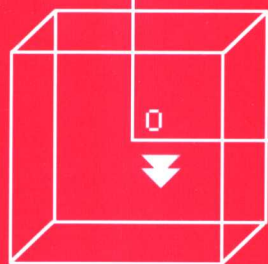


ZHONGGUOGAODENGYUANXIAOGONGYESHEJIZHUANYEXILIEJIAOCAI
中国高等院校工业设计专业系列教材

产品系统设计

CHANPINXITONGSHEJI 编著 张同



上海人民美术出版社

TB472

Z182

ZHONGGUOGAODENGYUANXIAOGONGYESHEJIZHUANYEXILIEJIAOCAI
中国高等院校工业设计专业系列教材

产品系统设计

CHANPINXITONGSHEJI 编著 张同



上海人民美術出版社

图书在版编目(CIP)数据

产品系统设计 / 张同编著. — 上海: 上海人民美术出版社, 2004.7

(中国高等院校工业设计专业系列教材)

ISBN 7-5322-4051-7

I. 产… II. 张… III. 工业产品 - 设计 - 高等学校 - 教材 IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第053091号

中国高等院校工业设计专业系列教材

ZHONGGUOGAODENGYUANXIAOGONGYESHEJIXILIEJIAOCAI

产品系统设计

艺术总监 张 同

策划编辑 张 晶

编 著 张 同

责任编辑 张 晶

封面设计 孙 青

版式设计 交流设计工作室

技术编辑 季 卫

出版发行 上海人民美术出版社

地址: 上海长乐路672弄33号

邮编: 200040 电话: 54044520

经 销 全国新华书店

印 刷 上海中华印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 8.75

出版日期 2004年7月第1版 2004年7月第1次印刷

印 数 0001-5000

书 号 ISBN 7-5322-4048-7/J·13

定 价 39.80元

前言

时代催人奋进，思绪激发思变，技术加速进化，设计创造生活，这是现代社会的特色和活力。

产品在社会变革中承载着物质转化作用，以各式丰富的形态和内涵支撑并促进着人类社会的再发展。从一根牙签到一支电子笔，从一辆自行车到家用轿车，从一套餐具到一体化厨房设备，人们离开产品物质链的构成难已生存和发展。要提高生活质量，把各项技术、观念直接服务于人，必须运用产品特有的形态才能发挥有效作用。因而，产品面向社会形成广泛的系统联系，人类社会各项构成内容自然地渗透到产品系统中，产品设计承载着促进人类社会全面进化和发展的历史使命。

以人为本，是设计中的永恒主题。产品与人，产品与产品，产品与自然形态，彼此存在着层层有机的必然联系。把产品构成放到人类社会的系统构成中思考构成特色，是把产品推向人类发展前沿，以超前观念、感人手法、创新思路、有效表达铺设物质与人类同步进化之路，以产品系统特有的形式和内涵创造人类的新生活。

产品系统设计，面对物质是有生命力的造物计划，面对人类是精神转注的物质构成，面对社会是优化集成的物质再创造。它与单纯的产品设计有着涉及范围和内容、研究视角和深度、成果结构和价值等方面的鲜明区别，是紧贴人类社会整体构成的实效设计。从系统概念入手展开产品设计，在帮助我们拓宽视野的同时，更从产品构成的本质来推动着产品的系统设计。

本书着重阐述产品系统设计的基本原理和和方法，并结合参考案例加以引导和剖析。在提供系统理论结构的同时，预示着系统结构中许多新的探索点；在解析设计要点的同时，更展现出宽广的表达空间；在提示设计思路的同时，更延伸出多向灵性火花；在介绍设计方法的同时，更倡导融会贯通的设计法则；……本书的真正作用更寄予后者。

在编写本书的过程中，得益于国内外的优秀设计个案，使得内容丰富多采，在此对广大设计师深表感谢。由于列举的设计资料来源复杂，难于准确注明每位设计者，在此特致歉意。本书限于篇幅，未能将内容逐一深入剖析，不免显得浅薄，作为引路之石，诚请广大读者批评指正。最后要感谢上海人民美术出版社张晶先生对本套书的全力投入和支持。



2004年4月于上海交大

目 录

| | |
|-----|---------------------|
| 第一章 | 概述 /1 |
| 第二章 | 掌握产品系统的核心走向 /8 |
| 第三章 | 认识产品系统设计的主要构成因素 /22 |
| 第四章 | 操纵多学科交叉下的产品系统设计 /48 |
| 第五章 | 多向发展的产品系统形态设计 /68 |
| 第六章 | 开发产品系统中的创新意识 /88 |
| 第七章 | 实践验证系统设计方法和表现技能 /98 |
| 第八章 | 不断推进产品系统有序发展 /113 |
| 第九章 | 建立全面的评价体系 /122 |
| | 课程作业 /132 |
| | 参考文献 /134 |

第一章 概述

第一节 产品与产品系统

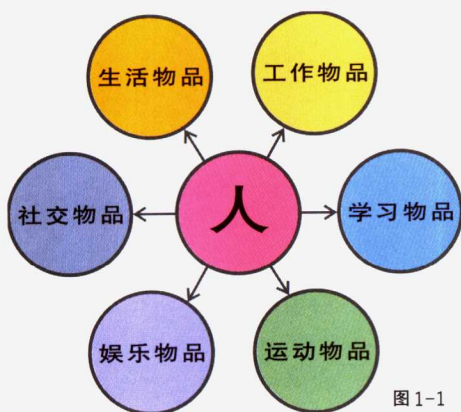


图 1-1

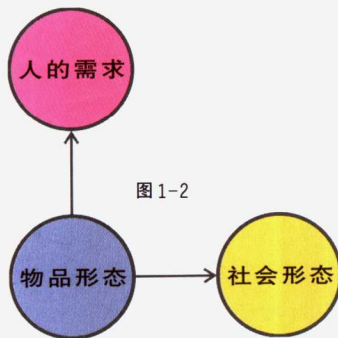


图 1-2

图 1-1
人与物质链
图 1-2
以物质为中心的
单一产品观
图 1-3
物品支撑着人的
生存



图 1-3

产品是生产出来的固定物质形态构成的物品。工业革命以来让人们获得的最大实惠是琳琅满目、应有尽有的各种产品。很难想像，现代人离开产品将如何生存和发展。人的依附性完全被产品形成的产品链支撑着：出行要有代步工具，居息要有床、沙发、座椅，吃饭要有各种餐具和深加工的食品，穿衣要视季节变化和时代潮流选择适合自己特定要求的服饰。在现代产品面前，人既表现出有史以来的智慧和睿智，又显现出血肉之躯在自然生物中的柔弱和无奈。所以，人类要确保持续发展，在研究各项物品之所以产生和再发展的同时，更要反转回来研究物质的人，以人中心去研究产品。

产品一旦以某些物质因素成形后就是固定不变的，人去选择物品、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家生产经销的产品，便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，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，这在中外都有很多令人印象深刻的事例，如彩电、冰箱

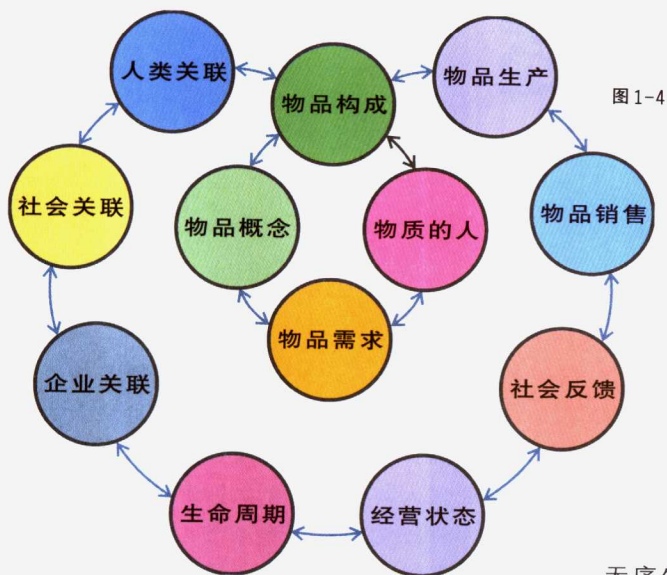


图1-4

无序生产和竞争中的大拼杀，小型家用车追捧后的高量库存积压。

把物品作为流动的载体，形成以人为中心的物品链，在其中探讨生产出来的物品为何而产生，又为何而变化，在社会流通中产生什么样的关系，影响企业、社会的关键因素是什么，人类社会复杂因素的变化对其发展有什么影响，物品的变迁形态以什么为背景，等等，这些是产品系统观下的各个支撑点，始终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，基于人类社会的变化因素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，收敛反映为基于社会总构成将任何一项因素都回收到人于物的构成关系中。产品始终作为社会构成中有机关联的物品，成为现代人生存再发展的完全依托。

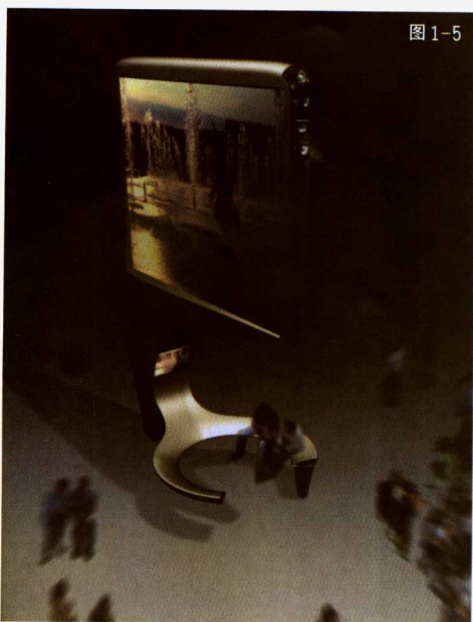


图1-5

图1-4
发散与收敛的产品系统观
图1-5
人类需要产品系统支撑

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。前者是就物品而物品的单一产品观，后者是把产品建立在人类社会可变属性上的系统产品观。针对单纯的产品构

成而言，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，如果把一件产品设计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。而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。相形之下，后一种设计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。

第二节 人类社会新构成下的产品系统设计

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。如产品的构成体系与社会宏观系统构成的关系，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的关系。再如产品自身的构成因素与社会微观系统构成的关系，手机功能设定与芯片集成技术，笔记本的人机界面与自动控制技术，剃须刀的塑料把手与注塑工艺，电子产品的按键、外饰与深层技术等方面的关系。产品系统归属于社会宏微观的大系统，在不同层面上反映出彼此必然关联的实质内容。

社会宏观系统构成决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系统设计的方向。二次大战中政治和军事的强权就牵引着军事械备人机工程学方



图 1-6 平常的冰箱构成中都包含着广泛的社会系统因素
图 1-7 社会宏观系统下的产品系统因素

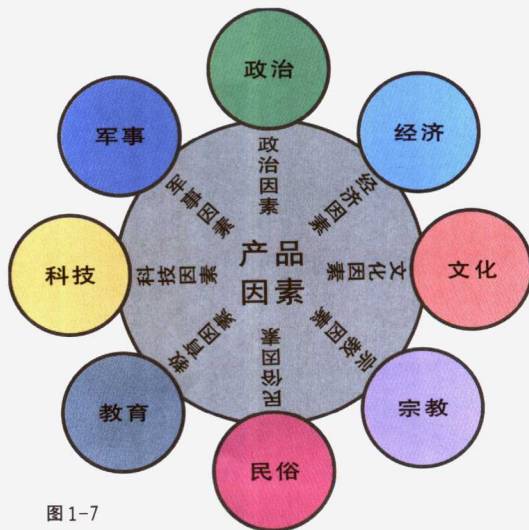


图 1-7

图 1-8

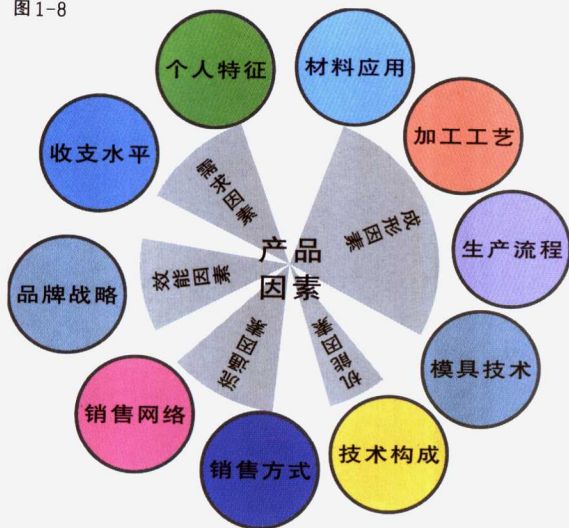


图 1-8 社会微观系统下的产品系统因素

图 1-9 生活就像这把椅子可以转出更多精彩

图 1-10 生活中的每件产品都依靠各项微观因素实现价值



图 1-9



图 1-10

面的研究和发展，20世纪后期的政治冷战和军事升级的趋势就带来了军转民企业中大量民用产品的开发和扩大生产，近代发达国家和发展中国的教育差异，就产生了产品认知、操作控制、功能识别和需求上的很大差别，民俗和地域环境对产品构成特性提出了许多特殊的要求，等等。产品的宏观系统因素无时不牵连着社会系统构成，只要社会构成出现什么大的导向变化，都会给产品系统带来直接的影响。我国的宏观发展策略调整为以经济建设为中心后，自然地引发了各项生活设施和民用产品空前开发、生产的机遇，当开发西部的战略方针出台后，每一类产品必然去思考如何以切合实际的构成特色打开西部市场。产品系统只有密切扣紧社会大系统提供的社会舞台，不断调整自己的系统构成，才能不失时机地伴随社会的变化获得更好的发展。

社会微观系统构成决定着产品系统的具体构成因素。产品的构成取决于各项要求的具体条件和要求，把众多理想的要素进行集成，就形成以物品为固定形式的产品系统。产品构成中集中反映着社会微观系统的各项构成因素。20世纪80年代的彩电的造型、功能、加工工艺、控制方式等，都从中直观地体现着当时社会微观构成的特征，

与现代的等离子高清、超薄、多向调节安装、环绕音响系统为特征的彩电相比,更展示出两个时代背景下的社会微观系统。产品设计中的造型、结构、材质、功能组合、操作控制方式的表现,直接取之于社会微观中的各项因素,是社会微观形态中各项因素的发展为产品集成提供了各项客观条件。所以,产品设计必须时刻敏感地捕捉社会微观系统的变化,及时地将其中的结论或结果纳入产品构成中,能以常新的系统观确保产品构成的时代生命力。

产品设计之所以称作系统设计,是基于上述的社会宏观和微观系统的构成因素,从社会宏观构成中确定产品设计的主思路,从社会微观构成中提炼产品构成的相关因素,为物品的实体构成搭建起主体框架。产品系统设计,无论具体设计进展到了哪个具体技术问题,都不能违背已经决定成形的系统框架,应从每一具体的实施方式方法上使产品系统更经得起社会宏微观的挑剔,使产品自成为完善的系统结构。

第三节 学习产品系统设计的目的和任务

用系统设计推进人类的进步,是现代设计

图 1-11 —— 图 1-14 每件产品都从物质形态上表现出系统构成特征



图 1-11



图 1-12



图 1-13



图 1-14

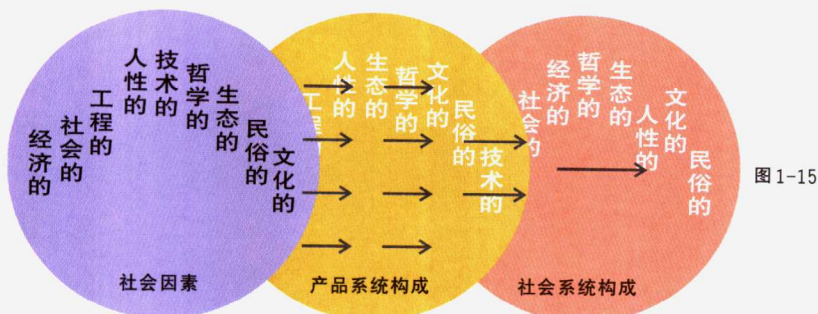


图 1-15

图 1-15 从社会因素到社会系统构成

图 1-16 从产品系统设计到大系统产品实质构成

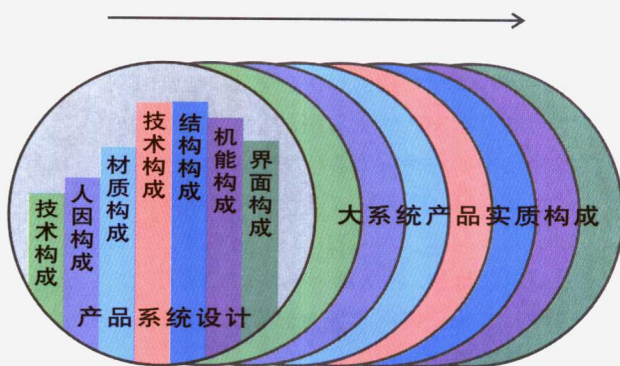


图 1-16

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级消费选择，这表面上看上去是物质消费和物质形态构成需求的转化，其实不然，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，单独地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。从社会系统结构的状态上挖掘支撑人类发展的各个因素，把它们汇聚到对产品系统的实质要求中，并在具体操作中细化到每一具体产品构成形态，形成相互连贯的系统产品构成意识，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、技能构成、结构构成、界面构成、材质构成、人因构成、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。技术构成是指支撑产品的基本技术要素和特点，机能构成是指形成产品物质功能的基本要素和特点，结构构成是指产品构造的基本要素和特点，界面构成是指产品实体间相互交叉的基本要素和特点，材质构成是指产品用材与质地表现的基本要素和特点，人因构成是指产品中表现出的人的综合因素和特点，形态构成是指产品形象感观因素和特点。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，必须踏踏实实地从上述七个要素和特点上建立系统知识结构，并融会贯通地应用到具体产品的系统设计中。

学习产品系统设计，是透过产品的限定把社会因素和作用融会到产品形态中，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，会不同程度地决定产品构成内涵，产品构成系统及时地吸纳各种因素，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。集社会构成因素为产品实体，以产品形式促进人类社会良好发展，是通过

产品系统开发的特殊形式直面现实和开创未来。透过下图可以看出，产品系统设计在基于社会因素的基础上，通过产品在社会中的作用，决定着再构成一个什么样的社会系统构成。

图 1-17 —— 图 1-18
产品构成元素形成鲜明的系统特征

图 1-17



图 1-18



第二章 掌握产品系统的核心走向

第一节 产品系统纵向核心走向

产品的特有属性决定着具有自己的纵向历史沿革，每件产品无论受到任何因素的影响，都在自身构成特性上保留着纵向脉络的沿袭。他们在发展的每一段接点上反映着承袭和发展的具体内容。把它们间的各个点连接起来，就形成产品系统纵向发展的主轴线。

产品的纵向内容构成在不同时代背景或时期的变革中，都以鲜明的特色内容反映着核心走向。洗衣机的发展从单缸洗涤、双缸组合、全自动发展到今天的智能模糊控制，家用空调从窗式、分体、立式发展到今天的变频中央空调，其中的每一步发展，都从产品系统概念上把产品推向又一新的人与机器的相互作用观，使产品在技术、技能、结构、界面、材质、人因、形态诸多方面表现出鲜明的时代个性。

因而，对产品纵向内容构成必须从两方面去掌握。一是产品纵向发展中具有鲜明特

征的变革，决定并主导这种变革的主要因素是什么，掌握这一内容，能帮助我们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；二是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走向的，掌握这一内容，能帮助我们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。前一种纵向因素是从产品与社会同步发展的概念上把握，后一种纵向因素是从产品构成元素的系统变革上把握，从这两方面进入产品系统设计，能从产品历史和现实状态构成的主脉上把握主体发展的导向。

产品系统纵向核心走向在每个历史时期的作用都有所不同，无论从历史的、现状的角度去理解和分析，其目的都是为了推进现阶段产品按照自身规律连续发展。把握产品系统纵向核心走向，是从产品构成的纵向趋势上探寻产品设计演变的主导方向，方向明确了才能形成开发的主导思路。所以，无论

图 2-1 洗衣机的纵向变革

| | 洗衣机发展 | 决定变革因素 |
|---------------|-----------|---------------------|
| | 槌衣棒 | 机械动力 |
| | 单缸洗衣机 | |
| | 双缸洗衣机 | 机械动力模仿人的行为 |
| 电子技术模仿人的细微行为 | 全自动洗衣机 | |
| 电子技术模仿人的社会观行为 | 电脑模糊控制洗衣机 | 机械动力、电子技术控制模仿人的完整行为 |
| 综合技术模仿人的发展观行为 | 节水、节能洗衣机 | |
| | 生态洗衣机 | |

图 2-1



图 2-2

图 2-2——图 2-3
复合材质家具表现

图 2-3

面对什么类型的产品，都要基于产品构成的纵向脉络寻找出多级的纵向核心走向。不同历史时期中决定其走向发展的主要因素会启发我们如何抓住有利因素推进产品系统的大变革。如微电子技术的前沿发展对电器产品的巨大影响，符合材料的应用价值对各类产品直观感性作用的应用开发，新型体验经济观下的感性设计的延伸和发展，都会以一个个前卫思路、成功技术、优秀发明主导着产品系统的总体走向，若违背或无视这种走向，则会以“不入时务”的滞后观丧失时代机遇。

把握纵向核心走向是借鉴纵向发展中的核心因素的作用特性，启发现实环境中的构成实质，从中挖掘出具有时代价值的开发元素。当今东西方对个人通讯工具上的差异，反映着对最新微电子技术影响生活品质价值观的不同认识。东方人以不断变换功能款式为自己的时尚追求，西方人只求有个产品能用就可以，这两种截然不同的产品系统核心走向就形成支撑该产品地域市场开发的主导思路。核心走向有时不一定从直观的产品上

反映出来。如当人们处处都在强调“以人为本”设计的同时，往往在很多方面一味地强化以人为中心的需求设计，易造成持续发展生态的极大破坏，这种核心走向的思考对所有设计内容都将引发出更深刻的思考、判断和决策。在产品系统设计中把握纵向核心走向，是产品设计的灵魂，它决定着按照什么思路，依据什么基础，凭借什么可行条件，围绕什么价值目标展开具体设计。

第二节 产品系统横向核心走向

产品构成中具有自成一体的众多横向联系的因素，如功能、结构、色彩、线形、材质、人机关系、社会人文等要素，每一要素间的自我特性和互为关系将形成自成一体的独立构成，其中的每一要素以什么为个性特征，彼此综合构成后形成的相互作用和整体个性表现，都以物质实体直观地反映出产品系统横向核心走向。一般情况下，有的产品以某一要素的鲜明特征表现出产品系统的突出走向，有的产品以总体个性表现反映出特

图 2-4 家具操作中使用功能空间要求的表现

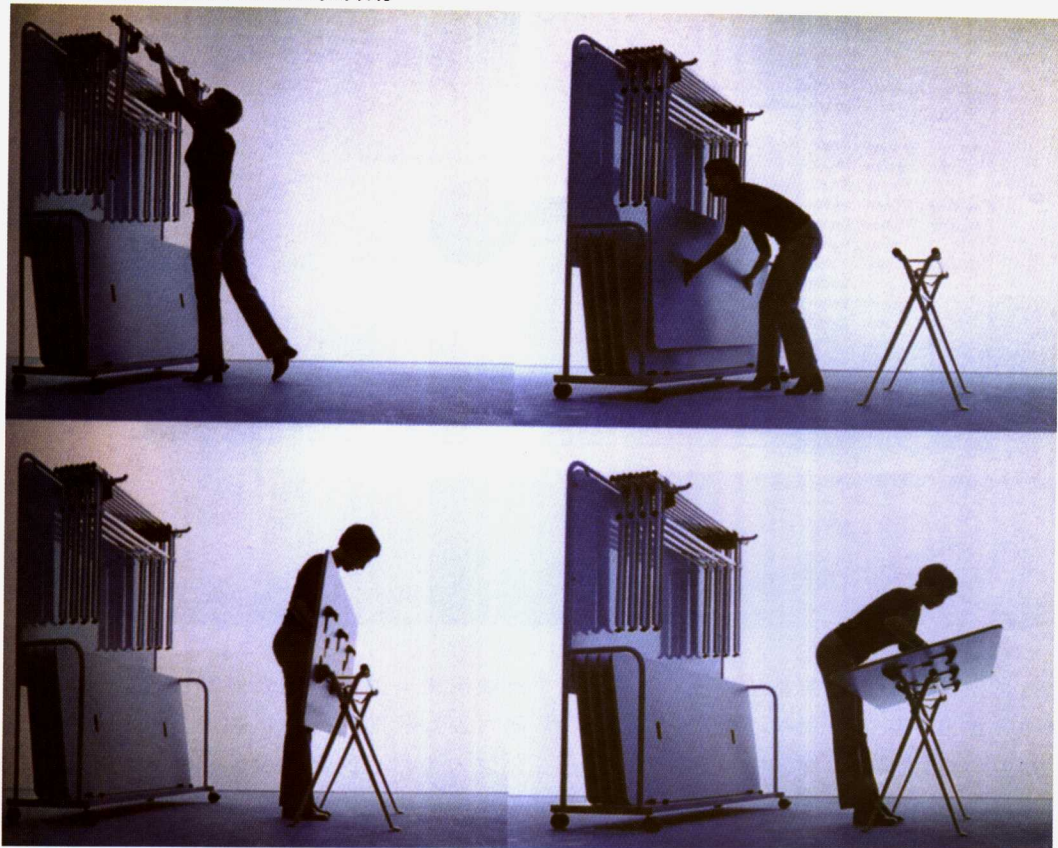


图 2-4

色。如当今家具设计中有一种以金属构件、玻璃、复合板、绳条组合一体表现的风格走向，是运用各元素横向间构成的个性集中展现出鲜明特征。如当今的微型轿车运用醒目的色质和造型突出个性表现。以产品系统中

的整体要素或单个要素强化表现，都能从整体或局部表现出个性化的核心走向。

社会大系统关系上的横向联系规律决定着各项事物元素间的相互关联，不同类型的产品如此，不同属性的事务如此，不同个性

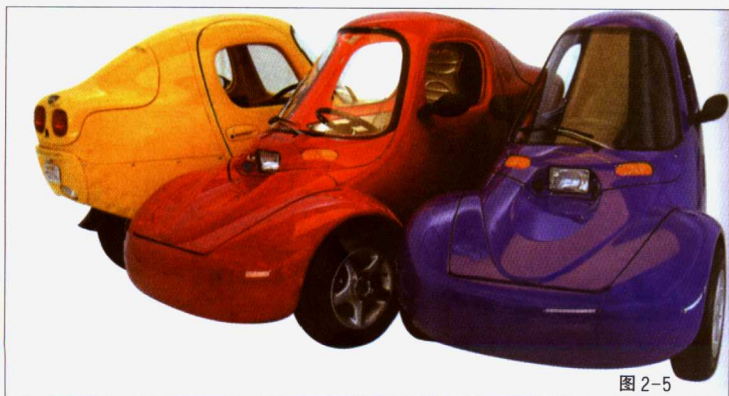


图 2-5

图 2-5 微型轿车运用醒目色彩表现

图 2-6
 电器空间尺度的表现
 图 2-7——图 2-8
 一体化厨房中橱柜空间的表现



特征的表现也是如此。一体化厨房的橱柜空间，电器空间尺度，操作使用功能空间要求等，都围绕人的使用形成互为一体的横向联系元素；人的旅游、休闲观的转变，家庭住宅结构的升级换代，家用电器组合功能定位的新要求，家用轿车中生活、工作节奏的特殊要求等，都从不同属性事物中表露出彼此共同需要的横向联系元素；社会时尚文化的凝聚与表现，时代观念下人格个性的表现，对经济支撑下的人生价值观的表现等，都在不同个性特征的突出表现中显示出多种横向联系元素。同一片蓝天下，同一区域社会中，同一人群中，无论从哪方面表现出一种有突出个性的元素，会自然地延伸到其他事物的表现中。产品系统的横向核心走向既是社会现实潮流的典型反映，又以自身的特殊表现影响和推动社会其他事物向前发展。

在人类社会中，产品的构成规律是以物的形式或形成支撑人类生活、工作的产品链，其中一件产品或事物因素的变化都或早或晚地带来人类生活、工作质量的变化，以产品设计推动人类生活品质的进化，不仅是从产品纵向的发展中开拓，更广泛，更及时，更有效的办法是从现实社会的构成中捕捉横

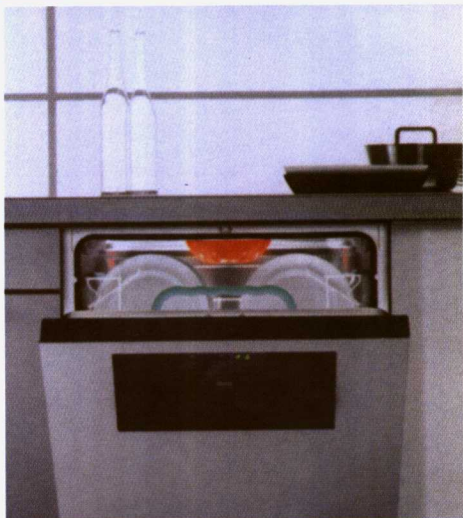


图 2-7



图 2-8



图 2-9

图 2-9
崭新充气式产品形态的表现

图 2-10
最新流线型坐椅

图 2-11
新概念室内空间艺术的表现



图 2-10



图 2-11

向核心走向。上述各种因素只要形成社会一定面上的趋势和发展方向，都会不同程度地影响到产品系统设计观的变化。国际流行色是人类社会最敏感、意识最超前、应用最广泛的因素，反映到不同产品系统中，都会因各自构成规律逐渐体现出来，先是纺织、服装，后是家具、饰物，其后是微电子产品、交通工具等。但是，在这常规规律中若先人一步捕捉到源于社会发展的横向核心走向，及时将其注入到产品系统构成中，必然赢得“高人一筹”的设计价值。

寻找横向核心走向，要以非常敏感的沟通能力把握社会发展中的各项动态元素，形象的、意识的、观念的、现象的，都要及时捕捉，探明形成原因，掌握可用价值，迅速设计转化。及时捕捉不仅要靠敏捷和悟性，还要靠认知，没有一定知识面铺垫是不可能有很高的认知通晓力的。探明形成原因不仅是弄清前因后果的关系，更要理顺因果关系中的决定因素和作用力，否则会流于表面形式。掌握可用价值是要将决定因素和作用力延伸到产品系统设计中，用比较的方法衡量对本产品系统的突破意义。迅速设计转化是把吸收来的东西尽快化成常规设计语言视觉或触觉化地表现出来。

第三节 企业与产品系统核心走向

一个企业的发展从各个方面都会表现出或显露、或隐藏、或迅速、或缓慢、或起伏、或平淡的现象。它们在围绕企业生存与发展