

第1章 绪论

重点及难点

1. 了解模型的概念。
2. 了解模型的起源及发展。
3. 掌握模型的分类及特征。

1.1 模型概述

1.1.1 模型的概念

模型一般分为实体模型（具有质量和体积的实体物件）和虚拟模型（通过数字表现的、用电子数据构成的形体）。宋代的《说文解字》中曾出现了我国古代最早的模型概念：“以木为法曰‘模’，以土为法曰‘型’。”在营造构筑之前，利用直观的模型来权衡尺度，虽盈尺而尽其制。

本书所涉及的模型即为实体模型。建筑与环境艺术模型是指以艺术的表现手法展现出来的建筑实体模型和室内、景观环境模型。建筑与环境艺术模型是在遵循建筑原有比例结构的基础之上，按照一定的微缩比例，将二维的图纸转换为三维的立体空间形式。它一般采用易于加工与切割的材料，建筑模型重在表现建筑形态、建筑结构、建筑色彩三者之间的关系。贵阳的山水城市是马岩松 MAD 事务所设计的城市综合体项目，通过吹塑板将建筑的外部结构和肌理完整地表现出来，让人有着更加直观的视觉感受，如图 1-1 所示。室内环境模型着重表现室内空间关系、材质、色彩等。图 1-2 所示为哈佛大学建筑学专业小住宅设计课程学生的作业，学生需要通过模型制作和设计来推敲内部空间与家具（软装）之间的联系。图 1-3 所示为室内的铺地材料、家具陈设。室外景观模型则重点表现植物配置关系，铺装材质、水体、地形等。图 1-4 所示为某公司制作的景观环境模型，通过地面材质铺贴、水体表现、植物色彩搭配、灯光等素材以等比例的形式还原了优美的园林环境。



图 1-1 建筑模型（贵阳·山水城市）



图 1-2 建筑及室内环境模型



图 1-3 室内环境模型



图 1-4 景观环境模型

1.1.2 模型学习的目的和意义

模型制作的目的是，不仅是供业主（甲方）和管理者审查、论证，而且是创作者、设计者研究自己作品的直观表现手法，并成为建筑设计的重要手段。模型制作使创作构思获得一种具体形象化的表现，它比图纸更具有空间感，加上匹配的相关周围环境，更能增强设计师的整体环境意识。通过建筑、室内及景观模型的制作，可研究设计本身的功能、空间的比例和色彩等诸方面关系。因此，模型是环境及建筑设计的重要辅助手段。

1.2 模型的起源及发展脉络



扫一扫 看视频

几个世纪以来，实体模型一直都是建筑学教学和实践中的重要工具。模型使得设计者和客户可同时探究设计方案的规划图、侧视图和透视图。实体模型可模拟不同建筑之间的空间关系，从而探究其建造系统。即使在超高质量渲染和虚拟现实（VR）已经普及的现代，实体模型在建筑的设计、展示和表现上也经得起考验。无论是5分钟速成的纸制模型，还是精心雕刻的木制模型，用心选择材料都可以改变建模过程，使设计师保持抽象的思维并测试结构的物理特性。

1.2.1 模型的起源

我国在封建社会早期就已经出现了建筑模型的雏形，其最早的含义是浇筑的型样（铸型），用于供奉神灵的祭品放置在墓室中。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，外观与木结构楼阁的造型十分相似，雕梁画栋，制作精美，但其仅用于祭祀，与同时期的鼎、案、炉等祭祀器物没有太大区别。

环境模型最早运用到实际生活中是在军事领域，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，就用米堆成了一个类似的地形模型，以便在战术上进行详细分析。

1.2.2 古代模型的发展

唐代以后，仍有明器存在，但是建筑设计和施工都形成了规范，朝廷下属工部主导建设、营造、掌握设计和施工的专业技术人员被称作“都料”。凡大型建筑工程，除了要绘制地形图、界画之外，还要求根据图纸制作模型，著名的赵州桥就是典型的案例。这种营造体制一直延续到清末。17 世纪末，南方匠人雷发达到北京参加营造宫殿的工作。因为技术高超，他很快就被提升担任设计工作。从他起，一共八代直到清朝末年，主要的皇室建筑如宫殿、皇陵（见图 1-5）、圆明园、颐和园等都是雷氏负责设计和修建的，这个世袭的建筑师家族被称为“样式雷”。雷氏家族几代人任职样式房“长班”，历时 200 多年，家藏流传下来的建筑模型诸多，称为“样式雷”烫样。雷氏家族进行建筑设计方案，都按 1/100 或 1/200 的比例先制作模型小样进呈内廷，以供审定。模型多由木条、纸板等最简单的材料制作而成，包括亭台楼阁、庭院山石、树木花坛、水池船坞和室内陈设等几乎所有的建筑构件。这些烫样按不同的比例放置在合适的模型中，根据设计进行布局，烫样可以随意拆卸、灵活组装，使得建筑布局与空间一目了然，可以更好地指导施工。经过反复推敲，皇帝批准之后才可以进行最后的施工。样式雷图档的存世证明中国古代建筑绝不完全是靠工匠的经验修建而成，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。



图 1-5 “样式雷”烫样

1.2.3 现代模型的发展

1811年，普鲁士王国的文职军事顾问冯·莱斯维茨首次用泥胶制作了一个比较精巧的战场模型，他使用不同的颜色将模型中的道路、河流、树林、建筑分别标示出来，并使用不同的小瓷块代表军队和武器，将其陈列于波茨坦皇宫中用于军事研习。后来，莱斯维茨的儿子对这个沙盘进行了改进，以沙盘、地图标示地形、地貌，并依照实战方式进行模拟演练、战略规划，这就是现代沙盘作业的雏形。从19世纪末到20世纪初，沙盘主要用于军事领域，直到第一次世界大战结束才广泛应用于民用领域。

在西方建筑设计领域，模型作为辅助设计始于 19 世纪后期，西班牙建筑师高迪于 1906 年至 1912 年设计米拉公寓的时候就使用模型辅助设计。20 世纪 20 年代，现代主义建筑崛起，再次将模型设计推向新的台阶。包豪斯设计团队和以现代主义建筑四大师之一的勒·柯布西耶（见图 1-6）为代表的建筑师们逐渐意识到实体建筑模型在建筑设计中的重要性，逐渐将其纳入设计和教学领域。另一位现代主义建筑大师密斯·凡德罗也对模型非常钟爱，图 1-7 所示为他和他的皇冠大厅模型。

中华人民共和国成立之后，模型设计主要经历了三个历史发展时期。第一时期是在北京“十大建筑”（见图 1-8）设计和施工的过程中建筑模型为建筑师设计和构思起到了重要作用。另外，在新中国城市规划过程中，模型也起到了重要作用（见图 1-9）。第二时期是 20 世纪 90 年代初期，随着房地产行业的兴起，建筑模型和户型模型得到了快速的发展和应用。20 世纪 90 年代之前，模型并非单独的行业，只是广告公司的附属产业，直到 1992 年深圳出现了专门从事建筑模型设计制作的公司，其业务逐渐发展到广东、上海、北京等地，成为一个独立的行业。建筑模型和展示模型也得到了快速发展，逐渐成为房地产商推销展示楼盘的主要工具。图 1-10 所示为万科金悦府的沙盘模型，将建筑形态和小区景观制作得十分精巧。图 1-11 展示的别墅户型模型，将室内装饰装修和生活场景展现得淋漓尽致。第三时期是当今模型发展时期，模型制作采用现代科技，既大大提升了工作效率，也合理整合了人力资源，将员工分为若干小组，如电脑制图组、景观制作组、配景制作组、电工组等，形成了一个完整的工作流水线，各小组各司其职，制作出优秀的模型作品。

在当代高校课程教学改革背景下，很多院校模型设计与制作课程已经不仅仅是指导学生完成等比例的建筑或室内外环境手工模型制作，而是将其作为一件艺术品来设计，在了解建筑及环境空间尺度的同时，强调整体环境的营造，从材料、色调、素材选择上提升学生的审美意识。图 1-12 为高校学生的作品，将其设计的建筑以 1 : 200 的比例制作出来放置在一片红枫林的小山坡之上，整体色调统一和谐。



图 1-6 研究模型设计的勒·柯布西耶



图 1-7 密斯·凡德罗和他的皇冠大厅模型



图 1-8 新中国成立初期北京“十大建筑”



图 1-9 1954 年西安老城区沙盘模型



图 1-10 万科金悦府沙盘模型



图 1-11 别墅户型模型



图 1-12 建筑艺术模型



1.3 模型的分类



扫一扫 看视频

模型的种类繁多，但是无论哪种模型都是平立面的转化，即把在绘图板上设计出的平面图、立面图垂直发展成为三维空间形体来较形象地表达建筑或室内外环境。



1.3.1 按功能和用途分类

按照不同的功能和用途可以将模型分为建筑模型（见图 1-13）、城市规划模型（见图 1-14），园林景观模型（见图 1-15）、室内环境模型（见图 1-16）等。



图 1-13 建筑模型



图 1-14 城市规划模型



图 1-15 园林景观模型



图 1-16 室内环境模型

1.3.2 按制作深度分类

按照模型制作的深度可以将模型分为初步模型（见图 1-17、图 1-18）、标准模型（见图 1-19）和展示模型（见图 1-20）。它们对应于设计图的三个阶段，即方案阶段、扩初阶段和施工图阶段。



图 1-17 建筑初步模型



图 1-18 城市规划初步模型



图 1-19 建筑设计标准模型



图 1-20 展示模型

初步模型，是设计者根据基本要求构思出空间结构印象作出初步草图。初步草图可以是平面图，也可以是立面图，然后以此为基础，横向或纵向发展，形成建筑物的

空间立体形式。按照这些图纸就可以作出初步模型即为空间构成模型。

标准模型，又称为表现模型，是在初步模型和方案完成后所使用的模型，它较前述模型对建筑物有更细致的刻画，对设计者的思想有更进一步的表达。标准模型必须严格按照一定的比例制作，以便核算标准的空间尺度。建筑形式、外貌越错综复杂，其细部越难准确表达。在制作过程中最重要的是对准确性的把握；对某些复杂的结构构件或细部装饰，常常直接制作成 1 : 1 甚至更大的模型，给设计者以直观印象，便于修改并画出详细设计图，为日后施工提供可见的实体。

展示模型可以在建筑竣工前根据施工图制作，也可以在工程完工后按实际建筑物去制作。它的要求比标准模型更严格，对于材质、装饰、形式和外貌要准确无误地表示出来，精度和深度比标准模型更进一步，主要用于教学陈列、商业性陈列，如售楼（房）展示之用。展示模型按制作内容分为单体展示模型、室内展示模型和规划展示模型三种。

1.3.3 按材料分类

1 纸质模型

纸质模型是用纸板和纸质材料制作的模型（见图 1-21、图 1-22），因其制作简单、材料价格低廉、种类繁多而被大量采用，但不易保存，常用于概念设计阶段。纸质材料最适合用作空间测试和平面图纸的绘制。通过使用剪刀和胶带，可以快速、轻松且经济地找到许多解决方案，同时仍可创建动态的建筑架构。



图 1-21 用纸板制作的建筑模型



图 1-22 用卡纸制作的城市规划模型

纸质材料的另一个值得一提的特性就是轻薄和灵活性，它可以在无应力的情况下折叠、弯曲和倾斜，这样的特性也让该材料非常适合做折叠研究。常用的纸质模型的种类有亚硫酸盐纸模型、卡纸模型、纸板模型等。卡纸和纸板具有多种颜色，在现场的功能性建模上表现出出色的性能。单看用来表示地形的中性基色，城市结构可用预

先建立的调色板来设计和表现，以指出不同的用途和功能，从而更好地理解空间划分和建筑物的使用。

卡纸还可以用作单独的实体模型设计。使用中性色的卡纸（尤其是白色），就可以借助手电筒之类的光源来模拟阴影效果。

弗兰克·盖里就经常使用卡纸模型来表现他标志性的设计（见图 1-23、图 1-24），包括流体的形式、扭曲的平面及曲线，正如电影《弗兰克·盖里》中展示的草图那样。



图 1-23 弗兰克·盖里和他的助手正在讨论纸质的建筑模型



图 1-24 弗兰克·盖里工作室的纸质建筑模型

2 木质模型

与纸质模型不同的是，木质模型更加结实，也更能体现细节。人们在木质模型上可以体验到美学所带来的令人愉悦的表现方式，从而感受到建筑的结构技术和空间属性。但木质模型通常更昂贵。许多工作室都用这种模型来观察和调整建筑物的内部结构方案。柔软的木材在审美上也能为客户提供经得起推敲的设计方案（见图 1-25）。木质模型最常用的材料是椴木板（见图 1-26），图 1-27 所示为用椴木板制作的城市规划模型，图 1-28 所示为用椴木制作的东南亚民居模型。



图 1-25 用纸板和木材制作的建筑模型



图 1-26 椴木板



图 1-27 用椴木制作的城市规划模型



图 1-28 用椴木制作的东南亚民居模型

在我国，木质模型制作的历史可以追溯到公元前。在古代，人们建造或记录一些重要的历史建筑时，常常用木材来制作微缩的建筑复制品。现今仍然有很多古建筑模型爱好者选择用木材来制作模型（见图 1-29）。



图 1-29 用木材制作的拙政园绿漪亭模型

3 塑料模型

塑料模型是以塑料制品（如泡沫板、PVC 板、KT 板、ABS 板等）制作的模型。其板材便于切割和粘贴，是模型制作的理想材料（见图 1-30）。其中，泡沫板（通常是指聚苯乙烯泡沫板）质量小，有足够的强度，便于切割，适合做建筑模型的胚体，也方便制作表现造型和体量的模型，如城市规划模型。



图 1-30 用 PVC 板制作的建筑环境模型

4 有机玻璃模型

有机玻璃具有较高的强度和刚度，其透明的特性适合展示建筑的内部空间，是室内设计模型的常用材料（见图 1-31）。

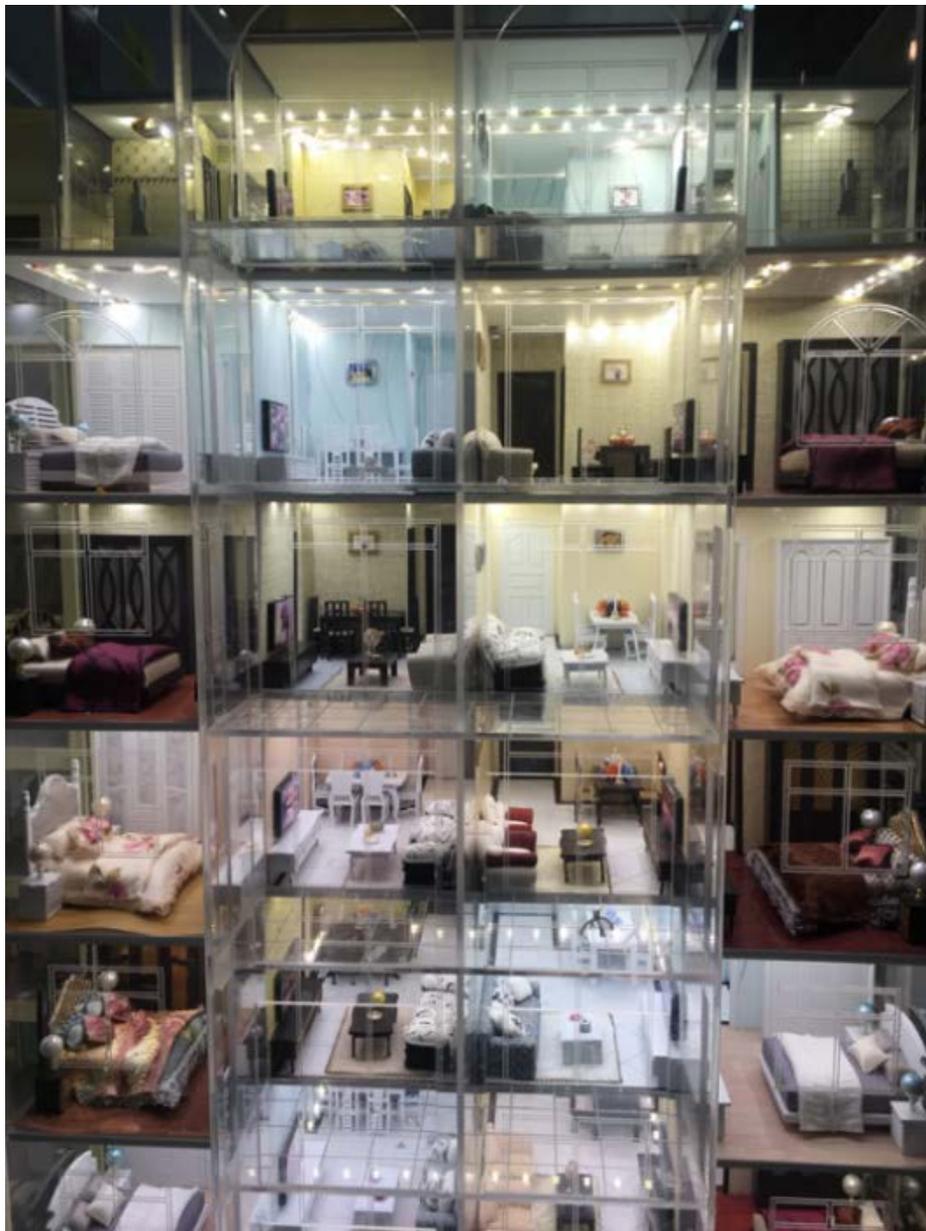


图 1-31 用有机玻璃制作的室内模型

5 3D 打印模型

3D 打印模型是借助 3D 打印设备和光敏树脂等材料制作完成的模型。3D 打印技术可以更加灵活、快速地处理模型，在计算机上修改之后可以再次快速地打印模型。另外，材料选择的范围也很广，聚酰胺（尼龙塑料）是建筑师用得比较多的材料，还可以给模型增加透明度和金属（铁、铜）等不同的元素（见图 1-32）。



(a) 3D 打印室内模型



(b) 3D 打印工厂油罐区模型



(c) 3D 打印建筑模型



(d) 悉尼歌剧院 3D 打印模型

图 1-32 3D 打印模型

6 金属模型

金属模型一般采用黄铜或不锈钢等金属材料，由金属拼接组装而成。这类模型的特点是按照顺序和技术要求，把各个零件连接固定，并拼接组装。它常用作金属外墙建筑模型（见图 1-33）、钢结构建筑模型、建筑环境和场地的配件模型，如金属丝制作的植物枝干（见图 1-34）和金属雕塑。



图 1-33 金属建筑模型



图 1-34 用铁丝制作枝干的模型树

思考题

1. 简述古代模型发展的历史过程。
2. 现代模型的发展经历了哪几个历史时期？
3. 模型的分类方式有哪些？按材料来分可以将其分成哪几类？