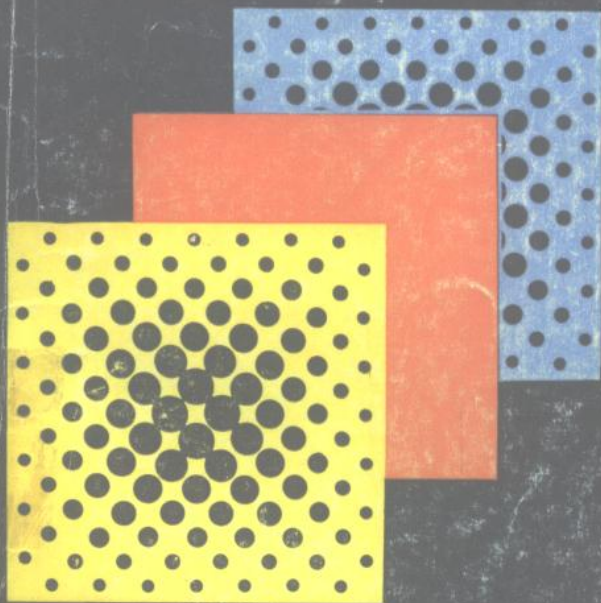


JIAZHIGONGCHENGDELILUNYUFANGFA

价值工程的 理论与方法

马庆国 马延路 编著



浙江人民出版社

价值工程的理论与方法

马庆国 马廷路编著

浙江人民出版社

责任编辑 陈贤松

封面设计 郦文龙

价值工程的理论与方法 马庆国 马延路编著

浙江人民出版社出版

(杭州武林路125号)

浙江印校印刷厂排版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本859×1168 1/32 印张7.625 字数184,000 印数1—7,000

1985年3月第1版

1985年3月第1次印刷

统一书号: 4103·71

定 价: 1.35元

序

价值工程是本世纪四十年代出现的新兴管理技术之一，几十年来，在世界各国广为应用，成效显著。

七十年代后期，价值工程开始在我国传播。在短短几年的应用中，取得了可喜的效果，被公认是降低成本的有效方法。由于价值工程是提高经济效益的一种有力手段，它在我国社会主义现代化建设中必将发挥重要的作用。

本书的优点是总结我国自己的实践经验。特别是第五章中的“价值指数基点分析法”，是在我国应用价值工程实践的基础上，创造性地提出来的，它弥补了价值指数直接分析法的一些缺陷，很有实用价值。此外，该书中还有一些方法，如多比例反馈调整评分法、提高价值的五种途径的成本功能特性曲线论证、把零部件成本分摊到功能上去的具体方法、分功能评分法以及对功能评价理论计算法图解的正确表示等，是马庆国同志1982年以前所做的工作，这次全部综合在该书中。

本书文字比较通俗，内容也比较丰富，仅以此推荐给读者，以祈普及和推广价值工程的理论与方法，从而提高我国社会主义现代化建设的经济效益。

浙江大学 黄肇明

一九八三年十二月七日

前 言

价值工程是一种新兴的管理技术，它以实用、有效和适用性强而著称。目前，世界各国正在广泛使用这一技术并不断得到发展。

价值工程于本世纪七十年代后期传播到我国。自一九七九年下半年以来短短的几年里，经过初步实践证明：价值工程是最便于推广、最易于掌握、最为广大管理人员所愿意接受而提高经济效益最为显著的近代管理技术之一。为了便于广大热心管理的读者系统地了解和掌握这一科学方法，并在实际中应用它，我们根据自己的学习、研究和多次实践，撰写了这本《价值工程的理论与方法》。其素材，除了部分取自国外的书刊以外，大多数取自我国自己的实践。本书的不足之处，望广大读者批评指教。

本书承蒙王爱民、黄擎明、孙祖德等同志审阅，并提出了宝贵意见，在此谨致谢意。

编 者

一九八三年六月

目 录

第一章 概 述	(1)
一、价值工程的历史发展及其作用	(1)
二、价值与价值工程的概念	(3)
三、价值工程的一般方法	(11)
第二章 确定价值工程的人员及对象	(23)
一、教育和培训	(23)
二、组织形式	(25)
三、对象的选择	(27)
四、收集情报	(38)
第三章 功能分析	(41)
一、功能定义	(41)
二、功能整理	(45)
三、功能成本分析	(50)
第四章 功能评价	(55)
一、功能评价的非评分方法	(56)
二、功能评价的评分方法	(62)
三、以产品零部件为分析对象的功能评分方法	(73)
第五章 价值评价	(80)
一、功能评价价值为金额形式的价值评价方法	(80)
二、功能评价价值为得分形式的价值评价方法(一)	
——可求出总目标成本的类型	(81)

三、功能评价值为得分形式的价值评价方法(二)	
——元总目标成本的类型	(84)
第六章 创 新	(107)
一、创新概述	(107)
二、创造性思维和重新设计的线索	(109)
三、自由联想类方法	(112)
四、结构化方法类别	(114)
五、怎样开好价值工程会议	(119)
六、整理构思系统图	(120)
第七章 方案的深化与评价	(122)
一、方案评价与深化的具体过程	(122)
二、概略评价	(125)
三、方案的具体化、实验及调查验证	(130)
四、详细评价	(132)
第八章 提案的审定、实施与价值工程活动的评价	(168)
一、提案的制定与审批	(168)
二、方案的实施与成本控制	(172)
三、对价值工程活动本身的评价	(174)
第九章 实例介绍	(178)
一、对洗衣机的价值分析	(178)
二、线圈安装工序的价值分析	(200)
三、设计新产品M7750双端面磨床的价值工程	(206)
四、对仿制品的价值分析	(216)
五、关于涤棉生产的价值分析	(226)
六、运输坯布的价值分析	(231)

第一章 概 述

一、价值工程的历史发展及其作用

价值工程(Value Engineering 简称 VE)起源于二十世纪四十年代的美国。当时正是第二次世界大战期间,美国的军事工业迅速膨胀,造成市场的原材料供应严重不足,在一百种重要资源中,有八十八种需要进口,采购工作遇到了很大困难。如何摆脱这种困境,如何在保证产品性能和质量的前提下恰当地选择各种代用材料,便成为亟待解决的问题。当时,美国通用电器公司有位设计工程师叫麦尔斯,他于1938年服务于该公司,一开始就对产品的成本发生兴趣,该公司就调他到采购部门工作。该公司在第二次世界大战期间生产B-29型轰炸机,麦尔斯的工作就是寻找和采购生产中的短缺材料。采购工作在当时的情况下是一件非常困难的事,但是麦尔斯研究发现,采购某种材料的目的并不在于该材料的本身,而在于该材料的功能。在一定的条件下,虽然买不到某一种指定的材料,但能找到具有同样功能的其他材料来代替,仍然能满足其使用效果。例如,该公司当时急需要一种耐火材料——石棉板。因为美国消防法规定,该类企业的作业地板上一定要铺一层石棉板,以防火灾。麦尔斯弄清其功能之后,结果找到一种既价格便宜又能满足防火要求的防火纸来代替石棉板。经交涉,美国消防部门通过了这一代用材料。这就是价值工程史上有

名的“石棉事件”。随后，麦尔斯摆脱了其他事务性工作，带领几名助手专门从事产品设计中的成本研究工作。其工作成果以“价值分析”为题，在1947年的《美国机械师》杂志上发表。

由于麦尔斯《价值分析》的发表，以及美国通用电器公司通过价值分析取得了显著的经济效果，因而价值分析的方法很快引起了美国工业界的普遍重视。许多企业，包括国防部、航天局的所属企业都相继采用了这一方法。1959年，美国成立了价值工程师协会(SAVE)。

1955年，价值工程开始传到日本。六十年代初，由于产品产量增加很快，市场竞争激烈，驱使企业广泛采用价值工程，各大公司相继成立了价值工程的专门机构。1965年日本价值工程协会成立(SJVE)。

日本运用价值工程有它自己的特色。它把价值工程与全面质量管理结合起来，搞群众运动，取得较大成功。其特点主要是：

(一) 领导者重视。价值工程开始推行时，以设计部门、生产技术部门和采购部门为中心，后来看到价值工程与利润关系密切，企业领导便亲自抓这项工作，并设立了专门机构。

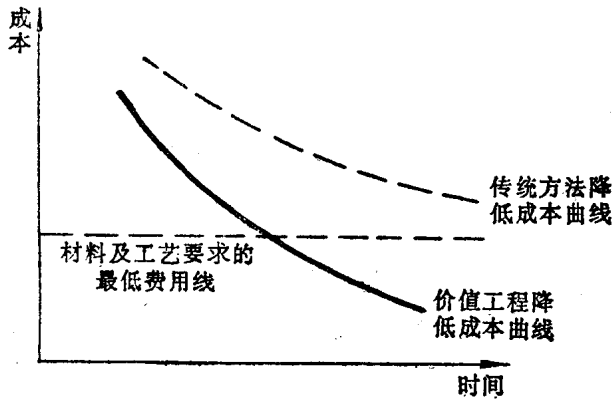
(二) 把价值工程、工业工程和全面质量管理结合起来搞，设立了价值工程、工业工程和全面质量管理推进室，简称“VIQ推进室”。

(三) 搞群众运动。企业内90%以上的职工参加质量管理小组，其工作与开展价值工程并进。丰田汽车公司以车型为对象，展开价值工程，把零部件展出，请有关现场人员和协作厂提意见，一、二个月就得到各种建议两千多条。

我国运用价值工程是在1979年下半年开始的。虽然开展这方面工作的时间不长，但是，在短短的几年里已经取得了可喜的经济效益。据运用价值工程的一些工厂反映，可降低产品成本10%至30%左右，在原来经济效益较低的情况下，降低成本的幅度可

能还要大。这比采用传统的降低成本的方法作用还要大。因为采用传统的降低成本的方法，如提高劳动生产率、加强经济核算、减少废品率等方法都不可能突破材料及生产工艺所要求的最低费用线(如图1-1中的虚曲线)，而价值工程却可以突破它而降低成本(如图1-1中的实曲线)。

图1-1



价值工程除了具有降低成本的特殊作用之外，在提高产品质量和提高产品可靠性等方面也能收到很好的效果。

价值工程还有很强的适用性，不管是先进的企业还是较后进的企业都能使用，而且一用就能见到效果。现在，价值工程不仅可以应用在产品结构和工艺设计上，而且可以应用在各种类型的工程建设上，甚至还可以应用于非生产领域。

二、价值与价值工程的概念

既然价值工程有很多作用，那么什么是价值工程呢？为了回答这个问题，首先需要弄清价值的概念。

(一) 比较价值的概念。

价值是一个含义很广泛的词汇。比如，人们通常说的办某件事“没有价值”或“很有价值”中的价值是一层意思；“一代人的价值观”中的价值又是一层意思；而它们又都和政治经济学中的交换价值有很大差别；交换价值又和使用价值的概念有区别。上面讲的第一句话中的价值主要是指“意义”或“作用”的含义；第二句话中的价值是同“人生观”相联系的；第三句话中的价值在政治经济学中有严格的定义，它是指凝结在商品中的一般的无差别的人类劳动，即商品的价值，它的价值量是由社会必要劳动时间来决定的；第四句话中的价值则是指物品能够满足人们某种需要的效用。但是，这些都不是价值工程中所要讨论的价值的概念。那么，什么是价值工程中所要讨论的价值的概念呢？比如，你去商店买布，一定不会见什么布就买什么布的，你总要挑一挑、想一想，这块布在花色品种上、质量上能满足我的要求吗？然后看看它的价钱，再想一想，买它值得不值得，如果值得你可能就会买，不值得你可能就不一定买了。就是对某件处理品，你也不见得因为它便宜就买的，也要看它符合不符合你所要求的用途，然后再决定买或是不买。对某种商品的买与不买，取决于两个因素：一个看它是不是符合你所需求的用途；另一个就是看它的价钱。这里所说的值得不值得，就是比较价值的概念。把这个概念用到生产问题上，用到某一工程的不同工期上，用到产品的不同零部件上，用到某工艺的不同流程上，就成了价值工程中的价值概念。它与交换价值有密切联系，但又有明显的不同。恩格斯在《政治经济学批判大纲》中说过：“价值是生产费用对效用的关系。价值首先是用来解决某种物品是否应该生产的问题，即这种物品的效用是否能抵偿生产费用的问题。……如果两种物品的生产费用相等，那末效用就是确定它们的比较价值的决定性因素。”（《马克思恩格斯全集》第1卷605页）。比较价值的大小可以

由下式来表示：

$$\text{比较价值} = \frac{\text{效用(或功能)}}{\text{生产费用(或成本)}}$$

比较价值的这个表示方式正好同价值工程中的价值表示方式相一致，即：

$$\text{价值} = \frac{\text{功能}}{\text{成本}} \quad (\text{或记为 } V = \frac{F}{C}) \quad (1-1)$$

请注意，我们在这本书里所说到的价值，如果没有特别声明的话，都是指比较价值而言的。

(二) 用户的价值、生产者的价值和产品的价值。

前面曾讲过买布的例子，其所说的价值实际上是用户的价值。因为那里讲的是产品的功能与他的花费之间的关系，即：

$$\text{用户的价值} = \frac{\text{产品的功能}}{\text{用户的花费}}$$

用户的价值与生产者的价值是不同的。生产者的价值是从这个产品的收入与成本之间的关系来考虑的，即：

$$\text{生产者的价值} = \frac{\text{生产者的收入}}{\text{产品的成本}}$$

在上式中，如果简化流通领域的交换过程，则“生产者的收入”刚好等于“用户的花费”，这样就很容易导出：

$$\begin{aligned} \text{生产者的价值} &= \frac{1}{\text{用户的价值}} \cdot \frac{\text{产品的功能}}{\text{产品的成本}} \\ &= \frac{1}{\text{用户的价值}} \cdot \text{产品的价值} \end{aligned}$$

很明显，当产品的价值不变时，生产者的价值和用户的价值是成反比的。如果提高生产者的价值，那么用户的价值就必然下降；反过来也一样，如果提高用户的价值，那么生产者的价值就

会下降。有什么办法能做到既提高生产者的价值又提高用户的价值呢？出路只有一条，那就是想方设法提高产品的价值。产品的价值越高，对生产者和用户双方就越有利，这是全社会的需要。

（三）提高价值的五种可能形式。

从(1-1)式这个价值关系式来看，很容易得出提高价值的五种可能形式：

1. 成本降低，功能不变(即 $C \downarrow, F \rightarrow$)；
2. 成本不变，功能提高(即 $C \rightarrow, F \uparrow$)；
3. 成本略有提高，功能有更大提高(即 $C \uparrow, F \uparrow \uparrow$)；
4. 功能下降一点，成本下降很大(即 $F \downarrow, C \downarrow \downarrow$)；
5. 成本降低，功能提高(即 $C \downarrow, F \uparrow$)。

上述这五种情况在我们的日常生活中经常可以碰到。以消费者的价值为例，比如说买菜。同样一种菜，大家都想买价格比较便宜的，而不希望买贵的，这就是上面介绍的第一种情况，功能不变，成本降低。反过来，同样价格的菜，大家都希望买质量高一点的，而不希望买质量差的菜，这属于上述的第二种情况，成本不变，功能提高。再比如说乘船。三等仓和四等仓的价格相差不大，但是仓内环境却差距很大，一个是几个人一间，而另一个却似通仓。因此，人们往往宁愿多花点钱买三等仓，却不愿买四等仓，这属于上面介绍的第三种情况，成本略有提高，功能有更大提高。又比如说，常见到人们排队买某些处理品的情况，为什么对处理品这么感兴趣呢？因为某些处理品的价格下降多(用户花费少)，而功能下降少，这属于上述的第四种情况，功能下降一点，成本下降很大。

（四）关于五种提高价值的形式的理论解释。

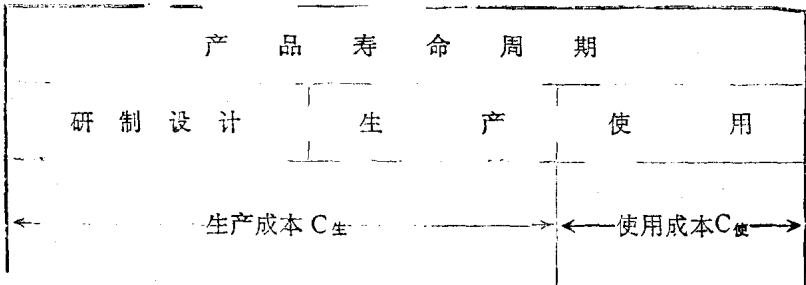
一个产品从无到有，从设计到生产、使用直至价值耗尽，反应了一个产品的全过程，在技术经济中称之为产品寿命周期。这一周期可分为三个阶段：研究开发阶段，制造阶段，使用阶段。

一个产品，在它从“生”到“亡”的整个过程中，始终贯串着对费用的消耗。比如一台机床或一辆自行车，在研制阶段要花一笔费用，在生产阶段又要花费一笔费用，到使用阶段还要因维修而开销一笔费用。前两个阶段的费用之和称之为生产成本，记为 $C_{生}$ ；后一个阶段的费用，称之为使用成本，记为 $C_{使}$ 。产品在整個生命周期的费用，就称之为总成本，记为 $C_{总}$ 。显然：

$$C_{总} = C_{生} + C_{使}$$

其关系如表1-1所示。

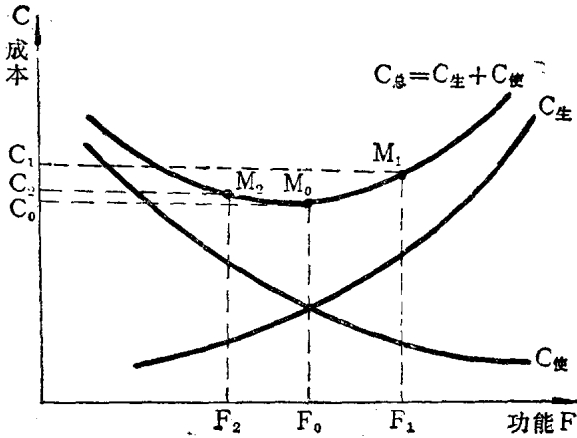
表1-1



一般说来，生产成本 $C_{生}$ 是随着产品功能的提高而不断提高的；而产品功能越高，则使用成本越低。图1-2(见第8页)中 $C_{生}$ 、 $C_{使}$ 两条曲线表明了这种关系。图中总成本曲线 $C_{总}$ ，又称为成本功能特性曲线。

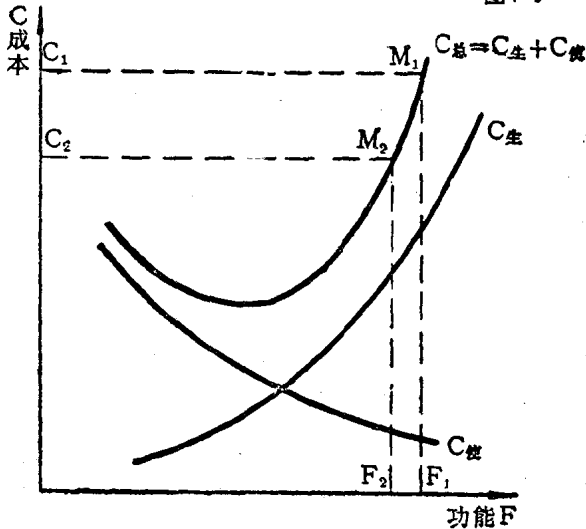
我们的国家是社会主义国家，不能仅从企业生产的角度来考虑提高价值，而应从整个社会的角度来考虑提高价值，因此，要考虑到整个产品生命周期的成本。在图1-2中所表示的成本功能特性曲线，如果某产品现在的成本功能点处于 M_2 ，那么，在采用一定的技术措施后，使成本功能点从 M_2 移到 M_0 ，那就提高了功能，降低了成本，是最合算的，这属于上面介绍的第五种提高价值的情况；在同一曲线中，如果某产品现在的成本功能点处于

图1-2



M_0 ，那么如要继续提高产品功能，使其提高到 F_1 ，而成本只从 C_0 上升到 C_1 ，成本功能点从 M_0 移到 M_1 ，那也是合算的，因为从图上大致可以看出功能提高是成本增加的两倍多，属于上面介绍的第三种提高价值的情况。

图1-3

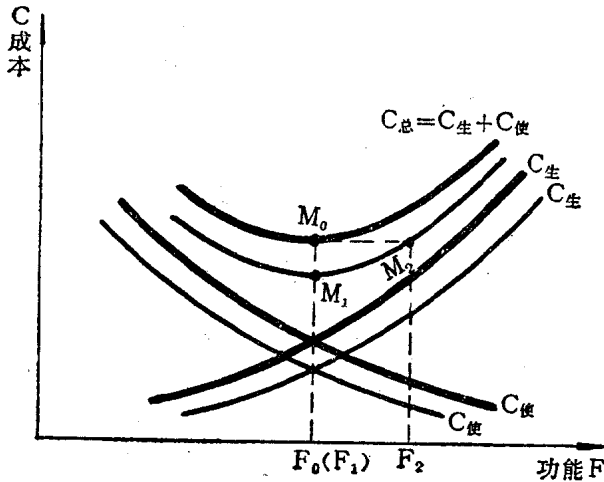


如果成本功能特性曲线是另一种情况，如图1-3所示，当某产品目前的成本功能点处于 M_1 ，那么适当地降低产品的功能，比如从 F_1 降到 F_2 ，而使成本有更大幅度地下降，即

从 C_1 降到 C_2 ，这同样是合算的，因为成本下降的幅度是功能下降幅度的三倍，从而提高了产品的价值。这属于上面介绍的第四种提高价值的情况。一般的高档产品往往具有这种特性。

随着新技术、新工艺和新材料的发展，成本功能特性曲线发生了位移。请看图1-4成本功能特性曲线由粗实线变成了细实线，即 $C_{生}$ 右移， $C_{使}$ 左移，使得 $C_{总}$ 下降。这样，就可以在保持功能不变的情况下降低成本，比如由 M_0 变为 M_1 ；也可以在保持成本不变的情况下提高功能，比如由 M_0 变为 M_2 。

图1-4



(五) 价值工程的定义。

所谓价值工程，就是寻求以最低的总成本(或总费用)实现一定的产品或作业的必要功能，而致力于功能分析的、有组织的活动。

上面这句话，可分为如下三点来解释：

1. 寻求以最低的总成本实现一定的产品或作业的必要功能。这是价值工程的目的。也就是说价值工程是以提高产品、服务、

工艺、工程、作业甚至行政工作的价值为目的的。这一目的包括两方面：确保必要功能；尽可能降低产品总成本。这就划清了与偷工减料的界线，因为它的前提是确保必要功能；同时，也克服了只顾功能而不计成本的盲目做法，使研究出来的“样品”，有可能成批地投入生产。这也就是说，价值工程的目标是非常明确的，它没有因为强调其中的某一个侧面，而否定另一个侧面。

提高价值 V ，从生产意义上讲，它表示着提高产品的质量、性能，同时要求降低成本；从销售意义上讲，它表示着物美价廉的程度；从工作意义上讲，它体现了少花钱多办事的精神；从竞争意义上讲，它表明产品竞争能力的提高；从管理意义上讲，可以通过价值 V 的高低来指引企业经营管理的改进方向；从基本建设投资意义上讲，它可以反映提高投资的效果；从整个宏观经济上讲，它意味着提高经济效益。而经济效益问题，正是我国经济建设中亟需解决的核心问题，价值工程在这方面将发挥十分有效的作用。

2. 价值工程的核心是功能分析。

究竟怎样来提高产品的价值呢？价值工程与其他许多现代化管理的手段不同，它用的是功能分析。

那么，什么是功能呢？我们这里所说的功能是指产品的某种属性，是产品对于人们的某种需要的满足能力和程度。功能是任何一种产品的基础。它既附属于产品（即不能离开产品而独立存在），又不等于产品。例如，人们在日常的交换中，买方需要的究竟是什么？一般都认为是产品，可是仔细推敲一下，却不是这样。确切地说，买方需要的是产品的功能，而不是产品本身；只要某种物品的功能能够满足人们的需要，而对于物品本身究竟是什么，一般不会太计较。比如，你要在信封上“贴”邮票，需要有“粘”的功能，至于“粘”的功能由哪类产品来承担，则不是考虑的重点，胶水、浆糊、饭粒都行。