

高等学校工程管理专业系列教材

Gaodeng Xuexiao Gongcheng
Guanli Zhuanye Xilie Jiaocai

建设项目的价值工程

孙继德 编著 尤建新 主审

中国建筑工业出版社

高等学校工程管理专业系列教材

建设项目的价值工程

孙继德 编著

尤建新 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设项目的价值工程/孙继德编著. —北京: 中国建筑工程
出版社, 2004

(高等学校工程管理专业系列教材)

ISBN 7-112-06644-1

I. 建... II. 孙... III. 基本建设项目-价值工程-高等
学校-教材 IV. F284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 099418 号

高等学校工程管理专业系列教材

建设项目的价值工程

孙继德 编著

尤建新 主审

*

中国建筑工程出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15¼ 字数: 380 千字

2004 年 12 月第一版 2004 年 12 月第一次印刷

印数: 1—3,000 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-112-06644-1

F·575 (12598)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

价值工程技术自 1947 年在美国创立以来,已经为工业发达国家所广泛接受,在各行各业得到广泛应用,取得显著成效。

价值工程技术传入我国已经有 20 多年了,它的意义和应用范围也随着时代而变化。但与国外许多国家相比,在应用的领域和应用的广泛、深入程度上仍然存在差距,国内各个行业之间的差距也很大,建筑业中的应用就处于相对落后的境地,主要原因是业主不了解、不重视价值工程技术,设计人员沿用传统设计技术而不重视经济性和创造性,许多人也没有掌握价值工程的原理和方法,在项目实施过程中也缺乏进行价值工程研究的程序和时间安排,赶工期情况比较普遍。

作者所在的同济大学工程管理研究所在丁士昭教授的带领下,除了进行正常教学以外,还长期从事工程管理的理论研究、实践探索和国际学术交流活动,在工程实践过程中与国外许多著名的工程公司建立了紧密的联系和合作。通过实践和交流发现,国外著名工程公司对价值工程的熟知程度和在工程项目中开展价值工程研究活动的积极性都远远超过我们的想像,开展价值工程活动已经成为承包商获胜的重要竞争手段,其中的利益已经成为他们重要的利润来源。受其启发,我们于是开展了对价值工程重新认识和研究的过程,申请了研究课题,先后在多个工程项目中进行相关研究活动,组织博士、硕士研究生进行专题研究等,取得了一系列成果。作者于 2000 年 4 月完成了博士论文“高层建筑结构设计中的价值工程研究”,并先后发表了多篇论文,研究所的多位教师、研究生都参与了相关的研究和实践活动,积累了相当的经验。

作者自 2001 年起在同济大学开设“建设项目的价值工程”选修课程,但苦于没有合适的教材和参考资料,教与学都不方便,于是动了编写参考书的念头。但由于工作繁忙,能静下心来专门做这件事的时间很少,只能抽空积累素材,利用寒暑假假期点滴整理,所以历经三年才完成初稿。

本书编著过程中,作者参阅了国外许多参考书,包括美国威斯康星大学的价值工程教材和参考书,英国里丁大学、CIOB 等机构的报告和论文等,另外,作者博士论文中某些应用方面的分析研究内容也选录其中,力求理论与实践相结合,并使资料丰富、翔实、全面,但由于篇幅所限,遗漏和缺陷也在所难免。本书共分五章,前面三章是价值工程基本理论、方法和步骤的介绍,后二章是价值工程在建设项目的应用的介绍。

本书编著过程中得到许多人的热情支持和大力帮助,在此表示衷心感谢。首先是博士生导师丁士昭教授,不仅在思想上和精神上给予鼓励,在研究方向上给予指导,也在工作中给予了极大支持和帮助。同济大学经济与管理学院院长尤建新教授百忙中审阅了本书,提出了宝贵意见,并在写作过程中给予了大力支持和鼓励。同济大学建设管理与房地产系主任陈建国教授提供了宝贵的资料、有价值的意见和工作上的支持,何敏小姐在英国、美国帮助查阅、复印了大量资料,万江、王盛文、丁杰、蒋海平、丁捷等协助翻译、整理和

输入文稿，长期在美国工作的马继伟先生提供了宝贵意见。尤其要感谢新疆德隆国际战略投资有限公司的高谦先生、同济大学建设管理与房地产系的贾广社副教授等在课题研究和项目实践上给予的支持和帮助。

要掌握一门技术，不能只停留在理论上，停留在书本中，要亲自实践才能深刻体会和掌握。欢迎广大读者在阅读本书的同时积极进行工程实践，探索并积累有关经验，向作者提供相关信息，对本书提出宝贵意见。

限于种种原因，谬误之处在所难免，敬请谅解并欢迎批评、指正。

目 录

第一章 价值工程的概念	1
第一节 价值工程的起源	1
第二节 价值工程的应用及推广	3
第三节 价值工程的定义	8
第四节 价值工程的特点	17
第五节 建设项目价值工程的特点和意义	18
第六节 开展价值工程研究活动的时间	24
第七节 价值工程研究的发展	25
第八节 价值工程研究与项目管理	29
复习思考题	33
第二章 价值工程的组织	34
第一节 价值工程活动的组织者	34
第二节 价值工程研究小组的组织	38
第三节 价值工程研究活动的程序和步骤	44
复习思考题	52
第三章 价值工程的方法	53
第一节 研究准备阶段	53
第二节 信息阶段	60
第三节 功能分析系统技术 (FAST)	73
第四节 功能评价	97
第五节 方案创造	112
第六节 方案评价	120
第七节 方案发展	126
第八节 提案提交与汇报	135
第九节 研究后阶段	137
复习思考题	141
第四章 价值工程在旧房改造投资决策中的应用	142
第一节 现有建筑改造的先决条件	142
第二节 投资决策的基本设想	142
第三节 现有建筑评价的基本办法	143
第四节 完好程度的评价	144
第五节 完善程度的评价	148
第六节 计算房屋的功能指数	152

第七节	成本计算	153
第八节	投资决策程序	155
第九节	投资决策实例分析	155
第五章	价值工程在项目建设中的应用	161
第一节	价值工程在废水处理厂建设中的应用	161
第二节	某医院项目的价值工程研究	172
第三节	某基础设施项目前期价值工程研究	180
第四节	价值工程在筏形基础设计中的应用	190
第五节	价值工程在桩基础工程中的应用	205
第六节	价值工程在基坑支护结构中的应用	218
第七节	价值工程在楼盖结构设计中的应用	231
参考文献		241

第一章 价值工程的概念

价值工程 (Value Engineering, 简称 VE) 是由美国通用电气公司 (GE) 的工程师劳伦斯·戴罗斯·迈尔斯 (Lawrence D. Miles, 1904 ~ 1985) 于 20 世纪 40 年代创立的。价值工程又称为价值分析 (Value Analysis)、价值研究 (Value Research)、价值保证 (Value Assurance)、价值革新 (Value Innovation)、价值改善 (Value Improvement) 等。

价值工程作为一门新兴的现代管理技术, 自创立至今的半个多世纪以来, 无论是在理论研究上, 还是在实际应用上都取得了长足的进步。价值工程从技术与经济相结合的角度, 研究和提高产品、工程、劳务等的价值, 降低它们的成本, 已经取得很好的技术经济效益。它摆脱了孤立地从技术方面或从经济方面去研究产品的开发设计、生产制造、经营管理和售后服务的做法, 采取两者紧密结合的方法, 是符合客观规律的。

国内外实践表明, 应用推广价值工程能获得极大的经济效益。美国把价值工程、系统分析、电子计算机在管理中的应用、管理数字化、网络技术和行为科学称为六大新的管理技术。日本把价值工程、工业工程和质量管称为现代管理的三大支柱。我国原国家经委则把价值工程定为应予推广的现代管理的重要管理方法之一。在美国、日本、西欧、中国等世界上多数国家, 价值工程已在工业生产、科学研究、企业经营管理、工程项目管理、农业生产、流通领域等各方面得到了广泛的应用, 并取得了显著的经济效益。一般认为, 运用价值工程可以降低成本 10% ~ 30%。人们从实践中越来越认识到价值工程是一种提高价值, 降低成本的科学方法。

第一节 价值工程的起源

作为一门完整的学科, 价值工程起源于 20 世纪 40 年代的美国。在第二次世界大战期间, 美国成为世界上最大的军火生产国, 军事工业迅速发展。但是由于战争原因, 各种资源都非常紧张。战争期间, 美国国防工业的主要课题是提高武器的性能和缩短交货期, 而忽视降低费用的问题, 使得成本不断上升。为保证军工产品的生产, 急需解决短缺材料的供应问题。当时美国通用电气公司负责采购的副经理埃里查 (Harry Erlicher), 迫于物资短缺的压力不得不采用廉价代用品, 并且认识到如果有组织地进行这种物资代用的话, 就可以大幅度地降低成本, 充分有效地利用资源。为此, 埃里查责成公司采购部的迈尔斯负责这项工作。迈尔斯从功能分析出发, 努力寻求与短缺材料具有同样功能的代用品, 从而较好地保证了公司军工产品生产的材料供应。

一个著名的实例是美国通用电气公司当时需要大量的石棉板, 而石棉板却供应紧张, 价格昂贵。对此, 迈尔斯提出了两个问题: “为什么要用石棉板? 它的功能是什么?” 经过调查得知, 公司购买石棉板是为了在给产品喷涂涂料的时候, 把它铺在地板上, 避免玷污地板, 引起火灾。石棉板的功能一是保持清洁, 二是防止火灾。弄清这两个问题后, 迈尔

斯又提出一个问题：“还有没有具有这种功能的其他材料？”根据这种思考，迈尔斯找到了一种价格便宜、货源充足、不易燃烧的纸作为代用品，不仅实现了原来的功能，而且降低了成本费用。

第二次世界大战之后，美国政府取消了战时生产的补贴制度，美国原材料价格普遍上涨，推动产品成本提高，企业之间竞争日趋激烈。为在激烈的市场竞争中占据优势、降低成本、合理利用资源，美国通用电气公司在努力使产品物美价廉方面下了很大的功夫。针对电冰箱和烤炉，公司组织有经验的设计人员运用功能分析的思想进行重新设计，结果取得了成功。在实践的基础上，经过综合整理和归纳，迈尔斯在 1947 年《美国机械师》杂志上公开发表了《价值分析》一文。在该篇论文里，迈尔斯提出了价值工程的基本理论，标志着价值工程理论的正式诞生。

迈尔斯从分析产品的功能，寻找代用材料开始，逐步从原材料采购发展到改进产品设计及制造过程。他在研究过程中发现，任何产品之所以有使用价值，因为它具有能满足人们某种需要的功能。用户购买某种产品，是因为这种产品具有满足用户需要的功能，如果产品不具备满足用户需要的功能，用户就不会购买这种产品，也就是说，不能实现销售。

迈尔斯在研究过程中还发现，用户购买产品时，不仅要了解购买的产品是否具有自己所需要的性能（功能），而且还要衡量一下自己所付出的费用与产品所具备的功能是否相称，是否合算，合算就购买，不合算就不买。鉴于这种分析，迈尔斯从中抽象出价值工程特有的“价值”概念，以及功能、成本和价值三者之间的关系，并把价值的计算公式化、定量化，给价值赋予明确的含义，即价值是功能与成本之比，而且功能与价值成正比，成本与价值成反比关系。一种产品若采用廉价原材料，降低了产品的成本，并仍能保持原有的功能，这就提高了产品的价值；一种产品若改进了设计，虽然成本没有降低，但功能提高了，就可以使产品的价值得到提高。用户愿意购买的就是价值高的产品。

经过实践和研究，迈尔斯还发现，欲生产创造出价廉物美的产品，即价值高的产品，如果不改变原来的设计方案，就不可能大幅度地降低产品的成本。这是因为产品成本的绝大部分是在设计阶段确定的。迈尔斯还在实践中归纳出价值工程活动中必不可少的 13 条原则，这些原则是价值工程工作程序必须遵守的。

迈尔斯克服了各种保守思想的阻力，组成了专门研究小组，花了 5 年时间进行研究探索，通用电气公司投资 300 万美元支持这项工作，到 20 世纪 50 年代初价值工程这门管理技术才基本成熟。

迈尔斯对价值工程的研究成果，可归纳为如下几方面：

第一，用户购买产品不只是产品本身这个实体，更重要的是这种产品所具备的功能，不具备用户需要的功能的“产品”是无人问津的。对用户来说，最重要的是满足使用要求，而产品采用什么样的结构形式是无关重要的。

第二，用户购买产品时，总希望在达到功能要求的前提下，花钱最省，即要求“价廉物美”。

第三，产品功能和实现这个功能所花的费用之间可用价值来衡量，而且可以通过数学模型来计算和评价，从而使“价值”这个概念更加明确化。

第四，价值工程是研究提高产品价值的管理技术，即在确保用户使用功能的条件下尽量选用廉价的材料或代用品，并通过简化结构设计等来大幅度地降低成本。

第五,提高产品的价值,必须首先从设计方案着手,运用集体智慧,有组织、有计划地对功能与成本进行系统分析,才能获得良好的效果。

1961年迈尔斯推出了专著《价值分析的方法》,1972年修订再版,更名为《价值分析与价值工程技术》。这本权威性著作发展完善了价值工程理论,建立了以功能定义、功能整理、功能分析和功能评价等为中心内容的一套完整的科学方法。这本专著较之以前的论著更为强调价值工程这一学科的系统性,强调它是一个完整的方法系统。

除迈尔斯为价值工程理论所作的开拓性贡献之外,许多学者也为价值工程理论的发展做出了卓有成效的工作。例如,拜塞威(Charles W. Bytheway)在美国价值工程师协会1965年的年会上提出了功能分析系统技术(Function Analysis System Technique,简称FAST)。该技术强调建立功能系统图,重视功能的系统分析研究,从而使功能分析更加科学和完善。

第二节 价值工程的应用及推广

一、价值工程应用的概况

价值工程由迈尔斯于1947年初步创立,但真正在通用电气公司内部推广应用是从20世纪50年代开始。当时,迈尔斯从各部门抽调60余人举办价值分析研究班,指导进行了160小时的价值分析技术基本训练。这批人员受训结束后回到各自原来的工作部门,作为专门的价值分析人员,在通用电气公司内部推广应用价值分析技术。由于价值工程是一门致力于研究对象的功能和成本合理匹配的技术,所以美国通用电气公司在运用这一方法时取得了显著的经济效益。到迈尔斯退休时,在应用价值工程的17年里共节约成本2亿多美元。如此高的效益,自然引起了其他企业的关注。西屋电气公司、国际商业机器公司、美国无线电公司等,在20世纪50年代初相继应用价值工程。此外,价值分析研究班还吸收其他公司人员参加培训,这些人回到各自公司后也积极推广应用价值工程,使这门管理技术在企业界广泛开展起来。1956年,价值工程推广到船舶工业和军事工业。1959年,宇航工业把价值工程应用于阿波罗登月计划。20世纪60年代,价值工程在其他部门迅速得到推广。到20世纪70年代初,已运用到各行各业,都取得了比较显著的经济效益。

价值工程在美国如此迅速地发展,同军事工业部门的广泛应用和积极推广是分不开的。1952年美国国防部海军舰船局派调查团到通用电气公司进行考察,结论是价值分析对降低产品成本确实很有成效,并从1954年开始采用价值分析技术,建立专门机构,并将价值分析的名称改为价值工程。1955年和1956年,美国空军和陆军也相继开始在物资器材的供应方面采用价值分析,以后应用的范围又扩大到武器制造和军工技术方面。

美国国防部为了进一步推广价值工程,于1959年在军事装备采购规划中规定,在供货合同中增加价值工程的条款。同年,在海军舰船局的舰船订货合同中规定,承接军工产品的企业必须采用价值工程,并规定承包企业应用价值工程使造价降低,承包商可以提取节约费用的20%~30%作为超额利润,当年就节约了3500万美元。20世纪60年代,越南战争升级,军事装备费用激增,财政压力增大,为降低军备费用,国防部再次掀起应用价值工程的热潮。当时任国防部长的麦克纳马拉和总统约翰逊亲自出面宣传应用价值工程。

价值工程能在美国迅速发展的另一个原因是社会各界对价值工程的重视和大力推广。20世纪50年代美国国防部大张旗鼓推广应用价值工程后,引起美国政府和社会各界人士对价值工程的重视。从1964年起,美国联邦政府各部门相继采用价值工程,联邦政府负责的工程项目每年可节约数亿美元的投资。1965年美国联邦政府内政部垦殖局将所有工程技术人员集中进行价值工程培训,1966年垦殖局规定所有外包合同都要载明价值工程奖励条款。1972年,俄亥俄河上的拦河大坝运用价值工程的理论和方法取得显著效果。该坝设计完成后,组织价值工程专家进行价值分析,从坝的功能和费用两个方面进行综合分析研究,提出了新的改进方案。闸门由17扇减为12扇,加上其他一些改进措施,共节约资金1930万美元,而请专家只花了12.9万元。1971~1972年,美国卫生部、教育部、福利部都相继应用价值工程。1977年,美国参议院以第172号决议案的形式,号召各部门推广应用价值工程。1979年,当时美国总统卡特致电美国价值工程师协会年会,认为价值工程是降低成本、提高经济效益的有效方法,贺信中说:“实践证明,价值工程是工业和政府各部门降低成本、节约能源、改善服务和提高生产率的一种行之有效的分析方法。”此外,美国社会各界人士对价值工程十分重视。美国采购工作者协会积极宣传和鼓励企业应用价值工程,美国电子工业协会也大力号召电子工业企业应用价值工程。

价值工程不仅在美国得到广泛的应用,而且在世界许多国家也得到积极引进和推广。1955年,价值分析被介绍到日本。日本生产性本部派了一个成本控制考察团(团长西野加一郎)去美国,经过约一个月的考察,认为价值分析是降低成本的有效方法,是非常必要的。但是,当时的工业界只重视扩大产量,不大重视降低成本,所以大多数企业对于如何积极地研究、引入和开展价值分析都不重视。到了1960年,由于日本生产发展,经济增长,市场竞争开始激烈化,改善企业素质和降低成本的必要性受到了重视。同年10月在日本物资管理协会主办的采购工程研究班上,通过美国顾问哈因里奇的介绍,日本有更多企业采用价值分析作为降低成本的方法,尤其是物资采购部门,在节省物资费用方面取得了很大成果。

1961年,日本产业能率短期大学主办的价值工程学习班,培养了一批价值分析的专家,提高了价值分析的效果,使企业的领导人和管理人员认识到价值分析的真正意义。

1965年,成立了日本价值工程师协会(SJVE),一方面作为美国价值工程师协会(SAVE)在日本的支部而发挥作用,同时致力于价值分析的普及工作。

在日本的企业中,价值分析从开始到它的最终目标,一般分为四个阶段。这四个阶段是随着时代的需要而变化的。

(1) 第一阶段,降低材料费用。以前的成本分析以降低成本为主要目的,一般把构成成本主要部分的材料费的责任推给物资部门和采购部门,降低这些费用的工作也由物资部门来承担。为了补充原来部门的采购技术,采用了价值分析的方法。通过使用收集情报的方法或开发创造能力的头脑风暴法,提出改变形状、尺寸和材质的设想,产生设计修改方案。但是,这需要取得设计部门的认可,因而经常遇到很大的障碍。

(2) 第二阶段,现有产品的改进。从第一阶段的经验可以看出,要从根本上降低成本,必须通过改变设计、改变材料、改变加工方法,即对现有产品重新进行设计,全面改革产品。为此,把设计、物资、生产及其他各部门的专家们编成一个小组,进行有组织的

价值分析活动。这个阶段的一个很重要的问题就是要得到企业的最高领导的支持。

(3) 第三阶段,新产品的价值分析。改进现有产品,在改进中要额外花一笔改进费用,所以希望在新产品的开发阶段就采用价值工程,这是因为人们已认识到成本主要是在设计阶段决定的。

(4) 第四阶段,系统的价值分析。一般说来,某种特定的产品需要与其他产品相结合,构成一个包括软件在内的系统。如果对一种产品进行价值分析,也许是有效果的,但把这种产品作为一个系统的组成部分,从整个系统来看,则不一定有效果。所以要对整个系统的产品进行价值分析。不仅要把价值分析用于产品,而且还要扩大到系统的组成部分,包括设备、程序、工艺、软件、组织体制等。

据 1975 年日本对四个行业的 100 家公司的抽样调查,价值工程的平均实施率达 90%。日本松下电器公司的技术和管理人员能独立应用价值工程的达到 80%。现在日本应用价值工程的范围和成绩,均已超过美国而居世界首位。

20 世纪 60 年代开始,欧洲各国相继引进价值工程管理技术。1960 年,原联邦德国开始应用价值工程。1967 年成立了德国工程师协会价值分析联合会。原联邦德国自行车厂有 11000 名职工,设有价值分析专家 5 名,每年对 20 个项目进行价值分析,平均每个项目节约 60~80 万马克。原联邦德国开展价值工程活动的特点是比较重视标准化工作,1970 年制定价值工程的部门标准,1973 年正式将价值工程的活动程序纳入国家标准(DIN 69910)。通过价值分析可将成本降低 20%~30%。原民主德国也在 20 世纪 70 年代开始应用价值工程。

法国等西欧国家应用价值工程也取得了很大的成绩。法国在推广应用价值工程方面,注意运用国家标准手段。他们制定了价值分析名词术语、功能技术规定导则、价值分析基本特点、运用价值分析的建议等标准。

前苏联和一些东欧国家在 20 世纪 70 年代开始推广应用价值工程。1982 年,前苏联部长会议国家科学技术委员会颁布实行《价值、功能、成本分析方法条例》,其应用范围除工业产品外,还用于计划、财政、定额以及价格管理等方面。

除上述国家外,在巴西、澳大利亚、土耳其、墨西哥、印度、菲律宾、沙特阿拉伯、南非等国家,价值工程的应用也比较广泛。

价值工程在建筑业中的应用始于 20 世纪 60 年代,最初是在施工阶段进行。美国的建筑工程承包合同中增加了鼓励承包商开展价值工程活动的条款,如果承包商开展价值工程研究活动,提出了好的建议和方案,使项目的造价因此而降低,其节约的部分将由业主和承包商分享。1970 年前后,价值工程开始应用于设计阶段,其产生的效益大大高于施工阶段开展价值工程活动的效益,不仅降低了工程建造成本,而且使项目的运行费用也大大降低。进入 20 世纪 80 年代,价值工程在建设项目中的应用得到不断发展,这将在后面的内容中详细介绍。

二、价值工程在我国的应用与发展

我国于 1978 年前后才开始应用价值工程。首先在长春第一汽车制造厂、北京第一机床厂、上海机床厂等企业中的应用,并取得可喜的成果,然后逐步在辽宁、上海、北京、河北、吉林、天津、黑龙江、江苏、浙江、山东、四川、湖北等省市普遍展开。价值工程应用的行业也不断扩大,从最早应用的机械行业扩大到仪表、电子、电器、电机、纺织、轻

工、冶金、化工、造船、建筑、运输、商业、金融、保险、农业等行业。

1981年8月,我国第一机械工业部向全国机械行业颁发《关于积极推行价值工程的通知》,这是我国政府机关第一次用行政命令推广应用价值工程。1982年开始创办全国性推行价值工程专业刊物《价值工程》。1983年国家经委把价值工程列为18种现代管理方法之一,号召在全国范围内推广应用。第一届全国价值工程学术会议于1984年3月在重庆召开,这对于推动全国价值工程管理技术的应用与发展起到了积极作用。1986年2~4月,上海举办的价值工程电视讲座取得了极大的成效,学员6万多名,遍及全市40多个局,170多个公司,2500多个工厂,这对于价值工程的普及推广起着重要作用。1987年,上海市价值工程协会的成立、1988年中国企业管理协会价值工程研究会、全国高校价值工程研究会等的成立,标志着全国价值工程的理论研究与实际应用将会得到进一步深入发展。

1987年我国颁布了价值工程基本术语和一般工作程序的国家标准,在价值工程标准化方面向前迈进了一大步。1992年由中央电视台向全国播映的价值工程电视讲座起到了在全国范围内推广应用价值工程的积极作用。

目前,价值工程的应用范围早已跨出了产品生产领域,进入交通运输、邮电通信、旅游、医疗卫生、环境保护,以及农业、商业、外贸、金融、保险、税收、服务行业、机关事务等部门,可以说,国民经济各个部门都不同程度地应用了价值工程技术。价值工程这门新的管理技术,已在我国技术和经济领域扎下了根,并已结出了丰硕的成果。

但是,仍然必须看到,价值工程在我国的各行业和各地区的应用和发展都很不平衡。有人曾对《价值工程》杂志上公开发表的价值工程成果项目进行过统计分析,结果表明,我国价值工程应用的成果主要集中在工业领域,而工业领域中价值工程的应用又主要集中在普通机械制造业和专用设备制造业。表1-1是对《价值工程》杂志1991~1995年发表价值工程应用成果的统计分析结果,其中建筑业的应用比重仅为4%。可以看出,各行业的发展是不平衡的。

价值工程应用成果的行业结构 表 1-1

行业	农业	工业	地质业	建筑业	邮电通信 交通运输	商业、饮 食服务业	房地产 公共事业	卫生 体育等	广播电视 教育文艺	科学及 技术服务	金融 保险业	其他 行业	合计
成果 项数	11	262	1	13	9	2	2	0	11	4	7	3	325
比重 (%)	3.4	80.6	0.3	4.0	2.8	0.6	0.6	0	3.4	1.2	2.2	0.9	100

三、价值工程的经济效益

国内外的实践经验表明,推广应用价值工程的经济效益是十分显著的。

据国内外资料报道,美国投资1美元开展价值工程活动,一般可收益12~20美元,能降低成本30%左右。美国通用电气公司自1947年首创价值工程到1964年17年间,共投资80万美元用于价值工程活动,收益达2亿美元。1970~1978年,该公司又获益10亿美元。美国休斯飞机公司在1960~1970年间,在387项工程中应用价值工程,收益1.53亿美元。1978年该公司4000人参加价值工程活动,有3714项建议,年节约额超过1.18亿

美元。1963年美国国防部由于推行价值工程,仅年度财政费用节约7200万美元。在以后的第一个十年里,陆军工程局估计节约近2亿美元。1964年美国各军种和联邦政府各部门开展价值工程活动,一年节约约2.5亿美元。从1964~1972年的8年间,美国陆军工程兵团推行价值工程,节省经费10亿美元以上。

据日本资料报道,在推行价值工程活动中,工人提出改善方案,一般能降低成本5%,经训练的技术人员提出改善方案,可降低成本10%~20%,而有组织地开展价值工程活动,则可降低成本30%。日本日立公司在开展价值工程活动的10年中,共收益280亿日元,1979年,该公司开展价值工程活动节约目标为600亿日元。日本三菱电机公司1978年开展价值工程活动降低成本10%。日本电气公司推行价值工程,每半年提出300项建议,获专利120件,总价值为50亿日元。

据报道,前联邦德国在产品更新中,开展价值工程活动可降低成本20%~25%,而在新产品设计、制造中,开展价值工程活动则可降低成本40%左右。前民主德国推行价值工程仅1975年就节约8.5~9.0亿马克。

我国自1978年引进价值工程以来,取得显著的经济效益。据不完全统计,自1979年开始的十几年中,全国应用价值工程取得的直接经济效益在30亿元以上,其中,上海达5亿元以上。其他如辽宁、河北、四川、山东、江苏、浙江、北京等省市都获得亿元以上的经济效益。普遍认为,我国推广价值工程可降低成本10%~30%。许多企业运用价值工程技术后取得很好的收益。例如,上海电视机一厂,金星牌彩电应用价值工程后,1984年创利703万元,1985年创利808万元,1986年创利259万元;上海汽车电器厂对PQ系列点火圈的5个品种进行价值工程后,一年就节约金额达140万元。

由此可见,价值工程这门现代管理技术确实是有成效的,它的普及推广对我国国民经济的发展起着重要的作用。

四、建设项目中开展价值工程的经济效果

美国最早在建设项目中开展价值工程研究活动的专家是戴尔·伊索拉(Dell'Isola),他曾对开展价值工程研究活动的500个建设项目进行过统计分析,结果表明,其建设成本降低了5%~35%,而运行费用的降低额度,则随开展价值工程活动的投入和重点的不同而有不同的结果。有的项目,因为建设成本预算超过了投资计划,所以通过开展价值工程活动,注重对建设成本的控制。而有的项目,因为业主只负责建设,不负责经营,所以不必要关心运行成本,因而在价值工程活动中对降低运行成本的要求不太强烈,暂时不考虑或者放松对运行成本的考虑。价值工程活动对降低运行成本的幅度是与业主的重视程度和价值工程活动的投入有关的。统计情况表明,价值工程活动可降低运行成本的幅度为5%~20%。

表1-2为戴尔·伊索拉调查的一些典型的价值工程应用活动的效果。

国外开展价值工程活动的经验表明,即使按照保守估计,开展价值工程活动也可以降低建设成本的5%~10%,每年的运行成本也可以降低5%~10%,而开展价值工程活动的投入成本则很小,仅为总造价的0.1%~0.3%。

由于建设项目总投资一般都比较大大,开展价值工程活动所产生的经济效益也是十分巨大的,少则几十万,多则几百万,甚至上千万元。所以在建设项目中推广价值工程活动的前景十分广阔。

价值工程的典型应用和效果 (单位: 百万美元)

表 1-2

机 构	年平均投资额	统计时间	价值工程 年均成本	年均节 约总额	节约百分比
环境保护局	1100	1981 ~ 1996	3 ~ 5	30	2 ~ 3
联邦公路局	10 ~ 20000	1981 ~ 1996	差别很大	150 ~ 200	1.5
陆军工兵部队	3400	1965 ~ 1996	3	200	5 ~ 7
华盛顿州海军设施管理局	2400	1964 ~ 1996	2.5	100	3 ~ 5
退伍军人事务局	200	1988 ~ 1996	0.5	10	3 ~ 5
华盛顿州教育设施管理局	200	1984 ~ 1996	4	5 ~ 10	3 ~ 5
纽约市预算管理办公室	2000	1984 ~ 1987	1 ~ 1.5	80	3 ~ 5
	1700	1988 ~ 1996		200 ~ 400	10 ~ 20
设计与施工技术联合会	300	1981 ~ 1985	0.5	36	12
沙特阿拉伯 CDMW-MODA	2000	1986 ~ 1996	3	150	5 ~ 10

第三节 价值工程的定义

价值工程是一种技术与经济紧密结合而又十分注重经济效益的现代管理技术。它是以提高研究对象(包括产品、工艺、工程、服务或它们的组成部分)的价值为目的,以功能系统分析为核心,以创造性思维、开发集体智力资源为基础,以最低的全寿命周期费用来实现研究对象的必要功能的一种科学方法。

对于价值工程的定义,有各种不同的表述。价值工程的创始人迈尔斯为价值工程下的定义是“价值分析是用整套专门技术,广泛知识和熟练技巧来实现的一种解决问题系统,又是一种以有效识别不必要成本(即既不提供质量,也不提供用途、寿命、外观或顾客要求特性的成本)为目的的有组织的创造性方法。”

日本价值工程研究专家玉井正寿对价值工程的定义如下:价值分析是以最低的寿命周期费用,可靠地实现必要的功能,着重于产品或作业的功能分析的有组织的活动。

创立于 1958 年的“美国价值工程师协会 (SAVE)”对价值工程的定义是:“价值工程是一种系统化的应用技术,通过对产品或服务的功能分析,建立功能的货币价值模型,以最低的总费用可靠地实现必要的功能。”

我国的国家标准 GB8223—87 中对价值工程的定义是:“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,旨在提高所研究对象价值的思想方法和管理技术。”

以上对价值工程的定义,尽管表述不同,但其概念的精髓是一致的,其基本含义包括:

(1) 价值工程的核心是对研究对象进行功能分析,通过功能分析,找出并剔除不合理的功能要求和过剩的功能,从而降低成本,提高效益。定义中的“必要的功能,”一方面是指“必不可少的功能,一定要实现”,另一方面也意味着“过高的、超出了必要水平的功能是不需要的”。

(2) 价值工程的目的是为了提高研究对象的价值,价值与功能和成本有关,不同的研

究对象，其价值的体现不同，提高价值的方法也不同。不论功能是否得到提高或降低，也不论成本是否上升和降低，只要价值能够提高，就是价值工程活动的最终目的。比如，我们可以在保持功能不变的条件下降低成本从而提高价值，也可以在保持成本不变的情况下努力改善功能，提高质量，从而提高价值。

(3) 对价值工程研究对象的成本分析要进行全寿命成本分析 (Life-cycle cost, 简称 LCC), 包括一次性生产成本和经常性的使用成本, 要注重降低全寿命周期成本, 而不应仅仅考虑生产成本。

(4) 价值工程是一种系统的、有组织的研究方法, 其系统性、组织性体现在价值工程研究活动需要由一个组织来实施, 依靠集体智力资源; 而且价值工程研究活动要按照一定的程序和步骤进行。一方面, 有组织的集体活动有利于创造更多、更有效的方案; 另一方面, 多专业人员参加, 能够从多专业角度, 多视角地观察和分析问题。

以下对定义中的几个重要名词加以说明。

一、寿命周期费用 (Life Cycle Cost)

社会或消费者产生了某种需要, 企业为了满足这种需要, 着手开发、设计和制造产品或提供劳务, 并交到消费者手中, 消费者使用后满足了自己的需要, 我们把整个这段时期称为产品或劳务的寿命周期。

以一般工业产品来说, 当社会产生了某种需要时, 企业经过市场调查知道了这种情况。然后, 企业就研究能否满足这种需要, 也就是研究在技术上和经济上有没有实现的可能性, 如果认为有实现的可能性, 就进行这种产品的开发和设计。研制成功后就移交生产, 制出产品。其后就通过销售活动, 把产品送出去, 有时还需要进行安装和试车, 试车合格后才到达用户手里, 收取其余货款。最后就是用户使用这种产品, 满足预期的需要。这样, 从要求或需要的产生到得到满足这整个时期称为寿命周期。

建设项目作为一种特殊的商品, 其全寿命周期包括决策阶段、实施阶段 (设计准备、设计、招标采购、施工、使用准备等)、使用阶段直到报废拆除。就建筑产品而言, 其寿命周期是指从规划、勘察、设计、施工建设、使用、维修、直到报废为止的整个时期。建筑产品的寿命包括两种, 一是自然寿命, 二是经济寿命。所谓自然寿命一般是指建筑产品的有效使用期, 即交付使用后到其功能再也不能修复使用为止的这段时间。所谓经济寿命则是指在建筑产品的有效使用期内, 由于科学技术进步、经济发展和人口发展等因素影响, 导致建筑产品停止使用, 若再使用下去在经济上不合算, 因此必须提前废弃不用。

用户为了获得产品, 需要付出相当于产品价格的金額, 用户为了占有和使用产品, 也要付出费用。如果把为了取得产品而支付的费用称为生产费用, 把为了占有和使用产品而付出的费用称为使用费用, 那么寿命周期费用就是生产费用和使用费用之和。设生产费用为 C_1 , 使用费用为 C_2 , 寿命周期费用为 C , 则可得到下面的公式:

$$C = C_1 + C_2$$

如果用图形表示, 则得出图 1-1 和图 1-2。从产品费用和性能的关系图 (图 1-2) 上可看出, 要提高产品性能, 生产费用就要提高, 但提高了性能, 使用费用则会降低。 C_1 与 C_2 之和即寿命周期费用 C 。一般的产品性能是在图 1-2 的 OP 范围内, C_1 和 C_2

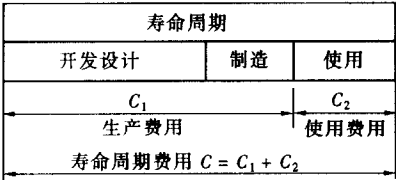


图 1-1 寿命周期费用

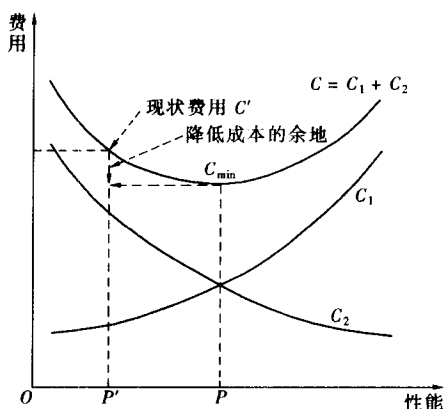


图 1-2 寿命周期费用与功能水平的关系

基地开拓费、勘察设计费、建筑工程费、设备费、建设单位管理费等等。建筑产品的使用费用是指用户在使用过程中所发生的各种费用，包括维修费用、能源消耗费用、管理费用等。对于用户来说，建筑产品寿命周期费用 C 是建设费用 C_1 和使用费用 C_2 之和，即 $C = C_1 + C_2$ 。

建筑产品的寿命周期费用也与其功能有关。随着功能水平的提高，使用费用降低，但是建设费用增高；反之，使用费用增高，建设费用降低。这种关系与我们的经验完全吻合。一座精心设计施工的住宅，其质量得到保证，使用过程发生维修费用就一定比较低；相反，粗心设计并且施工中偷工减料，建造的住宅的质量也一定低劣，使用过程中的维修费用就一定比较高。建设费用、使用费用与功能水平的变化规律决定了建筑产品的寿命周期费用也呈图 1-2 所示的马鞍形变化，决定了寿命周期费用存在最低值。建设费用 C_1 的曲线和使用费用 C_2 的曲线的交点所对应的寿命周期费用才是最低的。最低寿命周期费用 $C_{\min}$ 所对应的功能水平 P 是从费用方面考虑的最为适宜的功能水平。

掌握寿命周期费用和功能水平之间的关系，对于努力实现最低的寿命周期费用具有很大意义。一般来说，寿命周期费用中的建设费用是可以直接控制的，而使用费用却难以直接控制。使用费用发生在使用过程中，要受很多因素影响，但关键因素是建筑产品的功能水平。根据使用费用和功能水平的关联性，我们可以通过控制建筑产品的功能水平来间接地控制建筑产品的使用费用，从而达到建筑产品寿命周期费用最低的目的。

对建设项目开展价值工程研究活动，其目的就是使建设项目的寿命周期费用最低，并使其功能达到必要的水平，通过一系列的价值工程活动，找到或逼近图 1-2 的极点 $C_{\min}$ 。

二、功能要求

所谓功能 (Function)，可解释为功用、任务、工作、作用、目的、职务等。美国国防部的价值工程手册把功能定义为具有某种意图的特定目的或用途。A·E·马奇认为企业的功能就是把输入变为输出，即生产出产品并把它卖出去的特性。根据迈尔斯的意见，对于“这是干什么用的？”或“这是干什么所必须的？”这类问题的答案就是功能。功能是人或物所必须完成的事项。功能是通过设计或计划分配给某种对象的东西。这个对象如果指的是人，功能就是任务、职务、工作、操作，这个对象如果指的是物，功能就是功用、作用、用途。