

现代管理方法普及丛书

价值工程

孙家乐 宋继成 编

南京工学院出版社



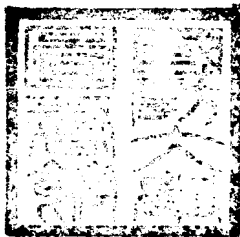


2 017 9793 9

现代管理方法普及丛书

价值工程

孙家乐 宋继成 编



南京工学院出版社

内 容 提 要

价值工程是现代管理中应用十分广泛的一种方法。本书从实际问题引出价值工程的发展概况、重要概念和应用范围,从经济角度较详细地讨论了价值工程的对象选择与情报收集,功能分析与评价,方案的创造、评价以及应用实例。

本书注重应用,内容深入浅出,通俗易懂,可供中等以上文化程度的管理干部和经济工作者自学,也可作为各级经济管理部门和工矿企业的培训教材。

GDD56/17

价值工程

孙家乐 宋继成 编

南京工学院出版社出版

南京四牌楼2号

江苏省新华书店发行 盐城市印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张2.75 字数60400

1986年12月第1版 1987年3月第2次印刷

印数 3001—8000册

书号: 4409.11 定价: 0.55

出版前言

现代经济管理正在向定量分析、数理决策方法、电子计算机管理和控制三个方面发展，这就要求每一个经济工作者既要具备经济理论知识，又要具有相应的数学知识。当今任何一个重大的技术经济分析，如果不成功地利用数学分析方法是无法得出正确决策的。

南京工学院出版社应广大管理干部和经济工作者的要求，将现代管理中需要用到数学知识的十多种方法，约编了这套《现代管理方法普及丛书》。丛书内容力求深入浅出，通俗易懂，注重应用，尽可能多举实例，除了可作为各级管理干部、经济工作者的培训教材或参考书外，还可供具有中等以上文化程度读者自学。

丛书共十三分册，分别为：量本利分析；市场预测；库存管理；决策技术；投入产出分析；线性规划；目标管理；网络技术；管理中的图论方法；系统工程初步；价值工程；质量管理；计算方法与微机应用。

一九八六年四月

目 录

第一章 价值工程概述	
第一节 价值工程发展概况及应用范围	1
第二节 价值工程中的几个重要概念	4
第三节 价值工程的定义	7
第四节 价值工程的工作程序	10
第二章 价值工程对象的选择与情报收集	
第一节 价值工程对象选择的原则	13
第二节 价值工程对象选择的方法	14
第三节 情报收集	19
第三章 功能分析	
第一节 功能定义	21
第二节 功能分类	23
第三节 功能整理	26
第四章 功能评价	
第一节 功能成本法	29
第二节 功能系数法	34
第三节 价值系数法与最合适区域法	38
第五章 方案创造	
第一节 方案创造的原则	43
第二节 方案创造的方法	44
第三节 方案具体制定	47

第六章 方案的评价与实施

第一节 方案概略评价.....	43
第二节 方案详细评价.....	50
第三节 方案实施.....	55

第七章 价值工程应用实例

实例一 FG16型16毫米固定式电影放映机设计过程中价值工程的应用.....	57
实例二 价值工程在洗衣机上的应用.....	65
实例三 价值工程在气压式保温瓶上的应用.....	74

第一章 价值工程概述

价值工程是近三十年来新兴的一项现代管理科学技术。它以实用，方便，行之有效而著称于工业部门，同时也广泛应用于商业，服务业，政府机关及企事业单位等工作部门。本书主要介绍应用于工业产品的价值工程。

第一节 价值工程发展概况及应用范围

1. 发展概况

价值工程起源于二十世纪四十年代的美。首先把成本和功能联系起来，从而从功能的角度研究产品设计的是美国通用电气公司的工程师L.D. 麦尔斯，最典型的例子就是价值工程史上有名的“石棉板”事件。美国消防法规定，给产品喷刷涂料时为了防止涂料燃烧，工作场地必须铺石棉板。但当时市场供应紧张，无法采购到此类材料。负责采购工作的麦尔斯弄清了石棉板的功能（防火）之后，找到了一种既价值便宜又能防火的不燃烧纸来代替石棉板。采用这种具有同样功能的代用材料，不仅可以满足产品的需要，而且可以大大降低产品的成本。麦尔斯从研究代用材料问题开始，到专门从事产品设计中的成本研究工作，逐渐总结出一套比较系统科学的方法。他的工作成果以“价值分析”为题发表在1947年的《美国机械师》杂志上。

价值分析（VA—Value Analysis）的出现不仅引起

企业界的广泛兴趣，而且受到美国各政府部门的重视。1954年美国海军舰船局决定将这一方法用于船只采购，并称之为价值工程（VE—Value Engineering）。1959年美国成立了价值工程师协会（SAVE）。随着价值工程在美国政府投资项目中不断推广并取得显著成绩，私营的工业生产部门也在六、七十年代普遍应用了这一行之有效的科学方法。近二十年，特别七十年代以来，价值工程已在世界各工业先进国家相继得到了迅速推广和应用，西德，日本，北欧等国都成立有价值工程师协会，产品从复杂的电脑到简单的一支自来水笔都列入了价值工程的范围。价值工程已成为企业管理中一门不可缺少的学科。

我国从1978年开始进行价值工程的研究，但真正进入生产实践，围绕产品更新换代，工序改进，组织管理等开展价值工程活动还是近年来的事。虽然起步较晚但发展很快，已有不少企业取得了显著的经济效果，如南京华东电子管厂生产的名牌“电工牌”日光灯，采用价值工程后成本下降了27%，仅此一项一年可为工厂增加利润21万元。据不完全统计，全国应用价值工程已获得2亿多元的经济效益。一般来说，在价值工程上每花一元钱，可获得二十元左右的经济效益。

价值工程之所以能在我国如此迅速地取得经济效益，这是因为：第一，原理浅显易懂，企业容易接受，方法相对也较简单，比较适合于我国当前的管理水平。第二，在运用价值工程过程中，较少涉及宏观经济体制和结构，开展价值工程的基本条件就在企业内部，这较适合我国当前的国情。第三，我国相当多的产品相对来说结构陈旧，性能较差，通过价值工程可挖掘的潜力较大，这较适合我国当前产品的现

状。

严格地讲，从产品设计开始到生产的全过程，提高价值的工程称为价值工程；产品已生产后的改进或产品生产过程中的采购等阶段的提高价值的工作称为价值分析。但是在具体应用中一般都不再严格区分，都统称为价值工程。

2. 应用范围

价值工程应用的范围相当广泛，如：

（1）“产品”的价值分析 主要是通过对产品的功能进行分析，对产品的各种功能所需费用进行分配，从而对产品的成本进行有效控制；

（2）“工程”的价值分析 首先确定工程的必要性，然后再对设计方案进行分析，去掉不实用部分，减少必要部分的多余投资，尽量减少投资和增加效益；

（3）“作业”价值分析 主要是研究实施作业的最佳路线，从而提高效益；

（4）“设备”价值分析 主要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，真正做到物尽其用；

（5）“工序”价值分析 主要是研究工序与产品功能间的关系，减少加工工序，降低生产成本；

（6）“管理”价值分析 主要是研究各种管理部门的设置以及人力安排的合理性，从而使机构精干；

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

当然，价值工程的应用范围不止这些。概括地讲，凡可利用资源的地方都可以应用价值工程。美国1971年出版的“价值工程手册”把价值工程与系统分析，电子计算机在管理中

的应用，管理数学，计划评审技术，行为科学和人机工程学列为二次大战后工业管理领域出现的六大新技术。由此可见价值工程在管理科学中的地位。

第二节 价值工程中的几个重要概念

为了掌握价值工程，必须弄清几个最重要最基本的概念——功能，成本，价值。

1. 功能

功能是指某种产品的用途或作用。如手表的基本功能是显示时间，电冰箱的基本功能是冷藏食品等。任一产品有它的整体功能，产品的每一零部件又有它自己的功能，如机械手表的发条的功能就是控制走时的长短。

产品只是因为具有特定的功能才为用户所需要，用户认为购买该商品是否合算，乃是根据该商品的功能与自己付出的代价是否相符来衡量的。产品功能的多少主要决定于消费者的要求，而不是设计者、生产者的主观决定。从价值工程观点来看，功能过剩和功能不足对产品销售都是不利的。我们应着眼于生产具备用户所需要的必要功能的产品。习惯上我们用英文功能（Function）的头一个字母F表示功能。

2. 寿命周期总成本

价值工程中的成本既不是指产品的价格，也不是指生产成本，而是用户为了得到产品的功能所愿支付的总费用，此费用称为寿命周期总成本。每一产品与生物一样也都有它的生命周期。产品的寿命周期是指一个产品从设计到生产，使用直至报废为止，它反映了产品的全过程，这一周期在技术经济中可分为三个阶段，即研究开发阶段，制造阶段，使用阶

段。一个产品从它“生”到“亡”的整个过程中，始终贯穿着对费用的消耗。例如一架电视机，在产品研制阶段要化一笔钱，在生产阶段又要化一笔钱，这两阶段费用之和称之为生产成本，记为 $C_{生}$ ；在使用阶段用户还得化一笔钱，如维修费，能源消耗费等，这些费用称之为使用成本，记为 $C_{使}$ 。产品在整个寿命周期的费用，称之为寿命周期总成本，简称为总成本。习惯上用英文成本（Cost）的头一个字母C表示总成本，显然有

$$C = C_{生} + C_{使}$$

它们的关系如表1-1所示。

表1-1 产品寿命周期费用的构成

产 品 寿 命		周 期
研 究 开 发	生 产 制 造	消 费 使 用
生 产 成 本 $C_{生}$		使 用 成 本 $C_{使}$
总 成 本		C

我们之所以要对产品进行总成本分析，这是因为

第一，这是用户利益的要求。购买产品时用户都喜欢名牌产品，因为用户购买一种产品特别是高档产品，不仅关心现行价格，而且更关心买回后使用过程中的开支。名牌产品虽然价格稍贵，但使用时间长，耗能小，维修次数少……，所以总的开支还是比较省的；相反有些产品虽然购买时价格较便宜，但买回后使用不便，耗能大，维修次数多，结果总开支反而不合算。由此可见产品总成本是用户衡量产品的尺度，是与用户利益攸关的要求。

第二，也是企业盈利的途径所在。一个企业的经济效益

如何，这不但看它是否能生产出产品，而且要看它的产品是否能销售出去。只有把产品销售出去才能为企业盈利，才能为国家积累资金。企业为使产品能全部销售出去，除了考虑产品能满足用户的必要功能外，还必须使产品价廉物美。为此企业不但要考虑降低生产成本，而且还必须考虑如何降低使用成本，即做到总成本最低，只有这样产品才能有竞争能力。现在很多产品生产厂设立维修点即是这一考虑的具体体现。

第三，从寿命周期成本的构成比重看更有必要考虑总成本。长期以来人们习惯上比较重视产品的购置费用而忽视产品的使用费用。事实上现在已经出现了不少“买得起，用不起的产品，如电热器，空调等。据国外统计，一台机器的购置费用只占总成本的30%，而70%属于使用费用。房屋建筑费也仅占总费用的40%，而60%是使用费用。只有产品总成本降低了才能提高整个社会的经济效益。

产品的总成本与产品的功能之间有什么内在的联系呢？一般来说，生产成本 $C_{生}$ 是随着产品功能的提高而提高；而产品功能越高，则使用成本 $C_{使}$ 反而越低、图1-1中 $C_{生}$ ， $C_{使}$ 两条曲线表明了这种关系；图中总成本 C 曲线又称为成本功能特性曲线。

由图1-1可见，总成本曲线是凹的，有一最小值 $C_0 = C_{min}$ ，此时产品的对应功能为 F_0 ，而当产品功能为 F_1 时，使用成本 $C_{使}$ 虽比功能为 F_0 时小，但生产成本 $C_{生}$ 增加得更多，所以总成本 C_1 反而比 C_0 大；反之当产品功能为 F_2 时，虽生产成本小了但使用成本大了，总成本 C_2 仍大于 C_0 。因此只有恰当选择产品的功能才能使总成本最低，这是一项重要的技术经济决策。

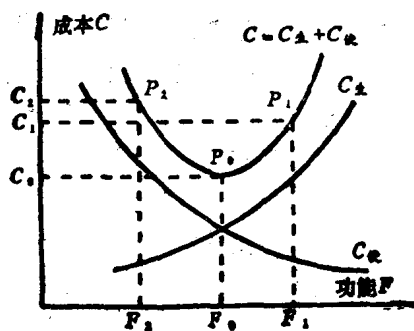


图1-1 产品寿命周期成本与产品功能的关系

3. 价值

什么是价值工程中的价值呢？我们还是从最通常的商品采购说起。当你去买某一件商品之前，首先要考虑两个问题：一个是商品的用途，通常称为商品的功能是否能满足自己的需要，另一个是商品售价以及使用费用，亦就是说商品的总成本是多少。买与不买就是这两者比较的结果。我们就将这两者的比值定义为价值工程中的价值，即

$$\text{价值} = \frac{\text{产品的功能}}{\text{产品的总成本}}$$

价值是评价产品好坏程度的标尺，习惯上以英文价值(Value)的头一个字母V表示价值。于是上式可简写成

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

第三节 价值工程定义

1. 价值工程定义

所谓价值工程就是运用集体智慧和有组织的活动，通过

对产品或作业的功能分析，力求以最低的总成本实现产品或作业的必要功能，借以提高产品或劳务价值的一种技术经济方法。

这一定义主要包含下面三方面内容：

第一，价值工程是以提高产品或劳务的价值为目的。这要做好两方面工作：确保必要功能以及尽可能降低产品总成本。这就划清了与偷工减料的界限，因为它的前提是确保必要功能，同时也防止了只顾功能不计成本的盲目做法。针对我国有些企业生产中的片面性，价值工程尤能发挥十分有效的作用。

第二，价值工程的核心是功能分析。这是价值工程区别于其它管理方法（如成本分析法，质量管理法等）的关键。从产品功能分析着手就不会局限于原有产品的结构，为广泛结合与应用科学技术的新成果，找出实现所需功能的最优方案提供了一种有效的方法。例如手表的改进，若从机械表的结构出发进行研究，最终仍脱不出机械表的范围，只有从“显示时间”的功能出发进行研究，才导致石英电子表的出现。

第三，运用集体智慧并且是有组织的活动。价值工程要以最低成本实现产品或作业的必要功能，这就必然在整个产品寿命周期内都有大量工作要做，而且必然涉及到企业技术，工艺，供销，财务，生产以及用户等许多部门。只有开展有组织的活动，运用各方面的知识，发挥集体智慧，进行科学计算，才能达到降低成本，确保功能的目的。

2. 提高价值的途径

价值工程的目的在于提高价值。如何实现这一目的，我们从价值，功能与成本的基本关系式(1-1)中，可以看出提

高价值的途径有五条：

(1) 在保持产品功能不变的条件下，降低产品成本，以提高产品价值。即

$$\frac{F \rightarrow}{C \downarrow} \Rightarrow V \uparrow$$

式中符号“↑”表示提高，“↓”表示下降，“→”表示不变。同样的产品，大家都想买便宜的，而不希望买贵的，这是因为前者的价值高。

(2) 成本不变，功能提高。即

$$\frac{F \uparrow}{C \rightarrow} \Rightarrow V \uparrow$$

价格一样的产品，大家希望买好的而不愿买差的，这也是因为前者的价值高。

(3) 成本小提高，功能大提高。即

$$\frac{F \uparrow \uparrow}{C \uparrow} \Rightarrow V \uparrow$$

(4) 功能小降，成本大降。即

$$\frac{F \downarrow}{C \downarrow \downarrow} \Rightarrow V \uparrow$$

人们常常喜欢买处理品即属于这一种情况。

(5) 成本降低，功能提高。即

$$\frac{F \uparrow}{C \downarrow} \Rightarrow V \uparrow$$

这种情况一般是采用新技术或改革管理以后生产的产品。

以上五种途径均可以提高产品的价值，但究竟采用哪一种途径，不仅是一个技术问题，而且是一个经营思想和策略的问题。作为社会主义企业的经营管理者，关键是要树立顾客至上的观点，从消费者的利益出发探索提高产品价值的途径。

第四节 价值工程的工作程序

1. 价值工程的提问

开展价值工程的过程，实际上是一个提出问题、分析问题、解决问题的过程。首先根据研究对象提出合乎逻辑的一系列问题，通过回答问题寻找答案，从而导致问题的解决。所提问题通常有以下七个方面：

- (1) 价值工程的对象是什么？
- (2) 它的用途是什么？
- (3) 它的成本是多少？
- (4) 它的价值是多少？
- (5) 有无其它方案可实现同样功能？
- (6) 新方案的成本是多少？
- (7) 新方案能满足功能要求吗？

2. 价值工程的工作程序

经过长期的实践，价值工程已经形成了自己独特、科学、系统的工作程序。美国和日本对工作程序的提法有所不同。价值工程创始人麦尔斯于1961年在他的代表作《价值分析和价值工程的实施方法》一书中把工作程序分为七步：明确要求，收集情报，思考，分析，制订计划，执行计划和总结。1972年再版时麦尔斯又将其修改为收集情报，分析，创新，判断，调查研究五步。日本价值工程权威玉井正寿在其主编的《价值分析》(1978年版)中则将其分为八步：选择价值工程对象，收集情报，功能定义(包括功能整理)，功能评价，提代用方案，方案评价，正式提案，提案实施和检查。我国与日本相似，大致将价值工程程序分为：分析问

题, 拟定方案, 方案评价和实施三个阶段与确定对象, 功能分析, 功能评价, 方案创造, 方案评价和方案实施六个基本步骤以及若干具体步骤。具体执行时步骤可粗可细, 但不论何种情况, 程序中基本步骤不能省, 否则就会影响价值工程的质量和成果, 甚至劳而无功。在具体实施过程中, 前面所提七大问题与这些阶段和步骤也是相应的。详见表1-2。

表1-2

构思阶段	价值工程工作程序		价值工程提问
	基本步骤	具体步骤	
提出和分析问题	确定对象	1°选择对象 2°收集情报	1°价值工程的对象是什么?
	功能分析	3°功能定义、分类及整理	2°它是干什么用的?
	功能评价	4°功能评价	3°它的成本是多少? 4°它的价值是多少?
拟定方案	方案创造	5°方案创造	5°有无其它方案可实现这个功能?
方案评价和实施	方案评价	6°概略评价 7°方案具体制定 8°详细评价	6°新方案的成本是多少?
	方案实施	9°试验研究 10°方案审批 11°方案实施 12°成果总评	7°新方案能满足要求吗?

各具体步骤的内容及其相互联系大致如下:

(1) 选择对象 在企业的全部产品中确定那些产品作为

