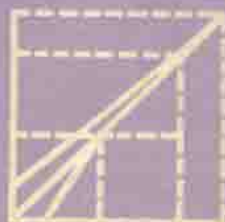


价值工程与动态不对称法

孙启霞 著

Jiazhi Gongcheng Yu Dongtaibuduichengfa

价值工程与动态不对称法



浙江科学技术出版社

价值工程

与

动态不对称法

—孙启霞 著—

浙江科学技术出版社

责任编辑 周布谷

封面设计 潘孝忠

价值工程与动态不对称法

孙启霞 著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张6.125 字数135,000

1986年5月第一版

1986年5月第一次印刷

印数：1—3,000

统一书号：15221·104

定 价：1.45 元

内 容 提 要

本书内容有价值工程的原理与方法、价值工程常用方法和情报的收集、功能分析、功能评价、改进方案的创造与制定、“动态不对称法”的原理及其应用、“动态不对称法”在实际应用中的分析和研究、“量、本、利”分析等八章。重点是从理论和实践两方面深入和全面地讨论价值工程与“动态不对称法”，并详细介绍了它们具体的应用实例；同时附有必要的思考题和习题。

本书可作为广大从事我国社会主义现代化企业管理工作和科研工作人员的主要参考书，也可作为高校有关专业的教科书。

前 言

用户购买商品的目的，主要是为了购买商品所具备的功能，而不是为了购买商品本身。也就是说，用户决不会花代价去购买与自己所需要功能不相符的商品。而且用户的心理是要买到既具备符合自己需要的功能，同时在价格上又要认为合理，即“便宜”的商品。因此凡是能够深受用户欢迎的商品就必然兼有物美和价廉两项因素。也只有这样的商品才能够获得市场上的竞争能力。

社会主义企业生产产品是为了从精神上、物质上最大限度地满足人民的需要，以及为国家增加积累。所以，企业竭尽全力来满足用户对产品价廉物美的要求是责无旁贷的，同时又必须在保证产品功能的前提下，降低产品寿命周期费用，提高经济效益。企业如何来完成上述任务，推广和运用近年来由国外引进的现代化科学管理技术——价值工程是一项极为有效的措施。因为价值工程的核心是功能分析，它的最终效果在于：在保证或提高产品功能的前提下，降低成本、提高经济效益。根据国内外统计资料，凡是运用了价值工程的企业，一般都可以收到降低成本10~30%的经济效果。

我们在多年教学实践和科学研究的基础上形成了一项在理论上和方法上有新突破的科研成果——“动态不对称法”；并且通过深入企业实践，证明了“动态不对称法”比七十年代的日本东京科技大学田中教授的“最合适区域法”更科学、更合

理、经济效益也更加显著。因此，本书着重讨论了“动态不对称法”、并详细地介绍了我们在许多企业中应用的具体实例，同时附有必要的思考题和习题。由于作者水平所限，谬误之处敬请读者指正。

本书在写作过程中，得到了金宁同志的热情帮助，借此谨表谢意。

孙启霞

1985年2月

目 录

第一章 价值工程的原理与方法	(1)
第一节 价值工程的产生与发展	(1)
第二节 价值工程的基本原理	(5)
一、价值的概念及其分类	(5)
二、提高产品价值的途径	(9)
第三节 价值工程的程序	(10)
一、推行价值工程的过程	(10)
二、七个问题的正确回答和解决	(12)
第二章 价值工程常用方法和情报的收集	(14)
第一节 价值工程分析对象和改进对象的选择	(14)
第二节 选择分析对象的常用方法	(15)
一、产品生命期分析法	(15)
二、经验分析法	(18)
三、百分比法	(18)
四、ABC分析法	(19)
第三节 价值工程改进对象的选择方法	(21)
一、强制确定法	(22)
二、“最合适区域法”	(26)
第四节 情报的收集	(42)
一、情报的重要性	(42)
二、情报的内容	(43)

三、	对情报的要求	(44)
四、	情报收集的计划	(44)
五、	收集情报的方法	(45)
六、	确定收集情报的人员	(46)
第三章	功能分析	(47)
第一节	功能定义	(47)
一、	功能定义的概念	(47)
二、	功能定义的方法	(49)
第二节	功能分析与整理	(50)
一、	产品功能的分析	(50)
二、	功能整理	(51)
第四章	功能评价	(59)
第一节	功能评价的概念和作用	(59)
一、	功能评价价值的概念	(59)
二、	功能评价价值的表示形式	(59)
三、	功能评价的作用	(61)
四、	功能现实成本	(62)
第二节	功能评价值的计算方法	(62)
一、	理论价值计算法	(63)
二、	实际价值调查法	(65)
三、	经验估算法	(66)
第三节	功能评价价值分配法	(66)
一、	直接评分法	(66)
二、	强制确定法	(66)
三、	多比例两两对比法	(67)
四、	确定方案系数评价法	(67)
五、	逻辑判断法	(68)

六、	功能成本法	(69)
第四节	以零部件为对象的功能评分法	(75)
第五节	功能评分价值系数法	(77)
一、	价值系数直接分析法	(77)
二、	“选取系数”分析法	(78)
三、	基点分析法	(78)
第五章	改进方案的创造与制定	(84)
第一节	改进方案的创造	(86)
一、	改进方案的创造和要求	(86)
二、	改进方案的创造步骤	(86)
三、	对功能系统图作深入细致的分析研究	(87)
四、	从上位功能和下位功能的关系进行比较	(87)
五、	方案改进的指导要点	(87)
第二节	创造改进方案的方法	(89)
一、	头脑风暴法	(89)
二、	哥顿法	(90)
三、	特性列举法	(91)
四、	缺点列举法	(91)
五、	希望列举法	(91)
六、	专家检查法	(91)
七、	输入输出法	(91)
八、	方案的归纳和整理	(93)
第三节	改进方案的评价与评价方法的分类	(95)
一、	概略评价	(95)
二、	详细评价	(96)
三、	改进方案的试验、提案与审批	(113)
第四节	价值工程活动成果的评价	(114)

第六章	“动态不对称法”的原理及其应用	(121)
第一节	“动态不对称法”的原理	(121)
第二节	“动态不对称法”与“最合适区域法”在 应用上的比较	(134)
第七章	“动态不对称法”在实际应用中的分析和 研究	(140)
第一节	功能系统图	(140)
一、	微型汽车	(140)
二、	电冰箱	(140)
第二节	A、B、C分析	(145)
一、	微型汽车	(145)
二、	电冰箱	(146)
三、	成本系数分析表	(147)
第三节	功能系数及价值系数	(149)
一、	微型汽车	(150)
二、	电冰箱	(150)
第四节	筛选需要分析、改进的零部件	(150)
一、	微型汽车	(150)
二、	电冰箱	(154)
第五节	制定目标成本	(157)
一、	微型汽车	(157)
二、	电冰箱	(158)
第六节	改进方案与措施	(161)
一、	微型汽车	(161)
二、	电冰箱	(163)
第七节	价值工程分析研究的经济效果	(167)

一、	微型汽车	(167)
二、	电冰箱	(167)
第八章	“量、本、利”分析	(169)
第一节	单品种产品企业的“量、本、利”分析	(170)
一、	固定费用和可变费用	(170)
二、	“量、本、利”分析法	(171)
第二节	多品种产品的“量、本、利”分析	(174)
一、	多品种产品的“量、本、利”的各项指标 ...	(174)
二、	多品种产品“量、本、利”关系图	(175)
三、	多品种产品“量、本、利”分析的应用 ...	(176)

第一章 价值工程的原理与方法

第一节 价值工程的产生与发展

价值工程是在1947年起源于美国。第二次世界大战期间，美国政府为了刺激军工生产，对军工产品给以成本补贴，以致企业对生产成本不重视，成本不断增加。随着军事工业的急剧发展，出现了原材料供应紧张的问题。战后军品生产转为民品生产，政府的成本补贴取消了，成本高的矛盾开始暴露，而物资供应的紧张并未缓解，原材料不断涨价。资本主义企业为了在激烈的商品竞争中求得生存，不得不在采购技术、原材料代用方面想办法，力图用更低成本的生产性能良好的产品，使自己在竞争中处于优势地位。这就是价值工程在美国产生的社会背景。

第二次世界大战结束后不久，美国通用电气公司需要制造更为价廉物美的电冰箱和烤炉。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。在一次采购供应奇缺、价格剧涨的石棉板过程中，他首先把成本与功能联系起来分析采购石棉板的目的。经调查研究，发现在给公司产品上涂料时，涂料溶剂落在地面上容易引起火灾，消防法规定要铺石棉板防火。说明采购石棉板的目的是由于石棉板具有防火的功能。为此就寻找具备同样功能的其他材料。后来麦尔斯在市场上找到一种不燃烧的纸，不仅采购容易，而且价格便宜。通

过修改消防法，实现了这一设想。他进一步发现这种材料代用的分析方法，在所有的产品设计中都可以应用，并不局限于材料供应困难必须代用的情况。由此受到启发，开始从功能的角度分析产品，并总结出一套在保证同样功能的前提下降低成本的比较完整的科学方法。当时称之为价值分析 (Value Analysis, 简称 VA)。此后价值分析不仅引起工业界的广泛兴趣，而且受到美国政府的重视。1954年美国海军舰船局决定将这一方法用之于船只采购，并称之为价值工程 (简称 VE)。随着不断发展，研究内容和应用的范围也不断地扩大，从寻找代用材料，发展到改进设计、改进工艺、改进生产，直到新产品的研究和开发。由单个零件、单项作业、工序的改进，发展到整机、全系统、全工程的改进。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，每年可节约数亿美元投资。1973年，美国有些参议员曾向参院提出，联邦政府如能有效地应用价值工程，每年可节约开支 20~90 亿美元。1977年，美国参议院 172 号决议案中，大量列举了价值工程的效果，说明它是保护能源、改善服务和节省资金的有效方法，呼吁各部门尽可能地采用价值工程。

由于军工生产一般对成本考虑较少，所以推广价值工程的效果特别明显。1961年美国通用公司的总经理麦克纳马拉就任国防部长后，就把他所熟悉的企业管理带了进去，改变了美国国防部的预算编制和审批手续，在军用物资采购中，将价值工程作为提高经济效果的有效方法。1963年，美国国防部由于应用价值工程，使年度财政开支节约了7200万美元。1964年又使年度财政开支节约 25000 万美元。1965年美国国防部再使年度财政开支节约 32700 万美元。为了使价值工程在国防系统中得

到普及，从1966年开始，美国军队管理工程训练部就把价值工程作为训练课程之一。价值工程的有效性也引起了一向不大注重成本的宇航工业部门的兴趣。1969年美国的阿波罗登月计划应用了价值工程。

除了军工系统外，价值工程在民用工业中的效果也很突出。美国休斯公司在1960~1974年期间，由于开展价值工程活动节约了15000万美元。1978年，该公司有4000人参加了价值工程活动，提出并采纳的建议3714项。每项建议平均节约31786美元，年节约额超过1亿美元。其他如福特公司等也都开展价值工程活动。美国设有价值工程师协会，每年举行一次学术讨论年会，邀集国内外的价值工程师、专家学者交流研究成果。

1955年，日本从美国引进价值工程，在各公司、工厂广泛推行。有的公司和推行全面质量管理结合起来进行，收到了比较显著的效果。日本应用价值工程大体上可分为四个阶段。第一阶段是物资采购部门应用价值工程技术，提出新的采购方案。但后来发现，材料的代用问题不能完全由采购部门决定，而是必须征得设计部门同意，所以这种做法有局限性。第二阶段是对现有产品进行改进，即把各方面的人员组织起来，修改设计、改进结构，采用新材料和新工艺。第三阶段是在新产品开发研制时采用价值工程，在设计阶段就能把产品的性能和成本基本上确定下来。第四阶段是从一个系统的角度来推行价值工程，即不仅要提高一种产品的价值，而且要提高与这种产品有关的整个系统的经济效果。日本各工厂推行价值工程的经济收益也十分显著。日立电气公司推行价值工程十余年，收益达280亿日元。1974年日立提出VA倍增计划，要求每月节约金额从12亿日元，增加到25亿日元。1976年，该公司又提出再扩大

VA 成果，在产品开发、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50亿日元。日立公司1978年定出的价值工程节约额高达600亿日元。三菱电机公司在1978年从价值工程应用中降低的成本达3500亿日元。铃木汽车工业公司应用价值工程在摩托车产品分析中，成本降低了10%。日本电气公司推行价值工程后，每年提出三百项改进建议，获得专利120件，总的价值达50亿日元，其他如富士电机公司，丰田汽车公司、东芝机械公司、佳依照相机公司、小松制作所等均开展了价值工程活动。

价值工程在联邦德国的应用和发展也很快。1976年联邦德国的工程师协会设立价值分析委员会，专门从事价值分析的技术咨询业务，并负责推广这一科学技术。联邦德国自行车厂有11000名职工，设有五位专职的价值工程专家，每年进行20个项目的分析，每个项目可节约60~80万马克。据该工程师协会秘书长介绍，一般应用此法于产品更新中，可以降低成本30~45%左右。如应用在新产品中，预计可降低成本40%左右。专家们给价值工程下的定义是：“以最低的总成本，可靠地实现产品或作业的必要功能，着重于功能分析的有组织的活动”。因此所谓价值工程，就是追求用最低的成本，生产出功能符合要求的产品。它的着眼点是产品功能和成本两个方面，即研究产品应该具有怎样的功能（例如用户需要灯泡，实质上是需要“发光”这样一个功能）和如何降低成本。

我国自1978年引进价值工程以来，发展很迅速。以工业较发达的上海为例，机电、轻纺、电讯、仪表等系统都已在不同范围内，组织介绍、学习和应用。仅1983年一年即取得了经济效益1100余万元。辽宁省、江苏省同样也分别取得节约1000余万元及800余万元的可喜成绩。如上海的汽车电器厂，由于发

动群众运用价值工程大搞产品改进，在很短时间内，使其主要产品 DQ 系列点火线圈的 5 个品种的成本有了很大的下降。其中 DQ 130 由原来每只 7.88 元降为 6.279 元，降低率达到 20.3%。DQ122 由原每只 6.914 元降为 5.750 元，降低率为 16.8%，DQ121 由原每只 7.244 元降为 6.13 元，降低率达 15.3%。有的工厂长期来对生产成本摸不清楚，资料积累很少。通过开展价值工程活动后，对产品的成本情况及研制生产的各个环节的经费都摸清了，不但对产品功能提高，成本下降心中有数了，而且对进一步提高厂里的经营管理水平，提高工厂的素质起到了有益的促进作用。所以，全面推广价值工程，无疑是会收到巨大的经济效益。

第二节 价值工程的基本原理

一、价值的概念及其分类

价值的概念具有政治价值、经济价值、使用价值和观赏价值等的区分。政治价值已在政治经济学中作了详尽的阐述。观赏价值的概念可举一幅名画为例，它的价格之所以昂贵是由于它具有很高的艺术欣赏水平。而价值工程是一门技术和经济有机结合的专门学科，也是一种科学的企业管理方法，它服从经济第一的价值观念。价值工程所探讨的价值指经济效益，是作为一种衡量和评价事物有效程度的尺度。从企业的角度来看，如果生产的产品没有任何用途，即没有使用价值，那么这种产品就失去生产意义。从用户的角度来看，如果具有同样用途的两种产品，一种产品的生产费用较高，另一种产品的生产费用较低，则后者的价值就较大。这里价值的含义是个人、集体或组

织选择手段、方案 and 目标的依据；是费用对功能的关系，可用下式表达：

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

式中： $V(Value)$ ——价值
 $F(Function)$ ——功能
 $C(Cost)$ ——费用

从以上公式可以看出：价值与功能成正比，价值与费用成反比；功能越高、费用越低，价值就越大。

价值工程通过对产品功能的分析，以最低的费用实现产品的必要功能。因此价值应从用户的角度来考虑，而不是从制造者或设计者的角度来考虑。产品功能的高低是以能否满足用户的需要来衡量和评价的。首先要得到用户的承认。这只有在使用过程中才能体现出来。例如一台多用磨床单独使用时，可以磨各种各样的工件；如果用于流水线上就只能磨某一种工件。又如多用材料试验机在一般材料试验室里可以测定多种材料、多种应力；如果放在水泥试验室里就只能测定混凝土的强度。因此，功能低不能满足用户的要求，即质量低的产品是没有市场的。但是，如果质量超过了用户的需要，费用和价格必然提高，显然也不会受到市场的欢迎。所以从价值工程的观点来看，功能不足和功能过剩或不必要功能对产品的市场竞争能力都不利，应以满足用户所需要的必要功能为目标。

公式中的费用是指用户为了取得产品的功能所愿支付的总费用，例如用户购买一台家用电扇不但需支付电扇研制、设计和制造、推销等阶段所构成的生产费用 C_1 ，而且还需支付使用、维修、日常耗电及报废处置等阶段所构成的产品使用费用 C_2 。产品寿命周期费用就等于生产费用和使用费用之和，即