

产品设计方法学

戴端主编
黄智宇 黄有柱 副主编
刘磊 刘小静 吴明波 参编

图书在版编目 (CIP) 数据

产品设计方法学 戴端主编 北京：中国轻工业出版社，2005.12

ISBN 7-114-04811-7

I 援产援戴援戴 III 援产品 原设计 原高等学校 原教材援戴月原图

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 123456 号

责任编辑：李颖

策划编辑：王旭华 责任终审：劳国强 封面设计：吴翔翔 付雨

式设计：马金路 责任校对：郎静瀛 责任监印：胡兵

出版发行：中国轻工业出版社（北京东长安街 27 号，邮编：100020）

印刷：北京印刷厂

经销：各地新华书店

版次：2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

开本：185mm×260mm 1/16 印张：12

字数：300 千字

书号：ISBN 7-114-04811-7 定价：25.00 元

读者服务部购书热线：010-63793152 邮购部：010-63793153 传真：010-63793154

发行电话：010-63793152 010-63793153 010-63793154

网地址：http://www.cel.com.cn

社址：北京东长安街 27 号

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

010-63793152

目 录

第一章 设计方法学概述	员
第一节 设计研究的领域	员
一、设计的定义	员
二、设计研究的范围	猿
三、设计研究方法的发展	猿
第二节 设计方法的特点	远
第三节 设计方法的原则	苑
一、产品设计方法学研究的方法论基础	苑
二、科学性原则	愿
三、客观性原则	愿
四、系统性原则	愿
第四节 设计方法的价值形态	怨
一、产品设计背景的综合性	怨
二、产品设计内容的多元化	怨
三、产品设计的创新内涵	圆
第五节 产品设计方法学的体系	圆
一、科学方法与产品设计方法	圆
二、产品设计研究方法的系统	猿
习题	猿
第二章 创造性思维与方法	远
第一节 创造性思维的一般概念	远
一、创造性思维的含义	远
二、创造性思维的特点	苑
三、创造性思维的形成及活动过程	苑
第二节 思维与表现	愿
一、设计方案拟定方法	愿
二、市场调研方法	愿
三、设计分析法	圆
四、创意构思法	圆
五、设计表现法	圆
第三节 系统设计方法学	圆
一、系统设计思想概述	圆

二、系统与系统方法	猿园
三、产品系统设计原理与方法	猿园
四、产品系统设计方法与步骤	猿缘
摇习题	猿远
第三章摇产品设计方法学的运用	猿苑
摇第一节摇产品设计评价标准的确立	猿苑
一、设计评价依据	猿苑
二、设计评价目标	猿愿
三、设计评价方法	源园
摇第二节摇设计前的设计	源园
一、商品化的设计思想	源园
二、设计与营销策略	源猿
三、设计与产品定位	源缘
四、设计与生产计划	源苑
五、设计与研究开发	源苑
摇第三节摇产品设计方法的特性	源愿
一、整体效益的目标性	源愿
二、特定问题的决策性	源怨
三、分析方法的广泛性	源怨
四、评价准则的明确性	源怨
摇第四节摇产品设计程序思想与系统方法	源怨
一、程序与设计	源怨
二、系统论设计思想与方法概述	缘
三、系统设计方法的应用	缘
摇第五节摇人性化设计思想	缘
摇习题	缘
第四章摇产品设计方法学的步骤与基本任务	缘
摇第一节摇“目的型”的程序特征	缘
一、谋划性策略	缘
二、目的型战略	缘
三、优化性战术	缘
摇第二节摇设计前的调研分析	缘
一、问题描述	缘
二、问题分析	远
三、问题定义	远
摇第三节摇设计过程分析与描述	远
一、概念设计	远
二、设计方案构想	缘

三、设计评价与定位	28
摇第四节 摇发展阶段的设计与表达	28
一、方案草图	28
二、预想效果图	28
三、评价草模型	29
四、设计样机	29
五、设计工程图	29
摇第五节 摇设计定位的评价与运用	29
一、设计调查报告	29
二、发展构想与结果评估	29
三、导入市场	29
摇习题	29
第五章 摇产品系统设计方法案例分析	29
摇第一节 摇产品设计案例分析一	29
索尼激光唱片随身听案例	29
摇第二节 摇产品设计案例分析二	29
配信器多功能电话案例	29
摇第三节 摇产品界面设计案例分析	29
多媒体播放器操作界面设计	29
摇第四节 摇室内外环境艺术设计案例分析	29
杭州某茶馆工程设计案例	29
摇第五节 摇视觉传达设计案例分析	29
金祥拍卖行标志设计案例	29
参考书目	29

序

我们已走进多彩的以人为本的创新时代，在这个新时代里，出现了新的经济—技术—文化平台。

最伟大的发明——电脑，电脑是人脑的好助手，它帮你加快设计图形的重新组合，从认识现实走进创造虚拟的多彩世界。

最伟大的发现——人体基因，破译人类本身的密码，是人们祛病延年的好帮手。

最高明的思维和决策——提出了以“事理学”为方法论，整合以人为本可持续发展观，使物际、人际和人与自然关系走上一种自然人文观和自然结构系统重新整合的新思维。

这个新时代为工业设计提供了加速发展的机遇。工业设计在市场经济发达的国家中，早已有之，而刚走进市场经济的我国，才只有 40 多年的历史。面对这种差距，有待我们加快赶上，为此必须加速培养掌握方法论的创造型人才，纠正知识技巧型、摹仿型人才培养的误导。这也是这本教材的意义。这本教材有如下特点：

目前有关“工业设计”的书刊中（包括国外的），或较少探索理论，或为脱离设计实践的空洞理论词段的拼凑。这是由于“工业设计”是多科性交叉学科，要创立一个方法体系，要求作者同时通晓技术、艺术、经济、哲学乃至与生活的关系。当前，也有理论性的分析，如功能论、艺术构成论、人本论和人机工程学等。这些成果带有理论性，是几代人努力的结果，它们都有助于理论体系的建立，该教材把技术、艺术和市场三者“融合”起来，在此基础上进行了较成功的系统理论及其应用体系的探索。

中南大学艺术学院戴端教授主编的这本《产品设计方法学》一书，探索了工业设计原理以及演绎出来一套产品设计方法，很有创意；亦能从认识论、系统论、创造学、工学、美学、营销学、管理学等方面建立设计程序和评价、推进设计方案的方法。这对从理论上提高我们的设计教育水平是有益的，较适合我国高等院校产品设计专业，也可作为教师和从事产品设计专业人员的参考用书。

柳冠中

2000年 12月 18日

第一章

设计方法学概述

■本章简介：

虽然设计的历史悠久，但人们对设计方法的研究，却是从 19 世纪 70 年代开始的。英国伦敦召开的首次世界设计方法会议标志着国际性设计方法运动的开始，自此，才建立起比较科学的研究系统和理论体系。手工业时代，以师傅带徒弟和言传身教为主的经验传授模式，使关于产品设计方法的研究往往由于传承中的突发性中断和行业、门类的人为阻隔而显得支离破碎且封闭局限。只有进入工业化时代，科学技术的发展才为产品设计方法的形成提供了新的测试和辅助手段，教学方法、控制理论等一系列横向研究的诞生，才为现代产品设计方法的研究和推广奠定了坚实的基础。

第一节 设计研究的领域

一、设计的定义

设计作为人类为实现预想目的而进行的造物活动，体现了造物与审美的统一。它是人们对社会文化观念、改善生活方式的行为以及运用技术和艺术手段解决视觉化形态问题的总和。

设计的渊源开始于人类有目的性的造物行为，这里的造物，是指人类为了从自然界获得生活资料而进行的物质生产，其成果是人工性的物态化劳动产品，而对设计的基本涵义的认识是学习产品设计方法学的基石。

同许多学科术语一样，试图对某一概念下一个一成不变的定义是不符合科学精神的，设计一词也经历了内涵演变的过程，逐渐形成了丰富的意义。

从词渊源学角度理解“设计”的含义，“设计”（设计）源于拉丁语“设计”，其词义是“制图或计划”。而在中国较早的古典文献中出现的“设计”是分开使用的，《周礼·考工记》中有“设色元工画，绩、钟、巾荒”。这里的设字，其词义具有制

图、计划的意义。《三国演义》中“某为汝设一计谋”，“计”意指特定的方法、策略。我国在 19 世纪初把英语“设计”译作图案，俞剑华先生在 1919 年出版的图案专著《最新图案法》总论中写道：“图案（设计）一语，近始萌芽于吾国，然十分了解其意义及画法者，问不多见。国人既欲发展工业，改良制造品，以与东西洋相抗衡，则图案之讲求，刻不容缓。”陈之佛在 1919 年《东方杂志》上撰文认为：“就美术工艺的本质上来考察起来，美术工艺品绝不是和古董品同类的。……工业品是间接的或直接的关切于人类的生活，其目的就是为人类生命的持续而产生的。”

在《现代汉语词典》里设计被定义为“在正式做某些工作之前，根据一定的目的要求，预先制定方法、图样等。”由此可以看出，设计的含义并不受专业学科及本身历史的局限，它是有普遍联系的发展属性的，指人类为实现某种特定目的而进行的创造性活动。

二、设计研究的范围

1. 产品设计

产品设计是指在现代工业批量生产的条件下，把设计对象的功能、使用时的舒适和外观的审美有机和谐地结合起来的设计。产品设计是艺术、科学和技术的交融结合，集成性与跨学科性是它的本质特征。

产品设计的外延较为广泛，涉及衣、食、住、行的各个方面，主要解决人造物、环境与人之间的关系。其目的是为人民服务，是将科学技术所创造的成果转化为生活、生产中所需要的“物”，所以设计的目的是使人与物、人与人、人与社会相互协调，其核心是为“人”。如果说工程设

计主要解决的是物与物之间的关系问题，而产品设计师注重的是人与物界面间的设计研究。

圆 产品设计所涉及的知识体系

产品设计是人类造物行为，其目的又服务于人，解决“设计什么”与“如何设计”是产品设计要直面的问题，并由此构建产品设计学科的知识体系。我国产品设计研究机构在总结了中外设计学科研究成果的基础上，提出了产品设计学科知识结构新体系并以此来指导产品设计教育人才培养目标及规格。关于产品设计学科专业学习、研究所涉及的相关知识体系，我们将从以下层面来理解。

① 设计文化：设计意义，设计感性与理性，适应性系统论，设计研究方法论等；

② 设计技能研究：思维、问题求解和创造性思维的本质，思维机制，关于“设计智能”的探讨等；

③ 设计过程研究：真题设计过程模式，设计过程中的一般搜索（寻找设计方案），策略和控制搜索策略的机制等；

④ 设计任务研究：设计任务的可分解性，设计需要和目标，设计任务的时间范围和空间范围，设计任务的表达、设计组织的管理任务，设计者、委托人关系等。

⑤ 设计方法研究（设计技术论）：设计的形式逻辑，设计方案搜索方法、设计方案评价方法，设计过程组织方法，计算机应用等；

⑥ 设计主体研究：研究作为物质的人的生理特点——人体计量学、解剖学、人体工学、行为科学等，使设计的产品与环境满足人的生理上的需求及新生活、工作方式的需要。

⑦ 设计媒体、环境研究：研究形成产品与环境的诸因素——材料、构造、工艺技术、价值分析、环境保护等，使产品与环境符合人的需求。

⑧ 设计传播研究：研究产品的流通方式——图像学、视觉传达、陈列、展示信息

特点，沟通人与产品的反馈系统。

⑨ 设计功能研究：审美功能，不同群体对造型、色彩的心理感受及色彩演化、发展的趋势；象征功能，人类的行为、生存方式、理想、道德对人类心理的影响；教育功能，把设计作为现代信息社会传导新方式来思考、试验。

⑩ 其他专题：基于以上研究的领域，结合专业设计知识，研究工程设计、设计策划等领域的特殊问题；建立适合培养专业设计人才的设计课程系统；探讨设计科学进一步深化发展的途径等。

上述知识体系涵盖面大，既注意到了对规范性的研究，又注重对设计过程中创造性的描述，并由此建立了一个设计文化。这一以设计过程、方法、技能研究为主干的科学设计模式对我们具有一定的启示作用。

产品设计方法学包容了设计理论和设计行为内涵，是系统的关于产品设计的知识体系。在当代信息社会里，产品设计学科的集成性、跨学科性将研究视角从设计个性层面移向包括广义设计共性研究在内的科学研究，于是，清华大学教授李砚祖提出了设计学科研究的知识模型（见图 5-1-10）。

研究上述诸因素，才能深切体会设计艺术的宗旨和科学定位。随着科学技术迅速发展，人类对自然及人类自身的认识深化，对上述因素的研究也必须加深、拓宽与综合。这样才能清楚地理解产品设计服务于人的目的是创造一个更合理、更完善的生存方式与空间，从这个角度认识产品设计，产品设计是一种创造行为。它是为人类的诗意生活而设计，而不只是把技术转化为产品的行为。产品设计教育不是画设计，更不是装饰，同样，产品设计师不是美工，不是画家，不能让设计被动地依附技术，也不能把艺术视为设计的点缀。只有正确认识设计是协调诸矛盾因素的人类改造自然与自身的主动的创造行为，才能明确产品设计的方法学基础。

哲学 美学 艺术学 文化学 社会学 科学学	文化层面 设计艺术哲学 设计艺术美学 设计艺术方法学 设计批评学 设计现象学 设计符号学	系统科学 信息科学 思维科学 行为科学 认知科学 计算机科学
心理学 伦理学 经济学 生态学 价值学	设计艺术学科层面 设计艺术任务描述 设计艺术技能描述 设计艺术策略描述 设计艺术过程描述 设计艺术组织描述 设计艺术造型描述 设计艺术表达描述	人类工程学 运筹学 仿生学 数学 逻辑学
管理学 教育学 符号学 图像学 播	设计艺术方法层面 市场信息采集与分析法 产品历史与现状比较法 创意搜索法 系统工程法 系统搜寻功能与优化法 计算机运用法 播效果图表现法 制图法 播立体模型方法 播创造性思维方法	技术学 市场学 商品学 工艺学 材料学
	设计艺术专业知识层面 工业产品设计 播环境艺术设计 播造型基础 播摄影 播建筑设计 播计算机平面设计 播染织服装设计 播表现技能 播材料 播机械工程 播印刷技术 播手工艺设计 播装饰艺术设计 播字体设计 播写作基础 播设计艺术史	

图 1-1-1 设计艺术学科知识体系关系图

三、设计研究方法的发展

产品设计与观念经历了一个历史的发展过程，概括起来如下。

以艺术与技术的统一为基础的设计思想与方法，奠定了产品设计集成性、跨学科的本质特征

工艺文明的发展势必要突破旧有的范式，实现新的飞跃。而技术与艺术的统一问题在 20 世纪初落到了包豪斯的一大批教师身上。在包豪斯初期，格罗皮乌斯认为，艺术与手工艺不是对立的，而是一个活动的两个方面，他希望通过教学改革，使它们得到良好的、和谐的结合，强调工艺与艺术的和谐统一。因此，他亲自拟定了“手工艺训练是包豪斯一切教学工作的基础”的教学指导原则。这是格罗皮乌斯受莫里斯工艺美术运动的影响，使得包豪斯早期的教学带有明显的手工艺教育色彩。随着工业技术的标准化，产品效益性优势日益突出，格罗皮乌斯迅速地调整了“重新回到手工艺”的思路，确立了产品设计同大工业生产方式相结合的指导思想，格罗皮乌斯于 1928 年 1 月在举办的包豪斯展览会开幕式上发表了

“艺术与技术的新统一”的演讲，明确了艺术与技术相结合的教育思想。在《魏玛包豪斯的理论与组织》一文中他还指出：“手工艺教学意味着准备为批量生产而设计。从最简单的工具和最不复杂的任务开始，学生们逐步掌握更为复杂的问题，并学会用机器生产。同时，它自始至终地与整个过程保持联系，而一般工厂工人却从未能得到全过程中一个工段以外的知识。因此，为了取得相互的推动，包豪斯自觉地与所有的工业企业寻求接触”。为了解决学生们的创作思维与精通技术相结合的问题，格罗皮乌斯在包豪斯教学体系改革中，以技术训练为基础，使学生达到一个理性的水平，即对于材料、结构、肌理、色彩有一个科学的、技术的理解，而不仅仅是艺术家的个人见解。设计教育应该是重视技术性的基础与艺术式的创造的合一，运用技术性、逻辑性的工作方法进行技术创造。尤其在当代社会里，产品设计不仅受文化浪潮和趋势的影响，而且受科学技术发展的新动态的影响。设计师必须能科学地预测社会的进步，使自己能站在潮流和时尚的前沿。在人类认识和变革世界的过程

中，信息与材料、能源并列，成为人类物质文明的三大支柱。生物工程、材料工程、遗传学与计算机在设计上的应用也日趋成熟。为了使设计更准确，所有控制设计精确性的因素都应预先经过研究和计算，使产品设计建立在科学的基础之上，在这种形势下，工业设计的概念也日益深化。如果说，当初工业设计产生于艺术与技术之间的鸿沟，那么今天产品设计的飞速发展正在逐步填平这二者之间的鸿沟。

形式与功能的关系问题是产品设计方法学研究的重要内容，以功能主义为核心的现代主义风格对人类社会生活产生了巨大影响

以工业设计为主的现代设计革新运动于20世纪初席卷欧美。它是在现代科学技术革命的推动下展开的，以大工业生产为基础并服务于整个工业社会。它在理论与实践方面都取得了丰硕成果，使人的生存环境发生了巨大变化，也使人们的消费要求和审美趣味发生了根本性改变。运动中涌现出一批具有民主思想、充分肯定工业社会大机器生产、赞赏新技术、新材料的工业设计的先驱人物。面对时代的挑战，他们提出了功能主义的设计原则，提倡科学的理性设计，创立了新时代的设计美学——机械美学。他们设计的简洁、质朴、实用、方便的全新产品确立了现代主义设计的形式与风格，标志着产品设计进入现代工业化设计的时代。

格罗皮乌斯是最早在设计理论上有全面建树的设计师。他明确指出：“应该强调机械对于工业设计的决定性作用。”他认为必须贯彻功能第一、形式第二的设计原则，设计应该“能够从实际方面完全达到自身的功能目的”，这样设计的产品才是可以应用、值得信赖、造价低廉和经济有效的。他认为20世纪的设计必须具有鲜明的时代特色，反对装饰和复古主义。他对美学风格的看法做过极具哲理性的阐述：“美的观念随着思想和技术的进步而改变。谁要是以为自己发现了‘永恒的美’，他就一定会陷于模仿和停滞不前，真正的传统是不断前进的产物。它的本质是运动的，不是静止的，传统应该推动人们不断前进。”

随着科学技术的发展，产业结构、生活

的消费结构、社会结构、自然环境及人的意识形态都发生了巨大的变化。传统的功能主义的设计样式和设计原理发生了变化，形成了多元化的设计。功能再也不是单一的结构功能，而呈现为复合形态：即物质功能、信息功能、环境功能和社会功能的综合。

20世纪70年代以来出现了能源危机和环境公害，造成对自然环境和人类生命的危害，而绿色产品的兴起，使环保功能成为设计师必须正视和解决的问题。

80年代以来，由于对人类生活形态的研究，同时也由于对社会学、生态学的研究而发展的社会设计和生态设计，使得设计人类的各种生活方式、改善人类的生存空间已成为设计界的共同的迫切问题。

90年代的曼菲斯设计集团和后现代的设计师们强调形象、生理、心理相互联系和统一，视觉形象的创造应当以与人的生理和心理的吻合为前提。他们提出：设计师的责任不是实现功能而是发现功能。“新的功能就是新的自由”。工业设计发展的历程表明：没有功能，形式就无从产生，因此，正确处理功能与形式的关系是工业设计方法论研究的重要内容。

全新的设计方法论——设计事理学的提出

“使用方式说”通过对社会系统中人、产品、环境关系的辩证解析，为产品设计方法论打开了新的视域，从而产生了一个全新的设计方法论：重组知识结构、重组资源的设计方法论——设计事理学。

20世纪90年代，柳冠中教授站在设计文化的高度，提出了“合理的使用方式”是工业设计的原则，也是人类社会发展的历史见证的见解。它包括主宰——人；对象——物；目的——生存，其中人是主要因素。“使用”是指人的行为过程，“方式”是人类文明、文化的具体化，“合理”是审美标准。“使用方式说”强调产品设计为人服务、为人的生理心理需要服务的理念，这样，为人类社会环境改善服务就不再是空洞抽象的口号，而是十分具体的了，创造一个由各种产品组成的物化环境以反映社会主义现代文明社会的状况，即创造一种合理的使用方式。

合理的使用方式是衡量产品、建筑的功能与形式（即物质与精神）是否合适的原则，也是工业设计的原则。功能与形式二者互为矛盾，又互为统一。功能包含了作为社会的人使用产品的需要，形式是这种需要的具体体现，即造型、色彩是将社会及人的需要物化的结果和表达。二者一致才有存在的价值，反之，则会被淘汰，昙花一现。有价值才能发展，才能上升为具有典型意义的概念——“社会美”。

合理的使用方式充分包含了我们历来所说的“适用、经济、美观”的原则。而且它又将适用、经济、美观的原则提升到发展的高度，将它们有机地统一在一个不可分割的整体——社会主义的物质、精神文明之中。所谓合理是相对的，它随着生产力、生产关系的变革而不断被赋予新的内容。这个提法鼓励了创造，反映了人类社会发展的无限的、是革命的、辩证的。矛盾的存在，互为制约，互相依存，只有这样才有可能在新的层次上统一。片面地强调某一侧面都会导致偏差。按系统论的思想理解“适用、经济、美观”，势必把它们提高到“合理的使用（或生存）方式”上来。人类在不断改造客观世界的过程中创造了意识，从被动变为主动。人类按自己的理想去改造自然，这种主观实践与客观实际相一致，即是一种相对合理的生存方式的出现。这个过程既是人类历史的进程，也是“美”产生的过程。

在“使用方式说”的基础上，柳冠中教授进而提出了“设计事理学”的工业设计方法论：

“事”特指在某一特定时空下，人与人或人与物之间发生的行为互动或信息交换。在此过程中，人的意识中有一定的“意义”生成，而物发生了状态的“变化”。“事”的结构包括时间、空间、人、物、行为、信息、意义。事里包含着人与物，还体现了二者之间的关系（行为互动与信息交换），反映了时间与空间的“情境”或叫做“背景”。通过事可以看到事背后人的动机、目的、情感、价值等意义丛。因此，事是一个更大的系统。在具体的事里，动态地反映了人、物之间的“显性关系”与“隐藏的逻辑”。“事”是一个“关系场”，可以看到

“物”存在合理性的关系脉络。

“事”是塑造、限定、制约“物”的外部因素的总和，因此设计的过程应该是“实事——求是”。首先要研究不同的人（或同一人）在不同环境、条件、时间等因素下的需求，从人的使用状态、使用过程中确立设计的目的，这一过程叫做实“事”；然后选择造“物”的原理、材料、工艺、设备、形态、色彩等内部因素，这一过程叫做求“是”。实事是发现问题和定义问题，求是是解决问题；实事是望闻问切，求是对症下药。然后再把设计放回到“事”里去检验，看是否合乎特定的人的特定的目的，是否合乎人的行为习惯与信息的认知逻辑，是否合乎环境，是否合乎人之情，是否合乎人之价值标准。这一切就叫合乎“事理”。因此，设计表面上看起来是在造物，其实是在祈使，在抒情，也在讲理。在设计过程中，设计师的头脑就应该想到故事的情节：是谁、在什么样的时间空间内、要做什么、为什么要做、他会怎样去做、会有什么样的感受。

事理研究可以粗略地分为两个层次：微观、宏观。微观研究即在“具体”的情境内去把握“事”的各元素间关系，去理解人是如何感知外部世界的，如何与外部世界互动，又是如何被外部世界所影响，从中发现问题，为细节设计提供依据。宏观层次的事理研究即对生活形态的研究。类型化的人群、一件件微观的事被有结构地组织在一起，就成为了宏观的“生活方式”。这样的研究可以了解人们是怎样生活的，什么是可以接受的，他们的希望与梦想是什么。设计创造的其实是生活的方式。

源·可持续发展产品设计观与方法学使当代设计步入生态文明的新境界

自工业化时代以来，在自然征服主义价值理念的影响下，由于过度的设计、生产、消费，我们消耗了地球上不可再生的能源，使世界处于能源危机，同时盲目设计和消费缩短了产品使用周期，生产了大量的垃圾抛向我们生活的环境，造成严重的环境污染，迫使人类不得不反思和纠正自己的设计观念与方法。著名设计理论家维克特·佩夫纳克指出：“……今天，工业设计已经把杀手放

在大批量生产的基础上。由于罪恶地设计不安全的摩托车使全世界每年有百万人致死或致残。由于持续不断生产的垃圾撒满了风景区，由于提炼材料和制造过程污染了我们呼吸的空气，设计师已经变成了一个危险的种类。”在国际社会里，从卡尔逊的《寂静的春天》到罗马俱乐部的《增长的极限》，发达国家首先开始对自己的活动进行反思，1987年世界环境与发展委员会（简称“布伦特兰委员会”）在《我们共同的未来》报告中正式提出了可持续发展的模式，它表明整个世界将从传统的工业文明发展模式转向现代的生态文明发展模式。因此，设计不是一种纯粹的艺术和美学行为，更不是一种浪漫主义思想行为，而是一种实实在在地影响人类的生存和生命的活动，它必须充满高度的社会责任意识。面对21世纪，要解决生存环境的危机问题就必须从设计价值理念的思想本源上反省人与自然的关系，变革人类的活动方式，重构人类设计的价值方法。可持续发展设计方法学就是对传统的设计理念及方法结果的理性反思，以人、设计、自然关系的辩证理解为基础，构建符合自然社会的“真”与符合人类生命的“善”为目标的新方法。作为追求人的生存环境和自身发展相统一而进行造物设计活动，可持续发展设计方法学强调的是环境与生活方式的协调发展，追求的是人与自然的和谐共生。

第二节 设计方法的特点

“方法”一词，在我国始见于春秋战国时代著名思想家墨子的《天志篇》中，意思为度量方形之法。后来它的含义渐变为解决实践和理论问题的手段。方法是人类为了满足一定的需要并获得自身发展去认识世界、适应世界、改造世界的一种手段。《考工记》中有：“工欲善其事，必先利其器”。能否正确合理地应用科学的方法，将影响到能否抓住事物的本质并揭示其规律。从设计发展的历史过程中，我们可以看到，设计史上每一次大的飞跃无不与方法有关。从石器时代人们对石器工具的制造和使用，到青铜时代陶范的铸造工艺的出现，再到今天这样一个信息时代，人们对工具的改造和不断更

新，我们可以看到方法起到了至关重要的作用。从个体发展来看，个体对事物的把握并非直接应用工具获得对对象全貌的认知，而是先应用方法，并不断通过方法达到解决问题的目的。人类第一次使用工具从自然中获取生活资料，这种自觉活动就蕴藏着方法的萌芽。我们对设计的研究也同样如此，没有一种科学的方法，就很难揭示它的规律性。

方法在人类活动的各个领域、各个层次都有自己的具体内容。在哲学中，它是高度概括的原理、范畴、规律体系；在科学研究中，它是实验研究和理论构造的恰当配合；在生产活动中，它是制造一定产品的一系列手段。在人类认识事物、解决问题的一系列活动中包括三个要素：一是目的性，即对所从事的活动有一个明确的指向，或者称作价值取向，首先要设定自己的行为结果；二是前提性，即所从事的活动要具备一定的实现条件，如数码影像需要数字技术的支持；三是方法，具备了上述两个条件，则需要为实现目标选择手段、途径和方式。因此，方法是伴随着目的性和前提性的产生而与之配套的系统元素。人们在实践中会遇到在不同方法之间进行选择的问题，这就使方法问题带有一定的随意性和极大的创造性。总而言之，在人类设计活动中，最关键的要素还数方法。著名科学家 苏联 瓦连廷·瓦西里耶维奇·沙夫斯基针对方法在科学研究中的地位和作用问题在他的《科学工作者应如何组织自己的劳动》一书中写道：“研究方法在很大程度上决定着研究的价值，这就是说，正确的方法会提高研究的效率，过时的、考虑不周的或是说没有所有细节的方法则会使研究的价值受到影响。有时由于方法选择和个别方法的制定不够仔细，会造成全部工作的返工。因此科学工作都必须细心确定（选择和独立制定）研究方法，这就是说，要把进行研究所必需的方式通盘确定下来”。（[苏]瓦连廷·瓦西里耶维奇·沙夫斯基：《科学工作者应如何组织自己的劳动》。科学技术文献出版社，第 215~216 页）。

对于方法本质的认识，我们需要从以下三个方面来理解。

首先，目的性。法国哲学家笛卡尔指出，方法的目的是使得将人类引导向真理的

所有道路都非常通畅，以至于任何一个掌握这种方法的人，不论他们的智力多么平常，也能发现他认识不了的东西并不比别人多。培根说，在对大自然的认识中，掌握方法的人具有一种显著的优势，就像使用直尺和圆规的人在画圆时所具有的优势一样，如果只是用手来画，那就需要依靠手的稳健和训练，但是如果是用直尺和圆规来画，那就很少依靠手的稳健，或者根本就不依靠它了。（〔苏〕 瓦·格·江：《发现与发明过程方法学分析》，广东人民出版社 1985 年，第 16 页）。而在应用方法解决实际问题的过程中，就需要对事物作定性分析，明确事物的性质就明确了方法的目的性，犹如用枪去射击猎物一样，方法是为俘获猎物服务的，离开了目的，也无所谓方法。

第二，实践性。方法是在人们的劳动实践中产生的，又指导着实践行为，使人们的实践活动更为自觉。同时，方法作为行为的产物，其形式是在人们的实践活动中提供对事物的性质和相互关联因素的认识，从而制定可行性方案，以使事物的结果符合预先设定的目标。

方法的实践性要求我们做到：首先，所使用的方法是经过实践证明的且具有普遍适用意义的，这种方法可以为许多重要的问题提供解决问题的模式。第二，这一方法应比解决同一问题的其他已知方法更有效，借助它可以取得更全面而准确的答案。第三，该方法的基本思想简单明确，能为当代人所接受。第四，这种方法具有前瞻性，可以为新的创造活动引领路径。

第三，规律性。科学的方法同事物内在的本质有着必然的联系，它符合事物特征和发展走势，反映了客观事物的特殊规律。任何科学规律，既反映现实中存在的东西，又指出应该怎样去思考相应的存在范围。科学规律一旦被认识，它就会在一定意义上表现为原则，表现为认识的方法。例如，在艺术的发展过程中，经济是艺术发展的决定力量和终极原因显然是一个方法论原则，它要求人们在艺术创作过程中予以遵守。一般来说，任何科学原理、规律，当它们在认识和改造世界的过程中起着指导作用时，就具有方法论意义，方法与规律处于一个不可分割

的统一体之中。总之，方法在实践和认识活动中，作为主体对客体的关系形式，是发展到一定水平的科学工具。其科学性原则因为方法内涵着事物和现象的本质关系，我们应认识其发展规律，并应用这些知识来实际处理所面对的事物和现象；其工具意义是因为方法的力量在于它本身并不是目的，它具有很大的创造性，是掌握主体的某种手段，主体必须通过这种手段与客体联系，从而产生符合逻辑目的的结果。

第三节 设计方法的原则

一、产品设计方法学研究的方法论基础

研究方法是在科学认识过程中，研究者赖以对研究对象进行分析研究的手段。研究者只有通过一定的方法，才能获取有关研究对象的基本事实。研究者只有在掌握了基本事实后才能进一步进行去粗取精、去伪存真、由表及里、由此及彼的工作，最终找到客观事物的内在规律性，把对客观事物的认识上升到理论的高度。由此可见，研究方法在科学认识中具有十分重要的作用。只有掌握研究方法才可以使研究工作取得预期的结果。这里要区别方法学与方法论的关系。

方法论首先被理解为关于科学认识活动的体系、形式和方式原理的学说。它要求阐明具体科学探索过程中各种要素的意义，这些要素包括观察程序、理论模式、发现和辨别的方法；也需要剖析产品设计研究科学活动中各个方面的逻辑本质、心理学的分析、社会学的处理；最后，也许是最基本的，还要求指出在方法研究中所遵循的纲领或规范：究竟用什么眼光看待世界，体现出什么样的价值目的。

方法论是一种分析而不是一种指令。只有从理论和实践两方面有意识地把握现实的能力比较发达时，才有可能对不同的方法、它们的应用范围以及它们之间的关系进行文化反思，才能提出真正的方法论问题。当代设计方法研究活动的重大特点之一，是以方法论问题作为形成先进方法本身各种崭新思想的必要条件。由此可以看出，方法论同方法学相比，在更一般、更抽象的层次上对研

究方法进行理论的反思，形成了一个特殊的指导领域，对于具体研究方法的形成、确定和内容的解释过程，起着原则性的作用。

二、科学性原则

坚持科学性是方法科学研究的重要原则，也是对设计科学工作者最基本的要求。方法研究是为了探求客观的真理，或者说是为了认识研究现象的变化发展规律。因此方法研究贵在求真。真的对立就是伪，伪是学问的大忌。方法研究不仅要着力于求真，而且还需注意防伪和证伪。求真与证伪两者相辅相成，相得益彰。求真与证伪都必须从事实出发，并以事实为依据。因此尊重事实是方法研究的一个重要特点。所谓科学性（~~洋~~），首先就表现在研究是否建立在准确、符合社会需要的研究事实的基础上。不以事实为基础的研究不能称为科学研究；没有严密的事实作证明的理论不是真正的理论。人们可能经历过各种各样的事实，但并不是人们所经历的各种事实都可以用来构成研究的基础。方法研究所依据的事实是指通过科学方法所获得的事实，例如通过有计划的观察记录到的事实。获得事实是进行产品设计方法研究工作的重要任务。获取事实的途径、方法和技术也是评价研究工作科学性的重要依据。

产品设计方法研究除了重视搜集事实外，还必须对事实进行理论概括，达到事实与理论的统一。只有事实，没有理论，不成为科学方法。因此，方法研究不能停留在事实的搜集上面，必须对搜集到的事实采用一定的方法加以整理，使之上升为理论。理论不仅需要以坚实的科学事实作为基础，还要严格的论证和严密的科学表述方式。表述愈严密，愈经得起验证，科学性愈高。

同时，产品方法的研究工作能否满足科学性要求，关键在于是否能做到“严”字当头。坚持科学性，需要做到三严：即对待研究工作要有严肃的态度；对研究方法和研究过程要有严密的设计；研究的结果和结论要经得起严格的检验。

三、客观性原则

所谓客观性原则，是指在开展方法研究

工作时必须坚持严肃认真、实事求是的科学态度，根据客观事物的本来面目去反映它所固有的内在规律性，切忌按照研究者个人的主观愿望和猜测、臆想去解释客观事物。如心理学思想尽管在 ~~1800~~ 多年前的亚里士多德时期就已经开始萌芽，但直到 ~~18~~ 世纪后期采用实验的方法研究心理过程后才从哲学中分化出来，并发展成为一门独立的科学。产品设计方法学作为一门科学是有严格的界定的，它要求该方法学研究的整个过程必须是可重现、可复核的，并要在不同的研究者之间能够进行相互验证。当然，客观性也不是绝对的。任何研究都是在一定的主观认识水平和客观物质条件基础上进行的。研究者个人的知识经验、能力素质的差异，研究方法和工具的不同，以及研究对象本身的发展变化等都会对研究的客观性产生一定的影响。但是，只要遵循一定的原则和程序，进行客观的研究是完全可能的。要客观地进行研究，必须做到以下要求：

① 在研究准备阶段，要根据设计或生产的实际需要和所具备的主客观条件选择合适的研究课题；

② 在研究开展过程中，不论采用何种具体研究方法，都需要全面、具体、忠实地记录情境条件和研究对象的各种反应及可能性，包括作业成绩和各种身心指标的测量；

③ 在分析总结研究结果时，一定要从已获得的客观事实出发，以事实为依据做出合理的推论，并接受实践的检验；

④ 一项研究完成以后，还必须随客观条件的变化而不断地完善和深化。这样，研究成果才具有较强的生命力，才能在更大的时空范围内发挥作用。

四、系统性原则

所谓系统性原则，就是说要把研究对象放在系统中加以研究和认识。系统观是自 ~~18~~ 世纪 ~~18~~ 年代以来逐步形成和完善起来的系统论、信息论和控制论等系统科学理论，它给整个设计科学包括产品设计方法学，提供了新思路、新观点。~~18~~ 世纪初，技术的进步为产品性能的极大提高提供了可能性，以致出现了产品无法为操作者所使用的情況。例如，第二次世界大战中，出现了许多

性能优良的军械，但由于士兵不能掌握其中的技术而无法发挥预期的效果。这又使人们注意到操作者的重要性。对人员素质的测试、人员选拔和培训的目的只是要选择合适的人去适应机器。然而机器性能提高的可能性在理论上说是无限的，而操作者却受到各种身心因素的影响，其发展潜力受到一定的限制，不可能无限度地去适应机器。于是现代产品设计者为了适应日益复杂的产品环境提出了系统设计的概念，同时还强调环境因素的作用。现在一般认为，产品设计的研究对象是人—机—环境系统。人、产品、环境构成整个系统的三大要素。各要素之间存在着互相制约和互相协同的关系，整个系统的性能不同于各要素性能的简单相加。人、产品、环境又构成了各自的系统，各有自己的有机组成成分。所以，以系统观点来考虑人—产品—环境系统时，必须从系统的整体出发，要从整体上去分析各子系统性能及相互关系，再通过对各部分与相互作用和联系的分析来达到对整体的认识。人、产品、环境系统是一个动态开放系统，不仅各子系统之间存在着物质、能量、信息的交换和流通，而且作为一个整体，它还处于社会系统的影响之下。社会的种种因素也制约着系统中各个要素及其相互关系。

第四节 设计方法的价值形态

一、产品设计背景的综合性

产品设计作为人类文明进步的物态化表征，要运用特定的方法研究其创造性规律，必须以辩证唯物主义历史观作为基点，结合产品设计历史过程中的各种现象的历时态发展演进的更替、以及共时态综合要素的制约联系将其置于系统的综合背景中确立研究方式，并进行全面的认识与分析，从而科学地掌握设计行为中的创造性内容和方法。

现代产品设计所面临的对象大多是具有组织性、复杂性的系统。如研究设计一根别针也要考虑使用方式、人—机要素、人—自然关系等。非线性、稳定性和不确定性形成了设计背景的综合性根源。对于复杂的设计对象，用传统的准则方式和设计方法是很难处理的，因为把具有系统组织的复杂结构方

式的产品进行独立研究，就割裂了系统内部各要素之间的有机联系，以至于不能很好地为消费者服务。面对信息社会这一产品设计背景，我们必须要从转换思维方式入手，“从过去的线性分析转向严谨精细而又是整体的理论。这就是说，要构成拥有它们自己的性质和关系集成的综合体，按照同整体联系在一起的事实和事件来思考。”（赖拉兹洛：《用系统的观点看世界》，第 15 页）。特定背景下的产品设计发展环境使我们要缜密地去建构全新的探索复杂事物的方法——综合性方式。

综合性方式在解决复杂性产品设计问题时具有这样的优势：首先，它把同产品设计相关联的要素作为开放系统，置于一定的背景环境之中，使这些要素与背景环境有着这样或那样的联系和相互作用，进行着物体、能量、信息的整合、互换；其次，综合性具有区别于各要素功能简单相加的新功能，从而为认识、解决不同性质问题提供全新的途径；第三，综合性把对象看作是各种要素一定的联系组成的结构与功能相统一的整体；最后，综合性方式在解决设计过程中的无序、不稳定、多样性、不平衡性和个性化的状态问题上将发挥着传统方法无从发挥的作用。

因此可以知道，要准确、全面地认识和解决产品设计中的问题，必须运用综合性方式。

① 面对产品设计研究对象，要详尽、全面地把设计问题的各方面都纳入整体系统之中，尤其是那些从某个层面上看起来不太重要、但对于系统的发展有着潜在的重大影响的要素。

② 通过综合性方式集合的信息要素，要从目标的有机整体性方面对各要素进行比较，分层考虑。

③ 清理设计系统的构成要素和各要素之间相互作用的方式以及系统与系统各个组成要素之间的功能结合情况。

④ 在全面、整体的研究中找到对系统起决定性作用的那些关键因素以及这些因素与其他因素的关系等等。

二、产品设计内容的多元化

科学技术的发展将我们带入了信息社

会。产品设计由传统的以制造业为主体、注重解决设计对象外形及硬件的适用问题,向超越物质性和硬件领域的非物质性、感性的乃至非可视性价值方面发展。正如社会学所预示的那样:“未来关键科技将是人脑与电脑之间的互动能力”。设计领域将涉及到物质产品和信息产品的各个方面,设计师的任务将突破现有技术的限制,以创造性的发明与设计满足人类在信息社会的生活和工作的需要。因此可以知道,无论是产品设计的思想内涵还是现实基础均出现一种在动态、变化中的多元化发展趋势。根据这些特征,需要在产品设计对象和方法上进行积极的研究,以解决日益发展的产品设计中的诸多问题。

员援信息设计

信息设计是一门新兴学科,起源于 1949 世纪 50 年代。国际设计教育界对该专业界定和称谓不尽一致。日本多所大学设立了该学科专业或从事该方面的研究。日语名称叫“情报设计”;欧洲和美国都称为“传达设计”、“媒体与虚拟现实设计”。信息设计所涉及的研究对象主要包括以下几个方面:网络设计、界面设计(软件界面和硬件界面)、虚拟现实设计、数字媒体设计、数字娱乐设计、数字化产品与环境设计、三维数字动画设计、数字化艺术表现设计、感性评价。

同工业化时代相比,在信息社会,智能化、数字化生产、虚拟设计制造、数字化操作将是生产方式的主要特征。信息设计使信息传达更方便、准确,更容易识别,因而更有魅力和价值。但是,在丰富的信息资源面前,如何有效地实现信息的价值,并使之能准确、快速地传达,如何使传统媒体向新媒体转变,发挥多媒体对信息的优化作用等一系列问题,单靠技术本身是不行的,还需要通过科学的方法对未来的媒体进行设计。

员援生态设计

生态设计是指以环境和环境资源保护为核心,以保护人类生态环境、维护人类身体健康为目的的设计理念及行动。工业革命以来物质文明的发展也带来了生存空间污染、环境恶化等一系列问题。20 世纪 60 年代,生态设计的理念正式在世界范围内提出,并

迅速在各个设计领域得以重视和实施。其主要原则与方法包括以下几个方面。

① 节能设计。主要从节约资源的角度开发产品和服务,对节能、节水、节材等技术成果的应用,如使用可循环的再生材料,使用竹子、藤条、芦苇、麻纤维等原生植物材料,简化产品包装等,设计符合环保要求的设计。

② 环保性设计。主要从减少、消除污染的角度出发开发产品和服务,如无氟冰箱、无铅油墨、绿色包装等,环保性设计将把设计置于人类生态优良化持续循环的系统中,因此,在设计好产品的同时,要全面考虑制造、使用和回收处理的生态效应。

③ 长效设计。主要解决耐用性和功能的价值效能问题,针对市场上一次性设计、伪劣的设计导致的污染行为所采取的设计方法。长效设计将追求原生、精致、工艺的品质,提高生活质量,引导消费者以平实、质朴的文化心态去接受具有长效价值的设计。

猿援人性化设计

也称为以人为本主义设计。在设计中首先考虑的是人的因素,如人机关系,产品使用者的需求,使用环境对人的影响,使人和产品具有良好适合的互动关系。

① 人性化设计的核心思想是使设计的产品充分符合人性要求,全面尊重使用者的人格和生理及心理需要,使人的生活更加方便、舒适和体面。

② 人性化设计要在尊重人的价值的基础上趋向个性化设计。个性化设计就是对消费群体的不同特征进行类型分析,从而设计出具有相同性格特征、审美取向和生活情趣取向的消费者所需要的产品。

③ 人性化设计还应注意同消费者的对话和情感交流,因为人的需求逐渐从物质性向精神层面过渡,当人们接触复杂且具有较高科技含量的信息产品时有着丰富的情感体验。设计者在设计中要赋予产品良好的认知性和亲和力,让人们易于和产品沟通,使之适合于人的认知习惯并完整地体现出产品的意义。

三、产品设计的创新内涵

随着现代科学技术与管理体的迅猛发

展,工业设计已不仅仅局限于企业的产品设计范畴,不仅仅局限于国际设计界强调的“就批量生产的制品而言,凭借训练、技术知识、经验及视觉感受,而赋予材料、结构、形态、色彩、表面加工和装饰以新的品质和资格”,从而更广更深层次向现代化变革与发展,其主要表现在:

第一,设计已通过产品设计这一层面,广泛参与企业的生产、管理、科研、营销等各层面的活动。如市场战略、新产品开发促销和分销渠道及售后服务等。不光考虑产品的一体化成长,还考虑多样化成长,发展相关的产品。

第二,工业设计已突破工业这一产业范畴,向整个社会扩展和渗透。如生活区的规划处理,公共场所与时空环境的统一,与地域性、民族性文化审美的统一,产品与环保事业和谐统一等问题。

第三,工业设计全面更新产品设计的观念、思路、方法、手段。如不仅注重产品的功能,更注重产品使用方式的简便与舒适,以自然为楷模,寻找产品整体结构的合理性并满足人们的心理、生理及审美需求,创造与生活方式相协调的优质产品。工业设计内涵的外延,赋予了设计新的含义,也赋予了设计新的使命。在以消费者为中心的基本思想指导下的新产品开发,正为企业占领市场、创造市场发挥着重要作用。

现代产品设计紧密地同现代的社会政治、科技文化相联系,一个优秀的产品不是孤立的,它必将以创新为灵魂,在多维的价值取向中以系统的整合方式发挥其价值作用。

圆援产品设计的创新性

创新是设计的“灵魂”,只有不断创新才能赢得广阔的市场。信息化发展的市场走势将“满足市场需求”改为“创造市场”,使工业设计参与并影响人类的生活方式,改善并提高人的生活与环境的质量,让人们生活得更方便、舒适、健康、安全,并获得美的享受。在这一观念指导下,一些著名大企业在技术与设计上再进行设计,先有了优秀的设计方案,然后再通过技术去实现,制造商品。而这些又都是建立在社会群体对生活、对市场、对文化历史的深入调查与仔细

分析的研究之上的,从中提出企业的战略发展方向,提出“新生活的提案”。

圆援产品设计的附加值

随着消费观念的更新,市场的不断丰富,软价值在商品价值中所占的比重已越来越大,同样的产品,同样的功能,同样的制造成本,由于设计的差异,导致销售价格相差几倍乃至几十倍。商品的物化性能及包装的强度都可以测定出数据,然而商品功能、形式、装饰、肌理、材料之感觉等精神因素的社会价值却是难以测量的。设计提高产品的附加价值,从根本上提高企业的效益。从某种意义上说:设计意味着附加价值的提高。商品价值中除了材料成本、人工费用、设计折旧和运输费用等有形的“硬价值”外,还包括技术的新颖实用性、产品整体结构的完整优良性及售后服务的周到完善性等无形的软价值,以这种软价值作为高附加值,软价值比例越高,该产品的附加值就越高。

猿援产品设计的拓展性

新产品是企业开拓市场的利器。每个企业都想掌握深受消费者喜欢、畅销市场的一两件拳头产品,但往往又苦于找不到此产品,其实解决问题的关键便是开拓思路。从习惯性“以厂为主”的思维转变为“以市场为主”、“以用户为主”的思维;从习惯在自己与别人的产品上改进更新、升级换代的路子,到丢开原有产品找产品,根据消费者的愿望找产品的路子。以“人无我有”另辟蹊径,避开市场的同类产品的竞争而赢得市场。如面对满街的录音磁带,美国研究出了插入式记忆芯片微型录音机;丢开洗衣机及洗衣粉,德国研制出了充电式洗衣粉;不用布料,日本用牛奶做内衣裤;减轻病人痛苦,去掉手术缝合线,山东济南世纪生物粘合剂研究所研制成功医用人体胶水;……这类新产品令人耳目一新,深受市场欢迎。

第五节摇产品设计方法学的体系

一、科学方法与产品设计方法

应用科学方法是解决产品设计方法学中基本问题的前提和立足点。

科学有自身特定的研究方法,即科学方

法。人们在对客观世界的探索过程中，使用的方法有很多，并非所有的方法都是科学的，有的方法受主观因素诸如习惯、权威等的影响较多，因而获得的知识并非科学知识。而科学方法具有两个明显的基本特征，即有效性和客观性，这里的有效性就是能真正揭示事物本质与规律的效率或程度，没有合适的工具是不能揭示客观事物的本质与规律的，但仅有先进工具——仪器也不行，还必须有一套有效的使用工具的程序。所以可以这样认为，科学方法是先进工具和有效程序的高度统一。科学方法的另一个重要特征是客观性。所谓客观性就是凭事实说话，它意味着在一项研究过程中，有一套根据准确的事实制定的具有确定性的操作程序。其检验客观性的重要指标就是可重复性。一项研究、一个结论对于不同的研究者都可以重复，可以反复验证，其结论应该是一样的，否则就不具有科学性，或者说科学性较差。

但是，方法学中所说的方法，不管它处于哪个层次，都有自己的局限性（并非贬义），它们不像哲学方法那样可以放诸四海，当然也不至于那样难以把握，显得空泛。一般说，它们在自己的适用范围内，都具有下列特性：

① 可操作性：专门方法排除了任意性，这一点相应地保证了这种方法的可学习性。

② 可判别性：方法本身是可以辨认的，它的运用过程和结果也是可以检验的。

③ 目的性：这种方法具有保证达到一定结果的倾向和本领。

④ 创造性：除了指定的结果，往往还有给出其他预料之外成果的能力。

⑤ 经济性：方法总是倾向于花费最少的物力和时间得到最好的结果。

按照上述标准和意义，我们通常遇到的对已有的科学方法的研究，即对科学方法基本内容、基本特点及其发展的考察，应当属于科学方法学的范围。这个部分的研究主要涉及下列课题：

第一，对象。在现实的科学研究中，最普遍的方法是经验方法——观察和实验，以及理论方法——假说演绎。科学方法学将致力于弄清它们的含义、理论基础、操作步骤、使用中必须注意的事项，等等。

第二，前提。使用科学方法（包括经验方法和理论方法），都以下列各种方法的使用为前提，这些方法是：比较和分类、分析和综合、抽象、理想化、归纳和演绎、从抽象上升到具体，等等。所以科学方法学还要阐明如何在科学方法中正确使用一般逻辑方法。

第三，发展。科学方法是发展着的，经验方法和理论方法的具体形式常常随着科学本身的进步获得新的内容和特点。在现代科学认识中，类比法、部门（如数学和系统科学）产生的概念变成科学的共同概念，被用来解决普遍的科学问题。这些新方法的内容、特点、适用范围，显然更是科学方法学研究的课题。

方法按其普遍性程度可划分为四个层次。第一个层次是哲学方式，普遍适用于自然科学、社会科学和思维科学，是一切学科研究中最一般的方法。辩证唯物主义是重要的科学世界观和方法学。第二层次是各门学科中普遍应用的方法，如在整个自然科学研究中被广泛应用的实验方法、观察方式和归纳的方法等。第三层次是各门学科中具体的特殊的研究方法，如生物学中把所有生物归为不同的类、门、纲、目、科、属、种，并据此分析生物间亲疏远近的分类法；天文学中根据接收到的天体的辐射波推测其构成成分的光谱分析法；心理学中进行思维研究时所普遍采用的口语报告法等等。各门学科采用什么研究方法，很大程度上取决于具体的研究对象的性质和研究的目的。第四个层次是经验方法，指各种技术手段、操作规程等构成产品设计方法学的最低层次。

概而言之，科学方法学恰好是方法或科学方法自身及其如何实际应用的学问。测量方法、公理方法、模型方法、系统方法等等，都应当得到深入的研究。例如，把数学证明的逻辑结构作为研究对象的元数学，既是一个重要的数学分支，又是科学方法学的重要组成部分，这是对科学方法进行理论反思的专门的科学学科形式。

设计方法论亦称为“设计哲学”、“设计科学”、“设计工程”或“设计方法学”。是 20 世纪 50 年代以来兴起的一门学科，主要探讨工程设计、建筑设计和工业设计的一

般规律和方法，它涉及到哲学、心理学、生理学、工程学、管理学、经济学、社会学、美学、思维科学等领域，是研究开发和设计的方法论的学科，它包含了方法论中的各种层次的问题。第二次世界大战后，由于信息工程、系统工程、人类工程、管理工程、创造工程、科学哲学、科学学等一系列新兴学科取得了迅速的发展，一批哲学家、科学家、工程师和设计师从一般方法论的角度研究设计中的方法论问题，使许多工程师和设计师认识到：传统的设计方法已经不适于解决日益复杂的设计问题，因而必须代之以新的设计观念、思想、原则和方法。

设计方法在近年来得到了迅速的发展，在一些不同的国家中形成了各自的独特风格。德国着重于设计模式的研究，对设计过程进行系统化的逻辑分析，使设计的方法步骤规范化。德国造型大学早先的工作产生了重要的影响，在工业设计上形成了精密、精确、高质量的技术文化的特征。美国等国则重视创造性开发和计算机辅助设计，在工业设计上形成商业性的、高科技的、多元文化的风格。日本则在开发创造工程学 and 自动化设计的同时，特别强调工业设计，形成了东方文化和高科技相结合的风格，并有以工业设计为主的趋向。

任何一个国家、部门和企业以及某种产品的开发、设计，都应当根据自身的特点，采取不同的设计方法以形成自己的设计风格。常用的设计方法有黑箱法。所谓黑箱法是一种科学方法论的概念。它认为当一个研究对象的内部构造和机理不清楚时，可以通过外部观测和试验去认识其功能和特性。黑箱法是一种方法，它只有结果，而看不到过程。而白箱法则是综合法，它的过程和步骤非常清楚，是有序、可控、可度量的。此外还有创造学法、人机工程学法、调查及预测、功能技术矩阵、价值工程及价值创新、形态学法、评价及语意区分法（蕴陶法）及计算机辅助设计等。对于上述的各种方法，在设计的不同阶段应交互使用，以寻求设计的优化。

大多数人都同意在设计思维的进程上，可以分为分析（指将问题分解成诸方面）、综合（指将分解的各方面用新的方式重新

构建组合）和评价（指检验这种新的组合，并确定其投入实践后产生的效果）三个部分。这个过程在不同阶段中可能要循环多次，每循环一次都前进一步，并取得更好的效果。

由设计流程构成的时间维，设计方法构成的方法维和设计思维构成的逻辑维组成了三维的设计空间。设计过程中的每一个行动都对应设计空间内的一个点（见图 1-1-1）。

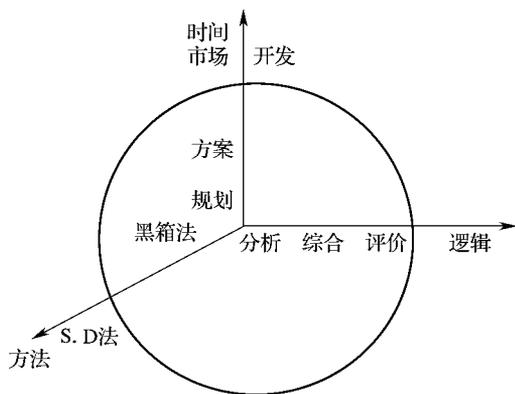


图 1-1-1 三维设计空间

二、产品设计研究方法的系统

人类活动的研究方法与人类活动本身有密切联系，有什么样的活动类型就有什么样的研究方法。由于活动类型的多层次、多结构，因此，研究方法可以分成不同的类型。

以研究方法适用的范围为标准，可以把方法分为哲学方法和门类研究的科学方法，也有人细分为一般方法、特殊方法和个别方法。按人类活动的基本内容又可以把方法分为认识活动的方法和实践活动的方法。另外，根据从高到低的水平结构层次，可以把方法分为哲学方法、一般科学研究方法和具体研究方法。

产品设计研究方法是特殊研究领域的方法，它是整个方法论体系中的一个子系统。它既有自己领域的特殊方法，具有个别性特征，又是哲学方法、一般方法的具体体现。因此，产品设计研究方法同样是一个多水平、多层次、多侧面的方法体系。所谓多层次是指产品设计研究方法根据抽象性程度分成不同的层面，一般来说可以分为哲学方法、一般科学研究方法和具体研究方法。从多水平来说，产品设计研究的每一个层面都

有水平差异，例如哲学方法，有人本主义、机能主义、构造主义、完形主义、科学实在论和辩证唯物主义等，它们具有水平的差异。同样，产品设计研究的具体研究方法也有水平差异，如功能法、形态法是两个不同水平的方法。从多个侧面来说，产品设计研

究方法是多个侧面的研究方法，有研究结构的方法，有研究过程的方法，如设计构思、设计分析、创造思维、设计表现等；也有研究产品设计的发生和发展的方法等。产品设计研究方法按层次和水平来划分，其体系如图 5-1-1 所示。

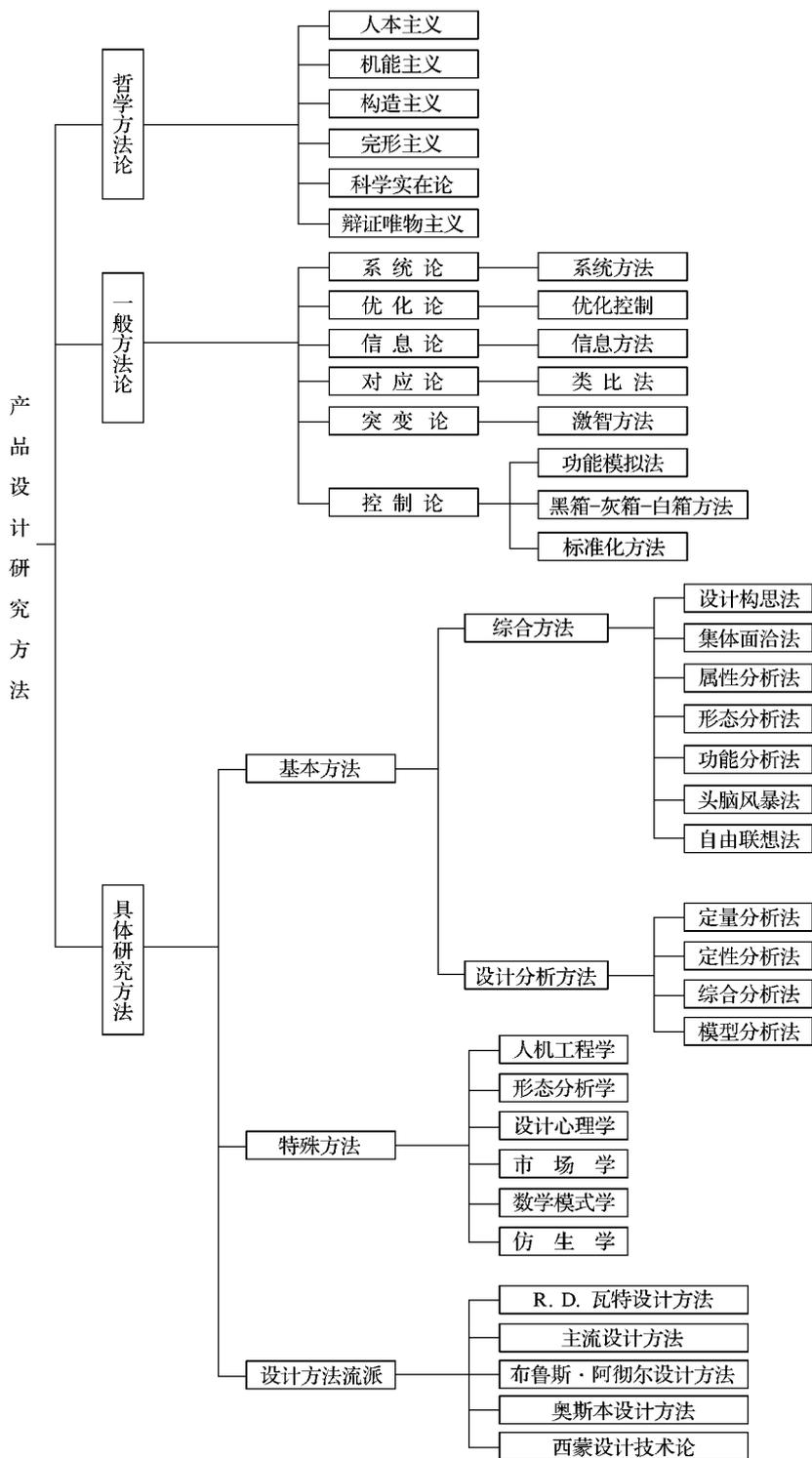


图 5-1-1 产品设计研究方法学体系

哲学方法是最高层次的方法，在哲学方法论的发展过程中，许多哲学方法对心理学的研究起到过重要作用。虽然有的被逐步淘汰，有的却不断发展，乃至今天都对产品设计的研究起作用。然而，不同的哲学方法论所起的作用不同，其中辩证唯物主义是科学的哲学方法论，是所有哲学方法论中水平最高的方法论，它能保证我们研究的方向。

一般科学方法论是二级方法论，是哲学方法论的具体表现，具体包括系统方法、信息方法、黑箱方法、功能模拟法等，它一方面为研究者提供了有效的研究思路，使得产品设计研究自 20 世纪 80 年代以来获得了突破性的进展；另一方面，一般科学方法论直接体现在具体研究方法中，从而提高了研究的有效性。具体研究方法是在产品设计实践

中运用的手段和技术，根据应用的范围又可分为基本方法和特殊方法，基本方法是那些能应用于产品设计各个成分研究的方法；而特殊方法是产品设计各个成分之中应用的具体手段和技术。在某一项具体研究中能否选用有效的具体方法，关系到能否真正揭示研究对象的本质和规律。因此，一项新的研究成果的突破性发展就是研究方法的发展。

习摇摇题

1. 设计方法的本质是什么？

2. 产品设计的方法与观念经历了什么样的历史发展过程？

3. 产品设计方法学的原则是什么？举例说明。

4. 简述产品设计研究方法学体系。

第二章

创造性思维与方法

■本章简介：

首先，现代设计艺术的创造性本质体现在设计创意的过程和实现中。而设计创意的核心就是创造性思维，它贯穿于整个设计的始终。

其次，创造的意义在于突破已有事物的束缚，以独创性、新颖性的崭新观念和形式体现人类主动地改造客观世界，开拓新的价值体系和生活方式的有目的的活动。对于设计师来说，这就要求不仅要具有高度的逻辑思维能力，而且还要具有卓越的形象思维能力，以及最终把这两种能力和谐交融从而形成创造性思维的能力。

虽然创造性思维是一种心智历程，但在具体的设计实践活动中，它还是可以依据一定的方法和程序来实现的。例如现代艺术设计追求团体协作，共同发挥智慧的运作方式，本身就为得到最好的创造性思维提供了一定的必要条件。

第一节 创造性思维的一般概念

思维是人脑对客观事物的本质及其规律性的反映。科学研究表明，思维是人脑神经元中物理的、化学的、生理的运动形式的综合，是一种复杂的物质运动形式。从广义上讲，思维与意识、精神等概念等同；从狭义上讲，思维是人的理性认识，表现为人们对外界信息的处理和应变能力，决定人们对客观世界理解的水平、深度和广度。创造性思维是每个产品设计师进行设计实践活动，实现设计目标，提高设计效能的重要的主观条件。

从事产品设计活动，最重要的就是具备创造性思维。在当代教育中，课堂教学投入了大量的时间和精力去通过填充知识的方法塑造未来的设计师，使之能够用知识丰富自己的头脑，掌握出奇制胜的钥匙。同时，也应提高其创造性思维能力，使之能充分应用自己的头脑，发挥科学创造潜力，发现问题、分析问题，综合性地解决问题。在设计

过程中，要取得理想的成果和发挥思维的效能有直接关系，因此，从创造性要求和设计师的实践活动方面来分析，产品设计师要学会根据创造心理学的成果，总结出某些带有规律性的现象，从而把握好设计学科的精髓，更好地培养自己的创造思维，提高创新设计的能力。

一、创造性思维的含义

创造性思维，一种高度发展的人类思维形式，是思维的一种能力品质，是在创造过程中的一种思维活动。目前，人们对创造性思维的研究还比较肤浅，考察的视角也不尽相同，故各家对其涵义的表述还比较纷乱。一般认为，创造性思维是指人类在认识和改造客观世界的活动中有创新意义的思维。

我们认为创造性思维是指在已有知识与经验的基础上，突破习惯的逻辑通道，以新的方式解决前人未曾解决的问题的思维过程和方法。创造性思维活动提供的是新颖的、前所未有的、具有社会意义的思维产品。

创造性思维是设计创造力的源泉，也是设计人才的最重要的素质。设计师的创造力是多种能力的有机综合。但是，主要的能力有两种：一种是能够产生新的设想的创造性的思维能力；另一种是能够产生新成果的创造性技能。两者相比较，创造性思维能力是关键。一个设计师的一生有无建树，关键在于他有无创造性思维。创造性思维越强，发现真理的可能性越大，相反，创造性思维很弱的人，很难发现真理，即使走到真理的面前，也无力揭开它的面纱。

创造性思维是求新、求异、求是的重要标志。体现为善于在真正有问题的地方发现问题，分析问题，找出问题核心所在；善于

建立独特的创意，善于巧妙安排实践或观察来验证、修正或推翻已有的结论；善于在实践或观察中发现相同事物或现象中的不同点和不同事物或现象中的相同点；善于抓住偶然出现的异常现象并加以追踪研究；善于从现实的观察结果中概括出新的理论见解，提出新的方案，并在新的实践活动中使之变成现实……

一般认为，人们在提出问题和解决问题的过程中，一切对创造成果起作用的思维活动，均可视为广义的创造性思维。狭义的创造性思维则指人们在创造活动中直接形成创造成果的思维活动，诸如灵感思维、直觉思维及顿悟等非逻辑思维形式。通常人们讲的创造性思维多指狭义的创造性思维。

二、创造性思维的特点

1. 思维形式的反理性

思维形式的反理性又经常体现为思维发展的突变性、跨越性或逻辑的中断，这是因为创造性思维主要不是对现有概念、知识的循序渐进的逻辑推理的结果和过程，而是依靠灵感、直觉或顿悟等非逻辑思维形式实现的。

2. 思维过程的辩证性

主要是指它既包含有逻辑思维，又包含有非逻辑思维，既包含有发散思维，又包含有收敛思维；既有求异思维，又有求同思维。两者之间分别构成对立面，既相互区别、否定、对立，又相互补充、依存、统一，由此形成创造性思维的矛盾运动，推动创造性思维的发展。思维过程的这种辩证性又经常体现为创造性思维形式的综合性，即创造性思维实际上是各种思维形式的综合体。

3. 思维空间的开放性

主要是指创造性思维需要从多角度、多侧面、全方位地考察问题，而不再局限于逻辑的、单一的、线性的思维，由此形成了发散思维、逆向思维、侧向思维、求异思维、非线性思维及开放式思维等多种创造性思维形式。

4. 思维成果的独创性

是创造性思维的直接体现或标志，常常具体表现为创造成果的新颖性及唯一性。

5. 思维主体的能动性

表明了创造性思维是创造主体的一种有目的的活动，而不是客观世界在人脑内简单的、被动的直接反映，充分显示了人类活动的能动性和主动性。

6. 思维活动组织的综合性

法国遗传学家云·雅各布说过：“创造就是重新组织。”知识是创造性思维的基础，丰富的知识使思维主体站得高、看得远，容易产生新的联想和独到的见解。创造本身常常是“智力杂交”的结果，它既是各种知识的相互渗透、相互结合，也是多种思维形式和方法的综合。如交叉学科的兴起是综合思维的结果，日本人提出“综合即是创造”，本田会社综合发达国家各种多种发动机样机之长，制成世界上最好的发动机，装配成世界一流的摩托车，迅速占领国际市场。这也是思维综合性的表现。

三、创造性思维的形成及活动过程

人脑是思维的物质基础，人脑的功能就是用来思维的。从生理学上来看，绝大多数人脑并没有大的差异，但在实际活动中，尤其在创造活动中却表现出很大的差异，这主要由于每个人头脑中思考事物和问题的范畴、途径和方法，皆受制于其生理基础和知识结构。可见，头脑中的生理基础和知识结构既是创造性思维的必要前提和基础，又有可能成为创造性思维的制约因素。

创造性思维形成的生理心理学机制甚为复杂，我们至今还知之不多，但大致可以把它理解为人脑神经元间，由电脉冲和化学神经递质构成的、暂时神经联系系统的时空模式，由于某种原因发生了变化而导致有新的表象和概念生成的过程，也可以看作是认知结构自身发生的重构与选择的自组织过程。人的创造性思维能力是人的创造的核心，对人类的文明、世界的进步具有重要意义。

创造性思维的活动过程一般包括酝酿期、豁朗期及验证期等三个阶段。其中酝酿期，主要依靠分析、综合、归纳、演绎、比较、外推、类比等逻辑思维，旨在对复杂的创新思维信息进行选择。著名科学家彭加勒指出，任何科学的创造都发端于选择。选择

就是对问题的选择，是创造性思维的起始步骤。选择的重要性在于，它直接影响问题解决的途径和方法，关系到创造性思维的方向、目标、价值和发展前途。科学学奠基人贝尔纳强调：“课题的形成和选择，无论作为外部的经济要求，抑或作为科学本身的要求，都是研究工作中最复杂的一个阶段，一般说来，提出课题比解决课题更困难……所以评价和选择课题，便成了研究战略的起点”。而在豁然期阶段，主要依靠想像、灵感、直觉及顿悟等非逻辑思维，对创新思维目标进行突破，突破就是对旧的观念、理论与方法、手段之局限性的突破，对当前的事物运动之固定程序的突破。突破的结果在于一个“新”字，是新质在一个焦点上的爆发，是新价值在一个缺口上的涌流，是新假设、新方案、新思想、新理论、新成果的诞生。最后的阶段是验证，达到创新的目的。是选择与突破的最终目标和归宿。创新就是开拓新领域，发现新规律，提出新理论，创立新方法。创新是知识的质变和飞跃，是人类认识和改造自然能力的增强。选择、突破和创新三者辩证统一，构成了创造性思维的运行规律。

第二节 思维与表现

产品设计创造性思维贯穿在从接受项目到效益评价的全过程。就是灵活地运用人类已有的知识和经验，进行重新组合、叠加、复合、化合、联想、综合、推理及抽象等过程，形成新的思想、新的概念和新的产品等。产品设计开发不是灵感的闪现，不可能一蹴而就，它是一个充分发挥创造力的过程。

若从设计的过程来考察创新思维方法，我们可以概括性地将其分成五个主要阶段，并根据不同的阶段、任务、目的去掌握与之相对应的主要方法。

一、设计方案拟定方法

提出设计方案的方法，是技术思维方法的应用方法之一。设计方案（即概念设计）的内容包括工作原理、各部分的基本结构形式、总体结构布局、关键的工艺或施工方法

选择等。设计界公认的构思方法多种多样。但未形成得到公认的基础，各法内容殊异，甚至在若干方面互相对立。或主张定性思考为创新重点（定量只用于校验），或认为定量思考可主导创新（可导出定性结论）。若能从设计构思的实践出发，以探索各法的实质、特征及主要适应场合，就有可能使它们在设计实践中各就各位，灵活地服务于实践。如日常性课题可采用“循常选型法”，陌生的课题可采用“先试解法”，继承性很强的课题可采用“先评价法”，系统关系比较明显的设计对象可采用“系统组合法”，需要反复试验探索的课题和习惯在模仿中求创新的人员可采用“原型变异法”，关键难题可采用“激化矛盾法”，具有复杂参数关系或有高难性能指标的课题可采用“定量导向法”，等等。在一个构思过程中，可以先后采用两种或几种方法，也可对一个课题的不同方面（如原理方面与结构方面）或不同部分（如传动部分与操作部分）分别采用不同方法。按照解题理论，设计方案构思相当于寻求问题的解答，方案就是解法。这里主要介绍德尔菲法和全程思考法。

员 德尔菲法

德尔菲法是一种协助制定详细未来方案的专门技术，它有助于预测重大技术突破点或制定特别复杂的方案。德尔菲法是一种以邮寄调查为基础，按规定的程序背靠背地征询专家对企业的技术和市场等方面的重大问题的意见，然后进行预测的方法。这种方法一般是在缺乏客观数据的情况下，依靠专家有根据的主观判断，逐步得出趋向一致的意见，为企业决策时提供可行的依据。

德尔菲法的一般程序：

① 确定问题。

② 选择专家。按照问题需要的专业范围，选择有关的科研、设计、生产、情报部门以及大专院校的技术专家、经济学家和社会学家。专家人数的多少，可根据预测课题的大小和涉及面的宽窄而定。

③ 设计咨询表。即围绕预测课题从不同侧面以表格形式提出若干个有针对性的问题，向专家咨询。表格要简明扼要，明确预测意图，不带附加条件，尽量为专家提供方便。咨询问题的数量要适当。

④ 逐轮咨询和信息反馈。这是德尔菲法的关键环节。咨询和信息反馈一般要进行3~5轮。每次发函调查后，将专家回答的意见综合整理、归纳、匿名反馈给各个专家，再次征求意见，然后再加以综合整理、反馈，反复循环，使得每个小组成员都能反复考虑其他人的意见和群体意见，最后得出比较集中的一致意见。

⑤ 采用统计分析方法对预测结果进行定量评价和表述。函询调查后，应对大量数据进行处理。数据处理的目的在于找出解决问题的方法和思路。

圆环设计全程思考法

设计全程思考法是全面注意设计全过程各种重要活动的思考方法，是技术思维中的一种重要应用方法。过去人们简单地认为绘制工作图就是设计，但按照现代的观点，它只是设计的一个环节。关于设计全过程，一般认为具有需求分析、确定课题、方案构思、工作图设计、试验修改、评审决策等阶段步骤，还有信息整理等后续或外围活动。

① 分析需求，提出课题。对社会需求作经济、技术、静态、动态等各种调研之后，要深入分析确定真正的需求。要特别注意挖掘潜在的需求，超前提出有可能实现的设计课题，使产品研制于公众认识到他们的需求之前。

② 确定要求，分析可行性。设计课题的要求包括基本功能、主要性能、规格参数、外观特征、使用、制造、装配和维修条件、成本范围及报废处置等多个方面，在确定要求时，要注意对课题要求的叙述适当抽象，避免对设计方案提出不必要的限制，尤其是变相的限制。如将气流流量规定为鼓风机流量，就变相地限制采用引风结构。可行性分析是对需求、课题、条件、意向等方面的进一步推敲和总结评价，是防止主观片面的重要步骤。

③ 方案构思，或称概念设计，使用的主要方法是设计方案构思方法。

④ 工作图设计及试制、验证、修改等，主要是专业性很强的具体工作。

⑤ 工程活动与思维活动的矛盾及其对策。工程活动存在某种“不可逆性”，力求避免反复与返工。思维活动不可避免地存在

反复性，有时要几经反复才能使主观基本上与客观一致。预见性与存在反复性是一对矛盾。解决这一矛盾的主要对策有：合理划分设计步骤，将设计划分为若干阶段或步骤，在阶段或步骤内充分反复；加强设计评审；在阶段或步骤之间加强检讨与评审，减少阶段或步骤间的反复；加强设计外围工作，如技术储备、设计方法研究、标准化、通用化、系列化、技术情报工作等；提高设计人员素质，改善设计管理等等。

二、市场调研方法

产品源于社会需求，受制于市场要素，同时要在市场竞争中验证其成功与否。因此，产品竞争力的关键是产品能否给人、给消费者带来使用上的最大便利和精神上的满足。要使自己的设计不落俗套，就必须站在为使用者服务的基点上，从市场调研开始。调研主要分为产品调研、销售调研、竞争调研。

通过品种的调研，搞清楚同类产品市场销售情况、流行情况，以及市场对新品种的要求；现有产品的内在质量、外在质量所存在的问题，消费者不同年龄组的购买力，不同年龄层对造型的喜好程度，不同地区消费者对造型的好恶程度；竞争对手产品策略与设计方向，包括品种、质量、价格、技术服务等；对国外有关期刊、资料所反映的同类产品的生产销售、造型以及产品的发展趋势的情况也要尽可能地收集。

产品设计调研方法很多，一般视调研重点的不同采用不同的方法。最常见、最普通的方法是采用访问的形式，包括面谈、电话调查、邮寄调查等。调研前要制定调研计划，确定调研对象和调研范围，设计好调查问题，使调研工作尽可能地方便、快捷、简短、明了。通过这样的调研，收集到各种各样的资料，为设计师分析问题、确立设计方向奠定基础。

员设问法

设问法：一种创造技法。围绕现有产品提出各种问题，通过提问，发现产品存在的问题，从而找到需要革新或可以革新的方面，开发出新产品。设问的方法很多，经创造学家研究总结，有四种方法比较著

名，即缘圆法、七步法、行停法、八步法。缘圆法就是从七个方面去设问，这七个方面的英文第一个字母加起来正好是缘个宰和圆个匀。它们是：为什么需要革新（宰匀再）；什么是革新的对象（宰匀再裁）；从什么地方着手（宰匀再裁运）；什么人承担革新任务（宰匀再韵）；什么时候完成（宰匀再晕）；怎样实施（匀宰再）；达到怎样的水平（匀宰再裁说匀）。七步法是由美国创造学家奥斯本总结出来的一套设问法。设问的七步是：确定革新的方针；收集有关资料数据，做革新的准备；将收集到的数据资料进行分析；将自由思考产生出来的各种各样创造性设想一一记录下来，并构思出革新方案；提出实现革新方案的各种创造性设想；综合所有的资料和数据，对实现革新方案的各种创造性设想进行评价；选出切实可行的设想并付诸设计实施。行停法也是由奥斯本研究总结出来的一套设问方法。它通过行（韵韵）——发散思维（提出创造性设想）与停（裁裁停）——收敛思维（对创造性设想进行冷静的分析）的反复交叉，逐步接近所需解决的问题。具体步骤是：想出与所需要解决的问题相关联的地方，对此进行详细的分析比较；有哪些可能用得上的资料，如何方便地得到这些资料；提出解决问题的所有关键，决定最好的解决方法；尽量找出试验的方法，选出最佳试验方案。八步法是由美国通用电气公司总结研究出来的一套设问方法。分为认清环境、设定问题范围与定义、收集解决问题的创造性设想、评价比较、选出最佳方案、初步设计、实地实验和追踪研究等八步。设问法是现代生产中经常使用的一种方法，优点是简单易学，还可因地制宜，根据不同需要，改换设问的方法。

圆 集体面洽法

集中智慧，通过群体的力量获得准确的市场信息，从而达到设计目的的方法就是集体面洽法。

① 集体面洽法是采用群体动力学的调查方法之一。其程序如下：

第一，调查前分析：整理设计调查问题的关键，确定好调查的课题；收集与调查课题有关的资料加以分析；提出假想。

第二，制定调查计划：拟定面洽计划

表、推选主持人与记录员、决定调查项目、选定并通过合适的面洽对象、确定调查的日期。

第三，实施集体面洽法：根据调查目的，选择不同年龄、性别和阶层的参加者远~愿人，主持人员人，副主持人员人，记录员人。面洽方法常用的是非指令性的自由对话形式。也可以采用指令式的面洽，这种方法则是依会议主持人预先赞同的结果，引导参加者回答。

集体面洽法的原理是，个人隶属集体之下，就可以作出超越个人界限的反应，由于集思广益，调查效果就理想。由此可了解消费者的动向及其原因，明确其消费变化的趋势。

② 核心集体面洽法是获得质量信息的市场调查技法。所谓核心集体，是指带有相同问题的人们，由于问题相同，自然能相互坦率交谈，在会议主持人的引导下，从讨论中可引出带有普遍性的设想。由于会议主题与消费有关，所以参加会议的人选大多为家庭主妇，理想的人数愿~愿人，会议调查时间员~圆小时，课题较大时，可按计划将调查问题分为数个部分，在规定时间内完成计划。会议主持人应具有高超的主持艺术——巧妙引出信息的提问技术。

三、设计分析法

设计师在掌握了一定素材的基础上要开动脑筋，充分发挥设计师的敏感性特点，去发现问题所在，分析问题，提出概念。爱因斯坦说过：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，却是创造性的想像力，而且标志着科学的真正进步。”

无论是创新设计还是改良设计，产品设计都要消解难题，提出解决问题的办法，问题的提出是设计过程的动机，是起点，工业设计师第一个任务就是认清问题所在。一般问题来自各式各样的因素，设计师要把握问题的构成。这一能力对设计师来说是非常重要的。这与设计者的设计观、信息量和经验有关。如果缺乏应有的知识和经验，就只能

设计出极其幼稚的物品。明确了问题的所在，就应了解构成问题的要素。一般方法是将问题进行分解，然后再按其范畴进行分类。问题是设计的对象，它包含着人一机—环境要素等。只有明白了这些不同的要素，方可使问题的构成更为明确。认识问题的目的是为了寻求解决问题的方向。只有明确把握了人一机—环境各要素间应解决的问题，明确了问题的所在，才能明确应采用何种解决问题的方法。这里要介绍在分析问题的过程中的几种方法。

属性分析法

属性分析法是由内布拉斯加大学教授罗伯特·厄克特·劳福德（Robert E. Luedtke）率先倡导的最早期的方法之一。这种方法罗列出某种产品的所有物理属性。因为只是罗列一下，所以这种方法被称作“属性罗列”。它包括一个系列，如制造原料、装配加工方法、零部件、大小、形状等等。创造性就是由这种属性的简单罗列所激发的，提出如“为什么要这样呢”和“如何能把它改变一下呢”这样的问题。比如一辆自行车，它的每一部分可以罗列出来（轮子、车座、车把等），接着罗列每一部分的属性（如宽度、硬度、厚度、耐用程序、材料和颜色）。单子将变得很长，常常使分析人员对产品的认识大大提高。

属性分析法被一些企业用来进行每年的产品系列审查。企业以属性表为依据来比较自己和竞争对手的产品。发现的缺陷将成为产品改进的方向，发现的优势将变为扩大销售的潜在机会。工程师们进行多方面分析已有很长时间。他们是为了另一个目的——价值分析。他们把产品每个属性列出来，所要问的是“这个属性是不是能改变一下来减少成本呢？”

日本产业大学的创立者上野阳一主张把属性分成名词属性、形容词属性和动词属性三类。我国学者李全起则主张按对象的结构、材料、造型、体量、工艺、功能等属性进行分类。其操作程序是：①按某一方式列举对象的全部属性；②分析每一属性的现状，指出优点和缺点；③针对不足之处寻找改进措施；④筛选先进可行的改进方案，并做出评价。该法适于对已有产品的改

进和升级换代设计。

形态分析法

形态分析法由美国加利福尼亚理工大学宇宙学教授 兹维·基博士提出，该法以系统搜索观念为指导，在对目标课题进行系统分析和综合的基础上，用网络方式组合各因素设想。该法同时也是一种预测方法，其原理是将课题有关部分分解成几个相互独立的构成要素；找出实现每个构成要素功能的所有技术手段（形态），然后排列组合便能得到多种解题方案，最后评选最优方案。兹维基把独立构成要素称为“独立变项”，每一个独立变项构成一维变量，各个独立变项便构成多维空间（或称之为多维图表）的多维变量。独立变项的每一个具体状态（指技术手段或形态），相当于对应变量的取值。各独立变项任取定一状态后，组合起来便构成解决该问题的一种方法（如方案）。如设计一种水杯，其构成要素可以分为形态、材质、容量。形状要素又可以分成圆柱形、圆台形、鼓形、棱柱形等源种，材质可分为玻璃、塑料、陶、瓷、铝、不锈钢、搪瓷、木、纸等怨种，容量可分为大、中、小猿种，在三个独立构成要素中各任取值（即一状态）组合起来就是一种方案，总共有源怨种方案，形态分析法的程序是：

① 以通俗易懂的形式，正确记述需要解决的设计问题。

② 筛选有助解决问题的独立构成要素（独立变项），并下定义。

③ 绘制形态图，形成包含解决给定问题的多维矩阵。

④ 紧扣设计目标，分析形态图中解决问题的最佳决策。

⑤ 选择解决问题的最佳决策。

价值分析法

价值分析法（Value Engineering）是由美国通用电气公司的 蕴·阅·麦尔斯发明的。

价值分析法：又称 灾粤法、价值工程法，是一种分析并提高对象物价值的方法。20世纪 40年代，第二次世界大战期间，美国的军事工业迅速发展，社会资源严重匮乏，许多军用品不得不使用代用材料。麦尔斯发现，只要代用品选用得当，不但不会降

低产品的性能,而且可以使生产成本大大降低。1927年,麦尔斯在《美国机械师》杂志上公开发表了他总结的价值分析方法,1939年美国国防部海军舰船局引进灾粤技术,并将其名称改为灾耘(灾粤技术是音译,价值工程)。灾粤技术1940年基本成熟。1954年被引进日本,1960年代给日本企业界以很大促进。1964年美国国防部规定,凡定货额超过100万美元的合同,必须经过价值分析论证。1970年代中期至1980年代中,灾粤技术相继传遍了西方资本主义国家和东欧一些原社会主义国家,1978年传入我国。灾粤技术一个最为重要的概念叫做对象物的价值,将其定义为对象物的功能与其对应成本的比值,即灾越云耘。式中灾(灾越云耘)表示对象物的价值(也称为价值系数),云(灾越云耘)表示对象物的功能,悦(灾越云耘)表示对象物的成本。对象物既可以是硬性的物品或商品,也可以是软性的方法和技术。产品的功能对于物品和商品来说是用途和效

用,对于技术和方法来说是目的和作用,并且仅包含实际应用中所使用的功能,对象物所具有但在应用中用不上的多余功能不包括在内。对象物的成本是指总成本,即对象物在使用寿命内所花的一切费用,包括购置费、使用费、管理费、销毁费等。显然灾粤中的价值不同于政治经济学中价值的概念。灾粤法给提高对象物价值提供了五条逻辑思路:①功能不变,降低成本;②成本不变,提高功能;③成本小提高,功能大提高;④成本大降低,功能小降低;⑤降低成本,提高功能。与一般的技术方法相比,管理方法思路更宽了。实践证明,凡是对对象物第一次应用灾粤方法,其成本可以下降50%~70%(功能不变),且灾粤活动的收益与自身费用之比,一般都在几十到几百,即收益是活动成本的几十倍到几百倍。灾粤方法在实施的全过程中,围绕着愿个问题,共分猿个阶段、源个环节、5源个步骤,可列成灾粤方法综合表(见表圆圈圆圈)。

摇摇表 圆圈圆圈

灾粤方法综合表

阶段划分	实施程序		需要回答和解决的问题
	实施环节	实施步骤	
提出问题	确定目标	选择对象 收集资料	灾粤对象是什么?
分析问题	功能分析	功能定义 功能整理	它是干什么的?
	功能评价	功能现实成本计划	它的成本是多少?
功能现实成本研究 确定功能领域		它的价值是多少?	
解决问题	方案的创新和评价	发明创造	还有什么方案能实现相同功能?
		概略评价	新方案成本是多少?
		方案具体化试验 方案详细评价	新方案能满足要求吗?
		提案审批 新方案实施 灾粤活动评价	灾粤活动的成效是多少?

麦尔斯在长期实践中,总结了5猿条经验,他自称为“5猿项技术”。由于这5猿条经验有普遍的指导意义,所以又称之为5猿条原则。它们是:

- ① 分析问题避免一般化、概念化;
- ② 收集一切可用的成本资料;

- ③ 使用最可靠的情报;
- ④ 打破框框,进行创新和提高;
- ⑤ 发挥真正的独创性;
- ⑥ 找出障碍,克服障碍;
- ⑦ 充分利用有关专家,扩大专业知识;
- ⑧ 对公差要换算成费用加以考虑;

- ⑨ 尽量利用专业化工厂的技术和知识；
- ⑩ 利用和购买专业化工厂的生产工艺；
- ⑪ 利用专门化的生产工艺；
- ⑫ 尽量采用合适的标准；
- ⑬ 要以“我是否这样花自己的钱”作为判断标准。

源发功能分析法

功能分析法源自对属性分析的拓展。

属性分析刚开始时集中在物理特性方面，对这个方法的早期使用又发现了其新用途。最早超越物理特性的可能是功能分析，它将产品的功能、性能、作用或作用方法列出来，如自行车的骑行、降速、停止、速度、拐弯等等。每项功能列出之后，接着提出两个问题：“为什么要这样”和“如何改进一下”。功能分析是产品设计中的一个重要设计步骤，包括功能定位、功能选择和功能协调，具体展开是：① 功能定位是依据消费者及使用环境的不同，设定好产品的基本功能、辅助功能和主要功能，但辅助功能不一定是次要功能；② 功能选择是选定实

现功能的具体功能形式；③ 功能协调是核定功能定位是否准确，功能方式是否合适。具体讲就是功能是否符合消费对象的真实要求，是否与使用环境相适应。详细讲就是基本功能、主要功能是否已在设计的各个环节上如形体、空间、色彩、质量保证、资金投入等方面都给予充分体现，确定将它们放在了主要位置；而又确定将辅助功能、次要功能分别放到了辅助、次要的位置上；上下位功能之间、横向功能之间的内在联系是否符合逻辑关系、顺乎道理，经过功能设计的产品，主次功能明确，位置搭配得当，功能方式优化，既没有功能不足，也不存在过剩和多余功能。

缘发需求分析法

用户的需求是新产品成功的基本原因。因而许多新产品首先把用户需要作为新产品设想的源泉，不过这方面的特殊方法比起其他方面，形成要晚得多。从表 2-2-1 中可以了解设计师与用户之间沟通的链接点。

摇摇表 2-2-1

需求分析要素

组成表（也称工程学分析）包括产品满足需求的所有方式

问题分析（也称问题清单、差异分析、功效缺陷、需求满足和缺陷表）

第一步：确定要研究的类别

第二步：识别这一类中的主要用户

第三步：搜集这些问题：直接交谈、集中小组、讨论会、观察、扮演角色

第四步：确定这些问题的影响程度和发生频率

可备选的方法：征求专家意见、新闻媒介、投诉记录

差异分析

描述性差异（来自属性分析）

决定性差异（产品使用表、判断决定）

感觉性差异（感觉表、用户感觉）

倾向性差异（上面两表相结合）

市场细分

逐步细分市场，直到找到了未满足需求的为止

相关商标情况

比较商标属性

商标弹性分析

四、创意思法

创意思法，是对现有问题所作的许多可能的解决方案的思考。这时，不要过分注意限制因素，因为它往往会影响构思的产生。构思的过程往往是把较为模糊的、尚不具体

的形象加以明确和具体化的过程。这时，就要手、脑、心并用。19世纪英国艺术和设计思想家 詹姆士金（James Spence）曾这样说过：“设计必须由最精巧的机械，即人类的双手来完成。至今我们没有设计出，以后也不可

能设计出任何能像人类手指那样灵巧的机械。最好的设计源于心，又融合了所有情感——这种结合优于脑与情感的结合，而两者又优于手与情感的结合。如此造就出完整的人。”只有通过这样“完整的人”的作用，设计构思才可能具有创造性。

设计创意构思方法是设计创造技法的重点，是开发创造性的科学方法。其中奥斯本发明的头脑风暴法，是创造技法中最基本、最典型，在世界上使用最广泛的设计构思方法。设计构思方法极多，但大部分是在头脑风暴法的基础上发展起来的。现就头脑风暴法、类推比喻法等五种设计构思的展开方法作简单介绍。

员援头脑风暴法

是由美国人奥斯本在 员怨愿年提出来的，用以取代当时效率低下的企业新产品开发讨论会。奥斯本认为创造性思维过程的中心环节是被他称之为“发现设想”的这一关键步骤。“头脑风暴”（月耀皂葬葬葬葬葬），形象地说明采用此法要求人的思维要自由奔放，不受任何限制。

头脑风暴法的基本内容为：针对要解决的问题，召集 远- 员圆个人的小型会议，与会者按一定的步骤和要求，在轻松融洽的气氛中敞开思想，各抒己见，自由联想，互相激励和启发，使创造性思想火花产生撞击，引起连锁反应，从而导致大量新设想产生。

为达到以上目标，奥斯本的头脑风暴法制定了两条基本原理：

① 延缓判断。要求与会者自由地表达任何可能想到的想法，不怕标新立异，不用担心会遭到任何批评，在会上对意见不作结论，不进行评判。评判虽可完善想法，但不利于自由地发表意见。

② 数量孕育着质量。奥斯本认为，只有收集到大量的设想才可能获得有价值的新设想，因此设想的数量越多越好。

根据这两条原理，头脑风暴法会议规定了六条会议规则，通常要在开会时宣布。

① 排除一切批评，不允许在会议上批评他人，即使有人提出了幼稚的想法；

② 鼓励随心所欲，提倡独立思考，畅所欲言；

③ 追求数量，以会议主题为中心，提

出的设想多多益善，会议的成效按会议提出设想的多寡来判断；

④ 追求综合性的改进，应鼓励每个与会者都倾听他人意见，使设想能达到开发或应用的程度；

⑤ 与会人员不分老幼，不分上级和下级，一律一视同仁；

⑥ 会上不允许私下交谈和代人发言。

这种会议参加人员一般不超过 员圆人，会议时间不超过 员小时，议题应明确单纯，如碰到复杂的问题，应先作分解，逐个地对每个级次的问题分别召开会议。

奥斯本的头脑风暴法虽然能形成自由探讨、相互激励的局面，但也有局限性。如设想的数量多并不一定就意味着质量好；由于个性的原因，一些创造力强但不善表达或喜欢沉思的人，难以在会上有所表现；会上表现力强的人，会干扰和影响他人的设想等等。

头脑风暴法还有一些改进形式：

菲利普斯 远元群体。为了增强每个人的参与度，菲利普斯博士打破了奥斯本的 员圆人构成一个群体的准则，而是以 远人为一组，让每一组在相互隔离的房间内讨论 远分钟，然后再重新编组，每组再讨论 远分钟，如此循环，直到会议结束。这一群体又称为漫谈群体、自由联想群体或讨论 远元群体。

头脑风暴循环。此法的核心是强调谈话要有顺序，以便构成循环，使每个人在循环中扩展或修改前面的人提出的设想。这样更有秩序并迫使所有的参加者平等发表意见。

逆向头脑风暴法。此法集中考虑产品的弱点或问题，而不是解决问题和改进问题。讨论的重点在于发现产品的问题和毛病，然后再消除弱点或解决问题。

戈登法。它是戈登为了改进奥斯本的头脑风暴法而提出的一种可以获得特别新颖设想的方法。其特点是不让与会者直接讨论问题本身，而是提出比所讨论问题更广泛的问题，或者只讨论问题的某一局部或某一侧面，或者与问题相似的另一个问题。主持人对提出的设想进行分析研究，一步步把与会者引导到问题本身上，但仍不明确说明所讨

论的问题。由于议题广泛，有可能提出全新的构思。例如，为改进空调机的性能，不是提出“如何改进空调机”问题，而是提出“空气的流动”问题；又如为改进冰箱，提出“如何存放食物”或“如何保鲜”等问题。

设想建设法。此法要求与会者只能针对先前提出的设想进行扩展和加深，提出建设性的意见，进一步完善设想，而不允许跑题和乱扯一气，除非不能再扩展了。

查找漏洞法。这是一种反对延缓判断，鼓励即时批评的方法，每个参加会议的人都要找出前面设想中的错误，就其发挥，表达己见。

此外，还有一些类似的方法，如多维头脑风暴法、电话头脑风暴法、模式化头脑风暴法等等，这里不再详述了。

圆援类推比喻法

类推比喻法是让参与者按一定的运行机制进行思考并提供具体的结构和方向的方法。

类推和比喻是集思广益法的精髓。主要采用四种方式：

① 拟人类推或比喻。它是把所研究的问题类推或比喻为人和自己，以摆脱人从外部分析问题的局限性。如研究保鲜包装的人员，可以把自己想像成装在保鲜袋里的一粒蚕豆或玉米，或者把自己想像成保鲜袋，或者是想像成试图钻进保鲜袋的细菌。

② 拟物类推或比喻。它是在自然物或人造物中寻找与研究对象相类似的东西，然后进行模仿，创造新事物。如飞机模仿鸟类，潜艇模仿鱼类，导弹模仿响尾蛇的“热眼”而自动跟踪等等。

③ 象征类推或比喻。是将所研究的问题、事物、概念和先前某种象征结合起来模仿，然后形成新的概念。

④ 幻想类推或比喻。借助幻想来隐喻研究的问题，以寻求解决问题的新设想。集思广益法是以心理活动过程为基础，有严格的顺序。但只要认真地学习，就能理解、掌握和运用这种方法。

圆援仿生法

仿生法是建立在仿生学基础上的一种从生物界捕捉思维灵感的技法。人类在漫

长的历史中，有意识或无意识地不断从自然界得到启示，并将其现象和原理应用于思维和机器设计中，直到 1959 年，仿生学才作为一门系统的科学而诞生。它是“为解决技术上的难题而应用生物系统知识的学问”，是“十字路口的科学”，又是生物科学与技术科学之间的边缘科学。其本质是根据生物构造所具备的外形原理及作用机理创设与生物相似的机械或仪器，是一种类推推理的思维过程。仿生类推推理思维的方法可分为两种：① 原型类推。由外型结构的某一特征具有的功能，而类推与此相仿的结构和功能。如模仿昆虫复眼角膜结构，用许多小的光学透镜有规则地排列起来制成外型光学元件——复眼透镜。用它作镜头制成“复眼照相机”，一次能照出千百张相同照片。② 原理类推。由某种生物结构具有某种原理而体现出某种功能，通过类推而形成所需功能。如海豚的皮层分三层，其弹性皮肤能防止层流变成湍流，使阻力明显减少，而皮肤的疏水性质，减少了运动的摩擦力。依据这一原理人工仿制的海豚皮由三层橡胶组成，外层平滑，中层有橡胶乳头，下层起支撑板作用。实验表明此种结构表面在水中运动时受的阻力较小。

应用仿生法要注意以下几点：① 仿生不能仅仅解释为仿动物，而应当是从大自然得到整体启发。② 除应用于机械开发、产品设计、军事工程、城市规划、环境设计等领域外，也可以用于软科学领域。如在仿生管理学研究中，有系统生命周期、组织生命周期、产品寿命周期、管理机制·机能·机理、企业活力、组织生命力、积极适应与高效转化原理、质量诊断与补救等为仿生学开创新局面。因此，大力开展仿生学的研究应用将具有广阔的前景。仿生学产生于 19 世纪 20 年代，但把生物的机能与构造应用于工程装置的设想却早已有之。达·芬奇曾模仿鸟的飞行设计出扑翼机和原始的直升飞机，这就是仿生学的萌芽。1959 年，霍维纳提出了“在动物和机器中的通信和控制”问题。这一时期出版了《控制论》和《计算机与人脑》等著作，为仿生学的诞生奠定了基础。1959 年 2 月在美国

俄亥俄州召开了第一届仿生学会议，作为一门学科，仿生学正式诞生。仿生学研究的领域和内容十分广泛，小至微观世界的分子仿生，大至宏观世界的宇宙仿生，主要包括以下内容：① 电子仿生。② 控制仿生。③ 机械仿生。④ 化学仿生。⑤ 医学仿生。

源 援自由联想设计法

该法是通过类比、相拟和相反这三种联想提出设计设想的。常用的方法有逆月杂法（逆智力激励法）、酝杂法（三菱智力激励法）、晕杂法（晕运智力激励法）、杂杂法、快速思考法、苑伊苑法、菲利普斯远法、透缘法、在运法等。

① 逆月杂法：逆月杂法又称逆智力激励，是美国“热点”（匀燥燥力器械公司开发的构想方法。智力激励法的要点是禁止阻挠他人的发言，重视批判和争论，并通过研讨来开发构想。但在实施的过程中，也常结合运用智力激励法来进行构想。

逆月杂法要取得好效果，关键在于会议主持人的高超技巧，他要能使与会者充分发挥想像力，找出某一特定产品或方案的全部缺点，并将这些缺点和预料到的缺点归纳到一张表上，然后再有针对性地一一进行研讨，寻找出解决缺点的对策。

② 酝杂智力激励法：酝杂法是“三菱树脂公司智力激励法”的英文缩写，是一种加入个人思考、评价和收束的智力激励法，发明者是日本三菱树脂公司。

酝杂法是针对智力激励法的缺点而发明的方法。如智力激励法中的禁止相互评论、只有能说会道的人畅所欲言等。针对这些缺点要求与会者事先可以将与设计主题有关的设想提前写在纸上，接着轮流申述自己的设想，接受提问与批评，并以图解方式进行归纳，再研讨，直至方案确定。本法适用于新产品开发，同时也适用于设计管理等方面。

缘 援矩阵分析法

在新产品构思中，关联分析最简单的结构就是所谓的二维矩阵分析法。这是一种通过某种矩阵表面把产品两种品质结合在一起，从而启发创新思维的方法。表 圆 猿 猿 是一个简单的二维矩阵。

摇摇表 圆 猿 猿 用于电话机关联分析的两维矩阵

电话机 结构特性	作摇用摇信摇息					
	使用人情况		环摇摇境		维摇摇护	
主体						
话筒						
操作键						
显示界面						
接口						
电源						
……						

矩阵分析的关键是要确定产品的各种品质，上述产品方式之间的任何差异，都可能是矩阵法选择的对象，而且选取的品质越多越好，因为运用矩阵法的目的是找出以前没有预计到的各种关联。矩阵法的具体实施方法是，首先选择产品的各种品质作为变量，然后列出一个包含各种变量的矩阵表，这样就得到很多组合，根据经验或学识，去掉一些显然不存在的组合或关联，对剩下的组合进行分析、试验、比较，从中找出最佳的组织方案。新产品开发并非需要全部创新，或全部是新的，只要能从现有的各种品质中，发现某种新的关联，进行重新组合，而且这种组合又是可行的，就是创新。

五、设计表现法

（一）水粉画法

水粉（结合水彩）画法表现力很强，能把被表现物体的造型特征精致而准确地表现出来，水粉颜料有色泽鲜艳、浑厚、不透明（或半透明）等特点，有很好的覆盖力，较易于把握，是从事各专业设计的工作人员常采用的画种。

源 援材料与工具

颜料：水粉颜料主要是由矿物质颜料组成，又称广告色、宣传色，有瓶装和管装两种，由于是矿物质颜料，颜色干后有明度上的变化，使用时应注意。

画笔：常用的有弹性好、蓄水量大的羊毛水粉笔。大小不同规格的圆笔，如大、中、小白云，用于刻画细部的有衣纹或小红毛。另外，用来刷大面积底色，备好圆~猿种不同规格的板刷即可。

纸张：常用的绘图纸、白卡纸、水粉纸

等。在使用时，应根据不同的表现对象选择不同质地性能的纸张，一般都以纸质坚韧、不吸水、不渗水的白色纸张为宜。水粉纸表面纹理细匀是最理想的，颜色附着力和显色性极好，厚、薄、干、湿画法均宜。白卡纸、绘图纸表面光洁，显色性好，行笔顺畅，较水粉纸比较有利于刻画细部。应注意的是，白卡纸由于纸基平滑，不吸水，颜色不宜画得过厚。有色纸、黑卡纸也常被设计人员采用，可利用其底色作为表现物体的主色调，略加刻画，便可获得效果很好的作品。

圆暖准备工作

不管哪类纸张，湿水后都有变形的可能，这将影响画面规整、精细的表现。若先将纸张装裱在画板上，待干后作画，可避免起皱变形。下面介绍一种常用快速裱纸法：

① 将表现图用纸翻至反面，用窄扁笔沿四周刷匀，宽左右宽浆糊。

② 将图纸翻至正面，用宽板刷由里向外在纸上薄薄地刷一层水。

③ 用圆笔头压紧边缘，使刷过浆糊的纸边牢固地粘在图板上。

④ 若气温太低或是急于作图，可用电吹风先将四周吹干，再吹干中间，正常情况下可放置室内，使其自然晾干。

猿援作画步骤

① 构思、构图。作画前对画面的整体效果和各部分细节的处理要有较清晰的设想，以做到画前能“胸有成竹，意在笔先”。

② 起稿。先用铅笔起好稿子，注意不要在正稿上擦得太多，以免纸质起毛，影响着色效果。如在正稿上直接画没有把握，可在草稿纸上先起草图，修改完后，再使用拷贝纸转印到装裱好的画纸上，只要透视准确，结构清晰，角度选择合适，基本上能说明所表现内容的形态特征。

③ 背景处理。背景的处理应完全服从主题，色调、光感、空间感、色光的变换等应在处理背景时预先考虑周密。处理时选择较宽的底纹笔，落笔要大胆，画出干湿、轻重、疏密等变化，并考虑是否巧妙地借用底色。

④ 深入完善。初上颜色时，要注意整体关系，在宏观上控制画面的整体效果，逐步将结构按主次，依轻重强调由整体转入局部，细心地刻画每个应予表现的设计细节，并随时对画面的大关系进行调整，逐步完成表现图。

源援借用底色画法

这种借用在纸基上刷好底色完成表现图的方法是一种很有效的办法，这个方法可以使底色作为表现图上的一个组成部分保留下来，省去了大量的敷色时间。底色的选择应以被表现物体的某明暗面或产品上某材料的质感为基准。深入刻画前应待所辅底色完全干后，才能进行细部刻画，再调整画面的明暗和色彩的对比，逐层深入和完善。

① 以物体的中间色作底色。观察该物体（或假设物体）明暗关系中的中间色，并将此色调作底色，用底纹笔根据不同的对象，注意虚实变化，在正稿上画出大的色彩气氛。在刷好基色的纸上，再根据形态特点，加重产品的暗部，突出亮部。对于一些不适于用底色的部分可以覆盖，重新刻画。为区分背景产品形态，可用画辅助线的办法来解决。

② 以物体的暗部色作底色。观察物体（或假设物体），以明暗关系中最暗的色为底色，在这样的基色上，再用明亮的颜色或是加了白粉的颜色逐渐往亮部刻画，注意明暗变化的结构关系，高光部分用纯亮色点（或拉）出。

③ 借用有色纸作底色。有色纸多种多样，或明或暗，表现方法都同以上两种做法相同。注意不要选择那些纸质松软，吸色严重的纸张作画，必要的时候，可以根据需要自己制作色纸。

④ 作底色时应注意的几个方面。

猿援刷底色之前首先要分析需表现产品的质感、特征，如材料特性、表面肌理、受光、反光与否等等。确定之后就知选用何种浓淡与深浅的颜色作底色了。另外，笔触的衔接与变化，材料的质感特征，都应考虑后恰如其分地表现出来。

猿援用笔要注意表现出活泼、生动的气氛，要画得轻松、自然些，通过对物体主要

部分严格的整理和细心的刻画，形成既详实、严谨，又轻松、洒脱的对比效果。

赭用作底色的颜色，尽可能少用粉或不用粉，白色过多，易造成暗部深不下去，亮部不透明，出现“粉”气的画面。

赭选择作底色的笔，最好是使用与纸幅大小相适应的羊毫或棕板刷来完成。需要衔接自然浓淡含蓄的效果时，用含水量大且含色饱满的羊毫板刷。有时为消除笔与笔之间颜色过渡太生硬的缺陷，可预先将纸打湿，趁纸将干未干时，把底色刷上，这样也会获得较好的效果。

赭除笔刷可作底色表现工具外，棉布、棉花或海绵也可作为工具使用，有时还可获得意想不到的效果。

赭作底色时，一定要做到一气呵成，干净利落，切不可反复涂抹纸面，以免将纸面拉毛，形成画面脏乱的现象。

赭干画法与湿画法

无论什么画种都离不开干湿两种技法的结合。但根据不同的对象，可选择以什么画法为主的手法。

干画法：一般用在画面的主体部分，体面转折变化明显的部分，离视觉近的部分。方法是待底干了以后，根据物体的结构一笔一笔地描绘上去。干画法可获得笔触明显、画面对比强烈、厚重、凝练等效果。

湿画法：一般用在画面的次要部分与边缘部分，表面光滑细致变化微妙的部分。方法是待纸面将干未干时，在笔上水分较饱和的情况下着色。这样，笔与笔之间的衔接柔和、自然，且不同的色块融合成一片，变化细腻。

有经验的设计师，常将干湿画法结合起来运用，利用其特点，表现出理想的画面。

(二) 喷绘表现法

喷绘表现法是所有表现做法中最细腻、最精确、最逼真的一种方法。只要使用得好，则画面失败性较小，此法多为建筑性表现，大批量生产商业广告时使用，技巧熟练的设计师也常用来表现一些工业产品。

赭设备与使用

在作画之前，应先对工具有所认识，如空压机、过滤器、喷笔（或喷枪）等，常用功率为 0.5kW 并装有自动闭合开关的空气

压缩机。也可根据需要准备大、小几种规格的喷笔，便于选择使用。在喷色笔中，空气与颜料、水调和后，通过高压气流打成雾状，喷涂于纸上。

赭方法与步骤

① 遮盖。一种是使用微黏性的遮盖片，这种遮盖片是一种透明的胶片，背面附有不会伤害画面的粘胶；另一种是使用质地结实、不易变形的纸片。将遮盖片盖在起好轮廓的画面上，若使用纸片遮盖，应预先用毛笔在遮盖纸的一面刷上一层薄薄的胶水，待胶水完全干后，把它贴附在画面上，并从中心向四周挤出空气，注意不要让画面变皱。

压好遮掩片后，沿轮廓图的线条用刀片在遮掩片上刻痕。切割要以不伤害下面纸片为原则。割完后小心撕下最先着色部分上的遮盖片，进行喷色，部分喷绘完毕后，用原先掀去的遮盖纸严密遮挡住，再揭去第二部分遮盖纸，进行喷绘，直到全部喷绘完，将遮盖纸揭去。注意不可将顺序颠倒。

② 喷绘。着色顺序一般多从中间色部分开始。上正稿前可预先在试验纸上试喷，待色彩和喷涂深浅状态合适后，再均匀地喷到画面上，喷画的基本动作是保持纸和喷笔的角度，抓住距离的感觉，手指要控制喷量，一点点逐次喷色。

喷涂完后，若有局部需加深或提亮必须等原先所喷颜色干后再进行喷绘，全部喷完后整理画面，有些不宜用喷笔表现的细节，可用细毛笔修饰和刻画，如此顺序操作，直到全部绘完。

(三) 透明水色画法

赭材料与工具

颜料：透明水色颜料（照相色）是一种研磨得很细的化学颜料，通常人们习惯称之为照相色。其特点是色泽鲜艳，纯度极高，用水调和后非常明快。我国现有透明水色有两种，一种是线形的，用水稀释即可作画；另一种瓶装的，一般为 100ml 装，有盒装或散装，使用较方便。

纸张：要较好地体现透明水色的特点。色调的透明和纸张的白度是保证画面的亮度和颜色的纯度的决定性因素。如白卡纸、道林纸、绘图纸、水彩纸等。这些表面光洁、

质厚、涂抹不易起毛的纸都可用来作透明水色表现图。

画笔：以水彩画笔为主，有时也用底纹笔、圆笔，如大、中、小白云、衣纹笔等。

圆笔作画步骤与要求

① 先用铅笔在稿纸上起好稿子，注意尽可能少用橡皮修改，以免着色时出现印痕。然后，按前面提到的快速裱纸法将画稿裱在图板上。待纸面彻底干透后，用钢笔或绘图笔及其他勾线笔，在原铅笔稿上勾画出产品的形态、结构及各部细节，注意深浅、粗细、虚实变化。

② 待墨线彻底干后，可直接用透明水色在干底上作画。为了获得更好的衔接效果，可用羊毫底纹笔或海绵等其他工具，将画底打湿，在纸将干未干时，用透明水色加适量的水调和，按所需背景画在正稿上。因透明水色不具备覆盖力，所以，画布上的亮色和物体的高光点（线）要注意小心地留出来。透明水色着色法与其他画种不同的是其由浅到深的表现方法。

③ 当画面的颜色达到预想的效果，大关系基本确定以后，再用白粉或亮色提亮某个高光处，这样反复进行调整，表现出产品的质感特征，逐层深入完善。

还应注意的，由于透明水色不具覆盖力，如果大面积画得不理想，极难修改。所以，在作画前一定要做到心中有数。作画时，颜色不要蘸得太干，当然也要注意水分适量，否则，不是出现生硬的笔痕就是笔迹渗溢出线外。透明水色还有易翻色的特点，所以，在每次罩染色彩时，应考虑到画面上已有了什么颜色，再画上一笔色彩混合的复合效果如何，如掌握不好就会出现画面“灰”“脏”的现象，要使透明水色表现出既不艳又不灰的效果，需多作一些尝试。

（四）麦克笔画法

麦克笔是一种便于携带、速度快、易表现、质感强、色彩系列丰富、备受设计师欢迎的表现工具。其种类主要有油性和水性两种，共有五套，每套 6 原色，使用极为方便。近年来，又出现了一种新型的麦克喷雾器，它把喷雾技术带入快速省时的技术领域内，借助它可以快速得到均匀的色彩

喷雾效果。

表现方法与要求：

① 先用钢笔勾勒出产品的形态结构，注意各细节的精确性。

② 选择适当的颜色表现，注意行笔要干脆流畅，一气呵成。

③ 同一种颜色的笔，重复画几笔，颜色便会出现深浅变化。但也不要重复太多，一是反复涂抹会使钢笔线走墨弄脏画面；二是会降低色彩的艳丽和透明度，使画面不能达到理想的效果。

第三节 系统设计方法学

一、系统设计思想概述

事物的存在是以系统的组织结构、运动方式显示其强大的生机和永恒性的。而设计作为人为事物的科学，正是在事物发展的共同规律下以系统的方法去解决人类社会生活进步中的各种复杂问题的。

系统作为一种观察、认知世界的观点与方法，早在古代就有萌芽，这无论在中国或古希腊、古罗马的哲学著作中都可以找出证据，不过那时的系统思想、系统观点是寓于朴素的唯物论和辩证法之中的，它与秩序、整体、组织相互联系等概念存在着相近的涵义。系统论成为一门较为完整的科学体系，是在一般系统论的基础上，发展成为包括一般系统论、控制论、自动理论、信息论、集合论、网络理论、系统数学、对策论、判定论、计算数学、模拟……的理论和方法。这些理论和方法统称为系统论。

从对它简略的历史考察中我们可以认识到：系统论的产生绝非偶然的一时时髦的产物，而有着深远的历史、思想渊源和现代科学技术基础。它的产生经过古代—近代—现代三个不同阶段，是从系统观逐渐发展到今天的系统论的。它的产生、发展是与人类辩证地认识客观世界分不开的。它是人类理论思维发展的必然产物。对此，它的创始者 蕴· 灾· 贝塔朗菲曾指出，正像科学与其他领域中的每一个新的观念一样，系统的概念也有一段漫长的历史，并影响着其他学科不断进步。

当代社会发展形态正在从工业社会向信

息社会转变,工业信息化使社会产业结构发生了变化,使生产投入和产出的概念有了新的内容。从产品决策、开发设计方法、生产制造方式到企业组织、控制生产过程和进行营销管理方法等,都在发生巨大的变化,并从各个方面影响着产品开发设计的目的、手段和思维方法。产品从设计到生产,到商品化,直至消亡,整个过程犹如生命周期系统,每个环节的要素都要在同一目的的驱使下从属于产品的循环系统,更从属于更大的社会生态系统。这种经济环境发展的新变化,从根本上促进设计思维方式的发展,也促进了设计学科的系统性思维方式的发展。具体表现在:一是人们观察问题的眼光由“实物中心”逐步转向“系统中心”,人们的产品设计活动不仅仅是对其本身实体的认识,更是作为一个系统,作为某个更大的系统的部分、要素和组成来认识的,并转向对系统事物的发生、过程、功能、关系的认识。二是科学一体化的发展趋势打破了学科之间的界限,使不同学科之间、不同学科认识对象之间存在着共同的规律。三是人们不仅以透视学的眼光来看待各个局部或学科的分支,而且越来越重视事物的整体以及整体内部的关系。

因此,我们可以明确系统论设计思想的基本特征和价值意义。系统论产品设计思想是把工业设计对象及其有关的各类问题,如程序和管理、信息资料的分类整理、设计目标的拟定、人机环境系统的功能分配与动作协调规划等视为一个系统,并用系统分析、概括的方法加以处理和解决的设计思想。它建立在 20 世纪 50 年代发展起来的系统论的基础之上。随着技术的发展,产品设计及产品自身可利用的生产设备、方法技术、材料和加工方法日益繁多,与其相关的外部环境条件也日趋复杂化,使现代设计出现了各种制约因素,单纯凭借设计师的直觉和主观性进行设计的方法受到了很大挑战。如果从系统论的角度出发,把这些条件和因素看成一个相互联系、相互影响的动态系统,而设计即是在这一动态系统中寻求一个平衡的解决途径,设计师就能迅速、全面、科学地把握设计对象,有利于工作有条不紊地展开。从这一点上说,设计是一个理性的创作过程。

一个产品系统的设计包括系统分析与系统综合两个方面,系统分析是系统综合的前提,是揭示系统内各要素之间层次关系和逻辑关系的必要手段。通过分析,为设计寻求解决问题的依据,加深对设计问题的认识,从而启发设计构思。系统综合是根据系统分析的结果,在评价、整理、改善后,决定事物的构成和特点,从而确定设计对象的基本层面的。

二、系统与系统方法

1. 系统的概念

“系统”(system)这个词最早出现于古希腊语中,希腊文“συστημα”即为部分组成的意思。在韦伯斯特(韦伯斯特)大辞典中则把“系统”解释为“有组织的和被组织化的全体”,“以规则的相互作用又相互依存的形式结合着的对象的集合”。可见,系统概念自古有之,并不是偶然产生的,是人类长期社会实践的深刻概括,是人类思维的结晶,就一般而言,我们可以把系统理解为:由相互有机联系且相互作用的事物构成,具有特定功能的一种有序的集合体。关于系统的内涵可以从以下几个方面来认识。

系统广泛存在于自然界、人类社会和人类思维之中。人们在日常生活中经常称这种或那种对象为系统,如由生物体内能共同完成一种或几种生理功能而组成器官的总体为生理系统。由口腔、食道、胃、肠、肝、胰等器官组成的以消化食物和吸收营养为主要功能的消化系统就是其中的一种,还有诸如呼吸系统、神经系统……

一个战略导弹是由弹体、弹头、发动机、制导、外弹道测量和发射等部件组成的技术系统。一个综合的钢铁联合企业,也是由矿山开采、选矿、冶炼、轧钢、剪切、包装、运输等许多部门环节组成的生产、经济管理系统。如果撇开这些系统的具体物质运动形态,仅仅从整体、部分(要素)之间的相互关系来考察,不难发现它们具有以下共同的内涵:第一,它们都是一个由若干部分(或要素)以一定的结构相互联系而成的有机整体;第二,这些相互联系的整体可以分解为若干基本要素(部分、环节);第三,这一整体具有不同于各组成部分的新的

功能。我们称这种由相互作用和相互依赖的若干部分（要素）组成的具有确定功能的有机整体为系统。

系统方法的基本特性

所谓系统方法，就是按照事物本身的系统性把对象放在系统的形式中加以考察的一种办法。即从系统的观点出发，始终着重从整体与部分（要素）之间、整体与外部环境间的相互联系、相互作用、相互制约的关系中综合地、精确地考察对象，以达到最佳的处理问题的一种方法。它的显著特点是整体性、综合性、最佳化。

系统科学方法论具有以下一些重要特征。

综合性：综合是相对分析而言的。第一次科学革命的方法论的主要特征是分析，那时科学本身的发展需要把整体分解为部分，把复杂的事物分解为简单要素分别加以精确的研究，这种思维方法当时是起了很大作用的。但是，事物本身是相互联系的整体，各事物之间也不是孤立的，科学发展要求人们揭示不同物质运动形式内在的共同属性与共同规律，这就需要综合的办法。所谓综合就是把对象的各部分、各方面和种种因素联系起来加以考察，从中找出共同性、规律性。

整体性：整体性是系统科学方法论的基本出发点，它为人们从整体上研究客观事物提供了有效方法。而系统论突破了传统分析方法的局限性，把对象作为有机整体来考察，从整体与部分相互依赖、相互结合、相互制约的关系中揭示系统的特征和运动规律。如某一件标志着顶级水平的产品，其基本元件并不一定都是最先进的，但整体机能却能创造出一流的产品。

最优化：最优化是系统科学方法论解决问题时所能达到的目标，这一点是任何传统方法所不能及的。它可以根据需要和可能为系统定量地确定出最优目标，并运用最新技术手段和处理方法把整个系统逐阶分成不同等级和层次结构，在动态中协调整体和部分的关系，使部分的功能和目标服从系统总体的最佳目标，以达到总体最优，从而为系统提出设计、施工、管理、运行的最优方案。

定量化：运用系统科学方法论处理问题时总是尽量采用各种数学语言和数学工具使

问题得到定量的精确的表述，它使人们对许多复杂系统包括社会、经济、军事领域的研究从定性走向定量，从而使人类认识水平发展到一个更高阶段。系统科学方法的应用有力地推动了应用数学的飞速发展，目前出现的模糊数学等与系统科学方法的应用直接有关。

处理问题的方式是人一机系统：过去人是思维的唯一主体，人脑是信息加工的唯一器官，任何方法都是人通过实践经过人脑的思维加工得到的，只要有了人，任何方法都可以用来解决问题。而系统科学方法论的创立和应用都与电子计算机——这个人脑的延伸物直接相关。现实问题越来越复杂，需要处理的信息量越来越大，单靠人脑进行加工，单凭人来处理已远远不能适应。系统科学方法论提供了人作为思维主体，利用电脑的人—机系统最佳地处理问题的方法。在这里电子计算机不仅明显地帮助人节省处理大量信息的时间，而且能解决目前人脑无法解决的许多复杂任务。因此这种人—机系统方式大大加强了认识主体——人的思维能动性。

解决多因素、动态复杂系统的有效性：以往的研究方法只能解决单因素、静态、简单的系统，而对多因素、动态、复杂系统的问题则无能为力，有时硬把这种问题简化或分解为单因素的静态问题来处理。现实系统无论是生物的技术的还是社会的，几乎每个事物都是多因素复杂的动态系统，随着科学技术的发展越来越复杂，不仅要求如实地把它作为有机整体来对待，而且还要求在研究这些系统的运动时与人（或动物）的行为进行类比或模拟，从中找出系统的运动规律。这些系统往往涉及许多变量，而且是随机的，用传统的方法根本不可能解决。“三论”为如实地解决这种问题提供的方法，在电子计算机的配合下能顺利地有效地对这类问题作出满意的解答。

三、产品系统设计原理与方法

系统目标的设计

系统目标的设计将解决设计的活动方向和价值取向的问题，在产品设计中居于较高的位置层面，具体是指系统发展方向的确定性，即在组织系统与环境的相互作用下，在

一定范围内其发展变化不受或少受条件变化或过程的影响,按照设计既定的目标达到实效的状态。

系统目的性原理指的是,组织系统在与环境的相互作用中,在一定的范围内其发展变化不受或少受条件变化或途径经历的影响,始终表现出某种趋向预先确定的状态的特性。

目的性是组织系统发展变化时表现出来的一个鲜明的特点,系统的目的性是系统发展变化的阶段性与系统发展变化的规律性的统一。

系统的目的性表现在系统发展方向的确定性方面。由于自组织系统自保持、自调节、自稳定,因而系统的发展就表现出某种确定不移的性质。

系统的目的性原理,不仅仅具有理论上的意义,而且具有实践上的指导意义。按照系统的目的性原理,一个系统的状态不仅可以用其现实的状态来表示,还可以用一定发展阶段的状态来表示,还可以用现实状态与发展状态的差距来表示。于是,人们不仅可以从原因来研究结果,以一定原因来实现一定的结果,而且可以从结果来研究原因,按照一定的预先设想的蓝图即结果来要求一定的原因。这就为在实践上预先确定了目标的系统奠定了方法论的基础,并致力于设计并制造出相应的反馈机制来实现这样的目标,即实现一定的目的。因此,在比较中进行目的、状态与过程描述,是实现预定结果的基础。由此可见,目的性原理在一定的意义上体现了人的认识的能动性。这就是说,人的活动的目的性体现着认识的能动性,而人的认识的能动性则寓于人的活动目的性之中。

通过系统目标的设计,可以明确设计的最终目的,使设计过程尽量少走弯路,合理有效地制定达到目标的策略方针,运用最佳的工具和手段,遵循正确的程序和方法。

目标的设定,需要有系统的动因支持,设定目标后,仍然需要在直接条件和外部环境的作用下达成现实。例如,在解决助力手推车的问题时,主要目标是解决承载量问题,于是就有相关联的问题分析的方式的出现(见图 9-1-1)。

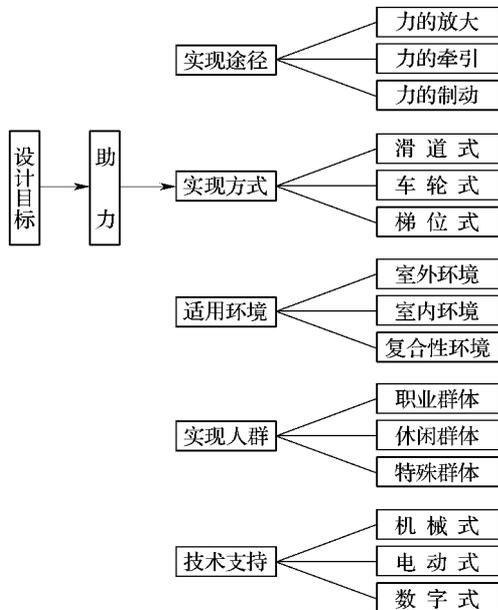


图 9-1-1 助力手推车设计目标的系统分析

9.1.2 圆暖产品设计的系统过程

产品设计是一个由多重相关要素构成的方法系统,而且也是一个由多种方法构成的过程系统。

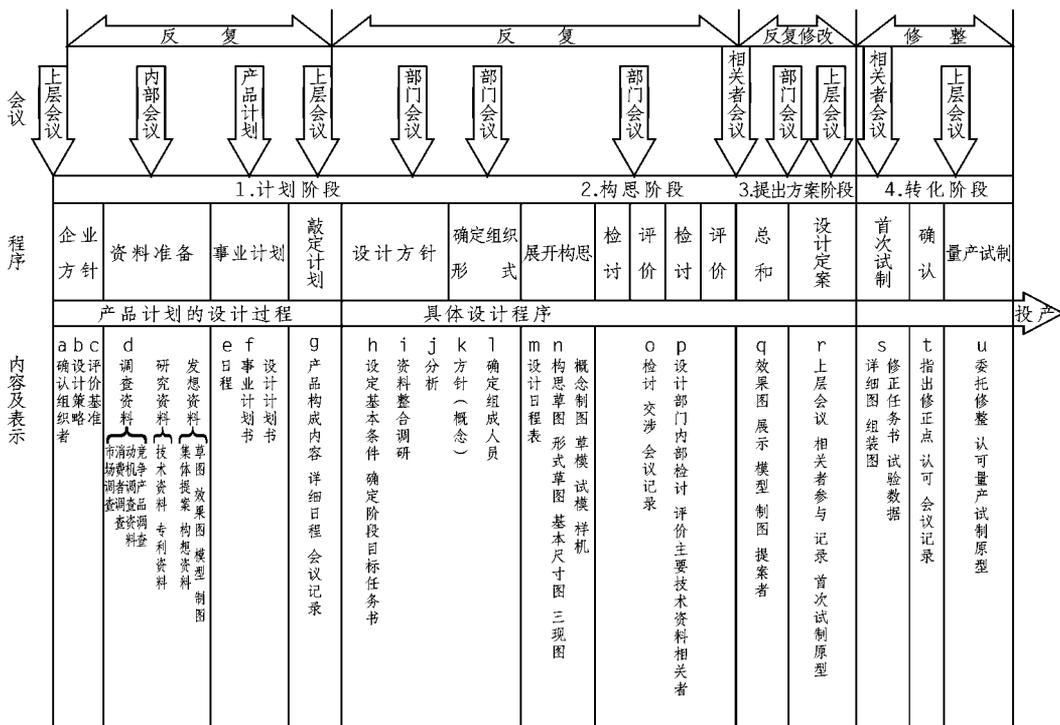
当设计对象涉及的层面较大时,设计师对具体设计过程的系统化工作应格外重视。产品的设计开发往往由一个设计群体完成,其中需要包括相关部门和人员的不断协同,周密分析,作出准确的判断,以确保设计目标高效顺利地完成。

在系统的设计过程中,工作开始之前先将设计的目标、限制、要求等都界定清楚,以使解决问题所需做的工作项目、其相互间关系、负责的人力、需要的设备、费用等都预先有一系统的计划和安排,这样就不会因为事先没有考虑到的某些因素,使设计发生错误或不够完整而出现时间和财力上的浪费。此外,还要使产品的功能、规格、销售市场、竞争对手的特点等结合用户的需求、使用的环境、公司或企业的财力、设备、技术等加以系统分析,以确定设计的具体方向和有关细节。因此,产品设计的进程问题并不是一个简单的步骤问题,应将其放在整个产品开发的大系统中加以研究才行,必须用系统分析的方法才能得到设计进程的高效和优化。

在实践中,设计的过程是一个动态变化

的过程，受外部条件影响很大。因此，设计系统的构成变化多端。图 2-2-1 和图 2-2-2 分别展示了两个不同的过程系统，图 2-2-1 所展示的是产品从计划到投产的典型过程，图 2-2-2 展示的则是从产品战略到市场营销的过程，是产品开发设计的完整过程。在实践

中，这些过程的某些环节要求变化和调整，都会构成完全不同的设计系统。但无论如何变化，基本原理是一定的。同时，在产品的设计过程中，设计的创意思维活动也是一个十分重要的环节，它将贯穿设计开发全过程，其示意图如图 2-2-3 所示。



注：这是由石川弘提出的一般情况下的工业设计流程图，实际中的设计流程会因企业产品种类的不同而不同。（摘自《总体设计—传达信息的商品探究》）

图 2-2-1 工业设计流程图

猿产品系统设计的结构要素

(员) 设计系统的基本元素

设计的元素表现为系统下的单元分子。一件产品可以被视为具有某种结构和功能的单体，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。构成产品的要素可以是某个部件或构件，也可以是一个操作系统或元器件——元素品质决定系统整体的质量。

即使是一种产品，也往往是由多种元素构成的功能系统；尽管是多个不同的产品，如在目标诸方面具有统一性的话，那么可能集成为一个体系。换言之，一个产品可以是一个系统，也可以是一个元素，一组产品可以是一个系统，也可能是上一级系统或元素。如图 2-2-4 所示。

(圆) 设计系统的组织

从一种组织状态自发地变成另一组织状态，是系统的自组织。自组织表示系统的运动是自发的，不受特定外来干预，其自发运动是以系统内部的矛盾为根据、以系统的环境为条件的系统内部以及系统与环境的交叉作用的结果。

系统的自组织原理是，开放系统在系统内外两方面因素的非线性作用下，内部要素的某些偏主系统的稳定状态的起伏可能得以放大，从而在系统中产生更大范围的更强烈的变化，使系统自发组织起来，从无序到有序，从低级有序到高级有序。

系统组织的形式方面体现为系统的结构形式和系统内在要素之间的联系方式。系统的组织是一个与系统结构非常近似的概念，其区别主要在于，当人们使用组织概念时，除了包括系统的结构以外，往往还包括系统

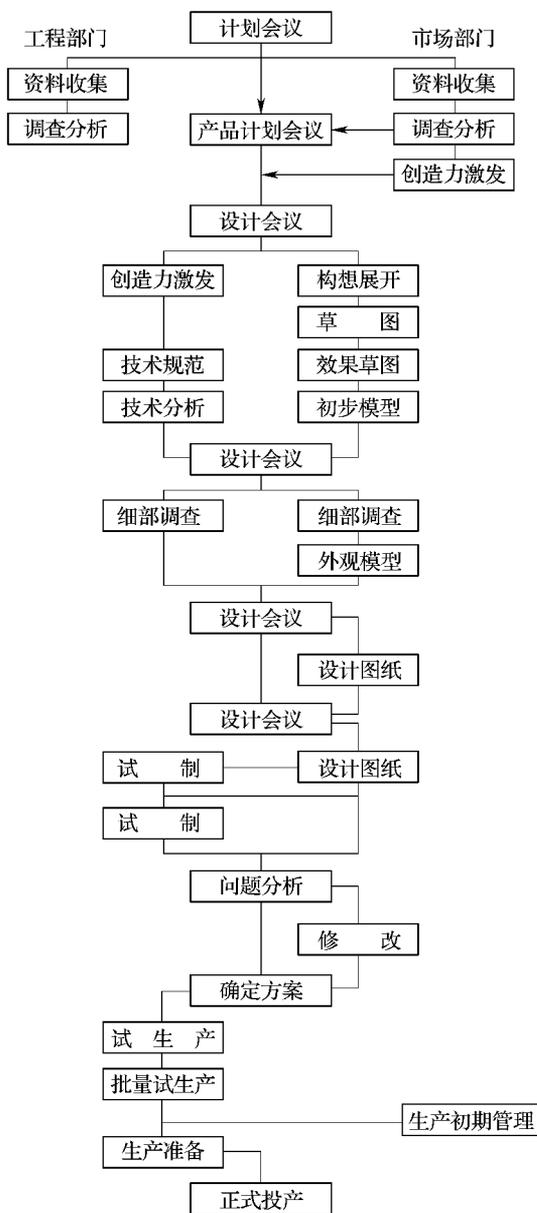


图 猿源 猿 产品设计开发流程

作为一种客观实体的含义，而使用结构概念时，一般并不包含这后一层含义。

所谓系统的他组织，也称为系统的被组织。与系统的自组织恰恰相反，系统的他组织表示的是系统的运动和形成组织结构是在外来特定的干预下进行的，主要是受外界指令的结果，在极端的情况下，完全是按外界指令进行的运动、组织。

当然，系统的自组织和他组织也是相对的，系统的自组织原理实际需要在自组织与他组织的对立统一之中来把握系统的自组织。

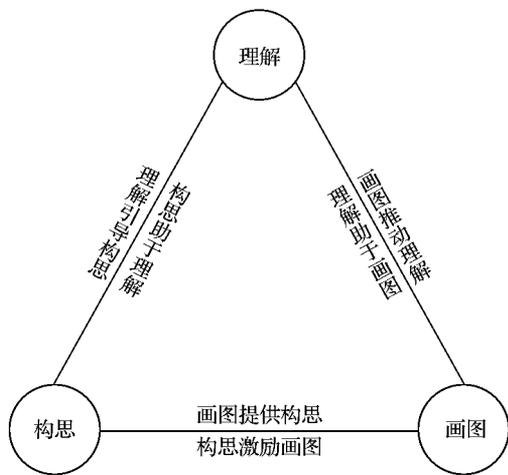
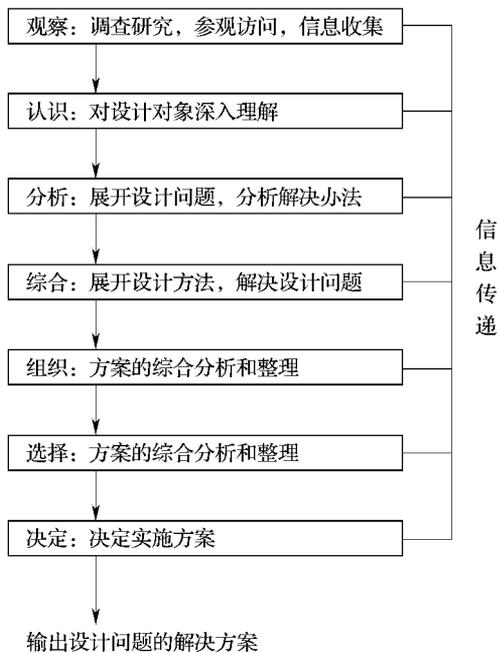


图 猿源 猿 造型设计的思维过程

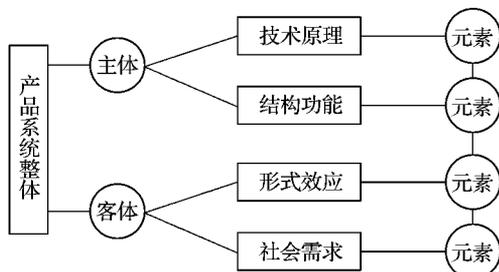


图 猿源 猿 相互影响、关联的系统元素

系统的自组织就是系统进化的过程。一般说系统进化主要是指系统发展的趋势，而说系统的自组织时则要进一步指出系统进化的机制。

系统的自组织进化本质上体现的是系统和目的的发展。

(猿) 产品系统设计功能

如果把系统内部各要素相互联系和相互作用的方式或秩序称为系统的结构,那么与之相对应,系统与外部环境(一般把系统之外的所有事物或存在称之为该系统的外部环境)相互联系和作用过程的秩序及能力则称为系统的功能。系统的功能体现了系统与外部环境之间物质、能量和信息输入与输出的变换关系。

总之,系统的结构是系统内部各要素相互作用的秩序,而功能则是系统对外界作用的秩序,结构与功能说明系统的内部作用与外部作用的关系。功能是一个过程,体现了系统外部作用的能力,是由系统整体的运动表现出来的,是系统内部固有能力的体现,它归根到底是由系统内部结构决定的,系统功能的发挥,既受环境变化制约的影响,又受系统内部结构制约和决定的影响。

所谓功能是指系统与外部环境相互联系和相互作用中所表现出的性质、能力和功效等。它是一个与结构相对应的范畴,结构着眼于研究内部要素之间的相互联系、相互作用,功能则着眼于研究系统与外部环境的相互联系、相互作用,功能是系统与外部环境作用的表现形式。

功能的基本属性为:

第一,功能构成的非加和性。功能是由结构所决定的,它取决于组成要素如何相互联系、相互作用。不同的组织形式、不同结构,就会表现出不同功能。一旦要素组成了系统,则系统的功能不等于各要素功能的简单相加。诸要素的相互作用造成了彼此间的协同和竞争,有些要素的功能被放大,有些则被限制、缩小以致被筛选掉了,某些功能则能够实现,系统的功能发生了质的变化。

第二,系统功能的实现具有秩序性。系统的功能只有在与外部环境的相互作用、相互联系中才能表现出来,而这种作用是依一定的过程来实现的。没有一定的过程,系统的功能就不能发挥和展现。系统与外部相互作用的过程有其严格的秩序,如果这一秩序不能正常维持,系统的功能就得不到正常的发挥,以致无法实现。

第三,功能的协调和隶属性。与系统的横向和纵向结构相对应,系统的功能也存在

纵、横向关系,由此形成了系统功能的协调性与隶属关系。功能的横向关系表现为不同要素之间的协调与竞争。诸要素要达到系统的总目标,彼此间就要承担不同的分工,协调动作,这是系统诸要素在功能上的协同。诸要素彼此间还表现出对于系统的相对独立性,这就引起相互间的竞争。这种协同和竞争对系统功能的实现与发挥具有制约性,由此形成系统的横向联系。系统要高效地发挥功能,就必须在各要素之间建立横向协调关系。

系统功能的纵向关系是指每个要素在实现系统功能方面都具有自己的特殊地位即与其他要素发挥的不同作用,而诸要素又将实现这种功能的要求进一步分给次一级的子系统,如此逐级分解,形成了功能的纵向联系。这种功能的纵向联系只有通过各级子系统的依次隶属和系统的整体化才能实现。在系统功能的实现过程中,各级子系统通过对上一层次系统的这种隶属关系来确定自身的发展方向和活动方式,以保证系统总体功能的实现。

四、产品系统设计方法与步骤

在产品系统设计方法研究与实践工作中,长期以来逐步形成了一套科学的方法和步骤。近几年,我们在对美国系统工程创始人霍尔“三维结构”系统研究的基础上结合我国产品设计实践,不断探索出新的系统方法新成果,这些成果为人们提供了新的思维模式,成为解决复杂设计问题的有效手段。

猿时间维(工作阶段)

时间维(其理论基础是思维的纵向延伸):指系统从规划到使用、更新的全过程,按时序分成 苑段:

- ① 规划阶段(科研是调查研究);
 - ② 拟订方案(科研是初步设想);
 - ③ 系统开发(试制、基本理论研究);
 - ④ 系统制造(组织批量生产、结论);
 - ⑤ 系统实施(安装、销售、发表科研成果);
 - ⑥ 系统运行(实际使用;成果应用);
 - ⑦ 系统更新(产品换代;发展提高)。
- 猿逻辑维(解决问题的逻辑过程)

对一个产品设计项目使用系统工程方法解决问题时，可分为下面七个步骤：

① 问题阐述。把问题摆明，主要是确定对当时情况的说明，给出所需的全部沿革过程和资料，指出所考虑的问题是怎样成为问题的。

② 目标选择。选择具体的评价系统功能的目标函数，以便解决上一步所提出的问题，并作为评价时的依据。

③ 系统综合。目的是对有可能使目标得以实现的各候选方案、任务、管理措施或全系统进行综合。

④ 系统分析（包括制作模型）。目的是以实现目标、解决问题和满足需要为前提，深入地理解拟采用的方针、任务、管理措施或全系统之间的相互关系，它们的行为和特点。

⑤ 最优化。是指最佳方案的选择或候选方案排队步骤，要选择怎样的方案、参数和系数，即尽可能使每种拟议方案都能成为满足目标函数要求的最佳方案。

⑥ 决策。旨在选出一种或几种值得采用或进一步考虑的方案或系统。

⑦ 实施计划。即制定出行动计划（或下阶段实施）步骤。这是根据最后选定的方案，具体实施系统。如果实施中比较顺利，或遇到困难不大，略加修改即可得到实施，那么整个步骤即告一段落。如果问题较

多，这就需要回到前面几个步骤中的一个，重新做起。

以上七步是一大致过程，对其先后顺序不一定要严格，它们往往会出现反复。

猿知识维（专业学科知识）

系统工程除有某些共性的知识外，还使用各科专业知识，霍尔把这些知识分成工程、医药、建筑、商业、法律、管理、社会科学和艺术等。按钱学森同志对工程工程的分类，知识分为工程系统工程（工程设计）、科研系统工程（科学学）、企业系统工程（生产力经济学）、信息系统工程（信息学、情报学）、军事系统工程（军事科学）……各类系统工程都需要使用其他相应的专业基础知识，如果把这些专业知识称为知识维，就形成了系统工程三维结构图。这是目前运用系统方法解决具体问题的最明确的步骤。

习摇摇题

猿创造性思维的含义及其特点是什么？

猿结合产品设计的具体过程，举例说明有哪些主要的创造性思维方法参数。

猿以一种具体的画法为例，谈谈你对设计表现方法的理解。

猿结合产品系统设计方法学，谈一谈你对产品设计开发流程的认识。

第三章

产品设计方法学的运用

■本章简介：

首先，本章介绍了产品设计的评价标准，它包括了设计的评价依据、评价目标和评价方法，这些有助于我们在运用产品设计方法学的过程中把握正确的目的和方向；其次，本章详细说明了在设计活动展开之前，我们需要认真了解的一些对设计能够产生重大影响的相关因素，如商品化的设计思想、营销策略、产品定位、生产计划、研究开发五种关键因素，使我们能够将设计与实际运作环境相结合，脚踏实地地做好设计工作；第三，本章概要性地介绍了产品设计方法的某些特性，如整体效益的目标性、特定问题的决策性、分析方法的广泛性和评价准则的明确性，可以使我们在学习过程中进一步加深对产品设计方法学的认知，明确学习的重点；第四，本章重点论述了产品设计程序思想与系统方法在设计方法学中的作用、意义和应用方法，使产品设计方法学更趋于整体性、系统性和科学性；最后，本章结合了对产品设计发展趋势的前瞻性研究，提出了人性化设计思想的新理念。

第一节 产品设计评价标准的确立

一、设计评价依据

设计评价是指在设计过程中对设计方案进行比较、评定，由此确定各方案的价值、判断优劣，以便筛选出最佳方案。在设计评价过程中，一般先根据特定的评价依据对设计方案进行判断，然后形成主观或客观的意见。如消费者在购买产品之前，总是会列出所有相关因素，如价格、色彩、功能、品牌以及造型等，以此作为依据进行某种综合判断，再确定是否购买。这些评判依据的产生多出于个人的经验、别人的推荐或是权威性资料的介绍等等。

在不同的设计评价活动中，由于评价主体或评价对象的不同，设计评价依据的形式多种多样。从以下几个方面对设计评价依据进行简单的归纳分类，可以对设计评价依据

有较为全面的认识。

按设计评价的主体区分有：消费者的评价、生产经营者的评价、设计师的评价和主管部门的评价等几种评价形式。

① 消费者的评价依据：多考虑成本、价格、使用性、安全性、可靠性、审美性等方面；

② 生产经营者的评价依据：多考虑成本、利润、可行性、加工性、生产周期、销售前景等方面；

③ 设计师的评价依据：多从社会效果、对环境的影响、与人们生活方式提升的关系、宜人性、使用性、审美性、时代性等综合性能上加以评价。

④ 主管部门的评价依据：在标准和范围上一般较接近于设计师的评价，但更侧重于方案的先进性和社会性。

理想的设计评价依据应综合上述源个方面，此时，设计评价依据结构可表示为：
耘越耘(葬,遭,糟,茵)

耘为综合评价依据；葬为消费者的评价依据；遭为生产经营者的评价依据；糟为设计师的评价依据；茵为主管部门的评价依据。即把综合评价依据视为源个评价主体的评价依据的函数。在实际评价中，应尽可能使用这种综合的评价依据。

从评价依据的性质区分：可分为定性评价和定量评价两种。

① 定性评价是指对非计量性的评价项目，如审美性、舒适性、创造性等进行的评价；

② 定量评价是指对可计量的评价项目，如成本、技术性能（可用参数表示）等进行的评价。

实际评价中一般都有计量性和非计量性两种评价项目。可以采用不同的方法分别加

以评价,得到两类评价结果,然后再综合考虑,做出判断和决策;也可以采取综合处理的方式对两类问题统一用适宜的方法评价。非计量性评价项目和评价者主观因素的影响,容易造成评价困难,使评价的结果有较大的误差。采用不同的评价方法应尽量减少主观因素对设计评价的影响,使评价更为客观。

从评价的过程区分:可分为理性的评价和直觉的评价两种。

理性的评价以理性判断为主,如判断方案的价格或成本;直觉的评价以直觉或感性的判断为主,如判断方案的色彩问题。在设计过程中往往需要交互式的评价,同时运用理性和直觉两种判断。设计师的评价一般基于个人工作经验来做判断,因为评价的项目大都是非计量性的,特别是造型项目更要依赖直觉的评价。为弥补因个人偏见而造成的评价偏差,在评价中一般采用模糊评价的方法,或以多人的方式进行评价,最后再综合,由此得出结论。

设计评价依据必须适当且具有普遍性。使用者对产品的最高需求是产品能够满足完美的机能要求,由此可见,产品必须具有一定的机能,这种机能包括使用性和视觉性两种机能。具体来说,它应包含有产品的操作性、安全性、舒适性、审美性、意味性等。如果以机能的观念来设想产品评价的基本依据,它应包括产品工学、美学、心理、生理、经济诸方面的评价依据。

猿工学的的评价依据

① 零部件的组合:除了功能上的差异之外,产品主要的差别多表现在零部件组合上。零部件的组合关系决定了产品的形象,是构成产品差异的关键,特别是对那些采用新材料、新工艺、新风格而改变形态的新产品,其形态的改变大多为组合的变化。

② 完美的功能:产品要达到预定的功能,必须从工程技术上寻求彻底解决的办法、新的依据、新的组合或新的原理,以求功能的完善和精确。

猿美学的评价依据

① 合乎美学的规律性和可接受性:产品造型设计虽涉及艺术方面,但其美的评价不属于一般纯美学范畴,产品审美的因素必须符合美学的规律性和可接受性。

② 风格的塑造:不同的产品风格对产品造型的评价影响很大。影响产品造型风格的主要因素有三方面:一是技术因素,如新技术、新材料和新工艺;二是环境因素,如产品所在的空间环境对产品的视觉影响;三是社会因素,如社会的审美心理等。对风格的评价应侧重于秩序性和协调性,秩序性好会使产品造型简洁、亲切、易于使用,协调性好会使产品造型适合材质特性和加工,使产品与使用者的环境背景和心理有机地结合起来。

猿心理的评价依据

影响产品心理机能的评价因素有文化背景、时代性、法规及诚实性。

① 文化背景:文化传统一般包括道德、习俗、生活习惯及民众思想等因素,由这些因素所形成的特定价值体系对产品的评价影响很大。

② 时代性:时代性包括生活水平、教育水平及大众心理趋势,往往体现为“流行”风格,在评价时不可忽视。

③ 法规:除了经济效益之外,现代产品造型还须考虑社会效益,即不可忽视产品应有的使用价值和条件,因此评估质量标准必须包括法律规章所定的标准。

④ 诚实性:设计中不得有任何掺假和伪造,因此产品的工学机能、耐用度、品质和价值都应与设计要求相一致。

猿生理的评价依据

产品评价对生理机能的要求是指产品的使用、操作及使用后的一切操作方面,包括准备工作和维护清理工作,都要适合人体的操作。

猿经济的评价依据

由于工学机能的进步,制造技术的改良,大量生产的成本降低及市场竞争,使产品的经济性成为必要的评价条件。

二、设计评价目标

设计评价目标是针对设计目的而确定的用于确定评价范畴的项目。一般来说工业设计的评价目标大致包括以下几个方面的内容。

① 技术评价目标:如技术上可行性和先进性、工作性能指标、可靠性、安全性、

摇摇续表

序号	评价目标	细化的评价目标（实际评价目标）	加权系数	备注
猿	在形态 园缘	在——具有独特的风格 在——比例协调、线型风格统一 在——外型规整、面棱清晰、衔接适度	园园愿 园园原 园园猿	
源	在色泽 园缘	在——色调与功能和使用条件相吻合 在——对比适度协调 在——质地均匀优良 在——色感视觉稳定，色的分区与形态的划分相一致	园园元 园园猿 园园猿 园园猿	
缘	在外露 配套件 园员	在——外露配套件与主机风格统一，配置合理 在——款式新颖 在——选材合理	园园缘 园园猿 园园园	
远	在涂饰 园员	在——涂装精致 在——装饰细部与总体协调 在——标志款式新颖、雅致 在——标志布置适宜	园园猿 园园猿 园园园 园园园	
苑	在其他 园员	在——经济效益高 在——其他因素	园园愿 园园园	

评价目标树使人对评价体系有了直观的认识，对总目标、子目标、实际评价目标及其重要程度一目了然，使用起来十分方便。除了目标树的方法以外，还可用表格的形式对评价目标加以表现。

三、设计评价方法

员援简单评价法

① 排队法。在很多方案中出现优劣比较交错的情况时，将方案两两比较，优者打员分，劣者打园分，将总分求出后，总分数高者为最佳方案。如表猿园园所列的实例中，对方案粤月悦阅耘进行两两比较，评价的结论是月方案总分最高，为最佳方案。

摇摇表猿园园 排队法实例

比较	比较	粤	月	悦	阅	耘	总分
粤	月	园	猿	猿	猿	猿	猿
月	悦	猿	园	猿	猿	猿	猿
悦	阅	猿	猿	园	猿	猿	猿
阅	耘	猿	猿	猿	园	猿	猿
耘	猿	猿	猿	猿	猿	园	猿

② 点评价法。这种方法的特点是对各比较方案按确定的设计目标项目逐点作粗略评价，并用符号“垣”（行）、“原”（不行）、“？”（再研究一下）、“！”（重新检查设计）等表示出来，根据评价情况做出选择。

摇摇表猿园园 点评价法实例

评价 \ 待评	粤	月	悦
在满足功能要求	垣	垣	垣
在成本符合要求	原	原	垣
在加工装配可行	垣	？	垣
在使用维护方便	垣	？	垣
在直人性符合要求	原	垣	垣
在造型效果优良	垣	原	垣
在对环境无公害	垣	垣	垣
在时代感强	垣	垣	垣
总摇摇评	远垣	？	愿垣
结论：悦方案最佳			

园援名次记分法

名次记分法是由一组专家对灶个待评方案进行总评分，每个专家按方案的优劣排出这灶个方案的名次，名次最高者给灶分，名

次最低者给员分，依次类推。最后把每个方案的得分相加，总分高者为最佳。这种方法也可以依评价目标，逐项使用，最后再综合各方案在每个评价目标上的得分，用一定的总分计分方法加以处理，得出更为精确的评价结果。为了提高评价的客观性和准确性，在用名次记分法进行设计评价时，最好是采取逐项评价的方式，即使不逐项评价，也应建立评价目标或评价项目，以便使评价者有一个基本的评价依据。如表猿猿源所示名次记分法实例，其中有远名专家，缘个待评价方案（这里只对待评方案进行了一次总评，如要对逐个评价目标都进行评价，则要在每个评价目标下各用一次表猿猿源所示的表格进行记分，然后再统计结果）。

摇摇表猿猿源 名次记分法实例

专家代号 方案代号	粤	月	悦	阅	耘	云	总分 载
园	缘	猿	缘	源	源	缘	园
园	源	缘	源	猿	缘	猿	园
园	猿	源	员	缘	猿	源	园
园	圆	员	猿	圆	圆	员	园
园	员	圆	圆	员	员	圆	怨
评价结论：园方案最佳							园

猿猿 评分法

评分法是针对评价目标，依直觉判断为主，按一定的打分标准衡量方案优劣的一种定量性评价方法。如果评价目标为多项，要分别对各目标评分，然后再经统计处理求得被评方案在所有目标上的总分。

① 评分标准：评分法中一般常用五分制或十分制对方案进行打分，评分标准的项目如表猿猿缘所列。在使用评分标准对方案打分时，如果方案处于理想状态，评分为园分（或缘分），最差时评分园分。

摇摇表猿猿缘 评分标准

十分制	评分	园	员	圆	猿	源	缘	远	苑	愿	怨	园
	优劣程度	不能用	缺陷多	较摇差	勉强可用	可摇用	基本满意	良	好	很摇好	超目标	理想
五分制	评分	园	员	圆	猿	源	缘					
	优劣程度	不能用	勉强可用	可摇用	良摇好	很摇好	理想					

② 评分方式：为减少由于个人主观因素对评分的影响，一般须采用集体评分的方式，由几个评分者以评价目标为序对各方案评分，取平均值或以去除最大、最小值后的平均值作为分值。

源缘 语意区分评价法

语意区分评价法（猿猿猿）是以特定的项目在一定评价尺度内的重要性作为评价依据的主观判断方法。应用语意区分评价法，首先在概念上或意念上进行选择，进而明确评定的方向。一般将概念或意念用可判断的方式进行表达，如以语言文字进行说明，还可用图片直接表达；其次是选定适当的评价尺度；最后拟订一系列对比较为强烈的形容词供评判时参考，其具体的方法如下：

将评价的问题列成意见调查表，并拟订若干个表明态度的问题，评价者对各问题的回答分为：“很同意”、“同意”、“不表态”、“不同意”、“很不同意”缘种。

计分的方法越趋向正面的分数，其分值越高，反之，分值越低。分析时以“累积和”分值的高低作计算标准。

由表猿猿源一般语意区分评价表可以看出，通过语意上的差别来评价产品造型质量，使所选的方案接近原产品计划的目标和市场性，这是语意区分评价法在非计量性评价中的作用。

摇摇表猿猿源 一般语意区分评价表

	-2	-1	0	+1	+2	
感性	+	+	+	+	+	理性
琐碎	+	+	+	+	+	简洁
分散	+	+	+	+	+	集中
古典	+	+	+	+	+	新潮
守旧	+	+	+	+	+	创新
暧昧	+	+	+	+	+	明朗
杂乱	+	+	+	+	+	协调
丑	+	+	+	+	+	美
弱	+	+	+	+	+	强

缘缘 设问法：即采用提问的方法来进行评价

- ① 这是什么？
- ② 它是干什么的？
- ③ 它的成本是多少？

- ④ 它的价值是多少？
- ⑤ 有其他方法实现该功能吗？
- ⑥ 新方案的工艺是否复杂？成本多少？
- ⑦ 新方案确实能满足功能要求吗？

除此之外，还有其他许多评价方法，目前国内外已提出近 100 种设计评价方法，概括起来可分为 3 大类：

① 经验性评价方法：当方案不多、问题不太复杂时，可根据评价者的经验，采用简单的评价方法对方案作定性的粗略分析和评价。例如，淘汰法——经过分析直接去除不能达到主要目标要求的方案或不相容的方案；排队法——将方案两两对比加以评价择优。

② 数学分析类评价方法：运用数学工具进行分析、推导和计算，得到定量的评价参数的评价方法。常用的数学分析类评价方法有名次记分法、评分法、技术经济法及模糊评价法等。

③ 试验评价方法：对于一些较重要的方案环节，采用分析计算仍没有把握时，有时就通过试验（模拟试验或样机试验）对方案进行评价，这种通过试验评价法所得到的评价参数准确，但代价较高。

第二节 设计前的设计

一、商品化的设计思想

产品设计师必须要有商品化的设计思想才能将其构想变成工业化生产的产品，并将其设计推广到社会中去，否则其设计作品只能作为陈列品。广义地说，所谓商品化是将现代营销学的策略应用于实际的市场活动中。产品商品化所涉及的范围相当繁杂，在此讨论的只是商品化对产品设计开发可能产生的影响，以及从设计师的角度来探讨在产品设计上如何使产品与市场相配合。

在日趋激烈的商品市场竞争下，几乎所有的企业都意识到自身存在与发展的关键在于不断地开发设计新产品及改良老产品。一般说来，一件新产品的产生，其决策过程大都需要有 3 个步骤：

- ① 产品构思（概念）。
- ② 筛选、评价。
- ③ 产品观念的形成与经济分析。

④ 产品开发（造型设计、工程设计、包装设计等）。

⑤ 市场开发（销售渠道、销售促进等）。

⑥ 商品销售，实现商品化。

在产品研发过程中，有许多产品及新产品构想，虽然花费了很多人力、物力及资金，却无法进入市场的开发阶段，这是因为这些产品没有全面地解决商品化的有关问题。商品化是设计开发的最终环节，它决定着设计的有效性，具有举足轻重的地位。在新产品开发过程中，每一阶段均与商品化的可行性有关。因此，在设计开发时应时刻注意商品化的有关事宜。

实现商品化所应做的事情很多，例如：

① 确定产品的特性与包装，即确定产品观念与包装观念；

② 购置设备以准备进行大批量生产；

③ 销售人员进行正式磋商，以创造执行此方案所需的技术与热诚；

④ 销售部门策划一系列的广告促销方案。

在现代企业环境中，产品设计师是企业产销体系中的一员，因此在考虑与设计有关的商品化问题时，其思考的重点自然应以企业内部与外部的因素为出发点。图 2-1 所示的是从公司内部环境所衍生的生产管理要素和从外在环境所衍生的市场要素为主构成的产品商品化影响因素空间。对新产品开发过程而言，在企业内部环境中必须首先考虑到企业的财务状况和生产制造能力，以此作为决策的基准，它们在生产管理要素轴上因性质不同而各列一端。其次，对外部环境而言，要注意的问题有：是否进行产品的设计开发，以及销售潜力如何等。因此，在外部要素轴上，可以得到产品的设计开发与销售两个基点，在内部要素轴上可得到财务与制造两个基点。由这四个设计中要考虑的基点，可以构成设计开发中商品化问题所涉及的几个层面。开发与制造间的问题是技术研究的范畴；设计开发与财务间的问题则是属于投资效益分析的范畴；制造与销售间的问题有赖于广告、促销活动；财务与销售间的问题则是销售利润率的考虑内容等等。这些都可从图 2-1 中推断出来。

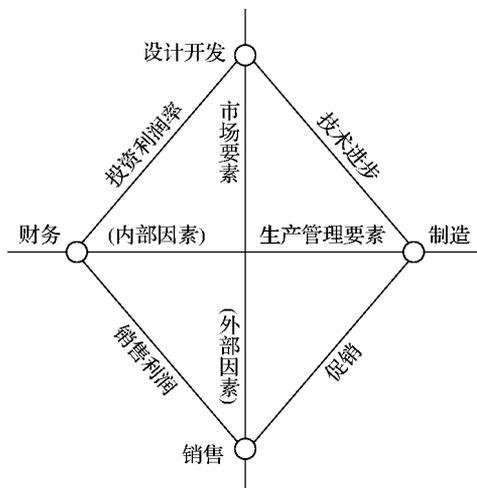


图 3-1-1 商品化设计概念

产品设计并不是把各类工程师、设计师的作用简单相加，而是在整个产品开发中给予产品以贯穿的工业设计思想，并在产品开发中扮演一个重要角色。这不是像以往许多人所认为的那样要设计师凌驾于各种专业人才之上，统领所有的开发活动，而是指在产品开发中应当贯穿工业设计的思想。设计师是以其固有的能力和知识加入到产品开发工作中去的，要给产品以妥善的处理，以其敏锐的感受力洞悉问题的症结，预见未来的趋势，以其对色彩、图案、形态的鉴赏力以及对设备、技术的了解，激发开发工作的展开并与有关人员相互合作，使产品开发取得良好的结果。因此，工业设计师的地位是重要而又确定的，应该而且能够在产品的开发中贯穿商品化的观念和思想，以求取得设计开发的成功。

二、设计与营销策略

设计与营销的关系十分密切，产品通过营销被人们使用后，其经济、效益、机能以及审美等目的才能实现，才可能达到产品设计的目标和使命。营销是 20 世纪 50 年代在商品经济高度发达的西方国家中首先形成的一种新的市场经营观念，其核心是“以销定产”。

“以销定产”的营销观念的特点：

① 不以生产或产品为中心，而以顾客的需要为中心。不是销售从属于生产，而是销售指导设计和生产。

② 不以推销为主要手段，而是采用综合性的营销组合手段。

③ 认为只有符合用户需要的产品才能稳固地增加销量，因此着眼点扩大到更好地满足用户需要方面，不再着眼于以增加销售量来获得更多的利润。

树立营销的观念对产品设计师十分重要。一方面，营销观念符合工业设计的根本宗旨，即设计是为人服务的，是为提高人的生活质量的。另一方面，营销观念的树立，有助于克服设计上“闭门造车”的错误倾向，即提示设计师要注重市场调查和预测，注重消费心理的研究等。

影响产品销售的主要因素可分为两类：一类是企业不能控制的因素，如宏观经济环境、人口因素、经济因素、政治法律因素、技术因素、竞争机制因素，以及社会文化因素等。这类因素决定了市场需要的性质和容量。另一类是企业能控制的因素，可以归纳为源个方面，即产品、价格、销售渠道和促销，简称源“孕”（孕——产品，孕——价格，孕——销售渠道，孕——促销）。这源个因素是企业营销活动的主要手段，一般称为营销因素或市场因素。营销因素虽然是企业可以控制的，但如何做出选择，要以企业不能控制的环境条件为依据才能实现预期目标。

与营销因素相对应，营销策略上也就有产品策略、价格策略、销售渠道策略和销售促进策略。这些策略是相互配合的，并根据企业不可控因素（如前所述）等进行营销策略的组合，以综合地使与营销有关的工作顺利进行。下面将从产品设计的角度来讨论营销策略的源个组成部分。

源个产品策略

从整体产品概念出发，企业应该提供什么产品而由此能最大限度地满足目标市场的需要，必须在源个方面做出决策，即产品组合策略、商标策略、包装策略和销售服务策略。

(一) 产品组合策略

按照产品生命周期的理论，企业产品的市场储备量、销售量和所能获得的利润量都有从成长至衰减的发展过程。因此，现代企业通常不只经营生产一种产品，而需要同时经营生产多种产品。产品组合策略大致有如下几种类型：

① 全面型：向任何用户提供任何所需产品（如各种服装）。

② 市场专业型：即向某类用户提供需要的各种产品（如妇女服装）。

③ 产品专业型：即专注于某一类产品的生产，将其推销给各类用户（如女西装）。

④ 有限产品专业型：即集中生产单一或有限的产品，以求在某个特定的细分市场上提高占有率（如老年服装）。

⑤ 特殊产品专业型：企业根据自己的特长，生产某些具有优越销路的特殊产品项目。这种策略由于产品的特殊性，所能开拓的市场是有限的，但受到的竞争威胁也相应减小。

（圆）商标（品牌）策略

商标策略是产品策略的一个重要组成部分。商标的作用是多方面的，因为它不仅仅是识别标志。商标策略应在以下问题上做出抉择：

① 使用还是不使用商标：使用商标对大部分产品来说可以起积极作用，但是并不是所有产品都必须使用商标。由于商标的使用涉及费用及企业形象等因素，有些情况下就不必使用商标。例如，临时性或一次性生产的商品，试销的某些产品等。当然，此时虽不使用商标，但一般应标明厂名，以示对产品负责。

② 使用制造者商标还是销售者商标：一般说，如果企业需要在一个对本企业的产品不熟悉、不了解的新市场上推销产品，或者当在市场上本企业的商誉不及销售者时，可使用销售者的商标。

③ 使用统一商标还是个别商标：

统一商标：是指对所有产品使用同一商标。这种策略的好处是节省商标设计及管理费用，有利于解除用户对新产品的不信任感，并能提高企业的声誉。采用统一商标策略时应具备两个条件：第一，该商标已在市场上赢得信誉；第二，使用统一商标的各种产品具有相同的质量水平。如果各类产品的质量水平不同，使用统一商标就会损害商标的信誉，从而损害具有较高质量水平的产品信誉。

个别商标：如果企业的产品类型较多，企业的生产条件、技术专长在各产品生产线上有较大差别时，采用个别商标策略比较有利。这种商标策略有两种可能的形式：第一

种形式是对企业的各项产品分别采用不同的商标；第二种形式是对企业的各类产品分别采用不同的商标。

统一商标和个别商标并用：如企业拥有多条产品线或者具有多种类型产品，可以考虑采用统一商标和个别商标并行的策略，以兼收二者的优点。例如美国通用汽车公司生产多种类型的汽车，所有产品都使用“GM”两个字母组成的总商标，而对各类产品又分别使用凯迪拉克、别克、奥兹莫比、庞蒂克和雪佛兰等不同的商标，每个个别商标都表示一种具体的特色产品，如雪佛兰牌表示普及型的大众化轿车，凯迪拉克牌表示豪华型的高级轿车。

（狗）包装策略

包装策略主要是针对销售包装（内包装）而言的。目前国际市场上商品包装策略主要有以下几种：

① 类似包装策略：企业所生产的各种不同产品，在包装上采用相同的图案色彩或形式特征，使用户极易发现是同一家企业的产品。类似包装和使用统一商标具有相同的好处。

② 多种包装策略：把使用时互相关联的多种产品纳入一个包装容器中，同时出售，如工具等等，既便于使用又扩大了销路。

③ 再使用包装策略：原包装商品的容器使用后还可以作其他用途。这种包装策略能物尽其用，既引起顾客的购买兴趣，又能使包装器具持续发挥广告的作用。

④ 改变包装策略：商品包装上的改进正如产品本身的改进一样，对销售有重大意义。当企业的某种产品在同类商品中内在质量相似而销路明显逊色时，就应该注意改进包装设计。当一种产品包装沿用已久，跟不上时代审美等要求时，也应考虑推陈出新，变换新颖的包装。

⑤ 附赠品包装策略：这种策略曾在国际市场上流行一时，大都为中小型企业所采用。这是一种促销手段。

（源）销售服务策略

对于服务策略，主要包括服务项目、服务水平、服务形式等方面的决策问题。

（圆）价格策略

价格是影响产品销路的重要因素，它对

企业收入和利润的影响很大。因此，合理定价是企业经营中的一项重要策略。定价策略一般说来有三类：

- ① 以成本为中心的定价策略；
- ② 以需求为中心的定价策略；
- ③ 以竞争为中心的定价策略。

在产品设计中，考虑定价策略对于企业的目标是有益的，尤其是以竞争为中心的定价策略，了解企业的意图之后，在设计中应有意识地加以配合，使企业的意图得以实现。对此，设计师是能有所作为的。如在产品设计时进行功能价值分析，降低产品成本，按目标价格精心设计，适当添减附加功能，使价格与价值保持适当的平衡等等。当先有目标价格时，就对设计师提出了一定的要求，使设计受到现实的控制。设计师根据其经验和直觉判断，应能对价格策略的选择提出自己的建议。

獭援渠道策略

商品化过程一般离不开销售渠道的决策。产品要经中间商（代理商、批发商等）和零售商等环节才能和消费者见面。因此，如何选择销售渠道对产品的商品化具有较大的影响。销售渠道策略的核心问题是根据产品本身的特点和市场情况等选择中间商。对设计而言，要根据市场因素（如市场范围的大小、用户集中程度、销售批量、市场竞争等）、企业本身的条件、产品本身的特点、政策法规的限制等情况，预估可能的销售渠道，然后根据这些渠道的特点和要求指导产品设计。对于不同的销售渠道、产品的规格、采用的标准、造型的风格、人机学参数的规定、包装的设计等许多因素都可能有所改变，这应在设计之中就加以注意，从而采取相应的对策。此外，设计本身对销售渠道的选择也是有影响的，设计师可利用这一手段达到疏通销售渠道的目的。

源援销售促进策略

销售促进策略的目的是将产品的有关信息传递给消费者，激发其购买动机，以达到扩大销售的目的。设计师应在促销策略指导下参与广告等设计工作，使产品的设计思想及目标通过广告进一步加以表达和宣传。

从设计者的立场来看，营销活动本质上针对不同地区的特殊情况与消费者的嗜

好、偏爱和习惯，在不同的市场投入不同的产品。在营销计划与设计间的配合上应同时考虑到：一要因人、因地制宜，即充分考虑市场与社会文化环境的关系；二是要有利于标准化商品在各地区的销售，并有利于产品开发可行性的发挥。

当今的设计师对消费者的需求、价值观念以及生活方式的变化趋势要有准确的预测，并将其结果与现已开发市场研究的结果，一并运用到设计开发中去，使最终上市的商品符合市场需求，达到设定的营销目标。另外从技术角度来说，为了达到某一产品功能，必须缩小需求与技术之间的差距，在生产上予以突破，以产生全新的产品去占领市场，这就是商品开发的推动力。

一个消费市场可依地理、人口、心理及购买者行为等主要因素加以划分。针对不同的市场，可采取不同的策略，选择哪种策略完全依据于企业的资源、产品的特点、产品在生命周期中的位置、竞争的形势等等因素。在经认真分析、慎重判断后，企业据此制定其营销策略和目标。设计师须以营销目标为指导思想，了解营销策略的具体特点，以自己的工作加以全力配合。如明确为谁设计；考虑消费者所喜爱的设计风格和造型、材质、色彩、装饰等嗜好；产品在什么场合下使用，何时使用，通过什么渠道使产品到达消费者手中；用何种产品去满足用户的需求；为什么要这么设计等等。

三、设计与产品定位

在商品化为主旨的设计目标中，除了以目标市场为重要考虑因素外，还必须明确产品的定位。只有在现代市场环境中确立自己的位置，才能保证产品的商品化进程顺利完成。

獭援目标市场

目标市场也是设计定位的一个方面。市场可从地理、人文、心理及购买者的行为等方面加以细分，划分的精细度可视需要和具体条件而定。把市场细分成若干子市场以后，再根据市场环境、企业的特点等确定需要进入的子市场，即目标市场，这就是设计的市场定位。确定目标市场的“市场网络”法见图 3-1-1。

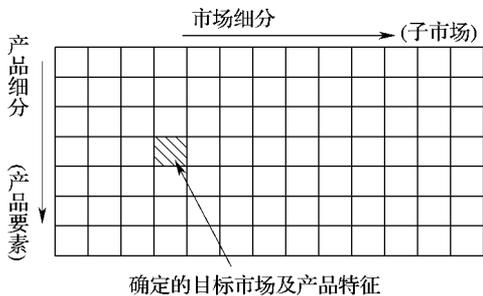


图 猿 确定目标市场的“市场轴标网络”法

图中的产品要素可分为类型、形态、色彩、价格、档次、风格、成本等，从而使未来的产品设计目标清晰化。由于这个过程中要判断和选择产品要素，所以在市场定位的同时也就基本上实现了产品定位。当然这时的产品定位还只是大方向上的定位，细节问题应靠其他方法解决。这种市场细分的方法的好处在于：

① 可以仔细地分析市场需求，启发设计思路。

② 明确设计的目标，有的放矢、有针对性地展开设计。

③ 可发现被人们忽略的潜在市场，开发出独树一帜的新产品。

圆 产品定位

就是要确定新产品在哪些方面异于其他厂家的同类产品以及差异的程度。选择差异的类别和大小要经过认真分析，如价格、功能、质量、造型形态、色彩、装饰、工艺、质感、风格、尺度等差异，差异可以是一个方面的，也可以是多方面的，应视需要和能力而定。

在商品化设计目标中，产品的定位主要是从市场方面进行的。目前，人们对市场中商品需求的层次已从以往普及化的消费形态，走入要求有个性的消费形态，不是仅仅满足于拥有某产品，而且要求该产品满足其心理、人文、审美及地位等多方面的需要。在竞争激烈的市场环境下，要想以最小的成本开发新产品，用定位的方法来强调所欲开发的产品的特征，是十分有效的。当今的产品设计师必须要设身处地多为未来的消费者着想，把市场的需求作为设计的重要依据。

所谓差异性，一般指不同厂家的产品在造型形态、色彩、功能、价格、质量等方面的内在及外在的特点，以及因设计师强调的不同所造成的差异。概括地说，产品的差异

性大致可分为猿种类型：功能上的差异、心理上的差异、技术上的差异。

不论产品的差异有多大，关键的问题还在于设计，是设计的差异造成了产品的差异。因此，如何明确设计目标，实现设计定位是其核心问题。在设计定位时，一般可依下面的步骤进行：

① 分析现有产品的特点和市场情况，找出产品异于其他品牌产品的主要特征；

② 建立一个产品差异空间；

③ 比较分析现有市场中各商品的关系，重新指出一个新的设计方向，即产品概念。

这些步骤的详细做法如下：

① 寻找产品特征：确定若干个消费者最为关心的特征项目，如大小、结构、材料、造型、价格、商标、功能、质量、性能指标等。这些消费者最关心的项目是确认产品主要特征的基础。

② 建立产品差异空间：当产品的重点特征确认后，可以将它展开形成一个产品差异空间，如图 猿 所示。

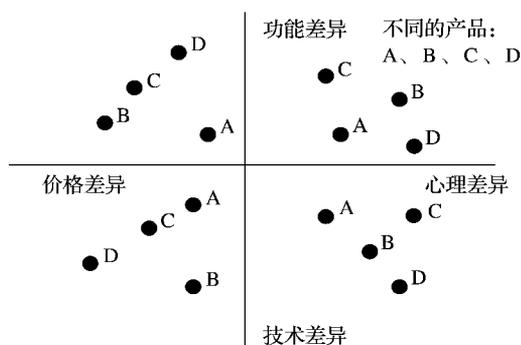


图 猿 产品差异空间

图中的各比较项目可根据具体需要而有所改变，至于机能、心理、技术等方面的差异，也可细分成更具体的方面，如安全性、可靠性、工艺性、成本等等。总之，这是一种直观化的分析手段，可把有关的信息视觉化，以便决策。

③ 形成产品概念：通过对众多竞争产品特点及差异性空间的分析，可以发现要设计的产品在差异性空间中应处于何种位置才是有利的，才能同中求异并与企业的特点相适应，从而就能形成产品概念，对未来的产品有一初步但却是关键性的想法。有了产品概念，就有了展开设计方案的前提，这之后

的工作就是技术性与艺术性相结合的具体工作了，是对确定的产品概念的物化过程。

四、设计与生产计划

生产计划是企业在开始生产以前，先考虑市场、资金来源、生产资料等因素，并据此将所欲生产的产品的种类、品质、生产方式、生产场所、生产进程等做一经济合理的预定计划。生产计划所包括的范围如下：

① 产品设计：根据企业目标所要求的产品形式或市场调查的产品构想进行设计。在不影响产品品质的情况下，产品可以重新设计，设法简化生产程序，并尽可能降低制造成本。

② 制造方式的安排：这指的是由原料到制成成品，其中所经过的完整制造过程的设计。

③ 制造日程的安排：这指的是把制造过程等的时间进度安排好，以保证在一定的期限内把产品制造出来。

生产计划涉及的因素很多，因而受到各方面的影响，特别是产品设计对制定生产计划具有十分重要的影响。产品设计对生产计划的影响包括以下几个方面。

猿援设计品质

经营者决定了产品的某些特性后，设计师的工作就是以此来设计开发符合这种特性的产品。经营者对最终产品的看法构成产品的品质政策或目标。对此进行整理，一旦确定后就成为技术要求而交付设计者执行。

猿援材料的选择

材料选择是产品设计重点之一。产品设计中，往往有很多材料可供选用，因此在选择材料时，有猿个要考虑的因素：产品所应具备的功能、材料的成本和材料的加工处理的成本。一般在材料选择时，要在不损害设计构思的基础上，主要考虑材料成本或加工处理的成本。

猿援设计标准化

设计中遵循标准化原则能降低成本，提高互换性，便于制造，生产管理以及维修等也较为方便。

猿援产品的可靠性

现代化的产品一般都很复杂，每一个零件的可靠性往往决定整个产品的寿命。提高

产品可靠性的设计方法有以下几个方面：

① 设计尽量简化。

② 使用足够的备用零部件。

③ 采用冗余性设计，一般可采用超过实际需要的安全系数来增加可靠性。

④ 方便维护的设计。

猿援模块化的设计

就生产者而言，产品的种类越少，数量愈多，则生产成本就越低，利润就越高。但用户的要求是使产品丰富多样。为解决这一矛盾，近年来人们提出模块化设计的观念，即“组合式”或“积木式”的设计观念。

猿援制造流程

在产品设计的后期阶段，应该对生产方式、方法和程序有一个周详的考虑。计划生产方法及程序的方法包括两个方面：

① 产品分析：了解产品的结构及零部件间的装配关系。

② 确定合理的装配关系：利用剔除、结合、交换、简化等方法，完善零部件的设计和装配关系。最后依装配关系确定生产方法和流程。

产品设计的的好坏直接影响产品的商品化过程。因此，处理设计和生产计划之间的关系时，重点是要使产品设计有利于降低生产制造成本和周期，要有利于生产的计划和管理，使产品的商品化过程和谐、高效。

五、设计与研究开发

企业要想在现代社会不断变化的需求中发展，必须采取主动的开发策略，依据环境的变化而制定策略、决定开发什么产品以获取市场。一个新产品的诞生，涉及三方面的主要因素：技术的、经济的和人的因素。也就是说，产品的出现可能是技术上的革新所造成，也可能是社会上的需求改变或市场演变的结果。因此，在产品的研究开发中，设计师应考虑以下几个设计原则，以配合商品化的策略。

猿援简洁性设计原则

简洁性设计是指以最自然的手法达到解决问题的目的，不做不必要的设计。对于产品革新，不论是原理、结构、外观造型，甚至于使用方式等方面的简单、方便都应在考虑之列。产品越是复杂，其人机关系也就越

须简化,否则就会造成各种危害或不利。总之,简洁化是一种符合商品化要求的、合乎潮流的设计原则。

圆 援 适切性设计原则

适切性设计就是解决问题的设计方案与问题之间恰到好处,不牵强,也不过分。

猿 援 功能性设计原则

这一原则的要求是使产品可靠地达到所需的功能,并使产品的造型和功能相协调、统一。

源 援 经济性设计原则

广义地说,就是以最小的消耗达到所需的目的。例如生产中的省工、省料、省时、低成本,加工方法和程序的简易,使用上的省力、方便、低消耗等等。一项设计要为大多数消费者所接受,必须在“代价”和“效用”之间谋求一个均衡点,但无论如何,降低成本、薄利多销是经济性设计的基本途径。

缘 援 美观性设计原则

美的产品能促进商品化的成功,因此设计师在设计每一件产品时,都应力求达到美的要求。美是一种随时空而变化的概念,而且在产销观点上,或在工业设计的观点上来看待美,其标准和目的也大不相同。我们既不能因强调工业设计在文化和社会方面的使命和责任而不顾及商业的特点,也不能把美庸俗化,这需要有一个适当的平衡。

远 援 安全性设计原则

产品安全与否,将直接影响其使用。安全性好的产品,能维护消费者的安全利益,并得到信赖。反之,将导致不良的后果。遵循安全性设计原则,目的是为了使用者在使用产品时不易发生差错,不发生副作用,不影响身心健康,使人和产品之间有合理的协调关系,这些都是工业设计以人为出发点的设计观念的具体体现。

苑 援 传达性设计原则

一个好的产品,只有直接地或间接地传达给人一种信息,才能刺激或引导人们去购买。因此,一开始就要考虑该产品所要传达的信息是什么。这是建立市场的基础。传达性设计原则,就是要求设计师在设计产品时,调动视觉的、听觉的、触觉的等各种传达信息的方式,向使用者和消费者传达尽可

能多的使用、操作、维护等信息。总的目的是使产品与人之间的亲和力增加,使人用产品时感到可靠、方便。

上述这些原则,是在进行产品商品化设计中必须考虑的众多原则中的重要部分。在不同类别的产品设计问题上,考虑以上原则的重点是不同的,从而形成各种不同的产品特色。一个商品的存在,一定要有其制胜的因素,也许是上述诸原则中的一项或多项,也可能还包含其他因素。在设计上贯彻上述原则愈全面、彻底,则越能推进产品的商品化。

第三节 摇 产品设计方法的特性

一、整体效益的目标性

在设计过程中,必须为设计确定出一个较为明确化的设计目标,以便所有参与设计的人员能有一个设计基准。在解决设计问题的指导思想和原则上,要从整体上、全局上、相互联系上来研究设计对象及有关问题,从而达到设计整体效益的最优和实现这个目标的过程和方式的最优。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整体效益,片面地研究某一侧面并加以过分的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效益的最优。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整体效益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。一个产品及其有关问题并不是相关要素的简单相加,整体大于部分之和,只有协调好各元素的关系才能充分发挥其作用,直接准确地达到产品整体效益的目标。

以产品整体效益为目标的特点,是由产品本身的特点决定的,产品是由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成具有特定功能的有机整体。因此,设计程序和方法必须全面而严密地考虑产品的整体和所有辅助功能及其之间的关系,尽量避免顾此失彼。另外,还要考虑产品及其与所处环境之间的关系,与人的关系既要考虑生产工序、工艺材料选择等因素,还要考虑市场要求、协作关

系、运输原材料供应等情况。

二、特定问题的决策性

所谓特定问题是指决策者所要解决的设计中的难点和希望达到的目标。这要求设计师要有对生活的直接感受。设计师在设计过程中,无时无刻不在发现问题,一旦发现了问题,就确定了目标,这样便于着手进行系统分析和做出针对具体问题的特定决策。认识问题、提出问题、找出问题的原因后,就要对分析过的问题重新组合,并提出解决问题的设想,然后将各种设想加以具体化,即进行设计的过程;接着对设计方案进行有步骤地科学评估,它是保证设计按正确轨道进行的关键。不论设计对象简单与复杂,都必须经过分析、综合、展开与评估的过程,从而也就能做出针对具体问题的正确决策。

设计程序和方法必须寻求特定问题的最佳决策。对不同产品进行设计分析所要解决的问题是不同的,即使对相同的产品由于所要解决的问题是不同的,也必须有着不同的分析,拟定不同的解决方案。

三、分析方法的广泛性

对于存在着不确定的相互矛盾因素和技术比较复杂、投资大、周期长设计过程的设计,分析是必不可少的一环。只有做好了分析工作,才能保证获得良好的设计方案,才不至于造成技术上的大量返工和经济上的重大损失。设计分析所涉及的范围十分广泛,涉及问题的性质也差异很大,既有宏观的,也有微观的;既有定性的,也有定量的。不同类型的产品设计有不同的问题,相同类型的产品设计也需要用不同的方法加以分析。因此,设计分析没有特定的技术方法,它随分析对象和问题的不同而不同,各学科的定量、定性的分析方法原则上都可以为设计分析所借用,并且在分析过程中定量、定性的分析方法是相互结合的。

广泛地应用分析方法,这是工业设计程序与其他艺术、工艺创作相区别的一个显著特点。对于复杂的产品设计,不能单凭直觉和想像,判断和经验,必须要有精确可靠的依据作为决策者的依据。

在不同的设计阶段,分析所涉及的范围

不同,所采用的分析方法也不同,大致可做如下分类:

① 调查分析;② 形态分析;③ 功能分析;④ 结构分析。

四、评价准则的明确性

设计评价在工业设计中是十分重要的,设计过程中总是伴随着大量的评价和决策,只是许多情况下我们是不自觉地进行评价和决策而已。科学技术的发展和设计对象的复杂化为工业设计提出了更高的要求,单凭经验、直觉的评价越来越不能适应设计评价明确性的要求,有必要学习和采用先进的理论和方法使设计评价更自觉、更科学地进行。评价不应仅理解为对方案的选择、评定,还应针对方案的技术、经济、美学等方面的弱点加以改进和完善,这是设计评价明确性的根本要求。首先,通过明确的设计评价准则,能有效地保证设计的质量。充分、科学的设计评价,使我们能在众多的设计方案中筛选出各方面性能都满足目标要求的最佳方案。其次,制定明确的设计评价准则,能减少设计中的盲目性,提高设计的效率。在确定工作原理、运动方案、结构方案、选择材料及工艺、探索造型形式各个阶段,都进行准确的评价并以此做出决策,能够适时摒弃许多不合理或没有发展前途的方案,使设计始终循着正确的路线前进。这样,就使设计的目标较为明确,同时也能避免设计上走弯路,从而提高效率,降低设计成本。

设计程序和方法要有明确的评价准则。由于产品设计因素常常是不确定的,产品的未来状况以及相应的决策评价,只能根据过去的过程发展情况来预料将来可能的趋向。由于设计方法和手段的多种多样,设计包含的范围又如此的广泛,所以很难确定每一步应该严格按哪种方法。但是不论设计对象简单与复杂,都必然经过分析、综合、展开与评估的过程。

第四节摇产品设计程序思想与系统 摇摇摇摇方法

一、程序与设计

所谓程序是按时间先后或依次安排的工

作步骤，它体现了把设想变为现实的具体过程。设计科学认为，设计过程是一个不断寻找、搜索、构思备选方案的过程，同时它又是一个反复检验、评价、挑选备选方案的过程，也就是说，设计是分阶段和按程序完成的。不同的设计问题需要有不同的设计程序和方法，好的设计产生于好的程序，好的程序创造好的结果。当今社会已不像过去那样单凭设计师一个人一支笔就可以完成设计了，科学技术和市场经济的变化使个人已无力解决大多数的工业设计问题。问题的复杂化对设计师掌握的程序提出了更深的要求，没有一套完整的而且条理清晰的设计程序，想要设计出一件具有开辟潜在市场能力并能方便实用的产品已经是不可能的了。尤其是在现代工业设计中，工业设计师个人的灵感、个人的感觉和天才已经降到了十分次要的地位。设计师受到市场销售、经济法则、人机工程学、消费心理、销售对象、生态环境、社会伦理与价值观等种种因素的制约。面对多种限制，需要采取系统正确的设计方法，以获取设计的成功。设计程序就是谋划好做事的步骤。程序能预先模拟好事情的发展，并引导你走较少犯错误的捷径。程序就是一个“功能有序集合”，就像是计算机程序一样，每一个命令代表着一个功能，把它们按先后次序排列起来就是完成一件事的程序。

设计程序就是从设计的整体利益出发，以设计者的评价标准和准则为依据，就特定问题，研究产品（设计对象）的内在和外在因素，寻求产品效益最佳决策的一种分析实施过程和方法。不同产品的设计内容和解决问题的方法不同，但不同产品的设计过程与工作程序都具有时间顺序上的一般模式，设计师掌握工作程序及方法步骤，对指导产品造型设计无疑是非常重要的。按照产品设计的一般过程，设计的程序及阶段步骤主要为以下几个阶段。

调研阶段

在调研阶段里，设计师的主要任务是尽可能全面地了解所要研究的问题，通常包括熟悉设计项目（问题）的确切性质，深入了解现存的各种解决途径，现有产品或可供借鉴产品的优缺点，市场需求与用户反映，对需求进行分析以便确定它的确切性质。对

需求的分析应包括探索设计处境、确定所期望的技术指标、选定有关标准、确定设计工作的约束条件。在调研阶段中设计师必须注意不要受现有的各种设计的影响，要尽可能广泛地设想有关问题的各个要素。

酝酿转换阶段

转换阶段是一个创造性的阶段，是设计师进行发散思维与想像的阶段。在这一阶段里，设计师要运用他的所有经验、知识、革新能力、洞察力和天资，以抽象的、缺乏现实性的（甚至是荒唐的）想像力，去寻求与思索可能达到期望结果的合理方案。设计师在这一阶段，要充分利用调研资料及各种信息，充分运用创造性的各种创新方法比较各种变换与组合，运用绘制构思草图、预想草图等各种形象构思的表现手段，从而产生新的多种设想。

筛选初步设计阶段

产品的初步设计阶段主要包括确定产品的基本技术经济指标、原理系统图、造型的初步形体方案图（三视图）、预想效果图或制作简易的方案模型。在这一阶段里，设计师要竭力排除创造性探索中不切实际和价值不大的解决方案，在多个构思中，把目光集中到给定条件下可以实现的最好解决方案，同时，还要解决这一阶段中可能产生的各种问题。本阶段的目的是构思产品的总体方案，是工程技术初步设计与产品造型设计密切结合的开端，是十分重要的步骤。

筛选定型设计阶段

初步设计阶段所确定的方案可能不仅仅是一个，因此必须再进行收缩，要根据实际的可行性、预期的实用性及财政上的现实性，把那些似乎合理的各种解决方法的范围缩小为一个较为切实可行的解决方案，这是从各种初步设计到预见其如何适时地向成功发展的重要一步。在此阶段，要将多个初步方案进行认真的分析比较，最后决策选定某一方案或综合构成最终方案。此间不仅遵照初步设计的各项要求，而且对产品的可靠性、耐久性、宜人性、储运包装、生产工艺、外部协作等一系列问题都要综合体现于最终的设计图纸中（装配图，零部件图、效果图、工艺文件等），直至试制出产品及鉴定之后。

缘改进设计阶段

产品生产试用鉴定之后，会发现设计中的各种缺陷或不足之处，通过小批试销后，可从用户那里得到多种反映。设计师必须尽快依据上述发现的问题，进行及时的改进设计，使产品更为理想。

将上述产品设计的步骤与过程用图解结构方式来表示，通过设计的进程和各环节的相互关系及作用，可十分明确设计步骤间的关系与典型的作法，这对设计师进行创造性的逻辑思维与分析也具有重要的参考意义（如图 猿 猿 所示）。

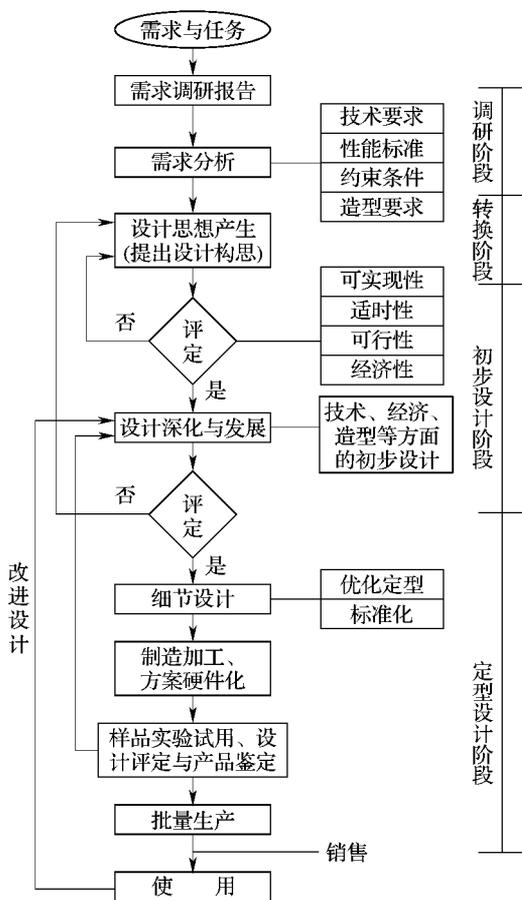


图 猿 猿 产品设计步骤与程序

二、系统论设计思想与方法概述

由于在产品设计上可利用的生产设备、方法、技术、材料和加工方法等日益繁多，工业社会组织与产品形态亦渐趋复杂，而产品在市场上的需求趋势还随着人们生活水平的提高而变化。因此，当现代设计的环境复杂化了，设计师应考虑的问题和涉及的因素越来越多。要想在产品开发设计的全过程

中充分掌握其全盘性和相互联系、制约的各细部问题，设计师一定要有系统的观念，这样才能更好地控制各设计因素，提纲挈领地解决问题。系统论的设计思想的核心是把工业设计对象以及有关的设计问题，如设计程序和管理、设计信息资料的分类整理、设计目标的拟定、人-原机-原环境系统的功能分配与动作协调规划等等，视为系统，然后用系统论和系统分析概念和方法加以处理和解决。所谓系统的方法，即从系统的观点出发，始终着眼于整体与部分之间，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。

系统论思想和方法的特点：

(员) 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。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。这是与马克思主义哲学中关于事物是普遍联系、相互作用的观点相一致的。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。整体性就是从事物（系统）的整体出发，着眼于系统总体的最高效益，而不应只局限于个别子系统，以免顾此失彼，因小失大。

(圆) 综合性

系统论方法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的。综合性有两方面含义，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的系统考察。

(猿) 最优化

所谓最优化就是取得最好的功能效果，即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。根据需求和可能，在一定的约束条件下，为系统确定最优目标，运用一定的数学方法等获得最佳解决方案。

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，因而会排除知觉和直觉。其实，系统论所强调的观念并不排斥创造性的思考和直觉的判断，而十分需要发挥直觉和感性的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、融合汇流的。在一定的情况下，一个优秀的设计师的直觉往往比理性的分析更准确和快捷，更能产生充满创造性的设计。靠直觉思维达到设计的成功的例子是很多的。这正是设计师个人依靠他的知识和经验，从整体上把握设计对象的综合呈现，当然，这需要一定的条件。直觉与感性思维既有理性的成分，又有非理性的成分，如果设计的要求及有关设计问题的构成简单，设计师凭感性、直觉和经验就能把握有关因素，设计出优秀的产品。但仅以个人的经验与感性判断来解决问题的方法在复杂情况下常会失之偏颇。例如，虽然在产品的造型形态及色彩等的设计构思上，形象思维与直觉感悟起着决定性的作用，但其构思的基础与限定条件仍然要靠系统方法与其他理性方法得到的结论。因此，系统化设计思想与方法与感性、直觉的思维方法是相辅相成的。对于一些涉及面广、情况复杂的问题，可用系统化的方法或其他理性的方法加以分析、归纳，不能仅凭感觉来解决表层上的问题。

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仅仅是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，不能把系统论的设计思想和方法理解为设计的技术。系统论的设计思想和方法的目的是使整个设

计过程易于控制，把多种相关因素纳入考虑的范围，以便使产品的品质得以保证。同时，提倡利用多数人的智慧，为了共同的系统目标发挥创造力。

三、系统设计方法的应用

一个产品系统的设计，包括系统分析与系统综合两个方面。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的综合，这才是目的。系统分析和综合是系统论的基本方法，它不要求像以前那样，事先把对象分成几部分，然后再进行综合，而是将对象作为整体对待，其基本的原则是局部与整体相结合，从整体和全局上把握系统分析和系统综合的方向，以实现整体系统的和谐高效为总目标。

系统是一系列有序要素的集合，各要素之间具有一定的层次关系和逻辑联系。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，也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。产品设计具有特定的目标和使命，与此有关的各个子系统，如功能系统、人一机—环境系统等，均以整体的全系统的目的与使命作为确定自身目标的依据。没有达到整体目标的设计，无论其各个局部或子系统的经济性、审美性、技术功能等多么优秀，从系统论的观点看都是失败的。产品设计的完善，一般需要有一个发展过程，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。

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说的。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后进行创造性设计，达到综合。对于

系统分析和系统综合而言,要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,为产品设计提供依据。图 猿猿源表示了系统分析和系统综合的基本过程。我们把设计对象及有关问题看作为系统,对这些系统的构成元素的联结关系进行认识和解析,在此基础上进行设计构思,经过反复的分析、综合和评价,直到得到满意的结果。

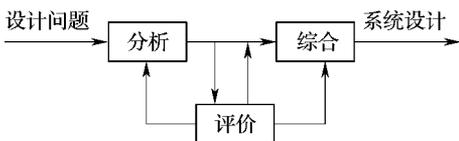


图 猿猿源 系统分析和系统综合基本过程

系统分析就是为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。系统综合是根据系统分析的结果,在经评价、整理、改善后,决定事物的构成和特点,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。图 猿猿缘是系统分析与系统综合的示意。

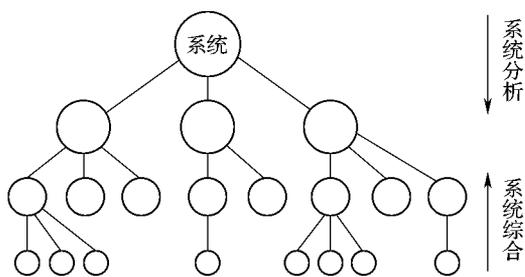


图 猿猿缘 系统分析与系统综合

一个产品的设计,涉及到功能、经济性、审美价值等很多方面,采用系统分析和综合的方法进行产品设计,就是把诸因素的层次关系及相互联系等了解清楚,发现问题,解决问题,按预定的系统目标综合整理出对设计问题的解答。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,而最终是追求最佳的整体效益。

③ 依据目标的性质和特性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,对客观情况做出周密调查,考虑到各种因素,准确反映客观现实。

在进行系统(产品)的设计分析时,具体的步骤有:

① 总体分析:这一步主要是确定系统的总目标及客观条件的限制。

② 任务与要求的分析:确定为实现总目标需要完成哪些任务以及满足哪些要求。

③ 功能分析:根据任务与要求,对整个系统及各子系统的功能和相互关系进行分析。

④ 指标分配:在功能分析的基础上确定对各子系统的要求及指标分配。

⑤ 方案研究:为了完成预定的任务和各子系统的指标要求,需要制定出各种可能实现的方案。

⑥ 分析模拟:由于一个大系统往往受许多因素的影响,因此当某个因素发生变化时,系统指标也随之发生变化,这种因果关系的变化通常要经过模拟和实验来确定。

⑦ 系统优化:在方案研究和分析模拟的基础上从可行方案中选出最优方案。

⑧ 系统综合:选定的最佳方案至此还只是原则上的东西,欲使其实现,还要进行理论上的论证和实际设计,也就是方案具体化,以使各子系统在规定的范围和程度上达到明确的结果。

第五节 摇人性化设计思想

设计是协调自然、社会、科学、文化艺术的一种催化剂。产品不仅仅作为物质财富而发挥作用,它还具有文化的意义,设计必须注重人的心理及精神文化的因素。我们设计产品的同时,不仅设计了产品本身,而且设计或规划了人与人之间的关系,设计了使用者的情感表现、审美感受和心理反映的基本方面,也即设计了人们的生活方式。我们周围的高技术越多,就越需要人的情感,高

技术与高情感的相互平衡象征了我们需要平衡的物质与精神现实的原则。所以，随着社会的发展，设计所具有的人性的意义就将越来越显示出其重要性，人性化的设计观念是合乎时代要求的。

任何一件产品的出现都是为人的需要而设计的。因此，从本质上来说，在产品塑造的过程中，任何观念的形成均需以人为基本的出发点。如果设计师过分重视物与物之间的关系，而忽略了物与人之间的关系，那么设计就可能迷失方向，因而也就抹杀了工业设计与设计工程的区别。当然，工程设计是产品设计中的重要方面。工业设计师的使命在于以人为中心，努力通过设计活动来提高人类生活和工作的质量，设计人类的生活方式。人性化（~~与自然界相协调~~）的设计观念强调的正是这种思想，即从工业设计的崇高目标和使命上来理解设计的意义，把人的因素放在首位。

人性是人的自然性和社会性的统一。人性化设计思想就是在设计活动中，以提升人的价值，尊重人的自然需要和社会需要，满足人们日益增长的物质和文化的需要为主旨的一种设计思想。人性化设计思想的基本方面包括与人性化设计有关的动机因素、人体工学因素、美学因素、环境因素、文化因素等方面。

人性化设计思想是工业设计经导入期、发展期、成长期发展到现在的成熟期以后而出现的一种新的设计思想。它反对设计师过去只重视产品的功能与造型，而要求设计师积极考虑经过设计的产品将在人们生活过程中发挥什么样的作用，以及对周围各种环境的影响程度。人类的生活并不仅仅需要物质上的满足，还有精神文化方面的需求，设计师就是要凭着对生活的敏锐的感受和观察力来为提高人类生活的品质做出贡献。这种设计思想比纯技术性的和商业性的设计思想更具有意义。

人性化设计思想的实质，就是在考虑设计问题时以人为中心展开设计思考。概括地说，人性化设计思想的原则大致包括以下几个方面：

① 产品设计必须为人类社会的文明、进步做出贡献。

② 以人为中心展开各种设计问题，克服形式主义或功能主义错误倾向。设计的目的是为人而不是为物。

③ 把社会效益放在首位，克服纯经济观点。

④ 以整体利益为重，克服片面性，为全人类服务，为社会谋利益。

⑤ 设计首先是为了提高人民大众的生活品质，而不是为少数人的利益服务。

⑥ 注意研究人的生理、心理和精神文化的需求和特点，用设计的手段和产品的形式予以满足。

⑦ 设计师应是人类的公仆，要有服务于人类，献身于事业的精神。设计是提升人的生活的手段，其本身不是目的，不能为设计而设计。

⑧ 要使设计充分发挥协调个人与社会、物质与精神、科学与美学、技术与艺术等方面关系的作用。

⑨ 充分发挥设计的文化价值，把产品与影响和改善提高人们的精神文化素养、陶冶情操的目标结合起来。

⑩ 用丰富的造型和功能满足人们日益增长的物质和文化需要，提高产品的人情味和亲和力，以发挥其更大的作用。

⑪ 把设计看成是沟通人与物、物与环境、物与社会等的桥梁和手段，从人—产品—环境—社会的大系统中把握设计的方向，加强人机工程学的研究和应用。

⑫ 用主动、积极的方式研究人的需求，探索各种潜在的愿望，去“唤醒”人们美好的追求，而不是充当被唤醒者，不被动地追随潮流和大众趣味。

⑬ 人性化的设计观念中，把设计放在改造自然和社会、改造人类生存环境的高度加以认识。因此，要使产品尽可能具备更多的易为人们识别和接受的信息，提高其影响力。

⑭ 人民是历史的和社会的主人，超脱一切的人性化从根本上是不存在的。因此在设计中要排除设计思潮中一切愚昧的、落后的、颓废的、不健康不文明的因素。

⑮ 注意正确处理设计的民族性问题，继承和发扬民族精神、民族文化的优良传统，从而为人类文明做出贡献。

⑩ 人性化的设计观念是一种动态设计哲学，并不是固定不变的，随着时代的发展，人性化设计观念要不断地加以充实和提高。

⑪ 设计的重要任务之一是使人类的价值得到发挥和延伸。

⑫ 时刻为消费者着想，为其需求和利益服务，并协调好消费者、生产者、经营者之间的关系等。

习摇摇题

员援选择当前市场上常见的两种不同品牌的同一种产品，用猿种不同的设计评价方

法（如点评价法、评分法、语意区分评价法）进行评价分析，得出优劣结果。

圆援选择当前市场上国内和国外具有一定影响的各一种产品品牌，分别从产品策略、价格策略、销售渠道策略和销售促进策略源个方面进行营销策略分析，比较其优劣。

猿援试用成功的产品开发例子举例说明产品设计与研究开发的几个设计原则。

源援试用人性化设计思想构思具体的产品改进方案，并分析如何才能在新产品开发中贯彻人性化设计思想。

第四章

产品设计方法学的步骤与基本任务

■本章简介：

首先，本章介绍了“目的型”产品设计的程序特征，它指出了从设计策略、市场研究、消费者分类到确立设计方针、制作设计重点图等重要的有针对性的设计步骤，使我们明确产品设计方法学运用的大致过程；其次，本章详细介绍了在设计工作进行之前，我们必须认真完成的一些调研分析，如问题的描述、分析、问题的定义等，使设计更加有的放矢；第三，本章分析与描述了产品设计的具体过程，如概念设计、设计方案构思、设计评价与定位，使我们更明确了产品设计方法与程序步骤的学习重点；第四，本章着重介绍了产品设计活动在发展阶段的设计与表达工作，如方案草图、预想效果图、评价草模型、设计样机和设计工程图，使我们深入了解产品设计方法实施的细节性技巧；最后，本章针对产品设计的实践性要求提出了设计定位的评价与运用，从设计调查报告、发展构思与结果评估和导入市场三个不同阶段确保设计始终处在正确合理的掌控之下。

第一节 摇“目的型”的程序特征

一、谋划性策略

谋划性策略的关键在于对设计前期工作的整体谋划。一方面在于对产品市场的定位谋划，另一方面在于对产品市场的目标管理。策略手段的选择是为了使通往目标的途径畅通，并获得“事半功倍”的效果。其特征表现为：

(员) 针对性特征摇谋划性策略可以在设计开发的前期寻找到设计所要针对的问题；

(圆) 目标性特征摇谋划性策略可以在设计开发的前期设定一个合理的设计开发目标；

(猿) 集合性特征摇谋划性策略可以在设计开发的前期将多种设计开发手段科学地整合，建立起合理的开发流程；

(源) 预见性摇谋划性策略可以在设计开发的前期合理地分析出设计开发的合理方向。

为了进一步贯彻策略手段，还必须要有有效的工具手段加以保证。这就是所谓的“工欲善其事，必先利其器”。适当的工具、手段的选择，必然会事半功倍。实践证明，工具和手段的选择是设计方法系统构成上的关键因素。这里所说的工具、手段是一个相对的概念。物质生产用物质工具，精神生产用精神工具。谋划性策略的主要内容表现在以下几个方面：明确设计目标和方向的方法；达到目标的途径；为达到目标的策略手段；为达到目标而必须运用的工具和手段；为有效运用工具所必须遵循的程序方法。

目标选择是设计方法系统的首要内容和最高层次，即明确需求是设计的关键。但需求的满足在很大程度上取决于确定满足需求的对象。因为对象的本质特征及其发展的规律是将目的转化为现实的根据，选定的目标方向必须主客观相符。因此，目标的选择已经上升为决策的重要部分，它在实践中有着丰富的方法手段。而这些方法手段必然会应用到其他学科领域的知识，使设计领域与其他领域在这一层次上进行交叉。

确定目标之后，就要选择达到目标的手段。实现目标的途径可以是一条，也可以是多条，在只有一条途径的时候，存在着判断是否准确的问题，这实质上就是一个选择性的问题。如果是多条途径，途径的选择就更为重要了。例如，如何保持公用筷子的卫生是一个棘手的问题，因此，从外国传入的一次性筷子便很快被广为接受。解决卫生问题是目标，一次性筷子是解决问题的途径。但客观的条件是资源消耗，与主观需求并不统一，

因而造成了危机。实际上解决“卫生”这一目标另有途径可选：**开发**选择再生能力强的竹材；**开发**解决一次性筷子的回收利用问题；**开发**

开发专用的消毒产品。由此可见，可选择的途径很多，但哪一个是最优途径？还需要用系统分析的手段进行选择（见图 4-1-10）。

目标	途径	负面效应	正面效应	仍然存在的问题
解决公用筷子卫生问题	木制一次性筷子	木材资源消耗 垃圾问题	达到目的 就业增加 市场活跃性	生产过程中的第二次污染
	当前盛行的一次性竹筷	增加垃圾处理负担	造成新的就业机会	生产过程中的第二次污染
	解决一次性筷子回收利用的问题	增加垃圾处理负担	可能形成新的产业	森林资源减少
	开发专用消毒产品	造成新的资源问题	带动相关产业 引发新的需要 开拓新的市场	产品功能的可靠

图 4-1-10 以解决筷子的卫生问题为目标，对达到目标的多种途径进行系统分析

合适、有效的工具的运用，必须要有合理而有效的操作程序。否则，就难以发挥工具、手段的优势。因此，制定运行程序也是设计方法系统中不可缺少的一环。优化程序有利于提高功效和时效，功效和时效的提高，又会影响到设计成本，这对整体是有影响的。以上各要素环环相扣，层层相连，从

而构成了有机的设计方法系统，形成了方法系统内部相互制约相互作用的结构特点。

此外在谋划性策略中比较重要的手段就是开发实施的体制管理。通常来说，作为一个产品的立项，整个开发过程中的设计程序管理也是一个影响开发成败与开发期限的重要环节。基本管理流程见图 4-1-11

项目部门	项目任务	期
项目管理	项目构成 开发范围和开发内容研讨	
企划概念	市场调查的范围和调查项目研讨 市场调查的实施和分析 调查评价和产品范围、用户目标 商品企划、确立设计概念	三个月
造型设计	产品使用环境和使用状态分析 产品系统构成分析 展开设计（构思草图、概念模型） 设计评价（效果图、外观模型） 样机制作和综合评价	三个月
工艺设计 投产	工艺设计 量产化、生产技术研讨 材料选择 产品化	三个月
促销	制定促销计划 建立分销点和分销谈判 样本广告制作 论证会和研讨会	三个月

图 4-1-11

二、目的型战略

对对象的外部环境和内部环境进行进一步的深化分析。其目的是掌握市场趋势，了解市场审美需求，把握竞争对手状况、形成产品开发的策略并将其作为开发型产品的指导原则。所以，在这一阶段，导入目的型战略程序是有着积极有效的作用的。这一战略程序要求我们对产品的外部 and 内部状态进行分析后得出一个综合性意见，以形成后期进行产品设计的综合性设计方向。具体来说，一般分为下面几个部分：

1. 缘现有产品定位

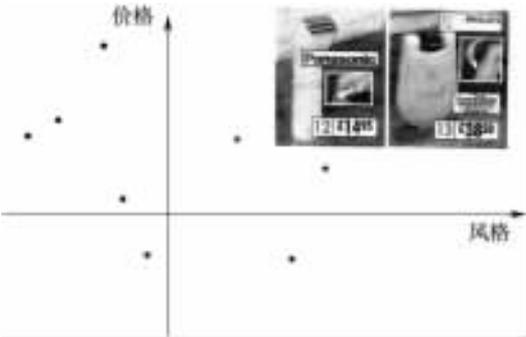
将市场上现有的各品牌产品，以消费者所关注的因素为坐标，确定其市场定位，以便明了市场竞争的状况。其主要目的有：① 了解自己产品现在与何种品牌的产品竞争。② 产品应向何处发展较为有利（见图 2-1-1）。


图 2-1-1

2. 缘研究市场上现有同类产品的销售状况

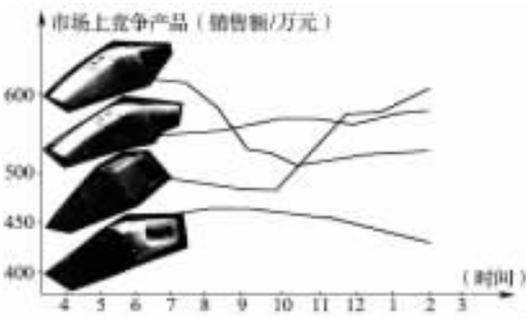
通过此项研究可了解各类产品被消费者接受的程度，配合以上定位目的可大略了解消费者的需求趋势（见图 2-1-2）。


图 2-1-2

3. 猿消费者分类

将数种不同的消费群加以分类，由此了解消费大众的组成结构，进行最有效的市场

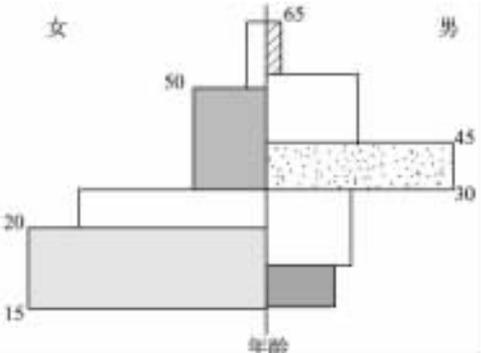
开发。如图 2-1-3 所示，缘~ 猿岁的女性为一广大的消费群，而猿~ 缘岁的男性为另一个大的消费群。


图 2-1-3

4. 缘市场现有各类产品的特性分析

将市场上现有产品的各项特点，如厂牌、功能、特色、诉求重点、价格、使用材料等详细列出，以此来比较各竞争品牌产品的优缺点。

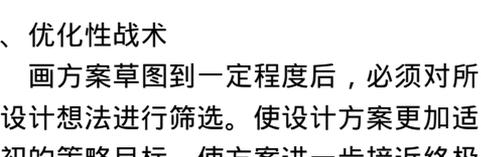
缘分析竞争对手产品策略与设计方向，抢先推出新产品、打击对手

在日本，各大企业集团均建有竞争对手的详细资料档案，利用各种点滴渠道收集相关竞争对手的资料，综合并分析出竞争对手的动向，抢先一步占领市场竞争的制高点。

5. 缘确立设计方针

经过上述各项分析研究，确立产品开发的设计方针作为产品开发的指导原则。如东芝公司确立其产品与松下公司某一型号产品的竞争，产品风格定为“潮流时尚”的形象，其主要目标市场为年轻女性等。

6. 猿制作设计重点图

完成一般分析后，即可着手制作与设计。此时应采用注意事项图——将设计产品时各部分应注意的事项详列，作为设计师设计产品时的参考（见图 2-1-4）。


三、优化性战术

画方案草图到一定程度后，必须对所有的设计想法进行筛选。使设计方案更加适合当初的策略目标，使方案进一步接近终极目标。初步筛选的目的是去掉一些明显没有发展前途的设计概念，保留的设计发展方向可宽一些。这样可以使设计师集中精力对一些较有价值的设计概念作进一步的深入设计。

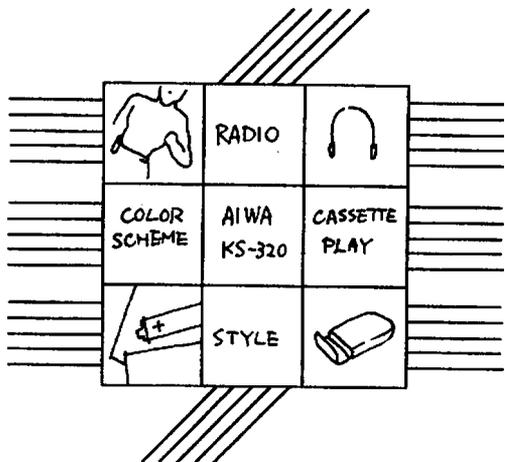


图 源

对设计概念的优化是一个连续的过程，它始终贯穿在整个设计过程中。选择出最佳的方案是优化的最终目的。要达到优化目的，首先要确立一个优化原则。基本原则如下：

① 功能要素：指产品本身主要功能和辅助功能之间的相互关系。

② 结构要素：指产品本身部件之间的构造关系。

③ 形态关系：指产品形态的发展与来源关系。

④ 人机关系：指在使用产品中人的操作界面关系。

⑤ 环境要素：指产品的使用环境之间的关系。

由于产品设计的范围很广，各种产品的使用功能、使用对象、要求特征等情况各异，因而在对不同的产品设计概念进行优化与评估时，其具体内容和侧重点也有所不同。产品优化系统设计的一个主要理论根据就是，基于系统结构与功能的深入分析和理解。产品系统设计，就是从整体上把握过程中各种要素之间的关系，通过一定的结构形式，使产品系统达到既定的功能。为了适应不同的目的，产品设计往往采取不同的系统模式。

以木椅设计为例，当我们用系统的观念来看待椅子及设计过程时，必然要做以下的思考：

① 木椅是由哪些要素组成的，即各种不同的客体。

② 如何将这要素联系起来，即结构。

③ 最终达到何种目的，即功能（见图源）。

这是一个直观的、单纯的、易于控制的系统结构，投入和产出关系明确，而设计集中在要素的转换关系上。因此，该模式常用于关系单纯而明确的产品设计过程。其特点是：对超常和意外的因素易于控制，对设计过程及其结果具有可预见性。如，在椅子设计过程中，原材料、构件等元素的质量或结构不合理等因素对最终目的的影响均可预知和控制。

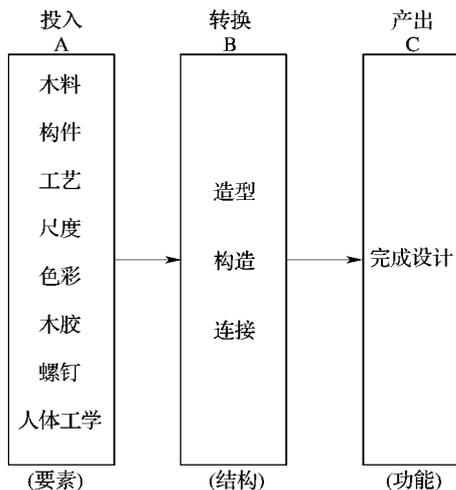


图 源

第二节摇设计前的调研分析

一、问题描述

面对着当今社会飞速发展的技术和审美观念，当我们拿到一个课题时，首先要对这个课题进行分析和描述。给你将要设计的这个产品一个属性上的广义范围。通常来说，现有产品只是实现用户所需功能的方式或手段的一种形式，也就是说还存在着许多其他的方式可以实现同样的功能。所以，我们可以在多种方式中，选择那种成本最低，又能可靠实现功能的方案加以实施，以增加产品对用户的有益程度，为此，对现有产品进行本质的认识是非常必要的。需要对产品的本质进行抽象。我们可以通过它把握产品的所有功能，看这些功能是否都是用户所必需的。例如，复合电话机——通讯产品，可以用来打电话，也可以用来接电话，有音孔能够发声，是一个有线电产品，家用，办公用等等。通过一系列的对这一产品的评价，我们基本上对复合电话机的基本功能有了一个

广义的认识。把其主要功能抽出来：粤援满足基本通话需要。月援具有传真功能。悦援家庭和办公均可使用。阅援以小型化、经济型、可靠性为主要目标。这样的定义性描述就为我们进行设计确立了一个大的范围。

二、问题分析

对问题的描述仅仅是从功能上给出了一个设计的大范围。如要完成一个好的设计还需要我们对目标课题进行进一步的可行性探索和分析，将设计要面临的问题细化，对问题进行功能整理和分类。对功能进行研究后，我们发现，从不同的侧面进行思考，或者说用不同的分类方法进行分类时，目标产品的功能有着不同的分类。对产品功能进行研究、分类，有利于根据其不同的作用、不同的重要程度划分不同的区域加以区别对待。

如传真机是继声音、数字通讯后的第三代媒体。但是在家庭中尚未普及，它所反映出来的社会需求也只限于商业、企业、事业部门。在信息化社会里，人们对信息的需求量与日俱增，传真作为新型的信息媒体传播手段，其潜在的需求不断上升。如果能够大幅度地降低成本，完成网络配套，那么不久就会在家庭普及。

在对产品进行自身问题和功能分析后，对外部环境和技术背景的分析也是尤为重要

的。例如，传真机自问世以来，经历了从大型通讯设施到落地式、台式机的发展过程，从专用通讯设备到普通通讯设备的发展过程，已成为普通办公室的常用通讯设备，正在朝家庭化发展；同是在信息技术高速发展的今天，可视通讯技术的出现，给复合型传真电话提供了新的发展可能性。

三、问题定义

给问题下定义，就是给市场中这一类的产品环境以定义，包括对产品本身的定义。把对这一类产品的调查资料进行分析和总结，寻找出对我们进行再设计有价值 and 参考意义的信息。明确市场中这一类产品的整体功能及它们之间的内在联系，并且给将要进行的设计一个预期的市场定位。一般的方法有：

(一) 市场属性定位图法

这一方法对于对某一类产品的整体市场状况的了解和分析是十分有效的。首先要尽量多地收集到市场中现有同类产品的形态、型号、功能等资料。将其依照事先设计好的轴坐标摆放在坐标图中，设计师可以凭借这找出市场缝隙，这些市场缝隙可能代表的就是一个市场或者设计概念上的机会。同样这些缝隙也可能代表该市场位置不适合该产品的存在（见图 1-1-1 图 1-1-2）。

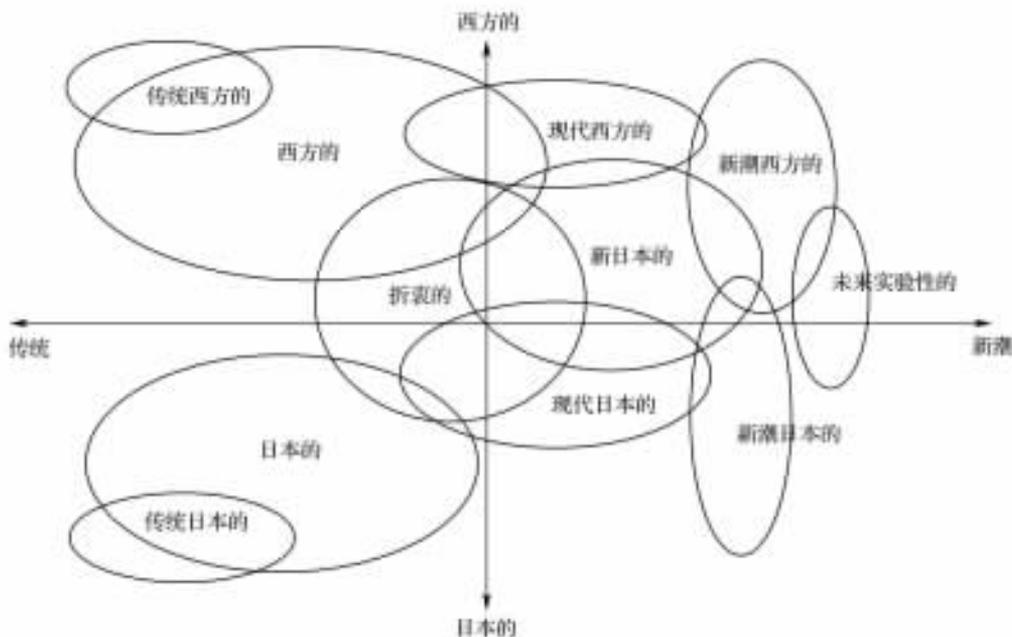


图 1-1-1

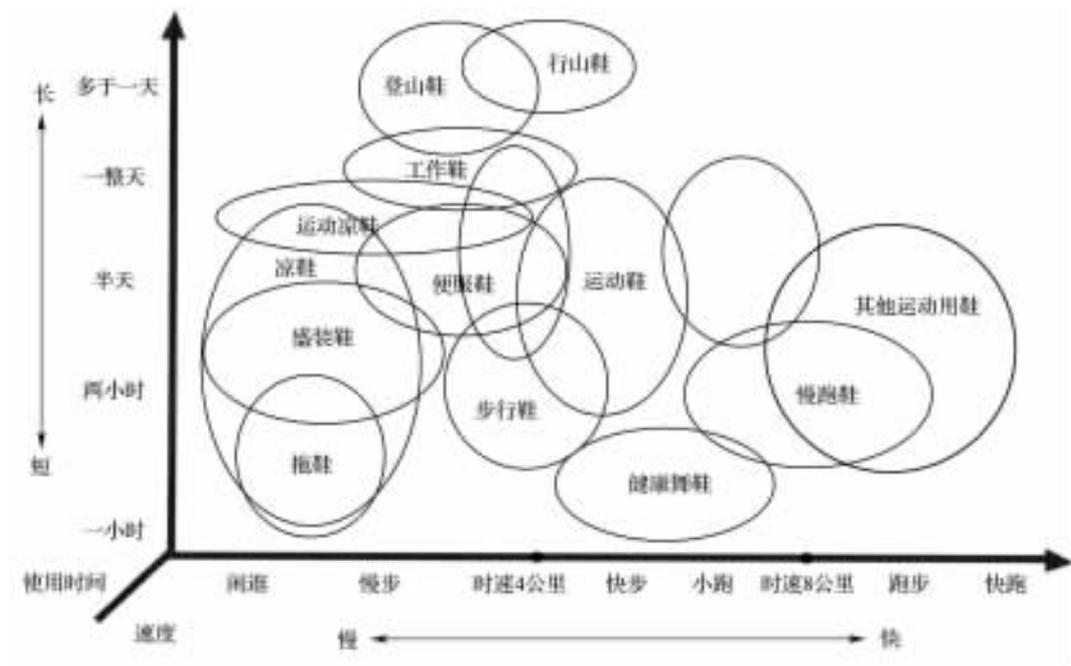


图 4-1-1

(二) 六问定位法

猿为谁设计？（宰獯）——谁使用者

产品所针对的市场目标可能是老人，也可能是儿童；可能是工薪收入较高的上班族；也可能是购买欲望强，但消费收入有限的学生。此外，也分为是公共使用的产品（如公共交通工具），还是为个人使用的产品（如个人交通工具或个人用产品等），或是同一产品既有专业人员操作也有普通人员使用（如医疗器械）等。只有明确谁将是产品的使用者，了解他们的前景、兴趣、习惯、爱好、尺度特征、民族特点等等后，才能做到设计时心中有数，否则将会是无的放矢。

猿为什么设计？（宰獯）——设计的原因

所有的设计都必然有一定的依据。是想解决原有产品的缺陷，还是想根据消费者的生活行为开发一种全新的产品；是想降低产品的成本、提高生产效率，还是想保护环境、改变原有污染环境的技术和设计。总之，明确设计的依据将是确定思维创意的基础。

猿什么时候？（宰獯）——设计的背景

产品开发需要一定的周期和阶段，投

入市场的时机也非常重要。小家电产品从设计阶段到投入市场的时间从几个月到一年不等，其投产快，周转较灵活，设计翻新周期也较短；而汽车则需要一个相当长的阶段，如今企业开发的车型，从设计模型到包装材料准备再到设备投入生产至少需要猿~缘年或更长的时间。因此设计师的眼光必须放到缘~源年后的车型上。以此为思路才不会使自己的设计在生产出来后因过时而无法跟上社会的发展。此外，一个产品需经历成长期、饱和期和衰退期三个阶段，如何确定产品的时间定位也将会决定企业的命运。

猿针对何处？（宰獯）——地点、场所

中国目前已成为世界上重要的进出口国，产品行销到世界各地。企业的外向型发展势在必行。因此，自己的产品将销往什么国家、地区，产品将在什么场合及地点使用，都是设计思维的立足重点。要考虑不同国家、地区的人文、历史、风俗习惯和气候条件。只有考虑到产品的使用地点、条件及其与环境的关系，才能使产品真正进入目标市场。过去我们一味地强调工艺美术的民族性，但工艺美术品出口北欧却遇到了阻力。原来，极尽装饰、纹样复杂的工艺美术品不适合北欧人崇尚质朴、追求自然的风格，产

品当然打不开销路。

缘怎么样进行? (宰濠贼) ——设计的切入

在明确了设计对象,设计环境,设计概念等问题后,下一步要面对的就是怎么样来进行设计的问题了。当我们对一个设计任务进行了分析后就要对完成这一设计的基本手段做一个合理的规划。哪些地方是需要我们来改动的?我们可在这一次设计中解决的问题有哪些?

远怎么样设计? (匀赠?) ——设计的方法

在明确了前面的要点之后,采用什么方法去设计就变得十分重要。设计师要勇于打破人们日常的思维模式,采用创造性的方法去思考、分析,才能得出不同凡响的创意结果。作为设计师,这是非常重要的素质和思维模式。这是因为目的只有一个,而达到目的方法却有千百种。仅以椅子为例,千百年来椅子的基本功能未变,但形式、工艺和材料却千变万化,如芬兰设计大师阿尔托的曲木椅、丹麦设计师雅各布森的天鹅椅、意大利先锋设计师 伦勃朗·瓦萨雷的充气椅等都各有千秋、名垂青史。

第三节 设计过程分析与描述

一、概念设计

所谓概念设计,就是运用各种方法通过人们的综合思维活动,找到问题的解决方案以及可行的方向。它是人类的知识与经验发展到一定阶段的结果。但是,这种发展并不是被动的,它需要人们主动地为了解决问题进行充分的思考与判断。所以,创造的前提就是对问题的认识,只有在此基础上,才能通过对各种要素的综合处理,得出新的解决问题的方案。据科学分析,人类的思维活动是脑细胞通过路径发生联系的结果,人类的大脑细胞在不断的联系中产生出无数的设想和概念,但这种设想大部分处于一种潜意识状态,我们创造的过程就是不断激发自身意识的过程。

实际上,在我们的日常生活中,存在着两种截然不同的思维方式,即所谓收敛式思维和发散式思维过程。而发散式的思维方

式,才是创造的思维方式。创造性思维活动是发散式的思维过程,它与收敛式的集中过程有什么区别呢?

我们从小进入学校,就会受到一种教育,那就是对于一个问题只能有一种正确的答案。于是,我们在日常的思维过程中,这种影响早已根深蒂固。也就是说,当我们碰到问题时,会马上在我们的头脑中搜索出一种最为明显、最为可靠的解答。当这种答案不能解决问题时,再去集中寻找另一种答案,直到找到适合的答案为止,这就是所谓的收敛式思维过程。

人们为什么要采用这种思维呢?因为寻找这种可靠的方案是没有风险的。而其他的非常规的答案很可能不能解决问题。这种思维方式在日常生活中很有效(因为在大多数情况下我们找到的是很好的答案)。但是,对于创造一个新的事物这是远远不够的。如果我们进一步搜寻,会找出许多其他的解决问题的方法。

在遇到问题的时候,发散式的思维方式首先允许我们的思维进行自由的想像,通过我们的观察和联想搜索出所有可能的答案,然后在这些可能答案的基础上,找到能够解决问题的构思。通过这种思考方式,我们可能寻找到貌似不好的,但实际上是最优的解决方案。所以,发散式思维方式是创造性的思维方法,它能够尽可能地提出现在并不存在的新设想、新方案。此外,人们的潜意识也是创造的源泉。这就是为什么有时候在我们很长的研究和思考之后,正确的答案突然浮现在眼前的原因。

所以,构思新的方案需要创造性的思维活动。它不仅要求创造者进行主动的思考,而且还要求创造者要注意思维中潜意识的运用,及时抓住转瞬即逝的思想火花。创造性思维过程是一个艰苦探索的过程,它与其他简单的思维方式相比有着自己的特点。

员方案创造的技法

所谓方案创造的技法,也就是通过某种提示或引导,启发创造的思维或联想的途径的方法与技术。通过这种方法,人们可以把思路集中到某一个特定的路径上,以便集中精力,实现“综合”现有方案解决

问题的目的。现分别叙述如下：

(夙) 移植

所谓移植，是指把现有技术应用到另外一个产品生产中去，或由一个东西引申出其他的什么东西等。这时我们可以提问：它像其他的什么东西吗？它是否暗示了其他的设想？我们可以从这个产品中借鉴什么东西？例如，战后的高速快艇，是把喷气式飞机的发动机移植到快艇上的结果；比基尼泳装受到了婴儿尿布的启发；汽车的后挡风玻璃上的雨刷（刮水器），是前玻璃上雨刷的翻版。

(圃) 改变

改变原来产品的某些形状、色彩、声音、运动、气味，甚至含义以后，会有什么变化呢？这也会产生许多新的方案。例如，冰箱的冷藏室原来在下面，把它的位置改到上面不是更好吗？汽车挡风玻璃上的雨刷，由两个变成了一个，这就是新设计的一部分。

(猢) 放大

我们可以把现有产品加高、加长、加厚、加大，这都是产生新方案的途径。能不能增加？能不能加倍？能不能夸张？例如，加长汽车、超大坦克、生产设备大型化、山地车轮胎是一般自行车轮胎的加宽。

(源) 缩小

能否使现有产品变得更轻、更短，更小？或者省去某些东西，把一个大的产品进行分解等等。这也是对产品加以改变的方法。例如，笔记本电脑是电脑的小型化；折叠伞在不用时比一般伞短；液晶电视机比一般电视机小很多；日本正在研制的圆世纪手表极度浓缩了电视机、收音机和报时器的微型化功能。电子仪器的小型化，是今后发展的一个方向。

(缘) 替代

能否有其他的元素、构造、材料、结构、能源、资源等进行替代？有没有其他的东西来代替？例如，汽车中用液体传递动力，代替了金属齿轮；洗衣粉代替了肥皂；塑料代替了金属、玻璃；太阳能代替了电能；原子能核电站代替了其他电站。

(远) 重组

交换产品零件，变换产品次序，调整产

品结构，改变因果关系等都是产生新方案的手段。能否将组件重新安排？交换它们之间的位置是否可行？例如，汽车引擎跨过底盘，汽车的前驱动变成后驱动；电视机的按钮从右面变到下面；原苏联米格原型飞机在米格原型飞机基础上重新组合后，性能大大增强。

(苑) 倒置

把前后、左右、上下位置、关系、顺序颠倒以后，会产生新的构思。例如，缝纫机的针眼在尖部而不是在后部；双向驾驶汽车；三轮车后面两个车轮便于拉货，把两个车轮放在前面时便于卖货；许多产品变换左右手柄位置，便于左撇子操作。

(愿) 拼合

是否可以把不同的单元、不同的功能、不同的结构组合在一起而产生新的产品，把不同的构思拼合在一起产生新的方案？例如，收录机是收音机和录音机的组合；录像电视是电视机和录像机的组合；录音电话是录音机与电话机的组合；连衣裙是上衣和裙子的组合。

(怨) 剔除

由于某种新技术、新材料或新结构的采用，有些零部件（或费用）可以剔除。有些不必要功能也可以剔除。从这个角度上讲，它是价值分析基本方法之一。例如，高速悬浮列车，由于采用了磁浮技术，不仅省去了车轮，而且提高了车速；无轨电车，省去了铁轨，方便了交通；不充气轮胎，省去了内胎；喷气式飞机采用竖直起飞方式，省去了笨重的着陆齿轮；叉钳式货车省去了货盘。

圆媛方案创造的分析法

所谓分析方法是采用各种分析手段把创造的思路引向特定目标，以帮助我们进行构思的方法。这里重点介绍以下几种。

(夙) 目标实现目标系统思考法

本法是日本经营合理化中心的武知考夫提出来的，目标实现是武知考夫的罗马拼音字头。这种方法的逻辑性强，而且是为了实现某一目标而不断推进的，所以称为目标系统思考法。又称目标系统思考法。其步骤见图 4-1-1。

(圃) 形态分析法

示；雷达的产生受到蝙蝠发出超声波的影响；而飞机在研究成功之前，莱氏兄弟对鸟儿为什么能够飞行进行了冥思苦想；机械手、机器人的产生，更是仿生法应用的例证；此外，蜜蜂的复眼具有感受偏振光的特殊功能，能判别太阳的方位，而又不受乌云遮挡的影响；海豚和其他海底动物的流线型体形和皮肤的特殊结构，使它们具有高速游泳的能力，这已在舰艇和潜艇，乃至飞机的设计中得到了广泛的应用。在美国 20 世纪 40 年代流行的流线型设计，风行拉丁美洲和欧洲。可见，仿生学对设计的影响相当之大。

（源）问题类比法

类比法（~~杂~~ ~~赠~~ ~~赠~~ ~~赠~~）是美国创造学家哥顿（~~辛~~ ~~厄~~ ~~厄~~ ~~厄~~）提出的。他在搜集了物理、机械、生物、地质、化学和市场学等方面的专家发明创造过程之后，进行了分类编组和深入的研究。结果他发现专家们在课题研究活动中，能够使创造活动成功的一些特殊技巧，就是把乍看起来没有关系的东西联系起来进行类比。这就是他提出类比法的基础。应用这种方法，就是要把人们在解决各种各样的问题时所作的假设和解决办法，加以综合分类，以便有效使用。常用的类比法有三种，即直接类比、象征类比和拟人类比。

（缘）特性举例法

特性举例法（~~粤~~ ~~赠~~ ~~赠~~ ~~赠~~），就是通过抓住一个产品或一个事物的最基本元素的特征（或称为特性），从而寻找到改进的目标，而引导出各种解决问题的方法。其步骤有两个：① 把产品或零部件，或某一过程所具备的特征全部列举出来。其中包括功能和产品特征，以及外形尺寸、形状、气味、感觉、颜色、用途、结构等。② 然后，我们可以想像自己就是产品自身，来描述作为产品的感觉。比如，易坏的、圆的、长的、难制造的、导电的等等。这样就可带给特性改变的方向。如果信息不足时，这种方法更为有用。案例分析：用特性列举法作螺丝刀的改进。设计一个更好的螺丝刀，是这一方法的典型例证。

第一步，列出现有螺丝刀的各种特性：

- 圆的

- 钢杆
- 木手柄（铆入的）
- 楔形刀头（以便拧螺丝）
- 手工操作（由扭转动作产生扭矩等等）

第二步，就要想像一种或多种变化，来改进每一特性，使它能够更好地满足需要。

比如：

- 圆铁杆可以变成六边形杆
- 把木手柄用强度更大的塑料手柄来代替，以便防止断裂和电击的危险
- 刀头可以换成适合不同类型螺钉的刀头，用电动代替手工操作
- 或者扭力可以通过推力产生（转换）

当特性和设计变化十分充分的时候，这种技术就会给出大量的产品改进机会。一般来讲，本方法适用于较为简单的产品。

二、设计方案构想

设计构想阶段在整个设计中起着战略指导作用，它不仅为整个产品造型设计指明方向和预期达到的目标，而且能有效地防止因构想方案的失误而造成重大的浪费。设计构想阶段也可认为是进行设计可行性研究的重要阶段，其中心任务是对产品开发设计项目从市场需求、技术、经济、社会、政策和法规等方面进行全面的调查和分析，在调查分析的基础上要构思出一套可行的方案，提供作为下阶段设计的重要依据。

设计过程是一个特别困难曲折的道路，这是由于开发性的产品造型设计，是一种全新的、没有样板的设计，大部分都是新课题，可供参考的东西很少，甚至没有，可能有的只是某些相关或相似问题的经验。设计者往往除了一些有希望的设想之外，别无其他。毫无疑问，在每一项成功的设计中，实现正确的组合既有相当程度的偶然性，也有设计师能够准确判断的天才因素，还包括设计方法步骤得当的作用。设计活动由一整套相关活动组成，主要包括课题的选择、提出方案、评定方案、细节设计和试验等等。

（一）设计构想阶段应注意的问题

员设计项目的必要性论证

产品开发设计构想，首先必须有一个较

明确的设计任务(项目),项目的必要性是构想的前提,如果设计项目不明确或者根本不需要,设计构想也就无意义了。为了得到必要性的充分论证,必须对市场需求进行调查和预测。市场需求是多方面的,尤其要注意需求有两种类型,第一种为显需求,即人们都知道的那种需求。第二种为隐需求,即人们还没有意识到的,但客观存在的那种需求。如人们要吃饭、需要粮食蔬菜、炊具等,这是显需求,但为了节省制作时间和特殊制作需要的各种高效、方便的炊具,一开始人们并不知道有这种需求(如煤气灶、微波炉、电磁灶等),这便是一种潜需求。设计师不仅仅要去不断改进、提高那些满足人们显需求的产品,更重要的是注意开发那些满足人们潜需求的产品。

必要性论证还要注意同类型(或类似)产品的现状调查,用户对该产品的反应与要求,该产品的发展趋势与动态,尤其要注意潜在产品竞争的发展动态。此外实现该项目的大致条件是否基本具备等,均需全面调查分析。

确定产品开发设计的策略思想

在对需求进行分析论证后,接着要明确产品设计的策略思想,因为它是下一步构想方案的指导思想。按提高产品价值的观点来看,产品设计策略思想可能为以下几种:增加功能,成本不变;功能不变,降低成本;增加一些成本换取更多的功能;降低一些功能使成本降低更多;增加功能,成本降低。前四种设计策略思想是产品设计中最常见的指导思想,后一种是最理想,但也是最困难的,依赖于新技术、新工艺、新材料和功能原理与结构等的新突破。不同的产品开发与改进设计,所采用的策略思想是不同的。

注意需求与技术设计间的合理转换

产品设计的需求最终以产品的功能来体现。产品功能与产品设计是因果关系,但又不完全相同。因为体现同一功能的产品可以是多种多样的,绝非只有一种。由需求转换成技术设计,直至制成产品,这里存在着认识上的飞跃,也决定着设计师的天才与预见,尤其是满足人们潜需求的创造性设计。需求与技术设计间的转换的关键就在于原理方案的构想,设计构想正确与否将关系到这

一个产品设计的成败。但构想方案阶段所形成的方案只是初步的,还需以后的设计对其进行进一步的优化与改进。

随时注意设计要求的充实与完善

产品构想阶段提出的设计要求与设计任务往往不够周到和全面。在此状况下,如果完全依据此进行方案设计往往是不适当的,容易顾此失彼,造成设计返工。为此,随着设计工作的进展,要随时注意充实与完善设计要求。

(二) 方案构想过程中的方法步骤与内容

依照设计构想阶段应完成的任务要求和主要工作内容,列出下述构想步骤与过程,供设计师参考。

方案构想步骤及内容(见图 1-1-1)

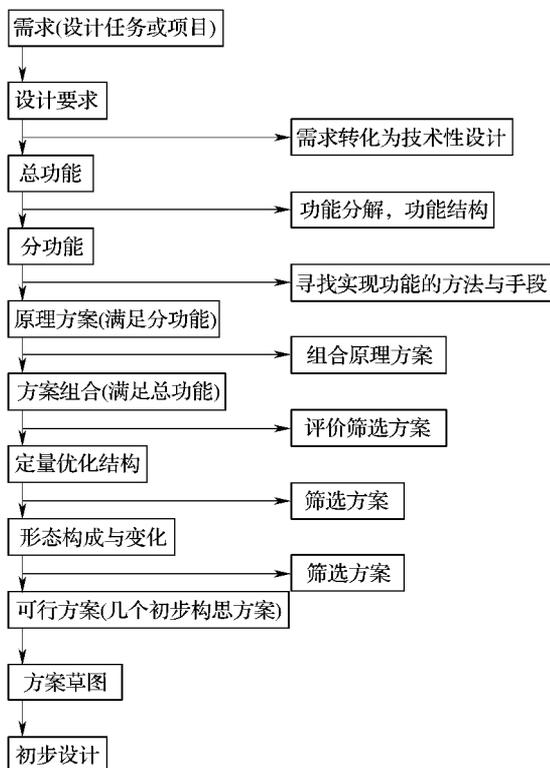


图 1-1-1

功能剖析及手段寻求法

在开发设计一个新产品时,为了达到与满足产品新需求的目的,就必须按需求和新的设计目标,对新需求的功能寻求实现的最优方案。解决这一问题的方法是把产品看成一个复合系统,产品的总功能必然是由它的子系统的功能和零件的功能(称为子功能)按系统层次关系予以逐一实现的。

如果系统比较复杂,难以直接求得满足总功能的系统解,即实现总功能的满意方案。我们可按系统分解的方法进行功能分解,把主功能分为辅助功能,再进一步分为子功能,建立“功能结构图”。这样既可显示各功能元,分功能与总功能之间的关系,又可通过各功能元之解的有机组合求得系统功能的解。功能分解可图示为树状的功能结构,称为“功能树”。功能树起于总功能,分为子功能,二级子功能……其末端是功能元,前级功能是后级功能的目的功能,后级功能是前级功能的手段功能(实现手段或解决方法)。例如,设计剃须工具,为了寻找合理可行的设计方案,可按图 4-2-1 所示“设计树形结构图”进行逐一的功能分解,便可求得构想剃须工具的多种方案。由上分析可见,利用功能剖析及手段寻求的方法,设计师把设计方案分解为若干问题和子问题的系列层次,即可通过对少数几个层次的研究,把最后一级的各子问题具体化。这比通过对原始问题的研究来估计设计方案的可行性要优越得多,因为估计最后一级的各子问题得到成功解决的可能性要大很多。在应用上述方法时,为了不放过任何一个可能的构思方案,在寻求实现功能的手段时,要尽可能地列出各种方法,暂时不考虑它们的合理性、可行性及相互间的制约关系,方案的最终选取必须依据科学的分析评价来最后决策。

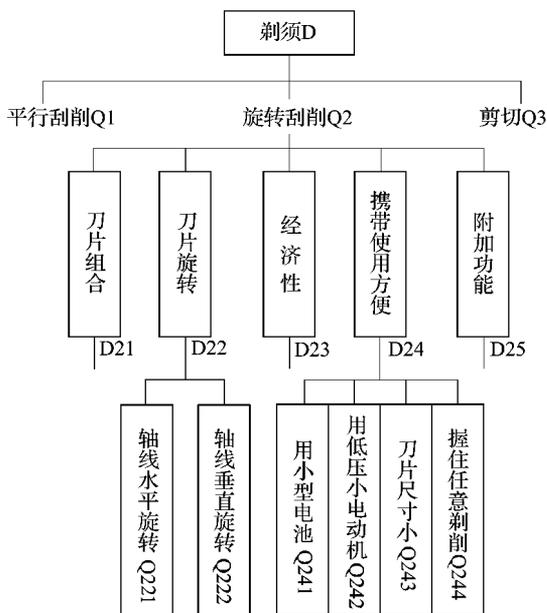


图 4-2-1 剃须器设计树形结构图

在功能树形图中剖析功能所得的功能结构之间有三种基本的关系形式如图 4-2-2 所示,粤为键式结构(串联),即各分功能按顺序相继作用,后者受到前者的制约。月为并列结构(并联),即各分功能并列作用,相互平行、互不制约(注意图中 丙, 丙为串联)。悦为循环结构(回路),即分功能成环状循环回路,体现反馈作用。经过功能树的功能剖析与解决方法的寻求,即可找到功能元(子问题)的求解,为得到产品构思方案,将各功能的局部解进行合理可行的组合,可以得到多个产品构思方案(系统原理解)。

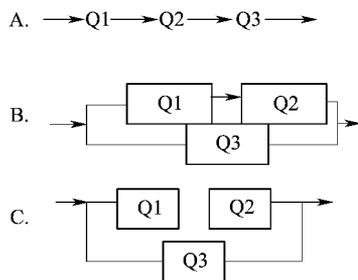


图 4-2-2 功能结构关系示意图

猿定量优化结构

产品的设计方案通过前述的“设计树形结构图”和“形态组合法”可以得到多种构思方案,如经过科学的评价与分析比较后,便可最后决策出某一最佳的方案。当结构方案确定后,构成产品的几个结构组成的基本单元即可确定。例如,吸尘器的构思方案经功能剖析与手段寻求方法,最后找出了最合理的结构方案,采用高速旋转电机,带动叶轮旋转,在吸尘箱和吸口处形成负压,使灰尘自动地被吸入吸尘箱内。因此,构成吸尘器的基本结构单元就是电动机、吸尘箱和吸尘口(图 4-2-3 所组成)。



图 4-2-3 吸尘器基本结构单元示意图

所谓定量优化结构,是指产品构想方案中各零部件(基本结构单元)的主要性能与参数都已优化(确定),并且相互间的相对布置和结构关系也已确定。然而,具体到零部件的结构形式,产品设计还没有确定。

即各基本结构单元的相关作用关系已明确，但它们之间的相互位置结构关系还没有最终确定。为此，可以利用基本结构单元的不同位置排列与组合形式，构成多种结构形式，然后再经分析比较，找出最优的结构方式。例如，图 1-2-10 所示为吸尘器基本单元的几种不同结构组合，从图可见，结构组合的形式不同，便可构成几种典型的吸尘器产品。但是，从图中可见，尽管基本结构单元可以出现不同（或更多的）结构组合方案，但其中有很多方案是不合理的。为了使产品结构更为合理，可利用定量优化结构的方法，去分析比较，寻找出最优的结构组合方案。在定量优化结构的方法中，为了获取更多的造型结构方案，最初可不考虑单元间的排列组合是否合理与可行的问题，即不考虑单元间的功能连接结构，可以采用抽象排列组合方式，将基本单元按排列方向、包容、嵌入等方式进行，以获得多样化的形态结构方案。

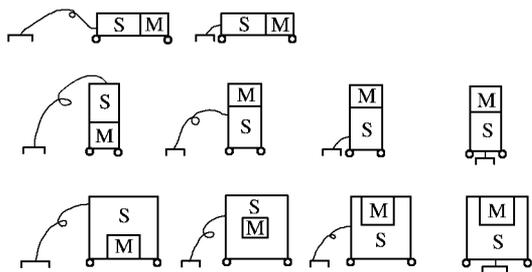


图 1-2-10

三、设计评价与定位

任何一件东西都没有绝对的好与坏，所以对产品设计的评价，总要有个前提，即我们所说的特定使用者、特定使用方式下的条件。虽然如此，时代、地域总有一个相对稳定的区域，在这里生存的人也有一个大多数的、从众的观念。所以，一般来说，还有一个大致的标准。

(员) “创造性”是设计最重要的前提。因为人类文明史证明人类的进步、社会的发展都是打破旧秩序、创造新的秩序的结果。一件产品如果没有新意，这一设计本身的意义就显得苍白了，因为它很容易被进步的社会所淘汰。以吹风机为例，其功能原理靠电动机、叶轮、电阻丝组成，其造型延续了几十年。然而由于人们活动频繁，吹风机

还发展成为易折叠的灵巧的方盒子形，可以放入旅行包中。后来又加上梳子等附加功能，以致吹风机在新的使用条件下产生了新设计。

(圆) “适用性”是衡量产品设计的另一条重要标准。这是产品存在的依据。设计师与工程师的合作结果就是保证产品适宜人，在不同情况下产品具有不同的功能。这一切要围绕人、围绕人的使用动作、行为的适宜。也要考虑到发展、变化着的使用需求。

(猿) “易识性”。“设计必须易为人认知、理解”。产品所荷载的信息要使人们一目了然，其作用、操作方法等都明白无误。这是设计巧妙运用材料、构造、色彩的水平体现。

(源) “美观性”在当前竞争的社会中也是十分吸引人的。任何使用者都希望自己买的产品更美，任何设计师都愿意为自己的设计赋予更多的光彩。美当然不仅仅是悦目、好看，而且必须以特定使用方式和形成的审美意识来打动消费者。美不是僵化的，美离不开审美对象与审美意识这两个方面，所以美离不开人和生活。

(缘) “主体性”。人性化的产品设计应突出人而不是突出物，这是好设计的又一个标准。为了炫耀财富、表达技巧的优势、材料的昂贵，一件设计往往会事与愿违，成为装饰洛可可或“技术洛可可”。好的设计应是含蓄的、深沉的，突出的应是人。

(远) “永恒性”是第六个标准。不要片面追求流行款式。尤其在当前商品异化的情况下，过分追求噱头，夸张渲染其商业性是经不住时间考验的。

(苑) “精确性”、“精心处理每一个细部”。从构思到完成，必须严格地审度材料、技术的利用率，既要发挥材料、技术的每一优势又不被它的局限性所束缚。在每一“结尾”与“转折”处要做到合乎逻辑，又要耐人寻味，体现人的智慧和创造力。这样的设计既经济合理又高于生活。

(愿) “简洁性”也是好的设计的一个标志。繁琐是设计师最忌讳的，它是设计师思维混乱的反映，丝毫不是价值的体现。

(怨) “环保性”。要注意生态平衡，保护环境。设计要考虑节约能源，节约原材

料,又要照顾到产品使用过后的回收、再利用。这从长远看,是最合乎人类的利益的。这九个标准不能片面、孤立、被夸张,我们必须整体、综合地评价产品的设计,才能够实事求是地引导人们去进行健康合理的消费。

第四节 发展阶段的设计与表达

一、方案草图

方案草图是设计师表达设计的最基本的技能,是设计师最快速向外界传达自己设计构思及设计思想的一种最直观的方法,人的思维是抽象的,设计构思也是一种抽象的活动,设计师在接到一个设计任务时,首先会在脑海里进行详细的构思,当方案构思成熟时,它还是作为一种抽象的意识形态存在于设计师的大脑里。外界如何才可以很直观地看到设计师的设计方案呢?这就需要设计师将自己的方案完整地表现出来,方案草图就是一种非常有效的表现手段。方案草图有着快速、便捷的优点,它的这一优点是别的表现方法所不能比拟的。方案草图在整个程序过程中起着三大作用:表达设计师的设计方案;记录设计师的构思发展过程;对设计构思进行说明和讲解。鉴于设计草图的这三大功能,我们可以把设计草图分为两类:

记录型草图:这类草图多是设计师在设计 and 推敲设计方案时绘制的草图,线条流畅随意,有的甚至是很抽象的,多出现在设计刚刚开始阶段,设计还处于概念设计的阶段(见图 4-4-1,图 4-4-2)。



图 4-4-1



图 4-4-2

表达型草图:这一类的草图是在设计方案比较成熟后,用来向外界传达设计方案而绘制的。这类草图线条工整,结构清晰,透视比例准确。处于设计完善阶段(见图 4-4-3,图 4-4-4)。



图 4-4-3

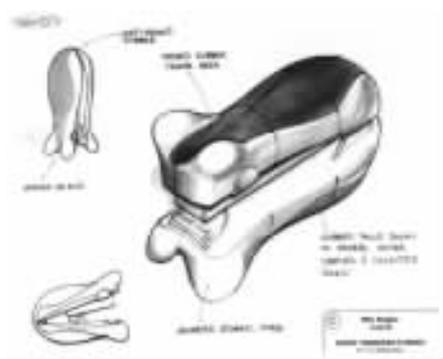


图 4-4-4

二、预想效果图

在设计范围基本确定以后,用较为正式的设计效果图给予表达,目的是直观地表现设计结果。效果图是速度最快、表达程度近乎真实和完善的一种方法,被称为设计师的语言。根据大致类别和设计要求可分为方案效果图、展示性效果图和三视效果图。

(一) 效果图的分类

1. 方案效果图

这一阶段是以启发、诱导设计，提供交流，研讨方案为目的。此时，设计方案尚未完全成熟，还处于有待进一步推敲斟酌的阶段。这时也往往需要画较多的图来进行比较、选优、综合。在色彩上也要基本准确地表现出构想产品的色彩关系（见图 1-1-1）。



图 1-1-1

2. 展示性效果图

这类效果图所表现的设计已较为成熟、完善。作图的目的大多在于提请决策者审定，实施生产时作为依据，同时也可用于新产品的宣传、介绍、推广。这类图对表现技巧要求最高。对设计的内容要做较为全面、细致的表现。色彩方面不仅要对环境色、条件色做进一步表现，有时还需描绘出特定的环境，以加强真实感和感染力。计算机辅助设计（CAD）系统正逐渐成为设计过程中不可缺少的角色。随着三维软件功能的不断强大，展示性效果图也由传统的手绘方式转变为电脑绘制。这些三维软件不仅给设计者提供了更灵活的设计空间，还提供了强大的材质、灯光等渲染系统（见图 1-1-2），使设计者能充分发挥自己的想像力，丰富了表现手段。



图 1-1-2

3. 三视图

这类效果图是直接利用三视图（或选定两个视角）来制作的。特点是作图较为简便，不需要另做透视图，对立面的视觉效果反映最为直接，尺寸、比例没有任何透视误差变形。缺点是表现面较窄，难以显示出前几类效果图表现方法所表现的立体感和空间感（见图 1-1-3）。



图 1-1-3

(二) 效果图表现的基础

1. 正确的透视能力

在观察一个三维体时，它是透视变化和反射的共同体。所以要想使你的效果图真实而准确，就必须正确地将这种透视关系表达出来。大部分产品都有较固定的使用状态，并和人的视线形成稳定关系。因此，在表现产品时，应尽可能选用和实际使用状态类似的视平线位置。这样才能使表现出来的产品具有很强的真实感。

2. 视角的选择

要想准确而充分地表现一件产品，视角的选择是十分重要的。因为效果图是在二维平面上表现三维形态，这就决定了不可能将三维形态的各个面都表达出来，要有选择地进行表现，如主要功能面、产品的特征面等。

3. 色彩运用

随着塑料化工工业的发展，人们接触到的产品颜色数不胜数，对色彩的表现就显得很重要。任何色彩都具有三大特征：色相、明度、纯度。不同的色相、明度和纯度会使观者产生不同的心理变化。因此在画一张效果图前要先明确整个画面的基调。

4. 质感的表现

(1) 不透光而高强反光的材料

表面镀铬处理的金属、镜子，这类材料

反光特性明显,有极强的反光区和高光点,而且受环境影响特别大,常有很强的光源色和环境色。

(圆) 能透光而又反光的材料

玻璃、透明有机玻璃,通常光洁度高,受光面会有明亮的反光区。透射和反射并存(见图 4-1-10)。



图 4-1-10

(猿) 不透光而低反光的材料

橡胶、木材、砖石、织物等,刻画的重点在材质本身、肌理等。

(源) 不透光而中反光的材料

塑料、喷漆后的表面等。描绘时注意其反光程度的差别。塑料本身的色彩十分丰富,而且纯度很高,处理时应注意环境色和固有色的关系(见图 4-1-11)。



图 4-1-11

边缘光影的变化

光影的刻画也是效果图的重要组成部分。任何一个物体在受光条件下都会产生受光面、中间调子、明暗交接线、暗部、反光及阴影等区域。一般来说对明暗交界线的刻画往往是最重要的工作(见图 4-1-12)。



图 4-1-12

三、评价草模型

模型是三维过程展开、决定设计、综合结果、研究评价阶段的有效设计技术。模型与草图一样,由设计者提供,起着设计者和第三者共同研究的桥梁作用。模型是设计对象的形象化的表现。

无论是手绘还是计算机绘制的效果图,由于是用二维来反映三维立体内容,因此都不能全面反映出产品的真实面貌。在现实中,由于人们从平面到立体之间的错觉造成平面图形与立体实物之间存在差别,这就需要通过模型来真实地表达设计意图。

草模型一般用于构思方案的早期阶段,其主要功能是推敲产品的形态关系、大体比例、尺度及基本的造型结构。草模一般不求细部,制作模型的材料尽可能采用容易加工的材料,如纸制品、油泥、发泡材料(发泡氨基甲酸乙酯,见图 4-1-13)、质地较松易加工的木材。如今是猿模拟设计的盛行时期,但是草模这种可以通过制作及讨论的方式边动手边构想的设计手段仍是非常重要的。这种设计手段和过程对于摆脱固有概念极具效果(见图 4-1-14,图 4-1-15,图 4-1-16,图 4-1-17)。



图 4-1-13 草模型材料



图 4-1-14 草模型材料



图 1-1-10 石膏草模型

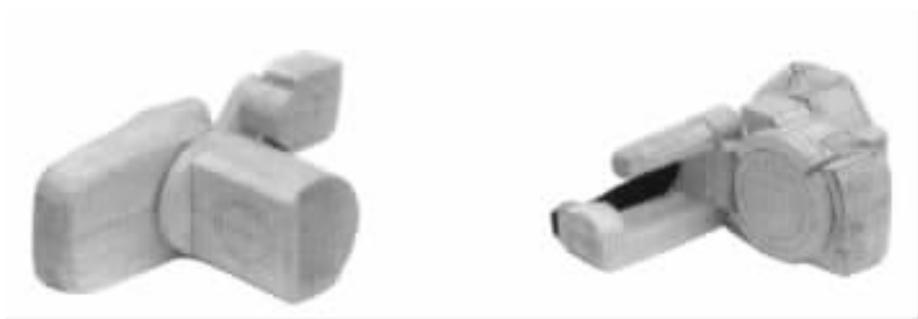


图 1-1-11 木材草模型

四、设计样机

进入这一程序时设计方案基本完成，下一步面临的问题就是如何将设计方案投入生产，但是在生产之前还要完成一个重要的环节，就是制作设计样机。实际样机的制作一般是采用真实的材料或者是可以代替真实材料性能的材料来制作，对模型的尺寸要求严格，制作工艺要尽量接近实际生产工艺（见图 1-1-12a、图 1-1-12b）。一般可以分为三类：

（员）外形研究型样机

这一类的设计样机一般注重对设计方案形态的真实表现，制作用的材料和外观喷涂效果要求尽量接近真实产品效果。可以用来推敲设计方案存在的不足，也可以用来进行宣传资料的制作等等，但是不具备使用功能。

（圆）结构研究型样机

这一类的样机模型主要用来对产品的结构进行研究，在制作中按照产品结构的真实生产过程生产制作出来，零部件完整。能够进行产品功能的演示。这类样机可以帮助设计师对设计方案和产品功能进行调整，使设计方案和结构尺寸进一步适

合批量化生产。

（猿）实验研究型样机

这一类的样机完全按照产品的真实尺寸和生产工艺来进行生产制作，生产完成后进行防撞、抗击、电击、压力等等一系列的安全和质量检验实验。为批量生产的产品进入市场做最后的准备。



图 1-1-12



图 4-1-1 方向盘

五、设计工程图

设计工程图即是标准制图，它所提供的产品尺寸、产品零部件尺寸、装配尺寸、工艺要求等等，是保证产品设计方案完整顺利实施的依据。一般包括：产品三视尺寸图；零部件结构尺寸图；产品装配尺寸图；材料加工工艺要求等内容。

第五节 摇设计定位的评价与运用

一、设计调查报告

在产品设计与开发的过程中，市场信息与资料是分析问题和解决问题的基础。没有市场信息和资料的支持，是不能对产品设计与开发的任何问题做出解答的。产品设计的每一个步骤，都必须依赖于有关的资料和信息。所以，从一开始，就要有计划有目的地进行信息与资料的收集。设计调查分析的信息是指一定范围内与实现功能和实现功能所需的费用有关的一切信息、知识和资料。总的来讲，它可以分为两大类：技术信息，经济信息。所谓技术信息主要是指功能方面或有关如何实现功能方面的信息，而所谓经济信息是有关成本方面的信息与资料。技术信息是为了更好地实现功能，经济信息则是如何使费用最低。只有充分而又准确地获得这两个方面的信息以后，才能顺利地进行价值分析与产品设计活动。实际上，信息与资料的运用贯穿了调查分析的整个过程。那么设计调查分析要了解哪些方面的信息与资

料呢？下面简单地探索一下这一问题。

（一）信息的内容

1. 有关产品的要求

设计调查分析是以产品作为对象，把握产品在市场中的发展方向，以最低的费用实现用户所需的功能。人们在设计、制造、使用、报废的整个过程中，对产品的要求，是调查信息内容的基础。有关产品的要求，可分为以下三个方面：

（1）用户方面的要求

① 有关使用功能：

- 使用目的、使用时间、工作环境与工作条件的要求
- 技术性能上的要求，如性能指标、工作的可靠性、操作方便性、使用寿命等

② 外观功能方面：

- 整体造型、式样、颜色、美观等方面的要求
- 包装与装潢方面的要求

③ 费用方面：

- 购买价格方面的要求
- 使用费用方面的要求

（2）企业方面的要求

① 有关设计方面。指企业的设计水平和技术能力的许可程度等。

② 生产方面。制造工艺与生产设备情况。

③ 销售方面。产品销售地点、对象及销售时间的要求。

④ 发运方面。产品的包装、运输、装卸及保管方面的要求。

（3）其他方面的要求

- ① 产品规划及发展方向的限制。
- ② 行业条例的限制。
- ③ 环境保护与防止公害方面的限制。

2. 有关调查信息的内容

根据各方面的要求，我们可以得出有关的信息，其内容可分为两大类，即企业外部信息和企业内部信息。

① 企业外部信息调查的内容。有关企业外部的信息调查，主要是了解与分析对象有关的用户、同行业、社会及其他方面的信息与资料。

② 企业内部信息调查的内容。企业要

想通过价值分析活动与产品设计增加竞争能力，必须对企业外部的用户要求与产品发展动向，以及市场情况了如指掌。但是，对企业自身情况的了解，也是十分必要的。因为如何以最低费用实现用户要求的功能，是受企业自身状况影响的。企业内部的信息主要分为技术和经济两个方面。企业的技术水平是实现用户所需功能的保证。因为没有设计与技术力量，是无法生产出优良产品的。而经济条件或成本因素，则是最低费用的重要参考，也是取得好效益的前提。

(二) 市场信息收集的步骤

进行市场信息与资料的收集，是需要有一个工作过程的。这样可以提高效率，节省时间。一般来说，收集前制订一个工作计划是十分必要的。调查分析的对象不同，所需的信息内容也会有所差异，而需要的信息来源各不相同，从而需要不同的方法。这都是必须事先考虑的问题。通常，信息调查有以下几个步骤。

1. 确定收集信息的范围

在价值分析的不同阶段，所需资料内容有所不同；产品类别的不同，也限定了信息范围的不同。所以，收集信息以前，必须根据具体情况，确定信息收集的目的，划定信息收集的范围，从而避免盲目性，提高工作效率。

2. 选定信息来源

不同的信息内容，有着不同的来源。比如企业内部信息与企业外部信息的来源是十分不同的。企业内部信息来源于企业内部，而企业外部信息，则需在企业外部各机构去寻找。此外，相同的信息，来源也可以不同。所以，要想收集到准确、可靠的信息，又节省时间和人力物力，选取合适的信息源是十分重要的。一些常用的信息源有：用户（或顾客）、市场（或商店）、企业内部各部门、竞争企业（同行业）各部门、专业研究机构、专业主管部门、专业性会议、专业性学术组织、有关方面专家、有关信息部门、综合统计部门、图书馆、专利局。

3. 信息与资料的整理

信息收集完以后，需要加以整理。也就是对信息进行分类、整理、归纳，使之条理化，以便在进行设计活动时，进行研究、运

用。一般按以下分类进行资料整理。

(1) 功能方面

- 用户要求的功能
- 现有产品的功能
- 应该改善的功能
- 企业提供的可能性

(2) 费用方面

- 用户要求的购买价格
- 用户要求的使用费用
- 企业能达到的产品售价
- 企业对降低使用费用的途径

(3) 市场与竞争分析

- 市场占有率（ $70\% \sim 80\%$ ， $60\% \sim 70\%$ ， 50% 以下）
- 产品水平状态（优势、中间、劣势）
- 产品规格区域（密集、疏散、空白）
- 要求供货品种、时间、数量

(4) 社会要求

- 空气污染要求
- 水质污染要求
- 噪音污染要求
- 视觉污染要求

(5) 新技术信息

- 新技术
- 新结构
- 新产品
- 新材料
- 新工艺

6. 信息的提供

所谓信息的提供，就是把分析、整理后的信息与资料，通过综合研究，编写成调研报告，在适当的时候提供给有关部门，作为决策的依据。调查报告的编写必须注意以下几点：

- ① 调查报告主题必须突出、明显。
- ② 内容针对性强，真实、可靠。
- ③ 要多用数据说明问题，避免空话、套话。
- ④ 注意使用图表，以便阅读。
- ⑤ 提供的时间要恰当，即需要时恰好提供。

(三) 信息与资料收集的方法

不同的信息内容和不同的信息源条件下，往往需要不同的收集方法。只有在正确

选择了方法和途径以后，才能取得好的效果。常用的方法归纳起来有下面几种。

猿援访谈法

这是一种以拜访、交谈、询问的方式，进行信息资料收集的方法。一般又可分为：

(员) 直接访谈法

即采取与调查对象面谈的方式，进行资料的收集和信息的调查。一般重要而又不能从书面查得的信息都用此法。采用此方法时要注意，交谈时一定要有提纲，但又不能完全按书面准备好的问题进行提问。否则，会出现跑题或是交谈生硬，这都不利于真实信息的调查。此法一般投入人力、物力较大。

(圆) 电话访谈法

这是通过电话与被调查者交换意见，进行资料收集的形式。这就省去了与调查对象见面的麻烦，比较简单易行。而且有些被调查者无时间面谈时，只能采取此法。但这种方法受调查对象情绪影响较大，且不能直接看到真实表情。

(猿) 书面访谈法

是以书面的形式，将问题提出，邮寄到被调查人手中，然后再返回到调查人的询问方式。一般来讲，访谈法的访问对象是有限的，它需要的投入较大，而且调查人员需要受过一定的训练。但得到的结果，一般比较真实可靠。

圆援观察法

观察法是由调查人员直接到现场，通过观察来收集信息的方式。此外，由于现在电子技术的发展，可通过监视器进行观察，以便收集到更为真实的资料。

总的来讲，观察法需要调查人员有敏锐的洞察力，以及观察问题、分析问题的能力。这种方法的特点，是能收集到其他任何方法都很难寻到的真实材料，这就是百闻不如一见。往往和其他方法一起使用，用以修正调查中的误差。它还可以采用录音、拍照等方式记录。

猿援实验法

实验法首先要确定实验对象，然后以某种方式来体验或试验某一实验对象，得出对实验对象的评价。根据有无固定实验地点，又分为实验室实验法和社会实验法。前者资料收集容易，后者实验范围广泛。一般试销

试用，举办或参加展览会、展销会、订货会等，都属于此范畴。调查表的运用在此往往是非常有效的。

源援购买法

通过购买方式获取资料与信息的方法，在目前是很常用的。购买样品、专利、图纸、技术资料、文件等等，都是其中的具体表现。据说美国福特(云福特)汽车公司，很早就非常关注市场上的产品，只要其他公司的新型车一上市就购买样品，并通过解剖、与本公司产品的对比，来获取先进技术、先进结构和有关成本的信息。现我国的企业与信息部门，也常到国外采集、购买样品，以获取有关先进产品和技术的信息。

缘援交换法

通过自己所占有的资料、样品等与其他人进行交换，以获得自己所需要的信息与资料，并使双方获益。如用自己产品样本或样品与合作企业的交换等。

远援专家调查法

这种方法是把问题用书面的形式，传递给所选的专家，征求他们的意见，收集后进行整理归纳，再返还到专家手中，可经多次反复，直到结果满意。它的关键是专家的选择与资料的整理。这种方法可在小范围内得到比较准确、真实的信息，且省时省力。这需要调查人员有较高的能力。

应注意的是，这种方法不仅用于资料收集，而且对于方案创造与评价过程也同样有效。

苑援公共问卷法

也称书面调查法，是把所需信息以问答的形式(一般设有多个选择答案，以便于回答)预先归纳成若干问题，然后通过公共传媒或邮寄送传到被调查人手中，并以某种方式收集回答的调查方法。一般调查对象人数众多、广泛时，适于采用此法。其优缺点如下：

(员) 优点

- 信息来源广泛
- 不受时间、地点的限制
- 提问不受感情支配

(圆) 缺点

- 有时答非所问
- 缺乏灵活性

- 所得信息很难详细
- 回收率低

需要指出的是,由于其调查范围广泛,比较节省费用,并能获得第一手资料,现在经常采用。但是,调查表或问卷的设计,是一门很深的学问(本书由于篇幅所限,不能加以详述)。弄不好很难取得预期的效果。

文献资料查阅法

通过查阅有关资料来获取资料与信息,是非常常用而有效的方法。实际上,我们所需的大部分信息,都是用此法取得的。因为第一手资料的收集不仅费用高,所花时间多,而且对于已有的资料来说是一种重复劳动和浪费。

查阅书籍、刊物、报告、专利、样本、目录、论文、广告、报纸、微缩胶片、录音……都是其表现形式。在查阅时有的放矢,注重技巧与方法,是取得有效信息的关键所在。要熟练掌握这种方法,才能顺利地进行产品的价值分析活动。

收集资料与信息的方法还有其他的形式。不同的对象,不同的资料需要采用不同的方法,但是,这些方法的分类不是绝对的,而是相互关联的。在运用时,往往进行组合或合并使用更为有效。

二、发展构想与结果评估

在方案的创造阶段,为了实现用户所需功能,设计师们创造和构思出了许多方案设想。然而,这些方案“是否能够可靠地实现必要功能?”以及“它的成本是多少?”这些都是必须解决的问题。而对方案的详细评价,正是在回答上述问题的基础上,对各方案进行比较和评估,进行深入的再设计,以便选出最佳方案,作为实施的对象。但是,方案的评价需要有实际的基础。在一个新方案具体确定以前,对它们进行试验研究,是方案评价中必不可少的步骤。此外,方案的具体设计会产生许多的具体方案,试验研究同样是新材料、新结构和新方法在具体设计中选用的前提。为此,我们要不断地进行设计方案的深入设计和设计结果的评估,以便选出最优化的设计方案。

文献试验新的功能方式

所谓新的功能方式的试验,实际上就是

对新方案的试验研究。其重要目的就是要探索新的方案是否可行,以及它实现功能的程度如何。当然,新方案的试验,主要是指那些新方案中以前没有出现过的材料和结构等有关实现功能所具备的性能指标。在方案创造时,设计人员会创造与构思出许多新的设想,而这些设想通过概略评价以后,会淘汰大量不理想方案。而方案具体化虽然会使具体方案数量增加,但是能够被选为试验研究的方案并不多。但是在方案具体化过程中,有时也是需要试验才能具体决定方案的某些细节的。所以,方案具体设计、方案试验研究与方案的评价有时是交叉进行的。而方案的详细试验和深入研究以及方案的细致评价,需要在确定的少数方案中进行。这样才是经济的、合理的、可行的。

进行方案试验的直接目的,就是实际验证新方案或新方案的某些部分的实际效果,并将其作为详细评价和方案优选的重要依据。详细评价与概略评价不同。在概略评价中,对各方案和功能的实现方法的评判,只是在资料与信息的基础上,凭借分析与设计人员的经验与知识水平,以主观估算的方式进行的。而详细评价,则是在概略评价的基础上,对方案进行的一次全方位的评价。它关系到通过评价所选出的方案是否能在技术上、经济上,以及市场与销售中取得成功。所以试验是方案评价与选定的前提条件。而且试验过程还必须做到实事求是、一丝不苟,在试验方案出现问题时,还应及时找出解决办法。

文献方案试验的内容

进行方案的试验与研究,主要是对价值分析对象的主要部分或辅助部分的使用操作、效率、消耗等各种技术指标与经济指标,以及材料、工艺变动后的相关项目进行实际的测定与检验。这就是所谓功能种类、功能水平、功能特性、功能制约条件的具体内容。方案试验的具体内容,一般随着方案的不同会有所不同。这需要根据实际需要来确定。通常来讲,为了达到功能系统图的定性和定量要求,需要进行如下试验。

(1) 外型、规格试验

这是对产品的美学功能和使用功能的试验(通常是相对于产品整体而言)。用以确

定外形、尺寸、重量、容积等。

(圆) 功能试验

这是对功能种类、功能水平、功能方式的原理性试验。比如,对操作机构的功能进行研究时,对机构位置的高低以及角度的大小进行的试验。

(猿) 性能试验

性能试验是指对方案中的基本功能特性或从属功能特性所作的试验。比如,对发动机的扭矩、功率、转速、油耗、变速器的性能、振动及其可靠性的测试。

(源) 使用与维修性试验

这是在考察方案或其部件使用性与可维修保养性。如使用的可操作性,故障的排除性等都属此列。

(缘) 安全性试验

这是要测试产品对人体的安全保障与污染环境的程度。机器或电器长期转动后可能出现漏电、燃烧等现象,对于其阻燃或绝缘性能的测试就属此列。

(远) 耐久性试验

这是对功能方案通过现场的、室内加速的、负荷变动的以及破坏性进行试验,以检测其可靠性和寿命。

(苑) 环境试验

这是对功能的部分条件进行的一种试验。它考核功能方案对环境的适应性与抗拒能力。如对噪声、振动、灰尘、高湿、高温、高热、高寒、干燥、锈蚀、有害化学物质等的适应和抵抗能力。

(愿) 用户试验

用户试验实际上是一种综合性试验。它是由用户进行的,也是由用户进行评价的。当然,如果条件所限,本阶段也可暂时不进行用户试验,留待以后加以解决。

上述各试验内容中,第源至远条,实际上是属于对使用功能的功能特性试验。在方案试验中,可以采用的方法很多,如理论试验法、生产试验法、模拟试验法、样机试验法、先行试验法、联机试验法等等。方案试验是由价值工程分析、设计以及技术人员共同完成的。对于学习工业设计的人员,过多地了解这些技术方法是比较困难的,所以在此不一一介绍。

猿援方案的评价与优选

在方案具体化以后,需要对方案进行全面细致的评价。这种评价实际上是从价值分析的几个方面进行的,其重点是从技术可行性和经济可行性方面进行评价。至于社会评价,尽管其内容可包括在广义的技术与经济评价之中,但为了强调方案对社会带来的影响,也有必要把它单独列出以引起重视。方案试验基础上的方案评价是一个详细的评价过程。除了首先要从技术的可行性、经济的合理性和社会的有益性等方面对方案进行有效的评价以外,还要在此基础上,对功能的实现方案进行综合的评价(如图源-猿)。方案的综合评价也叫价值评价,是根据技术、经济和社会三个方面的内容,对方案价值大小所做的综合评定。

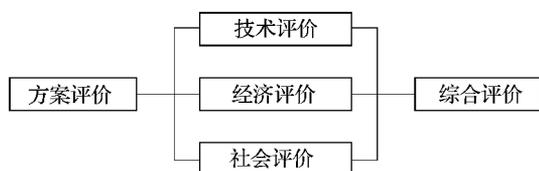


图 源-猿

三、导入市场

完成设计方案后的实施是非常重要的阶段,如果方案只停留在设计图纸上,不去实施,再好的方案也不能产生实际的效果。同时,方案实施的过程,也是验证提案正确与否以及是否能够达到预期效果的过程。所以,产品设计人员必须协助生产单位,认真地把方案投入实际生产,并及时发现其中存在的问题,及时提出解决的办法。

员援方案实施的原则

① 方案实施应采用先小批量试制,然后再成批生产的程序。因为一个方案的成功与否是有待实践验证的。先采取小批量试制的方法,有利于进一步验证功能是否存在问题,了解产品市场适应情况如何等。这样有助于调整,使产品更适合用户的需求与市场的变化。

② 尽量缩短实施周期,适时把产品推入市场。市场需求和市场走向是千变万化的。为了不贻误市场销售时机,必须严格制定实施计划,把责任落实到具体部门,把责任落实到人。并在对市场进行认真研究的基础上,抓住有利时机,进行市场导入。因为

过早或过晚导入市场，都很难取得预期的效果。

③ 通过试生产，调整产品生产模具和生产工艺。生产工艺和模具效果是决定产品最终生产出来的效果的重要因素。精良的生产工艺更加有利于表现最初的设计构想，制造出良好的视觉、触觉效果，在市场销售过程中更加容易吸引消费者目光，建立良好的企业产品市场形象。

圆建立跟踪反馈机制

在方案的实施过程中，要及时发现问题，发现实施的障碍并及时进行修改以克服障碍，这就必须确立“跟踪反馈”制度。它是一种十分有效的方法，能及时而准确地将现场反映的设计、制造、供应等方面的问题和方案实施中的其他障碍及时详细地记录下来，并及时反馈到负责人和有关主管人员的手中，以便及时研究对策，予以处理，使提案顺利实施。在实施过程中，跟踪和反馈的信息主要包括：试制记录、鉴定书、评价

资料；产品初次流通所反馈的市场信息、用户调查记录；中途改进情况的记录等。这些记录不仅是解决问题的依据，而且是下次产品改进和价值分析活动的重要资料来源。所以，做好资料归档工作是非常重要的。除此以外，通过对方案实施工作的跟踪与反馈，还能发现新的价值分析课题，也为今后进一步开展价值分析活动确定了方向。从这一角度讲，方案的实施标志着前一阶段价值分析活动的结束，新一轮的价值分析活动的开始。这样周而复始，就会使产品价值不断提高，从而推动企业发展与社会的进步。

习摇摇题

员任意选一类产品，并且制定好一个调查目标，设计一份调查问卷，并进行市场调查，制作一份调查报告。

圆根据该项调查设计构思方案，并进行设计过程分析，完成设计报告书一份，并制作相应的设计模型。

第五章

产品系统设计方法案例分析

第一节 产品系统设计案例分析一

索尼激光唱片随身听案例

激光唱片机是索尼公司的主要产品系列，手提型号系列更是在过去十年中一直占据市场的首位，并且成为其他竞争对手的标准。在系列产品推出的初期，产品是以“~~阅读~~”命名的，但后期因应全球性产品品牌管理的概念，而改为“~~悦~~”。这个个案研究里充分反映了索尼利用标准的设计程序来进行激光唱片机的设计，而这种设计运作模式尤其发挥其管理方面的重要性，因为每年数以百计的产品开发是绝对需要程序标准化的。图 ~~5-1-1~~ 展示的是在索尼图像化的产品设计开发程序中，设计师跟相关专业部门的相互关系。索尼的开发程序充分反映了并行工程和小组合作的概念。设计

师和其他部门在实践其应有责任外需要不断地保持着正式或非正式的沟通，以达到有效地实行设计程序。图 ~~5-1-1~~ 展示了索尼的产

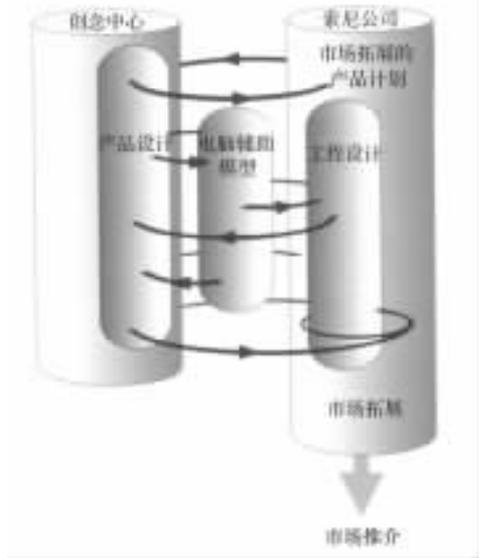


图 ~~5-1-1~~ 索尼图像式产品设计开发架构

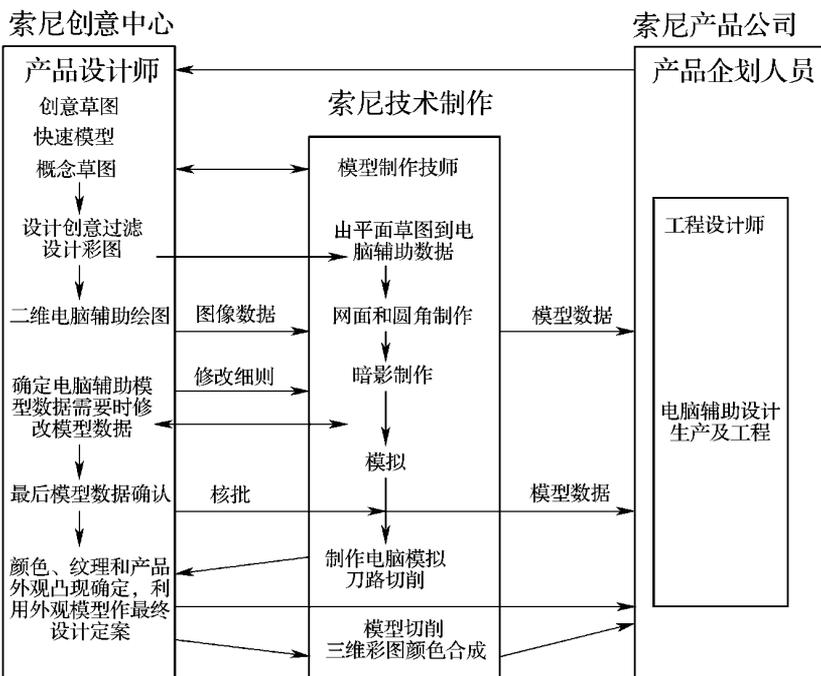


图 ~~5-1-2~~

品开发流程。当中以圆圈作记号的数字，代表个案内的插图次序。

缘设计草图

设计师改良原先的设计概念——把面盖的开关按钮机械部件结合在一起（见图缘缘缘）。

缘软性模型

一个利用高密度泡沫塑料制造的快速模型（通常由设计师或专业高级技师制造）。在设计概念探索的阶段，类似的模型使得设计师能够有效地评估整个产品的编排、质感和原大的比例协调等诸多问题（见图缘缘缘）。

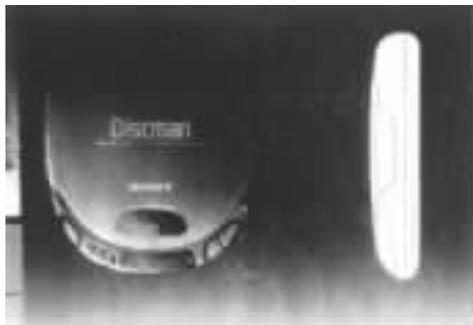


图 缘缘缘



图 缘缘缘

缘设计彩图

当设计部门（悦缘缘缘缘缘缘缘）选定了设计方案后，设计师就利用传统的干性麦克笔绘画彩图。彩图主要用作表达设计的原大比例、产品外形图像（包括用字、字体、字形、字距和大小）和颜色的安排。此外，采用传统的方式往往比电脑辅助的效率还要高（见图缘缘缘）。

缘平面产品图（设计师负责）

平面数据会转换为三维数据和生产模型（见图缘缘缘）。

缘立体电脑辅助设计和生产模型制造

三维网面彩图建模（见图缘缘缘）。

透缘产品三维渲染彩图（见图缘缘缘）

缘设计数据转换至电脑辅助立体模型的其他方法（见图缘缘缘）



图 缘缘缘

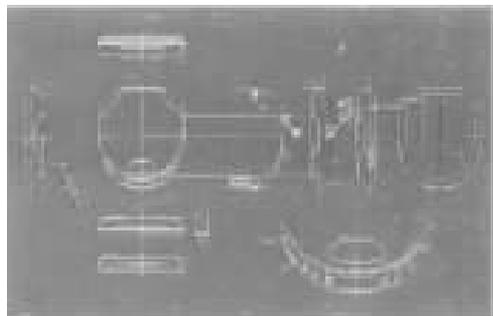


图 缘缘缘



图 缘缘缘



图 缘缘缘

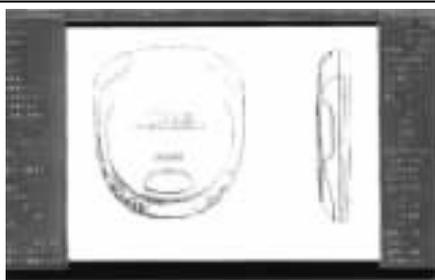


图 缘愿-1

由索尼开发的电脑辅助软件(云堇馨皂系统)可以把设计师绘制的草图转换成三维数据。设计师利用这种方法就无需再绘制平面产品图了。

① 电脑素描设计草图——利用电脑素描的科技把设计师绘画的草图转换成电脑影像。

② 把电脑素描得来的影像的轮廓描绘在电脑辅助设计系统内。

③ 通过采点的方式把平面影像变成电脑辅助系统的数据。

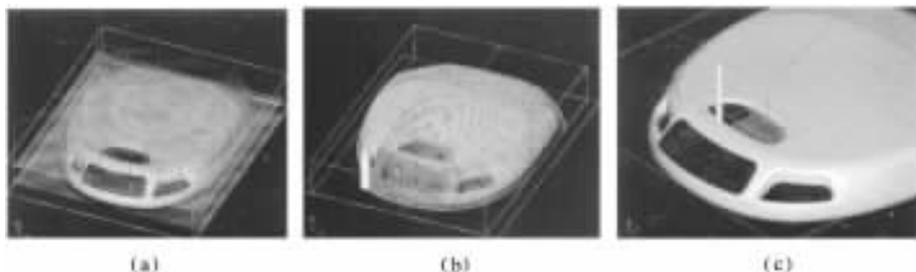


图 缘愿-2

图 缘愿-2

(堇 模拟粗切割摇 (遭 模拟半精切割摇 (精 模拟精切割

愿援产品色系探讨

绘出产品颜色组合的不同方案的彩图。这些电脑彩图均附有产品外形图像,公司商标和液晶显示屏上的显示等,务求达到真实的效果。这个阶段的彩图会应用在很多非正式的销售和市场开拓等事项上,直至产品最后成型为止。

愿援设计确定后的模拟模型

这阶段的模型是实心模型,是采用数控机床和专业高级技师的加工(如喷油和加上产品外形图像等)而成。索尼主要采用实心(无功能)的外形模型作为最后设计阶段的表达模式,在适当产品上也会加上机动性的功能(如激光唱片机的盖门打开后显示到内部细微部件)或是使得发光部分的功能在需要情况下可显示其对整体设计效果的影响,而往往这些细微部分就突显了模型的真实程度。设计的

愿援立体电脑辅助模拟

利用电脑辅助模拟运行确定机械部分的运行有无问题(例如机盖开关的机械结构)。此外,在此阶段亦是操作性能方面(如按钮、操作指示和机械动作等)作改良的机会,负责产品操作性能的人员会参考模拟的结果对产品的整体编排、操作指示和按钮的编排做出适当的调整(见图缘愿-3)。

愿援编排刀路(电脑模拟的机械切割)(见图缘愿-4)



图 缘愿-3

最终批核过程就主要借着这阶段的模型为依据。工程人员进行工程设计时也会以这个阶段的模型为准则。市场和销售拓展人员也经常利用模型来测试消费者对新产品的反应,所以模拟模型是产品设计进入原型制作和生产安排之前的主要沟通媒介(见图缘愿-4)。



图 缘愿-4

第二节 摇产品设计案例分析二

酝怎器燥多功能电话案例

酝怎器燥为了抓住通讯器材市场迅速增长的机会，果断开发了这个多功能电话。当然，其中最重要的成功因素就是速度，这个个案阐释了产品开发引入了电脑辅助系统对开发速度和时间的影响。酝怎器燥的多功能电话是迎合商业和个人用户对通过电话（并非电脑）上互联网的需要而切定的产品。设计需要包含可折叠式显示屏、可收藏式的键盘、孕括动智和 配砸制式的插头以务求增强电话的联系功能。这部 酝怎器燥电话更需要预留功能拓展的空间，因为 酝怎器燥已计划在同一部电话机内增加视像电话的功能，所以无论在软件和硬件上都应为设计带来额外的考虑元素（比如预留摄像镜头的连接插头）。

员援初期概念草图

这些简略草图已有设计的雏形（见图 缘圆）。

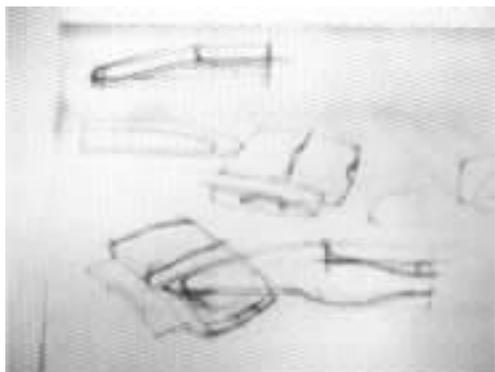


图 缘圆

圆援概念草图（见图 缘圆）



图 缘圆

猿援快速原型（机壳）

通过电脑辅助系统制造的三维电脑数据，可以利用快速成型技术（其中之一 猿圆）在很迅速的情况下完成原型的制作。随后，可利用硅胶复形的技术复制适量的聚氨酯（孕括动智）首版外壳，经装配后便可进行测试（比如人体工学、声学、功能和外观的测试和评估）（见图 缘圆）。



图 缘圆

源援功能首办

功能首办提供给市场拓展人员以把设计展示给顾客的机会，从而综合顾客的反应以帮助接下来的设计程序发展。同时，软件及硬件设计小组可以更有针对性地发展产品的软件及硬件部分，以配合产品设计的方案（见图 缘圆）。

缘援设计修正后的彩图

在设计过程中，形形色色的修改是必然的。酝怎器燥多功能电话设计过程中，就先后做出多项的修改，比如条码读码器被取消。因为零件的供应和价格问题，设计师把显示屏加大，并且把手提电脑的设计语义引入电话的设计里，相信设计师会替电话带来正面的、高科技的形象（见图 缘圆）。



图 缘圆



图 缘圆缘

远援设计修正后的泡沫塑料模型 (见图 缘圆四)



图 缘圆五

苑援电脑辅助系统下的产品彩图 (见图 缘圆六)



图 缘圆七

愿援快速原形 (见图 缘圆八)



图 缘圆九

怨援成品 (见图 缘圆十)



图 缘圆十

第三节摇产品界面设计案例分析

多媒体播放器操作界面设计

所要设计的界面存在于人一物信息交互过程之中, 它的内涵要素是极为广泛的。可将设计界面定义为设计中所面对、所分析的一切信息交互体现的总和, 它反映着人一物之间的“关系”。

从心理学角度来分, 界面可分为感觉(视觉、触觉、听觉等)和情感两个层次。界面设计是一个复杂的有不同学科参与的工程, 认知心理学、设计学、语言学等都在此扮演着重要的角色。日常所说的用户界面设计大部分为屏幕产品的页面设计。用户界面设计的三大原则是: 置界面于用户的控制之下; 减少用户的记忆负担; 保持界面的一致性。

界面设计在工作流程上分为结构设计、交互设计、视觉设计三个部分。

员援结构设计

结构设计是界面设计的骨架。通过对用户研究和任务分析, 制定出产品的整体架构。基于纸质的低保真原型(李英, 刘耀, 刘耀, 2007)可提供用户测试并进行完善。在结构设计中, 目录体系的逻辑分类和语词定义是用户易于理解和操作的重要前提。

圆援交互设计

交互设计的目的是使产品让用户能简单使用。任何产品功能的实现都是通过人和机器的交互来完成的。因此, 人的因素应作为设计的核心被体现出来。交互设计的方法

⑨ 界面的协调一致。如界面按钮按内容摆放。

⑩ 同样功能用同样的图形。

⑪ 色彩与内容。整个操作界面不超过三个色系，尽量少用互补色。近似的颜色表示近似的意思。

第四节摇室内外环境艺术设计案例 摇摇摇摇分析

杭州某茶馆工程设计案例

室内外环境艺术设计根据设计的进程，通常可以分为四个阶段，即设计准备阶段、方案设计阶段、施工图设计阶段和设计实施阶段。

设计准备阶段

设计准备阶段主要是接受委托任务书，明确设计任务和要求，如室内外环境的使用性质、功能特点、设计规模、等级标准、总造价，根据环境的使用性质所需创造的室内环境氛围、文化内涵或艺术风格等。

方案设计阶段

方案设计阶段是在设计准备阶段的基础上，进一步收集、分析、运用与设计任务有关的资料与信息，构思立意，进行初步方案设计，进行方案的分析与比较。通过各种手绘草图表达设计构思的雏形。



图 5-4-1 摇构思草图

摇施工图设计阶段

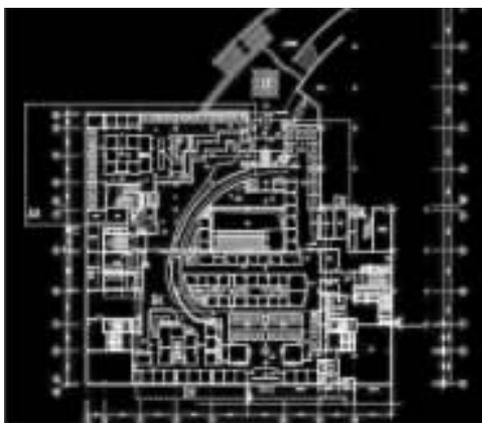


图 5-4-2 摇电脑辅助设计施工图

初步设计方案需经审定后，方可进行施工图设计。施工图设计阶段需要绘制施工所必要的有关平面、顶面布置图（常用比例 1:50, 1:100）、室内立面图（常用比例 1:50, 1:100），还需包括构造节点详细、细部大样图以及设备管线图，标注装饰材料，编制施工说明和造价预算。

设计实施阶段

设计实施阶段也就是工程的施工阶段。室内工程在施工前，设计人员应向施工单位进行设计意图说明及图纸的技术交底；工程施工期间需按图纸要求核对施工实况，有时还需根据现场实况提出对图纸的局部修改或补充；施工结束时，会同质检部门和建设单位进行工程验收。

第五节摇视觉传达设计案例分析

金祥拍卖行标志设计案例

设计初期寻找适当的可以传达企业形象的象征图形元素（见图 5-5-1 图 5-5-2）

将象征图形元素进行变化组合（见图 5-5-3 图 5-5-4）

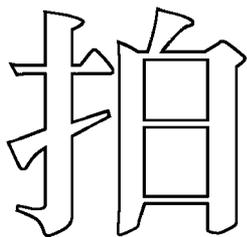


图 5-5-1 摇选定“拍”字作为构思元素

渐变调整组合形式并根据构图需要添加新的图形元素（见图 缘缘缘 图 缘缘缘）



图 缘缘缘 选定“祥云”作为构思元素



图 缘缘缘 构思元素组合之一



图 缘缘缘 构思元素组合之二



图 缘缘缘 调整组合形式以达到和谐美

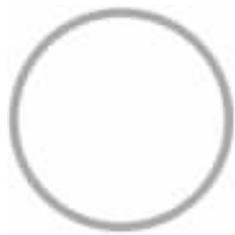


图 缘缘缘 待添加新的图形元素“圆”

渐变添加新的图形元素并进一步作局部调整（见图 缘缘缘 图 缘缘缘）



图 缘缘缘 将图形元素“圆”作为外框



图 缘缘缘 细节调整

渐变设计修正后的完整效果（见图 缘缘缘）



图 缘缘缘 添加文字组合后的完整效果

参考书目

- [页] 柳冠中援工业设计学概论援哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，页苑
- [圆] 柳冠中援设计文化论援哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，页源
- [猿] 戴端援产品设计表现技法援北京：中国轻工业出版社，圆园园
- [源] 简召全援工业设计方法学援北京：北京理工大学出版社，圆园园
- [缘] 高敏援产品造型设计援北京：机械工业出版社，页园
- [远] 刘吉昆援产品价值工程学援哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，页苑
- [苑] (日) 高桥正广著援云吧 随读有操子想读援香港：香港生产力促进局，页怨
- [愿] 憎曾能能造美里人城
- [怨] 边守仁著援产品创新设计：工业设计专案的解构与重建援北京：北京理工大学出版社，圆园园
- [页] 张展，工虹编著援产品设计——中国高等院校艺术设计专业系列教材援上海：上海人民美术出版社，圆园园
- [页] (美) 唐纳德 圆圆 诺曼著援梅琼译援设计心理学援北京：中信出版社，圆园园
- [页] 许平，潘琳编著援绿色设计援南京：江苏美术出版社，圆园园
- [页] 中国 圆员 设计网 憎曾能能造美里人城
- [页] (日) 大智浩、佐口七郎合编援设计概论援杭州：浙江人民美术出版社，页缘
- [页] 张道一主编援工业设计全书援南京：江苏科学技术出版社，页源
- [页] 高敏，谢庆森主编援工业艺术造型设计援北京：机械工业出版社，页园
- [页] 吴永健编著援工业艺术造型设计的理论与方法援北京：北京航空航天大学出版社，页园
- [页] 裴文开，姚陈，钱志峰编著援工业设计基础援南京：东南大学出版社，页愿