

“十二五”高等院校工业设计规划教材

丛书主编 何人可



随书赠送光盘



Model Making

模型制作

主编 周玲

湖南大学出版社
HUNAN UNIVERSITY PRESS

“十二五”高等院校工业设计规划教材

丛书主编 何人可

模型制作

Model Making

主 编 周玲

副主编 王龙

参 编 肖虹 张新佳



内 容 简 介

模型制作是产品设计的一个重要环节，是设计师设计思想和创意的体现，也是对设计方案的进一步推敲与完善，以使产品模型更适合于开模和生产。教材主要介绍模型制作常用的材料、工具以及各种设计模型的制作方法、技巧与注意事项等。内容是在编者多年从事模型制作教学的实践经验和参考国内外相关资料的基础上汇编而成。

本书适合本、专科工业设计、艺术设计等相关专业的学生使用，也可供企业和设计公司等相关部门设计人员参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

模型制作/周玲主编. —长沙: 湖南大学出版社, 2010.9

(“十二五”高等院校工业设计规划教材)

ISBN 978-7-81113-899-3

I. ①模... II. ①周... III. ①工业产品-模型-制作

IV. ①TB476

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第189099号

模型制作

Moxing Zhizuo

主 编: 周 玲

责任编辑: 胡建华

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), 88821251(编辑室), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

电子邮箱: hjhncs@126.com

网 址: <http://press.hnu.cn>

印 装: 湖南亚光投资实业有限公司

开 本: 889×1194 16K 印张: 7.5

字数: 185千

版 次: 2010年10月第1版 印次: 2010年10月第1次印刷

印数: 1~5 000册

书 号: ISBN 978-7-81113-899-3/J·202

定 价: 39.80元

参编院校 (按地域分布排列)

天津工业大学

天津美术学院

山东大学

山东轻工业学院

山东工艺美术学院

郑州轻工业学院

中原工学院

湖南大学

长沙理工大学

中南林业科技大学

东南大学

南京理工大学

南京航空航天大学

江苏大学

华东理工大学



周 玲

女，1970年11月25日出生，副教授，1994年毕业于湖南大学工业设计系工业造型设计专业，2009年获山东大学软件工程专业数字设计方向硕士学位，现为长沙理工大学设计艺术学院专业教师。长期从事工业设计和艺术设计教学、科研与设计工作，编写过《立体构成》、《人体工程学与艺术设计》、《三维形态构成》等教材，发表数篇论文与作品在相关核心期刊和学报上，参与多项科研课题，为数家单位设计制作过相关作品。

总序

21世纪是由中国制造转变为中国创造的世纪，在这一进程中，工业设计将起到关键作用，综合化和国际化已成为工业设计专业发展的必然趋势。工业设计教育必须从以课程为中心向以课题为中心转变，将设计作为一种高度综合的交叉学科来组织教学，全面提高设计师的综合素质。同时，随着中国经济的日益国际化，设计教育也必须面向国际化的竞争环境，培养具有国际化视野的设计人才。鉴于此，我们着手编写这套新型的工业设计教材。

本套教材编写的宗旨是创新型、立体化与互动式、国际性。

创新型主要体现在：

1. 教材力求触及设计教育本质，建立以项目为核心、以案例为基础的教学模式，在内容上探寻认知发展的规律和研究的方法，在形式上辅以多媒体的教学手段，在实施上强调培养学生的社会实践能力和实际动手能力，使教材能引导工业设计专业的健康发展，对工业设计教育的改革与实践起到积极的作用。

2. 充分重视设计创意的可生产性，充分探索新材料、新生产工艺在工业设计中的可实现性。既可作为工业设计的专业教材，亦可作为工业产品设计公司的工作参考书。

立体化与互动式主要体现在：

1. 本套教材随纸质教材配备VCD/DVD光盘，光盘不只是简单的纸质教材的电子教案，还包括了丰富多彩的拓展材料，如教材中没有涉及的新材料、新技术、新思想和新案例等，是教材内容的补充和延伸。

2. 信息化时代的教材出版和建设，有别于过去的纯纸质形式。随着教学理念和手段的变化，学生成为课程的主体。教材出版和建设必须以用户体验为核心，才可能提升教材的可用性和出版社的品牌价值。因此，教材建设的核心竞争是服务的竞争，教材的服务模式成为了“纸质+电子版+网络”的形式。今天的工业设计是创造品牌而不仅仅是制造产品，教材的建设也是如此，必须注重质量和服务。我们期待以本套教材为基础，建立一个中国设计教育的数字网络，不仅就教材方面的内容与读者互动，同

时也可以为工业设计同行搭建一个学术和实践交流的数字平台，实现设计教育与实践的资源共享和信息交流。

国际性主要体现在：

当代工业设计的研究重点已经发生了巨大变化，由注重产品的设计，发展到强调系统设计、服务设计和人机交互设计的融合，同时讲求设计的可制造性、设计的人文价值和社会价值。本套教材的选题和内容都以此为宗旨，吸收国内外优秀的设计理念和案例，为培养具有国际化视野的设计人才服务。

我们的目标是：通过教材建设来引导和规范专业课程的教学，紧密结合社会实际需要，对课程体系进行创新实验，提高工业设计人才培养水平。

参与本套教材编写的大多是专业设计领域具有丰富教学经验的专家和骨干学者，还有许多有创新精神和新思维、新设计观念的年轻教师，这使得扎实的基础理论和实际经验与新设计观念、创造力相融合。本套教材力求体现设计专业的实用性要求，培养学生的创造能力，实现老师与学生的良好互动、设计爱好者之间的交流沟通，力求真正成为创新型、立体化与互动式、国际性的工业设计规划教材。

教育部高等教育工业设计专业教学指导分委员会主任委员

何人可 教授

2010年6月于岳麓山下

Contents



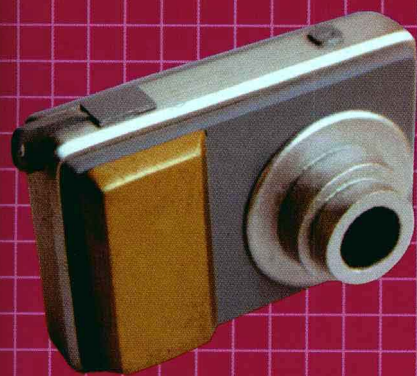
01	概论	001
1.1	模型的用途及其发展	002
1.2	模型的分类	004
1.3	模型制作的原则	010
02	模型制作的前期准备	011
2.1	精确的模型设计图纸	012
2.2	模型制作常用的工具与设备	016
2.3	模型的材料准备	019
2.4	模型制作的一般方法与步骤	024
03	纸质模型的制作	027
3.1	常用纸材及其特点	028
3.2	常用加工工具	034
3.3	纸质模型的制作	035
04	石膏模型的制作	039

Contents



4.1	石膏的特性	040
4.2	常用加工工具	041
4.3	石膏模型的制作	042
<hr/>		
0 5	黏土模型的制作	045
<hr/>		
5.1	黏土的特性	046
5.2	常用加工工具	047
5.3	黏土模型的制作	048
<hr/>		
0 6	油泥模型的制作	051
<hr/>		
6.1	油泥的特性	052
6.2	常用加工工具	053
6.3	油泥模型的制作	054
<hr/>		
0 7	玻璃钢模型的制作	057
<hr/>		
7.1	玻璃钢的特性	058
7.2	常用加工工具	059

Contents

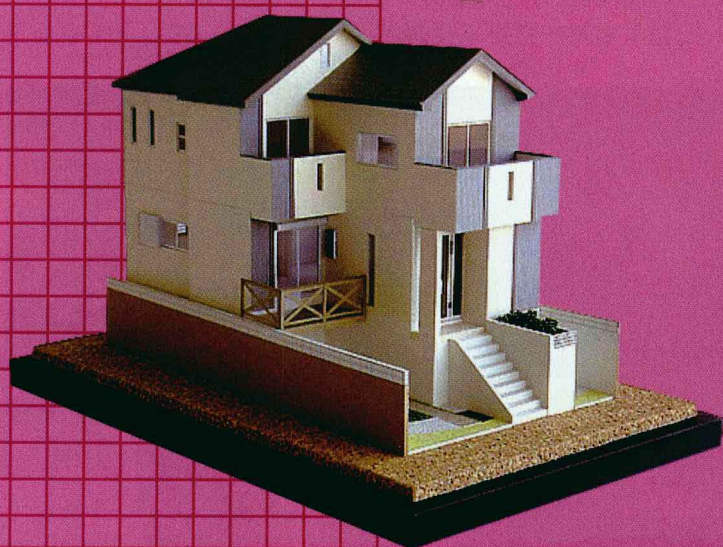


7.3	玻璃钢模型的制作	060
08	ABS 板模型的制作	065
8.1	ABS 板的特性	066
8.2	常用加工工具	067
8.3	ABS 板模型的制作	068
8.4	ABS 板塑料模型作品赏析	071
09	泡沫塑料模型的制作	075
9.1	泡沫塑料的特性	076
9.2	常用加工工具	078
9.3	泡沫塑料模型的制作	079
10	木质模型的制作	081
10.1	木材的特性	082
10.2	常用加工工具	083
10.3	木质模型的制作	085

Contents



11	金属模型的制作	089
11.1	金属材料的特性	090
11.2	常用加工工具	091
11.3	金属模型的制作	092
11.4	金属模型作品赏析	094
12	产品模型的装饰艺术	095
12.1	产品模型的色彩处理	096
12.2	产品模型的涂饰技术	099
13	环境艺术模型的制作	101
13.1	环境艺术模型制作常用材料介绍	102
13.2	环境艺术模型制作的加工工具	104
13.3	环境艺术模型的制作	105
	参考文献	108
	后 记	109



概 论 |

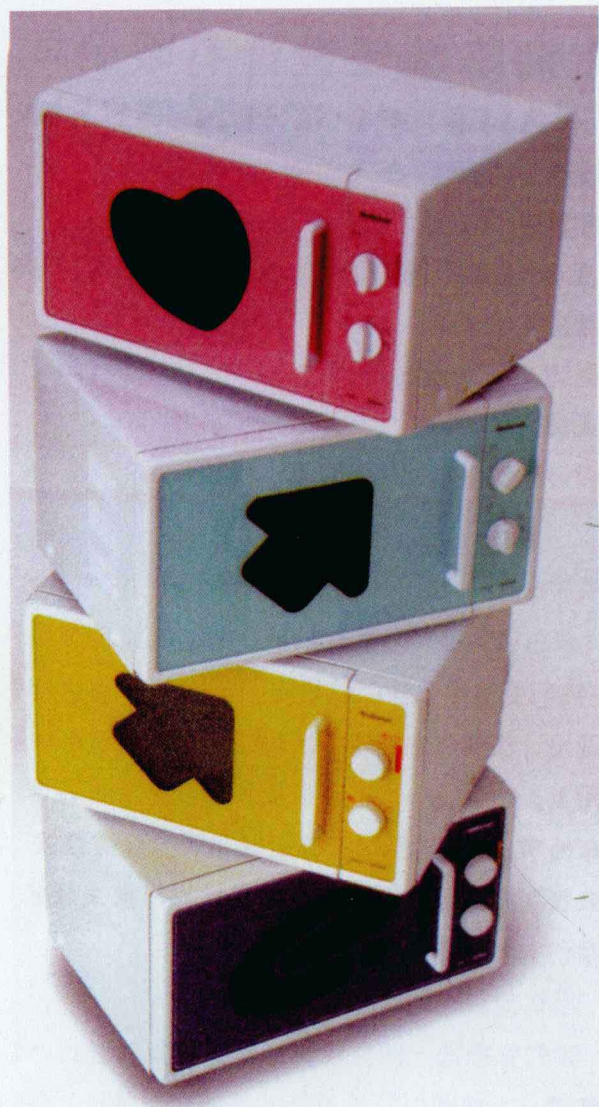
01

1.1

模型的用途及其发展

众所周知，效果图是平面的透视图，在一定程度上无法完全再现设计方案的艺术效果和完整内容。因此，重视运用模型这一立体的视觉形象来表达产品设计、建筑设计、城市规划设计、园林设计和室内外环境设计已成趋势。

图1-1



1.1.1 模型表达的优点

模型是多维空间的视觉形象，既能表述设计构思，又能表现设计对象的色彩、质感、空间、体量、肌理等，具有直观性、可视性及空间审美价值，以及一定的说明性、启发性、可触性、表现性等特点，给人“以小观大”的效果。如图1-1所示为ABS板材料制作表达的系列微波炉模型作品。

手板——是在没有开模具的前提下，根据产品外观文件或结构文件先做出的一个或几个用来检查外观或结构合理性的功能样板。按照制作方法，可分为手工手板和数控手板。

①手工手板：主要工作是用手工完成的。

②数控手板：主要工作是用数控机床完成的，根据所用设备的不同，又可分为激光快速成形（RP）手板和加工中心（CNC）

手板，RP手板同CNC手板相比各有千秋。

RP手板的优点——主要表现在它的快速性上，但它因为主要是通过堆积技术成型，所以一般相对粗糙，而且对产品的壁厚有一定要求，如壁厚太薄便不能生产。

CNC手板的优点——能非常精确地反映图纸所要表达的信息，而且CNC手板表面质量高，尤其在其完成表面喷涂和丝印后，甚至比开模具后生产出来的产品还要光彩照人。

1.1.2 模型的作用

思维借助语言来表达，产品设计师的构思灵感和造型活动往往借助于徒手草图、效果图、产品模型、CAD绘图、工程制图等特殊的专业“语言”来深化和表现。其中产品模型是一个最好的立体空间方案，它是融色彩、空间、形体、结构、材料、比例关系、视觉效果为一体的综合体，使人能直接对产品形态一目了然，在产生方案和完善方案时它是必不可少的。如图1-2所示为微型车模型的试驾体验。



图1-2

(1) 检验设计思路和工艺方案

模型可充分体现出三维空间的视觉感和触摸感，可反复试验和修改。

(2) 风险小，超前预想

模具的费用一般很高，为几万至几百万不等，若有问题，损失可想而知。而模型可避免这种风险，且简易模型可小批量生产出几百件样品，通过新产品设计发布会、展示会、交易会、订货会等方式获取市场反应，取得“眼球效应”，快速获得订单。同时，企业也可争取时间作生产工序的准备。

注意运用模型手段来加强设计思想的表达。模型制作也是文化艺术的一部分，它的必要性在检验产品外观设计、检验产品结构设计、降低产品开模风险与提前产品面世时间等方面得到了充分体现。

1.2

模型的分类

(1) 按级别分

按级别来分,可分为初级、中级、高级模型。

(2) 按用途分

按用途可分为:

①构思参考模型:如草模,表现曲面、大小、比例、细部等,常用易加工和易改动的材料制作,如油泥、黏土、发泡塑料、纸板等。

②样品模型:又称展示模型,按确定的尺寸、形状和结构制作并带有色彩及有关装饰,与实际产品非常相似。可代替产品进行展示、观摩、陈列等,常用易于保存的材料制作,如石膏、木材、塑料、玻璃钢等。

③实大模型:又称1:1模型,指对造型要求高,因特殊需要而做成与实际大小一样大的模型。如汽车车身或驾驶室的设计,除有造型设计要求外,还有按模型确定的有关人体和作业空间的尺寸,以及内部的合理布局。因此常要求制作与真车一样大的模型来解决有关的空间布局和宜人性问题。

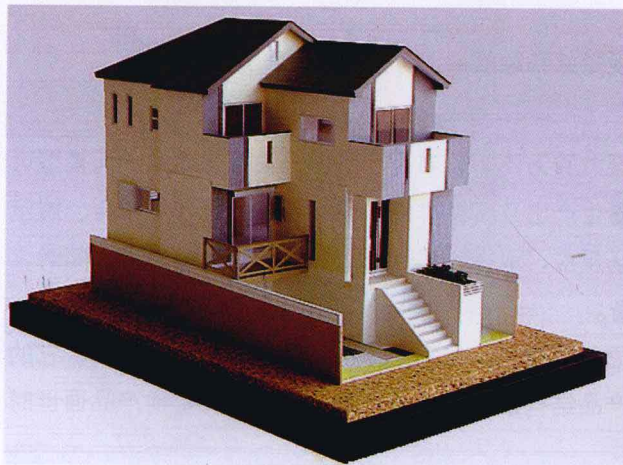
(3) 按类型分

按类型来分,可分为建筑模型、产品模型、规划模型、地形模型、工艺品模型。

如图1-3所示为纸材等材料制作的建筑模型作品,如图1-4所示为泡沫塑料等材料制作的城市规划模型。

图1-3(左)

图1-4(右)



(4) 按产品设计过程中的不同阶段和用途分

按产品设计过程中的不同阶段和用途可分为研讨性模型、功能性模型、表现性模型。

(5) 按材质分

①纸材模型。

材系：硬纸板、马粪纸、卡纸、铜版纸、吹塑纸、进口美术用纸等。

特点：取材容易，价格低廉，易成型，量轻。

缺点：怕压、怕潮，易变形，稍大则需衬龙骨架，较麻烦。

如图1-5所示为用纸材制作的机器人——变形金刚。

②木质材料模型。

选材：软，带韧性，纹理较细，易加工，变形小，木节少。

优点：量轻，强度好，不变形，涂饰方便，宜做较大模型。

缺点：费工，成本高，不易修改、填补。

如图1-6所示为用木材制作的坐具。

③黏土材料模型。

优点：可塑性好，修改方便，可回收重用，易取材，价廉。

缺点：不易保存，干后易变形开裂。

如图1-7、图1-8所示为制作者利用黏土和自制刮具等进行的汽车模型表达。

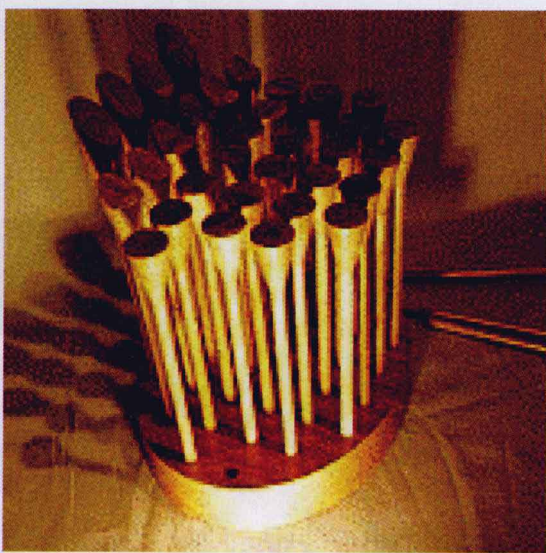


图1-5(左)

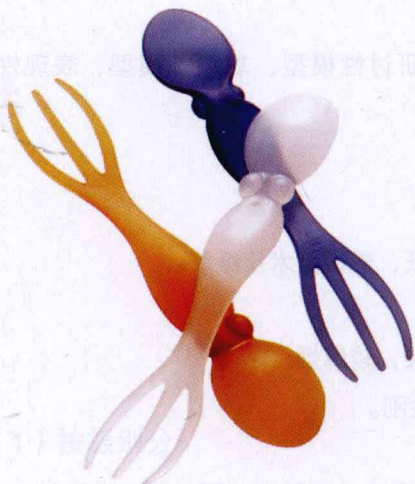
图1-6(右)



图1-7(左)

图1-8(右)

图1-9



④塑料材料模型。

产品模型中，塑料是最常用的材料，如PVC（聚氯乙烯）、ABS、PP（聚丙烯）、亚克力（丙烯酸胶）、有机玻璃等；产品如电视机、显示器、电话机等。如图1-9所示为不同颜色的塑料制品。

a. 硬质泡沫塑料模型。宜做形状不太复杂、形体较大、较规整的模型。常用电热切割器进行切割处理。

特点：轻，易成型，不变形，易取材，价廉，好保存。

缺点：怕碰，不易细致加工，不易修改，不能直接着色，遇酸、碱易被腐蚀，须做隔离层。

b. ABS树脂：全名为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯。

特点：不透明，溶于氯仿，典型的产品模型材料，具有优良的耐热性、耐光性、耐电性，坚韧，耐冲击，不易燃烧，可电镀和着色、用钩刀切割，用电炉或电吹风加热可变软，任意弯曲，常用有1mm厚、1.5mm厚、2mm厚、4mm厚等。广泛用于电讯器材（电话、手机）、电冰箱、吸尘器、打字机、计算机、仪表、电风扇、电吹风以及汽车上使用的方向盘、仪表盘、汽车外壳、手柄等方面。

如图1-10所示为用ABS板塑料设计制作的小轿车模型。

c. 透明板材模型

特点：透明、精致、高雅、轻，加工粘接方便。

缺点：成本高，易老化。

图1-10

