

价值工程

蒋俊 李志广 兰庭武著

四川科学技术出版社

5

价值工程

蒋俊 李志广 兰庭武 著

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

责任编辑：周 军
封面设计：韩健勇
版面设计：翁宜民

价 值 工 程

蒋 俊 李志广 兰庭武 著

出版：四川科学技术出版社
印刷：成都前进印刷厂
发行：四川省新华书店
开本：787×1092毫米 1/32
印张：6.25
字数：135 千
印数：1—3,000
版次：1986年1月 第一版
印次：1986年1月第一次印刷
书号：15298·193
定价：1.10元

前言

作为二次大战后的新兴管理技术的价值工程，自1947年问世以来发展很快。目前已被世界各工业国广泛采用，取得了惊人的经济效益。美国价值工程协会拥有1600个成员，其中包括外国成员（有18个国家的代表参加协会工作，日本和联邦德国是最积极的成员）。近年来还在美国得克萨斯州大学中建立了价值工程分析的数据库。我国自1978年引进价值工程（VE）以来，在短短的几年中，全国各行业、企业、事业单位广为应用。据有关资料不完全统计，近几年来上海、四川、吉林、河北五省市应用价值工程取得的经济效益达七千多万元。北京、天津、江苏、宁夏、黑龙江、浙江、河南、湖北、山东、广西、福建、陕西、广东、广西、江西等省市区也都收到了程度不同的效果。就第一汽车制造厂开展VE活动以来已经取得了700万元的经济效果。据上海市五十九个企业233项运用价值工程的结果已经取得了1260万元的经济效益，并节约了钢材2000余吨，铜1100吨，铝300吨，以及大量能源和贵重金属材料。所以日本价值工程专家秋山恭夫说，“价值工程是有效利用资源的技术，它不仅是企业管理的技术，而且要把它看成是经营管理的原理这样一种企业的素质。”为什么把它看成为同经营管理素质一样重要的企业素质呢？这就在于价值工程的实质是抓住了生产企业普遍存在的一个薄弱环节，即技术工作与经济工作脱节。开展价值工程活动就必须把技术人员、经济管理人员很好地组织起

来，各展所长，通力合作，为节约资金降低成本，提高产品竞争能力作出共同努力。所以开展价值工程活动就能提高经济效益。正因为如此，国家经委把价值工程列入厂（矿）长、经理学习统考的内容之一，而且在最近全国经济工作会议上国家经委把价值工程作为推广现代化管理方法的内容之一，要求全国推广应用。

为了满足企业、事业单位在推广应用价值工程活动中的需要，我们编写了这本小册子。全面系统地介绍了价值工程的原理、方法，并收集整理了一部分应用实例，供企业、事业单位的管理人员，以及有志研究价值工程的人员和大专院校有关专业的师生参考。由于我们水平有限，书中如有不当之处，欢迎批评指正。

编 者

一九八五年五月

· 目 录 ·

第一章 价值工程概述	(1)
第一节 价值工程的起源和发展.....	(1)
第二节 价值工程的特征.....	(5)
第三节 提高价值的途径.....	(13)
第四节 价值工程的实施步骤和指导原则.....	(18)
第二章 价值工程对象的选择与情报收集	(22)
第一节 价值工程对象选择的目的是原则.....	(22)
第二节 价值工程对象选择的方法.....	(23)
第三节 情报的收集.....	(33)
第三章 功能分析	(39)
第一节 功能分析的作用.....	(39)
第二节 功能定义.....	(41)
第三节 功能分类.....	(45)
第四节 功能整理.....	(48)
第四章 功能评价	(56)
第一节 功能成本法.....	(56)
第二节 功能评价系数法.....	(64)
第三节 “最合适区域”法.....	(78)
第四节 基点分析法.....	(87)
第五节 目标成本的分配.....	(92)
第五章 方案的制定	(97)
第一节 方案的创造.....	(99)

第二节	方案的评价.....	(105)
第三节	价值工程活动成果的评价.....	(126)
第六章	价值工程的推行.....	(128)
第一节	推行价值工程需做好的几项工作.....	(128)
第二节	人员培训.....	(130)
第三节	价值工程的组织.....	(131)
第七章	价值工程应用实例.....	(134)

第一章 价值工程概述

第一节 价值工程的起源和发展

价值工程 (Value Engineering) 起源于美国。第二次世界大战期间, 美国军事工业迅速膨胀, 市场原材料供应紧张, 给一些生产企业造成很大困难。美国通用电器公司为了解决材料短缺问题, 派设计工程师麦尔斯 (L.D.Miles) 担任采购工作。麦尔斯在工作中取得了很大的成绩。他认为, 如果得不到所需要的材料或产品, 可以想办法获得它的功能。在购买物品时, 他首先要研究这种物品是做什么用的, 其功能是什么? 能否用别的物品代替它? 能否利用现有的人力、物力资源或其它途径获得这一功能? 典型的事例就是石棉板事件。当时通用电器公司规定, 在给产品喷刷涂料时, 为了防止涂料燃烧, 工作场地必须铺垫石棉板。由于当时石棉板奇缺, 价格成倍上涨, 因而采购困难, 成本增加。麦尔斯分析了石棉板的功能, 在市场上找到了一种不易燃烧的纸, 不仅采购容易, 价格便宜, 而且同样具有防火功能。公司采纳了麦尔斯用不易燃烧的纸代替石棉板的建议。鉴于消防法的规定, 他的建议未能及时实现。经过一番周折, 修改了消防法, 解决了石棉板资源问题。这样, 他从研究材料代用问题开始, 逐渐总结出一套比较系统和科学的方法。运用这套方法, 可以在保证产品质量的前提下, 大大降低成本。

因而为他所在的公司带来了显著的经济利益，引起了各方面的重视。1947年他以价值分析 (Value Analysis) 为题发表了这套方法。从此，价值分析方法得到迅速的推广，应用的范围不断扩大，从研究开发、设计、生产直到经营管理的各个部门。后来，应用的重点转到研究和设计方面，并提出了价值工程的名称。

由于推行价值工程效果显著，不仅各企业相继采用，同时也引起了美国政府的重视。1954年，美国海军在造船部门制订了推行价值工程的计划。1958年，美国国防部要求所属军工部门都要制订价值工程计划。1964年，政府各部门陆续推广价值工程。仅在联邦政府举办的项目中，每年就可节约数亿美元投资。例如，在一项水坝工程中，经过价值分析后，较原计划方案节约了1930万美元，而用于进行价值分析的费用只花了1.29万美元。1977年，美国参议院在决议案中，大量列举了推行价值工程的效果，呼吁各部门推广这一方法。

近二十年来，特别是七十年代以来，不少国家相继推行价值工程，都取得了明显的经济效益。例如日本的日立电器公司，在1974年经济不景气的情况下，提出VA/VE倍增计划，要求把实行价值工程而节约的金额由原来的每月12亿日元增加到25亿日元，1977年全面推广，在产品的设计、制造、采购、运输等方面都推行价值工程，每月节约金额超过59亿日元。价值工程之所以被迅速推广，是因为国际市场的扩大和科学技术的发展，企业之间的竞争日益加剧。要使产品能立足于国内外市场，就必须选用最好的方法，降低其成本、售价，保证产品的性能更适合于消费者的需要。而价值工程正有利于做到这一点。日本的实践证明了这个问题的正确性。价值工程

于1955年传入日本，开始，没有受到重视，因为当时日本着重于扩大产量而不太重视降低成本。到六十年代，由于产品产量增加很快，市场竞争开始激化，各企业都纷纷设法提高质量、降低成本，以求生存和发展。这时，价值工程才在日本迅速推广起来。

随着价值工程的迅速流传和推广，也促进了价值工程本身的发展。

从着眼点看：最初，价值工程只是着眼于用最低的成本来完成同样的功能，后来发展为提高产品功能和降低成本两个方面。

从分析方法看：在价值工程的初始阶段，使用的方法比较粗糙，多为传统的定性方法。尔后，逐渐创造了一些较为精密的定量方法。

从应用范围看：价值工程的产生，渊源于材料代用问题的研究，至今应用的范围已非常广泛，如：

（1）“产品”的价值分析。主要是通过对产品的功能进行分析，分清其主次，然后对满足这些功能所需费用进行控制。

（2）“工程”的价值分析。首先是分析工程的必要性。当工程确定后，对设计方案要进行分析，选择质优造价低的方案，尽量减少投资和增加效益。

（3）“作业”的价值分析。主要是研究实施作业的最佳路线，设法减少费用，提高效果。

（4）“工艺”的价值分析。主要是如何采用最优工艺方案，提高劳动生产率，降低成本。

（5）“工序”的价值分析。主要是如何合理统一工序加工费用和功能间的矛盾。如多工序生产，能否变多工序为

单一工序。工序改革对经济效果的作用是很大的。

(6) “设备”的价值分析。主要是分析使用的设备有无功能过剩，如“大马拉小车”、“杀鸡用牛刀”等浪费现象，要合理选配设备，达到既能满足生产又无功能上的浪费。

(7) “技措项目”的价值分析。主要是研究技措项目的作用、投资和效果。

(8) “材料”的价值分析。主要是研究选用合适的材料，选择合适的供货单位等。

(9) “管理”的价值分析。主要是对各种管理方法进行研究，选择最恰当的方案。

(10) “技术经济指标”的价值分析。主要是研究如何确定技术经济指标体系和各项指标的水平。一方面可以简化计算工作量，另一方面有利于生产经营活动的发展和群众积极性的提高。可以归纳为硬件和软件价值分析两大类。

当然，价值工程的应用范围不止上述十个方面。可以说，凡是有资源消耗的地方都可以应用。

目前，价值工程已被公认为是一套相当成熟而行之有效的技术。它已成为现代企业管理中不可缺少的一个内容。国外有人把价值工程作为第二次世界大战后，在工业管理领域中出现的六种新技术之一（六种新技术是：电子计算机在管理中的应用；系统分析和系统设计；管理数学；网络计划技术；行为科学和人机工程学；价值工程）。从此可以看出价值工程在管理科学中所处的地位。

价值工程传入我国是1978年。目前已有一批工业企业推广应用，并取得了显著的实效。例如，上海广播器材厂运用价值工程的原理和方法，对偏转聚焦线圈进行价值分析，使产

品成本下降了35.3%；江苏省常州继电器厂对JR—14继电器开展了价值分析，使该继电器每只成本下降了11.8%。由于成本降低，出厂价格向下浮动，出现了产销两旺的可喜现象。1981年，该产品给企业净增利润40余万元。在我国生产建设日益讲求经济效益的新形势下，价值工程定会得到广泛的应用和迅速的发展。

第二节 价值工程的特征

一、价值工程中的价值观

为了正确阐明价值工程的特征，首先要明确价值工程中的价值观。

所谓价值观，就是个人、集体或组织选择手段、方案 and 目标的依据。任何人在决定哪些事情可做，哪些事情不可做时，实质上都受某种价值观的支配。价值观是各种各样的，有经济的、政治的、宗教的等等。价值工程是一种企业管理的方法，它服从于经济第一的价值观。就是说，决定某事做与不做，应该怎样做，主要依据是有无经济效果和经济效果的大小。

价值工程中价值是作为一种尺度提出来的，即评价事物有效程度的尺度。价值是指费用对功能的关系。这种关系可以写成如下的表达式：

$$V = \frac{F}{C} \quad (1-1)$$

式中：V——价值；

F——功能；

C——费用。

式(1—1)说明,价值与功能成正比,与费用成反比。功能越高。成本越低则价值越大。

式(1—1)为评价产品的价值提供了科学的标准,也为衡量功能与成本是否适当,以求发现问题,解决问题,做到用最低的费用实现必要的功能提供了依据。

价值工程中的价值应从消费者的角度来考察。

首先,功能只有在使用过程中才能体现出来,因此,产品功能的大小是消费者所承认、所需要的必要功能,而不是设计者、生产者主观想象的。例如一台万能机床,对科研部门来说,可顶几台机床使用。但用于流水生产线上,其功能最多只顶一台专用机床。由此可见,一项产品的功能高低应以用户需要来考虑。功能低固然不能满足用户的要求,功能高超过了用户的需要,价格必然提高,同样不可取。总之,从价值工程的观点看,功能不足和功能过剩对产品的销售都是不利的,着眼点应适合用户所需要的必要功能。

其次,公式中的费用既不是产品的价格,也不是生产成本,而是用户为了取得产品功能所愿支付的总费用,即产品寿命周期费用。产品寿命周期费用是指该产品从研制、设计、制造、使用,直至报废为止的产品寿命周期所花费的全部费用。它的构成如图1—1所示。

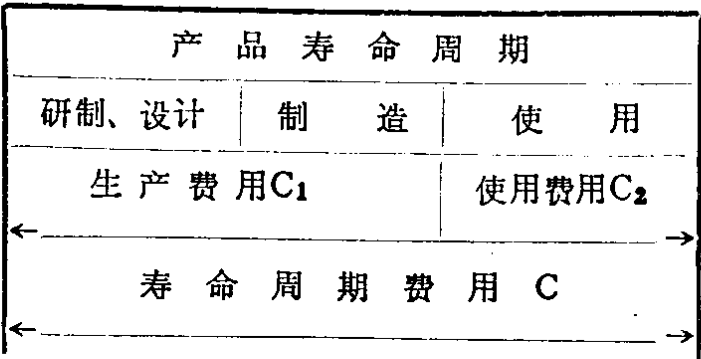


图1—1 产品寿命周期费用的构成

研制设计和制造阶段的费用构成产品的生产费用 C_1 ，使用阶段的费用，包括产品使用中的能源消耗、维修费、报废的处置费等，构成产品的使用费用 C_2 ，产品寿命周期费用 C 就等于生产费用和使用费用之和，即 C_1 与 C_2 之和。

为什么要研究产品寿命周期费用呢？这是因为用户和社会的要求。如果产品的制造费用降低了，而产品的质量有所下降，以致使用费用增加得很多，结果产品寿命周期费用提高了，显然这种产品是不会受到用户欢迎的。同样，产品寿命周期费用提高了，对社会也是不利的。

产品寿命周期费用与产品功能之间有着内在的联系。一般地说，在一定的技术经济条件下，随着产品功能的提高，制造费用上升，使用费用下降，而产品寿命周期费用有一个最低点，如图1—2所示。

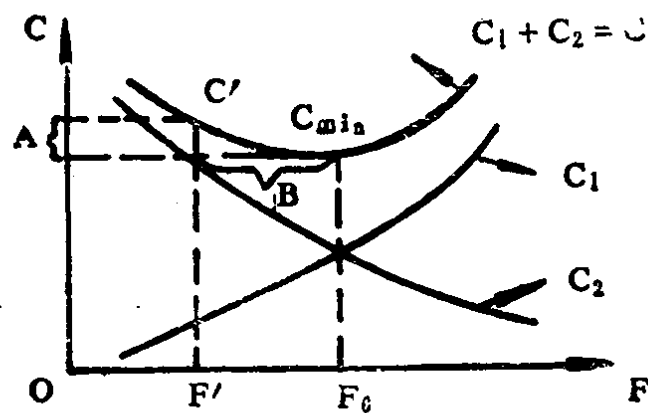


图1—2 产品寿命周期费用与产品功能关系

图中： C_1 ——制造费用曲线；
 C_2 ——使用费用曲线；
 C ——产品寿命周期费用曲线；
 F' ——现状功能；
 F_0 ——适宜功能水平；

C' ——现状费用；

$C_{\min}$ ——最低费用；

A ——费用可能降低幅度；

B ——功能可能提高幅度。

当然， F_0 与 $C_{\min}$ 是一种理想状态，一般地说，无论现实产品或现实设计方案都没有完全达到这种状态。价值工程的目的就是要使产品寿命周期费用降至最低点 $C_{\min}$ ，使功能达到最适宜的水平 F_0 ，即使目前不能达到，也要通过不断努力逐步接近这个目标。

第三，公式中的价值是指每个单位产品寿命周期费用所取得的功能的数量。凡是每个单位寿命周期费用所取得的功能高，价值就大，反之，价值就小。消费者在购买产品时，都希望价廉物美，在挑选产品过程中，质量相同看价格，价格相同看质量。总之，只有价值高的产品，才会受到消费者的欢迎。

价值工程注意使用者的价值，这与提高生产者的利益是否矛盾呢？这并不矛盾。因为产品的质量好，价格便宜，则愈适合消费者的需要，也就是对消费者有较高的价值；显然，产品的销路就大，工厂的生产就发展，利润就增加，资金就能很快地回收。总之，企业应从消费者的需要出发，对产品进行功能分析和寿命周期费用分析，以最低的寿命周期费用实现用户所需要的必要功能，以赋予产品以最高的价值为目标去设计、改进产品，改进生产，改进服务，这是开展价值工程活动的目标。

二、价值工程的特征

什么是价值工程？不少价值工程师和学者曾下过定义，有各种各样的表达方式。兹列举几个比较有启发性的定义如下：

（1）价值工程是有组织的努力，使产品、系统或服务能达到适合的价值，用最低的费用来供给必要的功能。

（2）价值工程是为了能以最低的总成本，确实达到产品的功能而实施产品功能的一套方法，这是以产品功能为中心的减低成本的方法。

（3）价值工程或价值分析，是一种有系统的创造性研究，用来确定原料、工具准备和制造产品或管理是否以最低成本来完成。其最主要的目的在于揭示不必要的成本，在增进产品的价值，不降低原设计或原产品的功能、品质、可靠性、外表吸引力或寿命的条件下，从事降低成本的研究。

（4）价值工程是以最低的寿命周期费用，可靠地实现必要的功能，着重于产品或作业功能分析的有组织的活动。

我们认为第（4）个定义比较确切。

从以上定义中可以看出价值工程有如下几个特征：

1. 目标上的特征——着眼于提高价值 价值工程的目标就是提高价值，也就是以最低的寿命周期费用，可靠地实现必要的功能。

所谓功能，是指一种产品（零件或服务）所具有的功用（用途）或所起的作用（效用），用以满足某种需要。从用户使用的角度看，功能有必要的和不必要的，所谓必要是指在满足用户对功能方面的要求，要做到不多不少。既不附加多余的功能，又不少于用户使用的需要。对用户完全无用或

过剩的功能，就是不必要的功能。

用户购买产品是为了使用它的功能。因此，任何一种产品必须具备消费者所需要的功能，既要避免功能不足，又要去掉不必要的功能和防止功能过剩，使功能大小恰到好处。价值工程要求以最低的寿命周期费用确保必要功能，提高价值。

2. 方法上的特征——功能分析 功能分析是价值工程的一种重要手段，也是它的一个核心。价值工程之所以能取得显著成果，就是因为抓住了这一中心环节。因此有人把价值工程称之为功能分析。

功能分析就是针对产品及其零部件，系统地分析和比较它们的功能，发现问题，找出办法，更好地实现其必要功能，从而达到降低费用的目的。

3. 活动领域上的特征——侧重于产品的研制设计阶段 为了说明这个问题，在这里附带说明一下价值工程和价值分析的关系。

从价值工程的起源来说，最早出现的名词是价值分析或价值分析法。随着价值分析的广泛采用，伴随而来的就是价值工程这个名词。今天，在许多场合，这两个名词是通用的，几乎成了同义词。

按照麦尔斯的观点，价值分析是通过采用一整套特殊的方法、知识和技能而得到的基本原理，它是一种有组织的、创造性的活动，其目的在于有效地鉴别不必要的成本，亦即不能构成产品的质量、效用、寿命、外观以及用户所需的性能而支付的成本。由此可见，价值分析有助于把产品的价值与产品的成本联系起来，也有利于对产品所完成的功能作出评价。价值分析就是力求用最低的成本，生产性能符合要求