

产品设计模型制作与应用

盛希希 黄 生 编著



- 突出实用性与可行性
- 将实际操作与理论分析相结合
- 将重要知识点融入经典案例解析



21世纪全国高职高专艺术设计系列技能型规划教材

产品设计模型制作与应用

盛希希 黄 生 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书主要分为基础篇和实践篇两大部分内容。

第一部分基础篇,共分3章:第一章是产品模型概述,主要介绍产品模型的概念、核心价值及模型制作的基本原则等相关知识;第二章是产品模型的类型,主要讲授模型分类的不同方法及各自特性;第三章是产品模型制作的前期准备,主要讲授产品模型制作的材料、制作工具的应用等。第二部分实践篇,共分3章:第四章为产品模型的制作方法;第五章为产品模型的应用;第六章为工业产品模型制作赏析。

本书可作为高职高专院校艺术设计专业教学用书,也可作为相关艺术设计专业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

产品设计模型制作与应用/盛希希,黄生编著. —北京:北京大学出版社,2014.1
(21世纪全国高职高专艺术设计系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-23350-4

I. ①产… II. ①盛… ②黄… III. ①产品设计—模型—高等职业教育—教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第245806号

书 名: 产品设计模型制作与应用

著作责任者: 盛希希 黄 生 编著

策划编辑: 孙 明

责任编辑: 李瑞芳

标准书号: ISBN 978-7-301-23350-4/J · 0542

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电子信箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

787mm × 1092mm 16开本 7印张 159千字

2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷

定 价: 35.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

序

盛希希老师组织和编写的有关艺术设计的教材即将面世，这是值得高兴的事情。艺术设计类专业在我院虽然比较年轻，但经过教师们的努力，发展很快，成绩斐然。他们带领的学生在各级各类的大赛中屡获殊荣，令人快慰！这本教材的编写，既有他们教心得的总结，也有对具有高职高专特色的艺术设计课程的改革探讨，体现了知识性和作性相融合的特点，相信对以后的教学会有一个很大的帮助。

艺术设计既是个艺术活，也是个技术活。在当前，技术操作已经成为这个行业的首技能，没有操作能力，学生将无法在行业中安身立命；但毫无疑问，如果没有良好的术修养，从业者将难以在同行中出类拔萃。良好的艺术感，是使“技”跃升为“艺”重要基石。遗憾的是，将“艺”演化为“技”正成为一种趋势，而且愈演愈烈。不仅艺术设计行业这样，其他行业也是如此。写这几行文字的前两天，笔者在和几位“电人”讨论脚本时，都有一个同感，在同行和受众的压力下，电视作品的创作已经变成一种技术活，包括悬念、情节、对话这样一些要素的运用已经逐渐远离文学。模式化技术操作，已经使一部分艺术家沦为工匠。

艺术设计的高职高专教育不一定要培养艺术家，但培养具有良好艺术素养的设计人仍是这一专业教育的使命。如何在以能力为主线的专业教育中，提升学习者丰富而厚的涵养，并非唯教材编写之一径。课堂教学如一出戏，教材如脚本，有了好的脚本，何排演出一幕好戏，仍有待师生的共同参与和努力。

黄伦生 博士

广东农工商职业技术学院院长 教授

2013年10月于广州

前 言

在科技高度发展的新经济时代，我们的艺术设计教育应该强调和适应时代的需要，因材施教。目前，《产品设计模型制作与应用》作为产品设计专业的核心课程，无论在方法上和表现形式上，与其他教材相比，都存在一定的差异性。对产品设计基本原理及相关知识进行了解和学习，无论在对培养学生创造性思维、强调主观创造性、体现其专业性和功能性方面，都起着非常重要的作用。

针对艺术设计类的教学特点，在编写本书时，编者尽量避免长篇大论，而努力做到通俗易懂、言简意赅。在相关知识点的讲授上，做到切实可行，易于理解，使学生容易上手。在重要知识点的讲授上，编者精心挑选了经典作品，用作品分析相关内容，这样不仅有助于学生对经典作品的理解与相关知识的消化与吸收，也能有效地帮助学生读懂作品的设计语言，提高艺术审美能力。

本书是编者近年来学习及教学实践的总结。在编写过程中，编者参阅了国内外相关的专著及教程。在此，谨向相关作者深表谢意！同时，非常感谢在编写过程中给予我们大力支持的领导及同事！由于时间仓促，书中若有不妥之处，真诚地希望读者和专家批评指正。

编 者
2013年9月

目 录

第一部分 基础篇.....	1
第一章 产品模型概述.....	1
第一节 什么是产品模型.....	2
第二节 产品模型的核心价值.....	4
第三节 模型制作的基本原则.....	6
一、制作原则.....	6
二、学习原则.....	7
单元训练与拓展.....	10
第二章 产品模型的类型.....	11
第一节 按模型功能分类.....	12
一、形态模型.....	12
二、概念模型.....	12
三、结构研究模型.....	13
四、功能研究模型.....	13
五、外观仿真模型.....	14
六、产品样机.....	15
第二节 按设计类型分类.....	15
一、家具模型.....	16
二、电子产品模型.....	16
三、灯具模型.....	16
四、交通工具模型.....	16

目 录

第三节 按模型材料分类	17
一、纸材模型	17
二、石膏模型	17
三、油泥模型	18
四、木材模型	18
五、玻璃钢模型	19
六、塑料模型	19
单元训练与拓展	20
第三章 产品模型制作的前期准备	21
第一节 产品模型制作的材料	22
一、纸材材料	22
二、石膏材料	23
三、油泥材料	24
四、木材材料	25
五、塑料材料	27
六、金属材料	28
七、其他材料	29
第二节 模型制作的工具	32
一、手动工具	32
二、电动工具	44
单元训练与拓展	46

目 录

第二部分 实践篇	47
第四章 产品模型的制作方法	47
第一节 石膏模型的制作	48
一、石膏的成型特性	48
二、制作石膏模型的设备与工具	48
三、石膏模型的制作方法	48
四、石膏模型的制作步骤	48
五、石膏模型翻制步骤	49
第二节 黏土模型的制作	52
一、黏土的成型特性	52
二、制作黏土模型的设备与工具	52
三、黏土模型的制作方法步骤	52
第三节 油泥模型的制作	55
一、油泥的成型特性	55
二、制作油泥模型的设备与工具	55
三、油泥模型的制作方法步骤	55
第四节 塑料模型的制作	59
一、塑料的成型特性	59
二、制作塑料模型的设备及工具	60
三、塑料模型的制作方法步骤	60
第五节 木模型的制作	64

目 录

一、木材的成型特性	64
二、制作木模型的设备及工具	66
三、木模型的制作方法步骤	66
第六节 表面处理	74
一、表面处理的作用与意义	74
二、表面处理的方法	75
单元训练与拓展	79
第五章 产品模型的应用	81
第一节 用模型进行思考	82
一、设计的推敲	82
二、设计的实验	85
第二节 用模型表达设计	87
一、设计表达	87
二、设计沟通	88
单元训练与拓展	89
第六章 工业产品模型制作赏析	91
单元训练与拓展	102
参考文献	103



第一部分 基础篇

第一章 产品模型概述

教学要求和目标

要求：掌握产品模型制作的基本概念和制作原则。

目标：使初学者认识模型在产品设计中的重要作用，初步对模型有一个基本理解。

教学要点：讲授模型的基本概念及相关基础知识、原理和原则。

教学方法：课堂讲授与点评相结合，观摩模型实物与模型图片相结合。

课时：4课时

模型是产品设计研究和设计表现的有效手段，占有非常重要的作用。它作为一种三维的表达方法，是二维图纸无法比拟的。本章主要介绍了模型的概念、模型的核心价值及模型制作的基本原则。

第一节 什么是产品模型

通俗意义上讲，产品模型就是仿照产品的外形、大小、形状、颜色等，运用各种材料做成与实际产品相似度很高的模型，来揭示原型的形态、特征和本质的方法。产品模型涉及机械、汽车、轻工、电子、化工、冶金、建材、食品等多个领域，应用范围十分广泛（图1-1~图1-3）。



图1-1 汽车模型

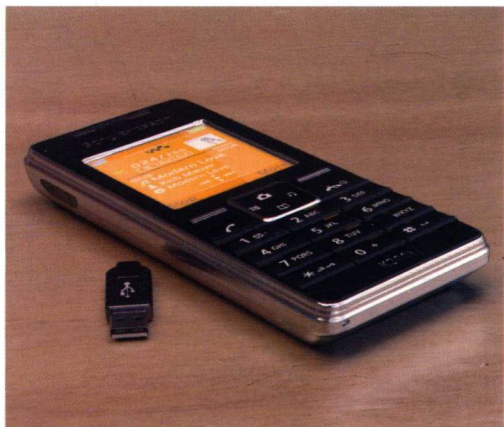


图1-2 电子产品模型



图1-3 食品仿真模型

我国最早的模型是汉代的“陶楼”（图1-4）。“陶楼”是汉代随葬品和祭祀品，用胚土烧制而成，按照一定的比例进行缩放，外形和结构与实际建筑十分接近。现代模型一般指对工业产品的模拟和展示。随着现代设计的发展，模型的种类也越来越多，涉及的材料及行业也越来越广，如设计行业、航空军备行业（图1-5）、建筑行业（图1-6）、影视行业等。



图1-4 汉代“陶楼”



图1-5 军用飞机模型

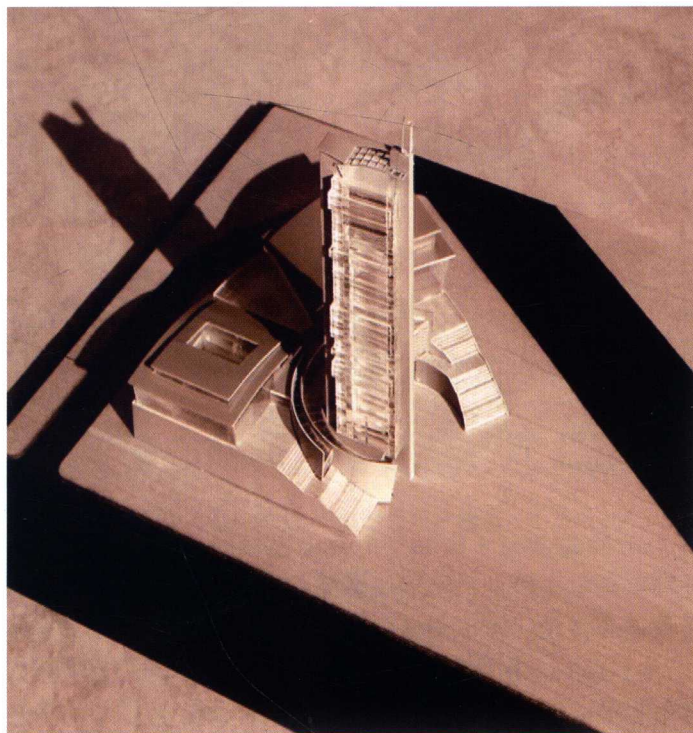


图1-6 建筑模型

在现代产品设计中，模型是表达设计的常用手段之一。通过反复的调整、推敲分析、讨论等阶段来修改模型，以达到最佳的设计效果。模型是设计师与设计师、设计师与客户、设计师与消费者之间沟通的有效“语言”。模型是以实体的形式来展示的。



随着现代工业的发展，模型的种类也越来越丰富。模型涉及很多行业，成为设计师表达想法的有效手段之一。相对电脑效果图而言，实物模型较为直接和真实，行业内外人员都能接受，并能展开有效沟通。设计师在现代技术条件下，针对不同产品设计类型选择合适的材料及加工工艺来完成模型制作。

模型分为概念模型（图1-7）和实物模型（图1-8）。实体模型的表现手法远远比平面图、透视图、效果图等更容易表达设计效果。制作产品模型不是设计的目的，也不是最终结果，而是研究设计的工作方式。

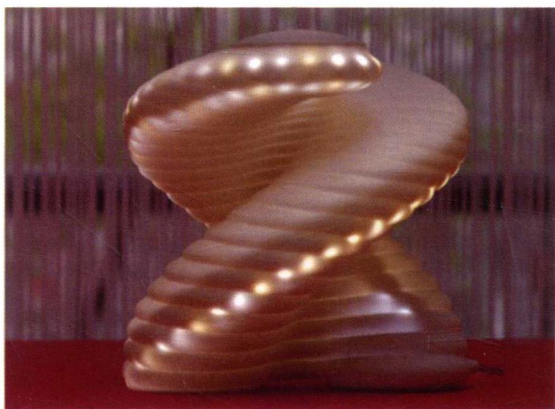


图1-7 概念模型



图1-8 实物模型

制作产品模型不是设计的目的，也不是最终结果，而是研究设计的工作方式。既尊重了设计的科学性，又保证了设计的质量。

第二节 产品模型的核心价值

许多设计开发失败的案例大多数都发生在由设计向生产转化阶段。如从构思效果图和感性预想直接进入生产工艺设计，然后又基于生产工艺设计进行模具设计，当发现结构上的问题，已造成高额的费用。在造型设计阶段，为了研讨，绘出了无数创意手绘图和产品效果图（图1-9、图1-10），但那只是在平面上表现的形象。之所以造成设计开发的失败，问题在于由二维想象向三维形象的转化过程难以正确把握。有时因设计师一厢情愿地对美的造型的追求，而忽视了公司的实际生产水平及对产品的工艺合理性要求；有时因开发时间紧迫或费用方面的原因，而省略制作模型的步骤，以及各职能部门之间协调不佳，沟通不畅等原因。

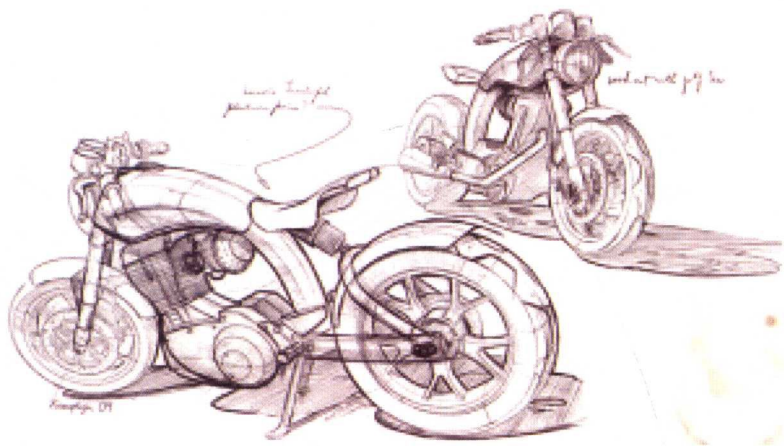


图1-9 产品手绘图

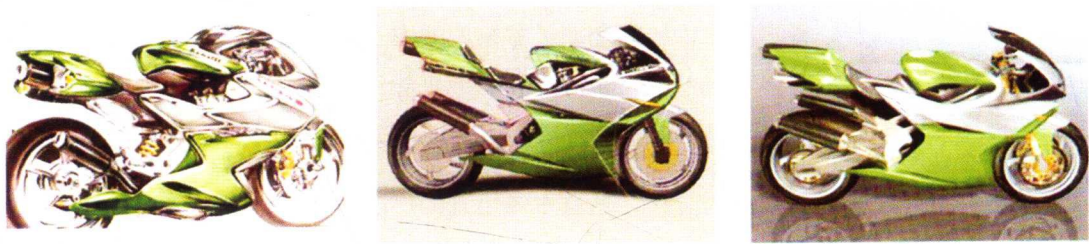


图1-10 产品效果图



图1-11 工作模型与生产模型

将设计形象转化为产品形象时，必须利用模型手段。在设计定案阶段所进行的设计评价和最终承认的方案是工作模型和生产模型（图1-11），由于它是从各个方面对产品进行模拟。所以能够明确把握产品在构造上和功能上的问题点。

工作模型制作的目的是为了把先前二维图纸上的构想转化成可以触摸与感知的三维立体形态，并在这种制作过程中进一步细化、完善设计方案，最后按照生产的工艺、标准来制作产品样机（图1-12）。这是产品进入工厂批量生产阶段之前的“大检阅”，尤其是在当前先进的数字化、虚拟化技术广泛应用的前提下，设计师的感性评价与知觉受到了前所未有的挑战。因为我们生活在一个物质化的世界中，我们感知与使用产品的手段是综合的，不仅要看到、听到，还要摸到、闻到。总之，作为以创造物质化产品为职业的设计师

应当为使用者创造出更为全方位的产品。这种工作更像是雕塑家，设计师应该用自己的双手去感知与创造一个更为生动的情感物质混合体，而不仅仅是一个冷感器。

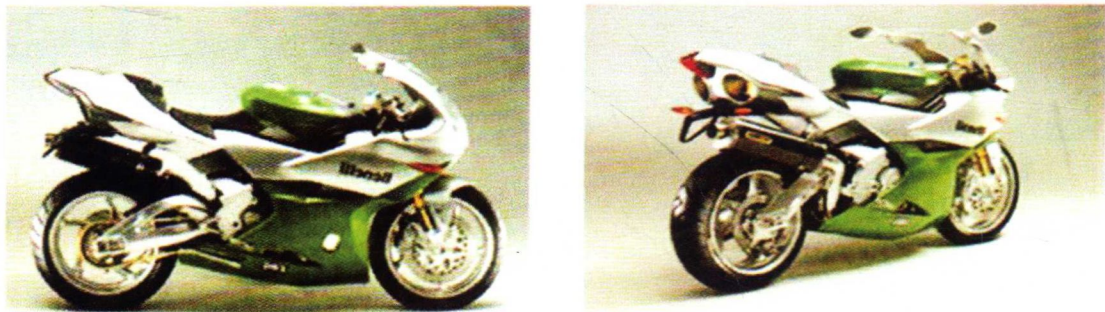


图1-12 产品样机

作为产品设计中一个不可缺少的环节，模型制作对现代设计的发展至关重要。从不同角度对模型分类进行分析，能使设计师全面了解模型的内容和含义，深刻认识模型制作这一重要设计过程，把握其精髓，全面提高自身综合素质和设计能力，从而整体提升设计水平，促进设计的发展。

一个企业要生产一种产品，从市场分析到产品成形，模型是制造过程中重要的一环。21世纪是一个大规模定制生产的时代，随着市场信息的广泛传播，顾客对新产品要求越来越多样。创新科技和卓越设计配合消费者使用习惯及消费态度的市场研究作产品规划设计，新概念产品从比较不寻常的手段对应市场的变化，要求模型制作细致，体现材料、工艺的美感，模型制作的前景是十分广阔的。

模型制作是对产品的造型、结构和外观等方面所进行的综合性的设计，以便生产制造符合人们需要的实用、经济、美观的产品。

第三节 模型制作的基本原则

模型制作是设计师对设计进行综合考虑的过程。设计师对设计的构想必须结合美学、材料工艺学、人机工程学等学科的合理运用，用立体的方式进行表达设计师的设计理念。在模型制作的过程中，必须遵循以下原则。

一、制作原则

1. 科学性

模型与艺术品不同，需要如实地表达产品特性，必须科学、客观地描述产品的形象。模型强调科学性及逻辑性。艺术品是表达艺术家表达思想的媒介，允许有主观的造型及色彩，不一定必须符合当代工艺要求。

2. 创新性

设计不同于绘画艺术。设计是设计师对市场上所没有的事物进行描述。所以它具备超

前的意识和创新性。这种创新性往往来源于设计师对生活的体验，对美好事物的追求。

3. 艺术性

模型制作是设计师经过反复推敲、运用各种不同的材料及现代工艺进行精心制作的结果。它的造型及色彩都有一定的艺术性，体现了设计师对科学与艺术的完美结合。

4. 可行性

为了满足设计需求，设计师对产品进行大量的创新。艺术与科学的完美结合，是设计师一辈子的追求。产品需要投入生产，工业产品都要经过科学、规范、精确的机械制作。所以，在制作模型时应该充分考虑产品生产的可行性，选择合适的工具、材料、工艺进行制作。

二、学习原则

1. 培养学生对工具的使用能力

工具不仅是一件器具，也是产品设计师体验、贴近制造业的一个重要途径。记得小时候生活在农村，孩子们都崇尚自己动手做玩具、修单车、做木工模型……现在社会进步了，人们的依赖性变强了，动手能力却变弱了。更多的同学对制造和生产产生了厌恶和恐惧感。生活当中，学生极少与工具打交道，更谈不上灵活使用工具。

工具的使用能使人投身于制造的氛围中，并且能享受制作过程中那份喜悦与那份成就感。会使用工具包括对工具有充分的认识，知道操作方法，会选择合适的工具进行使用等是一个设计师必备的素质（图1-13、图1-14）。只有熟练地使用工具，才能充分利用工具的性能来辅助设计，并激发设计师对设计的思考。



图1-13 模型制作工具

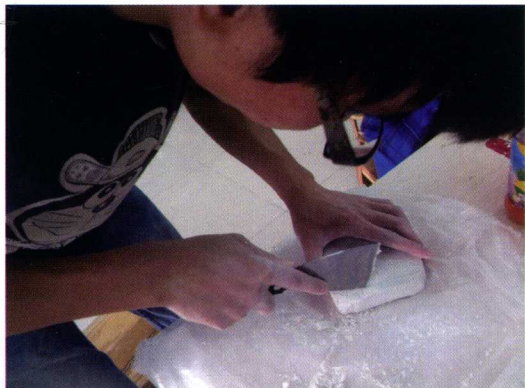


图1-14 学生熟练地使用工具

2. 培养学生对图纸的理解能力

制图与识图是产品设计师的基本能力。图纸是量化设计的重要工具（图1-15）。凡是工业产品都需要对产品的外观、结构进行图纸绘制，使其适应机器的生产。图纸包括三视图、结构图、零件图等。这些图纸都需要设计师和工程师合作完成。作为初学者，必须对设计图纸有足够的重视意识。工业产品设计并不是天马行空地描绘，而是按照现有条件脚踏实地去做。

工业设计最大的特点就是商品化，任何设计都以生产为前提。设计师除了会绘制图纸还需要读懂图纸。因为在生产的过程中，设计师必须严格控制设计的品质，就避免不了与工程师进行沟通。设计师与工程师之间的沟通一般使用图纸，图纸就是他们沟通的语言。

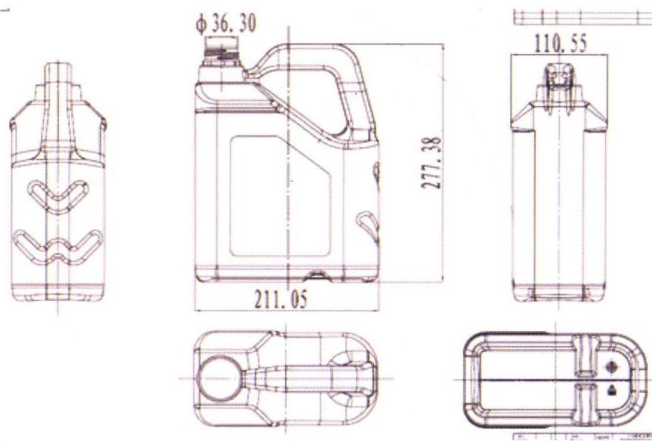


图1-15 模型制作图纸

3. 培养学生对材料、工艺的把握能力

造型、材料、色彩是构成一件产品的三要素。制作模型必须要求设计师具备绘制图纸、看图识图的基本能力。依据设计图纸的要求选择合适的材料及工艺进行模型制作。模型制作是一种经济、实用、直接为一体的创作活动，是设计表达的重要手段。最终的设计理念必须依靠材料和工艺表达出来（图1-16、图1-17）。

新材料的出现必然导致新工艺、新工具的变化。要制作好模型，设计师必须具备对新材料、新工艺的充分了解及灵活应用的能力。



图1-16 模型制作材料



图1-17 学生研究模型制作工艺