

建筑模型 设计表现与制作

潘明率 胡燕 编著

Building Model



通过模型的制作来学习建筑设计，从设计的角度来认识模型的制作过程

- ◎ 基础知识+制作实例
- ◎ 学以致用 制作模型快速上手



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建筑模型设计 表现与制作

潘明率 胡 燕 编著

 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

本书写作目的在于展现如何通过模型的制作来学习建筑设计，从设计的角度来认识模型的制作过程。内容以实用为主，采用大量的实例图片，图文并茂，力求为读者带来真实的制作过程与学习经验。

本书分为8章。其中，第1章至第3章介绍常用的模型材料与工具等基础知识，第4章至第6章介绍模型制作的基本方法与思路，第7章以实例展现模型与设计的关系和作用，第8章为模型作品的展示。

本书读者对象为建筑设计、景观设计、室内设计和环境设计等专业的设计人员和广大的模型爱好者，以及相关专业的大专院校师生。

图书在版编目（CIP）数据

建筑模型设计表现与制作/潘明率，胡燕编著. —北京：机械工业出版社，2017.11
ISBN 978-7-111-58338-7

I. ①建… II. ①潘… ②胡… III. ①模型（建筑）—设计 ②模型（建筑）—制作
IV. ①TU205

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第261204号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：关正美 责任编辑：关正美

责任校对：王延 封面设计：张静

责任印制：李飞

北京铭成印刷有限公司印刷

2018年2月第1版第1次印刷

169mm×239mm·9.5印张·197千字

标准书号：ISBN 978-7-111-58338-7

定价：45.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：(010)88361066

读者购书热线：(010)68326294

(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

PREFACE 前言

从近年来建筑设计教学来看，方案的设计与表达已经由原有单一的图纸转变为多种方式的综合表现。作为重要的表达方式之一，建筑模型可以直观、直接地展示设计成果，这是其他方式无法比拟的。同时，设计过程中使用的概念模型和工作模型，能够快速展现设计构思，对设计的深化有着巨大的推进作用，因此模型的重要性越来越受到重视，通过模型来推敲设计已经成为重要的设计手段。

本书关注的是如何通过模型来表达建筑设计的构思及过程，因此重点在于对设计过程中构思模型与工作模型的制作与表现，而用于表达设计最终成果的展示模型不列为主要内容。在材料选择、工具使用、制作思路、精细程度等方面，工作模型的制作因设计构思不同而有所差异。为了能够较全面地展现模型制作的全过程，本书从准备工作开始，介绍了常用的模型材料与工具等基础知识内容，在此基础上阐述了模型结合设计的方法、制作的基本方法、模型的色彩表达等内容，并附有相关案例加以分析。在编写中，注重实用性与操作性，采用大量实例图片，力求为读者带来真实的制作过程与学习体验。在书的最后展示了一些模型实例，由于篇幅所限未能全部呈现，另附电子文件提供增值下载服务，方便读者使用。

本书所采用的模型实例素材主要为北方工业大学建筑系相关专业学生的课程作业，此外还有一些作者所拍摄的照片。由于搜集资料的原因，不能全部注明作品作者，在此向设计者致以真挚的感谢。在书稿的写作过程，郭佳、刘洋、傅佳玥、李迎、李润奇等同学为搜集与整理资料作了大量工作，也在此一并深表谢意。

希望本书能激发读者的学习与动手的热情，满足相关专业院校师生及广大模型制作爱好者的学习使用需求。由于编写时间仓促，书中难免有漏误之处，敬请广大读者及相关人士批评指正。

编者

前言

绪论	1
第 1 章 建筑模型的分类	5
1.1 按照主要表现内容分类	6
1.2 按照建筑设计阶段分类	8
1.3 按照重点表达内容分类	10
1.4 按照制作材料分类	12
第 2 章 建筑模型的使用材料	14
2.1 纸质类材料	15
2.2 木质类材料	19
2.3 塑料类材料	22
2.4 金属类材料	25
2.5 玻璃类材料	26
2.6 其他类材料	27
2.7 粘接类材料	28
2.8 喷涂类材料	30
2.9 配景类材料	31
第 3 章 建筑模型的制作工具	33
3.1 测量放样工具	34
3.2 裁切钻割工具	40
3.3 修整喷绘工具	46
3.4 辅助加工工具	50
第 4 章 建筑模型的设计与准备	53
4.1 建筑方案设计	54
4.2 模型图表达	62
4.3 模型材料选择	64
4.4 制作场所准备	67

第 5 章 建筑模型的制作与表达	70
5.1 模型制作程序	71
5.2 模型制作方法	78
5.3 建筑配景处理	82
5.4 模型制作表达实例	86
第 6 章 建筑模型的色彩选择	90
6.1 色彩基本原理	91
6.2 建筑模型的色彩选择	96
第 7 章 模型制作与方案设计	101
7.1 “坐”的设计——1:1 模型制作	102
7.2 佳作分析——模型再现经典	106
7.3 空间设计——从模型认知空间	110
7.4 小型游客中心——以模型作比较	112
7.5 餐馆设计——立面的设计与实现	118
7.6 别墅设计——地形的高差与水面的处理	120
7.7 幼儿园设计——单元式设计表达	123
7.8 旅检大楼——建筑概念设计表达	125
7.9 居住区规划设计——规模化概念设计	128
第 8 章 模型作品展示	131
参考文献	144

C 绪 论

1. 建筑模型的概念

建筑模型是一种三维的立体模式，它介于平面纸与实际立体空间之间，把两者有机地联系在一起。建筑模型有助于设计创作的推敲，可以直观地体现设计意图，弥补图样在表现上的局限性。它既是设计师设计过程的一部分，同时也属于设计的一种表现形式，被广泛应用于建筑设计的各个阶段，并且在城市建设、房地产开发、商品房销售、设计投标与招商合作等方面均有贡献。

建筑模型是建筑设计及城市规划方案中不可缺少的组成部分。它以其特有的具象性表现出设计方案的空间效果。因此，在国内外建筑、规划或展览中，模型制作已成为一门独立的学科。

建筑模型是使用易于加工的材料依照建筑设计图样或设计构想，按缩小的比例制成的样品。它是在建筑设计中用以表现建筑物或建筑群的面貌和空间关系的一种手段。对于技术先进、功能复杂、艺术造型富于变化的现代建筑，尤其需要用模型进行设计创作和构思展示。

2. 建筑模型的发展

建筑模型历史悠久。我国古代建筑设计的方式，在公元7世纪初的隋朝就有了使用1%比例尺的图样和模型。但是由于史料缺乏，到目前为止，清代的“样式雷”图档是中国古代建筑史上少有的档案记载。

“样式雷”的“烫样”是流传至今的古代建筑设计模型，从中可以看出古代建筑模型已经发展得非常完善。所谓“烫样”，是指按照实物比例缩小、用草纸板、秫秸、油蜡和木料等材料加工制作的模型，因制作工艺中有一道熨烫工序，故称烫样。故宫收藏的83件烫样在当时主要是为呈给皇帝审阅而制作，因而形象逼真，数据准确，具有极高的历史价值。现存烫样主要是清代同治、光绪年间重建圆明园、颐和园、西苑等地时所做的设计模型。在清代皇家建筑设计御用班底的样式雷家族的妙手中，平面的设计图通过纸、秫秆、木头等最简单的材料组合成立体微缩景观，这就制作出了比例精确、做工精细的“烫样”。

烫样的制作材料有草板纸、油蜡、水胶、木料、秫秸及沥粉等。其中，木料和秫秸用于搭作大木构架，沥粉用作屋面瓦陇等，其余部分多用板纸和油蜡、水胶粘制，表面均按建筑实物、质地、色彩细致绘饰。制作的工具主要有簇刀、剪子、毛笔、蜡版及小型烙铁。

从形式上看，样式雷烫样包括三种类型：一种是全分样，即组群建筑烫样，以多座单体建筑或山石水系组成院落或景区，表现的是建筑的总体布局和周围环境的整体规划。由于它注重的是大效果，因此在组群建筑中注重整体空间及单体建筑的外部形象，而简化了对内部状况的描绘；另一种是个样，即单座建筑烫样，它展示的是重要单体建筑自外到内的形制彩画、建筑尺寸及其主要构造层次，可逐层揭开观览，内部情况和设计意图一目了然；还有一种是细样，主要表现局部性的陈设装修，细节的描绘更是细腻逼真。

样式雷图档的存世证明了中国古代建筑决不完全靠工匠的经验修建而成的，它充分说明了中国古代高超的建筑设计水平，也填补了中国古代建筑史研究的空白。

在古希腊和古罗马时代，通过一些文学作品中的描述，可以看出建筑模型也出现较早。现在公认最早的建筑模型是希罗多德在他的作品中描述的德尔斐神庙模型。利用模型推敲建筑设计成为一种重要的手段。在哥特时期布鲁乃列斯基为建造佛罗伦萨大教堂穹顶而制作的各种模型不仅帮助他赢得了设计项目，也在后期的修建中发挥了重要的作用。布鲁乃列斯基在三维空间里进行创作，有时做一些相当于实际尺寸1/12的建筑模型。他的木制穹顶模型和教堂后殿部分模型至今仍然保存完好。文艺复兴时期的罗马圣彼得大教堂设计方案的模型也是一件令人赞叹的建筑模型作品，至今完整地保存在梵蒂冈博物馆里。模型按照1/24的比例制成，花费了好几年时间，是安东尼奥·地·圣加洛为圣彼得大教堂设计的方案，虽然最终未被采用，但却给人类留下了宝贵的建筑模型资料。

通过绘画作品也可了解到当时建筑模型的重要作用，如米凯朗基罗为教皇保罗五世展示的圣彼得大教堂穹顶模型。从画面中可以看出，建筑模型制作工艺精巧，结构、细部造型清晰，是设计师与业主交流的重要手段。

18世纪中叶以后，模型教学迅速在一些新建的技术学院中发展起来。教师利用模型来指导学生推敲结构，分析建筑环境。那时候建筑模型的材料主要为木头、灰膏、卡纸、滑石粉等，许多大型公用建筑竞标项目同样要求必须提供建筑模型。

3. 建筑模型的作用与意义

建筑模型在建筑设计中发挥着重要作用，故制作建筑模型意义重大。建筑模型从出现就具有双重功能：一方面服务于建筑设计的创作过程，另一方面是一种与非专业人士交流的工具。

在建筑设计过程中，模型作为基本工具来表现设计思想与建筑造型。制作建筑模型可以落实设计者的构思思路，也可以推敲建筑的内部和外部空间、造型、结构、色彩、表面肌理及光线等。模型还可以推进设计过程，直接将三维空间完整地展现出来。尤其在建造复杂空间时，建筑模型的作用明显优于设计图，具有强烈的表达力。

模型是设计过程的一部分，设计者可以通过模型制作的推敲，表达出建筑设计的主题、功能、造型等。模型可以分为三个类别，分别对应设计的三个阶段。概念草图阶段对应构思模型，建筑设计阶段对应工作模型，建筑实施阶段对应展示模型。其中在建筑设计阶段，工作模型至关重要，具有设计思想推敲、设计造型表达、建筑材质选取等多重作用。

当设计深入发展时，建筑模型可以清晰地表达建筑空间关系，展示设计成果，为设计师和非专业人士提供交流平台，直观而详细。最终的展示模型也可用于商业展示或者纪念性展示。

建筑模型在设计教学中也发挥着重要作用。教师可以利用模型来辅助指导教学，如讲解复杂的空间关系时，模型展示直观而具体，学生可以一目了然地掌握学习重点。学生也可以通过模型制作来表达混沌不清的设计思路，传递设计思想，并且逐渐理清设计思路，表达出设计空间效果。学生可以通过纸片、橡皮泥、铁丝等简单的模型材料与工具，结合设计图，形成丰富的设计，传递建筑信息。

建筑模型还可以反映未建成的方案设计。如前面提到的安东尼奥·地·圣加洛的罗马圣彼得大教堂设计方案，虽然未被建成，但可以体现设计者的想法与成果，为后人研究提供宝贵资料。历史上有很多著名的建筑都采用了招标投标的形式来征集方案，虽然只能有一个方案最终落成，但是保留一些当时的设计模型可以展示出不同的设计者对于同一个建筑的不同思路，反映出不同的观点。尤其一些大师的设计模型，可以研究大师的设计成长经历，有助于进一步了解其设计风格的演变。

建筑模型可以保留已损毁的建筑记忆，为后人提供历史信息。随着时间的流逝，很多建筑可能遭受战火的洗劫、或者被大火烧毁、或者被拆毁等，那些优秀的建筑包含了丰富的历史信息，反映了时代特色，是人类记忆的珍贵组成部分。由于种种原因，重建不太可能，而利用建筑模型将其复原，是一种非常好的手段。这样既可以留住当年的历史信息，又可以保持人们记忆的连接。

Chapter
第1章 01

建筑模型的分类

➤ 1.1 按照主要表现内容分类

按模型主要表现内容不同，可分为场景模型、建筑模型和室内模型。

(1) 场景模型

场景模型，也可以称为背景模型，包括建筑物所处的地段环境、地形特征以及周围的建筑。场景模型包括地形的处理与塑造，如将等高线、周边地形的坡度、河流、道路等表现出来，根据地形模型可以分析拟建建筑的场地环境关系，分析日照、朝向、景观设计，也可以分析建筑与周边环境的尺度关系等。场景模型制作时，可以将拟建场地预留为空白，等建筑模型做好后，直接放置其中，使不同的方案得到展示。

做好场景模型可以在设计初期使人直观地感受到建筑物的规模、体量和周边环境间的关系。在设计进入后期后，展示模型会加入树木、人、场地设备、长凳、路灯、车辆，等等。场地铺装也会表达得更为细致，这可以更详尽地表达场景模型(图 1-1)。

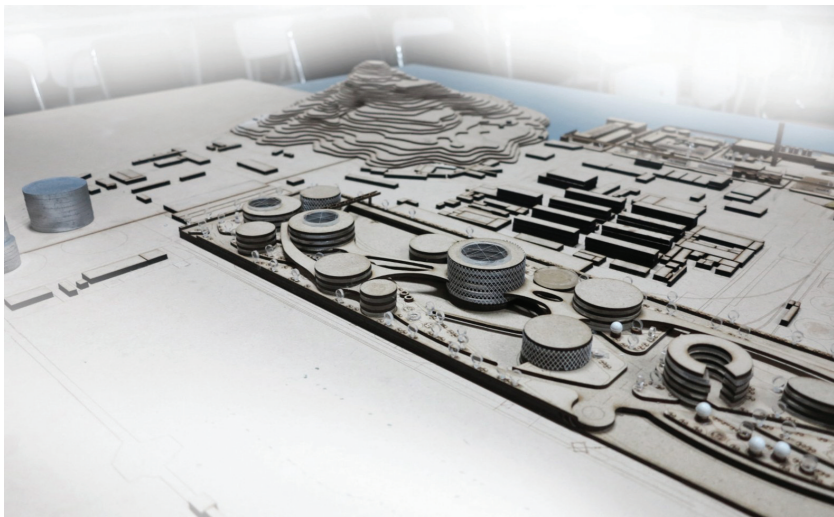


图 1-1 场景模型

场景模型有时候也可表现出拟建建筑的周围建筑，可以研究与现有建筑的组合方式的关系。场景模型可以表现拟建场地及其相邻地段中的现有建筑，也可以扩大，包括一个区域地段的整体环境，如河流沿岸的景观设计、城市交通枢纽设计、城市中心花园设计等。

场景模型的比例尺通常用到的是 1:500、1:1000、1:2500、1:5000。

(2) 建筑模型

建筑模型，是最为常用的模型，可以表达建筑内部空间布局、建筑外部造型以及建筑的细部设计等。建筑模型重点表现的是建筑的主体空间、造型和构

造细部。注重表现建筑外形的组合、空间功能和序列、材质和色彩以及光线塑造的效果等。建筑模型通常做成可以组合拆卸的，即各层楼面、屋顶可以拆开来观察。立面墙体也可以拆分开来或者做成透明材质，目的是更好地表现建筑内外空间的关系和特点。建筑模型还应注意入口处理、建筑立面造型、韵律、节点设计等。建筑模型是建筑设计过程中最有效且最频繁的模式辅助设计（图 1-2）。

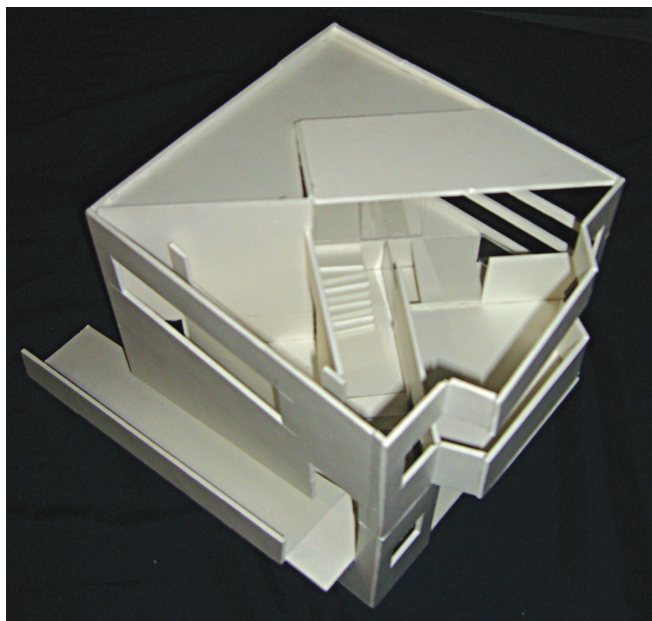


图 1-2 建筑模型

建筑模型的比例尺通常用到的是 1:100、1:200、1:300、1:500。

(3) 室内模型

室内模型一般用来研究室内的建筑空间设计，有时也探讨家具设计与空间的关系。在这些模型上限定了表现空间的边缘，但为了观察，通常保持敞开，可以是平面的敞开，可以是剖面的敞开，也可以采用透明材料来表达室内情况（图 1-3）。室内模型使用各种手段获得观察内部空间的途径。屋顶可以去除，向下观察模型的内部，侧面墙体可以拿掉以获得水平入口，底面可以切割孔洞，使观察者能够看到空间内部。

室内空间设计的处理方法与建筑自身的设计方法非常相似。设计者应该意识到，一座建筑物的内部空间应该给予同外部形态一样的考虑。通过展开建筑物并“走入”空间之中，在三维状态下观察它，设计者可以产生许多设计思想。

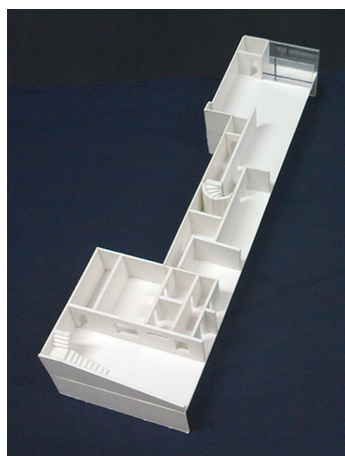


图 1-3 室内模型透明表达

室内模型常用较大的比例尺来制作，如 1:50、1:20 或者更大一些的比例尺。

1.2 按照建筑设计阶段分类

建筑模型按所处的设计阶段，可分为构思模型、工作模型和展示模型三大类。

(1) 构思模型

构思模型是当设计构思还比较模糊的时候，利用各种简单材料完成的小尺度三维空间模型，具有方法简单、材料易加工、制作快速等特点。图 1-4 是某别墅设计构思，通过薄卡纸弯折而成。构思模型可以帮助设计者在设计初期，逐渐理清设计思路，提炼设计火花，捕捉灵感。构思模型是设计者方案初期的设计工具，也可作为回顾之用，当设计项目完成时，可以成为设计构思形成的依据。

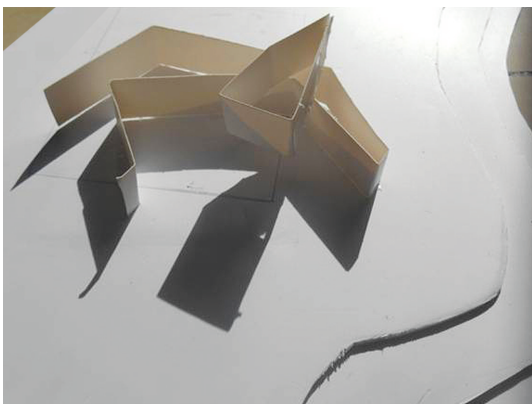


图 1-4 构思模型

构思模型采用简单的制作方式和易于改变的材料呈现出造型和空间关系，通过体块的组合，功能的分区，体量的对比等手法，表现出设计者最初的想法。很多设计大师的构思模型与实际建成作品非常相近，体现了他们对于功能、尺度、体量等良好的把握能力。

(2) 工作模型

在方案设计和初步设计阶段的建筑模型称为工作模型，制作可根据设计过程的进展需求，简单或深入加工，并且便于加工和拆装。材料可用卡纸、玻璃、木材和泡沫塑料等。工作模型可以研究很多设计问题。如借助工作模型，设计者可以研究建筑和周边环境的关系，讨论建筑内外空间关系、分析建筑造型等。

工作模型又可以进一步细分为：分析模型和过程模型。

①分析模型。

分析模型是当构思模型初具形态时，设计者需要进一步深入分析和设计产生的。分析模型是根据各种影响设计的元素制作的，如结构、交通、日照、景观、人流、车流等。单独分析模型可以在建筑设计的初始阶段，用来研究建筑与地段、结构特点、空间关系等特性。这些模型可以是构思模型的延伸和分化，将与建筑有关的元素深入分析，得出适合设计条件的解答。分析模型也可以在建筑设计的深入阶段，分析设计方案的轴线序列、交通流线、功能分区等，进而深入表达设计思想。

分析模型可以通过各种手段来制作出侧重点不同的模型。例如常用点、线、面来分析建筑设计方案，用色彩、体块、材质来解剖模型，用暗含的几何图形来分解建筑等（图 1-5）。

②过程模型。

过程模型可以有
很多，构思模型成型后，
可以继续制作不同深度
的模型，用来推敲方案、
深化设计（图 1-6）。如
通常所说的一草阶段、
二草阶段、三草阶段，
在每个设计阶段都可以
制作相应的过程模型，
用来不断推敲设计、完
善方案。过程模型可以
由简单到复杂慢慢发展，
也可以针对某个局部做

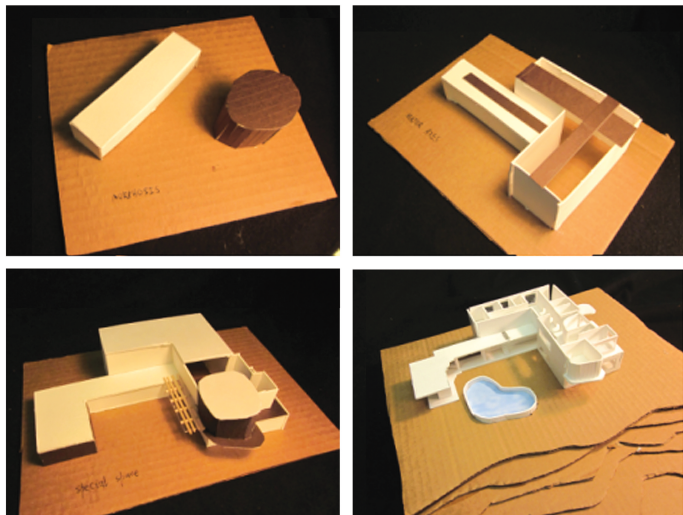


图 1-5 分析模型

深化设计，如入口空间的模型，用来推敲建筑入口处的设计。也可以是建筑内部空间的详细设计，如公共大堂的设计，包含了室内空间的推敲，甚至室内设计。过程模型也可以侧重不同方面，如平面功能模型、建筑体量模型、建筑表皮设计模型等。

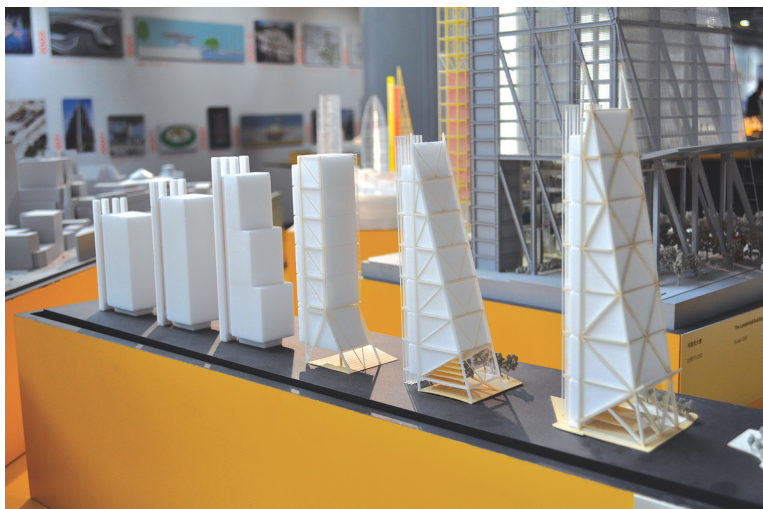


图 1-6 过程模型

过程模型可以用一种单一的材质来表达，比如泡沫塑料或者卡纸等。这种抽象的处理方法可以突出表现建筑方案的设计思路，并且可以按照各种方式观察理解。在这样的模型中，会使用白色或者淡颜色的材料。

过程模型除了设计者自己推敲设计以外，还是与客户交流的好工具。可以利用过程模型制定进一步设计决策，与客户充分交流，有时候有些客户不能完全领悟到图样本身所表达的设计思路，而模型却能很好地表达设计中的含义。



图 1-7 展示模型

(3) 展示模型

在完成初步设计后，可以制作较精致的模型——展示模型，供审定设计方案之用。展示模型不仅要求表现建筑物接近真实的比例、造型、色彩、质感和规划的环境，还可揭示重点建筑房间的内部空间、室内陈设和结构、构造等。展示模型一般用木板、胶合板、塑料板、有机玻璃和金属薄板等材料制成（图 1-7）。模型的制作务求达到表现设计创作的立意和构思。

展示模型是用来描述设计完成时的模型，注重精巧的制作手艺。展示模型一般会用精致的做工和丰富的材质来充分表现建筑。注重模仿设计方案建成后的实际效果。也可以以某种材质为主，着重突出体量、空间等。

➔ 1.3 按照重点表达内容分类

(1) 结构模型

结构模型主要是表达建筑主体结构和构件间连接关系的模型，有助于表现空间框架和结构体系的关系，也可以说明各个构件之间的关系。梁的确切位置、负荷的传递以及其他技术性考虑均可以通过这种模型而确定。当建造大比例模型的时候，结构模型可以用来研究复杂连接的细节设计。同时，结构模型可以用来研究创新性的设计，通过模型再现，将细节传达给设计者，对负荷特征进行测试（图 1-8）。



图 1-8 结构模型

(2) 立面模型

建筑的立面模型是设计中重要的环节，当设计深入进行时，需要建立建筑物的立面模型，用以表达建筑造型、材质、细部划分等具体的设计。建筑立面模型可以精细制作出每一个细部，逼真地表达出该项目中的一角一线、一点一面，墙面材质质感、窗玻璃、窗框、栏杆、阳台、构