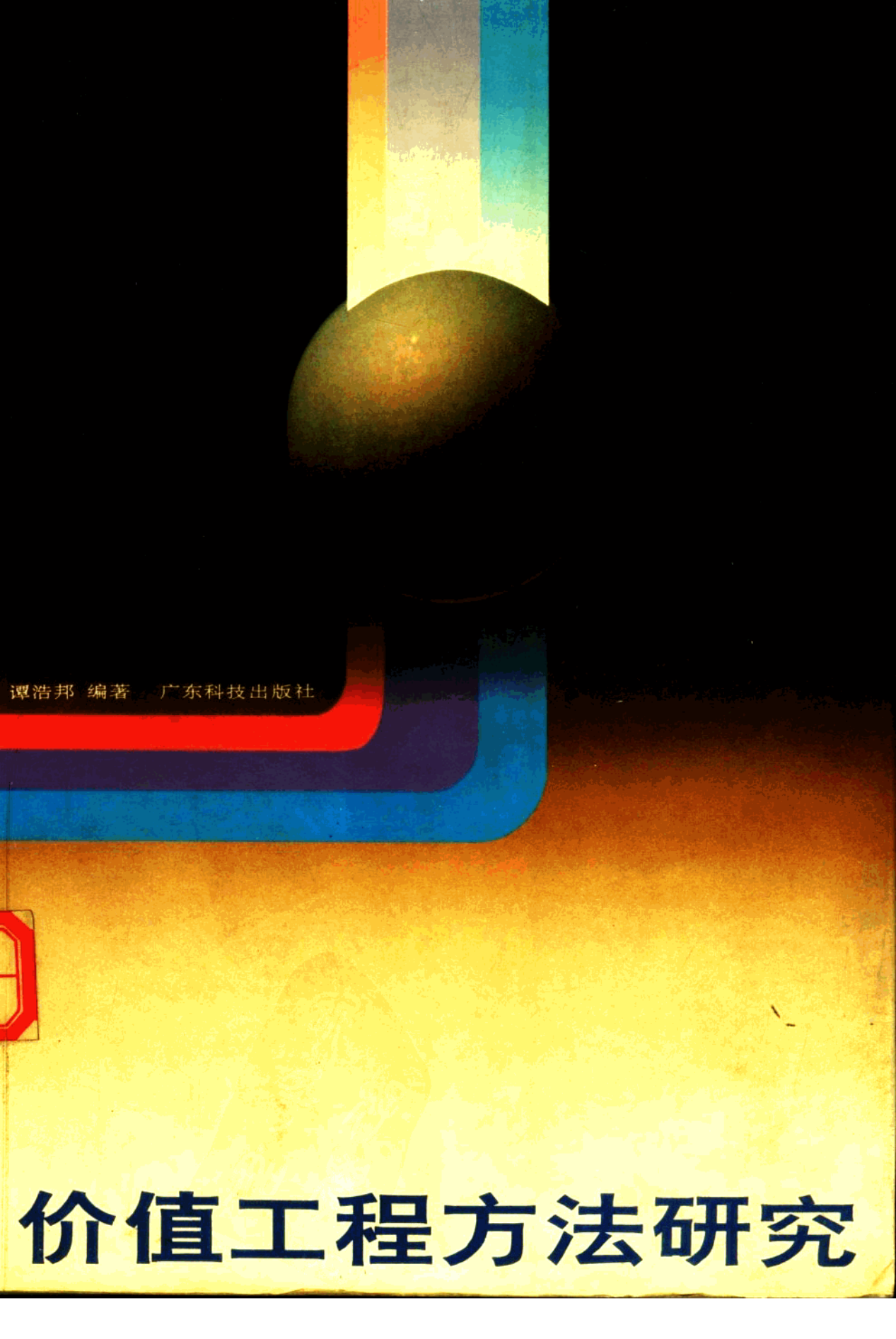




谭浩邦 编著 广东科技出版社

价值工程方法研究

前 言

价值工程是一门新兴的交叉学科，也是我国企业管理现代化中重点推行的一项管理方法。价值工程以提高产品（及劳务）价值为出发点，将技术、经济、管理融为一体，促进市场与企业、生产与使用的紧密结合，使功能、质量与成本、费用的关系平衡协调，以最低的寿命周期成本可靠地实现产品（及劳务）的必要功能。因而在推动科技进步、提高经济效益和社会效益等方面，具有独特的积极作用。在继续深化改革、振兴经济的形势下学习、研究和推广应用价值工程，更具有重大的现实意义。

本书本着理论联系实际的原则，博采我国近十年来价值工程理论研究成果和实践经验之精华，根据我国国情、深入浅出地阐明价值工程的原理、方法与应用，使之具有较好的系统性、科学性、知识性和实用性。

本书遵循“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”的方针，在理论研究上吸收消化、去芜存精、兼容市场经济的价值概念与马克思主义的价值论；在方法研究上移植、融合、提炼、完善，并蓄国内外广泛使用又行之有效的技术、经济分析方法；在应用研究上根据我国各种行业、层次的特点，对不同领域、不同对象进行研究，特别是对以软系统（如劳务、管理）为对象的应用进行开拓性的研究。

本书着重对价值工程的方法核心——功能系统分析及功能评价，作了比较深入细致的分析和较全面、系统的阐述。在方案创新方面，较详尽地阐明创造思维、创造能力和创造技法在价值工程中的发挥和应用。

为了便于企业界的读者自学和应用，本书特在第十章集中介绍10多个典型实例，以帮助读者更好地掌握价值工程的基本概念、应用技术和思想方法。书中还提供了电子计算机辅助价值工程的应用案例和应用程序，扼要介绍价值工程与计算机的结合应用。

本书是广东省“七五”社会科学重点科研项目《企业管理与决策研究》中的子项目，该科研（子）项目之设定与完成，旨在为建设具有中国特色的价值

工程理论、方法体系作出贡献。本书原稿曾在校内外研究生、本科生、大专生和企业培训中多次试用，今再作补充、修改，以适应“八五”期间实现经济振兴和当前开展质量品种效益年活动的需要。

为使读者能更好地掌握价值工程知识，编著者特精选本书的基本内容，编导了一部50分钟的《价值工程》科普录像片，已由中国科协声像中心出版发行，供读者配套学习、参考。

本书得到赵元浩、云冠平、黄德鸿三位教授和杨塑高级工程师的大力支持、指导，张良茹、谭蕴晖、乌依沁等同志参加了全书的整理、摘编、绘图、编程等工作。书中引用了一些企业的应用实例，并参考了许多国内外学者的有关著作，有些精辟的思想和观点在书中被直接引述，限于篇幅，未能一一注明出处，在此一并表示衷心的感谢。

价值工程是一门发展中的新兴学科，许多学术观点及技术方法尚有待进一步深入探索及试验。由于编著者水平有限，书中错误、不当之处或以偏盖全之弊难免，恳切地希望得到广大读者及同行专家的批评、指正。

编著者

1991年冬于广州暨南大学

目 录

第一章 价值工程概述.....	1
第一节 价值工程与经济效益.....	1
第二节 价值工程的产生与发展.....	4
第三节 价值工程的基本概念.....	7
第四节 价值工程的基本原理.....	13
第二章 对象选择与信息收集.....	23
第一节 对象选择.....	23
第二节 收集信息情报.....	32
第三章 功能系统分析.....	41
第一节 功能系统分析的概念.....	41
第二节 功能定义.....	42
第三节 功能整理.....	44
第四章 功能评价.....	50
第一节 功能评价的概念.....	50
第二节 功能评价的方法.....	54
第三节 功能目标成本的确定.....	81
第五章 方案创新.....	98
第一节 创造能力与创造思维.....	98
第二节 方案创造的技术方法.....	107
第三节 价值工程与创造.....	112
第四节 方案的具体化.....	113
第六章 方案评价.....	116
第一节 概略评价.....	117
第二节 详细评价.....	121
第三节 综合评价的定量方法.....	125
第七章 提案编写与实施检查.....	136
第一节 提案编写与审批.....	136
第二节 实施与价值跟踪.....	141
第三节 成果鉴定及评价.....	142
第八章 价值工程的管理与组织.....	145

第一节	价值工程的计划管理	145
第二节	价值工程的组织体制	147
第三节	价值工程的人员培训	150
第九章	价值工程的应用	152
第一节	价值工程的应用领域	152
第二节	价值工程在生产管理中的应用	154
第三节	价值工程在物资管理中的应用	164
第四节	价值工程在成本管理中的应用	170
第五节	价值工程在银行经营管理中的应用	174
第六节	价值工程在计划统计中的应用	180
第十章	应用实例	192
第一节	在调整产品结构中的应用	192
第二节	在产品设计中的应用	197
第三节	在生产工艺中的应用	200
第四节	在降耗节支中的应用	205
第五节	在经营管理中的应用	210
第六节	在基建工程中的应用	214
第七节	在高校教学中的应用	219
第八节	在农业生产中的应用	224
第十一章	电子计算机辅助价值工程	228
第一节	电子计算机在价值工程中的应用	228
第二节	计算机辅助价值工程应用程序	230
附录一	中华人民共和国国家标准——价值工程基本术语和一般工作程序	248
附录二	美国军用标准——价值工程程序要求	253
附录三	联邦德国标准(草案)——价值分析概念、方法	258
附录四	日本价值工程协会编制的价值工程工作程序	261
主要参考文献		262

第一章 价值工程概述

第一节 价值工程与经济效益

一、企业经营目标与价值工程

企业的经营目标和行为机制是由商品经济的客观规律决定的。随着我国政治体制和经济体制改革的深入发展,随着商品经济中竞争因素的增长,企业要在竞争中求得生存和发展,就必须在谋求理顺与外部环境关系的同时,致力于合理利用资源、挖掘内部潜力,既要为社会提供适销对路、物美价廉的产品(或劳务),又要获取必要的利润。只有同时实现“提供效用”和“获取利润”这两个目标,企业才能在激烈的竞争中生存和发展,这是商品经济发展客观规律的要求。

企业能否在竞争中取胜,不但有赖于产品的效用和质量,而且在很大程度上取决于成本和利润。产品(或劳务)的价值,不仅取决于对产品制造过程的控制,减少生产过程中的劳动消耗,更重要的是设计过程和流通过程中的系统管理。换言之,企业的目标不应当只是产品的技术性能,而且应当在产品形成的全过程中,追求综合的经济效益和社会效益。

价值工程正是专门研究改善产品(及劳务)功能,降低产品(及劳务)成本,提高企业的技术、经济效益的一种思想方法和管理技术。

价值工程能统筹质量与费用、生产与经营、企业与市场的关系,使技术、经济、管理三者密切结合,通过功能分析和方案创新,用最低的费用实现必要的功能,使产品(及劳务)的价值达到理想水平。价值工程能从促进技术进步,发展产品品种、降低物资消耗、提高产品质量的角度来提高企业素质和经济效益,这对增强企业活力、改善经营管理、挖掘内部潜力和推动生产力的发展,无疑具有巨大的作用。

二、价值工程对企业的作用

能使企业提高经济效益的管理方法有多种,比如工业工程、质量管理、目标管理、经济责任制和承包经营等等,而价值工程对于同时实现“提供效用”和“获取利润”的经济

目标,却能起到特殊的作用。美国将价值工程誉为“企业的金矿”,正是由于价值工程在降低产品成本、促进技术进步,推动技术与经济结合等方面具有巨大的质的突破,因而在众多的现代管理科学中,显示出特殊的效能和效果。价值工程对于企业的作用,可以从下面三个方面阐明。

(一) 价值工程是降低成本的先进管理技术

企业获取利润可以有三种途径:1.提高价格;2.增加销售量;3.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,这两种途径都包含着某些企业本身所不能控制的社会因素,只有依靠企业内部的努力,有效地利用资源,降低成本,才是确保和增加企业利润的最佳途径。

降低成本的基本途径是减少生产消耗,即降低物化劳动和活劳动的消耗。活劳动是剩余价值和资本增殖的源泉,而物化劳动却只是价值的等量转移。目前许多企业只重视价值转移,靠购销价差去获取利润,忽视了从创造新的价值中取得效益。这种舍本逐末的做法,是企业效益低下的症结所在。只有尽量减少转移价值部分,增大创造价值部分,才能从根本上扭转产品质量低、消耗大、经济效益差的落后状态。

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(IE)是解决在生产过程中工艺设计、设备选择、平面布置、作业方法等方面不合理现象的一种管理技术,它能减少劳务费和管理费方面的机会损失,降低加工阶段的成本。但是,IE只局限于设计图纸的技术要求,所以成本的降低受到一定限制。质量管理(QC)是促使按照设计图纸的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的利用,从而避免这方面的失败损失,使成本降低,但受产品图纸给定的技术条件所局限。一般地说,IE和QC都是在制造阶段对加工方法的管理,当制造阶段的机会损失及失败损失趋近于零时,产品成本降低曲线也将趋向平直(见图1-1),这说明按现有图纸制造的产品已接近必要的最低成本,如不改变原设计,就难以突破目前所用材料的费用的限制,无从使成本有较大幅度的下降。

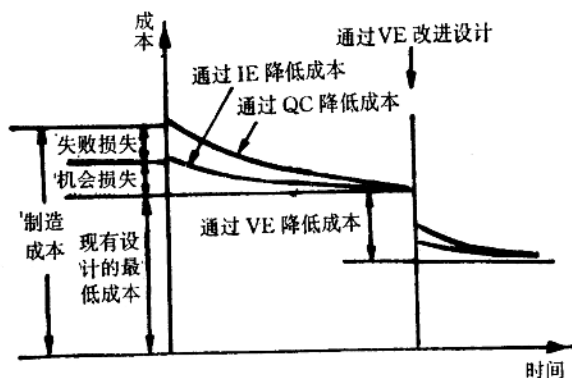


图1-1 各种管理技术与降低成本的关系

价值工程(VE)正是能够突破原设计限制,推动成本持续下降的管理技术。它站在用户立场上从产品功能入手审查并改进设计,是在现有设计的最低成本基础上,谋求进

一步降低成本的一种管理技术。价值工程在新产品或新技术的研究、开发阶段,应用效果尤其显著,持续地应用价值工程,将促使企业的技术水平和管理水平不断提高,从而使产品成本持续降低,所以说价值工程比其他管理水平更有效、更先进、更富有生命力。当然,为了实现价值工程活动的预期效果,在制造过程中IE和QC及其他管理技术的结合运用仍然是不可缺少的。

(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,对设计对象的功能研究不够;

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,对设计方案缺乏充分的技术经济论证;

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,寿命周期成本观念薄弱,因而造成用户在使用过程中陆续支出大量费用;

4. 缺乏成本观念和企业经营管理的知识,设计对象的生产成本处于无控制状态,如片面追求过头的高效能、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,找出设计中对用户要求不起作用的功能,进而分析原因,采取对策,剔除与用户要求没有关系的不必要功能,减少实现必要功能所需的生产成本和使用成本,通过不断寻求实现功能的新方法、新途径,找出更科学、更合理的设计方案,这样,就能在确保必要功能的前提下,使成本大幅度降低。

(三) 价值工程是推动技术经济结合的有效手段

企业的技术人员和管理人员在业务分工上,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控制的概念,关心成本及市场较少。财会人员则技术知识不足,对提高质量关心较少,对技术问题无法过问。这样就使企业在组织经济核算工作时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,反而成为最薄弱的一环。因此,以前降低成本的活动,往往只能借助于口号鼓动或搞一阵运动,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方法程序和活动原则,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,发挥各类人才的特长,使相关学科渗透、交叉、结合,共同围绕效益目标,有组织、有目标地进行降低成本的活动。严格地遵循VE的指导原则、工作方法和工作程序,能促使技术人员在设计中除了努力满足技术要求之外,还认真地考虑到为实现这些技术要求所耗费的成本费用和经济效益,诱发技术人员不断开拓提高产品价值的新途径,从而提高技术工作的经济效果。另一方面,价值工程又能促使财会人员关心生产技术,了解为实现技术措施所耗费的成本费用是否得当?有无不为用户所要求的不必要成

本？在降低成本方面有无潜力可挖？各零部件或各工序的功能成本是否相宜？能否找到技术效果好而成本更低一些的方法替代？这样就使整个企业结成一个有机的整体，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，研究如何提高功效和获得利润，使企业不断提高自身的经济效益和社会效益。

第二节 价值工程的产生与发展

一、价值工程的产生

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1947年，其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用大量的石棉板产品垫起，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。自此之后，麦尔斯在物资采购中接连取得成就，为日后创建价值分析打下基础。第二次世界大战以后，军工生产大多转入民用，战时补贴取消，市场竞争加剧，资本主义企业为了竞争和生存，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，专门从事降低产品成本的分析研究，他把寻求采购代用物资的思考方法扩展到改进产品设计上去，使产品在保持必要功能的前提下，大幅度地降低成本，通过总结、整理和提炼，麦尔斯创立了一种能以最小消耗提供有效功能，使产品获得高价值的思想方法和分析技术，它以“价值分析”（Value Analysis 简称VA）为名正式发表于世。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——功能。用户本应按照功能的必要程度来支付相应的金额，所以对产品研究，应以用户要求的功能为中心，按用户的功能要求建立功能与成本之间的内在联系。

（二）评价产品时要同时考虑功能与成本之间的定量关系，要用户需要的必要功能和为实现这一功能所耗费的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，必须从审查设计做起，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、功能评价的一些技术方法和规则，将价值的概念公式化，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有效的。

二、价值工程的发展

“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VE）。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。60年代之后，美国政府部门与民用企业之间、企业与企业之间，在签定订货合同中往往附有专门的价值工程条款，尤其是新产品、新技术，更加明确规定必须要实施价值工程。美国认为价值工程象一个金矿，是一种值得开发的资源。美国的航天、邮政、建筑、卫生、教育、福利等部门都在广泛地应用价值工程，并取得了巨大的收益。美国在广泛活动的基础上，成立了全国性的组织“价值工程师协会”（SAVE），成员中多为工程师和承包商，也有外国的专家学者参加。

在60年代及70年代中，不少民间企业，如美国通用电器公司、福特汽车公司等均相继采用价值工程，经济效益显著。目前，价值工程在美国已得到广泛的应用，许多产品除了附有传统的产品说明书，还附有价值工程说明书，专门说明该产品如何保证了必要功能，相应的成本费用又是如何恰当等。这对扩大产品销售，提高市场竞争力具有特殊的意义。

价值工程在1957年开始传入日本。到60年代初，VE在日本的应用进入高潮，从电视、汽车等制造行业扩大到建筑、冶金、设备制造、轻纺、化工等各个产业部门，不仅用于产品（硬系统）领域，而且还扩展到劳务，如工序、作业、组织、预算等（软系统）领域中。许多企业每年都制定VE计划，提出全年的节约目标额。价值工程关于有效利用资源的基本思想和方法，已经成为日本管理人员和技术人员必须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，主要是寻找代用材料。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，即在设计阶段就用VE将产品的功能和成本基本确定下来。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设备、工艺、工序、体制和管理方法等全系统的综合效益。日本的这段经历，具有一定的代表性。

70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，价值工程的概念已远远超出开始时的物资采购范畴，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，单项工序和作业的改进，扩展到整机、整个工艺过程、整个工程系统的改善。随着人们对价值工程认识程度的深化和应用范围的扩大，在分析技术方面也日臻完善，初期大多使用传统性的定性分析方法，粗糙而欠准确，经过长期的实践和探索逐渐创造出一整套比较

完整的定量分析方法,使分析结果比较准确而可靠。这样,价值工程从组织方法到分析技术,形成了一个完整的独立的体系。目前,价值工程已为各工业先进国家所普遍采用,并一致公认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(协)会,设立了价值工程师或咨询师的职称。许多大学都设有价值工程课程,从事价值工程的推广和咨询工作,并出版专著。

价值工程与价值分析并无本质上的区别,两者的基本原理、方法和步骤几乎完全相同,仅是在不同的应用阶段使用不同的名称而已。有人在新产品设计阶段中称之为价值工程,对老产品的分析则用价值分析的名称,其实这两个名称是完全可以通用的。本书根据1988年我国公布的国家标准GB8223—87,采用价值工程这一统称,它适用于从新产品开发、研制、设计、制造到包装、储运、销售分配、使用等整个过程。价值工程不仅能降低成本,而且亦能促进(或保证)产品质量的提高。美国军械协会1987年从实行价值工程的军工项目中随机抽查了193个项目,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,68%提高了可靠性,64%改善了维修性,82%提高了工艺性,功能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。

三、价值工程在我国推广应用

我国自1978年从日本引入价值工程以后,即结合国情进行理论研究及应用研究。从1979年起,先后在第一汽车制造厂、北京机床厂、上海机床厂、上棉十七厂等企业试行价值工程,取得初步效果。上海市制订了《关于加快价值工程推广应用工作计划》,在轻工、电器、电机、机床、钟表、自行车、造纸、纺织、冶金、照相器材等十多个行业中推行价值工程。近年来价值工程的应用面不断扩大,从最初的老产品改进到新产品开发,从生产、技术到经营管理,从商品生产到工程项目,都获得卓有成效的应用。上海统计了有关373个企业的580个价值工程项目所取得的经济效益在2.5亿元以上,例如:上海轮胎机械厂对LL—D人力胎硫化机械进行价值分析,在保证整机功能的前提下,通过改变材质、改善工艺、改进设计,使硫化机的成本下降了87.5%;上海保温瓶一厂运用价值工程,取消了原设计中的一些不必要功能,使气压式保温瓶的成本降低86.5%;广州自行车厂在五羊牌伸缩式自行车设计中运用价值工程,改进了结构和工艺,使成本降低22%;此外,顺德柴油机厂、常州袜厂、上海工具厂、深圳康佳电子公司、广州风扇厂等单位,分别在不同的方面进行了价值工程活动,也都取得了相当可观的经济效益。

到1989年,我国已有20多个省市开展了价值工程活动,先后成立了中国企协价值工程研究会,中国机械企协价值工程研究会和高校价值工程研究会等全国性的组织;国家标准局颁布了《价值工程》国家标准,原国家经委制订的《企业管理现代化纲要》中,亦将价值工程列为重点推行的方法之一。我国10年来的应用实践表明,价值工程是一项对确

保产品质量、降低物资消耗、提高经济效益和社会效益都十分有效的管理技术。据不完全统计,全国机电工业企业10年来应用价值工程取得的直接效益已达10亿元以上。在推广价值工程的过程中,各地、各行业培训了大量人才,学过价值工程的人已达40万以上,许多高等院校开设了价值工程课程,培养了我国第一批价值工程研究生,已出版的价值工程书籍约30余种,初步形成了一支骨干队伍。

但由于我国尚处于社会主义初级阶段,价值工程在各行业、各地区的应用与发展很不平衡,应用面不够广泛,在理论研究方面尚有待深化与提高,有必要进一步开展价值工程的应用研究,将理论研究与实际应用结合起来,探索价值工程在深化企业改革、完善经营机制中具体应用的途径,充分发挥价值工程的威力与作用,加快经济建设的进程。

第三节 价值工程的基本概念

一、价值工程的定义

价值工程是通过各相关领域的协作,对所研究对象的功能与费用进行系统分析,不断创新,旨在提高对象价值的一种思想方法和管理技术。

价值工程的目的是以研究对象的最低寿命周期成本,可靠地实现使用者所需要的功能,以获取最佳的综合效益。

价值工程的研究对象可以是实物性的产品(或其组成部分),也可以是非实物性的系统。系统主要是指具有一定资源消耗和目的的劳务系统,如建筑施工系统、服务作业系统、经营管理系统、生产组织系统等。换言之,凡是为获取功能而发生费用的事物,都可作为价值工程的研究对象,如产品、工艺、服务或它们的组成部分等。

二、价值工程的特点

价值工程与其他现代管理技术相比,具有下列一些独到的特点。

(一) 以提高价值为目的

价值工程的目的是以最少的劳动消耗取得最大的社会效益,提高对象的价值。任何产品或劳务,都具有特定的使用价值。只有从使用者的需要为出发点,合理地确定产品的功能和功能水平,改善实现功能的手段,合理地利用资源,降低生产成本及使用成本,才能使用户和企业都获得最大的效益。价值工程把确保功能和降低成本有机地结合起来,致力于价值的提高,这是价值工程追求的目的。

(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。价值工程的研究对象不是产品结构而是产品的功能,它不是通过一般的常规方法,而是通过产品功能与

成本之间关系的定性和定量的分析研究,追溯产品的必要功能,计算各项功能成本,确定改善对象和改善方向,并预测改善效果。

(三) 强调创造性的活动

价值工程强调创造性的思考活动,提出多种创造性思考的原则和方法,突破传统框框的束缚,开拓创新途径,获得崭新的构思方案,采用或创造新的功能载体,将对象的价值提高到一个新的高度。

(四) 有组织有计划地开展活动

价值工程的活动涉及整个生产经营过程,要依靠企业内各个部门的共同努力才能取得预期的成效。因此,价值工程在它特有的工作程序、原则和规定中,十分强调依靠集体力量,组织集体创造,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、有计划地按一定的工作程序进行分析活动,这是价值工程活动的重要基础。

三、价值工程的基本概念

要正确理解价值工程的目的和定义,需要先明确其中的三个基本概念:寿命周期成本、功能和价值。

(一) 寿命周期成本(Live Cycle Cost简称LCC)

产品从研制、设计、制造、使用到被淘汰报废为止的整个时期,称为产品的寿命周期。产品的寿命可分为自然寿命(物质寿命)、技术寿命和经济寿命三种,一般商品的寿命周期,是指经济寿命周期。

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总费用,是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(见图1-2)。制造成本从产品开发、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,包括制造费和外协费。使用成本则是用户在使用阶段所支付的各项费用之总和,如能源费、保养费、零件更换费、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。

但是,并不是寿命周期成本中的所有费用都能通过价值工程的活动来得到控制的,寿命周期成本可以分为能控制的费用和不能控制的费用两大类。

能控制的费用——指可以通过价值工程活动来降低的费用或成本。一般包括:

1. 直接制造费,如直接材料费、直接劳务费、直接经费等;
2. 维修费,如更换零件费、保养费、修理费等;
3. 能源费,如电费、燃料费等;
4. 报废回收费。

不能控制的费用——指难以直接依靠价值工程活动来降低的费用,比如系统与系统之间发生的间接费用及很难准确定量的、社会上的费用,一般计算寿命周期费用中不包括这部分费用。由此可见,产品的设计、制造阶段应以降低直接制造费用为价值工程的主要对象,对于正在使用的设备或装置,就应以维修费、能源费等为主要对象。降低寿命周期成本的途径很多,一般来说,在一定的技术、经济条件下,提高产品的功能和质量要

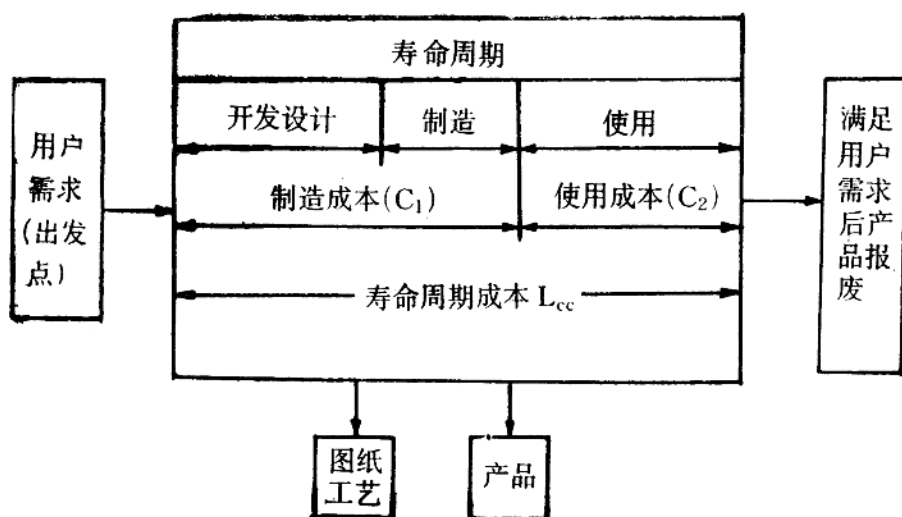


图1-2 产品寿命周期成本的构成

耗费较多的制造成本，但却长期保证性能和寿命，因此，其使用费用比较低；反之，如果产品功效低、质量差，其制造成本虽然较低，但使用阶段的维修费、能源费、人工费用消耗却会增大，使寿命周期成本增大。由此可见，寿命周期成本与功能水平的关系是呈马鞍形变化的（见图1-3），功能过高或过低，都会增大寿命周期成本，只有功能处于最合适的水平时，制造成本和使用成本才比较适宜，才能使寿命周期成本为最低，如图1-3中与 C_b 点对应的 F_b 点，就是最适宜的功能水平。一般情况下，价值工程所追求的是使产品的寿命周期成本达到最低点，而不是追求最高的功能水平，或者是在满足功能要求的前提下，寻求改善技术生产条件的最佳途径，使寿命周期成本为最低。但是，制造成本与使用成本之间并不存在确定的函数关系，使用成本的减少，有赖于设计者和使用者的努力及其有效程度，并不因制造成本的增加而自然地降低，所以功能程度的提高也

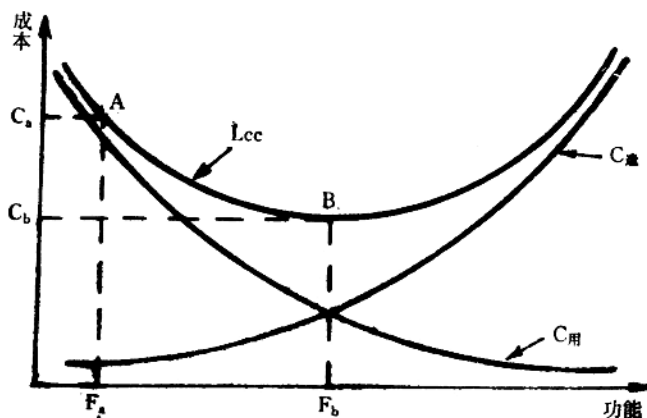


图1-3 寿命周期成本特性曲线

不意味着使用成本的必然降低，只有在提高产品可靠性、维修性、节能性等使用功能的情况下，使用成本才会相应地减少。

（二）功能（Function）

功能是产品的共同属性，任何产品都必定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上是为了获得所要求的功能。凡是为满足使用者的需求而必须具备的功能就是必要功能，反之就是不必要功能。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，而对另一部分用户来说也许是不必要功能，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。比如，国内用户多认为电风扇的性能、质量、寿命和造型都是必要的功能；但非洲某些市场却主要是要求价廉，对质量、寿命和外观等没有专门要求，对于他们来说，鼓风效率、寿命周期、耗电大小、外观造型、维修难易等大都是不必要的功能；而外销港、澳及东南亚国家的风扇，对造型、外观及装璜的要求，却属于相当重要的必要功能。

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，是使用价值的集中表现，是对象存在的主要理由。辅助功能则是设计者为了实现基本功能而附加上去的手段，同时也是次要的、辅助性的。比如，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。如电风扇中过高的质量，过大的俯仰角度，过苛的温升限制等，都将被认为是不必要功能。产品的功能还可按性质分为使用功能和品位功能。使用功能一般指产品的实际用途，是对象具有的与技术经济用途直接有关的功能，如可靠性、可维修性、安全性、有效性、操作性等。使用功能中有基本功能，也有辅助功能。品位功能一般指与使用者的精神感觉或主观意识有关的功能，包括美学功能、外观功能、欣赏功能、贵重功能，如造型、光泽、色彩、装璜、商标、风格、声誉等。品位功能一般是辅助功能（工艺品、装饰品等除外）。使用功能及品位功能中既可能有必要的部分，也可能含有不必要的部分。大部分产品既要有使用功能，又要有品位功能，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；而装饰品、工艺品之类则只有品位功能，一般没有使用功能。经济越发达的地区（或对象）对外观功能的要求就越高。民族、地区、文化、风俗不同，美的感觉和要求也就不同，对于出口产品，尤其轻工产品，外观功能往往是举足轻重的必要功能。

（三）价值（Value）

在商品经济中，价值工程研究的对象主要是商品（包括产品及劳务等）。商品经济要求人们确立投入产出和经济效益的观点，按价值规律办事。首先是企业在生产商品中要考虑投入劳动量的效益，考虑实际劳动消耗（成本）是否能得到补偿并且有剩余。用户在购买商品时，也必定考虑所支付的代价（此时，亦可将支付的代价理解为用户获得商品的“成本”）能否获得他所期望的效用（功能）。在商品交换中为了进行这种比较和衡量，就需要设定一个综合功能与成本之间的相对值指标，来反映商品生产效益的程度，这个综合指标就是商品单位成本的价值量，它是指一种商品的单位价值量，也就是

指单位成本的商品值多少钱，这就是价值工程的“价值”。

价值工程中的“价值”，是指对象所具有的必要功能与取得该功能的总成本之比值，即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，价值首先是用来解决某种物品是否应该生产的问题，即这种物品的效用是否能抵偿生产费用的问题，只有在这个问题解决之后，才谈得上运用价值来进行交换的问题。如果两种物品的生产费用相等，那么效用就是确定他们比较价值的决定因素”^{*}。价值工程就是以对象的必要功能与为此所投入的资源（总成本）的比值，作为衡量“生产费用对效用的关系”的尺度的。即：

$$\text{价值} = \frac{\text{对象具有的必要功能}}{\text{为获得该功能耗费的全部费用}}$$

由于商品的价格往往不能正确地反映价值，带有主观性、随意性，因此在价值工程中，不能直接用价格作为价值的衡量尺度。此外，由于寿命周期成本中使用成本和财税等费用，在初级阶段的条件下比较难以准确统计，能重点控制和研究的主要是在企业内部发生的制造（含开发、设计）成本，因此，表达“价值”的公式往往又可写成：

$$\text{价值} = \frac{\text{功能目标成本}}{\text{目前制造成本}}$$

可见价值是对效用（功能）与生产费用（成本）进行双因素决策的经济性指标。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。价值工程只承认用户所需要的功能，即必要功能，它不一定是产品客观存在的全部功能。“价值”的概念与政治经济学有密切的联系而表达形式有所不同，是有其特定的涵义的。

四、价值工程的基本公式

价值工程的基本公式如下：

$$\text{价值} = \text{功能} / \text{成本}$$

$$\text{即 } V = F / C$$

式中的功能（F）是指用户所确认和要求的必要功能，如果用金额来衡量，该金额就是用户为取得必要功能所应支付的最低费用。

式中的成本（C）原则上是指寿命周期成本，是用户实际支付的全部费用，有时亦可按制造成本或购置费用简化计算。

式中的价值（V）是功能与成本之比值，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，如果成本越低，其价值就越高，如果成本相等、功能较好的产品，其价值就较高。运用这个公式就可对工程、产品（或零部件）等所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。这个公式还指出，提高产品的价值，要从提高功能和降低成本两个方面入手。

^{*} 恩格斯政治经济学批判大纲，见马克思，恩格斯 全集第一卷。北京：人民出版社，1956，606页。

价值工程的基本公式，也可以是计算效率的公式，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。

效率 = 输出 / 输入

价值工程的基本公式概括表述了价值、功能与成本之间的关系，价值是由功能与成本的综合作用决定的。大量的社会经济现象证明，当产品的功能一经确定，产品成本变动的大致范围是可以确定的，因为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，就反映为产品的成本。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。当支付的成本费用一定时，预期达到的功能水平应在一定的大致范围之内。功能水平与成本水平之间的关系，在一般情况下，呈指数函数规律。在实际应用中，有时亦可近似地简化为线性关系。在一定的经济、技术条件下，功能大小与成本的高低之间往往存在动态的相关关系，即功能与成本应相对地、动态地平衡、协调，如果改变了生产、技术、经济条件，原有的功能与成本间的比值也会随之改变。

产品功能提高，一般来说其成本要相应地提高，但价值工程要求控制成本提高的幅度，使之小于功能提高的幅度，从而提高价值。价值工程的应用能形成发展新技术的动力，促进采用新技术进行产品功能的革新和创造，或者是以更低的成本实现更合适的功能，使功能与成本在新的技术、经济条件下达到新的平衡，继续保持不确定的动态相关关系。研究价值、功能、成本三者在产品寿命周期中的关系，正是为了通过对产品进行功能成本分析，寻求改善生产、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1-4表示某种商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，产品基本上定型，产品大量投入市场，产量猛增。随着产销量的增长，固定成本的摊费下降，单位产品成本降低，此时企业继续保持产品功能或者保持成本不变而继续提高产品功能，使之更符合用户对功能及价格的要求，使产品价值提高。

产品到了成熟期，即产品的产量及销售量都达到顶峰时，企业为了保持销售量及市场占有率，采取加强生产管理，控制库存，改进工艺等措施使成本降低，同时保持产品的功能水平，使产品的价值继续得到提高。

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，甚至出现亏损，产品单位成本因产量下降而相对提高，虽然产品仍然保持原来的功能水平，但价值却相对下降，此时要用价值分析判明前途，早作更新换代的准备。

不同商品的功能、成本和价值，在市场寿命周期的各个阶段中可能有不同的变化趋势，企业的经营活动就是要根据市场寿命周期的不同阶段中的价值、功能、成本的关系及变化趋势，研究对策，采取措施，改善产品的价值，实现企业的经营目标。