



江苏省高等学校重点教材
艺术设计专业系列丛书

HUANJING YISHU MOXING
SHEJI YU ZHIZUO

环境艺术模型 设计与制作

主编◎陈 晨 李 斌



 中国美术学院出版社



江苏省高等学校重点教材（编号：2021-2-263）
艺术设计专业系列丛书

HUANJING YISHU MOXING
SHEJI YU ZHIZUO

环境艺术模型 设计与制作

主编◎陈 晨 李 斌



 中国美术学院出版社

责任编辑：孟海江
执行编辑：周 赟
特约编辑：张荣昌
图书制作：宏图文化
封面设计：唐韵设计
装帧设计：宏图文化
责任校对：杨轩飞
责任印制：张荣胜

图书在版编目（C I P）数据

环境艺术模型设计与制作 / 陈晨, 李斌主编. — 杭州 : 中国美术学院出版社, 2024.1
(艺术设计专业系列丛书)
ISBN 978-7-5503-3205-8

I . ①环… II . ①陈… ②李… III . ①环境设计—模型—制作 IV . ①TU-856

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 232842 号

环境艺术模型设计与制作

陈 晨 李 斌 主编

出 品 人：祝平凡
出版发行：中国美术学院出版社
地 址：中国·杭州南山路 218 号 / 邮政编码：310002
网 址：<http://www.caapress.com>
经 销：全国新华书店
印 刷：北京荣玉印刷有限公司
版 次：2024 年 1 月第 1 版
印 次：2024 年 1 月第 1 次印刷
开 本：787 mm × 1092 mm 1 / 16
印 张：8
字 数：200 千
印 数：0001 — 3000
书 号：ISBN 978-7-5503-3205-8
定 价：59.80 元

著作权所有·违者必究

编
写
委
员
会

主 编 陈 晨 李 斌

编 委 邹涵辰 李兴振 张 超
陈 网 王 杨 赵 迪

前言

翻开本书，您即将进入一个充满艺术创意和实践探索的精彩世界。本书的编写源自我们对创新、艺术与实践的热爱，同时也来自我们对艺术与实际应用的不断思考，旨在推动传承与创新的结合，激发读者的创意火花。党的二十大报告中强调了创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，而环境艺术模型的设计与制作正是这一理念在美学与技术领域的体现。在这个背景下，我们会聚了一群充满激情和创意的教育工作者，希望通过本书，激发读者的创新思维，从而探索艺术与生活的融合。

本书为广大学习者提供了一份系统且实用的学习指南。我们致力于将抽象的艺术理念与实际的设计制作过程相结合，通过丰富的案例赏析、设计理念、实训操作等内容，帮助读者在环境艺术模型领域掌握实用技能，提升审美情趣。

本书的突出特色体现在其综合性和创新性上。我们鼓励学习者亲身实践，并在实践中融入自己的创意和想法，将环境艺术模型设计与制作融入现实生活中。

环境艺术模型不仅是一种视觉的享受，更是空间布局、功能性和美感的结合。通过本书，您将了解如何使创新理念与环境设计相结合，为不同场景创造独特又令人难忘的艺术体验。

本书主要分为走进模型制作、任务实训、国内外优秀模型赏析三大板块，具体的板块说明如下。

第一个板块通过讲述模型的发展历程和基础知识，带大家走进模型制作的大门，树立正确的劳动观和职业信仰。

第二个板块在任务实训中由易到难、循序渐进地讲解模型制作的思路、推敲方法、制作技巧，通过大量的实践操作，把模型与设计、材料、工具之间的关系系统地联系起来，让读者在实训过程中不断提高设计思维能力和技能操作水平，树立精益求精的工匠精神，增强团队协作能力和设计创新能力。

第三个板块是国内外优秀模型赏析，通过案例赏析全面提升读者的人文素养和美学素养。

本书适用于广大对环境艺术模型设计与制作有兴趣的学习者。无论您是艺术专业的学生，还是相关职业的从业者，都可以从本书中获取知识。最重要的是，本书不仅是一本技术指南，更是激发创意的源泉。我们鼓励您勇于尝试新的想法，大胆创新，将您的独特视角融入每一次设计制作中。

此外，本书作者还为广大一线教师提供了服务于本书的教学资源库，有需要者可致电 13810412048 或发送邮件至 2393867076@qq.com。

最后，让我们一同踏上这段关于创意与实践的旅程。在学习的道路上，愿您能够汲取知识的营养，激发创意的火花，成为设计之路上的实践者。

由于作者水平有限，本书存在的疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

课时计划

项目	任务内容	课时分配	
走进模型制作	了解模型的概念与历史	2	6
	探讨模型制作与教学	1	
	认识模型材料	1	
	熟悉模型工具	1	
	模型制作的一般流程与后期管理	1	
任务实训	等高线模型的设计与制作	8	56
	工作模型的设计与制作	8	
	展示模型的设计与制作	16	
	利用雪弗板制作景观模型	8	
	木质模型的制作	16	
国内外优秀模型赏析	国内优秀模型赏析	1	2
	国外优秀模型赏析	1	

目录

项目一

走进模型制作

001

任务一 了解模型的概念与历史	003
一、模型的概念与特点	003
二、模型的历史沿革与发展	006
三、模型的分类	018
任务二 探讨模型制作与教学	023
一、模型教学的重要性	023
二、模型教学有助于培养设计思维能力	024
三、模型教学从实践中培养设计师的严谨态度	024
四、模型教学对接实际项目	024
任务三 认识模型材料	025
一、纸质材料	025
二、塑料	026
三、木质材料	028
四、辅材	029
任务四 熟悉模型工具	030
一、测绘工具	030

二、裁剪切割工具	031
三、打磨修整工具	033
四、粘接工具	034
五、辅助工具	035
任务五 模型制作的一般流程与后期管理	039
一、模型制作的一般流程	039
二、模型的养护	042
三、模型的保存	042

项目二

任务实训

043

任务一 等高线模型的设计与制作	045
一、课程概况	045
二、设计案例	046
三、知识点	050
四、实训程序	051
五、相关信息和网站链接	056
任务二 工作模型的设计与制作	058
一、课程概况	058
二、设计案例	059
三、知识点	063
四、实训程序	064
五、相关信息和网站链接	068

任务三 展示模型的设计与制作	069
一、课程概况	069
二、设计案例	070
三、知识点	074
四、实训程序	076
五、相关信息和网站链接	082
任务四 利用雪弗板制作景观模型	083
一、课程概况	083
二、设计案例	084
三、知识点	087
四、实训程序	088
五、相关信息和网站链接	091
任务五 木质模型的制作	092
一、课程概况	092
二、设计案例	093
三、知识点	095
四、实训程序	096
五、相关信息和网站链接	102

项目三

国内外优秀模型赏析

103

任务一 国内优秀模型赏析	105
一、长安城沙盘	105

二、中国美术学院民俗艺术博物馆	110
任务二 国外优秀模型赏析	112
一、韩国润松美术馆	112
二、森林幼儿园	113
三、博尔德的市民区	115
参考文献	117

走进模型制作

项目一

- 任务一 了解模型的概念与历史
- 任务二 探讨模型制作与教学
- 任务三 认识模型材料
- 任务四 熟悉模型工具
- 任务五 模型制作的一般流程与后期管理

项目概述

本项目主要介绍模型的相关概念、特点，以及模型的历史沿革，让大家了解模型制作与设计之间的关系。同时，本项目还介绍了常见的各类模型材料、工具用品等，让大家初步掌握各类材料的特性和加工技法。通过本项目的学习，可以为后续的任务实训提供理论支撑，让大家初步树立正确的劳动观念和职业信仰。

学习目标

知识目标

- (1) 了解模型的相关概念和特点及历史沿革。
- (2) 理解模型制作与设计之间的关联性。
- (3) 掌握模型制作的一般流程。

能力目标

- (1) 认识常见的模型材料并了解它们的特性。
- (2) 能安全使用模型工具、设备。

素养目标

- (1) 提高信息素养，树立文化自信。
- (2) 树立正确的劳动观念。
- (3) 培养创新精神。



任务一 了解模型的概念与历史

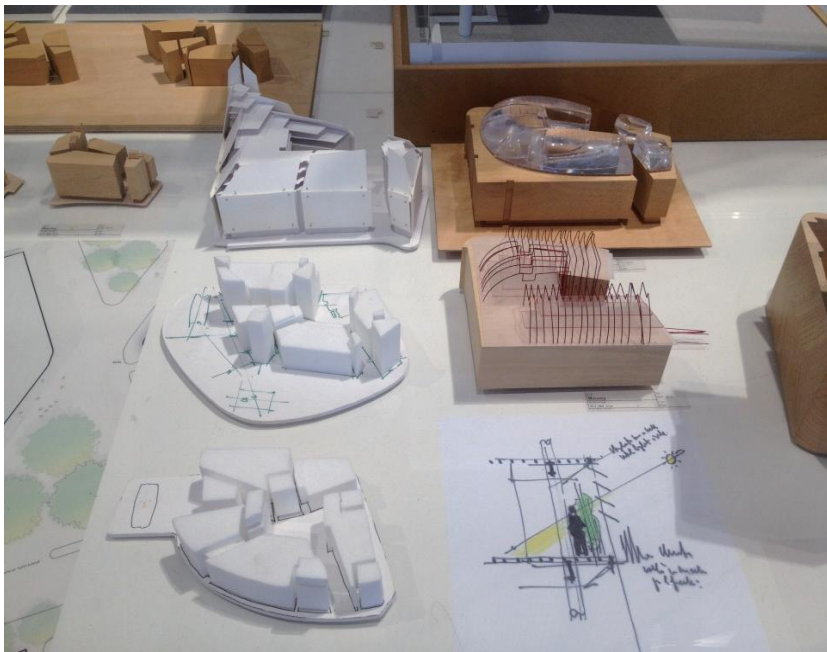
一、模型的概念与特点

1. 模型的概念和分类

设计有两种表达方式，一种是图纸，另一种是模型，如图 1-1 所示。



课程简介



▲ 图 1-1 设计的两种表达方式

设计的表达是指设计师在承担某项设计的过程中，运用各种媒介、技巧和手段，选择平面形式或立体形式的设计作品来表达自己的设计构思，展示设计作品的风格。

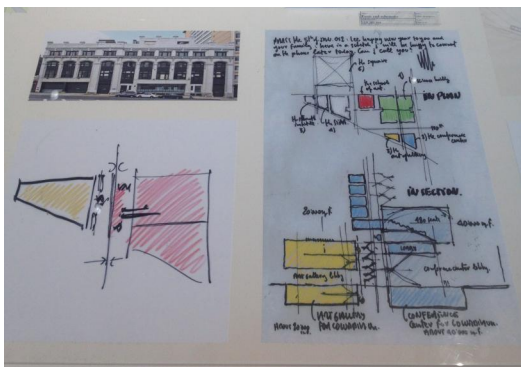
现代汉语词典将模型定义为“依照实物的形状和结构按比例制成的物品，多用于展览或实验。”教学中常见的实物模型是一种用来表示或展示物体、系统、概念的三维物理模型。这些模型通常是具体的、可触摸的，以便人们更好地理解、研究或展示特定的对象或概念。

模型可简单定义为依据某一种形式或内在的比较联系，进行模仿性的有形作品。具体来说，模型是按照一定比例缩微的形体，以立体的形态表达特定的创意，以其真实性和整体性向人们展示一个多维空间的视觉形象，并且以色彩、质感、空间、体量、肌理等功能元素表达出设计师的思想，使设计思想转化为可视的、可触的、有真实感的设计效果，以便在景物尚未建成之前给人们提供一个比较准确、直观的评价机会，如图 1-2 所示。



▲ 图 1-2 学生模型作品

模型根据其应用领域的不同有不同的分类，大体可以分为概念模型和实体模型两类。概念模型是一种用于描述设计和构想的高层次抽象模型，主要用来表达设计理念、概念、结构和形式。概念模型通常是一个由图形、图表、文字等元素组成的模型，能够直观地表达设计的概念和构想，有助于团队成员之间的沟通和理解，如图 1-3 所示。建筑模型、景观模型、产品模型、展示模型等属于实体模型，是对某种真实对象的表达。实体模型超越了平面、立面、截面、轴测图、透视图甚至动画所能表达的效果，是一种空间的三维视觉表达，如图 1-4 所示。



▲ 图 1-3 伦佐·皮亚诺概念模型



▲ 图 1-4 伦佐·皮亚诺实体模型

2. 模型的特点

模型具有直观性、时空性、表现性和艺术性四个特点，如图 1-5 所示。



▲ 图 1-5 学生实训作品

(1) 直观性

环境模型按照一定的比例将园林、景观等实体微缩，是传递、解释、展示设计项目和设计思路的重要工具和载体。环境模型的直观性是指选择适宜的材料和制作工艺，考虑美学的原则和处理技术，以增强模型的可视性和可交流性。模型的直观性同时把

设计的构思表现得更加深入、完善，直至接近真实的环境场景。

（2）时空性

环境模型的时空性是模型为观者提供了一个模拟真实环境和场景的动态观赏机会。在观赏过程中，观者可以从各个角度或者从整体上了解环境模型的各要素（地形铺装、植物配置、建筑、水体景观）及它们之间的关系。

（3）表现性

环境模型的表现性体现在形象、真实和完整等各个方面。其中形象化特点最为明显，并且贯穿于环境设计和表现之中。模型的真实性在于它通过三维立体的形式直观地反映在人的视觉中，观者不论是否具备设计专业的思维和想象，都能对模型进行评价。模型的完整性在于它不仅仅是包含一个面或几个面的二维平面表现形式，而是包含所有元素的整体三维空间形式。

（4）艺术性

环境模型不再仅仅是一个了解方案功能、空间、形式等的样品，而是渐渐成为一种融合设计和美学原理的艺术表现手段。因此，模型的教学也成为一门融入审美艺术理论且综合性很强的设计实践课程。安藤忠雄建筑模型如图 1-6 所示。



(a) 模型全景



(b) 模型内景

▲ 图 1-6 安藤忠雄建筑模型

二、模型的历史沿革与发展

1. 中国古代模型历史发展

中华文化博大精深，通过学习中国古代模型的发展历程，我们可以深入了解古代历史、文化、科技等方面的知识，有助于我们对古代人民的生活方式、文化习俗及科

技的传承与发展有更深刻的认识。在模型制作的过程中，我们可以借鉴古代模型制作的知识，提出创新构思，尝试用现代科技手段和工具制作或改良古代模型，提高动手能力和创新能力，在实践中体会和领悟中国传统文化的价值。

模型最初以“沙盘”的形式出现，是为军事标记设立的，目的是了解地形、研究攻略。据说秦始皇亲自制作了军用沙盘，沙盘中不仅有山有城，还用水银模拟江河湖海，并且利用机械装置使水银流动循环。《后汉书》记载：“援因说隗嚣将帅有土崩之势，兵进有必破之状。又于帝前聚米为山谷，指画形势，开示众军所从道径往来，分析曲折，昭然可晓……”这被认为是有关军事沙盘应用的较早的文字记载。

在古代，由于测量技术水平的限制，人们对大尺度的测量都很模糊，只有“半日脚程、骑马几天”这样的描述。古代沙盘的精度与现代测绘图纸的精度更是相差甚远，但这种直观的方式给使用者带来了方便，已经显示了模型的实用功能。

中国古代模型的发展涉及军事、地图、建筑、水利等诸多领域。

（1）军事模型

在中国古代，模型被广泛应用于军事领域，用于模拟战争场景、展示战争策略和军事布阵。这类模型有助于战场的排兵布阵、军事防御、战术演练和战略研究等。

（2）地图模型

中国古代也有制作地图模型的记录。地图模型用于传承和记录地理和历史信息。古代地图模型记录了很多古代文化、历史遗迹和地理特征，为后人提供了宝贵的历史信息。

（3）建筑模型

在中国古代，建筑模型用于设计和施工，以便更好地呈现建筑的外观和结构。例如，宋代有一种叫作“砖石式”的建筑模型，它使用了石头、木头和泥土等材料。

发展到清代，已经有专门的制作模型的机构。内务府营造司设有样式房、算房，样式房负责设计图纸和制作烫样。清代的“样式雷”家族制作了很多烫样（图 1-7），在进行建筑设计时，他们按照 1 : 100 或 1 : 200 的比例先制作模型小样进呈内廷，以供审定。这些模型用草纸板热压制成，故名烫样。制作烫样的材料有纸（元书纸、麻呈文纸、高丽纸和东昌纸）、木头（质地松软易加工的红松、白松等）。制作烫样的工具有簇刀、剪刀、毛笔、腊板等，黏合剂主要是水胶，还有专门用于熨烫成型的小型烙铁。



▲ 图 1-7 “样式雷”家族的烫样作品

“样式雷”家族在建筑规划、设计等方面技艺精湛，多次被任命为内务府营造司样房掌案，前后七代主持设计的清代宫廷建筑，是制作烫样的名家典范。传世的烫样作品包括圆明园、万春园、北海、中南海、大内（皇宫）、景山、天坛、东陵等的烫样。其中，同治皇帝重建圆明园时期制作的烫样占绝大多数。圆明园廓然大公烫样如图 1-8 所示。



▲ 图 1-8 圆明园廓然大公烫样

（4）水利模型

中国古代的水利模型主要用于模拟水利工程、水文系统、灌溉系统。这类模型有助于人们更好地理解水利工程的设计和原理，促进水资源的合理利用，从而加快了中国古代社会的发展和进步。

（5）园林景观模型

中国古代园林非常著名，制作园林景观模型也有很长的历史。例如，唐代就有制作精美的皇宫园林模型的记录。园林景观模型被用来模拟园林的设计和布局，展示园林景观的特色和结构，对于园林建筑、景观设计和文化传承有着深远的影响。

（6）飞禽走兽模型

在中国古代，人们喜欢制作各种动物模型。三星堆出土的猪鼻龙、兽首立人铜神兽都是比较精美的模型。战国时期的墓葬也有出土铜兽模型，这些铜兽被称为镇墓兽，通常用于祭祀和装饰。

中国古代模型的发展是与技术、经济、文化的发展密不可分的。在古代，模型被广泛应用于设计、施工、教育、游戏和娱乐等方面，体现了古代中国人的智慧和创造力，不仅是实用的工具和艺术品，也是留给后人的宝贵的文化遗产。中国古代烧窑模型如图 1-9 所示。

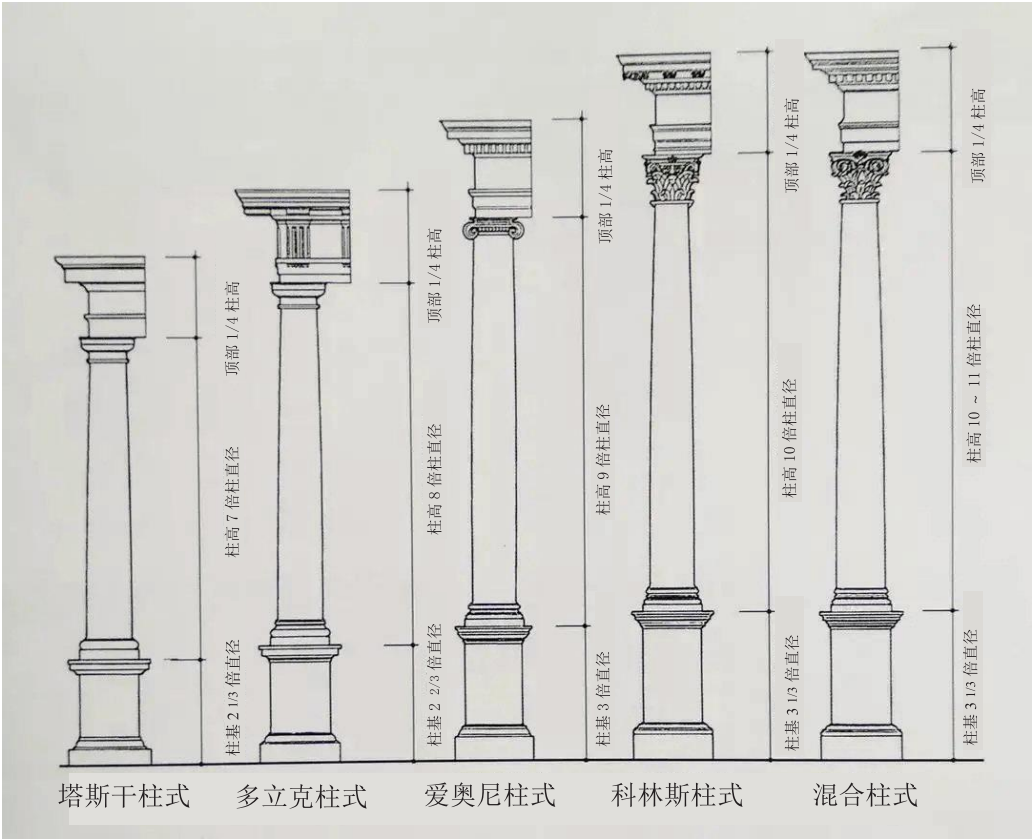


▲ 图 1-9 中国古代烧窑模型

2. 西方模型历史发展

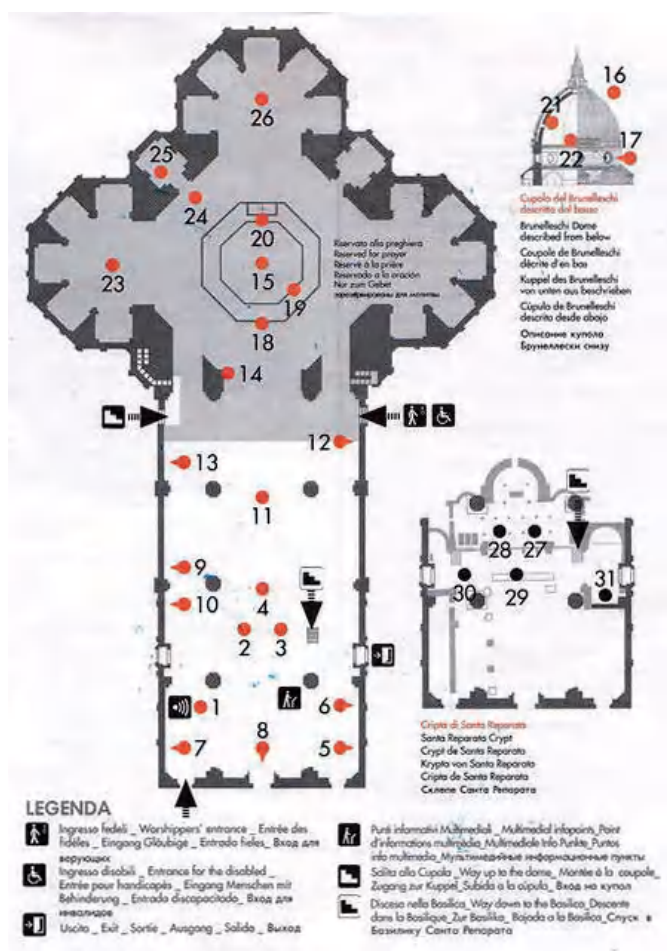
西方手工模型的历史也十分悠久，手工模型在古希腊、古罗马、古埃及等文明中都出现过。在中世纪时期，手工模型被广泛用于宗教、艺术和建筑等领域。

最早的实体模型记录可以追溯到公元前 5 世纪，希罗多德在他关于希腊女神塔斯利的第五本书中提到了制作神殿模型。在古代文明中，比例模型已经被用于房屋建造，这听起来令人兴奋，但似乎不太可能。因为古代的设计往往是根据宇宙的尺度来进行的，尺度变换的不准确会造成很大的误差。然而，大型建筑构件的生产活动在这一时期非常活跃。在生产大型建筑构件时常用的做法是制作等比例的柱头模型，如图 1-10 所示。



▲ 图 1-10 古希腊柱式

在中世纪，建筑师们周游各地，观察经典的设计案例，学习和记录这些案例的重要尺寸，从中总结经验，并根据这些尺寸设计作品以满足不同客户的不同需求。虽然建筑模型在这一时期没有被广泛使用，但建筑师经常用木材制作一定比例的小模型，这不仅可以向客户展示设计的细节，还能确认建筑的材料，并据此计算建筑的成本。与三维模型相比，这一时期的二维模型并没有迅速发展起来。直到 14 世纪，模型作为建筑设计的主要展示形式开始盛行，其中一个著名的案例就是 14 世纪末佛罗伦萨大教堂的模型。佛罗伦萨大教堂平面图如图 1-11 所示。

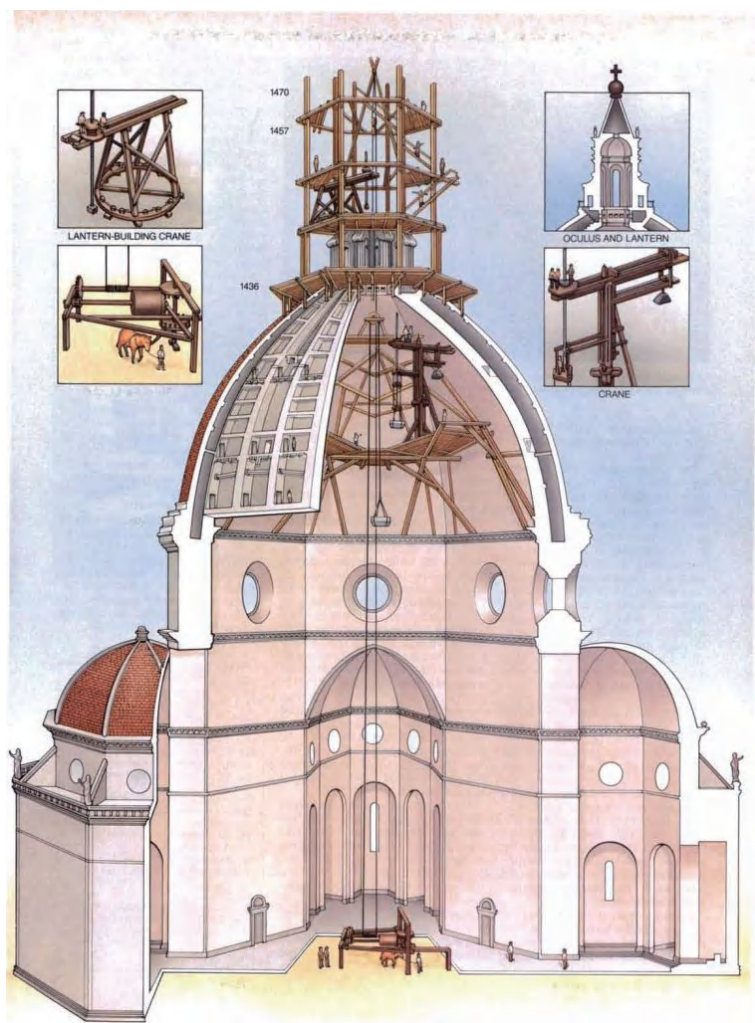


▲ 图 1-11 佛罗伦萨大教堂平面图

文艺复兴时期，比例模型成为设计和交流的主要媒介。文艺复兴时期的建筑师继承了希腊、罗马建筑的风格，在设计和框架上没有任何规则，实现他们不断变化的想法的唯一途径就是制作模型。设计师经常使用建筑本身的真实材料，因此文艺复兴时期出现了大量的实物模型。在这个时期，模型不仅用于建筑设计，还用于城市设计。据资料显示，1520 年的圣玛利亚大教堂、1744 年的维森海里根教堂等建筑的设计中大量使用了实物模型，这些建筑模型主要由木头、石膏和黏土制成。与中世纪使用的结构模型不同，这一时期的模型通常非常昂贵、非常豪华——包括可拆卸的屋顶和地板等部分，这使人们可以看到模型内部的空间，有助于更好地改进设计。

在此期间，模型的数量大幅增加，所起到的作用也更重要。模型不仅是图纸的补充，而且多次成为建筑设计中主要的沟通手段。值得注意的是，在一些重要的项目中，模型制作已经成为设计过程中必不可少的一步，比如菲利波·布鲁内莱斯基设计的佛罗伦萨大教堂和米开朗琪罗设计的罗马圣彼得大教堂。布鲁内莱斯基在设计时直接进行

了三维设计，并运用了大量的模型来辅助设计，如图 1-12 所示。他精心为客户制作了 1 : 12 的木质模型，向建筑工人讲解结构概念。多米尼克·克里斯蒂安·帕西尼亚诺在他 1620 年的画作中充分证明了这一时期模型在建筑界的重要性。米开朗琪罗也在设计时大量使用模型，他用木剑模型向教皇展示矩形门廊大厅，这有力地证明了模型已经成为建筑师和客户之间交流的重要手段。米开朗琪罗制作的模型非常精致，充分展现了建筑的全尺寸。这一时期，模型的功能也有所拓展模型从建筑师自己的设计探索工具转变为与客户沟通的解释性工具。



▲ 图 1-12 佛罗伦萨大教堂穹顶图

在 18 世纪和 19 世纪，手工模型逐渐从艺术品向教育和科学领域扩展。在这个时期，很多手工模型被用于解释和演示科学原理和现象。在 18 世纪中期，欧洲建立了许多新的技术学院，技术教学的发展使这些模型产生了更复杂的建筑结构和环境。从那

时起，欧洲将模型作为建筑设计的一种方式延续至今。

3. 近现代模型的发展历史

沃尔特·格罗皮乌斯在1919年创立包豪斯学院时，强烈反对当时流行的图纸设计，他主张用物理模型对建筑思维进行快速刺激和促进，认为德·斯蒂吉等时期模型的广泛使用，也是对建筑本体的一种推动。

实体模型成为建筑设计中的一种重要的设计工具，在现代主义时期模型制作过程中得到了前所未有的发展，在建造项目的构思、改进过程中起到了非常重要的作用。赫里特·里特维尔德在他的家具设计中首次尝试采用模型的比例和建筑空间的尺度。在后来的施罗德住宅的设计中，里特维尔德通过模型的制作进行设计的思考，如图1-13所示。他先做了一个长方体块，然后通过对长方体不同颜色表面的切割和组合，得到了建筑体量的原型。弗拉基米尔·塔特林通过设计第三国际纪念塔来表达苏联的新社会秩序。在没有图纸的情况下，他完成了这个项目的模型，如图1-14所示。可以说，20世纪建筑的整体繁荣得益于建筑模型在设计过程中的大量应用。



▲ 图 1-13 施罗德住宅模型



▲ 图 1-14 第三国际纪念塔模型

20世纪以来，随着科技的发展和3D打印技术的出现，手工模型制作技术也得到了很大的提高。现代的手工模型更加多样化，应用范围也更广泛，不仅用于科学、教

育领域，还用于艺术展示、旅游、商业等领域。手工模型的历史发展与人类文明的进步和技术水平的提高密不可分，手工模型在不同历史时期扮演着不同的角色，但它一直是人们探索世界的重要工具和手段。

在 20 世纪 20 年代至 30 年代，以包豪斯和勒·柯布西耶为代表的建筑师将建筑模型作为建筑教育和实践的重要组成部分。正是这种用模型直接表达建筑材料和空间的方式，让 20 世纪的建筑师充满了创造力和想象力，使他们的建筑作品富有魅力，极具创新性。事实上，在 20 世纪建筑设计的发展中，物理模型有时已经成为应对激进想法和全新解决方案的最基本工具。

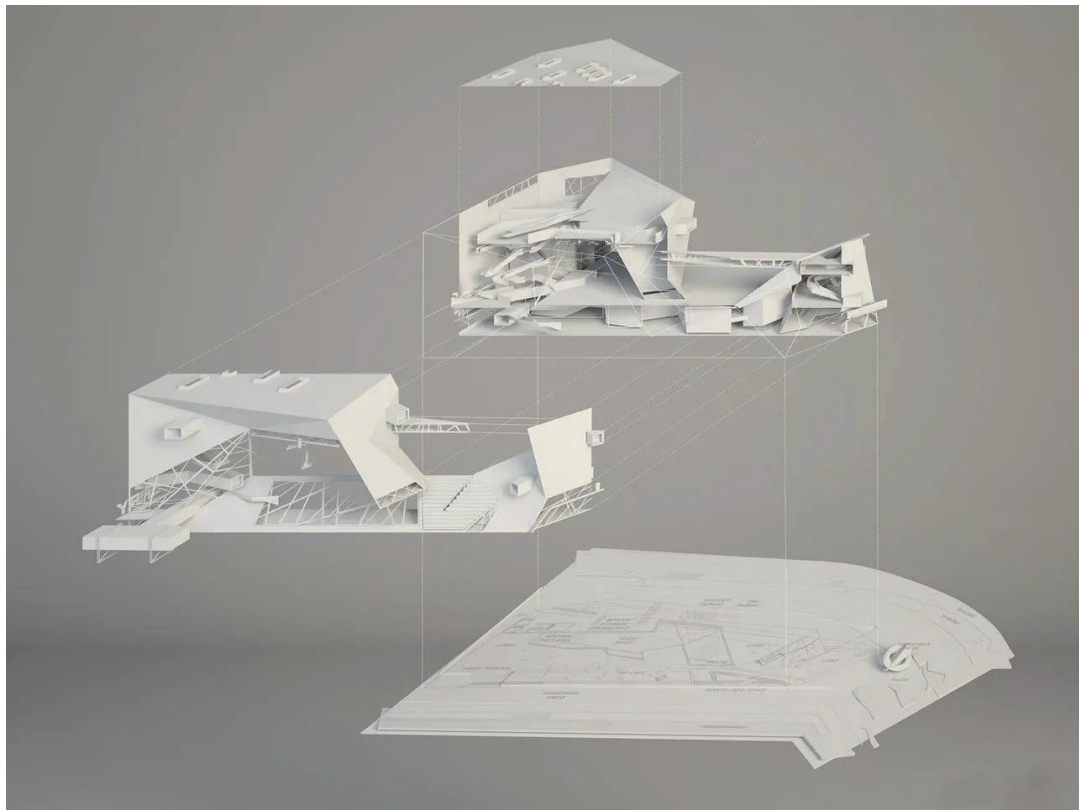
包豪斯和勒·柯布西耶的强调简洁性、功能性和材料的真实性的现代主义设计理念影响了当时的中国建筑教育，国内建筑学院开始引入西方现代主义设计理念，建筑师们通过在教学中使用建筑模型，向学生展示抽象概念和空间理念，鼓励他们在设计中融合艺术与科技。其中包括在模型中运用抽象的几何形状、剖面图和轴测图等。这种多样性的表现手法使建筑模型成为表达概念、设计构思和传达设计思想的强大工具。20 世纪后期，中国建筑师开始参与国际建筑设计竞赛和项目，与国际建筑界的交流促使他们更广泛地接触先进的建模技术和设计理念，进一步丰富了中国近现代建筑模型的发展。

在设计著名地标建筑悉尼歌剧院时，白色外壳表面的设计采用模型切割，开启了现代建筑史上复杂几何的新时代，如图 1-15 所示。



▲ 图 1-15 悉尼歌剧院模型

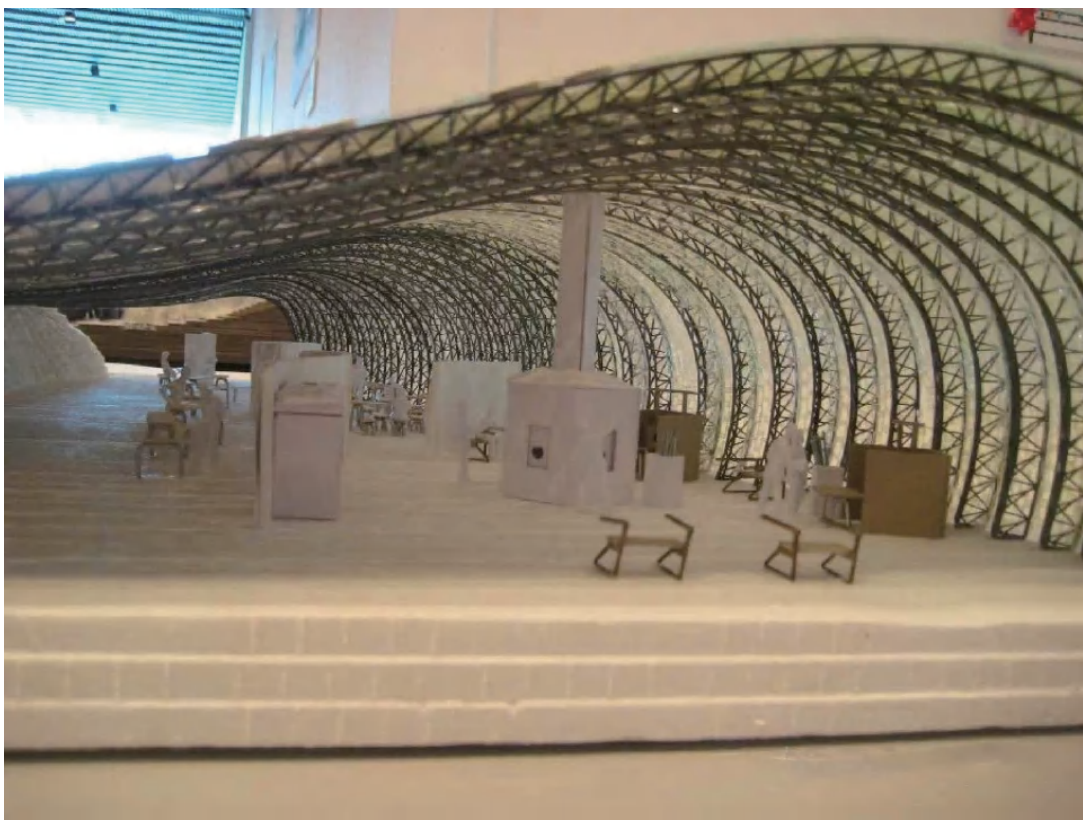
著名建筑师费兰克·盖里采用物理模型和计算机扫描相结合的方法设计了西班牙毕尔巴鄂的古根海姆博物馆，该博物馆的模型如图 1-16 所示。



▲ 图 1-16 古根海姆博物馆模型

在 20 世纪 70 年代，人们认为模型作为一件艺术品也有自己的艺术价值。从这一时期开始，建筑物理模型成为建筑领域描述、探索和评价的有力工具。模型是一种非常重要的交流工具，模型是理解架构的一种重要的交流方式。虽然目前科学技术的发展使得 Auto CAD 等计算机软件在建筑设计中扮演着更加重要的辅助工具的角色，但是物理模型在教育界仍然保持着重要的地位，在世界各地的许多建筑实践中也扮演着不可或缺的角色。

当今社会，模型在经济生活的很多领域得到了广泛推广和应用，比如在城市规划、房地产开发、旅游景区设计等领域，通过模型的立体画面感和直观形象的特点可以充分展示建筑物，如图 1-17 所示。而随着现代信息技术的发展，出现了能够实时反映客观对象情况的电子沙盘，促使沙盘向自动化、多样化的方向发展。



▲ 图 1-17 建筑空间模型

现代模型的制作普遍具有以下特点。

多种材料的应用：现代手工模型的制作材料非常多样化，包括纸张、木材、塑料、金属、玻璃、陶瓷等多种材料，以及各种颜料、胶水、填充物等辅助材料。

数字化设计和制造：现代手工模型的制作也可以采用数字化设计和制造技术，如计算机辅助设计（CAD）、3D 打印等技术，大大提高了模型的精度和制作模型的效率。

多功能性和实用性：现代手工模型的应用范围不再局限于艺术展示和科学教育，还可以用于商业模型、建筑规划、城市设计等领域，具有更多的实用性。

自主创作和个性化定制：现代手工模型制作者更加注重自主创作和个性化定制，通过独特的设计和制作技巧，打造出符合自己或客户需求的手工模型。

现代模型的制作已经迈入了数字化、个性化和多功能化的时代，但手工模型仍然保留着传统手工艺的魅力和价值，被越来越多的人喜爱和推崇。

三、模型的分类

1. 按用途分

根据环境模型的用途，可以将模型分为以下几类。

(1) 规划模型

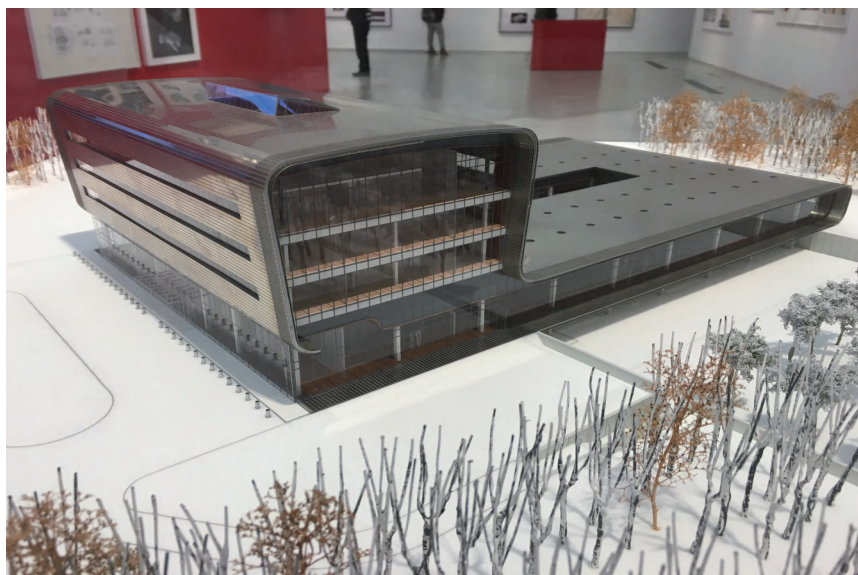
规划模型用于规划和设计一个特定区域或城市的整体景观，如图 1-18 所示。这些模型通常精细且包含许多细节。设计师可以使用规划模型来模拟整个城市或地区的地形、建筑、公共空间和自然景观，以便更好地规划和设计这些地区的发展。



▲ 图 1-18 城市规划模型

(2) 建筑模型

建筑模型用于规划和设计一个建筑物或结构的外观和布局，如图 1-19 所示。这些模型通常较小，可以显示建筑物的整体外观和细节。设计师可以使用建筑模型来更好地了解建筑物的尺寸、形状和材料，以便更好地规划和设计建筑物的外观和功能。



▲ 图 1-19 建筑及周边环境模型

（3）展示模型

展示模型用于展示和宣传特定项目或产品的外观和功能，如图 1-20 所示。这些模型通常很精细且包含许多细节，以便更好地吸引观众的注意力。设计师可以使用展示模型来展示产品的特点、功能和设计，以便更好地吸引潜在的客户。



▲ 图 1-20 展示模型

（4）教学模型

教学模型用于教学和培训。这些模型通常具有较高的教育和教学价值，可以用于展示和演示各种设计原理和概念，如图 1-21 所示。



▲ 图 1-21 教学模型

2. 按制作阶段分

（1）概念设计模型

概念设计模型（图 1-22）也称作草图设计模型，主要表现模型各个要素之间的空间关系，并不注重细节的展现。



▲ 图 1-22 概念设计模型

（2）方案设计模型

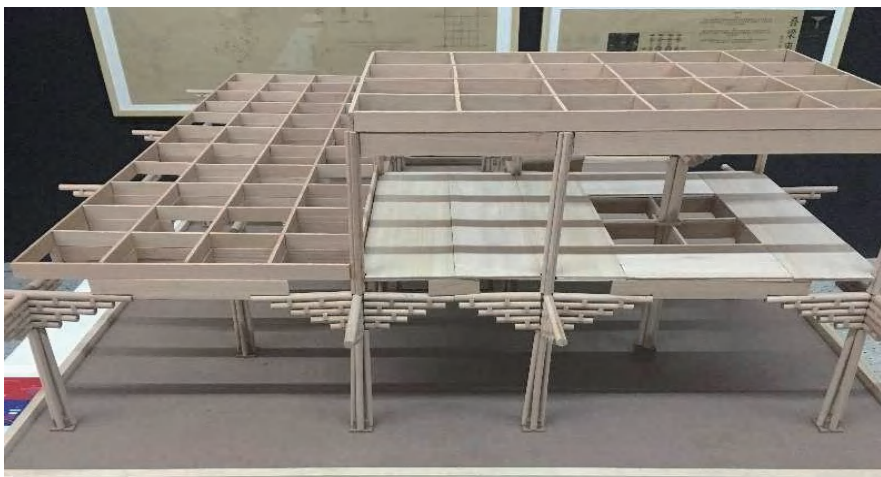
方案设计模型（图 1-23）着重反映设计意图及设计特色，力求展示设计的构思并尽量美化，这一类的模型在环境艺术设计专业的教学中较为常见。



▲ 图 1-23 方案设计模型

（3）构造设计模型

构造设计模型（图 1-24）侧重于展现结构和构造节点等技术层面的内容，要求制作尽量精准，但不需要刻意追求美观。



▲ 图 1-24 构造设计模型

3. 按制作材料分

按制作材料大致可以把模型分成石膏模型、木质模型、塑料模型、油泥模型、玻璃钢模型与其他类综合模型六类。

4. 按设计程序分

- ①设计提案—设计草图—概念模型。
- ②初步设计—设计方案—工作模型。
- ③设计实施—效果图—展示模型。

5. 按制作方式分

(1) 手工模型

手工模型是一种传统的制作方式，模型通常由设计师和制作人员手工制作而成。手工模型可以采用各种材料，如木材、泡沫板、纸板、塑料等。手工模型的制作工具也很简单，如刀具、钳子、胶水、彩笔等。手工模型的优点在于制作过程简单，成本低廉，具有很高的自由度和创造力；缺点在于制作速度较慢，需要较高的手工制作技能和经验。

(2) 数字模型

数字模型是一种使用计算机软件制作的模型，可以模拟各种景观设计场景。数字模型制作通常使用三维建模软件，如 SketchUp、3ds Max、Rhino 等。数字模型的优点在于制作速度较快，可以进行更精细、更复杂的设计和调整；缺点在于需要较高的计算机硬件和熟练的软件技能，并且缺乏手工制作的真实感和纹理质感。

(3) 3D 打印模型

3D 打印模型是一种将数字模型转化为实体模型的方式，通过 3D 打印机可以将数字模型打印成各种形状和材质的实体模型。3D 打印模型的优点在于可以制作出复杂的形状和结构，可以使用各种材料进行打印；缺点在于制作成本较高，打印时间较长，质量和精度受限于打印机性能。

无论是哪种类型的环境模型，都应注重细节和现实感，并确保其能够很好地传达设计师的意图和目的。

任务二 探讨模型制作与教学

环境艺术设计是一门综合性很强的学科，与其相关的很多要素必须在设计成果中体现出来，设计师需要把功能、造价、技术指标、气候条件、地形地貌、历史文脉、民风民俗等因素与设计形式联系起来。设计师在这个过程中要协调人与场景、场景与场景、人与人之间的关系，同时还要关注设计的表现形式。设计师必须处理好三维形体与空间的关系，在设计过程中使用的设计工具也应该能提供有效的三维视觉判断。

手工模型可以在设计和制造的不同阶段发挥不同的作用。

在设计阶段，手工模型可以帮助设计师更好地理解 and 探索设计问题。通过手工模型的制作，设计师可以更加深入地分析和评估设计方案的各个方面，包括结构、比例、材料等，能及时发现问题并改进设计方案。

在制造阶段，手工模型可以用作制造前的样品确认。设计师可以通过制作手工模型来检验设计的可行性和实际效果，确认各种细节和材料的使用效果，从而避免制造过程中的不必要浪费。

在营销和宣传阶段，手工模型也可以发挥重要作用。通过手工模型的制作，设计师可以将设计方案更加直观地展示给潜在客户和投资人，吸引他们的兴趣和注意力，促进合作的达成。

环境模型是表现三维设计的工具之一。例如，在设计构思初期可以制作三维实体草模，结合二维图纸阐述概念。在设计的推进过程中，其他要素被加入设计后，需要设计更为准确的图纸，同时需要制作更为充分且详尽的实体模型，经过推敲修改之后，设计成果被制作成为精细的模型用于展示。

一、模型教学的重要性

模型教学在环境艺术设计及相关专业的教学实践中一般可以归纳为四类，即建筑单体模型、景观设计模型、规划模型和园林绿化模型。

模型制作是环境艺术设计的一种手段，可以通过构成环境的各要素的增减、组合及拼接等方式探讨设计的方案，相当于完成环境设计方案的立体草图。因此，在环境艺术设计专业的教学过程中，为了培养大家的设计思维能力和实践能力，提升艺术修养，模型制作逐渐成为一门必修的课程。

二、模型教学有助于培养设计思维能力

模型是三维空间艺术的表达，三维模型的可视化表现是最容易发现设计问题的，在构思设计的每一阶段中都有开拓设计思维、提高设计水平、变换设计手法的指导作用，这对锻炼设计师发现问题、解决问题和培养敏锐的设计思维有着直接的帮助。

模型给构思设计提供了一个创作思路的可行性条件。正确树立模型与设计的关系、学习掌握必备的制作技术知识、提高实际动手能力，是设计师需要具备的基本技能。

三、模型教学从实践中培养设计师的严谨态度

模型制作是设计类专业（园林设计、城市规划、建筑设计、景观设计等）的一门非常重要的专业实践课程。模型的表现对深入研究和探索设计方案提供了很好的途径，在设计中能够起到一个立体草图的作用。模型可以进一步激发设计师的灵感，让设计师发现设计思路上的盲点，并进行改进优化，使设计方案更快地达到理想的状态。

在实际的设计过程中，设计师遇到的最大困难就是如何将设计创意转化为作品。实体模型是向观者展示其设计特征的一种很好的方式，可以让观者预想实施后的效果，同时可以用微缩的方式展现景物与环境的关系。

四、模型教学对接实际项目

模型是设计师与客户之间进行交流的重要工具之一，它胜过千言万语。模型制作课程的开设有利于大家把握设计与施工之间的整体联系。实体模型可以展示设计的特点，以便施工单位按照设计图进行施工。在项目的施工阶段，针对一些复杂的结构和空间关系，模型制作有助于完善设计技术、降低设计风险，对于把握设计定位、施工生产具有实际意义。

模型是能比较真实呈现方案设计面貌和特色的一种微缩记录形式。如一些世界知名的地标、古建筑都有制作模型作为留存。在房地产项目的宣传、销售阶段，使用建筑与环境、景观、园林模型向业主或潜在客户进行展示，有利于房地产项目的呈现和销售。

任务三 认识模型材料

材料是构成模型的必需因素，它决定了模型的表面形态和立体呈现效果。对于模型的设计与制作来说，设计师可以选用不同的材料来制作基本的元素或单一的配件。

主材是用于制作模型主要部分的材料，通常采用的是纸质材料、塑料、木质材料等几大类。当然，在模型制作的过程中，无毒无害不变形、不掉色的材料都可以用来制作模型。

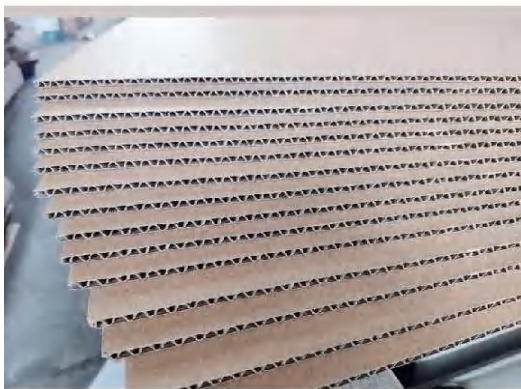
下面介绍一些在模型教学中常用的、易于手工制作的材料。



模型材料

一、纸质材料

常见的纸质材料有打印纸、绘图文卡纸、厚纸板、瓦楞纸、各种装饰纸（吹塑纸、仿真材料纸、锡箔纸）等，这些材料都可以用来制作模型。其中，瓦楞纸和卡纸经常运用于模型制作。瓦楞纸是中间有瓦楞形夹层的复合纸板，如图 1-25 所示。瓦楞纸一般分为单瓦楞纸板和双瓦楞纸板两类，按照尺寸来划分，瓦楞纸可以分为 A、B、C、E、F 五种类型。瓦楞纸的应用有一百多年历史，具有成本低、质量轻、加工易、强度大、印刷适应性强、储存搬运方便等优点。瓦楞纸还可以循环利用，80% 以上的瓦楞纸可以回收再利用，相对环保，因此使用较为广泛。卡纸价格低廉、易于裁切、色彩丰富、自重轻，但受温度和湿度影响较大，保存时间短，如图 1-26 所示。



▲ 图 1-25 瓦楞纸



▲ 图 1-26 卡纸

二、塑料

1. 雪弗板

雪弗板（图 1-27）是指聚氯乙烯发泡板，简称 PVC 发泡板。雪弗板的规格、颜色较多，常用的厚度有 1mm、2mm、3mm、5mm、7mm 等，能基本满足环艺模型制作的要求。雪弗板的密度比 KT 板大、易于切割，而且切面比较平整。雪弗板可与木材相媲美，可锯、可刨、可钉、可粘，还具有不变形、不开裂、无须刷漆（有多种颜色）等优势。薄的雪弗板常用来做弯曲面、截面、墙体及地面、建筑等。在利用雪弗板制作模型时，可以用刻刀、勾刀对其进行切割。而低发泡板材可以焊接，也可用锯、钻、铣削等方法进行机械加工。雪弗板洁白平整，制作出来的模型效果统一。

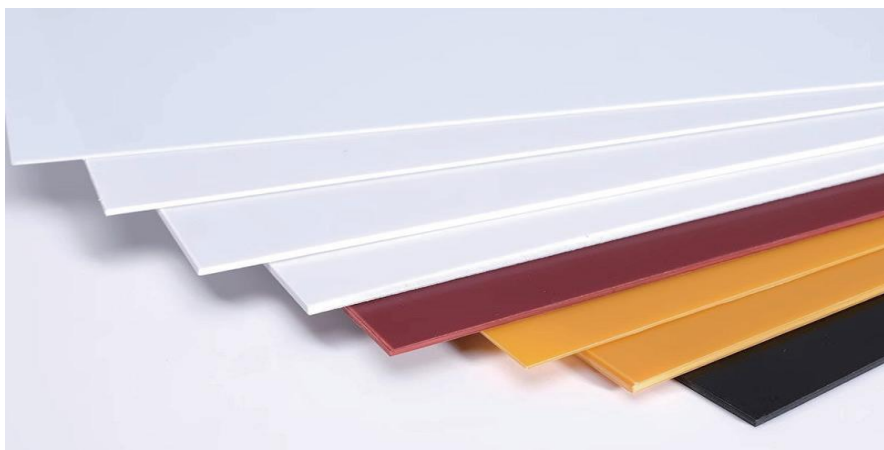


▲ 图 1-27 雪弗板

初学者经常混淆雪弗板和 KT 板，KT 板是由聚苯乙烯颗粒经过发泡生成板芯，再经过表面覆膜压合而成的一种板材，重量轻，价格便宜，便于切割。KT 板的缺点是切割后表面不平整，切割的细屑不易处理。在使用 KT 板时，要保证刀片锋利。另外，KT 板的材质比较脆软，容易被 PVC-U 胶水腐蚀，因此一般使用双面胶、白乳胶或大头针进行固定。

2. ABS 板

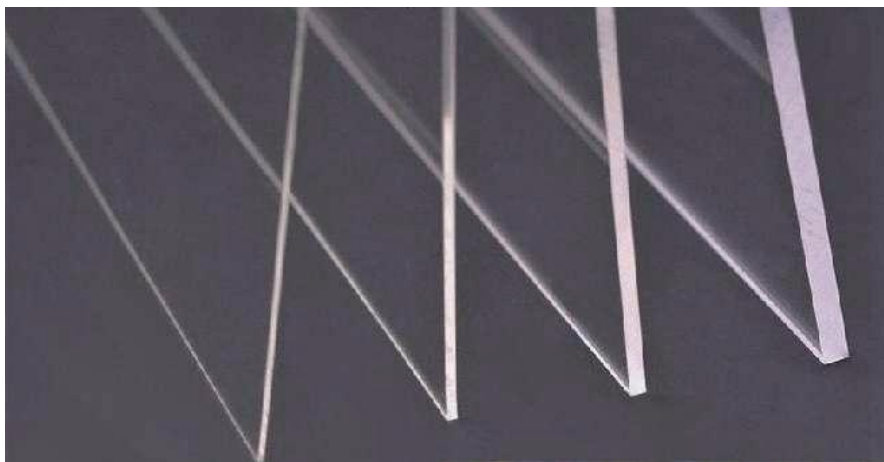
ABS 板（图 1-28）质地较硬，有较好的冲击强度、较低的吸水性，不易变形。与有机玻璃相比，ABS 板的韧性非常好，可以满足产品精细化加工要求，缺点是透明 ABS 板相对其他材质价格比较贵。薄板可用勾刀进行切割，厚板需要使用机器雕刻切割，表面适合喷漆处理，一般用于制作建筑内外墙体。



▲ 图 1-28 ABS 板

3. 有机玻璃

有机玻璃（图 1-29）又叫明胶玻璃、亚克力，具有较好的透明性、化学稳定性、力学性能和耐候性，而且易染色、易加工、外观优美，一般有透明、半透明、有色等多种类型。有机玻璃适合用数控机床切割机加工，也可以用勾刀进行局部切割，常用于模型的玻璃、水面等部分的制作。



▲ 图 1-29 有机玻璃

三、木质材料

1. 中密度板

中密度板常用的厚度有 3mm、5mm、8mm、10mm、12mm。选择时应挑选木质紧密、木色自然、颜色较浅、甲醛释放量低的板材。中密度板常用于制作模型底板、边框、主体等。

2. 细木工板

细木工板是一种内部由小块木材粘贴拼合、双面贴有厚度约为 1.5mm 木皮的复合板材，可用于制作底座、边框等受力部分。

椴木板（图 1-30）是模型制作中最为常用的细木工板。模型中使用的椴木板是由椴木经过旋切、漂白、烘干、涂胶等多道工序制作而成的。椴木板的上下表面使用椴木皮包裹，厚度较薄；夹板层使用椴木填充，较为厚实。常见的椴木板为三合板或五合板。椴木板有多种厚度，尺寸规格可根据需要选择。比较薄的椴木板也可弯曲。椴木板可用勾刀、美工刀进行切割。对于厚的板材，可以用机器加工。椴木板的优点是不易变形开裂，一般用于制作模型主体、地形、等高线模型。模型制作中使用的椴木板的厚度通常为 1.5~3mm，宽度为 20~30cm，长度约为 1m。在制作木结构建筑的细节、表现建筑结构的细部构造时，有其特殊的优势。



▲ 图 1-30 椴木板

四、辅材

在模型制作中，确定了主要制作用材后，还要选择基本的辅材。材料科学的发展使得辅材的选择范围扩大，辅材的表面处理工艺也更加多样。

模型制作中的辅材选择通常取决于模型的类型、规模和用途，以及个人或项目的需求。一般以效果好、加工方便、经济适用为选用原则，下面以管状材料的选择为例来说明辅材选择的要求。

管状材料按照材料类型一般可以分为塑料管材、金属管材、木质管材。塑料管材和金属管材规格较为全面，有丰富的类型可供选择。在选择管状材料时要求材料有一定的硬度和支撑能力，同时也要考虑韧性。木质管材也有多种规格和形状可供选择，并且木质管材相较于塑料管材、金属管材更便于切割。木质管材也有一定的强度和韧性，制作后还能对其进行表面的涂刷和纹理装饰。

其他用于制作模型的辅材还有棉棒、牙签等。这类材料自重轻、价格便宜、形态均匀，可以用作草模制作、造型塑造或定位。

任务四 熟悉模型工具

工具是制作模型时必需的器械。随着科学技术的发展，模型制作材料种类日益繁多，制作工具也随之不断变化。

从某种意义上来说，模型的制作不仅受到工具和设备的制约，同时也受到资金和场地的制约。在模型制作时，有些材料有特定的加工工具，因此，选择合适的工具显得尤为重要。



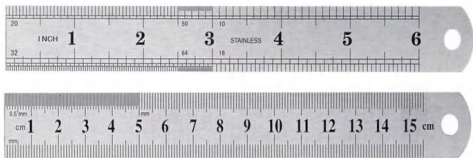
使用工具时要注意安全，在切割、削尖时，微小的变化都有可能破坏整个模型。在制作模型时，还要注意自身的防护，要安全、正确地使用各类工具和器械设备。

一、测绘工具

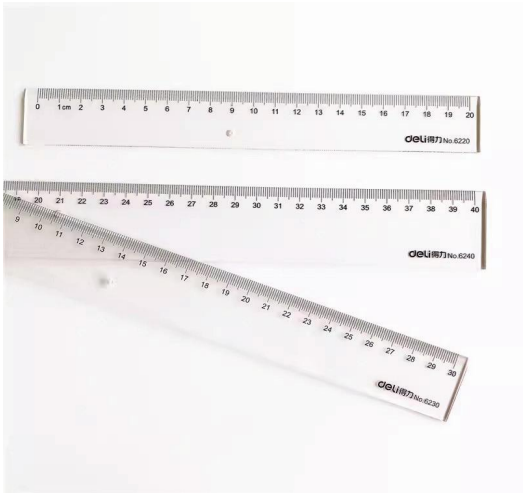
在制作模型时要保证模型的精度，因此，测绘工具十分必要。对于一般的模型制作而言，测绘工具精确到 0.1mm 即可。常用的测绘工具有直尺、三角尺、三棱尺等。

1. 直尺

直尺可用于测量尺寸，还是辅助切割的工具。市面上的直尺类型有很多种，但在制作模型时最常用的是不锈钢直尺（图 1-31）和亚克力直尺（图 1-32）。



▲ 图 1-31 不锈钢直尺



▲ 图 1-32 亚克力直尺

2. 三角尺

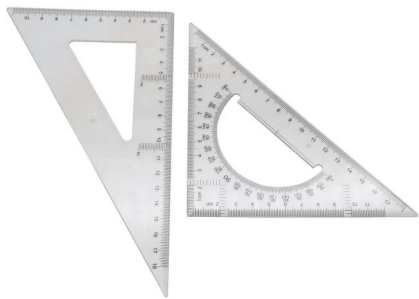
三角尺（图 1-33）是模型制作中常用的工具，用于帮助制作者进行精确的测量、切割和绘制直线。三角尺在模型制作中的常见用法如下。

①测量和绘制直线。将三角尺的一条边固定，然后使用铅笔或绘图工具沿着三角尺的边缘绘制直线，这样可以确保绘制的线条是直的和准确的。

②切割辅助。如果需要剪裁纸张、卡纸或其他材料，可以将三角尺的一边放在要切割的线上，然后使用裁切工具（如美工刀）沿着边缘进行切割，这样可以确保剪裁线是直的。

3. 三棱尺

三棱尺（图 1-34）是按比例绘图和下料画线时最为方便的工具，但三棱尺标注的比例有限，有时需要自行根据比例用直尺或三角板进行下料、裁切。



▲ 图 1-33 三角尺



▲ 图 1-34 三棱尺

二、裁剪切割工具

为满足制作不同材料的模型的需求，一般应准备如下的一些裁剪、切割工具：美工刀、勾刀、雕刻刀笔、剪刀、剪钳。

1. 美工刀

美工刀（图 1-35）主要用来切割卡纸、吹塑纸，以及各种装饰纸和薄型板材。

2. 勾刀

勾刀（图 1-36）主要用来切割有机玻璃和各种塑料板材。

3. 雕刻刀笔

雕刻刀笔（图 1-37）一般用来切割薄型板材或对模型细部进行雕刻。

4. 剪刀

剪刀（图 1-38）可以用来裁剪卡纸。制作模型时可以配备大小不同的两把剪刀。

5. 剪钳

剪钳（图 1-39）刃口细薄、剪切平整，可剪切细铁丝、细竹棒。



▲ 图 1-35 美工刀



▲ 图 1-36 勾刀



▲ 图 1-37 雕刻刀笔



▲ 图 1-38 剪刀



▲ 图 1-39 剪钳

三、打磨修整工具

模型部件在粘接和喷色前都要进行打磨，模型部件的精度直接影响模型组装后的视觉效果及模型的质量。在教学实训中常用的打磨工具是锉刀和砂纸，有时也会用到打磨机。

1. 锉刀

模型专用锉刀属于木匠工具中的小型锉刀、精密锉刀，长度约为 100~150mm，宽度约为 3~10mm，纹路较细。如果去手工店挑选锉刀的话，可以以此为标准。

锉刀（图 1-40）的纹路有单纹、多纹、复合交错纹。单纹的纹路朝着同一个方向，主要在最后一道加工中使用。多纹就是纹路交叉成菱形，切削性好。复合交错纹就是在单纹的基础上，交错地加上一些间距较大且较深的纹路，这种锉刀兼具单纹和多纹的特点。

锉刀的形状分为平锉、半圆锉、圆锉，设计师要根据切削面的形状选择使用。

在模型制作中，锉刀常用于对模型的零件或材料进行精确地修整和形状调整。

①去除不规则边缘。当模型的零件或材料具有不规则的边缘、毛刺或突出部分时，可以使用锉刀轻轻去除这些不规则形状，使其更加平滑和整齐。

②调整尺寸。当模型的零件需要进行微小的尺寸调整，可以使用锉刀谨慎地锉去一小部分材料，然后检查尺寸并继续锉削，直到达到所需的尺寸。

③磨表面。锉刀的细面可以用于打磨模型的表面，使其更加光滑和均匀。

④调整形状等。锉刀的不同形状（如平锉、半圆锉、圆锉等）可以用于不同的形状调整。例如，圆锉可用于调整曲线部分，而平锉可用于调整平面部分。

2. 砂纸

砂纸（图 1-41）可以分为干磨砂纸和水磨砂纸，通常后者又叫耐水砂纸。耐水砂纸为了防止研磨时的摩擦热堵住砂粒表面，可以一边用水冷却一边研磨，所以原纸采用的是耐水材料。干磨砂纸能够直接使用，它的原纸只是普通纸。



▲ 图 1-40 锉刀



▲ 图 1-41 砂纸

砂纸按照号码区分，号码的数字越大表示颗粒越细。

四、粘接工具

1. YDZ 胶

YDZ 胶（图 1-42）无色透明，可用于纸品、皮革、布料、竹木、ABS、PVC、玻璃纤维、金属等材料的粘接。

2. ABS 胶水

ABS 胶水（图 1-43）用于粘接透明 ABS、有机玻璃等，粘接速度快。



▲ 图 1-42 YDZ 胶



▲ 图 1-43 ABS 胶水

3. 白乳胶

白乳胶可用于塑料、有机玻璃、ABS 板、木头、纸制品的粘接，黏结力强。白乳胶不是速干胶水，涂抹后需放置 15 分钟以上。

4. 502 胶水

502 胶水（图 1-44）可用于陶瓷、玻璃、硬质塑料、金属、有机玻璃、ABS 板、木头、纸等物品的粘接，黏结力强。

5. 双面胶

双面胶（图 1-45）可用于纸品、发泡塑料的粘接，使用方便，但黏结力不强。双面胶是以普通纸或玻璃纸作为芯体，在芯体两面涂上胶黏剂的胶带，最外侧有一层剥离纸。双面胶的种类也非常多，其中包括一些具有特殊功能或黏合度特别强的产品。用于制作模型的双面胶，普通黏合度即可，但是需要几种不同宽度的胶带。



▲ 图 1-44 502 胶水



▲ 图 1-45 双面胶

提示：什么时候使用双面胶？什么时候使用胶水？这是根据每个人的习惯而定的。模型中使用的普通双面胶的黏合度与胶水相比会差一些，不过，在需要临时固定，材料透明易脏，材料的面积较宽时，用双面胶会比较方便。

五、辅助工具

模型制作过程中经常要用到辅助工具，常用的辅助工具有以下几种。

1. 切割垫板

切割垫板（图 1-46）是 PVC 材质的，刀痕自动愈合能力强。