

每天一步，8天掌握SketchUp+VRay设计！

SketchUp+VRay 设计师实战

何杰 张莉萌 秦美玉娜◎编著
道然科技◎审校



YZLI0890107324

赠超值光盘：
内含视频讲解
和配套模型



清华大学出版社

每天一步，8天掌握SketchUp+VRay设计！

SketchUp+VRay 设计师实战

何杰 张莉萌 秦美玉娜◎编著
道然科技◎审校



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

在设计师的实践环节中, SketchUp+VRay 属于“黄金搭档”,充分利用 SketchUp 善建模、VRay 善渲染的优点可以大大提高设计效率。本书从使用者的角度出发深入浅出地讲解 SketchUp+VRay 的详细功能,使读者能在最短的时间内全面掌握设计表达技巧。

全书共 8 章,第 1~3 章讲解软件的基本功能和建模的重点、难点,以及 SketchUp 快速草图建模的功能;第 4~5 章讲解如何运用 VRay for SketchUp 渲染插件输出满足设计要求的效果图,以及材质贴图 and 灯光渲染的技术;第 6~8 章详细介绍 SketchUp+VRay 在室内设计、建筑设计和园林景观规划设计三大应用领域中的一些典型应用案例。

本书配有 1 张 CD 教学光盘,使学习更加直观、易懂、易学,并配有大量的实用组件库,以便于设计师在日后的工作中调用。本书可作为规划设计、景观设计、建筑设计、室内设计和家具设计等专业设计师的参考用书,也可作为众多有志于从事设计工作的大中专院校设计类专业学生的入门参考书以及 SketchUp+VRay 设计的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

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

SketchUp+VRay 设计师实战 / 何杰,张莉萌,秦美玉娜编著. —北京:清华大学出版社,2011.9

ISBN 978-7-302-26258-9

I. ①S… II. ①何… ②张… ③秦… III. ①建筑设计:计算机辅助设计-图形软件, SketchUp、VRay IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 138546 号

责任编辑:朱英彪

封面设计:张 岩

版式设计:文森时代

责任校对:王 云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:235×200 印 张:12.25 字 数:272 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2011 年 9 月第 1 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:39.00 元

产品编号:038083-01



前 言

作为方案设计师，我们常被繁复的绘图工作所困扰，而无法即时传达设计理念的痛苦也给我们带来了不少损失。一直以来，我们都在苦苦寻觅一种恰当的设计表达手段，既快捷又直观，同时兼具优美的笔触和感观效果。

初识 SketchUp，就让我们眼前一亮。它就是这样一种直接面向设计过程的软件，几乎满足了设计师在设计表达过程中的所有要求，即快捷的界面、精确的尺寸、手绘的风格、多元的软件支持等，是真正意义上的设计软件。在对其进行了使用和研究后，更加感受到 SketchUp 对设计工作的巨大帮助和促进作用，它使我们从绘图工作中解放出来，真正体会到了设计的乐趣！

随着 VRay for SketchUp 插件的推出，设计师可以通过 SketchUp 和 VRay 的完美配合来表现各种设计风格的设计效果图，以让设计表达更具有视觉冲击力和说服力。

读者对象

本书可作为规划设计、景观设计、建筑设计、室内设计和家具设计等各种专业分工设计师的参考书，更是众多有志于从事设计工作的大中专院校设计类专业学生的入门参考书，也可作为 SketchUp+VRay 设计的培训教材。

主要内容

在设计师的实践环节中，SketchUp+VRay 属于“黄金搭档”，利用 SketchUp 善建模、VRay 善渲染的优点，可有效提高设计效率。本书是一本以实例教学为主要讲解方式的 SketchUp+VRay 建筑草图的入门与提高教学书籍。从使用者的角度深入浅出地讲解 SketchUp+VRay 的详细功能，使读者在最短的时间内全面掌握设计表达技巧，并且结合丰富的设计做图经验，分别用实例介绍 SketchUp+VRay 运用于建筑、室内和景观设计的不同侧重点及其设计思路。

全书共分 8 章，第 1～3 章讲解基本功能和建模的重点、难点，通过实例来讲解 SketchUp 快速草图建模的功能；第 4～5 章详细讲解如何运用 VRay for SketchUp 渲染插件输出满足设计要求的效果图，细致地讲解了材质贴图和灯光渲染的技术；第 6～8 章详细讲解 SketchUp+VRay 在三大应用领域（室内设计、建筑设计和园林景观规划设计）中的一些典型应用案例。

本书另配 1 张 CD 教学光盘，生动的视频讲解使学习更加直观和易懂、易学；同时，书中配有大量的实用组件库，以方便设计师在日后的工作中调用。



本书特色

- 理论结合实际。针对不同专业领域的设计重点，通过建筑设计、室内设计和园林景观设计 3 个综合实例进行了实战演示。
- 立足于设计，对于每个实例，以图文并茂的方式给出操作流程，并对设计过程中的关键部分做出分析、提示。
- 本书所附光盘中提供了书中所有章节用到的模型和实例使用文件，使读者能够完成整套的设计图纸。
- 直观而生动的视频讲解，犹如把培训老师请到了家，引领读者轻松入门 SketchUp+VRay 设计。
- 对于设计过程中需要注意的重点、难点以及经验之谈，通过活泼的提示告诉读者，使读者不经意间学到更多知识。

本书由何杰、张莉萌、秦美玉娜共同编著，@长颈鹿 27 先生参与了本书的策划和质量监控。参与本书编写工作的还有王斌、万雷、许志清、张强林、余松、李伟、景小燕、傅茂林、黄胜等。全书由成都道然科技有限责任公司审校。感谢信息电子产业第十一设计研究院徐阳设计师的无私帮助。本书更多精彩资源可以通过 www.dozan.cn 获取。

由于水平有限，书中难免有错误、纰漏之处，敬请广大读者批评指正。

作者

目 录

第1章 SketchUp 设计环境配置	1
1.1 SketchUp 概述	2
1.2 SketchUp 与相关软件的协同作业	4
1.2.1 建模阶段	4
1.2.2 渲染阶段	5
1.2.3 Photoshop 的后期制作	6
1.3 SketchUp 基本绘图环境	7
1.4 系统设置 (系统属性)	10
1.4.1 OpenGL 硬件加速	10
1.4.2 快捷键的设置	11
1.4.3 扩展功能	11
1.4.4 模板	11
1.5 工作界面的设定 (模型信息)	12
1.5.1 统计 (清理未使用项目)	12
1.5.2 位置	12
1.5.3 尺寸	12
1.5.4 文字	13
第2章 SketchUp 核心绘图及编辑	15
2.1 视图设置	16
2.2 透视方式	17
2.2.1 平行投影显示	17
2.2.2 轴测图、透视图和两点透视图	17
2.3 显示的设定 (面、边线与风格)	18
2.3.1 面类型	18

2.3.2 边线类型	20
2.3.3 显示风格	21
2.4 光影的设定及用法	24
2.4.1 地理位置设定	24
2.4.2 阴影设定	25
2.4.3 雾设定	26
2.5 选取物体方式	27
2.5.1 点选	27
2.5.2 框选	27
2.5.3 交叉选	27
2.5.4 扩展选	28
2.6 图层的设定与用法	28
2.7 坐标系	29
2.8 绘制图形的基本工具	30
2.8.1 直线	31
2.8.2 弧线	33
2.8.3 不规则线	34
2.8.4 矩形	34
2.8.5 圆形	35
2.8.6 多边形	35
2.9 编辑图形	36
2.9.1 推拉	36
2.9.2 移动	37
2.9.3 偏移	39
2.9.4 旋转	40

2.9.5 缩放	41	3.6.1 视图动画	68
2.9.6 放样 (路径跟随)	42	3.6.2 漫游动画	69
2.10 辅助绘图工具	43	3.6.3 图层动画	70
2.10.1 辅助测量线	43	3.6.4 阴影动画	70
2.10.2 辅助量角线	44	3.7 照片匹配	72
2.10.3 尺寸标注	45	第 4 章 VRay 插件及光线控制	75
2.10.4 文字标注	47	4.1 VRay for SketchUp 基础	76
2.10.5 三维文字	47	4.1.1 VRay for SketchUp	76
2.10.6 隐藏、显示、删除	48	4.1.2 VRay 控制面板	76
第 3 章 草图建模的重点与难点	49	4.1.3 渲染参数	87
3.1 面	50	4.2 VRay 灯光技术详解	87
3.1.1 面的柔化边线	50	4.2.1 间接照明	88
3.1.2 面的正反	50	4.2.2 渲染引擎的选用	92
3.2 群组	51	4.2.3 环境设定	99
3.2.1 创建 / 取消群组	51	4.2.4 灯光	104
3.2.2 锁定 / 解锁群组	52	第 5 章 材质和贴图	109
3.2.3 编辑群组	52	5.1 材质编辑器	110
3.3 组件	53	5.1.1 添加、删除材质	110
3.3.1 选择组件	53	5.1.2 导入、导出材质	111
3.3.2 创建组件	55	5.1.3 使用材质	112
3.3.3 添加组件库	56	5.2 材质参数选项	113
3.3.4 组件的编辑	56	5.2.1 漫射	113
3.4 材质与贴图	58	5.2.2 反射	114
3.4.1 选择材质	58	5.2.3 折射	118
3.4.2 编辑材质	60	5.2.4 发光材质	121
3.4.3 创建材质	62	5.3 VRay 关联材质	123
3.4.4 材质库管理	63	5.3.1 添加关联材质	123
3.4.5 贴图坐标	63	5.3.2 编辑关联材质	124
3.4.6 特殊材质贴图的制作	64	5.4 VRay 双面材质	125
3.5 剖面功能	65	5.4.1 添加双面材质	125
3.6 漫游动画	67		

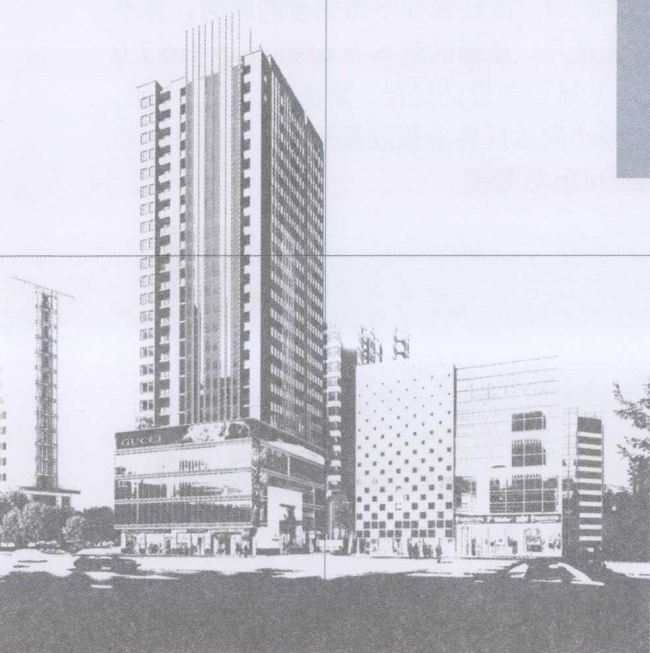
5.4.2 编辑双面材质	125	7.2 封面的难点	155
5.5 V-RaySkp 双面材质	126	7.2.1 三维视图中的疑似闭合面	155
5.6 贴图	126	7.2.2 视图中的虚交直线	156
5.6.1 添加贴图	127	7.2.3 CAD 导入的连续直线	156
5.6.2 在漫射中添加贴图	128	7.3 建筑材质贴图的预处理	157
5.6.3 凹凸贴图	129	7.4 在 SketchUp 中整理模型	160
5.6.4 置换贴图	130	7.4.1 隐藏不需要的模型	160
第 6 章 室内装饰设计详解	133	7.4.2 确定北方	160
6.1 在 SketchUp 中整理模型	134	7.5 运用 V-Ray 进行渲染并输出	161
6.2 对各种材质进行设定	134	7.5.1 确定材质	161
6.2.1 V-Ray 地砖材质	135	7.5.2 设定灯光	162
6.2.2 平板玻璃材质	137	7.5.3 渲染输出	162
6.2.3 金属材质	139	7.6 在 Photoshop 中处理背景	163
6.2.4 木纹材质	140	7.7 在 Photoshop 中进行日夜景的转换	164
6.2.5 水泥板关联材质	141	第 8 章 园林景观规划设计详解	173
6.2.6 乳胶漆材质	141	8.1 关于彩色平面图	174
6.2.7 挂画材质	142	8.2 SketchUp 中的建模重点	175
6.3 V-Ray 灯光设定	142	8.2.1 由 AutoCAD 等软件导入的图形	175
6.3.1 设定渲染环境	143	8.2.2 体块模型的表示方法	176
6.3.2 设定灯光	143	8.2.3 植物建模	176
6.3.3 设定阳光	144	8.3 在 SketchUp 中整理模型	178
6.3.4 调整灯光方位	144	8.3.1 清理	178
6.3.5 编辑灯光参数	145	8.3.2 图层管理	178
6.4 V-Ray 渲染出图	145	8.4 在 V-Ray 中调整材质	179
6.5 Photoshop 后期处理	147	8.5 在 V-Ray 中设定光线	182
第 7 章 建筑设计详解	153	8.6 在 V-Ray 中渲染和输出	182
7.1 复杂建筑的建模流程	154	8.7 在 Photoshop 中进行画面处理	183

Chapter 1

SketchUp 设计环境配置

一栋建筑、一个景观或一个室内环境都能通过高质量的商业级设计表现图进行表达,从而将现实中并不存在的、虚拟的设计空间及氛围提前展现出来,征服受众,使理想设计成为现实。因此,真正完美的设计成果需要用高质量的效果图表现,而随着计算机绘图软件的丰富和发展,这一方法日趋完善。

利用计算机绘制效果图会使用到一系列软件,其中 SketchUp 在设计工作中起到越来越重要的作用。





1.1 SketchUp 概述

在设计过程中,有多种软件和手段来完成设计表现。手绘图可以非常艺术地以一定风格绘画的方式来展示设计内容,但其在艺术性强的同时,不能精确地体现实际尺寸。如图 1-1 所示为手绘图纸。



图 1-1 手绘图纸

AutoCAD 是目前在设计中使用最广泛的软件,在方案设计、施工和竣工阶段都必不可少。但其在前期设计构思阶段表现不够直观,在方案设计阶段沟通性欠佳。如图 1-2 所示为 CAD 图纸。

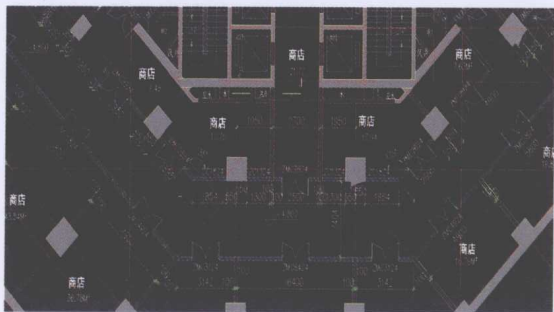


图 1-2 CAD 图纸

计算机效果图可由 3ds Max 建模,由 Lightscape、VRay 或 Baril 等软件渲染灯光,由 Photoshop、CorelDRAW 等后期图形图像软件处理,完成精确的、仿真程度相当高的效果图,但由于涉及软件相对较复杂,不是每一个设计师都能掌握的。如图 1-3 所示为计算机 3D 效果图。



图 1-3 3D 效果图

SketchUp 由美国 @Last Software 公司推出,2006 年由 Google 公司正式收购,该软件在不断完善的同时,其不同版本均得到了广泛使用,最新的版本为 SketchUp pro 7.0 版。SketchUp 是一款既面向设计过程、解决设计表达难题,又可与多种设计软件协同达成商业级效果图的一种软件。如图 1-4 所示为 SketchUp 效果图。



图 1-4 SketchUp 效果图

SketchUp 的特点如下：

- 界面简洁易学。只需对计算机有较为熟练的操作即可完成对 SketchUp 的学习和掌握。
- 具有剖面功能。自动生成物体剖面，直接完成施工图的绘制。如图 1-5 所示为显示剖切功能。

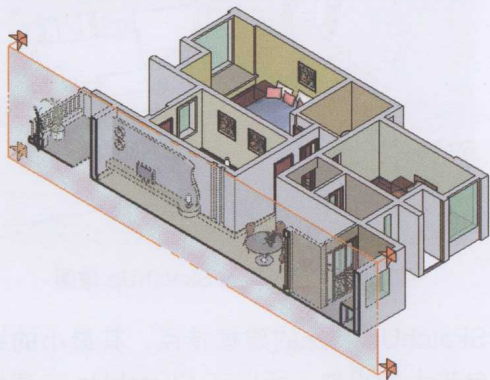


图 1-5 显示剖切图

- 准确定位阴影和日照。设计师可以根据建筑物所在地区和时间实时进行阴影和日照分析。如图 1-6 所示为显示阴影图。



图 1-6 显示阴影图

- 便捷的测量及标注功能。可在三维图形上直接完成

标注，统计面积、单价和总价等数据。如图 1-7 所示为标注说明图。

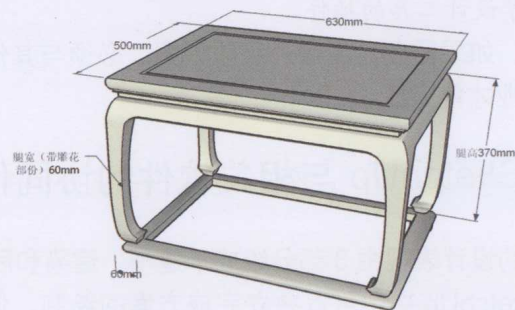


图 1-7 标注说明图

- 手绘风格的制作。可选择多种风格的手绘和不同笔触、纸张质感的表现图，如图 1-8 所示。



图 1-8 手绘风格图

- 快捷的动画制作。只需设定好关键帧页面，即可生成实时的动画，很好地表现场景的光影、空间和流线。
- 与 AutoCAD、Revit、3ds Max、Piranesi 等软件结



合使用,可快速导入和导出 DWG、DXF、JPG 和 3DS 格式文件,实现方案构思、效果图与施工图绘制的完美结合,同时提供与 AutoCAD 和 ArchiCAD 等设计工具的插件。

当然,如果需要绘制照片级效果图,必须与其他相关软件协同作业才能完成。

1.2 SketchUp 与相关软件的协同作业

完整的设计表现由 3 部分组成:建模、渲染和后期。

在 SketchUp 中,可以独立完成方案的绘制,但如果要绘制商业级的高仿真效果图,还需要在建模、渲染和后期制作阶段与不同的软件和插件进行协作。

1.2.1 建模阶段

一般使用 AutoCAD 来进行最初的平面布置,并且由于 AutoCAD 软件强大的二维功能,施工图、竣工图也都由此来完成。

SketchUp 带有 AutoCAD 的输入接口,设计师可对现有的 AutoCAD 文件做一些基础的整理工作,然后导入 SketchUp 进行绘图操作,如图 1-9 所示。

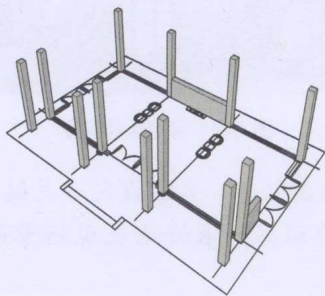


图 1-9 CAD 图纸导入 SketchUp 做图

在 SketchUp 中,可以直接导入光栅图(可导入 JPG、TIF、BMP 等格式),然后按比例缩放放到与实际尺寸相符,就可以当作底图在 SketchUp 中绘制三维模型。图形导入 SketchUp 做图如图 1-10 所示。

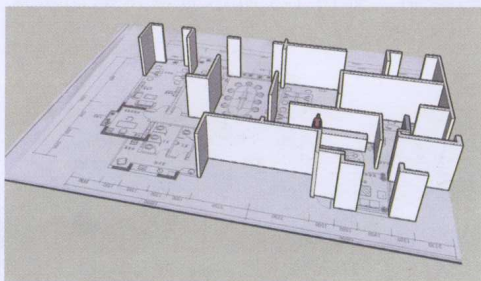


图 1-10 图形导入 SketchUp 做图

由于 SketchUp 特殊的建模特点,其最小的编辑单位是直线,并自带大量组件,所以在 SketchUp 中建模能够完成相对简单的基础模型,如图 1-11 所示。



图 1-11 基础模型

3ds Max 是 Discreet 公司推出的集三维建模、材质、灯光、动画和渲染为一体的大型三维动画软件,也是目前室内效果图建模及指定材质和灯光时使用最多的软件。3ds Max 是主流的三维软件,由于其点、线、面、体的建模方法,可以完成几乎所有模型的建模。SketchUp 的文件(后缀名为

.skp) 与 3D (后缀名为 .3ds) 的文件在 SketchUp 软件或在 3ds Max 软件当中可以相互导入、导出, 从而能建立任何模型, 如图 1-12 所示。



图 1-12 3D 完成建模阶段

因此, 在建模阶段, SketchUp 可用上述多种方法与多种软件协同完成各种条件下的建模工作。

1.2.2 渲染阶段

渲染 (render), 一般指将用户所作的模型、设置的灯光材质等各种对象综合到一起, 制作成一个具有真实效果的图像文件, 如图 1-13 所示。



图 1-13 完成渲染的效果图

渲染工作相对于完整的效果图表达非常重要, 好的渲染

效果会极大地增强设计的表现力。SketchUp 本身没有渲染功能, 只能模拟简单的日照及阴影, 所以 SketchUp 渲染采用纯软件渲染和插件两种方法。

1. 纯软件渲染

SketchUp 常采用的渲染软件为 Artlantis 和 Lightscape。

Artlantis (渲染伴侣) 是专业的渲染软件, 本身没有建模功能, 适用于室外光线渲染。SketchUp 文件需要通过格式转换, 导入 Artlantis 进行渲染。渲染效果如图 1-14 所示。



图 1-14 Artlantis 渲染图

Lightscape (渲染巨匠) 的光能传递和光线追踪可以计算出真实的效果, 适用于封闭空间的渲染。SketchUp 文件需通过 3ds Max 进行格式转换后导入进行渲染。渲染效果如图 1-15 所示。



图 1-15 Lightscape 渲染图



利用 Artlantis 和 Lightscape 进行渲染, 往往需要通过数据接口导入其他相关软件进行后期渲染, 并且材质灯光需要重新设定, 这样操作复杂而不易掌握。

2. 插件渲染

利用插件渲染常采用 Podium 和 VRay 渲染器。

SU Podium 是照片级渲染器, 并且作为插件整合进 Google SketchUp (仅 Windows 版), 可以简称为 Podium。

Podium 是 SketchUp 的内置式渲染插件, 具有直观、操作简单等优点, 它使用 SketchUp 的某些特征, 如纹理、背景色、聚合和阴影来生成让人惊叹的效果。与 SketchUp 群组同样兼容, 渲染效果如图 1-16 所示。但其有渲染速度慢等缺点, 正在不断地改进。



图 1-16 Podium 渲染图

VRay 是一种基于真实物理光度学灯光来计算的一种渲染器, 技术更加成熟, 是目前室内、外效果图表现的最佳选择。VRay for SketchUp 1.0 作为插件安装在 SketchUp 中, 能够渲染出极具真实感的图像, 如图 1-17 ~ 图 1-19 所示。

VRay for SketchUp 是 SketchUp 最完美的内置渲染插件。本书也将重点讨论使用 SketchUp 软件建模并由 VRay for SketchUp 插件渲染的方法。



图 1-17 VRay for SketchUp 渲染图



图 1-18 室内场景渲染



图 1-19 工业设计渲染

1.2.3 Photoshop 的后期制作

制作照片级的效果图, 都需要做图形的后期处理。因为

很多装饰配件或花草树木以及文字说明需通过后期完成,以营造环境、烘托气氛,产生自然真实的效果。Photoshop 具有强大的图形图像处理功能,是目前最常用的后期处理软件。它不仅能对已完成的场景进行增添处理,还能对整个画面的色调、明度和饱和度进行调整,这对形成画面不同的设计风格至关重要。如图 1-20 和图 1-21 所示为 Photoshop 处理前、后的效果对比。



图 1-20 渲染成图未经过 Photoshop 调整



图 1-21 经 Photoshop 调整修改的成图

本书也会对后期的 Photoshop 调整作一定介绍。

1.3 SketchUp 基本绘图环境

本书使用 SketchUp 7.0 版,类似于 AutoCAD、Photoshop 等系列软件,软件版本的升级是对于局部功能的完善,基本的绘图环境和操作方法不会发生大的变化。因此,SketchUp 5.0、SketchUp 6.0 直至 SketchUp 7.0,这一系列版本的操作界面基本相同。

双击桌面图标打开 SketchUp,其界面主要由 5 部分组成:菜单栏、工具条、绘图空间、状态提示栏和数值输入区,如图 1-22 所示。

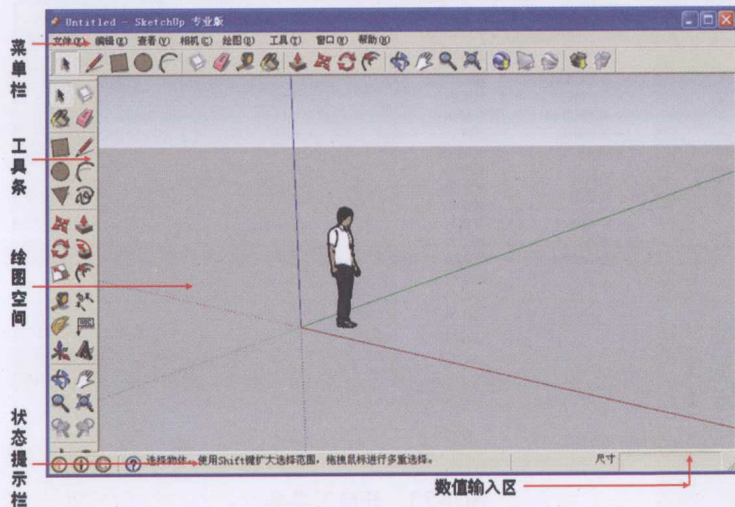


图 1-22 SketchUp 7.0 专业版操作界面

- 菜单栏: 包含文件、编辑、查看、相机、绘图、工具、窗口和帮助等下拉菜单。
- 工具条: 为可开启式工具条,由操作者控制调用与

关闭。

- 绘图空间：单视图的三维绘图空间，由图纸大小决定。
- 状态提示栏：当执行命令时，由文字提示操作方法。
- 数值输入区：由输入区的输入数值来决定图形精确尺寸，是实现精确制图的重要部分。

下面重点介绍工具条的组成及作用。

SketchUp 的常用工具条可以显示在窗口中，也可以在不需要时关闭，并能悬浮在窗口的任何位置。选择“查看”/“工具栏”命令，可在弹出的菜单中选择显示不同的工具条，如图 1-23 所示。

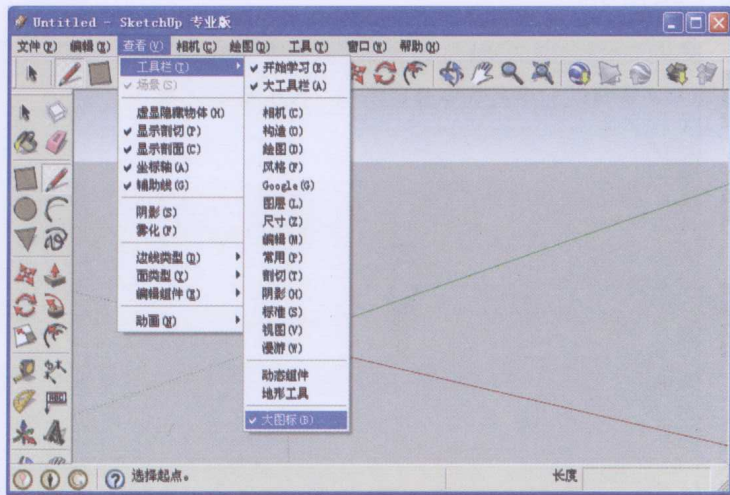


图 1-23 开启工具条

1. “标准”工具条 (Standard)

“标准”工具条中都是软件操作的基本功能，包括“新建文件”、“打开文件”、“存储文件”、“剪切”、“复制”、“粘贴”、“删除”、“撤销”、“恢复”、“打印”和“帮助”按钮，

如图 1-24 所示。



图 1-24 “标准”工具条

2. “相机”工具条 (Camera)

灵活运用“相机”工具条中的工具，可以方便、快捷地观察和切换视图，便于作图时观察角度的调整，以提高绘图效率。包括“转动视窗”、“平移视窗”、“缩放视窗”、“窗选”、“上一个视窗”、“下一个视窗”和“充满视窗”按钮，如图 1-25 所示。

3. “构造”工具条 (Construction)

“构造”工具条中主要为测量标注等工具，包括“测量/辅助线”、“尺寸标注”、“量角器/辅助线”、“文本标注”、“坐标轴”、“三维文字”按钮，如图 1-26 所示。



图 1-25 “相机”工具条



图 1-26 “构造”工具条

4. “绘图”工具条 (Draw)

“绘图”工具条中为 SketchUp 绘制基本图形的主要工具，包括“矩形”、“直线”、“圆形”、“弧线”、“多边形”、“任意曲线”按钮，如图 1-27 所示。

5. “风格”工具条 (Display Style)

“风格”工具条又称显示模式工具条，包括“X 光模式”、“线框模式”、“消隐模式”、“着色模式”、“材质贴图模式”、“单色模式”按钮，如图 1-28 所示。



图 1-27 “绘图”工具条



图 1-28 “风格”工具条

6. “Google 工具栏”工具条

“Google 工具栏”工具条为 SketchUp 7.0 的新增功能，包括“取得当前视图”、“地形”、“放置模型”、“获取模型”、“共享模型”按钮，主要用于在 Google Earth 上获取和上传相关资料，以及运用网络获取和上传模型，如图 1-29 所示。



图 1-29 “Google 工具栏”工具条

7. “图层”工具条 (Layer)

“图层”工具条中为图层管理的相关工具，包括“设置当前图层”下拉列表框和“图层管理”按钮，如图 1-30 所示。

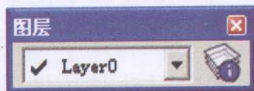


图 1-30 “图层”工具条

8. “尺寸”工具条 (Measurements)

SketchUp 7.0 将操作界面右下角的数值输入区以工具条的形式打开，为方便操作可将其悬浮在屏幕中任一位置，如图 1-31 所示。

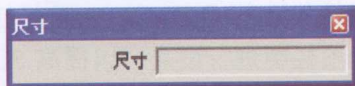


图 1-31 “尺寸”工具条

9. “编辑”工具条 (Edit)

“编辑”工具条上包括“移动”、“复制”、“旋转”、“拉伸”、“放样”、“缩放”、“偏移”按钮，可实现对图形的编辑功能，如图 1-32 所示。

10. “常用”工具条 (Principal)

“常用”工具条上包括“选取”、“组件”、“赋材质”、“删除”常用功能，如图 1-33 所示。其中，“组件”功能在 SketchUp 7.0 中得到了进一步强化。



图 1-32 “编辑”工具条



图 1-33 “常用”工具条

11. “剖切”工具条 (Sections)

“剖切”工具条上包括“添加剖面”、“显示剖面”和“隐藏剖面”按钮，可在图中显示剖面，并按剖面图纸方式输出，如图 1-34 所示。



图 1-34 “剖切”工具条

12. “阴影”工具条 (Shadows)

在“阴影”工具条上进行简单的日期、时间设定，便可在场景中表现模型的光照及阴影效果，其中包括“阴影对话框”、“阴影显示切换”按钮以及“日期”、“时间”滑块，如图 1-35 所示。

13. “视图”工具条 (Views)

三维模型可以通过各种视图角度进行观察，以方便建模