

She ji gai lun

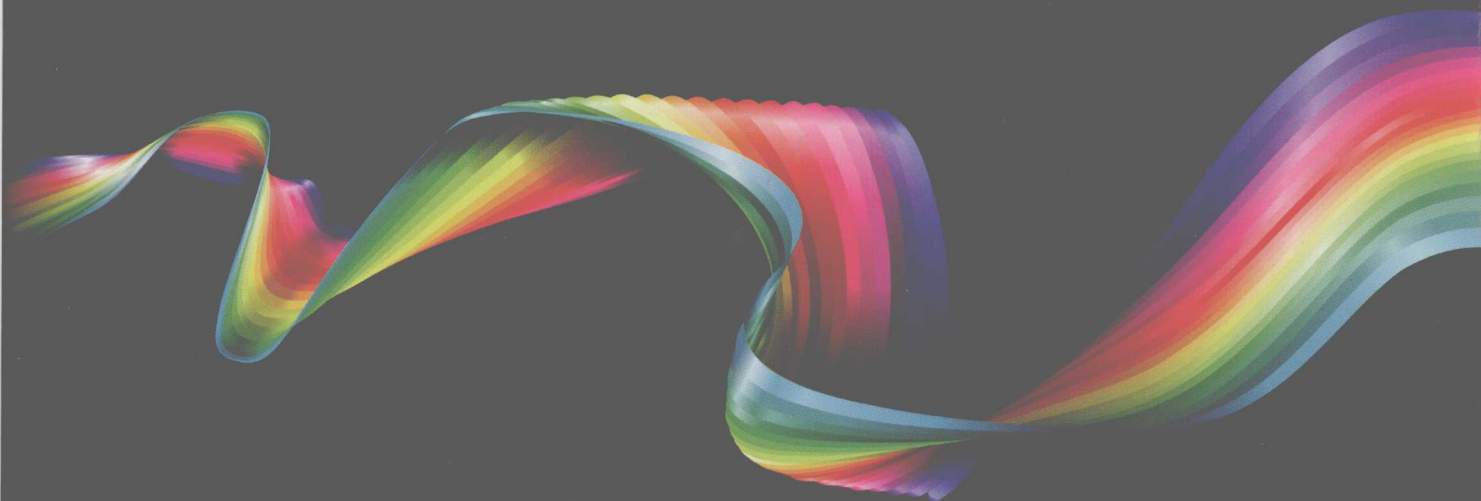
设计概论

卢世主 编著

设计概论

SHE
JI
GAI
LUN

卢世主 编著



江西美术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

设计概论 / 卢世主编著. -- 南昌 : 江西美术出版社, 2009.12
ISBN 978-7-5480-0129-4

I. ①设… II. ①卢… III. ①艺术-设计-概论IV. ①J06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 027908 号

设计概论

编 著: 卢世主
出 版: 江西美术出版社
社 址: 江西省南昌市子安路 66 号
(邮编: 330025 电话: 0791—6565819)
网 址: www.jxfinearts.com
经 销: 新华书店
印 刷: 江西龙莹印务有限公司
开 本: 1/16
印 张: 5.5
版 次: 2009 年 12 月第 1 版
印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷
印 数: 2000
书 号: ISBN 978-7-5480-0129-4
定 价: 28.00 元

目录

第七节	第六节	第五节	第四节	第三节	第二节	第一节	第四章	第六节	第五节	第四节	第三节	第二节	第一节	第三章	第二节	第一节	第二章	第七节	第六节	第五节	第四节	第三节	第二节	第一节
产品形态语义的设计方法初探	产品形态语义的表达	形态语义的社会文化基础	形态语义的经验基础	形态语义的生理心理基础	形态语义的符号系统	形态语义的概念	形态设计 36	技术要素	人机要素	功能要素	色彩要素	结构要素	形态要素	设计要素分析 31	设计的方法	设计的基本程序	设计的基本程序与方法 10	系列化设计	信息化设计	系统化设计	绿色设计	设计科学	设计的本质	设计的产生
45	40	39	38	37	37	36		34	33	32	32	31	31	13	10			8	8	7	6	6	2	1
参考文献	小结	第六节	第五节	第四节	第三节	第二节	第一节	第八章	第三节	第二节	第一节	第七章	第七节	第六节	第五节	第四节	第三节	第二节	第一节	第六章	第三节	第二节	第一节	
85	84	产品界面形态的符号语义设计	视觉肌理语义设计	图形符号语义设计	产品界面的视觉符号	产品界面的符号特征	产品界面概述	产品界面设计基础 77	常用材料及其视觉语义分析	造型材料的认知要素分析	设计与材料	设计材料 67	色彩语义与设计	色彩语义与图形	色彩的视觉语义性	色彩语义的生理心理理论	色彩的功能	色彩的分类与特性	色彩的概念	色彩设计基础 55	设计中常见的结构语义	产品的结构语义	结构设计概述	
		82	81	79	77	77	77	77	68	67	67	64	63	60	57	56	56	55	55	52	50	49		

第一章 设计的基本观念

SHEJI DE JIBEN GUANNIAN

第一节 设计的产生



图 1-1 现代通信产品使得“顺风耳”的千里传音变成事实 (苹果 iPhone)

设计作为人类社会的一种造物活动，它的产生似乎是自然而然的事情，是伴随着人类生活的需要而产生——无论这种需要是自然的还是人工的。当人们需要喝水时，通过双手合捧水动作的启发创造了盛水的陶罐等容器；当人们感到寒冷时，兽皮的服装便产生了；当人们为了生存进行狩猎时，便发明了长矛和弓箭。在别的动物也同样存在着类似的需求时，是什么给人类带来了物质创造和更新的原动力及紧迫感呢？人类之所以能与其他动物区别开来，是在于他们能够根据自身的需要——自身的不足去创造可以弥补的工具。正如卢梭在《论人类不平等的起源》中假设人类和其他的动物一样最初具有一种完全自然的本质，即自然状态的人，没有缺陷，可以自给自足。但技术的发展却使人类远离自然，进入所谓的堕落或沉沦。而法国著名哲学家贝尔纳·斯蒂格勒则认为人和动物的根本区别在于人类没有自身的属性，也就是没有纯粹自然的本质，因此人类存在着极大的缺陷。所以他认为：“人是一种缺陷存在，换言之，人

恰恰因为其本质的缺陷而存在。技术就是这种缺陷存在的根本意义。”因此，可以说人类的这种缺陷既有人体的物理上的缺陷，也有人所特有的心理“缺陷”。正是人类存在的缺陷，才会使他们不断地去创造新的物，去构建合理的生存环境，这正是设计产生并伴随人类发展的动因。人的缺陷使人类依赖于人造物，同时又加强了他们的这些缺陷。因此，人和物的关系始终处于一个动态的平衡中。人的物理缺陷包括人自身的生理缺陷和生存所处的自然环境的缺陷——环境缺陷。

生理缺陷：我们在形容现实生活中的英雄人物时也常以“鹰一样的眼睛，熊一样的力量，豹一样的速度”等等词语来比喻，原因就在于人类和这些动物相比，明显缺乏生理上的功能性。如在传统的神话故事中拟人化的孙悟空一个跟头就行走十万八千里，《风神榜》中的千里眼、顺风耳（如图 1-1 苹果 iPhone），这种让人身体的某个动作或某个部位的功能随想象力一起得到了极大的发挥——不是荒诞不经的奇思怪想，实为人类创造性思维的传统路径，是人类为解决本身的生理缺陷而发挥想象力去弥补“生理上羸弱”的最原始也是最直接的技巧。从人类日常使用物品可以看出，许多工具无非是人体无限延伸的努力罢了。轮子是脚的延伸，汽车是轮子的延伸（如图 1-2 标致汽车），而飞机是轮子和汽车的进一步延伸，这是因为“一切技术都是人体的延伸”。

环境缺陷：在世界的不同地方有不同的自然环境，对生活在当地的人来说，环境既有有利的一面也有不利的一面，这就造成了这些环境中的人根据其中的利弊选择并形成自己的生存方式。如不同地区常常产生不同的建筑形式，不同的地形也产生不同的战争形式和战争工具。同样，不同的环境也就造就了不同的生产工具和交



图 1-2 汽车的出现弥补了人类自身的不足，提高了效率（标致 207CC）

通工具(如图1—2 适合于平整道路上行走的汽车)。除却不同的环境可以提供不同的特殊原料和材料外,环境的缺陷在很大程度上决定了适合于当地的物的产生目的和最终形态。

心理缺陷主要是指人的懒惰和人所犯错误两个方面。

懒惰:佩卓斯基在《器具的进化》中说:“不论发明的灵感是自发的还是源自他人,不论是号称百万发明或是善用社会资源,不论是以英文还是以拉丁文来表达,创造发明的中心思想都是对现状不满,进而寻求变化。”在现代社会中,出现了许多替代人的工具,机器人的产生使人类从危险的工作场所和重复性劳动中解放出来;洗衣机、吸尘器、遥控器等家庭用具将人的时间和精力从家庭工作中解放出来,也反映了人类造物的一个永恒动力——懒惰。人类为了自身的方便,会不停地问能否

在上班时不堵车?能否不用双手就可以洗脚?能否……而从不问自己为什么总是想偷懒,人类这种希望生活更加方便、更加取巧、更加不需要耗费智力和体力的渴望是造物活动不断进行的源动力之一。

犯错误:不管是谁,在生活中都会犯错误,人类社会也一直在错误中成长。轮船失事、飞机失事、核电站泄漏等事故的发生,表明人类犯错误,的行为几乎就没有停止过。这些人类所犯下的错误,一方面是源于设计的失误,另一方面也导致了人们不断地通过新的设计去纠正和挽回已经犯下的错误。日常用品中的错误设计,也常常给人的生活带来很多不便,操作错误带来的不良结果,手被门夹住等等都是设计的失误造成的。正是犯错误给人类的生活带来了许多的不适甚至是痛苦,才使得我们去深入思考,进行新的改进,这大概是设计的最直接的动力。

第二节 设计的本质

什么是设计?

设计一词有两种性质:作为动词,它是指人类的一种活动;作为名词它是指这种活动的产物。而对于设计的概念,在过去有过许多人给它下了定义,但最终都没有一个能够让人们接受的。设计本身是伴随着人类历史发展的,是人类的一种基本活动,它会随着社会文化的发展而不断地被丰富、充实。因此,它更像是一种观念,在不同时期有不同的含义,我们也就不能像把握“手机”这样的物词一样去把握它,只能试着从设计概念的演变中寻找它的一些共性特征。

设计是一个舶来词,“disegno”(设计)的概念产生于意大利文艺复兴时期,它最初的意义是指素描、绘画等视觉上的艺术表达。如15世纪的理论家弗朗西斯科·朗西洛提就将设计、色彩、构图及创造并称为绘画四要素。瓦萨里则将设计与创造概念相对,称二者为一切艺术的父亲与母亲。设计是指控制并合理安排视觉元素,如线条、形体、色彩、色调、质感、光线、空间等,它涵盖了艺术的表达、交流以及所有类型的结构造型。设计的宽泛的含义,则包含了艺术家头脑中的创造性的思维。而在中国古代文献中的“设计”最初也表达了相类似的含义。《周礼·考工记》中便将“设色之工”分为“画、绩、钟、筐、慌”等部分,此处“设”字表示了“制图、计划”。《管子·权修》中“一年之计,莫如树谷,十年之计,莫如树木,终身之计,莫如树人”的“计”字,也表示“计划、考虑”的意思。即不管是在中文还是西文中,设计一词都有设计、运筹、计划与预算的意义,指人类为实现某种特定的目的而进行的创造性活动。当我们的视角被局限于行业时,设计的概念始终都摆脱不了

美术的领域。

在工业化前,初版《大不列颠百科全书》(1786年)对“Design”的解释是:“所谓Design是指艺术作品的线条、形状,在比例、动态和审美方面的协调。”而随着工业化的发展,汽车等制造行业的迅猛发展,让人们认识到从美术的角度去认识设计实在是管中窥豹。因此,第十五版《大不列颠百科全书》(1974年)的解释是:“Design 是进行某种创造时,计划、方案的展开过程,即头脑中的构思,一般指能用图样、模型表现的实体,但最终完成的并非Design,只是指计划和方案。Design的一般意义是为产生有效的整体而对局部之间的调整。”正是设计本身内涵的这种动态性的特征,使得对其理解就不应只停留在概念的争论上,而是要从其内在属性上去理解其本质。

在许多带有设计性的活动中,其共同的本质(如图1-3的概念灯具设计),也就是设计的内涵主要包括如下一些属性:设计是人的精神性的活动。设计可以是动词和名词。动词意味着人类的一种行为,而名词的词义则表示这一行为的结果。不管是行为还是行为的产物,都是可见的,但真正的设计的本质却是精神性的活动,是不可见的。任何可见的设计行为——调研、画草图、做模型等无不是在思维指导下进行的。不管是意识控制下的,还是直觉、经验的(那或许是潜意识、无意识或前意识)设计活动,都是精神性的。

设计是带有目的性的活动。任何设计的产物都是为了满足人的特定的目的的结果和物质形态。洗衣机与搓衣板是为了洗净衣服,自行车与飞机是为了移动运载人、其他动物或物件,窗帘是为了遮蔽光线与视线,对人生的设计是为了幸福,对商业计划的设计是为了赢

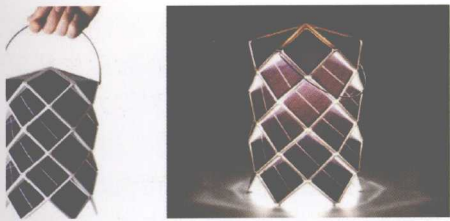


图 1-3 灯具设计，集功能、审美、环保于一身（获 2006 年红点概念设计至尊奖）

利，对社会制度的设计是为了发展与公平。有毫无目的性的人类创造吗？有“不为了什么”而进行的设计吗？

设计指向未来。设计是对未来可能性的一种探求。过去属于“不可能”的范畴，而未来属于“无限可能性”的范畴。不管是明天还是几十年后，人们正在通过自身的努力对未来的生活方式施加影响。设计从过去走来，寻找着现在的缺陷，塑造着未来。设计是创造性的，求新的。设计是从无到有的过程，不管是形式创新还是内容的革命，都体现着人类的创造本质，即使是改良设计也是一种创新。但模仿与拷贝的活动，就如同按照食谱做饭一样，不该叫设计。

设计是一种适应性的选择。设计活动总是在某些特定的限制下进行的。在某一时代，某一地域文脉，特定技术条件，甚至人们思想观念的局限下，设计活动表现一种为适应外部环境而采取的有限合理的选择。小到独

轮车，大到都江堰水利工程，他们的设计合理性其实就表现在对环境的适应性，是当时条件下的最佳选择。

设计的本质特征

设计与人类生活方式的辩证统一

人类造物的活动始终是围绕其自身的生存需求进行的，即创造合理生存的物化环境。正如美国著名学者赫伯特·西蒙曾说：“我们今天生活着的世界与其说是自然的世界，还不如说是人类的或人为的世界。在我们周围，几乎每样东西都有人工技能的痕迹。”因此，一方面，设计是人类生活方式的物质化积淀。无论是原始社会人类为了生存而创造简单的工具还是工业社会中人为的创造消费需求，以及当代生活对“非物质”社会及可持续发展的呼唤，都是在不断演变着生活方式中客观形成的设计要求和设计形态。生活方式构成了造物活动的基本行为背景，也构成了造物活动的基本行为结果，故不能孤立地看待设计这一造物行为，而要结合使用物的人的生活习惯去分析研究。另一方面，人类的生活方式是设计产生的条件和动因，同时设计也在不断地改变人类的生活方式。如图 1-4 里为适应新的需要设计的 Lapdog 笔记本提包，它让膝上电脑真正地在膝上工作，不用时刻



图 1-4 Lapdog 笔记本提包

担心是否安全、是否方便（有的时候你需要一个周边产品，你就必须起身），它有很多口袋供不同的配件使用，可以满足用户在特殊环境下的需要。

设计与科学、技术、艺术的关系

设计是一个边缘交叉性学科，与许多学科都有着错综复杂的关系，如艺术学、材料学、文化学、经济学、心理学、社会学等等，同时设计的发展与科学技术的进步也是密不可分的。

1. 设计在科学与艺术之间

科学与艺术似乎是两个不相关联的学科，自从18世纪手工艺技术与纯艺术分离，在自然学科确立了其社会地位后，科学与艺术就分道扬镳，甚至开始互相敌视了。艺术在追求审美中似乎渐渐地疏远了科学规律，科学在追求规律中也逐渐抛弃了审美。但科学与艺术，如同科学与宗教一样，有着共同的起源。在人类社会早期，原始巫术与原始人工制品都有科学、宗教和艺术的种子凝结其中，表现其上。如图1-5，运动快艇设计既考虑了使用中减少水的阻力和人机工程的要求，造型又简洁美观，是科学和艺术的结合。李政道说过，科学与艺术的共同基础是人类的创造力，它们追求的目标是真理的普遍性。从起源上考察以及从历史发展过程来看，科学与艺术常常相依为命，以共同的物质形式表现出来，建筑便是最典型的一种，任何一种建筑无不凝结着科学与艺术。科学与艺术按两个世界的映射来讲，表现的是同一

类关系，这是其根本的共同之处。只不过，科学以求真的目标对其关系进行映射，而艺术以求美的目标对其关系进行映射。

作为造物活动的设计，早期的造物活动，就是以实用（即符合自然规律，如陶制品的烧制）为主同时融合了艺术审美的活动。在早期人类使用的器物中，人类的审美能力隐藏在物品的使用功能中，处于一种自发的状态。随着生产力的发展，人类对产品中的一些偶然图案和形态有了模糊的审美意识。如原始泥制三足炊器，它首先要满足原始人的生活需要，如盛水、加热东西等。为实现这一功能便需要一个三元组：质料、技术和艺术。质料是指制作炊器的物质基础，如瓷土、黏土、木材、石料、金属等；技术是指制作手段、工艺与方法，如加水和制泥土，用手或模具固定形状及烧制、雕刻、打磨等；艺术是指为了使加工结果更美观，看起来更顺眼，在考虑实用的同时也考虑了审美的需要，特意加上一些简单的装饰，在造型上也渗透了非实用的成分，再进一步则把审美观念外化为物质形式。

因此，我们不能简单地把设计划分到科学或艺术中去，它与两者的关系是既有联系又有区别的。设计既不是纯科学也不是纯艺术，但其理念与方法却既是科学的又是艺术的。当我们用科学的方法、手段来研究其规律时，就可以叫做“设计科学”；当我们以艺术的方式去创造、去表达情感与美时，就叫做“设计艺术”。在设计这样一个创造性活动中，它既有艺术的想象又有科学的严谨，融合了艺术的创造与科学的分析，也就超越了把两者简单相加的效果，产生了1+1远远大于2的结果。

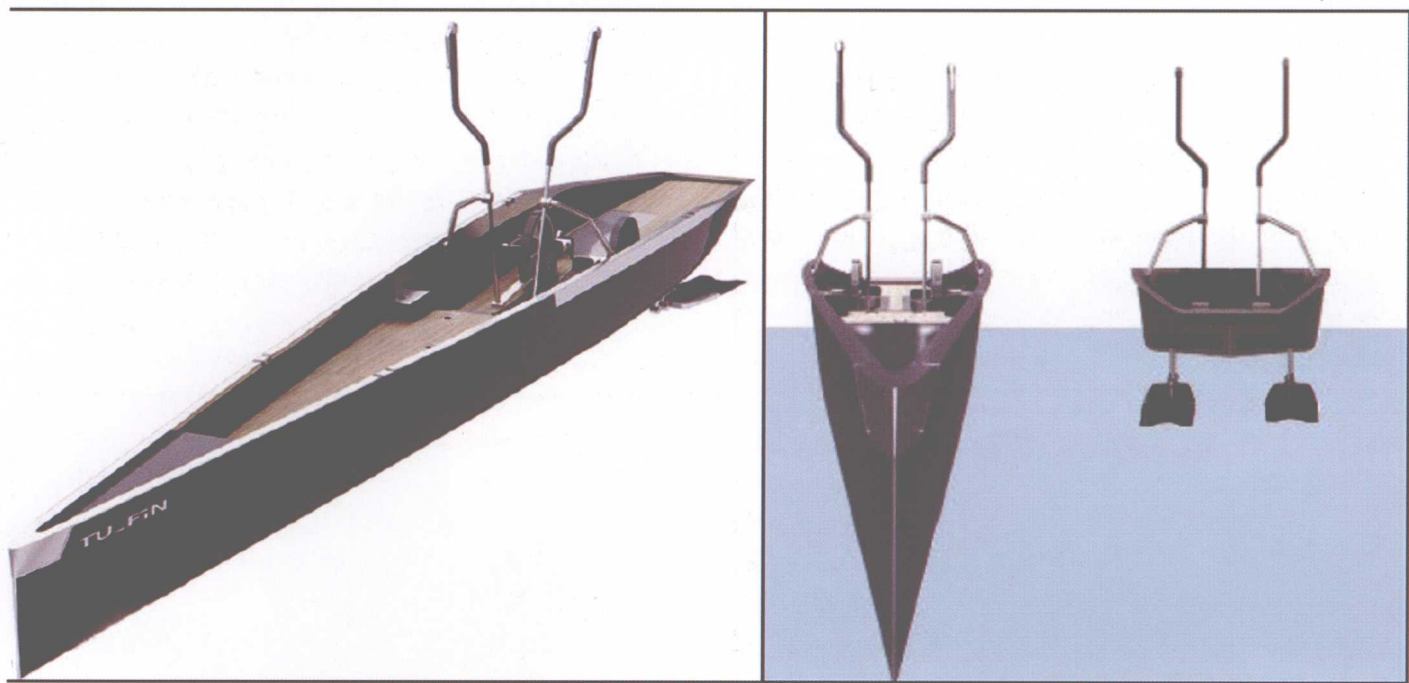


图1-5 运动快艇

2. 科学与技术作用下的设计

让拉特利尔在《科学和技术对文化的挑战》一书中说：“科学的目的在于推证知识的进展，而技术的目的则是改造特定的实在。科学旨在获得关于实在的新信息，而技术则在于将信息注入（不管是自然的还是人造的）现存系统。更确切地说，科学力图构造解释和预言系统……在技术领域，根本的问题是干预事件的进程，或者是预防某种状态的发生，或者是造成某种不能自发出现的状态”。这里把科学与技术看成不同的活动，两者分工明确。科学是探索自然的规律，去构建关于“是什么”的系统知识，技术则是运用科学的成果去改变世界的“手段”。技术是有目的性的，即控制与掌握自然，技术过程是人类的意志向物质世界转移的过程。

历史已经证明，设计是与科学、技术密切相关的。从原始造物就地取材，到现代的系统性、系列化、可持续性设计，都是在对自然的认识不断加深而做出的适应性的活动，是在遵循客观规律的前提下去做造物。斯蒂芬·贝莱在《艺术与工业》一书中认为：“设计出现在艺术与工业的交汇处，出现在人们开始对批量生产产品应该像什么样子做出决定之时。”他把设计看做是工业化批量生产出现后的一种活动，为批量化生产的产品确定某种功能性和结构性的形式的手段。技术作为生产力的重要构成要素，它包括生产用的工具、机器及其发展阶段的知识。设计活动往往是在现实的材料和工具，在技术条件的限制和技术文明的影响下，进行着生活方式的创造。因此，技术对设计的影响是直接和必然的。设计在工业革命后才形成真正的产业规模，这使我们不可避免地去思考设计与科学技术之间深刻的关系。瓦特发明的蒸汽机，彻底改变了人类的技术世界，之后，随着工业技术的发展，极大地推动了设计的发展。

弯木鱼塑木新工艺的发明，使索涅特椅子得以诞生，并且销售量超过了百万件；各种新的优质钢材和轻金属在设计中的运用，使得1851年“水晶宫”博览会展厅成为世界上第一个用标准预制单元构建的建筑；空气动力学的发展，使流线型设计成为一种风格。计算机的出现更是给设计带来了全新的方法和目标。可以说，工业革命之后科学技术的进步，是导致各种设计思潮涌现的主要原因之一，它为设计的发展拓展了更广阔的空间，展现了更加光辉的前景。

3. 设计是艺术与技术的结合

在17世纪以前，艺术与技术是融合在一起的，但随着自然科学的发展并渗透到技术领域、美学理论架构的形成并逐渐成熟与架上绘画的兴盛，纯艺术开始与手工技术分离，产生了艺术家和工匠，使得技术和科学结合到一起形成了“科学的技术”。工业革命实质上是一次技术的革命，大规模生产实际上是机械生产，因而导致



图1-6 美国F-22猛禽战斗机

了手工艺被逐渐抛弃，追求利润的最大化导致了对美的追求被放弃。当莫里斯倡导的工艺美术运动重回传统手工产品时，就是希望产品的艺术性不要被忽视。在这时，具有共同源头的技术与艺术发生了难以调和的矛盾冲突。后来在欧洲大地经历了“新艺术运动”、“装饰主义”等设计运动，就是在发现批量化大生产是不可逆转的趋势下，如何使产品更有美感的探讨认证。经过长时间的探索，人们终于发现并达成共识，工业时代的设计就是艺术与技术的理性融合剂。设计是技术与艺术的结合这一定律得以确立。

总的来说，设计与科学、技术与艺术的关系是它本身的特点所决定的。科学探究自然规律的知识为人类设计创造合理的生存方式提供了依据，技术是设计用来实现目的的手段，艺术是使设计满足人类对美与价值、情感需求的源泉。因此，在设计概念下，科学、技术、艺术被结合在一起，只有这样才能产生伟大的创造。图1-6所示美国战斗机F-22是美国空军委托洛克希德、波音以及通用动力公司合作研制的新一代战斗机，也是专家们所指的目前唯一面世的“第四代战斗机”，它使用了大量的新材料新技术，造型设计结合仿生学、飞机动力学、气流矢量学等和隐形的要求，将顶部的驾驶舱设计成鸟嘴状，延着驾驶舱向机翼、机尾处顺势成流线的弧形如鸟背；底部运用菱形折角的隐形技术，把全部投放武器都隐蔽地挂在机身4个内部弹舱之中，基本实现了全隐身。形态在驾驶舱和电子设备设计方面，为飞行员创造了更加人性化的使用空间和界面。

“科学 (science)”一词来源于拉丁文“scientia”，原指“一切有系统的知识”。

设计作为一个在工业化大生产开始从艺术中独立出来的活动，随着科学技术的发展，使得设计本身的知识内涵不断地丰富，人们对设计的认识也越来越理性。在经历由卖方市场转向买方市场的转变中，设计活动是否有其规律或系统化的体系存在（即设计的科学性），似乎在当代设计活动中得到了验证，企业依靠设计开发程序，大大缩短了产品的开发周期，通过应用市场调查方法，使开发产品不至于是盲目的行为等等，都说明设计不仅仅是一个经验性的或灵感一现的活动，而且是有其规律性的。本书在科学的原初定义，即“关于世界的体系化的知识”上使用科学一词。“设计科学”，意指“关于设计的体系化的、规律性的知识”。

最早提出“设计科学”概念的是美国学者赫伯特·西蒙。在美国，设计师与律师、牙医、建筑师等被称作“开业者”。潜逻辑就是将知识分为学术的与应用的两种。比如，理论物理、经济学、法学、基础医学属学术的，而电子工程、商学、律师、临床医学等属应用的。学术的、基础的“科学”研究揭示、发现世界的规律“是什么”，而设计综合这些知识去改造世界。西蒙称后者为“设计科学”或“人工科学”。他把设计创造的物看做是一种人工物，其特有性质是表现在应用物本身的内部环境（使用的材料和结构等）去适应外部环境（满足人的某种需要）来达到目标。因此，要研究那些与物有关的人们，就要研究手段对外部环境的适应是怎样产生的，而对适应方式来说，最重要的就是设计过程。“设计科学”就是这样一门关于设计过程的知识体系，包括客观的规律、分

析事物的方式、经验性的设计过程、创造物的外在形态方法等。

按照西蒙的观点，设计科学是独立于科学与技术以外的第三类知识体系。科学研究的逻辑是“是什么 (be)”，技术手段是“可以怎样 (might be)”，而设计研究的范畴为“应该怎样 (should be)”。自然科学融入技术研究“物”与“物”之间的关系；人文社会科学研究人、人与自身、人与群体的关系；设计研究的是人与物的关系，在这种意义上，设计横跨了科学技术与人文社会两大领域。无论是历史上，还是未来，设计都是，也应该是综合的学科。

但是，在手工时代，经验技术与直觉艺术结合起来去从事设计实践，设计活动处于蒙昧状态，无意识状态，知其然不知其所以然状态，而在科学昌明的今天，我们有了逐步体系化的设计知识，比如人机工程学、视觉心理学、造型语义学等，因此，设计“研究与实践”就应该进入其“体系化”阶段了。设计研究是设计的科学，设计实践是科学的设计，二者互相促进，共同发展。

在过去的学科分类中，设计一般被分在“人文学科”的大范畴内，“设计是艺术”是无可争辩的事实。而艺术，在一般人的意识中总是与高雅、美、神圣、阳春白雪或超凡脱俗等意义相连接。因此也就有太多的设计精英们像艺术家那样俯视着人间，躲在艺术的安全领地内，以直觉、灵感、品位、审美等话语垄断着大众对设计的认识。人们往往忽视了设计与艺术的区别，也就忽略了设计科学的一面。鉴于此，本书将在“设计科学”这一概念上探讨设计活动的“规律性、体系化”的知识。但说“设计科学”，并不等于否认“设计是艺术”的公理。

第四节 绿色设计

科学的进步与发展具有双面效应，一方面它给人类社会带来了进步与文明，改善了人的生活，促进了社会的进步与发展，从早期的石器时代到现代的信息时代、知识经济时代，每一个时代的进步无不体现出科学技术的巨大作用和力量，电的发明给人类世界带来了光明，电话、家用电器、交通工具的出现与现代宇航技术、互连网技术、信息技术的发展改变了人的生活方式，人的物质财富得到了极大的丰富。另一方面科学技术也给人类社会带来了负面影响，由于人们在极大地享受物质财富的时候，缺乏对自然界的正确认识，急功近利，无序过度开采自然资源，能源浪费，各种废弃物任意丢弃造成环境污染，人与自然相互和谐、相互尊重的平衡被打破，由于臭氧层被破坏而产生的强烈的紫外线的照射，

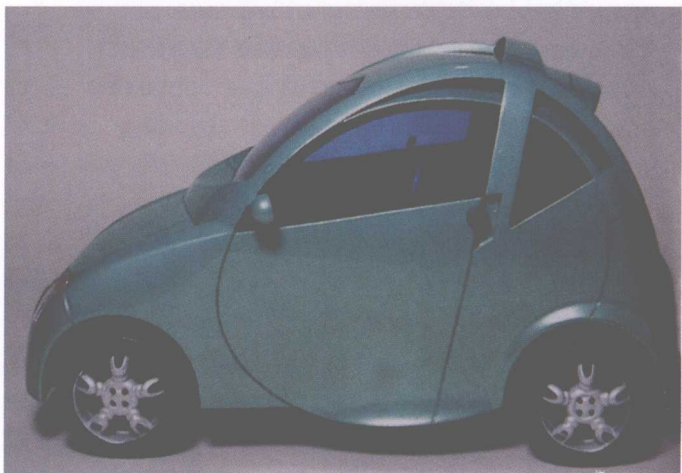


图 1-7 减少能源消耗，降低空间占用，节约材料的新型交通工具

全球变暖使地球成为一个温室，产生温室效应。大量的水土流失、水污染造成物种畸变，饮用水缺乏，造成了人类生存条件的极大破坏，人们不得不反思如何才能让技术文明更好地为人类服务，而不是任意地无序地应用，造成对人类生存环境的破坏。

到20世纪60年代，人们开始把人口、自然资源、环境、社会发展作为一个有机系统看待，人们认识到人类的需求活动不能以破坏生态环境为代价。人类的造物活动要消除或最大限度地降低对自然的破坏、减少自然资源的浪费，就必须坚持可持续发展的战略措施，而在促进经济发展社会进步的同时节约资源、保护环境，则绿色设计就成为实现可持续发展的必然。

绿色设计源于生态保护与和平运动，旨在保护自然资源，防止环境污染，维持生态平衡，80年代引起人们对生态环境问题的普遍关注，专家学者认为通过设计和应用“绿色产品”可以改善环境，降低资源浪费，减少污染。

绿色设计基于传统设计，它在传统设计原有的设计目标，诸如实用性、可靠性、经济性、审美性等的基础上纳入环境因素、可持续发展因素，是对传统设计进行补充完善。产品绿色设计包括原材料的获取、功能设计、产品生产制造、商品流通、使用维护、产品回收六个阶段。

绿色设计是运用生态哲学原理，将物的设计纳入“人、物、环境、社会”大系统，既要考虑人的需求，同时又要考虑生态环境的保护和可持续发展的原则，不仅要实现产品的功能价值、使用价值、经济价值、审美价值，而且要实现其社会价值、生态环境价值，促进人与自然的和谐发展。

绿色设计的基本原则

绿色设计就是在产品概念的形成、开发设计、生产制造、商品流通、使用、报废、回收处理等阶段的各个环节都做到对生态环境的保护以及将危害降到最低，即充分利用自然资源，减少对自然环境的破坏，降低污染，降低能耗，选用成材周期快，便于销毁处理，可回收处理再利用的材料，减少材料使用量，特别是稀有贵重材



图1-8 采用自然藤编材料与科学回收的钢铁材料制作的椅子

料和有毒有害材料。传统的产品设计往往只是注重企业的利益和生产效率，不考虑产品报废以及使用过程中对环境的污染问题，忽视整个产品生命周期对人类居住环境的负面效应，该过程是一个开环系统。而绿色设计则是将产品整个寿命周期延伸到使用、报废回收、再利用阶段，整个过程是一个闭环系统。

绿色设计原则是：

a. 减少使用原则 (Reduce)。要求用最少的原材料能源投入达到既定的设计目标。如最小化设计理念，即相同功能体积最小；标准化理念，即达到不同产品的标准件可以互换，相同功能的产品合而为一；多功能理念，即一机多用，将一些可以合并的产品功能合并在同一个产品上，节省空间，减少用料，降低能耗，如HP多功能打印机，它具有打印、复印、传真的功能。

b. 再使用原则 (Reuse)。考虑到产品使用后的回收、处理与再利用，即考虑延长产品的寿命周期，该寿命周期涵盖了产品的零配件与材料的使用效率充分发挥。

c. 再循环处理 (Recycle)。指物品 (产品) 在使用后可以重新变成可利用的资源，即物品所使用的材料便于回收处理或能自行降解而不对环境造成污染。

d. 获得新价值 (Recover)。如利用回收的废弃物进行焚烧获取热能，刨花板、煤渣砖等产品，就是利用废弃的回收物进行再加工，使其具有了新的使用价值。

第五节 系统化设计

随着科学的进步与发展，一方面学科分支越来越多、越来越细化；另一方面交叉学科、边缘学科层出不穷，导致了学科界限淡化、模糊、交叉的性质，这导致了人们认识问题、思维方式的改变，人们观察问题的中心也由具体的“事物中心”逐渐地转到“系统中心”，促进了设计科学系统设计思维的发展。在产品这一复杂的过程中，人们已经认识到它并不是一个简单的具体实物的

设计，而是一个系统设计，它从属于一个更大的系统。产品设计从设计、生产、销售、使用到销毁处理整个过程，它涉及自然科学、社会科学、心理学、美学等相关科学的应用与协调，是多学科知识交叉与融合的综合体。科学的一体化思想打破了传统的学科界限，为不同学科间的认识对象寻找共同的规律。

随着系统科学思想、系统化认识思维模式、系统设

计思想的发展以及在产品设计中的应用。现代产品设计已是一个动态的系统过程，它是由设计创意、生产制造、生产管理、商品化过程、销毁回收各个环节形成的一个系统链，一个产品的设计是否成功受到每一个子系统的影响。从设计活动之始就必须系统地规划好整个产品周

期寿命，运用系统化的思想进行设计。在信息化时代的今天，系统化设计的思想已融入了信息设计的内涵，使得系统化设计更加完善和高效，产品的系统化设计更具有了信息时代特征。

第六节 信息化设计

随着计算机技术的发展与应用，产品设计的方法和手段发生了巨大的变化，产品的远程设计、并行设计都是计算机信息化设计的典范。产品的并行设计是相对于传统的串行设计而言的，传统的设计过程是按照“开发—设计—试制—修改—小批量生产—生产—销售”的过程按部就班依次进行的。而并行设计则是应用计算机技术在产品开发设计的开始就由产品开发设计的设计人员、产品管理人员、生产制造人员、营销人员等相关的人员和相关的协助企业、行销单位协同工作，产品开发设计的各个阶段同时进行。因此，在设计初期，产品设计人员就能对生产、销售、回收全面地思考，生产人员能在产品设计的初期就选定适用的材料、工艺、生产设备，管理人员从质量、资源控制保证目标实现，也即各相关人员从设计的合理性、可行性、经济性等因素进行综合控制协调，以保证设计目标实现，这也是系统化设计的具体应用，它要求设计人员从产品开发设计的开始就要考虑到产品整个寿命周期全过程的各个环节的相关因素，包括产品概念的形成、市场定位、质量、成本、售后服务、资源利用、环境污染、消费者需求等因素，保证企业的利益最大化，提高企业的竞争力。

在具体的设计中计算机辅助设计越来越得到设计界的重视，它已经作为设计的必备工具应用到设计的各个领域；同时它也是先进制造技术的灵魂，计算机信息技术支撑了整个并行设计的全过程，它是通过计算机的数据交换与处理、信息集成、网络通讯实现协同设计的各部门、各设计人员同时工作缩短设计周期，发挥团体设计力量和智慧，最大限度地降低设计成本，提高效率，保证质量。

1. 计算机辅助设计与制造

计算机辅助设计是利用辅助设计应用软件进行产品

的开发设计，常用的产品设计软件有：三维造型软件 ALIS、3DMAX、RINO 等，三维工程软件 AOTU CAD、UG、PRO/E、SOLIDWORK、KATIA 等软件为产品设计提供了信息设计的平台，设计师可以在该平台上进行自由的设计发挥，进行数据交换，不断修正设计方案直到实现目标。设计信息通过数据转换直接输送到生产加工进行工艺编排，利用数控加工技术进行加工，缩短了设计周期和生产制造周期，保障了设计的原创性和质量。

2. 产品逆向设计

逆向设计是对已有的产品或产品实物模型进行三维测量或三维扫描获取形态尺寸数据，通过数据采集优化自动实现原形复制建立形态模型，通过变更数据实现改型设计，从而获取相关的设计信息。该项技术为艺术品复制和生产制造提供了方便之道，缩短了设计与生产周期，保证了设计的可靠性和可行性。该项技术也是基于计算机信息技术应用的基础之上，为人们提供了新的设计技术和方法，利用该项技术，设计师可以以最短的设计周期、最少的开发费用，实现产品的小批量生产，快速投放市场，为企业赢得了商机。

3. 快速原形制造

快速原形制造技术是将多种先进的新型直接成型技术（非切削加工成型和塑性成型）和先进的计算机辅助设计（CAD）手段相结合的快速制造方法，技术原理是利用光造型技术、激光烧结技术、层叠实体制造技术、熔积沉积技术原理快速制造所需形态实物模型。该项技术可快速将设计的 CAD 数据模型转化成实物模型，方便验证设计师的设计思想和产品结构设计的合理性、生产工艺性、造型效果和发现设计中存在的问题，及时修改，大大降低设计与生产周期。

第七节 系列化设计

产品的系列化设计，是指把相关联的、成套的产品在设计中运用相同的或相似的造型元素。系列化产品的形式主要表现在如下两方面：一是成套系列，由多种独立功能的产品形成一个产品系统，如茶具、化妆品、餐具、旅行用具等。二是品牌系列，是在一个品牌下具有

独立功能的产品，其造型、色彩具有相同的要素、相同的特征，如，同一品牌的电动工具、家电产品、手机产品等。产品的系列化设计有助于构成视觉冲击力，强化市场竞争力，可以提高产品的覆盖面和适应性，即以其多变的组合方式，构成丰富的产品系统，适应了



图 1-9 系列化产品欣赏 (一)

多元化市场的需要,提高了产品竞争力。系列化、模块化、标准化的产品设计也体现了绿色设计的理念并满足了消费者的不同需求。企业通过标准化、模块化设计与制造,可以降低成本增加互换性,可以适应小批量多样化生产需要。消费者可以通过产品的模块化设计、标准化设计进行不同的组合搭配以适应自己的需要,如,宜家家具、海尔冰箱、模块化机床、诺基亚手机等产品。

设计是把一种计划、规划、设想通过视觉的形式传达出来的活动过程。

人类通过劳动改造世界,创造文明,创造物质财富和精神财富,而最基础、最主要的创造活动是造物。设计便是对造物活动进行预先的计划,可以把任何造物活动的计划技术和计划过程理解为设计。

从设计到生产,从产品到商品,直至人们的生活用品,一直都受到科学技术发展的影响,受到人们价值观的影响。一方面科学技术在飞速地发展,学科门类分支越来越多,专业更加细化;另一方面综合学科、边缘学科、交叉学科层出不穷。人们的生活观念、价值观念也随着社会的进步和发展在变化,人们对产品的要求也从单一的物质需求过渡到物质与精神双重需求。设计也从单一的功能设计过渡到使用功能、精神功能、自然环境、自然资源、经济价值,以及社会发展大系统的协调、平衡的设计。无论是科学

技术的发展还是人类价值观的改变,对产品设计都提出了更高的要求。人们的设计思维方式也发生了巨大的变化,得到了快速发展,人们对问题的认识也由单一的以“事物为中心”转向以“系统为中心”,人们在产品设计活动中不是仅对产品实物所具有的物质功能进行思考,而是把产品设计作为社会发展的一个子系统进行系统设计。

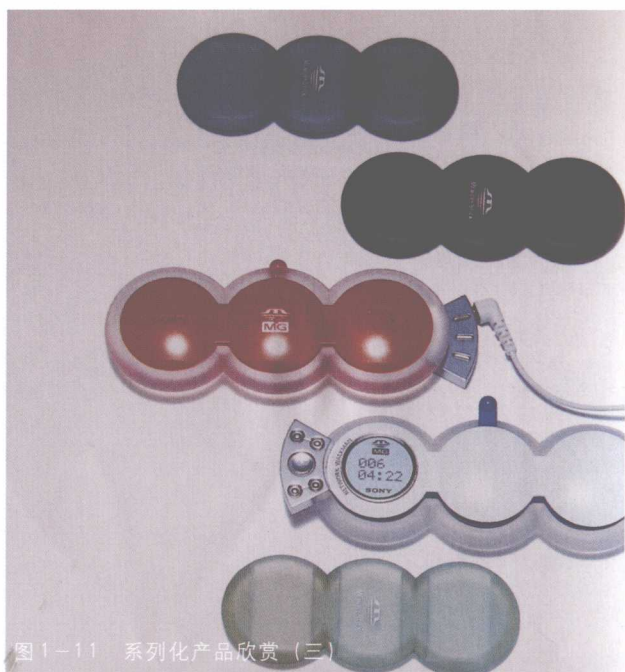


图 1-11 系列化产品欣赏 (三)



图 1-10 系列化产品欣赏 (二)



图 1-12 系列化产品欣赏 (四)

第二章 设计的基本程序与方法

SHEJI DE JIBEN CHENGXU YU FANGFA

设计的过程是解决问题的过程，是创造新产品的过程。因此，产品设计的程序即过程是否合理关系到产品设计项目的成功与否，甚至是企业的命运。

设计作为实践的活动，它始终是围绕着需求、创造、评价三者展开循环而进行的。

需求：设计的目的性。你要做什么设计？解决什么问题？设计的最终预计达到什么效果？

创造：满足需求或解决问题的方法和手段。往往需要利用创造性思维来进行。

评价：评判创造的效果。是否满足需求？是否解决好问题？新的创造可能会激发出新的需求。

因此，产品设计的一般程序也是以需求、创造和评价为依据的。

第一节 设计的基本程序

设计准备

通常一个产品的开发设计是基于企业总体经营发展战略，结合市场需求、新材料、新技术产生的基础之上的组织行为，因此，产品设计是一个团队的合作与协调的过程。产品开发设计前要进行大量的调研分析、科学的论证、周密的策划，建立科学、合理、严谨的开发设计规划，也即产品开发战略，通过开发计划优化企业资源，协调优化设计组织结构，激发员工的设计积极性，明确设计目标，规范设计要求。产品开发组织结构与项目分工见表 2-1。

表 2-1 产品开发组织结构与项目分工

项目部门	项目内容
管理部门	· 项目组组织结构 · 开发范围与开发内容研讨 · 开发进度计划
企划部门	· 市场调研项目研讨 · 资料收集与分析 · 设计概念的确立
设计部门	· 产品设计分析、目标定位 · 产品的功能与结构的分析研究 · 设计构思（方案草图、概念模型） · 方案确定与评价（效果图、模型） · 样机制作与综合评价
工程技术与生产部门	· 工程技术设计 · 工艺与装备设计 · 量产化与生产技术研讨 · 批量化生产
营销部门	· 销售计划的制定 · 营销广告 · 新闻发布 · 营销网络的建立

制定设计计划

设计任务确立后，设计小组随即产生，设计计划和设计日程安排也应相应产生。产品设计过程本身是一项系统工程，故在设计过程中，对问题的认识和轻重缓急的把握是较难驾驭的。因此，在设计行为开始前，就必须对所有的问题有个全面的衡量和分析，并制定相应的设计计划。设计计划包括产品开发的组织机构、项目内容、时间进度安排、资源调配等内容。

制作设计计划应注意的要点：

- a. 明确设计内容，掌握设计目的。
- b. 明确该设计自始至终所需的每个环节。
- c. 弄清每个环节工作的目的及手段。
- d. 理解每个环节之间的相互关系及作用。
- e. 充分估计每一个环节工作所需的实际时间。
- f. 认识整个设计过程的要点和难点。

在认清各个问题之后，应将设计全过程的内容、时间、操作程序绘制成设计计划进度表（见表2-2）。

表2-2 设计计划进度表

内容		时间（月/日）															
		8.16 8.18	8.19	8.20 8.23	8.24 8.25	8.26 8.27	8.28 8.30	8.31 9.3	9.4	9.5 9.8	9.9	9.10 9.13	9.14 9.15	9.16 9.20	9.21 9.22		
开始阶段	课题分析（可行性研究）	■															
	确定课题																
	制定计划表		■														
设计研究	市场研究			■													
	需求研究			■													
	现有产品研究				■												
	行为习惯研究					■											
	技术生产条件研究						■										
	研究总结分析							■									
设计展开	产品设计定位							■									
	方案草图								■								
	方案评审筛选									■							
	方案细化										■						
	方案优化											■					
设计评价	方案确定											■					
	价值工学分析												■				
	技术结构原理													■			
	消费心理分析														■		
	色彩分析															■	
	人机工学分析															■	
设计实施	材料工艺分析															■	
	工程制图																■
	模型制作																■
	版面制作																■

市场调研、提出问题

产品的开发与设计是科学的、严谨的，该阶段是在产品开发设计计划的指导下，进行市场调研，资料查询，提出设计问题进行研讨分析，明确设计目标。

该阶段主要达到的目的是：

- a. 了解市场需求，发现潜在的市场。
- b. 确定产品开发的范围，探索产品开发的可行性。
- c. 研究同类产品的技术特性与品质，明确产品开发设计的功能需求，提出产品设计解决的问题。
- d. 人的审美情趣与时尚性需求的感性研究与分析。
- e. 探询产品商品化的途径与方法。
- f. 收集其他相关信息资料。
- g. 产品使用环境分析。
- h. 消费者购买因素分析。
- i. 人机与生产技术分析。
- j. 确定产品概念。

根据市场调研分析明确设计师在设计中主要解决的问题,如,需要解决的主要功能问题是什么,造型问题、材料问题,色彩问题、人机界面问题、可持续发展问题等,进行产品开发设计定位,论证可行性产品开发设计的设计概念。设计师针对设计概念进行设计构思,提出一切可能的方案,采用集体智慧法进行设计探讨,在众多的构思方案中进行判断,从不同的角度对设计方案进行评价(如表2-3所列),筛选出接近目标的设计方案进行进一步的深化设计。本阶段所要完成的主要任务是:

- a. 明确设计开发解决的问题。
- b. 确定产品使用对象和消费需求。
- c. 明确设计目标,确定产品设计概念。
- d. 针对设计概念要求进行方案构思。

表2-3 设计方案综合评价体系

产 品 方 案 综 合 评 价 体 系	创造性	功能		
		外观		
		价值		
	科学性	功能	功能设计	
			用途设计	
			宜人性设计	
			多用途设计	
			安全设计	
		生产制造	产品品质、模具设计、工程图	
			标准化设计	
			生产自动化、制造方法、程序、规格实验	
			结构、包装、运输、储存、维修	
			电脑辅助设计与制造	
	社会性	经济性	成本预算	
			市场调查业务	
			市场因素分析	
			企业因素分析	
		审美性	传统文化分析	
			时代潮流	
			心理审美意识标准	
			产品特殊风格	
生态环境		产品生命周期分析		
		废品回收及成本分析		

设计深入与方案评价

设计深入是在设计构思的基础上对构思方案进行检讨、筛选,根据设计概念、功能因素、人机因素、环境因素、消费因素、时尚因素、技术生产因素等进行检查、论证方案,根据“目标利益最大化原则”缩小设计范围,落实几个可行的设计方案,进一步深入细化设计,不断地应用研究模型、原理模型、形态模型、样机模型检验设计的合理性和可行性,进行方案综合评价,直至设计

方案确定。

商品化设计与批量生产

商品化设计是对设计的产品的商标、使用说明书、产品宣传样本、营销广告、包装等进行设计;对产品进入市场前的营销策划活动,即进行批量化生产的装备设计、生产计划设计,大批量生产,投放市场。

第二节 设计的方法

工业设计本身是一个创造性活动,是一个创新的过程。在创造的过程中既有逻辑思维,也有非逻辑思维,前者是指在设计中运用数学逻辑、归纳逻辑和演绎逻辑等,对产品创造进行程序化、量化或公式化分析;后者是指在设计中运用直觉思维,包括联想、创造性想象、形象思维、灵感或顿悟等多种方式,根据理性分析后的知觉材料,在头脑中重新加以组合和联想,从而形成新构思、新形象的创造活动。虽然设计是感性与理性的结合,但并不是没有其规律,因此,本节主要介绍一些设计中常用的具体创造方法。

定点法

定点法作为一种设计创造方法,是以列举的方式把要解决的问题强调突出出来,有针对性地进行创造。该方法主要是使设计师克服其感知的不足障碍,迫使设计师带着一种新奇感将事物的细节都列举出来,使他们尽量清楚所要达到的具体目的和指标。定点法作为一种常用的设计方法,属于较为直接的方法,它主要包括特性列举法、希望点列举法、缺点列举法、列举配对法和检核表法。

特性列举法

特性列举法是指通过抓住产品最基本元素的特征(或称特性),并以此为起点分析对产品进行改进的可能性,从而寻找到改进的目标,引导出各种解决的方法。它是由美国内布拉斯加大学教授、创造学家克拉福德研究总结出来的一种创造方法。一般来说,要着手解决或革新的问题越小越容易获得成功。如果问题界定得过于宽泛,将难以对创新点进行必要的集中,结果将很难产生具有创意的解决方案。例如:运动鞋等较厚的鞋子刷洗之后不宜晒干,针对这个问题设计了专门烘干运动鞋的烘鞋机(如图2-1所示)。要改进汽车,即便是采用智力激励法也难以得出全新的设想,原因是汽车涉及的面太广,难以把握。如果将汽车分解成若干部分(如轮胎、轮辐、底盘、轴承、车灯、齿轮、车身、发动机、变速箱、方向盘、座椅、安全系统、刹车等)予以分别研究,那么,只要革新其中的一个或几个部分,就可能导致汽车整体性能的改变。这样做,对于汽车的发明创造就容易获得成功。

运用克拉福德的特性列举法的一般过程如下:

第一步,选择一个明确的需要进行设计的问题。选定以后,首先要列举出发明或革新对象的属性。设计对象的特性按照所用描述性词语的词性一般可分为3个方面:

名词属性:性质、材料、整体、部分、制造方法等;

形容词属性:颜色、形状、大小等;

动词属性:有关机能和作用的性质,特别是那些使事物具有存在意义的功能。

第二步,从所列举的各个特性出发,通过提问的方式来诱发创新思想。

可伸缩的漏斗(见图2-2)经常碰到这个问题:平常的漏斗储藏搁置起来很不方便,横着放,它不稳定要滚动;竖着放,有的时候放不进一些柜子,而且比较占空间。Boje Estermann从老式的照相机得到灵感,就和Normann Copenhagen一起开发这个产品,是用了



图2-1 烘鞋机



图2-2 可伸缩的漏斗