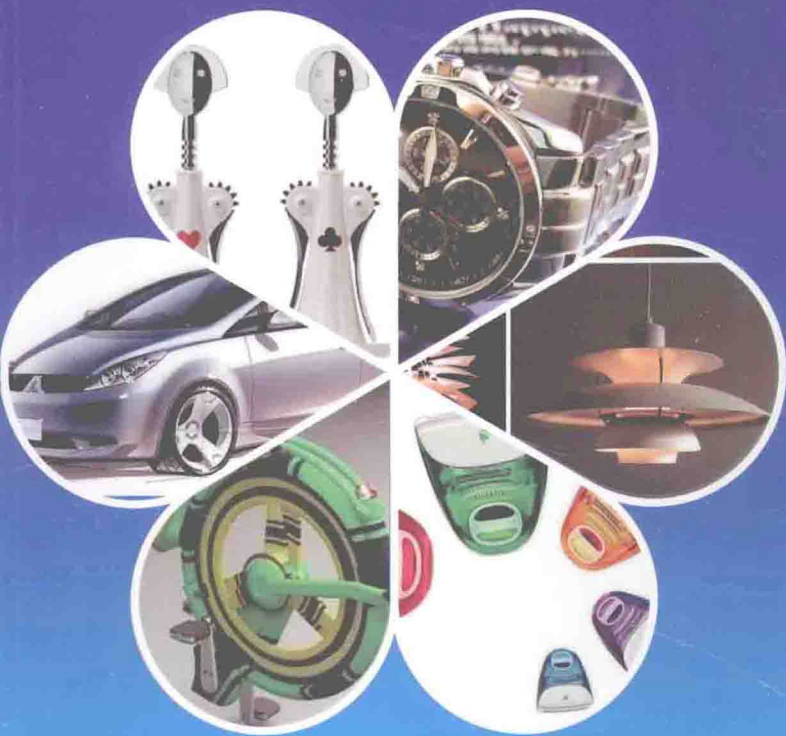




普通高等教育“十二五”规划教材·工业设计类



工业产品 造型设计

GONGYE
CHANPIN
ZAOXING
SHEJI

◎ 杨梅 张鑫 主编



化学工业出版社



普通高等教育“十二五”规划教材·工业设计类

GONGYE
CHANPIN
ZAOXING
SHEJI



工业产品 造型设计

◎ 杨梅 张鑫 主编
◎ 刘元法 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书主要介绍了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。

本书主要包括工业产品造型设计的原理及思维、工业产品的造型形态构成、产品的色彩设计、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工业产品造型设计的程序与方法。图文并茂,言简意赅。

本书既可作为高等院校设计艺术学、工学、经济和管理类相关专业师生使用的教材,也可作为相关工程技术人员、工程设计人员、科研、管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工业产品造型设计 / 杨梅, 张鑫主
化学工业出版社, 2014.8
普通高等教育“十二五”规划教材, 艺术设计类
ISBN 978-7-122-20916-0



I. ①工… II. ①杨… ②张… III. ①工业产品—
造型设计—高等学校—教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第124387号

责任编辑: 尤彩霞
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码: 100011)
印 装: 北京画中画印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张12.25 字数321千字 2014年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 49.80元

版权所有 违者必究

《工业产品造型设计》 编写人员名单

主 编：杨 梅 张 鑫

副主编：贾乐宾 付治国
辛成瑶 王俊涛

参加编写人员（姓氏拼音排序）：

薄其芳 付治国

贾乐宾 王俊涛

辛成瑶 杨 梅

张 鑫 张艳平

前 言

工业产品造型设计这门学科既不同于工程设计，又不同于艺术设计。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、产品与人的关系；在强调注重工业产品形态艺术性的同时，还必须强调产品形态与功能、产品形态与生产相统一的经济价值。所以工业产品造型设计是科学技术、美学艺术、市场经济有机统一的创造性活动。

科学技术及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，同时也导致了工业产品造型趋势的演变，从而给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，以期工业产品造型设计这门学科在自然科学与社会科学、工程技术和文化艺术的交叉点上不断发展。

目前，国内众多综合类高校都设置了工业设计专业，注重工业设计在创新设计的不同层面发挥作用，为社会培养输送大量的专业设计人才。由于工业设计渗入到产品开发的全过程，除了专业人员投入以外，仍需其他工程技术人员的共同配合才能完成。因此，在高等院校加强对非工业设计专业的学生普及工业设计知识也是十分必要的。尤其是在当今科技信息瞬息万变的形势下，对改革人才培养模式、调整知识结构、拓宽专业知识面、大力加强学生创新能力和表现力的培养方面起着很大的作用，同时对提高大学生的艺术与文化素质，培养有一定审美能力和设计创新能力的综合性人才具有重要意义。

本书是在参考了大量相关资料、优秀设计案例并结合各位编者多年的工业设计理论教学与设计实践经验的基础上编写的。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。本书为配合广大师生，编者有电子课件可在化学工业出版社教学资源网注册下载：<http://www.cipedu.com.cn>

参加本书编写的有：辽宁工程技术大学付治国、张艳平（第一、二章）；山东科技大学贾乐宾、薄其芳（第三章）；山东科技大学杨梅（第四章）；山东科技大学张鑫（第五章）；河南理工大学辛成瑶（第六章）；山东科技大学王俊涛（第七章）。全书由杨梅老师统稿。

本教材为山东省特色专业工业设计专业教学成果，教学改革研究项目“对接文化建设发展需求艺术类专业创新人才教学体系研究与实践”教学成果。山东科技大学刘元法教授担任本书的主审，对本书的编写提出了许多宝贵的意见，编者在此表示衷心的感谢。在本书的编写过程中，山东科技大学苏兆婧同学、王康同学参与了部分章节的编写与校改，一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
2014年6月

目 录

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	2
第三节 工业造型设计的基本组成要素及相互关系	6
第四节 工业造型设计的特征	14
第五节 工业造型设计的原则	15
第二章 工业产品造型设计原理及思维	19
第一节 系统化设计原理	19
第二节 人性化设计原理	25
第三节 可靠性设计原理	33
第四节 设计美学原理	35
第五节 经济性设计原理	46
第六节 创造性设计思维	49
第三章 工业产品造型形态构成	58
第一节 概 述	58
第二节 工业产品形态构成要素	61
第三节 工业产品立体构成基础	67
第四节 工业产品造型的视错觉	73
第五节 工业产品造型的语意认知	77
第六节 工业产品形态构成要素中的语意	86

第四章 色彩设计	94
第一节 色彩基本知识	94
第二节 色彩的对比与调和	97
第三节 色彩设计在工业产品中的情感表达	102
第四节 色彩的功能性和流行性	108
第五节 工业产品的色彩设计要求	111
第五章 产品CI战略设计	118
第一节 CI的涵义与构成要素	118
第二节 CI战略的策划和导入	120
第三节 产品形象的CI战略	123
第四节 CI战略实例解析	126
第六章 人机工程设计	129
第一节 概 述	129
第二节 人机工程设计的新趋势	135
第三节 基于尺寸的人机工程设计	139
第四节 人的感觉输入系统	146
第五节 显示设计——人的信息输入设计	149
第六节 人的运动输出系统	156
第七节 控制设计——人的信息输出设计	159
第八节 控制与显示的相合性设计	171
第七章 工业产品造型设计的程序与方法	173
第一节 工业产品需求与调查	173
第二节 工业产品开发与设计	177
第三节 工业产品设计与表现	180
第四节 工业产品展示与验证	183
第五节 工业产品设计的的发展趋势	187
参考文献	190

第一章 概论

第一节 工业造型设计简介

工业造型设计,是随着社会的发展、科学技术的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、色彩以及人机系统协调关系等为主要研究内容,是工业设计专业的重要组成部分。工业造型设计最初产生于把美学应用于技术领域这一实践之中,是技术与艺术相结合而产生的一门边缘学科。技术主要追求功能美,艺术主要追求形式美。技术改变着人类的物质世界,艺术影响着人类的感情世界,而物质和感情也正是人类自身的两面。因此,工业造型设计并不仅仅是工程设计、结构设计,它同时承载着功能价值、美学价值、人性价值等因素,是一种创造性的系统思维与实践活动。

工业造型设计是狭义的工业设计的概念,广义的工业设计包括以下三个基本方面(图1-1):

(1) 产品设计——产品造型设计。

(2) 视觉传达设计——通过人的视觉器官感知并以传递各种信息为目的的设计活动。视觉传达设计在设计领域中占有很重要的位置,主要包括:包装设计、广告策划、展示设计、招贴设计、企业形象设计、字体设计、标志设计等。

(3) 环境设计——指以构成人们生产、生活空间为目的的设计。大,涉及整个人居环境的系统规划;小,关注人们生活与工作的不同场所的营造。主要包括:室内设计、景观设计、室外建筑设计、公共空间设计、店面设计、园林设计等。

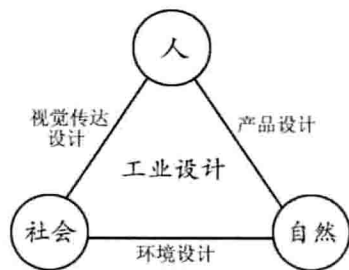


图1-1 工业设计的三个方面

随着对工业造型设计研究的不断深入,无论是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。进入21世纪,人们对于工业造型设计的思考更为深刻,工业造型设计的对象不只是具体的产品,它的范围被扩大和延伸了,对工业社会中任一具体的或抽象的、大的或小的对象的设计和规划都可称为工业设计。设计不仅是一种技术,还是一种文化。同时,设计是一种创造行为,是“创造一种更为合理的生存(生活)方式”。“更为合理”的含义很广,它包括:更舒适、更方便、更快捷、更环保、更经济、更有益等。

工业造型设计所涉及的产品范围包括我们人类生活的各个方面,它是对所有的工业产品设计的总称,既包括人们每天都要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设计的“软设计”,如产品的包装设计、形象设计与操

作界面设计等。这一设计范畴已有了足够广泛的应用空间,小至一个钉子、别针,大至喷气飞机、宇宙飞船、万吨巨轮等的设计与制造,都属于工业产品设计的范畴。

简而言之,工业造型设计是涉及工程技术、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、文化及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们审美观的直接影响。在工业革命以前的数千年人类发展史中,工具及用品的发展一直沿袭着一条融设计、生产、销售为一体的工匠模式。随着商业与贸易的发展以及科学技术的不断提高,设计逐渐从作坊走向了社会。《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非常大的贡献。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的提高和解放。生产的过程已被分解为多套工序,必然导致了设计与制造的分工,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,它既体现了人民生活方式和审美意识的演变,又体现了社会生产水平和人在自然界所处地位的变迁,并与政治、经济、文化及科学技术水平有密切关系。设计与新材料的发现、新工艺的采用相互依存,也受不同的艺术风格及人们审美爱好的直接影响。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时期。

第一个时期:18世纪下半叶至20世纪初——工业设计的酝酿和探索时期

自西方在18世纪下半叶完成了产业革命之后,实现了手工业向机器工业的过渡。这个过渡过程也是手工业生产方式不断解体的过程。一般来说,手工业生产方式的基本特点是产品的设计、制作、销售都是由一人或师徒几人共同完成的,这种生产方式积累了若干年的生产经验,因而较多地体现了技术和艺术的良好结合。当机器工业逐步取代手工业生产后,这种结合也随之消失。随着工业化生产的发展,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的需要。尽管当时的生产已由手工劳动演变成机械化生产,但是在产品造型上只满足于借助传统样式做新产品外观造型,使具有新功能、新结构、新工艺、新材料的产品与它的外观样式产生极大的不和谐,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,例如:一件女士们做手工的工作台,如图1-2所示,成了洛可可式风格的藏金箱,罩以一组天使群雕。花哨的桌腿似乎难以支承其重量。这个时期出现在市场上的商品一方面是外观简陋的廉价工业品,另一方面是耗费工时、精工细作的高价手工艺品。鉴于这种情况,人们认为产品的工业化与产品的审美属性水火不相容。此时,英国人莫里斯(William Morris, 1834—1896,图1-3),倡导并掀起了“工艺美术运动”(Arts and Crafts)要求废弃粗糙得丑陋或华丽得丑恶的产品代之以朴实而单纯的产品(图1-4)。莫里斯一方面认为艺术和美不应当仅集中于绘画、雕塑之中,主张让人们努力把生活必需品变成美的、把生产过程也变得对自己是舒适的。人类劳动产品如不运用艺术必然会变得丑陋,但另一方面他又把传统艺术美的破坏归结为工业革命的产品,主张把工业生产退回到手工业方式生产。这后一种提法和做法显然是违反时代发展潮流的,可是他却向人们提出了工业产品必须重视研究和解决在工业化生产方式下的工业造型设计问题。



图1-2 洛可可式女士工作台



图1-3 莫里斯



图1-4 阿什么比1902年设计的水具

19世纪末至20世纪初，在欧洲，以法国为中心又掀起了一个“新艺术运动”（ArtNouveau），承认机器生产的必要性，主张技术和艺术的结合，注意产品的合理结构，直观地表现出工艺过程和材料（图1-5）。它以打破建筑和工艺上的古典主义传统形式为目标，强调曲线和装饰美。在强调工艺的合理性、结构的简洁和材料的适当运用方面有所进展。但是过分强调产品外在的装饰美，而没有把艺术因素作为事物的内在属性，因此导致功能与形式的矛盾。总之，新艺术运动对于工业设计学科发展的历史功绩是巨大的。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。而第一个产生巨大影响的团体组织则是德国工业联盟（Deutscher Werkbund）。继德国德意志同盟（类似于工业造型设计学术团体）于1907年在慕尼黑成立之后，奥地利、英国、瑞士、瑞典等国相继成立了类似的组织。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得到了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。

第二个时期：大约从20世纪20年代至50年代——现代工业设计形成与发展时期

市场经济的高速发展以及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，年轻而富有才华的建筑师格罗佩斯（图1-6）（Walter Gropius 1883—1969）于1919年4月1日在德国魏玛市首创了包豪斯国立建筑学院（Bauhaus）。该校致力于培养新型设计人才。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。强调设计的目的是人而不是商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出来的新结构，从而使设计的产品具有了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1-7所示为包豪斯设计学院教师布劳耶设计的瓦西里椅，是世界上第一把钢管椅。



图1-5 范德威尔德设计新艺术风格家具

包豪斯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，使包豪斯成为现代设计史上一个极为重要里程碑。包豪斯的理论原则是：废弃历史传统的形

式和产品的外加装饰，主张形式依随功能，尊重结构的自身逻辑，强调几何造型的单纯明快，使产品具有简单的轮廓、光洁的外表。重视机械技术，促进标准化并考虑商业因素。图1-8所示为包豪斯风格台灯。这些原则被称为功能主义设计理论：即要求最佳地达到产品的使用目的，主张使产品的审美特征寓于技术的形式中，做到实用、经济、美观。功能主义设计理论的实践在工业设计的理论建设中具有重要地位。但其局限性则表现在：强调用大量的标准化生产去满足人们的社会需要，抹杀对个性的表现并忽视传统的意义。



图1-6 建筑师格罗佩斯



图1-7 布劳耶设计的瓦西里椅



图1-8 “MT8”灯

包豪斯学校的建立，标志着人们对工业设计认识的进一步深化并日趋成熟。包豪斯建校14年，共培养学生1200多名，并出版汇编了工业设计教育丛书一套14本。在这14年中，包豪斯学校的师生们设计制作了一批对后来有着深远影响的作品与产品，并培养出一批世界第一流的设计家。包豪斯最有影响的设计出自纳吉负责的金属制品车间和布劳耶（Marcel Breuer，1902—1981）负责的家具车间。如布朗特（Marianne Brandt）1924年设计的茶壶（图1-9）。包豪斯学校设计的许多产品都盛行了几十年，如密斯设计的巴塞罗那椅（图1-10），目前仍然被公认是现代设计的经典杰作，这充分验证了设计思想与理念的正确性。包豪斯对世界工业造型设计教育的发展具有不可磨灭的贡献。



图1-9 布朗特设计的茶壶



图1-10 密斯设计的巴塞罗那椅

包豪斯学校后因德国纳粹的迫害，被迫于1933年7月解散。格罗佩斯等人应邀到美国哈佛大学等校任教，其他一些著名的教育家、设计师亦相继赴美并在美国重建了包豪斯学校。这样，工业设计的中心即由德国转移到美国。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。美国在第二次世界大战中本土未遭破坏,为工业设计的发展提供了理想的环境。加之其科学技术水平处于领先地位,又为工业设计提供了良好的条件。此外,1929年资本主义世界的经济危机造成商业竞争的加剧,许多厂商通过产品在市场销售中的激烈竞争逐步认识到产品设计的重要性,最终促进了工业设计的发展步入高潮。所以说,工业设计的普及化和商业化开始于德国,发展于美国,同时也推动了世界工业设计的发展。在这一时期以雷蒙德·罗维、提革、盖茨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的实现。从此现代主义设计运动的中心由德国转移到了美国。

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,在设计上非常充分地发挥人机工程学的作用,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,甚至有时给人感觉似乎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,意大利的设计根植于其悠久历史和灿烂文化,强调文化性、艺术性、历史性,强调自己的传统,同时又十分强调创新。意大利人乐于应用新技术、新材料,接受新色彩、新形式和新美学观,追求新潮流。因此可以说,意大利的前卫设计引导着世界设计。意大利的设计浪漫而富有文化气息,设计师并不单纯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。北欧各国的工业设计既保留了自己民族的手工艺传统,又不断吸收现代科技中新的、有价值的东西,一直具有理性与人性相结合的独特的个性。瑞典、挪威、芬兰、丹麦四国较早地注意到设计的大众化和人为因素,将人体工学的知识广泛应用在设计当中,使设计出的产品形态和结构符合人体的生理和心理尺度,并更具有人情味。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”。他们提倡由艺术家从事设计,使设计走上与艺术相结合的道路。图1-11为雅各布森于1958年设计的天鹅椅和蛋椅;图1-12为阿尔托于1928年设计的扶手椅。这些作品都是有机现代主义的代表。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,因此看上去都有很强的民族风格。



图1-11 雅各布森于1958年设计的天鹅椅和蛋椅



图1-12 阿尔托于1928年设计的扶手椅

第三个时期：大约起始于20世纪50年代后期——多元化格局形成

二战结束后，随着科学技术的发展、工业的进步、国际贸易的扩大，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间交流的需要，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、应用及发展速度很快，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，很快设计出了很有竞争力的产品。20世纪70年代后期，日本的汽车以其功能优异、造型美观、价格低廉，一举冲破美国的优势，在世界汽车制造业中处于举足轻重的地位。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。日本的成功主要靠的是在政府的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、引导消费。它的成功说明发展商品经济靠的不是物产和资源，而是靠分析市场信息、优良的设计和先进的技术。图1-13所示为卡西欧男士手表。

我国台湾是从1965年才开始兴办设计教育的，前后开办了8所设计院校，到1988年时，已培养出工业造型设计师3050人。由于台湾重视人才的培养，使其产品打入了国际市场，经济有了突飞猛进的发展。香港地区是从20世纪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、制革品等已销往世界各地。

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文化，也需要对中国传统设计文化进行再学习，需要从设计的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，我们学习国外的经验，研究自己的历史，是为了创造具有中国特色的现代工业产品造型设计文化，既承认落后又坚定信心。图1-14所示为我国大陆设计的产品。



图1-13 卡西欧手表



图1-14 海尔电视

第三节 工业造型设计的基本组成要素及相互关系

产品的功能、造型、物质技术条件这三方面因素是构成工业设计的基本要素，这三者是有机的结合在一起的，其中功能是产品设计的目的，造型是产品功能的具体表现形式，物质技术条件是实现设计的基础。

一、产品功能

功能是指产品所具有的某种特定功效和性能。工业产品都包含着物质功能、精神功能与使用功能。其中物质功能是产品的基本方面，产品的物质功能包括产品的技术功能和使用功

能。技术功能是指产品本身所具备的结构性能、工作效率、工作精度以及可靠性和有效度；使用功能指人在使用产品的过程中，产品所具有的使用合理、安全可靠、舒适方便等宜人性因素，强调产品具有人一机一环境的协调性能；物质功能是指通过产品的技术含量作为保证，对产品的结构和造型起着主导性的作用，也是造型的出发点；精神功能则是物质功能的重要补充，并通过产品的造型设计予以体现。产品的精神功能包括审美功能和象征功能；审美功能是指产品的造型形象通过人的感官传递给人的一种心理感受，影响人们的思想并陶冶人们的情操；象征功能是指产品造型形象所代表的时代特征以及显示一定意义的作用（图1-15）。

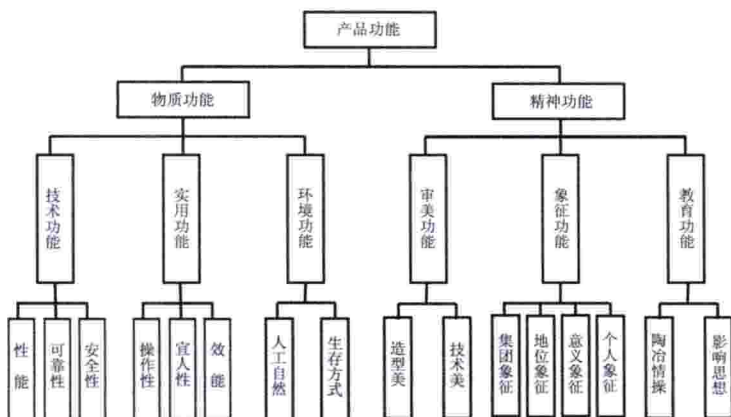


图1-15 产品功能系统

下面对这些功能分别加以阐述。

1. 实用功能

对产品而言，实用功能就是产品的具体用途，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。例如笔的功能是写字、电饭煲的功能是蒸饭或煲汤、手机的功能是通讯等。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使用，为了达到满足人们使用的要求，产品的形态设计就必定要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及放置压缩机和制冷系统的要求，其产品造型绝不会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。随着科学技术水平的不断发展，人们对产品的功能提出了更高的要求，由过去的一种产品一般只具有一种功能，变为一种产品可以具有两种或多种功能，例如手机的功能，已不仅仅用来通话，还可以用来听音乐、看视频、计时、计算、上网等。但是，产品的功能也不能任意扩大，因为功能过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的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，使产品更正确、安全和舒适，更有效地为人服务。图1-16所示产品为多功能料理机，不仅能制作豆浆，还有加工新鲜的果汁及研磨功能等。



图1-16 多功能料理机

2. 环境功能

环境功能是指对人及放置产品（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。产品设计中环境因素也非常重要，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、震动等对于车体的影响和作用，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，及车身回收处理，材料再利用等要求。图1-17所示为ALSTOM公司生产的火车。



图1-17 ALSTOM公司的火车

应特别强调指出：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，工业产品设计应满足“产品—人—环境—社会”的统一协调越来越显其重要性。当世界各地越来越多地生产汽车、电冰箱时，却又给人类造成了大气污染、臭氧层的破坏，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的战略，“绿色设计”的提出与实施，即是时代的需要。

3. 美学功能

美学功能是指产品的精神属性，它是指产品外部造型通过人们视觉感受所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。随着社会的发展及物质的高度文明，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与视觉体现出来的，因而产品功能的发挥不仅取决于它本身的性能，还要取决于它的造型设计是否优美，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，由于产品使用者之间在社会、文化、职业、年龄、性别、爱好及志趣等方面的不同，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

使是具有同一功能，也要求在造型上的多样化，设计师应利用产品的特有造型来表达出产品不同的审美特征（图1-18）。



图1-18 (a) 鹰意德 YYD 不锈钢红酒开瓶器



图1-18 (b) 阿莱西设计的开瓶器

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中详细讨论。

4. 象征功能

由于教育、职业、经济、消费、居住及使用产品的条件等的差别，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级迈进。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、消费及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和他们的社会价值观念，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

社会功能是指产品对社会或社会环境所产生的作用。其功能是受民族、文化、时代及集团的影响。如产品在整个国民经济发展中的战略地位，产品的文化、民族特点及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。

二、造型

工业产品是由形态、色彩、材质诸元素构成的。造型就是指产品表现出来的形式，是产品为了实现其所要达到的目的所采取的结构形式，既具备了特定功能的产品实体形态，又反映了产品的思想内容。

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、使用环境及美学、文化价值等。

构成产品造型的元素很多，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作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,也可以是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。随着社会的进步,科学技术的发展以及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来装饰,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。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通过对一些材料或结构的选定。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,并通过适当的比例和和谐的色彩等所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、满足功能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的。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。

三、物质技术条件

产品采用不同的制造技术、材料的加工手段,决定着工业产品具有不同的特征和相貌,这方面的因素人们把它叫作“物质技术条件”;物质技术条件是产品得以成为现实的物质基础,功能的实现要靠正确地选择构成产品的材料。它随着科学技术和工艺水平的不断发展而提高。

1. 材料

造型离不开材料,因此材料是实现造型的最基本物质条件。它给产品造型以制约,同时又给它以推动。以新材料、新技术引导而发展的新产品,往往在形式与功能上给人以全新的感觉。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和经验。随着材料科学的发展,各种新材料层出不穷,并且发生着日新月异的变化,这些都为人类造物创造了更加广阔的天地。如塑料材料的发明与注塑技术的成熟,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将成为其设计过程中一个极其重要的环节。

实践证明,若材料不同,其加工工艺不同,结构式样不同,所得到的外观艺术效果也不尽相同。另一方面,因为人们的经历、生活环境及地区、文化和修养、民族属性及习惯的不同,对材料的生理感受和心理感觉是不完全相同的,所以对感觉物性只能作相对的判断和评价。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,抓住人的活动规律与特点,从而最佳程度地发挥材料的物理特征与精神特征。图1-19所示为苹果(Apple)公司于1998年8月15号推出的蓝色半透明的iMac G3,圆滑的可爱造型,加上当时可称为时尚的半透明外壳,正式开启了iMac辉煌的建立,当年销售量达到200万台。

2. 结构

如果说功能是系统与环境的外部联系,那么结构就是系统内部诸要素的联系。功能是产品设计的目的,而结构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



图1-19 iMac G3