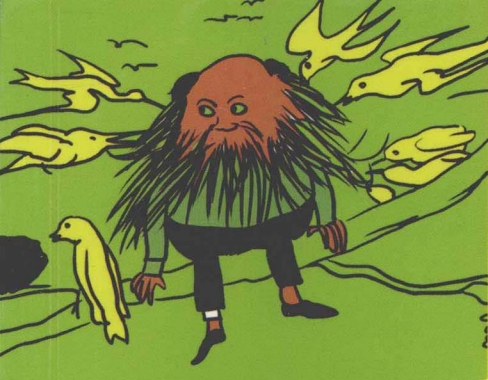




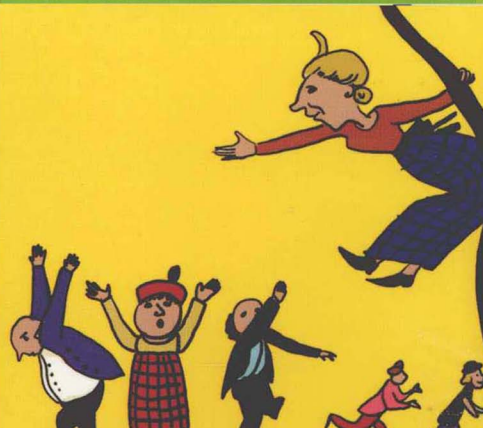
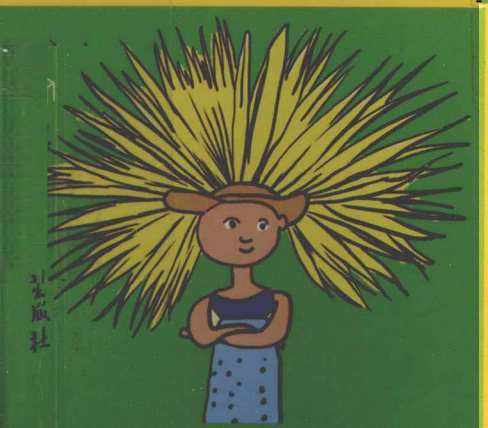
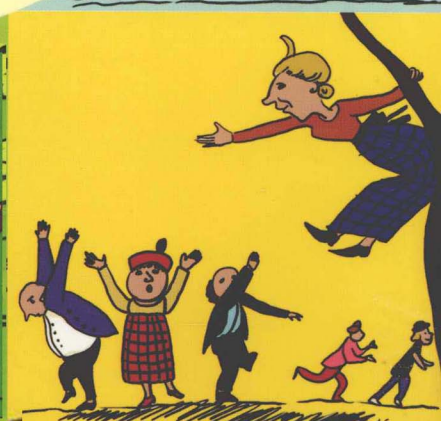
欧洲家喻户晓的经典图画
美国人文基金会推荐童书

荒诞书全集

N o n s e n s e B o o k s

彩色双语版

[英] 爱德华·利尔◎著
杨晓波◎译



产品造型设计方法

刘刚田 编著

吉晓民 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地阐述了产品造型设计的理论和方法等专业知识,全书共12章。第1章介绍产品造型设计的基本理论知识;第2章至第12章分别介绍产品造型设计程序、形态设计、设计方法与符号学、人机工程设计、小型化设计、仿真设计、逆向设计、概念设计、感性工学、设计管理和工程案例。各章根据设计学科的特点,分别配以相应的案例加以解释和介绍。

本书备有大量的产品造型案例,读者可登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费下载,以供参考、赏析。同时可下载本书的电子课件,以便于教学和学习。

本书可用作高等院校工业设计、艺术设计、机械工程等专业本科、研究生的教材或参考书,也可作为广大从事产品造型设计、机械工程领域工作人员的培训教材或参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

产品造型设计方法 / 刘刚田编著. —北京:电子工业出版社, 2010.8

ISBN 978-7-121-11483-0

I. 产… II. ①刘… III. ①工业产品—造型材料—高等学校—教材 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第146404号

责任编辑:朱清江 特约编辑:钟永刚

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:480千字

印 次:2010年8月第1次印刷

定 价:39.00元



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

人类的设计意识和设计活动与人类的生存和发展历史一样久远。“设计”作为人类有目的的一种实践活动，是人类改善生存条件的标志，也是人类自身进步和发展的标志，更是人类表达情感和生存理想的标志，其满足了人类的功能需求和审美需求，即所谓的“实用”和“美观”的统一。产品造型设计作为产品开发的关键环节与结构设计、工艺设计、加工制造等开发环节之间存在密集的数据交换、信息共享和知识集成。产品作为生产、生活实践的工具和手段逐渐凝结为特有的一种“文明尺度”。因此，产品造型设计既有其作为一种人的实践活动的本体存在意义，又有其作为一种实践结果对人的工具性存在意义，是美学、人文、工程技术等关系的体现。

本书在注重理论与应用相结合、引介最新应用领域的基础上，侧重于结合实例探讨产品造型设计方法在现代制造领域的应用，力求使读者既能获得基本理论知识和方法，又能提高应用与研究能力。

本书内容力求贴近市场与企业的需求。从设计实践的角度，突出学生需要的知识结构、知识要点和知识深度，深入浅出，使学生既能够掌握本专业的前沿知识和创新能力，又能将所学知识在实践中灵活应用。

书中大量引用企业成功案例。设计案例教学法是应用于工业设计学科教学的一种实用方法，应用成功实施的实际案例，缩小了社会实践和课堂学习的距离，对学生具有积极引导作用。

本书的第 1、9、10、11、12 章由河南科技大学刘刚田（西安理工大学博士）编写；第 2 章由东南大学周明编写；第 3 章由哈尔滨工业大学刘杰编写；第 4 章由洛阳理工学院文杰编写；第 5 章由中原工学院刘福运编写；第 6、7、8 章由河南科技大学曹慧敏编写。

西安理工大学吉晓民教授主审了本书，并提出了许多宝贵的意见，在此表示深深的感谢。

在编写过程中，得到了深圳浪尖工业产品造型设计有限公司的大力帮助，为本书提供了大量的工程案例，在此致以衷心的感谢。

本书备有大量的产品造型设计案例，读者可登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费下载，以供参考、赏析。同时可下载本书的电子课件，以便于教学和学习。

产品造型设计方法正处于不断发展变化之中，由于作者的学识有限，加之时间仓促，书中疏漏和不妥之处在所难免，恳请广大读者和专家、学者批评指正。

作 者

目 录

第1章 产品造型设计概论	1	7.3 产品仿真技术的特点及分类	129
1.1 产品造型设计与技术	2	7.4 计算机产品仿真的过程	129
1.2 产品造型设计的要素	2	7.5 产品仿真设计的指导思想	130
1.3 产品造型设计的原则	4	7.6 虚拟环境仿真技术	131
1.4 产品造型设计在现代社会中的地位	5	7.7 艺术设计与仿真技术	134
1.5 产品造型设计的影响因素	7	7.8 仿真设计的发展	139
1.6 从艺术文化的角度审视产品造型设计	9	7.9 产品仿真的变通设计	140
1.7 造型设计的美学法则	10	第8章 产品逆向设计	142
1.8 产品造型需求法则	18	8.1 产品逆向设计的概念和内容	143
1.9 产品造型时空法则	18	8.2 产品逆向设计次序	144
1.10 产品造型设计的要求	18	8.3 逆向设计创新	145
第2章 产品造型设计程序与方法	20	8.4 产品逆向设计与绿色制造	149
2.1 产品造型设计程序	20	8.5 产品造型绿色设计	154
2.2 产品造型设计思维方法	29	第9章 产品概念设计	157
第3章 产品造型形态设计	39	9.1 产品概念设计概述	157
3.1 形态概述	39	9.2 产品概念设计特性	158
3.2 形态的分类	41	9.3 产品概念设计分类	158
3.3 主要的形态要素及其心理效用	49	9.4 产品概念设计关键问题	161
3.4 产品形态的作用及设计要点	50	9.5 产品概念设计案例	164
3.5 形态衍生及变化	50	第10章 感性工学	188
第4章 产品造型设计方法与符号学	57	10.1 感性工学概述	188
4.1 符号学概念	57	10.2 感性工学分类	190
4.2 产品造型设计中符号系统解析	61	10.3 感性工学应用范围	195
4.3 产品造型设计中符号学应用的原则	64	10.4 感性工学优点	197
4.5 产品造型设计中符号学应用实例分析	67	10.5 感性工学方法	198
第5章 产品人机工程设计	72	10.6 感性工学简约模型	201
5.1 人机工程学概述	72	第11章 设计管理	204
5.2 人机工程学的设计方法	79	11.1 设计管理概述	204
5.3 人机工程学设计理念	87	11.2 设计管理的组成	206
5.4 人机工程学设计案例	92	11.3 设计管理指导思想	211
第6章 产品小型化设计	107	11.4 设计管理理论	213
6.1 产品小型化设计的概念	107	11.5 设计策划与设计活动管理	215
6.2 产品小型化设计的效益	108	11.6 设计目标管理	218
6.3 已上市的便民小产品设计	108	11.7 设计程序管理	220
6.4 小产品设计的思路	109	11.8 设计质量管理	221
6.5 产品小型化设计管理	111	11.9 知识产权管理	221
6.6 产品小型化设计案例——计算机视保屏 ..	121	11.10 企业文化管理	222
6.7 产品小型化设计案例——加湿器	126	11.11 企业识别系统管理	222
第7章 产品仿真设计	127	第12章 产品造型设计案例	229
7.1 产品仿真设计的概念	128	参考文献	276
7.2 产品仿真设计的必要性	128		

第1章

产品造型设计概论

随着社会物质的丰富和消费能力的提高,人们的消费需求日趋个性化、情绪化和感性化。产品发展到现在,不能够再单纯地看做是一种物质形态,而应当看做是人与人交流的媒介。因此,产品设计中所包含的“主观的”、“情感的”和“心理的”因素,越来越成为设计是否成功的重要参数。产品造型是产品设计的最后结果,不论是运用任何方式产生的,其最终的功能都是成为设计者与用户沟通的桥梁。设计师运用不同的创作手法加诸于产品之上,以造型来表达其创作理念,用户对于一件产品的第一印象就是来自于产品的造型。在造型方法学上,产品造型往往依照一定的步骤逐步产生。

“造型”一词在英文中找不到合适的原文,但可见于德文的 *gestaltung* 一词,它是一个名词,其动词是 *gestalten*,它的字源(*gestalt*)意为事物的组织结构或整体。造型与形态不同,形态只是造型的要素之一,形态包括几何形态与有机形态,必须加上色彩、质感、动态、空间等其他要素,才成为造型。这里所提的“质感”是由感官接触材质所产生的,而材质较能代表元素的意义,可用材质属性代替质感属性。归纳以上论述,造型包含:形态、色彩、材质、动态、空间五项要素,其中形态、色彩、材质为物质性要素,空间、动态为非物质性要素。

产品造型主要是以工业产品为表现对象,在满足其工业品属性的前提下,用艺术表现手段创造出实用、美观、经济的产品,如家用电器、交通工具、机械设备等。这些产品除了要保证物质功能的实现外,还要关心产品与人相关的一切方面,充分考虑人的因素,使产品能适应和满足人的生理、心理需求。因此,从现代设计的观点看,产品造型必须满足实用要求的物质功能和审美要求的精神功能两方面的需求,最终是以产品的市场竞争力和人机系统使用效能来衡量的。

造型设计起初的意义为“从寻找问题答案的方向去思考、发明”，因此是一个满足人类需求的创意决策过程。从设计实务的角度出发，产品造型设计是指从明确产品设计任务起，到确定产品整机结构的一系列工作过程；产品造型设计的核心是产品策划、设计、开发。从设计文化的角度出发，产品造型设计指的是一种计划、规划设想、问题解决的方法，通过具体的载体——美好的形态表达出来的活动过程。从设计创意的角度出发，产品造型设计是发挥创意和快速、方便的造型活动。

产品造型设计是产品开发过程中最重要的环节之一，是制造业的灵魂。产品的功能、结构、质量、成本以及可制造性、可维修性、报废后的处理以及人-机-环境关系等，这些因素都是在产品的设计阶段所确定的。据统计，产品生命周期成本的 80%~90%是由设计阶段最早的 10%~20%环节决定的。因此，产品造型设计的能力已成为决定企业乃至国家在全球化竞争中地位的重要因素。产品造型设计是科学技术和文化艺术相结合的一门交叉学科，它综合了科技、文化艺术与经济的成果，涉及美学、人机工程学、生态学、市场学、创造学、技术科学等学科领域。现代社会的进步、科技的飞速发展，为产品造型设计带来了新的技术与思想。充分吸收现代先进制造技术、计算机及网络技术等的最新研究成果是改进设计手段与思想行之有效的方法，是适应现代社会发展的有力途径。

1.1 产品造型设计与技术

作为一种新的产品设计观念和方法论，产品造型设计探讨如何应用各种先进技术，达到产品的科学与艺术的高度统一。在现代工业产品的开发和更新换代中，寻求实现“人-机-环境”的和谐统一。具体地说，研究如何应用造型美学法则，处理特定条件下各种产品结构和功能、造型、材料，产品与人、环境、市场等的关系，开发出在视觉上具有时代美感的现代工业产品，以满足社会生产和人们物质文明、精神文明的需要。因此，产品造型设计是一门横跨工程技术、人机工程、价值工程、形态美学、消费者心理等学科的综合性学科。

1.2 产品造型设计的要素

1. 产品造型设计的三个基本要素及相互关系

工业产品作为一个客观存在，其包含着物质功能、产品造型艺术和物质技术条件三个基本要素。物质功能就是产品的用途和使用价值，是产品赖以生存的根本所在。物质功能对产品的结构和造型起着主导作用。物质技术条件是工业产品得以实现的基础，它包括材料和制造技术手段，并随着科学技术和工艺水平的不断发展而提高和完善。工业产品的造型艺术是利用产品物质技术条件，对产品的物质功能进行特定的艺术表现。工业产品造型的艺术性是为了增强企业产品的市场竞争力，提升产品的品牌形象，满足人们对产品的视觉愉悦要求，产品的精神功能也通过产品的艺术造型予以体现。

产品的三要素同时存在于一件产品中，它们之间相互依存、相互制约并相互渗透。物质功能要依赖于技术条件的保证，而技术条件要按照物质功能所确定的方向才能发挥功

效,同时它还要受到它本身的合理性和产品的经济性的制约。产品功能和技术条件往往是在具体的产品中完全融合为一体的,而造型艺术尽管存在着少量的、以装饰为目的的内容,但在实质上,往往受物质功能的制约。因为物质功能直接决定了产品的基本构造,而产品的基本构造既给造型的艺术性提供了发挥的可能性,同时也对造型的变化进行了一定的约束。至于技术条件,则更是与产品造型形式美相关;材料本身的质感、加工工艺水平的高低都直接地影响造型的形式美。因此,尽管造型艺术受到物质功能和技术条件的制约,设计者仍然可以在同样功能和同等的技术水平条件下,以不同的结构方式或造型手段,创造出变化多样的产品外观式样。如果功能结构与造型产生矛盾,则结构有必要在不影响功能的前提下做合理的改变。所以,功能和形式美感必须紧密地结合在一起。在任何一件工业产品上,既要体现出时代的科技成果,又要体现出强烈的时代美感。以科学的物质功能编织成艺术美的外貌,又以现代的艺术形象凝聚科学美的个性,这是我们产品造型活动的最终目的。

2. 工业产品的内容与形式

与任何形态一样,一件工业产品,包括内容与形式两个方面。工业产品的内容,就是产品所具有的物质功能和使用功能。产品的形态、色彩、材质等造型要素所共同构成的产品造型,就是产品的表现形式。形式在人们的心理中产生的不同感受,就是产品造型的精神功能。

产品造型设计中,产品形式与内容的关系,与一切人为形态的创造原则一样:形式服从内容,形式为内容服务。产品的物质功能是产品造型的目的。不注意创造产品的物质功能,产品造型设计就失去了意义。因此,产品造型中的精神功能的创造,必须服从产品的物质功能,以及有助于人们对产品物质功能的理解。任何违背“功能决定形式,形式为功能服务”的造型设计思想都有可能导致造型的纯形式主义或纯功能主义。

“功能决定形式”,即产品造型应首先保证产品物质功能最大限度、顺利地发挥。任何影响和阻碍产品物质功能的发挥,片面追求造型的形式美,都是纯形式主义的表现。

“功能决定形式”,并不意味着取消形式的作用,使这个原则走向另一个极端——纯功能主义。产品造型形式对物质功能的影响是显而易见的。各种设备造型良好的尺度比例、色调、材质、线型等,能够使使用者产生良好的工作情绪,操作方便、舒适,降低工作中的差错率与人在体力、精神上的疲劳程度,因而提高工作效率。对于家具、器皿等日用品来说,造型甚至还可以决定这些产品的物质功能。

“形式为功能服务”,不仅说明了形式既不是产品无足轻重的外套,只能消极地适应功能提出的要求,也不是可以凌驾于功能之上,让功能服从形式。而且它还表明:形式能与功能取得和谐的关系,能使使用者加深对产品功能的理解、增加对产品的信赖感,并能使用使用者在工作的同时得到美的享受。

“功能决定形式,形式为功能服务”这一原则并不意味着凡功能相同的产品,都要具备相同的形式。相反,它要求在某一时间内,即使功能不变,同类产品的造型也应该随着时间的推移而产生新的变化,以适应人们不断发展的审美需要;就是处于同一时期内相同功能的产品,同样也可以具有不同的造型,以适应不同对象的审美需要。任何一种工业

产品,不存在既定的造型模式。因此,不能让习惯思维约束产品的造型形式。只有破除各种习惯概念,才能创造出多种新颖的、具有强烈时代感的产品。

1.3 产品造型设计的原则

实用、“经济”、“美观”是工业产品造型设计的基本原则。

1. 实用性原则

实用,即产品必须具备使用功能,这是产品造型设计的目的。具备先进和完善的各种功能,并能够保证产品物质功能得到最大限度的发挥。一般地说,不同功能的产品,其结构造型设计也不可能一样。产品用途决定产品的物质功能,产品物质功能决定产品的形态。因此,产品的形态设计必须服从于产品的物质功能。产品的功能设计应该体现功能的科学性和先进性、操作的合理性和使用的可靠性等。具体包括如下几个方面。

(1) 适当的功能范围。现代工业产品的发展方向是向多功能、综合化发展。但功能范围的过大往往会带来结构上的复杂、设计上的困难,实际利用效率低,成本高等问题。因此,产品的功能应根据需要来确定。比如数码相机,由于每个人的使用目的不同,选用的规格、大小、价位也就不同。与笔记本电脑配合使用的数码相机,为了便于携带,往往选用体量较小的相机;需要用做印刷的图片,一般选用分辨率较高的相机。同样,个人计算机的配置也是如此,仅仅用于做一些文字处理工作,配置较低的计算机就可以使用了;但如果要做一些图形图像处理工作,那就需要配置性能较高的计算机。从目前大多数消费者配置的计算机情况来看,计算机里的许多功能并没有得到充分的利用。

(2) 优良的工作性能。工作性能,通常指产品的机械性能、物理性能、电气性能、化学性能以及体现它的准确、稳定、牢固、耐久、高速、安全等各个方面所能达到的程度。由于它们直接体现了产品的内部质量,因此为人们所重视。产品的造型必须使外观与其工作性能相协调,使其外观给人精致的感觉。

(3) 科学的使用功能。产品的功能只有通过人的使用才能体现出来。随着科学技术的发展,高速、精密、准确、可靠的操作要求,给操作者造成了前所未有的精神和体力负担,这就要求设计师必须考虑产品形态对人生理、心理的影响。因此,科学的使用功能,应该包括人机高度协调的人机操作系统,使操作者舒适、安全、省力、高效地使用产品。产品的几何尺度必须符合人体的各部分生理特点,才能获得人机系统的最佳效果。

2. 经济性原则

经济性原则是指产品造型的生产成本低、价格便宜,有利于批量生产,有利于降低材料消耗和节约能源、提高效率,有利于产品的包装、运输、仓储、销售、维修等方面。

在生产批量确定的情况下,产品外观生产的工艺选择、材料选择对于成本有着极大的影响,从而影响经济性。一般来说,少批量产品的外观造型,宜采用金属板材,平面造型;而大批量产品,由于可以用模具进行加工,外观能够设计成曲面造型,外观所选用的材料也较为广泛。

经济与实用是有机地联系在一起的。实用不经济,不具有市场竞争力;经济不实用,

同样也不能很好地发挥产品的物质功能,也就不能充分发挥产品的整体效能。

3. 美观性原则

什么是美?古今中外,学派众多,众说纷纭,至今还是一个尚无定论而不断探索的问题。美作为人类创造物质文明过程中的产物,经过人们从理论上加以概括、提炼,形成一定的审美标准,它反过来作用于实践,对创造物质文明起着指导作用。

产品造型设计的美观性原则是指产品的造型美,是产品造型的精神功能所在,美观是经济实用的补充。只有经济实用,而不美观,就不是完美的造型。产品的造型美是产品整体的综合美。主要包括产品的形式美、结构美、工艺美、材质美以及产品体现出来的强烈的时代感和浓郁的民族风格等。

造型美与形式美不同。形式美指的是形式,而造型美不仅包括形式美,而且把形式美的感觉因素、心理因素建立在功能、构造、材料及其加工、生产技术等物质基础上。因此,造型美学法则是包括形式美学法则在内,综合各种美感因素的美学原则。也是适应现代工业和科学技术的美学原则。人们常常把产品造型设计片面地理解为装潢设计,是由于混淆了对这两个概念的理解。

美是一个综合、流动、相对的概念,因此产品的造型美也就没有统一、绝对的标准。

(1) 形式美。是造型美的重要组成部分,是产品视觉形态美的外在属性,是外观美。

(2) 材质美。材质不同,会产生不同的心理感受。

(3) 时代性。审美情趣随着时代的发展在不断地变化,造型设计师需要不断地从本质上和形式上感受时代的变迁,运用形态、色彩、材质表现人们内心的期盼。

(4) 社会性。不同性别、年龄、职业、文化、地域、民族等方面的人们的审美观念是不尽相同的。因此,必须区分各种人群的需要与爱好。

(5) 民族风格。独特的地理气候环境造就了各民族独特的政治、经济、文化、宗教以及人们的思维方式并通过艺术形式表现出来。产品造型设计不能孤立地存在,必然受到民族风格的影响。比如德国的理性、日本的小巧、美国的豪华、法国的浪漫、英国的矜持,无不体现在他们的产品造型设计中。

总之,实用、经济、美观三者是密切相关的,但又有主次之分,实用是首位的,美观处于从属地位,经济是前两者的约束条件。在提高产品的实用功能时,不能忘记产品的经济效果和社会效果。将三者有机地结合起来,使三者得到高度的协调一致,反映出产品的整体美。但是,三者也不是绝对等量关系,常常因产品的功能性质、使用情况及市场销售等不同的特点而有所侧重,往往会突出某个原则。恰当地处理好三者关系,才能取得最佳效果,否则会丧失时机。因此,要掌握并运用好产品造型设计的三原则,必须具备市场学、管理学、生产制造工艺、价值工程、产品造型基础等多方面的专业知识,只有这样才能创造出满足市场需求的产品。

1.4 产品造型设计在现代社会中的地位

社会与科技的发展,体现为人们物质文明和精神文明的进步。科技与艺术结合而产生

的工业造型设计,将给人们活动所需要的现代工业产品,具备更为广泛、更为深刻的科学性和更高的艺术性提供可能。它将随着社会文明的不断提高,逐渐渗透到人类活动的每个角落。首先,现代社会的人们,更追求人与环境的协调关系,在生活和工作中追求更高的效率。

人使用产品,就构成了人机系统。无论是工作还是生活,我们总希望整个系统能达到最高的效率,但系统的总效率与产品的效率、人的操作效率及人机之间配合的效率有关。

(1) 产品的效率。决定于产品物质功能的设计即决定于产品的工程技术设计。人的操作效率主要决定于人们操作的熟练程度和工作情绪。熟练程度可以通过训练的方法得到提高,但提高的程度是有限的,因为它受到人生理条件的限制。工作情绪完全受操作者的精神状态所支配。精神饱满、振作、心情舒畅、精力集中,操作效率就高;反之,效率就低。因此,人的精神状态是提高效率的一个重要方面。

(2) 人的精神效率。主要受环境的影响。产品作为操作空间环境中的一个主要组成部分,其造型的形式直接影响人的精神,如愉悦或忧郁,精力的集中或分散,条理或杂乱等。这些不同的精神状态都会自然地影响对操作效率起决定作用的工作情绪。

(3) 人机的配合效率。决定于产品使用功能的设计。人与产品之间配合关系的协调程度越高,说明产品的使用功能越强。产品造型要保证产品具有最大程度的宜人性。

因此,必须重视人体生理结构特征的分析和研究。产品中,凡是与人的操作(包括视觉观察和四肢动作)发生关系的每一部分,都要在充分考虑人体生理特点的基础上,进行科学的设计。

上述三个效率,除了产品自身的效率由工程技术设计予以保证外,其余两个效率,都与产品的造型设计密切相关。

由于产品的造型设计对于人机系统的总效率影响很大,因而产品造型所决定的使用功能和精神功能也就成了现代工业产品质量的重要组成部分。

把产品造型设计产生的产品使用功能与精神功能,纳入现代工业产品的质量概念,使我们从以前的“产品的质量决定于产品的物质功能”这一传统观念中解放出来,可以更全面地理解产品质量的含义。其次,现代社会更注重能源与材料的经济性,工业设计学科,将给产品设计提供经济地使用能源与材料的最佳造型方案。

由于生产与生活发展所引起的能源和材料的短缺已成为世界性的问题,科学技术高度发达的现代社会,必然要寻求可持续发展之路,而摒弃工业化初期工程技术和工艺美术形成的“双重式”的产品时间方式,综合功能、结构、材料、工艺、美学、人机工程学、经济、市场等学科的知识,全面地考虑产品的物质功能、使用功能和精神功能的现代产品的设计理论——产品的工业造型设计可以使人们大幅节约产品制造所需要的能源和材料。

科学、艺术的高度发展与结合,产生了工业设计这一门崭新的学科,使得产品的设计进入现代设计阶段。产品呈现小型化、多功能,简化不必要的装饰,用廉价轻盈的材料代替贵重的金属材料,以及绿色设计、可持续发展等,这不仅体现出现代工业设计珍惜资源的重要特点,而且也反映了科学和技术的进步。现代社会更注重产品使用者的利益和对产品的审美要求,以及产品对社会发展的可持续影响。

在现代社会中,人们对审美提出了更高的要求。这种要求不仅体现在艺术作品的欣赏上,也体现在构成环境的工业产品的审美上。产品造型设计把使用者在审美上的需求,尽可能反映在产品的设计上,使产品不仅具有使用价值的物质功能,而且还具备可供欣赏的审美价值。产品造型设计,在一定程度上代表了一个国家在科学技术、文化艺术上的成就。它不仅可以决定一个产品的质量等级和市场地位,同时也是一个涉及民族素质的大问题。

一件工业产品的造型是基于功能的总体布局、电气、结构、金属工艺等与造型之间创造性的结合。它需要多工种、各种工艺的共同协作,通过多种造型手法,理想地表达其艺术形象,归结为一个完美的外观造型。因此,影响造型的因素是很多的,只有调动一切造型手段,才能创造出较为完美的产品形象。

1.5 产品造型设计的影响因素

1. 体量

产品的物质功能是形成产品体量大小的根本依据。体量分布与组合的结果,将派生出多种形体,形成不同方案,并构成不同的造型。因此,在造型上,体量的分布和组合会直接影响产品的基本形状和风格,是造型设计的关键。

结构对称的产品,多为对称的造型。对称的形状如同对称的平面图形一样,具有端正、庄重、稳固的性格。在进行产品立面设计时要有变化的因素,以求得在整个形体对称结构的前提下,产生变化、丰富、活跃生动的美。

结构不对称的产品,在进行体量的组合时,首先要考虑符合实际均衡的要求,以保证造型的稳定。重心较高、重量较大的产品要求工作、运输、移动时有相对的稳定性。

体量的组合要避免单调和杂乱,大体积的单调组合和小体积多体量的杂乱拼凑都不符合形式美的要求。必须力求用最紧凑的空间、简洁而又有个性的形体来表达产品的功能与结构的特征。在进行具体的设计时,要注意体量大小的对比,虚实的对比,韵律、主从的安排,使之既有主次、对比,又不失统一和协调。

2. 形态

构成产品外观的线、面、体等形态要素具有各种不同的形状。如方圆、扁厚、高低、宽窄、粗细、几何形与非几何形等。形态的变化与统一,就是将造型物繁复的变化转化为高度的统一,形成简洁的外观。获得形态的统一感有两个主要方法:一是将所有次要部分去陪衬某一主要部分;二是同一产品的各组成部分在形状和细部上保持相互协调。

3. 线型

造型物的线型包括视向线和实在线两大类。

(1) 视向线是指造型物的轮廓线。由于观察造型物的视线方向不是固定不变的,因而造型物的轮廓线随着视线方向的变化而不同。因此,用视向线来称呼随着观察角度不同而变化的轮廓线较为合理。

(2) 实在线是指装饰线、分割线、亮线、压条线等。这些都是客观存在的线。

线型是产品造型艺术中一种富有表现力的艺术表现手段。线型设计直接影响造型物的质量及外观的艺术效果。因此,无论是建筑物,还是各种工业产品都很重视线型的处理。

4. 方向与空间

造型设计中,常常采用方向的对比或空间的安排,以丰富产品的外观形象。方向与空间的安排,同样必须建立在对产品功能的正确理解与对材料、结构确切表达的基础上。

(1) 方向是指形体形状的方向,即水平与垂直、陡与缓、同向与反向、敞开与紧闭、动与静等。

(2) 空间是指前与后、上与下、左与右、浅近与深远、平坦与凹凸、虚与实等。由于人们会进行各种联想,对上述情况常常有明显不同的感受,因而空间和方向对于产品造型的艺术表现力也起着重要的作用。

立体造型的方向性在高速交通工具设计中尤其重要。这首先是因为立体的形态结构必须符合空气动力学的理论,使物体在高速运行时产生最小的阻力,这就要求形体与前进方向一致且使形体呈流线型;其次是由于生活实践、理论和感觉上的习惯影响,视觉中对于那些形体方向和前进方向相一致的物体,会感到一种自然的前驱感,因而这样的形体结构满足了视觉与心理的需要。而对于那些形体方向与前进方向在造型中处于不统一、甚至矛盾地位的运动物体,人们会自然地感到不舒服、不协调,甚至莫名其妙。

5. 色彩

产品的色彩设计,总的要求必须与产品的物质功能、使用场所等各种因素统一起来,在人们的心理中产生统一、协调的感觉。

显现功能是色彩设计的首要任务,如调和使人宁静,对比使人兴奋,明度高使人疲劳,明度低使人沉闷等。对于一些无法以准确的色彩来意象功能的工业产品则可用黑、白、灰等含蓄的中性色。黑、白是无彩色,称为极色,具有与任何色都能协调的性质,因此具有精与俏的美称,而灰色是黑、白的综合,是典型的归纳色。

6. 材质

产品造型是由材料、结构、工艺等物质技术条件构成的。在造型处理上,一定要体现构成产品的材料本身所特有的美学因素,体现材料运用的科学性,发挥材料或涂料的处理、光泽、色彩、触感等方面的艺术表现力,求得外观造型中形、色、质的完美统一。

在造型过程中,能否合理地运用材料、充分发挥材质的质地美,不仅是现代工业生产中工艺水平高低的体现,而且也是现代审美观念的反映;人们不必把过多的时间花费在产品的精雕细刻上,以致使产品体现出各种虚假的装饰,而是让材质的特征和产品功能产生恰如其分的统一美和单纯美。

质感指的是物质表面的质地,即粗糙还是光滑,粗犷还是精细,坚硬还是柔软,交错还是条理,下沉还是漂浮,金属还是非金属等。此外还体现出不同材料的材质特性。材质感的表现往往与色彩运用互相依存。如本来从心理上认为沉闷、阴暗的黑色,如将其表面处理成皮革纹理,则给人以庄重、亲切感。黑丝绒织物由于其质感厚实和强烈的反光,则显得高雅和庄重。大面积高纯度的色彩易产生较强的刺激,但如将其纹理处理成类似呢

绒织物的质感,则给人以清新、高贵的感受。可见材料的质感能呈现出一种特殊的艺术表现力,在处理产品表面质感时,应慎重而大胆。

随着科学与技术的发展,新材料、新工艺的不断产生,给各类材料充分发挥其质地美提供了可能,也给普通材料的高档使用开辟了广阔的天地。普通材料经过各种工艺处理变为高级材料,从而大大节约了许多高档材料,降低了产品的成本。如非木材原料的木材化(纸浆压制成纤维板代替木板),非金属材料的金属化(塑料制品表面镀铬以体现金属质感),非皮革材料的皮革化(用纸浆或塑料制成与皮革的质地和纹理类似的材料)等。

1.6 从艺术文化的角度审视产品造型设计

人类的意识过程,其实是一个将世界符号化的过程,思维就是对符号的一种挑选、组合、转换、再生的操作过程。因此可以说,人是用符号来思维的,符号是思维的主体。

“从远古洪荒年代起,直到现代文明的建立和发展,人们从来没有停止过对于造物的苦思冥想,并不断推进实际的造物活动。”人通过这种有意识的活动改造了自然,并使自己获得人类的灵气。自然界就被赋予人的意义,出现反映人的意向和活动的世界,“文化”也就开始了它的一发而不可止歇的生命运动。

文化是指在人类社会的历史实践过程中,所创造的物质财富和精神财富的总和。是人类为了以一定的方式来满足自身需要而进行的创造性活动。它诞生于人类最初的“造物”活动之中,可以称之为“造物文化”。后来,生产力不断发展了,人的需求不断丰富,文化的内涵就由简而繁、由单一到多样,文化的概念也随着文化学研究的深入而被赋予越来越复杂的内涵,即人类文化是由一元向多元发展的。

不管自然环境如何多变,随着创造出适应多种情况的人工环境,人类便可以在地球上的任何地方生存。人类创造了制服猎物的武器,创造了满足各种生活所必需的工具。可以把一切意识性、物象化、符合某种目的的物品都称为产品。通俗地讲,凡具有一定目的,由人类创造出来的所有实体都可称为“产品”。这些造物艺术都属于制造业。因此,也可以笼统地称为工业产品设计。

工业产品设计就是对工业产品的功能、材料、构造、工艺、形态、色彩、表面处理、装饰等诸多因素,从社会、经济、技术等方面进行综合处理,其既要符合人们对产品物质功能的要求,又要满足人们审美情趣的需要。也就是在对工业产品进行外观设计时,不仅要研究工业产品制造的可能性、操作时的可靠性、经济上的合理性、形态表现的艺术性等,同时还要研究工业产品对社会的价值,对环境的影响,对人的生理和心理的作用。这里的“艺术性”是一种综合性的概念,它不仅包括产品的造型处理、色彩处理、纹饰处理与视觉效果相关的结构处理、纹理效果处理,还包括人的触觉、听觉等综合感觉效果的处理。

工业产品设计作为一种造物艺术的同时,也已经成为一种综合艺术语言,作为人类造物活动的延续和发展,它同样是一种艺术文化。在技术手段上,它拥有以往任何一个时代都无可比拟的现代工业文明;在审美精神上,它又是传承不断的人类创造力与文化传统的延伸与发展。工业产品设计将人类完善自己制造产品的努力从个人性的劳动转变为专业化的社会性劳动,变为运用社会的宏观力量控制和优化人类生活与生存环境的浩大工程。这

意味着,人类已不满足于将生产力的发展局限于从自然中获取财富;人类已觉悟到、并有意识地运用现代工业技术和艺术手段去拓展文化生活中的精神空间,以求得人类自身的不断完善。

有人曾把工业设计评价为人类的“第二文化”,从属于文化,即由各种产品创造出来的第二文化,反映了由社会经济体系、意识观念的差异和物质与精神之间的矛盾所产生的全部结果的复杂性以及冲突。将工业设计这一行为和其成果(产品)内在的长处、短处,与社会经济的形式及其设计所适应的社会文化分开考虑,已是不可能的了。因此,一方面,工业产品设计必须依赖具体的文化环境;另一方面,工业产品设计本身,也创造了文化。工业产品设计的本质,也就是用艺术的语言(造型语言)体现造物文化,是艺术质的造物文化活动。在艺术质的造物中,艺术因素是一种本质的要素,它的存在实际上是将使这种造物更具文化的意义和深刻性。

大工业生产的产品不只是为了满足自给自足的生产和狭隘集团的要求,而是以广阔的市场为目的。在加工技术机械化的同时,随着科学技术的进步,新材料也不断衍生,过去不存在的各种工业产品逐渐进入到了人类的生活之中,过去不曾有的艺术手法纷纷显现于工业产品之上,工业产品设计逐步向社会生活普及和渗透。如今,塑料、汽车和电视,在现代生活中深深扎下了根,而我们却已忽视了工业产品设计的本质。俗语说“根深才能叶茂”。产品设计只有扎根于人类各种传统文化中,才能有着丰富的内涵和深刻的意象。事实上不管社会怎么发展和变化,总有些东西是不能放弃的,是我们心灵深处不可割舍的,这便是一种追求美好的情感。真和善都是为了美,人类对美的追求从未停止过,所以人们才渐渐明白了高尚和完美的含义,这种感觉和感情便构成了人类的传统文化。

1.7 造型设计的美学法则

美的事物一般都符合自然规律的形式,不违背人们的官能快感,经常以其鲜明生动的形式——色彩、声音、形体等给人们以舒适的感受。各种形式的美感更是以是否符合自然形式的规律性(例如,均衡、比例、节奏、韵律、统一与变化等)作为审美的尺度。这些“美”的原则同样是艺术造型所应遵循的美学法则。美学法则是人们研究生活和自然界中各种形式因素(形态,色彩等)组合的规律,是各种具体事物美的形式的概括,是千百年来人们进行审美和设计创造活动从中“美”与“不美”的基本原则,但也不是绝对的。它随时代的演变、科学技术的发展,社会、文化、艺术和文明的发展而不断发展及创新。美学法则在产品造型设计中的运用,一定要结合产品自身的功能特点,与其他各种造型因素进行有机、自然结合,合理地求得完美统一的外观形象,这样才能使美的因素通过产品的形象充分地表现出来。

在产品设计中自觉地应用美学法则进行指导,将美的形式法则应用到设计中,才能创造出协调优美的产品。因此,对产品造型质量进行美学评价,也应该以这些美学法则为基础,作为评价内容和评价指标。而美学评价指标的选择和制定,则要从这些美学原则出发来进行。因此我们在此需要对美学法则进行分析和归纳,提取出可以作为美学评价指标的内容,建立起评价指标体系。

产品设计中应用到的美学法则有：比例与尺度、均衡与稳定、统一与变化。

1.7.1 尺度与比例

1. 尺度的概念

尺度这一术语的应用范围很广。在测量与制图学中，尺度就是比例尺，表示图上线段的大小与相应的实物线段大小之比，利用这种比可以从图上得到某个对象整体或者其局部实际大小的概念。在立体空间的艺术造型中，尺度是以人的身高尺寸作为度量的标准，对造型物进行相应的衡量，表示造型物整体与局部的大小关系，以及同它自身用途相适应的程度和与周围环境相适应的程度，来表示造型物体积的大小。

尺度也可以认为是与人体或与人所熟悉的零部件或环境相互比较所获得的尺寸印象。造型物的局部或孤立的零部件，往往很难判断出它的真实体量，但是，如果通过与人的比较或者与人所熟悉的环境进行比较，就易于判别其大小了。

2. 尺度感的形成和作用

尺度感是人对造型物所产生的尺度感觉，它不是造型物体量的实际大小的数量概念，而是指和人相称的尺度。产生尺度感的原因，是由于人们使用和操作机电产品时操作活动及空间的需要，应当使造型的形式和尺寸（如操作手柄的形式和大小等）适应人的习惯和需要，否则人们会感到这些造型构件是无尺度感的。例如，人们经常接触使用电动自行车的把手、旋钮等，虽然产品型号不同、使用者的生理条件和使用环境不同，但它们的绝对尺寸是较为固定的。因为它是与人体功能相适应的，往往与产品本身大小无关。车体再大，手柄尺寸仍然只能适应于人手部的尺寸大小。

尺度感的影响因素主要是造型结构方式和与人直接相关的各种构件的传统观念。这种传统观念，是在人们长期的知识水平和经验积累的基础上形成的。因此，造型设计中结构或形式的改进与变换，不能只追求变化多样，同时还要满足人对它的尺度感觉。否则，由于联想和比较，易造成感觉上的不适。有尺度感的造型物，不仅美观，而且使用合理、舒适。因此，常以它来衡量造型设计的合理性和舒适的程度。

3. 尺度与比例的关系

产品造型设计中，首先要解决的是尺度问题，然后才能进一步推敲其比例关系。造型中如果只有各部分之间的良好比例，而没有合理的尺度是不可能符合使用要求的。造型中的比例和尺度问题应该综合、统一地加以研究，两者的协调统一乃是创造完美造型形象的必要条件之一。

艺术造型的良好比例和正确尺度，一定要以产品的功能为依据，不能孤立地推敲比例和尺度，而忽视它与功能之间的密切关系。尤其应把比例尺度以及和功能直接相关的有关人体工程学、可靠性技术等问题全面综合地加以研究，才能使造型的比例及尺度完美。因此，一定要依据造型对象的功能，技术和艺术等自身特征中所蕴藏的数比因素，去创造独特的比例和确切的尺度。

4. 产品造型比例设计的要素和前提

凡是造型都有一个比例与尺寸问题。比例是指造型局部之间或局部与整体之间的匀称关系。

美的造型都具有良好的比例。造型体的比例美,可以认为是一种用几何语言和数比词汇去表现现代生活和科学技术美的艺术形式。正确的比例是完美造型的基础,是造型中用于协调造型物各组成部分尺寸的基本手段,正确合理地确定造型比例,可以使造型的功能、结构、形体、色彩等造型因素所表现的形体构成组合,具有理想的艺术表现力和良好的相互联系。

产品造型比例设计的条件,是根据功能要求、技术条件、材料、结构、时代特征,再结合人们对各种机电产品造型的欣赏习惯和审美爱好而形成的,是和造型的艺术表现手法密切配合、协调一致的。机电产品造型比例设计应该是造型的结构方法、尺度和其他构成规律特点相辅相成的表现。因此,产品造型比例设计的决定因素,是构成造型物诸要素的协调一致,造成其局部与整体的相互联系、统一和协调。

产品造型的比例关系不是固定不变的。随着构成要素的变化、功能的要求、生产工艺的革新、科学技术的发展和欣赏爱好的变化,产品艺术造型的比例关系也将产生一定的变化。确定机电产品合理的造型比例关系,一般来说,可以从下述两方面去考虑。

(1) 功能要求形成的比例。从功能特点出发来确定造型的比例是机电产品比例构成的基本条件。因此,造型首先要考虑适应功能的要求,在此前提下,尽量使造型样式优美,两相兼顾,决定造型物各部分的尺寸大小和比例关系。

(2) 审美要求形成的比例。产品造型的比例关系除主要按功能要求和技术条件形成基本的比例关系外,对于一些结构布局允许灵活变动的造型,还可按人们的社会意识,时代的审美要求作为主要因素来考虑,使造型的比例关系具有时代特征的形式美。

由此可见,产品造型中,认真研究比例关系,用适当的数比关系可以表现现代生活特征和现代科学技术的美。这种抽象的艺术形式是产品造型中表现现代形式美感的主导因素之一。

1.7.2 均衡与稳定

1. 均衡的概念及表现形式

均衡是指造型物各部分之间前后、左右的相对轻重关系。任何静止的物体都要遵循力学原则,保持平衡、稳定的条件。因此,造型物的体量关系必须符合人们在日常生活中形成的安定的概念。这里所说的造型的体量关系是指形体各部分的体积,在视觉上感知的相互间份量关系。

产品是由一定体量的不同材料以各种结构方式所组成的,它必然表现出自身的重量感。由于艺术造型中所采用的比例、尺度、材料、结构和色彩等因素的不同,所表现的重量感也是不同的。产品的均衡感,往往只取决于外形所产生的重量感,即从形的体量关系出发,而不从零部件的实际重量出发。研究体量均衡的方法,最基本的出发点是测定造型各部分间的体量平衡。按照杠杆平衡原理,“支点两端的力矩相等”就构成了平衡条件。