

Architectural Modeling

普通高等院校建筑专业『十二五』规划精品教材
Architectural Professional Textbooks for the 13th Five-Year Plan

Architectural Modeling
Tutorial of SketchUp

SketchUp 建筑建模教程

编著 吕小彪 肖本林

Tutorial of SketchUp



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

普通高等院校建筑专业“十三五”规划精品教材

SketchUp 建筑建模教程

丛书审定委员会

何镜堂 仲德崑 张 颀 李保峰

赵万民 李书才 韩冬青 张军民

魏春雨 徐 雷 宋 昆

本书编著 吕小彪 肖本林



华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

SketchUp 建筑建模教程/吕小彪,肖本林编著. —武汉:华中科技大学出版社,2017.5
普通高等院校建筑专业“十三五”规划精品教材
ISBN 978-7-5680-2978-0

I. ①S… II. ①吕… ②肖… III. ①建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材
IV. ①TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 108855 号

SketchUp 建筑建模教程

吕小彪 肖本林 编著

SketchUp Jianzhu Jianmo Jiaocheng

策划编辑:易彩萍

责任编辑:易彩萍

封面设计:张璐

责任校对:张会军

责任监印:朱玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录排:华中科技大学惠友文印中心

印刷:武汉科源印刷设计有限公司

开本:850mm×1060mm 1/16

印张:17.5

字数:368千字

版次:2017年5月第1版第1次印刷

定价:39.80元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书通过对各种经典的三维建筑建模实例进行分析和详细讲解,分解学习 SketchUp 工具建模的基本命令和三维建筑建模思路,深入讲解各种建模提高技巧。全书共分 11 章,第一至三章内容为 SketchUp 的基础命令,讲解简单的图例绘制。第四至七章为进阶命令,结合比较复杂的建模实例讲解高级命令。第八至十一章结合 4 种不同类型建筑建模案例,总结编者多年来在实际工程设计中的经验和指导学生参加全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛的心得,详细讲解 4 种典型建筑案例的三维建模方法和快速建模技巧,并对建模工作完成后导出建筑效果图片和后期处理进行全程讲解。

本书结构布局合理,内容丰富,由易到难,板块分明,实例丰富,图文并茂,非常适合建筑设计、规划设计、土木设计、景观设计、室内设计等专业的学生从零学起,也适合建筑规划设计、园林景观设计、室内设计等专业人员自学使用,同时可作为各类软件培训机构的上课使用教材。

总 序

《管子·权修》中有这样一段话：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；终身之计，莫如树人。一树一获者，谷也；一树十获者，木也；一树百获者，人也。”这是管仲为富国强兵而重视培养人才的名言。

“十年树木，百年树人”即源于此。它的意思是说，培养人才是国家的百年大计，既十分重要，又不是短期内可以奏效的事。“百年树人”并不是非得一百年才能培养出人才，而是比喻培养人才的远大意义，要重视这方面的工作，并且要预先规划，长期、不间断地进行。

当前，我国建筑业发展形势迅猛，急缺大量的建筑建工类应用型人才。全国各地建筑类学校以及设有建筑规划专业的学校众多，但能够既符合当前改革形势又适用于目前教学形式的优秀教材却很少。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量优秀专业教材，以推动应用型本科教育办学体制和运作机制的改革，提高教育的整体水平，并且有助于加快改进应用型本科办学模式、课程体系和教学方法，形成具有多元化特色的教育体系。

这套系列教材整体导向正确，科学精练，编排合理，指导性、学术性、实用性和可读性强，符合学校、学科的课程设置要求。以全国高等学校建筑学学科专业指导委员会的专业培养目标为依据，注重教材的科学性、实用性、普适性，尽量满足同类专业院校的需求。教材内容上大力补充新知识、新技能、新工艺、新成果；注意理论教学与实践教学的搭配比例，结合目前教学课时减少的趋势适当调整了篇幅。根据教学大纲、学时、教学内容的要求，突出重点、难点，体现了建设“立体化”精品教材的宗旨。

这套系列教材以发展社会主义教育事业、振兴建筑类高等院校教育教学改革、促进建筑类高校教育教学质量的提高为己任，为发展我国高等建筑教育的理论、思想，对办学方针、体制，教育教学内容改革等进行了广泛深入的探讨，以提出新的理论、观点和主张。希望这套教材能够真实地体现我们的初衷，真正能够成为精品教材，受到大家的认可。



中国工程院院士

前 言

SketchUp 软件是目前建设领域设计师应用最多的三维建模软件,广泛使用于建筑设计、规划设计、景观设计、室内设计等行业。SketchUp 是一种直接面向设计过程的三维建模工具,其建模过程在充分表达设计思想的同时还能提供与客户直观交流的三维表达工具,非常方便建设领域设计人员使用。

编者通过细心研究和总结多年来的工程设计经验和指导学生参加全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛的心得,采用针对不同类型建筑实例的三维建模方法进行详细讲解的方式,以期将 SketchUp 建筑建模的方法和技巧讲解得清晰透彻,让读者学起来更加轻松。

本书全面系统地介绍了 SketchUp 工具建模的基本命令和三维建筑建模思路,深入讲解各种建模提高技巧。全书共分 11 章,在介绍基本建模工具和辅助建模工具之外,还详细讲解了组和组件工具的运用技巧,以及建模完成后的材质与贴图、渲染与动画制作方法。此外还介绍了建模过程中 SUAPP 插件的运用技巧,旨在提高三维建模速度。在此基础上,本书详细介绍了平屋顶小别墅建模、坡屋顶小别墅建模、教学楼建模、体育馆建模 4 种典型建筑案例的三维建模方法和建模过程。编写时力求给读者一个完整的三维建模技术体系概念,开拓读者的三维建模技术思路。

本书由湖北工业大学吕小彪、肖本林编著。李研、韩啸霖、左方圆、朱子路、王婵、王雨、宋文恒、万伟民等同学参与本书案例建模和图片整理,谨此一并表示衷心的感谢!

由于时间紧迫,加之编者水平所限,书中难免有疏漏和不足之处,敬请各方面专家和读者批评指正。

编 者

2017 年 3 月

目 录

第一章 SketchUp 简介	(1)
1.1 SketchUp 建筑建模概述	(1)
1.2 SketchUp 的功能特点	(2)
1.3 SketchUp 的应用领域	(4)
【本章小结】	(7)
【思考题】	(7)
【练习题】	(7)
第二章 SketchUp 的基本操作	(8)
2.1 SketchUp 的工作界面	(8)
2.2 优化工作界面的设置	(10)
2.3 文件的导入和导出	(14)
2.4 选择和擦除工具	(17)
2.5 常用绘图工具	(18)
2.6 编辑工具	(23)
【本章小结】	(30)
【思考题】	(31)
【练习题】	(31)
第三章 SketchUp 的辅助工具	(32)
3.1 测量工具	(32)
3.2 量角器工具	(33)
3.3 标注工具	(34)
3.4 文本工具和轴工具	(35)
3.5 截面工具	(37)
3.6 样式工具	(38)
3.7 视图工具	(41)
3.8 漫游工具	(42)
【本章小结】	(43)
【思考题】	(44)
【练习题】	(44)
第四章 SketchUp 的组与组件	(45)
4.1 组	(45)

4.2 组件	(49)
4.3 案例实战演练——楼梯的建模	(55)
【本章小结】	(59)
【思考题】	(60)
【练习题】	(60)
第五章 材质与贴图	(61)
5.1 材质的创建	(61)
5.2 编辑材质	(64)
5.3 赋予材质	(64)
5.4 材质贴图的运用	(66)
5.5 案例实战演练	(72)
【本章小结】	(80)
【思考题】	(80)
【练习题】	(80)
第六章 渲染与动画制作	(81)
6.1 V-Ray 渲染器工具	(81)
6.2 SketchUp 动画工具	(94)
6.3 SketchUp 漫游动画制作	(98)
【本章小结】	(103)
【思考题】	(103)
【练习题】	(104)
第七章 SUAPP 插件与其他常用插件	(105)
7.1 SUAPP 插件工具	(105)
7.2 快速推拉插件工具	(113)
7.3 曲面插件工具	(118)
【本章小结】	(125)
【思考题】	(125)
【练习题】	(126)
第八章 平屋顶小别墅建模	(127)
8.1 平屋顶小别墅建筑识图案例分析	(127)
8.2 平屋顶小别墅基础体块建模	(133)
8.3 平屋顶小别墅附属构件建模	(137)
8.4 平屋顶小别墅建筑门窗建模	(152)
8.5 场地与建筑场景配置建模	(171)
8.6 渲染及导图	(175)
【本章小结】	(178)

【思考题】	(179)
【练习题】	(179)
第九章 坡屋顶小别墅建模	(180)
9.1 坡屋顶小别墅建筑识图案例分析	(180)
9.2 坡屋顶小别墅基础体块建模	(184)
9.3 坡屋顶建模	(188)
9.4 屋顶檐沟建模	(191)
9.5 坡屋顶小别墅附属构件建模	(195)
9.6 坡屋顶小别墅门窗建模	(203)
9.7 模型后期整体处理	(210)
【本章小结】	(213)
【思考题】	(214)
【练习题】	(214)
第十章 中小型公共建筑绘制——教学楼	(215)
10.1 教学楼建筑识图案例分析	(215)
10.2 教学楼基础体块建模	(219)
10.3 教学楼建筑附属构件建模	(221)
10.4 教学楼门窗建模	(228)
10.5 教学楼整体模型后期处理	(232)
【本章小结】	(235)
【思考题】	(236)
【练习题】	(236)
第十一章 中小型公共建筑绘制——体育馆	(237)
11.1 体育馆建筑识图案例分析	(237)
11.2 体育馆基础体块建模	(241)
11.3 曲面屋顶建模	(242)
11.4 悬索构件建模	(251)
11.5 体育馆门窗建模	(252)
11.6 体育馆室外楼梯、平台及花池建模	(258)
11.7 体育馆模型整体后期处理	(264)
【本章小结】	(266)
【思考题】	(266)
【练习题】	(267)
参考文献	(268)

第一章 SketchUp 简介

【知识目标】

- 了解 SketchUp 的基本功能。
- 熟悉 SketchUp 的基本操作界面。
- 了解 SketchUp 的应用领域。

SketchUp 是 Last Software 公司开发的一款极易掌握的三维建模软件,被誉为电子设计中的“铅笔”工具。SketchUp 的使用界面简洁,操作命令简单,可以轻松实现对三维模型的创建和修改。2006 年 3 月,Google 公司将 Last Software 公司及其 3D 绘图软件产品 SketchUp 收购,让用户可以利用 SketchUp 创建 3D 模型,并放入 Google Earth 中,使 Google Earth 所呈现的地图更具有立体感,更接近真实世界,由此使得 SketchUp 在城市规划与建模仿真、建筑设计与建模仿真、园林景观设计与建模仿真、城市三维导航等各个领域的应用得到极大的拓宽。

SketchUp 是目前建筑建模领域应用最广泛的工具软件之一。其中最重要的改进是对于建模环境(Modeling in Context)的优化,可以调用 Google Earth 中建筑周边的 3D 环境资源。这样既可以细化地形模型,获得从 Google Earth 中调入的精确模型,又可以从 Google Earth 或者 3D 模型库里调入大量的模型素材供使用。

1.1 SketchUp 建筑建模概述

SketchUp 是一款直接面向三维建筑设计方案创作的设计工具,其创作过程不仅可以充分表达设计师的思想,使设计师可以快速地将自己的构思直接反映在计算机上,而且也完全满足设计师与客户即时直观交流的需要。在 SketchUp 出现之前,建筑师一直主要使用手绘草图的方式推敲建筑方案,虽然我们可以利用计算机辅助设计的便利,但三维建模软件操作较复杂,缺乏一种拥有友好界面的软件,来方便设计师将设计思想和三维建模紧密结合。SketchUp 将人脑直观的发散型思维和计算机准确的数据信息结合起来,图标简单,操作方便。在 SketchUp 中建立三维模型甚至比我们使用铅笔在纸上作图还要简单,SketchUp 本身能自动识别线条,加以自动捕捉。这种建模流程简单明了,即画线成面,再挤压成型,使建筑建模和建筑方案设计构思过程结合得更方便。

SketchUp 凭借着轻便灵活性,在建筑设计和设计教学中产生了三大优势。

(1) SketchUp 使建筑师从一开始就可以以三维模式进行建筑方案草案的设计,使得建筑师对建筑体形推敲得非常充分。以往有大量三维扩展功能的软件的设计概

念形成主要从平面布置入手,再进入建筑体量与空间的设计。即使是建筑信息模型的主要工具软件 Revit,使用者也需遵从其固有的平面到三维的软件基本构架,思考仍然基于平面,然后再进入三维模式中。

(2) SketchUp 是一款注重设计创作过程的软件,目前在行业内广受欢迎,世界上所有具有一定规模的建筑工程企业或大学几乎都已采用。设计师在方案创作中使用图板和 CAD 时的繁重工作可以被简洁、灵活与功能强大的 SketchUp 大量精简。同时,也适合师生之间的设计过程教学交流,因此对设计教学有很大的便利性。

(3) SketchUp 直观而简约的操作可以在业主与建筑师之间搭接起沟通的桥梁。建筑师可以边操作边演示,当面向业主演示方案的生成过程和讨论方案的多种可能性。SketchUp 表现的建筑三维形象清晰明了,可以通过简单方便的途径生成反映设计概念的照片级立面效果图和内部剖视图。如果使用者的建筑建构概念清晰,可以在建筑方案设计阶段就进行较深入的空间组合、结构体系、表皮材料与构造等推敲分析,这些推敲分析以三维透视图的形式进行,更加接近人视角对建筑的体验结果。

当然,SketchUp 模型的基本构成元素是无厚度的三角形薄片,缺乏复杂的可编辑属性,在转入二维环境进行矢量化编辑时与工程制图要求相去甚远。所以,它和建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)的要求有较大差距,建立反映对象建筑空间的精确构件建构信息的建筑信息模型,我们需要使用 Revit 等工具软件来实现。

1.2 SketchUp 的功能特点

SketchUp 之所以能够全面地被建筑设计、城市规划、园林景观等诸多设计领域接受并广泛应用,主要有以下几种区别于其他三维建模软件的特点。

1. 独特简洁的界面风格

在 SketchUp 中,几乎所有的常用命令和工具都以图形化的方式显示在操作界面中。这种独特简洁的设计使得用户可以迅速找到所要使用的工具,并在很短的时间内掌握完成设计所需要的各种基本操作,如图 1-1 所示。

2. 高效快捷的操作方式

在操作方式上,SketchUp 软件“画线成面、推拉成体”的操作方法极为简便。在软件操作过程中不需要频繁切换视图,利用软件自带的智能绘图工具,直接在三维界面中绘制二维图形,同时能轻松转化成三维立体模型。使用者摆脱了乏味、枯燥的传统绘图方法,并大大简化了设计工序,使设计师在建模时能够更加专注于设计方案本身。

3. 直观实用的多种显示效果

在使用 SketchUp 进行三维设计时,可以直观地实现“所见即所得”,使用者绘制的图形在设计过程中的任何阶段都可以作为直观的三维模型成品来观察,如图 1-2 所示。

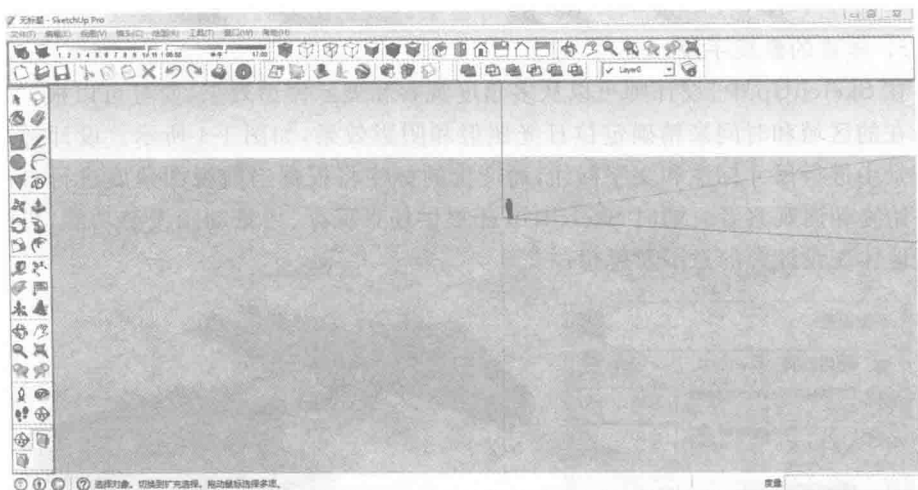


图 1-1 SketchUp 的基本操作界面

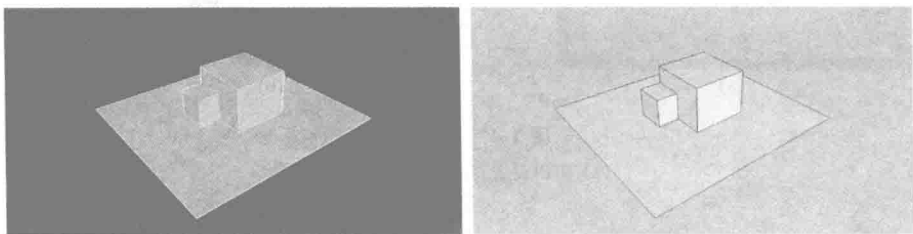


图 1-2 不同显示模式下的同一中间阶段模型

同时 SketchUp 有多种不同的显示模式可以选择,以便在不同情况下都可以按照场景需要简单直观地反映模型。此外,SketchUp 可以快速生成模型任何位置的剖面视图,便于我们清晰直观地观察到建筑物的内部结构,如图 1-3 所示。

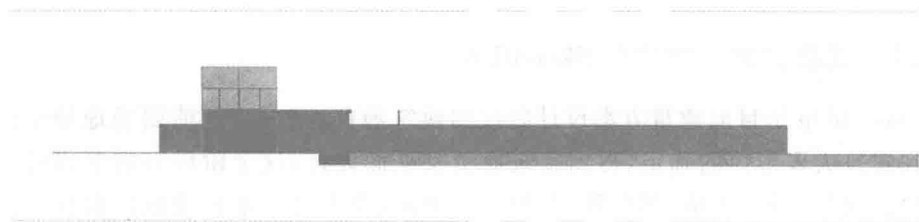


图 1-3 剖面模型

4. 全面的软件支持与互转

设计师往往会根据制作需要综合运用多个辅助设计软件来表达自己的思想。SketchUp 能够与许多辅助设计软件协同工作,通过导入、导出功能生成或编辑扩展名为 dwg、dxf、jpg 和 3ds 的格式文件。能够完美对接 Rhino、3ds Max 等建模工具,

尤其是结合 V-Ray、Piranesi、Artlantis 等渲染器展示出多种风格的模型。

5. 丰富的表现手段

在 SketchUp 中,设计师可以从多角度观察和展示模型效果,而且可以根据建筑物所在的区域和时间来精确定位日光照射和阴影效果,如图 1-4 所示。设计师可以在场景中进行尺寸标注和文字标注,而产生的标注将根据当前视图角度进行自动变化并始终朝向观察者。同时 SketchUp 还提供场景保存、场景动画漫游功能,可快速清晰地体现设计师的意图及思想。

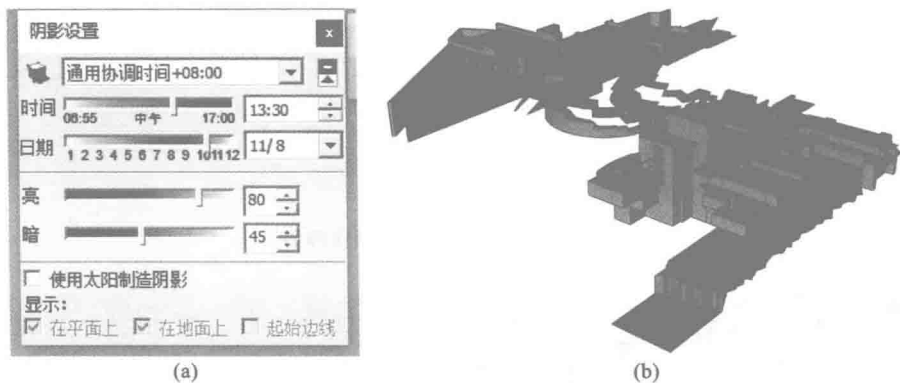


图 1-4 阴影效果

(a) 阴影设置;(b) 阴影设置效果

1.3 SketchUp 的应用领域

SketchUp 作为一款设计师可以直接在计算机上进行十分直观构思的优秀软件工具,应用领域除了建筑设计、城市规划、景观设计、室内设计之外,还包括产品工业造型、游戏角色和游戏场景开发等非空间设计领域。

1.3.1 建筑方案设计中的 SketchUp

SketchUp 是目前建筑方案设计阶段的建筑师首选软件,从前期场地地形的构建,到建筑大概形体的确定,再到建筑造型及立面设计,这个阶段只需要将设计师的想法(包括空间、体量、颜色等)大致表现出来,而不是非常精准地做出施工图效果,SketchUp 能够快捷地实现三维建模目的,如图 1-5 所示。此外,在建筑内部空间推敲、光影、日照分析、色彩及材质分析、动态漫游等方面,SketchUp 都能直观显示。

1.3.2 城市规划中的 SketchUp

SketchUp 在城市规划中的最大优势是其直观便捷的建模实现能力,不管是宏观

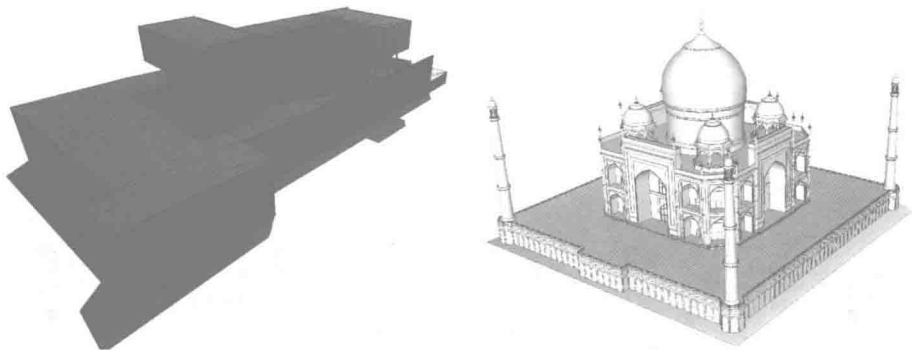


图 1-5 建筑方案设计阶段的 SketchUp 建模成果

的城市空间形态规划,还是相对较小、微观的详细规划设计,都能够通过 SketchUp 辅助建模提高规划编制的合理性。特别是在规划设计工作的方案构思、规划互动、设计过程与规划成果表达、感性择优方案等方面,能够解放设计师的思维并大大提高其工作效率。如图 1-6 所示为结合 SketchUp 构建的规划场景三维模型。目前, SketchUp 被广泛应用于概念规划、控制性详细规划、修建性详细规划、城市设计等不同类型规划项目中。

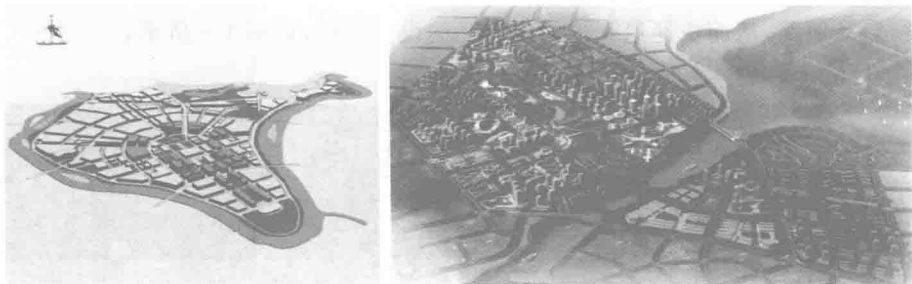


图 1-6 城市规划中的 SketchUp 建模成果

1.3.3 景观设计中的 SketchUp

从园林景观设计的角度来说, SketchUp 在构建地形高差等方面可以生成直观效果图,并且拥有丰富的景观材质库和强大的贴图功能,可以视为专门针对景观设计过程而研发的一款专业软件,它的引入大大提高了景观设计的工作效率和成果质量。如图 1-7 所示为使用 SketchUp 创建的表现景观设计视觉效果三维模型。

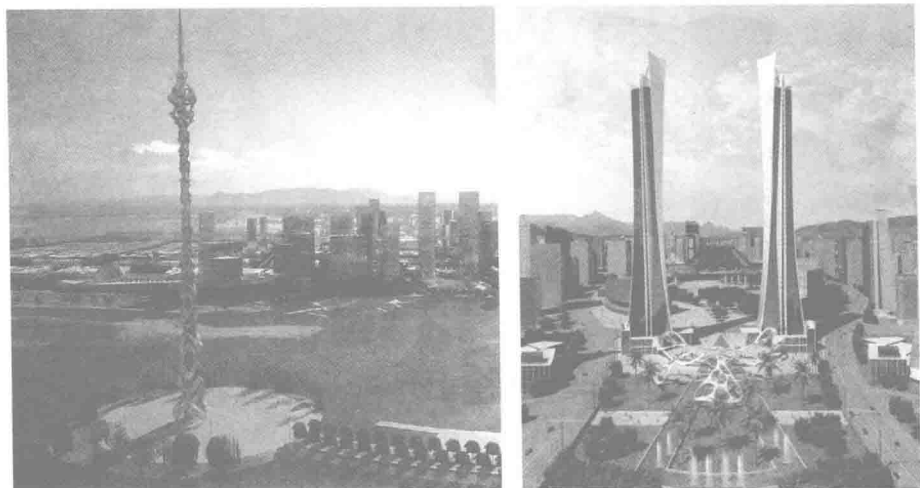


图 1-7 景观设计中的 SketchUp 建模成果

1.3.4 室内设计中的 SketchUp

SketchUp 能够通过三维的室内建模表达,在已知的户型图基础上快速建立三维室内模型。设计师可以在模型中添加门窗、家具、电器等组件,并且附上地板和墙面材质,启动照明,从而快速逼真地展现自己的设计构思,如图 1-8 所示。



图 1-8 室内设计中的 SketchUp 建模成果

1.3.5 其他设计领域的 SketchUp 应用

SketchUp 目前在工业设计(如机械设计、展示设计等)和动漫设计等领域的应用越来越广泛,因其建模工作的便捷、高效越来越受到设计师的普遍欢迎,如图 1-9、图 1-10 所示。

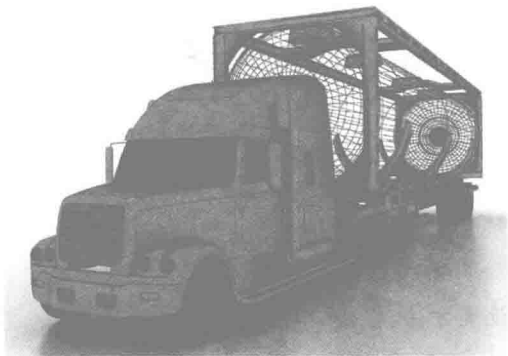


图 1-9 工业设计中的 SketchUp 建模成果

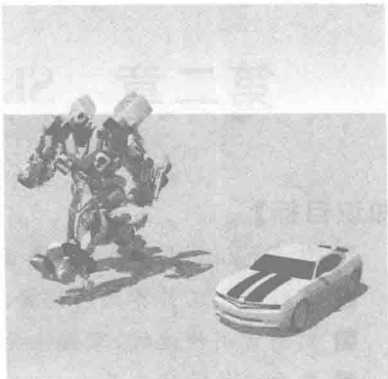


图 1-10 动漫设计中的 SketchUp 建模成果

【本章小结】

SketchUp 建筑建模概述	1. SketchUp 的技术特点。 2. SketchUp 在建筑建模中的优势。
SketchUp 的功能特点	1. SketchUp 的操作界面。 2. SketchUp 的显示效果。 3. SketchUp 的表现手段。
SketchUp 的应用领域	1. 建筑设计中的 SketchUp。 2. 规划设计中的 SketchUp。 3. 景观设计中的 SketchUp。 4. 室内设计中的 SketchUp。 5. 其他设计中的 SketchUp。

【思考题】

- 1. SketchUp 在建筑建模中有哪些技术优势？
- 2. SketchUp 为建筑设计行业提供了哪些优秀的表现手段？
- 3. SketchUp 在设计领域有哪些应用？

【练习题】

熟悉 SketchUp 软件的操作界面。

第二章 SketchUp 的基本操作

【知识目标】

- 熟悉 SketchUp 的工作界面。
- 掌握优化工作界面的设置。
- 熟悉常用快捷键,掌握快捷键的设置方法。
- 熟悉文件管理工具。
- 掌握常用绘图命令与常用编辑命令。

2.1 SketchUp 的工作界面

2.1.1 初始界面

安装好 SketchUp 后,首先点击软件图标打开 SketchUp,弹出的是 SketchUp 8.0 的使用向导,如图 2-1 所示。单击右上方的“选择模板”,弹出系统默认的模板类型,如图 2-2 所示。选择“建筑设计-毫米”模板,单击右下方的“开始使用 SketchUp”按钮,即可启动 SketchUp 程序。



图 2-1 使用向导

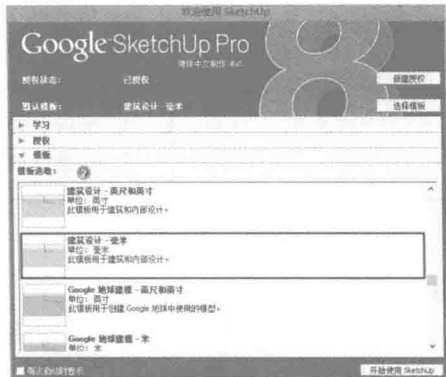


图 2-2 选择模板

2.1.2 工作主界面

完成模板选择后,进入 SketchUp 看到的就是初始工作主界面,主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、状态栏、数值控制框、窗口调整柄构成,如图 2-3 所示。