

价值工程讲义



兰州企业管理协会价值工程研究会

前 言

价值工程是技术经济分析的一种有效方法，它能促使工业企业在产品功能不变或功能提高的条件下，有效地利用资源，降低产品成本，提高经济效益。为了逐步在工业企业中推广和应用价值工程，我们会在八二年先后举办了两期培训班，参加学习的有兰州企协团体会员企业单位的同志，通过学习在实际工作中都取得了一定的成效。为此，兰州企业管理协会委托我们在两期培训班所编写的讲稿基础上，参阅了有关资料及国内应用价值工程所取得的成功事例，修改成这本《价值工程讲义》。讲义内容主要包括价值工程概述；对象的选择和情报收集；功能整理和功能定义；功能评价；方案的创造和方案的评价；价值工程的技术方法等。本讲义可供工业企业领导、管理和技术人员学习和有关培训班作为教材，也可供大专院校有关专业

作为教学参考书。

讲义由夏汉三、章公义主持编写并审定，第一章由贾维巽、第二、七章由杜绍良、第三、七章由徐兆辉、第四章由李良材、第五章由任万才、第六章由周彬编写。刘青山审阅了全稿。

由于我们水平有限，时间仓促，难免存在缺点和错误，恳请读者批评指正。

兰州企业管理协会价值工程研究会

一九八三年四月十七日

目 录

| | |
|-----------------------------|--------|
| 第一章 价值工程概论 | (1) |
| 第一节 价值工程的产生和发展 | (1) |
| 第二节 价值工程的概念及其特点 | (4) |
| 一. 最低的寿命周期费用 | (4) |
| 二. 可靠地实现必要的功能 | (7) |
| 三. 价值工程的目的是提高产品或劳务的价值 | (8) |
| 四. 价值工程的定义 | (10) |
| 五. 提高价值的途径 | (11) |
| 六. 价值工程是有组织的活动 | (12) |
| 第三节 价值工程的工作程序 | (13) |
| 第二章 价值工程对象的选择和情报收集 | (18) |
| 第一节 价值工程对象的选择 | (18) |
| 一. 选择分析对象的一般原则 | (18) |
| 二. 分析对象的选择方法 | (20) |
| 1. 用户计分评价法 | (20) |
| 2. ABC分析法 | (21) |
| 3. 寿命周期分析法 | (24) |
| 4. 百分比法 | (25) |
| 5. 经验分析法 | (26) |
| 第二节 情报收集 | (26) |
| 一. 什么是情报 | (26) |
| 1. 情报的概念 | (26) |

| | |
|-------------------------|------|
| 2. 情报的分类 | (27) |
| 二. 收集情报的原则 | (29) |
| 1. 明确收集情报的目的 | (29) |
| 2. 明确收集情报的来源 | (29) |
| 3. 明确收集情报的时间 | (30) |
| 4. 明确收集情报的方法 | (30) |
| 三. 围绕价值工程对象的情报收集 | (31) |
| 1. 围绕分析对象收集情报的目的 | (31) |
| 2. 收集情报的内容 | (32) |
| 3. 收集情报的步骤 | (33) |
| 4. 迈尔斯原则在收集情报中的应用 | (34) |
| 第三章 功能定义 | (40) |
| 第一节 功能定义 | (40) |
| 一. 什么是功能定义 | (40) |
| 二. 功能定义的目的 | (41) |
| 三. 功能定义的方法 | (43) |
| (一) 功能定义的原则 | (43) |
| (二) 功能定义的要求 | (44) |
| (三) 功能定义时注意的问题 | (45) |
| (四) 功能定义的具体步骤 | (47) |
| 四. 迈尔斯原则在功能定义中的应用 | (49) |
| 第二节 功能整理 | (51) |
| 一. 什么是功能整理 | (51) |
| 二. 根据条件的逻辑进行功能整理 | (51) |
| 三. 为什么要进行功能整理 | (52) |

| | |
|----------------------------|--------|
| 四. 怎样制作功能系统图 | (54) |
| 五. 制作功能系统图的步骤 | (56) |
| 六. 迈尔斯原则在功能整理中的应用 | (60) |
| 第四章 功能评价 | (62) |
| 第一节 功能评价的概念 | (62) |
| 一. 什么是功能评价 | (62) |
| 二. 功能评价的目的 | (64) |
| 1. 制定目标成本 | (65) |
| 2. 选出价值低的功能领域 | (66) |
| 3. 增加开展价值分析活动的动力 | (66) |
| 三. 功能评价的步骤 | (67) |
| 1. 调查研究, 分析工作对象的成本构成 | (67) |
| 2. 分摊现实成本 | (68) |
| 3. 求出每一个功能的最低费用 | (68) |
| 第二节 功能成本分析 | (70) |
| 一. 功能成本分析的特点 | (70) |
| 二. 功能成本分析的方法和步骤 | (70) |
| 1. 制定工作表诸 | (70) |
| 2. 分配成本 | (70) |
| 3. 汇总各功能领域的现实成本 | (71) |
| 第三节 功能评价 | (71) |
| 一. 概述 | (71) |
| 二. 功能评价的技术方法 | (73) |
| (一) 最低成本法 | (73) |
| (二) 理论价值标准法 | (73) |

| | |
|------------------------|-------|
| (三) 实际价值标准法 | (75) |
| (四) 功能重要性评价法 | (77) |
| (五) 实际统计值评价法 | (85) |
| 三. 各种功能评价方法的比较 | (88) |
| 第四节 确定功能改善对象 | (88) |
| 第五章 方案的创造 | (92) |
| 第一节 创造的概念 | (92) |
| 一. 问题的提出 | (92) |
| 二. 创造的定义及其必要性 | (95) |
| 三. 创造力的提高 | (96) |
| 第二节 方案创造的概念与原则 | (99) |
| 一. 方案创造的定义 | (99) |
| 二. 方案创造的步骤 | (100) |
| 三. 方案创造的原则 | (103) |
| 第三节 方案创造的方法 | (106) |
| 一. 头脑风暴法 | (106) |
| 二. 哥顿法 | (109) |
| 三. 输入输出法 | (109) |
| 四. 传阅会签法 | (110) |
| 五. 组合法 | (112) |
| 第四节 方案的具体制定 | (113) |
| 一. 方案具体制定的概念 | (113) |
| 二. 方案具体制定的一般过程 | (114) |
| 第五节 方案的试验研究与提案审批 | (115) |
| 一. 试验研究 | (115) |

| | |
|----------------------|-------|
| 二、提案审批 | (117) |
| 三、实施 | (118) |
| 第六章 方案评价 | (121) |
| 第一节 方案评价的概念 | (121) |
| 一、方案评价的步骤 | (121) |
| (一) 初步评价 | (121) |
| (二) 详细评价 | (121) |
| 二、方案评价的内容 | (123) |
| 第二节 方案的初步评价 | (125) |
| 一、方案的总结整理 | (125) |
| 二、初步评价的内容 | (125) |
| 三、初步评价的方法 | (126) |
| 第三节 详细评价 | (128) |
| 一、技术可行性评价 | (128) |
| (一) 技术可行性评价的内容 | (128) |
| (二) 实例 | (128) |
| 1. 选定对象 | (128) |
| 2. 功能分析 | (129) |
| 3. 提出方案 | (129) |
| 4. 方案的初步评价 | (130) |
| 5. 方案的试验与详细评价 | (130) |
| 二、经济可行性评价 | (130) |
| (一) 内容 | (130) |
| 1. 成本 | (130) |
| 2. 利润 | (131) |

| | |
|-------------------------|---------|
| 3. 方案改进所需费用 | (131) |
| 4. 企业的需要与生产条件 | (132) |
| (二) 评价方法 | (132) |
| 1. 总额法与差额法 | (132) |
| 2. 机会成本法 | (135) |
| 3. 直接成本计算法 | (136) |
| 4. 盈亏分析法 | (136) |
| 三. 社会评价 | (136) |
| 四. 方案的综合评价 | (136) |
| (一) 定量评价法 | (137) |
| 1. 评分法 | (137) |
| 2. 加权评分法 (DARE法) | (139) |
| 3. FD法 | (140) |
| (二) 优缺点列举法 | (142) |
| (三) 方案系统分析评价法 | (143) |
| (四) 方案电子计算机评价法 | (143) |
| (五) 方案的组合评价法 | (143) |
| 第四节 价值工程成果总评 | (143) |
| 一. 企业经济效果的评价 | (143) |
| (一) 全年净节约额 | (144) |
| (二) 成本降低率 | (144) |
| (三) 节约倍数 | (144) |
| (四) 价值工程活动单位时间节约额 | (144) |
| 二. 社会效果 | (144) |
| 三. 价值工程活动的总结 | (144) |

| | | |
|-----|-------------|-------|
| 第七章 | 价值工程的技术方法 | (146) |
| 第一节 | 创造技法 | (146) |
| 一. | 开“诸葛亮”会法 | (147) |
| 二. | 主观估计评价法 | (147) |
| 三. | 设想预测评价法 | (148) |
| 四. | 特性列举法 | (149) |
| 五. | 检查提问法 | (150) |
| 六. | N·M法 | (151) |
| 七. | 缺点列举法 | (152) |
| 八. | 希望点列举法 | (152) |
| 九. | 类比法 | (153) |
| 第二节 | 功能重要程度的计算方法 | (154) |
| 一. | 强制确定法 | (154) |
| 二. | “04”法 | (156) |
| 第三节 | 其它方法 | (160) |
| 一. | 成本转折点分析 | (160) |
| 二. | 成本最低点分析 | (161) |
| 三. | 最合适区域法 | (163) |
| 四. | 基点法 | (167) |

第一章 价值工程概论

第一节 价值工程的产生和发展

价值工程 (Value Engineering简称VE)，也称价值分析 (Value Analysis简称VA)，这两个名词在许多场合是通用的，但严格地讲，还是有区别的。通常，在新产品研制阶段应用叫做VE，在批量生产后再用它来进行分析研究，改进设计或工艺则称为VA。

价值工程产生于第二次世界大战期间，战场要求提供大量的武器，美国的军火工业也就迅速发展。按美国的观点，战争是靠武器决定胜负的，武器性能好不好，交货及时不及时是关键。而很少注意产品成本和原材料消耗，这样就出现了原材料供应紧张的问题。由于战争，世界的传统市场已被重新瓜分，美国在一百种重要资源中，有八十八种需要进口，物资供应紧张，运输线又受阻，合理利用有限的资源，形成经济战略的客观需要和社会问题。美国通用电气公司设计工程师迈尔斯 (L. D. Miles) 担任公司的采购科长，他认为：当采购员只要求购买某种具体实物时，往往很难解决原料问题。采购员的使命应当是购买实现某种需求目的的一种功能，而实现这种功能就不一定局限于一种具体实物，而是有多种实物能够实现同一功能。这就是实行材料代用，保证功能，降低成本。从原材料是实现产品功能这一设想出发，研

究原材料的短缺问题。他认为如果原来的原材料不足，可以通过实现同样必要功能的其他材料代替。在寻找代用品时，可以问一下：这种物品是做什么用的？其功能是什么？别的物品是否能代替它？是否比原用材料更经济？这样，他从研究代用材料开始，通过不断的实践，逐步总结出一套在保证产品质量的前提下系统地降低成本的科学方法。此后，他又通过功能分析找出那些对用户并不需要的过剩功能，并且设法消除那些为实现过剩功能的费用，这样就大大降低了产品成本，并把价值分析运用到产品设计和更新的领域中去。典型的事例是“石棉事件”，当时通用电气公司需要大量的石棉板，而石棉板供应很紧张，价格又成倍增长。迈尔斯提出这样的问题，为什么要用石棉板？它的功能是什么？原来购买石棉板是为了给产品喷油漆时用，油漆中的溶剂掉落在地上容易引起火灾，用石棉板铺地之后就可以起防火的功能，能否寻找一种具有相同功能的原材料呢？之后，发现有一种不燃烧的纸具有同样的防火功能，它的成本大大低于石棉板的成本，经过修改设计用不燃烧纸代替石棉板后，采购成本大幅度下降，迈尔斯得到启发，在产品设计中都应用这个方法分析之后，在相同功能条件下成本明显地下降，取得了较大的经济效果。后来在美国的航空、造船、武器研制和机械制造部门迅速推广。

近二十年来，世界各工业发达国家都在迅速地推行价值工程。西德、日本、北欧等各国都有价值工程师协会。如日本的日立公司在一九七四年经济不景气的情况下，提出价值工程倍增计划，要求把实行价值工程而节约的金额由原来的

每月十二亿日元，增加到二十五亿日元。一九七六年在产品设计、制造、采购、运输等各方面，全面推行价值工程，每月节约金额超过五十亿日元。西德在一九六七年设立价值分析委员会，专门从事价值分析的技术咨询业务，并负责推广价值分析的方法，现已制定出一套标准的价值分析程序。应用此种方法于产品更新中，一般可以降低成本百分之二十到百分之十五左右。如应用在新产品中，预计成本可以降低百分之四十左右。现在价值工程已被世界各国公认是一种成熟且行之有效的管理技术。

近几年来，我国已开始引进介绍价值工程这门学科，不少工业企业正在积极开展价值工程活动，有的工厂经过初步试验，摸索出一套在本单位行之有效的办法，已收到一定的经济效益。如常州继电器厂原来生产一只继电器仅盈利三角六分，按全年计划生产五十万只继电器计算，只能盈利十八万元，无法完成利润指标。后来他们成立了价值工程小组，对继电器的零件进行了价值分析，并提出和采用了相应的改进措施，在保证质量的前提下，使每只继电器成本下降了七角二分，全年为国家增加利润三十六万元。随着我国经济建设需要，为了不断提高各企业的经济效益，生产更多的物美价廉的产品，满足市场需要，价值工程的研究和应用，必将得到迅速地发展。

从上述所知，价值工程是从解决物资短缺，采用代用品开始研究的，逐步发展到降低产品成本，增加功能，提高价值，最后发展到改进工艺流程、作业方式、生产组织、管理体系、行政管理等方面。从目前来说，是管理企业最经济

而又行之有效的方法之一。它对工业企业的作用有以下三点：

1. 促进企业提高管理水平。

价值工程是技术与经济相结合的最好方法之一。价值工程从功能分析入手，它可以推动企业运用科学技术的新成果，拟定经济性能好、技术先进性更佳的产品设计方案，可以使企业在确定产品设计和制造方法，选择零部件的自制或外购，如何选择和使用原材料以及设备等重大问题上进行正确的决策，还可以使企业充分利用已有的生产条件，合理使用各类资源，生产出更加便宜，又受用户欢迎的产品，提高企业经济效益。其本身既有技术与经济相结合的特性，又反映了技术为经济服务的原则，为提高企业管理水平提供有效的途径。

2. 价值工程可以把设计、工艺、制造、采购、销售、财务等部门和各类人员有组织地结合在一起活动，以提高价值为目标，提高工作效率和工作质量。

3. 价值工程可以推动企业正确贯彻以产品适应社会需要的原则，打开产品销路。

企业要打开产品销路，占领市场，就必须深入了解社会需要，根据这种需要，确定产品的功能，成本与质量，价值工程就是科学解决这一问题的方法。

第二节 价值工程的概念及其特点

一、最低的寿命周期费用

所谓寿命周期是指一个产品、一项工程，从要求需要它开始的构思、设计、制造、流通、使用、修配到报废为止的整个时期。价值工程的基本思想是：千方百计有效地利用作为寿命周期费用所需要的一切资源。在寿命周期中的每个阶段都要耗费一定的费用，把这些费用加起来就是产品的寿命周期费用（总费用）。如图 1—1 所示。

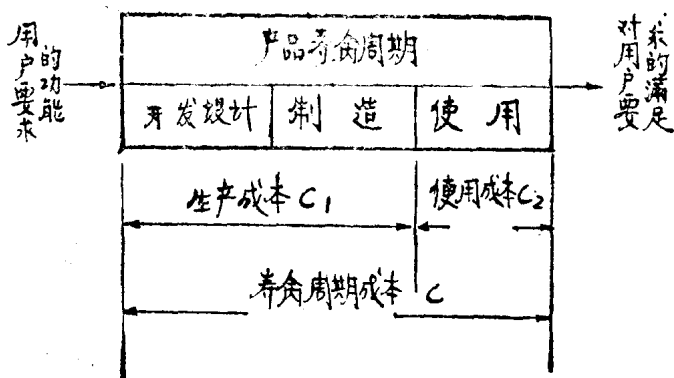


图 1—1

用公式表示： $C=C_1+C_2$

研制阶段和生产阶段的费用构成产品的制造费用 C_1 ，使用阶段的费用 C_2 ，包括产品使用过程的能源消耗、维修费用、报废后的处理费等。只有总费用降低了，才能体现出对整个社会的经济效益。在现实生活中，我们往往重视一次性购买时所花的费用，而不注意日常的多次投入的使用费用与维修费用。只重视在购买时的节约，往往会造成使用中的极大浪费。如图 1—2 所示。

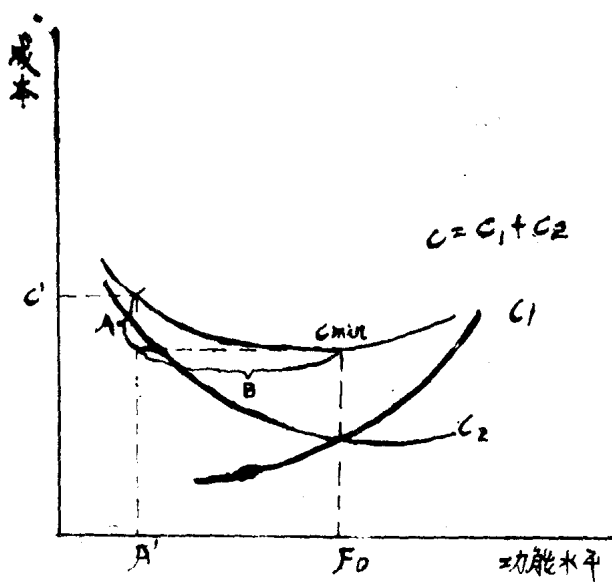


图 1—2

从上图我们可以看出：制造费用 C_1 与使用费用 C_2 之和 C ，有一个最低点 C_{min} ，只有功能适当，才能使总费用降低，可靠地实现必要的功能，即功能为 F_0 ，费用为 C_{min} 时是最佳状态。一般现有设计都没有达到这种状态。如 C' 表示现状费用， F' 表示现状功能，则 C' 与 C_{min} 之间存在一个成本可能降低的幅度 A ， F' 与 F_0 之间存在一个功能可能提高的幅度 B 。价值工程的目标就是要使总费用降到最低点 C_{min} ，使功能达到 F_0 。

价值工程不是单纯追求产品在生产过程中的经济效果，而是提高在整个寿命周期内的经济效益。从这一点出发，满足用户要求产品有较高的价值和工厂提高产品服务的经济效

益的目的这才是一致的。

二、可靠地实现必要的功能

什么是功能？对实物来说，功能就是指它的用途、效用，所起的作用和担负的职能，价值工程中用的是必要功能，也就是恰到好处的功能。这是用户购买产品的主要意向，也是价值工程的核心——功能分析，站在用户一边，增加或提高必要功能，消除过剩质量和多余功能，这是进行价值工程的实质性环节。它能帮助我们解放思想，开扩视野，勇于改革，善于创新，利用科学的方法技巧，寻求各种方案来完成所需的必要功能，达到降低总费用，可靠地实现必要的功能，提高产品价值的目的。

功能分哪几类？（一）以功能的重要程度分，有基本功能和辅助功能。基本功能就是产品或作业的目的所必不可少的功能，也就是生产这个产品的依据和用户购买它的主要原因。如不具备这个功能，这个产品也就失去了存在的价值。如手表的基本功能是计时的准确可靠，电冰箱的基本功能是冷藏等等。

辅助功能是对实现基本功能起辅助作用的功能，也叫二次功能。如手表的防震、防水、防磁就是手表的辅助功能。

基本功能和辅助功能也是相对的，在某种条件下也是转变的。如汽车的发电机，对汽车这个行走运输机器来说是辅助功能，但对发电机本身来说，能发电则是其基本功能了。

（二）以功能的特点分为使用功能和美学功能。使用功能是产品在使用时具备的功能。美学功能是吸引用户购买，满足用户美学欣赏的功能，也叫贵重功能，有的产品只有使