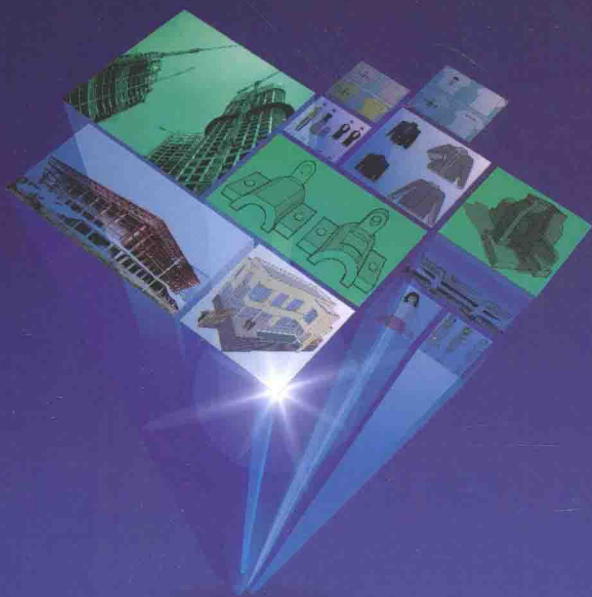


高等教育“十三五”规划教材

于习法 刘 慧 主 编
张 韬 樊国华 副主编

计算机绘图教程



A_{utoCAD}

S_{ketchUp}

P_{hotoshop}

三合一

清华大学出版社

计算机绘图教程

于习法 刘 慧 主 编
张 韬 樊国华 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本教材将计算机二维绘图(AutoCAD)、三维建模(SketchUp)和图像处理(Photoshop)融合在一起,实现了计算机绘图从二维到三维直至效果图制作的一体化。使读者能够以较少的时间,掌握较多的实用性知识,进而解决实际问题。

本书适用于建筑学、广告设计、室内设计、园林设计、影视动画、皮具设计和土木工程类各专业的大、中专学生计算机绘图(辅助设计)课程的教学及工程设计人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图教程/于习法,刘慧主编.--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-41106-2

I. ①计… II. ①于… ②刘… III. ①计算机制图 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 168991 号

责任编辑:秦 娜

封面设计:陈国熙

责任校对:赵丽敏

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4134

印 装 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23 字 数:556 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版 印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:45.00 元

产品编号:064853-01



随着计算机技术的发展,特别是视窗型操作系统的广泛应用,使得计算机图形与图像处理技术获得了飞跃的进展,对图学教育起到了很大的推动作用。以计算机图形学和计算机辅助设计为突破口,使制图技术进入了一个新时代,特别是 1992 年开始提出的“甩掉图板”的口号,极大地普及和推广了 CAD 技术,为各行各业培养了一大批可以用计算机绘图的人才。

AutoCAD 软件作为最普及的绘图软件,以简便、灵活、精确、高效的特点和绝对的主导地位,受到使用者的广泛欢迎。本书是以较新版本的 AutoCAD 2014 为基础,结合工程专业计算机绘图教学的特点和工程的实际需要编写的,侧重实战,目的是让学生快速掌握计算机绘制工程图样的基本技能。

制作立体效果图是设计人员(包括建筑设计、室内设计、广告和影视动画等)必须掌握的基本技能,也是对普通工程技术人员提出的新的挑战。在众多的建筑三维软件中,SketchUp 建筑草图设计软件是一款令人耳目一新的设计软件,它能带给建筑师边构思边表现的创作体验,打破了传统设计方式的束缚,可快速形成建筑草图,创作建筑方案。它的出现是建筑设计领域的一次大革命。因此,SketchUp 被称为最优秀的建筑草图设计软件。本书是以 SketchUp 2014 为蓝本,结合工程实例编写的,希望能为设计人员,包括普通工程技术人员充分发挥空间想象能力、遨游三维空间插上翅膀。

制作一幅精美的图片,越来越受到人们的喜爱和追捧。在众多图形图像处理软件中,Photoshop(PS)是一款资格较老且生命力旺盛的软件。PS 已经成为了一个流行语,它提供的几乎是无限的创作空间,用户可以尽情地发挥想象力,充分显示自己的艺术才能,创作出令人赞叹的图像作品。本书以 PS CS6 为蓝本,采用由浅入深、循序渐进的方法,通过大量实用的操作指导和有代表性的实例,让读者直观、快速地了解 and 掌握 Photoshop 的主要功能和基本技能。

通过上述介绍可以知道,它们本来属于 3 个不同的技术领域和课程内容。传统的各个教材(3 本书),为了强调各自学科的系统性和完整性,往往理论性、叙述性的内容太多,而这些对于实际应用者来说没什么大的用处。本教材从实用性出发,将各个学科实用性的内容有机地结合起来,使读者能够以较少的时间,掌握较多的实用性的知识,进而解决实际问题。在强调实用性的同时,具有一定的前瞻性。具体来说有如下主要特点:

(1) AutoCAD 部分

该部分开门见山,开篇即直奔主题,介绍 AutoCAD 的主要功能、主要界面等。接着把 AutoCAD 的基本输入方法、文件管理和辅助绘图工具等作为基本操作先行介绍,为正式绘

图做好准备工作。

对于常用的绘图工具条和编辑工具条采用归类的方法分别介绍,便于读者理解和掌握。比如:正多边形和矩形都属于多边形;圆、圆弧、椭圆、椭圆弧等都属于规则曲线;普通复制、镜像、偏移、阵列等都具有复制的功能,只是方法、性质和结果不同;移动、旋转、缩放等属于改变图形的位置和大小;拉伸、修剪、倒角等属于改变图形的形状,等等。这样初学者就可以根据自己的需要,迅速找到相应的工具,避免无从下手。

例题都是经过认真思考设计的,充分考虑各种相近命令的综合应用,以尽量少的篇幅介绍主要和常用的知识,使学生花费较少的时间就能掌握 AutoCAD 的基本知识,并解决实际问题。

(2) SketchUp 部分

本部分向读者翔实介绍了 SketchUp 2014 的各种功能和建模技巧,并结合实例进行讲解,让读者能通过实例操作加强对软件各个功能和命令的理解。特别是通过综合应用举例,使读者学会将各种工具和技能综合起来应用。另外,通过增加软件在专业制图中的运用及实例演示,使读者学以致用。本章配图均以三维视图为主,使讲解更便捷,学习更直观,理解更深刻。

(3) Photoshop 部分

PS 部分围绕制作效果图常用的重点基础知识点,采用循序渐进、化繁为简的图文表达方法,将软件入门、选区、工具和图层等基础知识,通过实用性较强的效果图制作实例自然地加以引出、介绍。强调知识的连贯性和延续性,既浅显易懂,让初学者一目了然,又目标明确,通过实例,巧妙地将 PS 的基础知识与专业特点结合起来。

特别是建筑设计、室内设计、服装设计、皮具设计等专业,需要运用素材图片的制作,本书教会读者能运用 Photoshop CS6 制作简单实用的专业素材和贴图,方便、实用。最后结合效果图后期处理时如何表现材质和灯光,室外效果图后期处理时如何表现水面和玻璃等,从操作步骤、技巧到提炼出经验性和规律性的知识,一气呵成。

本教材由扬州大学广陵学院于习法、刘慧任主编,副主编有陇东学院张韬、河南省工业设计学校樊国华等。

感谢扬州大学广陵学院的左学文同学为本书的插图做的一些基础工作。

限于编者的学识,书中难免有不当甚至错误之处,敬请读者、同行不吝指正,待再版时进一步修改完善。

编 者

2015 年 8 月于广陵



上篇 AutoCAD 2014

第 1 章 AutoCAD 2014 的绘图环境及基本操作	3
1.1 概述	3
1.2 操作界面	3
1.3 设置绘图环境	8
1.4 文件管理	8
1.5 基本输入操作	10
1.6 视图显示	12
1.7 辅助绘图工具	14
习题 1	18
第 2 章 基本绘图命令	20
2.1 绘制直线类图形	20
2.2 绘制多边形	22
2.3 绘制规则曲线	24
2.4 绘制点	28
习题 2	32
第 3 章 常用编辑命令	34
3.1 目标的选择	34
3.2 图形的删除	35
3.3 图形的复制	36
3.4 改变图形的位置和大小	43
3.5 改变图形的形状	45
3.6 夹点编辑	51
习题 3	52
第 4 章 图层与属性	54
4.1 图层概述	54

4.2 图层特性管理器·····	54
4.3 特性编辑·····	58
习题 4 ·····	61
第 5 章 文字、表格与尺寸标注 ·····	62
5.1 文字标注·····	62
5.2 尺寸标注·····	69
5.3 表格·····	79
习题 5 ·····	83
第 6 章 图块与属性 ·····	85
6.1 图块操作·····	85
6.2 属性操作·····	88
习题 6 ·····	90
第 7 章 复杂对象的绘制与应用 ·····	91
7.1 多段线·····	91
7.2 多线的绘制与编辑·····	93
7.3 样条曲线的绘制与编辑·····	97
7.4 图案填充·····	99
7.5 实体的分解与合并 ·····	103
习题 7 ·····	104
第 8 章 AutoCAD 应用实例 ·····	106
习题 8 ·····	117

中篇 SketchUp 2014

第 9 章 基本知识 ·····	121
9.1 概述 ·····	121
9.2 SketchUp 2014 的操作界面 ·····	121
9.3 视图显示 ·····	124
9.4 SketchUp 2014 菜单栏简介 ·····	128
第 10 章 建模基础 ·····	132
10.1 主要工具条·····	132
10.2 绘图工具条·····	136
10.3 编辑工具条·····	139

第 11 章 辅助建模技术	148
11.1 建筑施工(构造)工具栏	148
11.2 相机工具栏	152
11.3 剖切面工具	155
11.4 其他常用工具与知识	156
第 12 章 场景管理	161
12.1 模型信息面板	161
12.2 图元信息面板	163
12.3 材质面板	163
12.4 样式面板	165
12.5 场景管理面板	168
12.6 阴影管理面板	169
12.7 雾化管理面板	170
12.8 柔化边线管理面板	171
12.9 系统设置管理面板	171
第 13 章 其他相关技术	173
13.1 插件	173
13.2 地形工具(沙盒)	175
13.3 材质分析	178
13.4 光影及日照分析	179
13.5 输入与输出	181
第 14 章 SketchUp 应用实例	191

下篇 Photoshop CS6

第 15 章 Photoshop CS6 快速入门	221
15.1 Photoshop CS6 的基本操作	221
15.2 选区	226
15.3 图层	233
15.4 图层蒙版	239
15.5 常用工具和调色命令	242
第 16 章 常用素材和贴图的实例制作	248
16.1 建筑设计常用贴图的制作	248
16.2 室内设计常用素材和贴图的制作	253

16.3	服装设计常用素材和贴图的制作	261
16.4	皮具设计常用素材和贴图的制作	271
第 17 章	计算机绘制效果图实例制作	281
17.1	建筑设计	281
17.2	园林景观设计	303
17.3	室内设计	308
17.4	服装设计	321
17.5	皮具设计	330
第 18 章	Photoshop CS6 打印输出	349
18.1	打印设置	349
18.2	打印	352
附录 A	AutoCAD 常用快捷键	353
附录 B	SketchUp 常用快捷键	354
附录 C	Photoshop CS6 常用快捷键	355
参考文献		357

上篇

AutoCAD 2014

第1章

AutoCAD 2014的绘图环境及基本操作

1.1 概述

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的集二维绘图、三维设计、参数化设计、协同设计及通用数据库管理和互联网通信功能为一体的计算机辅助设计绘图软件。自 1982 年推出以来,已成为所有工程设计领域(包括机械、电子、化工、建筑、室内装潢、家具、园林和市政工程等)应用最为广泛的应用软件。它以简便、灵活、精确、高效的特点和绝对的主导地位,受到使用者的广泛欢迎。同时,AutoCAD 也是一个最具有开放性的工程设计开发平台,其开放性的源代码可供各个行业进行深入的二次开发,如“天正”系列软件、“圆方”、“中望”等装潢设计软件等都是在此基础上进行开发的本土化产品。

本书介绍的是 AutoCAD 2014 的基本概念与操作技巧。

AutoCAD 2014 的特点:

- (1) 具有完善的图形绘制功能;
- (2) 具有强大的图形编辑功能;
- (3) 可以采用多种方式进行二次开发或用户定制;
- (4) 可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力;
- (5) 支持多种硬件设备;
- (6) 支持多种操作平台;
- (7) 具有通用性、易用性,适用于各类用户。

1.2 操作界面

启动 AutoCAD 2014,将呈现如图 1-1 所示的画面。这是 AutoCAD 2014 的经典风格界面,主要包括标题栏、菜单栏、窗口栏、工具栏、绘图区、坐标系图标、布局标签、命令行提示、状态栏、状态托盘和滚动条等,现自上而下、从左到右介绍如下。

1.2.1 快速访问工具栏

该工具栏  是窗口操作系统的标准工具条的一部分,包括【新建】、【打开】、【存储】、【另存为】、【打印】、【放弃】和【重做】7 项,其中前 5 项也是【文件】菜单的主要内容,负责对整个文件的操作。

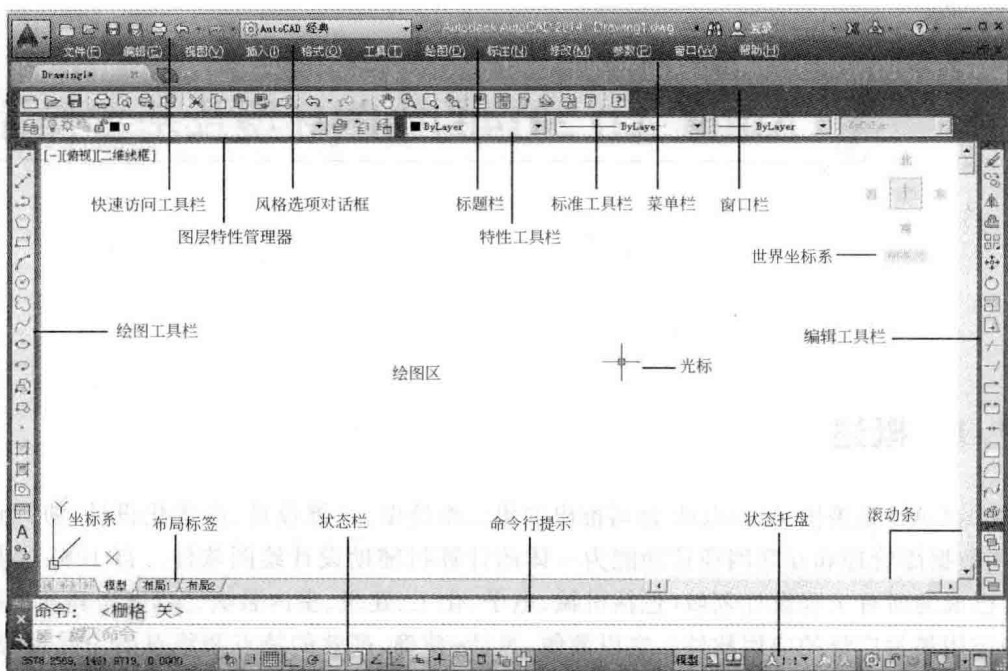


图 1-1 AutoCAD 经典操作界面

1.2.2 风格选项对话框

单击风格选项对话框  右侧的黑三角, 会弹出如图 1-2 所示的下拉菜单, 绘图者依自己的需要和使用习惯, 选择相应的风格(工作空间), 其中经典风格是自 AutoCAD 2000 版本以来使用者最喜欢的界面风格。

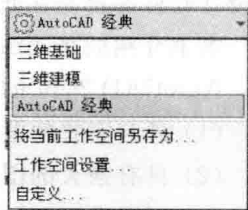


图 1-2 风格选项对话框

所以, 现在二维绘图默认的就是这种风格界面, 一般不需要改变。

1.2.3 标题栏

标题栏  显示的是当前软件的版本(AutoCAD 2014)和文件名(Drawing1.dwg)。后面还有【检索】、【登录】等不常用工具。

1.2.4 菜单栏

第二行是 AutoCAD 特有的菜单栏 , 内容包括【文件(F)】、【编辑(E)】、【视图(V)】、【插入(I)】、【格式(O)】、【工具(T)】、【绘图(D)】、【标注(N)】、【修改(M)】、【参数(P)】、【窗口(W)】和【帮助(H)】等。括号里的大写字母是启用各菜单所对应的快捷键。每个菜单都以下拉列表的方式展开, 如果在某个选项后有黑色三角形, 说明有下级子菜单, 鼠标指向该选项, 将呈现子菜单列表; 如果在某个选项后有..., 那么单击该选项将弹出一个新的对话框或窗口。这些菜单里几乎囊括了 AutoCAD 所有的操作命令, 以后会逐步讲解。

对于初学者而言,首先应该学会使用【帮助】菜单。如果对某项命令不会使用,在发出命令后单击【帮助】菜单,在开启网络的情况下,AutoCAD 系统将详细介绍该命令的用法。这是 AutoCAD 的最大特点之一,相当于自带了一部详细的操作说明书。

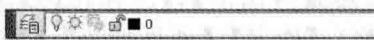
1.2.5 窗口栏

第三行是窗口栏 ,显示当前窗口的文件名,光标指向该文件名,会浮动显示该文件的路径和空间(模型和布局)信息。单击文件名右边的按钮【×】,可以关闭该文件;单击按钮【+】,可以打开另外的文件,同时在该行显示相应的文件名。

1.2.6 标准工具栏

标准工具栏  是窗口(Windows)操作系统各种软件都有的工具条,只是不同软件的内容和图标可能稍有差异而已。在这里除了前述的快速访问工具栏的7项内容外,还包含了【打印预览】、【发布…】(将图形发布为电子图集)、【3DDWF】(启动三维 DWF 发布界面)、【截切】、【复制】、【粘贴】、【特性匹配】、【图块编辑器】、【实时平移】、【实时缩放】、【特性】等工具。后面会重点介绍一些常用的工具。

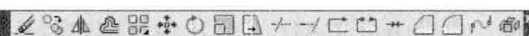
1.2.7 图层特性管理器

第四行是图层特性管理器  和特性工具条,内容包括图线的线型、粗细、颜色,以及图层的设置、显示、冻结、锁定等内容,是 AutoCAD 的重要内容之一,以后会重点介绍。

1.2.8 绘图工具栏

绘图工具栏  位于界面的左侧,纵向排列(也可以拖动到顶部或中部成为横放排列),这是经典风格的代表性之一。内容包括各种常用的绘图工具,与绘图菜单的功能相同,但更加醒目,是 AutoCAD 最具代表性的内容,以后将重点介绍。

1.2.9 编辑工具栏

编辑(修改)工具栏  位于界面的右侧,纵向排列(也可以拖动到顶部或中部成为横放排列),这也是经典风格的代表性之一。内容包括各种常用的编辑工具,与【编辑】菜单的功能相同,但更加醒目,也是 AutoCAD 最具代表性的内容,灵活、熟练地掌握将有助于提高绘图速度和质量,以后也将重点介绍。

1.2.10 布局标签

布局标签  位于界面下方的第一行,用于【模型空间】和【布局空间】的切换,正常绘图都是在【模型空间】的状态下,对于初学者不予考虑【布局空间】问题。

1.2.11 命令行提示

命令行提示  位于界面下方的第二、三行,当执行(输入或单击按钮)某项命令后,上一行会显示相应的命令名称,下一行会提示操作者具体的操作,是初学者的操作指南,只要按照提示一步一步地操作,就可以实现目标。因此,初学者一定要注意按提示操作。

1.2.12 状态栏

状态栏  在界面的最下面一行,最左边的数字显示的是当前光标所在位置的坐标值。往右依次有【推断约束】、【捕捉模式】、【栅格显示】、【正交模式】、【极轴追踪】、【对象捕捉】、【三维对象捕捉】、【对象捕捉追踪】、【允许/禁止动态 UCS】、【动态输入】、【显示/隐藏线宽】、【显示/隐藏透明度】、【快捷特性】、【选择循环】和【注释监视器】等 15 个功能开关按钮。作为辅助工具,对精确绘图,提高图形质量非常有益,后面随时用到,也将重点介绍。

1.2.13 状态托盘

状态托盘  从左到右的按钮分别是【模型与布局空间转换】、【快速查看布局】、【快速查看图形】、【注释比例】、【注释可见性】、【自动添加注释】、【切换工作空间】(转换风格)、【锁定】、【硬件加速】、【隔离对象】、【状态栏菜单】、【全屏显示】等。对初学者一般较少应用,所以本书不作详细介绍,想深入学习者请参考其他专业书籍。

1.2.14 绘图区

绘图区是指在操作界面中部的大片空白区域,用户完成一幅设计图的主要工作都是在绘图区完成的。所以开始绘图前,可以对绘图区做一些设置,以便在舒适的状态下工作。

1) 由于版本的不同,可能启动 AutoCAD 的界面会有所区别。2014 版本软件在启动时,界面有栅格底纹,启动栅格对精确绘图是有帮助的,但是也会影响视觉效果,所以建议取消栅格显示。左键单击状态栏的第三个按钮【栅格显示】(或者按快捷键 F7),可以在显示和关闭栅格之间切换。

2) 改变绘图区的底色。启动 AutoCAD,其默认的界面底色是白色,符合在白纸上画黑线的传统,但是长时间面对白色屏幕,难免刺眼,久而久之势必影响视力,所以建议把底色换为黑色,犹如在黑板上写字画图一样,方法如下。

(1) 单击【工具】→【选项】,弹出如图 1-3 所示的【选项】对话框。

(2) 单击【选项】对话框的【显示】→【颜色】按钮,在弹出【图形窗口颜色】(图 1-4)的对话框中【颜色】选择框的下拉列表中选择黑。

(3) 单击【应用并关闭】按钮,操作界面绘图区的底色自动变为黑色。

另外,还可以根据计算机屏幕的大小及个人使用习惯,调整【十字光标大小】,系统默认的是 5,建议调整为 3,如图 1-3 所示。

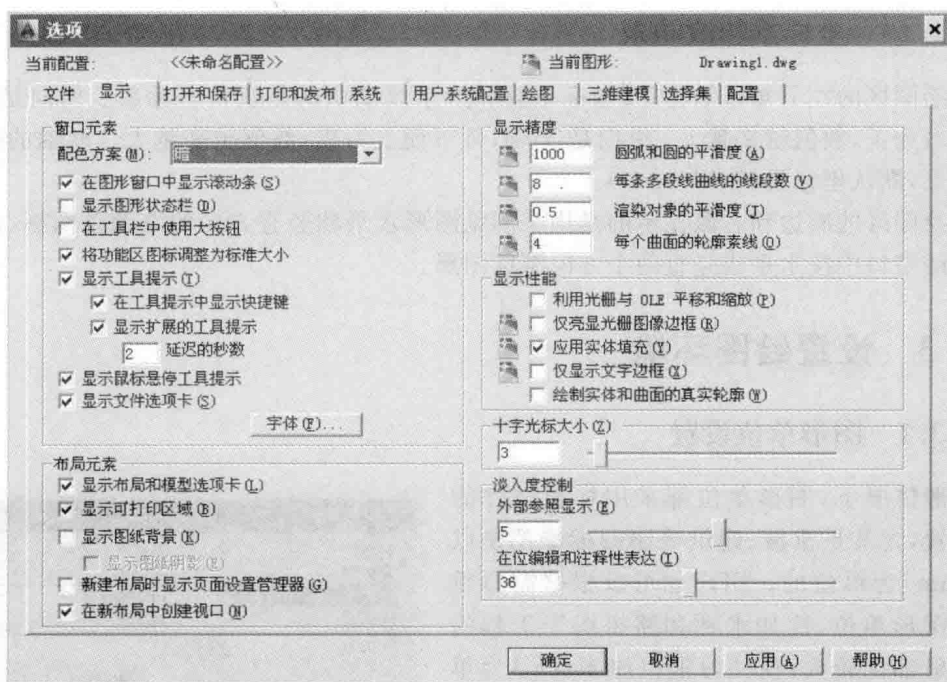


图 1-3 【选项】对话框

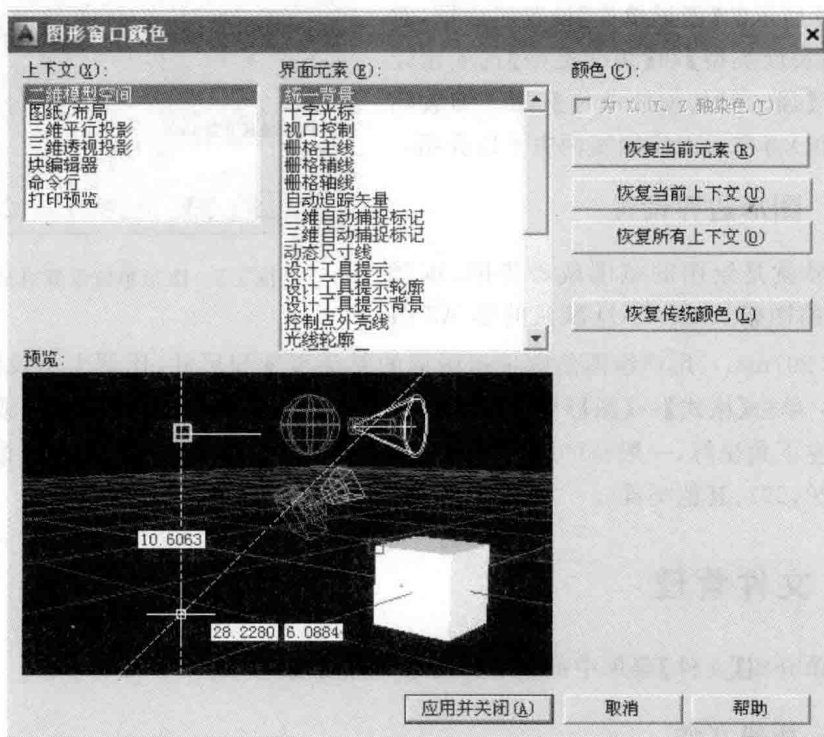


图 1-4 【图形窗口颜色】对话框

1.2.15 坐标系和滚动条

在绘图区的左下角显示的是【坐标系】图标,系统默认的是直角坐标系。横向是 X 轴,从左到右为正,数值越来越大;纵向是 Y 轴,自下而上为正,数值越来越大。两轴的交点为坐标原点,默认坐标是(0.00,0.00)。

在绘图区的底边和右侧显示的是用来浏览图形水平和竖直方向的滚动条图标,用户可以在绘图窗口中按水平或竖直两个方向浏览图形。

1.3 设置绘图环境

1.3.1 图形单位设置

一般情况下,图形单位都采用样板文件的默认设置,尤其是机械、建筑等制图标准都是以毫米(mm)为单位的。用户也可以根据需要进行重新设置图形单位,比如水利和路桥由于工程的体量一般都比较,往往习惯以厘米(cm)为单位,还有古建筑有其特有的单位。设置图形单位的简单方法是:单击【格式】→【单位】按钮,会弹出如图 1-5 所示的【图形单位】设置对话框,对话框中关于【长度类型】和【角度类型】选项比较好理解,关于【插入时的缩放单位】(用于缩放插入内容的单位)将在后面应用实例中予以介绍。

1.3.2 图形边界设置

图形边界就是绘图的范围或者界限,也就是尺规绘图的图幅,AutoCAD 默认的是 A3 图

幅(420mm×297mm),用户绘图前应根据图形的复杂程度和尺寸、比例大小设置合适的图幅。方法是:单击【格式】→【图形界限】选项,在十字光标右下角的动态窗口(或者命令行)中分别输入左下角坐标,一般是(0.00,0.00),按 Enter 键后接着输入右上角坐标(A4: 297, 210; A3: 420,297,其他类推)。

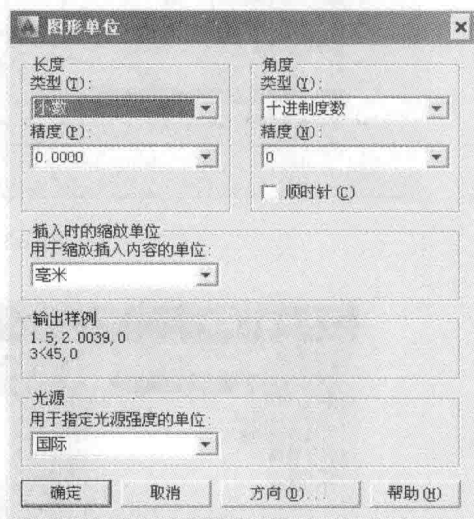


图 1-5 图形单位设置对话框

1.4 文件管理

本节简单介绍【文件】菜单中最基本的初级文件管理。

1.4.1 新建文件

启动 AutoCAD 后,系统自动新建一个默认名称为 Drawing1 的图形文件。如果在绘图的过程中要新建文件,那么只要单击【标准工具条】的第一个按钮 ,会弹出如图 1-6 所示