



高等学校“十一五”规划教材

工业造型设计

Gongye Zaoxing Sheji

张 鑫 任卫红 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



工业造型设计

Industrial Design

编 著 陈 明 王 明

中国美术学院美术考级教材

中国美术学院美术考级教材

中国美术学院美术考级教材

高等学校“十一五”规划教材

工业设计

主 编 张 鑫 任卫红
副主编 杨 梅 付治国 刘 琛
主 审 杨前明

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是高等学校“十一五”规划教材,主要介绍了工业产品造型设计的基础理论和方法,包括工业产品造型设计原理,形态构成基础,产品色彩设计,工业造型设计表现,企业 CI 战略设计,与工业产品造型设计有关的人机工程学以及计算机辅助工业造型设计等知识,涉及科学、美学、技术和艺术等领域。本书融入了编者多年从事工业造型设计教学与实践的经验,注重理论联系实际,结合优秀设计实例阐述问题,注重培养学生的创新意识。

本书既可作为高等学校机械类专业工业造型设计课程的教材,也可作为工程技术人员进行产品设计的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工业造型设计/张鑫,任卫红主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2008.9

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0058 - 7

I. 工… II. ①张… ②任… III. 工业设计:造型设计—高等学校—教材 IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 132211 号

书 名 工业造型设计

主 编 张 鑫 任卫红

责任编辑 杨传良

责任校对 周俊平

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 11.25 字数 282 千字

版次印次 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

本教材主要介绍工业产品造型设计的基础理论和方法,探求人—机—环境相互协调的设计思想,涉及科学与美学、技术和艺术等领域。主要包括工业产品造型设计原理、工业造型设计形态构成基础、产品色彩设计、工业造型设计表现、企业 CI 战略设计以及与工业产品造型设计有关的人机工程学知识和计算机辅助工业造型设计。

工业造型设计这门学科既不同于工程设计又不同于艺术设计。这是因为,它在考虑产品结构性能指标的同时还要充分考虑产品与社会、产品与市场以及产品与人的关系;既注重工业产品的形态艺术性,同时还强调产品形态与功能、产品形态与生产相统一的经济价值。所以工业造型设计是一种科学技术、美学艺术、市场经济有机统一的创造性活动。

科学技术和制造业的发展为工业产品实用性、经济性、艺术性的有机结合提供了有力的技术支持,同时亦导致工业产品造型趋势的演变,从而对这门学科提出了更高、更新的要求。因此,我们应该加快设计人才的培养,努力提高我国工业产品的设计水平,以期工业造型设计这门学科在自然科学和社会科学、工程技术和文化艺术的交叉点上不断发展。

本教材是根据高等学校(矿业)“十一五”教材规划,在参考大量相关资料、优秀设计案例并结合各位编者多年工业造型设计教学和实践经验的基础上而编写的。书中较全面地论述了工业产品造型设计的基础理论、基本方法和基本技能,尽量做到理论联系实际。本教材既可作为高等学校机械类专业工业造型设计课程教材,也可作为工程技术人员进行产品设计的参考书。

参加本书编写的作者及分工是:辽宁工程技术大学付治国(第一章第一、第二、第五节,第二章第一、第三、第五节),马志军(第一章第三、第四节),张艳平(第二章第二、第四节);华北科技学院刘琛(第三章);山东科技大学杨梅(第四章第一、第二、第三节),宋玉凤(第四章第四节),张鑫(第五章,第六章第一、第二节),贾乐宾(第六章第三、第四节);河南理工大学任卫红(第四章第五节,第七章),于向涛(第八章)。全书由张鑫任主编并统稿。

山东科技大学教授杨前明担任本教材主审并提出了许多宝贵的意见,编者在此表示衷心感谢!

由于编者水平所限,书中不妥和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2008 年 5 月

第一章 概论	1
第一节 工业造型设计简介	1
第二节 工业造型设计的发展概况	1
第三节 工业造型设计应考虑的主要因素	5
第四节 工业造型设计的原则	11
第五节 工业造型设计方法论	13
第二章 工业产品造型设计原理	15
第一节 系统化原理	15
第二节 人性化原理	21
第三节 可靠性原理	29
第四节 美学原理	31
第五节 经济性原理	42
第三章 工业造型设计形态构成基础	46
第一节 概述	46
第二节 工业产品形态构成要素	49
第三节 工业产品立体构成基础	54
第四节 工业产品造型的视错觉	60
第四章 色彩设计	66
第一节 色彩基本知识	66
第二节 色彩的表示方法	71
第三节 色彩与人	73
第四节 流行色	80
第五节 工业产品色彩设计	82
第五章 工业造型设计表现	90
第一节 概述	90
第二节 产品透视图	90
第三节 工业产品设计平面表现技法	95
第四节 工业产品设计立体表现技法	101

第六章 产品 CI 战略设计	106
第一节 CI 的涵义与构成要素	106
第二节 CI 战略的策划和导入	108
第三节 产品形象的 CI 战略	110
第四节 CI 战略实例解析	113
第七章 人机工程设计	116
第一节 概述	116
第二节 人的因素	119
第三节 显示装置设计	128
第四节 操纵装置设计	140
第五节 操纵和显示装置组合设计	147
第六节 人机工程在汽车造型设计中的应用	149
第八章 计算机辅助工业造型设计	155
第一节 概述	155
第二节 AutoCAD 设计软件	157
第三节 Pro/ENGINEER 设计软件	159
第四节 3DS Max 设计软件	161
第五节 Photoshop 设计软件	163
第六节 设计软件应用设计范例	164
参考文献	174

第一章 概论

第一节 工业造型设计简介

工业造型设计,是随着社会发展、科学技术进步和人类进入现代生活而发展起来的一门新兴学科。它以材料、结构、功能、外观造型、色彩和人机系统协调关系等为主要研究内容,是工业设计的重要组成部分。工业造型设计并不仅仅是工程设计和结构设计,它同时还承载着功能价值、美学价值、人性价值等因素,是一种创造性的系统思维和实践活动。

在工业造型设计中,不仅要求对机能形式、结构形式、美学形式等应有一定研究,同时也要求对生产、人体科学、社会科学、设计方法论等有比较全面的了解,而不应单纯地理解为外观形态和色彩设计。尽管设计也是一种以视觉感受为基础的造型活动,但它已超越产品形态的生成、变换和表达。工业造型设计强调应用空间造型设计的原则和法则处理好各种产品的结构、功能、材料同人、环境、市场经济等的关系,并创造性地将这些关系协调地表现在产品的结构造型上,从而开发出具有时代感的现代工业产品。

工业造型设计是一种狭义的工业设计,广义的工业设计概念则包括以下三个基本方面内容:

① 物质生活消费品、工业设备、商业和服务设备、运输设备、科教设备、军用品等的造型设计;

② 产品包装、广告、海报、招贴等的视觉传达设计;

③ 工作环境、生活环境的规划和设计。

随着对工业造型设计研究的不断深入,无论其理论体系还是实践范畴都得到了飞速的发展,而且其应用范围也越来越广泛。工业造型设计涉及的产品范围包括人类生活的各个方面,它是对所有的工业产品设计的总称,既包括人们每天接触的日用工业产品,也包括生产这些产品所需要的机械产品和用具等;同时还包含工业产品的“软设计”,如产品的包装设计、形象设计和操作界面设计等。这一设计范畴已有足够广泛的应用空间,小至一个钉子、别针,大至喷气式飞机、宇宙飞船、万吨巨轮等的设计和制造,都属于工业产品设计的范畴。

工业造型设计是一门涉及工程技术、人机工程学、价值工程、可靠性设计、生理学、心理学、美学、市场营销学、CAD等领域的综合性学科,它是技术与艺术的和谐统一,是功能与形式的和谐统一,是人—机—环境—社会的和谐统一。

第二节 工业造型设计的发展概况

工业造型设计的发展历史一直与政治、经济、文化和科学技术水平密切相关,与新材料的出现和新工艺的采用相互依存并受人类审美观的直接影响。在工业革命以前的数千年人

类发展史中,工具和用品的发展一直沿袭一条融设计、生产和销售为一体的工匠模式。

随着商业和贸易的发展以及科学技术水平的不断提高,设计逐渐从作坊走向社会。《营造法式》和《天工开物》这样一些传播技术的设计资料都为传统手工艺向现代设计过渡做出了很大贡献。工业革命使手工作坊走向不断扩大的机械化生产,劳动生产力在这一变革中得到空前提高和解放。生产的过程被分解为多套工序必然导致设计与制造的分工,这是推动工业造型设计逐步形成专门学科的最主要因素。设计,反映时代物质生产和科学技术的水平,它既体现人民生活方式和审美意识的演变,又体现社会生产水平和人在自然界所处地位的变迁,并与社会的政治、经济、文化、艺术等方面有密切关系。各国不同的社会历史发展过程,形成了各自不同的工业造型设计发展轨迹。工业造型设计大致可划分为以下三个发展时期。

1. 第一时期——19世纪中叶至20世纪初

19世纪中叶西方完成了产业革命,随着工业化生产发展,原来落后的手工业生产方式的产品设计已不能适应时代发展需要。尽管当时的生产已由手工劳动演变为机械化生产,但在产品造型上只满足于借助传统样式做新产品外观造型,从而使具新功能、新结构、新工艺、新材料的产品与其外观样式产生极大不和谐。这种简单地把手工产品造型直接搬到机械化生产的工业产品上给人以不伦不类、极不协调的感觉,如最初汽车的马车形造型。19世纪中后期,英国工艺美术家和空想社会主义者威廉·莫里斯(William Morris, 1834—1896)倡导“艺术与手工业劳动”运动,他深信人类劳动产品如不运用艺术必然会变得丑陋,认为艺术和美不应当仅集中在绘画和雕塑之中,主张人们努力把生活必需品变成美的艺术品。但是,他又把传统艺术美的削弱和破坏片面地归结为工业革命的结果,主张把工业化生产退回到手工业方式生产,这显然是违背时代潮流的。尽管如此,莫里斯的主张还是从一个侧面向人们提出挑战——工业产品必须重视研究和解决工业化生产方式下的造型设计问题。

19世纪末及20世纪初,以法国为中心的“新艺术运动”在欧洲兴起。在这一运动推动下,欧洲的工业造型设计掀起新的高潮。继德国工业者联盟(类似于工业造型设计学术团体)在慕尼黑成立之后,奥地利、英国、瑞士、瑞典等国相继成立类似组织,许多工程师、建筑师和艺术家都加入了这一行列。他们相互协作,开创了技术与艺术相结合的活动,从而使工业产品质量提高并在市场上增强了其竞争力,遂为工业造型设计的研究、发展和应用奠定了基础。

2. 第二个时期——20世纪20年代至50年代

市场经济的高速发展和国际贸易竞争的需要为工业造型设计进行系统教育创造了条件,在发达资本主义国家先后陆续建立了工业造型设计学校或专业。当时,建筑师、建筑教育家格罗皮乌斯(Walter Gropius 1883—1969)于1919年4月1日在德国德绍首创工业造型设计学校——包豪斯(Bauhaus)设计学院。该校致力于培养建筑设计师和工业造型设计师。他们的办学思想十分明确,即以工业技术为基础、以产品功能为目的把艺术和技术结合起来,从而通过教育实践和宣传来推动工业造型设计的研究和发展及其在生产实践中应用。他们号召:一切有志于工业造型设计的建筑家、艺术家、教师和有抱负的企业家要“面向工艺”,均应积极促使新技术与艺术的结合,创造出符合时代要求的新品种,为实现优质工业造型而努力。包豪斯学院的产生是现代科学技术与艺术相结合的必然结果,在它十多年的发展历程中强调设计的目的是人而不是产品和以解决问题为中心的设计观,在实践中发展了

现代的设计方法和设计风格,大量运用新材料和根据材料特性发展起来的新结构,从而使设计的产品具有新的使用功能和新的形式特征,使该时期的产品与旧的产品有了质的不同。图 1-1 所示即为包豪斯学院设计的瓦西里椅。

诚如包豪斯学派创始人格罗皮乌斯所说:“我们的目标是要消除机器的任何弊端而又不放弃其任何一个真正的优点。”正是包豪斯学派这种建立在以大工业生产为基础的设计观奠定了现代工业产品设计的基本面貌,使包豪斯学派成为现代设计史上一个极为重要的里程碑。随后,包豪斯学院设计的许多产品盛行了几十年,如图 1-2 所示为密斯设计的巴塞罗那椅,目前仍被公认是现代设计的经典杰作,这充分验证了包豪斯学派设计思想和理念的正确性。毫不夸张地说,世界各国的工业造型设计思想多是源于包豪斯学院,包豪斯学院对世界工业造型设计教育的发展做出了不可磨灭的贡献。

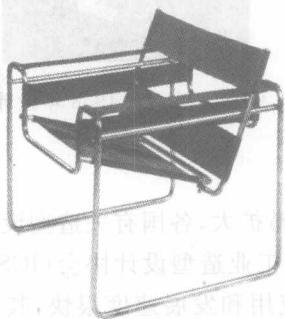


图 1-1 包豪斯学院设计的瓦西里椅

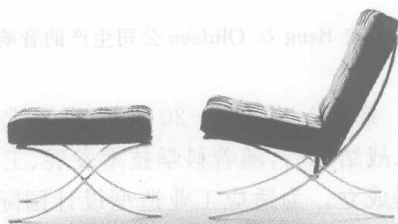


图 1-2 著名的巴塞罗那椅

包豪斯学院因德国纳粹党的迫害被迫于 1932 年解散。格罗皮乌斯等人应邀到美国哈佛大学等院校任教,其他一些著名的造型设计教育家和设计师亦相继赴美并在美国重建包豪斯学院。他们的设计实践与美国正处于上升时期的工业生产力相结合,设计出不少优秀的工业产品,在美国的工业生产中发挥了重要作用,因此美国的工业产品设计从一开始就以实用且合理而著称。在这一时期,美国强大的社会生产力和巨大的国内市场,给现代主义的工业设计提供了最佳机遇,工业设计师作为一种职业遂正式出现并得到人们的承认。以雷蒙·罗维、诺尔曼·贝尔·盖迪斯等为代表的一代设计大师,把工业设计与美国商业社会紧密结合起来,设计领域从日常用品到火车、轮船、飞机,范围非常广泛。欧洲的现代主义设计理想也正是在美国才得到了真正实现。从此,现代主义设计运动的中心由德国转移到美国。加之在二战中美国本土未遭受破坏、二战后工业发展较快以及处于领先地位的科学技术水平均为工业造型设计的发展提供了理想环境和良好条件,工业造型设计不仅在美国得到迅速发展,同时也对世界各国工业造型设计的发展起到推动作用。美国于 1929 年成立工业造型设计学术组织,1930 年有 3 所大学设置工业造型设计系,到 1940 年增至 10 所院校,至 1982 年已发展到 60 多所院校。欧洲其他国家的工业设计由于各自的文化传统和地理环境的不同也表现出不同的特点。德国的设计一直重视现代主义的功能性原则,在设计上充分发挥人机工程学作用,但由于德国的设计师更多考虑的是人的尺寸、模数的合理性等物理关系,所以德国的设计是冷静的、高度理性的,甚至有时给人的感觉似乎是设计师缺乏对人与设计的心理关系的考虑。英国的设计古典而高贵,意大利的设计浪漫而富有文化气息,他们并不单纯地把设计当成赚钱的工具,小批量高品位具有很强的艺术性是意大利设计的特点。

北欧国家因为纬度偏高、日照时间短的原因,人们在室内生活的时间很长,使得设计与人的关系极为密切,这就要求设计必须关注人的心理感受,他们的设计多采用有机形态和原始材料,被称为“有机现代主义”。如图 1-3 和图 1-4 所示分别为丹麦 Bang & Olufsen 公司的音响系统、保尔·汉宁森 1958 年设计的 PH 灯。这些国家的设计,都充分利用现代工业设计语言来表达传统的文化特点,所以看上去都有很强的民族风格。

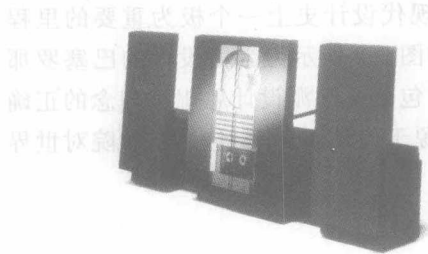


图 1-3 丹麦 Bang & Olufsen 公司生产的音响系统

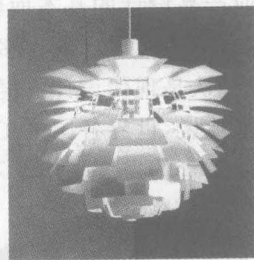


图 1-4 保尔·汉宁森 1958 年设计的 PH 灯

3. 第三个时期——20 世纪 50 年代后期至今

二战结束后,随着科学技术发展、工业进步、国际贸易扩大,各国有关造型设计的学术组织相继成立。为适应工业造型设计国际交流需要,国际工业造型设计协会(ICSID)于 1957 年在英国伦敦成立。这一时期,工业造型设计的研究、应用和发展速度很快,其中最突出的是日本,其技术和设备多从美国引进,但日本人在引进和仿制过程中注意分析、消化和改进,很快搞出了极具竞争力的产品。70 年代后期,日本的汽车以其功能优异、造型美观、价格低廉而一举冲破美国优势,在世界汽车制造业中处于举足轻重地位。日本于 1952 年成立工业造型设计协会,1953 年千叶大学首届工业造型设计专业学生毕业。日本在引进美国、西欧有关工业造型设计系统理论的基础上,结合本国和世界贸易的特点发展和完善了工业造型设计理论。据日本工业造型设计振兴社统计,到 1980 年日本专门从事工业造型设计的人员已达 1 万名以上,设置工业造型设计系或专业的学校有 69 所,其中 20 所 4 年制本专大学生人数达万人。正因如此,日本工业产品才能长期以其优异的性能、美观的造型和舒适高效的使用性能占领国际市场并取得显著的经济效益。日本的成功主要靠的是在政府扶持下从设计教育入手,广泛吸收世界各国的设计和科研成果,融会贯通,通过开发设计新的产品来创造市场和引导消费。日本的成功说明发展商品经济靠的并不仅是物产和资源,而主要是靠分析市场信息、优良设计和先进技术。日本企业通过分析市场,设计了节能、廉价、新颖的产品,正好符合当时人们的生活方式,满足了市场需求。日本的产品从钟表、照相机、家用电器到汽车、轮船等都击败了欧美一些老牌工业强国,占领了世界市场。日本的一些企业如“日立”、“东芝”、“索尼”、“尼康”、“佳能”、“卡西欧”、“丰田”、“日产”、“本田”等众多的公司都已经成为世界级知名企业,其成功的秘诀之一就是高度重视产品的开发和设计。图 1-5 所示即为佳能所产眼控对焦摄像机。



图 1-5 佳能眼控对焦摄像机

我国台湾地区是从 1965 年才开始兴办设计教育的,

前后开办了 8 所设计院校,截至 1988 年共培养出工业造型设计师 3050 人。由于台湾重视人才培养,其产品打入了国际市场,经济有了突飞猛进发展,一跃而成为亚洲四小龙之一。香港地区是从 70 年代中期兴办设计教育的,开办了 3 所设计院校。由于不懈努力,其电子、服装、玩具、制革品等已畅销世界各地。

长期以来,我国大陆对工业造型设计一直没有给予应有重视,往往偏重于产品的技术开发而忽视产品的整体造型设计,致使我国的产品造型陈旧、色调沉闷、比例不当、形体粗笨、缺乏时代气息,严重影响了我国产品在市场中的竞争力,也影响了我国人民物质生活水平的提高。我国的工业产品设计不可能像美国那样极大地强调消费者需要。同时,我国的科技水平尚不够发达,不可能像西方发达国家那样快速进行技术更新。我国的工业造型设计正处于“亚设计”时代,即借鉴+改进+生产的设计流程。我国现代工业造型设计需要学习西方的设计经验,也需要对中国传统设计文化进行再学习,更需要从设计角度总结中国造型设计的精华。引进并消化西方先进设计养分是为了建立中国的工业造型设计事业,我们学习国外经验、研究自己历史的目的,是创造中国特色现代工业产品造型设计文化,既承认落后又坚定信心。改革开放为我国经济发展注入了新的活力,也为工业造型设计的发展产生了极大的推动作用。我们应积极开展工业造型设计教育和研究,尽快培养出自己的工业造型设计师,为振兴我国经济、提高我国人民的精神文明和物质文明水平做出应有的贡献。我们相信,在不久的将来,我国必将出现一批既具有高技术水平又符合现代人们欣赏要求的工业产品且跻身于世界名牌产品之林;同时必将涌现出一批高水平的工业造型设计师。

第三节 工业造型设计应考虑的主要因素

一、工业产品设计的基本要素及其相互关系

工业产品设计的要素,主要有功能、物质技术条件和艺术造型三个基本要素。

① 功能——是指产品的功用,是产品赖以生存的根本所在。功能对产品的结构和造型起着主导和决定作用。在实际设计中如何进行功能定位和功能分析,从而找出必要功能与不必要功能,找出主要功能与辅助功能,对于产品功能的实现至关重要。

② 物质技术条件——包括材料、制造技术和手段,是产品得以实现的物质基础。因此,物质技术条件是随着科学技术和工艺水平的不断发展而提高的。

③ 艺术造型——是指综合产品的物质功能和技术条件所体现出来的精神功能。造型的艺术性是为了满足人们对产品的欣赏要求,即产品的精神功能由产品的艺术造型体现。

产品的三要素同时存在于一件产品中,它们之间有着相互依存、相互制约和相互渗透的关系。功能需依赖于物质技术条件而实现,物质技术条件不仅需根据物质功能引导的方向来发展,而且它还受产品的经济性所制约。功能和技术条件在具体产品中是完全融为一体的。造型艺术尽管存在着少量以装饰为目的的内容,但事实上它往往受功能制约。因为,功能直接决定产品的基本构造,而产品的基本构造又会对造型赋予一定约束,但也给造型艺术提供发挥的可能性。物质技术条件与造型艺术休戚相关,材料本身的质感、加工工艺水平的高低都直接影响造型的形式美。尽管造型艺术受到产品功能和物质技术条件的制约,造型设计者仍可在同样功能和同样物质技术条件下以新颖的结构方式和造型手段创造出美观别致的产品外观样式。总之,在任何一件工业产品上既要体现出最新的科技成果又要体现出

强烈的时代美感,这即是产品造型设计者的任务所在。

产品造型设计是产品的科学性、实用性和艺术性的完美结合。只有如此,才能体现出产品的物质功能、精神功能、象征功能和时代性。

二、工业产品的功能

产品功能,主要包括物质功能和精神功能两个方面。物质功能,一般是指产品的实用功能和对环境的功能;精神功能,包括产品的美学功能、象征功能和对社会的功能。物质功能和精神功能都属于功能范畴,两者是不可分割的整体。在现代产品设计中,必须把产品应赋予人们的物质功能和精神功能统一起来进行考虑。

① 实用功能——对产品而言,实用功能即是指产品的具体用途,也可以把实用功能理解为作用、效用、效能,即一个产品是干什么用的。例如,杯子的功能是盛水,钟表的功能是计时,喇叭的功能是发出声音等。产品的实用功能是以一定的物理形态表现出来的,它是构成产品的重要基础。产品存在的目的是供人们实用,为了达到满足人们实用的要求,产品的形态设计就必定依附于对某种机能的发挥和符合人们实际操作等要求。如电冰箱的设计,由于要求有冷藏食物的功能和放置压缩机、制冷系统的要求,其产品造型就绝不应设计得像洗衣机那样。一些必须用手来操作的产品,其把手或手握部分必须符合人用手操作的要求。随着科学技术的不断发展,人们对产品的功能提出了更高要求,由过去的一种产品一般只具有一种功能而变为一种产品可具有二种或多种功能,例如有些电话已不仅仅用来通话,还可以用来计时、计算和录音等。但产品的功能也不能任意扩大,因为功能多就必定会造成利用率低、结构复杂、成本上升、维修困难等问题。因此,在产品设计中一定要掌握和处理好产品与人们实用特性之间的关系,有效地利用在各种环境中个别的或综合的作用,以便把产品的实用特性恰当地反映在产品设计上,使产品正确、安全和舒适,从而更有效地为人服务。图 1-6 所示为一种多功能沙发。

② 环境功能——是指对人和放置产品(机器等)的场所的影响、周围环境条件在人和产品方面所发生的作用,其中物理要素是环境功能的主体。在产品设计中环境因素非常重要,环境的因素包括产品对使用环境的影响和对自然环境的影响。注意生态平衡、保护环境,是设计发展的方向。例如,在机车设计中要考虑路面、风景、气候、震动等对车体的影响和作用,同时还须考虑机车的废气排放、噪声、速度、流量等对环境的影响以及车身回收处理、材料再利用等方面要求。图 1-7 所示为 ALSTOM 公司生产的火车。

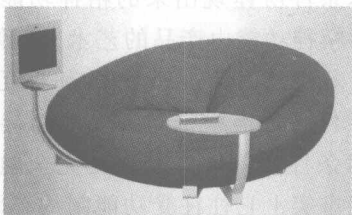


图 1-6 多功能沙发

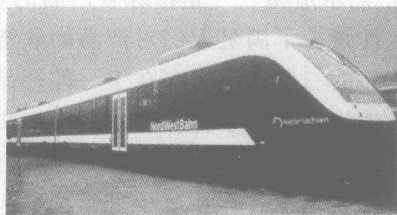


图 1-7 ALSTOM 公司生产的火车

应当特别强调指出:在赋予工业产品实用功能时必须为人类创造良好的物质生活环境。随着社会的发展,工业产品设计满足“产品—人—环境—社会”的统一协调越来越彰显出其重要性。当世界各地越来越多地生产汽车、电冰箱时,却给人类造成了大气污染、臭氧层破

坏,这些教训必须认真吸取。工业产品设计必须符合可持续发展战略,“绿色设计”的提出和实施是时代的需要。

③ 美学功能——是产品的精神属性,它是指产品外部造型通过人们视觉感受而产生的一种心理反应。美感来源于人的感觉,它部分是感情、部分是智力和认知。工业产品的美并不是孤立存在的,它是由产品的形态、色彩、材质、结构等很多因素综合构成的,它具有独特的形式、社会文化和时代特征。在当今社会审美功能对于产品设计来说是至关重要的。随着社会发展和物质的高度文明,人们对产品的美学功能要求也越来越高。产品的美学功能特点是通过人的使用和视觉体现出来的,因而产品功能的发挥不仅取决于其本身性能,还取决于其造型设计是否优美,是否符合人机工程学、工程心理学方面的要求。要力求设计的产品使操作者感到舒适、安全、方便、省力,能提高工作效率、延长产品的使用寿命。此外,由于产品使用者在社会、文化、职业、年龄、性别、爱好和志趣等方面的不同,必然形成对产品形态审美方面的差异。因此,在设计一件产品时,即使是同一功能也要求在造型上多样化,设计师应利用产品的特有造型表达出产品不同的审美特征。图 1-8 所示为美国设计的数码相机。

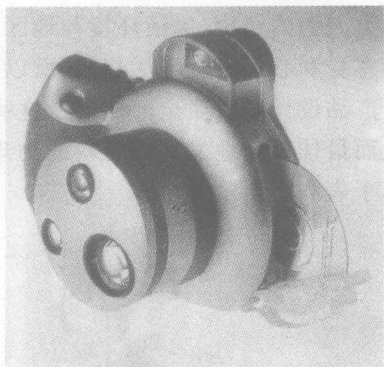


图 1-8 美国设计的数码相机

产品中的美学特征并非是孤立存在的,它是产品的功能、材料、结构、形式、比例、色彩等要素的有机统一。这一点,我们将在后面的章节详细讨论。

④ 象征功能——由于教育、职业、经济、消费、居住和使用产品的条件等的千差万别,遂形成了一定的社会阶层,同时人们都希望自己的地位得到承认并向上一阶层迈进。地位,不仅是人在社会中的位置,而且还包含某种价值观念。在日常生活中,各社会阶层的人总是以其行为、言谈、衣着、消费和象征物的使用来显示其身份或地位特征的。产品的外观造型设计风格可以把拥有者和使用者的性格、情趣、爱好等特征传达给他人。比如,一个人喜欢一款运动型风格的多功能手表,我们就可以知道他爱好户外活动、具有青春活力;如果拥有劳斯莱斯汽车,就是一个人拥有财富的象征。这些产品的档次和价值都是通过其外观造型的设计风格体现出来的,因此设计师在产品设计的过程中需通过深入的调查和分析,真正了解和掌握各消费层次的不同心理特征及其社会价值观念,恰当地运用设计语言和象征功能创造出象征人们地位上升的产品,以满足不同层次消费者对产品的心理需求。

⑤ 社会功能——是指产品对社会或社会环境产生的作用。其功能受民族、文化、时代和集团影响。如产品在整个国民经济发展中的战略地位、产品的文化、民族特点和对弘扬民族文化所起的作用、产品的可持续发展、产品在企业或集团中的形象作用等。设计师必须力求使自己设计的产品有益于社会、有益于人类的生态环境、有益于人们的身体健康。

三、产品的物质技术条件

物质技术条件是产品存在的基础,包括构成产品的材料、结构、机构和生产技术、经济性等要素。

① 材料——造型离不开材料,材料是实现造型的最基本物质条件。以新材料、新技术

引导而发展的新产品,往往在形式和功能上给人以全新感觉。人类在造物活动中,不仅创造了器物,而且创造了利用材料的方法并积累了经验。随着材料科学发展,各种新材料层出不穷并发生着日新月异的变化,这些都为人类造物活动创造了更加广阔的天地,如塑料材料的发明和注塑技术的成熟导致了新一代塑料制品的出现。对材料的熟练掌握是一位合格设计师应具备的职业素质之一,了解材料并合理地使用材料是设计师设计过程中一个极其重要的环节。

实践证明,材料不同,其加工工艺和结构式样不同,所得到的外观艺术效果亦不尽相同。因为人们的经历、生活环境和地区、文化和修养、民族属性和习惯等的不同,人们对材料的生理感受和心理感觉不尽相同,所以对感觉物性只能做相对的判断和评价。因此,一个好的工业产品设计必然要全面地衡量这些因素,科学合理地选择材料,抓住人的活动规律和特点,从而最佳程度地发挥出材料的物理特征和精神特征。图 1-9 和图 1-10 所示分别为耐克运动手表和雪崩救生包。



图 1-9 耐克运动手表



图 1-10 雪崩救生包

② 结构——如果说功能是系统与外部环境的话,那么结构就是指系统内部诸要素的联系。功能是产品设计的主要目的,而结构既是产品功能的承担者又是形式的承担者,因此产品结构决定产品功能的实现。产品的高性能、多功能均需依靠科学合理的结构方式来实现。有时当产品的功能相同而结构不同时,其造型形态也不同。产品的结构是构成产品外观形态的重要因素,在结构设计中要使产品的结构与外观形态进行有机结合,尤其是有些产品的外形本身就是结构的重要组成部分。另外,在产品设计中,结构的形式除满足和实现产品的功能外,结构与所选用的材料也是密切相关的。结构常受材料和工艺的制约,材料不同、工艺不同,结构亦会有所不同。如一个供工作或学习用的台灯,就包含了特定的结构内容。台灯如何平稳地放在桌面上,灯座与灯架如何连接,灯罩如何固定,如何更换灯泡,如何连接电源开关等等,这些问题都涉及产品的结构。可见,产品功能需借助于某种结构形式才能实现。因此不少新的产品结构正是伴随着人们对材料特性逐步认识和不断应用的基础上发展起来的,图 1-11 所示为袖珍电视机。

从原始社会人类使用的石刀、石斧、陶罐、陶盆到现今社会人们使用的各种工具、机械、家用电器等,产品的造型和结构均已发生根本性变化,而这些变化无不和人类对产品功能开

发和新材料的创新、应用密切相关。总之,产品结构与产品的功能、材料、技术和产品形态之间有着十分紧密的内在联系,它是产品构成中一个不可缺少的重要因素。因此,设计师必须考虑产品造型对人的生理和心理的影响,操作时的舒适、安全、省力和高效已成为产品结构和造型设计是否科学和合理的一种标志。

③ 机构——机构是实现产品功能的重要技术条件之一。通过一定的机构作用,产品的功能用途才能获得充分的发挥和利用。例如,汽车或自行车离开了它们的传动机构,也就失去了作为“交通”这一主要的功能目的。

产品机构的设计,一般属于工程设计范畴。但由于机构是产品构成中的一个重要因素,从产品设计角度看,机构与产品设计有着十分紧密的内在联系。机构除实现或满足产品的使用功能外,机构的创新和利用也直接影响产品的外部形态。图 1-12 所示为碳纤维制造的自行车。我们可以从一些机械产品发展到电器、电子产品的过程中明显地感受到这一点。从更广的角度看,机构还涉及能源的消耗和利用、环境污染和产品的可持续发展等问题。因此,作为工业设计师,必须深刻理解机构与产品设计的关系,懂得和理解相关专业部门提供的有关机构方面的资料,以便为进行更深层次的设计打下良好基础。

④ 生产技术和加工工艺——生产技术和加工工艺是产品设计从图纸变成现实的技术条件,是解决产品设计中物与物之间的关系(如产品的结构和构造、各零部件之间的配合、机器的工作效率、使用寿命等问题)的技术手段或途径。产品设计必然要和生产技术条件联系起来。换言之,只有符合生产技术条件的设计才具有一定的可行性。加工工艺方法对外观造型影响很大,相同的材料和同样的功能要求若采用不同的工艺方法,所获得的外观质量和艺术效果亦是不相同的,图 1-13 所示为飞利浦便携式音响。

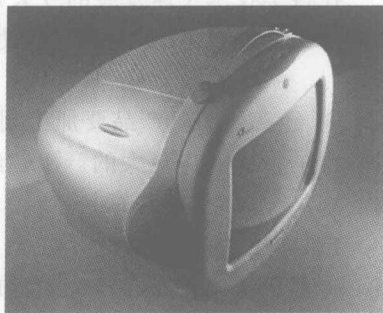


图 1-11 袖珍电视机



图 1-12 碳纤维制造的自行车

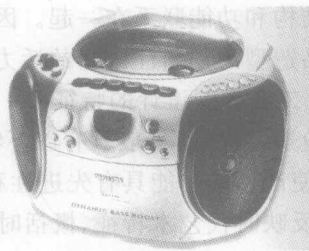


图 1-13 飞利浦便携式音响

从某种意义上说,工艺水平的高低即造型设计水平的高低。此外,一个企业的生产技术和加工工艺水平最终是要在产品形态中得到全面体现的。落后的生产技术和加工工艺不仅会降低产品的内在质量,同时也会损害产品的外在形象。外观造型的安全性、符合生产工艺和批量生产的要求,也是设计中必须认真解决的问题。因此,产品的生产技术和加工工艺是达到设计质量的重要保证。

在科学技术飞速发展的今天,生产技术和加工工艺正发生着日新月异的变化,作为设计师必须关注新技术的发展动向,使设计的产品在符合生产可行性的前提下更具科学性和前瞻性。

⑤ 经济性——产品要加工制造,必定要耗用一定的人力、物力、财力和时间,总是力求以较少的投入获得更大的产出。经济性常常制约着造型方案的选用、加工方法的选择和面饰的采纳。(详见第二章)

四、产品的艺术造型

产品的艺术造型是产品设计的最终体现。通过产品艺术造型,能使消费者了解到产品的具体内容,如产品的使用功能、使用对象、操作方式、使用环境和美学、文化价值等。

构成产品造型的元素很多,可以说是错综复杂。但无论如何,这些元素都是借助产品的功能、材料、结构、机构、技术和美学等要素体现出来的。过去把产品的造型仅仅看做美学在产品上的反映是片面的。另外,把美学与产品的功能、物质技术条件孤立起来看也是错误的。产品造型设计的美与纯艺术的美有着不同的法则,艺术美是一种纯自然的美,它可以是自然生成的也可以由艺术家的灵感而产生。艺术美只要被少数知音所理解就可以视为成功。设计美则必须满足某一特定人群的需要。随着社会进步、科学技术发展和人们视觉审美素质的提高,人们对设计美的概念有了新的认识。设计美不再是在别人已经完成的产品上面画蛇添足地加以美化和点缀,或者只是纯视觉形式上的花样翻新,它是美学形态与产品功能结构的完美结合。我们提倡一种以功能为主导的全新设计意识,即功能美学,更确切地讲是无装饰的有机装饰。这里的有机装饰,实际上是指人的装饰意识和装饰行为,而不仅仅是指某种具体的美的形式和风格。从产品造型的整体上看,产品的功能、物质技术条件和美学之间有着十分密切的内在关系,它们之间相辅相成、互为补充。对一个产品而言,功能的开发或体现必定要对某些材料或机构进行选定,一种新材料的选用往往能引发某种新的产品结构形式的形成,而新材料、新结构又会以其科学、合理的物理特性和精神特性形成其独有的美学形式,并通过恰当的比例和和谐的色彩等构成的特有形式使产品的功能发挥得更趋贴切合理。事实上,结构合理、功能完善的产品通常都是美的。美与生俱来就是与产品的形态结构和功能联系在一起。因此,对上述要素进行综合的、科学合理的创新运用,必定会给产品造型的创新注入新的活力。

五、工业造型设计的特征

工业造型设计,一般具有以下特征:

- ① 使产品的功能具有先进性和科学性;
- ② 反映时代艺术特征、概括时代精神、体现当代审美要求,把现代科学的飞速发展同艺术的现代化有机地联系起来,反映出时代感;
- ③ 由于产品艺术造型具有物质的和物质的双重功能,在具备实用功能的同时又具有艺术感染力,满足人们的审美要求,因此要充分利用自然美学规律和艺术手段表现出产品造型的比例美、线条美、和谐美;
- ④ 产品造型必须充分反映先进的加工工艺、最新材料和合理的结构,即反映工艺美、材料美、结构美;
- ⑤ 研究人的心理、生理、工效、安全、健康等因素,以符合人机工程学的舒适美;
- ⑥ 造型设计不仅注意产品外形塑造,还应注意色彩配置,要研究色彩对人所引起的心