

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材  
普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

# 模型设计与制作

## ——建筑模型

主编 王海涛 庞勇奇

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材  
普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

# 模型设计与制作

## ——建筑模型

主 编 王海涛 庞勇奇  
副主编 赵克让 刘彦 陈时  
参 编 洪军 汤敏



WUHAN UNIVERSITY PRESS  
武汉大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

模型设计与制作:建筑模型/王海涛,庞勇奇主编. —武汉:武汉大学出版社,2016.8

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材 普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

ISBN 978-7-307-18525-8

I. 模… II. ①王… ②庞… 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. TU205

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第193679号

责任编辑:黄殊 责任校对:李孟潇 版式设计:马佳

---

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:7.75 字数:161千字

版次:2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

ISBN 978-7-307-18525-8 定价:49.00元

---

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

# 前 言

---

建筑模型是面向建筑设计、环境设计、景观设计、规划设计、室内设计等空间设计相关专业的课程内容。在以往的教学模式中，类似“模型”的实践课程往往不被重视。近几年来，随着设计教学的改革和深化，设计院校加大教学方法的探索力度，模型课程成为结合设计过程教学的重要实践内容。建筑模型的课程内容弥补了传统理论教学与设计实践衔接方面的缺失，注重加强具象、实体空间及系统化的思维训练，对设计人才的培养产生了重要意义。同时，笔者通过对大量教材的研究，发现现行或以往的模型教材往往以介绍材料、制作工艺为主，而对于“与设计过程相结合的方式、方法等”极少涉及。本教材与课程紧密结合，满足当下急需的教学需求，这也是本书编写的意义所在。本书不仅面向设计专业教学，还在一定程度上满足广大模型爱好者的需要。

模型课程对于建筑或空间设计相关专业的学生而言，是最生动、最复杂也是最具成就感的课程训练。一方面，模型的制作是从图纸到实体空间的转变，从材料到方案模型，从加工工艺到模型作品的生成过程；另一方面，又需要掌控从制作到表现的系统过程，考量具体方案内容信息的比重、实物模型作品的效果，等等。设计专业教学重视专业基础素养与能力的结合，将“模型”课程作为重要的基础课程。通过模型课程的学习，设计表达与方案深化的设计素养、工作习惯与综合运用能力得到培养和训练。对于多数高校的设计专业而言，模型课程的训练已经是教学

内容的必要之选。

模型的制作和表达注重设计师的素养、思考水平和设计能力的训练；专业教学应注重方式、方法，模型课程更不能简单地走过场。在这个技术快速普及、更新的年代，从手工制作到机械加工，再到数控机床及三维打印成型技术需要进入课堂内容，但这仅仅是一少部分。模型整体内容框架、方法及表达思路才是真正的教学重点。建筑模型不仅是设计师培养、成长过程中不可或缺的项目，也是设计研究过程中重要的方式方法，还是多类知识综合运用表达方式。

笔者自入校工作以来一直参与模型课程的教学活动——模型基础课、设计课题模型辅导以及毕业设计模型表达环节的教学工作；这么多年一直参与这项生动、有趣、富有挑战性的工作是幸运的。经过多年思路和方法的调整，笔者也逐渐在这漫长的过程中积累和成长。如果读者能从本书中获益，是笔者最大的荣幸。同时由于编著水平有限，加之时间仓促，如有疏忽、不当之处，敬请读者给予指正，谢谢！

# 目 录

---

<b>第一章 综述</b>	<b>/1</b>
<b>第一节 脉络</b>	<b>/1</b>
一、冥器	/1
二、最早的解释	/1
三、军事沙盘	/2
四、文艺复兴的影响	/2
五、样式雷与烫样	/3
六、近现代时期	/3
<b>第二节 观念</b>	<b>/7</b>
一、模型及建筑模型的观念	/7
二、建筑模型教学的误区	/9
<b>第三节 特征</b>	<b>/12</b>
一、整体特征	/12
二、具体特征	/12
<b>第四节 要素</b>	<b>/13</b>
一、比例	/13
二、环境	/14
三、概括与简化	/15
四、细节相关	/15
五、模型分类	/16

<b>第二章</b>	<b>材料与工艺</b>	<b>/17</b>
<b>第一节</b>	<b>材料</b>	<b>/17</b>
	一、纸质材料	/17
	二、塑料	/19
	三、木质材料	/20
	四、塑形材料	/21
<b>第二节</b>	<b>工具</b>	<b>/21</b>
	一、辅助工具	/21
	二、测量工具	/22
	三、切割工具	/24
	四、黏合、结合工具	/25
<b>第三节</b>	<b>工艺</b>	<b>/27</b>
	一、面—板材 BOX 方式	/27
	二、块材的加工方式	/28
	三、塑形和筑形工艺	/29
	四、雕刻机与三维打印工艺	/30
	五、表面涂饰	/32
<b>第四节</b>	<b>工作环境</b>	<b>/33</b>
	一、案台制作空间	/33
	二、独立工作的房间	/33
<b>第三章</b>	<b>制作</b>	<b>/35</b>
<b>第一节</b>	<b>安排工作进程</b>	<b>/35</b>
<b>第二节</b>	<b>制作流程</b>	<b>/37</b>
	一、资料整合	/37
	二、展开立体	/37
	三、实际制作	/37
	四、后期调整	/37
<b>第三节</b>	<b>分步制作</b>	<b>/38</b>
	一、地形环境制作	/39
	二、建筑主体制作	/45
	三、配景物制作	/53

<b>第四章 类型与表达</b>	<b>/56</b>
第一节 工作模型	/56
一、概要模型	/58
二、地形学模型	/58
三、拓展模型	/61
四、深化细部模型	/61
第二节 成果表现模型	/71
一、表现模型	/71
二、构造（或剖面）模型	/71
三、概念模型	/73
四、图示解析模型	/73
第三节 内容分类及特征	/76
一、建筑类模型	/76
二、室内设计类模型	/78
三、规划类、景观类模型	/79
<b>第五章 赏析</b>	<b>/85</b>
第一节 学生制作模型作品赏析	/85
第二节 国外模型作品、著名设计师的模型欣赏	/99
<b>作品及图片来源</b>	<b>/113</b>
<b>参考文献</b>	<b>/114</b>



# 第一章 综述

---

本章是全书的起始章节，以让读者了解理论基础为目的。本章以模型的历史脉络为起点，依次讲述模型的观念、建筑模型特征及要素组成。

## 本章重点：

模型与建筑模型内容的关系；建筑模型的特征及要素。

## 教学目标：

简要了解模型发展的历史脉络；正确理解模型的概念以及建筑模型的特征及功能、用途；理解建筑模型的要素内涵，为模型的制作与表现铺垫基础。

## 第一节 脉 络

### 一、冥器

出土于公元前 21 世纪的陶制文物，大量模拟当时建筑、院落、人、牲畜形象的“墓葬冥器”。古代建筑模型并非为建筑设计服务，这些象征物起初是作为冥器（或称明器，就是陪葬器）使用。夏商时代的墓穴就有陪葬的人、兽、日用器物及金银玉器出土。战国至汉代早期，厚葬之风大盛，陪葬物品主要是实物。汉代后期，厚葬之风较衰，这时已有采用替代品陪葬的例子了，如汉代墓出土的各种陶狗、陶羊、陶壶、陶猪舍等，这些才是真正意义上的明器。到了隋唐时更有专门的厂家生产各类明器，通过专门的店铺“凶肆”销售给有此需要者。现今众多的各类唐三彩镇墓兽、三彩马、杯盘相连体的三彩套盘等就是这些“凶肆”出售的商品（如图 1-1 所示）。

### 二、最早的解释

公元 121 年成书的《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。”《说文解字》的记载，被认为是从材料和工艺方式的角度对模型的解释。



图 1-1 陕西省博物馆的“唐代三彩建筑院落”

### 三、军事沙盘

“沙盘”最初是为了军事用标志物，目的是为作战了解地形、研究战略而出现。

传说秦始皇曾亲自堆制军事沙盘，其中不仅砌有高山、丘陵、城池等，而且还用水银模拟江河、大海，用机械装置使水银流动循环。《后汉书·马援列传》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……”被认为是较早有关军事沙盘应用的文字记载。

在古代相当长的时间里，由于测量技术水平的局限，大尺度的测量都非常模糊，只有“半日脚程、骑马几天”这样的描述。古代沙盘由于当时技术水平的局限，远达不到现代测绘图纸支撑沙盘模型的精度。但这种直观示意的方式，明显给使用者带来方便。当时这种方式的模拟，已经显露出模型功能。

### 四、文艺复兴的影响

公元 14 世纪的欧洲出现了作为设计提案的建筑模型，当时较普遍的使用较大的木材、石膏或陶土来制作。到了 15 世纪文艺复兴时期，建筑师们通过制作等比例缩小的建筑模型展现设计方案的直观景象。模型大量用于建筑设计过程中，用来检验各个部分间的效果。著名建筑师米开朗琪罗曾制作圣保罗大教堂穹顶模型；安东尼奥·达·桑加洛（Antonio da Sangallo）于 1539 年制作的 1:24 罗马圣彼得大教堂方案模型，现今还被保存在梵蒂冈博物馆。18 世纪中期，欧洲新建了许多的技术学院，技术教学的发展使模型可以制作出更加复杂的建筑结构和环境。此后的欧洲一直将模型作为建筑设计的方

式延续至今。

## 五、样式雷与烫样

我国清朝建筑工程，分有内、外工。工部营缮司掌管外工，内务府营造司承办内工。内务府营造司设有样房、算房，样房负责设计图纸及制作烫样。烫样指在图样基础上按一定比例制作的一种立体建筑模型。清代样式房专为皇上御览而制作烫样。制作烫样所用的材料有纸张（多为元书纸、麻呈文纸、高丽纸和东昌纸）、秫秸和木头（多用质地松软、较易加工的红、白松之类）等。制作烫样的工具除簇刀、剪子、毛笔，腊板等简单工具外，还有特制的小型烙铁，以便熨烫成型，因而名为“烫样”。制作烫样的粘合剂主要是当时的水胶。

“样式雷”家族在建筑规划、设计等方面技艺高超，屡任内务府营造司样房掌案之职，祖孙七代主持清作官工建筑的设计，是制作烫样的名家。雷氏家藏流传下来的“样式雷”烫样，包括圆明园、万春园、北海、中南海、大内（故宫）、景山、天坛、东陵等处。其中以同治重修圆明园时期所制烫样占多数。每一处各有烫样数具，此外还有地安门、东陵等处的烫样（如图 1-2 所示）。



图 1-2 样式雷的颐和园“烫样”

## 六、近现代时期

建筑大师安东尼奥·高迪认为模型可以提高运用复杂空间的能力以及深化对于材料的感受力，他与工程师、雕塑家合作制作了一系列复杂的钢筋帆布模型，用于对空间造

型的把握和理解（如图 1-3 至图 1-7 所示）。

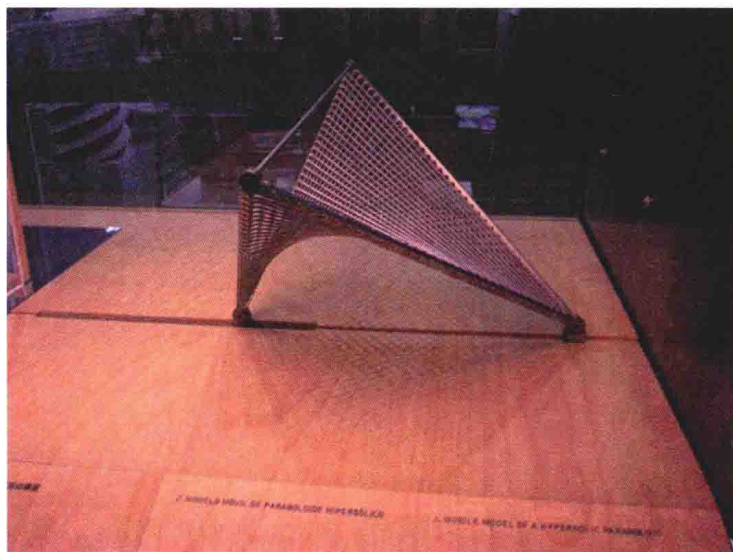


图 1-3 安东尼奥·高迪建筑设计展中展出的双曲面活动模型

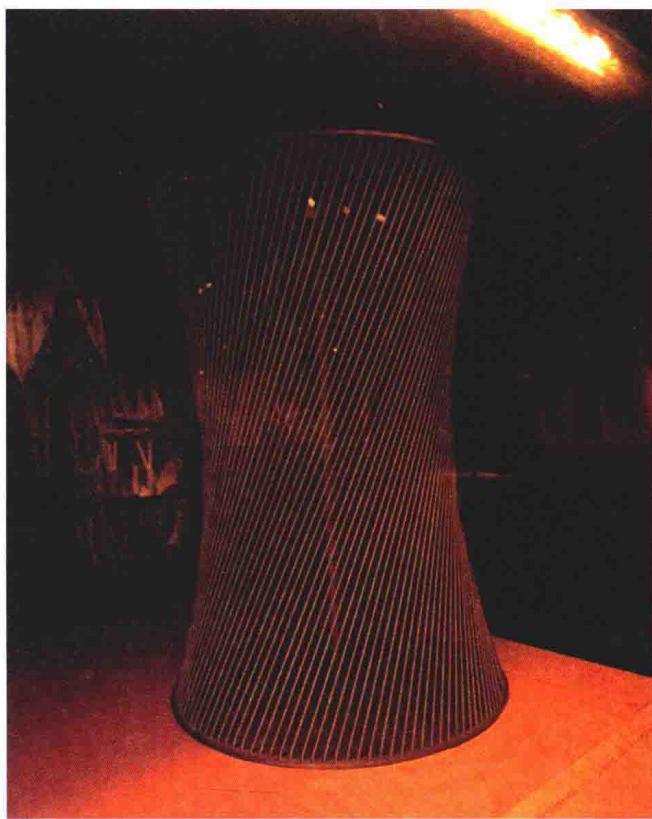


图 1-4 安东尼奥·高迪建筑设计展中展出的单曲面活动模型



图 1-5 安东尼奥·高迪建筑设计展中展出的圣家堂剖面模型

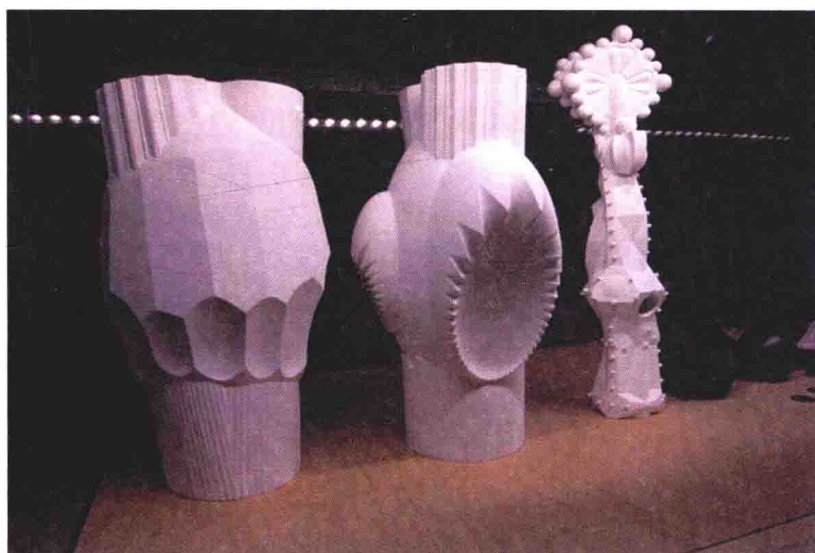


图 1-6 安东尼奥·高迪建筑设计展中展出的圣家堂柱节模型

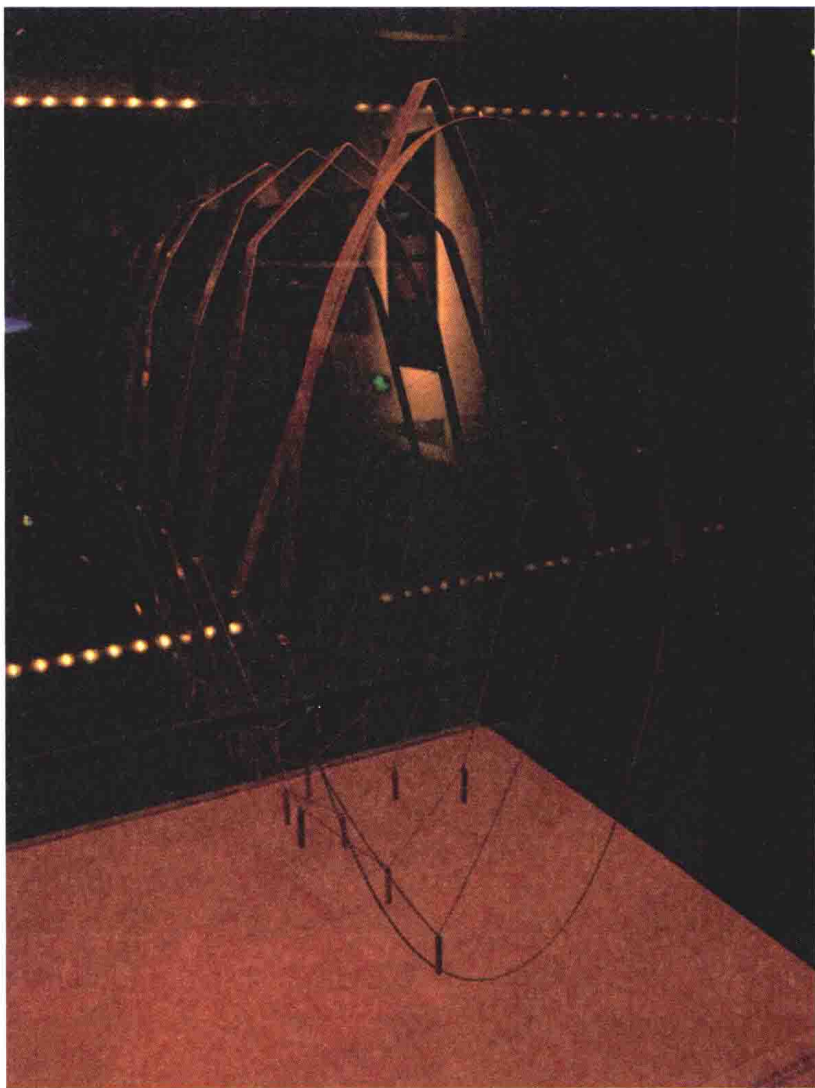


图 1-7 安东尼奥·高迪建筑设计展中展出的不同重量的悬链模型及其对应拱形

20 世纪二三十年代，以包豪斯和勒·柯布西耶为代表的建筑师们将建筑模型作为建筑学教育及实践中不可缺少的组成部分。

著名建筑师约恩·伍重在设计著名的悉尼地标性建筑——悉尼歌剧院时，白色壳体曲面的设计是使用模型的方式在木质球曲面上切割所得，此设计开启了现代建筑史复杂性几何形态的新纪元。

而著名建筑师弗兰克·盖里在设计西班牙毕尔巴鄂的古根海姆博物馆（解构主义代表性建筑）时，曾使用实体模型与计算机扫描相结合的设计方法（如图 1-8 所示）。

由诺曼·福斯特及其事务所在设计德国柏林国会大厦改造项目时，曾使用比例为

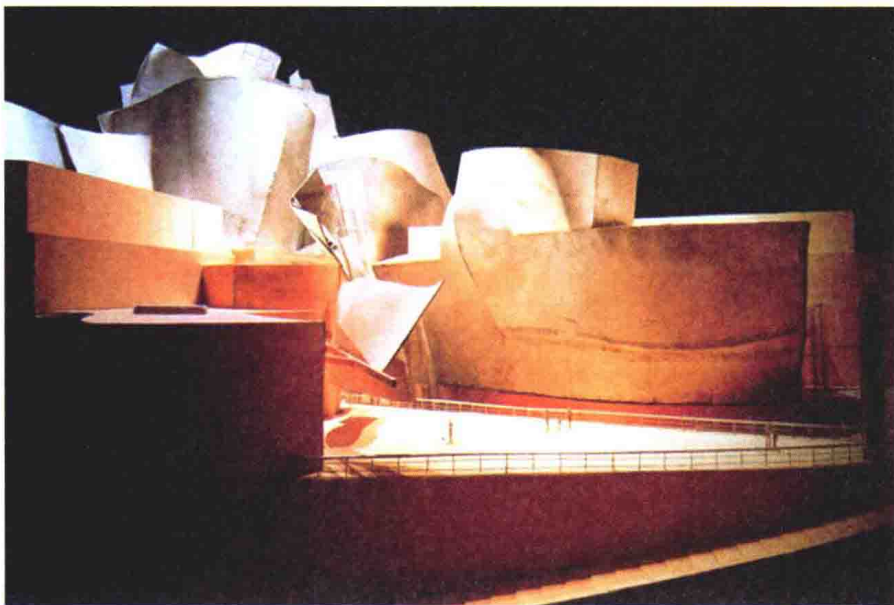


图 1-8 弗兰克·盖里，毕尔巴鄂的古根海姆博物馆“金属模型”

1:20的大尺度玻璃穹顶模型进行光照实验。

近三四十年来，多种类型的建筑设计工作模型的使用，在设计过程中发挥着重要作用。

## 第二节 观 念

### 一、模型及建筑模型的概念

随科学技术的发展和社会分工更加深入，各个行业、专业领域逐渐使用“模型”方式作用于各自专业范畴。如博物馆里陈列、展示的各种场景再现模型；作为玩具出售的，用于培养孩子们动手、动脑和观察能力的玩具模型；在化学研究中，展示物质结构的“分子、原子”模型；在经济、金融学领域，进行研究、验算的数据模型；在航空制造业，用来测试在流体中运行性能的风洞模型；在建筑设计业中，用于设计完善和深化的各类局部、剖面建筑模型，等等（如图 1-9 至图 1-14 所示）。

现代的“模型”一词不再是实体化、形象化，材料与工艺结合的传统模型观念，它出现在多种专业领域，泛指那些提取“符号、特征”来模拟整体运行规律的研究方法。

“模型”是指以某种形式对一个系统本质属性的描述，以揭示系统功能、行为及规律的方法。由此，我们得到一个广义“模型”的概念，广义模型是通过抽象和概括等方

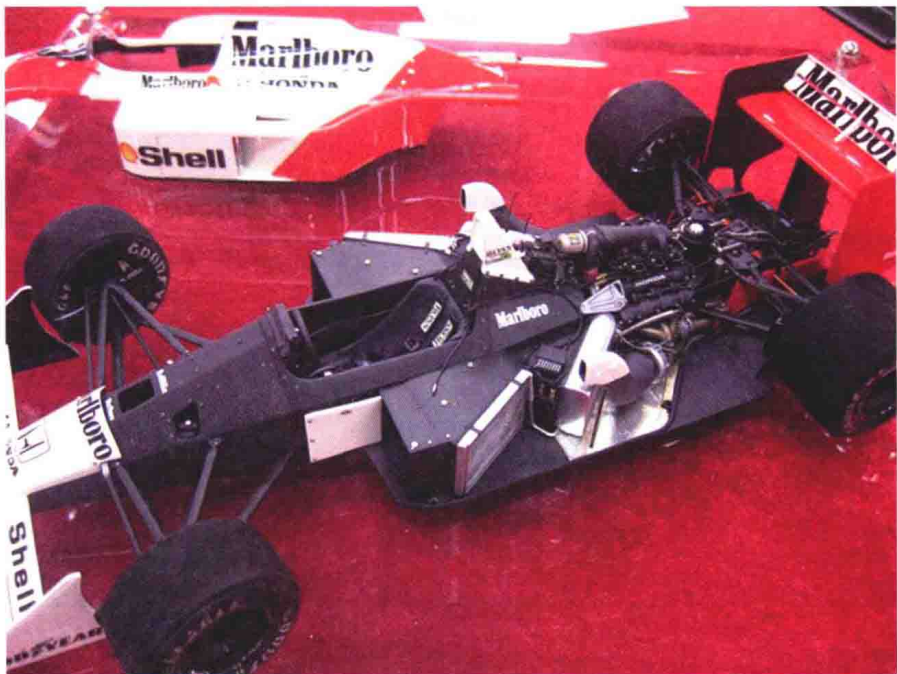


图 1-9 遥控方程式 F1 赛车的模型

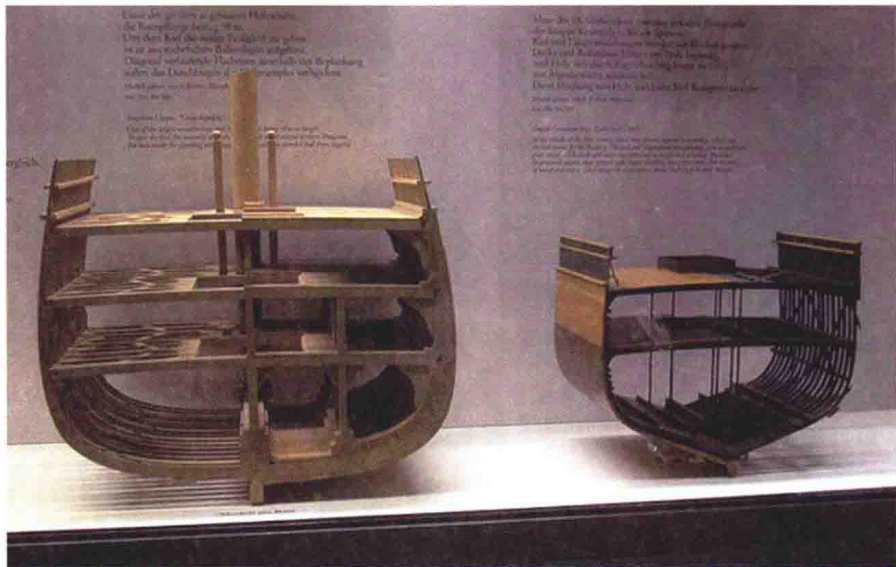


图 1-10 博物馆中船舶的“龙骨”剖面模型

式对目标物体进行的描述，以完成深化认识或研究目的。无论是科学研究、艺术、设计中有形的模型，还是金融、数学中抽象的、无形的理论模型，或是生活中千差万别的玩具模型，都在本质上与“广义”的模型概念一致。



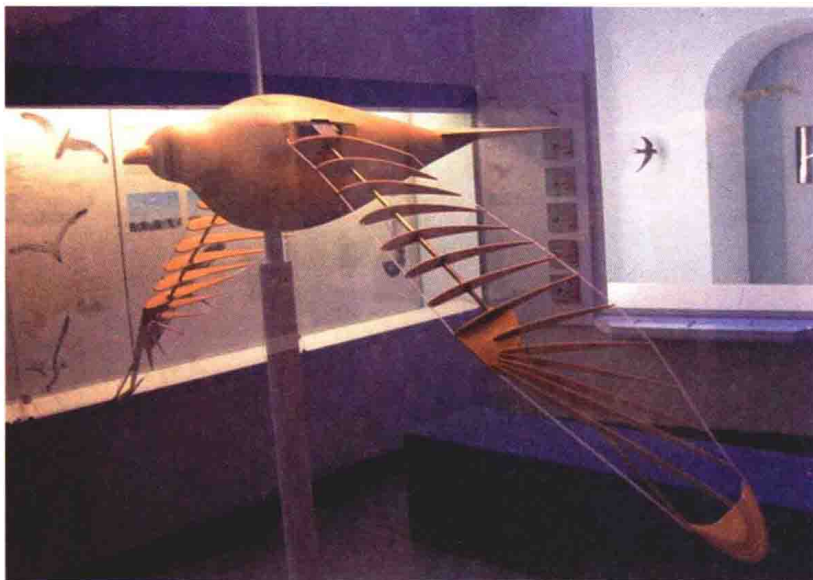


图 1-11 博物馆中鸟类的“飞行原理”概念模型

在现代广义模型的概念下，各专业内又有各自对于“模型”的认识与约定。

建筑模型是建筑设计领域中，以实体形式反映设计方案系统的方式；是以实体为基础，与设计师相互作用从而完善设计目标的设计过程。

“建筑模型”一词通常给人的印象是对于现实建筑物的模拟，但此种模拟并不需要全面地再现实物，而是根据认识与研究的需要，对现实物加以提炼和简化，以使“本质描述”突出，忽略现实中繁复的、不必要的、会对研究产生干扰的那些部分。在建筑设计领域中，建筑模型也是同样，即对现实中繁琐，不必要的细节进行忽略和简化，从而凸显建筑设计根本的、主要的部分，如：空间、功能等。

初学建筑阶段，学生在制作模型作业时，带着对童年模型玩具的认识，可能会不自觉地加入过多细节刻画，并认为这是“用功”的体现。其实，建筑设计中的模型和孩子时代的细节丰富的玩具模型，区别还是很大。在建筑模型中只有忽略那些不重要的、争夺人们注意力的视觉信息，重要的、本质的东西才能显现出来，这是使用实体模型表述设计方案、设计思想的首要基础。具备清晰、明确的表达思路，才能准确地传递设计的信息。

## 二、建筑模型教学的误区

1. 将模型理解为简单的动手能力训练。没有进行空间、抽象思维的提升，过于强调制作的写实、复杂化，以材质的逼真、制作细腻为评鉴标准。长久以来，模型制作并不是一个较为普及和快捷（相对手绘和计算机制图而言）的表现手法，所以更容易被误解