

GOUSI YU CHUANGYI DE
SANWEI ZHIZAO

构思与创意的 三维

鞠涛 / 著

知 白 造

中国环境出版社

GOUSI YU CHUAN
SANWEI ZHIZAO

构思与创意的
三维

鞠涛 著

知
自造

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

构思与创意的三维智造 / 鞠涛著. — 北京: 中国环境出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-5111-2034-2

I. ①构… II. ①鞠… III. ①模型(建筑)—制作
IV. ①TU205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 174145 号

出版人 王新程
责任编辑 俞光旭 赵楠婕
责任校对 唐丽虹
装帧设计 金 喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 编辑管理部
010-67162011 生态(水利水电)图书中心
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2014 年 9 月第 1 版
印 次 2014 年 9 月第 1 次
开 本 787×1092 1/16
印 张 12
字 数 210 千字
定 价 58.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换



前言

GOUSI YU CHUANGYI DE
SANWEI ZHIZAO

计算机三维设计软件在建筑和环境艺术设计领域的大量应用,使设计更加方便和快捷,为我们的设计工作增加了更多的技术手段。因此,今天已经没有人会怀疑数字化设计必将成为未来建筑及环境艺术设计的发展方向。但是有一点是可以肯定的,那就是不论计算机三维设计软件如何发展,只要是以二维平面介质作为依托来虚拟表现三维空间效果,就永远无法取代实体模型所带来的真实的空间表现力。这就是为什么不管图片上的建筑多么精美,都会与实际建筑带来的感受相去甚远。因为直到目前为止,在一座建筑真实地出现在我们眼前之前,借助实体模型来对设计方案进行构思和把握,仍然是设计师的首选之举,因为它最接近于真实。

在设计师的眼中,模型不仅仅是一种设计创意的传达方法,更是一种设计手段,制作模型的过程就是设计师的设计构思与创意表现和验证的过程。模型表达方式因其直观性、真实性和较强的可体验性,弥

补了用二维空间表达建筑三维空间时所带来的诸多问题。对于理解复杂的建筑体量、空间关系以及视觉关系,模型的作用是平面图和立体图这样的图纸所无法比拟的。而建筑模型设计与制作作为一门培养学生空间想象能力和表现能力的专业基础课程。学生在制作过程中,可以借助模型更加直观地认识复杂的建筑体量和空间关系,更准确地从各个角度观察分析建筑的形体结构,从而更有利于设计创新的深入和演进,使设计的构思创意能够通过模型的方式得到更加自由地发挥。

建筑模型的设计与制作是以模型材料和制作工艺为基础的。随着各种模型新材料的开发和应用,以及工艺制作水平的提升,模型制作的表现手段也在不断地更新和发展。但对于高校中建筑及环境艺术设计专业的学生来说,专业模型制作公司基于商业运用为目的的模型制作工艺和方法,并不能为其解决在模型设计制作中遇到的实际问题。这缘于学生所掌握的设备

和资源,是无法与专业模型制作公司相比的。为此,特编此书,重点介绍以简单手工工具和设备进行模型制作的工艺和方法,供相关专业院校师生及广大模型设计制作爱好者参考。

本书参阅了国内外相关的专业建筑模型制作书籍及优秀模型设计作品,结合多年来在建筑模型设计制作课程中积累的教学经验和实践经验,经过多次修改编写而成。全书共分十一章,从建筑模型设计的基本理论、材料工具的使用以及设计与制作的基本程序和方法技巧等方面,以图文并茂的形式作了相对具体的介绍。本书力求从学术性、普及性和可操作性等方面进行阐述,使广大读者能从模型设计制作的基础理论和方法入手,提高模型的设计与制作水平。另外,笔者重点从建筑模型作为建筑及环境艺术设计工具的角度,

阐述其设计与制作的理论和实践。所使用的图片资料和实践案例,也大多来源于日常的学生建筑模型制作的作品,使本书更加适合于广大建筑及环境艺术设计师生作为模型教学与学习的参考资料。本书在编写过程中还引用了一些专家学者成熟的模型设计理论,以及其他来源的图片资料,在此向图片的作者致以最真挚的感谢。另外,本书得到了潍坊学院张娣老师和陈隶静老师以及多届美术学院学生的大力支持和帮助,在此对他们的辛勤工作和热情支持表示衷心的感谢。

虽然本书力求在内容上更加科学和详尽,但由于笔者对模型教学和实践的研究和学习尚有不足之处,编写中难免有不妥之处,存在一定局限性。敬请广大读者不吝赐教,以改进与完善,在此深表谢意。

作者

2014.5.28

目录

GOUSI YU CHUANGYI DE
SANWEI ZHIZAO

第1章 绪论 1

- 1.1 模型的概念 /2
- 1.2 建筑模型的特点 /3
 - 1.2.1 直观性 /3
 - 1.2.2 时空性 /4
 - 1.2.3 表现性 /4
- 1.3 建筑模型在建筑及室内外空间设计教学实践中的应用 /5
 - 1.3.1 培养学生的设计表现能力 /5
 - 1.3.2 提高学生对艺术性思维的认识与理解 /6
 - 1.3.3 培养学生的创新设计能力 /8
 - 1.3.4 培养学生的团队合作能力与人际协调能力 /10

第2章 建筑模型的类型 11

- 2.1 设计类模型 /12
 - 2.1.1 概念模型 /12
 - 2.1.2 扩展模型 /13
 - 2.1.3 终结模型 /14
- 2.2 表现类模型 /15
- 2.3 特殊模型 /17

第3章 建筑模型制作工具 19

- 3.1 概述 /19
- 3.2 基本工具与设备 /19
 - 3.2.1 工作台、切割垫板 /19
 - 3.2.2 测绘类工具 /20
 - 3.2.3 裁切类工具 /24
 - 3.2.4 锯割类工具 /26
 - 3.2.5 磨削类工具 /29
 - 3.2.6 钻孔类工具 /31
 - 3.2.7 其他工具 /31

第4章 模型材料 35

- 4.1 模型主材 /36
 - 4.1.1 木材 /36
 - 4.1.2 纸质材料 /42
 - 4.1.3 塑料材料 /45
 - 4.1.4 金属材料 /52
 - 4.1.5 石膏材料 /53
- 4.2 模型辅助材料 /55
 - 4.2.1 黏接剂 /55
 - 4.2.2 其他辅助材料 /60

第5章 建筑模型设计 65

- 5.1 建筑模型项目的确定 /65
 - 5.1.1 开发单位委托项目的确定 /65
 - 5.1.2 自选模型项目的确定 /65
- 5.2 建筑模型设计构思 /65
 - 5.2.1 比例 /66
 - 5.2.2 形体 /68
 - 5.2.3 材料 /69
 - 5.2.4 工艺 /69
 - 5.2.5 色彩与表面处理 /69
- 5.3 建筑模型设计 /70
 - 5.3.1 建筑主体设计 /70
 - 5.3.2 建筑模型绿化制作设计 /76
 - 5.3.3 其他配景设计 /83

第6章 建筑模型制作的基本技法 85

- 6.1 木质建筑模型的制作 /85
 - 6.1.1 木质建筑模型制作的材料与工具 /85
 - 6.1.2 木质建筑模型制作的基本技法 /86
- 6.2 方案切块模型的制作 /90
 - 6.2.1 方案切块建筑模型制作的材料与工具（以聚苯乙烯泡沫板为例） /90
 - 6.2.2 泡沫塑料建筑模型制作的基本技法 /91
- 6.3 纸板建筑模型的制作 /95

- 6.3.1 纸板建筑模型的成型工艺 /96
- 6.3.2 纸板建筑模型制作的基本技法 /97
- 6.4 有机玻璃板及ABS板建筑模型的制作 /100
 - 6.4.1 材料准备 /101
 - 6.4.2 工具准备 /101
 - 6.4.3 有机玻璃板及ABS板模型制作的基本技法 /102

第7章 建筑模型底盘、地形、道路的制作 109

- 7.1 模型底盘制作 /109
 - 7.1.1 模型底板的制作 /109
 - 7.1.2 底盘边框的制作 /110
- 7.2 模型地形的制作 /111
 - 7.2.1 表现形式 /111
 - 7.2.2 材料选择 /112
 - 7.2.3 制作精度 /113
 - 7.2.4 山地地形制作方法 /114
- 7.3 模型道路的制作 /115

第8章 建筑模型配景的制作 118

- 8.1 绿化环境模型的制作 /118
 - 8.1.1 平整绿地 /118
 - 8.1.2 山地绿化 /120
 - 8.1.3 树木 /121
 - 8.1.4 树篱 /130
 - 8.1.5 树池和花坛 /132

8.2 其他配景的制作 /132

8.2.1 水面 /132

8.2.2 人物 /133

8.2.3 车辆 /134

8.2.4 路灯 /135

8.2.5 栏杆 /136

8.2.6 建筑小品 /138

8.2.7 家居用品 /139

第9章 建筑模型摄影 141

9.1 摄影器材 /141

9.2 摄影的基本技术 /142

9.2.1 光圈 /142

9.2.2 快门 /142

9.2.3 景深 /142

9.2.4 镜头、焦距 /143

9.3 模型摄影的构图 /144

9.4 模型摄影的拍摄角度 /144

9.5 模型摄影的拍摄距离 /146

9.6 模型拍摄的光源环境 /146

9.6.1 室内自然光摄影 /146

9.6.2 室外自然光摄影 /147

9.6.3 室内人造光摄影 /148

9.7 模型拍摄的背景设置 /149

9.8 模型照片的后期处理 /149

第10章 建筑模型设计 制作实例 150

10.1 建筑扩展模型的制作实例 /150

10.1.1 制作前期准备 /150

10.1.2 制作过程 /151

10.2 建筑表现模型的制作实例 /158

10.2.1 制作前期准备 /158

10.2.2 制作过程 /159

第11章 建筑模型作品赏析 169

第1章 绪 论

受当代新技术、新材料及新观念的影响,现代设计越来越向着错综复杂的多维空间发展。建筑设计作为一门复杂而综合性很强的学科,在设计实践中,设计师需要将个人的想象与感受以及与设计相关的诸多因素转化体现在设计成果的物质形态中,运用各种媒介、技巧和手段,选择平面或立体的表现形式,把设计创意与构思塑造成直观的形象,全方位地把自己的设计意图表达出来,以展示其设计作品的风格和品质。

一个建筑设计课题,其创作思维的表达方式是多样化的,如文字表达、语言表达、草图表达和模型表达。这些表达方式各有优点,在不同的设计阶段有

着不同的作用。在设计过程中,设计师可以通过草图表达的方式来思考、研讨、发展方案构思。但草图作为一种在二维空间层面上,以图解的元素表现构思方案的设计表达方式,是不容易全面具体地体现立体形态和空间的设计概念的。也就是说,以二维的平面来表述三维的建筑空间实体,在大多数情况下对于草图表达来讲是强其所难的。不单在对设计概念的表述时会产生许多问题,在进行具体的设计过程中,这个问题同样令人困扰。

如今,随着计算机在设计领域的发展与广泛运用,仅在设计成果的最终表现上占据优势的计算机技术,已经逐渐渗透到设计构思创意的过程之中。大部分设计师都能够熟练地运用CAD、3DMX等设计软件来表达复杂多变的设计空间,并把这一方法作为其空间设计的主要表现形式,或是唯一的表现形式。这种现象同样会导致一个问题的出现,即在设计之初就使用计算机建模或者借助诸如参数化建模软件生成复杂造型的做法,究其本质则是一种依赖理性计算来替代人的感觉、情绪和对空间想象能力的表述方式。在这一过程中,人的感知能力和创造性思维对于设计本身的主导作用,受到了相当程度的遏制与影响。另外,

在计算机虚拟的效果图或二维平面的视图中，色彩和质感方面的表达也具有相当的局限性。

在设计创作的过程中，空间构思能力和造型设计能力是设计师最重要的素质体现。设计师必须具备处理三维形体与空间感知的能力，必须具备协调空间形体与环境、人的关系的能力。而设计过程中所使用的设计工具和设计方法，应该有效地帮助设计师表现三维空间的构思和创意，而建筑模型在这一过程中是不容忽视的重要的设计语言。

建筑模型以其特有的微缩手段，能够全面真实地表现出建筑的立体空间效果。诸如建筑的体量组合、方向性、量感、轮廓形状、空间序列等在模型上就可以得到完美的体现，其表现力和感受力是建筑设计中的透视效果图、平面图和立体图所无法比拟的。建筑模型作为空间设计立体表现的重要语言之一，能够解决在平面图纸上无法解决的问题，可将我们的设计构思更加全面地视觉化，这对于创作和理解具体的设计方案是非常直接的。另外，在设计构思创意发展的每一个阶段，建筑模型对设计思维的拓展、设计方法的转换都起着积极的作用，设计过程中的模型表达方式，能够更直接地改进或解决建筑空间中功能与形式

的关系问题，使过程中的每一个步骤都更接近完美的设计。

而相比于计算机建模技术，建筑模型则能在设计过程中更多地融入设计者的直觉和灵感，运用手的直接接触、眼的随时多角度观察以及大脑对于三维形态与空间关系的不间断比对与思考，将设计者的直觉与感受以及创造性思维最大限度地调动起来。

因此，对于设计师来讲，建筑模型是一种行之有效的设计和表现手段。它是设计师拓展思路的路标，是设计师把握复杂项目的有力工具，是设计师创意构思交流的媒介。无论时代如何变迁，还是技术的发展不断促使各种新的表达方式的出现与使用，建筑模型在设计创作过程中所发挥的作用始终是不可替代的。建筑模型必将成为环境设计、建筑设计构思的最佳创意方法和表现形式，建筑模型的设计与表现也将随着科学技术的发展，越来越成为具有工艺与设计美学双重内涵的重要学科。

1.1 模型的概念

作为空间设计“语言”之一的模型，中国古代称之为“法也”，有着“制而效之”的意思，《说文》中注曰：“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，利用直观模型来权衡尺度、审曲度势，虽盈尺而尽其制。这是我国史书上最早出现的模型概念。

模型的概念，由于其应用领域的不同，有着不同的定义和解释。从建筑设计、环境设计的角度来讲，所谓模型的概念可简单定义为根据某一种形式或内在的比较联系，进行模仿性的有形制作。此含义所概括的模型形式，可以看作根据实物、图样放大或缩小而制作的样品，是对所研究的系统、过程、事物或概念的一种表达形式。其主要包括建筑模型、产品模型、景观模型等属于“实体模型”的类型形式。有别于抽象或理论研究范畴的，如物理模型、数学模型等“概念模型”的一类。

在建筑设计过程中，模型的功能就是在立体条件下分析和处理空间及形态的变化，通过形态、体量、质感、色彩、色泽来表现设计构思，以立体的形态来表达建筑空间创意，以其真实性和完整性向人们展示一个多维空间的视觉形象，以便在景物尚未建成之前，为人们提供一个准确、直观的视觉呈现。其功能超越了平面图、立面图、轴侧图、透视图等二维形态，以及电脑动画所能表达的效果，成为一种三维直观的“对空间的

视觉表达”。建筑模型既是设计师设计过程的一部分，同时也是设计思维和创意的一种重要表现形式(见图1-1、图1-2)。



图 1-1 制作效果逼真的建筑模型

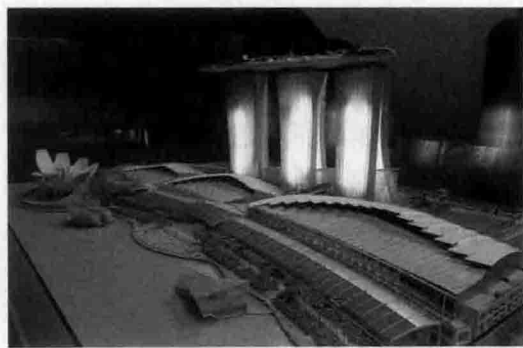


图 1-2 制作有灯光效果的表现模型

1.2 建筑模型的特点

建筑模型与平面设计图相比，具有直观性、时空性和表现性三个特点。

1.2.1 直观性

建筑模型是将结构设计、室内设计、建筑设计与场地设计理念付诸实践的桥

梁，它立体展示了设计师对建筑的感受，引导设计思维，是重要的建筑设计“语言”。与平面设计图等表现方式相比，它突破了传统二维表现的局限性，具有更加直观的表现力。所以，在模型设计制作时，要充分考虑符合美学原则的材料应用与加工处理技术，以加强建筑模型的艺术性和表现力，使模型的制作效果更加深入和完善地表现真实的建筑实物。

1.2.2 时空性

建筑模型的制作是立体空间的创作，立体思维始终贯穿了整个建筑设计的全过程。建筑模型能够直接使人对建筑设计一目了然，获得连贯的时空感受，对设计师的形象思维与逻辑思维起着更新、促进、强化的作用。作为设计师的重要专业设计表现语言，借助于三维形态的模型，使人们能够对建筑设计中的功能与形态、布局与结构、肌理和色彩、体

与体、面与面、体与面、空间和环境的组合关系以及建筑的各种角度和整体全貌等有更清晰全面的认识，有利于人们多角度、多层次地分析和解决建筑设计中的问题。

1.2.3 表现性

与其他表现形式相比，建筑模型的表现性体现在具有三维直观的视觉特点，拥有更加完美和真实的表现力，形象化的特点更为显著，并且贯穿于建筑设计和表现过程的始终。建筑模型能够把建筑设计整体和局部细节完美地表现出来，使模型成为重要的媒体角色和交流手段（见图1-3），在设计成果的展示中，让非专业人士对建筑外形和环境也有真实、直观的认识。建筑模型既是设计者设计思想的表达形式，也是建筑外形和环境展示的重要表现手段。

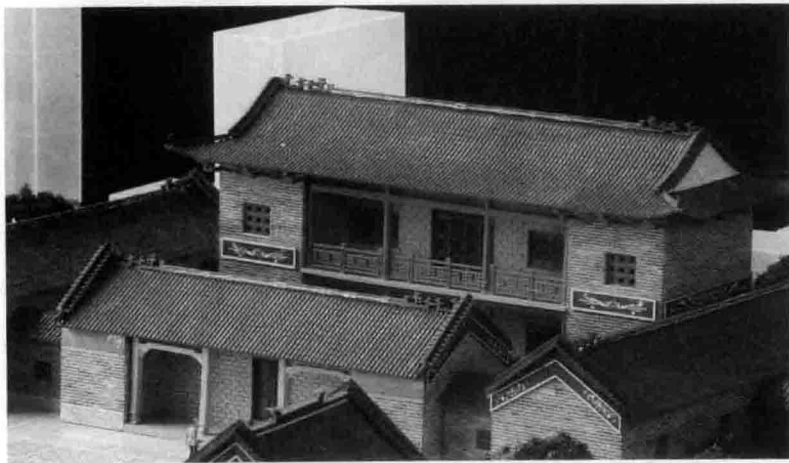


图 1-3
建筑模型具有真实的
表现力

1.3 建筑模型在建筑及室内外空间设计教学实践中的应用

在建筑设计中，模型设计和制作对整个设计项目起着非常重要的作用。它不但可以辅助检验设计，还可以培养设计兴趣和思维。学生在制作建筑模型的过程中，既可以学到许多建筑空间设计知识，在设计表现中突破二维平面表现手法的局限性，在三维空间造型上对设计进行推敲、修正和完善，又可以掌握模型的制作方法、技能与技巧，培养动手能力和空间概念，增强感性认识，达到既动手又动脑的目的。

1.3.1 培养学生设计表现能力

模型的功能就是辅助设计、检验设计、指导施工以及展示设计。模型制作是根据方案构思，综合美学、工艺学、人机工程学、材料学等知识，创造出具有一定的比例、尺度、色彩、材料等合理性的三维空间形体，并以一定的加工手段使设计具体化的过程。一方面，模型是设计的一部分，是推敲和交流设计的一种手段，给设计者提供想象的空间，具有立体的形态、真实的色彩以及可度量的尺度表现，比二维平面的描绘更精

确、更直观。另一方面，模型具有展示的作用，以一种具体、直接、清晰的形式展示给行内和行外的人观赏，同时它也可以成为一件很好的艺术品。不同的设计阶段有不同的模型要求。设计的初始阶段，有概念模型（见图1-4），主要表达大概的设计理念，表达形式是简洁的，以抽象的空间表现为主；在设计完成后，有终结模型（见图1-5），是建筑物的设计结果，要求模型的比例、尺度、精度都要达到一定标准，并以一种具象的形态呈现出来。

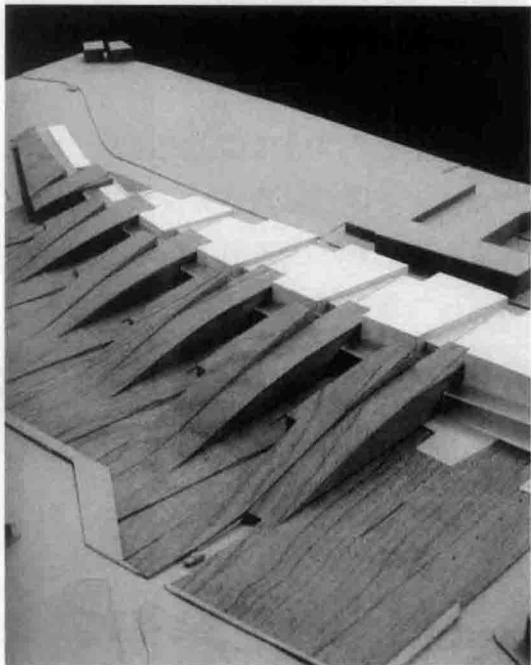


图1-4 概念模型

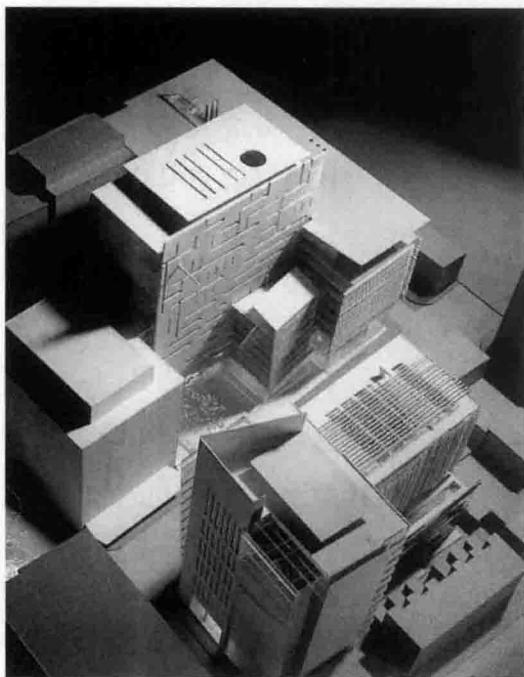


图 1-5 建筑设计终结模型

学生对建筑结构等实践经验了解较少，模型可以增强他们对设计的空间认识以及对材料、工艺的了解。学生学习制作模型可以从基础的设计草图开始，先临摹建筑物，分析一些著名的建筑物的造型结构，用立体构成的方法来组合和解析，以点、线、面、体制作简单的概念模型，这有助于他们清晰地了解空间比例关系，并较好地掌握环境空间的布局。当学生具备了比较完善的设计理念和模型基础后，可以继续把模型升级成为扩展模型制作或者是终结模型。这时，制作过程在表现形式上有了较大的

变化，会有具象的造型出现，有助于培养学生对造型细节的处理能力。

优秀的设计师必须具有制作模型和通过模型进行判断和评价设计效果的能力。学生通过建筑模型的设计与制作，能够更加直观地感受到空间与空间之间的关系，能够将设计思维变得更易延伸，有助于掌握难以想象的空间关系的能力，训练设计思维，使他们轻松地了解书本和图纸上难以认知的空间形象，以及对建筑物造型和周边环境的综合效果有更加真实的感受。在模型设计与制作中培养学生在实践中去体验设计，发现问题并及时改进，通过讨论、交流设计方案，检验设计的可实施性，使设计方案趋于合理完善，进而更准确地传达设计意图。

1.3.2 提高学生对艺术性思维的认识与理解

建筑模型作为建筑图纸与建筑实体之间的桥梁，不仅利用材料、技艺、氛围的营造等为设计师提供了最有力的表现，有时也可以看作缩微了的造型艺术，甚至可以作为艺术品被珍藏（见图 1-6、图 1-7），欣赏过程中可以让人们感到身心愉悦，心灵上受到美的感染教育与熏陶。因此，模型作为建筑物的微缩反映，它一定要符合形式美的法则。形式



图 1-6
可作为艺术品珍藏的
建筑模型



图 1-7
制作精良的中国古建
筑模型

美的基础是一种心理视觉力的平衡感。这种平衡来自形态的平衡、空间的平衡和色彩的平衡。要实现形态的平衡，就要从设计的理念、展示的重点、题材的需要来综合考虑。处理形体时，考虑比例与尺度、节奏与韵律、稳重与轻巧、单纯与复杂、对比与统一等形式美的法则。在空间处理上，实体模型可以反映平面、立面、剖面、透视的效果。空间形态主要

有空间的限定性、内外的通透性、让人进入内部的参与性，简单来说就是内空间、外空间和内外空间三种。

学生在制作过程中就要考虑如何表现这些空间形态，用各种手段塑造或改变空间。不同层次的模型表现，从室外到室内，从细部到整体，从单元到环境，乃至地形地貌的制作，均是空间元素与空间关系的体现与应用。在模型制作的

过程中, 学生可以学习节奏、韵律、凹凸、扭曲等设计手法, 在完善平面功能设计的过程中使用相应手法, 以强化学生关注建筑功能组织合理性与建筑体型视觉美观性之间的协调关系, 将功能组织与造型设计同步化, 建立三维立体设计概念。这个过程既可以激发学生对造型细心琢磨的动机, 又可以促使学生从力学和美学的角度对建筑物造型进行构思设计。学生在进行具体实践时, 在发展设计思维, 提高设计能力的同时, 使学生的艺术性思维能力得到充分发挥, 进而提高对美的认知标准。

1.3.3 培养学生的创新设计能力

建筑模型设计制作是培养学生空间想象力和创造力的重要手段, 也是师生进行建筑及室内外空间设计方案讨论、形体分析、细部推敲的重要手段。在建筑模型的制作过程中能够激发学生的设计灵感, 对学生提高设计创新思维的拓展方面起到不可或缺的作用。

人是设计的主体, 其创意与灵感决定了设计的最终效果。但设计毕竟不能仅仅停留在图纸上, 只有通过艺术与技术的结合, 才能使具体的创意与构思得以完整地实现。建筑模型的表现手段在

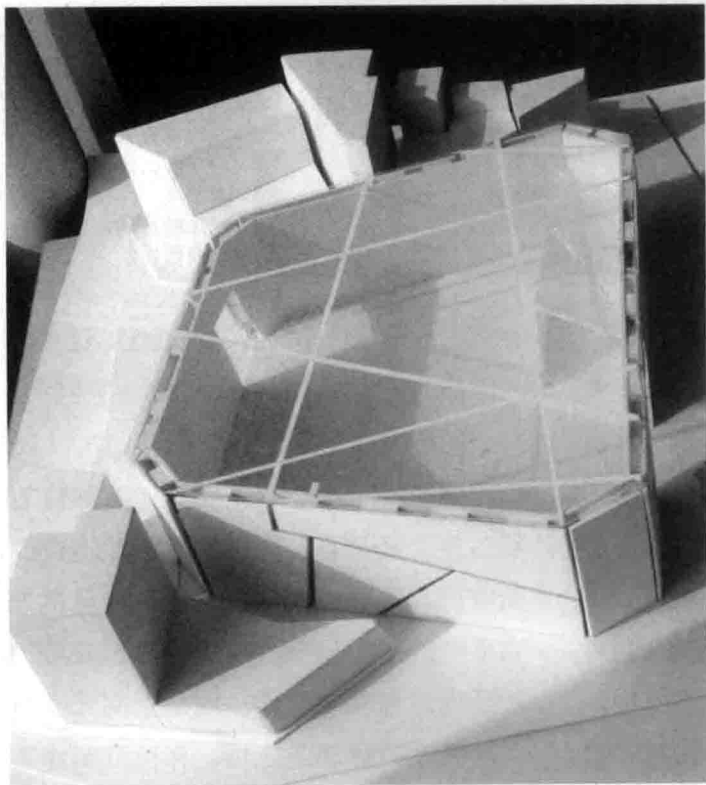


图 1-8
学生设计制作的单体建筑模型



图 1-9 学生设计制作的规划模型

构思设计的每一个阶段中都对开拓设计思维、提高设计知识、变换设计手法起着积极的指导作用，这对锻炼学生发现问题、解决问题和培养其敏锐的设计思想有着直接的帮助。学生通过制作设计模型，凭借技术知识、经验及视觉感受对影响设计的各个方面，如材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工、装饰等进行推敲、调整，从而可以充分调动综合设计的潜能来优化设计方案，更好地完善设计之初的创意灵感。

通过建筑模型设计制作，能使学生将立体思维方式引入建筑设计的全过程，建立起直观的空间概念，以模型来进行

建筑方案构思和设计，掌握立体性的建筑空间环境布局，合理安排各种建筑空间组成要素的位置，确定形体种类及尺寸，协调各要素之间的关系。在具体设计过程中，可以灵活地改变设计思路，通过挪动某个或多个组成要素的位置，达到调整形态布局和色彩布局的目的。许多创作灵感都产生于反复不断的模型实践过程中，这种独特而灵活的设计方式既可以为教师教学提供方便，也能启发学生从多种变化中寻找最佳设计方案，从而开拓他们的设计思路，培养学生的创新性设计能力（见图 1-8、图 1-9）。