

“A+C”系列丛书之二

建筑

三维建模

高级技法

华怡图书策划中心 策划
伍周凯 编著



机械工业出版社
China Machine Press

“A+C”系列丛书之二

建筑三维建模 高级技法

华怡图书策划中心 策划
伍周凯 编著



机械工业出版社

3DS MAX 是当今建筑行业最优秀的建模软件。本书以 3DS MAX 为基础,以一种全新的写作方式对如何使用 3DS MAX 进行建筑建模进行了系统的分析,全书编排模式新颖,由浅入深,循序渐进的介绍了如何使用 3DS MAX 进行建筑建模。

本书不仅注重软件的使用方法和制作步骤的详细讲解,而且探讨和总结了很多涉及到建筑领域的建模技巧和经验,本书内容丰富,循序渐进,图文并茂,是一本实用性很强的专业化学习教材。本书不仅可以作为各高校建筑专业师生学习之用,还可以作为广大建筑设计、室内设计、美术设计人员自学参考之用。

本书光盘内容包括书中每个实例模型的最终效果图,实例模型的 MAX 文件。

图书在版编目(CIP)数据

建筑三维建模高级技法/伍周凯编著:—北京:机械工业出版社,2001.9

(“A+C”系列丛书)

ISBN 7-111-09387-9

I. 建… II. 伍… III. 建筑设计:计算机辅助设计-应用软件,3DS MAX IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 065996 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:彭礼孝

封面设计:孔德喜

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·15.75 印张·387 千字

0 001—4 000 册

定价:32.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

MJ536/02

前言及本书使用说明

随着计算机技术的不断发展，计算机正广泛的应用到各个领域，当然建筑领域也不例外。3DS MAX 系统因其功能强大、使用方便，掌握起来也比较容易，而逐渐成为建筑领域中的主流软件，越来越多的业内人士和电脑美术爱好者希望很快地掌握 3DS MAX 系统，制作出高水平的建筑模型和美观实用的建筑效果图。

为了满足广大读者的这种潜在需要，我们特意在“A+C”系列丛书中增加了本书，本书正是为那些想学习建筑建模，而又对3DS MAX 系统了解不多的读者群体而创作的，是一本很不错的建筑模型制作基础类图书。作者是国内某名牌高校建筑专业毕业的年青人，在校期间，在导师的带领下，他们参与了多项国内、包括国际大型建筑物的设计和施工，并用计算机进行辅助设计，积累了比较丰富、实用的第一手经验和体会。作者用一些典型的范例指导读者如何尽快学习和掌握3DS MAX 软件的基本功能，如何用3DS MAX软件创建各种各样的建筑模型。从软件的基本功能的详细讲解，到各类基本建筑模型的建立，到复杂建筑模型的建立，这是作者从多年的工作过程中总结出来的三部曲。通过对这三部曲的学习一定会成为建筑建模高手。

✎ 先进的技术

本书讲述了如何利用3DS MAX的最新技术进行建筑三维建模，向读者介绍了最科学最高效的操作方法，这一点是其他图书所无法比拟的。

✎ 本书的读者对象

本书语言简练，条理清楚，图文并茂，范例代表性、实用性和指导性强，特别适合于初学者，对中高级水平的读者也有相当大地参考价值。因而学完这本书，完全可以对3DS MAX 系统有一个比较全面的了解，为进一步深造奠定坚实的基础。

✎ 本书的结构

本书按所学内容不同，共分为8章。从建筑建模必备知识开始，全面介绍二维、三维的建模过程，放样、各种二维及三维造型的编辑修改、编辑修改器的应用等实用技能。

✎ 使用本书前的准备工作

为了方便读者学习，本书中所有的制作范例都收录在本书光盘中，供读者在学习过程中随时调用。将本书配套光盘的“Maps\”目录下的贴图文件拷入至在硬盘中“3ds max 4\Maps\”目录下。如果读者是在Win98平台上使用3ds max 4软件，请将本书配套光盘中的“\Fonts\”目录下的字体文件拷贝到“Windows\Fonts”目录下，用来解决字体显示的问题。

✎ 本书配套光盘内容

“\Scenes”目录下为书中各章节中的联系文件。

“\Maps”目录下为练习过程中所需的贴图文件。

“\Fonts”目录下为系统所需的字体文件。

叙述约定

为了方便读者阅读本书，我们特意在书中设计了4个小图标，它们分别是：



指点：用于介绍使用经验和心得，或罗列重要的概念。



提示：用于提醒读者应该注意的问题。



技巧：用于介绍一些操作过程中的捷径与技巧。



实例：用于引出一个操作题目和相应的一组操作步骤。

“A+C”系列丛书序

全新的观念

✎ 丛书名称解释

A为Architecture（建筑），C为Computer（计算机），A+C即为在建筑领域中应用计算机，中文名称为“建筑与计算机”。

✎ 推出本丛书的目的

随着计算机技术的不断发展，计算机正广泛地应用到各个领域，建筑领域也不例外。面临着计算机的冲击，传统的文化技术受到了很大的冲击，当然传统的手绘建筑表现方式也不例外，计算机辅助设计、制作意识大势所趋，计算机室内设计与建筑设计已被人们普遍接受。应用计算机作为表现手段的好处有以下几点：着色速度快、透视及光影计算准确、可以随时修改、便于输出及保存，这些都是传统手绘无法比拟的，但是我们并不主张舍弃传统的表现方式，即使计算机的表现手段再强大，它也脱离不了设计师的思想与意念。我们推出“A+C”系列丛书的目的，就是想通过该系列图书将计算机表现手段与建筑艺术完美的融为一体，使国内的建筑设计作品能产生一个质的飞跃。

✎ 本书写作人员

为了使本系列丛书起到预期的效果，我们特地组织了一批国内具有丰富设计经验与极高艺术修养的设计人员与建筑院校教授，根据他们多年的工作经验以及自己的心得来进行编写。

✎ 即学即用

学习的最终目的就是应用，“A+C”系列丛书力求从实际应用出发，理论与实践相互完美结合。“A+C”系列丛书中的每一个实例都是作者在工作中的实际项目，具有着极强的实用性，保证读者学习之后，马上就可以应用到实际的工作中。

✎ 最高、最快、最好

“A+C”系列丛书从策划选题、组稿到写作，采用严格的目标管理，确保图书能以最高的效率、最快的速度、最好的质量出版。

崭新的写作风格

✎ “教程与实际项目相结合”的内容编排方式

“A+C”系列丛书是在当今最为流行的“教程”方式基础上，进一步的调整结构，在原有的结构上增加了实际的项目制作。这样读者在完成一个一个教程的过程中，既能完全掌握软件的使用，又可以增强自己的实际操作经验，彻底抛弃枯燥的理论教学模式。

✎ 捕捉重点

“A+C”系列丛书的每一本书，所讲解内容都是围绕着建筑设计为核心，所以讲解的软件的功能都是以为建筑服务为主，保证不会以“面面俱到”来拼凑页数。

✎ 简洁明快的写作风格

“A+C”系列丛书力求风格简洁明快，文字简练，绝无浪费你时间的废话；排版清楚，让你能迅速找到相关主题。

我们的理想

从20世纪90年代以来，电脑已深入建筑设计的诸多领域，这种趋势无疑还在继续。电脑在建筑设计中所扮演的角色早已脱离了平面绘图。利用电脑模型我们能进行更精确的空间推敲，模拟建筑的尺寸、体量关系以及光线与材质等，甚至可利用动画（Animation）或者虚拟现实（Virtual Reality）等相关技术，但这些技术目前还只能说是一个开端。因为电脑对建筑设计的影响不仅仅在于众所周知的设计表现方面，还在于设计构思——建筑设计中最精妙的部分。以理性与浪漫的交织来形容优秀的建筑设计作品的创作过程是再贴切不过了，扎实的计算机技术理性的把握住张扬的艺术情感，二者有机的结合，不可偏废。

随着艺术的介入于技术的发展，计算机设计程序融入了许多传统工具的特点（比如平面软件融入了真正的画笔效果，三维软件融入真实的摄像机、真实世界中的物理特性），正当人们津津乐道于计算机技术提供的方便、快速、丰富、准确的表现手段时，却越来越依赖和受制于自己所创造的工具，偏执于技术性的完美无缺和机械性的处理方法，忽视了发自内心世界自主性艺术性的表现，迷失于玩弄技巧的泥潭中，

我们之所以推出该系列丛书就是为了有机的处理这些问题，使计算机设计工具与建筑艺术完美的结合在一起。

2000年国庆节和几个朋友坐在清华南门的一家茶馆聊天时，谈吐之间大家都露出想为建筑设计行业做一点事情，有位朋友建议创作一套专业的参考图书……。分手后大家便分头开始策划本套图书，今年2月份时我们制作出了本套图书的雏形。接下来便穿梭在建筑高校与建筑设计公司中寻找作者。

该系列丛书的创作过程一直很顺利，这是因为得到了机械工业出版社的彭礼孝先生的帮助，正是他的指点，使得我们少走了很多弯路。历经八个月的艰辛创作终于完成了全套图的第一期写作。参与本套图书创作的人员多达十余人，分别由北京、重庆、长沙三地的建筑设计人员协助完成，在工作中大家一直以一种默契的团队精神配合。现在回想起在创作过程中遇到难题时，大家一起讨论时的情景，心中还无比激动。无数个不眠之夜，无数次的网上讨论……。在此对工作组的全体成员表示感谢，他们是：曲彩云王峰、白文军、孔德喜、李兴旺、李俊雷、林勇、武周凯、田胜泉、吴伟伟、彭玉萍。

感谢所有曾经支持过我们的朋友！

最后希望本套图书能够带动国内建筑设计作品产生一次质的飞跃。

梁华

8月16日于华怡图书策划中心

目 录

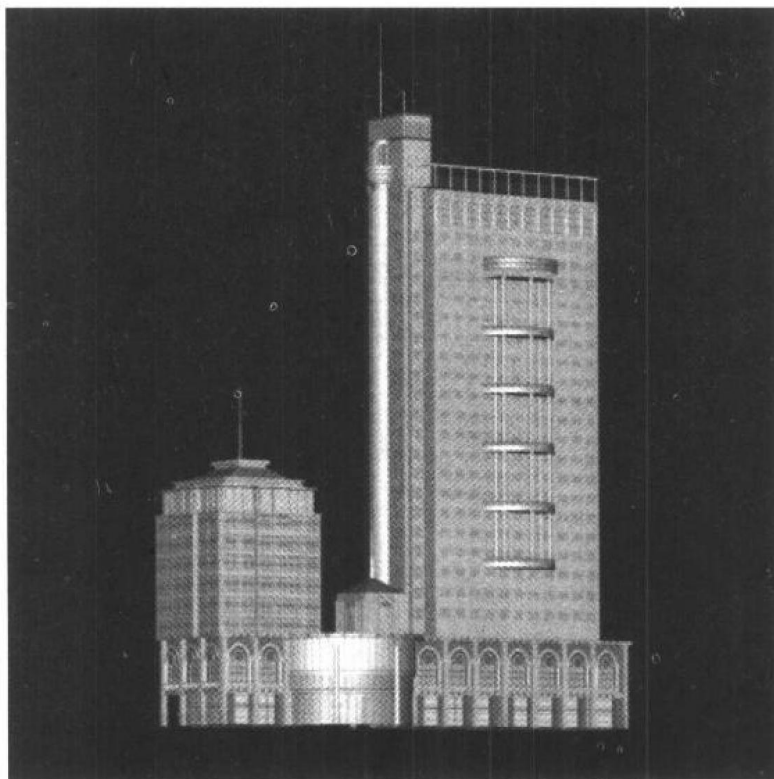
“A+C”系列丛书序

前言及本书使用说明

第1章 建筑建模必备知识	1
1.1 3ds max 4的屏幕布局.....	2
1.2 建筑建模的原则与技巧.....	2
1.3 如何学好建筑建模.....	5
第2章 开始创建二维模型	7
2.1 产生基本的二维图形.....	8
2.1.1 创建二维线形命令面板.....	8
2.1.2 绘制直线、折线和曲线.....	8
2.1.3 绘制其他2D图形——矩形、圆、椭圆等.....	10
2.1.4 截取剖面图形.....	15
2.2 编辑修改二维图形.....	16
2.2.1 了解3ds max 4的编辑修改器堆栈.....	17
2.2.2 对Vertex子物体层级的编辑.....	21
2.2.3 对Segment子物体层级的编辑.....	24
2.2.4 对Spline子物体层级的编辑.....	25
2.2.5 从AutoCAD中引入二维建筑图形.....	27
第3章 得心应手的Loft工具	33
3.1 放样的要领.....	34
3.2 放样的基本操作.....	35
3.3 放样中的变形.....	37
3.3.1 使用3ds max 4的变形工具.....	37
3.3.2 使用Scale工具、Twist工具和Teeter工具制作扭曲的对象.....	38
3.4 创建椅子扶手.....	44
3.5 创建圆形吧台.....	46
3.5.1 创建放样对象.....	46
3.5.2 将图形加入到路径中.....	48
3.6 制作装饰圆柱.....	49
3.7 利用放样创建电视机模型.....	52
3.8 制作装饰台灯的灯体.....	54
第4章 在二维模型中使用其他编辑修改器	58
4.1 Extrude编辑修改器的使用.....	59
4.2 Bevel编辑修改器的使用.....	66
4.3 Lathe编辑修改器的使用.....	70
4.4 综合使用编辑修改器.....	75

第5章 创建三维实体	93
5.1 基本几何体的创建.....	94
5.1.1 创建长方体.....	95
5.1.2 创建球体.....	97
5.1.3 创建环状几何体.....	98
5.1.4 创建管状几何体.....	99
5.2 扩展几何体的创建.....	100
5.2.1 创建多面体.....	101
5.2.2 创建有倒角的长方体.....	102
5.2.3 创建圆环结.....	102
5.2.4 创建有圆倒角的圆柱体.....	104
5.3 布尔运算.....	105
5.3.1 布尔运算的基本操作.....	105
5.3.2 用布尔运算制作带窗户的墙体.....	107
第6章 创建复杂的三维模型	112
6.1 Edit Mesh编辑修改器的应用.....	113
6.2 使用 Face Extrude(面挤压) 编辑修改器制作台阶.....	115
6.3 使用倒角(Bevel)制作楼板.....	119
6.4 使用旋转(Lathe)制作扶手的模型.....	121
6.5 创建斗拱模型.....	123
6.6 创建门斗模型.....	135
6.7 创建大屋顶模型.....	146
第7章 NURBS建模	158
7.1 创建NURBS曲线.....	159
7.1.1 创建Point Curve、CV Curve曲线.....	159
7.1.2 编辑修改NURBS曲线.....	160
7.2 创建NURBS曲面.....	162
7.3 对曲面进行编辑修改的命令和参数.....	164
7.4 NURBS建模方法.....	167
7.5 创建曲面顶棚.....	168
第8章 综合实例	171
8.1 高层大厦模型的创建.....	172
8.2 大桥模型的创建.....	183
8.3 别墅模型的创建.....	206

第 1 章 建筑建模必备知识



本章要点:

- ☐ 3ds max 4 的屏幕布局
- ☐ 建筑建模的原则与技巧
- ☐ 如何学好建筑建模

1.1 3ds max 4 的屏幕布局

观看整个用户界面，工作区占了大部分屏幕，四个视窗分别为用户提供对自己作品的俯视图、前视图、左视图和透视图（见图 1-1）。但在任何时刻只有一个视窗是当前的操作视窗，该视窗是由黄色的外缘边框显示。现在请点击（单击左键）每个视窗以了解视窗的选取操作。

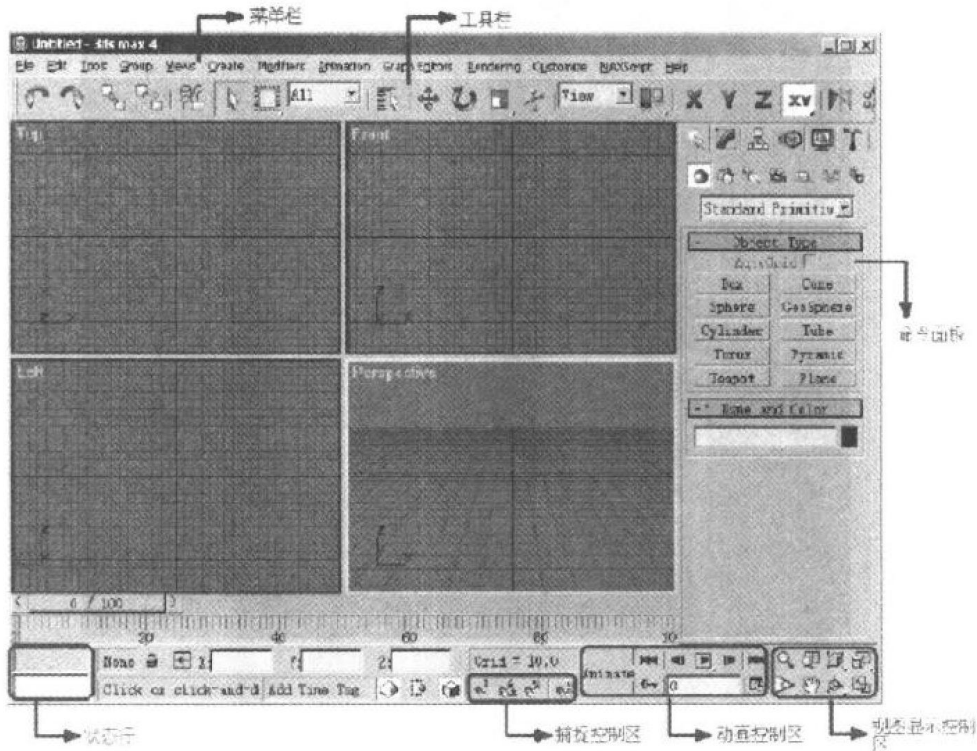


图1-1 3ds max 4 屏幕布局

屏幕顶端是标准的 Windows 应用程序菜单栏，菜单栏之下是工具栏，工具栏上有着若干个按钮，移动光标到任一个按钮上，片刻后将出现一个小标签告诉用户该按钮的名称。

屏幕右侧是 3ds max 4 的精华部分——命令面板，屏幕下方是状态行与各个控制区，这些是经常要用到的功能与命令，您最好尽快熟悉它。

1.2 建筑建模的原则与技巧

首先要注意模型的精确，因为无论室内还是室外效果图都是依据实际工程图纸或设计方案进行建模，尺寸、尺度及透视关系应与真实的建筑效果一致。

那么如何将工程中的精确尺寸输入到 3ds max 4 中呢？可将 AutoCAD 绘制的工程图导入到 3ds max 4 中，然后以导入的线图为准建模，如图 1-2 所示。

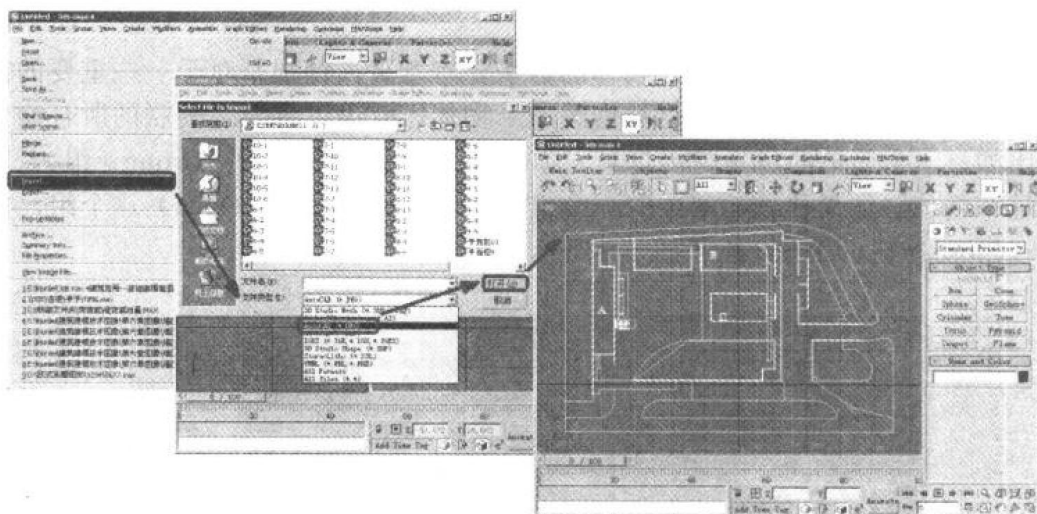


图1-2 将AutoCAD图导入3ds max 4

当工程设计时间紧，设计师来不及做 AutoCAD 图时，可依据手绘草图上的尺寸建模。我个人的习惯是：单位设置以 3ds max 4 缺省值为准，这样进 3ds max 4 后不用改任何设置，模型的参数 1 代表 1mm。例如方形柱子尺寸是 500mm×500mm×3500mm，建立 Box 的尺寸是 Length: 500, Width: 500, Height: 350，这样建模之后在 3ds max 4 界面的网格中细灰线一个小格代表 1cm，粗灰线一个大格代表 1m，便于查看，如图 1-3 所示。

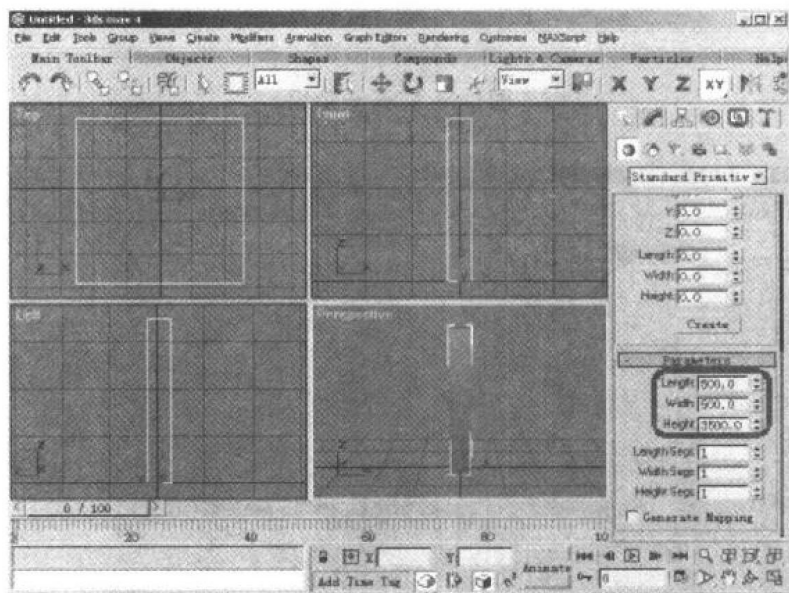


图1-3 建立一个500mm×500mm×3500mm的柱子



指点：在满足效果的前提下，尽量将模型做得简单，尽量减少模型的节点数、段面数。比如，在一间大会议室或餐厅里一把椅子的模型复杂程度降低一倍，那么整个房间的模型节点数将减少几十倍甚至上百倍。这将给调整效果图带来很多便利，可大大缩短修改

和渲染时间。

建模时要考虑便于以后修改。物体的名字要有意义，特别是对于一些重要的需要经常修改的物体。多用关联复制，这样修改一个物体，就可以将与之关联的所有物体都改过来。比如，一个简单的房顶是由灯巢、顶等组成，将它们做一个 **Group**（组），以便以后选择这个物体。如果要修改其中的一个组成部分，可以打开（**Open**）这个组，修改完再关闭（**Close**）它，如图 1-4 和图 1-5 所示。

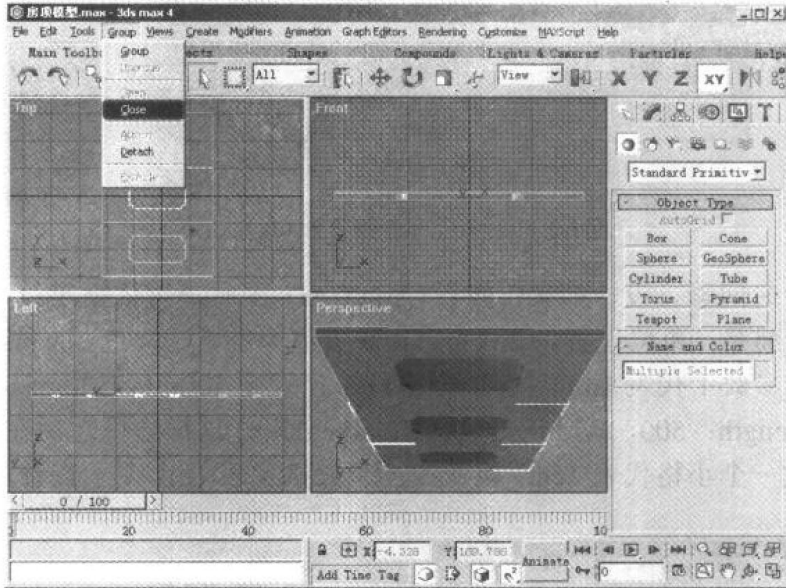


图 1-4 打开一个组

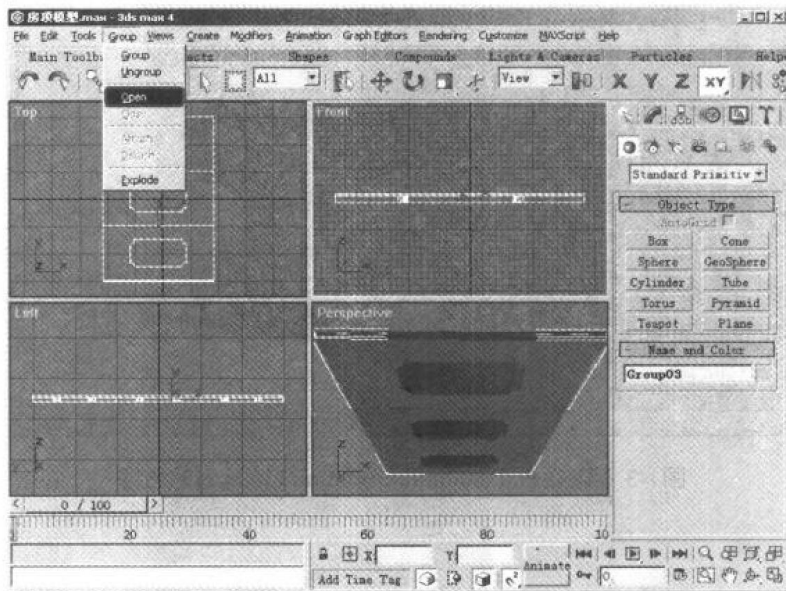


图 1-5 关闭一个组



指点：如果一个组（Group）没有关闭（Close），将无法使用 Display 工具栏的很多选项，如图 1-6 所示。

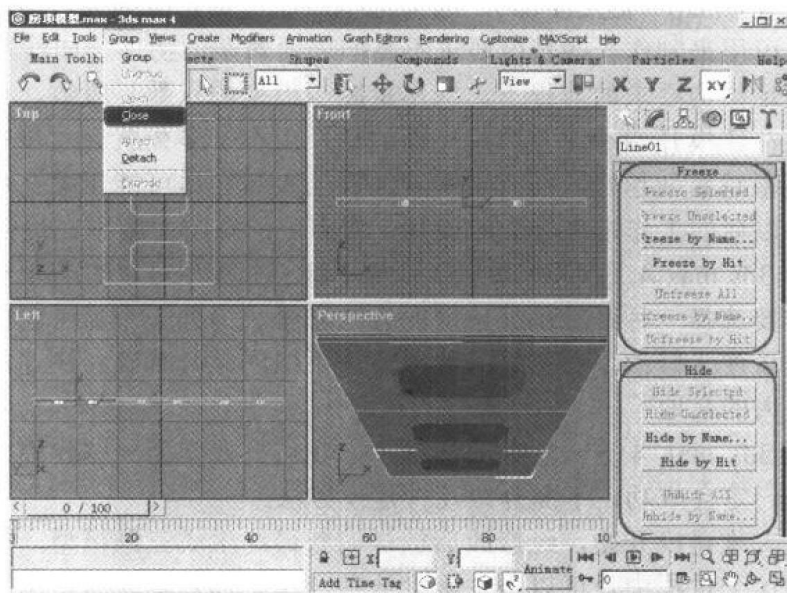


图1-6 组未关闭时，Display中不可用的选项

1.3 如何学好建筑建模

首先要了解 3ds max 4 的各种建模方法，然后要分析模型结构，接下来考虑以下问题：

❑ 最简单的建模方法是什么？

3ds max 4 中有许多建模方法，所以通常应该从不同的角度来分析建模问题。采用哪种方法最好最科学主要取决于你对 3ds max 4 的认识。例如，觉得 NURBS 方法好还是布尔运算建模好？不管怎样，在具体操作之前你需要做出决定。

❑ 哪种建模技术工作得最好？

依据具体情况，需要评估哪种建模方法最合适。多边形建模最适合于较少细节或看起来较坚硬的模型。面片建模及 NURBS 建模则适合于较复杂的有组织的模型

❑ 预期的模型效果是什么样？

如果你的建筑打算用静态或在动画中用慢镜头来表现的话，那么应该采用复杂的建模方法或使用高分辨率的位图作为贴图。对于通过动画关键帧快速移动或拉开距离的建筑模型，则应选择较少的细节。

要学好建筑建模，首先要了解模型的构建，可以在 3ds max 4 中准确、快速地绘制



专业的建筑模型，还可以从 CAD 中引入二维图形到 3ds max 4 中进行操作。在熟练掌握 3ds max 4 这一软件的同时，还要了解一下建筑建模的一些原则：

第一，要强调精确性，这要求开始工作前就应掌握详实的资料，工作中会大量用到 3ds max 4 中的坐标值录入 Snap（捕捉）、Align（对齐）等功能。也可以在 CAD 中建模后输入 3ds max 4 中，避免使用堆栈修改器中的命令，如 Edit Spline（二维修改）、Edit Mesh（三维修改）、UVWmap（贴图坐标），因为这些命令虽然功能强大，但准确性差，不适宜做框架模型，可用来制作一些精度要求不高但表面繁杂的物体，如沙发、桌椅等。

第二，在满足结构要求的前提下，应尽量减少模型的点数、段数，这是我们应该注意的问题。如果在建模开始不注重节约点面的话，用不了多久就会寸步难行了。初学者大都认为建筑模型越繁杂越好，而有过实践经验的人却在尽可能压缩文件的大小，减少点面数，这将为以后的工作带来极大的便利，将有限的点与面应用在最需要的地方。

第三，由于 3ds max 4 的建模功能异常强，建一个模型可以有若干种创建办法，这就要求在创建时要选择一种既准确又快捷的方法来做。另外一个需考虑的因素是模型在未来的编辑中是否便于修改。选择好的建模方法不但创建时准确，快速，而且为以后模型的修改留有很大的余地。

在熟练掌握 3ds max 4 这一软件的情况下，我们只要学会一些建模方法，从基础开始，慢慢做下去一定会成功，下面介绍几种建模方法：

第一种是从二维建模开始，经修改后放样调整最终生成三维模型，这也是三维建模的传统过程。在这个过程中，可以最大限度地参与模型的创建，它是网格对象中功能最强的创建方法之一。在 3ds max 4 中，将一些放样功能简化成 Modifier（编辑修改）中的命令。放样建模一般应用于创建复杂的模型，如体育场的壳体、室内墙线、家具模型等。

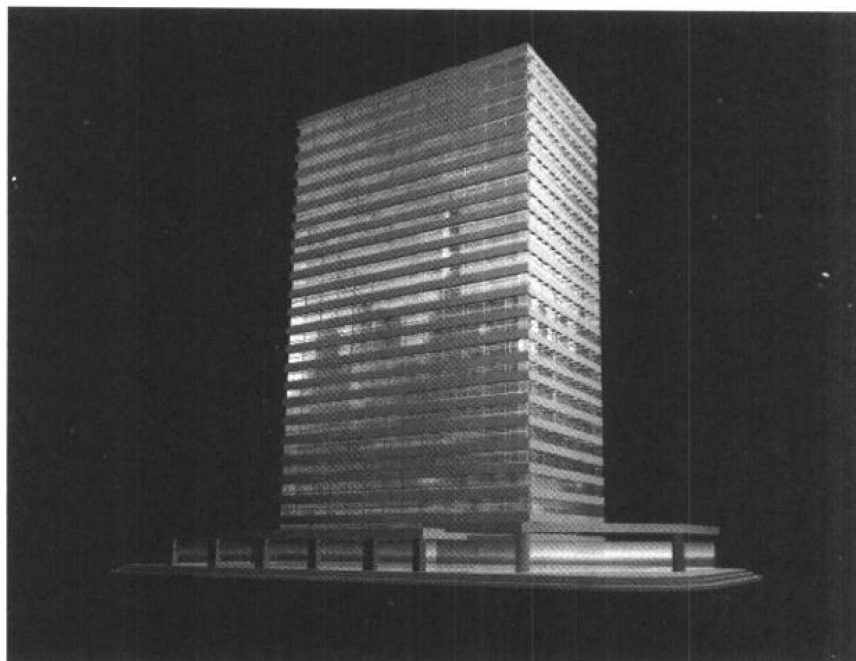
第二种是直接用 3ds max 4 创建面板中的三维建模工具，如标准几何体（Standard Primitives）、扩展几何体（Extended Primitives），一般来讲再复杂的壁等都可以分解为若干个简单的几何体。有许多模型构件，如门窗、栅栏、柱梁、墙壁等都可以用三维建模工具一次性建成，这样建成的模型不但精确、快捷，而且有相关的参数得以调整，符合上述的建模原则。

第三种是使用 3ds max 4 的布尔运算。建筑中少不了雕刻，3ds max 4 中的 Boolean 2（布尔运算 2）就是建模时的雕刻刀。它是除二维、三维建模方法集、交集的运算，得到新物体形态的一种建模方法。

第四种是使用 NURBS 或面片工具。在建筑中有时会遇到膜式建筑的棚顶以及一些复杂模型。

二维放样，三维建模、布尔运算与 NURBS 是建筑建模中经常使用的四大建模途径。往往在建筑模型的制作过程中，四种方法要互相渗透，轮流使用。

第 2 章 开始创建二维模型



本章要点:

- ▣ 产生基本的二维图形
- ▣ 编辑修改二维图形