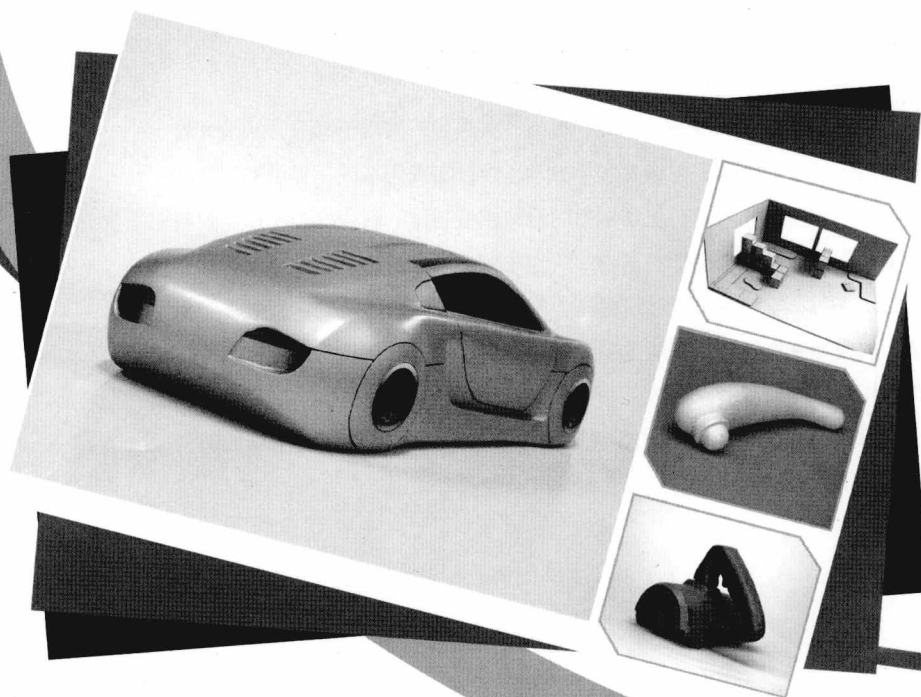




产品设计创意表达·模型

钟家珍 主编



产品设计创意表达·模型

钟家珍 刘春荣 钟家珍 主编
王思萍 编著

本书包括概述、准备、基础、提高、实战和扩展六个部分,从设计者模型制作的实际出发,以编者多年教学、设计实践为基础,提供实用且容易掌握的模型制作技术,包括常用的泡沫模型制作、石膏模型制作、塑料模型制作和油泥模型制作。基础中的趣味模型可作为初学者学习模型制作的起步练习;学习者可以通过提高、实战中的模型制作案例掌握更多、更全面的模型制作技巧;扩展主要介绍的是快速原型制造技术,这在当下也是应用极广的模型制作方法。

本书可作为高等院校工业设计专业学生学习、实践模型制作的教科书,也可作为模型制作爱好者、设计人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

产品设计创意表达·模型/钟家珍主编. —北京:机械工业出版社, 2011.2

(产品设计创意表达丛书)

ISBN 978-7-111-33032-5

I. ①产… II. ①钟… III. ①产品—模型—制作 IV. ①TB472②J529

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第007798号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:冯春生 责任编辑:冯春生 张丹丹

责任校对:常天培 封面设计:胡 锦

责任印制:杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2011年4月第1版第1次印刷

210mm×285mm·10.25印张·306千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33032-5

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

序

产品设计的过程是设计师对产品形态持续深入地探索过程。无论是设计师最初笔下快速简捷的构思速写和草图，还是计算机中精确建模的数字模型及动画，抑或是更为直观的实物模型和样机，这些都是设计师为了更好、更有效地寻求设计创意而常用的形态创意表达方法和手段。事实上，当设计师在白纸上画上第一根线条时，对产品形态的探索之路就已经启程。

设计实践告诉人们，设计师探索产品创意过程中会经历一个由浅入深、由表及里和由简单到复杂的渐进过程。对应不同设计阶段中对产品形态创意探求的需要，设计师会运用不同的创意表达方法和手段，使头脑中的设计构想逐步清晰和完善起来。产品的形状是什么，产品的机能与构造是否匹配，色彩和材质如何处理，形态的风格和特征是否适合用户，等等，所有这些问题都会随着创意表达的深入展开而逐渐得到明晰的解答。总之，产品设计创意表达的过程是设计师寻求好的设计创意的必然途径，是演绎设计理念、进行设计交流的重要工具和手段。

从20世纪80年代起，我国开始了现代设计教育的探索。30年来，随着社会设计观念的转变和各级政府及教育部门的大力支持，我国的设计教育事业取得了令人振奋的快速发展。设计教育体制和设计理论体系不断完善，教学方法和手段不断创新，教学水平不断提升，为振兴我国设计产业，实现“把我国建成创新性国家”的战略目标培养了大批优质的设计创新型人才。同样可喜的是，许多长期工作在设计教育第一线的教师，本着对设计教育的执着与热爱，以及在对设计理论艰苦求索和实践经验积累的基础上，编写和出版了一批批起点高、视角新、实践性强的设计类教材。今天，与广大读者见面的这套“产品设计创意表达”丛书就是属于这样一类的教材。

“产品设计创意表达”丛书由《产品设计创意表达·速写》、《产品设计创意表达·草图》、《产品设计创意表达·CorelDRAW & Photoshop》、《产品设计创意表达·SolidWorks》和《产品设计创意表达·模型》组成。该丛书内容基本上涵盖了整个产品设计创意阶段所涉及的创意表达方法与技巧，以满足产品设计教学中培养学生不同设计创意表达方法和技巧的需要，使读者在学习设计创意表达技能的过程中，能得到更加系统、更加完整的理论与方法的指导。该丛书的作者都是在设计院校长期担任这些课程教学的教师，他们根据课堂教学的实际出发，以及针对产品设计创意各阶段中的实际需要，结合当今计算机技术飞速发展的时代特点，在各自长期积累的教学经验基础上，融合了各类设计创意表达方法中最新的内容和研究成果，对整个设计创意表达的理论与方法进行了系统的优化与整合，使这套教材在内容和指导方法上形成了应用性、针对性强，时代性鲜明，学生易于学习、易于掌握等特点。随着技术的发展，虚拟现实、互动媒体等形式逐步成为产品设计创意表达的重

要手段，但手绘草图、三维建模及渲染、实物模型等依然是设计创意表达的基本功，具有不可替代的作用。

真切地希望这套丛书能为我国设计界的广大学生、教师带来新的启示和帮助。

是为序。

教育部工业设计专业教学指导分委员会主任委员

中国工业设计协会教育委员会主任委员

中国机械工业教育协会工业设计学科教学委员会主任委员

湖南大学设计艺术学院院长

何人可 教授

前言

手绘草图、三维数字建模和实物模型都是产品设计的有力工具，它们不仅是传达、交流设计意图，表现设计效果的有效手段，更为重要的是它们能够启发设计思路，帮助设计者完善其设计创意，推动设计发展。应该说，这些工具、手段并不存在高下之分，只有适不适合、有不有效的区别。实物模型制作从人类开始设计的初始就已存在，当人们还不会绘画，不知道电脑是何物的时候就已经自发地运用起这项工具了。在电脑数字建模还未像现在这么流行的时代，模型制作是设计师可以直观地了解产品三维造型的唯一方法，而现在不仅可以通过实物模型，还可以通过虚拟的数字模型来表现产品的外观造型。当数字技术越来越发达、方便和高效的时候，人们会怀疑起模型制作的必要性。这种耗时费钱、需要长时间锻炼才能显现成效的设计表现手段还有存在的价值吗？既然有快速原型技术，设计者还有必要亲自动手制作模型吗？这些问题在工业设计发达的国家也许不成问题，因为他们有实践的传统，即便是非常看重虚拟设计的设计师，在必要的时候也会自发地运用实物模型来辅助设计，他们习惯于用“动手”的方式来进行思考。甚至在国外一些中小学，男孩还被教授木工课程，作为其生活技能。在这样的大环境中谁还会怀疑“创造力”和“动手制作”之间的关联？我国的工业设计起步要比西方国家晚，一直在向西方学习如何设计、如何创新的我们，很快便吸收了三维数字建模这件强有力的设计工具，但对模型制作这项传统工具却逐渐冷淡下来。原因显而易见，相比前者，模型制作见效慢，学习掌握起来又有难度，让很多学生望而却步，更何况现在又有虚拟设计和快速原型技术可以“替代”。其实，动手制作模型的目的并不是让人去和机器、电脑比技能，比效率，其真正的价值是让制作者获得一种工作体验：发现“制作”是如何启发你的设计思路，帮助你完善设计、加深对设计的理解的。也就是人们常说的“动手力”是“创造力”的源泉！从这种角度来讲，培养模型制作的兴趣比技能的训练更重要！这正是编者想通过该书传递给读者的信息。

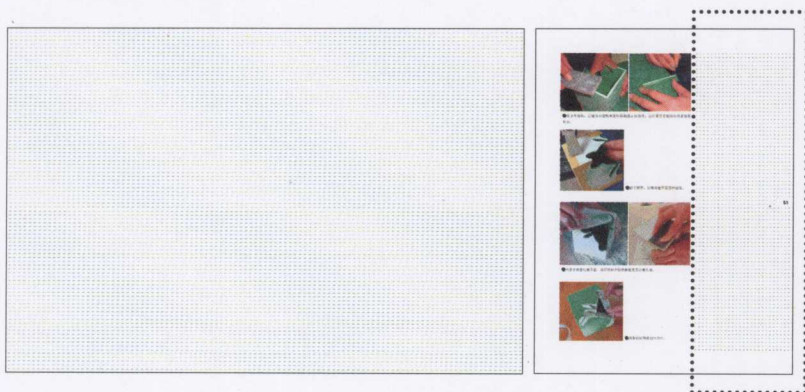
为此，本书除了常规的产品模型制作案例之外，还提供了一些趣味模型作为学生学习模型制作的起步练习，强调模型制作与设计的关系。另外，为使该书能够成为一本可以拿来“用”的书，在排版上也做了精心的设计，留出空白栏和空白页供使用者做模型时记笔记之用。希望本书能够实现写作的初衷：让学习者喜欢起做模型来！

最后补充一点，书中展示的照片与案例大部分来源于这几年教学中的积累，以及在国内外交集到的资料，也有许多图例来源于网络，无法一一注明。仅在此向上海先锋模型广告中心和东华大学工业设计2004~2007级学生表示由衷的感谢。

编者

关于本书

本书为了方便使用者的学习和实践，特别安排了“笔记栏”和“笔记插页”。使用者可以把本书“笔记栏”的位置用于记录制作心得，或是对照自己的经验修正书本中提出的制作方法；在“笔记插页”中完整记录下有价值的模型制作过程，或用来制订模型制作计划等。使之成为一本真正属于“自己”的模型制作参考书。



阅读、使用该书时需留心边栏部分，作者会在此处标注出制作技巧图例、注解等重要信息，以便将来快速查阅。



目录

| | | |
|----|-----------------|----|
| | 序 | |
| | 前言 | |
| | 关于本书 | |
| 1 | 概述 | |
| | 产品设计模型的概念 | 1 |
| | 模型在产品设计中起的作用 | 2 |
| | 模型的分类 | 4 |
| | 学习模型制作的方法 | 5 |
| 7 | 准备 | |
| | 模型制作工具 | 10 |
| | 模型制作材料 | 21 |
| | 模型制作过程中的要点 | 38 |
| 41 | 基础 | |
| | 练习1: 石膏工艺小品的制作 | 42 |
| | 练习2: 趣味储物盒的制作 | 48 |
| | 练习3: 铜丝创意模型的制作 | 56 |
| 65 | 提高 | |
| | 泡沫模型制作 | 66 |
| | 电话机 | 69 |
| | 花洒 | 71 |
| | 敞篷跑车 | 74 |
| | 概念车 | 77 |
| | 石膏模型制作 | 81 |
| | 电动按摩器 | 83 |
| | NIKE AIR FORCE鞋 | 85 |
| | 塑料模型制作 | 88 |

| | |
|--------|-----|
| 残疾人电话机 | 92 |
| 模型飞机 | 98 |
| 鼠标 | 104 |

111

实战

| | |
|-----------------|-----|
| 关于油泥模型 | 112 |
| 油泥模型制作的材料、设备与工具 | 114 |
| 汽车外形比例模型的制作 | 121 |
| 汽车外形比例模型的精饰 | 136 |
| 汽车外形与内饰全尺寸模型 | 142 |

145

扩展

| | |
|----------|-----|
| 快速原型制造概论 | 146 |
| 模型制作点滴 | 152 |

153

参考文献

概述

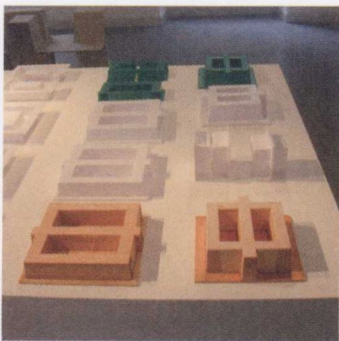
产品设计模型的概念

众所周知，产品模型是产品设计开发过程中不可或缺的组成部分。与专业模型公司制作模型的目的不同，设计院校与设计公司内部设计人员制作实物模型主要是为了表达和交流设计思想，同时作为进一步改进设计的中间阶段。无论这些模型的形态如何，是粗糙的还是精致的，是概念性的还是具体的，它们始终是面向设计的调查研究与进一步的改进，因而都可以认为是设计的研究模型，在本书中就被称为产品设计模型。

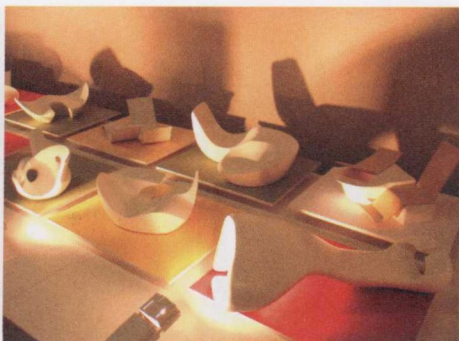
这里提出产品设计模型这一概念主要是为了与专业模型公司制作的精细表现模型区分，是为了强调制作产品实物模型的意义，即作为一种研究工具，与手绘草图、三维数字建模一样都是用来辅助设计的。

虽然产品设计模型包括所有设计阶段制作的模型（草模、概念模型、研究模型、表现模型等），但对制作技术要求较高的模型仍然是一些表现模型。作为一本介绍模型制作技巧的书籍，在后面提供的制作案例还是以表现模型为主。

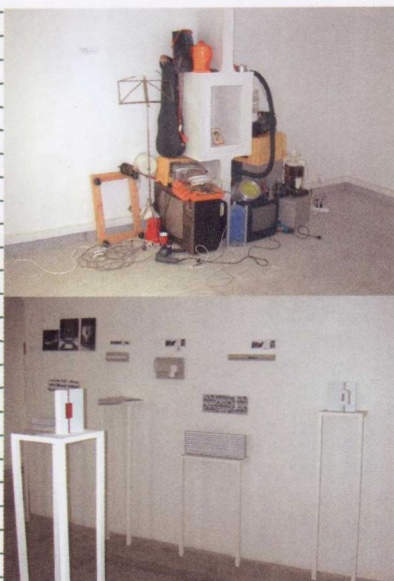
产品设计模型：



概念家具的草模



坐具的造型研究模型



此概念家具在设计过程中经历了从草模到样品的整个制作过程。从正负形中得到启发，设计了一系列陈列用的家具。上图是其中一款设计的样品，从它简单的布置中不难看出该家具的特别之处：通常被弃之不用家具外部空间也被看做是另一个陈列空间，内外陈列形成鲜明对比，共同组成一道风景！



产品设计的表现模型

模型在产品设计中起的作用

实物模型可以为设计者提供必要的信息，协助设计者完成创意、实体探索与表现等诸多工作。最重要的一点是它能够激发设计者的灵感，加深他们对设计的理解。模型在产品中的作用具体体现在：

1. 设计构思

在最初寻找设计灵感的时候，就可以借助简单的模型来启发思路。作为直观的视觉刺激物，模型可以帮助拓展想象空间，验证各种想法，进而完善设计构思。

2. 创意表达 / 示意

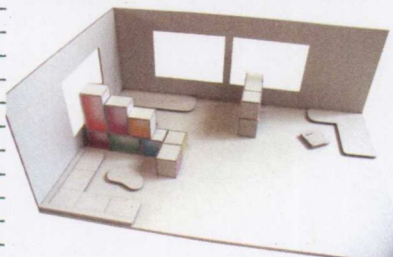
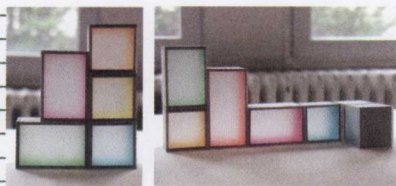
将设计创意快速地表达出来，用于和他人进行探讨、交流。或是将自己设计想法中的核心内容用模型的形式明确下来，作为继续设计的参考依据。这样的模型称之为草模。

3. 造型评估

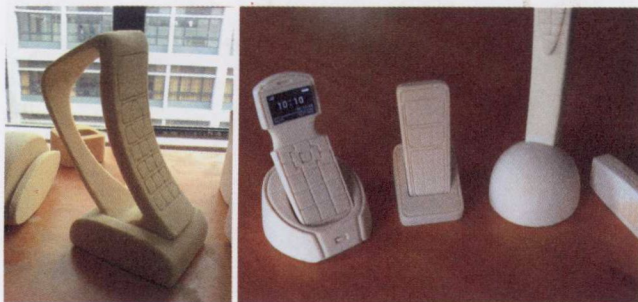
研究模型中有许多是用来评估、探讨设计造型的。通过制作、比对多个不同的造型，或直接观察实物模型来判断其造型的优劣，获得造型改进的方向。与观察电脑中的三维数字模型相比，实物模型的空间真实感更强，更重要的是它可以反映产品的体量感，甚至可以拿在手中把玩或亲身体验其现场感，因此其造型的视觉感受更为可靠。而且，观察实物让设计者对造型变得更敏感，更容易发现形式上的问题。



设计者想制造一种中空的视错觉，利用这个纸模型来进行实验：将壶盖的中间涂黑，只留出类似壁厚的边宽，从远处看去，这壶就像是敞开的一样！



从糖果的颜色得到启发，希望设计一种带有“糖果色”的办公橱柜。为显现如何可得“糖果色”以及它的色彩效果，设计者使用灰纸板、彩纸和有磨砂效果的有机玻璃板制作了示意模型。



电话机造型研究模型

4. 人机工程学测试

因为只有实物模型才能够被操作和使用，所以模型常被用于人机测试。如下图所示，为测试电动切割机把手的舒适度，设计者设计并制作了一系列不同造型的泡沫塑料把手，并安装在模拟机身上由不同的人进行操作，最后得出舒适度评分最高的把手造型。



5. 结构推敲

模型可以用来演示功能，研究结构的合理性。

6. 感官体验

模型可以反映出真实的质感、色彩感或操作感等，供设计者体验，并由此判断设计改进的方向。对于像样品这样几近真实的模型而言，感官体验更是丰富，从视觉、触觉，甚至到听觉、嗅觉、味觉，都有可能体验得到。

7. 材料实验

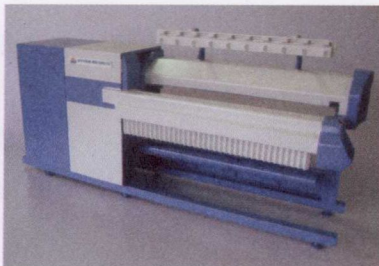
为找到符合设计要求的材料，或新颖的表现效果，也会通过制作模型小样来对材料进行实验。

8. 外观表现

很多精细的表现模型就是用来展现设计最终的外观效果的。可以通过制作1:1模型，并且模拟真实产品的色彩与质感，以达到逼真的视觉效果，例如下面这些模型。



木工雕刻机



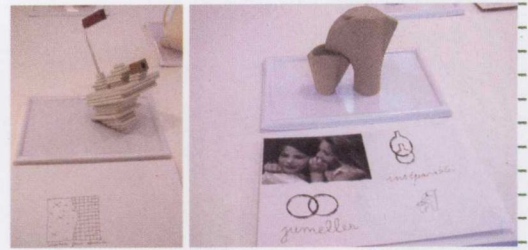
涤纶高速纺丝卷绕机



可视电话机

9. 实物 / 情景 / 功能演示

有些模型是用来演示产品的使用方式、使用环境或特定功能的运作原理，所以会有各种各样的表现形式：把实物模型做成能够活动

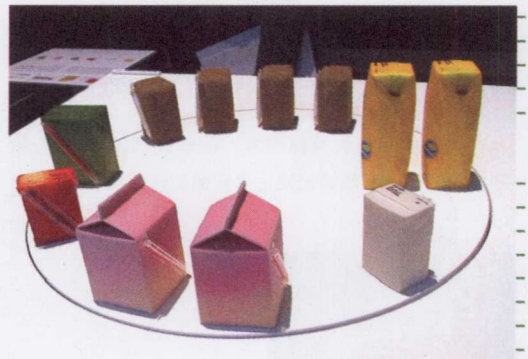


茶具的概念模型

这些茶具模型制作快速、简便，虽然还不具备完善的功能设计以及明确的造型细节设计，但其创意显而易见：左上图名为“德国和法国的结合”，其造型融合了严谨与随意两种特质；右上图名为“耳语”，灵感来源于两姐妹间的贴耳细语。

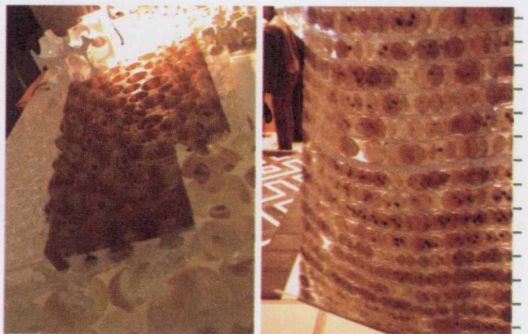


榨汁机功能研究模型



HAPTIC展 原研哉 2004

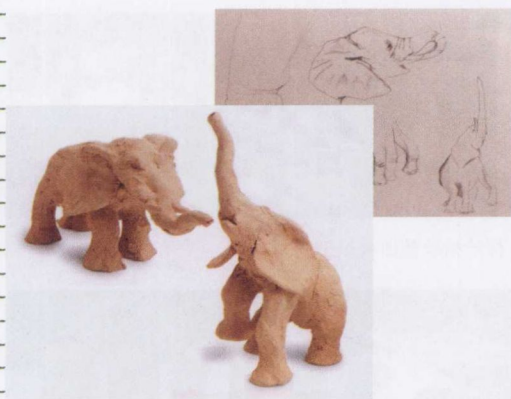
在主题为“触觉的喜悦”的展览中，可以看到触觉是如何被运用在设计中的。实物就是有这样的魅力，给人以丰富的感官体验。



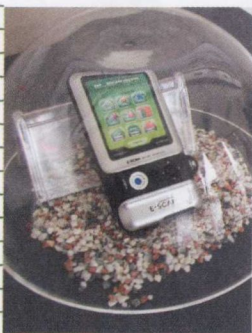
对材料自身进行的一些研究将有助于新形式的发现，它们可能会是新颖别致的装饰材料，也可能成为具有某种特殊结构的新型材料。



1:1的实物模型加上场景演示,清晰地表现出产品的特点(公共设施设计)。



4 此粘土模型制作时虽然潦草,但却能抓住作品的精髓,帮助设计者始终把握住最初的创作感觉。



通常情况下,表现模型徒有外表,只给人以视、触觉的印象,并不带有任何功能。



样机/样品往往是考虑过各种因素,排除了结构、功能上的疑问,可以被实现的产品模型,不仅外观逼真,有时还具备实际的使用功能。

的,或布置一个使用场景让人理解设计的特点,或把内部结构件单独做成模型演示其工作原理等。

对于正在学习和实践设计的人来说,制作模型还能帮助他们提高造型能力,加深其对制造工艺的理解和对设计的理解。这就是为什么很多有经验的设计师设计的产品造型会如此的简洁,不仅是追求一种设计风格,也是他们深深了解制作的复杂性,把设计的重点转移到了别的地方,如材质、功能等。

模型的分类

产品设计模型可能的形式有许多,通常会根据模型的用途、材料分为以下这些类型。

按模型的用途分

根据用途分类的模型,其术语会在不同的场合有所区别,或定义相互涵盖。这里列出的分类名称既兼顾了行业内普遍的叫法,又可将“产品设计模型”这一概念进一步地明确。

1. 概念模型

概念模型是一种用来示意设计概念的草模。其形式简陋但仍需抓住设计的精髓,清晰地表达出设计想法。

2. 研究模型

严格来讲,“产品设计模型”都属于“研究模型”,因为它们都可用来推敲设计,以求改进。但相对于概念模型、表现模型和样品而言,这里提到的研究模型更侧重于对设计相关内容的研究。根据具体研究内容的不同可细分为造型研究模型、结构研究模型、人机研究模型等。

3. 表现模型

在设计的不同阶段都会用到表现模型,但表现的程度和内容会根据设计表现的需要而有所不同。一般来说,前期的表现模型提供的信息相对较少,有时会出现一些局部构件的表现模型,制作相对简便;而最终的表现模型往往会要求制作出仿真的视觉效果,因此制作要求高,制作起来比较烦琐。

4. 样机/样品

样机(或样品)有时也称为手板,是最接近真实产品的模型。像家具等结构简单的产品可以在模型工作室里自制样品,但对于拥有复杂结构和造型的产品,像手机,如果要做到真实可用,则需专业人

士的协助。

用以展览或满足市场需要为目的制作的精细表现模型，对设计的帮助极为有限，且制作要求相当高，通常由专业的模型公司来完成，不属于“产品设计模型”范畴，故不作为本书主要讨论的内容。

按模型的材料分

能够用来制作模型的材料有许多，像纸、粘土、木材、金属、石膏等。以下列举的是使用典型材料（国内使用较为普遍且常用的材料）制作的模型：

- 粘土模型
- 泡沫模型
- 石膏模型
- 塑料模型
- 油泥模型
- 木模型
- 金属模型
- 玻璃钢模型

这些材料将会在准备篇中详细介绍，因此这里就不再展开。

学习模型制作的方法

学习模型制作的过程是漫长的，不仅因为模型制作本身很耗费时间，也因为如果要熟练掌握制作技巧，做到灵活运用模型这项设计工具，需要大量的模型制作实践，这不是一门模型制作课里可以完成的任务。学习模型制作最好的方法就是多做，不仅在模型课上做，更要在设计当中制作模型，通过反复的实践才能真正将模型变成设计者一件强有力的工具。

这里提出几条建议来帮助大家更快、更有效地学习模型制作。

1. 预先制订制作计划

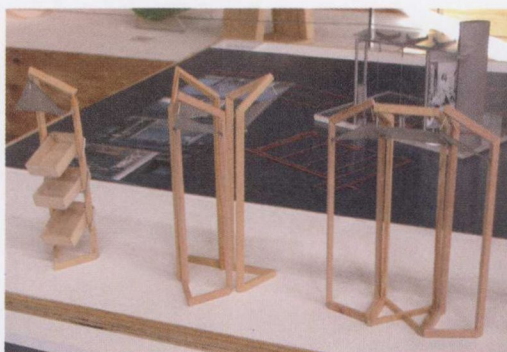
模型制作中是没有“Undo”键的，也就是说一旦开始制作，很多操作就无法撤消，因此，没有任何思考就开始制作模型往往会导致失败或制作效果不佳。预先制订制作计划的目的就是要尽可能避免不



金属模型（剪刀的研究模型）



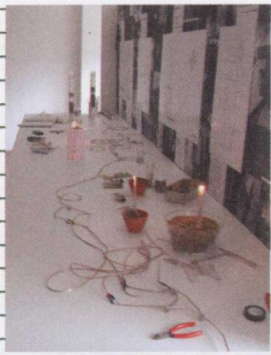
综合材料制作的模型



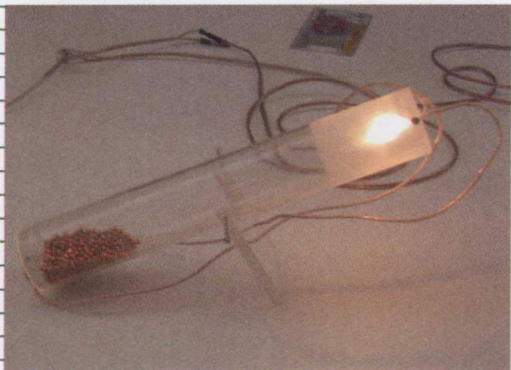
木模型



皮毛、椰壳等材料制作的模型



模型制作的过程不仅仅是把设计想法用实物的形式展现出来，而且它也提供了一个“尝试”的机会，一个让设计者从中发现“设计”的机会！



必要的损失，找出最合理的制作步骤和最简便有效的制作方法。对于初学者来说，就是要养成制订计划的习惯，每次模型制作开始前先在纸上写下制作的步骤，标注出要点和难点、需注意的问题等，配上简单的图解，会使这份计划看起来更方便。

当然，计划会因为模型制作项目的不同以及制订者的不同而有所不同。它没有固定的格式或形式，内容可多可少，书写潦草点也没关系，只要说明清楚，方便制作者阅读就好。

有一点值得注意，计划考虑周详是没错，但任何实际的制作过程中都有可能发生意料不到的情况，所以制订计划需掌握分寸，考虑不周不行，设想得过细也没必要。

2. 制作过程中随时做笔记

模型制作过程中做笔记是为了保存有价值的制作经验，供将来参考。它们可以是制作的心得、技巧、窍门，适用的工具和材料，以及经验教训等。

3. 必要时进行实验

在不确定制作方案的时候，需要通过实验来明确具体的做法，或通过实验来判断操作的可行性。这样做的好处之一是可以避免材料浪费，另外也可以节省时间。实验时可选用其他廉价的、易获取的替代材料，只要它能起到同样的实验效果即可。另外也可以使用较少的材料先制作一个样品，确定它有效后再制作正式模型。

4. 不断地吸收与学习

通过不断地吸收、学习新工艺、新技巧、新材料的使用等，可以有效地提高模型制作技能。行业内新技术、新工具、新材料的出现势必会带来制作上的革新，同时，不同环境（国内外不同的院校、设计公司或工作室）下的设计者与专业的模型制作者也会有不同的模型制作经验，更多地了解这方面的信息将有助于大家开拓思路，灵活变通地开展模型制作实践。

本书的最后将附上在模型公司里拍摄到的部分模型制作过程的照片，希望这些照片所记录的制作点滴能给学习者带来更多的启发。



学好模型制作的关键是不断地制作模型，而且是“设计”模型，因为只有制作自己设计的产品模型才能唤起强烈的表现欲望，并想尽办法将其做好。

