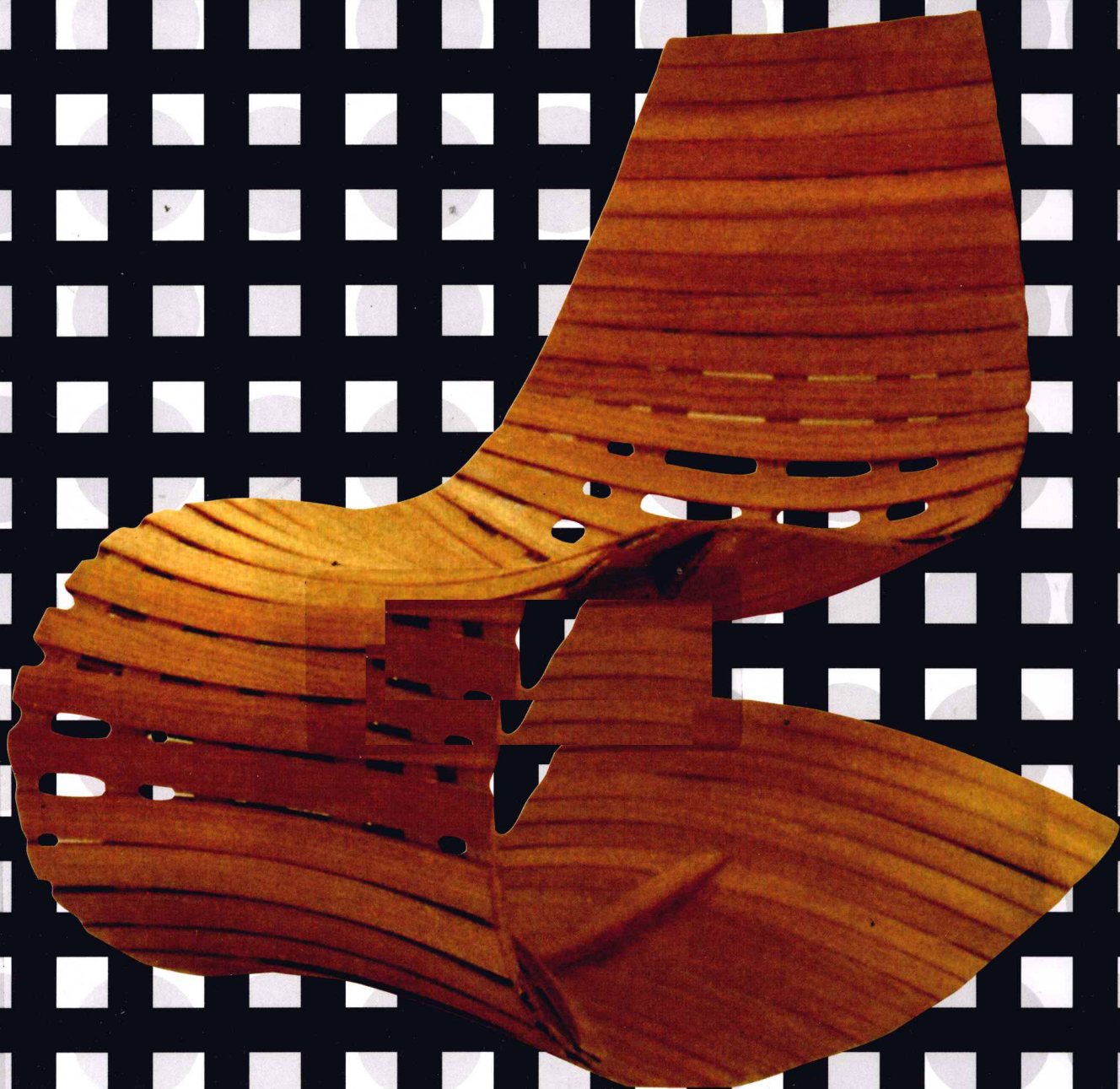


手工模型设计制作丛书

# 产品

# 模型制作

编著 江波 王宇欣



图书在版编目 ( C I P ) 数据

产品模型制作 / 江波, 王宇欣编著. -- 南宁 : 广西美术出版社, 2011. 5

(手工模型设计制作丛书)

ISBN 978-7-5494-0251-9

I. ①产… II. ①江…②王… III. ①产品模型—制作 IV. ①TB476

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第094136号

手工模型设计制作丛书

产 品 模 型 制 作  
C H A N P I N M O X I N G Z H I Z U O

广西艺术学院著作出版资助项目  
项目编号: ZZ201008

艺术顾问	黄格胜 李绍中
主 编	江 波 王宇欣
本册编著	江 波 王宇欣
出 版 人	蓝小星
终 审	黄宗湖
策 划	白 桦
责任编辑	白 桦 钟志宏
装帧设计	白 桦
出 版	广西美术出版社
地 址	南宁市望园路9号 ( 530022 )
发 行	广西美术出版社
制 作	佳来美来平面设计工作室
制 版	广西壮族自治区地质印刷厂
印 制	广西壮族自治区地质印刷厂
版 次	2011年5月第1版
印 次	2011年5月第1次印刷
开 本	889mm × 1149mm 1/16
印 张	10
书 号	ISBN 978-7-5494-0251-9/J · 1436
定 价	53.00元

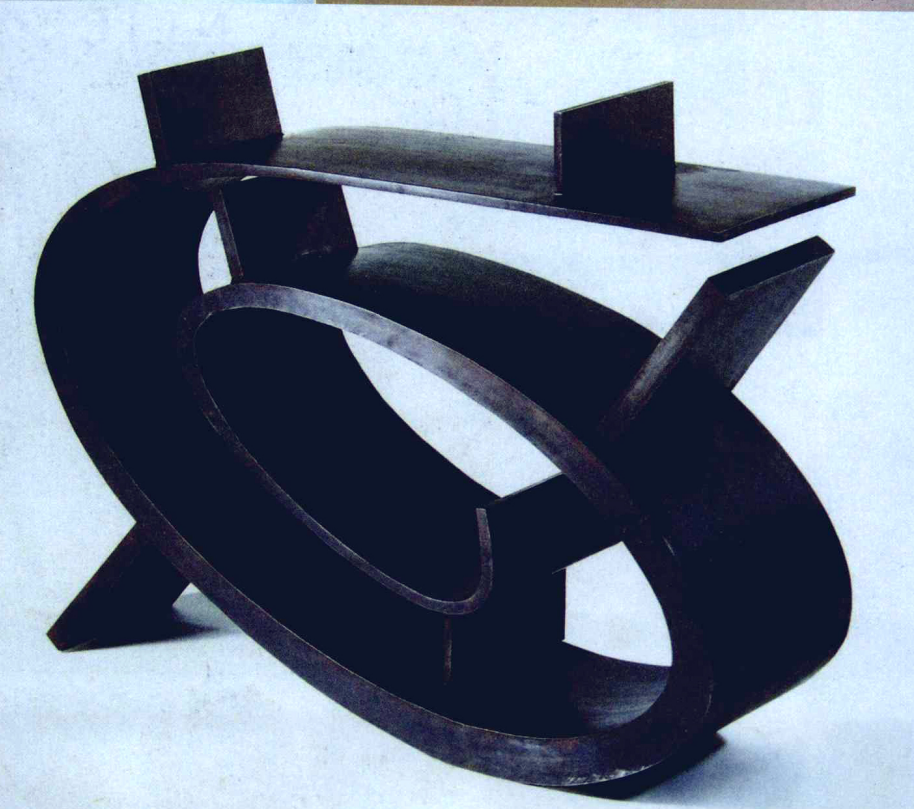
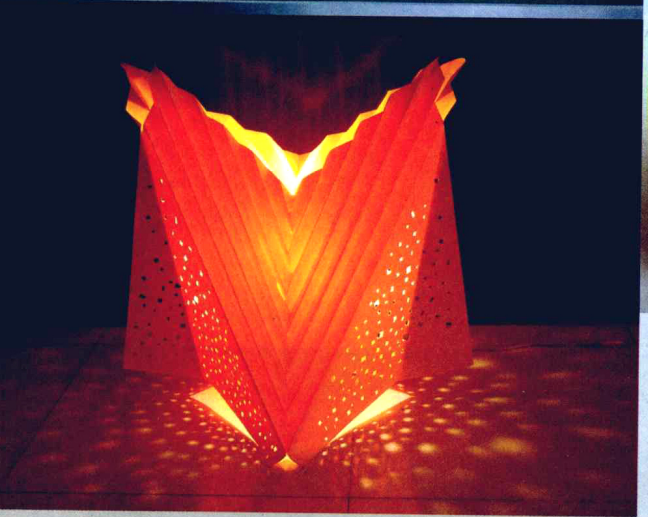
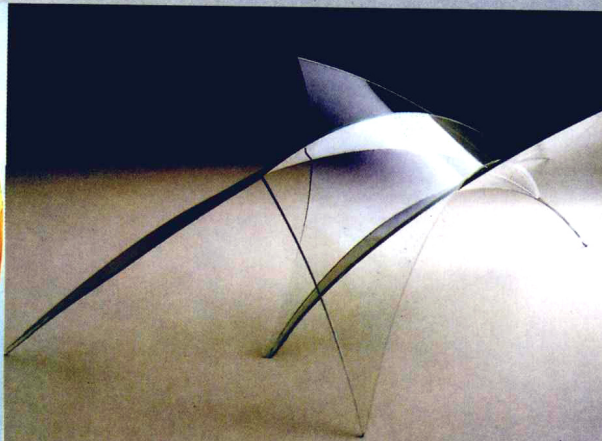
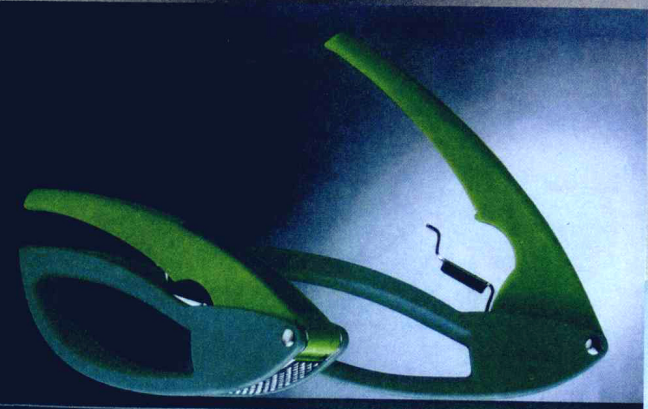
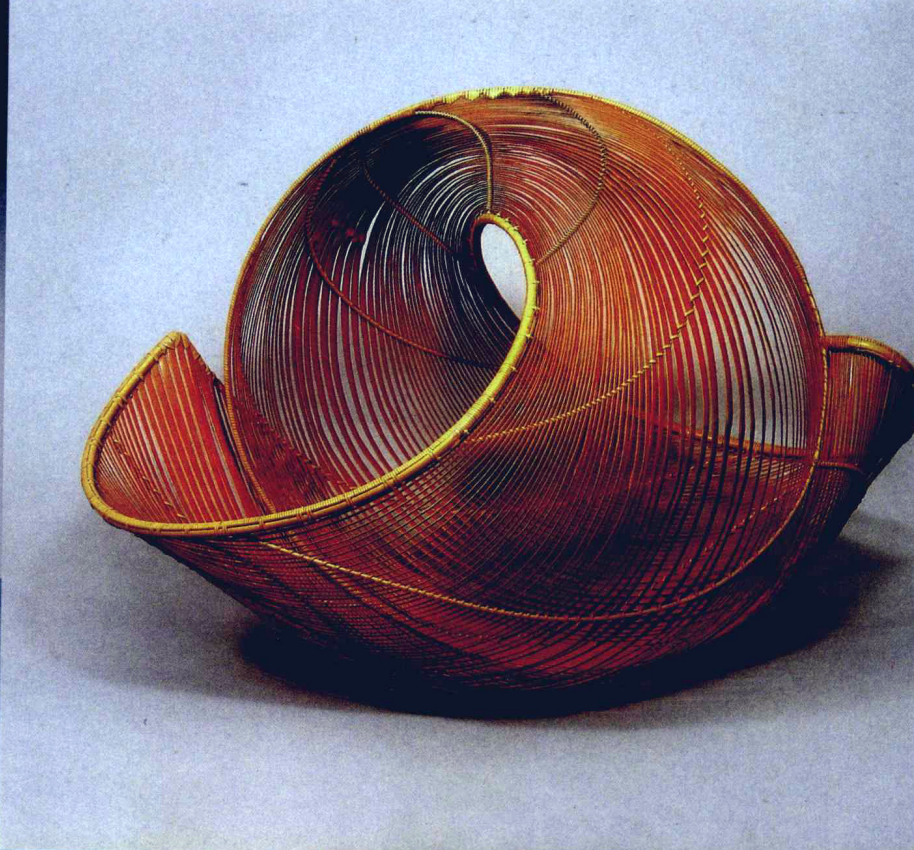
手工模型设计制作丛书

# 产品模型制作

编著 江波 王宇欣



广西美术出版社



# 前 言

工业设计是技术与艺术紧密结合的学科，产品设计又是工业设计专业的主要课程。产品模型制作是产品设计过程中一个重要的阶段。设计师通过模型制作，将设计理论应用于实践中，使图纸上的平面设计构思成为现实。模型制作能力的培养，不仅是为了提高动手制作能力，更重要的是为了提高产品的创造能力和对形态、结构、功能设计的感受、分析能力。所以，动手制作模型在产品设计中具有不可替代的作用和优势，这些训练形式、方法应该在未来相当长的时间内继续延续。

本书从产品模型制作最基本的方法入手，结合具体的实例详细地介绍了各种制作方法和特点，内容全面丰富，通过具体案例的过程步骤详尽地阐述了产品模型常用的各种材料以及制作方法。

本书在编写过程中，得到了广西艺术学院美术学院黄月新副教授、广西机电职业技术学院刘一芳老师的鼎力相助以及同学们的大力支持，在此一并表示感谢。

书中不当或谬误之处，恳请师长、同行、读者不吝赐教。

作者  
2008年3月30日

# 目 录

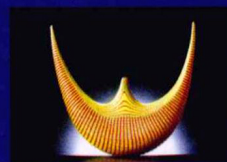
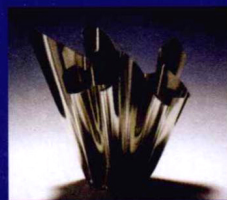


第1章 产品模型概述	6
第一节 产品立体造型的准确性与感知性	10
第二节 产品模型的特点及作用	11
第三节 产品模型的分类	13
第四节 产品材料的选择与使用	18

第2章 产品模型的制作工艺	24
第一节 产品模型的平面与立体设计能力	25
第二节 产品模型制作的方法	28
第三节 模型制作步骤	29
第四节 产品模型制作的常用工具	30
第五节 产品模型制作的原则	33

第3章 塑料材料在模型制作中的运用	34
第一节 塑料的种类	35
第二节 模型制作常用的塑料	35
第三节 ABS材料台灯模型的制作案例	39
第四节 ABS材料手机模型的制作案例	44
第五节 泡沫塑料电熨斗模型制作案例	48

第4章 黏土、油泥材料在模型制作中的运用	52
第一节 黏土、油泥材料的特性与成型	53
第二节 黏土、油泥模型的制作工艺	54
第三节 黏土、油泥模型的制作工具及设备	54
第四节 汽车油泥模型的制作案例	58



---

第5章 石膏材料在模型制作中的运用	70
第一节 石膏材料的构成与特性	71
第二节 石膏模型的成型工艺	71
第三节 水壶石膏模型制作案例	73

---

第6章 玻璃钢材料在模型制作中的运用	80
第一节 玻璃钢的分类与特性	81
第二节 玻璃钢模型成型工艺	82
第三节 安全帽玻璃钢模型制作案例	82

---

第7章 木质材料在模型制作中的运用	92
第一节 木材的性能与种类	93
第二节 木材在模型中的运用	96
第三节 木材首饰盒模型制作案例	106

---

第8章 金属材料在模型制作中的运用	112
第一节 模型用金属材料的种类及特性	113
第二节 金属模型的制作工艺	114
第三节 金属皱褶花瓶模型制作案例	120

---

第9章 纸质材料在模型制作中的运用	122
第一节 纸质材料的种类与特性	124
第二节 纸质造型加工工具	125
第三节 纸质形态的基本生成方法与技巧	127
第四节 纸质模型制作过程与方法	129
第五节 瓦楞纸坐具模型设计与制作案例	131

---

第10章 产品模型欣赏	134
-------------	-----

---

产品模型概述

第 1 章

SHOUGONG MOXING SHEJI ZHIZUO CONGSHU





工业设计以产品为对象展开设计活动时，产品以及产品赖以存在的环境条件是主要问题，因此设计着重研究产品内在条件和外部环境的相关因素的各个结合点关系，而产品造型作为产品的物质形态，造型时着重于产品材料质感、色彩、形态以及制造加工技术本身的规

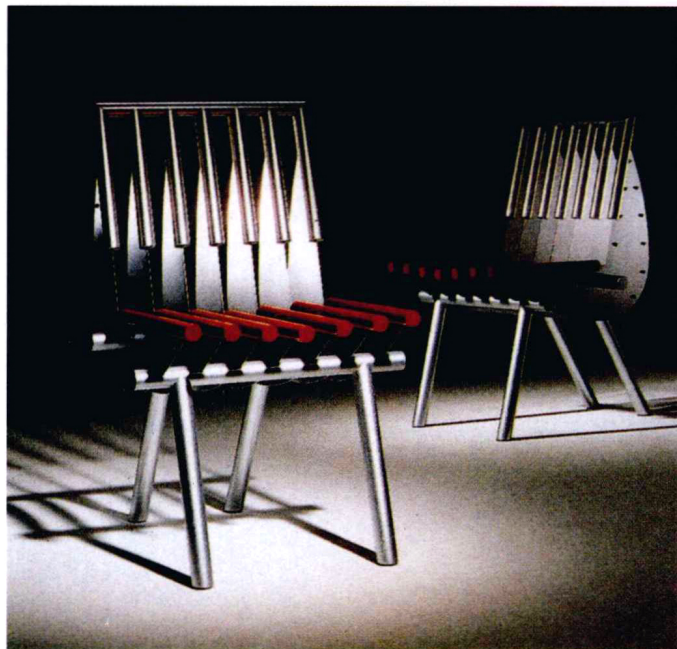


图1-1

一个产品从设计到制作完成，直到它进入千家万户成为大众的生活用品，要经过设计与制作、流通、使用、报废回收各个环节。那么，首先的环节就是设计与制作。产品能否适应环境生存，在激烈的市场竞争过程中胜出，产品各部机能是否合理，是设计师通盘考虑的问题。所以任何产品首先必须有一个明确的使用目的。

“使用”可以分解为两个部分来认识：一、产品要达到使用目的需要有一定的技术来保证，这个技术叫做产品的内部结构（技术）；二、要使这个内部结构技术真正发挥作用，需要在使用和技术之间建立一个界面，这个界面就是产品的外部整体构造，产品的内部结构通过外部构造——界面作为结合点才得以发挥作用。这“使用”的两个方面的含义，就是使用功能的技术工艺层面和技术构造的造型审美形态层面。两个层面只有达到高

律研究。产品设计的过程需要设计师掌握具体的产品造型能力，通过造型来实现产品最终达到为消费者服务的目的。产品造型要求设计师对形态、色彩必须十分的敏感，并有能力把形态通过材料结构转化为产品。（如图1-1、图1-2）



图1-2

度的统一，才是好的产品。

产品造型是解决产品实施技术问题，一般地说，产品造型的工作效率表现为，以草图或正规的图面为中心进行的设计构思方案。但是就产品造型工作的性质而言，仅仅在平面上不可能正确地想象和表达立体形态，平面图纸上的方案必须基于三维空间的立体形态思考，平面图和立体实物之间实际上存在着极大的视觉、想象、意象方面的差距，由此出现了产品造型技术操作的复杂性。无论是一辆汽车或者一台电视机或者一部电话机，它们都是三维空间里存在的实在物体，具有可见的、可触摸的、真实的、物质的基本属性。产品造型的表达、制作技术以及由此涉及的材料、工艺、加工制造知识都需要经过严格的专门学习和训练。（如图1-3、图1-4）



图1-3



图1-4

产品造型的难点在于三维造型的实际操作技术，其他的设计门类可以停留在平面化的图纸创意阶段，创意完成之后工作即可以宣告结束，但是产品造型必须身体

力行，亲自动手，使设计创意和三维立体的产品造型实物同在，因此产品造型是非常突出动手操作的实践性工作，也即产品模型的制作能力。（如图1-5、图1-6）

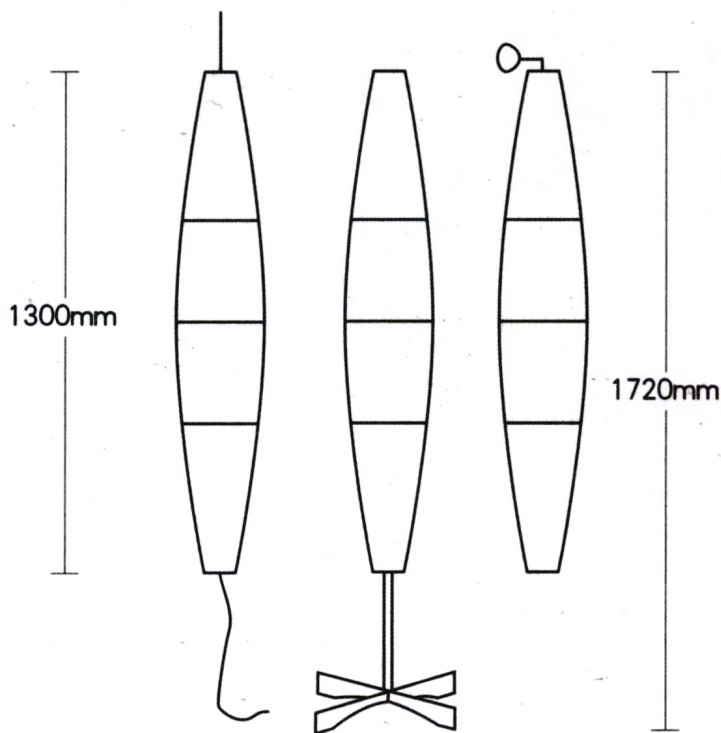


图1-5 设计平面图

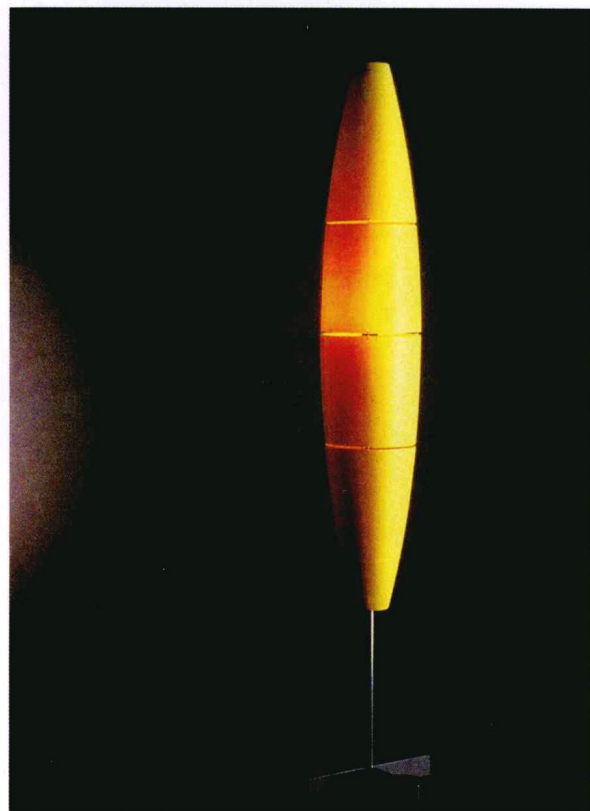


图1-6 制作实物模型

一件新产品从设计、投产到推向市场，都要经过“问题提出”、“分析定义”、“概念设计”、“设计评估”等过程，而这些过程一定要用立体表达技法来进行。设计人员应掌握十分熟练的立体表达技法，犹如语言的表达交流程度，能够迅速简洁地制作出概念模型，以及精致准确地制作出样机，达到不断地为分析、评价、评估提供必不可少的信息与依据。大多数产品设计只有通过立体表达，才能够感受到设计变为产品的可能。由此也可以看出立体表达技法的重要性。迅速、简洁、准确、充分、恰到好处的立体表达能力的培养，不仅仅是动手能力的培养，而更为重要的是动脑能力的提高。因而，设计表达技巧的掌握不应该是简单的表面上的制作，想当然的不加思索、不求甚解很容易造成浪费。而应该是强调在一种正确的思想指导下进行，重视对所表现的内容，进行较深入的分析、理解并抓住实质、要点，充分地展示与正确地传达设计内涵的信息，为人们所理解、接受，从而达到预想的目标。（如图1-7、图1-8）



图1-7

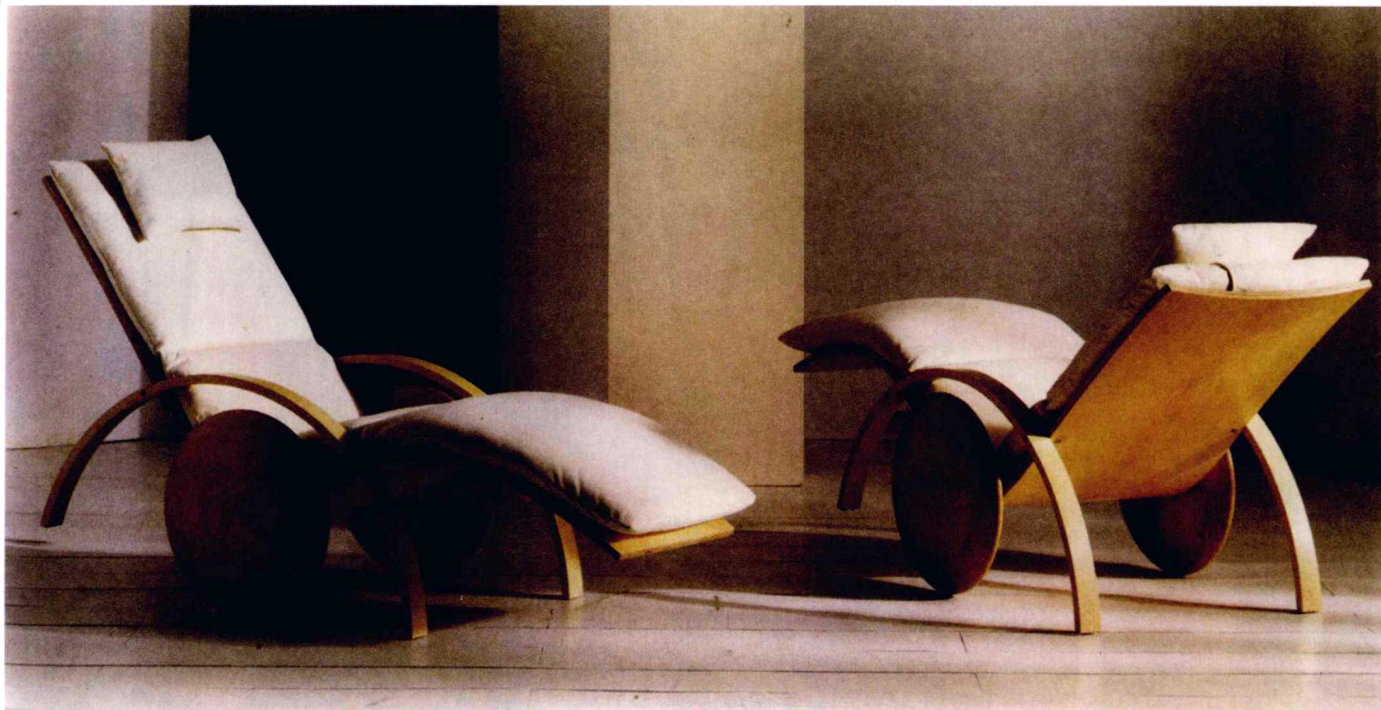


图1-8

## 第一节 产品立体造型的准确性与感知性

产品的立体形态是由物质体现的，物质的物理形态是以一定的几何形态存在的，立体表达也离不开几何学以及视觉原理、规律等因素。由于人类对客观事物的感知受自身条件的限制，总是带有一定的局限性的。心理学的研究结果告诉我们：相同的物理量有时会产生不同的心理感受，而不同的物理量有时却会产生相同的心理感受。在我们人类生存的空间，直接感觉到的是“天圆地方”；一根笔直的柱子，有时看上去却是弯曲的。这说明某些原因可以造成人的错觉。真实的物理现象，在某种条件下会给人留下不真实的映象；而不真实的物理现象，在一定条件下却会产生完美无缺的心理感受。人们在观察某一物体的形态时由于心理感受效应而体会到的准确程度称之为感知精度。

立体表达是设计中的重要过程，优秀的设计思想，美好的创意，通过准确精美的造型展示出来。无论是产品的外观形态，还是沙盘的整体效果，都必须以高精致感的表现，来确保在激烈竞争中的信心与竞争力。在实践中，造型的实际加工精度有时并不等于感知精度，相反，在特定情况下的实际加工精度与感知精度会相差甚远。因此，我们可以从以下几点感知精度的应用，即立体表达的准确与肯定形成的感知精度；造型形体之间的形态对比形成的感知精度；造型形体之间适当的准确细部处理形成的感知精度；形体表面肌理、光泽度处理形

成的感知精度；文字、符号在形体表面的合理安排所造成的感知精度；造型材料自身固有造成的感知精度。感知精度属于形象思维的范畴，不能用数理公式去计算。但它本身确是客观存在的，并在一定程度上决定着设计的命运，这就是我们研究感知精度的意义所在。在实际生活中，无论是设计形态还是欣赏形态时，对造型产生的美感都在某种程度上不自觉地受到感知精度的影响。这就要求我们从理论上以及实践感觉上去把握好感知精度的运用。（如图1-9、图1-10）



图1-9

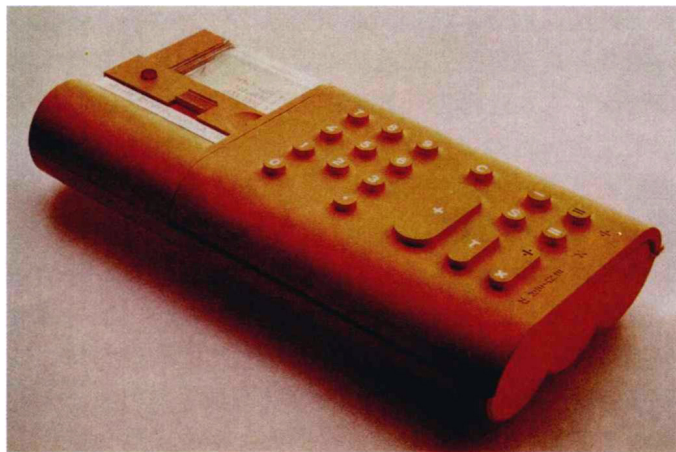


图1-10

## 第二节 产品模型的特点及作用

在产品造型设计中模型作为一种表现和研究产品的方法，在设计中占有重要的地位。设计者一定要掌握模型制作的材料和加工手段，充分运用模型这种表现和研究产品的设计方法。在设计过程中，通过产品模型的制作，深入直观地探讨产品造型的总体布局、线型风格、空间体量、人机关系、比例大小、表面处理等问题，从而更好地把握产品的功能、形式、结构、工艺、材料等之间的关系，提高设计质量，使产品设计更加完善。

通过产品模型可研究处理草图和效果图中不能充分

表达或无法表达的地方，可研讨构思草图中不可能解决的产品形体上很多具体的空间问题，如线面转折的过渡关系、细部与整体的协调关系、外观形态与内部结构的关系等，从而纠正从图纸到实物之间的视觉差异，不断地发展和完善设计构思，进一步调整、修改设计方案，达到设计方案的合理性。英国19世纪著名物理学家凯尔文也曾说过：“在我没有能给研究对象建立起一个力学模型之前，我是永远都不会满足的。如果我能成功地建立起一个模型，我就能理解它，否则我就不能。”

“模型”的含义在艺术设计领域里，更多的时候是指对造型形态的塑造和创造，通过具体的造型、材质、肌理来模拟表现设计方案的最终效果。在产品生产流通领域，模型是对未来将要生产的产品进行真实的模拟，所以可以对生产过程中模拟真实产品的各个方面进行检测。检测的目的是看设计是否达到设计的最初预想，是否符合使用要求与市场潜力，同时还要看是否符合生产工艺等。

古今中外不乏著名设计师的作品是通过模型而成就经典作品的案例。当代建筑大师贝聿铭在进行法国卢浮宫新馆建造时，就是运用模型进行研究论证与展示，最终完成了卢浮宫扩建工程那标志性的金字塔建筑。文艺复兴时期意大利巨匠米开朗基罗晚年为圣彼得教堂进行了设计与建造。建造过程中，模型在米开朗基罗设计中的重要性是多方面的，他一共为圣彼得教堂制作过四个

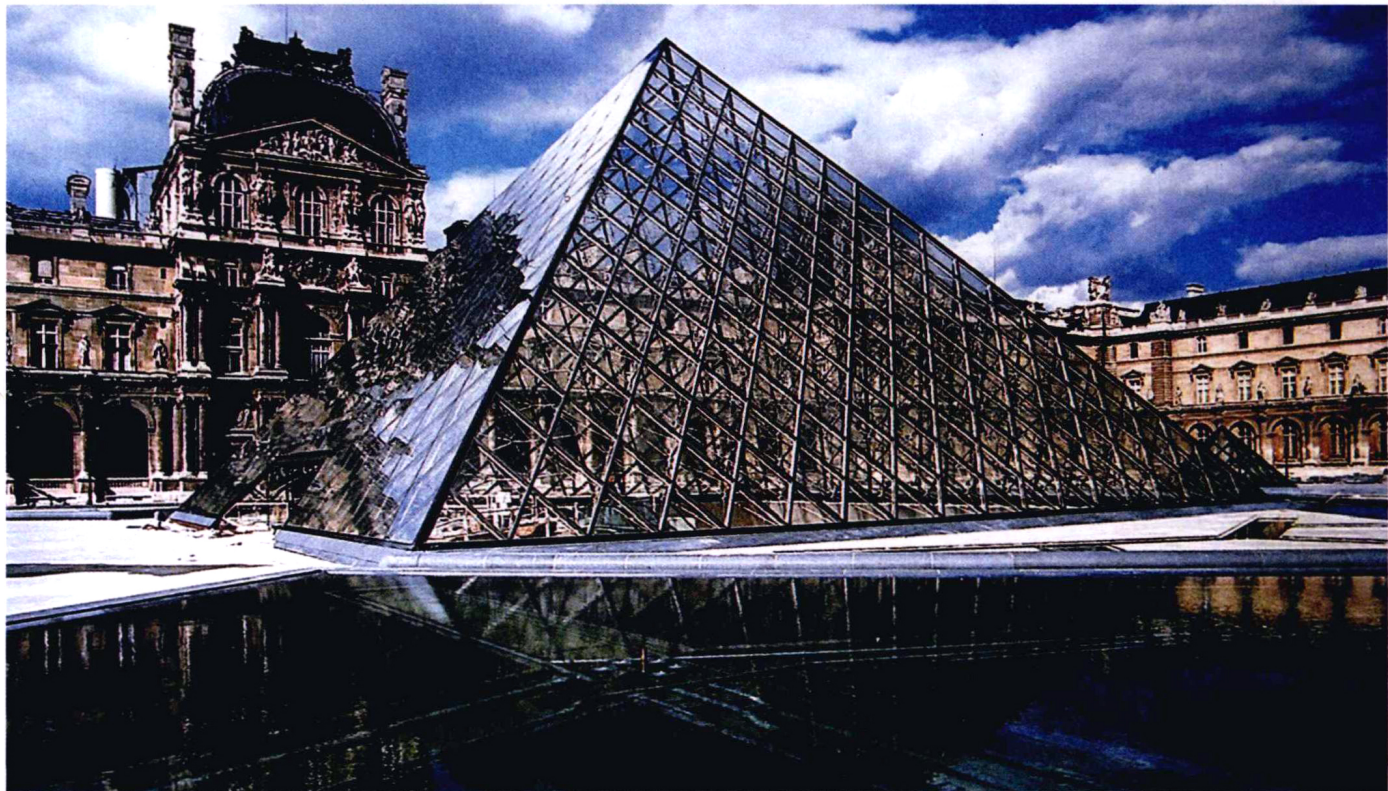


图1-11 卢浮宫新馆

主要的模型：第一个是尺度较小的全区模型，用来表示建筑物外部形式和基地的关系；第二个模型是以圆顶和教堂的绝大部分为主体，这也是他向教宗保罗四世解释时用的模型；第三个模型是针对圆顶而作的黏土模型；第四个则是目前保存在圣彼得大教堂中的木制圆顶与下方筒形结构体的模型。这么多个模型代表了米开朗基罗在设计过程中，不同阶段要针对不同的主要问题进行探讨，也透过不同的模型（不同大小、材质、造价制作时间和不同部位表达等，而不拘泥于一定的做法）来研究他的概念，并以明确的理念传达给业主。

关于第四个木制圆顶与下方筒形结构体的圣彼得大教堂的圆顶模型，米开朗基罗为了圆顶的形式与空间变化而采用双层结构，以便提供内外视觉上均有合适的比例。因为图面上的表达还无法具体地呈现所有的细节，

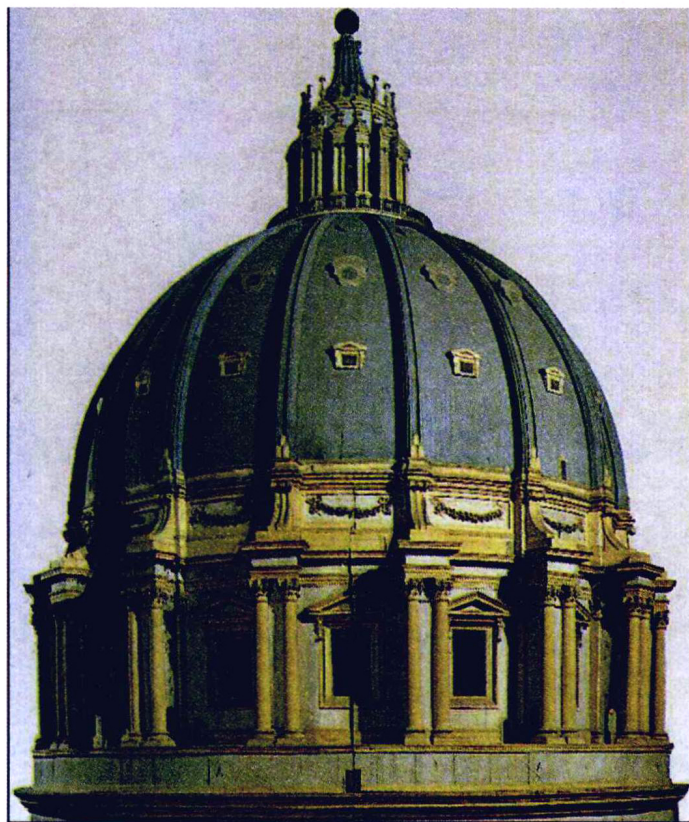


图1-12 圣彼得教堂木制模型

的过程中，开模阶段将直接影响后期的生产与销售，也是决定企业生产能否创造价值的关键。一方面，由于模具制造的费用一般很高，比较大的模具价值几万甚至上百万元，如果在开模具的过程中发现结构不合理或其他问题，损失之大可想而知。另一方面，由于在新产品研发的过程中，从时间、人力、物力到经费的投入，对一个

也无法精确地表示结构和建筑形式之间的关系，所以米开朗基罗运用了模型来强化他设计时的构想。这个木制模型除了表现外部空间效果之外，也将结构系统与装饰间的关系表达得十分清楚，而且将许多装饰性的细部都详细地考虑，例如垂直的古典开口与弧形圆顶表面相接的角度等。模型的使用为建筑物的立面比例与细部装饰，提供更明确的表现方式，以便弥补立面图、细部图和建筑师想象间的先天误差。当时的模型为了追求最精确的表现，以获得最完整的立面与装饰的设计构想，细心而且耐心地将正立面上的细部都详细地做出来，大大减少了图面与日后真实建筑物之间，在空间感与形式上的落差。（如图1-11至图1-13）

由此可见，模型的作用是非常重要的，在产品研发



图1-13 圣彼得教堂

企业而言花费的精力和费用都很大，如果中间的任何一个环节出了问题，都可能导致设计的最终失败或延缓产品开发的周期，其损失之大也可想而知。而在当今市场的激烈竞争下，在经费方面尤其是时间方面的损失更是不可估量，任何企业都会尽量避免这样的结果出现。

### 第三节 产品模型的分类

模型制作的分类主要是对设计预想的实物进行按比例展现，它是一种介于设计图纸和实际产品之间的空间形态表达，它将二者联系起来，从设计师的角度，分析在空间条件下产品形态的变化。这里我们可以按照设计阶段的用途和材料进行区分。

#### 一、按模型的用途分类

按用途可分为研究模型、功能模型和表现性模型等种类。

#### 1. 研究模型

研究模型又称草案模型、初步模型或构思模型，是指设计初期阶段，将设计构想用立体的块体记录下来，也就是产品的基本形态造型。它的特点是用概括的方式表现产品的风格、大致布局，重点是强调整体概念，如长、宽、高等尺寸，粗略的凹凸关系，不进一步去表现细节、装饰、色彩等方面内容。（如图1-14）

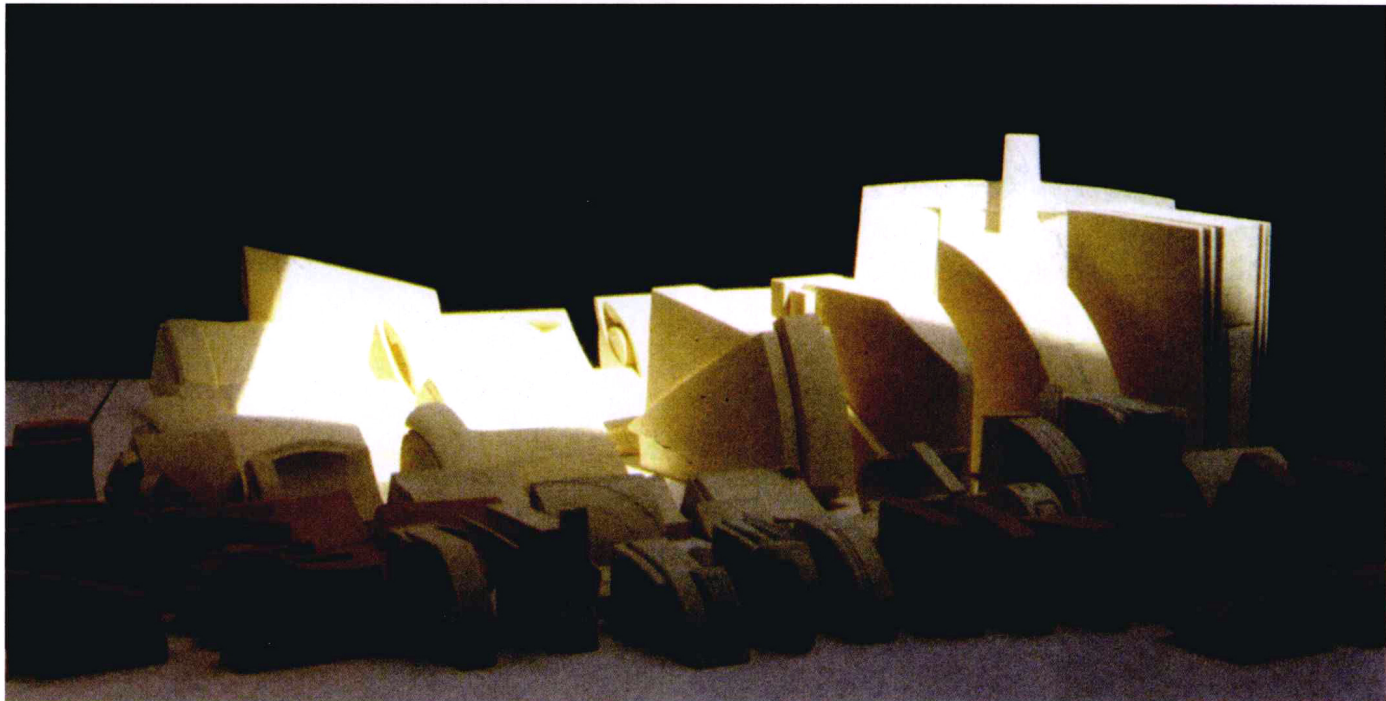


图1-14 各种草模

研究模型主要采用概括的手法来表现产品造型风格、形态特点、大致的布局安排，以及产品与人和环境的关系等。研究模型强调表现产品设计的整体概念，可用作初步反映设计概念中各种关系的变化的参考之用。

研究模型的作用不是对外的交流、展示，它只是设计师对内进行自我推敲、深入、完善的过程，因而它是由设计师独立制作完成的。

设计师借助研究模型去研究产品内部结构、原器件的排布格局以及操作方式的新颖性、合理性，达到帮助设计师空间地、运动地观察、处理问题，感受大的体量、尺度或是操作的范围、动作程序，以此论证由概念衍生出的多种可能性。（如图1-15）

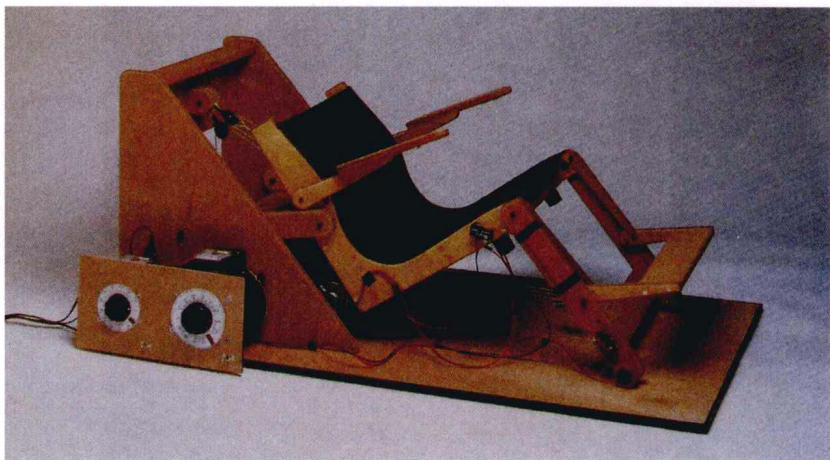


图1-15 结构与功能分析

一般而言，研究模型是为某个设计构思而制作，其造型甚至是一瞬间灵感闪现的创意表达。可以在此过程中作出一系列的不同的形态造型，作为比较和评估。材料上应该用易于加工成型的为主，如纸材、泡沫塑料、塑料板、黏土、油泥、石膏等。

## 2. 功能模型

当一个产品设计模型已基本定型，相关因素也基本得到确定后，功能模型则是对产品进行全面性检测，此类模型主要用来研究产品的一些物理性能、力学性能以及人机关系，是强调机能构造的效用与合理性，也是作为分析检验产品各方面性能的依据。

一件产品通过内部系统合理、有序的工作，给产品带来良好的使用功能。产品外部的壳体有效地将内部系统组织在一起，并保护和保障了内部系统的正常工作，而内部系统的技术要求，空间组合制约、影响了外部形体的产生。所以，在整体外形基本确定的情况下，要求设计对象的细节、零部件按设计要求制作，并且互相配合，在一定的条件下做试验、测数据，以此作为后续设计的依据。如汽车设计按1:1模型完成之后，就可对其进行风洞试验，检测外部整体形态是否正常、合理以及行驶的稳定性、安全性等。像一些日用小型产品，如门把手、钳子、锉刀、手电钻、电吹风等，可以通过实

际的操作来感受、体验人机关系。如钳子的粗细是否适度，发力的程度、形体的转折、接触面的肌理起伏对手部肌肉的压强是否带来不适等，以达到产品造型与功能的更趋完善。（如图1-16、图1-17）



图1-16 人机工学

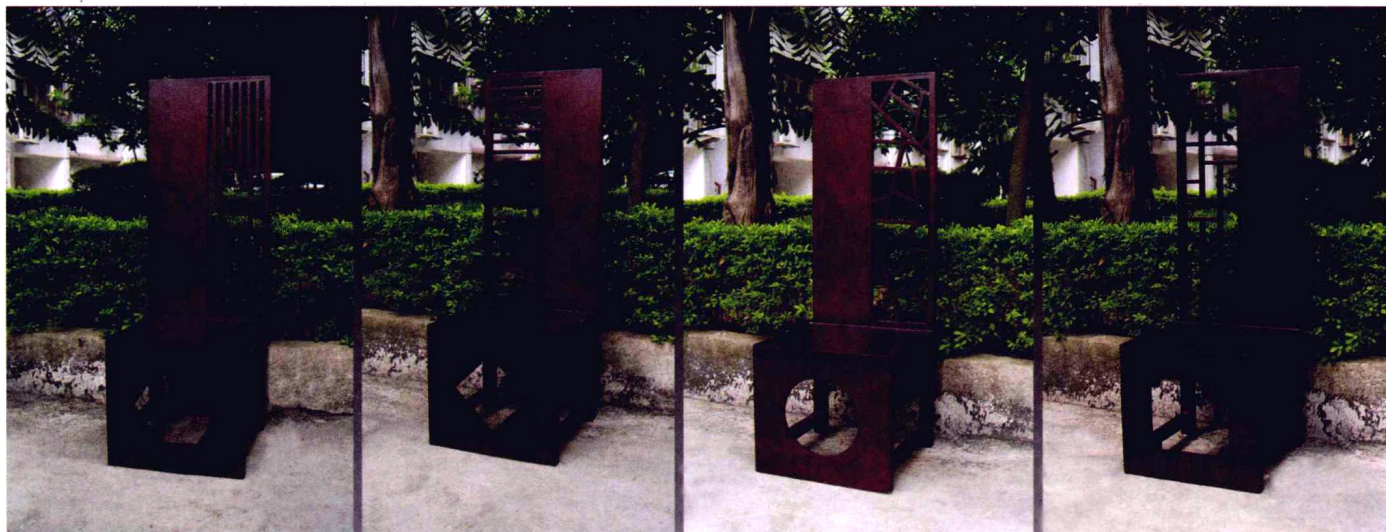


图1-17 系列窗椅



### 3. 表现性模型

表现性模型是以表现产品最终真实形态、色彩、表面材质为主要特征。表现性模型要求能完全表达设计师的构想，各个部分的尺寸必须准确，各部分的配合关系都必须表达清晰，严格按设计的尺寸进行制作实物模型，对于整体造型、外观尺寸、材质肌理、色彩、机能的提示等，都必须与最终设计效果完全一致。几乎接近实际的产品，并可为产品样品展示宣传及市场调研等提供较完美的立体形象，为产品设计的最终裁决和审批提供实物依据，是模型制作的高级形式。（如图1-18、图1-19）



图1-18 木制家具



图1-19 金属材料椅子模型

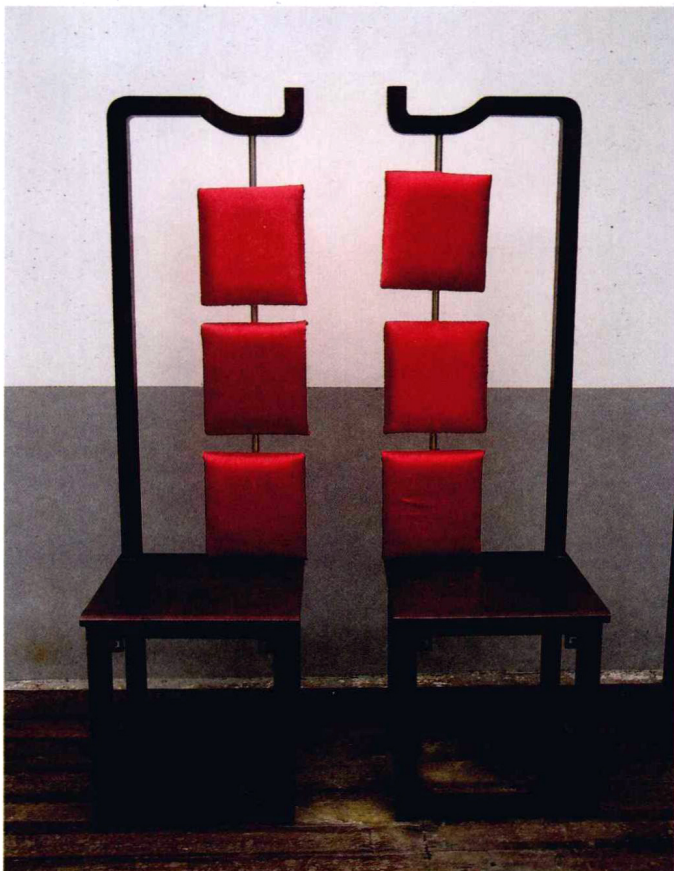


图1-20 木材椅子模型

#### 二、以材料选择的不同分类

产品模型制作根据材料选择运用的不同，大致可以分为塑料模型、黏土、油泥模型、石膏模型、木质模型、玻璃钢模型、金属模型、纸质模型等种类。这些是指以单一材料进行加工制作的产品模型，它们易于画线、切割、雕刻、黏结、塑造、装饰并有一定的强度，而且是不易变形的材料。也可将各种材料组合使用，即综合模型，是根据设计效果需要在同一产品模型上进行不同材料加工组合的模型。（如图1-20至图1-27）



图1-21 木质坐具模型