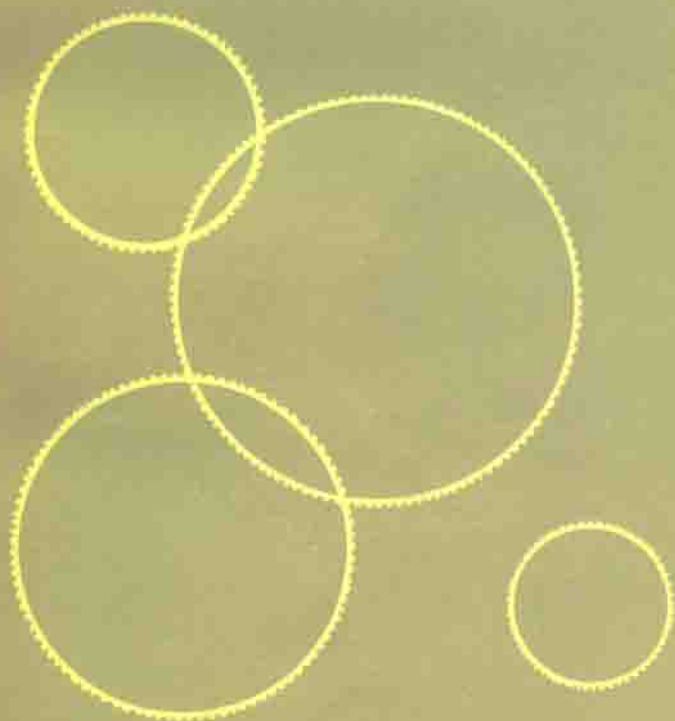


现代管理科学普及丛书

价值工程

韩 荣

科学普及出版社



现代管理科学普及丛书

价 值 工 程

韩 荣

科学普及出版社

内 容 提 要

这是一本介绍现代管理科学——价值工程的科普读物。书中列举大量实例，阐明价值工程的基本概念和原理、适用范围，除介绍国外已有的主要方法外，也扼要地介绍了我国几年来在实践和理论探讨方面取得的经验和成果。

本书可作为各级领导干部、管理干部、技术人员掌握和运用先进的管理方法、树立价值观念、提高管理水平的自学参考材料。

现代管理科学普及丛书

价 值 工 程

韩 荣

封面设计：王序德

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

保定科技印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32印张：6.25 字数：140千字

1987年2月第一版 1987年3月第一次印刷

印数：1—10,000册 定价：1.15元

统一书号：17051·1063 本社书号：1064

前 言

价值工程作为一种新兴的技术经济分析方法，在我国应用已有几年时间了。从总的应用情况来看，效果还是比较显著的。在降低产品成本、提高产品技术性能、合理利用资源、改进工作方法以及改善环境等方面，都收到了一定成效，因此这项简便易行，而且行之有效的分析方法，很值得普及和推广，使它在我国的四化建设中充分发挥其应有的作用。

出于上述目的，本书在内容选择上力求简便实用、通俗易懂，多用实例说明概念，以便于各方面读者的自学和应用。为此，本书特于第七章集中介绍了几个典型实例，以期帮助读者掌握分析问题的思路。

本书除介绍国外已有的主要方法之外，还扼要地介绍了我国几年来在实践和理论探讨方面所取得的经验和成果，尽量反映出中国特色。

应用实例部分主要由北京国棉二厂、杭州印染厂、北京无线电元件九厂、榆次经纬纺织机械厂、北京青锋机床厂等单位提供。数字毫秒计一例，由田威、杨健同志编写；洗衣机开关例，由田威同志整理；手表例由冯淑琴同志摘编。在此向提供实例的单位和同志们一并致以谢意。

由于编者水平所限，错误与不当之处在所难免，望广大读者指正。

一九八四年三月 编者

编委会名单

顾问 田夫

主编 许国志

编委 刘源张 翟立林 何健文 赵海丰 王寿云

目 录

第一章 价值工程概述	1
第一节 价值工程的产生和发展.....	1
第二节 价值工程中价值的含义.....	4
第三节 什么是价值工程.....	10
第四节 价值工程的活动步骤和计划程序.....	18
第五节 麦尔斯的十三原则.....	20
第二章 分析对象的选择和情报收集	27
第一节 价值工程的适用范围.....	27
第二节 分析对象的选择.....	29
第三节 情报资料的收集.....	38
第三章 功能分析	42
第一节 明确功能要求.....	42
第二节 功能定义.....	44
第三节 功能整理.....	48
第四章 功能评价	59
第一节 功能评价的概念.....	59
第二节 功能成本法.....	64
第三节 强制决定(F.D)法.....	79
第四节 平均先进分值法.....	90
第五节 最合适区域法.....	93
第五章 改进方案的制定与实施	101
第一节 提改进方案——创造.....	102
第二节 方案的具体化.....	112
第三节 方案的评价和选择.....	122

第四节 改进方案的实施·····	134
第五节 价值工程同其他管理方法的综合应用·····	137
第六章 价值工程的推行 ·····	141
第一节 推行价值工程的必要性·····	141
第二节 普及和培训·····	143
第三节 开展价值工程活动的基本条件·····	148
第七章 价值工程应用实例 ·····	151
一、价值分析好,经济效益高——对印染工艺的价值 分析·····	152
二、对SL-1111轴承皮辊的分析·····	163
三、对传统定型产品——手表零件的价值分析·····	167
四、洗衣机开关的价值分析·····	173
五、改进是没有止境的——深入功能分析、 持续开展VE活动·····	182

第一章 价值工程概述

第一节 价值工程的产生和发展

一、价值工程的产生

价值工程 (VE) 又名价值分析 (VA)，起源于美国。

第二次世界大战期间，美国的军事工业迅速膨胀，生产中的浪费现象严重，市场上的材料供应不足，在此情况下，有的企业为了解决原材料短缺问题，被迫采用了一些代用材料。事后他们发现，只要代用材料选择得当，不但可以保证产品的技术性能，而且可以使产品的生产成本大为降低。价值工程的创始人麦尔斯 (L.D.Miles) 在主持通用电气公司的采购部门工作期间，对如何选择代用材料、如何搞好外协加工等问题，作了系统地研究和分析，并取得了很大成绩。麦尔斯发现，用户购买某种物品，不是要买某种物品本身，只是为了要获得它的“功能”。

所谓功能，在价值工程中有着广泛的含义：对于物品来讲，功能就是它的用途或效用；对于作业或方法来讲，就是它们所起的作用或要达到的目的；对于人来讲，就是他应当完成的任务；对于企业来讲，就是它应为社会提供的产品和

效益。麦尔斯在这里所说的功能，是专指物品而言的。人们购买物品的目的，仅仅是为了获得它的功能，此外再无别的目的。比如买煤，是买它燃烧发热的功能，亦即是买它的发热量，而不是买它的具体状态或重量。买电视机是要买它“收看电视节目”的功能，而不是买它的具体线路和元器件。因此，不同的物品只要具备人们所需要的同一功能，那么它们之间就是完全可以相互替换的。

再进一步分析又会发现，各类具有相同功能的物品，其价格未必相同，绝大多数是不相同的。以能源为例，如烟煤、硬煤、油类、天然气、沼气、电能、太阳能等，它们提供一大卡路里的费用是不会完全相同的。如果我们根据自己的条件，选择一种资源丰富而价格低廉的能源加以利用，就是最合理的。象我们有些火力发电厂，原先设计以原油为燃料，这不仅提高了电力生产成本，对宝贵的石油资源也是一种浪费。后来改为以渣油代替原油，发电量没有变（即功能没变），而电的成本大幅度下降，合理利用了国家资源，企业的利润也提高了。总之，以最少的费用换取需要的足够的功能，这就是价值工程的基本思想。麦尔斯运用这一思想，对本公司的产品进行了系统的分析，从设计到材料进行了一系列改进，取得了显著的经济效果。1947年他以价值分析为题发表了他的方法。价值分析法在各企业得到迅速推广，应用范围不断扩大。1954年美海军舰船局从舰船的设计阶段开始，即用价值分析的思想指导设计工作，并提出“价值工程”的名称。价值分析侧重于老产品的改进，价值工程侧重于新产品的开发。由于二者的原理相同，以后逐渐不加区分了，因此价值工程与价值分析是可以通用的。

二、价值工程的发展

通用电气公司为了开发价值工程方法，花了大量投资，在麦尔斯的领导下，历时五年，到1952年基本成熟，开始对广大职工进行专业培训活动，这是价值工程进入广泛推行的一个里程碑。

在广泛实践活动的基础上，于1959年美国成立了全国性组织“价值工程师协会”（SAVE），作为推行和研究价值工程的专门机构。这个机构的成立，当即引起世界各国的注目，使价值工程的发展又进入一个新阶段，并逐渐变成了一个国际性的学术组织。到目前为止，已有25个国家或地区的成员参加到这一组织中来。

1962年美国国防部规定，凡超过10万美元的订货合同，都必须经过价值分析。据统计，从1964—1972年间，美国国防部由于推行价值工程所节约的金额在10亿美元以上。美国参议院还曾作出决议，号召各部门普及推广这一方法。1979年美国总统卡特在给协会年会的贺信中说：价值工程在降低成本、节约能源、改进服务以及提高工业和政府的劳动生产率方面已成为一种行之有效的分析方法，无疑是受到欢迎的。

近二十多年来，特别是七十年代以来，世界各工业国也在积极引进和推广价值工程方法。日本、联邦德国、英国、法国、奥地利等都是应用较早的国家，日本在推广价值工程方面后来居上，并在理论和方法上有所发展，有所创造。联邦德国于1973年，奥地利于1975年先后将价值工程活动程序进行了标准化，订入国家工业标准。六十年代中期，东欧各国也先后引进这一方法。有的国家把价值工程列入各级领导

(包括部长、省委书记)的业务提高学习规划。有的第三世界国家如印度,于1973年在一些大企业中也开始应用价值工程。

我国于1978年公开介绍价值工程^①,1979年下半年有少数企业开始应用。由于经济效益显著,引起了许多部门的重视。目前,在机械、电子、电机、纺织、化工、轻工、冶金、建筑、交通等行业中,对价值工程方法均已有所应用。价值工程在我国正处于迅速普及和发展之中。

第二节 价值工程中价值的含义

一、价值的概念

价值工程中所说的“价值”,不同于政治经济学中关于价值的概念,在这里是作为一种“尺度”提出来的,即“评价事物有益程度的尺度”。价值高说明有益程度高,效益大,好处多。价值低则说明有益程度低,效益不大,好处少。例如我们要购买物品,总要考虑一下,这种物品是做什么用的,质量如何,花这样多钱买它值不值得?如何判断“值不值得”呢?价值工程为我们提供了一个判据,这个判据就是价值系数。在价值工程中,对于产品用户来讲,产品的价值系数(V_v)是用产品的功能与所花费用的比值来表示的,如式(1)。

$$V_v = \frac{\text{功能}}{\text{用户支出}} \quad (1)$$

价值系数高,就说明价值高,亦即有益程度高;价值系数低,则说明价值低,亦即益处不大。例如有两种物品,功

① 沈胜白教授于1978年6月在上海公开介绍

能完全相同，而价钱不同。那么按照价值工程的观点，就认为价钱低的那种物品的价值高。

而生产者如果按照旧的观念来分析产品，则往往把生产该产品时所消耗的费用即成本，同出售产品时的所得收入进行比较，这时产品对生产企业的价值系数 (V_m) 则可以用式(2)表达：

$$V_m = \frac{\text{收入}}{\text{成本}} \quad (2)$$

我们如果把中间流通过程加以省略，对同一产品，可以认为用户所付的费用就等于生产者的收入。亦即：

$$\text{用户支出} = \text{生产者收入} \quad (3)$$

由式(1)可知：

$$\text{用户支出} = \frac{\text{功能}}{V_u}$$

又从式(3)有用户支出 = 生产者收入
代入式(2) 则得：

$$V_m = \frac{1}{V_u} \cdot \frac{\text{功能}}{\text{成本}} \quad (4)$$

由式(4)可以看出，按照传统观念，产品对生产者的价值系数 (V_m) 和对用户的价值系数 (V_u) 是有一定矛盾的， V_m 和 V_u 是反比关系。但是，按照价值工程的观点，生产者要想提高产品的价值系数，决不能采取降低 V_u (损害用户利益) 的办法，因为那样就要冒失掉市场的风险。比较稳妥的办法是在不损害 (或提高) 用户利益的前提下来提高 V_m 。这就是说，只能从“功能/成本”这两个因素中找出路，提高它们的比值。因此，产品的价值系数 (V) 一般地可以用式(5)表达：

$$\text{价值系数}(V) = \frac{\text{功能}(F)}{\text{成本或费用}(C)} \quad (5)$$

这实际上是要求生产者也要从用户的角度来建立产品的价值概念即提高产品功能，降低产品费用。这样，就把生产者和用户的利益统一起来了。

根据式(5)，产品的价值系数就成为可以测定的了。为了使价值系数便于测定，则对功能和成本必须有个适当的定量方法。关于这方面的问题，将在功能评价部分加以阐述。

二、提高产品价值的途径

按照价值系数公式，提高产品价值的途径不外以下几种：

1. 功能不变，成本降低

$$\uparrow V = \frac{F}{C \downarrow}$$

这是企业提高经济效益最常见的途径之一。例如某纺织厂，生产45支涤棉纱，其原料是由涤纶和原棉两种纤维组成，其中原棉占35%，而原棉部分又是由不同等级、不同价格的棉花组成。在对配棉方案进行价值分析时，他们提出了四种配比方案，每种方案均能百分之百地满足国家规定的质量指标，但用棉的费用却差别甚大，其中的最佳方案如果实现，每年即可节约原棉费用75万元，这就达到了功能不变而成本降低的目的。

2. 成本不变，功能提高

$$\uparrow V = \frac{F \uparrow}{C}$$

成本不变，产品的价格可以不变，这就能保持原有的利

润率。功能提高了，也就提高了产品的竞争能力，从而可以扩大销路，增加收益。另外，有些产品一级品同二、三级品的价格是不同的，而生产成本并无不同。如果采取适当措施，提高一级品率，则经济效益将有明显提高。如电子元器件厂、印染厂的产品，在这方面均有较大的潜力。

3. 功能提高，成本降低

$$\uparrow \uparrow V = \frac{F \uparrow}{C \downarrow}$$

这是最理想的一种途径。但要做到这一点，必须在技术方面或管理方面有所创新，有所突破，墨守成规是不易做到的。其实，科学技术的发展，大多是沿着这条途径前进的。这样的新技术或新方法，才更具有生命力。如电子计算机的发展，起初用电子管制造，体积庞大，功能有限而费用昂贵。出现了晶体管、集成电路、大规模集成电路以后，制造的计算机功能不断提高，而费用也相对降低了。

4. 成本略有提高，功能有更大提高

$$\uparrow V = \frac{F \uparrow \uparrow}{C \uparrow}$$

在通常情况下，提高产品功能时，往往会引起产品成本的相应提高。但是，只要功能提高的幅度远远大于成本提高的幅度，依然是可行的。如某工具厂在改进他们的直柄麻花钻头时就是采取了这条途径。该厂钻头本为名牌产品，远销国际市场。但为了提高产品的竞争能力，对钻头的生产工艺作了一系列改进，使产品的功能提高了30%左右，而成本提高了1.3%。一次钻孔数超过了联邦德国和日本的同类产品，达到了预期效果。随后他们又对成本进行攻关，剔除不必要的费用支出，终于使成本较原成本又降低了5.2%。

5. 功能略有下降，成本大幅度下降

$$\uparrow V = \frac{F \downarrow}{C \downarrow \downarrow}$$

这是指功能水平不同档的产品，为了适应各种类型用户的需要，开发研制一些价廉而低档的产品，薄利多销，也可取得良好的经济效益。为了满足购买力较低的用户需要，这是一条不可忽视的途径。象美国的快餐店就有类似性质。

总之，价值工程并不单纯追求降低成本，也不片面追求提高功能，而是要求提高功能和成本之间的比值。如果由于降低成本而引起产品功能的大幅度下降，损害了用户的利益，这样的降低成本不符合价值工程的原理，是不可取的。同样道理，如果片面追求提高功能，以致使成本大幅度提

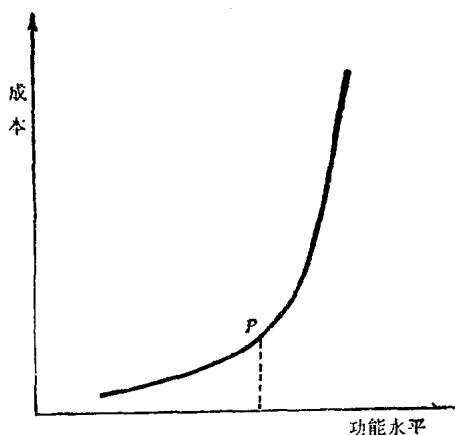


图 1

高，其结果是用户买不起，不是产品滞销，就是赔钱出售。这样的提高功能也是不可取的。因此，应当根据产品的特点，找出功能和成本之间的最佳匹配。

功能和成本的关系，在通常条件下，可以用图 1 来说明。

一个产品，随着功能水平的提高，将引起成本的相应增加。当功能处于一般水平时，成本增加的幅度可能是不大

的。但当功能提高到一定水平之后（如图中 P 点），再继续提高功能，则可能引起成本的急剧增长，这时，就必须慎重考虑有没有这个必要了。有些军工产品，为了克敌致胜，力求在产品功能上领先，成本高些，那是划得来的。当然也要注意功能和成本之间的合理关系。对于一般产品来讲，从企业经营效率的角度出发，则应当考虑产品功能控制在什么水平才能取得最好的经济效益。

图2可以表示出功能、成本、销售收入和利润之间的大致关系。

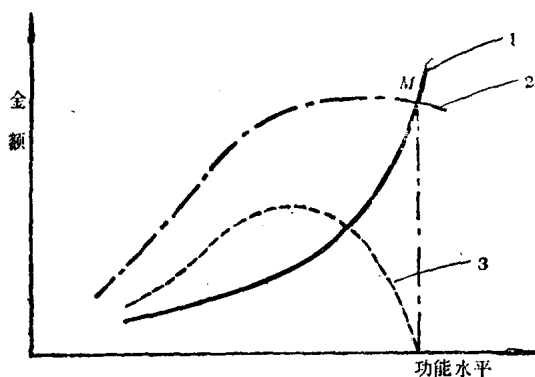


图 2

图2中曲线1为功能成本，表示随着产品功能水平的提高成本变化的一般趋势。曲线2表示功能的销售收入额。随着产品功能的提高，销售收入将有所增加。但当达到一定水平后，由于成本剧增而价格相应提高，而导致销售收入的逐渐下降。曲线1和2相交于 M 点，说明这时销售收入额和成本是相等的，而利润等于零了。曲线3为功能利润的变化情况。利润高峰区既不在功能最低处，也不在功能特高处，而是在

某一个合适的范围，可以称之为最佳匹配范围。这个最佳匹配范围，正是设计工作者和经营管理工作应当不断探索和追求的目标。

第三节 什么是价值工程

价值工程是一种提高分析对象价值的科学方法。从价值工程活动内容的重点来看，它是运用有组织的集体智慧，通过对分析对象的功能和费用的分析，力求以最低的寿命周期成本（*Life Cycle Cost*）可靠地实现分析对象的必要功能的方法。对于产品来讲，就是要通过各种手段，提高其使用价值，降低其寿命周期成本。对价值工程活动内容概述如下：

一、分析产品时着眼于寿命周期成本

所谓寿命周期是指一个产品从构思、设计、制造、流通、使用直到报废为止的整个时期。可见这里指的是产品的生产和使用寿命，并非市场寿命。在寿命周期的各个阶段，都要耗费一定费用。把这些费用加起来，就是产品的寿命周期成本。这些费用共分为两大部分，即生产成本和使用成本^①。生产成本包括设计、制造、管理、外协等费用在内。总之，产品在出厂以前的一切费用均计入生产成本。产品出厂以后的各项费用都算作使用成本，如运转费、维修费以及报废时的处理费等。寿命周期成本的构成如图3所示。

对同一产品来说，生产成本 C_1 和使用成本 C_2 随着产品

① 使用成本：通常应称为使用费用。为了同生产成本对应，称为成本亦无不可。