

企业持续发展的金钥匙

价值工程

· 动态不对称法

孙启霞 金宁 著

海天出版社

企业内延发展的金钥匙——

价值工程

孙启霞 金宁 合著

1122/14

海天出版社

责任编辑 张 曼
封面设计 张幼农
责任技编 王 颖

书 名 动态价值工程

著 者 孙启霞 金宁
出版发行者 海天出版社
地址 深圳市彩田南路海天大厦
邮编 518026

排版制作
印刷者
经销者
开 本
印 张
字 数
版 次
印 次
印 数

I S B N 7 - 80615 - 950 - 9
F · 114 定价 14.00 元

序

价值工程是现代管理科学中的一门重要分支科学；是技术和经济相结合的边缘科学；是科学管理理论与实践有机结合的管理方法；是企业改进和提高产品的功能和质量、降低成本、提高经济效益和开拓市场的最佳途径；也是企事业单位和行政部门改进组织领导、提高管理水平和人员素质的有效方法。

价值工程在 1947 年起源于美国，以后传播到日本、西欧以及其他国家，得到了广泛和迅速的发展，并创造了很高的经济效益和社会效益。1973 年美国参议院有人认为：如果有效地运用价值工程，单联邦政府每年就可节约 20~90 亿美元。我国自 1978 年引进价值工程以来，经努力推广和应用，发展也很迅速。以工业发达的上海市为例，单 1983 年一年取得了 1100 余万元的经济效益。全国迄今据不完全统计，经济效益已达 20 余亿元。

1973 年日本东京理科大学田中雅康教授在美国价值工程师协会的国际会议上发表的“最合适区域法”，曾得到较普遍的应用，收到一定的效果，但“最合适区域法”仅

从静态角度出发考虑产品零部件的价值系数,来确定最合适区域,选取应改进的零部件。本书作者认为产品零部件的价值系数不仅会随着市场的波动而产生动态的变化;而且还会由于改进了产品的某些零部件而动态地带动其他零部件的价值系数产生改变。为了更合理地反映这种动态变化对选择价值工程改进对象所产生的影响,作者提出了价值工程的“动态不对称法”,更加合理、有效、简捷地选取价值分析的改进对象,准确地抓住了改进产品的功能和降低成本的关键。这在本书的实践部分得到了充分的证明。作者并于 1986 年以“动态不对称法的原理及其应用”为题在美国价值工程师协会国际学术会议上发表了论文,获得了与会专家学者的好评,并被作为理论部分的首篇刊登于会议的论文集上。1990 年冬田中雅康教授经过深圳市政府安排专程来深圳与作者进行学术交流。

本书内容分理论与实践两编。理论编中第一章价值工程的原理与方法,第二章价值工程分析对象的选择和情报的收集,第三章功能分析,第四章功能评价,第五章改进方案的创造与制定,第六章“动态不对称法”的原理及其应用,第七章工序流程型产品的价值工程分析,第八章“量、本、利”分析。以上八章组成本书理论编。本书的实践篇运用价值工程“动态不对称法”对我国生产的汽车、电冰箱、彩色电视机、家用电扇、离子烟感探测器、食品和家具等七种典型产品,在生产企业现场进行价值工

程分析及其改进方案的创造和制定。

本书可作为高校有关专业的教科书,也可用作在我国政府部门和企事业单位从事社会主义现代化管理工作和研究工作人员的重要参考用书。由于作者水平所限,谬误之处敬请读者指正。

孙启霞 金宁

1999 年春

目 录

第一编 价值工程理论	(1)
第一章 价值工程的原理与方法	(3)
第一节 价值工程的产生与发展	(3)
第二节 价值工程的基本原理	(7)
一、价值的概念及其分类.....	(7)
二、提高产品价值的途径.....	(10)
第三节 价值工程的程序	(12)
一、推行价值工程的过程.....	(12)
二、七个问题的正确回答和解决.....	(14)
第二章 价值工程常用方法和情报的收集	(16)
第一节 价值工程分析对象和改进对象的选择	(16)
第二节 选择分析对象的常用方法	(17)
一、产品生命期分析法.....	(17)
二、经验分析法.....	(20)
三、百分比法.....	(21)

四、ABC 分析法	(21)
第三节 价值工程改进对象的选择方法	(24)
一、强制确定法	(24)
二、“最合适区域法”	(29)
第四节 情报的收集	(45)
一、情报的重要性	(45)
二、情报的内容	(46)
三、对情报的要求	(46)
四、情报收集的计划	(47)
五、收集情报的方法	(48)
六、确定收集情报的人员	(49)
第三章 功能分析	(50)
第一节 功能定义	(50)
一、功能定义的概念	(50)
二、功能定义的方法	(52)
第二节 功能分析与整理	(53)
一、产品功能的分析	(53)
二、功能整理	(54)
第四章 功能评价	(62)
第一节 功能评价的概念和作用	(62)
一、功能评价价值的概念	(62)
二、功能评价价值的表示形式	(63)
三、功能评价的作用	(64)
四、功能现实成本	(65)
第二节 功能评价价值的计算方法	(65)
一、理论价值计算法	(66)
二、实际价值调查法	(68)

	三、经验估算法	(69)
第三节	功能评价价值分配法	(69)
	一、直接评分法	(69)
	二、强制确定法	(70)
	三、多比例两两对比法	(70)
	四、确定方案系数评价法	(70)
	五、逻辑判断法	(72)
	六、功能成本法	(72)
第四节	以零部件为对象的功能评分法	(79)
第五节	功能评分价值系数法	(81)
	一、价值系数直接分析法	(81)
	二、“选取系数”分析法	(82)
	三、基点分析法	(82)
第五章	改进方案的创造与制定	(88)
第一节	改进方案的创造	(90)
	一、改进方案的创造和要求	(90)
	二、改进方案的创造步骤	(91)
	三、对功能系统图作深入细致地分析研究	(91)
	四、从上位功能和下位功能的关系进行比较	(91)
	五、方案改进的指导要点	(91)
第二节	创造改进方案的方法	(93)
	一、头脑风暴法	(94)
	二、哥顿法	(94)
	三、特性列举法	(95)
	四、缺点列举法	(95)
	五、希望列举法	(95)

六、专家检查法	(95)
七、输入输出法	(96)
八、方案的归纳和整理	(97)
第三节 改进方法的评价和评价方法的分类	(99)
一、概略评价	(99)
二、详细评价	(100)
三、改进方案的试验、提案和审批	(117)
第四节 价值工程活动成果的评价	(118)
第六章 “动态不对称法”的原理及其应用	(124)
第一节 “动态不对称法”的原理	(124)
第二节 “动态不对称法”与“最合适区域法”在应 用上的比较	(137)
第七章 工序流程型产品的价值工程分析	(144)
第八章 “量、本、利”分析	(154)
第一节 单品种产品的“量、本、利”分析	(155)
一、固定费用和可变费用	(155)
二、“量、本、利”分析法	(156)
第二节 多品种产品的“量、本、利”分析	(159)
一、多品种产品的“量、本、利”的各项指标 ...	(159)
二、多品种产品“量、本、利”关系图	(160)
三、多品种产品“量、本、利”分析的应用	(161)
 第二编 价值工程的实践	 (171)
第一章 “动态不对称法”在实际应用中的分析和 研究	 (173)
第一节 功能系统图	(173)

第二节	A、B、C 分析法	(178)
第三节	功能系数及价值系数	(182)
第四节	筛选需要分析、改进的零部件	(183)
第五节	制定目标成本	(189)
第六节	改进方案与措施	(193)
第七节	价值工程分析研究的经济效果	(199)
第二章	价值工程的应用实践	(201)
实践一	长安牌 SC - 110 型微型汽车的价值分析	(201)
实践二	长庆牌电冰箱的价值分析	(213)
实践三	康佳牌 KK - T920C 型彩色电视机的价值 分析	(224)
实践四	长风牌家用电扇的价值分析	(237)
实践五	三江牌离子感烟探测器的价值分析	(242)
实践六	深圳华利食品股份有限公司西式火腿的价 值分析	(252)
实践七	江苏省杨中县第一家具厂方管抽插两用椅 的价值分析	(267)
附录	参考文献	(275)

第一编

价值工程理论

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,力图用更低的成本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(Value Engineering简称VE)。随着价值工程的不断发展,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,提出并采纳的建议达 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 (*Society of American Value Engineers* 即 SAVE), 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。

价值工程在德国的应用和发展也很快。1976 年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。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 DQ130 由原来每只 7.88 元