

ARI

高职高专室内设计专业“十二五”规划教材

建筑模型 设计与制作

本书紧扣实践并突出了高职室内设计专业和就业岗位的特点与需要，
改变了以往传统素描老一套的教学内容和教学思路，
使素描课程整合到室内设计专业的系统知识链中。
本书附有大量的作画步骤图 and 作业范本，便于老师教学和学生课后自习。

杨大奇 主编

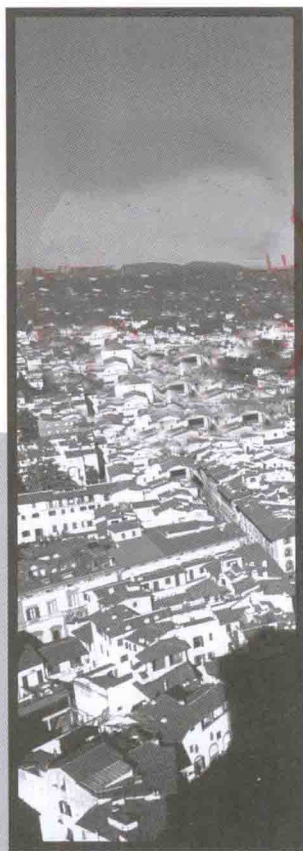
DESIGN AND MANUFACTURE OF BUILDING MODEL

湖南大学出版社

高职高专室内设计专业“十二五”规划教材

建筑模型 设计与制作

DESIGN AND
MANUFACTURE OF
BUILDING MODEL



主 编 杨大奇
副主编 蒋傅容 兰育平

湖南大学出版社
HUNAN UNIVERSITY
PRESS

内 容 简 介

本书介绍建筑模型制作的相关知识,模型制作材料与常用工具,雕刻机的使用等内容,并讲述了模型制作过程中模型制作与机器设备的联系、设备与材料之间的关系等,参考案例则遵循从简单到复杂的制作过程,并且有制作过程的步骤作为参考,简单易懂。

图书在版编目(CIP)数据

建筑模型设计与制作/杨大奇主编.——长沙:湖南大学出版社,2014.8

(高职高专室内设计专业“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5667-0686-7

I.①建… II.①杨… III.①模型(建筑)—设计—高等职业教育—教材 ②模型(建筑)—制作—高等职业教育—教材 IV.①TU205

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第148358号

建筑模型设计与制作

Jianzhu Moxing Sheji Yu Zhizuo

主 编:杨大奇

责任编辑:李 由 胡 玥

责任校对:全 健

责任印制:陈 燕

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88649149(编辑部),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:30231307@qq.com

网 址:<http://www.hnupress.com>

印 装:湖南雅嘉彩色印刷有限公司

开 本:787×1092 16K

印张:11.5

字数:273千

版 次:2014年8月第1版

印次:2014年8月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-0686-7/J.287

定 价:48.00元

版权所有,盗版必究
湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系



杨大奇，男，生于1976年，毕业于桂林理工大学，现就职于广西职业技术学院艺术设计系，担任环境艺术设计教研室主任，主要从事艺术设计教学与研究工作。参编过精品教材《景观规划设计》等教材的编写，完成过大量室内设计工程的设计与施工，公开发表室内设计专业论文多篇。

高职高专室内设计专业“十二五”规划教材

编 委 会

总主编：黄春波

编 委（按姓氏笔画排列）：

王东德	韦卫红	韦映波	韦剑华	韦锦业	文建平
兰育平	权生安	刘 军	刘 芳	刘永福	刘洪波
孙瑜琦	杨大奇	杨佳佳	吴 昆	余 莉	陈 良
陈庆珠	罗周斌	郑义海	孟远洪	徐 飞	高云河
黄志华	黄卓仕	黄春峰	黄祖金	梁 政	彭 颖
覃勇鸿	曾令秋	雷树清	廖远芳	蔡春艳	

总序

随着生活水平的逐步提高，人们对居住环境的质量和形式要求也越来越多元化，如何培养适应多元化要求的室内设计专业人才，成为高等职业院校室内设计专业发展的首要目标。本系列教材是以首批国家示范性高等职业院校——南宁职业技术学院重点建设的室内设计技术专业建设成果为基础的，联合广西等地实力雄厚的国家示范性高职院校、国家骨干高职院校，组织室内设计专业带头人、骨干教师、企业资深设计师共同编写，为具有校企合作、工学结合等高职特色的室内设计专业课程系列教材。

本系列教材编写根据国内外室内设计专业教育的发展趋势，在教育理念、培养目标、培养模式、课程体系、教学方法、教学手段等方面进行改革和创新。专业顶层设计的基础是课程改革创新，课程是培养优秀专业人才的主要载体，而配套的课程教材则是课程教学的核心，是实现“教与学”以及学生自主学习的重要工具。

本系列教材具有以下两个特点：

一、体现“三新”理念

理念新：教材编写上体现了工学结合、校企合作特色，在教学内容中融入国家标准和职业规

范，兼顾基础知识及实践技能的运用。

体例新：教材编写以岗位能力实训为本位，以项目实践为主线，注重培养学生的设计思维与创新理念。在总结国家示范性、国家骨干高职院校专业建设、课程改革的基础上，确定编写体例、内容定位并遴选作者。教材注重解决两类使用者的需求——教师“怎样教”和学生“如何学”的问题。

内容新：教材注重知识点与工程项目案例实践过程相结合，既有高职教育的理论深度，又有相关职业的特点。教材在案例导学上遵循学生认知规律，实践项目从小到大、从简到繁，做到国内与国外、现代与传统、大师作品与学生作业、企业典型工程项目案例与个人优秀作品比较与相互借鉴。

二、注重“四结合”

教材内容与岗位特性相结合。各课程教材的知识点以职业岗位特性为基础，将岗位职业能力需求融入各知识点中，通过项目案例、作业实训等多种途径来锤炼学生的职业岗位能力。

教材内容与工程项目相结合。本系列教材以企业实际工程项目为案例，深入浅出地将知识点

分解、提炼和输出，便于学生理解和吸收。

教材内容与民族地域相结合。本系列教材将民族地域特色和设计元素相融合为知识点，充分体现了民族与现代元素的完美结合。

教材内容与大师作品相结合。本系列教材引入国内外设计大师作品，分析其独特之处，并对应不同的知识点，强化学生的设计能力和创新能力。

总之，本系列教材既具有理论深度，又具有较强的实践性，能够使学生在实际操作中举一反三、触类旁通，增强学生学习的积极性和主动性，为其就业和职业生涯发展奠定专业基础。

经过几年的艰苦努力，室内设计专业系列教材终于与广大读者见面了。在此，要特别感谢湖南大学出版社为本系列教材的出版所作的贡献。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，希望老师、同学、设计师和企业界读者指正。

黄书波

国家级教学名师 二级教授

2013年6月于南宁职业技术学院

目录

1

模型制作基本知识

- 1.1 模型制作概述 002
- 1.2 建筑模型的分类 011
- 1.3 建筑模型的特点与作用 022
- 1.4 模型制作简单流程 025

2

模型制作材料与常用工具

- 2.1 模型制作的材料 030
- 2.2 模型制作的常用工具 037

3

雕刻机使用

- 3.1 皮卡雕刻机的使用 050

- 3.2 文件转换格式 061
- 3.3 嘉臣雕刻机的使用 063
- 3.4 激光雕刻机的使用 074

4

制作实例

- 4.1 室内模型小制作实训 076
- 4.2 园林景观模型制作 102
- 4.3 室内建筑模型制作 105
- 4.4 别墅模型制作 119
- 4.5 居住小区规划模型制作 130
- 4.6 作品欣赏 145

- 附录 建筑模型制作材料目录 157

- 后记 173



模型制作基本知识

- 1.1 模型制作概述
- 1.2 建筑模型的分类
- 1.3 建筑模型的特点与作用
- 1.4 模型制作简单流程

1.1

模型制作概述

1.1.1 模型的概念

模型是我们对现实世界的事物、现象、系统过程的一种简化描述,或是对某个阶段某些特点的模仿,根据实物或设计的构造物形态按一定的比例进行模仿和制作而成,其大小可以分为缩小型、实物型和放大型。有些模型在细节上会做得跟实物一模一样,而有些则只是模仿实物的一些主要特征或局部系统过程。因此,模型的概念可简单定义为:依据某一种形式或内在的比较联系,进行模仿性和创造性的有型制作物。同时模型又是设计的一种重要表达方式,是按照一定比例缩放和制作的形体实体(图1-1)。

模型通过三维的方式呈现,直观地观察和理

解物体的形象和构造,它除了具有艺术欣赏价值以外,在教育、科学研究、工业建设、土木建筑和军事等方面也有极大的实际效用。

模型由于其应用领域的不同,分类方法也有多种不同,归纳起来可以分为两种,一种是概念模型,另一种是实体模型。我们所研究的建筑模型就属于实体模型这一大类。

建筑模型(architectural model),是建筑设计、展览及城市规划方案中常见的审查项目形体。它以其特有的形象性直观地表现出设计方案的空间效果和整体视觉。这种表现形式介于平面图纸与实体之间,把两者有机地联系在一起,可以直观地体现建筑设计师的设计意图,弥补图纸在空间表现上的不足,是设计过程中不可缺少的重要一环(图1-2)。设计师不仅通过建筑模型来表现建筑,也通过建筑模型来发现设计中的不足,以便作出修改。正由于建筑模型的这种直观的表现能力,建筑模型开始被广泛应用于建筑设计、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。建筑模型应用的广泛性使得建筑模型开始成为一门独立的学科应用于各个领域。



图1-1 模型是按一定比例进行模仿和制作的形体实体



图1-2 建筑模型直观的表现力

1.1.2 建筑模型发展历程与前景分析

模型的制作和运用有着悠久的历史,但是直到近代才开始大规模把模型用于建筑设计中。在古代,模型往往和建筑设计无关,最初的模型通常被用来制作祭祀用品或者用来制作军事作战用的沙盘。在中西方,模型制作经历了不同的变革。

(1) 西方建筑模型发展历程

①古希腊时期。在西方,早在公元前5世纪就有关于模型运用的记载,哈罗多特斯(Herodotus)在描写希腊女生普斯歌利的第五本书中曾提到制作神殿的模型。另外据史书记载在远古文明时期的房屋建造中就已经开始应用比例模型了,但在远古时期的建筑往往基于对宇宙的崇拜和认识,设计的尺度和比例都比较大,如果制作模型的话在尺度转化上容易出现错误,因此有学者推断,当时的模型常见的应该是制作等比例的柱头模型,推敲认为可行后再进行推广应用。

②中世纪。到了中世纪,建筑师们比较偏好四处游览、观摩,以收集经典的建筑设计案例,学习和记录这些案例的重要尺度,从中吸取经验用以满足不同客户的需求。在这一时期,模型还没有开始被普遍运用于建筑设计中,但是为了给客户看到一个直观的建筑形象,建筑师有时也会制作一些小比例的模型,既能给客户展示,又能推敲建筑的材料及构造,以及推测建筑的大概造价。

③文艺复兴时期。到14世纪文艺复兴时期,欧洲的建筑设计师们开始将模型这种创作手段应用于建筑设计的过程中,特别在设计与实践环节,模型对建筑设计起到了很好的指导作用。这一时期的建筑师,在设计风格上继承了古希腊、古罗马时期的风格,设计思维较富于变化,能够实现这种充满变化的设计思维的有效途径就是制作模型,但是这一时期的建筑模型通常都采用建筑原型本身的真实材料,体量上也比较大。



图1-3 佛罗伦萨大教堂



图1-4 佛罗伦萨大教堂穹顶模型遗址

这时期的模型不仅应用于建筑设计中，在城市规划和市政方案中也得到很好的应用，比如意大利的佛罗伦萨大教堂（图1-3）。佛罗伦萨大教堂是由意大利的菲利波·布鲁内莱斯基（Filippo Brunelleschi）设计，它以其巨大的穹顶造型闻名于世，并且这个大穹顶在建造时不需要任何内部脚手架就能完成，在那个时代，这种施工技术是难以置信的。菲利波·布鲁内莱斯基发明了一个全新的方法，让重量分布于穹顶周围，这样就不会垮塌。这样的建筑施工方法其实是依托模型制作而完成的，因为在这个大教堂附近，意大利考古学家发现了一处缩小版的教堂穹顶结构的遗址（图1-4），经考古学家考证认为这就是菲利波·布鲁内莱斯基所设计的佛罗伦萨

大教堂穹顶的比例模型。这说明，模型在这个时候就已经开始应用于建筑设计中，并给设计师提供很好的反向指导，以便确定建筑的可实施性。

正因为如此，模型开始被很多建筑设计师所青睐，模型的数量也大幅度增加，在设计过程中的地位大幅提升。它不仅比图纸更加直观，且用于补充图纸的不足，而且也成为建筑设计中客户和设计师之间交流的一种工具，其在建筑设计过程中变得越来越不可缺少。如多美尼克·克里斯蒂·帕西尼亚诺在1620年所画的《米开朗基罗向教皇保罗五世展示圣彼得大教堂穹顶模型》这幅画作中所展示的（图1-5），米开朗基罗正在向教皇展示大教堂的木质模型，从这可以看出，模型在工艺上也比较精细，能够充分展示建筑的特点，客户也能通过模型了解建筑的结构及设计师的水平。这也说明在这个时期，模型在设计师与客户交流中已



图1-5 《米开朗基罗向教皇保罗五世展示圣彼得大教堂穹顶模型》



图1-6 圣彼得大教堂

经起到一个非常重要的作用，模型在功能上已经开始转化为与客户沟通的表达工具。因此，在整个文艺复兴时期，建筑模型主要是作为建筑方案的表现或是评估用的工具，或者是以1:1比例的局部构件模型来推敲建筑的可能性（图1-6）。

④包豪斯时期。到了18世纪中期，各地成立了大量的工艺学校，到这一时期的模型结构变得复杂，主要是作为教学功能在各大公益学校中大量使用，而模型沟通、指导设计的能力已经被退化。模型重新作为建筑设计工具使用则到了20世纪初期。1919年，沃特·格罗皮乌斯在德国魏玛成立了公立包豪斯学院，他开始反对当时纸上设计的方法，提倡实体模型在建筑设计中对设计思维的激发与促进。正是这种模型直接表现建筑和

空间的出色能力，使得20世纪的建筑师们充满了创造力和想象力，他们的作品极富创造力与生命力。他们的这种成就证明了三维模型比二维图纸更能让人们理解空间并完善设计。也从这个时候开始，模型逐渐重新成为重要的设计工具，在建筑设计时设计思路的推敲、方案的整改过程中起到了极为重要的作用。尽管目前的科技水平不断发展，建筑的表现方法丰富，出现了CAD、3ds Max 等建筑绘图软件，但是在教育界乃至世界范围内很多的建筑设计实践中，实体模型的地位仍然不可替代。

（2）中国建筑模型发展历程

中国模型的发展有着悠久的历史，关于模型的记载最早出现于公元121年，《说文解字》

注曰：“以木为法曰模，以竹为之曰范，以土为型，引申之为典型。”经历了两千年的发展，中国的建筑模型逐渐形成了自己的特色。

①明器。在我国，最初的模型出现在汉代，特别是东汉，某些较大的墓葬陪葬品中都出现了陶制建筑物模型，质地有灰陶或红陶，还有的只涂一层薄釉。

这个时期的建筑模型不是作为建筑设计的表现手段，而是作为供奉神灵的祭祀用品或者陪葬品（或叫明器）出现，与祭祀用的鼎、案、炉等用途并无两样。陶楼展示出了东汉豪族的强大权力和军事实力。“视乎冥冥，听乎无声”，虽然我们听不到东汉人建造和使用这些楼阁的声音，但从这些陶楼明器中可以感悟到更多的东西（图1-7、图1-8）。



图1-7 东汉陶楼1



图1-8 东汉陶楼2

②沙盘。随着经济的发展和战争的需要，战场上出现了一种用于将帅指挥战争的用具。这种用于作战指挥的用具叫作沙盘，也是模型的一种，它是根据地形图或真实地形，按照一定比例，用泥沙、兵棋等形式组成。在军事上，这种沙盘模型为当时的指挥者研究敌我地形、分析战情、制定方案、组织协调动作和训练提供了很好

的依据。

在我国,沙盘模型拥有悠久的历史。据《后汉书·马援列传》记载,公元32年汉光武帝刘秀征讨陇西的隗嚣,召名将马援商讨作战策略。马援对当地的地理情况很熟悉,就用米堆制成一个与真实地形相似的模型,根据这个模型来分析战情,在战术上作了详尽的分析。这种秘制的模型就是最早的沙盘模型(图1-9)。

③样式雷。随着经济的发展,模型逐渐开始成为建筑营造者表达设计思维的一种手段,最为著名的是清朝的“样式雷”家族,“样式雷”是对清代200多年间主持皇家建筑设计的雷姓世家的誉称。我国建筑学家梁思成在《中国建筑与中国建筑师》一书中写道:“在清朝(1644—1911年)260余年间,北京皇室的建筑师成了世袭的职位。在17世纪末年有一个南方匠人雷发达来

北京参加营造宫殿的工作。因技术高超,很快就被提升担任设计工作。”从雷发达起一共八代人都为皇室服务,主要的皇室建筑如各大宫殿、陵寝、圆明园、颐和园、承德避暑山庄以及京城大量衙署、王府、私宅等都是雷氏负责的。总之,占据了我国1/5世界遗产的建筑设计,都出自雷家人之手,为中国乃至世界留下了一笔宝贵的财富。

“样式雷”家族对中国建筑的贡献不仅在于建造了举世闻名的建筑,更在于他们为后世留下了大量可供参考、研究的图样和模型——烫样(图1-10)。

大型的群体建筑,需要有一种可以将文字表述清楚,并且能够让与工程有关的各部门人员看懂的设计图纸。在中国这种图纸出现得比较早,就目前所知战国时期就有了建筑总平面图,隋代

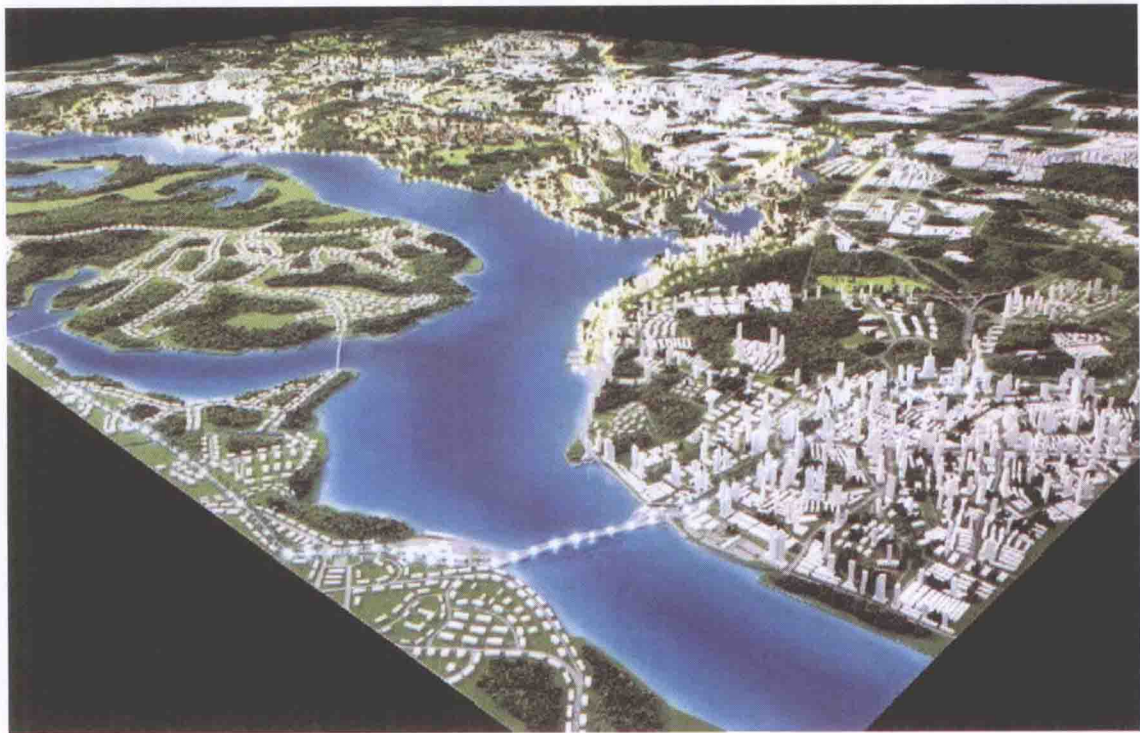
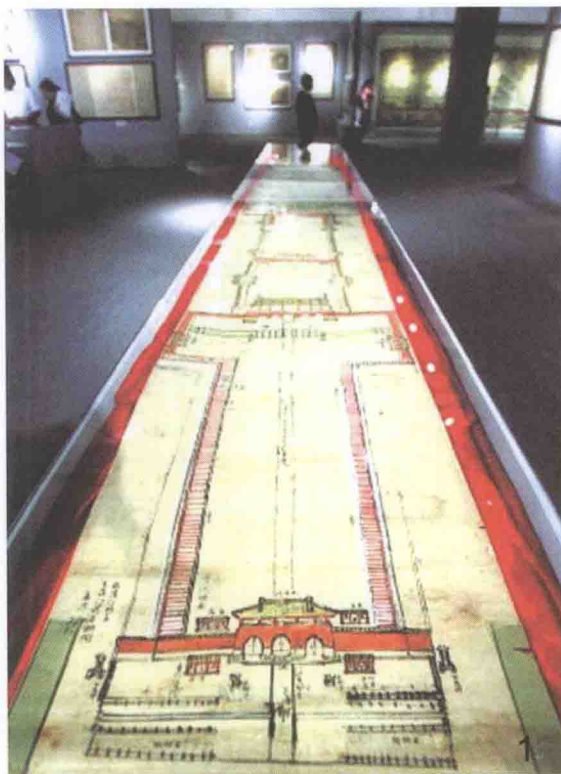


图1-9 沙盘模型

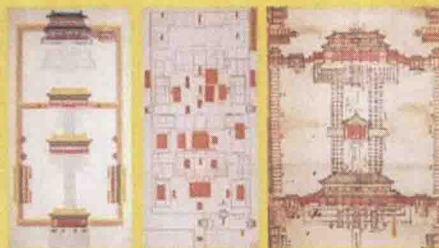


样式雷 建筑作品·宫殿

清代宫殿建筑承袭明代规制而多有重建、改建或增建增葺，有谓因循展现了样式雷世家的相沿贡献。



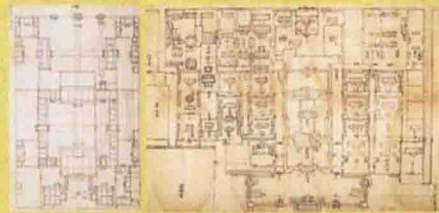
宫城城垣和门三座（故宫博物院藏）



宫城城垣和门三座

奉天宫城和宫城的地面图样

大内门三座和宫城三座的地面图样



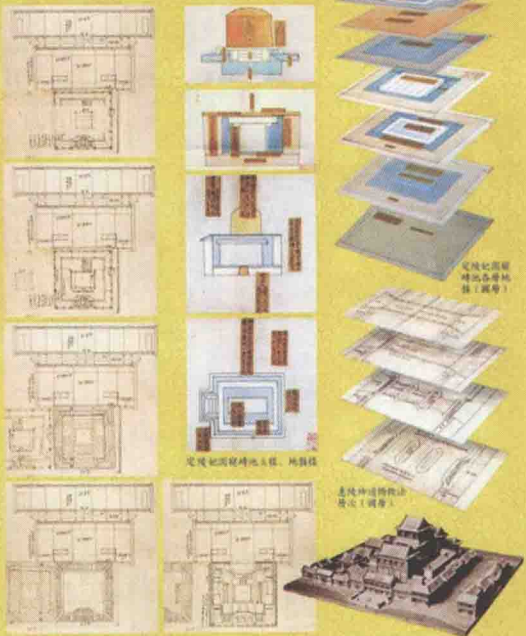
奉天宫城图样

上：北海宫城图样

右：大内门三座和宫城三座的地面图样

（以上图样均为中国故宫博物院藏）

样式雷 设计事务·施工设计



圆明园同乐园九景全图的地面图样（以上图样均为中国故宫博物院藏）

圆明园同乐园图样（故宫博物院藏）

样式雷 设计事务·烫样

烫样即模型制作，是各项建筑设计的关键步骤，例须呈御览批准才能得以增制施工设计图、编制《工程做法》即设计说明，及核算工料钱粮。烫样既手玩为观赏，通常包括全分样、细样和加样。全分样用来表现建筑组群布局及空间形象；细样展示重要单体建筑自外到内的形制及其主要构造层次，可逐层剖视观赏；加样主要表现局部性的陈设装修。



圆明园同乐园九景全图（故宫博物院藏）



北海宫城图样（故宫博物院藏）



圆明园同乐园图样（故宫博物院藏）

图1-10 样式雷的图样与烫样

已出现了模型设计,并初步成为一种专门的技术。但是图纸及模型到了“样式雷”这里则有了很大的改进,并将其应用得淋漓尽致。现在遗留下来的实物,充分证明了这一技术在清代的发展与成熟。“样式雷”家族所遗留下来的图样大部分藏于北京图书馆本部,烫样主要藏于故宫博物院,少量散见于清华大学等处。

(3) 模型发展现状

模型经历从古至今的发展,表现出了在设计过程中的优势。为什么那么多设计师都会选择模型作为设计方案的表现呢?因为这种模型真实有形,与其他的方案表达形式相比,模型更加直观,与真实的建筑更为接近。明子·布施(Akiko Busch)曾说,我们之所以被实体模型深深吸引,原因之一在于“它是一个微缩的世界,这种微缩的世界易于操纵、易于观察、易于理解,这令我们产生一种权威感,因此我们和模型之间产生了一种亲近感,而这是一种隐秘的关系,并不完全展示在大众视野中”。

现代模型受包豪斯时期的模型影响很深,但随着科技的发展,模型出现了多样化的趋势,开始用多样的材料进行模型制作,并且安装声、光、电等媒体产品,使模型自身价值与定义大幅度提升(图1-11)。此外,数字技术和传统模型制作工艺的结合为建筑设计带来了巨大的变化,计算机的大量出现允许建筑师和建筑专业的学生使用更简便的方式构思方案,而这在以前用传统建模方式是难以实现的(图1-12)。加上计算机软件如CAD/CAM(计算机辅助建模)、CNC(计算机数字控制)等的运用,计算机数据被直接转化在不同设备中进行模型加工制作,提高了模型制作的效率(图1-13)。

计算机控制模型制作工艺的发展为设计者



图1-11 合成声、光、电的建筑模型



图1-12 数字技术制作的高层建筑模型



图1-13 电脑雕刻组合模型