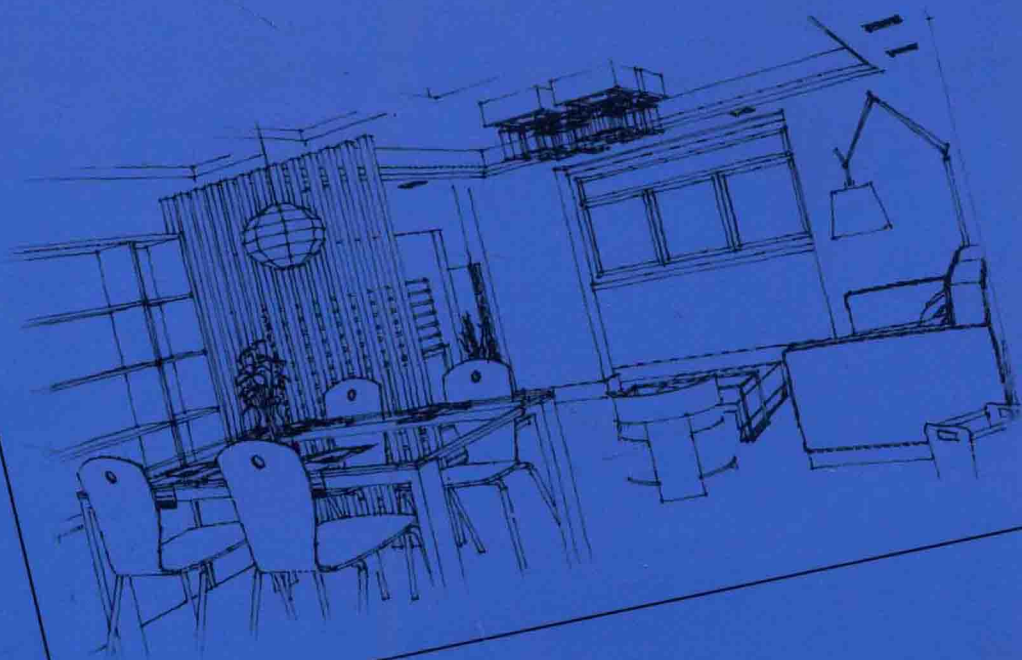


中央广播电视大学教材

计算机 辅助设计

耿晓杰 李洪宇 徐航 编著

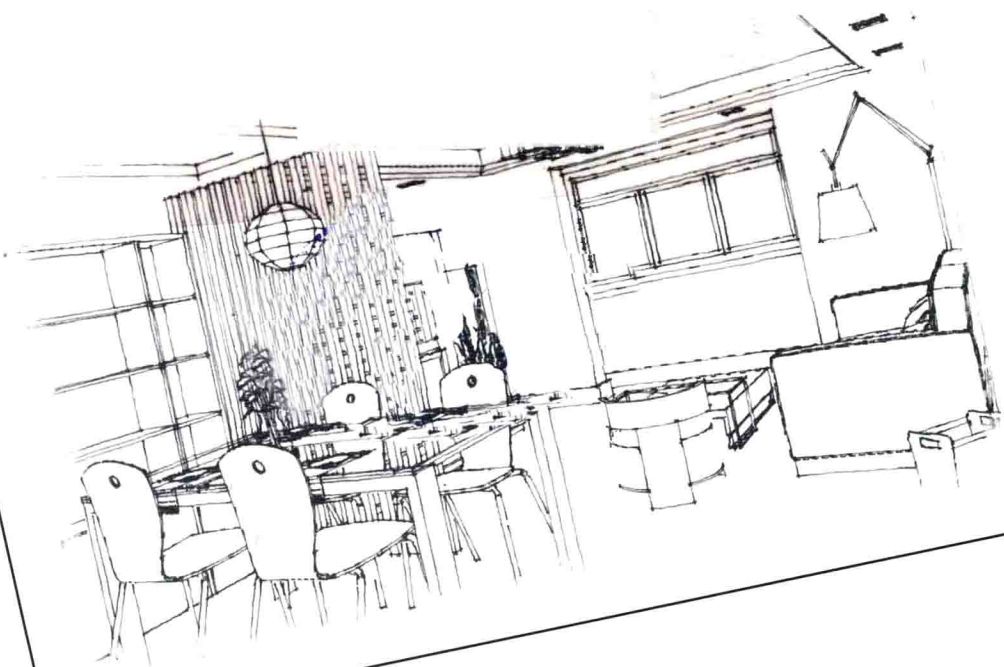


中央广播电视大学出版社
Central Radio & TV University Press

中央广播电视大学教材

计算机 辅助设计

耿晓杰 李洪宇 徐航 编著



中央广播电视大学出版社
Central Radio & TV University Press

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机辅助设计/耿晓杰, 李洪宇, 徐航编著. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2011.7

中央广播电视大学教材

ISBN 978-7-304-05126-6

I. ①计… II. ①耿… ②李… ③徐… III. ①计算机辅助设计—广播电视大学—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第133578号

版权所有, 翻印必究。

中央广播电视大学教材

计算机辅助设计

耿晓杰 李洪宇 徐航 编著

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 营销中心 010-58840200

总编室 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路45号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 许 岚

版式设计: 昌兴重信·王颖

责任编辑: 许 岚

责任版式: 韩建冬

责任印制: 赵联生

责任校对: 王 亚

印刷: 北京雷杰印刷有限公司

印数: 0001~3000

版本: 2011年7月第1版

2011年7月第1次印刷

开本: 190mm×245mm

印张: 15.5 字数: 343千字

书号: ISBN 978-7-304-05126-6

定价: 59.00元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

课程说明

室内设计是21世纪最具增值前景的朝阳专业之一。伴随着中国经济的持续发展，城市化进程的加快，住宅业的兴旺，国内外市场的进一步开放，室内设计专业将会吸引越来越多人的眼球。正是为了顺应人们追求美、创造美、表现美的时代要求，适应经济发展对相关人才的需要，中央广播电视大学组织编写了本套教材。

本套教材在策划之初得到了清华大学美术学院环境艺术系的大力支持与帮助。课程组本着高标准、实用性的原则，邀请了国内一流的室内设计相关学科专家、学者、教授参与编写。他们将自己在教学与实践应用领域的最新研究成果付诸笔端，呈现给我们集个性与共性、传统性与现代性、民族性与世界性于一体的美的创造。

配合文字教材，我们还编制了音像教材和CAI课件，为学习者提供多种学习途径。

本套教材得到了人力资源和社会保障部的支持，谨向他们表示衷心的感谢。

室内设计专业课程组

前 言

本书汇集了AutoCAD, SketchUp和3ds Max三大主要绘图软件, 主要讲授采用现代计算机技术进行艺术设计制图的方法。全书共分4章, 分别介绍计算机基本绘图概念及相关联的软件功能、AutoCAD平面图纸绘制基础、SketchUp快速三维建模和渲染、3ds Max 2011室内设计教程。通过学习AutoCAD软件, 读者可以了解制图规则, 掌握制图技能, 最终能够用计算机绘制出专业、完整的工程图纸, 并能将完成图正确输出打印; 通过学习SketchUp和3ds Max软件, 读者可以快速制作模型和场景, 并进行贴图、渲染甚至动画等操作, 完成最终的设计表达。

书中从软件的基础操作到实际应用都做了详细、全面的讲解, 内容丰富, 结构清晰, 语言简练, 图文并茂。此外, 书中包含了大量的示例和思考练习, 使读者在学习完一章内容后能够及时自检, 提高和拓宽读者对书中所学技巧的掌握和应用, 并最终解决在设计和绘图过程中遇到的技术问题。

本书面向学习绘图软件的初、中级用户, 是一本适合于大中专院校、职业学校及各类社会培训学校的优秀教材, 也适合广大制图爱好者及各相关行业从业人员自学使用。

编者水平有限, 书中难免会有疏漏和不足之处, 恳请各位读者及专家不吝赐教。

编 者

2011年4月

目 录

第1章 概 述	1
1.1 了解室内设计图纸阶段应用的软件	1
1.2 室内设计三维建模软件介绍	5
第2章 AutoCAD平面图纸绘制基础.....	9
2.1 软件界面和基础概念	9
2.2 绘制和编辑二维图形	34
2.3 其他辅助表达方法	74
2.4 打印和输出	97
2.5 AutoCAD三维建模基础	102
第3章 SketchUp快速三维建模和渲染	109
3.1 SketchUp软件界面和基本概念	109
3.2 SketchUp常用工具	112
3.3 SketchUp三维建模技巧	124
3.4 SketchUp材质设置和光照设置	138
3.5 V-Ray for SketchUp插件的应用	146
第4章 3ds Max 2011室内设计教程	163
4.1 3ds Max 2011界面和常用工具	163
4.2 3ds Max 2011建筑建模操作	167
4.3 3ds Max 2011家具建模操作	187
4.4 3ds Max 2011室内陈设物品建模操作	213
4.5 3ds Max渲染和灯光	229
参考文献.....	241

学习重点

1. 重点：总体介绍业界从概念设计到基础图纸绘图，再到快速建模、贴图、灯光和渲染动画所用到的软件和解决方案，对整体流程建立了解。
2. 难点：如何贯穿和衔接这些技术和软件，实现配合和整理，并理解课程训练的意义。

学习建议

1. 查找和阅读相关网站的网络资源，尽快进入专业学习状态。
2. 关注本专业相关的软件信息，为进一步学习做好准备。

1.1 了解室内设计图纸阶段应用的软件

1.1.1 AutoCAD软件

AutoCAD是目前世界上应用最广的计算机辅助设计软件，市场占有率位居世界第一。AutoCAD软件具有如下特点：

- (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。

AutoCAD软件被广泛应用于建筑、测绘、工业设计等领域，在室内设计中，设计师也普遍使用此软件进行制图。因此，学习AutoCAD软件对于有志从事设计工作的学生有着重要的意义。本教材的第2章将详细介绍在室内设计工作中使用AutoCAD软件绘图的方法和技巧。

1.1.2 AutoCAD Architecture软件

AutoCAD Architecture软件是专门为建筑师量身打造的一款软件，软件包括为建筑师定制的工具，可以让设计和图档的创建变得事半功倍。软件能自动执行烦琐的绘图任务，并减少错误。相同的工作原理和直观的用户环境可以帮助熟悉AutoCAD软件的用户提高工作效率，用户可以按照自己的节奏循序渐进

地学习新功能。软件采用了行业领先的DWG文件格式，建筑师可以与工程师以及外围项目团队更加轻松地分享和交流设计。

AutoCAD Architecture 2011的用户界面（如图1-1-1）采用Autodesk产品统一的用户界面，与AutoCAD的用户界面类似。下面就对此软件用户界面中的各项功能进行介绍。

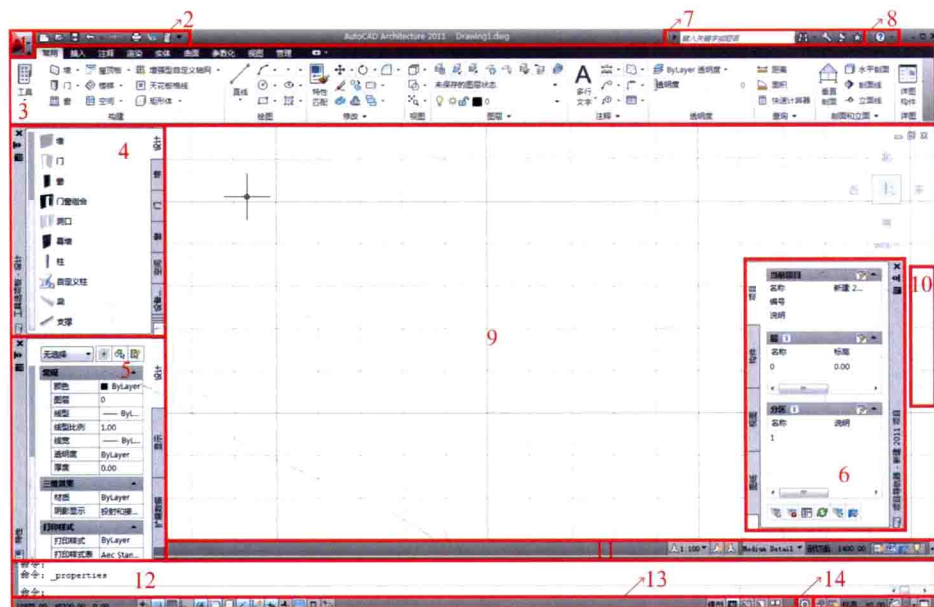


图1-1-1 AutoCAD Architecture 2011的用户界面

1. 应用程序菜单

应用程序菜单（如图1-1-1中1）包括一些与绘图有关的基本命令，如新建、打开、保存、导出和打印等，还具有关键字检索程序命令和用多种格式（包括DWG、DWT、APJ、DST等）保存最近操作文档的记录功能。

2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏（如图1-1-1中2）位于应用程序窗口左上角，用来放置各种常用命令。默认情况下，此工具栏自动配置了一些常用命令，可以自由地添加或者删除。

3. 功能区

功能区（如图1-1-1中3）可以访问当前活动图形和项目所使用的命令的中心位置，可以通过选项卡和面板的集合轻松访问命令。对于面板标题中带有黑色三角箭头的面板，可以单击面板标题来展开它，以访问该面板中的其他命令。

4. 工具选项板

工具选项板（如图1-1-1中4）中放置可以创建门、窗、标记、表格等功能的工具；默认的工具选项板组合反应项目的各个阶段，如设计、文档、详图、可视化。

5. 特性选项板

可以使用特性选项板（如图1-1-1中5）为新创建的对象输入值或者对选定现有对象的值进行编辑，方便快捷。

6. 项目导航器选项板

项目导航器选项板（如图1-1-1中6）可显示所有项目图形的列表。使用其中的图标可以预览、打开、关闭、复制和移动图形，在单个活动项目的上下文中处理图形。

7. 信息中心

使用信息中心（如图1-1-1中7）工具，可以自动更新和通知创建链接及进行设置，还可以访问用户组。输入关键字即可生成指向相关资源的链接列表。

8. 帮助菜单

帮助菜单（如图1-1-1中8）用来查找各种命令和工具使用说明。在软件使用中遇到各种问题时，也可以通过访问网络获取其他交互资源来解决。

9. 绘图区域

绘图区域（如图1-1-1中9）用来创建所有对象。对象通常在俯视图中显示，可以修改观察方向以在二维空间或三维空间中查看对象。

10. 导航栏

导航栏（如图1-1-1中10）用于访问一组通用导航工具，如“导航控制盘”、“平移”、“缩放”选项、“动态观察”选项以及“ShowMotion”。这些工具在许多Autodesk产品中都可以找到。

11. 图形状态栏

图形状态栏（如图1-1-1中11）可以显示并允许用户指定图形的特定信息，如注视比例、显示配置和剖切面高度。

12. 命令窗口

命令窗口（如图1-1-1中12）可显示输入命令和所选命令选项的提示。

13. 应用程序状态栏

应用程序状态栏（如图1-1-1中13）可显示光标位置的坐标值，并提供用于图形中导航的工具。它还用于查看和修改用于辅助绘图的若干设置等。

14. 工作空间切换

工作空间切换（如图1-1-1中14）的作用是通过菜单、快速访问工具栏、功能区选项板、工具选项板进行选择，自定义自己的工作空间，配置和调整适合自己的绘图空间。

AutoCAD Architecture软件设计基于AutoCAD软件的速度、性能和界面，与AutoCAD软件相对比，AutoCAD Architecture软件通过对详图、墙壁、门窗、空间、截面图和立面图功能的强化，提高了用户工作效率。该软件拥有创建明细表、渲染、标注和工程图的对比等功能，这使它成为专门为建筑绘图、设计、协作以及文档制作开发的工具。可见，AutoCAD Architecture软件不但拥有AutoCAD软件的所有基本功能，而且拥有许多可以在专业建筑领域使用的特殊功能。

1.1.3 Solid Edge软件

Solid Edge是Siemens PLM Software公司旗下的三维计算机辅助制图软件，采用Siemens PLM Software公司自己拥有专利的Parasolid作为软件核心，将普及型计算机辅助制图系统与世界上最具领先地位的实体造型引擎结合在一起，是基于Windows平台、功能强大且易用的三维计算机辅助制图软件。

它支持至顶向下和至底向上的设计思想，其建模核心、钣金设计、大装配设计、产品制造信息管理、生产绘图、价值链协同、内嵌的有限元分析和产品数据管理等功能遥遥领先于同类软件，是企业核心设计人员的最佳选择，已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业。

下面，我们就来了解二维图形程序Solid Edge Draft工程图程序的用户界面（如图1-1-2）及主要工具。

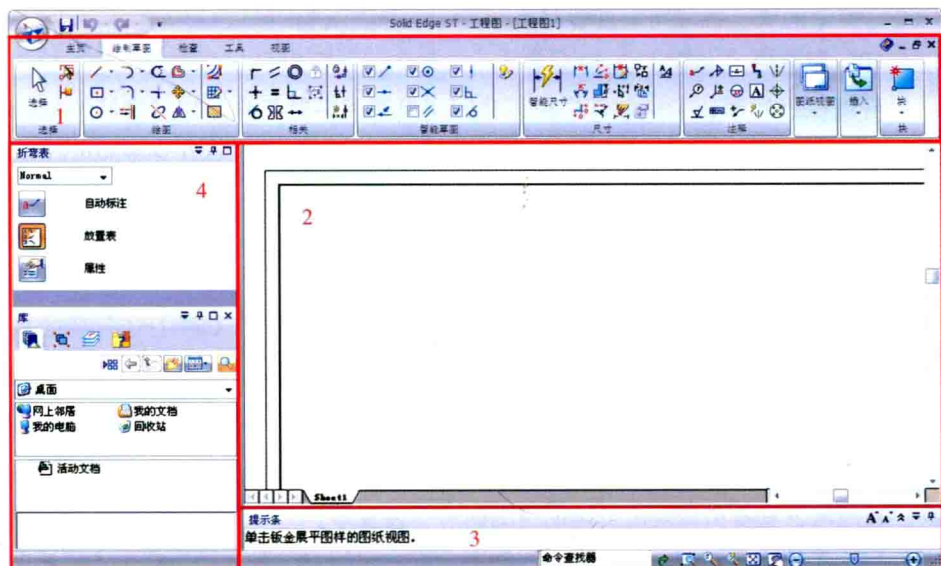


图1-1-2 Solid Edge ST界面

1. 功能区

功能区（如图1-1-2中1）由选项卡构成，选项卡包括主页、绘制草图、检查、工具、视图五项，每一项都包含了若干面板，不同面板上有不同的命令按钮。

2. 绘图区

屏幕的中央为绘图区（如图1-1-2中2），默认显示的是A3的图框和标题栏。绘图区的下部为图纸名称。

3. 提示区

图纸名称下面为提示区（如图1-1-2中3），屏幕底部为图纸的缩放控制区（如图1-1-3）。

4. 直线/库/组/图层/查询窗口

屏幕左侧（如图1-1-2中4）为正在执行的命令条窗口和图层、图库等窗口，可以通过窗口顶部的小箭头进行切换（如图1-1-4）。这是执行直线命令时的窗口，点击对应的选项可以设置直线的颜色、线型、线宽等。按住窗口图标可以将该窗口直接拖动到其他地方或者再拖动到窗口组内。

AutoCAD Architecture和Solid Edge等软件虽然在室内设计领域中应用尚不广泛，但是通过对它们的简单了解，用户可以充分拓展自己的绘图软件知识，也可以配合AutoCAD和3ds Max等软件使用。



图1-1-3 提示区的缩放移动工具



图1-1-4 屏幕左侧的命令条窗口及切换

1.2 室内设计三维建模软件介绍

1.2.1 SketchUp软件介绍

SktechUp软件（如图1-2-1）是近年来广泛流行于建筑、景观和室内设计等领域的一款3D建模软件。它拥有简单直观的操作界面和易于学习的工具命令，而且在配合多种插件之后，在多种建模和渲染领域都有强大的功能。

在SktechUp软件推出之前，各种3D建模和渲染软件都是为了最终展现设计效果而存在的，它们几乎都需要经过复杂精细的建模过程和繁复的渲染参数设置来取得精美的成图效果。而SktechUp则与众不同，该软件的功能定位于直接面向设计方案的创作过程，因此它的中文译名叫做“草图大师”。这款软件可以充分表达设计师的思想，而且完全满足与客户即时交流的需要，它使得设计师可以直接在电脑上进行直观的构思，将计算机辅助设计从最终效果输出变成了从头到尾跟随设计过程的辅助工具，就好像设计师的铅笔和草图纸一样在设计工作中占有重要地位。



图1-2-1 SketchUp 7.0界面

综合来说, SketchUp软件具有以下特色:

第一, 直接面向设计师的设计思维过程, 使设计师可以直观地看到构思的优点和不足, 最大限度地帮助设计师控制设计成果表达的准确性。

第二, 软件界面简洁, 易学易用, 命令极少, 避免了烦琐的工具转换和操作。

第三, 在设计工作的任何阶段都可以快速地呈现作品, 并且可以模仿手绘草图的风格(见图1-2-2), 使建筑师能够直接与客户进行及时沟通。

第四, 可以随时生成三维演示动画, 生动地展示设计结果。

第五, 可以结合众多渲染插件, 形成照片级的逼真效果图或艺术风格独特的手绘效果图风格。

第六, 软件富有互联网时代的共享精神, 可以通过网络三维模型库与全球用户分享最新、最流行的设计模型。

通过以上特点可以看到, 虽然SketchUp是一款新兴的小型三维设计软件, 但它的出现可以说是计算机辅助设计软件的一次重大革命, 它在设计领域的应用前景也非常广阔。因此, 从事室内设计、建筑设计和景观设计的设计师以及对设计有浓厚兴趣的爱好者都应该及时地认识和掌握这款三维软件。本教材的第3章将详细介绍在室内设计工作中使用SketchUp软件绘图的方法和技巧。

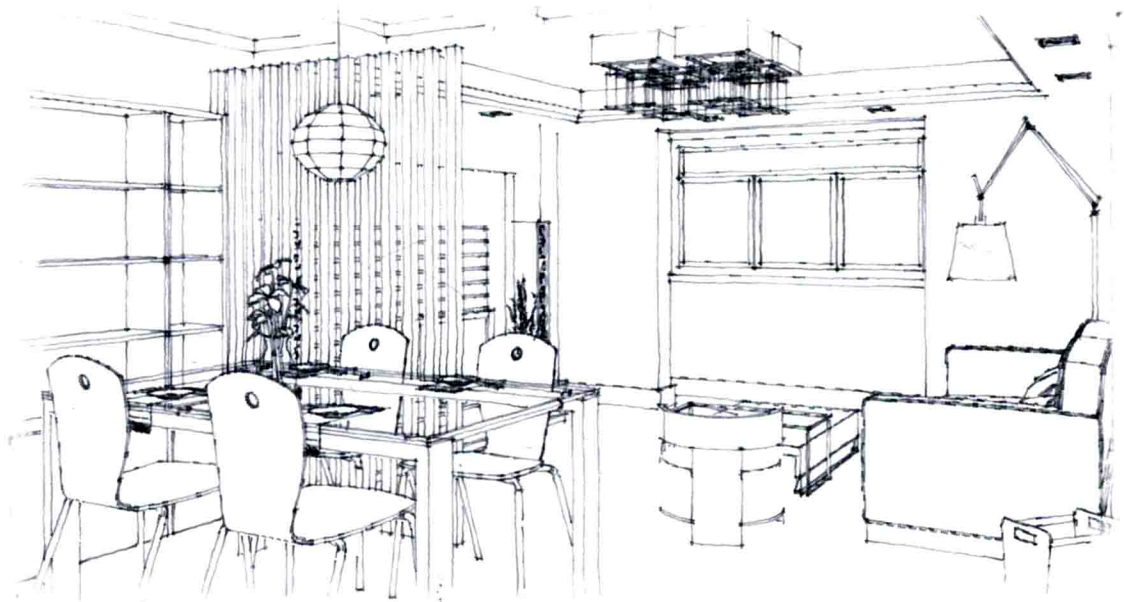


图1-2-2 SketchUp绘图

1.2.2 3ds Max三维建模软件介绍

3ds Max是Autodesk公司出品的最流行的三维动画制作软件(见图1-2-3),它提供了强大的基于Windows平台的实时三维建模、渲染和动画设计等功能,被广泛应用于建筑、室内、工业造型、动画制作等艺术设计领域。

3ds Max软件在室内设计领域中有重要地位,它可以帮助设计师将自己头脑中构想的方案转化为细致的场景模型和逼真的效果图像。全面掌握并熟练运用3ds Max软件是一名室内设计师必需掌握的技能。

但是3ds Max也是一个相对较为复杂的软件,想要精通它,需要协调好时间,非常投入地专心学习一段时间。对于初学者来说,不要试图在一个星期内就掌握软件中的各种复杂操作和功能。3ds Max的学习要循序渐进,逐步进行吸收和理解,最终达到融会贯通。

本教材第4章主要介绍3ds Max软件在室内设计领域中的应用,涉及软件基本工具操作和建模技巧等方面,通过详细的案例分解,为有志于学习3ds Max的室内设计人员提供帮助。

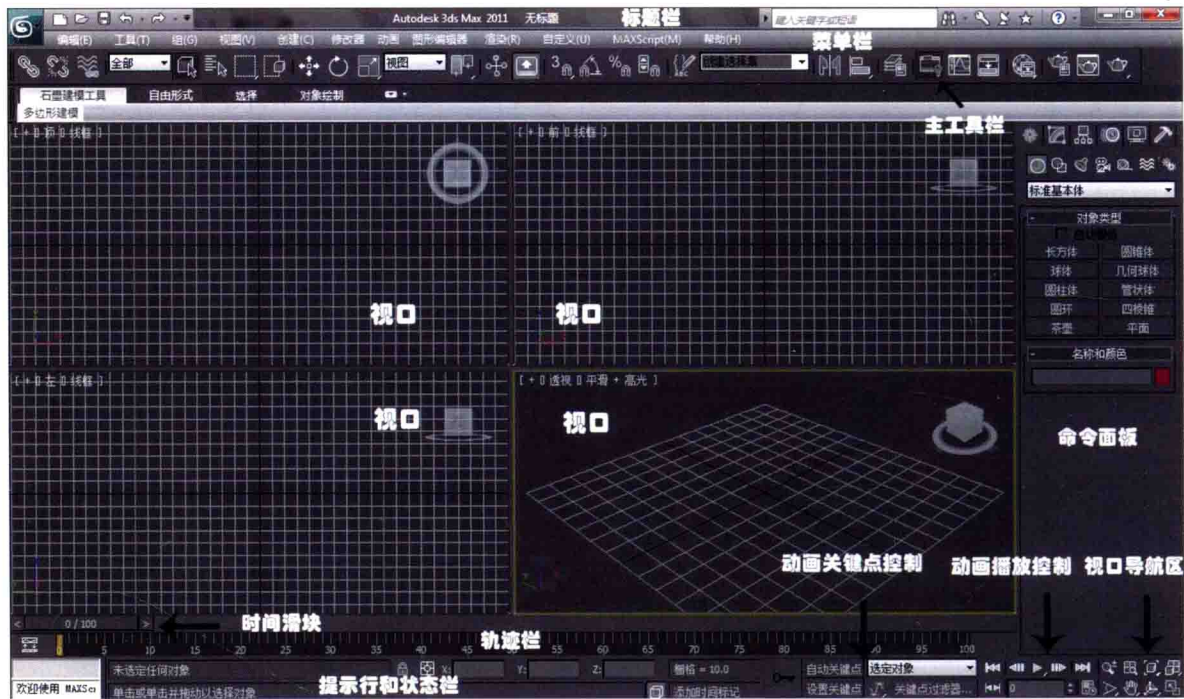


图1-2-3 3ds Max界面

第2章 AutoCAD平面图纸绘制基础

学习重点

1. 重点：AutoCAD平面图纸绘制的各种技巧及软件的各项功能。
2. 难点：软件功能的综合应用，输入与输出时的标准。

学习建议

1. 对教学参考书进行阅读，有助于学生理解课程训练内容。
2. 充分利用书本和课件，反复学习，并进行实例操作。

2.1 软件界面和基础概念

2.1.1 什么是AutoCAD软件

AutoCAD是美国Autodesk公司开发的一个通用的计算机辅助设计软件，问世于1982年7月。它操作简单，广泛应用在机械、化工、电子、土木建筑、室内外环境设计、家具设计、服装设计等领域。

要顺利进行AutoCAD设计，首先要熟悉它的工作界面，了解AutoCAD程序的一些基本操作。

AutoCAD 2010在用户界面、动作录制器、查看工具、地理位置、图层特性管理器等方面进行了改进，增加和增强了部分功能。AutoCAD 2010为用户提供了四种工作空间，即“二维草图与注释”、“AutoCAD经典”、“三维模型”和“初始设置工作空间”，其中“初始设置工作空间”是AutoCAD 2010新增的一个空间。用户在绘图时使用哪种空间，可以根据自己的需要和绘图习惯进行选择。

小练习：

1. AutoCAD中，CAD的英文全称是_____。
A. Computer Aided Graphics B. Computer Aided Plan
C. Computer Aided Design D. Computer Aided Drawing
2. 下列_____不属于AutoCAD 2010新增加的功能。
A. 参数化绘图 B. 增强的动态块功能
C. 文件的发布功能 D. 动态UCS功能

参考答案：1.C 2.D

2.1.2 整体界面介绍

AutoCAD 2010的工作界面（二维草图与注释），主要由标题栏、菜单栏、工具栏、功能区、绘图区域、命令提示区、滚动条、状态栏等组成（如图2-1-1），下面就分别对它们进行介绍：

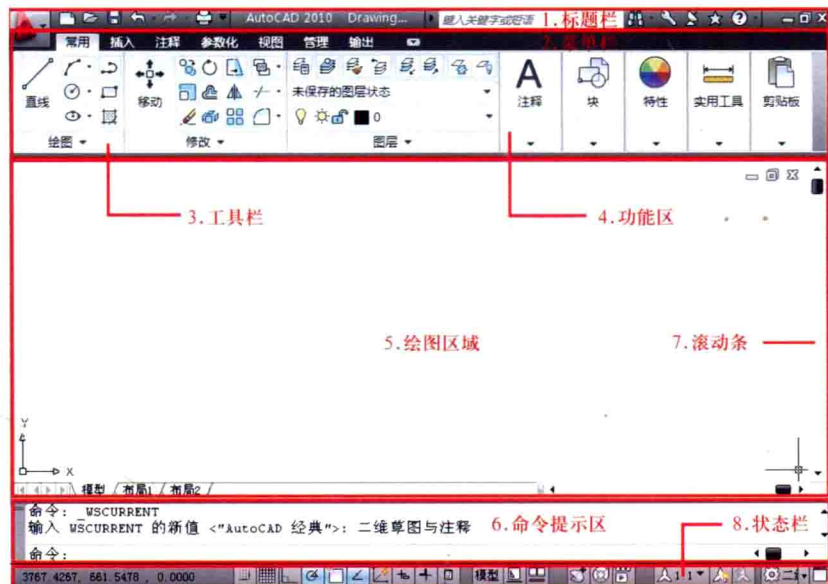


图2-1-1 AutoCAD 2010的工作界面（二维草图与注释）

1. 标题栏

标题栏（如图2-1-1中1）会显示所操作的图形文件的名称。标题栏主要包括菜单浏览器、快速访问工具栏、程序名称显示区、信息中心以及窗口控制按钮五个部分（如图2-1-2）。



图2-1-2 标题栏

- 菜单浏览器：主要包括文件菜单的使用、搜索以及文档的浏览与打开。
- 快速访问工具栏：主要用于快速访问某些命令以及自定义快速访问工具栏、添加分隔符等。

● 程序名称显示区：主要用于显示当前正在运行的程序名称和当前被激活的图形文件名称。

● 信息中心：可进行信息的搜索、查找和收藏。

● 窗口控制按钮：可对文件进行最大化、最小化、还原及关闭的操作。

2. 菜单栏

在AutoCAD 2010经典界面中，标题栏下方是AutoCAD 2010的菜单栏（如图2-1-2中2），可以在其他界面的自定义快速访问工具栏中调出。点击菜单栏中的任意一项都会弹出相应的下拉菜单，并且在菜单中可能还包含有子菜单。几乎AutoCAD 2010所有的绘图命令都包含在这些菜单中（如图2-1-3）。



图2-1-3 菜单栏

3. 工具栏

在AutoCAD 2010经典界面中，工具栏（如图2-1-1中3）提供了命令操作的快捷方式。在任意工具栏上右击鼠标，可打开工具栏光标菜单（如图2-1-4），此菜单中共包括44种工具栏，在缺省时显示的是标准、对象特征、绘图、

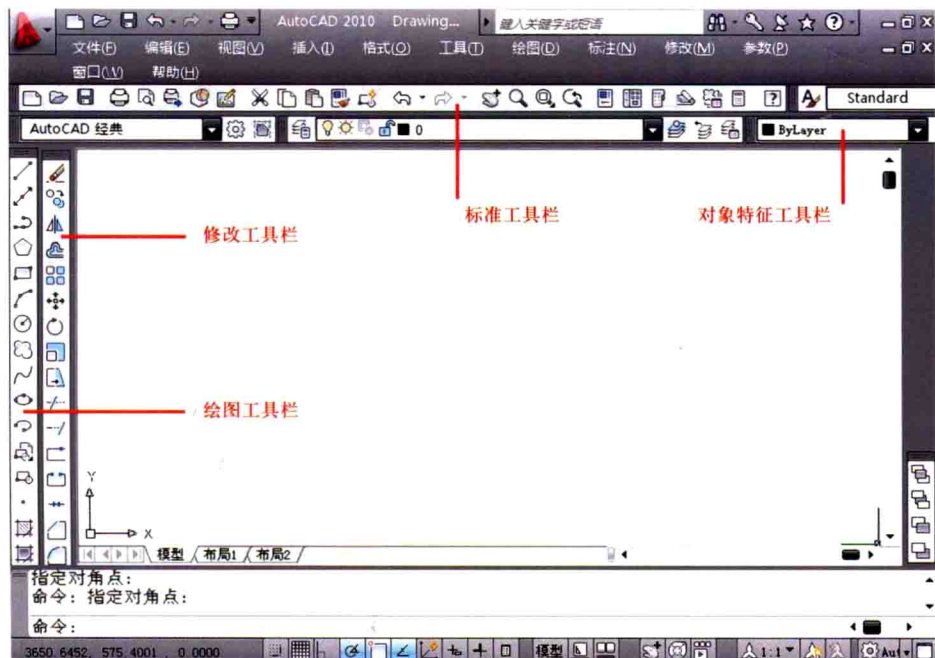


图2-1-4 AutoCAD 2010（经典界面）缺省状态时的四个工具栏