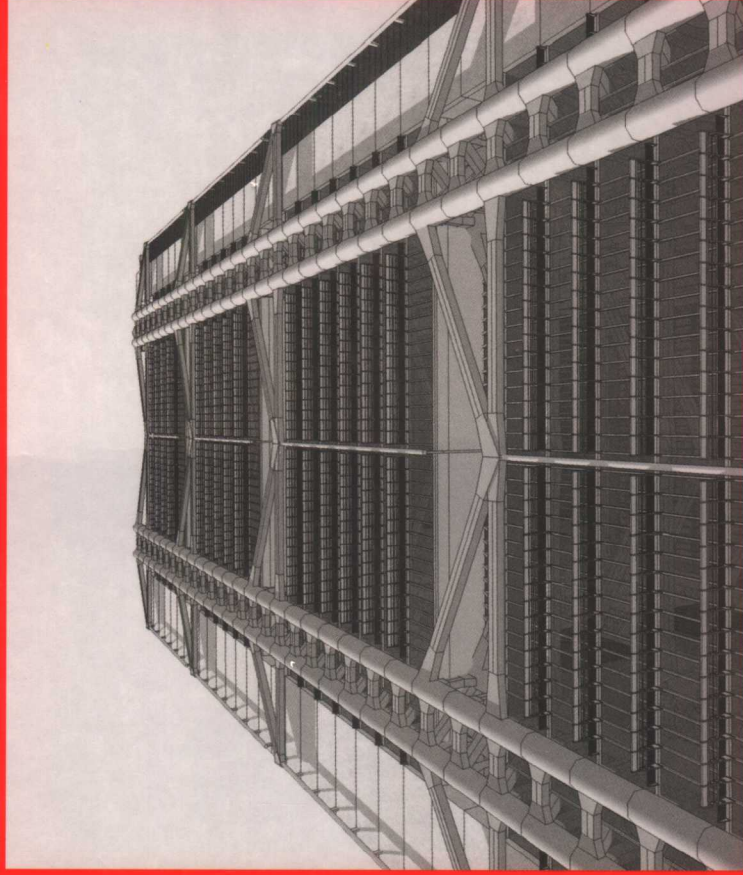


AITOP 专业设计师书系

SketchUp

入门

设计大师



鲁英灿 主编 康玉芬 刘男 肖万涛 高杰 副主编

清华大学出版社

版权所有,翻印必究.举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

设计大师 SketchUp 入门 / 鲁英灿主编. —北京:清华大学出版社,2006.10

ISBN 7-302-13150-3

I. 设… II. 鲁… III. 建筑制图—计算机辅助设计—应用软件,SketchUp IV. TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第057564号

出版者:清华大学出版社
地址:北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮编:100084
社总机:010-62770175 客户服务:010-62776969

整体设计:徐晓飞
封面设计:傅瑞学
组稿编辑:徐晓飞(xuxiaofei@tsinghua.edu.cn)
文稿编辑:赵从棉

印装者:北京华联印刷有限公司
发行者:新华书店总店北京发行所
开本:200×235 印张:30 字数:644千字
版次:2006年10月第1版 2006年10月第1次印刷
书号:ISBN 7-302-13150-3/TP·8364
印数:1~4000
定价:78.00元(含光盘1张)

设计师，是一个很宽泛的词汇。

由于种种原因，我们目前把概念设计师、策划设计师、方案设计师、施工图设计师、节点构造设计师、注册建筑师、现场指导设计师、甲方代表设计师、CAD输入师、CAD翻图师、效果图制作师、电脑动画制作师等，都简称为设计师了。

这样，方案设计师这个独特而专门的设计师群体就被混同于其他设计师，而且方案设计师往往缺乏称手的专业软件，缺乏专门的职业训练。

方案设计是一个设计项目的龙头专业，方案设计师负责设计方案的原创作，并不断进行修改，直至和业主达成共识。方案被业主认可及被政府批准以后，方案设计师可能会移交这个阶段的设计成果给施工图设计师和后续的一系列工种，自己则进入另一个项目的方案创作，也可能亲自担当施工图设计师，继续把项目进入实施阶段。

无论是建筑设计、规划设计，还是室内、景观、园林、产品设计，方案设计师都是一个特殊的群体。由于方案设计师负责从接受设计任务、踏勘现场、创作方案、不断与业主接触、不断修改，直至拿出最终成果并亲自演示等一系列十分专业的过程，其中任何一个环节的失误都可能造成项目流产。而诸如不美观、过于刺激或者过于谦虚、引起不良联想等难以准确度量的大量感觉上的素养，则会在难以言表的情形中影响到项目的成败。因此，虽然方案创作是一个很令人羡慕的职业，但是这个群体中的人压力很大，几乎需要成为万能人才。

计算机时代来临以前，方案设计师在某种程度上就是一位身兼画家、模型师、制图师、书法家、摄影师、演说家等若干类的专业能力的集合式人才。到了计算机时代，方案设计师并没有因为有了计算机而减轻负担，相反，除了上述的徒手能力以外，现在的方案设计师又需要精通更多

的计算机软件才行。绘制平、立、剖面图的专业软件自不在话下，什么AutoCAD、3ds max、Photoshop、Lightscape、Vray、Brazil……还有视频格式转换、影音后期处理……甚至可能还不需要学习Maya、Softimage等大型专业软件。至少，新时代的方案设计师被要求成为能够根据项目需要，迅速掌握多种软件的学习高手。

在这样的时代背景下，大量的设计师开始走向两个极端。

一个极端是彻底计算机化，即“手绘无用论”。持这种观点的人故意彻底忽略，甚至幼稚地否定徒手与大脑能够同步、互动思维的特性，企图全部用电脑代替徒手能力。这种观点表面看起来很很现代，实际上是在日益繁多、繁杂、繁杂的设计软件压力下，企图逃避本不该忽视的徒手训练。

另一个极端是彻底手绘化，即“设计制作分工论”。持这种观点的人认为方案设计师只需画出草图就可以了，其余的事情让制作师用计算机完成。这种观点表面上很强调方案设计师的思想性、概念性，实际上是试图否定方案设计师在新的时代应该具备新的基本素质这一毋庸置疑的常识，本质上是企图极端强调方案设计的思想性而逃避计算机方面的训练。

方案设计作为设计行业的龙头专业，方案设计师必须是能够迅速接受并掌握新事物、新知识、新技术的高级人才，所以应该具备的基本专业能力是绝不能用任何借口来顾此失彼的。无论是徒手能力还是应用软件，都应该是方案设计师必备的强势能力。

在这种必须同时具备徒手和计算机两种能力的时代背景下，迫切需要一种适合方案设计师的专业软件，使用这种软件不仅可提高工作效率，而且应该能够让设计成为计算机时代的新的乐趣。

这时，SketchUp出现了。

SketchUp的多种独特的优点在本书的第1章有详细的说明，而特别

值得一提的是 **SketchUp** 对方案创作设计过程的尊重和重视，可以说 **SketchUp** 是目前惟一专门针对设计过程而研发的专业设计软件。无论是从大的体块入手逐步细化，还是有了细部的想法再逐步扩展成整体，抑或是有了草图平面用计算机验证自己的想法，**SketchUp** 都能帮助用户在简单的操作中直接得到令人满意的过程和结果。

SketchUp 会令用户随时感到设计的乐趣。使用 **SketchUp** 最大的乐趣莫过于“所见即所得”和“组件替换”了。所谓“所见即所得”，就是屏幕操作所见即最终所得，这就使得设计师的心理基本上处于被解放的状态，而不是处处担心软件的掣肘。“组件替换”能力则使得设计师可以从很粗的模型开始，不断细化各个细部构件，同时也可以把同样的构件做成不同的方案，随时通过组件替换比较效果。

SketchUp 易学易用特点也很令人津津乐道。**SketchUp** 命令不多，很多命令都是一个多能、一令多用，所以界面简洁，效率很高。一般而言，几天就能初步入门，认真做上几个模型，很快就能乐在其中了。

SketchUp 的优点不一而足，而 **SketchUp** 的前景也十分看好。目前还没能广泛应用的设计方案概念动画在 **SketchUp** 中不过是小菜一碟，而将来必然成为高端普及的虚拟现实能力，在目前的 **SketchUp** 版本里已经有了很多潜在的准备。现在通过学习成为 **SketchUp** 应用专家，实际上也就为更加远期的设计过程控制和设计表达能力奠定了良好的基础。

笔者从 1992 年的 386 时代就开始了计算机对方案创作的辅助作用的考察、研究和实践，而直至 2002 年，无意中发现了 **SketchUp**，才真正感到眼睛发亮。那时 **SketchUp** 是 2.1 版本，如今已经是 5.0 了，并已经趋于成熟，所以有理由相信，从 **SketchUp 5.0** 这个版本开始学习，是学习 **SketchUp** 的最好时机。

本书在编排上使得某些部分有意重复，以免有些重点和要点由于只出现一次而被忽略，同时也暗示读者要反复练习：一定要知道，重复才是高效率学习的不二法门。在学习中强烈建议读者不断删除自己已经完成的模型，不断重做。在不断的重做过程中会发现每次的做法都会或多或少地有所变化，甚至会出现以前根本没想到的好做法。会欣喜地发现自己的能力在飞速增长，速度和效率也会成倍地提高。

很多初学者之所以学习速度很慢，和读书方法很有关系。高手阅读应用软件类图书，一般都是“大小三遍法”，看起来似乎重复率高，实际上极有效率。

所谓“大三遍”，即第一遍进行全书浏览式通读，大致弄清全书脉络和各章节目标即可，这一遍大约只需要 1 小时；第二遍进行章节阅读，把各个章节进行了解性、尝试性的研究，这一遍大约需要 1~3 天；第三遍进行研究深入研究，即挑出自己认为是重中之重的章节进行深入研究，在深入研究某个命令或做法的时候，随时根据需要阅读其他章节的相关部分，从而以点带面读完全书重点章节。

所谓“小三遍”，说的是把自己认为重要的章节用“三步法”学习，即浏览、尝试、精研。第一步是浏览，即不要急于用计算机逐一验证书中的命令，而是先大致浏览一下正在阅读的章节，把基本的原理大概弄明白，然后再做第二步；第二步是尝试，即用计算机把书中的命令简单试验一下，略有感觉就试着做个简单模型验证所学，甚至做多钟可能性分析；第三步是精研，即参考书中的步骤，但是不绝对遵循其过程，而是以目标为绳，用自己的理解和自己研究的方法完成目标，并与书中的进行比对。

用这种方法学习，多数应用软件类书籍都可以在一周内读完，并能够把书中讲解的软件基本达到实战水平。当然，这种高效率读书学习方法

需要不断地训练，不是那么容易一蹴而就的，希望大家在实践中多加体会。

本书由“AITOP 专业设计师实践网络”(www.AITOP.com)的专业版主群组成的AITOP 专业写作工作室撰著，相信今后会不断成熟，不断创新，给方案创作设计师群体带来更多、更系统的实战教程。

针对SketchUp、AITOP 专业写作工作室目前撰著了两本教程，本书是《设计大师SketchUp入门》，第二本是《设计大师SketchUp提高》。这两本教程相对独立，又互为补充，既可以单独阅读学习，也可以同时购买，一气呵成。

本书的前4章讲述了SketchUp的基本概念及其应用技巧；第5章的编排和前面有较大不同，全部是制作过程的讲述，其中“校园规划概念设计”和“高层建筑”由刘男编写，“Q版汽车”由高杰提供制作过程图片，刘男配音；第6章主要是漫游动画及视频编辑的内容，其中涉及了动画编辑软件Premiere的使用技巧；附录A是由肖万涛根据“AITOP 专业设计师实践网络”中的帖子整理归纳出来的问答集锦，附录B是本书使用的快捷键及其设置要点，附录C是“AITOP 专业设计师实践网络”会员优秀作品选登，内容涉及建筑、规划、室内、园林、工业产品等。配套光盘收录了快捷键设置文件、组件库、材质库、素材库、实例的模型及成品文件，优秀会员作品的模型及成品文件，供大家参考。

在本书的写作期间，我们经历了两次软件版本的升级、一次硬盘数据丢失，数次重写和修订，使得本书历时一年半的时间才脱稿。

感谢清华大学出版社第三编辑室主任徐晓飞先生、编辑赵从棉女士、德赛图书公司郭文明先生，这几位伯乐的卓识远见和真诚鼓励才使得我们能够坚持到底。感谢方旭、许广贺、王亮、梁凯在写作过程中提供的无私

帮助，感谢南旭、张仲南、王鹏为本书制作了芝贝欧文化中心和萨沃伊别墅模型。

作为本书的主编，感谢哈尔滨工业大学建筑学院的领导群体，感谢第三建筑设计教研室的各位亲爱的同事们，感谢我的学生们，感谢开拓设计工作室这个敬业的团队，感谢各位共同拼搏的AITOP 专业版主，感谢一直鼓励和支持我们的大量AITOP 专业会员。

所有的热著和努力最终开始了脱胎换骨的新时代！

鲁英灿

于哈尔滨工业大学

目录

第1章 选择 SketchUp	1
1.1 与设计相关的绘图软件分析	3
1.2 SketchUp 概述	4
第2章 设置 SketchUp 的工作界面	17
2.1 SketchUp 向导界面	19
2.2 SketchUp 初始界面	20
2.3 SketchUp 工作界面	24
2.4 SketchUp 显示模式	30
2.5 SketchUp 导入模式	30
2.6 SketchUp 硬件加速设置	31
2.7 SketchUp 快捷键设置	32
第3章 SketchUp 基本工具及命令详解	35
3.1 SketchUp 的基本绘图工具	37
3.2 SketchUp 的常用工具	45
3.3 SketchUp 的编辑工具	47
3.4 SketchUp 的辅助工具	52
3.5 SketchUp 的相机工具	57
3.6 SketchUp 的移动观察工具	58
3.7 SketchUp 的视图工具	59
3.8 SketchUp 的显示模式	62
第4章 SketchUp 的重点	69
4.1 SketchUp 的组与组件	71
4.2 SketchUp 的辅助线	81
4.3 SketchUp 的材质与贴图	84
4.4 SketchUp 的相机与页面	95
4.5 SketchUp 的光照与阴影	98
4.6 SketchUp 的天空、地面与雾效	101
4.7 SketchUp 的模型交错命令	102
4.8 SketchUp 的路径跟随命令	103
4.9 SketchUp 的剖面功能	105
4.10 SketchUp 的坐标系	107
4.11 SketchUp 的图层	108
4.12 在 SketchUp 中创建地形	109
4.13 导入 SketchUp 中	114
4.14 从 SketchUp 中导出	117
第5章 SketchUp 实例讲解	129
5.1 建筑单体	131
5.2 校园规划概念设计	148
5.3 高层建筑	179
5.4 Q 版汽车	194
第6章 漫游动画及视频编辑	207
6.1 幻灯片播放	209
6.2 导出动画	210
6.3 视频编辑	212

附录A SketchUp 问答集锦.....	221	C.12 JOE_RICO 作品.....	281
A.1 设置操作类.....	223	C.13 LeonSun 作品.....	283
A.2 模型类.....	228	C.14 lili1902 作品.....	284
A.3 材质类.....	236	C.15 Lord_II 作品.....	285
A.4 动画类.....	238	C.16 Lspace 作品.....	286
A.5 其他类.....	239	C.17 LXH7737LXH 作品.....	287
附录B SketchUp 快捷键设置及要点解析.....	241	C.18 meiyunbo2003 作品.....	289
B.1 SketchUp 5.0 快捷键设置.....	243	C.19 ninthday 作品.....	290
B.2 SketchUp 5.0 快捷键设置要点解析.....	245	C.20 nuoei 作品.....	291
附录C 优秀作品选登.....	257	C.21 pyc88888 作品.....	292
C.1 arc 作品.....	259	C.22 st_alex 作品.....	293
C.2 blueblueness 作品.....	261	C.23 superthy 作品.....	296
C.3 colin 作品.....	262	C.24 tajmino 作品.....	303
C.4 corintio 作品.....	263	C.25 tangking 作品.....	304
C.5 cubesun 作品.....	264	C.26 Wellhorse 作品.....	305
C.6 dthg820214 作品.....	265	C.27 yellowtree 作品.....	322
C.7 huole_117 作品.....	266	C.28 大江南北作品.....	326
C.8 inare 作品.....	267	C.29 克莱思作品.....	327
C.9 jiaaweiwei5 作品.....	268	C.30 老板凳作品.....	329
C.10 JIE 作品.....	271	C.31 我是害虫作品.....	330
C.11 jimmy_wu_2000 作品.....	278	C.32 野瀑布作品.....	332
		C.33 云中之鹤作品.....	334
		C.34 灿拓作品.....	336

第 1 章

选择

SketchUp

1.1 与设计相关的绘图软件分析

目前在设计行业普遍应用的 CAD 软件很多,大致有以下几种类型。

第一种是 AutoCAD, 及其为平台编写的众多的专业软件。这种类型软件的特点就是依赖于 AutoCAD 本身的能力。AutoCAD 由于其历史很长, 为了照顾大量老用户的工作习惯, 很难对其内核进行彻底的改造, 只能进行缝缝补补的改进。因此, AutoCAD 固有的建模能力弱的特点和坐标系不灵活的问题, 越来越成为设计师与计算机进行实时交流的瓶颈。即使是专门编写的专业软件也大都着重于平、立、剖面图纸的绘制, 对设计师在方案构思阶段灵活建模的需要基本难以满足。

第二种是 3ds max、Maya、Softimage、Lightwave、Truespace 等具备多种建模能力及渲染能力的软件, 这种类型软件的特点是虽然自身相对完善, 但是其目标是“无所不能”和“尽量逼真”, 因此其重点实际上并没有放到设计的流程上。即使是 3ds VIZ 这种号称设计师服务的软件, 其实也只是 3ds max 的简化版本而已, 本质上没有对设计过程进行重视。

第三种是 Lightscape、MentalRay、FinalRender、Brazil、Vray 等纯粹的渲染器。其重点是如何把其他软件建好的模型渲染得更加接近现实, 当然就更不是关注设计过程的事情了。

第四种是 Rhinno、FormZ 这类软件。此类软件不具备逼真级别的渲染能力或者渲染能力不强, 其主要重点就是建模, 尤其是复杂的模型。但是由于其面向的目标是工业产品的设计, 所以并不适合建筑设计、室内设计师使用。

从以上分析可知, 目前在建筑设计、室内设计领域急需一种直接面向设计过程的专业软件。

什么是设计过程呢? 目前多数设计师无法直接在电脑中进行构思并及时与业主交流, 只好以手绘草图为主, 原因很简单: 几乎所有软件的建模速度都跟不上设计师的思路。目前比较流行的工作模式是: 设计师构思—勾画草图—向制作人员交待—建模人员建模—渲染人员渲染—设计师提出修改

意见—修改—修改—渲染—加配景—修改—最终出图, 由于设计师直接控制的环节太少, 必然会影响工作的准确性和效率。

在这种情况下, 直接面向设计过程的 SketchUp, 由于其具备专门针对设计师设计过程的鲜明特点, 而被命名了一个响亮的中文名字——设计大师!

SketchUp 是一个表面上极为简单的软件, 实际上却令人惊讶地蕴含着强大的构思与表达能力, 利用它可以极其快速和方便地对三维创意进行创建、观察和修改。传统铅笔草图的优雅自如, 现代数字科技的速度与弹性, 通过 SketchUp 得到了完美结合 (见图 1-1、图 1-2)。作为世界上第一个专门针对设计过程的设计专业应用软件, SketchUp 已经被全世界的各种大学和培训中心整合在课程当中。

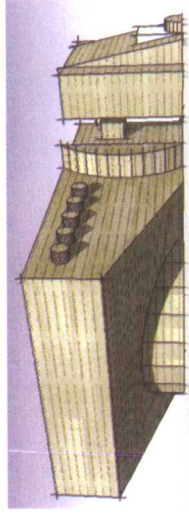


图 1-1

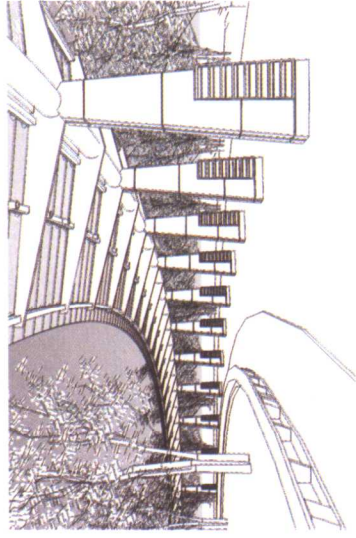


图 1-2

徒手勾画对设计过程的重要性是不言而喻的。然而任何喜欢徒手勾画草图的人, 都会由于一般 CAD 软件操作和学习繁杂而感到不同程度的灰心, 并因此而往往停止了软件的

学习。现在，大家会由于 SketchUp 独特的优点而产生柳暗花明的感觉：与需要学习大量、复杂命令的其他 CAD 软件相比，SketchUp 集成了简洁紧凑却强大的命令系统，同时配合了智能的帮助系统，使得制作三维图形的流程简单流畅。这样，就可以把主要精力集中在真正重要的设计思维及设计过程中，快速、动态而且实时地在三维造型、材质、阳光、阴影等多方面进行创造性的设计和研究。

与通常过多地让设计过程去配合软件使用方法完全不同，SketchUp 是专门为配合设计过程而研发的。在设计过程中，设计师通常习惯从不十分精确的尺度、简单的体块开始整体的思考，随着思路的进展不断添加细节。当然，如果需要进行精确的设计，在任何时候，SketchUp 都提供完美的精确绘制的可能。

与其他 CAD 软件的难以修改不同的是，利用 SketchUp 可以根据设计目标方便地解决整个设计过程中出现的各种修改，即使这些修改贯穿整个项目的始终。这也是为什么有那么多人评论都把 SketchUp 描述为“反传统 CAD”的原因之一。可以使用 SketchUp 交互实时地修改造型、移动墙体、更换组件、分析阴影、赋予材质并调整材质，等等。对于初学者来说，开始学习 SketchUp 的基础准备仅仅是熟悉计算机的基本操作而已。

1.2.1 SketchUp 的与众不同之处

SketchUp 是目前设计软件市场上惟一直接面向设计过程的专业设计软件，创造了易学易用的设计思想，所见即所得的直观效果，使得设计师能够享受与自己、与伙伴、与客户直接交流的乐趣。

由于 SketchUp 不仅具备精确性，而且具备独特的草图性质，其随意性导致的启发效果往往如同手绘草图一样能够使设计师在创作过程中得到意外的收获，从而使工具与思维形成了专业的互动。

现在多数设计师的方案设计周期被人为地分成了方案创

作的构思和制作表达两个相对独立的阶段。由于不科学的制作流程，导致设计师被迫把大量时间、精力以及金钱耗费在构思结束后复杂的制作表达阶段，或者耗费在监督效果图公司进行不断修改推敲之中。

设计师多么希望能够把创作与表达直接合二为一啊！

SketchUp 带来了边构思边表达的新体验，其所见即所得的创作过程能够充分表达设计师的思想，而且完全满足与伙伴、与客户即时交流的需要。这个崭新的设计软件终于使得设计师将使用电脑变成了一种另人愉快的过程。

传统的 AutoCAD/3ds max/Photoshop 流程是典型的制作师流程，而不是我们一直迫切需要的设计师流程。

SketchUp 创造出来的崭新工作模式正在解放设计师。

1 界面简洁

(1) 界面简洁，易学易用

SketchUp 完全避免了其他各类设计软件的复杂性，图标工具与菜单命令基本重合，简明实用，甚至不必懂英语即可顺利操作（见图 1-3）。例如，常用的绘图工具只有直线、矩形、圆、弧等，加上路径跟随和模型交错命令，即可完成绝大部分模型的制作。

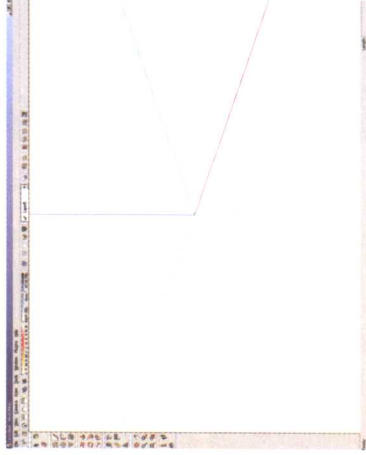


图 1-3

(2) 定义快捷键

所有命令都可以定义快捷键，使得工作流程十分流畅。如果将工具图标隐藏，留出大部分的绘图区域，用快捷键操

1.2 SketchUp 概述

作，不仅显得更具专业性，同时也大大提高了工作效率。

2 直接面向设计过程

(1) 快捷、直观地显示方案进展

设计师可以直接用 SketchUp 进行十分直观的构思，随着构思的不断清晰，细节不断增加，不断接近最终成果。这样，设计师就可以极其方便地、最大限度地控制设计成果的准确性。

在设计初期，可以轻松地进行体块推敲，把握方案的总体方向和体量关系，以及方案与周围环境的关系。经多个方案比较后，可较快速地确定方案的大方向。随着设计过程不断深入，再针对建筑的局部进行单独的推敲（见图 1-4、图 1-5）。

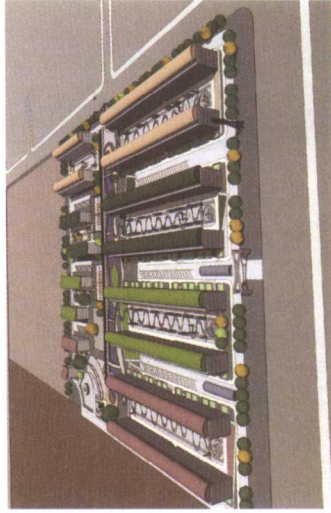


图 1-4

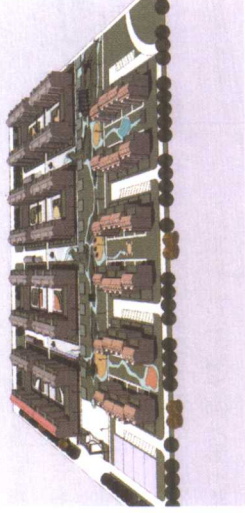


图 1-5

(2) 模型可粗可细，便于即时交流
在 SketchUp 中，不考虑具体尺寸而进行直观操作来构

思方案是很简单的，高度精确的建模也同样不难。通过向数值控制框中输入数值，可以精确地指定距离、长度、宽度、线段数、阵列的数量等参数，在进行其他操作或激活其他工具或命令之前可以无限次地输入数值，直至满意为止。这个功能可以使用户进行精确或抽象，或者介于两者之间的建模操作。

设计过程的任何阶段都可以作为直观的三维成品展示给客户，完全解决了即时与业主交流的问题，再也不用因为业主在设计期间突然光临而紧张了（见图 1-6、图 1-7）。

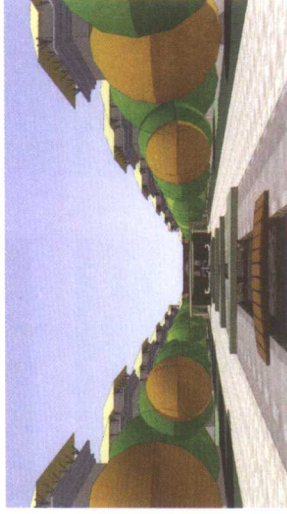


图 1-6



图 1-7

(3) 富有个性的表现效果

SketchUp 可以为表面赋予材质、贴图，添加 2D、3D 配景（可以自己制作），其成果可以模拟手绘草图的效果，或者形成类似于钢笔画的效果，即使细节不够，但作为设计过程的交流成果完全可行（见图 1-8~图 1-10）。



图 1-8



图 1-9



图 1-10

3 建模方式独特

SketchUp 形成的模型为多边形建模类型，但是极为简洁，全部是单面，其模型可以十分方便地导出给其他渲染软件。

(1) SketchUp 中的几何体

SketchUp 中的几何体引擎是特别为设计过程所开发的，与 CAD 或 3D 模型的引擎是不同的。

SketchUp 模型延展性和灵活性的关键在于模型是由边线和表面这两个基本元素组成的。边线是构成 SketchUp 模型中的几何体的基本元素，线在三维空间中互相连接组成面的架构，而表面则由这些边线围合限定而成。

互相连接的边线与表面会对其周边几何体保持非常高的智能性，比其他设计系统更为灵活，也更为容易通过推拉、移动与自动折叠等功能，快速地获得几何体。

SketchUp 的表面由边线围合而成，曲面也是由多个平面组合而成。表面依赖于限定其边界的边线，所以若界定表面的任一边线被删除，该表面也就被删除，但面的删除不会导致其边线的删除。

相邻的表面之间共用一条边线，如果想使相邻的物体保持独立性，须创建组或组件来达到目的。

(2) 绘图方法

在 SketchUp 中创建几何体最简单的方法是直接描绘。用仅有的四五个绘图工具，就可完成大多数的几何体。单是直线工具就具备非常多的隐藏功能。闭合的线形成面，线又可以分割面。在 SketchUp 中的线是不可以重叠的，如果在一条已知的线上画线，它会自动在线的端点处断开较长的线（即分为两部分）。

结合 SketchUp 的参考捕捉功能与参考推定功能，画线工具成为功能最为强大的三维建模工具。使用参考推定功能可以在进行距离、方向、角度的绘制时以任何几何体（边线、表面）为基准，而且不需要用到捕捉点。

绘制表面后，通过推拉命令可以快速地生成三维物体，

加上放样和模型交错两个命令，基本上可以完成所有的建筑模型，甚至可以胜任部分基础的工业造型设计工作。

红线、绿线和蓝线是绘图坐标轴，辅助显现三维空间。红线对应 X 轴，绿线对应 Y 轴，竖直的蓝线对应 Z 轴。红绿平面相当于地面，是建模的起始位置。轴线的交点叫做原点。实线、虚线分别表示轴线的正方向和负方向。

4 方便的材料推敲

(1) 颜色推敲

对设计者而言，颜色与形状的关系尤为重要，就像对音乐家而言，乐器的音色与旋律同样重要一样。

在 SketchUp 中能够用其他软件或传统方法上不实用甚至不可能的方法推敲形体与材质的关系。在赋予物体某种颜色时，不必像在 3ds max 中那样在意物体或图层，SketchUp 可以以面为单位直接赋颜色，同一个物体的不同表面可以是多种颜色（见图 1-11）。

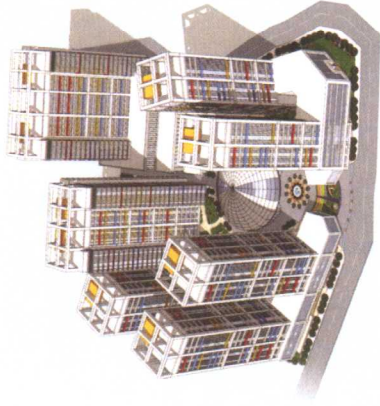


图 1-11

(2) 材质推敲

材质指定后，可以方便地进行色调修改，并能够将形体与材质的关系直观显示，这样就可以避开在其他软件中所需要进行的反复试验工作。另外，通过贴图的颜色变化，一个贴图文件可以应用为不同颜色的材质（见图 1-12）。

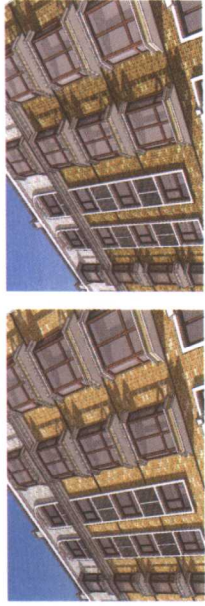


图 1-12

颜色关系的推敲功能与可以变更材质颜色的功能是 SketchUp 材质系统与其他软件在材质应用方面有所区别的关键能力之一。推敲过程比直接决定结果重要，推敲出一个无可挑剔的方案才是真正的目的。

(3) 面积推敲

通过材质，可以轻松获得具有相同材质的物体的表面积数据。也就是说，在进行材质推敲的同时，就可以进行面积的推敲。

5 准确的阴影定位

要想获得光影效果，首先想到的是布光，但 SketchUp 的光照效果却不存在布光的问题。

SketchUp 通过设置建筑所在的国家、城市以及具体的日期、时间，可以很容易地看到模拟一年四季、一日四时的光照情况，从而使设计更加准确，更接近现实（见图 1-13~图 1-16）。并可以实时分析阴影，形成阴影的演示动画。

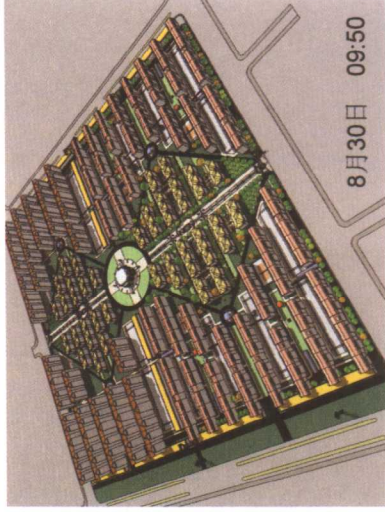


图 1-13

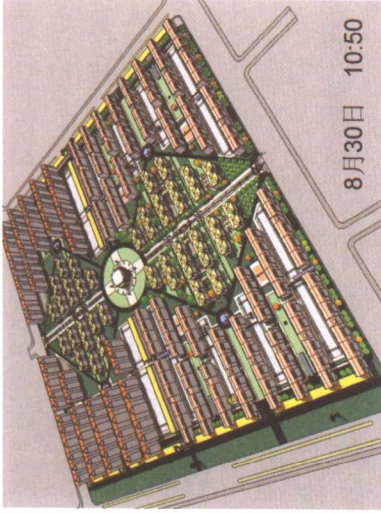


图 1-14

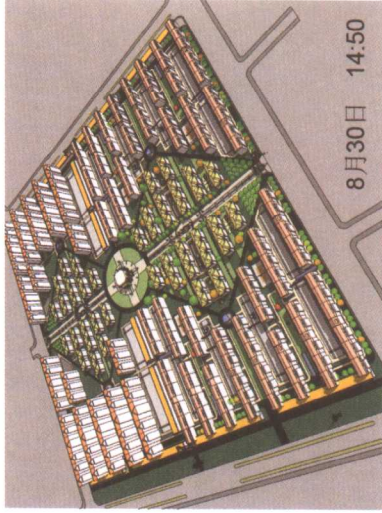


图 1-15

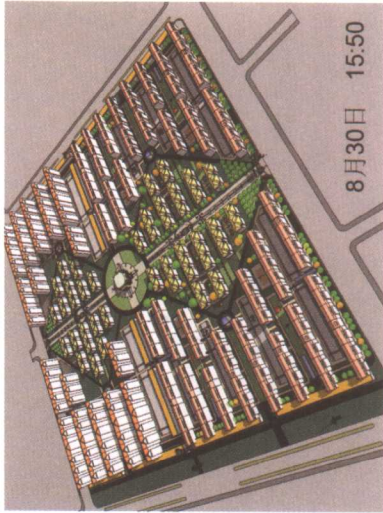


图 1-16

6 剖面功能强大

方便地生成任何方向的剖面，可使用 DWG 或 DXF 格式导出剖面切片到 AutoCAD 软件中，这些剖面可以作为施工图的模板文件，或打印出来用于制作精确的实物模型，还可以形成可供演示的剖面动画（见图 1-17）。



图 1-17

7 轻松制作动画

(1) 惊人的漫游动画制作流程只需确定关键帧页面，动画即自动实时演示，使设计师与客户交流成了极其便捷的事情。

(2) 便捷一键的虚拟现实漫游和玩 3D 游戏一样给客户演示，轻松分析空间和流线。

8 不依赖图层

图层在 CAD 软件中的作用是非常明显的，各图层中的物体相互分离，因此图层的隐藏、锁定操作不会影响到其他图层中的物体。

但这种模式对 SketchUp 中的物体几乎是无效的。为了让 SketchUp 中的几何体引擎正常运行，不同图层中的几何体是互相依存的。这与其他软件的图层系统十分不同。同时，为了使 SketchUp 文件与相当依赖图层的 AutoCAD 文件之间能够兼容，图层是必须的，所以就有了 SketchUp 的特殊图层。

在 SketchUp 中, 图层与其说是空间层次, 不如说是物体的属性。在不同图层上的组件与物体互相都保持连接, 所以 SketchUp 的图层主要适用于显示与隐藏的管理。

图层分离物体的功能利用组和组件来实现。将各个图层中的物体分别制作成组或组件, 就可以达到与通常习惯的图层同样的效果。

9 必不可少的组和组件

组织 SketchUp 模型最适合的方法是创建组和组件。加入组和组件后, 图层系统能有更近似 AutoCAD 的功能, 可使工作效率得到提高。

创建组类似于在 AutoCAD 中定义块, 但不具有关联性。组可以迅速创建, 并进行内部编辑, 而且能够快速创建选择集。组也可以嵌套以形成层级体系。

组件类似于组, 但具有关联功能。修改场景中的一个组件, 与其相关联的其他组件都会被修改, 这使模型内重复使用的标准构件的编辑变得简单 (见图 1-18)。

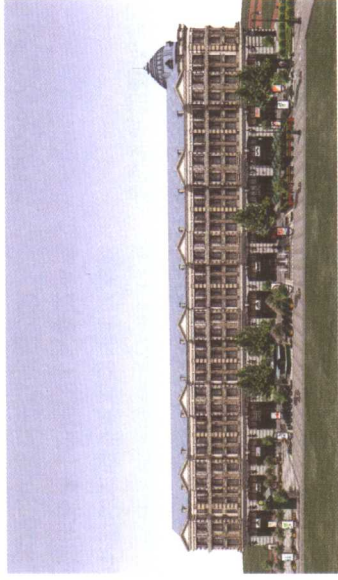


图 1-18

任何模型都可以作为组件插入到其他模型中, 这使多人合作变得更加容易。

对于目前工作中不需显示的组件, 可以将其移动到隐藏状态的图层中。被移动到隐藏状态图层中的组件, 其内部的所有物体都会变成隐藏状态。

10 随意观察模型

(1) 观察快捷键

在建模过程中, 需随时观察模型, 为此, SketchUp 提供了许多能够大幅度提高效率的快捷键。

三个最频繁使用的观察工具: 旋转、缩放和平移, 都可以通过三键滚轮鼠标中间的滚轮调用, 这使得视图变更操作可以在激活工具的状态下透明进行而不必切换命令。

视图旋转工具  — 按住滚轮并移动。

视图缩放工具  — 旋转滚轮。

视图平移工具  — 按住 Shift 键的同时按住滚轮并移动。

(2) 页面的使用

SketchUp 中的页面除了用于保存视图, 还有许多其他的功能。页面可以显示或隐藏特定设置的组合, 如特定的视点、渲染显示设定、特定时间或场景下的阴影效果、特定的图层显示、隐藏物体的选择集、剖面的激活状态以及其他各种属性的组合。如果以特定的属性保存页面, 当该页面被激活时, SketchUp 会恢复这些属性设置; 页面的部分属性如未保存, 则会使用已有的设置 (通常是上一个页面的设置或是之前手工设置的属性)。

幻灯播放功能播放页面, 或者以动画方式播放页面, 都是展示成果的重要途径。它使展示者从计算机操作中解放出来, 从而专注于与客户沟通。

简而言之, SketchUp 是关注于设计过程的设计工具, 它不同于传统的建模软件, 也不是渲染器, 主要用于推敲方案构思。

1.2.2 SketchUp 的文件格式

与其他大部分的应用程序一样, SketchUp 可以将其他文件导入到模型中。大部分的程序为了维持计算机的效率, 会将导入的文件复制到当前文件中, 而是仅使用文件路径。而 SketchUp 为了使用者的方便, 在导入文件时会将关联材

质、组件、图像的副本，复制到模型文件中，这样在文件传输过程中就不会丢失数据信息。SketchUp 生成的文件格式为 SKP。

1.2.3 优化使用 SketchUp

1 OpenGL 渲染设置

在 SketchUp 中，影响 3D 效能的主要因素有两个：填充率 (Fill rate) 与转换 (Transform)。

(1) 填充率

填充率是指用户的系统可以填充多大空间。假如设定 SketchUp 使用软件 OpenGL 模式，画一个矩形，以砖的材质填充，然后将此矩形充满全屏显示，显示的速度将大幅下降。这是因为用户系统的 CPU 不适合全屏显示填充材质。3D 显示卡有专门的 GPU (图像处理器) 处理这些彩显功能。如果经常需要使用许多高分辨率 (画面分辨率放大 2 倍，填充的区域要变成 4 倍) 材质，或经常使用阴影或透明度时，必须配置 3D 显示卡。近几年来，专业 3D 显示卡的价格有所下降，并且能够大幅提高计算机的显示性能 (最大为 3000% 左右)。

(2) 转换

影响 3D 效能的第二个因素是 CPU 所能处理的物体细节数量的上限。SketchUp 是以设计构思为目的开发的，每个表面与边线要比其他 3D 模型程序或 CAD 应用程序记录更多的相关数据，这会使 CPU 的工作量增加。如果模型中的边线或细部比较多，可能不单纯是显示卡造成的显示速度下降。这裡有个很好的测试方法：将窗口尺寸改得非常小，因为这样削减了许多填充率的要求，回慢了显示卡填充率的问题，这时如果运行大的模型时速度仍然很慢，可能就是 CPU 的速度问题。要提升转换效能，唯一的方法就是升级 CPU。CPU 速度愈快，转换效能就愈高。

2 模型性能

由于内部几何体之间的智能关系，使 SketchUp 的实用性大增，而且 SketchUp 会事先计算参考线以揣测使用者的

意图并与其配合，并且表面也是双面的。这些功能使 SketchUp 消耗更多的计算机资源，并且在存取具有详细数据的大文件时相当耗时，反馈速度也相当慢。要避免这些问题，除了升级计算机硬件，还应该遵从下列提示。

(1) 适当的抽象等级

在制作模型时，若需要展示基地等级的效果与墙壁等级的细部这样两个完全不同比例层级的模型时，分别制作抽象等级不同的两个模型，分别用于两种不同的演示场合，会较有效率。如果做一个同时满足所有要求的模型，就会自找许多麻烦，而且效率非常低，分开制作两个具有特定目的独立的模型，会花费较少的时间。

(2) 适当的详图等级

建议仅使用必要的详图等级。在大规模基地上制作的建筑群体模型中使用窗户组件时，应尽量使用简化了的窗户组件，这会有助于整体工作。细节多的窗户用在小模型上可能较为适合。

这个原则对于模型中的树木、人、地形、等高线也适用。远处观察为主的情形下要采用简化版本的组件；反之，近处观察为主时换成复杂版本的组件即可。一般而言，要实现整体设计推敲与顺利沟通的目的，仅使用刚好满足要求的详图等级是最好的方法。

(3) 将组件作为替代品使用

另一个好的策略是将项目用组件分成多个组成部分，不需要对某些部分进行操作时，临时使用类似该组件的较简单的组件作为替代品。例如，对建筑物进行编辑时，就可以使用事先准备好的粗糙地形代替详细基地模型，当要展示模型或者进行动画制作时，再重新载入详细的模型。

1.2.4 受众分析

SketchUp 是第一批面向专业方案设计师的专业实用软件之一，该软件直接面向的是设计过程而不是渲染成品，与设计师用手绘构思草图的过程很相似，其成品基本