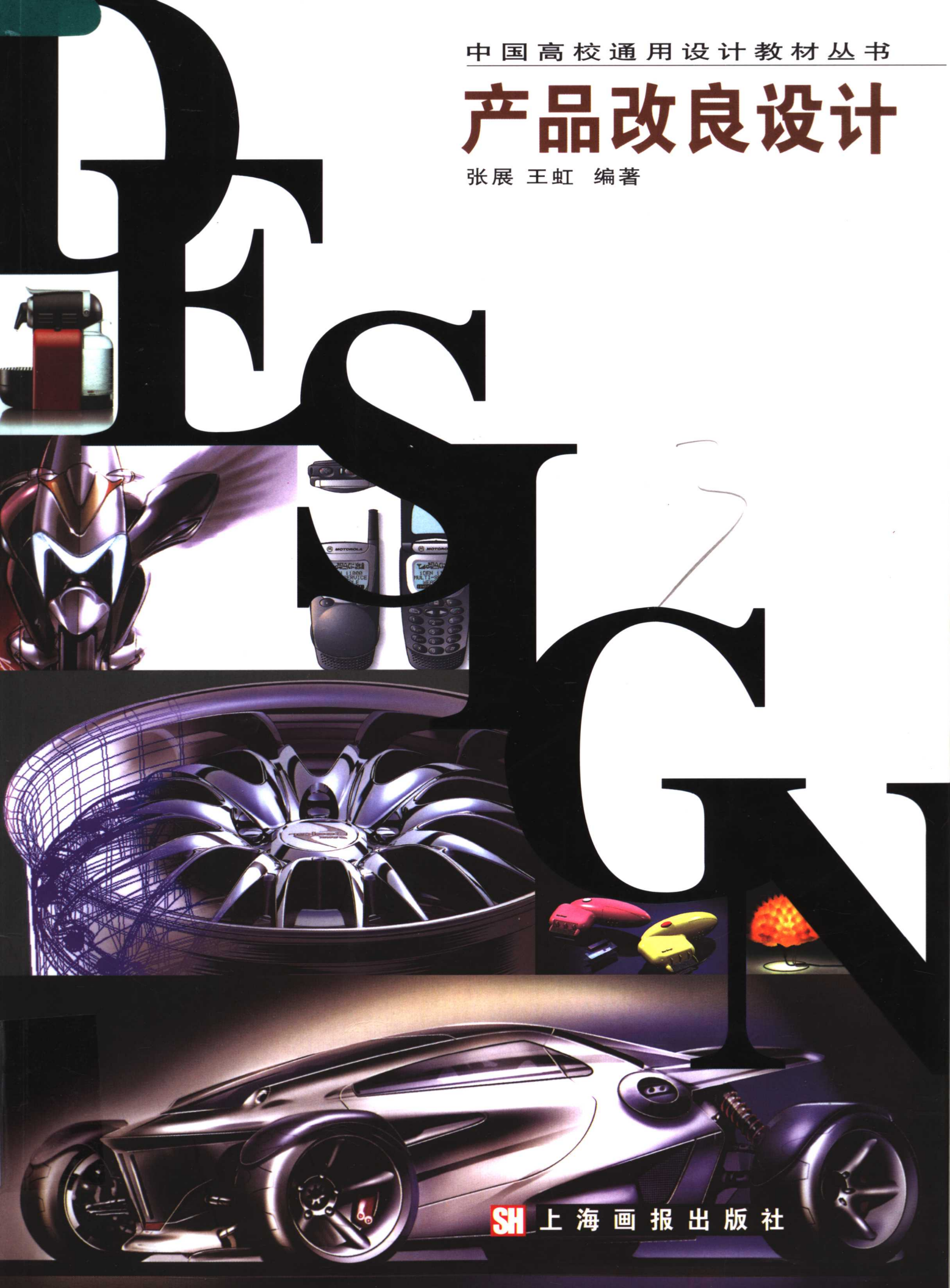


中国高校通用设计教材丛书

产品改良设计

张展 王虹 编著



SH

上海画报出版社

中国高校通用设计教材丛书

产品改良设计

张展 王虹 编著

TB472

125

2006



SH 上海画报出版社

图书在版编目(CIP)数据

产品改良设计 / 张展, 王虹 编著. — 上海: 上海画报出版社, 2006

(中国高校通用设计教材丛书)

ISBN 7-80685-579-3

I. 产… II. ①张…②王… III. 产品—设计—高等学校—教材
IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第139042号

策 划: 邓 明

张仲煜

主 编: 汤义勇

责任编辑: 叶 导

技术编辑: 李 荀

封面设计: 汤义勇

中国高校通用设计教材

产品改良设计

张展 王虹 编著

出版: 上海画报出版社

地址: 上海长乐路672弄33号

发行: 全国新华书店

印刷: 上海市印刷二厂有限公司

版次: 2006年12月第1版 第1次印刷

开本: 889×1194 1/16

印张: 9 印数: 0001-5000

书号: ISBN 7-80685-579-3/J.580

定价: 45.00元

7B

序

21世纪是设计的时代

经过20世纪的蓬勃发展，设计已成为一门融科学技术、经济、艺术于一体的新兴的交叉学科和经济全球化背景下一種巨大的创意产业。设计正以创造性的活动不断推动着人类文明与社会经济的发展，受到许多经济发达国家的高度重视。

随着改革开放的深入和中国经济的强劲发展，中国的设计教育也得到了前所未有的快速发展，并逐步构建起高层次设计人才培养的教育格局。

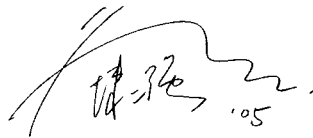
为了更好地适应社会市场的变化与需求，更好地参与国际竞争，近年来，国内许多高等院校在设计教育的办学理念、目标、体制、教学模式、学科建设、人才培养计划、课程体系、教学内容等方面，不断加强改革创新力度。而设计教材作为体现教学内容和教学方法的知识载体，在培养创新型设计人才，全面推进素质教育，深化教育教学改革等方面，越来越显现其重要的作用。

优秀的设计教材，必须为教育内容提供广阔上的广阔空间，促进教与学的互动启发，进而独立感受、思考，掌握理论和实用的关系，推动传承与创新的实践。

《中国高校通用设计教材丛书》是上海画报出版社的重点项目，编委会特意邀请了国内著名设计院校的专家、学者来撰写这套教材，目的是为了在社会人才需求多样化和国内艺术设计本科教育发展的趋同性以及设计教材同质化现象形成的矛盾中，寻求突破、与时俱进。由于执笔时还未能读到这套丛书，它能否做到融理论性、实用性、前瞻性、权威性与一体，以形成新特色，创立新的品牌，则有待各同道的肯定。

我期望这套颇具创意的设计教材，在中国的设计教育领域发挥出其应有的重要作用。

是为序



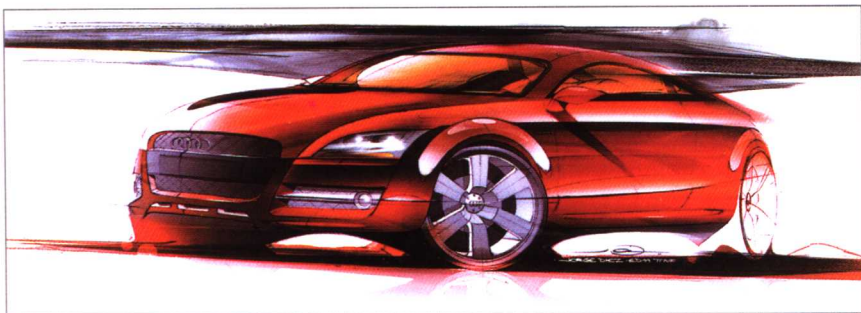
2005年2月5日于香港

靳埭强 中国著名设计家 靳与刘设计顾问
铜紫荆星章勋衔
国际平面设计联盟AGI会员
香港正形设计学院校董会主席
汕头大学长江设计学院院长
北京中央美术学院客座教授

目 录

1	第一章	产品改良设计概述
1	第一节	产品改良设计的意义
1	一	产品的定义
1	二	产品的生命周期
2	三	延长产品生命周期的方法
4	四	改良与创新
4	第二节	产品改良设计的内容
4	一	产品使用功能的改良
7	二	产品价值工程因素的改良
10	三	产品人机工学的改良
12	四	产品形态与色彩的改良
14	第二章	设计创造的思维方法
15	第一节	联想、类比激发思维的方法
15	一	直角坐标联想组合法
16	二	仿生学法
16	三	类比法
18	四	强制联想设计法
19	五	设计构想展开方法
20	第二节	会议形式激发思维的方法
20	一	畅谈会法
21	二	哥顿法
22	三	7×7法
22	四	菲尔普斯66法

22	五	635法	62	第四节	设计表现
22	六	ZK法	62	一	设计草图
23	第三节	提问激发思维的方法	64	二	效果图
23	一	检查提问法	70	三	绘制外形设计图, 制作三维草模
23	二	5W1H法	70	四	人机工程学的研究
24	第四节	多维方向激发思维的方法	73	五	优化方案, 讨论实现技术的可能性
24	一	逆向思维法	74	六	色彩方案
25	二	缩小与扩大法	77	七	设计制图、模型(样机)制作
25	第五节	综合类激发思维的方法	79	八	编制报告, 设计展示版面
25	一	综合法	81	九	测绘, 修改制图
26	二	组合法	82	十	计算机辅助设计(CAD)与制造(CAM)
26	三	控制条件法			
27	四	反求工程法	84	第四章	产品改良设计案例
28	五	移植法	85	第一节	设计前言
30	六	复合法	86	第二节	制定计划
			90	第三节	设计调研
32	第三章	产品改良设计的一般程序与方法	114	第四节	设计定位
33	第一节	产品改良设计的基本程序	116	第五节	设计草图
35	第二节	产品改良设计的前期设计	120	第六节	模型制作
35	一	产品计划	121	第七节	深化设计
37	二	设计调查			
40	三	设计分析	136	后 记	
50	第三节	设计评价与筛选			
50	一	设计评价	137	参考书目	
56	二	设计筛选			



1



2

第一节 产品改良设计的意义

一、产品的定义

产品是指企业根据消费者所给予的价值而提供相应各个方面的满足和需要的综合体。它是消费者的一种期待，它拥有满足消费者的那种期待、需求的功能，也是一种使用权。不仅含有来自于物质产品及温馨服务的满足，而且还含有来自于个性的创见或来自于感观的满足。对于实物产品有一种最简单的理解，那就是通过一定的方法程序制造出来的实体。而这里所谈的产品改良实质上已经是扩大了的产品概念。它必须是已经进入流通领域的产品，已经是成为了商品的产品。任何企业制造产品的目的只有一个，就是让它成为商品到使用者手里实现它应有的使用功能，从而使企业获取利润。所以任何产品都是具有社会性、时间性和审美疲劳性。一件当时大受市场欢迎的新产品在历经一段时间后，也会慢慢被市场所淘汰，现今最为

典型的就手机、数码相机等这类时尚产品。

二、产品的生命周期

产品和人一样也具有一个生命周期。新产品从上市到消亡（废弃）这个生命周期的长短是由产品与销售、利润的关系来决定的。我们应当对以下商品知识问题有清晰的认识：在商品开发各个阶段上，有着什么样的商品特征？商品属性的哪些部分得到了强调？关于这些问题必须形成融会贯通的认识，抓住精神，单靠死记硬背是行不通的。

一般把商品的生命周期分为4个阶段：

① 投放市场期

② 成长期

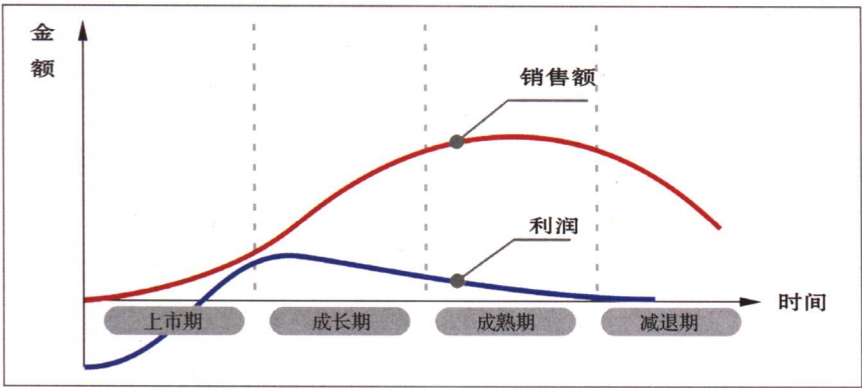
③ 成熟期

④ 减退期

关于在各阶段销售额与利润的关系，请



3



参见图1，商品生命周期各阶段特征和企业的反应，请参照表1。

在新产品中也有刚投放市场便遭失败的，也有少数产品是一时流行但很快便成为一落千丈的短命产品。

另外有关商品生命周期的各个阶段的市场、经营路线、竞争的特征请参照表2 商品的生命周期有的很长，但最近呈短缩化的趋势，究其原因有如下几点：

① 技术革新变成了零星的改良型，依赖它的新产品不断上市。

② 企业殊死追逐已变少的利润机会，看见市场上出现畅销的产品便一哄而上者极多。

③ 需求多样化的个别市场，在巨大的市场还未形成的时候，便早已呈饱和状态了。

那么，如何判断自己公司的商品在与之竞争的商品群的生命周期中处于哪个阶段呢？其要素有以下5点：

① 同业界的整体的增长率（当年的产量、上市量与前年相比增长率的数字）在成长期几乎是直线上升地增长，但利润却开始意外地迅速下降。

② 同种商品的普及率（累积上市量占预计最大普及量的比例）暂且以普及速度的快慢为计算普及率的基准。

③ 竞争企业数的变动（从事新产品生产

的企业数及其分布）

在成长前期，很多企业会争相加入新产品生产行列，特别是一些实力雄厚的竞争企业的加入更显示了市场规模之大。

④ 价格的推移（平均价格的下降情况）价格低下与从上市期到成长期的转换点关系密切。在成长前期价格是下降的，从成长后期至成熟期价格便基本固定下来了。

⑤ 质量的推移（质量的安定度和质量要

素的变化）
在产品的上市期，质量（核心的功能、性能）是不稳定的，至成长期质量才安定下来，但不久一些次要的功能、性能及设计、样式、品牌、商标等产品质量要素又开始受到重视并取得支配地位。

三、延长产品生命周期的方法

与产品生命周期有关、需要说明的是生命周期的延长办法，请参见图2。任何商品，无论它当时是如何的畅销，想要姿容无改地求得永生是很难的。随着产品进入成熟期，由于最先生产该产品的企业的利润减少，所以从这个阶段开始（若等到了衰退期再开始就太晚了）！就要用减价、广告、有奖销售等营销手段来维持市场占有率。

- ① 提高现在的产品使用者的使用频率、购买频度；
- ② 教给现在的使用者新的使用方法；

各阶段的特征		上市期	成长期	成熟期	衰退期
	销售额	低	快速增长	低增长	低下
	利益	负增长	最高水平	低下	低或零
	流动资金	零或极少量	普通	高	低
	顾客	革新者	大众市场	大众市场	迟滞者
	竞争企业	少数	增加	多数	减少
	生产成本	高	因生产能力的提高而降低	最低水平	上升
企业的反应	战略焦点	扩大市场	市场渗透	维持市场占有率	生产能力的改善
	营销费用	高	高（从对销量的比例看，有下降之势。）	有下降倾向	低
	营销地强调点	商品的认识	选定商标	在一定时期内消费者反复购买同一产品的程度	有选择的
	流通	未齐备	集约性的	集约性的	有选择的
	价格	高	稍低	最低	上升
	产品	基础	改良	差别化	合理化
	促销活动	大规模（认知的确立）	大规模（强调相对的价值、优点）	强调产品的差别化	记忆的

表1 商品生命周期各阶段特征和企业的反应

要素	上市期	成长期	成熟期	减退期
目标	试行	在流通业者及使用者的意识中确立强有力的商标地位。	维持和强化顾客的购买力。	追求残存利益。
竞争	不重要	急速地成长，积极地竞争。	单位利益极度减少；竞争对手的落伍。	强制性确保利益；少数的竞争对手。
产品	2~3个模型 高质量	因许多独具特色的销售法的出现，需更多的可以组装的、可随机应变的模型。	固有的产品生产已难以满足市场需求，要进行产品改良和差别化。	已获利产品为主，减少生产线。
价格	真正的价值；同业者优惠。	从最低到最高价格，波动幅度很大。	注意扩大市场，为扩大商品的覆盖面，设定特卖价格。	不考虑大众市场，只维护利益水平。
流通	专属的或有选择的销路政策。	集中的或开放的销路政策，对特约经销店的快捷服务，特销店库存高。	集中的或开放的销路政策，对特约经销店的快捷服务，特销店库存低。	逐步地减少不被重视的特约经销店。
促销活动	认识的创造和初期试用者的确保；信得过广告和散发免费样品。	最大限度地利用宣传媒体使顾客认准商标。	维持、强化消费者与特销店的关系，利用宣传媒体进行促销活动。	能维持到可获利的销售量就足够了，急速中止。
销售调查	发现弱点，确认已出现的销售特色。	市场地位；市场空隙；产品空隙。	注意产品改良，探索更广阔的市场核心的促销活动主题。	决定产品废弃的时期。

表2 产品生命周期各个阶段营销战略

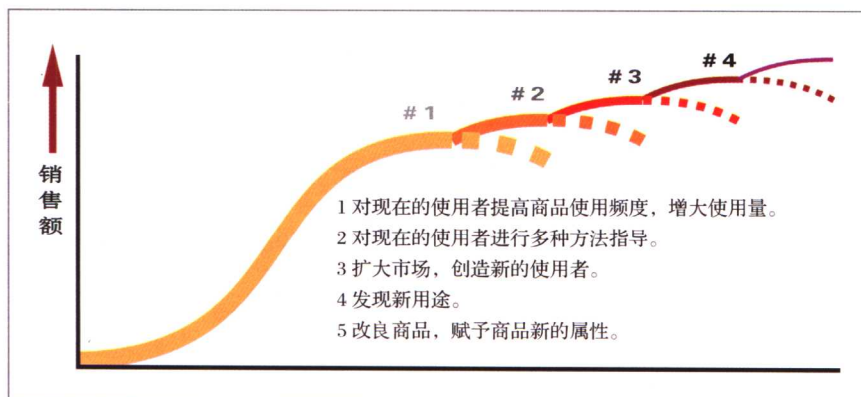
③ 以新市场为对象；

④ 发现新用途；

⑤ 改良商品，赋予商品以新的属性。

采用上述对策是很有必要的。靠这些对策谋求再市场化或商品再开发，以达到

延长商品生命周期的目的。例如在日本，曾经是夏季畅销商品的乳酸饮料卡鲁啤司，后来又作为卡鲁啤司水被做成罐装饮料，用自动售货机进行销售，并获得了再次爆发性的畅销效果。它所使



2



3

1 产品生命周期图示

2 商品生命周期延长法图示

3~4 汽车



4

用的方法是以上指出的第②种方法。

与上述的商品生命周期的延长办法相反,有计划地使商品陈旧化,也是一种营销策略。虽然消费者现在使用的商品功能也能充分地发挥出来,但仍要生产功能更好的产品或变更设计样式、色彩等,把这些产品投放市场使原有商品陈旧化,从而唤起消费者的替换欲求。

W.J.Stanton将陈旧化大致分为4种。

① 技术性的或功能性的陈旧化

例如,欲进行汽车的技术革新时,要把以前的汽车模型陈旧化。

② 延期陈旧化

在现在的市场需求减退之前,以及新的市场刺激策略未成为必要之前,不进行技术的改善。

③ 样式的陈旧化(心理的陈旧化或流行的陈旧化)

使消费者感到落后于时代,如手机、汽车等便是典型的例子。

④ 物理的陈旧化

商品在一定的期间经使用会发生物理的磨损,在产品设计时可以加上这点。

上述的③④多会受到消费者的批评,被认为是有意强加给新产品的。特别是样式的陈旧化最易成为批评的对象(有时被称为“虚伪”的陈旧化)。

四、改良与创新

在全世界,每年都会有林林总总的新产品投放市场,以求赢得消费者的青睐。

在这众多的新产品中真正的原创性新产品却是凤毛麟角,而绝大多数的新产品都是老产品进行改良后作为升级换代产品再次投入市场。对企业而言,这是一条投入少、见效快、风险小的最好路径。在现实生活中,凡有人群所需的使用功能,其相应的产品几乎已经应有尽有,只有在科技发生革命性的突破后,

人类的生活方式、生活形态才会发生变化,才会有新的产品诞生和新的商机出现。但是,我国的企业要参与国际市场的竞争,还不具备科技领先的优势。目前我国制造的产品进入国际市场大致可分两条途径:一条是为国外企业做来样加工,另一条是将市场上好销的产品进行适当改良后销售出去。

中国的企业80%为中小企业,自主研发新产品的能力薄弱,进行全新的原创性开发新产品更是寥寥无几,而全世界绝大多数的大企业也是在产品不断改进、优化的基础上壮大发展的。

需要进行改良设计的产品,往往是:

① 已在市场上销售了相当长的一段时间,在这一过程中随着销售人员、使用者对产品销售、使用后所出现的问题、缺陷等情况不断的积累,以致认为有必要对这些问题进行改良。

② 将市场上较受欢迎的产品进行适当改良,有些是在实现相同功能的同时做些性能、机能上的改进,或是以取得更好的感观效果,避免侵犯他人的知识产权。

对产品进行改良设计是所有企业都希望走的一条新产品开发道路。因为:

① 这种改良设计是建立在产品功能、市场都已经非常成熟的产品之上。市场和

消费者都已接受了产品的使用功能,有些甚至是已投放市场很多年的产品,因此没有市场接受的风险。

② 产品改良设计是建立在原有产品的技术、工艺之上的,因此对产品的某些方面进行改进,一般不需要花很大的投入去研发新技术,也可将其他成熟的技术运用到改良设计中来。

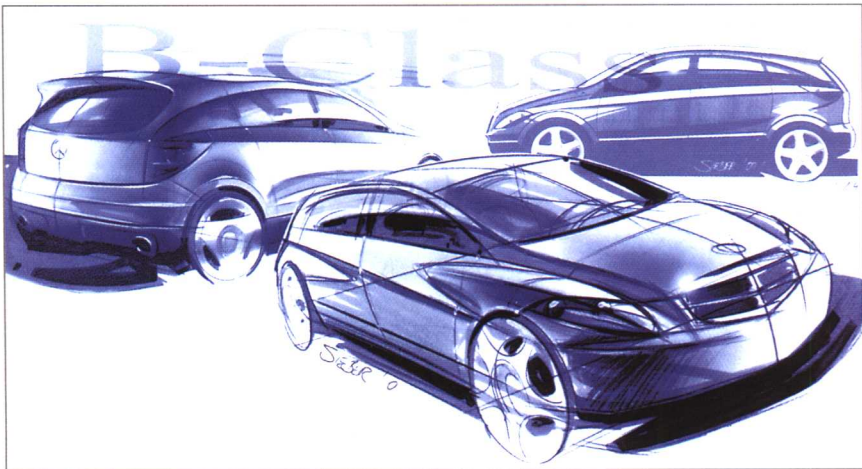
③ 改良后的产品生产一般都会使用原有老产品的生产平台,所以它的设计和投入生产的周期就相对短得多。

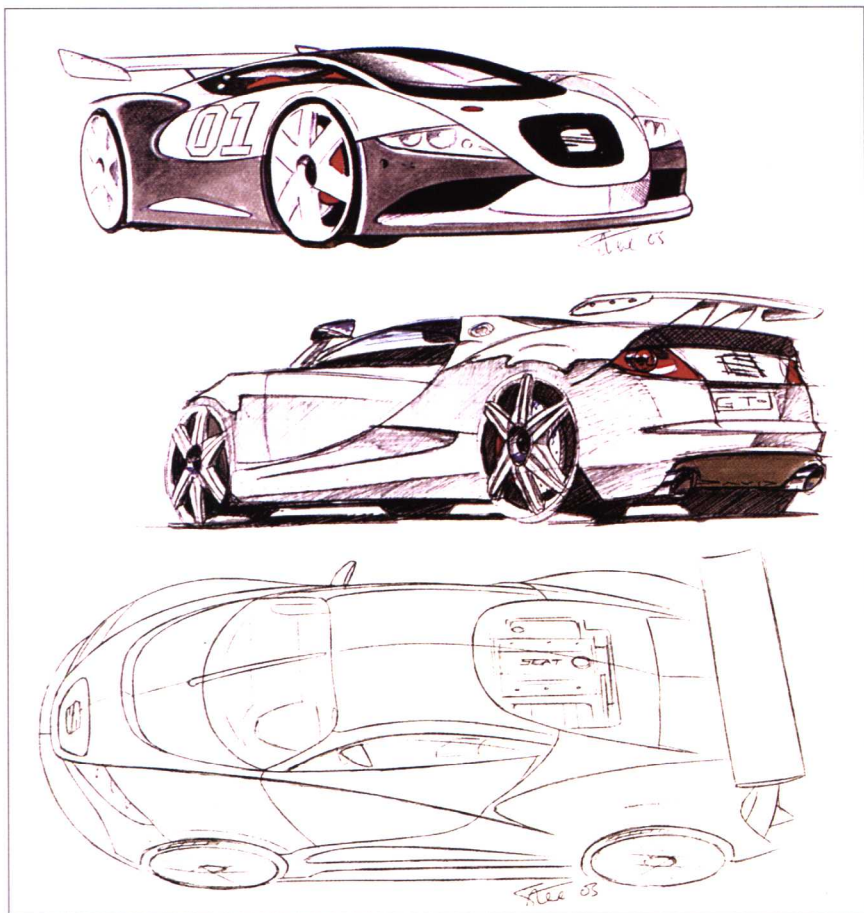
④ 经过改良设计后的新产品也都运用原有的产品销售通道来进行流通,因此一般不会增加企业的销售投入。

第二节 产品改良设计的内容

一、产品使用功能的改良

所谓功能,就是产品(系统)所具有的特定用途、作用和使用价值的统称,或者说是产品担当的职能,不同的产品具有不同的功能。如手表的功能是精确地显示时间(计时精确);茶杯的功能是盛饮料;电冰箱的功能是食物保鲜;手电筒的功能是照明(发光)。任何一种产品都有它特定的功能,它是激发人们购买产品的动机。如果一件产品的功





2

能不足, 或对用户没有什么用处, 则用户是不会买这种产品的。由此看来, 用户不是购买产品本身, 而是购买它的功能。

1. 确定功能定义的作用

(1) 区分各种功能概念

功能定义是对产品及其构成要素的特定用途所作的概括的表述。通过这一描述能明确功能的本质, 确定功能的内容, 并能使它同其他功能概念相互区别。

(2) 进一步明确用户所需要的功能

这样, 就能剔除过剩的或不必要的功能, 增补不足的功能。

(3) 有利于改进产品的设计方案

给功能下定义后, 使人们把注意力从产品本身的思考转移到对产品功能的分析上。因此, 只有弄清产品功能定义之后, 才能启发设计者开扩思路, 打破旧

框框, 勇于创新, 提出改进的方案。

(4) 便于功能评价

功能分析的基础工作, 就是首先给产品的功能下一个确切的定义, 并进行定量分析。只有这样, 才能对产品功能进行评价和对比。

2. 功能的表述

功能的表述, 就是对产品及其零部件的各种功能, 用简单明确的语言进行描述。描述的方法为: 常用一个动词和一个名词组成的动宾词组来表示功能, 如夹紧工件、传递扭矩、固定位置、变换速度、提供光能、调整电压、提高温度等等。在给功能下定义时, 必须注意以下几点:

(1) 抓住功能本质

在给功能下定义时要围绕用户所要求的功能, 对事物进行本质的思考。只有这



3

1~2 汽车设计效果图

3 不锈钢吸尘器JY008B



1

样,才能正确理解产品应具备的功能,才能抓住问题的本质。有些产品之所以给用户不提供不必要的功能、过头功能,漏掉用户所需要的功能,或功能水平不能满足用户要求等,往往是由于设计者没有从用户的要求出发,真正理解产品应具备的功能而造成的。所以说,能否抓住问题的本质来下功能定义,对产品开发的好坏与成败有着重大的影响。

(2) 定性准确,语言精练

给产品及其零件下功能定义的正确与否,直接关系到以后设计工作的成果。因此,必须定性准确;否则,以后在改进产品及其零部件的功能时,就会发生混乱现象。例如,钢笔的功能定义,如果认为是“写字”,这就错了。这是站在人们使用钢笔的角度出发来给钢笔下定义的,所以定性不准。如果站在客体的立场来给钢笔下功能定义,则应该是“有节奏地流出墨水”,这就定性准确了。再如,气压表的功能定义,如果描述为“测量压力”,这虽然是站在客体的立场在给气压表下功能定义,但也不够精确,而应该是“精确地测量压

力”;因为,一只不精确的气压表是没有使用价值的。为此,有时在给产品下功能定义时,还要加上一个对客体质的说明的规定性副词。通过这样准确性的描述,才能为今后改进钢笔和气压表的功能指出方向。

(3) 量化

即尽可能地把使用的名词量化。例如,吊车的功能,不能用“吊起物品”,因为物品是不好量化的。若用“吊起重物”,这就对了。这样,在评价功能和成本高低时,就有了量化的根据。

(4) 打开思路

给产品及其零部件下功能定义的思维过程,是一种从个别到一般的抽象过程。因此,在给其功能下定义时,尽量地使用能扩大思路的词汇。例如,某个零件上要开个“小孔”,工艺上定为“钻孔”。这样,就使人只想到用钻床钻孔。如果将之改为“打孔”,这时使人想到的不只局限于用钻床钻孔,还可“冲孔”,思路就比钻孔开阔一些。如果再改为“做孔”则又可联想到“铸孔”,这时思路就更开阔一些了。再如,设计一个夹紧装置时,可以考虑出许多夹紧的方式,如果给夹紧装置的功能

能下定义时,描述为“螺旋夹紧”。这就会很自然地联想到丝杆螺母,思路限制得很窄。如果说成“机械夹紧”,就能联想到“平面凸转夹紧”或“偏心夹紧”,这时思路就比前者开阔一些。如果再改为“压力夹紧”,则会想到液压、气动或电力夹紧,这样,思路就更加打开了,可以使人从一个领域联想到另一个领域,为设计或改进方案开辟了新的途径,使思维活动有了较为广阔的天地。

JY-011吸尘器是作者设计的一个很好的功能改良的范例。通常我们所使用的吸尘器只有一个储尘仓(袋),人们在日常使用吸尘器时都会遇到这样的问题:

(1) 使用滤芯

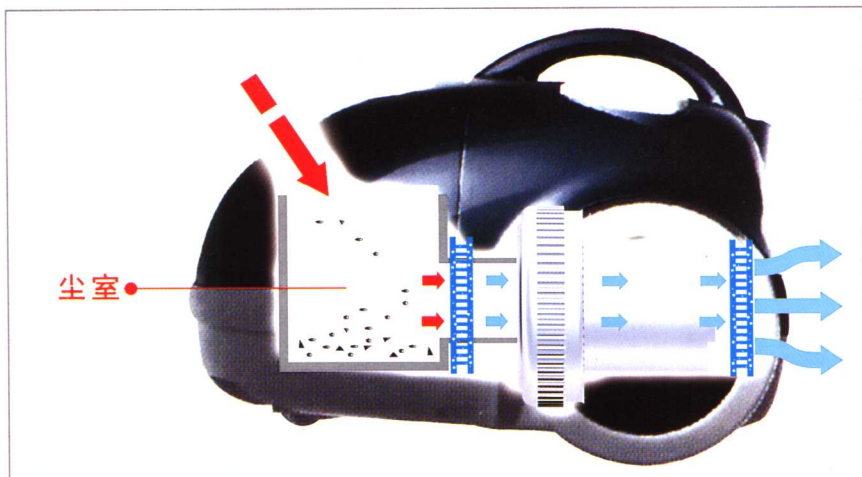
目前市面上有许多没有尘袋的吸尘器都采用尘筒集尘的方法,用普通尘筒集尘时中间必须靠滤芯来过滤空气,使之灰尘留下、干净空气排出。这类产品因为滤芯更换成本较高,所以当滤芯受灰尘堵塞后,一般采用清洗的方法,但这样会让使用者感到比较麻烦和脏手。

(2) 使用非一次性的集尘袋

用户使用以这一方法集尘的吸尘器后也会遇到清洗的问题。因为长期使用的集尘袋,在清倒灰尘时手会直接接触脏的



2



3

灰尘袋，而且还会使灰尘扬起，造成二次污染。使用一段时间后，集尘袋的透气微孔会被灰尘堵塞。出现这样的情况后，处理的方法也是清洗，那么同样也会使用户感到麻烦和脏手。

（3）使用一次性的集尘袋

使用一次性的集尘袋虽可避免在清倒灰尘、清洁滤芯（集尘袋）时的不便，但是在使用中每到尘满后就要丢弃一个集尘袋，从经济和资源保护方面来讲都是很大的浪费。

根据以上吸尘器都存在的弊端，我们与企业研发人员一起对传统的产品集尘方法进行了改良创新，成功地开发出了JY-011双集尘式的吸尘器，获得了国家发明专利。

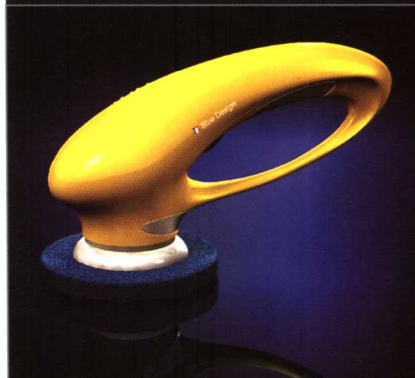
该吸尘器采用前置集尘筒，后置集尘袋的方法。集尘筒中没有滤芯，而是首先将空气吸入前置集尘筒，通过空气力学的原理使大量的灰尘聚集在筒体中，遗漏的灰尘通过空心手柄（气道）吸入到后置的集尘袋中。前置集尘筒每尘满清倒20次后，后置集尘袋丢弃一只，这样既解决了使用中对集尘袋和滤芯的清洗，也避免了集尘袋大量的丢弃，从而创造了一个新功能的实现方式。（见图1~3）

二、产品价值工程因素的改良

价值工程活动主要是研究产品的两个因素：功能和寿命周期成本。通过功能分析，谋求用最低的寿命周期成本来可靠地实现产品所必须具备的功能，以此提高产品的价值。因此，它和传统的成本管理和质量管理是不相同的。

1. 以功能分析为核心

价值工程活动的目的就是提高产品价值，而提高产品价值的核心，则是通过功能分析来实现的。例如，一件产品的成本往往取决于该产品的功能水平和满足用户的程度，取决于该产品的设计结构和零部件的数量与质量，取决于其所用的标准件和通用件的程度与质量，取决于外购配件的费用和工艺的精度等等因素。在这些因素中有些是必须具备的，也有些是不必要的。去掉那些不必要的因素，即可使产品成本降低。而怎样去掉哪些不必要的因素呢？这就需要对该产品的功能进行规划，对产品成本所形成的诸因素进行功能分析，弄清该产品的基本功能和辅助功能；弄清哪些是用户所需要的功能，哪些是用户不需要的功能；弄清该产品满足用户的程度和不足之处等。只有这样，才能明确该产品所必需具备的功能，以便在设计制造



4

1 JY011双尘桶吸尘器

2 JY011双尘桶吸尘器工作原理效果图

3 传统吸尘器工作原理效果图

4 多功能清洗器

时,进行改进,向用户提供其所需功能的产品;而且,在进行这项工作时,还要从中选择实现某必要功能的最经济和最新(或适用)的方式,从而进一步导致产品更新换代。因此,功能分析是价值工程的核心。

2.以开发集体智慧为动力

价值工程是一项复杂的工作。由于提高产品价值,往往涉及到产品设计、制造和使用过程;涉及到原材料和设备的选择与使用;涉及到各种组织与管理工作等等。因此,在进行这项工作时,必须建立相应的组织机构,制定价值工程活动计划。同时,参加这项工作的人员,既需要有广泛的科学技术知识,又需要有一定的经济知识和实际经验,而且,还需要有勇于创造的精神。所以,必须群策群力、集思广益,有组织地开展这一活动,才能提高产品的价值和经济效益。

同时,从心理学上看,人的思维活动存在着一定的方向性,这是由于人的思维活动反复出现的一种概念,被固定下来后形成一种心理状态,这种心理状态决定着或影响着后继同类活动的趋势,这就是所谓思维的方向性。在心理学上则称之为定势,它是个性形成的基础。为了消除或减少个人思维的方向性,就必须创造出一个新的环境,使人们的行为在新的环境中,在相互作用下培育出创造性的活动。因此,从人的心理方面来说,只凭开拓个人的思路是很不够的,所以需要组织各种不同的人员参与研究,形成一个能产生创造行为的环境。特别是价值工程学是一门交叉科学,它不仅是管理科学和自然科学的交叉、经济与技术的交叉、艺术与技术的交叉,而且是某一自然科学与另一自然科学的交叉,是自然科学与社会科学的交叉。

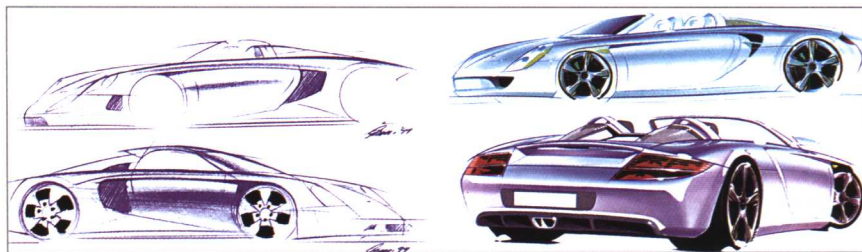
因此,更需要各类专业人员结合起来,才能有所创造、有所发明。

3.以创新为手段

价值工程活动的实质,是“推陈出新”,否定原有的产品设计,打破原有的功能系统。以创造性的思维活动,运用多种创造技巧与方法,改进老产品,开拓新产品,促使产品不断更新换代。

4.价值的含义

价值工程中所说的“价值”和政治经济学中所说的价值是不同的,政治经济学中所说的价值是指凝结在商品中的一般的、无差别的人类劳动,它是商品的基本属性之一。两种商品能够彼此交换,是因为它们包含着一定的社会必要劳动量,从而形成了商品的价值。而价值工



程中所说的价值,是接近于人们日常生活中所说的价值概念。例如,当人们到市场上购买东西时,即要考虑“买这件东西合不合算”?“值不值得”?“有没有价值”等问题。如果具体点说:设有A1和A2两种商品,其规格、性能和质量完全一样,由于生产的工厂不同,商品的价格有时是会不一样的。设A1商品销价为50元,A2商品销价为48元。这样,你就愿意选购A2商品,原因是A2比A1少2元。这就意味着价值工程中所说的价值含有物美价廉的意思。因此,它与政治经济学中所说的价值,是两个不同的概念。

同时,还可以看出:A2商品价格低,人们愿意购买,这说明它的价值是高的。

原因是生产A2产品的企业,用了较低的费用,取得了产品所具备的必要的功能。而生产A1产品的企业则用了较高的费用,取得了同样功能的产品,因此,售价高,人们不愿意购买。从购买者的角度上看,A1的价值低于A2的价值。这就是说,产品在同样功能的条件下,成本愈低,价值愈高。如果在价格相同的条件下,则功能愈高,价值愈大。

简而言之,价值工程认为:一种产品是否具有价值,既要产品的功能,又要看产品的成本。然后,用两者的比值来衡量该产品的价值高低,这和购买者的观点是一致的,是以购买者是否愿意购买为依据的。因此,作为企业的管理者应该站在用户的立场上去评价本企业所

生产产品价值的高低。

由此看来,价值工程中所说的价值,是把它作为一种尺度而提出来的。即把它当作“评价事物(产品或系统)好坏程度的一个标准”。或者说,把它当作“衡量事物有益程度的一种尺度”。

根据这样一个价值概念,使人们对产品的评价观点也产生了变化:过去我们对产品评价的方式是“好不好”?“贵不贵”?这是一种定性的看法。现在运用价值工程概念,在评价产品时,则将功能和成本结合起来进行评价,价值高的产品好,价值低的产品不好。它是采取一种定量的方法来评价产品的。因此,对一个企业来说,必须在设计、研制、生产产品时,从消费者的立场出发来提

高产品的价值,把企业和消费者对产品价值所持的不同观点,把功能与成本、生产者与消费者的利益,这些矛盾统一起来,使用户能买到满意的物美价廉的产品,只有这样,才能谈得上产品的价值高低。否则,用户就不买该企业的产品,则该产品就无价值了。所以,一个企业应该认真研究如何使消费者能够以较少的费用得到必要功能。这样,该产品才有广阔的销路,企业才能获得更多的利润。

除了上面谈到的价值工程中的价值观念外,这里还需要指出:价值工程中的价值是一个变量,即一件产品的功能是随人们的使用条件、时间和地点的不同,对它的要求和看法也不一样。所以,在评价产品或系统的价值时,还要根据客观的条件来决定。例如:皮毛大衣具有保温的功能,它在寒冷地带的冬季价值高;但是在热带地区则没有使用价值了。同样,大米和面粉都具有营养充饥的功能,但对中国的南方人来说,大米的功能超过面粉的功能;反之,对北方人来说,面粉的功能超过大米的功能。另外,若将价值工程应用于改进企业的组织机构或作业程序——采购原材料、简化工作程序和组织机构时,则不是站在对方(客体)的立场上,而是站在本企业的立场上,来提高它的价值。这和站在用户(客体)的立场来评价产品的价值又是不同了。

为此,在开展价值工程活动时,应该具有辩证的观点,要随时间、地点、条件和对象的变化等情况来衡量产品价值的大小,只有这样,才能更好地确定产品的功能。

5. 价值的衡量:

确切地说:价值工程中的价值(Value)是用功能(Function)和成本(Cost)

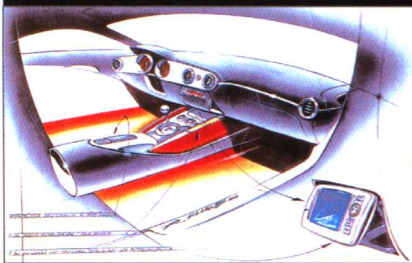
的比值来表示的,其计算公式如下:

$$\text{价值} = \frac{\text{功能(效用)}}{\text{成本(费用)}}$$

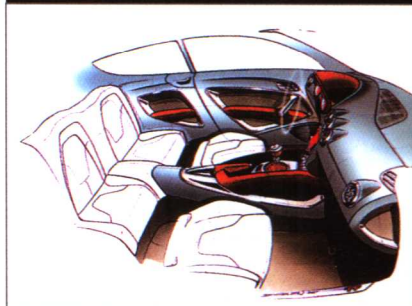
$$\text{即 } V = \frac{F}{C}$$

但这种比较,往往使人感到:从其形式上看是不符合逻辑的,因为F和C是两种不同类型的事物,是不可比的。例如:手表的成本(C)假设为90元,而它的功能(F)则是计时精确。计时精确与90元相比,是没有意义,得不出任何结果的。这样,就能认为这个公式不能成立吗?当然不能。理由是:价值工程中说的功能,是产品的使用价值。从政治经济学的观点上看,使用价值的质,取决于劳动的具体性质;使用价值的量,取决于生产该商品的劳动生产率的高低。而功能(F)既然是产品的使用价值,那么,它就包含着一定的劳动量;C是成本,是商品生产中实际消耗的不变资本和可变资本所构成的价格是一定劳动量的货币表现。所以,当功能(F)经过换算后,两者是可比的。它们的区别,只是同一个研究对象的两个不同的方面而已。因此,我们不能从形式上看,就得出功能(F)与成本(C)进行对比是不合逻辑的结论。而且,正因为它们能够对比,在价值工程活动中,我们才能够寻求功能和成本的匹配值。

功能与成本既然是可以对比的,那么,上述公式(价值=功能/成本)表明,价值与功能成正比,与成本成反比。即功能愈高,成本愈低,价值愈大。用数学公式表示,价值是功能与成本的函数。如果把成本看成是生产产品所投入的资源,把功能看成是产出(输出),即产品的实际用途,那么,价值则相当于我



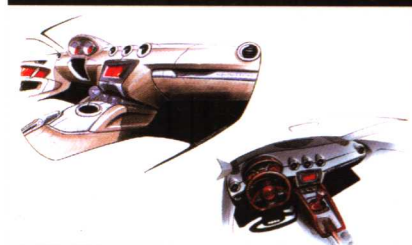
2



3

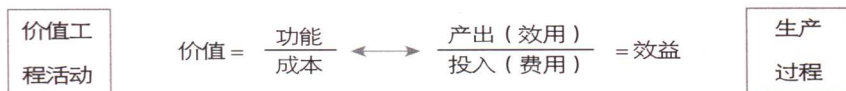
1 保时捷前期设计草图

2~4 汽车内部设计效果图

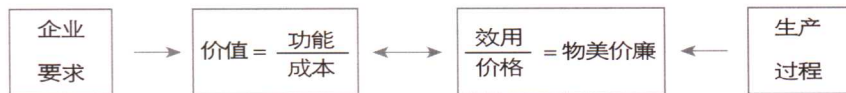


4

们从产品中所获得的经济效益。如下式所示:



我们还可以用下式表达生产者和用户之间的关系:



各种用具的设计如何适应人的各方面特征,为使用者创造安全、舒适、健康、高效的工作条件。

(2) 人机系统的整体设计

人机系统设计的目的就是创造最优的人机关系、最佳的系统效益、最舒适的工作环境,充分发挥人、机各自的特点,取长补短、相互协调、相互配合。如何合理分配人与机在系统功能以及人机间有效传递信息是系统整体设计的基本问题。

随着信息技术的发展,人们面对的是大量快速的信息,要求操作时精度高、快速准确。同时,人机界面由硬件向软件转移,这时人与机都进入了一个新的阶段。因此,新系统中人的特性如何体现、人与机的功能如何分配、机器系统如何更宜人等,成为人机系统设计的主要内容。

(3) 工作场所和信息传递装置的设计

工作场所设计得是否宜人,将对人的舒适健康和工作效率产生直接的影响。工作场所设计一般包括:作业空间设计、作业场所的总体布置、工作台或操纵台

三、产品人机学的改良

1. 人机学的概念

人机工程学是在设计过程的分析、综合、展开、评价阶段所必要的设计技术。

在工作或生活场所,总是包含着人与机,以及围绕着他们的环境条件而构成的一个综合体。在这个综合体的相互关系中,人始终是有意识、有目的地操纵机器和控制环境的主体,而机器始终是人的劳动工具,服从于人,执行人的意志,人与机的关系是否协调,要看机器本身是否具备适应人的特性而定。但人不可能完全控制环境,在一定的情况下,环境总是要约束和影响人。人机工程学研究对象是“人-机-环境系统”,力求与人的各种特点和需求相适应、与人的心理生理结构相适应、与人的生理运动和心理运动的内在逻辑相适应,从而在人机环境系统中取得动态平衡和协调一致,并且使人获得生理上的舒适感和心理上的愉悦感,以最少、最小、最低的代价赢得最多、最大、最高的工作效率和经济效益。(见图1)

2. 人机工学与产品设计

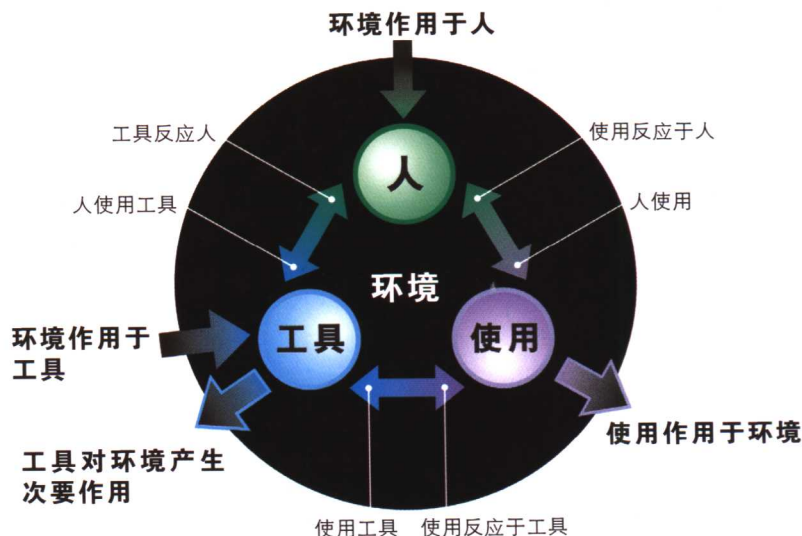
人机工学通过研究人、机械及其工作环境之间相互作用,为设计中考虑“人的因素”提供人体尺度参数,为设计中考虑“物”的功能合理性提供科学依据,

为设计中考虑“环境因素”提供设计准则,为坚持以“人”为核心的设计思路提供工作程序。

从工业设计角度来看,人机工学的研究内容主要有以下几个方面:

(1) 人与产品关系的设计

在人与产品关系中,作为主体的人,既是自然的人,也是社会的人。在自然方面的研究有:人体形态特征参数、人的感知特性、人的反映特性、人在工作和生活中生理和心理特征等。在社会方面的研究有:人在工作和生活中的社会行为、价值观念、人文环境等,目的是解决机器设施、工具、作业、场所以及



设计阶段	人机工程设计内容
概念设计	1. 考虑产品与人及环境的全部联系, 全面分析人在系统中的具体作用。 2. 明确人与产品的关系, 确定人与产品关系中各部分的特性及人机工程学要求设计的内容。 3. 根据人与产品的功能特性, 完善产品概念。
初步设计	1. 从人与产品、人与环境方面进行分析, 在众多方案中按人机工程学原理进行分析比较。 2. 比较人与产品功能特性、设计限度、人的能力限度、操作条件的可靠性以及效率选出方案。 3. 制作简易模型, 进行模拟试验, 提出改进意见。 4. 对方案写出详细的说明; 获得的结果、操作条件、操作内容、效率、维修的难易程度、经济效益, 提出改进意见。
详细设计	1. 从人的生理、心理特征考虑产品的形态。 2. 从人本尺寸、人的能力限度考虑, 确定产品的零部件尺寸。 3. 从人的信息传递能力, 考虑信息显示与信息处理。 4. 选定最佳方案, 再次制作模型, 进行试验。 5. 从操作者的身高、人体活动范围、操作方便程度等方面进行评价, 并预测还可能出现的问题, 进一步确定人机关系可行性程度, 提出改进意思。
总体设计	对总体设计进行全面分析, 反复论证, 确保产品的使用与维修方便、安全与舒适, 有利于创造良好的使用环境条件, 满足人的心理生理需要, 以达到最佳的经济效益与人、产品的关系。
生产设计	检查与人有关的零部件尺寸、信息传示标示和控制装置, 对试制出的样机进行全机评价, 提出修改意见, 最后完善设计, 编写使用说明书。

表1 产品设计5个阶段需要进行的人机工程设计内容

设计、座椅设计、工具设计等, 作业场所设计的研究目的是保证工作场所适合操作者的作业目的, 工作环境符合人的特点, 使人在工作过程中的健康不会受到损害, 高效而又舒适地完成工作。

(4) 环境控制和安全保护设计

人机工程学研究环境因素, 如温度、湿度、照明、噪声、振动、粉尘、有害气体、辐射等对作业过程和健康的影响; 研究控制、改良环境条件的措施和方法, 为操作者创造安全、健康、舒适的

工作空间。

人机系统设计的首要任务应该是保护操作者的人身安全, 要求在产品的设计过程中, 研究产生不安全的因素时, 如何采取预防措施。这方面的内容包括: 防护装置、保险装置、冗余性设计、防止人为失误装置、事故控制方法、救援方法、安全保护措施等。(见表1)

在改良设计中, 可以通过人体测量与数据利用, 改进产品的不良设计, 减少因为不良设计带来的使用错误和相关事



2



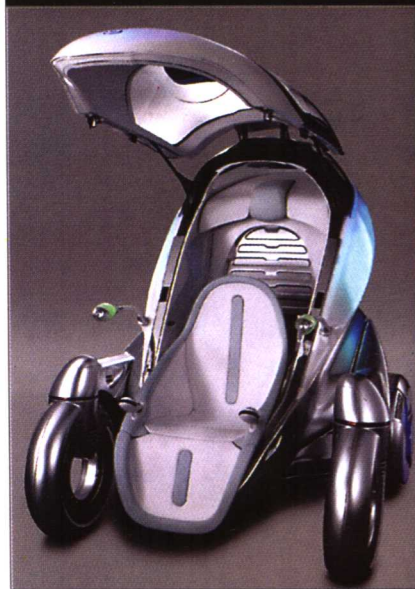
3



4

1 人、工具、环境的关系图示

2~5 丰田PM概念车



5