

工业造型设计

谢庆森 主编

工业造型设计

天

0051

版社

天津大学出版社

J06
X 51

377731

工 业 造 型 设 计

谢庆森 主编



天津大学出版社

内 容 提 要

本书较全面地论述了工业产品造型设计的理论与方法,并系统地研究和探讨了工业产品在设计实践中的创新、构思及表现技法。主要内容包
括:概论、造型基础、造型原理、设计方法、工业造型的相关要素、人机
工程设计、表现技法、计算机辅助造型设计。本书理论联系实际,深入
浅出,通俗易懂。

本书可作为从事工业造型设计人员及工程技术人员知识更新的自
学教材,也可作为大学有关专业和成人教育的教材和参考书。

2142/33 01

(津)新登字 012 号



工业造型设计

谢庆森 主编

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:15 字数:380 千字 插页 9

1994 年 6 月第一版 1994 年 6 月第一次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5618-0610-8

TB·11

定价:14.00 元

前 言

随着人类社会的进步和现代科学技术的飞速发展,人们需要充分利用当代文化资源、先进物质和技术条件创造出具有优越的功能结构、完美的造型形象、最好的经济价值的现代工业产品,以满足人类生产、生活中的多种需求,这已成为时代的趋势。尤其是伴随当今市场经济而产生的竞争意识,更激发了人们对具有全新质量的工业产品的追求与创新欲望。因此,一门融科学技术、美学艺术、市场经济为一体,以创造适应时代需求的工业产品为目的的综合性应用学科——工业造型设计便产生了。

工业造型设计,国际上也称“工业设计”,它作为一种现代设计的理论与方法,不仅包括对产品功能、结构、材料、工艺以及产品形态、色彩、表面处理、装饰工艺等方面的设计,同时还包括与产品有关的社会的、经济的以及人的各方面因素的综合设计;它是充分运用了系统工程设计的基本理论与现代设计的技术手段使现代工业产品尽可能给使用者以最高的效率、最大的方便及美的享受。同时,给生产企业带来一定的经济效益,给人类社会的物质文明和精神文明带来进步。

工业造型设计不同于传统的工程设计,因为它在充分考虑提高产品结构性能指标的同时,还需充分考虑产品与社会,产品与市场及产品与人的生理、心理相关的种种要素;它又不同于一般的艺术设计,因为它在强调现代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而产生的实用价值。所以,工业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。

现代工业产品的设计水平,往往标志一个国家科学技术、文化素质的水平。就产品设计而言,我国与许多发达国家相比较还存在一定距离,为此,要尽快赶上世界先进设计水平,尽早加入国际市场竞争的行列,就要努力提高我国工业产品的全面质量。因此,不能拘泥于固有的设计理论与方法,而必须在原有的理论与实践的基础上,更新设计观念,不断发展新的设计理论与方法。

我们在多年的工业造型设计教学与实践的基础上编写了本书。本书较全面地论述了工业产品造型设计的基础理论、设计方法及实践手段。本书既可作为初学人员的指导书,也可作为专门从事工业造型设计人员的参考用书;既可作为高等学校设计专业的教材,也可供专业研究人员参考。

参加本书编写工作的有:梁泰安、左建中、宋志学、郑筠、孙明、林建平、谢庆森。并由郭青山教授主审了本书。

由于编者水平有限,书中难免有缺点、错误,请读者指正。

编者

1992.6

目 录

第一章 概论	(1)
§1-1 工业设计的概念	(1)
§1-2 工业设计的发展概况	(2)
§1-3 工业设计的原则	(5)
§1-4 工业设计的地位与作用	(8)
第二章 工业产品造型设计的美学基础	(11)
§2-1 平面构成	(11)
§2-2 色彩构成	(29)
§2-3 立体构成	(45)
第三章 工业产品造型设计的美学原则	(57)
§3-1 尺度与比例	(57)
§3-2 对称与均衡	(61)
§3-3 安定与轻巧	(63)
§3-4 对比与调和	(67)
§3-5 过渡与呼应	(71)
§3-6 节奏与韵律	(72)
§3-7 重点与一般	(73)
第四章 工业产品造型设计的有关因素	(75)
§4-1 造型与功能	(75)
§4-2 造型与材料	(76)
§4-3 造型与工艺	(79)
§4-4 造型与结构	(83)
第五章 工业产品的形态设计	(87)
§5-1 形态的概念	(87)
§5-2 产品形态设计的程序	(91)
§5-3 产品形态设计的原则和方法	(96)
§5-4 新方案的评价与决策	(107)
第六章 工业产品的人机工程设计	(110)
§6-1 人机工程概述	(110)
§6-2 人的因素	(113)
§6-3 显示装置设计	(121)
§6-4 操纵装置设计	(130)
§6-5 作业空间设计	(137)

第七章 艺术造型设计的表现技法	(145)
§7-1 透视图基础	(145)
§7-2 工业产品设计素描	(166)
§7-3 工业产品效果图	(174)
第八章 工业产品模型	(183)
§8-1 工业产品模型的分类	(183)
§8-2 工业产品模型的材料	(184)
§8-3 工业产品模型的成型方法	(186)
§8-4 工业产品模型的涂饰方法	(192)
第九章 计算机辅助造型设计——PD 软件介绍	(196)
§9-1 概述	(196)
§9-2 平面立体	(199)
§9-3 曲面立体	(216)
§9-4 软件造型设计实例	(229)
参考书目	(231)

第一章 概论

§ 1—1 工业设计的概念

一、工业设计的定义

工业设计(Industrial Design)是现代科学技术与人类文化艺术发展的产物,是工业时代的一门新兴科学。它作为一种现代设计方法,已成为关系到现代社会人们生活、工作、生产等方面的重要设计活动之一。

工业设计的范畴广泛。广义讲,包括工业产品设计、环境设计及视觉传达设计;狭义讲,指所有由机械化批量生产的工业产品的设计。它不仅包括对工业产品的功能、结构、材料、工艺以及形态、色彩、表面处理、装饰等方面的设计,同时还要从社会的、经济的、技术的、艺术的及人的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不断发展的物质需求,同时还满足人们的精神需求。因此工业设计是人类科学技术、社会经济、美学艺术综合有机统一的创造性活动。

工业设计是从 20 世纪初发展起来的一门独立学科。促进这一学科发展的主要原因,一是近代科学技术的迅猛发展及最新科研成果的不断诞生,如:现代电子工程技术、计算机技术的产生,新材料、新工艺的迅速出现及人机工程学的研究进步等等,都极大地促进了各种工业产品的设计与生产;二是人类社会经济的不断发展,也造成了人们对工业产品多方面需求的欲望日益加强。如:合理的使用功能、优美的造型及环境的适应性等,三是在当今商品广泛流通的经济社会里所形成的激烈的市场竞争。

工业设计在现代社会中的作用日趋重要。于是,一些发达国家在 1957 年建立了“国际工业设计学会联合会”(ICSID),其总部设在比利时首都布鲁塞尔。1980 年在巴黎举行的第 11 次年会上,对工业设计做了如下定义:“就批量生产的工业产品而言,凭藉训练、技术知识、经验及视觉感受,而赋予材料、结构、构造、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和规格,叫做工业设计。根据当时具体情况,工业设计师应在上述工业产品全部侧面或其中几个方面进行工作,而且,当工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决,付出自己的技术经济和经验以及视觉评价时,这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涉及到工业设计的范畴。

工业设计范围广泛,本书仅就工业产品设计的理论与实践方法进行研究和探讨。

二、工业设计的特点

工业设计是在现代工业、科学技术、社会经济迅猛发展的背景下产生的一门崭新的边缘学科,它具有本身的特点。

工业设计是以工程技术与美术艺术相结合为基础的设计体系。它不同于一般的艺术设计,因为它首先要满足现代社会和现代人的物质需求,要设计和制造出供人们使用的工业产

品,它总以实用功能作为最终目的。因此,它要涉及到产品的结构、材料、加工工艺以及机械工程等科学领域。它又不同于传统的工程设计,因为它在满足人们物质需求的同时,还需满足人们的精神需求。工程设计旨在解决物与物的关系,即结构关系、装配关系等等;而工业设计旨在解决物与物关系的同时,还侧重解决人与物的关系,即充分考虑到产品对人的心理、生理作用,因此,工业设计还要涉及到美学、生理学、心理学、市场学、价值工程学等科学领域。

工业设计诞生在现代大工业生产的土壤之中,它必须以大工业生产方式为前提,以机械化、标准化、系列化生产为条件,以满足大多数人的需求为目的。因此,工业设计生产的对象不是手工艺品,而是一定批量的工业产品。只有现代工业化生产才能为产品的结构和性能提供可靠的保障,为产品的形态设计和制造提供基本手段。反过来工业设计也要受到科学技术的约束,不充分考虑和研究材料及生产工艺的实践因素,不充分利用这些因素,设计本身就是一个不完全的设计。

工业设计的对象是实用产品,也即商品,它要通过市场流通,因此,工业设计还要受到市场经济的制约。一件工业产品能否在使用价值方面取胜于其它产品,能否赢得市场,同样也是工业设计成功与否的检验标准。现代工业生产形成了设计、制造、销售的不同分工,而成功的工业产品与这些环节密切相关。因此,这一复杂的工作结构,不可能由一个人或几个人来完成,需要有合理的、有序的、有预见的设计观念来协调,又需要有严密的、分层次的、成系统的组织来安排。工业设计正是站在这样一个基点上,以系统工程设计的新观念,而显示出其主导作用。也正是由此而区别于其它学科,使工业设计具有强大的生命力。

§ 1—2 工业设计的发展概况

一、工业设计的历史

在国际上,工业设计这门学科从探索、酝酿到蓬勃发展,继而形成专门的社会分工,已经走过了一百多年的历程。

工业设计萌芽是伴随 17 世纪欧洲工业革命而产生的。18 世纪后期,英国的工业革命达到了高潮,当时的生产在很多方面由机器逐步代替了手工劳动,产量大增,劳动愈来愈专业化。但是,由于原始的工业手段的不完善和机械化目的的不明确,导致许多产品粗制滥造。冷漠的机器充斥了整个社会,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。面对工业化所带来的恶果,人民大众还不能认清工业化的本质,而面对激烈的社会变革也束手无策。那么究竟“机器是为人的生产、生活服务,还是人将成为机器的奴隶?”这个日益尖锐的矛盾导致了以英国设计家威廉·莫里斯为先导的“手工艺运动。”

威廉·莫里斯(William Morris, 1834~1896)致力于一切产品的手工生产和制做,以此与当时的机器大生产相抗衡。他指责新的生产方式所带来的各种恶果,主张恢复中世纪原始手工业生产方式,并提倡手工制品的精良,追求风格的细腻和恬静。以他为代表的潮流被称为手工艺运动。这一运动在英国以至欧洲大陆产生了很大影响。然而,这种以手工取代机器生产的思潮,不容置疑是违背历史发展的。从而使英国以及一些资本主义比较发达的欧洲国家的设计文化延迟了几十年。但这一运动有其积极的一面,它揭示了机器大生产中具有丧失人性的一面,从而唤起了整个社会对工业产品造型质量的重视,提出了工业生产与产品造型

之间有着不可分割的密切关系,促进了技术与艺术的紧密结合。

英国是工业革命的发祥地,法国是资产阶级革命最早的国家,而当时处于欧洲封建势力最强的德国却在经济上迅速地超过了英、法诸国,其主要原因是在工业化的进程中,德国选择了正确的商品经济发展的社会结构。即将设计、投资、生产、消费统一在一个有机的系统里。1907年,德国成立了“德意志工作联盟”,将资本家、企业经理、生产者、商人、设计家、艺术家组织在一起,开创了全新的设计运动,并指出:只要人类能够掌握和利用机械,机器生产就必定会给人类的物质文明和精神文明开拓广阔的道路。德意志工作联盟的宗旨是美术与工业生产、手工操作相结合,为创造优质的产品而奋斗。工作联盟的实践证实只有在一定物质文明和工业化的基础上才有可能创造出优良的工业产品。工作联盟的思想像燎原烈火迅速传遍整个欧洲。

工业设计得以确立的标志是在1919年,德国魏玛的包豪斯学校的成立。它是全世界第一所以培养工业设计专门人才为目的的专业学校,它继承和发展了德意志工作联盟的思想。在创造以工业为基础,具有功能合理及造型美的工业品的同时,又在广泛的领域里进行了艺术与工业新设计的尝试——把造型艺术与新材料、新工艺、新结构的研究有机地结合起来,成为一门崭新的应用学科。从而开创了现代工业发展史上的一个重要里程碑。

包豪斯的目标是培养一批未来社会的建设者。使他们一方面能够完全认清20世纪工业时代潮流的需要,另一方面又具备充分能力去运用当代科学技术成果和美学资源,创造一个能够满足人类物质与精神双重需要的环境。包豪斯的创始人格罗佩斯(Walter Gropius)指出:培养学生的原则是要使他们具有完整的认识生活、认识统一宇宙整体的正常能力。我们的目标是要消除机器的任何弊端而又不放弃它的任何一个真正的优点。包豪斯思想奠定了工业设计的理论基础。它是以“艺术与技术的新统一”为宗旨,强调设计的目的是人而不是产品。”

第二次世界大战后期,包豪斯的许多优秀设计家来到美国,传播了工业设计思想,使美国的资源、技术得以充分地发挥。促进了美国的经济繁荣。所以美国的工业产品也是以实用、合理而著称。最著明的美国工业设计家罗曼·慕洛就是在包豪斯思想影响下创造了“流线型运动”,使全世界的设计都发生了根本的变化,美国设计家雷蒙·罗维设计的可口可乐的瓶子及商标遍及世界各个角落。1920~1930年是美国工业以惊人速度发展的时代,但是相应地出现了由于生产过剩而逐渐显露的销售困难的征候,从而导致工业产品激烈竞争。如何才能设计出价格便宜、坚固耐用、使用方便而又美观的产品,是对工业设计向健全方向发展的一种有益的刺激;因为当产品价格降到一定限度之后,就只有靠设计的优劣来左右销路了。这个事实使人们对设计的认识起了新的变化,即设计不仅关系到产品的功能、结构、材料、形态及制做技术,还关系到产品的销售。产品竞争的实质是设计的竞争。在经过美国经济竞争的洗礼,工业设计的观念得到了新的发展,不仅确定了其在经济社会地位,而且也开始了设计与商业的结合。

二次世界大战之后,世界上所有国家都在各自的立场上努力实行新的工业化,同时也都对自己的文化领域进行深入的探讨,从而使现代工业设计进入了成熟时期。完善的工业设计体系为工业化国家的经济腾飞起了极为重要的作用。战后的日本就是通过设计开拓市场,在国际竞争中求生存得发展的一个榜样。日本人密地狭,一无资源,二无市场。它靠的是“设计开路、技术立国”的方针,日本的设计从节能、价廉、新颖上开发了各种新产品;在汽车、电器

产品、照相机、钟表等方面击败了欧洲,占领了世界市场。靠设计的威力,日本许多公司已成为当今世界市场上最先进工业品的生产地。它的成功证明商品经济靠的不是资源,而是市场信息、优良的设计和先进的技术。

日本的石英电子表就是不惜一切代价从最早的发明者——钟表王国瑞士搞到的。这项发明在瑞士遭到冷遇,但是日本经过10年的努力,设计生产了石英电子表,仅三年时间,石英电子表便风靡全世界,最后迫使瑞士的178家钟表厂倒闭。由此可见在今天商品经济社会里的生存竞争,不仅仅是技术的竞争,更是设计的竞争。为此致力于开发节能,价廉,创新,美观,符合当代人们生产、生活方式的现代工业产品的工业设计,已成为许多发达国家的一项国策。于是1957年成立了一个工业设计的国际性组织,即国际工业设计学会联合会,该组织对促进国际工业设计运动的发展,起了积极作用。

二、中国的工业设计

工业设计是大工业的产物,是人类社会发展的必然,商品经济和市场竞争,无非起了加速剂的作用。任何一个不甘落后的国家迟早都要走工业化道路,因此,工业设计来到中国就绝不是偶然的。中国在解放以后才逐渐形成了自己的工业体系,但是,在相当长的一段历史时期内忽略了工业设计这一重要环节。设计观念的落后导致我国许多工业产品的设计远远落后于世界发达国家。许多出口产品在国际市场的竞争中相形见绌,只能以发达国家同类产品几分之一,乃至十分之一低价出售。产品设计的墨守陈规、因循守旧或照抄照搬国外样品,所带来的后果只能是造成巨大的经济损失。随着我国的改革开放,国门打开,国外许多优秀的产品及设备被引进,这不仅开阔了我们的眼界,也极大地刺激了我国工业界。引进的目的是消化,是要把握开发产品最重要的基础环节——设计与设计力量的培养和提高,否则,即使引进一流产品,若不掌握第一流的设计观念和方法,那么到了明天也只能成为仿制的落后的产品。于是,中国人开始行动了,从政府部门、研究机关到学校、工厂,千百万仁人志士开进了中国工业设计的处女地,为中国工业的现代化倾注着热情和力量。他们通过与国际的广泛交流,加速工业设计理论、方法的引进;以创建学科、专业的形式,广泛培养工业设计专业人材;通过成立研究会、学会、协会组织,把社会的能量积聚起来;……经过这样的努力,在短短几年时间里初步形成了中国工业设计的雏形,为中国工业的腾飞,注入了新的活力。

中国工业设计建立在中国国情的基础上。中国的消费水平与发达国家相比还很低,就不可能像美国的工业设计那样极大强调消费者的需要。同时,我国的科技水平及条件还不特别发达,也不可能像日本那样快速地进行技术更新。欧、美、日本的工业设计是在几次较大工业革命浪潮与科技爆炸中,赶上了工业产品大量涌流的时机,即从汽车开始,在所有新产品领域中展开角逐。我国的工业设计不仅失去了这种机会,而且,我国还是一个经济不发达的国家,人口多,底子薄。中国工业设计的发展,还要经过长期艰苦的努力和奋斗。

中国的工业设计,目前尚处在模仿阶段。要使中国工业产品在国际商品竞技场上作质的飞跃,就要开创具有中国特色的工业设计体系,设计和制造出有中华民族特点的现代工业产品。只要我们认真审视发达国家的设计历史,就会发现:没有一个国家和民族,抛开自己的传统文化而走向现代化的,每一个国家的工业设计都潜在地受到本民族传统文化的影响。如日本的工业产品柔和、简练、精干;德国的工业产品严谨、坚实、可靠;美国的工业产品实用、方便、合理。因此,就产品而言,都体现出民族风格与时代性的完美统一。中国工业设计的特色也要与中国的文化有关。要形成中国工业产品的新风格,必须站在现代工业的基点上,在传

统文化的寻根中,运用现代科技手段进行分析,去糟粕,取精华,努力探索,才能真正形成充满中国特色的工业设计。

§ 1—3 工业设计的原则

一、创新性

创新是工业设计的灵魂,因为设计本身就是人类改造自然和社会的一种构思和计划;以及将这种构思和计划通过一定的手段得以实现的创造过程。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,在它们所具备构成竞争优势的各种因素中,最重要的莫过于创新性设计。产品离开了创新,也就无所谓设计。所以,工业设计师要善于思考,敢于想象,大胆创新。磁悬浮列车的诞生就是由于想象和敢于创新才产生了气垫技术。在当时,要求列车时速达到 500 公里,这已超过轮子运转的极限速度。设计师们大胆抛掉“有车必须有车轮”的传统概念。去掉了车轮而产生了滑动式的磁悬浮列车。

当今科学技术的飞速发展,新技术、新材料、新工艺不断涌现,也为产品的创新设计开辟了广阔的天地。正是由于激光技术的产生,才使得激光唱片代替录音磁带,而成为音响产品中的佼佼者;由于电子钟表创造性地改变了表达功能、内容的方式,才对传统的机械钟表构成巨大的威胁。创新设计也为产品带来新的生命力,构成产品价值产生质变飞跃的决定性因素,尤其在市场的激烈竞争中,创新设计是使产品在销售过程中,取得竞争优势的重要条件之一。所以,依靠开发新产品,提高产品的社会价值,已经成为企业求生存、得发展的一个竞争手段。

同时,每改进一种产品和创造一种新产品,都会给人们的生活或工作增加一样新东西,给社会带来变化,因此,产品的创新也是为人类创造更舒适、更优美的生存环境的必要因素。

二、实用性

实用性是工业设计的根本原则,作为工业设计对象的工业产品,其产生的目的就是供人们使用。然而适用与好用则体现在产品使用方式的合理性和结构性能的可靠性。

合理的使用方式是衡量产品功能与形式的标准。任何一件产品的功能都是根据人们的各种需要才产生的;然而任何一件产品的形式又是这种需要的具体体现。如:需要剪开一张纸,才会有各种形式的剪刀出现;因书写的需要才会出现各种各样的毛笔、钢笔、铅笔等等。因此,功能与形式的有机统一,产品才会有其存在价值。所谓合理即使用方式要合乎客观规律,要合乎人的生理、心理需要,这就是正确协调人与产品的关系,研究和解决各种产品的结构和形式与人相关的各种功能最优化,才能使人更正确、迅速、舒适、有效地使用产品。如:坐椅的主要功能是供人坐,那么坐椅的形式与功能统一的结果是使人坐着更舒适。否则,不考虑合理的使用方式、坐椅的形态,色彩再美观,而坐时使人容易感到疲劳和不方便,这样的设计都是失败的。充分考虑合理的使用方式,研究坐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坐椅。又如:一台汽车用收音机的设计,就要充分考虑到司机在行驶中使用方便,否则,无论音色多么好听、外观如何漂亮,但司机在行驶中很难找到按钮,那么这个设计也是不成功的。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、一步成相的照相机等,都充分体现产品具有合理的使用方式。

可靠性是衡量产品是否实用及其质量的一个重要标准,也是人们信赖和接受产品的基本保障。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的稳定程度和对人的适应特性。其中包括安全性,即产品在正常工作情况下及偶然事故中能保持必要的整体稳定。适用性,即产品正常工作时所具有的良好性能。耐久性,即产品具有一定的使用寿命。为此,在产品的设计、制造、检验等每一环节中,充分重视可靠性分析,才能保证人们安全、准确、有效地使用产品。

产品的可靠程度是以人的使用要求作为衡量标准的。如:在工业生产中的控制、操纵、显示设备的设计就要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,从而设计出与人的生理、心理相协调的产品形态,以保证人机系统的可靠性,减少各种事故的发生。在第二次世界大战期间,由于美国飞机的高速装置与飞行员的反应能力不相适应,造成了许多机毁人亡的事故。目前,也有许多工业产品尽管其功能和形式都很优良,但忽视了产品的可靠性,使得其使用质量低劣。如:许多家电产品使用时间不长,却要经常返修,由此大大减弱产品的实用性。

三、艺术性

人类在创造物质文明的同时,也在创造着精神文明。每创造一件物品。不仅要满足人们使用,同时也包含着对美的追求,以满足人们心理和生理需求。

在相当长的时间内,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,而忽略了在工业产品“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、视觉相关的种种要素。现代工业产品已经深入到我们生活、生产中的每一个角落,人类生活在由这些工业产品所组成的人为环境中,每一件产品都是传达一定信息的载体。如:协调、亲切、严谨、精密、繁琐、生硬、呆板、粗糙等信息构成了视觉环境。美与不美的环境气氛就形成了产品的精神功能。人们需要在美的环境中生活与劳动,因此要设计与制造出符合美的规律的产品。优美的造型形态、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,以其线条轻快、挺括、有速度感、色彩明快、表面光洁、组合紧凑、舒适豪华等造型特点,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。

按照美的规律和原则去塑造形体,对不同的工业产品而言是有区别的。重工业、机械工业及电子工业产品,考虑其使用功能多些;而轻工业产品、家用电器、生活用器皿则考虑精神功能多些。因此,具体的工业产品要具体分析,不能一概而论。完全侧重使用功能或完全侧重精神功能的设计都是片面的。如电话机的总体造型要充分考虑人的精神需求,因为电话机已进入家庭,每天与人接触,无论形态、还是色彩都要给人以亲切感;但是电话机的听筒造型设计就要充分考虑其使用功能,无论线型风格与色彩如何创新,其听口与讲口的距离却必须与人的口与耳的距离相适应,不能变化。单纯追求美而破坏了产品的使用功能,那么,再美的造型也成了无用之物。同理,如果单纯考虑产品的使用功能,而忽略其视觉形象所给人的心理、生理及视觉效应,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。由此可见,一件工业产品的综合质量应包括使用功能质量和精神功能质量两个方面。缺少任何一个方面的设计,都是不完全的设计。产品的使用功能是决定其造

型形态的主要因素,而优秀的造型可令使用功能更加理想和完善。

四、经济性

在产品的设计过程中,要选择最合适的材料、加工工艺,以最省的用料和最快的时间生产制造出具有最高使用价值和最好审美价值的产品。即以最低的成本费用收到最大的经济效益,这就是工业设计的经济性原则。

一件产品的生命周期包括设计→制造→销售→使用→毁灭等过程。工业设计要涉及到全过程。其中最重要的环节——销售,是以经济性作为保障的。当产品的综合质量优秀而价格过高时,大部分消费者不敢问津;当产品价格低,但质量差时更不会赢得消费者。因此,如何才能有利于销售,便成了经济性原则的基本内涵。

人们购买产品,是因为产品具有人们所需要的功能(物质功能与精神功能)。并按功能的必要程度支付相应的金额。对于产品不必要的功能,人们不会支付金额去购买,从而也就无价值可言。因此,产品的功能及产品的成本费用都直接关系到产品的价值。由此便产生了价值工程学。价值工程学是以研究产品使用功能与其成本费用为内容,以提高产品价值为目的的新科学,它是在产品研究、开发设计、生产制造、经营管理等领域中,提高技术经济效益的一种有效的科学方法。价值的定义为:

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

由此可见,提高产品价值的基本途径包含提高产品的使用功能或降低产品的成本费用两个方面。

这里的成本费用是指产品整个生命周期的总费用,其中包括设计制造的成本;贮存、运输、维修及报废处理费用。传统的降低成本费用的方法是:在产品的设计之后,以改进制造方法及对材料的无浪费管理等方面来节约费用,降低成本。而这种方法范围狭窄,降低幅度有限。价值工程是在设计过程中进行的,在确保使用功能的前提下,运用价值工程分析原理,创造出新的设计方案,从而可以大幅度降低成本费用,以提高产品的使用价值。通常可以采用代用材料,降低制造成本;去掉不必要的包装与装饰,及运用现代管理手段,降低产品的流通中的多余费用;提高产品的可靠性,使产品的经久耐用,维修方便,以降低使用成本,等等。这种方法充分挖掘了降低成本的多种可能的范围,有效作用明显,被广泛应用到现代设计的各个领域。

价值工程学中的使用功能是指对人有作用的功能,亦即人们应用到的功能,其中也包括产品的精神功能。价值工程学的本质不是以产品为中心,而是以功能为中心创立的功能分析、功能定义和功能评价的新方法,使产品的功能成为可以衡量的内容。因此,当产品成本费用降低到一定程度的情况下,努力设计、创新出具有更高、更新的作用功能的产品,才能更进一步提高产品的价值。当然,如果产品的使用功能低,满足不了使用者的需求;如果产品的功能过高,而超过了使用者的要求,这种多余的或过剩的功能的存在,相应地会使产品的成本费用和销售价格的提高。两者都不利于产品的市场销售。

价值工程的理论正是通过对功能与费用二者之间关系的协调,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。

§ 1-4 工业设计的地位与作用

一、工业设计在人们生活中的地位与作用

工业设计的目的是为人服务的,是运用现代科学技术创造人的生活、工作所需要的工业产品。人们生活在由这些工业产品所组成的人为环境之中,也正是这些工业产品,无时不在影响和决定着人们的生活方式及工作劳动方式。从皮带车床到数控车床,从油印机到现代复印机;从煤球炉到电饭煲,从煤油灯到现代装饰灯具……每改进和创造一件新产品,都给人们的生活环境、动作方式、劳动强度、时间精力、乃至心理状态带来变化。

本世纪初,各种机器都赤身裸体,齿轮、传动皮带、杠杆等都暴露于外,既不安全又不坚固耐用。1929年,美国工业设计家雷蒙将一个简单的外壳罩在一台复印机上,结果给工业设计带来了一场革命。给一台机器罩上外壳,看起来主要是为了美观整齐,实际上它的功能意义远远地超过其美观意义。首先,它保护了机器不受尘土污染,减少噪音,机器表面容易清扫,保证了操作者的安全。因而,极大地适应了人的生理和心理要求,给人带来了意想不到的方便。

今天,只要看看家庭主妇手中的吸尘器、办公室里的计算机、工厂里干活的机器人,就不难认识到工业设计的主要作用之一就是以为设计中心的产品优化、环境优化、生活优化及工作效率的提高。因此,工业设计是对人的生活、工作方式及其环境的设计,即协调人与产品,人与环境相应关系的一种手段。具体地讲工业设计的作用就是使产品的功能更加完善,更加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;创造更优美的外观形态,充分适应人的生理、心理需求。因此,工业设计在人们的生活、工作当中具有相当地位和重要作用。

二、工业设计在企业中的地位与作用

工业设计是以创造出全新的工业产品为目的的。当今,更新产品已成为企业赖以生存和发展的根本。

一个企业的生存与发展,在某种意义上讲,取决于两个基本点:一是它生产出来的产品是否适合社会所需,真正为社会接受;二是它能否从中获得利润,二者缺一不可。因此,企业的命运是和它所生产的产品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,在现代工业社会里,在激烈竞争的条件下,尤其如此。凡是不注重产品更新、或无力更新的企业都将陷入困境。要使产品获得更广泛的市场和更多的利润,就必须缩短生产周期,加快产品更新速度,重视设计、生产、市场的衔接关系,有效地组织开发研究新产品。

美国的柯达照相器材公司规定,平均每三天就要推出一种新产品或改进产品。日本精工舍,仅表壳一项,每月生产的品种就多达150种,每月更换50个品种,它在世界销售的款式已多达2300种。1988年,日本通产省政策局在一份调查报告中指出:经营目标的重点放在“新产品开发”上的企业(约占46.5%)经营业绩最好;把经营目标的重点放在“降低成本”上的企业(约占15.1%)经营业绩较差;把经营目标的重点放在“扩大现有产品市场占有率”的企业(约占29.9%)经营业绩居中。以上证明,依靠先进技术、运用现代设计方法、努力开发新产品是提高经济效益,决定产品市场竞争力的关键。

作为现代设计方法之一的工业设计是一种综合设计。据此工业设计的步骤是首先根据

市场的需求和消费者的心理,对产品的过去、现在和将来以及它们的结构、功能、材料、成本、社会价值等进行细致的市场调查、分析、比较,从而提出新产品开发的依据;继而全盘考虑设计、生产、销售、使用、维修、处理等各个环节,以创造一表现一评价的基本设计原则,不断评价、改进最终完善产品。由此可见,今天的设计工作已不是一种孤立的、瞬时的直觉经验和数学运算,而是在系统控制论的水平上,把产品的多重功能和多重限制联系起来,通盘考虑。正因为产品是一个多因素的具体表现,就要涉及到企业的各个部门和多种环节,如:设计、制造、销售流通等。如果没有多方面的通力合作,那么,创造业高质量的、社会所需要的产品,并且使企业获得一定的经济效益,就只能是一句空话。工业设计是贯穿企业各部门、各环节的一根纽带。

就企业而言,工业设计这根纽带可以尽快地把先进的科学、技术、艺术的新成果转化为新的生产力,加速产品的更新换代;有利于创造出功能和形态全新的、满足人们多方面需求的现代工业产品,增强产品的市场竞争力;有利于节约原材料、降低在设计、制造及流通领域里的各种消耗,提高企业的经济效益。

三、工业设计在社会发展中的地位与作用

工业设计是提高工业产品全面质量的一个重要方面。而一件工业产品,从社会意义上讲,它是一个国家的科学技术、社会经济、文化艺术等方面的缩影表现。在一定程度上,反映了一个国家、一个民族的物质文明与精神文明的发展状况。

工业设计是科学技术发展水平的标志。工业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。正是计算机的出现,才使得人类为自己的服务进入一个全新的设计领域,新材料、新工艺、新技术的发明和产生才使得工业设计的各种可能性得以实现。同时,由于对先进的科技成果的广泛应用,使得许多基础科学增强了实用价值,促进了科学研究与生产实际之间的联系。反过来,设计上脱颖而出的先进产品也促使新技术的研究、新材料的开发和生产工艺的改进。例如:小轿车的流线型车身是根据空气动力学原理而设计的,是既有科学价值,也有美学价值的设计。车身线型的改进可以大大提高车速。由此,迫使设计者对操纵系统、动力系统进行全新设计和研制,以提高其可靠性和灵敏度,同时,也相应地促使车身密封性、防震性的改进。最终,人们所希望的产品产生了,新的技术、新的工艺也随之出现了。由此可见,优秀的设计从实际需要出发,不断提出新课题,指出新方向,促进科学技术不断发展。工业设计与科学技术互相制约,互相促进,都是社会发展进步的积极因素。

工业设计是社会经济发展的推动力。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,只有物质基础极大丰富,才能提高社会的消费水平,从而满足人们的各种需求。工业设计是以工业为基点,有效地创造社会物质财富和促进其销售的基本手段之一。因此,工业设计是社会经济发展的推动力。

目前与世界各国相比我国的经济增长率是较高的,但对于 10 多亿人口的大国而言,产值却相当低,消费工业品的生产在总值中的比重很小,对外出口贸易中工业产品的比例也很小,因此,在我国自然经济向有计划的商品经济过渡的过程中,工业设计将起重要作用。

回顾世界工业设计历史,也会发现:凡是工业设计发展顺利、速度较快的国家,其社会经济的发展也就迅速;否则,经济发展就缓慢。美国一开始就自发地沿着工业设计的正确道路前进,发展顺利而迅速,其经济发展一直处于世界领先地位。而早年工业最发达的英国,由

于受到“手工艺运动”的影响,工业设计走了弯路,结果经济发展出现了严重障碍。历史经验证明,工业是社会经济的命脉,而工业设计又是工业体系其中的一个最重要环节。

工业设计是促进社会精神文明建设的主要方面。由于工业设计是把科学技术、文化艺术溶于产品和环境设计之中;而工业产品接触每一个人,无时无刻地不在与人们发生着各种关系,也就必然对人们的意识形态、道德观念、思想感情有着潜移默化的影响。而这种影响是其它任何学科形式所不能比拟的。因此,工业产品的精神功能是随着社会经济实力的增长和人民生活水平的不断提高而愈来愈显示其重要性的。工业产品除具有优良的功能、合理的结构外,具有时代感的造型形态是体现当代文明的一个重要侧面。回顾人类从事物质生产的历史,从漫长的手工业时代转向进入机械化时代,又在向着效率更高的自控化时代前进,每一进程当中,人们都是在追求物质文明的同时,也在追求精神文明。从产品的结构、功能、形态等方面的变化过程来看。无一不体现出工业设计对社会精神文明的促进作用。

第二章 工业产品造型设计的美学基础

作为工业产品造型设计人员,不仅要具有广泛的科学技术知识和工程设计能力,还要具有一定的美学艺术素养和创造构思能力,才能根据现代社会的需要,较好地实现技术与艺术的完美结合,物质功能与精神功能的高度统一,创造出从功能到形式均能符合时代要求的工业产品。

产品造型设计的美学基础包括:平面构成、立体构成和色彩构成三部分。

所谓构成即形态的组合与分解设计。设计师根据自己对丰富多彩的、变化万千的自然界的观察和体验,按照美的规律将感性的视觉形态进行高度概括,加以理性的排列,构成新的、富有艺术感染力的形象。

构成设计,作为近代出现的一种造型观念,已成为现代工业产品造型设计中的重要基础内容,并且也广泛运用到建筑、园林、室内设计、广告设计等众多的现代设计领域,它是随着人类文明社会的发展及科学技术的进步,逐步完美和发展的。

构成设计,作为造型的基础:旨在培养设计人员形象思维的创造能力、审美能力和表现能力。

§ 2—1 平面构成

平面构成是在二维空间——平面上所进行的一种无彩色系(黑、白、灰)的形象创造活动。它主要是以形象单元的有规律的组织、变化及有目的的设计、排列,去表现客观现实中的运动规律和变化统一的构成格局。

平面构成不同于“绘画”和“图案设计”而是从感性的视觉形象开始,通过理性的分析研究,运用逻辑推理的方法,进行高度概括,创造出新的艺术形象。因此,它具有逻辑严谨、相对抽象及追求神似的形象艺术特点。

一、平面形象的基本单元

1. 点

在几何学中,点只表示空间位置而无大小和形状。但在平面构成中,作为形象的基本单元,它不仅表示位置,同时也具有大小和形状。这里,我们对于点的感觉是依赖于与其周围的形象单元相比较,或与所处特定画面空间相比之下显得细小而被感知的,如:大海中的一条船相对大海可看作点,而船上的一盏灯相对船也可看作点,因此点的感知是相对的点的形象,如图 2—1 所示。