

高等院校艺术设计类专业
案例式规划教材

建筑模型设计 与制作

李平 张湘晖 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



高等院校艺术设计类专业
案例式规划教材

建筑模型设计 与制作

■ 主 编 李 平 张湘晖
■ 副主编 郭媛媛 杨 凌 兰兴武



DESIGN

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑模型设计与制作 / 李平, 张湘晖主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2017.9

高等院校艺术设计类专业案例式规划教材

ISBN 978-7-5680-2685-7

I. ①建… II. ①李… ②张… III. ①模型(建筑)—设计—高等学校—教材②模型(建筑)—制作—高等学校—教材 IV. ①TU205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 068179 号

建筑模型设计与制作

Jianzhu Moxing Sheji yu Zhizuo

李平 张湘晖 主编

策划编辑: 金 紫

责任编辑: 范 焯

封面设计: 原色设计

责任校对: 王丽丽

责任监印: 朱 玟

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

印 刷: 湖北新华印务有限公司

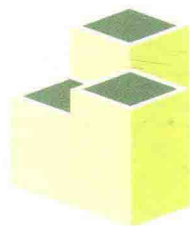
开 本: 880 mm × 1194 mm 1/16

印 张: 9.5

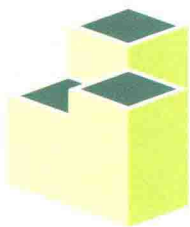
字 数: 207 千字

版 次: 2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 49.80 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



前言

Preface

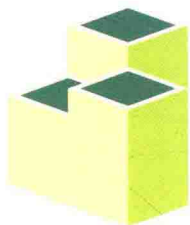
近年来，建筑模型成为建筑方案设计的高端表现形式。当传统设计图纸不能全面反映建筑空间关系时，建筑模型就能充分体现出优势，因其能对形体结构纵深进行精确定位。现代建筑模型设计与制作不再是方案设计的附属，它已经成为一门独立的学科，需要用更多的时间与精力来潜心钻研。我们对建筑模型的认识应有所提高，在头脑中建立系统的知识体系，使建筑模型作品得到质的飞跃。

建筑模型的学习过程主要分为设计创意、配置材料、加工制作三个阶段。设计创意又可以分为创意设计与图纸设计两个层次，大多数情况下是对现有建筑设计方案进行归纳，既要完整反映原创方案的空间形体，又要对细部构造作大胆概括，同时还须绘制模型制作图纸，将尺寸、比例、材料详尽地标注出来。模型设计图的深入程度并不亚于建筑设计图，只是受众面较窄，可以运用草图绘制软件表现。材料是建筑模型制作的媒介，选配时要根据创意构思、表现目的、投资状况做综合考虑。研究性建筑模型趋向于单色表现，对材料配置要求比较单一，而商业展示性建筑模型则要求质地丰富、效果出众。一般而言，建筑模型的材料选配比为 1 : 3 : 6，即高档材料占 10%，中档材料占 30%，普通材料占 60%。在条件允许的情况下，建筑模型以中低档材料为主，适当增添成品装饰板与配景构件，甚至可以配合照明器具来渲染效果，以有限的条件去创造无限的精彩。现代建筑模型制作追求效率，因此必定会用到机械设备，这样既能提高制作速度，又能提升制作品质。学习建筑模型应该创造条件，必须接触各种先进设备，了解行业发展状况。制作是建筑模型的生成途径。在学习过程中，制作工艺可以多种多样，以教材为依据自由发挥，任何日用品、文具、设备都可能成为模型制作的有效工具，创造出无穷的变化。建筑模型的学习过程既是研究过程又是创新过程，在本书的指导基础上还要进一步开拓思维，创造新意。

本书分为5章，深入浅出地讲解了建筑模型的起源发展、设计方法、材料选配与实践操作，针对普通高等院校建筑设计专业与环境艺术设计专业所开设的建筑模型课程作了全面讲解。本书由李平、张湘晖担任主编，沈阳工学院郭媛媛、杨凌、兰兴武担任副主编。具体的编写分工为：第一章、第二章第一节由李平编写；第二章第二节到第三章由张湘晖编写；第四章由郭媛媛编写；第五章第一节、第二节由杨凌编写；第三节、第四节由兰兴武编写。书中采用的大部分设计作品、文字主要由以下同仁提供，分别是付洁、付士苔、高宏杰、关洪、胡爱萍、黄登峰、蒋林、柯亨、李恒、李吉章、李建华、李钦、李俊、李映彤、李鹏博、向芷君，在此表示感谢！

编者

2017年2月



目录

Contents

第一章 建筑模型概述 /1

- 第一节 建筑模型概念 /1
- 第二节 建筑模型发展 /3
- 第三节 建筑模型种类 /10
- 第四节 建筑模型学习方法 /14
- 第五节 建筑模型考察 /18
- 第六节 案例分析：临湖住宅区建筑模型 /21
- 思考与练习 /23

第二章 建筑模型设计 /25

- 第一节 设计步骤 /25
- 第二节 空间创意 /31
- 第三节 设计要素 /37
- 第四节 图纸绘制 /43
- 第五节 案例分析：乡村别墅建筑模型 /47
- 思考与练习 /49

第三章 材料与设备 /51

- 第一节 材料的种类 /51
- 第二节 纸材 /54
- 第三节 木材 /59
- 第四节 塑料 /62
- 第五节 金属 /66
- 第六节 粘胶剂 /68

第七节 器械设备 /71

- 第八节 案例分析：商业住宅建筑模型 /74
- 思考与练习 /79

第四章 模型制作工艺 /81

- 第一节 材料搭配 /81
- 第二节 比例缩放 /83
- 第三节 定位切割 /85
- 第四节 开槽钻孔 /91
- 第五节 构造连接 /94
- 第六节 配景装饰 /98
- 第七节 电路控制 /108
- 第八节 模型拍摄 /112
- 第九节 案例分析：现代空间建筑模型 /115
- 思考与练习 /117

第五章 模型制作步骤与精品赏析 /119

- 第一节 静谧巢居建筑模型 /120
- 第二节 酒店公共卫生间建筑模型 /123
- 第三节 双层别墅建筑模型 /128
- 第四节 优秀作品欣赏 /131

参考文献 /145

第一章

建筑模型概述

章节 导读

建筑模型是建筑设计与规划设计中不可缺少的表现形式,它以真实、立体的形象表现出设计方案的空间效果(图1-1)。目前,国内外建筑设计、规划设计、环境设计与展示设计等领域都要求制作模型来表达设计思想,它已经成为一门独立的学科。本章主要介绍建筑模型的基本概念、发展历史、模型种类、学习方法,同时增加了现代建筑模型企业考察,将理论与实践完全结合,为后期的设计、制作模型打好基础。

学习难度:★★★★☆

重点概念:透样、概念模型、形体概括

第一节

建筑模型概念

建筑模型介于平面图纸与实际立体空间之间,它将两者有机地联系在一起,是一种三维的立体模型。建筑模型有助于设计创作的深入,可以直观地体现设计意图,弥补图纸在表现上的局限性。建筑模型既

是设计师设计过程的一部分,也是设计的一种表现形式,被广泛应用于城市建设、房地产开发、商品房销售、环境艺术设计、工程投标与招商合作等方面。模型作为对设计理念的具体表达,成为设计师、开发商与使用者之间的交流“语言”,而这种“语言”就是在三维空间中构成的仿真实体。对于技术先进、功能复杂、艺术造型

■ c4d 模型

c4d 模型为 Maxon Cinema 4D 软件独立创建的模型体系。C4D 软件所导出文件的常用格式为 .c4d, 也可导出 .fbx、.obj、.c4d、.3DS、.dae、.dxf 等常用三维格式。C4D 软件具有文件体积小、渲染速度快的优点, 将 Sketchup、Zbrush 等建模软件的功能集于一体, 为模型的创建提供了强大的技术支持。



图 1-1 建筑模型

富有变化的现代建筑, 尤其需要用模型来进行设计创作。

在传统的建筑工程学中, 模型是根据实物、设计图、创意思象等, 按比例、形态或其他特征而制成的缩样小品, 具有展览、绘画、摄影、实验、测绘等用途, 常用木材、石膏、混凝土、金属、塑料等作为加工材料。现代建筑模型已经完全超越了传统建筑设计专业的模型, 是一种用于

城市规划、建筑设计、环境艺术设计等多学科的思维形象语言。现代建筑模型品种繁多, 大到建筑规划模型, 小到建筑内视模型, 要求设计创意更前卫、制作材料更丰富、器械设备更先进、加工工艺更复杂, 既具有表达设计思想的功能, 又具备较强的艺术观赏价值(图 1-2、图 1-3)。

现代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, 按一



图 1-2 建筑规划模型



图 1-3 建筑内视模型

定比例制成的样品。在建筑设计中建筑模型主要用来表现建筑物或建筑群的面貌与空间关系，是一种有效的设计手段。

建筑模型需要以建筑群体、外观形体、平面布置、立面造型、结构组织等要素为主体，严谨地表现建筑构图、比例、尺度、色彩、质感与空间感，还要根据需要增添各种装饰、陈设物件，形成具有一定审美价值与装饰效果的设计作品。只有经过设计者与制作者的多方面考虑与处理，所形成的综合性艺术空间才具备设计研究、施工指导、展示推广等多方面的使用功能(图 1-4)。

随着时代的进步，我国的建筑设计、艺术设计等行业都兴起了模型热，建筑模型因其直观的表现特性而被诸多设计师运用，而且通过设计师丰富的想象力这一特性被表现得淋漓尽致。现代设计中的产品设计、建筑设计、规划设计、展示设计与环境艺术设计等大部分领域都需要制作模型。虽然这些建筑模型的选材、工艺、配饰均不同，但是都要经过反复研讨、分析推敲、不断修改来达到最佳的效果(图 1-5)。

第二节

建筑模型发展

一、明器与法

建筑起源于人类的劳动实践，用来在日常生产、生活中的遮风避雨，是人类抵抗自然力的第一道屏障。在大型且复杂的建筑设计中，建筑都要以模型的形式来作预先表达。

我国的建筑模型发展很早，其雏形是一种浇铸的型样(铸形)，用作供奉神灵的祭品，被放置在墓室中。我国最早的建筑模型是汉代的“陶楼”，它作为一种明器随葬于地下。这种“陶楼”采用土坯烧制而成，外观与木构楼阁的造型十分相似，雕梁画栋，十分精美，但它仅仅作作为祭祀随葬之用，与同期的鼎、案、炉、镜等器物并无异处。但是，随着时间的推移，明器逐渐成为工匠们表达设计思想的工具(图 1-6、图 1-7)。

模型在我国古代被称为“法”，有“制而效之”的意思。东汉末年，公元 121 年



图 1-4 建筑展示模型

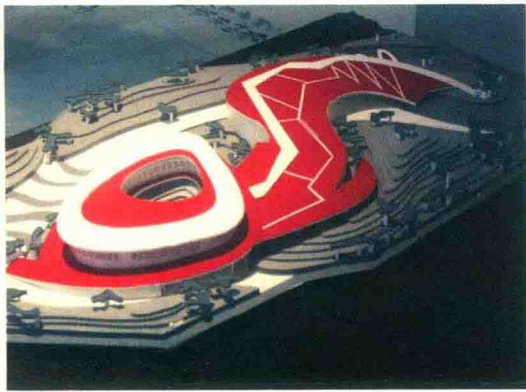


图 1-5 研讨分析模型

成书的《说文解字》注解“以木为法曰模，以竹为之曰范，以土为型，引申之为典型”。在营造构筑之前，首先要利用直观的模型来权衡尺度，审曲面势，虽盈尺而尽其制。这是我国最早出现的模型概念。

唐代以后，仍有明器存在(图 1-8)，但是建筑设计与施工渐趋规范。朝廷下属工部主导建设营造，掌握设计与施工的专业技术人员被称为“都料”。凡大型建筑工程，除了要绘制地盘图、界画以外，还要求根据图纸制作模型，著名的赵州桥就是典型案例之一。这种营造体制一直沿用至今。

二、烫样

清代康熙年间至清末，擅长建筑设计与施工的雷氏家族负责宫廷建造，几代人任样式房“长班”，留传下来诸多建筑模型，历史上称之为“样式雷”烫样。

烫样即建筑模型，由木条、纸板等最简单的材料加工而成，包括亭台楼阁、庭院山石、树木花坛、水池船坞及室内陈设等几乎所有的建筑构件。这些不同的建筑细节按比例微缩，根据设想而布局。烫样既可以自由拆卸，也能够灵活组装，它使建筑布局与空间形象一目了然，是这个建筑世家独一无二的创举(图 1-9)。

烫样虽被用于指导具体的施工，但需要得到皇帝的审查批准，待批准之后，具体的施工才可以进行。今天，我们只能凭借这些几百年前的图纸来想象当年皇家园林建筑的盛况。规模浩大的圆明园凝聚着雷氏家族的心血，也是我国古建筑艺术的最高峰。



图 1-6 东汉明器

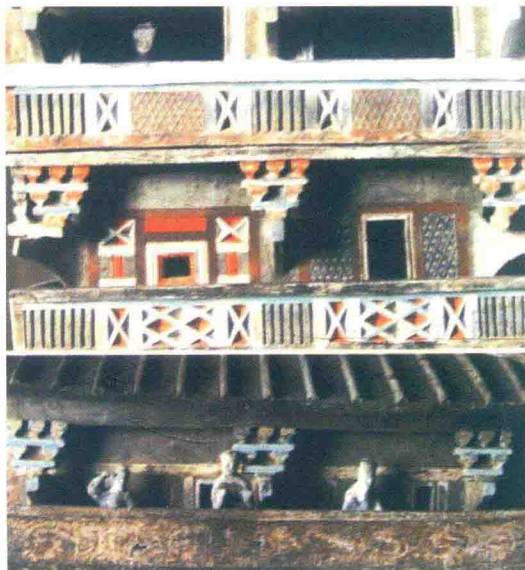


图 1-7 东汉明器细部



图 1-8 唐代明器组合



图1-9 清代“样式雷”建筑烫样

从形式上来看，“样式雷”烫样有两种类型：单座建筑烫样和组群建筑烫样。单座建筑烫样主要表现拟盖的单座建筑情况，全面反映单座建筑的形式、色彩、材料和各类尺寸数据。组群建筑烫样多以一个院落或一个景区为单位，除表现单座建筑之外，还表现建筑组群的布局和周围的环境布置。烫样按比例一般分为五分样、一寸样、二寸样、四寸样、五寸样等。五分样是指烫样的实际尺寸每五分（营造尺）代表建筑实物的一丈，即烫样与实物之间的比例为1：200；一寸样为1：100；二寸样为1：50，以此类推，根据需要作选择。

烫样、图纸、做法说明三者一起才能完成古建筑设计，三者各有分工侧重。烫样侧重于建筑的结构、外观，以及院落等小范围的组群布局，涵盖彩画、装修、室

内陈设，是当时建筑设计中的关键步骤。因为烫样是根据建筑物的设计情况按比例制成的，并标有明确的尺寸，所以它可以作为研究古建筑的重要依据，弥补书籍与实物资料的不足。

中国古建筑一向以其独特的内容与形式自成一体，闻名于世。中国古建筑的艺术美是毋庸置疑的，而制作精巧、颇具匠心的烫样，是中国古建筑艺术成就的体现，彰显了劳动人民的智慧与技艺。烫样本身亦可作为艺术品来欣赏，具有一定的艺术价值。

烫样的历史性不仅在于它是两三百年前遗存的历史文物，还在于它是当时营造活动中最可靠的记录。通过研究烫样，不仅可以了解当时的建筑发展水平、工程技术状况，还可以从侧面了解当时的科学技术、工艺制作与文化艺术的历史面貌。

小贴士

烫样的制作方法

烫样是用纸张、秫秸、木料等加工制作而成的建筑模型。所用的纸张多为元书纸、麻呈文纸、高丽纸与东昌纸。木头则多用质地松软、较易加工的红松木或白松木。制作烫样除了簇刀、剪刀、毛笔、蜡板等简单工具外，还需要特制的小型烙铁，以便熨烫成形，故得名“烫样”。烫样的制作分为墙体制作、屋顶制作与其他构件制作共三部分。

1. 墙体制作

首先，将高丽纸（传统书画用纸）的一面刷上水，贴在一块备用板上，

另一面涂上水胶。然后，将元书纸、麻呈文纸等也涂上水胶，逐层贴在高丽纸上，黏合起来。晾干以后就形成了一张较硬的纸板，类似于现在的草纸板。以上是制作墙体的基本材料，墙体的厚度可根据需要增减。接着，依据设计所要求的形状、式样和大小进行裁剪，并在墙面上涂饰颜色或绘制图案。最后，进行黏合，形成最终完整的墙体。对于形体较大的烫样，山墙可以改用木板制作，以增加强度。

2. 屋顶制作

中国古建筑的屋顶，是体现建筑特征的重要部位，其形式有庑殿、歇山、硬山、悬山、攒尖等。因此，制作屋顶的工序较墙体复杂。烫样的屋顶常采用“盩作”的方法。将瓷盆作为胎模，在瓷盆的外面先贴一层刷过水的纸，再在上面贴数层涂满浆糊的纸或堆上纸浆，晾干后即可揭下硬壳纸盆，在表面涂上颜色，就形成了“盩作”。烫样屋顶的做法与之相似。首先，根据设计要求的屋顶形式、尺寸，用黄泥做成胎模。然后，将一层高丽纸刷上水胶，贴在胎模上。接着，将两层麻呈文纸、两层东昌纸分别涂上水胶，粘在高丽纸的上面。晾干后就形成了所需要的屋顶硬壳。

3. 其他构件制作

烫样的柱、檩、椽、枋、椽子等构件多用秫秸与木头制作，上面再敷饰彩绘。其制作工序与墙体的制作工序基本相同。烫样的内部有时还有一些室内陈设，如桌椅、床榻、几案等，制作工序与墙体、屋顶的制作工序基本一致，只是工艺更为精细。烫样是我国古代表现建筑设计意图的最佳形式。

三、沙盘

沙盘最早是军事将领们指挥战争的用具，它是根据地形图或实地地形，按一定比例用泥沙、兵棋等材料堆制而成的模型。在军事上，常在研究地形、敌情、作战方案和实施训练时使用。

沙盘在我国已有悠久的历史。据《后汉书·马援列传》记载，公元32年，汉光武帝征讨陇西的隗嚣，召名将马援商讨进军战略。马援对陇西一带的地理情况很熟悉，就用米堆成一个与实地地形相似的

模型，借助模型在战术上进行详细分析。

1811年，普鲁士国王菲特烈·威廉三世的军事顾问冯·莱斯维茨，用胶泥制作了一件精巧的战场模型，用颜色将道路、河流、村庄、树林分别表示出来，用小瓷块代表军队与武器，将其陈列在波茨坦皇宫里，用来进行军事游戏。后来，莱斯维茨的儿子利用沙盘、地图表示地形地貌，以计时器表示军队与武器的配置情况，按照实战的方式进行策略谋划。这种“战争博弈”就是现代沙盘的基础。19世纪末

至20年代初,沙盘主要用于军事训练。第一次世界大战后,沙盘才在建筑设计中得到运用。

现代建筑沙盘应用广泛,除了用于军事、政治以外,还广泛应用于历史复原、

城市规划、生产规划、休闲娱乐等领域,所制作的建筑、环境、陈设、人物极度逼真,在视觉感官上能让人产生共鸣(图1-10、图1-11)。



图1-10 博物馆复原沙盘



图1-11 电子地形沙盘

■ 微缩模型

将世界各国的名建筑、名景观微缩在一个区域,供人们集中参观,这样的主题园区在各国都很受欢迎。在中国,深圳于1994年创办的“世界之窗”,将世界奇观、历史遗迹、古今名胜融合,一直都是参观胜地。日本也建设了这样的微缩景观园区。日本的主题公园内有120件世界著名地标的微缩建筑模型,共耗资140亿日元(约合人民币8.51亿元)。除建筑模型外,展品还加入了人的元素,每个人(模型)约高7.6厘米,展示着不同的场景和故事。游客表示建筑展品非常精致,细节做得很齐全,从照片上来看足以以假乱真。

四、现代模型

最早将模型用于建筑设计与施工的是古埃及,在金字塔的建造过程中,工匠们将木材切割成形,通过反复演示来推断金字塔的内部承重能力,木制模型要经过多次调整、修改,每次制作出来的模型表面都非常光滑,工匠们一丝不苟的态度造就了金字塔的辉煌。古罗马以后,建筑工程不断发展,模型成为建筑设计中不可或缺的组成部分。工匠们通常采用石膏、石灰、陶土、木材、竹材来组建模型,并且模型能随意拆装。这种制作方法对建筑结构与承载力学研究有着巨大的推动作用,一直被沿用至今(图1-12、图1-13)。

14世纪文艺复兴以后,建筑设计提倡以人为本,对建筑模型要求与真实建筑



图1-12 用石膏与石灰制作的地形模型



图1-13 用榫木制作的概念模型

完全一致,在模型制作中注入了比例。菲力波·布鲁乃列斯基的佛罗伦萨大教堂穹顶,在反复拼装、搭配模型后才求得正确的力学数据。17世纪,法国古典主义设计风格除了要求比例精确以外,还在其中注入“黄金分割”等几何定理,使模型的审美进一步得到升华。18世纪以后,资产阶级权贵又赋予建筑模型新的定义,即“收藏价值”。在建筑完工后,模型或被收藏在室内醒目的位置,或被公开拍卖,这就进一步提高了人们对建筑模型的质量要求。模型不再只是指导设计与施工的媒介,还是一件艺术品,要求外观华丽,唯美逼真,以至于社会上出现了专职制作模型的工匠与设计师。模型开始成为商品进入市场,并迅速被社会认可。

20世纪初,第二次工业革命完成以后,建筑模型也随着建筑本身向多样化方向发展,开始运用金属、塑料、玻璃、纺织品等材料进行加工制作,并且安装声、光、电等媒体产品,使模型的自身价值大幅度提升,于是建筑模型设计与制作成为一个独立产业迅速发展。20世纪70年代以后,德国与日本开始成为世界经济的新生力量,这两个国家基本上代表了世界建筑模型的最高水平,率先在模型中加入电子芯片来表现建筑模型的多媒体展示效果。同时,精确的数控机床与激光数码切割机也为建筑模型的制作带来了新的契机。21世纪以来,随着世界经济的高速发展,建筑模型中开始加入遥控技术,通过无线电来控制声、光、电综合效果,如地产展示模型、历史场景演示模型等(图1-14、图1-15)。

未来,将会有更多制作材料被运用进来,建筑模型将会朝着多元化方向发展。除了精确的切割设备与灵敏的遥控技术,还会加入各种新型材料与全新的创意思想(图1-16、图1-17)。



图1-14 灯光照明建筑模型



图1-15 历史场景演示模型



图1-16 泡沫喷涂饰面



图1-17 软陶泥饰面

提高要点

建筑模型设计的范围甚广,需要不断学习、探索,接触国际潮流与新事物,这是提高模型制作水平与设计构思的必由之路。建筑模型的设计理念是为人类社会的发展服务,希望模型设计师能够再接再厉,不断创新求变,创造出新的作品。

第三节

建筑模型种类

建筑模型已有三千多年的历史,经历过无数次演变。现有的模型种类繁多,可以从不同角度来分析。不同类型的模型有不同的使用目的。分清模型类型能帮助我们提高认识,提高制作效率。

从使用目的上来划分,可以分为:设计研究模型、展示陈列模型、工程构造模型等。

从制作材料上来划分,可以分为:纸质模型、木质模型、竹质模型、石膏模型、陶土模型、塑料模型、金属模型、复合材料模型等。

从表现内容上来划分,可以分为:家具模型、住宅模型、商店模型、展示厅模型、建筑模型、园林景观模型、城市规划模型、地形地貌模型等。

从表现部位上来划分,可以分为:内视模型、外立面模型、结构模型、背景模型、局部模型等。

从制作技术上来划分,可以分为:手工制作模型、机械加工模型、计算机数码模型、光电遥控模型等。

目前,建筑模型制作都有明确的目的,模型的制作规格、预算投入、收效回报等方面都会影响制作目的,这种商业化运作模式决定了现代建筑模型主要从使用目的上来划分。

一、设计研究模型

设计研究模型主要用于专业课程教

学,它是设计构思的一种表现手段。模型就像手绘草图,需要设计师尽可能发挥主观能动性去强化和完善(图1-18)。这类建筑模型不要求特别精致,只要能在设计师之间、制作人员之间、师生之间产生共鸣即可。在选用材料上不拘一格,泡沫板、纸板、立方体甚至砖块都可以作为媒介使用。制作出来的成品模型,具有实用意义的可以长期保留,需要变更创意的可以随时拆除。然而,设计研究模型并不是草率的模型,它的本质在于引导设计、拓展思维,不能将这项工作流于形式、草草收场。在设计中一定要通过模型来激发设计者的创意,使之达到极限,这样才能获得完美的设计作品。设计研究模型又分为概念模型与修整模型两种。

1. 概念模型

概念模型比较抽象,也许不能成为模型产品,但是可以成为设计师扩展思维的路标,甚至成为其他设计师的路标。当想象一把椅子、一盏灯或其他任何现存的物件时,每个人心中都有一个大概的轮廓。在想象某个物件或用语言表达它时,我们都能想象出那种原型,或一个简化的最初印象。这并不意味着所有人想象的都一模一样,物体形态各异是由于人们的创造力不同,但是很多形态都能使人产生共鸣,因为它们是能识别的、形状怪异的、不寻常的、令人不安的,以及可以理解的。概念模型正是为了表达这种共鸣,让所有参与设计的人来评析,从而提高设计水平(图1-19)。

设计领域的每个人都会用一种非常现实的态度去对待自己的想法,除了所有已

■ 油泥模型

油泥属人造材料。一般像车类、船类模型用油泥制作极为方便。油泥可塑性强,黏性、韧性比黄泥(黏土模型)强。它在塑造时使用方便,成型过程中可随意雕塑、修整,成型后不易干裂,可反复使用,且易于携带。

经摆在货架上的产品外，都会尽力找到一种将自己的想法转化为商品的办法，从而得到他人的尊重。现代设计师有了更多的诗意，少了来自制作、生产、销售环节的禁锢。他们会为了表达某种感情、灵感或信念去留心一种合适的解决方案。在这种情况下，概念模型就成为一种表达不同故事、不同观点的途径。

2. 修整模型

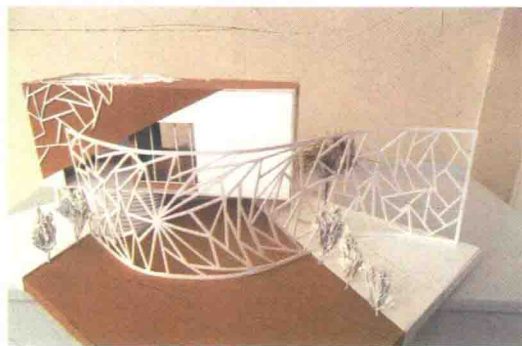
当概念模型设计达到一定阶段后，就需要融合更多人的意见，根据合理意见进行修改、调整。概念模型的调整一般是指增加、减少或变换形体结构，通过这些改变进一步激发设计师的创意，使原有的概念得到升华（图 1-20）。不要将精力放在增加细节上，丰富的细节虽然能将模



(a)



(b)



(c)



(d)

图 1-18 设计研究模型

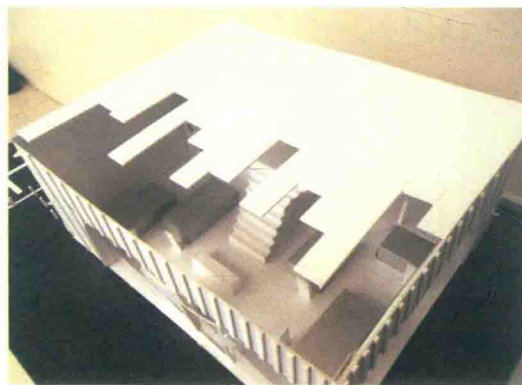


图 1-19 概念模型



图 1-20 修整模型