



汤晓山 主编 罗 军 韦婷婷 编著

# 计算机辅助 工业产品设计



清华大学出版社

高等学校艺术类专业计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿



汤晓山 主编 罗军 韦婷婷 编著

# 计算机辅助 工业产品设计

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书为艺术类专业计算机规划教材之一。全书分3篇共7章,其主要内容包括计算机工业产品设计知识、计算机工业产品设计中常用的软件(重点介绍二维绘画及图像处理软件 Photoshop CS、产品建模效果图设计软件 3ds Max),以及数位板的使用和计算机工业产品设计中的建模、材质渲染实例。

书中内容根据艺术设计类学生的学习需要和特点进行编排,详略得当,易于理解,使学生在较短的时间内掌握产品设计效果图的设计与制作技能。

本书主要作为艺术类专业计算机课程的教材,也可作为工业产品艺术设计爱好者的自学用书。此外,对于专业工业产品设计工作者也具有一定的参考价值。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助工业产品设计 / 汤晓山主编;罗军,韦婷婷编著. —北京:清华大学出版社, 2007.4

(高等学校艺术类专业计算机规划教材/卢湘鸿主编)

ISBN 978-7-302-14288-1

I. 计… II. ①汤… ②罗… ③韦… III. 工业产品—计算机辅助设计—高等学校—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 147867 号

责任编辑:焦虹 顾冰

责任校对:梁毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

社总机:010-62770175

邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015

客户服务:010-62776969

印刷者:北京国马印刷厂

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19

字 数:445 千字

版 次:2007 年 4 月第 1 版

印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:25.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:022410-01

## 高等学校艺术类专业计算机规划教材编委会

主 编： 卢湘鸿

副 主 编： 何 洁 胡志平 卢先和

常务编委(以姓氏笔画为序)：

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 付志勇 | 刘 健 | 伍建阳 | 汤晓山 |
| 张 月 | 张小夫 | 张歌东 | 吴粤北 |
| 林贵雄 | 郑巨欣 | 薄玉改 |     |

编 委(以姓氏笔画为序)：

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 韦婷婷 | 吕军辉 | 何 萍 | 陈 雷 |
| 陈菲菲 | 郑万林 | 罗 军 | 莫敷建 |
| 黄仁明 | 黄卢健 |     |     |

# 序 言



随着人类步入信息化社会，进入多媒体网络时代的计算机以各种形式出现在生产、生活的各个领域，已成为人们在经济活动、社会交往和日常生活中不可缺少的工具。使用计算机的意识和基本技能，应用计算机获取、表示、存储、传输、处理、控制和应用信息，协同工作、解决实际问题等方面的能力，已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

教育是提高国民整体素质和创造能力的根本途径，是一个国家进步和发展的基础。学校是知识传播、应用和创新的基地，大学是把学生培养成德、智、体、美全面发展、具有创新精神和实践能力的高级专门人才的摇篮。因此，对于包括文科在内的各个专业的学生，进一步加强计算机及现代科学和信息技术方面的教育，具有不可替代的重要意义。

目前，虽然我国大学文科专业都已开设了必修的计算机公共基础课程，并且随着社会对文科专业学生在计算机知识、技能和应用方面要求的提高，越来越多的院校还增设了后续的计算机小公共课程；但是我国大学文科专业计算机课程的教学情况，从总体上说，与信息化社会及专业本身对计算机应用方面的要求，还有着一定的差距。

为此，根据社会与文科专业本身计算机教学的实际需要，按照分专业门类、分层次进行教学指导的原则，教育部高等教育司委托教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会编写了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求（2006年版）》（简称《基本要求》）。

《基本要求》将文科各专业按其应用计算机的特点，分为文史哲类、经济管理类与艺术类三个系列进行指导。

艺术类（包括音乐、作曲、美术、艺术设计、舞蹈、戏剧、影视、录音、动画等）原属于文学门类，由于其在计算机应用方面很有自己的特色，计算机作为一种必备的工具，已广泛应用于其专业教学与专业创作之中，因此把它从文学门类中抽取出来单独列出，并将其提升为一个系列。

《基本要求》由概论、课程与内容以及实施与评估三部分组成。

《基本要求》中的主体(课程与内容)就是根据本科文史哲法教类、经济管理类和艺术专业三大系列,以及文科计算机大公共课程与计算机小公共课程不同教学层次的不同需要提出来的。

其中计算机大公共课程按模块化形式进行设计。由计算机基础知识、微机操作系统及其使用、多媒体知识和应用基础、图形图像的制作与处理基础、办公软件应用、计算机网络基础、Internet 基本应用、信息检索与利用基础、电子政务基础、电子商务基础、网页设计基础等模块组成。这些内容都是文科学生应知应会的。这是培养文科学生信息素养的基本保证,具有基础性和先导性的作用。各院校必须根据具体情况在教学中予以实现。

计算机小公共课程是根据文史哲法教类、经济管理类和艺术类三个系列专业的不同需要分别提出的,其中具有更多的专业特色。这部分教学内容在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决实际问题的能力与水平,各院校可根据本校的实际需要选择安排。

清华大学出版社组织出版的该套教材就是根据艺术类专业计算机大公共课程与小公共课程的教学需要组织编写的。《基本要求》中列出的艺术类专业计算机小公共课程包括:网络(网站)艺术设计、多媒体技术应用、数字媒体艺术概论、计算机辅助平面设计、计算机二维动画、计算机三维建模、计算机三维动画、计算机插图设计、计算机辅助环境艺术设计、计算机辅助染织设计、计算机辅助服装设计、计算机辅助产品造型设计、计算机绘谱、计算机音序制作、计算机智能化音乐制作、计算机音频编辑、多媒体音乐课件设计等。这些课程的配套教材的陆续出版,对于满足艺术类专业计算机课程的教学需求,具有十分积极的意义。

目前,艺术设计行业是我国新兴的发展最快的行业之一。随着社会经济的持续发展,人民生活水平的提高,以计算机为工具或以计算机为背景的艺术设计专业的发展前景将会更加广阔。

在信息化社会中,艺术设计领域的计算机应用技术已成为设计人员的基本技能之一。艺术设计类各个专业方向一般包括平面设计、空间艺术设计、动画设计三个大的类别。在计算机辅助设计软件中这三大类别又互相交叉,应用平面设计软件有时也可以进行空间设计,应用空间设计软件也可以进行平面设计。该套教材虽然针对某些计算机辅助设计软件分别进行介绍,但综合学习、融会贯通,一定能够掌握实际应用的技巧。

计算机科学技术的发展日新月异,艺术类专业计算机课程也将经历不断探索、积累经验、逐步提高的过程。对该套教材中的错误及不足之处,恳请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

# 前言

## 1. 本书背景

随着我国国民经济的发展,人们越来越需要艺术设计为生活增添审美情趣,因此艺术设计得到了空前发展。而艺术设计行业本身也随着科学技术的发展进入到全新的设计时代,这就是计算机辅助艺术设计时代。计算机在艺术设计领域中的应用已经包括了所有的艺术设计内容,从平面艺术设计到空间艺术设计,再到动画艺术设计,所有的设计活动都离不开计算机的帮助。可以这样说,在当今的艺术设计领域中,没有计算机辅助设计和制作,艺术设计活动就无法正常进行。

目前市场上比较专业的艺术设计类计算机应用教材不多,大部分软件教材都类似软件使用说明,没有结合艺术设计专业的特点进行教学,缺少艺术设计知识和技能与计算机应用的知识和技能相结合的教学内容。因此,当许多学习艺术设计的学生学习这些教材以后,会感觉实用的部分不多。有些教材虽然有非常详尽的软件工具以及使用的介绍,但一些内容在以后的设计活动中很少用到。尽管现在一些教材在这方面有所改进,但学生在使用以后还是感觉比较枯燥和单一。另外,在艺术设计活动过程中,一些有使用计算机辅助设计经验的设计师会使用许多快捷的方法去操作计算机。一般来说,越是对计算机应用熟练的艺术设计师,其应用的小窍门就越多。本套教材都是由具有多年艺术设计实践经验和教学经验的教师撰写。作者把艺术设计的知识和内容与计算机应用紧密结合起来,在讲解计算机软件操作技术的同时,也介绍艺术设计的技能,使学生不但学会了操作方法,还学到了艺术设计的基本原理。

## 2. 本书内容

本书是介绍计算机辅助工业产品设计与制作的教程,由浅入深,全面和系统地介绍了计算机辅助工业产品设计的基本知识与计算机效果图的制作过程。全书分为3篇共7章。

第1篇(第1章)介绍工业产品的历史发展、广义和狭义的工业设计的含义、工业产品设计中的基本要素以及设计的一般流程等。

第2篇(第2~4章)介绍使用 Photoshop CS、3ds Max 基本概念,使用 Photoshop 结合数位板创作手绘效果图的方法,3ds Max 三

维对象的创建和常用工具及其操作特点、3ds Max 材质和灯光的基础知识以及相机设置、图像输出等相关知识。

第3篇(第5~7章)介绍 3ds Max 中的基本几何体、放样建模、可编辑多边形网格物体建模和 NURBS 建模的实例,以及材质渲染实例。

### 3. 本书特色

本书作者具有出色的工业产品艺术设计经验和效果图设计制作的经验,并长期从事这方面的教学工作,能够熟练把握本课程的教学规律。本书具有以下特点:

(1) 内容全面翔实,例题多样丰富,操作讲解详细,步骤完整,突出重点。书中介绍了计算机软件在工业产品艺术设计中的应用。每章后面都附有思考与练习题,可供读者复习巩固所学知识和上机练习使用。

(2) 在介绍计算机软件应用的过程中,还较详细地介绍了工业产品艺术设计的专业知识,使读者了解工业产品设计的原理和设计的艺术规律,并运用于计算机辅助设计中。通过本书,读者不仅可以学会计算机应用,更重要的是可以学会工业产品艺术设计效果图的制作。

(3) 注重可读性、实用性与可操作性,大部分内容都是以作者自身的设计经验为基础编写的,目的是使读者能够学会最实用的计算机辅助工业产品设计的方法。本书的案例都是实用又具有代表性的。

### 4. 编写情况说明

本套教材丛书由 2005 年 1 月教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会作为研究项目立项,该项目由广西艺术学院设计学院汤晓山副教授主持,经过一年多时间的多次研究探讨后,正式确立编写大纲并开始撰写。

本书第 1~3 章由韦婷婷撰写,第 4~7 章由罗军撰写。汤晓山负责统稿。

由于本书编著者水平有限,书中难免有不足与错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2006 年 11 月

# 目 录

## 第 1 篇 概 述

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 工业产品设计概述 .....         | 1  |
| 1.1 工业设计概述 .....             | 1  |
| 1.1.1 工业设计的四个发展时期 .....      | 1  |
| 1.1.2 工业设计的范畴 .....          | 4  |
| 1.2 工业产品设计与设计流程 .....        | 4  |
| 1.2.1 工业产品设计市场需求研究 .....     | 4  |
| 1.2.2 工业产品设计的设计语言 .....      | 6  |
| 1.2.3 设计仿生学在工业产品设计中的应用 ..... | 7  |
| 1.2.4 工业产品设计的基本流程与案例 .....   | 9  |
| 本章小结与重点回顾 .....              | 12 |
| 思考与练习题 .....                 | 13 |

## 第 2 篇 软件概述

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第 2 章 Photoshop CS .....       | 15 |
| 2.1 Photoshop CS 的功能 .....     | 15 |
| 2.1.1 Photoshop 简介 .....       | 15 |
| 2.1.2 Photoshop CS 的新增功能 ..... | 16 |
| 2.2 Photoshop CS 的基本操作 .....   | 20 |
| 2.2.1 Photoshop CS 的操作界面 ..... | 20 |
| 2.2.2 图像调整的基本操作 .....          | 23 |
| 本章小结与重点回顾 .....                | 27 |
| 思考与练习题 .....                   | 27 |
| 第 3 章 Photoshop 产品造型实例 .....   | 28 |
| 3.1 数位板 .....                  | 28 |
| 3.1.1 数位板简介 .....              | 28 |
| 3.1.2 数位板的基本操作 .....           | 29 |
| 3.2 制作汽车实例 .....               | 30 |
| 3.2.1 设计与输入草图 .....            | 30 |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 3.2.2 制作效果图 .....          | 31        |
| 本章小结与重点回顾 .....            | 58        |
| 思考与练习题 .....               | 58        |
| <b>第4章 3ds Max 8 .....</b> | <b>60</b> |
| 4.1 操作界面 .....             | 60        |
| 4.1.1 工作面板简介 .....         | 60        |
| 4.1.2 菜单栏 .....            | 62        |
| 4.1.3 主工具栏 .....           | 62        |
| 4.1.4 命令面板 .....           | 66        |
| 4.1.5 视口导航控制 .....         | 67        |
| 4.1.6 活动视口 .....           | 67        |
| 4.2 标准基本体 .....            | 69        |
| 4.3 扩展基本体 .....            | 73        |
| 4.4 创建图形样条线 .....          | 79        |
| 4.4.1 样条线 .....            | 80        |
| 4.4.2 扩展样条线 .....          | 85        |
| 4.4.3 NURBS 点曲线 .....      | 87        |
| 4.5 复合对象 .....             | 88        |
| 4.6 修改器列表 .....            | 92        |
| 4.7 材质编辑器 .....            | 97        |
| 4.7.1 材质编辑器的面板 .....       | 98        |
| 4.7.2 材质明暗器 .....          | 100       |
| 4.7.3 标准材质的基本参数卷展栏 .....   | 102       |
| 4.7.4 标准材质的“扩展参数”卷展栏 ..... | 107       |
| 4.7.5 标准材质的“贴图”卷展栏 .....   | 110       |
| 4.7.6 其他的材质明暗器 .....       | 118       |
| 4.8 3ds Max 灯光照明和阴影 .....  | 125       |
| 4.8.1 3ds Max 灯光 .....     | 125       |
| 4.8.2 灯光的使用 .....          | 125       |
| 4.9 摄影机 .....              | 139       |
| 4.10 渲染 .....              | 144       |
| 本章小结与重点回顾 .....            | 147       |
| 思考与练习题 .....               | 147       |

### 第3篇 工业产品的计算机表现

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>第5章 初级建模实例 .....</b> | <b>149</b> |
| 5.1 几何体建模 .....         | 149        |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.1.1 建立带圆角的桌面模型          | 149 |
| 5.1.2 对齐物体                | 152 |
| 5.1.3 布尔运算融合物体            | 153 |
| 5.1.4 建立桌子的脚模型            | 154 |
| 5.1.5 给桌子施加修改器            | 154 |
| 5.1.6 复制完整的桌脚的数量          | 156 |
| 5.1.7 对齐桌子的脚              | 157 |
| 5.2 创建椅子                  | 158 |
| 5.2.1 建立椅子模型              | 158 |
| 5.2.2 建立椅子座位面             | 160 |
| 5.2.3 完成椅子的椅脚             | 160 |
| 5.2.4 建立椅背模型              | 161 |
| 5.2.5 完善椅子结构              | 162 |
| 5.2.6 给座位面一个 FFD 修改       | 164 |
| 5.2.7 桌子和椅子的建模            | 165 |
| 5.3 放样建模                  | 166 |
| 5.4 多边形网格物体建模的运用          | 176 |
| 本章小结与重点回顾                 | 199 |
| 思考与练习题                    | 199 |
| 第 6 章 高级建模实例              | 200 |
| 6.1 NURBS 曲线和曲面建模         | 200 |
| 6.2 使用 NURBS 创建对象         | 200 |
| 6.2.1 创建头部                | 200 |
| 6.2.2 NURBS 车削工具制作机器视觉观察器 | 205 |
| 6.2.3 制作连接部件              | 214 |
| 6.2.4 制作躯干                | 223 |
| 6.2.5 制作腿部结构              | 228 |
| 6.2.6 制作脚部                | 245 |
| 6.2.7 制作护板                | 248 |
| 6.2.8 制作尾巴                | 256 |
| 6.2.9 独立曲面                | 264 |
| 6.2.10 完善模型的其他部分          | 265 |
| 6.2.11 创建背部天线             | 267 |
| 本章小结与重点回顾                 | 270 |
| 思考与练习题                    | 270 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第7章 材质、渲染实例 .....              | 271 |
| 7.1 分析渲染对象 .....               | 271 |
| 7.2 设定对象材质 .....               | 271 |
| 7.3 给场景放置灯光 .....              | 276 |
| 7.3.1 为默认扫描线渲染器设定光线跟踪的方式 ..... | 279 |
| 7.3.2 设置参数供渲染 .....            | 280 |
| 7.4 mental ray 渲染器 .....       | 281 |
| 本章小结与重点回顾 .....                | 285 |
| 思考与练习题 .....                   | 286 |
| 参考文献 .....                     | 287 |
| 后记 .....                       | 288 |

## 第 1 章

## 工业产品设计概述

## 本章要点

- ◆ 工业设计的发展
- ◆ 竞争产品分析
- ◆ 产品设计市场调研阶段
- ◆ 工业产品设计基本流程

## 本章难点

- ◆ 现代工业设计的形成与发展
- ◆ 工业产品设计基本流程

## 1.1 工业设计概述

随着人类社会的发展和科学的进步,伴随着工业时代的技术、艺术以及相关经济活动,工业设计应运而生。它是多种学科、技术和审美观念相交叉的产物。

国际工业设计协会联合会在 1980 年举行的第 11 次年会上公布的修订后的工业设计的定义为:就批量生产的工业产品而言,凭借训练、技术、知识、经验及视觉感受,而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、装饰以新的品质和规格,称为工业设计。根据当时的具体情况,工业设计应按上述定义对工业产品全面或其中几个方面进行工作,此外,工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术、知识、经验和视觉评价能力,也属于工业设计的范畴。

## 1.1.1 工业设计的四个发展时期

第一阶段为工业革命前的设计,这一时期的设计代表群体是自产自销型的手工业者。由于生产方式和生产力的局限性,手工业者生产出来的产品基本上都是功能简单的生活用品,在满足基本使用功能的前提下,在外观、结构、色彩上进行装饰性的美化,例如:陶器的外表面、瓷器的色彩、不同装饰风格的铁艺品等。反映在建筑风格上表现得比较突出,这一时期的代表建筑有:气势宏伟的希腊神庙、中世纪的哥特式教堂、巴洛克等。这些艺术和技术精湛的结合,展现了当时相当的实力和水平。

第二阶段是工业革命至一战爆发前。始于英国的工业革命强烈地震撼了世界。新的工业方法不断产生,冲击着传统的手工业,工业革命产生了现代意义上的批量生产和批量销售的环节,作坊型的个体逐渐没落,传统的手工业已不能适应新的生产制造环境而分崩离析,工业革命终结了手工艺体系。但这一时期的设计风格是非常矛盾的,由于传统的风格已经在实践中定型、成熟,因此新型的材料进行商品生产时,依然借鉴甚至是沿用传统方式,这种矛盾是手工业形式及风格同工业革命后的新材料、新技术间的矛盾。复古思潮严重统治着 18 世纪的设计活动,比较流行的是新古典主义和浪漫主义,设计师在处理产品的功能和设计的关系上是暧昧的,产品都附带了无意义的线条等装饰,看起来有些生硬,往往给人以不伦不类、极不协调的感觉。这种对于附加装饰的偏好一直持续到 19 世纪后期。从 1750 年起,新的设计理念涌现出来,设计中强调了简洁合理的形式,抛弃了任何形式的装饰,功能主义的倾向明显发展起来。这一阶段比较有影响的还有“工艺美术运动”、以法国为中心掀起的“新艺术运动”。在“工艺美术运动”和“新艺术运动”的推动下,欧洲的工业设计运动进入了高潮。

第三阶段是两次世界大战之间。现代工业设计的形成与发展日趋成熟,机械化和批量生产已经成为制造业的主流,新材料的使用推动了现代化设计的发展。新材料包括:镀铬的金属、无缝钢管、机制木板等。塑料因易于成型和脱模,成为使用迅速、影响力最大的材料。人机工程学作为一门独立学科在第二次世界大战中发展起来,它更加全面地研究了人与机器的关系。

由于社会发展背景不同,工业设计在不同的地区体现出了不同的特点。在北欧,现代美学与传统的以手工艺为基础的工业设计相结合,得到了长足的发展。北欧地区的设计体现了对传统材料和生产技术的尊重,也满足了现代社会对经济发展的需要,创造了自己鲜明的特色,不同于美国式的高技术和批量化。

同时期在欧洲的德国,由建筑师格罗佩斯于 1919 年在德国魏玛创建了包豪斯设计学校。包豪斯对工业设计的影响是深远的。包豪斯的理论原则被称为功能主义设计理论,包豪斯设计风格的产品如图 1-1 和图 1-2 所示。

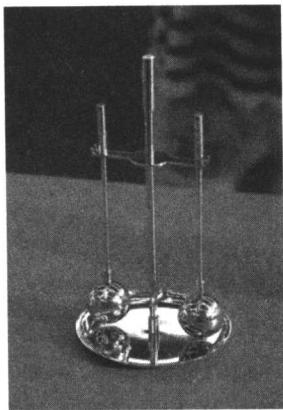


图 1-1 包豪斯设计风格的厨具



图 1-2 包豪斯设计风格的家具

实际上,包豪斯设计风格的工业产品并不多,对于批量化生产没有造成很大影响,但

是它在理论上的成果对于现代主义的贡献是巨大的。它奠定了工业设计教学体系的基础,总结并发扬了自英国工艺美术运动以来各种设计思想的精髓,继承了德意志制造联盟的传统。包豪斯设计学校在设计中提倡自由创造,设计可以大批量生产的高质量产品,比较注重基础训练,强调动手能力和理论素养并重,并把教育和实践紧密结合起来。包豪斯设计学校对于以后的工业设计,尤其是工业设计教育体系的影响是巨大的。后来,德国纳粹上台,1933年包豪斯设计学校解散。包豪斯设计学校的成员把包豪斯设计思想带到了其他国家。

第四阶段为第二次世界大战后。战后工业设计得到了各国的普遍重视,初期主要是满足现实和重建的需要。经过近十年的发展,各国经济达到了一定的水平。此时,科学技术飞速发展,出现了大量新技术、新材料,这对工业设计的演化产生了重大的影响。材料和工艺上的革新改变了人们所熟悉的概念。消费文化也开始繁荣起来,产品不再是以实用为主。了解和引导消费成为工业设计的一个重要问题。战后工业设计一个重要进展就是公司识别计划的兴起。主要是建立企业明确的识别特征,全面、正确地体现企业的视觉形象。

由于各国对于发展经济的侧重点不同,工业设计风格也大不相同。工业设计进入了多元化的发展时期。北欧国家的朴素而有机的形态及自然的色彩和质感在国际上很受欢迎。美国和欧洲的设计主流是以包豪斯理论为基础发展起来的以功能主义为核心的现代主义,强调实用产品的美应该由它的实用和对于材料的、结构的真实体现来确定。现代主义的发展集中体现在英国和美国。其中,汽车行业最具有代表性。进入20世纪50年代,美国的汽车行业摒弃了现代主义,成为商业性设计的典型代表,以夸张的、新奇的感观刺激手法反映美国民众看法和对新事物的向往,并且取得了很大的成功。那个时期的美国汽车宽敞华丽,但是耗油多,功能也不尽完善。主要用于满足人们把汽车作为力量和地位标志的心理要求。然而伴随着经济的衰退、能源危机以及务实的欧洲、日本汽车行业的冲击,20世纪50年代末,美国的商业性设计转而走向现实理性的阶段,重视设计的宜人性、经济性、功能性等因素。此时工业设计更加紧密地和心理学、行为学、人机工程学等现代学科结合。日本的工业设计受到德国美国的影响最大,战前的包豪斯思想和教育体系就开始影响日本,但日本一直没有自己的工业设计特色,直到战后也都是刻意模仿国际上欧美流行的产品,这种模仿也是日本想打开国际市场的开始,到了20世纪70年代,日本逐步建立起了自己独特的设计文化,强调领先技术和快速的批量生产,将新的科研技术和设计结合起来,以全新的产品创造市场,并引导消费市场。部分日本工业设计风格如图1-3所示。与其他国家不同的是,日本在追求高技术的同时,在服装、家具、室内设计、手工艺品方面延续着传统的本国文化风格。日本公司大多实行终身雇佣制,重视团队合作精神,很多优秀的工业设计师都是企业或公司的雇员,这和欧美的职业化设计师有很大的不同。同一时期的中国台湾省和韩国及中国香港的工业设计也有相当的发展。中国台湾正式发展工业设计是在20世纪60年代,主要是设立专门机构和进行国际交流,通过研讨会、展览会、技术协助等促进和大力培养设计人员。同期的韩国也是大力发展、培养设计力量,成立协会,在很多大学专门设立了工业设计专业,韩国的工业设计的发展与设计教育的发展有密切的关系。香港在20世纪70年代发展设计教育,在轻工业、钟表、服饰、玩具等领

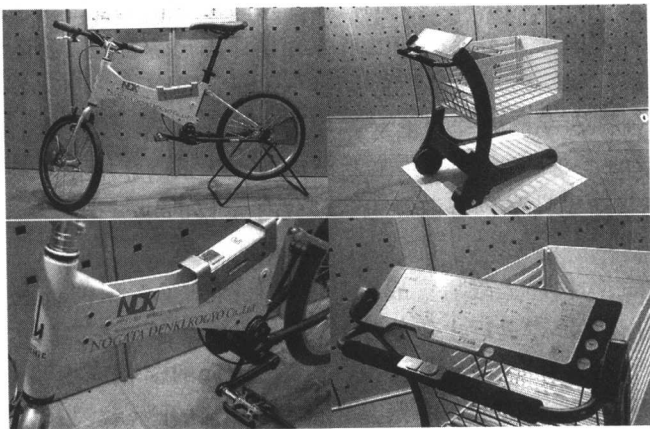


图 1-3 日本工业设计

域有着很强的竞争力。

### 1.1.2 工业设计的范畴

工业设计发展到现在分为两个层次:广义的工业设计和狭义的工业设计。

(1) 广义的工业设计:是指为了达到某一特定目的,从构思到建立一个切实可行的实施方案,并且用明确的手段表示出来的系列行为。它包含了一切使用现代化手段进行生产和服务的设计过程。广义上的工业设计还可以以国家为设计对象,形成所谓的国家形象。在国际市场上,不同国家的产品体现出各自独有的形象,构成了国家名片。广义的工业设计可以为广告、展示、环境、工业产品等。

(2) 狭义的工业设计:单指产品设计,即针对人与自然的关联中产生的工具装备的需求所做的响应。包括为了使生存与生活得以维持与发展所需的诸如工具、器械与产品等物质性装备所进行的设计。产品的核心是产品对使用者的身、心具有良好的亲和性与匹配。狭义的工业设计可以为工业产品,即生活用品、工作用品、工业用品、机器用品等直接与人发生关系的产品。

狭义的工业设计的定义与传统工业设计的定义是一致的。由于工业设计自产生以来始终是以产品设计为主的,因此产品设计又常常称为工业设计。

## 1.2 工业产品设计与设计流程

### 1.2.1 工业产品设计市场需求研究

#### 1. 产品开发的目標

所有的计划都有一个明确的目标,产品的设计开发也一样,在新产品开发方面,设计师和企业有着不同的看法,离开了设计师的新产品计划就不全面、不可靠,企业关心的是新产品与现有产品有什么不同之处,这些不同之处能给企业带来什么样的商机,设计师更关心具体内容,如产品的特征是什么,如何生产等。因此产品开发之初,企业与设计师应

该一起明确新产品开发的目标,从新产品的开发目标定位到该产品的市场调研,一起参与讨论针对每一个问题,寻求多个解决方法。

## 2. 竞争产品分析

从竞争对手的产品入手是进行市场需求研究的开始,这样使得市场调查研究更具有目的性,并针对消费者可以提出更具有实际意义的问题。竞争产品分析具有三个普遍的目的:

- (1) 通过描述现有产品的多种不同解决方案,帮助人们对比新产品的计划;
- (2) 确定或者评估创新的商机;
- (3) 明确新产品目标,以便有效竞争。

分析竞争产品时应解决的问题包括:

- (1) 明确构成竞争产品的竞争力;
- (2) 明确竞争产品的哪些特效是值得研究的;
- (3) 确定什么是设立新产品目标的评价标准。

明确目标是产品开发设计的目的。

从竞争产品中寻求切入点是许多企业常用的方法,这些企业以最快的速度购买所有竞争产品,对其解剖分析,挖掘任何可以改进的机会。

## 3. 市场调研阶段

无论是旧产品的革新还是新产品的开发设计,都需要经过市场调研这一阶段。就产品设计开发而言,理解消费者的需求是绝对重要的,也是确定产品商机的根本。

随着竞争的加剧,市场调研受到越来越多企业的重视。企业要在消费者意识不断成熟的环境下获取更大的市场,市场调研必不可少。一些在观念和思维上比较超前的企业已经成立了专门的市场研究部门来为产品和服务的推广寻找和创造更多的机会。一份好的市场调研计划对未来的营销工作会起到“指南针”的作用。企业把制订出有效的市场调研计划以配合营销工作,作为它们工作的中心内容。市场调研的重要性还体现于通过信息把营销者和消费者联系起来,这些信息用来辨别和界定营销机会,产生、改善和估价市场营销方案,监控市场营销组织活动,改进对市场营销活动的认识,帮助企业营销管理者制订有效的市场营销策略。

市场调研一般分为三个阶段,一是产品调研,包括已有产品的上市调研和研发产品的调研,主要通过定性定量的调研方法确定出产品、品名、定位、定价等课题;二是新产品上市前的市场测试调研,主要是针对消费者展开试用、首次采购、采用和购买频率的调研;三是对企业经营方案的调研,重点是针对产品商机的论证。总之,经过调研就是要论证自己的产品商机是填补市场空白,而不是填补企业空白。

在调查阶段,应该考虑到几个方面,如新产品的设计应满足不同相关者的需求,要考虑与产品相关的人员有消费者、商人、制造工程师、企业家、设计师,等等。

- 消费者的需求:主要在于产品的工作质量和款式风格不断提高,而价值更好。
- 商人的需求:主要在于产品的竞争亮点和新颖性。
- 工程制造师的需求:主要在于尝试新的材料、新的设计和新的程序。
- 企业家的需求:主要在于用最小的投资赚取最大的利润。