

价值工程入門

譚 浩 邦 編

广东省高等院校金工研究会

前 言

价值工程是西方国家新兴的一门现代管理技术，是确保产品功能、降低成本、提高技术经济效果的科学分析方法。目前，我国正在普遍学习和大力推广这门科学。价值工程已被社会确认为加强企业技术管理和经营管理，提高经济效益的有效手段，最近又列入工业企业经理、厂（矿）长统考复习大纲之中。

本书就是根据《国营企业经理、厂（矿）长国家统考复习大纲和参考书目》中价值工程部分的要求而编写的。书中系统地介绍了价值工程的基本概念，基本原理、工作步骤、实施方法、适用范围和应用实例。在编写时不仅吸收了国内外有关资料文献的内容，还结合了编者的实施体会，具有一定的实用价值。

本书是一本价值工程入门参考书，可供工业企业领导干部、管理干部、工程技术人员和财会人员参考阅读，亦可作为价值工程短训班教材。

由于我国开展价值工程的时间不长，资料累积较少，又限于编者水平和时间匆促，谬误和不当之处在所难免，诚恳地希望得到读者的批评指正。

编者

1984年3月于暨南大学

目 录

前 言

第一章 价值工程概述	(1)
第一节 价值工程对工业企业的必要性.....	(1)
第二节 价值工程的起源与发展.....	(4)
第三节 价值工程的定义.....	(8)
第二章 价值工程的基本原理	(11)
第一节 价值工程的基本原理.....	(11)
第二节 价值工程的基本原理.....	(12)
第三节 价值工程的基本原理.....	(14)
第四节 价值工程的基本原理.....	(15)
第三章 价值工程的工作程序与实施方法	(17)
第一节 价值工程的工作程序.....	(17)
第二节 选择对象.....	(18)
第三节 收集情报.....	(27)
第四节 功能分析.....	(28)
第五节 开拓改进设想.....	(48)
第六节 分析与评价方案.....	(50)
第七节 试验与定案.....	(63)

第八节	实施检查与成果评价.....	(64)
第四章	价值工程的应用范围.....	(67)
第一节	价值工程的实施目标和应用对象.....	(67)
第二节	价值工程在工业企业中的应用.....	(68)
第三节	应用实例.....	(76)
附录一	关于积极推行价值工程的通知.....	(92)
附录二	术语解释.....	(94)
参考文献		(96)

第一章 价值工程概述

第一节 价值工程对工业企业的必要性

企业经营的目标是向社会提供物美价廉的产品或服务，同时要不断地获得必要的利润。只有确保“提供效用”和“获得盈利”才能在国内市场竞争中继续生存和发展。

价值工程正是能够有效地实现这两个目标的一门管理学科，是一种科学的技术经济分析方法。它用“价值”的概念将技术措施和经济效果结合起来，力求用最低的费用实现产品（或劳务）的必要的功能，达到功能效用和费用成本的相对统一。价值工程能从降低物资消耗，提高产品质量，推动技术进步，加强经营管理等角度来提高企业的经济效益，推动社会的发展。

价值工程对企业的必要性，可从下面三个方面来阐明。

一、价值工程是降低成本的先进管理技术

降低成本是确保和增加利润的基本途径。企业获取利润可以有三种途径：

提高价格

增加销售量

降低成本

提高价格不为用户欢迎，会使销售量减少而降低企业利润。增加销售量将受到市场竞争的限制。只有依靠企业内部的努力，降低企业成本，才是确保和增加企业利润的基本途径。

价值工程和其他各种管理技术一样都是根据降低成本（或有效地利用资源）的需要而产生的。工业工程（I.E.）是解决在生产过程中工艺、设计、设备选择、平面布置、作业方法等方面的不合理现象的一种管理技术，主要用于降低加工费用。它局限于设计图纸的技术要求，所以成本的降低受到一定的限制。质量管理（Q.C.）是促使按照设计图纸要求将产品可靠地制造出来，并消除不良品的管理技术。它使材料能得到有效地加工，避免这方面的失败损失，使成本降低，但也受到产品图纸要求所局限。只有价值工程才能从根本上突破产品设计的限制，推动成本降低。

价值工程是从产品效用入手改进设计，是在现有设计的最低成本的基础上，谋求再进一步降低成本，尤其在新产品、新技术的研制、开发阶段，其应用效果更为显著，地位更为重要。连接地运用价值工程，将促使企业的技术水平和管理工作不断提高，从而使产品成本持续降低，所以说价值工程此其他管理技术更有效、更先进、更富有生命力。

二、价值工程是促进设计改善的科学分析方法

由于种种原因，许多产品在设计研制时，既未认真调查用户要求，也未广泛地收集技术经济情报、吸收先进技术，更未认真地对产品的经济效益进行计算和评价。以致产品性能落后，制造成本和使用成本过高，不适应社会要求。其原因是多方面的：

- 1、设计人员由于业务知识、经验和情报资料不足，不能及时了解和充分利用新材料、新工艺和新标准。

- 2、设计人员分工过细，各搞一摊，考虑整体的技术经济效益不够全面。

3、往往只考虑产品制造成本的降低和加工的方便，忽略了维修费用和使用成本的降低。

4、缺乏成本观念和企业经营管理的知识，片面追求所谓高效能、高质量，造成设计中的无效设计和过剩设计。

5、求稳怕乱，盲目采用过大的安全系数，使成本增高。

价值工程活动的主导思想，就是要站在用户的立场上重新审查设计，找出设计中的缺陷。进而分析原因，采取对策，找出更科学更合理的设计方案。这样，就能在确保功能的前提下，使成本大幅度降低。

三、价值工程是促进技术经济结合的有效手段

企业的技术人员和管理人员的业务分工上，往往存在较大的片面性。技术工作与经济工作的结合、产品研制与经营管理的结合、企业经营与用户需要的结合，往往十分欠缺。技术人员缺乏经营管理和成本计算知识，财会人员又技术知识不足，对技术问题无法过问，在组织经济核算工作时就难以深入到技术领域中去。由于这些原因，技术领域这个对降低成本、提高经济效益最为关键的环节往往却成为最薄弱的一环。以前降低成本的活动，往往借助于口号鼓动或搞运动，一般难以持久和取得理想的成效。价值工程以其特有的一整套科学的决策程序和活动原则，强调发挥集体智慧，致力于智力开发。它把设计、工艺、制造、供销、财会等各类人员组织起来，集中各类人员的专长，打破现有部门之间的界限，有组织、有目标地进行降低成本的活动；从技术与经济、质量与成本、产品与经营、企业与用户的结合上，研究如何提供功效和获得利润，使业企真正收到经济效益。

第二节 价值工程的起源和发展

价值工程和其它管理技术一样，也是由于社会的客观需要而诞生的，并在生产中不断得到应用和发展。

价值工程起源于于1947年。它的创始人是美国通用电器公司工程师麦尔斯 (Miles, L. D)。第二次世界大战期间，军工生产对原材料的要求激增。材料的短缺和涨价，促使从事采购工作的麦尔斯开始研究材料的代用问题。他从多年的采购工作中发现，购买某种材料的目的是为了获得该种材料的使用功能，而不在于材料本身。当时通用电器公司的油漆车间需要用大量的石棉板将产品垫起，以免在喷漆时沾污地板和引起火灾。但当时石棉板缺货且价昂，麦尔斯就想到并提出用一种价廉而不会燃烧的防火纸来代替石棉板，同样起到“清洁”和“防火”的作用。第二次世界大战以后，军工生产多转入民用，战时补贴取消，市场竞争加剧，资本主义企业为了生存，就在物资采购、材料代用等方面想办法，力图以更低的成本生产出同样功效的产品以增加竞争力。麦尔斯受通用电器公司委托，专门对公司当时的主要产品（冰箱、烤箱等）进行分析研究。他把寻求采购代用物资的思考方法扩大到改进产品设计上去，使这些产品在保证功能的前提下，大幅度地降低成本。通过总结、整理和提炼，麦尔斯创建出一整套能够设计出价廉物美产品的技术分析方法，并在1947年以“价值分析” (Value Analysis简称VA) 为题正式发表于世。

麦尔斯提出：

(一) 用户需要的不是产品本身，而是产品的内部本质

一功能。用户是按照功能的必要程度来支付相应的金额的。

（二）评价产品时要同时考虑功能与成本之间的比例关系，要用用户需要的必要功能和为实现这一功能所耗费的资源（即成本）之比值来确定产品的价值。

（三）为了生产物美价廉的产品，必须从设计做起，要从根本上研究用户要求的功能，以此作为设计的基础。

麦尔斯在“价值分析”中提出了功能成本分析、功能定义、功能评价的一整套技术方法和规则，使价值的概念变成公式，使之成为可测定的量。麦尔斯还指出产品价值低的原因主要是人的因素，负责功能的技术部门和负责成本的经济部门应该相互结合，一起运用价值分析技术提高产品的价值。实践证明麦尔斯这些基本论点和分析方法是完全正确而行之有效的。

价值分析发表之后，很快就被美国国防部门所采用。1954年美国海军舰船局经过调查，确认了价值分析，决定应用在降低舰船造价方面，并正式改名为价值工程（Value Engineering 简称V.E.）。1956年价值工程在美国海军各造船厂得到应用，随后又逐渐普及到政府其他部门和民用企业。六十年代之后，美国政府部门与民用企业之间，或企业与企业之间，在签订合同时一般都有专门的价值工程条款。尤其是新产品、新技术，更是明确规定必须要实施价值工程。

价值工程在1957年开始传入日本。到六十年代末七十年代初，VE在日本的应用进入高潮，从电机、汽车等制造行业扩大到建筑、钢铁、设备制造、轻纺化工等各个产业部门。不仅用于产品（硬件），而且还扩展到劳务，如工序、作业、组织、预算等（软件）领域中。价值工程关于有效利

用资源的基本思想和方法，已经成为管理人员和技术人员必需具备的基本知识和基本技能。

价值工程在日本的应用和发展，大体上经历了四个阶段。第一阶段是应用于采购工作。第二阶段发展为对现有产品的改进。即修改设计，改进结构，采用新材料、新工艺。第三阶段是进一步把价值工程应用在新产品研制开发上。即在设计阶段就能把产品的性能和成本基本上确定下来。第四阶段是从整个系统的角度来推行价值工程。即不仅是提高某一产品的价值，而且要提高与这种产品有关的包括软件在内的系统的经济效果。日本的这段经历，具有一定的代表性。

七十年代中价值工程在美国、日本和西欧各国中得到迅速的发展，其内容也日益臻善。价值工程的概念已远远超出原始的采购范畴，从寻求短缺昂贵材料的代用品发展到改进设计、改革工艺、改善生产；从老产品改进发展到新产品、新技术的研制开发；从单个产品、单项工序、作业的改进扩展到整机整个工艺过程、整个工程系统的改善。目前，价值工程已为各工业先进国家所普遍采用，一致公认 VE 是一门提高功能、降低成本的有效的成熟的管理技术，成为西方国家工业管理领域的七大新技术之一（其余六种是电子计算机的应用、系统分析与系统设计，管理数学、网络计划技术、行为科学和人机工程）。西方许多国家都成立了价值工程学会，设立了价值工程师的职称。许多大学都设有价值课程，从事价值工程的推广和咨询工作，并出版专著。

国外应用价值工程所取得的经济效益是十分显著的。价值工程的发源地——美国通用电器公司在开发价值工程上花了八十万美元。而该公司在实行价值工程的头十七年里共节

约了二亿美元以上。美国海军舰船局1954年把价值工程技术用于采购船只，节约费用15%，仅1956年，节约额达3500万美元。六十年代，美国国防部在采购装备中，由于取消了一些华而不实的“镀金”规格，每周可以节约一百万美元。随着人们对价值工程认识的深化和应用范围的扩大，所取得的经济效果越来越大。1974年，日立电气公司提出“VA倍增计划”，即要求把实行价值工程而产生的节约金额，从每月十二亿日元增加到二十五亿日元。1976年，该公司又提出再次扩大VA效果，在产品设计、制造、采购、运输等方面都推行价值工程，每月节约额超过五十亿日元。

国外一般的统计数字表明，在价值工程上花费一元钱，可以得到的效益是十元至二十元。产品在保持功能的情况下，一般可使成本降低10—30%，如应用在新产品或军工产品中，可达40%甚至更多。

价值工程不仅能降低成本，而且在产品质量等方面也能有所提高。美国军械协会1967年从实行价值工程的军工项目中随意抽查了193个项目，其统计结果表明，每种产品的成本都有不同程度的降低。在功能方面，有71%的项目提高了质量，63%提高了可靠性，64%提了维修性，32%提高生产工艺性。没有提高的也能保持原有水平，只有1—3%的项目在个别性能上有所下降。从我国已经开展价值工程的一些企业来看，也都取得了显著的经济效果。如广州自行车厂在五羊牌伸缩自行车设计工作中运用价值分析，改进了结构及工艺，使成本降低了22%。上海保温瓶一厂运用价值工程降低气压式保温瓶的成本，使产品成本降低36.5%。此外，佛山水泵厂，上海汽车电器厂，上海工具厂，上海棉国十七

厂，广州远东风扇厂，广州冰箱厂等单位，在应用价值工程之后，也都取得了良好的技术经济效益。

第三节 价值工程的定义

价值工程的定义有多种表述形式，比较科学的说法是：“价值工程是以最低的寿命周期成本，可靠地实现必要的功能，着重于功能分析的有组织的活动”。这一定义中含有三点基本内容：

（一）以提高价值为目的

价值工程的目的是在保证产品具有用户要求必要功能的前提下，尽可能地降低总成本，提高产品的价值；使用户和企业都获得最大的经济效益，而不是单纯追求降低制造成本。

（二）以功能分析为核心

功能分析是价值工程最重要的特征，是价值工程特有的工作方法。它通过产品的功能与成本之间关系的定性和定量的分析研究，来寻求确保功能而又能降低成本的最优途径。

（三）以有组织的活动为基础

价值工程以特有的原则和规定，强调依靠集体力量、组织集体设计，发挥设计、工艺、财会、生产、供销以及各类有关人员的经验和才智，有组织有计划地开展技术与经济、生产与经营、质量与成本等各方面的分析活动。这是价值工程活动的重要基础。

在价值工程的定义中所涉及的一些专门概念阐明于下：

（一）寿命周期成本 (Live Cycle Cost)

寿命周期成本包括产品从诞生到报废的全过程中所耗费

的一切费用，即生产过程和使用过程的全部费用之总和。寿命周期成本由制造成本和使用成本两大部分构成。制造成本指从产品开发、设计、到出厂前的整个制造阶段的生产成本，是在企业内部发生的全部费用。使用成本则是用户在使用阶段所支付的各项费用之总和，如运转费、保养费、另件更换费、维修服务费和报废处理费等。降低寿命周期成本不仅对用户有利，对企业也同样有利，而且可减少社会资源的消耗。

（二）必要功能

用户所要求并承认的功能就是必要功能。

功能 (Function) 是产品的共同属性。任何产品都必须具有其特定的用途或功效。功能是蕴藏在产品内部的本质，而以不同的物理形态 (力、光、声、电、热等) 呈现出来。用户购买产品的目的实际与是为了获得所要求的功能。凡是为用户所要求和承认的就是必要功能，反之就是不必要的功能。用户的要求是随不同的时间、地点、对象而异的。对这部分用户来说是必要功能，对另外一类用户来说也许却是不必要功能。所以必要功能与不必要功能之间的界限，应按不同用户的不同要求来确定划分标志。

产品的功能划分可按重要程度分为基本功能和辅助功能。基本功能是实现产品效用所不能缺少的功能，是用户的基本要求。辅助功能则是为了进一步实现基本功能而附加上去的功能。如电风扇的送风功能是基本功能，而摇头、调速、定时等是为了更有效地发挥送风功能，由设计者添加上去的辅助功能。基本功能当然是必要功能，辅助功能中有相当一部分是必要的，但也往往含有不必要功能。产品的功能

还可按性质分为使用功能和外观功能（即效用和外观）。大部分产品既要有使用功能，又要有外观功能，如电冰箱、电风扇、衣服等。有的却只有使用功能，如汽油、地下管道等。而装饰、工艺品之类则只具有外观功能，一般没有使用功能。

（三）价值（Value）

价值工程中的“价值”是指使用价值，是每单位总成本所取得的功能的数值。产品的价值反映了产品的功能与为实现该功能所耗费的成本间的比例关系。恩格斯在政治经济学批判大纲中指出“价值是生产费用对效用的关系”。价值工程就是以必要功能与为此所投入的资源（总成本）的比值来衡量价值的大小的，即

$$\text{价值} = \frac{\text{用户要求的功能程度}}{\text{为实现该功能所耗的总费用}}$$

凡是寿命周期成本低而必要功能大者其价值就高，反之，价值就低。

第二章 价值工程的基本原理

第一节 价值工程的基本公式

价值工程的基本原理可用下式来概括表示：

价值（系数）= 功能/成本 或 $V = F/C$

式中的功能是指用户所确认和要求的必要功能，一般可用金额来衡量，该金额就是用户为取得必要功能所应支付的最低费用。价值工程在求算功能值时往往用功能系数作为计算参数。

式中的成本是指寿命周期成本，是用户实际支付的全部费用，在价值工程中往往用成本系数作为计算参数。

式中的价值（即价值系数）是功能与成本之比值，或功能系数与成本系数之比值，是评价产品经济效益好坏的标准。

这个基本公式反映了产品的价值是与功能成正比、与成本成反比的。同样功能的产品，如果成本愈低，其价值就愈高。如果成本相等、功能较好的产品，其价值也就较高。运用这个公式就可对工程、工序、产品（或另部件）等对应的功能及成本进行定性分析和定量测算，以价值的高低作为评价程度的尺度。

价值工程的基本公式，也是计算效率的公式。可以将为实现功能所投入的人力、物力、资源看作成本（C），将产品的实际效用看作功能（F）。这样，价值就是投入的资源

(输入)与功能的实现程度(输出)的比值,也就相当于产品的效率。

$$\text{效率} = \text{输出} / \text{输入}$$

第二节 价值、功能、成本三者间的关系

产品的功能是在具体劳动中创造的。在创造产品的劳动过程中,必定要消耗一定的资源(人力、物力),这种资源消耗,就是产品的成本。可见产品的功能创造与成本消耗是同一生产过程的两个侧面,本来就具有内在的联系。在同样生产条件上,功能的大小与成本的高低之间应存在一定的比例关系,即功能与成本应大致匹配。如果改变了生产技术条件,原有的功能与成本之比值也会随之改变。研究价值、功能、成本三者之间的关系,正是为了通过对产品进行功能成本分析,谋求改善生产、技术条件的最佳途径,从而改善功费比值,即提高产品的价值。

图1表示某种新产品在不同的市场经济寿命周期各个阶段中的价值、功能、成本间的关系及其变化趋势。

产品处于研制试销阶段时属于投入期。为了打开市场,提高产品的竞争力,使产品的功能符合用户的需要,企业要耗用较多的资源(成本),来提高产品的功能,使价值保持一定的水平。

进入发展期后,产品大量投入市场,生产量猛增。随着产量的增长,各项摊费下降。单位产品成本降低。但产品功能仍保持不变(或者保持成本不变而继续提高产品功能),使之更符合用户要求,产品的价值开始提高。

产品到了成熟期,即产品的产量及销售量都达到顶峰时,

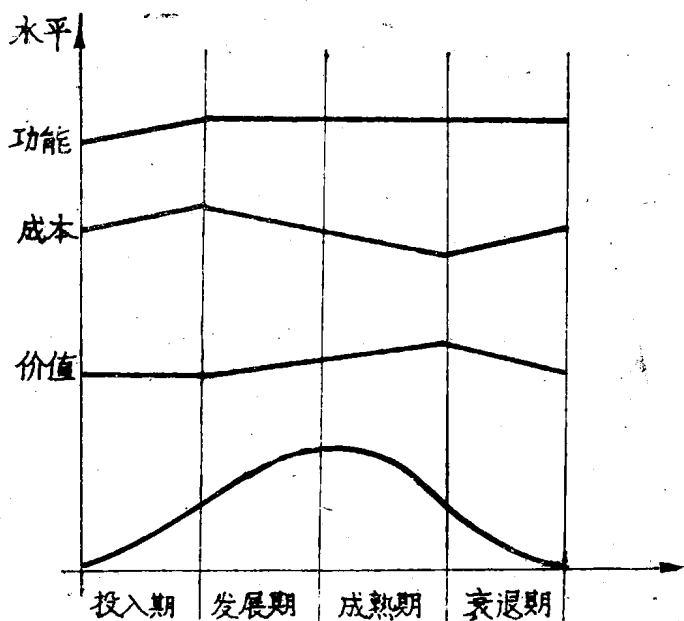


图1 产品功能、成本、价值之间的关系

企业为了保持销售量及市场占有率，需要采取种种措施使成本降低，同时保持功能水平。这样，产品的价值可继续得到提高。

产品在衰退期阶段，由于产品在市场上即将被淘汰，产量和销售量迅速减少，产品单位成本因产量下降而相对提高。虽然产品仍保持原来的功能水平，但价值却相对下降。

企业的经营活动就是要根据市场寿命周期的不同阶段中