

合肥工业大学出版社

产品系统设计

张学东
→ 编著

安徽省十一五规划教材

合肥工业大学出版社

产品系统设计

张学东
→ 编著

图书在版编目(CIP)数据

产品系统设计/张学东编著—合肥:合肥工业大学出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-81093-947-8

I. 产… II. 张… III. 工业产品—系统设计 IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第060531号

产品系统设计——张学东编著

责任编辑◎方立松

出版发行 合肥工业大学出版社
地 址 合肥工业大学出版社
邮 编 230009
电 话 总编室: 0551-2903038 发行部: 0551-2903198

版 次 2009年8月第1版
印 次 2009年8月第1次印刷
开 本 889毫米×1194毫米 1/16
印 张 5.5
字 数 150千字
印 刷 安徽联众印刷有限公司
发 行 全国新华书店

E-mail press@hfutpress.com.cn

ISBN 978-7-81093-947-8

如果有影响阅读的印装质量问题, 请与出版社发行部联系调换。

定价: 39.00元



前言

设计过程经常被视作一种涉及艺术与技术的创造表现，它需要完备的研究、细心的规划、严格的控制和最重要的系统思想的应用。要完全发挥系统设计的潜在功能，就需要多专业的手段，包括市场营销、工程设计和工业设计中的美学与外观的设计方法，以及人类学、文化学等方面的研究方法。未来最好的设计师应该具备各种技巧，但并不意味着设计专业只属于天才或多才多艺的人们。设计并不需要对所有领域都非常专精。设计师所需要的是基本上能够了解各种处理新产品开发的手段和方法的通才，在市场营销、工程设计、工业设计这三个领域的基本方法都能驾驭。这一点可使设计师的工作更为投入，并对新产品开发的各个层面有所了解。

世界很复杂，任何一个设计师都不可能理解所有的方面。正是由于这个原因，系统论被视为是对设计有益的重要学科。产品设计不仅要有一种考察和判断的方法，而且还要有一种发生学的处理方法，这种方法包含尽可能多的联系，并把产品作为一个整体来理解。整体观与细节相比，具有更高的规划和协作要求。

产品的核心问题是协调人—产品—环境的关系。从系统的角度来看，产品设计可以依次从宏观、中观和微观三个层面来理解。首先是社会、经济、技术、文化组成的宏观层面。它主要影响产品的发展方向，是产品设计的战略层面。其次是人、产品、环境分别构成的中观层面，主要侧重于战术的角度。产品微观系统层面是针对产品本身的研究，主要包括造型、材料、加工等方面，它主要侧重于操作的角度。宏观层面更多的是从设计战略、设计管理的方面进行探讨；微观层面更多地需要在造型文法、造型语言方面进行探讨，主要是设计的基础部分；中观层面属于产品设计的过渡与衔接方面，是连接宏观与微观的重要部分，是需要设计师进行分析与研究的领域。

本书作为安徽省“十一五”规划教材，在编写过程中注重产品系统设计的理论分析，按照产品系统设计的设计过程安排内容，同时结合设计案例对产品系统设计的方法进行了深入的阐述。本书综合了人类学、生态学、设计美学、设计管理等方面的知识，将设计的系统观和系统的设计方法两方面的知识体系进行了总结，以培养分析和解决设计问题的能力。全书共五章，前两章论述系统及产品系统的相关内容，第三章论述产品品牌形象的系统分析与设计，第四章论述产品用户的系统分析与设计，第五章论述了产品生命周期的系统分析与设计。

在编写过程中，国内外的优秀设计案例，使得本书丰富多彩，在此对广大设计师深表感谢。由于列举的设计资料来源广泛，难以一一注明出处，在此特致歉意。限于篇幅与水平本书不免显得浅薄，作为引路之石，诚请广大读者批评指正。

张学东

2009年4月

参考文献

- 陈汗青. 产品设计. 武汉: 华中科技大学出版社, 2005
- 浩汉设计&李雪如. 搞设计. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005
- [瑞士]Niggli. 工业产品造型设计. 北京: 中国青年出版社, 2005
- [德]伯恩哈德·E·布尔德克, 胡飞译, 产品设计——历史、理论与实务. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007
- 周仲凡, 产品的生命周期设计. 北京: 中国环境科学出版社, 2006
- [日]中西元男、[中]王超鹰, 21世纪顶级产品设计. 上海: 上海人民美术出版社, 2005
- 过伟敏, 走向系统设计. 南昌: 江西美术出版社, 2005
- 吴晨荣, 思想的设计——黑川雅之于日本的当代设计文化. 上海: 上海书店出版社, 2005
- 张凌浩, 产品的语意. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005
- 鲁晓波、赵超, 工业设计程序与方法. 北京: 清华大学出版社, 2005
- 李乐山, 工业设计思想基础. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001
- 李砚祖, 艺术与科学. 北京: 清华大学出版社, 2006
- 吴翔, 产品系统设计. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000
- 张同, 产品系统设计. 上海: 上海人民美术出版社, 2000
- 张凌浩、刘钢, 产品形象的视觉设计. 南京: 东南大学出版社, 2005
- 刘振生等, 设计表达. 北京: 清华大学出版社, 2005
- 柳冠中, 事理学论纲. 长沙: 中南大学出版社, 2006
- 余德彰、林文绮、王介丘, 剧本导引—信息时代产品与服务设计新法. 台北: 田园城市文化, 2001
- 林荣泰、萧铭范、涂良锦、洪足金, 创意学习文化产品设计——以台湾原住民服饰数字典藏为例. 数字资源的教学应用学术研讨会, 2005年11月19日, 花莲教育大学, P45-57。
- 林荣泰, 诉说故事·营造情境——文化创意设计的情境故事. 艺术欣赏, 2006年第2卷第5期
- [瑞士]哥德海·休弗雷著 李亦文译, 北欧设计学院工业设计基础教程. 桂林: 广西美术出版社, 2006
- 胡飞, 中国传统设计思维方式探索. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007
- 杨向东, 产品系统设计. 北京: 高等教育出版社, 2007
- 赵剑清, 产品设计教学解码. 福州: 福建美术出版社, 2006
- 张帆, 光荣与梦想——中国工业设计人的精神家园, http://blog.sina.com.cn/s/blog_48c96829010006n5.html
- 杨明洁, 以产品设计为核心的品牌战略. 北京: 北京理工大学出版社, 2008
- 张学东, 人机工学与设计. 合肥: 合肥工业大学出版社, 2006
- 张学东, 基于绿色产品的开放性设计. 中国包装, 2008年第3期
- 花景勇, 设计管理——企业的产品识别设计. 北京: 北京理工大学出版社, 2008
- s.point design, 产品设计指南. 北京: 清华大学出版社, 2006
- 刘志峰, 刘光复, 绿色设计. 北京: 机械工业出版社, 1999
- [美]Jonathan Cagan Craig M.Vogel, 辛向龙 潘龙译, 创造突破性产品. 北京: 机械工业出版社, 2004
- [美]Vijay Kumar, User Insights Tool, Institute of Design, Illinois Institutes of Technology, January 31, 2004
- [美]Youn-kyuny Lim Keiichi Sato, Development of Design Information Framework for Interactive Systems Design, Proceedings of the 5th Asian International Symposium on Design Science, Seoul, Korea, 2001
- [美]Patrick Whitney Vijay Kumar, Faster, cheaper, deeper user research, Design Management Journal Vol, No.2
- [美] Patrick Whitney Anjali Kelar, Designing for the Base of the Pyramid, Design Management Review Fall 2004

后 记

平时忙于教学与设计，本书从开始立项到最后交付出版社两年有余，中间反复修改多次。

产品系统设计作为工业设计专业教学的总结性课程，不仅需要整合前置课程的内容，而且需要从新的高度、更全面的视角来理解设计本身。虽然在讲台上已站了多年，经历的设计案例也不少，但从文字的角度来诠释产品系统设计，并作为省规划教材面对学生，心里仍不免忐忑不安。

感谢同事与家人的鼓励，他们给予了精神上慰藉和支持。感谢所引资料作者的帮助，没有他们前面的研究基础，此书也难以完成。感谢出版社的支持，感谢同学们的帮助，感谢一切给予过帮助的人们。

目录

Contents

第一章

绪论

第一节	产品设计的系统性思维	1
第二节	产品系统设计的研究框架	3
第三节	学习产品系统设计的任务	3
第四节	产品系统设计的基本要求	5

第二章

产品系统概述

第一节	系统及系统论思想	6
第二节	产品系统的三个层面	9
第三节	产品系统要素分析	16
第四节	产品系统的分析与定义	21

第三章

基于产品品牌的系统设计

第一节	产品形象系统的构成	26
第二节	产品的品牌形象	29
第三节	产品形象系统设计	36

第四章

基于产品用户的系统设计

第一节	文化人类学视角的用户研究	46
第二节	场景剧本的用户分析	52
第三节	场景剧本发展程序	56
第四节	基于生活形态的用户分析	66

第五章

基于产品生命周期的系统设计

第一节	产品生命周期概述	69
第二节	产品生命周期设计的开放性思维	72
第三节	延长产品的使用寿命	75
第四节	延长材料的使用寿命	79
第五节	其他设计策略	81

第一章 | 绪论

第一节 产品设计的系统性思维

自然科学的目的是研究物与物之间的关系，人文社会科学的目的是研究人、人与自身、人与群体的关系，而设计则是研究人与物的关系。在这种意义上，设计横跨了科学技术与人文社会两大领域。

今天的设计技术来自理性的方面，而人在心理的许多方面都具有非理性的因素，因此，产品设计像其他许多创造性学科一样，还很难达到广泛程度的理性标准和处理方法，包含了诸多不确定性。相应地，工业设计的实践构成了直觉和情感的一部分，正是这样使得设计充满了魅力。

就产品而言，市场因素要求产品外观形式创新，增加了形式、视觉的复杂性；技术动因则要求功能与形式的整合，增加了技术、产品或系统层次的复杂性。而人的需求则要求不断重新组织、建构产品，提升产品的使用性与价值表现，以服务于人自身。对于产品而言，不同的人对产品具有不同的期望。消费者需要较佳的产品性能和价值感；市场营销者希望新产品具有竞争力和差异性；制造工程师希望产品生产简单、组装容易；技术专家希望能尝试

新的材料、新的设计和解决程序；会计部门必须控制成本和降低投资金额；设计者将心血贯注在产品中，而评论家则是去感受和判断产品。

产品从开发制造，经历营销贩卖，直至使用被抛弃，经历了作品、产品、商品、用品、废品等五个阶段，每个阶段的研究重点都不尽相同。如在产品阶段，需要对产品的功能、原理、构造、材料、工艺、形态、色彩，生产制造者的生理、心理，生产制造的环境、条件、时间等要素进行研究。在商品阶段则要研究销售原理、技术、方式、媒介、战略、形式，以及销售环境、时间、条件、心理等。产品设计的真正任务是对新生活方式的需求目标进行研究分析，并由此确定概念设计。也就是以定位作评价体系去选择、组织技术和工艺以制成产品。在定位中同时形成商品概念，使销售的策划、推销及并行工程得以推进，从而使得进入千家万户的用品才真正符合服务和以人为本的目标。由于经济持续发展及生态平衡的需要日趋成熟，检验设计定位的另一重要方面是对生产、销售、使用乃至销毁在利用过程中对资源、生态等因素的考虑，从而形成作品、产品、商品、用品、废品相互转化的动态整体。

(表1-1)

	人文物	作品	制品	商品	用品	废品
概念来源	人文科学	工程学	政治经济学	人类学	环境科学	
发生领域	设计领域	生产领域	市场领域	日常生活领域	自然环境领域	
价值体现	文化价值	制造价值	交换价值	使用价值	材料价值	
支配逻辑	创新	技术	资本	功用	可持续	
人	设计者	生产者	消费者	使用者	全人类	
人性特征	意识性 自我性	工具性 具体性	社会性 多样性	丰富性 未决性	自然性 历史性	

表1-1 人文物背后的人与人性

产品设计活动实质上是对构成产品的所有因素的“关系”进行深入研究,以发现现有“关系”中的不足,探求产生更合理“关系”的可能所进行的“关系”创新与协调工作。从系统设计的角度而言,任何一项“关系”的改善都可能带来设计的成功。反之,任何两项因素的“关系”处理不当,都可能造成设计的失败。

设计创新活动是从现有的产品中发现普通人意识不到的问题,或找到消费者不曾言明的潜在需求的基础上确定新产品的设计方向,并对收集到的相关产品、市场、技术、用户、社会、文化等信息进行筛选、演绎、表达、组织运用的再造过程。

设计是连接科技、生产、经济领域和消费、文化及意识形态领域(即社会的基础及超级架构)的活动或过程,它具有不同及多变的角色。产品设计要在技术与艺术、功能与形式、宏观与微观等等联系之中寻求一种适宜的平衡和优化。片面地研究某一侧面并加以过分强调都必然导致设计的偏差。孤立地追求造型形式或技术功能的最优并不一定能保证产品整体的最优。产品的设计、生产、管理,产品的经济性、维护性、包装运输、安全性、可靠性等方面都应从系统的高度加以具体分析,确定其各自的地位,在有序和协调的状态下发挥作用。

系统论的次优化原理告诉我们:整体大于部分之和。一个产品及其有关问题并不是相关要素的简单相加,只有协调好各元素的关系才能充分发挥其作用。产品设计的完善,一般需要一个发展过程,整个设计过程是一个动态的过程,并通过设计因素间的信息传递而相互调整和修正。因此,对整个产品设计过程而言,在安排进程和其他设计管理时,也要应用系统的思想和方法加以处理,使设计进程高效、合理、科学。

产品设计无疑是一个妥协的过程,至少在产品附加价值的因素(例如增进产品品质、增加产品额外的特点)和限制产品开发成本的因素(如产品加工、开发先导时间、设计和开发工时等)之间必须相互妥协。此类妥协的最终目的在于从随时变动的市场上推出一个可以和其他竞争对手相抗衡的产品。

柏林国际设计中心1979年在一项展览中拟定:

■好的设计不是包装技术,它必须将各类产品的特

性用适当的造型手法表达出来。

■它必须将产品的功能及操作简单明白地呈现出来,并被使用者清晰地理解。

■好的设计必须要让科技发展的最新情况为人所知。

■好的设计不仅限于产品本身,它必须对生态、节能、回收、耐用性及人体工学也予以考虑。

■好的设计必须将人与物的关系当作造型工作的出发点,尤其考虑职业医学和感知等方面因素。

2001年ICSID首尔工业设计师宣言中论述工业设计的任务是:

■工业设计应该寻求人和人造环境之间的正面积交流,优先提出问题“为什么”而不是对草率提出的问题“如何”作出回答。

■工业设计应该通过寻求主体与客体之间的和谐之处,以努力实现人与人、人与物、人与自然以及身体和心灵之间成熟、平等和全面的关系。

■工业设计应该鼓励人们通过连接可视和不可视的事物以体验生活的深度和多样性。

■工业设计应该是一个开发的概念,弹性地满足当前和未来的社会需求。

综上所述,产品设计是外因(人、时、地、事)与内因(技术、材料、工艺)等共同作用下的一个关联性系统。产品设计可转化为“对目标系统的确定”与“重组解决问题的方法”这样两个方面,并在求解时强调系统的整体性和系统的层次性,体现出系统途径下设计的一种暗合趋势。

系统设计的思想与观念将传统模式的产品设计从战术层面提升到战略层面。在产品系统设计中需要寻找与确定产品设计除形态之外的设计诸元素;了解除产品设计自身之外的诸元素影响及体验;系统掌握产品设计中自身诸元素的取舍与影响;产品系统在产品活动中的分类;了解产品设计中与自身产品有关的联系(语意、指示、人机、风格等)、产品完成后与之相互联系的诸如使用者、使用环境等的相互联系,在设计活动中与周边的其他非设计因素的联系,等等。

在学习和应用系统论时,应克服一种错误的思想,即认为系统论的理论和方法是一种科学的手段,因而会排

斥知觉和直觉。其实,系统论所强调的观念并不排斥创造性地思考和直觉的判断,而是需要发挥直觉和感性思维方式的优点,以丰富和完善系统论的实用价值,使理性与直觉判断相结合、相促进,由此推动设计的进步。科学的、系统的设计方法与直觉的、感性的构思方法在产品设计中可以而且应该是共存互促、融合汇聚的。在一定的情况下,一个优秀的设计师的知觉往往比理性的分析更准确,更能产生充满创造性的设计。

从根本上说,系统论主要是一种观念,一种看问题的立场和观点,它要告诉我们的并不着重于说明事物本身是什么,而是强调我们应该如何认识和创造事物。因此,系统论具有方法论的意义,是一种设计哲学观。对于这一点,应引起足够的注意,不能把系统论设计思想和方法理解为设计的技术。

第二节 产品系统设计的研究框架

产品设计的核心问题是协调人—产品—环境的关系。因而对于产品设计而言,可以从三个层面进行思考。首先是人、产品、环境组成的社会、经济、技术、文化的宏观层面。它主要影响产品的发展方向,是产品设计的战略层面,主要研究“设计什么”的问题,即设计的目的。其次是产品与人、企业、环境分别构成的中观层面。人的分析主要研究如何从人的角度来思考设计问题,即满足人的合适性要求。企业分析主要从企业角度来研究品牌问题,即满足企业的统一性要求。环境分析主要从自然的角

度来研究发展问题,即满足环境的可持续性要求。中观层面主要关注“用户、企业、环境有什么需要,怎样满足”的问题,即设计的途径。它主要从战术角度来思考设计的系统性,即如何满足产品宏观战略的要求来完成设计。最后是对产品本身的研究,主要是造型、材料、加工等方面,我们称为微观层面,它主要侧重于操作的角度,主要侧重“怎么设计”的问题,即设计的方法。

从系统的角度来看,产品设计可以依次分为宏观系统设计、中观系统设计和微观系统设计。宏观层面主要研

究产品在经济、技术、文化条件下产品的发展,主要从设计战略、设计管理的方面进行探讨。微观层面更多地需要在造型文法、造型语言方面进行探讨,主要是设计的基础部分。中观层面主要研究人与产品、企业与产品、环境(自然)与产品的系统性关系,是连接宏观与微观的重要方面,更是需要设计师进行分析与研究的领域。本书由于篇幅关系,重点在宏观与中观层面进行展开,更加偏重于对中观系统的研究。(图1-1)

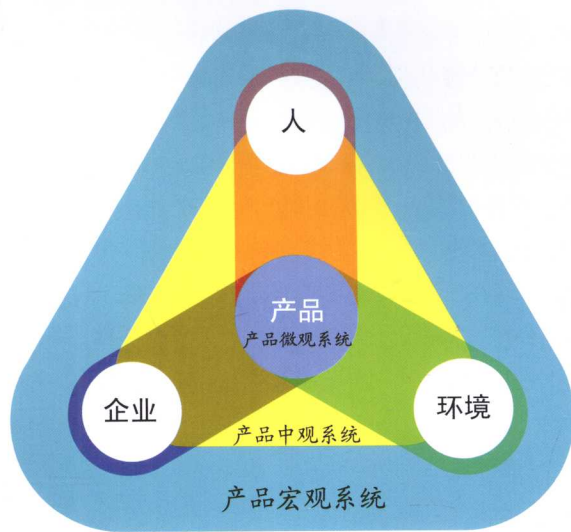


图1-1 产品系统设计的三个层面

第三节 学习产品系统设计的任务

产品一旦以某些物质因素成形后就是固定不变的,人在选择物品、消费物品的过程中常常出现独立的人的需求与固定物质构成的接触。厂家和商家为了突出自己生产经销的产品,常常以夸大的技巧排斥人的不同客观因素,把物品构成推崇到极致,似乎一切都以物质形态的产品为中心,形成了人与物、物与物的单一联系,以及以物质为中心的单一产品观。在人与物的客观现实中,始终把固定的物质形态作为企业的得意宠儿和社会消费的追求热点。

这种单一产品观把处于静态的物品作为一切活动的中心，社会方方面面都能以此为契机从中获得收益。但是，一旦这种物品随时间推移失去光彩，随之而来的是社会各业为之受牵连的低谷，这在国内外都有很多令人印象深刻的事例，如彩电、冰箱无序生产和竞争中的大拼杀，小型家用汽车追捧后的高库存积压等。

在产品设计中，需要把产品作为流动的载体，形成以人为中心的产品链，探讨产品的原因、变化、关系、影响、发展等因素；发现产品系统观下的各个支撑点，将产品作为一个宏观概念的物质，从物的动态流线中研究和挖掘产品的生命力。产品系统观是以螺旋式的扩散与收敛结构为特征，从人类社会变化发展的角度关注产品从为何生产到如何消费的全过程。扩散反映为基于人与物的构成因素，向外界任何一项因素扩展相关联的关系；收敛反映为社会总构成将任何一项因素都回收到人与物的构成关系中。产品始终作为社会构成中有机关联的物品，成为现代人生存发展的完全依托。

在产品设计中，产品观直接决定着设计工作中的视野和成效。上述两种产品观有着截然不同的区别。前者是就产品而产品的单一产品观，后者是把产品建立在人类社会可变属性上的系统产品观。针对单纯的产品结构而言，这两种观念都没有错，是从不同的起点上设计出各具内涵特征的产品。但是，如果把一件产品放到产品创新与企业发展、人类进步和社会可持续发展的高度，单一的产品观只局限于按既定概念构成物品，在物品更迭、时代变迁、人的因素变化面前会显得缺乏活力、缺乏应对社会各项物质变化的生命力。产品系统观能贯通物质构成和社会中的运转，反映主命脉的“人”的作用与反应，把产品所涉及的各项关联因素进行系统分层研究，操纵时刻都有可能发生变化的产品构成实体。产品系统观更适合现代社会构成的整体发展，更能抓住以“人”为中心的本质，筹划物品生产的全局，真正以不断推进的产品加速企业和人类社会进展的步伐。

现代产品设计的系统观是以科学系统的思想为基础，强调产品与相关因素的系统性和有机整体性。无论产品要素之间，还是产品和技术、环境、需求等其他要素之间，都是以一定结构形式、规律或次序相联系并构成能实

现功能目的的有机整体。现代产品设计的系统观还注重对产品及相关系统概念和层次的关系研究以及对系统整体特征与要求的把握，包括产品或非产品系统、高级或从属系统、单纯或复杂系统等不同系统类型，也包括相关系统之间表现出的并存、制约、交叉、融合等多样性的关系。

用系统设计推进人类的进步是现代设计师肩负的使命。人类社会进步的步伐不以人的意志为转移地向前飞速发展，在发展中表现出的各种现象似乎是产品单方面的问题，如人对产品的选择已从纯功能品质转向综合效能品质，从单一物能满足转向物质精神的感受性满足，从固定消费选择转向多极消费选择。表面看是物质消费和物质形态构成需求的转化，其实这是社会系统变革下影响产品系统设计的转变，从单件产品需求上反映着产品系统设计核心内容的大变革。单独以产品的直观形式去推动，只能获得某一产品限定形态的转变，却不能带动社会系统要求下的产品链的变革。因此，需要从社会系统结构的状态上挖掘支撑人类发展的各个因素，把它们汇聚到产品系统的实质要求中，并细化到每一个具体产品形态，构成相互连贯的系统产品，以支撑社会系统的物质思想核心，从物质形态上折射出人类生存和发展的价值取向。

学习产品系统设计，要从产品系统构成链上全面出击，把产品技术构成、功能构成、结构构成、界面构成、材质构成、人机构成、形态构成集聚成一体化的设计观和评价观，以此统筹和要求各项产品要素在时代背景下的再发展。这些构成是建立在社会时代背景下的现状构成，不是局限于一件或一类产品。把这些因素和特点建立在社会时代背景下去思考和开发任何一件产品，能基于产品链纵横向的发展前景开辟出崭新的设计思路，这就是产品系统设计的根本目的。要做到这些就必须综合考虑在上述的要素和特点上建立系统支持结构，并融会贯通地应用到具体产品的系统设计上。

学习产品系统设计，要透过产品的限定把社会因素和作用融入到产品设计中，并以产品的独特形式调节和促进社会构成的发展。社会各项因素因时、因人、因环境时刻都在变化，哪一方面的变化都会直接或间接地影响到产品构成实体。新型动力能源的日趋成熟、某种地域文化风潮的兴起、不同经济基础下劳动力成本的变化、产业经济

战略的调整、材料科学推出的最新材料、精密加工技术的升级转换等，都会不同程度地决定产品构成的内涵。产品构成系统及时地容纳各种因素，把社会的、技术的、工程的、人性的、经济的、哲学的、文化的、民俗的、生态的因素转化为产品系统表达的因素，通过产品载体的特殊形式不断调节社会与人的构成关系，这就是学习产品系统设计的根本任务。

第四节 产品系统设计的基本要求

4.1 设定清晰的系统目标

设计师不能完全依赖超凡的洞察力，而要诉诸于系统化的方法。设定新产品清晰和实际的设计目标可以让设计师知道成功的产品需要什么样的条件。其中一些重要目标是消费者所需要或渴望的，其他重要目标包括妥协生产制造者的技术和设备、适合预期的市场营销策略、销售额和经营渠道，以及符合相关的法令规章或工业标准。无法设定设计目标的设计师一方面看不清盲点，另一方面也看不清要达到成功产品的需求条件。

设定清晰和实际的设计目标可以让设计师知道成功的商品需要达到什么条件。如果越能想出每一种可能的解决方法，那么越能够发现最佳的可行解答方法。

4.2 加强设计过程控制

设定新产品设计目标的前提是必须对整个设计开发过程加以控制。在每个阶段检验各种设计构想和解答是唯一能够察觉是否已偏离设计目标正轨的方法。如果能够设定一个新的发展方向，则产品开发可以持续下去，否则设计师应该在投入太多成本之前放弃此想法。没有办法察觉新产品方向错误的设计师只能期望产品上市后听不到被砸碎的声音。

4.3 尽量多地设计方案

自由表达其创意性是设计师设计的特点之一。一般都认为使用系统设计方法会大大地限制创意的发展，这似

乎是一个无法进一步查证的信念。创意是由百分之一的灵感加上百分之九十九的汗水组成的。之所以会流汗是因为内心有所准备，这是启发灵感的基础工作。历史上有关各种伟大发明的记载大都将焦点放在最后突破性的神来一笔或灵机一动。很少有人提到发明家经年累月的探索问题，包括研究现有的解答方法和钻研那些最后被证实为没有价值的构想。在许多情形中，不正确解答方法的积累是设计者一步一步接近突破性答案的必要途径。新产品的开发过程亦如此。因此，设计师必须被赋予不成功的创意构想的自由，才能发现成功的构想。事实上，被设计主管否决的构想数目和品质是衡量一个设计师创意构想能力的最佳方式。当我们由十个构想中选出最佳解答方法时，这种构想是好的几率将会更大。以此类推，如果你越能想出每一种可能的解答方法，那么你就越能够发现最佳的可行解答方法。

因此，创意构想表达的自由，包括那些最后被证明没有价值的构想在内，仍是新产品设计的精髓所在。对大多数问题提出一项解答方法就已经不容易了，要产生许多解答的远景就更不乐观。从这个角度来看，系统性的构想产生技巧是产品系统设计所需要的。

第二章 | 产品系统概述

第一节 系统及系统论思想

1.1 系统的内涵及特征

系统“system”来源于古希腊语，是由部分组成整体的意思。一切相互影响或联系的事物（物体、法则、事件等）的集合都可以视为系统。一个完整的系统是由元素、结构、功能三个要素组成的。构成系统的事物称为系统的元素，元素间相对稳定有序的联系方式称为系统结构，元素间通过有机结构产生的综合效果称为系统的功能。对于产品设计而言，关键问题不在于对系统作出严密的定义，而在于对系统内涵及特征的理解，以利于正确掌握和领会系统论设计思想和方法，指导设计实践。

关于系统的内涵可以从以下几个方面来理解：

（1）系统是由多个事物构成的，是一种有序的集合体。单一的事物元素，如一个零件、一个方法、一个步骤等，是不能作为系统来看待的。

（2）系统中的各个构成元素是相互作用、相互依存的。无关事物的总和不能算作系统。

（3）某事物是否是系统并不是绝对的，这要从看待该事物的角度而定。从生产线的观点看，某生产线的一部机器不是系统，而只是该生产线系统中的一元素。但从这台机器的角度看该机器的各零部件则构成了该机器系统。

（4）从层次的观点看，一个系统可以包含若干子系

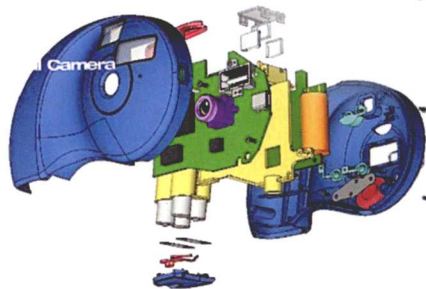


图2-1 相机结构系统

统，子系统也可以包含若干子系统等。所以关键的问题在于看待事物的角度。

总之，系统的内涵是明确的，并不是任一事物都能称为系统；同时，系统的概念也是相对的，它取决于人们看事物的方法。从这种意义上说系统的概念不是告诉我们世界本身是什么，而是要告诉我们应该怎样看世界。（图2-1，图2-2，图2-3）

从系统的内涵中，已大致能了解到系统的特性。系统的特性可概括为：

（1）整体性：即系统是两个元素以上的集合。

（2）目的性：即系统必须完成一种特定的功能，各元素、各子系统既相互协同又制约地达到系统目的。

（3）有序性：即系统中各种多层次结构应有秩序地工作。

（4）反馈性：即根据系统输出功能的情况，系统有

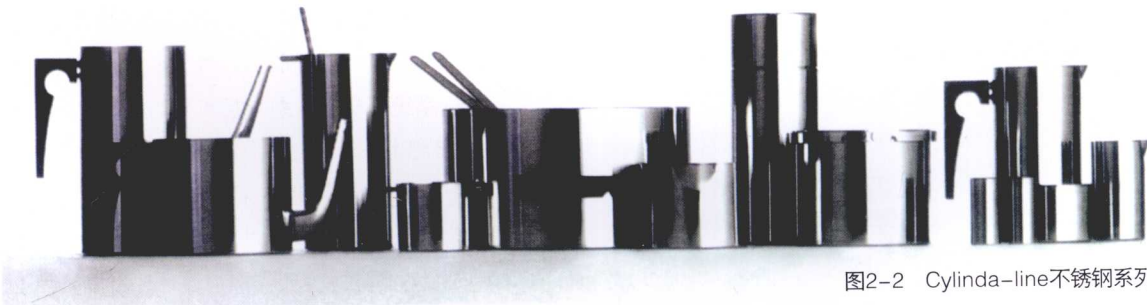


图2-2 Cylinda-line不锈钢系列

图2-3 JOYN办公家具系统



图2-5 手机系列

图2-4 儿童游乐设施系统



图2-6 办公系统

从内部机制或外部因素改变控制过程，以改善系统输入等状态的品质。

(5) 动态性：即系统总是处于相对的稳定状态，而绝对地处于运动状态，随时随地在各种正常或不正常输入与干扰信号下运动。

1.2 系统论思想的特征

系统学说是由19世纪的系统论、控制论、信息论经耗散结构理论、协同学、复杂巨系统、突变论、混沌科学以及其他自组织理论，发展成为现今的“复杂性问题”。西蒙说：“系统途径是一种态度和想法，并不是一种明确清晰的理论。……系统途径是指关照整个问题……先设计出一个系统的框架，然后，在做个别决策时须考虑到各个决策对系统整体而言有何影响。”系统途径最重要的和最具有现实意义的是它的方法论，既克服了分析还原方法的局限性而又包含分析还原方法的系统方法论，将任何事物作

为一个系统整体进行分析。

所谓系统的方法，即从系统的观点出发，始终着重于从整体与部分之间、整体对象与外部环境之间的相互联系、相互作用、相互制约的关系中综合地、精确地考查对象，以达到最佳处理问题的一种方法。其显著特点是整体性、综合性、最优化。（图2-4，图2-5，图2-6）

(1) 整体性：整体性是系统论思想的基本出发点，即把事物整体作为研究对象。整体性就是从事物（系统）的整体出发，着眼于系统整体的最高效益，而不是只局限于个别子系统。各种对象、事件、过程等都不是杂乱无章的偶然堆积，而是一个合乎规律的，由各种要素组成的有机整体。构成系统的各层子系统都各具特定的功能和目标，它们彼此分工协作，才能实现系统整体功能和目标。构成整体的所有要素都是有机整体的一部分，它们不能脱离整体而独立存在，系统整体的功能和性质又是其各个组成部分或要素所不具备的。因此，如果只研究改善某些局

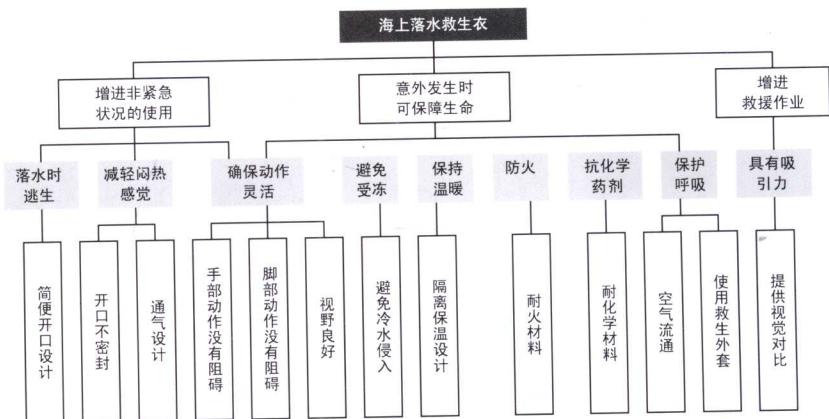


图2-7 救生衣功能系统分析

部问题，而其他子系统被忽略或不健全，则系统整体的效益将受到不利的影响。

(2) 综合性：系统论是通过辩证分析和高度综合，使各种要素相互渗透、协调而达到整个系统的最优化。综合性有两个方面的含义，一是任何系统都是一些要素为特定目的而组成的综合体，如建筑就是功能、环境、技术、人文、艺术等组成的综合体；二是对任何事物的研究，都必须从它的成分、结构、功能、相互联系方式等方面进行综合地系统考察。

(3) 最优化：所谓最优化就是取得最好的功能效果，即达到选择出解决问题的最好方案。最优化是系统论思想和方法的最终目标。

1.3 系统分析与系统综合

系统的分析和综合，是系统论的基本方法。分析和综合只是相对的。一般来讲，分析先于综合，对现有系统可在分析后加以改善，达到新的综合，对于尚未存在的系统可收集其他类似系统的资料通过分析进行创造性设计以达到综合。对于系统分析和系统综合而言，要求把分析和综合的方法和系统联系起来，要从系统的观点出发，用分析和综合的方法解决设计中的有关问题，为系统问题的解决提供依据。

系统分析就是为了使设计问题的构成要素和有关因素能够清晰地显现而对系统的结构和层次关系进行分解，从而明确系统的特点，取得必要的设计信息和线索。揭示系统要素之间的关系是系统分析的主要任务。系统分析除了

整体化原则之外，还要遵循辩证性原则，把内部、外部的各种问题结合起来，局部效益与整体效益结合起来。(图2-7)

系统综合是根据系统分析的结果，在经评价、整理、改善后，决定事物的过程和特点，确定设计对象的基本方面。此时应尽可能地做出多种综合方案，并按照一定的标准和方法加以评价、择优，选出最佳的综合方案。总之，系统分析和综合就是一个扩散和整合交织的过程。

系统分析是系统综合的前提。通过分析，为设计提供解决问题的依据，加深对设计问题的认识，启发设计构思。没有分析就没有设计，但分析只是手段，对分析的结果加以归纳、整理、完善和改进，在新的起点上达到系统综合才是目的。

在实际设计中，进行系统分析和综合时要注意以下原则。

(1) 必须把内部、外部各种影响因素结合起来进行综合分析。

(2) 必须把局部效益与整体效益结合起来考虑，而最终追求最佳的整体效益。

(3) 依据目标的性质和特征采取相应的定量或定性的分析方法。

(4) 必须遵循系统与子系统或构成要素间协调性的原则，使总体性能最佳。

(5) 必须遵循辩证法的观点，从客观实际出发，对客观情况作出周密调查，考虑到各种因素，准确反映客观实际。

第二节 产品系统的三个层面

一件产品可以被视作具有某种结构和功能的个体，即由不同材料和工艺制造的部件组成的整体，也可以被看作是一个由各种要素或子系统构成的系统。换言之，一个产品可以是一个系统，也可以是一个要素；一组产品可以是一个系统，也可能是上一级系统的子系统或要素。（图2-8）

2.1 产品的宏观系统

社会构成的主体是人，因人的本能需要和发展需求分门别类形成社会大系统。产品作为人类任何时期都不可缺少的构成内容渗透到社会系统构成中，有的反映出密切相关的关联，有的反映出间接的关联，其中也因产品构成特性反映出不同广度和深度的关联。社会宏观系统构成决



图2-8 Double You办公家具



图2-10 产品风格的演进

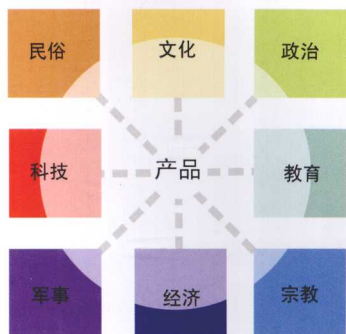


图2-9
产品宏观系统因素

定着产品系统的各项因素，以强大的社会影响力和渗透力牵引着产品设计的方向。如家用轿车的设计与能源、交通、城市发展、家庭结构、社会经济分配等方面有较强的关联性。（图2-9）

社会观念是个人观念、意识的综合，是社会群体在一段较长时间内相对稳定的观念，它随时潜在地影响着人们生活和行为的方方面面。社会观念虽然相对稳定，但是它同样是流动的、发展的。它总是体现出时代发展的特定观念特色，综合在新的经济技术发展中涌现出来的各种新的思想潮流。1940到1950年代充满挑战、革命的社会观念，在注重技术与科学的社会热情下产生了现代主义，产品一反传统，尽是功能主义和理性主义的风格。1950到1960年代英国大众化、通俗化、娱乐化的观念兴起，其间产品流行新奇的POP风格。从1970年代开始，经济的发展、生活的改善、社会观念的日趋多元，导致人们对复杂的、变化的后现代主义的追逐，产品也开始呈现个性多样化的形象。由此可见，产品是以社会经济为基础的社会观念影响设计的结果。正是产品与设计的相互影响和推动，促进了新的产品形象不断出现。社会的审美状况、物品功能价值观、区域风情特征、文化背景的认知都会对产品的宏观系统产生影响。（图2-10）



图2-11 数码产品

把握产品宏观系统的目的是从产品构成的趋势上探寻产品设计演变的主导方向。不同历史时期中决定其走向发展的主要因素会启发设计师把握有利因素推进产品系统的大变革。如微电子技术的发展对电器产品的影响，新体验经济下的感性设计的衍生与发展。在不同时代背景的变革中，产品都以鲜明的特色反映着这种变革。（图2-11，2-12，2-13，2-14）

洗衣机从单缸洗涤、双缸洗涤、全自动发展到今天的智能模糊，都从产品系统概念上，使产品在技术、技能、结构、界面、材质、人机、形态等方面表现出鲜明的时代特点。

因此，对产品宏观系统的分析必须从两个方面去掌握。一是发掘产品发展中具有鲜明特征的变革，以及决定

并主导这些变革的主要宏观因素。掌握这些内容，能帮助设计师明辨产品系统与社会诸因素之间的变革关系，不失时机地以主导因素推动产品系统的发展。第二，产品系统构成中的各个元素在同一外在因素的作用下，是如何形成或表现出不同个性的。掌握这一内容，能帮助设计师从中找出交错的相关作用因子，从产品表现实体上体现出系统活力。前一因素是从产品与社会发展的观念上把握，后一种因素是从产品构成元素的系统变革上把握。

产品宏观系统的社会属性，在今后的人类社会整体发展中的表现会越来越鲜明。比如社会生态观主导下的低排量微型车；新型动力的太阳能电池；氢燃料家用轿车的研发；小型化、微型化的发展；新经济格局下的交互、感性内涵的表现；全球化交融下的地域文脉的承袭、演变与



图2-12（左上） 投影仪

图2-13（右上） 电子罗盘

图2-14（左下） 收音机