

《高等院校大学生素质教育系列丛书——设计卷》

产品模型制作

CHANPIN MOXING ZHIZUO

陶裕仿 主编



东南大学出版社

《高等院校大学生素质教育系列丛书——设计卷》

产品模型制作

CHANPIN MOXING ZHIZUO

陶裕仿 主编

东南大学出版社

·南京·

内容提要

工业设计师在进行产品设计时,紧紧围绕所设计课题进行调研、分析、构思及研讨等活动,但最终的目的是使产品以一种满足人们需求的、最合理的实物形态呈现。

本书根据工业设计专业应用性人才培养的要求编写,体现模型制作在产品设计中的重要意义,其特点主要有:其一,所有模型制作的案例与图片都是自身的实践教学与科研的成果,具有较强的实践指导意义;其二,力求在模型制作中采用常见的材料、简单的工具与设备,符合现代国内高校工业设计专业模型制作课程教学的实际需求;其三,各章节编写简洁明了、通俗易懂,主要阐述模型制作过程中应注意的事项,发挥学生的主动性。全书共分六章,第一章主要阐述模型及模型制作的概念与意义,强调模型制作在产品形态设计中的重要性;其他五章逐一具体阐述各种材料的具体模型制作方法与程序,基本涵盖了产品草模型制作、精细模型制作、展示模型制作等内容。

图书在版编目(CIP)数据

产品模型制作 / 陶裕仿主编. -- 南京: 东南大学出版社, 2010.8

(高等院校大学生素质教育系列丛书. 设计卷)

ISBN 978-7-5641-2372-7

I. ①产... II. ①陶... III. ①产品-模型-制作-高等学校-教学参考资料 IV. ①TB476

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 151182 号

《高等院校大学生素质教育系列丛书——设计卷》

产品模型制作

主 编 陶裕仿

选题总策划	李 玉	特聘外审	高祥生
责任编辑	叶 娟	责任印制	张文礼
文字编辑	子雪莲	封面插图	陶裕仿
责任校对		封面设计	顾晓阳

出版发行 东南大学出版社

出 版 人 江 汉

社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编 210096)

印 刷 南通印刷总厂有限公司

经 销 全国各地新华书店经销

开 本 889mm×1 194mm 1/16

总 印 张 71

总 字 数 1880 千字

版 次 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1-2 500 套

书 号 ISBN 978-7-5641-2372-7

总 定 价 498.00 元(本套丛书/设计卷共 10 种)

* 东大版图书若有印装质量问题,请直接向读者服务部调换。电话(传真):025-83792328。

目 录



第一章 产品模型的概念 /1

- 第一节 产品模型基本概念 /1
- 第二节 产品模型的分类 /2
- 第三节 产品模型材料的选择方法与原则 /4
- 第四节 模型制作的基本程序 /5
- 第五节 模型制作与设计绘图 /7
- 第六节 产品模型制作与产品形态设计 /9
- 第七节 模型制作与学生设计能力的培养 /12



第二章 黏土模型制作 /15

- 第一节 黏土模型制作的工具、设备与材料 /15
- 第二节 黏土制作产品模型的优缺点 /15
- 第三节 黏土模型表现的基本程序 /16
- 第四节 装饰罐的模型制作(盘条成型法) /17
- 第五节 电话机的模型制作(雕刻成型法) /19
- 第六节 茶杯模型制作(拉坯成型法) /22
- 第七节 作品欣赏 /24



第三章 发泡塑料材料的模型表现 /25

- 第一节 发泡塑料模型制作的材料、工具与设备 /25
- 第二节 泡沫塑料制作产品模型的优缺点 /25
- 第三节 电熨斗制作过程 /25
- 第四节 概念汽车模型制作(自配发泡成型法) /28
- 第五节 发泡模型的表面处理 /29
- 第六节 作品欣赏 /31

第四章 石膏材料的模型表现 /33

- 第一节 石膏模型制作的材料、工具与设备 /33
- 第二节 注意事项 /34
- 第三节 石膏模型的优缺点分析 /34
- 第四节 电子秤模型制作(雕塑成型法) /34
- 第五节 概念车的模型制作(翻模成型法) /43
- 第六节 茶杯的模型制作(拉坯成型法) /49
- 第七节 作品欣赏 /53

第五章 塑料材料的模型表现 /54

- 第一节 工具、设备与材料 /54
- 第二节 注意事项 /54
- 第三节 塑料板模型制作优缺点 /55
- 第四节 塑料模型表现的工艺程序 /55
- 第五节 R-ZZY 型认知障碍诊治仪模型制作 /56
- 第六节 手机的模型制作 /59
- 第七节 作品欣赏 /62

第六章 油泥材料的模型表现 /64

- 第一节 材料、工具与设备 /64
- 第二节 油泥模型制作的特点 /66
- 第三节 油泥模型优缺点 /66
- 第四节 油泥模型表现的工艺程序 /67
- 第五节 电动车模型制作(等比例模型) /68
- 第六节 概念汽车模型制作(缩小比例模型) /71
- 第七节 作品欣赏 /74

参考文献 /76

第一章 产品模型的概念

第一节 产品模型基本概念

工业设计师在进行产品设计时,紧紧围绕所设计课题进行调研、分析、构思及研讨等活动,但最终的目的是使产品以一种满足人们需求的、最合理的实物形态呈现。如何获得这种实物形态,必定要花费大量的时间进行产品形态的分析与设计。形态在产品中并不是孤立的,它与产品的结构、机构、材料与工艺、色彩等因素都存在着内在的联系,产品形态的好与坏在很大程度上决定了未来产品的质量。

产品模型的制作是产品造型设计的主要表现手段之一,它是以立体的形态表达特定的创意,以实体的形体、线条、体量、材质、色彩等元素表现设计思想,使设计思想转化为可视化和触觉化的接近真实的产品设计方案。产品模型的制作由于视觉实体的可视化,可以进行评估与反复推敲,因此也是进一步完善和优化设计的过程。“模型”的含义在艺术设计领域里,更多的时候它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。

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最初的概念,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。一般对模型检测主要有以下几个方面:产品的人机关系及机能的检测;三维形态美感的检测;生产技术工艺的检测;影响产品设计的其他相关因素的检测等。

模型在设计中具有非常重要的作用,具体来说有以下几点:

(1) 说明性 即基本功能,以三维的形体表现设计意图与形态。

(2) 启发性 制作过程中,真实的形态、尺寸、比例,达到推敲设计和启发构想的的目的,成为不断改进设计的有力依据。

(3) 可触性 以合理的人机工学参数为基础,探求感官的回馈、反应进而求取合理的形态。

(4) 表现性 通常在设计中采用手绘草图、手绘产品效果图、计算机效果图等,但这些都存在以下缺点:

① 无论手绘产品效果图、计算机效果图多么精细,都不能真实反映出产品的真实面貌。因为都不能真实地表现三维的立体内容。

② 现实中,虚拟的图形、平面的图形与真实的立体实物的差别是很大的。

③ 平面图上各部分比例看上去都比较合适,形成立体实物后,有可能显示出与设计创意初衷的比例不符。其原因就是人们从平面到立体的视觉错觉。

④ 二维平面图与计算机效果图,在产品的色彩和质感的表现上存在局限性。

产品模型有具体的三维形体,详细的尺寸、比例,真实的色彩、材质。视觉、触觉上能

满足形体表达,反应形体与环境的关系,使人能感受到产品的真实性;能更好地沟通设计师与消费者之间对产品意义的理解,所以产品模型表现能弥补效果图存在的不足。

第二节 产品模型的分类

产品模型分类是相对而言的,大致可用四种形式进行分类:以产品模型的功能分类、以选择材料的不同分类、以产品模型的比例不同分类、以加工方式的不同分类等。

一、以产品模型的功能分类

在设计的过程中,不同的阶段,根据不同的需要,采取不同的模型和制作方式来表现设计的构思。按照在产品设计中的不同阶段和用途,模型主要可以分为三大类:研讨性模型(草模型)、功能性模型、表现性模型。

1. 研讨性模型

可称为粗坯模型,或草模型。一般用于设计的构思阶段。为了研究构思的效果或可行性,用立体的模型来表达设计草图,以供设计构思的深入发展,推敲出更新的造型。所以草模型的制作注注是最大的体面关系的表现,不追求精细的细节表现。

① 设计初级阶段,根据设计构思,对产品各部分的形态、大小、比例进行初步塑造。作为方案构思比较,对形态分析、探讨各部分基本造型优缺点的实物参照。

② 采用概括的手法来表现产品的造型风格、形态特点、大致的布局安排以及产品与环境的关系等。

③ 强调表现产品设计的整体理念,初步反映设计概念中各种关系变化的参考之用。

特点:

具粗略的大致形态,大概的长宽高度和大略的凹凸关系。没有过多的装饰,也没有色彩,设计师以此进行推敲。

材料:

由于探讨性模型的作用和性质,一般选用易加工的材料,如黏土、油土、石膏、泡沫塑料、纸材等作为首选。

2. 功能性模型

主要用来表达产品的形态与结构,各种构造性能、机械性能以及人机关系等。同时作为分析、检验产品的依据。

功能性模型各部分组件的尺寸与机构上的相互配合关系都要严格按设计要求进行制作,然后在一定条件下做各种试验测出必要的的数据,作为后续设计的依据。如:车辆造型设计在制作完功能模型后,可供实验室内做各种试验。

3. 表现性模型

为了使设计最后表现得更具有真实感和形象化,使之在视觉上与真实产品有相同的效果,表现性模型要求在尺寸比例和结构形态上严谨精确,在质感肌理上真实。通过模

型可以得到产品造型的完整艺术效果。这有利于对设计进行最后的审断、加工、修正。

它主要用以表现产品的最终真实形态、色彩以及材质。采用真实的材料,严格按设计尺寸制作实物模型,几乎接近实际的产品,并可成为产品以样品进行展示。

模型制作的高级形式:对于整体造型、外观尺寸、材质肌理、色彩、机能的提示等等,都必须与最终的设计效果完全一致。

特征:

① 真实感强,充满美感,具有良好的可触性,合理的人机关系,和谐的外形,也是表现性模型追求的最终目的。

② 此类模型可用于摄影宣传,制作宣传广告、海报,将实体的形象传达给消费者。也可估计模型成本,进行小批量生产,是介于设计、制造之间的实物样品。

总结:

① 研讨性模型:设计之初,设计构思的展开。

② 功能性模型:强调机能构造的效用与合理性。

③ 表现性模型:保持外观完整性,注重视觉、触觉效果,表达外形美感、机能,内涵较少。

二、以选择材料的不同分类

产品模型制作根据选择的材料不同,大致可以分为纸材料模型、黏土模型、发泡塑料模型、石膏模型、木质模型、塑料模型、油泥模型、玻璃钢模型以及其他类综合材质模型等。

纸材料模型、黏土模型、发泡塑料模型、石膏模型、木质模型、塑料模型、油泥模型、玻璃钢模型是指以单一材料进行加工制作的产品模型。综合材质模型是指应用两种以上或更多的材料,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。由于综合材质模型大多是根据设计的材质效果来选择材料加工,所以制作的产品模型更具有真实感。一般,前者多用于设计形态的概念推敲,后者则多用于设计展示与生产的定型分析。

三、以产品模型的比例不同分类

比例模型是指制作的模型根据产品设计的真实尺寸,针对表现的需要按比例放大或缩小进行制作的模型。比例模型其主要功能是根据设计要求模拟真实用于设计项目的评估及设计展示的需要。模型按比例制作的优点是容易把握产品设计的真实性,放大的模型可强化产品的视觉效果,缩小的模型可节约制作成本和提高模型的加工速度与精度。

比例模型由于具有对产品真实的模拟,它既是对设计思路与产品外观形态的评估与推敲,也是对未来产品生产工艺方案的预想。因此,可以针对制作模型的不同目的与其他实际情况来选择不同的比例进行放样加工。例如:① 展示模型需要在展示空间中展示接近真实的产品效果,通常是采用1:1的尺寸比例或放大尺寸比例的方法来放样制作。

② 推敲用模型由于产品设计在定型前需要认真推敲,而模型是进行验证最好的方法之一,所以为节约制作成本与提高加工速度,通常采用缩小比例的方法来制作,一般比例如:1:2、1:5或1:10等。

四、以加工方式的不同分类

产品模型根据加工方式的不同,可以分为手工模型与计算机辅助加工模型。

手工模型是借助人可操作的机械设备和可用于加工的手工设备来加工的模型,是一种相对传统的模型表现方式。随着科学技术的飞速发展,可操作的机械设备越来越先进而使手工模型的加工精度与效果得以大幅度地提升。手工模型的特点是成本低、修改方便。一般来说,大多数设计工作者都喜爱用手工制作模型的方法来检验与推敲最终产品的设计效果。

计算机辅助加工模型一般称为数控模型,大致分为两类,一类为激光烧结快速成型(rapid prototyping),快速模型的特点是通过计算机软硬件设备控制,堆积成型、加工快速、尺度与比例准确;缺点在于外表相对粗糙,还不能完全传达产品的最佳设计效果。另一类为加工中心制作模型(CNC),相对快速模型,CNC模型的优点是采用物理加工成型,原料采用密度较大的具有优异韧性和强度的工程塑料,这类模型能非常精确地反映图纸所表达的信息,外表工艺平整也基本达到了类似“真实”的效果。

第三节 产品模型材料的选择方法与原则

模型的制作离不开对材料的使用。各种模型材料有着各自的特点,这些特性决定了模型制作的效果。只有了解了各种材料的特性,才能合理地使用这些材料来表达我们的设计构思。模型材料种类及其优缺点:

1. 木质模型,纤维板、锯末板、三合板

优点:不易变形,便于保存,表面着色和涂饰方便。

缺点:不便修改和填补,耗材多,费工时,成本高,加工技术量大。

木质模型制作前必须明确各部分的尺寸比例和形体关系,所以木质模型一般宜用来表现基本定型和需要保存的产品。木质模型制作要求制作者有较熟练的木工技术。材料要求以质细、软韧、易加工和不易变形的木材为佳。

2. 泥模型,可塑性黏土、油泥

优点:可塑性好,易反复修改,可重复使用,质地细,塑性强,表面涂饰方便。

缺点:碰撞易变形,量重,细部难以刻画。

油泥(橡皮泥)成分:石蜡 10%(可用于调节硬度),滑石粉 60%,黄甘油 30%(润滑油)(工业凡士林)。

黏土不宜做大件模型。如果要做大件模型,可用木材架成空心或用硬泡沫塑料做好初型,再用油泥贴附,进行刻画。所以油泥多用于制作草模或初模。

3. 玻璃钢模型

优点: 量轻, 不易变形, 易携带和保存, 表面涂饰方便。

缺点: 不易修改, 制作麻烦, 费用高, 费工时。宜做定型产品、观摩产品和大型产品模型。

玻璃钢是以环氧树脂和玻璃纤维为原料制成的一种化学材料。玻璃钢模型的制作方法是以石膏为阳模(阴模), 逐层在模腔内涂刷玻璃钢液料, 待干后取出, 即可得到玻璃钢外壳。

4. 塑料模型

① 硬泡沫塑料模型

优点: 重量轻, 易搬运, 易加工成型, 不易变形。

缺点: 表面粗糙, 不宜修改和精雕细刻, 宜制作简单的初模, 不易涂饰。

② 塑料板模型(有机玻璃和 ABS 塑料), 万孔板

优点: 易升温软化成型, 利用母模(石膏模)可制作形状复杂的曲线形, 材料华丽, 模型精致美观, 宜作样模。

缺点: 费用高, 费工时, 宜制作展品, 受力分析模型。

5. 纸材模型, 吹塑纸、猫服纸、长纸、图纸、墙纸、铜版纸、塑光纸、牛皮纸

优点: 量轻, 易作平整的形体模型。

缺点: 怕水, 怕火, 怕压, 大型的模型必须做骨架。

纸材多用于制作形体简单和变化不大的造型初模。

6. 石膏模型

优点: 易成型, 易雕刻, 打磨, 易装饰, 少量修补方便, 易保存。

缺点: 易破碎, 量重, 不宜做形体大的模型。要做大的模型需做骨架。

7. 金属材料模型

优点: 不易变形, 易保存, 涂饰方便。

缺点: 量重, 不易修改, 制作技术要求高, 宜做形体简单的定型外壳。

第四节 模型制作的基本程序

模型制作的基本过程要求根据产品设计的基本程序与方法进行, 是贯穿在设计过程中的一个重要环节。传统的产品设计方法, 一般是以效果图、三视图、结构视图来表现, 如果认为确实需要通过形态来模拟设计的可信度时, 才制作模型。在现代激烈的商品竞争环境下, 产品开发从设计定位、设计与模型验证、生产到销售, 其中的任何一个环节都不允许出错。设计定位将影响设计导向, 而设计导向也将直接影响设计效果和后期生产与销售。

为提高产品最大的商品效能, 设计的模型制作已远远超出传统的概念, 模型不仅仅是检验设计效果, 而且在设计展开的初期, 设计草模推敲的作用与地位更是令人不可忽

视。而且,模型对后期的生产与销售可能出现的问题,也需要进行更深层次的评估、修改与完善。所以,现代产品设计要求在设计一件新产品时,首先要画出草图,草图还应具有三维变化角度的视觉效果,再画出产品设计基本尺寸比例图;然后根据草图与设计尺寸比例图制作产品草模。在制作草模的过程中,由于草模形态是立体的视觉效果,可以对设计的整体形态及各个细节进行反复推敲与修改,之后再修改图纸,并制定准确的比例图,为制作精细的产品概念模型做准备。当制作出概念模型后,设计模型需要进行更高一级的评估,由参与设计的各个专业人士与决策的高层管理部门及相关的产品使用对象来分析评定,反馈的评估结果还有可能需要进一步修改设计方案和模型,甚至重新制作概念模型,直到符合开模生产的要求为止。

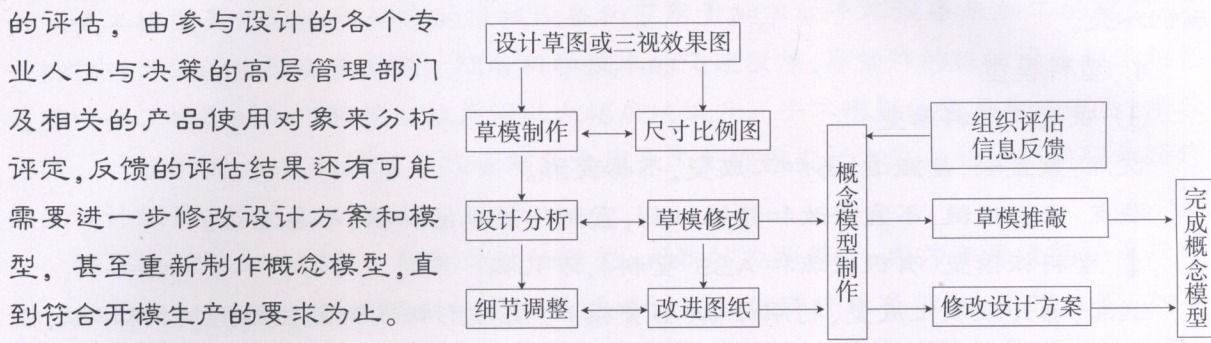


图 1-1 产品设计的模型制作程序

表 1 设计表现的层次及形式

阶段	设计程序	表现形式	方案可塑性	方案成熟性
准备阶段	设计课题的认识 资料收集与分析 设计目标与定位	文字 图表	高 ↑ ↓ 低	低 ↑ ↓ 高
展开阶段	构思初步展开 构思初步评价与修改 方案评价、选择、综合	草图 草模 概略效果图		
定案阶段	方案审核 信息反馈	精确效果图 精确模型 概略工程图 设计报告书		
完成阶段	试制与生产	精确工程图 开模 产品样品		

从以上图表可见,设计与模型的关系,是设计师开发新产品设计必备的技能与手段,二者相互依存与相互作用,特别是草模阶段的设计推敲与修改,为完善设计方案功不可没。设计从图纸到模型,又从模型到图纸,既是推敲设计方案的过程,也是检验设计图纸的精确性与准确性及设计方案的可行性的过程。

产品概念模型完成后,其真实的艺术效果,可以供给企业进行展示与评估,如果设计被采用,一般可以参照该模型进行三维扫描,将外观造型风格的数据输入计算机,进一步通过专用软件完善数据,此阶段的产品设计则进入了开模生产的工程设计阶段。工程设计阶段是将设计效果转化为生产产品的阶段。为实现新产品,将对安装结构、功能结构、模具结构以及影响开模生产的相关因素进行分析与定型设计。

第五节 模型制作与设计绘图

一、模型制作与草图

在展开产品设计过程中,设计师首先应将产品的构思创想通过平面的设计图纸表现出来,并根据制作模型的需要绘制相关图纸。表达设计构想与制作模型的设计图纸,一般是透视效果图、产品模型结构视图与工程图。设计绘图是产品设计表达最常用的手法,也是工业设计师必须具备的基本技能。

产品草图的作用与优点是在设计展开阶段,能够快速表达与推敲设计构想,着重产品的外观造型、功能结构及整体形态与局部等的和谐关系,对创意构想的发展与深入起到了积极的作用。在产品设计的构思过程中,草图与草模如同一对孪生的姊妹。草图用于表达设计构想,草模用于检验设计思路,从草图到草模,又从草模到草图的不断反复推敲与修改,才能逐步使设计走向完善。可见,草图虽然一开始是把发散性设计构想表达出来,当与草模结合进行推敲设计后,草图又在设计思路的引导下围绕草模发现问题,有目的地完善和修正创意构想。所以,草图的目的不是艺术表现,而应是充分针对产品设计进行发散构想与发现问题,将不断完善的设计构想严谨清晰地表现出来,为下一步的设计提供依据。

草图绘制方法可概括为三大类,即线描草图、素描草图和淡彩草图。在设计表达的过程中,无论采用何种方法,关键在于能否清楚的反映设计思路,否则就失去了表现的意义。

二、模型制作与效果图

效果图是随着工业设计活动而产生、发展的一种工作方法。概括地说,它是设计师在产品设计过程中,运用各种媒介与技巧来说明设计构想,传递设计信息,交流设计方案及征询评审意见的工作。就图形信息的传递而言,其任务是将三维空间的物体以平面的二维形式加以再现,借此明晰地表达构想中的产品形态、色彩、尺度与材质等造型特征,是整个设计活动中将构想转化为可视化形象的第一步,对模型制作具有直接的指导作用。

效果图表现技法很多,与其他艺术表现形式有所区别,其主要的目的是要正确反映产品形象。由于产品设计与工业生产紧密联系,牵涉到生产工艺与技术。因此,它是较为系统而复杂的一项设计工程,需要组成一个设计团队来共同解决设计问题,所有参与设计的人员包括了产品技术的各个方面。在这个团队中工业设计师是产品造型设计的主导。如果绘制产品设计的透视效果图出现了透视错误或透视比例失调,则很容易让其他参与设计的人员与评价人员产生误导,造成设计沟通上的障碍。东华大学工业设计专业的吴翔教授在《产品设计教学讲座》一书中专门探讨了就产品设计效果图表现的侧重与作用,明晰地说明了效果图准确传递信息的功能与意义。

用于模型制作的效果图,一般只要透视比例准确,能够正确反应设计思路即可。其表现的形式围绕设计进度有两种表现方法,即设计草图与精确效果图。这两种不同的表达

方式,对设计过程与模型的制作发挥着不同的作用。

精确产品效果图的作用与优点是相对草图而言的,它对形态、色彩、材质及功能结构以及整体形态与局部的和谐关系等方面,作了更为细致的表现,使设计构想与设计思路更易于传达和交流,并为后期精确产品概念模型的制作,提供了直观而可视的参考。精确产品效果图的另一作用,由于绘制的设计方案具有较强的真实性,因此,在制作概念模型之前,可以通过精确产品效果图对设计思路进行初步的分析与评估。随着计算机应用平台的普及,精确产品效果图的表现方式已不再局限于传统的手绘表达,更多是应用计算机三维图形设计软件进行绘制,强大的三维图形设计软件是由数据支持来绘制形态,所以可视化的艺术效果比传统绘制的效果更具真实感。目前,常用的三维绘图软件有3D MAX、RHINO和ALIAS等。

值得注意的是,电脑虽然绘制图形的功能强大,但是电脑毕竟不是人脑,设计方案的创想还是需要由设计师自己来把握。况且,三维绘图软件制作设计形态的程序复杂,修改不便。所以,在设计草图与设计草模对设计方案进行推敲基本完善后,再用电脑绘制比较好。精确产品效果图的绘制要尽可能地表现出设计定案的最终思路,如形态与结构、功能与结构、工艺与材料等。

三、产品模型制作与结构视图

产品造型结构视图是在产品的形态与结构确定后,按设计图纸的要点进行的产品结构与构件设计。产品形态由于各部分的结构、功能、材料、工艺技术以及使用方式与生产安装方式等方面的不同而不同,那么构成产品的整体形态,必然是由组成产品整体形态的分体结构构成。在处理产品外部轮廓和组织产品内部构件的同时,各部件的连接与组装方式与整体的关系是不容忽视的,这要求设计人员绘制更为详细的产品构造总体的构件分析与细部局部结构或机构的分析。它包括各构件与形态的相互关系、各部位连接关系、构件形态与尺寸关系、构件材料与功能的关系和人机使用分析(产品效果的人机不容忽视)等。每个构件成型后,对选用的材料,模具生产过程中的合理性、适用性及产品生产后的装配问题都要进行全面的考虑。这一步骤是实现理想设计方案较为现实的一步,也为后期概念模型的制作与真实反映设计的可行性提供了帮助。

四、产品模型制作与工程图

工程图是工程技术人员之间通用的专业语言,通常是在产品造型设计最终阶段表达产品设计外形和结构尺寸的图纸,成为指导和检验产品的依据。工程图的绘制有其严格的规范和法则,制作模型的设计人员必须具备工程制图的能力。

在通常情况下,工程图的绘制对模型制作有着直接的帮助,特别是三视图的绘制可以较为准确表现产品形态的各个立面效果,制作人员可以根据三视图准确的各个立面尺寸,按模型制作大小的要求进行尺寸放样来加工模型,一些较复杂的模型还可以根据工程图纸绘制比例放样分解图来放样加工,从而使表达的模型效果更加准确真实。

第六节 产品模型制作与产品形态设计

模型制作贯穿于整个产品设计中,就其用途而言,可分为草模型、功能性模型和展示模型三大类。三种模型制作对产品形态设计起到了重要作用,是对产品形态进行分析与创新设计的重要表现手段,也是对产品形态进行验证与合理实现的重要保证。

一、草模型制作有利于产品初步形态分析与再创新(图 1-2)

草模型又称研讨性模型,是指在设计初级阶段,设计构想的简单立体化的实物形式。从模型制作的功能上,草模型是作为方案构思进行比较,对形态分析、探讨各部分基本造型优缺点的实物参照,为进一步展开设计构思、刻画设计细节打下基础。

设计方案构思是产品形态设计的重要阶段,也是复杂而又艰难的过程。在此,设计师必须采用合理有效的表现手段,一般来说有以下三种:第一种是仅以草图的方式进行构思,这是最简单,而又快速、便捷的构思表现手段。草图表现是在二维平面上,借助透视学、色彩学以及人的视觉特点等,呈现出产品三维的单方位角度的视图,是传统设计师比较常用的表现手段之一,但对于产品方案构思来说,仅凭几张草图来推敲、研讨方案是不够的,因为草图缺乏真实性、全面性、直观性,所以通常只有配有文字注释或有设计师的讲解才能成为交流的手段。第二种是采用草图表现与草模型制作相结合的方式进行构思,这是现在许多设计师惯于采用的方式。草模型制作犹如草图表现一样,都是用于研讨设计方案,制作草模型验证构思方案有利于产品初步形态的形成,采用两者相结合的方式,一方面有利于构思思维的顺畅进行,产生大量的设计方案,另一方面又保证了设计方案的基本合理性,便于后期工程顺利进行。这种方式不利的因素在于其周期相对要长。第三种是直接采用草模型制作表达设计构思,这是一种对实际动手能力、形态把握能力以及形态塑造能力要求特别高的表达方式。草模型是一种以空间的形式表达设计构想中的产品初步形态,主要用于对设计方案进行分析、比较、选择和综合。草模型注重产品整体的造型,主要考虑造型的基本形态,只有立体的基本形状,具有大概的长宽高和粗略的凹凸面关系,而不过多追求细部的刻画。草模型制作一般选用较为经济 and 便于加工的材料,如发泡塑料、黏土和石膏等,具有快速表达的效果,针对设计构思,可以反复制作与修改,达到推敲、认证、设计的作用。

制作草模型有利于对产品初步形态进行再创新。草模型一般是指在设计的初级阶段对形态进行初步推敲,或对局部的结构、工艺等设计进行制作的初步实体形态。产品初步形态是设计方案构

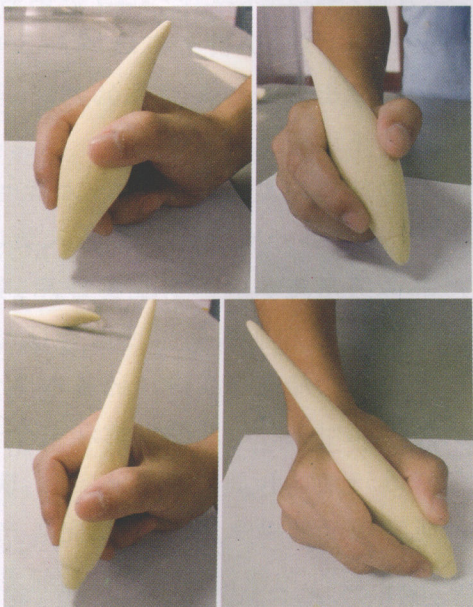


图 1-2

思的主要内容之一,设计师在经过市场调研与分析,进行市场定位,确定设计定位等一系列的文字性工作以后,必须转入构思的视觉化,即构思方案的初步形态的确定。在设计构思的过程中,根据一个产品创新点,可以引申与设计出多种产品形态,而这多种形态并非都是最合理的、最恰当的,为此,必须从中选出一款作为后期深入分析与研究的对象,例如针对圆珠笔的设计,如果确定从人机关系以及有机形态上进行创新,可以用草模型的方式表达出不同的初步形态,体验不同形态的舒适性以及不同形态的美感。草模型采用较为简单的方式,快捷地表达出产品的初步形态,具有多维性、直观性,便于设计师进行比较分析,如分析初步形态与构思创意的吻合性、初步形态对产品功能的意指性、初步形态的审美性以及初步形态实现的基本可行性等。草模型制作一般是伴随着设计创意同步进行的,是设计师进行创意设计过程中把握设计的重要方法之一。

二、功能性模型制作是验证产品设计最终形态准确性的重要手段

功能性模型是指在设计细化阶段,有利于构思方案功能实现的实物形式。功能性模型主要用实物的形式表达产品的功能性形态,用来研究产品形态与结构、机构、材料工艺以及产品所体现出的人机关系等因素的协调性,同时验证产品形态的合理性以及生产的可行性。功能性模型的各部分组件的尺寸、机构等都要严格按设计要求进行制作,强调产品的效用性和合理性,保证产品具有良好的使用功能,提高产品的设计质量。设计师通过模型制作进一步研究、完善设计方案,调整修改设计方案,检验设计方案的合理性,为产品的投入生产提供充分的实物依据。

产品形态是进行产品创新设计的视觉形象载体,也是与产品所有相关人员进行交流活动的载体。设计师通过采用特有的造型语言进行产品形态设计,并以此向外界传达自身的构想与设计理念;生产者必须根据具体的产品形态特征进行相关生产数据的建立,并导入数控系统进入生产;销售者必须拿着有形的产品,向消费者宣传、讲解产品具有的特殊功能;消费者在选购产品时也是通过产品形态体现出来的信息进行衡量产品,并由此做出是否购买产品的判断,等等。为此,验证产品设计最终形态准确性对整个产品设计来说是至关重要的。

功能性模型是推敲设计方案时产品的功能、结构、机构、人机关系等因素的体现形式,是与产品开发设计有关的人员进行分析、检验以及交流的对象。功能性模型对验证产品最终形态准确性有重要作用,具体如下:

1. 通过功能性模型可以验证形态与功能的协调性

产品功能是产品设计的基本要素之一,也是产品形态存在的依据。产品形态设计必须依据产品对某种机能的发挥和符合消费者实际操作等要求进行。设计师通过功能性模型可以进行整体和局部的功能实验,演示产品操作过程,观察产品功能实现过程和检验产品功能实现的准确性,从而不断完善产品形态,使之与产品功能和谐地并存于产品之中。

2. 通过功能性模型可以验证形态与人的和谐性

如果说产品是设计的直接对象,人则是设计的最终对象。产品设计与人性有关,而

与人性有关的无外乎是由认知一面的符号、标识认知、整体性、规则性、拟人性等所得到的形式美学和实际操作所得到的经验所组成。产品所体现出来的形态必须符合人的使用,进行产品设计时,必须考虑产品形态与人的协调性。功能性模型提供了一个模拟产品的实物,通过模拟人机关系实验,或者亲身体验模型,设计师可以检查或感受产品与人的和谐性,并且作为以后完善设计的依据。

3. 通过功能性模型可以验证形态与生产的匹配性

无论设计的产品形态多么优美,如果产品形态缺少与生产的匹配性,设计都是失败的。工程师凭借功能性模型,通过经验或实验,分析产品的结构关系、机构实现方式以及部件的成型方式等,从而判断产品生产的可行性,或者做出最合理的修改方案。

随着现代计算机技术的发展,虽然已不断弥补了二维平面上验证产品形态合理性的不足,但无论如何也不能完全代替产品功能性模型的真实模拟和亲身体验设计的作用。从某种程度上说,只有功能性模型才能发挥与产品开发设计有关的人员进行交流的媒介作用。

三、展示模型制作保证了产品最终形态设计的合理性实现

展示模型是指在设计评价阶段,设计构思的最终细化的实物形式。展示模型也称仿真模型,主要是用于真实的表现产品的最终形态,为产品设计做出最终裁决和审批提供实物依据。展示模型具有与最终可能性产品相似的视觉效果,充分展示了产品各部件的大小、尺寸、色彩以及各部分的配合关系,模型各部件所用的材质及质感都必须以特殊的处理方法进行表现,以达到与最终设计效果完全一致。

在工业设计实践中,产品形态是产品设计的最终结果,而这种“最终结果”的好与坏通常取决于设计师对立体形态的表达能力和创造能力。立体形态的实物不同于二维效果图形,更具有视觉的空间感和触觉的真实性。通过制作展示模型,设计师可以体验产品的整个形态设计,可以把握产品各部件的形态特征以及各部件间的匹配关系,从而保证产品最终形态的合理性。

产品形态的审美性最主要的还是由消费者决定,消费者凭借视觉感受,对产品形态做出个人的判断,正如英国的莫里斯·德·索斯马兹写到“……此外,视觉上的同一性与我们天性的心理——生理本质的联系甚至于其与我们智力活动的过程的联系。正是由于这个原因,我们不可能描述和定义这种统一性,而只有当通过感受被体会时,我们才认识它”。展示模型作为产品的仿真样品,消费者可以直接感受产品的形态,体验产品在使用过程中的合理性、舒适性,以此来衡量产品在视觉审美性方面是否达到心理上的要求,并做出将来是否购买产品的决定。

展示模型可以作为普通大众交流的媒介,可用于摄影宣传、制作宣传广告和海报,把企业设计构想提前传达给消费者,达到提前预测市场的作用。企业凭借大众对展示模型仿真形态的评价,判断产品是否值得生产?生产量多少?生产成本多少?如何进一步完善产品?等等。特别是现在许多大型企业热衷的概念产品设计,通过成本相对不高的展示模型宣传企业的理念以及对未来产品的构想,例如许多汽车公司,每年在大型的展

会上通过展示模型展示企业概念性产品。

另外,展示模型还可以用于许多设计竞赛中,作为评委评价的依据,特别一些大型的、重要的设计竞赛。设计竞赛不同于企业产品开发,设计中没有生产企业的更多支持,在评比中也没有首先被强调的可能,主要依靠的是最终设计效果。设计的展示效果可能会极大地影响评委的评价,如果采用展示模型,就不用许多文字或语言的注释,就可以使设计构想直接、真实地转达给评委,从而提高产品最终形态设计被评委肯定的几率,同时也可以作为企业以后生产分析、研究与评价的依据。

四、产品概念模型

概念模型具体是指在产品设计方案最终定案后,为进一步模拟产品的真实性而进行制作的较为细致而接近真实的模型。概念模型就其设计制作的形式不同,我们大致可以分为开模用概念模型与创意概念模型两大类。

开模用概念模型(计算机辅助加工模型)是对设计思路与工艺方案更为具体的三维实体表现,也对设计后期的开模加工具有实际指导作用。因此,模型制作既要对设计的形态效果做深入细致的分析与评估,同时又要对后期开模的结构与工艺的可行性做详尽的分析与表述。

创意概念模型与开模用概念模型基本相似,区别在于其主要注重设计的形式,重点是表达设计的思路与概念,这是由其设计的目的不同所决定的。创意概念模型所表达的设计效果,一般都是较为超前与创新的设计概念,其设计创意的具体形式,一般也超前于现有的工艺加工技术,其主要体现是对未来设计思维的研究与推敲。因此,创意概念模型就其设计的目的,重点是将设计的创新概念通过模型制作进行可视化的表达,而在开模与生产方面考虑的则较少。目前,这类模型在大专院校工业设计专业的教学中比较普遍,对开拓设计思维与创新思路有着积极的作用。不足之处是如果只注重创意的设计形式与创意概念的模型制作,将会对培养的工业设计人才形成对产品工艺概念认识上的模糊,容易导致设计与工艺生产的脱节。

第七节 模型制作与学生设计能力的培养

一、模型制作教学有利于学生的立体形态塑造与创造能力培养

一些传统的观念认为,模型制作课程是培养学生认识和应用材料的能力,这是相当片面的看法。“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、机理来模拟表现设计方案的最终效果。

形态设计是产品设计的重要内容,是产品功能、结构、机构以及材料等因素的凝聚点,也是产品呈现于市场的视觉形式的体现。产品模型作为设计理念最终表达的实体语言,具有直观、准确的特点,可以表现出产品容易忽视的细节以及可行性和人的触觉感