

1Z101060 价值工程在工程建设中的应用

价值工程又称价值分析,是一种把功能与成本、技术与经济结合起来进行技术经济评价的方法。

本节内容可以分为以下模块:

模块 1: 价值工程的概念, 特点和提高途径

模块 2: 价值工程的实施步骤

模块 3: 功能评价

模块 1: 价值工程的概念, 特点和提高途径

知识点 1: 价值公式

$$V=F/C$$

式中 V ——价值;

F ——对象的功能, 广义讲是指产品或作业的功用和用途;

C ——成本, 即寿命周期成本, 是产品的科研、设计、试验、试制、生产、销售、使用、维修直到报废所花费用的总和。

知识点 2: 价值工程与其他管理技术的区别

价值工程不是以物品或结构为中心的思考方法, 而是从产品的功能出发, 对产品作设计改进, 把与用户需求功能无关的构配件消除掉, 能大幅度地降低成本。

价值工程不是研究项目的可行性, 而是研究如何以最少的人力、物力、财力和时间获得必要功能, 强调的是产品的功能分析和功能改进。

价值工程废弃了会计制度上沿用的事后成本计算成本办法, 采用以产品功能为中心分析成本的事前成本计算方法

知识点 3: 价值工程的特点

(一) 价值工程的目标，是以最低的寿命周期成本，使产品具备它所必须具备的功能

产品的寿命周期成本由生产成本（购买成本） C_1 和使用及维护成本 C_2 组成。产品生产成本 C_1 是用户购买产品的费用， C_2 是指用户在使用过程中支付的各种费用的总和。

F' 点成本较高； F'' 点存在多余功能，成本也较高，理想状态是 F_0 点，功能与成本关系比较理想。

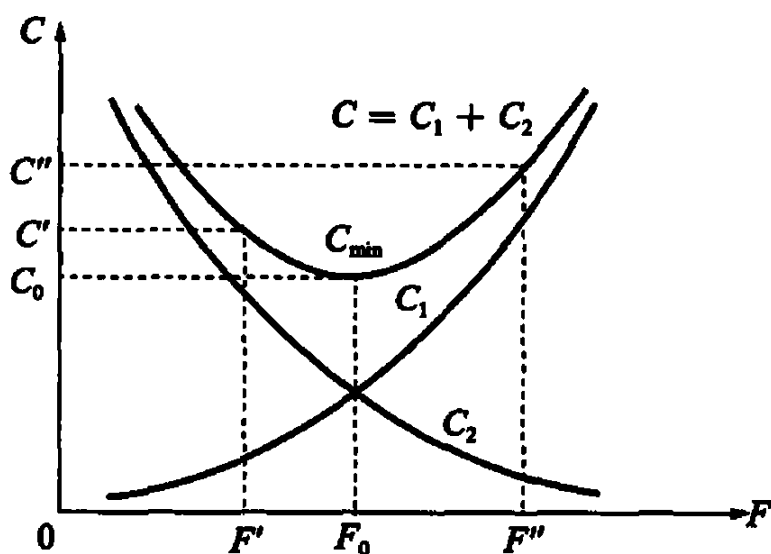


图1Z101061 产品功能与成本关系图

(二) 价值工程的核心，是对产品进行功能分析

(三) 价值工程将产品价值、功能和成本作为一个整体同时来考虑

(四) 价值工程强调不断改革和创新

(五) 价值工程要求将功能定量化

价值工程要求将功能定量化，即将功能转化为能够与成本直接相比的量化值。

(六) 价值工程是以集体的智慧开展的有计划、有组织的管理活动

知识点 4：提高价值的 5 种途径

价值工程以提高产品价值为目的，应当研究产品功能与成本的最佳匹配。

1.双向型——在提高产品功能的同时，又降低产品成本，这是提高价值最为理想的途径，也

是对资源最有效的利用。

2.改进型——在产品成本不变的条件下，通过改进设计，提高产品的功能，提高利用资源的成果或效用（如提高产品的性能、可靠性、寿命、维修性），增加某些用户希望的功能等，达到提高产品价值的目的。

例如：人防工程，若仅仅考虑战时的隐蔽功能，平时闲置不用，将需要投入大量的人力、财力予以维护。若在设计时，考虑战时能发挥隐蔽功能，平时能发挥多种功能，则可将人防工程平时利用为地下商场、地下停车场等。这些都大大提高了人防工程的功能，并增加了经济效益。

3.节约型——在保持产品功能不变的前提下，通过降低成本达到提高价值的目的。

4.投资型——产品功能有较大幅度提高，产品成本有较少提高。

5.牺牲型——在产品功能略有下降、产品成本大幅度降低的情况下，也可达到提高产品价值的目的。在实际中，对这种牺牲型途径要持慎重态度。

对于建设工程，应用价值工程的重点是在规划和设计阶段，因为这两个阶段是提高技术方案经济效果的关键环节。

例题：提高价值的途径中，“节约型”途径的基本思想是（ ）。

- A．在保持产品功能不变的前提下，通过降低成本达到提高价值的目的
- B．在提高产品功能的同时，降低产品成本
- C．产品功能有较大幅度提高，产品成本有较少提高
- D．在产品功能略有下降、产品成本大幅度降低的情况下，达到提高产品价值的目的

【答案】B

模块 2：价值工程的实施步骤

知识点 1：价值工程的工作程序

工作阶段	设计程序	工作步骤		对应问题
		基本步骤	详细步骤	
1 准备阶段	制定工作计划	确定目标	1.工作对象选择	1.价值工程的研究对象是什么
			2.信息资料搜集	
2 分析阶段	功能评价	功能分析	3.功能定义	2.这是干什么用的
			4.功能整理	
		功能评析	5.功能成本分析	3.成本是多少
			6.功能评价	4.价值是多少
			7.确定改进范围	
		基本步骤	详细步骤	
		3 创新阶段	初步设计	制定创新方案
评价各设计方案，改进、优化方案	9.概略评价		6.新方案的成本是多少	
	10.调整完善			
	11.详细评价			
方案书面化	12.提出方案		7.新方案能满足功能的要求吗	
4 实施阶段	检查实施情况并评价活动成果	方案实施与成果评价	13.方案审批	8.偏离目标了吗
			14.方案实施与检查	
			15.成果评价	

知识点 2：价值工程对象的选择方法

价值工程对象选择的方法有很多种，不同方法适宜于不同的价值工程对象，根据企业条件选用适宜的方法，就可以取得较好效果。

常用的方法有因素分析法、ABC 分析法、强制确定法、百分比分析法、价值指数法等。

知识点 3：价值工程的功能分类

（1）按功能的重要程度分类，分为基本功能和辅助功能

基本功能就是要达到这种产品的目的所必不可少的功能，是产品的主要功能。例如承重外墙的基本功能是承受荷载，室内间壁墙的基本功能是分隔空间。

辅助功能是为了更有效地实现基本功能而添加的功能，是次要功能，是为了实现基本功能而附加的功能。如墙体的隔声、隔热就是墙体的辅助功能。

（2）按功能的性质分类，功能可划分为使用功能和美学功能

(3) 按用户的需求分类。功能可分为必要功能和不必要功能

使用功能、美学功能、基本功能、辅助功能等均为必要功能；

不必要功能是指不符合用户要求的功能。一是多余功能，二是重复功能，三是过剩功能。不必要的功能增加费用，导致产品性价比不高。

价值工程中的功能，一般指的是必要功能。

(4) 按功能的量化标准分类，产品的功能可分为过剩功能与不足功能

(5) 按总体与局部分类，产品的功能可划分为总体功能和局部功能

(6) 按功能整理的逻辑关系，分为并列和上下位功能。

知识点 4：价值分析阶段的工作

价值工程分析阶段主要工作是功能定义、功能整理与功能评价。

知识点 5：功能定义的目的

(1) 明确对象产品的功能，借以弄清产品的特性；

(2) 便于进行功能评价，弄清哪些是价值低的功能和有问题的功能；

(3) 便于构思方案，为价值工程的方案创造工作阶段作了准备。

知识点 6：功能整理的定义

功能整理是用系统的观点将已经定义的功能加以系统化，找出各局部功能相互之间的逻辑关系是并列关系还是上下位置关系，并用图表形式表达，以明确产品的功能系统，从而为功能评价和方案构思提供依据。

功能评价环节见模块 3.

知识点 7：方案创造

方案创造是从提高对象的功能价值出发，在正确的功能分析和评价的基础上，针对应改进的具体目标，通过创造性的思维活动，提出能够可靠地实现必要功能的新方案。

方案创造的理论依据是功能载体具有替代性。

方案创造的方法很多，如头脑风暴法、歌顿法（模糊目标法）、专家意见法（德尔菲法）、专家检查法等。

总的精神是要充分发挥各有关人员的智慧，集思广益，多提方案，从而为评价方案创造条件。

知识点 8：方案评价

技术评价围绕功能进行，内容是方案能否实现所需功能以及实现程度，包括：功能实现程度（性能、质量、寿命等）、可靠性、可维修性、可操作性、安全性、系统协调性、环境协调性等。

经济评价围绕经济效果进行，内容是以成本为代表的经济可行性，包括费用的节省、对企业或公众产生的效益，同时还应考虑产品的市场情况，同类竞争企业、竞争产品，产品盈利的多少和能保持盈利的年限。

社会评价围绕社会效果进行，内容是方案对社会有利或有害的影响。

环境评价围绕环境效果进行，内容是方案对环境的影响，如污染、噪声、能源消耗等。最后进行综合评价，选出最佳方案。

知识点 9：新方案的落实

- 1.组织落实，即要把具体的实施方案落实到职能部门和有关人员。
- 2.经费落实，即要把实施方案所需经费的来源和使用安排落实好。
- 3.物质落实，即要把实施方案所需的物资、装备等落实好。
- 4.时间落实，即要把实施方案的起止时间及各阶段的时间妥善安排好。

模块 3：功能评价

知识点 1：功能评价的程序

功能评价是在功能定义和功能整理完成之后，在已定性确定问题的基础上进一步作定量的确

定，即评定（计算）功能的价值。

价值工程的成本有两种，一种是现实成本，是指目前的实际成本；（是功能为对象，而不是某个成本对象）

另一种是目标成本。功能评价就是找出实现功能的最低费用作为功能的目标成本；

以功能目标成本为基准，通过与功能现实成本的比较，求出两者的比值（功能价值）和两者的差异值（改善期望值），然后选择功能价值低、改善期望值大的功能作为价值工程活动的重点对象。

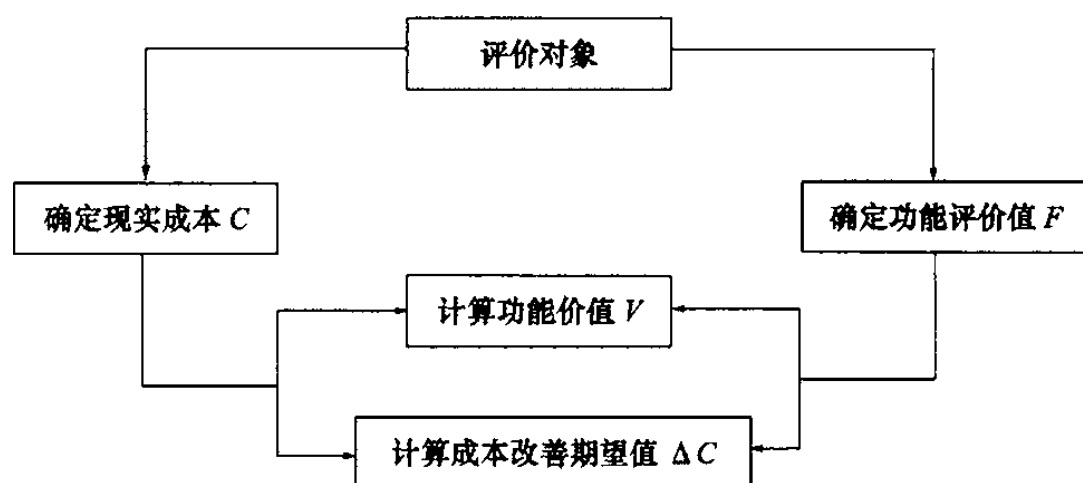


图1Z101062-3 功能评价的程序

知识点 2：功能现实成本的计算

功能现实成本的计算与一般传统的成本核算既有相同点，也有不同之处。两者相同点是指它们在成本费用的构成项目上是完全相同的；

而两者的不同之处在于功能现实成本的计算是以对象的功能为单位，而传统的成本核算是以产品或构配件为单位。

知识点 3：功能评价价值 F 的计算

对象的功能评价价值 F（目标成本），是指可靠地实现用户要求功能的最低成本，是企业有把握，或者说应该达到的实现用户要求功能的最低成本。

从企业目标的角度来看，功能评价价值可以看成是企业预期的、理想的成本目标值，常用功能

重要性系数评价法

计算。

即某对象功能评价值=目标总成本*重要性系数

知识点 4：计算功能价值 V

$$V_i = \frac{F_i}{C_i}$$

应用功能成本法计算功能价值 V，是通过一定的测算方法，测定实现应有功能所必须消耗的最低成本，同时计算为实现应有功能所耗费的现实成本，经过分析、对比，求得对象的价值系数和成本降低期望值，确定价值工程的改进对象。

知识点 5：不同的功能价值系数 V 的含义

$V_i=1$ ，表示功能评价值等于功能现实成本。这表明评价对象的功能现实成本与实现功能所必需的最低成本大致相当，说明评价对象的价值为最佳，一般无须改进。

$V_i<1$ ，此时功能现实成本大于功能评价值。表明评价对象的现实成本偏高，而功能要求不高，一种可能是存在着过剩的功能；另一种可能是功能虽无过剩，但实现功能的条件或方法不佳，以致使实现功能的成本大于功能的实际需要。

$V_i>1$ ，说明该评价对象的功能比较重要，但分配的成本较少，即功能现实成本低于功能评价值。应具体分析，可能功能与成本分配已较理想，或者有不必要的功能，或者应该提高成本。

$V_i=0$ ，根据上述对功能评价值 F 的定义，分子不应为 0，而分母也不会为 0。要进一步分析。如果是不必要的功能，则取消该评价对象；但如果是最不重要的必要功能，要根据实际情况处理。

例题造成价值工程活动对象的价值系数 V 小于 1 的可能原因有（ ）。

- A . 评价对象的现实成本偏低
- B . 功能现实成本大于功能评价值
- C . 可能存在着不足的功能
- D . 实现功能的条件或方法不佳
- E . 可能存在着过剩的功能

【答案】BDE

知识点 6：确定价值工程对象的改进范围

1. F_i / C_i 值低的功能；
2. $\Delta C_i = (C_i - F_i)$ 值大的功能；
3. 复杂的功能；
4. 问题多的功能。

例题四个互斥性施工方案的功能系数和成本系数如下表。从价值工程角度最优的方案是()

- A . 甲 B . 乙
- C . 丙 D . 丁

【答案】B

方案	甲	乙	丙	丁
功能系数	1.20	1.25	1.05	1.15
成本系数	1.15	1.01	1.05	1.20

1Z101070 新技术、新工艺和新材料应用方案的技术经济分析

知识点 1：新技术、新工艺和新材料应用方案的选择原则

一、技术上先进、可靠、安全、适用

1.技术先进性

技术先进性的体现：

- ①降低原材料和能源消耗，缩短工艺流程，提高劳动生产率，
- ②有利于保证和提高产品质量，提高自动化程度
- ③有益于人身安全，减轻工人的劳动强度，减少污染、消除公害，有助于改善环境

④有利于缩小与国外先进水平的差距

2.技术可靠性

①备选的新技术应用方案必须是成熟的、稳定的，有可借鉴的企业或项目；

②对尚在试验阶段的新技术应采取积极慎重的态度；

③采用转让取得的技术，要考虑技术来源的可靠性，主要表现在技术持有者信誉好，愿意转让技术，且转让条件合理，知识产权经过确认。

3.技术安全性

备选的新技术应用方案必须考虑：

①是否会对操作人员造成人身伤害，有无保护措施

②"三废"和噪声的产生和治理情况是否会影响周边环境，

③是否有利于环境保护和尽量少排放废气、废水和固体废弃物，降低噪声。

4.技术适用性

备选的新技术应用方案必须考虑

①对当地资源的适用性（包括原材料、人力资源、环境资源），充分发挥企业和方案所在地的资源优势，

②适应方案特定的资源、经济、社会等方面的条件，

③降低原材料特别是能源的消耗，改善生产条件，提高产品质量，

④同时有利于充分发挥企业原有的技术装备和技术力量。

知识点 1：新技术、新工艺和新材料应用方案的选择原则

二、综合效益上合理

1.方案经济性

要根据备选的新技术应用方案的具体情况，分析方案的投资费用、劳动力需要量、能源消耗

量、生产成本等，比选各备选方案的成本和产品性能需求，选择“性价比”较高——即经济合理性的方案为较优方案。

2.效益综合性

方案效益综合性是指技术、经济、社会和环境相结合，在选择方案时，不仅要考虑技术和经济问题，还要对社会影响和环境影响给予必要的考虑，避免产生不良的社会问题和环境问题。通常情况下，上述原则是一致的。但有时也存在相互矛盾的情形，此时就要综合考虑几方面的得失。一般地说，在保证功能和质量、不违反劳动安全与环境保护的原则下，经济合理性应是选择新技术应用方案的主要原则。

知识点 2：新技术应用方案的技术分析

通过技术特性指标和条件指标完成。

结构工程中混凝土工艺方案的技术性指标可用现浇混凝土强度、现浇工程总量、最大浇筑量等表示；

安装工程则可用安装“构件”总量、最大尺寸、最大重量、最大安装高度等表示。

其余均为条件指标。

知识点 3：新技术、新工艺和新材料应用方案的经济分析

在工程建设中，不同的技术、工艺和材料方案只能选择一个方案实施，即方案之间具有互斥性。

常用的静态分析方法有增量投资分析法、年折算费用法、综合总费用法等；

常用的动态分析方法有财务净现值（费用现值）法、财务净年值（年成本）法等。

知识点 4：增量投资收益率法

投资大的新方案与投资小的旧方案就形成了增量的投资，但投资大的新方案比投资小的旧方案在经营成本（或生产成本）上又带来了节约。此时就可通过计算增量投资收益率，以此判

断对比方案相对经济效果，据此选择方案。

所谓增量投资收益率就是增量投资所带来的经营成本(或生产成本)上的节约与增量投资之比。

例题某工程施工有两个技术方案可供选择,甲方案需投资 180 万元,年生产成本为 45 万元,乙方案需投资 220 万元,年生产成本为 40 万元。设基准投资收益率为 12%,若采用增量投资收益率评价两方案,则()。

- A. 甲方案优于乙方案
- B. 甲乙两个方案的效果相同
- C. 乙方案优于甲方案
- D. 甲乙两个方案的折算费用相同

【答案】C

知识点 5：折算费用法

1.当方案的有用成果相同时，一般可通过比较费用的大小，来决定优劣和取舍。

【例 1Z101082-1】某工程施工现有两个对比技术方案。方案 1 是过去曾经应用过的，需投资 120 万元，年生产成本为 32 万元；方案 2 是新技术方案，在与方案 1 应用环境相同的情况下，需投资 160 万元，年生产成本为 26 万元。设基准投资收益率为 12%，试运用折算费用法选择方案。

例题某施工现场钢筋加工有两个方案,均不需要增加投资,采用甲方案需固定费用 50 万元,每吨钢筋加工的可变费用是 300 元;采用乙方案需固定费用 90 万元,每吨钢筋加工的可变费用是 250 元。现场需加工钢筋 1 万吨,如果用折算费用法选择方案,则()。

- A. 应该选用乙方案
- B. 应该选用甲方案

C . 甲乙两个方案在经济上均不可行

D . 甲乙两个方案的费用相同

例题某工程有甲、乙、丙、丁四个实旅方案可供选择。四个方案的投资额依次是 60 万元、80 万元、100 万元和 120 万元。年运行成本依次是 16 万元、13 万元、10 万元和 6 万元 , 各方案应用环境相同。设基准投资率为 10%。则采用折算费用法选择的最优方案为 ()。

A . 甲

B . 乙

C . 丙

D . 丁

【答案】 D

知识点 6 : 三新方案的综合分析了解

简单评分 (各因子权重相同)

加权评分 (各因子权重不同)