于能够保存图像数据的每一个细小部分,不会造成任何数据的丢失,所以在制作建筑效果图工作流程中,编辑图像时应尽量使用这两种格式。但它们的缺点是文件容量大、无兼容性。所以在编辑完成后,应转换保存成其他格式的文件,如 JPEG、BMP 图像文件。

1.5 认识 AutoCAD

由图 1-1 可见,AutoCAD 的操作界面是一个 Windows 操作系统应用程序窗口,它由功能区、工具面板、绘图工作区、“命令:”提示区、选项面板等构成。功能区位于窗口标题栏下方,工具面板在功能区下方,功能区用于切换工具面板,用户在屏幕上移动指针,在功能区中单击某一个功能按钮,即可看到工具面板中所显示的相应变化。

在默认状态下,绘图工作区背景为白色,显示在绘图工作区中的光标线是一个十字架,用户若想按使用图板与丁字尺那样绘制图纸,可修改它的大小,操作步骤如下:

步骤 1 移动鼠标,在屏幕底部找到“命令:”提示符,然后单击它后面的空白处,让插入点光标出现在此处,如图 1-7 所示。

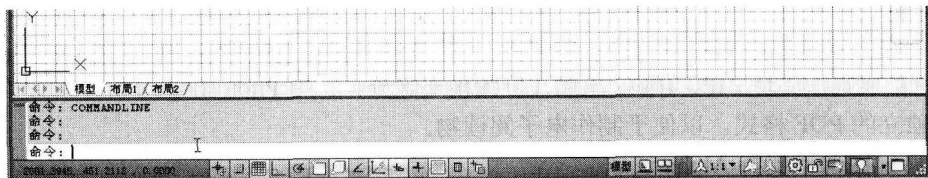


图 1-7 让插入点光标出现在此处