

价值工程方法及应用

蔡文 编著

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

价值工程方法及应用

蔡 文 编著

天津科学技术出版社

责任编辑：黄立民

价值工程方法及应用

蔡 文 编著

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷三厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张5 字数104,000

1987年6月第1版

1987年6月第1次印刷

印数：1—5,000

书号：4212·32 定价：1.05元

ISBN 7-5308-0150-3/F·5

编者的话

如何用最低的成本生产功能高的产品？如何提高企业的经济效益？价值工程是解决这些问题的三大有效管理技术之一。它在国外广为流行，并以实用、有效和适应性强而著称。它专门研究如何更合理地利用人力和物力来生产价廉物美的产品，以提高企业的竞争能力。这一科学方法近年在国内推广，取得了很大的成效。

本书根据广东省石油化工厅和广东工学院举办的价值工程研究班的讲义修改而成，其中和我们一起参加研究的工厂为本书提供了不少运用价值工程的实例。介绍了轻工和机电等方面各企业的应用成果。凡具有初中文化程度的企业管理干部、技术人员和工人就可阅读本书。

在价值工程中，有些方法和理论还有待完善，本书把我国一些科学工作者近年研究的物元分析方法和价值工程结合起来。“物元分析”是研究人们出点子、想办法的规律和方法的一个新课题，本书第五章采用了“物元分析”提出的三条路径和四种基本变换来处理创新的问题。在其它章节中，也采用了“物元分析”的一些工具，如优度评价等。

本书在编写过程中，得到广东省石油化工厅教育处和广东化工学院基础部的同志们大力支持和帮助。郭开仲老师和黄芸老师为本书的撰写做了大量的工作，在此表示衷心的感谢！

由于作者才疏学浅，缺点和错漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

蔡 文

1984年6月

目 录

第一章	价值工程概论	(1)
§ 1	价值工程的产生和推广.....	(1)
§ 2	价值工程的基本观点.....	(5)
§ 3	价值工程及其实施步骤.....	(24)
第二章	对象的选择	(34)
§ 1	选择对象的原则.....	(34)
§ 2	初步选择的思考方法.....	(35)
§ 3	选择对象的技术.....	(38)
§ 4	选择对象必须注意的几个问题.....	(43)
第三章	情报的搜集	(46)
§ 1	情报资料概述.....	(46)
§ 2	收集情报的方法.....	(49)
§ 3	价值工程对象的情报收集.....	(52)
§ 4	情报的整理归纳.....	(57)
第四章	功能分析	(60)
§ 1	功能定义.....	(60)
§ 2	功能的分类.....	(65)
§ 3	功能的整理.....	(67)
§ 4	功能成本分析.....	(72)

§ 5	功能评价·····	(76)
第五章	创造性思考·····	(97)
§ 1	制订方案的主要步骤和依据·····	(97)
§ 2	创造性思考的路径·····	(99)
§ 3	提出方案的方法·····	(111)
§ 4	方案的分类和整理·····	(113)
第六章	方案的具体化·····	(117)
§ 1	初步评价·····	(117)
§ 2	方案的具体化·····	(120)
第七章	方案的详细评价·····	(124)
§ 1	评价的内容·····	(124)
§ 2	评价的方法·····	(126)
§ 3	评价的实例·····	(133)
第八章	调查、试验与提案·····	(137)
§ 1	调查和试验·····	(137)
§ 2	提案的制定与实施·····	(139)
§ 3	对价值工程活动进行评价·····	(142)
第九章	价值工程的思想方法和原则·····	(144)
§ 1	麦尔斯的十三条准则·····	(144)
§ 2	思考问题的方法·····	(148)
§ 3	成本分析的方法·····	(150)

第一章 价值工程概论

§ 1 价值工程的产生和推广

一、价值工程的产生

企业经营的目的之一是提高利润，提高利润有三种方法：第一，提高价格。第二，扩大销售额。第三，降低成本。

提高价格是最简单的方法，但价格如果提得过高，超过社会的购买力，产品就会卖不出去。扩大销售额会受到同行业的制约，必须在价廉物美时才能达到这一目的。降低成本是企业本身能解决的问题。如果降低了成本，又保证了质量，就可以适当降低价格，这样又会扩大销售量。由此可见，降低成本是提高利润的有效措施。价值工程就是一门讲求如何有效地降低产品成本，提高产品质量的现代管理技术。

第二次世界大战后不久，美国通用电气公司为了对付新的竞争形势，开始建立能够设计出物美价廉的产品的技术体系。当时在采购部门工作的麦尔斯采购石棉板时，看到由于石棉板短缺，并且价格甚高，严重地影响了工厂的生产。于是，他通过分析，认为石棉板的主要功能是铺在地上，防止产品油漆时油漆中的溶剂掉到地上而引起火灾。经过摸索，他找到了一种不燃烧的纸，具有同样的防火功能，而成本却大大低于石棉板。在政府修改防火法，允许用这种不燃烧的纸

代替石棉板后，成本大幅度地降低了。麦尔斯作出了成绩，为他所在的公司带来了很大的经济利益。他自己也从中得到启发，进一步从功能的角度来分析产品。他体会到，用户购买某种产品，是为了购买产品的功能，而不是简单地购买某种具体产品，只要功能相同，产品之间，零部件之间是可以代换的。在进行产品设计时，首先要很好地了解用户的需要，然后设法以最低的成本提供具有用户所需要的功能的产品。他对功能进行了认真的分析和研究，提出了功能分析和功能评价的方法。1947年，又把这些方法整理出来，并称为价值分析。后来价值分析被推广应用到产品设计，工艺研究，加工方法，技术开发以及工程可行性方案的选择等方面，成效显著。经过逐步完善，最后形成了以提高价值为目标的新管理方法。

价值工程和价值分析这两个名词在很多场合是通用的。严格来说，当产品还处于设计阶段（包括图纸已确定并准备送往制造部门投产的这一阶段）进行分析研究从而改进设计或另行设计的称为“价值工程”。当产品已生产多年，为了改进设计与工艺等而进行分析研究的称为“价值分析”。

二、价值工程在国外的应用和推广

美国前国防部长麦克纳马拉认为，价值工程是我们所知道的最好的管理手段之一。因此，当时与美国国防部订有合同的企业都大力推行价值工程，后来这个方法又推广到美国的其他企业中。

1955年，价值工程被引进日本，日本派了一个成本考察团到美国，经过一个月的考察，认为价值工程是降低成本的有效方法。1965年日本成立了日本价值工程师协会。在美

国、日本等很多国家的工厂都设有价值工程师，专门处理工厂里的价值工程问题。没有价值工程师的签名，产品是不能投产的。因此，价值工程在这些国家发挥了很大的作用。下面是国外一些部门采用价值工程后的一些成效。

表1-1 国外采用价值工程的效果

时 间	部 门 或 企 业	成 效
1954	美国海军舰船局	收益3500万美元
1963	美国国防部	节约7200万美元
1964	美国国防部	节约25000万美元
1965	美国国防部	节约32700万美元
1960	美国休斯公司应用到387个项目	增益15310万美元
1970~1978		增益10亿美元
1947~1954	美国通用电气公司	节约20亿美元
1967	西德自行车厂	节约60~80万马克
1964~1974	美国库特公司	销售额增加1/8
1964~1974	法国李格兰公司应用于“电子零件测试器”	总成本降低47%
1974	日本丰田公司对皇冠牌汽车进行分析	每辆降低12000日元
1976	日本农株式会社 应用分析 AE-1 照相机	价格降低20%
1978	日本三菱电机公司	降低成本3500亿日元

总的来说，国外大多数企业应用价值工程后，产品在相同功能或功能有所提高的条件下，一般成本降低10~30%左右。

三、价值工程在我国

目前，我国的工业产品有不少尚处于性能差，质量不稳

定，成本高，利润低而缺乏竞争能力的状况。技术人员比较注意追求产品的技术效果，不大注意成本，而财会人员往往只算成本，忽视了产品的功能。推广价值工程，就能把技术效果与经济效果结合起来，推动企业挖掘潜力，降低消耗和降低成本；增加企业的盈利，提高企业生产水平、技术水平和经营管理水平；以实现最佳的全面经济效果。

价值工程近几年才传入我国，1981年8月一机部在北京召开了“推行价值工程研究会”。总结出初步的经验并研究了会后的做法。会议认为价值工程的确是一种有效的现代管理技术，不少企业已经取得了初步的成效。它的基本原理并不深奥，实现起来也不难，不要把它神秘化。

上海市从1979年起至1981年10月底止，成功地在轻工业、机电、纺织和仪表四个行业的12个公司，26个企业有组织地开展了价值工程活动，实现改进项目三十多项。其中有新产品设计、老产品改造更新、工艺改革、提高质量、选用新材料、物资选购、外协加工以及工程设施等方面；已为国家节约成本340万元。这些项目全部实现后，一年可降低成本1200万元。据上海市企业管理协会估计，如果在市经委下属全部工业企业中推广使用，一年可降低成本估计达13亿元；如果在全上海市七千多个工业企业中普遍推行价值工程，一年可降低成本达20亿元。北京不少单位也逐步开展价值工程活动，北京染料厂1980年对藏青染料项目进行价值分析，单位产品成本降低12.3%，利润增长14.7%。1981年继续开展价值工程活动，9月份单位产品的原材料成本比运用价值工程前降低17.4%。该厂生产的藏青被评为1981年全国同类产品第一名。下面是我国一些单位进行价值工程活动所取得的

成效:

表1-2 国内应用价值工程的效果

应用单位	应用分析项目	降低成本率 (%)
上海保温瓶一厂	气压式保温瓶	25.5
上海汽车电气厂	点火线圈DQ-121	15.3
	点火线圈DQ-13D	20.3
上海广播器材厂	黑白显象管	35.3
上海国棉十七厂	晴纶卷质量防粘层工艺	23.3
上海轮胎机械厂	LL-D ₂ 力车胎硫化机	37.5
北京青峰机床厂	数字毫秒计	29
沈阳黎群机械公司	15-1型洗衣机	25
北京农药二厂	藏青染料	17.4
广州航海仪器厂	洗衣机	12.62
广州工具厂	拉丝工序	每年22万元

1984年4月份，广东省石油化工厅在广东工学院举办了一期价值工程研究班，有七个工厂参加了学习，结束时每个工厂都拿出了一套可行要用的价值工程提案，总计节约资金67.2万元，其具体提案如下表1-3:

从这些例子可以看到，价值工程是提高经济效益的一种有效方法，学习和推广这项管理技术，有利于改变我国工业经济效益差的落后面貌。

§ 2 价值工程的基本观点

随着生产的发展，企业之间竞争激烈，每个工厂都力求

表1-3

广东石油化工厅价值工程研究班提案

单 位	价值工程提案	每年纯节约额
南中塑料厂	价值工程在粉状聚丙烯酰胺上的应用	13万元
广州农药厂	“液体农药包装”价值工程的提案	23万元
红云化工厂	调整硝基漆溶剂的配方	10万元
东风化工厂	万能胶降低成本的提案	0.2万元
人民胶鞋厂	防臭胶鞋价值工程提案	7.8万元
岭南胶厂	运用价值工程提高橡塑拖鞋大底质量	6万元
第六橡胶厂	运用价值工程降低3001胶板成本	7.2万元
总 计		67.2万元

改变自己现有的状态，在竞争中取胜。目前，妨碍工厂生产发展的普遍问题主要有如下三个方面：

1. 原材料问题 原材料短缺和提价是目前工厂最感棘手的事，不少产品由于缺乏原材料而陷于停产或半停产的状态，有的产品由于原材料涨价造成大量亏损。

2. 价格问题 材料和原材料提价，工价提高，额外费用增多；但是产品的价格却难以提高，这是当前突出的问题之一。产品价格不能提高有两种原因，一种是价格被冻结，一种是担心提价会影响竞争力。无论那种原因，都只能用降低成本的方法去解决。

3. 产品更新换代的问题 我国很多产品已经进入了衰退期或淘汰期，只有尽快更新换代，推出新产品，才能使工厂变被动为主动。

如何解决这些问题呢？价值工程为此提供了合理的思想方法和有效的工具。我们先从功能的角度对这些问题进行简单的分析。

一、功能的观念

我们购买一件东西，总要先考虑一下，这东西能做什么用？质量如何？花钱买它值不值得？换句话说，产品必须具有满足顾客需要的效用，这种效用是由产品的功能来实现的。所谓功能，就是指产品的作用或用途。顾客花一定的钱购买某件东西，是为了获得某些效用。例如，购买灯泡，是为了获得发光这种效用，而灯泡具有发光的功能，所以顾客就购买它。如果一个灯泡很漂亮，但不会发光，顾客是不需要它的。反过来，顾客为了购买发光的功能，并非一定要购买灯泡，它可以购买光管，氖灯等能用电发光的产品。而生产者从顾客需要用电发光的功能出发，就可以生产出种种具有这一功能的新产品，而不一定要生产灯泡。采购员采购原料，实质上也是围绕功能来进行的。例如，广州南中塑料厂采购塑料桶，是要利用它可以盛装和保护某些化合物的功能。而具有这种功能的就不止塑料桶，塑料编织袋也具有类似的功能，而且既便宜，使用也方便。因此，在学习价值工程后，他们提出了使用塑料编织袋代替塑料桶的方案，单这一项每年就为工厂节约了13万元的资金。

实际上，企业的活动是围绕着采购功能、生产功能和出售功能来进行的。

1. 采购功能 采购员的工作应该是为工厂采购生产过程所必须的功能，而不是随意想买什么就买什么。这是价值工程产生的一种基本思想。

有了这种思想，采购员就可以在市场上挑选能达到工厂需要的功能的原材料，并加以比较，而不会是“照方拣药”、“无药没办法”。如果没有这种原材料，就会去寻找相似功能的其它原材料。如果这种原材料价格太贵，就会找别的原材料来代替，正如广州南中塑料厂供销股负责人所说的：

“过去采购人员出外采购，都是‘照方拣药’，思想上只是购买‘产品’，而没有认识到是购买‘功能’，所以有时买不到生产所需的产品，有时又购买过多，形成积压”。在学习价值工程以后，供销股的同志与生产技术股合作，由生产技术股向供销、仓库管理人员上生产技术课，使供销人员掌握必要的专业知识，采购人员懂得了原材料和零件的功能，懂得它们用在什么地方？如何使用？能够合理地根据生产的需要择优选购，用较少的钱为工厂采购到所必需的功能。

2. 生产功能 工厂每一道工序，每一件工作都是为了产生某种功能而进行的。有了这种思想，在生产中，就可以通过分析产品的每个部件、每道工序、每部机器的功能而不断加以改进，在保证必需功能的前提下，使用最合理的加工方法，采用成本最低的零部件和原材料。有了这种思想，在设计工作中，采用“以最低成本满足用户要求的必要功能”的原则进行设计，就可以通过挑选成本低、功能相似的原材料、加工方法和零部件为工厂节约大量的资金。如果每个部门，每个成员都有“以最低成本去达到必要功能”的思想，那么，工厂就能在保证必要功能的前提下大大地降低成本。从而可以使产品的价格降低，提高在市场上的竞争能力。

3. 出售功能 企业的生产活动，是为了满足用户的需要，也就是生产具有用户所需要的各种功能的产品。换句话

说，企业生产是为了向用户出售他们所需要的功能（包括美学功能）。有了这种基本思想，我们就可以通过对用户的调查，了解用户需要什么功能，以此来确定产品的方向；来设计种种满足他们需要的新产品。这样，产品更新换代的思路就广了，考虑问题的方向就宽了，各式各样的方案就提出来了。

通过上面的分析，我们可以看到，在生产中，价值工程有两个基本原则对管理工作者是很有意义的：

1. 替代的原则 功能观念，是价值工程的起点，它要求我们考虑问题要从功能出发，从功能的角度去观察、分析和处理工厂的产、供、销等一切活动，去寻求最合理的方案。因此，价值工程的一个重要原则是：

相同功能的一切东西可以互相替代。

2. 可变的原则 从价值工程的角度来看，任何方案都是不完善的，通过功能分析，可以找到各种各样的代替方案。因此，价值工程另一个重要原则是：

一切方案都有改进的潜力，任何方案都是可以改进的。

在这两个原则下，任何设计，任何配方都不是神圣不可侵犯的。只要弄清功能关系，可以找到很多更为合理的方案，这就为工厂挖掘潜力提供了广阔的用武之地。正如广州人民胶鞋厂的同志说：“在学习价值工程以前，对挖潜的路子心中无数，学了价值工程以后，觉得厂里遍地黄金，心中踏实了。”

二、成本的概念

前面已经说过，降低成本是增加利润的关键，由于降低成本可以防止涨价，易于增大销售额，因此，任何一个企业

都要提高对成本的认识，努力降低成本。

过去，降低成本有如下四种方法：

1. 减少直接费用 这个方法一般只能用于一些次要的业务上，并且往往只能在一定时间内具有一定的效果，不能持久。

2. 加工方法的改进和合理化 这个方法以提高生产效率来降低成本，一般对产品的结构只作少量的修改，而不是从根本上改进产品设计。

用这两种方法降低成本，当降低成本的数值在一定的范围内，成本的降低和投入的费用一般按比例增加。但是如果大幅度降低成本，就要支付大量的费用。随着生产的发展，产品的竞争非常激烈，单靠改进加工方法来降低成本，在竞争中是无法取胜的，由于产品在技术和经济上的落后，迫切需要改进产品的设计。

3. 改进产品设计和发展新工艺 在制造阶段通过彻底改进加工方法，使成本降低到接近极限之后，要想再继续再降低成本，就必须在设计阶段想办法。靠改进设计来降低成本如果达到极限，再要降低成本，就要追溯到设计任务书的编制阶段。这样步步深入，降低成本的余地就很大了。

4. 采购方法的合理化（后面将详细介绍） 在降低成本问题上，不少企业以为成本已经降低到了极限。于是，又在提高价格或扩大销路上想办法。这些企业的成本不能再进一步降低的原因有以下几点：

1)对成本的认识不足。对产品设计人员来说，往往认为自己的主要责任是满足设计任务书提出的性能条件和按期出图，而把成本的问题放在次要的地位。对生产人员来说，认