

工业设计丛书

产品造型设计 原理与方法

陈士俊 阎祥安 谢庆森 主编

天津大学出版社



TB47

C55

443385

工业设计丛书

产品造型设计原理与方法

陈士俊 阎祥安 谢庆森 主编

天津大学出版社

内 容 简 介

本书以创造学为基础,深入细致地研究现代工业产品造型设计的基本理论和实践方法。主要包括:创造学基本原理、创造技法与应用、工业产品造型设计原理、工业产品造型设计方法、工业产品造型设计程序及工业产品造型设计评价方法等。

(津)新登字 012 号

9187/104

工业设计丛书

产品造型设计原理与方法

陈士俊 阎祥安 谢庆森 主编

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编:300072

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:850×1168毫米 1/16 印张:8 字数:200千

1994年12月第一版 1994年12月第一次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5618-0681-7
TB·18 定价:9.80元

序

在 21 世纪即将来临的时候,面对社会发展与科学技术进步的生动现实,越来越多的人们日益强烈感受到,除了自然资源,人的智力已经成为人类赖以生存的更为重要的宝贵财富。这种智力资源可以无限开发,却不能取代。人类依靠自己的智力加速了向自由王国进军的步伐。在当代,从用于征服宇宙的各种航天器,到生活中的日用工业品,无不是人类智慧的结晶。世界从来没有像今天这样需要人们自觉地把开发智力与合理利用自然资源更有效地结合起来,为最大限度地满足人类追求今天和明天更美好的生活目标服务。正是这种需要使工业设计这门集理论与实践于一身的学科,产生并得到了迅速的发展。

工业设计是伴随现代科学技术进步和社会经济发展需要而形成的一种具有全新设计观念的现代设计体系。它是将科学技术、文化艺术及社会经济综合为一体,并以人的生理和心理需求为出发点,合理而有效地进行具有全新质量和市场竞争能力的现代工业产品的设计,从而不断为人类创造更舒适、更合理的生产和生活条件。

作为一种现代设计方法,工业设计不仅涉及到产品本身的功能、结构、材料、工艺、形态、色彩、表面处理与装饰以及与人相关、与生态环境相关的各个方面,同时,还涉及到为推销产品和宣传企业所做的产品包装设计、广告设计以及企业形象设计和市场营销策略等方面的设计。所以,工业设计既关系到人们生活、生产、工作和劳动方式,又关系到生产企业的兴旺与发展。

作为增强产品竞争能力和加快产品开发速度、优化产品结构及提高企业经济效益的重要手段,工业设计已被世界许多工业发达国家所公认。然而,我们有些工业企业对工业设计还很陌生,以至在很长的一段时间内,忽略了正在国外迅速发展着的这一门科学。目前,正当我国加大改革力度、加速向社会主义市场经济转轨之际,工业企业面临的一项重要任务是尽快转换经营机制、调整产品结构、提高产品更新的速度,以优异的设计质量适应市场、占有市场。因此,广泛普及工业设计知识,使企业领导者和设计人员不断更新观念,掌握工业设计的基本理论和设计方法,已势在必行。许多先进国家的实践表明,只有提高产品的设计水平和设计质量,才能在市场竞争中求得生存,取得相应的经济效益和社会效益,才能促进企业跟上当代社会迅速发展的形势。

工业设计丛书以产品设计为重点,共分编 6 册,即《产品造型设计原理与方法》《造型基础与传达设计》《产品造型设计表现方法》《人机工程设计》《产品造型设计材料与工艺》《产品造型设计实例图案》。这套丛书比较全面和系统地介绍了工业设计的基本体系和内容。它的正式出版,对天津市工业设计教育、普及和发展

等将产生积极作用。

工业设计既是人类进入现代文明的一种设计方法论,也是现代工业生产的一种实践技术。真正使工业设计在物质文明和精神文明的建设中发挥作用,还需要社会各界,包括政府与民间、教育与舆论界的大力推动。衷心地希望读者通过学习,掌握工业设计的科学理论与方法,能在实践中加以创造性的应用,并不断吸取新知识,开拓新思想,积累新经验,在迎接未来的挑战中,使工业设计结出累累硕果,为使我国工业产品设计进入世界先进行列而进行不懈的努力。

天津大学是在国内较早地开展工业设计研究与教学的高等学府之一。他们与国内外许多学术单位和工业企业有着广泛的联系,在和天津市科委共同组织有关专家、教授编写这套丛书的过程中,注意了理论与实际的结合,得到了天津市各级领导和机关的关注与支持,特别是被出版部门列为重点书目使丛书能够以较快的速度顺利出版,从而也可以成为迎接建校一百周年的献礼。对此,确实令人感到欣慰!



1994. 12

* 王成怀同志原任天津市委常委、市科委主任,现任天津市人大常委会副主任。

工业设计丛书编辑委员会

主 编:王玉林

副主编:谢庆森

编 委:王玉林

崔发文

阎祥安

曲远方

郭青山

谢庆森

苏全忠

金家琦

徐友浩

崔发文

郭青山

陈士俊

汪元辉

陈东祥

前 言

在当代,国际经济竞争异常激烈。经济竞争最集中地反映在产品竞争上。为了增强产品的竞争能力,人们一方面注意提高产品中的科学技术含量,尽可能采用高、新科技成果,不断开发出具有更高技术性能的新产品;另一方面,人们也越来越注意在产品的外观造型上下功夫,以便使产品具有赏心悦目、方便宜人的审美特性和较高的文化品位,从而增加产品的附加价值。现代工业产品的设计正朝着把科学、技术与艺术有机融合为一体的方向发展。

在我国,由于长期以来实行的是计划经济体制,产品统购包销,企业部门缺乏竞争意识,而在工业产品的设计观念上也逐渐形成了“三重三轻”的倾向:在进行工业产品的设计时,重视产品的内在质量,忽视外观质量;重视技术设计,轻视艺术设计;重视科学,轻视或忽视美学。随着我国由计划经济体制向社会主义市场经济体制的转变,工业产品的市场竞争将日趋剧烈。在这种情况下,我国传统的设计观念正面临严重的挑战,已经不能适应社会经济发展的需要了,必须有所改变,有所更新,有所发展。在重视工业产品的内在质量和技术性能设计的同时,加强产品的造型设计已是大势所趋,并且符合现代工业产品设计的国际潮流。正是在这种社会需求的推动下,我们编写了这本《产品造型设计原理与方法》。

本书共分七章。第一章对工业产品造型设计的发展及概念内涵、影响要素及遵循的原则等进行了概要介绍;第二章论述了工业产品造型设计的一般程序和步骤;第三章和第四章对工业产品设计的关键环节即创造性思维的基本原理和常用技法进行了深入探讨;第五、六两章结合工业产品造型设计的大量实例具体阐述了设计原理与方法;最后第七章对工业产品造型设计的质量评定进行了讨论。全书由陈士俊(前言、第三、四章)、谢庆森(第一、五、六章)、阎祥安(第二、七章)共同编写,陈士俊对全书进行了文字加工并统编定稿。

在本书编写过程中,作者参阅了有关学者的著作及文献资料,并且得到了王玉林教授、郭青山教授的指导与帮助;在出版过程中,得到了天津大学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。

书中不当之处,恳请读者不吝赐教。

作 者

1994年9月于天津大学

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 工业设计与产品造型	(1)
第二节 产品造型设计的组成要素	(3)
第三节 产品造型设计的作用	(4)
第四节 产品造型设计的原则	(6)
第二章 工业产品造型设计程序	(9)
第一节 产品需求与调查	(9)
第二节 产品开发与设计	(11)
第三节 产品展示与验证	(14)
第三章 创造原理	(21)
第一节 设计与创造	(21)
第二节 创造过程与创造力	(24)
第三节 创造性思维(1)	(28)
第四节 创造性思维(2)	(34)
第四章 创造技法	(40)
第一节 群体集智法	(40)
第二节 系统探求法	(43)
第三节 联想类比法	(47)
第四节 组合创新法	(52)
第五章 产品造型设计原理	(55)
第一节 系统化原理	(55)
第二节 人性化原理	(60)
第三节 经济性原理	(64)
第四节 美学原理	(68)
第六章 产品造型设计方法	(76)
第一节 产品造型设计的类型	(76)
第二节 改进型产品设计	(78)
第三节 开发型产品设计	(88)
第七章 工业产品造型设计质量评定	(101)
第一节 评定体系	(101)
第二节 评定要素	(104)
第三节 评定方法	(107)
主要参考文献	(117)

第一章 概 述

第一节 工业设计与产品造型

一、工业设计的概念

工业设计(Industrial Design)是现代科学技术与人类文化艺术相结合、以现代化工业生产为基础的一门新兴实用学科。它作为一种现代设计方法,已成为关系到人们生活、工作、生产、劳动等多方面的重要设计活动之一。

工业设计起源于欧洲,产生于18世纪末19世纪初。在当时的欧洲,由于一系列纺织机具的发明与蒸汽机的广泛运用,使得自18世纪中叶以来发展起来的工业革命达到了高潮,大机器生产逐步取代了手工业生产,也使原始的生产工具和生产方式都发生了根本的变革。劳动分工愈来愈明确,愈来愈专业化。但是,由于原始的工业手段不完善和机械化目的不明确,导致许多产品粗制滥造,工业产品失去了手工业品那种人工加工的痕迹,而变得毫无人性,结果是冷酷的机器和人的感情距离越来越远,使人的生理、心理难以适应。在这种情况下,人们必须寻找新的途径解决人与机器、人与产品之间的矛盾。为此,工业设计便应运而生了。它历经莫里斯与手工艺运动、新艺术运动与德国工业同盟以及包豪斯运动近一个多世纪的历史进程,到今天已初步形成了一个较完整的设计体系。工业设计的宗旨是“为人类创造更合理的生存方式”。

随着我国的改革开放及市场经济的迅速发展,在产品设计及其相关的许多领域里,工业设计以它科学的设计观念、设计理论及设计方法,愈来愈被人们所重视,并正在发挥着重要作用。

1980年,国际工业设计协会联合会第十一次年会公布修定后的工业设计定义为:“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、表面加工以及装饰以新的品质和规格,叫做工业设计。根据当时的具体情况,工业设计师应在上述工业产品的全部侧面或其中几个方面进行工作,而且,当需要工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验以及视觉评价能力时,也属于工业设计的范畴。”

根据这个定义,几乎一切机械化批量生产的工业产品以及为推广这些产品而进行的一切活动,都属于工业设计的范畴。为了更清晰地了解工业设计,可以从以下几个方面进行分析:

(1)工业设计的基础是现代工业 工业设计的对象是现代机械化生产的产品或产品系统,这就严格地区别于传统的手工艺品。工业设计是伴随着手工业时代到现代工业时代的历史演变及人类改造自然界的实践逐步发展起来的。只有大工业的生产手段和条件才能为现代工业产品的结构、性能、形态等方面的设计与制造提供可靠的保障,进而才能更好地满足现代社会的多方面需求。

(2)工业设计的核心内容是产品设计 为推广产品所进行的包装设计、展示设计以及企业形象设计等,都称为传达设计或产品的辅助性设计,是工业产品设计→制造→销售→使用过程

中的一种手段。因为人最终要使用产品,所以,只有合理地设计产品,使其能给使用者带来最高的效率、最大的方便、最优异的舒适性和最良好的美的享受,才是工业设计的根本目的。

(3) 工业设计是融多学科为一体的综合设计体系。它不仅包括对产品的功能、结构、材料、工艺以及形态、色彩、表面处理、装饰等方面的设计,同时还要对社会的、经济的、技术的、艺术的及人的生理与心理等各方面因素进行综合处理,从而使现代工业产品既符合社会发展的需求,又能满足人们物质与精神方面的需求。因此,工业设计是综合运用科学技术、美学艺术及社会经济等领域里的知识,寻求产品的实用性、经济性及艺术性的统一,寻求产品与人、产品与环境统一的创造性活动。

(4) 工业设计是一项以人为中心的系统工程设计。产品作为商品,要通过市场流通,最终要人来使用,因此,能否赢得市场和使用者也检验产品设计成功与否的主要标准。现代工业生产形成了设计、制造、销售的不同分工,任何一种成功的产品都与这些环节密切相关。但是,这一系列复杂的工作不可能由一个人或几个人单独完成,而需要合理的、有序的、有预见的设计观念来协调,同时需要有严密的、分层次的、成系统的组织来安排。工业设计正是以这样一个统筹设计的新观念显示其主导作用的。

二、产品造型设计

产品造型设计是工业设计的核心内容。实现工业设计为人类创造更合理的生存方式这一根本目的,是通过具体的产品造型设计过程并由产品本身的综合质量来体现的。因此,产品造型设计是运用工业设计的新观念、新理论和新方法去设计和创造现代工业产品的具体实践过程。

这里需要特别强调,“造型”的概念不是单纯的外形设计,而是一种更广泛的设计与创造活动。它不仅包括产品形态的艺术性设计,而且包括与实现产品形态及实现产品规定功能有关的材料、结构、构造、工艺等方面的技术性设计。在整个设计过程中,产品形态、结构、材料、工艺与使用功能的统一,与人的心理、生理相协调,将始终是研究和解决的主要内容。

综上所述,产品造型设计是工程技术与美学艺术相结合的一种现代设计方法。它不同于传统的工程设计,因为它在充分考虑产品结构性能指标的同时,还须充分考虑产品与社会、产品与人的生理和心理相关的文化要素;它又不同于一般的艺术设计,因为它在强调产品形态艺术性的同时,还必须强调产品形态与功能,产品形态与材料、结构、工艺相统一而产生的实用价值。所以,产品造型设计是一门综合性学科,是现代工业、现代科技和现代文化发展到一定阶段的必然产物。

产品造型设计源于社会的物质生产,是与人们的生产、生活密切相关的。从原始的器物造型到现代工业产品的造型,人们都是按照不同时期的技术条件、生活水平和审美观点创造各类不同的生产、生活用品的。在现代化工业社会里,随着社会物质生活和文化生活水平的不断提高,人们对这些产品的要求也愈来愈高。无论是结构性能所表现的实用性,还是外观形态所表现的艺术性,都是衡量产品价值的主要方面。今天,工业产品已经深入到人们生活、工作、生产、劳动的每一个角落,从家庭日用品、家用电器、服装、家具到各类生产设备、仪器仪表、办公用品以及公共环境中的各类交通工具、公共设施等,都涉及到产品造型设计。所以,工业产品造型设计具有非常广泛的社会性,它直接影响和决定人类生活、生产方式,是人类社会生活中不可缺少的重要组成部分。

第二节 产品造型设计的组成要素

产品的功能、造型形象及物质技术条件是构成产品造型设计的基本要素。这三者是有机结合在一起的,其中功能是设计的目的,造型形象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

产品的功能是指产品具有的特定用途或作用。它是根据人的需求来设计的。如,钟表的功能是计时,汽车的功能是运输,钢笔的功能是书写等,这些都是产品的基本功能。除此之外,产品还具有传递某种特殊信息的功能,如同样是手表,基本功能都是计时,但一块价格昂贵的金表就显示出使用者的高贵和富有,而一块电子表则显示出高技术和现代感的特征。

产品的功能具有双重性,即物质和精神两个方面,产品的物质功能是产品的基本方面,产品的精神功能是基本功能的补充手段。产品的物质功能包括产品的技术功能和使用功能。技术功能指产品本身所具备的结构性能、理化性能、工作效力、工作精度以及可靠性和有效度;使用功能是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。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,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及显示一定意义的作用。

二、造型形象

造型形象是产品为了实现一定目的所采取的结构或方式,是具备特定功能的产品实体形态,其中包括产品的结构形态、色彩、表面处理及装饰等多种形式要素。

造型形象是为功能服务的,它必须体现功能,有助于功能的发挥,而不是对功能进行阻碍。如,茶杯的功能是用来喝水,但完成喝水和盛水功能的杯子的形态却是多种多样的。如果从造型的角度出发,在满足喝水、盛水功能和形态美观的同时,进一步考虑人们手握方便、利于清洗、合理堆放等因素时,那么造型形象就起到了对功能进行补充和完善的积极作用。

三、物质技术条件

各种材料、技术和设备是实现产品功能和造型形象的基础,是构成产品的重要条件。现代工业产品的设计是建立在现代工业、现代科技的基础之上的。

众所周知,大规模集成电路的产生及近代电子技术新成果的出现,才使各种机电产品小型化、自动化和多功能化;内燃机的发明和先进的加工制造技术的运用,才使汽车领域里的形态变革进入一个崭新的时期;新材料、新工艺的研究成功,才使许多产品彻底从传统的式样中解放出来,开拓更广泛的产品设计领域。

因此,了解和掌握当代最新科学技术和研究成果,是创造和设计产品的重要条件之一。

四、造型要素之间的关系

组成产品造型设计的三个基本要素是互相影响、互相促进和互相制约的。其中,功能是产

品的主要因素,起主导和决定性作用,是使用者必需的;造型形象是体现产品功能的具体形式;物质技术条件是实现产品功能和造型形象的基础和保障。

产品的物质功能和精神功能决定着产品的形态和造型手段。不同类型的产品,其物质功能和精神功能会有不同的侧重,但是它们的造型形象必须符合功能的要求,不同的功能需要不同的产品形态与之适应。对于同一类型产品,功能一致而造型形象多样,但它们都在不同的侧面体现和完善了产品功能。这种功能与造型形象之间的不确定关系,不仅为产品造型设计提供了多种可能性,也决定了设计的主动性。此外,在某种程度上,造型形象也具有相对的独立性。从艺术性设计的角度出发,造型形象有其自身的形式法则和规律,并不受产品功能的制约,因为实现产品功能的结构形式,并不能构成造型形象的全部内容,因此造型形象的创造性才得以充分的发挥。但是必须指出:任何一种造型形象都应该有利于功能的发挥和完善,否则就会使产品造型设计变成一种纯粹的式样设计,这是不成功的设计。

物质技术条件是实现产品功能与造型形象的根本条件。物质技术条件与产品功能和造型形象之间也具有不确定关系,即实现同一功能可以选择不同的材料、技术和工艺,如木椅和钢管椅基本功能相同,但实现功能的物质技术条件不同。同时,除基本功能外,木椅和钢管椅所表现出的精神功能和造型形象却不尽相同。在设计中,更重要的是充分了解和掌握现代社会中最先进的技术、加工手段和最新的材料等信息和知识,并将这些新的物质技术条件创造性地加以运用,创造和丰富产品的功能和造型形象,从而将当代最先进的科学技术和科研成果迅速转化为生产力。

综上所述,产品造型设计的三个基本要素是互相依存、互相制约和互相促进的,只有三者有机结合,统一设计,才能充分体现出现代工业产品的实用性、艺术性和科学性。

第三节 产品造型设计的作用

产品造型设计是通过对现代工业产品的合理设计及对产品质量的全面提高,使产品更加符合人们的生理与心理需求,为人类创造更合理、更舒适的生活与生产条件,从而促进社会物质文明和精神文明的建设,提高社会效益。

由于产品造型设计与社会生产企业有直接关系,所以它也将促进企业中的革新与创造,促进新科研成果与技术及时向产品和商品的转化,增强产品的市场竞争力,提高企业的经济效益。

产品造型设计的作用具体体现在以下几个方面。

一、对人的作用

产品造型设计的目的是创造使人们生活、工作更为合理和舒适的现代工业产品,以及由这些工业产品所组成的人为环境。也正是这些工业产品,无时不在影响和决定人们的生活方式和劳动方式。从皮带车床到数控机床,从油印机到复印机,从煤球炉到电饭煲,从煤油灯到现代灯具……每改进和创造一件新产品都给人们的动作方式、劳动强度、时间、精力乃至心理状态带来变化。

这些产品具有多种设计因素,像机械结构、电子电路、化工等设计都属技术方面的工程设计范畴,它们着重解决产品技术功能方面的问题,即解决物与物之间的关系问题。这些无疑也

是为人设计的,但相对产品造型设计而言是间接的,而产品造型设计更侧重于解决人与物之间的关系问题,更倾向于满足人们的直接需要。因此它是以人为设计中心的产品优化过程,是协调人与产品相互关系的一种手段。

具体地讲,产品造型设计的作用就是使产品的功能更加完善,以符合人们使用的需要;使产品的结构更加合理、安全、耐用、舒适、方便,创造更优美的造型形象,充分适应人的生理、心理需要。

二、对生产企业的作用

产品是企业的命脉。在市场经济体制下的激烈竞争中,一个企业能否生存与发展的关键,将取决于它的产品能否被社会所接受,能否从中获得利润,因此企业的命运是和它的产品的命运紧密联系在一起。任何定型产品在市场上的生存周期都是有限的,凡是不注重产品更新或无力更新的企业都将陷入困境。因此,要使产品获得更广泛的市场和更多的利润,就必须根据市场需求,合理地设计产品,加快产品更新速度。

产品造型设计正是以开发适应社会需求的工业产品为目的的一种创造活动。就企业而言,它可以尽快地把先进的科学技术和艺术的新成果迅速转化为新产品的生产力,不断推出新产品,加速产品的更新换代;在先进的工业化基础上,促进和提高产品生产的系列化、标准化,加快大批量生产的速度;创造全新功能和造型形象的新产品以满足和适应社会需求,从而增强产品的市场竞争力;通过科学合理地设计产品,节约原材料,降低在设计、制造及流通领域里的各种消耗,进一步提高企业的经济效益;从企业的整体利益出发,加强企业各部门之间的联系。从确定产品开发策略开始,负责设计的技术部门、制造产品的生产部门、推销产品的销售部门等就通过产品联系在一起,这种组合运作的组织形式将为企业发展起到积极作用。

在当今激烈竞争的国内外市场上,产品竞争的实质是设计质量的竞争。只有提高设计质量,创造一流产品,才能使企业在生存与发展的竞技场上充满活力。

三、对社会发展的作用

从社会发展的意义上讲,工业产品往往标志着一个国家的科学技术、社会经济、文化艺术等方面的发展水平。它在一定程度上反映了这个国家的社会物质文明与精神文明的发展状况。

产品造型设计是建立在先进的科学技术基础上的,没有先进的科学技术就不可能设计和制造出先进的产品。计算机的出现,使得人类为自己的服务进入一个崭新的设计领域。新材料、新技术、新工艺的发明和产生,使产品造型设计的各种可能性得以实现。也正是对先进的科技成果的广泛应用,才使许多基础科学尽快产生实用价值,加强了科学研究与生产实际之间的联系。因此产品造型设计的水平也是当代科技水平的具体体现。反过来讲,设计上脱颖而出的先进产品也促使新技术、新材料和新工艺的研究与开发。优秀的设计从实际需要出发,不断提出新课题和新的研究方向,因此在某种意义上讲,产品造型设计也是促进科学技术发展的动力。它们之间的互相依存、互相促进关系就构成了社会发展与进步的积极因素。

产品造型设计是社会物质文明建设的推动力。社会的发展取决于经济基础,而经济基础离不开社会的物质基础。运用现代先进的科学技术和产品造型设计手段,制造各类新颖、实用、经济、美观的工业产品,从而丰富社会的物质基础,提高社会的消费水平,满足社会的需求。

产品造型设计也是促进社会精神文明建设的重要方面。在现代社会中,人们生活在由各类

工业产品所组成的环境中,这些工业产品无时无刻不在与人发生着各种关系,也就必然对人们的思想情操、文化观念及审美意识有着潜移默化的影响,这种影响是其它任何学科所不能代替的。同时,产品造型设计所表现出的精神功能是随着社会经济实力的增长和人们生活水平的不断提高而愈来愈显示其重要性。具有良好功能、合理结构、优美形态的现代工业产品,是体现当代精神文明的一个重要侧面。

第四节 产品造型设计的原则

一、创新性

创新是产品造型设计的灵魂。设计本身就是人类为改造自然和社会而进行构思和计划,并将这种构思和计划通过一定的具体手段得以实现的创造活动。只要留意一下我们周围那些富有竞争力的工业产品就会发现,在它们所具备的构成竞争优势的各种因素中,最重要的莫过于创新性设计。电子钟表由于创造性地改变了表达功能和内容的方式,才对传统的机械钟表构成巨大威胁。正是对激光技术的大胆应用,才使激光唱片突破性地代替了传统的录音磁带而成为音响产品中的佼佼者。磁悬浮列车的诞生也是敢于想象和大胆创新的结果。当时要求列车时速达到 500km,这已超过了车轮运转的极限速度。于是,设计师们就大胆地抛掉“有车必须有车轮”的传统观念,去掉了车轮而发明出滑动式磁悬浮列车。

创新设计为产品带来新的生命力,是使产品价值产生质的飞跃的决定性因素。尤其在激烈的市场竞争中,创新性设计是产品取得竞争优势的重要因素之一。因此,不断开发新产品,提高产品的社会价值也是企业得以发展的重要手段。

创新性设计也是为人类创造更舒适、更合理、更优美的生存环境的必要因素。看一看今天家庭主妇手中的吸尘器、办公室里的电脑设备、工厂里干活的机器人……每改进和创造一件新产品都会给人们的生活、工作、劳动带来变化,给社会带来进步,所以创新性设计是产品造型设计的基本原则。

二、适用性

一件产品是否适用,在很大程度上取决于使用方式是否合理,因此合理的使用方式是衡量产品功能与形式的基本标准。任何产品的功能都是根据人们的各种需要产生的,而任何一种产品的形式又是这种需要的具体体现。如,根据纸张及服装裁剪需要,才有适合不同使用方式的各种形式的剪刀;因不同书写的需要,才会出现各种各样的毛笔、钢笔、铅笔等。所以产品的合理使用方式是以人的需要为依据的,是由产品的功能与形式的有机结合来实现的。

尽管有些产品具有使用功能,可以使用,但就设计角度讲,不好用和不适用也是不成功的。产品的合理使用方式要求设计要合乎客观规律,功能和形式要合乎人的生理、心理特征。只有正确协调人与产品的关系,研究和解决产品功能与形式相对人的各种关系的最优化,才能使人更准确、迅速、舒适、有效地使用产品。如座椅的基本功能是供人坐,那么座椅的功能与形式统一的结果是使人坐着更舒适,否则,只考虑形式而忽略功能,是不可取的。只有充分考虑合理的使用方式,研究座椅为人带来舒适的各种可能性,才能设计出具有实用价值的座椅。再如,一台汽车用收音机的设计,首先要考虑到司机在行驶中使用方便,否则,如果司机在行驶中很难找

到按钮,那么无论音质多么好听,这个设计也是不成功的。因此,成功的设计不仅可以满足使用者的使用要求,甚至还能超过使用者的想象,给使用者带来意想不到的方便。近年来出现的可视电话、折叠自行车、一步成像的照像机等,都充分体现了产品的合理使用方式,都具有好的适用性。

三、可靠性

可靠性是指产品整体系统设备、零部件、元器件的功能在一定时间内及一定条件下的稳定程度。它是衡量产品技术功能和实用功能的重要指标,也是人们信赖和接受产品的基本保障。产品的可靠性主要体现在使用过程中的安全性、稳定性及有效度。在产品设计和制造的整个过程中,只有充分重视产品可靠性的分析与研究,提高产品的可靠性程度,才能保证使用者安全、准确、有效地使用产品。

产品的可靠性是通过人的使用体现出来的,因此产品的可靠程度是以人的使用要求作为衡量标准的。如,工业生产中的许多控制、操纵、显示设备的设计,首先须从人机工程学的角度出发,认真研究人的各种特性及人对设备的适应程度,以设计出与人的生理、心理相适应的设备功能与形式,保证人机系统的可靠性,减少各种事故的发生。

目前,尽管有许多工业产品功能和形式都很优良,但可靠性差,在使用过程中不能保持应有的稳定性和有效度,产品使用时间不长便要维修,甚至有些产品还隐藏一些不安全因素。这些都极大地影响了产品的使用质量,因此保证产品的可靠性是产品造型设计中不容忽视的重要原则。

四、艺术性

人类在创造物质文明的同时,也在创造着精神文明。产品不仅要满足人们的使用要求,同时也要满足人们对美的追求。

在相当长的一段时期内,每当人们谈及工业产品质量的时候,往往指产品的技术性能和理化性能指标,而忽略了在产品“物”的形态里还包含着广泛的文化要素,包含着与人的生理、心理、视觉感受相关的种种要素。现代工业产品已经深入到人们生活、生产中的每一个角落,每一件产品都是传达一定信息的载体。这些信息就构成了视觉环境,而美与不美的环境气氛就构成了产品的精神功能。勿庸置疑,人们需要在美的环境里生活与劳动,优美的产品形态、色彩、肌理、气质等可使人赏心悦目、心情舒畅。现代汽车作为20世纪工业产品的典型,以其线条优美、色调柔和、表面光洁、组合紧凑、豪华舒适等特点极大地适应了人们的心理,并以其多种用途和卓越的性能充分满足了社会不同领域的需求。

产品造型设计的艺术性原则是建立在使用功能和物质技术条件基础之上的,应该有利于使用功能的发挥和完善,有利于新材料和新技术的表现。如果单纯追求形式美而破坏了产品的使用功能,那么即使有美的造型形象也成了无用之物。反之,如果单纯考虑产品的使用功能,而忽略了其造型形象所给人的心理、生理影响及视觉效应,便会是单调、冷漠的产品,与人的感情距离越来越大,这样的产品在现代社会里也必定被淘汰。因此,一种工业产品的综合质量包含着技术要素和文化要素,即同时体现产品的物质功能和精神功能,二者缺一不可。

五、经济性

以最低的成本费用和最短的周期设计制造出具有最高使用价值和最好美学价值的工业产品,以获得最大的经济效益,就是产品造型设计的经济性原则。

产品最终成为商品,供消费者购买和使用。人们购买商品的实质是购买商品的物质功能和精神功能,并按功能支付相应的金额。而对商品的不必要的和多余的功能,人们就不愿意支付金额购买,这样的功能也就无价值可言。因此产品造型设计必须考虑消除多余功能,降低成本以提高产品价值。这不仅给消费者带来实惠,也为生产企业提高经济效益。

从价值工程学的角度出发,产品的价值与产品功能和成本之间存在以下关系:

$$\text{价值}(V) = \frac{\text{功能}(F)}{\text{成本}(C)}$$

由此可见,提高产品价值的基本途径包含提高产品功能或降低产品成本两个方面。

这里,成本是包括产品设计、制造、贮存、运输、使用、维修、报废处理等整个生命周期的总费用,因此降低成本也是在产品生命周期的每一个环节之中进行的。在设计制造环节中,通过对多种设计方案的优化选择,去掉多余功能,选择代用材料,合理安排工艺流程等,都能降低制造成本;在流通环节中,充分运用现代管理手段,减少产品流通过程中的多余费用;在使用过程中,努力提高产品的可靠性,使产品经久耐用、维修方便,也能降低使用成本。

当产品的成本费用降低到一定程度时,只有提高设计质量,创造出具有更新、更好的功能,才能进一步提高产品的价值。这里,功能包括产品的技术功能、使用功能、美学功能和象征功能。提高产品功能要充分运用功能分析、功能评价的科学方法,以人的实际需要为依据,在考虑市场和消费水平的情况下,使功能的设计更合理化、科学化,更能满足需要。

价值工程理论正是通过协调功能与成本之间关系,把生产、消费及社会三者的利益结合起来,成为提高产品价值的有组织的设计活动,它是产品造型设计经济性原则的理论依据。

第二章 工业产品造型设计程序

第一节 产品需求与调查

一、调查对象与内容

产品设计首先是从需求开始的。不管造型设计的对象简单与否,都应该根据使用对象的要求和产品的功能、结构、工艺、造型形态及使用、维修等方面的情况,进行周密的调查。调查对象主要是用户市场和产品两方面。通常考虑的是:应设计、制造什么样的产品?该产品对社会和人们的生活会带来什么变化?是否具有物质功能和精神功能的价值?是否具有时代感?怎样做才能最大限度地达到上述要求?这不是指某一种因素的确定,而是包括社会的、经济的、技术的、艺术的诸因素的综合,要正确认识、分析诸因素的构成以及它们之间的关系。在调查的基础上,认真分析设计对象,查阅有关资料,再加上造型设计师的广博知识和经验,方能有效地设计产品。产品方面的调查内容,主要有以下几个方面。

1. 产品的实用性

任何一种工业产品,必须是具有实用价值的实物。例如,椅子是给人坐的,电视机是供人看的,空调设备是改善环境温度的,机床是加工机器零件的,它们都有各自的实用价值和目的。满足了这些目的,也就实现了产品的设计目标。所以有了设计目标和目的,就必须有针对性地选择对象进行调查,如应用的场合,已有的或类似的产品(可借鉴的)在结构、材料、功能及使用上的优缺点,市场的需求及用户反应等。

经过调查,依据有关材料进行分析综合,可以确定产品的功能及相应结构特点。在分析综合过程中,必须考虑人机学的内容和要求。另外,设计师还必须了解当代有关前沿学科的发展情况。例如,在确定产品结构设计时,必须了解材料的发展状况,因为新材料的应用可以开创与传统模式绝然不同的新结构。此外,设计师还必须考虑产品的寿命、有无收藏价值及人们的购买能力等。

总之调查既要有广泛性,又要有针对性。调查的对象越明确,调查的内容越全面、深入,其综合结论越易达到实用性的目的,越易取得最佳的效果。

2. 产品的审美性

设计师绝不能仅仅满足于产品好用、耐用和价廉,还应在形态、色彩和风格上进行必要的艺术处理,令人赏心悦目。当然,审美性带有一定的主观性,人们的审美观也不尽相同,但在调查时应考虑大多数人公认的美。在处理这一问题时,要综合其时代性、民族性、国籍性及个性等因素,以表现出最恰当的美。

另外,工业产品造型设计不同于美术作品的创作,它具有较强的客观性,并受到实用性、技术性、经济性的制约。因此,设计师在考虑客观存在造型美的同时,可适当地进行个性创作,把审美性与实用性、技术性、经济性统一起来考虑。尤其在设计与人们生活密切相关并具有一定