

第一章 物资供应管理价值工程的基本原理

第一节 物资供应管理价值工程原理及特点

一、基本原理

1. 价值原理

价值工程是一门技术与经济相结合的应用学科。它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，不断提高研究对象价值的思想方法和管理技术。

物资供应管理价值工程，是针对价值工程在物资供应管理工作中的应用而言，它包括硬系统和软系统两个方面。

所谓硬系统，是针对物资而言的，如物资的采购、物资的代用、物资的回收复用等，重要的是物资价值的确定。物资的价值是指该产品满足用户要求的功能与其所花费用之间的比值，即：

$$\text{价值 (V)} = \frac{\text{功能 (F)}}{\text{费用 (C)}}$$

显然，物资的价值由功能和费用两个方面决定，是物资功能与费用的综合反映。用户把获得必要功能的最低费用看作是某种物资应该支付的费用，售价则看作是用户为得到具有必要功能的某种物资而支付的实际费用。如果实际费用越接近最低费用，物资的价值就越高，否则价值就越低。提高物资价值的途径有五种，见表 1-1。

表 1-1 提高物资价值的途径

途径和含意	依据 (用户要求)	价值分析重点	适用范围	措 施
$\frac{F \uparrow}{C \downarrow} = V \uparrow$ 在提高功能的同时降低成本	希望得到价廉物美的产品	增加必要功能, 找出剩余功能, 剔除不必要的功能	新产品设计, 产品更新换代, 重大技术革新项目	采用新技术、新材料、新工艺和新管理方法, 加强服务
$\frac{F =}{C \downarrow} = V \uparrow$ 在保证功能不变的前提下, 降低成本	功能相同时, 价格越便宜越好	找出剩余功能, 剔除不必要的功能	质量比较稳定, 功能已能满足用户要求的产品	寻找代用材料, 改进工艺, 加强管理和服务, 择优选购
$\frac{F \uparrow}{C =} = V \uparrow$ 在保持成本不变的情况下, 提高功能	价格相同时, 质量越高越好	增大和扩大必要功能	功能不足或产品竞争能力差的产品	改进工艺, 采用新技术, 寻找代用材料等
$\frac{F \uparrow \uparrow}{C \uparrow} = V \uparrow$ 功能大幅度提高, 成本略有提高	用户喜欢新颖和多功能、技术先进的产品	增加和扩大必要功能与辅助功能	高档产品、新型产品、特殊功能产品	采用新设计、新技术、新材料, 分析消费水平和消费方向变化
$\frac{F \downarrow}{C \downarrow \downarrow} = V \uparrow$ 功能略有下降, 成本大幅度下降	用户喜欢经济实惠的产品	可以考虑适当降低必要功能, 但尚能保证使用, 去掉辅助功能	低档产品、一次性消耗品	寻找便宜的代用品, 简化工艺, 修旧利废, 回收复用

所谓软系统, 则是针对物资供应管理工作而言的。物资供应管理是一个复杂的过程, 可以把它看成是一个系统。在

开展价值工程活动时，把上述系统作为价值分析的对象，力争获得具有必要功能的系统，而耗费最低，价值提高。

开展价值工程活动的目的不是单纯追求提高对象的功能，也不是片面追求降低对象的成本，而是追求以最低的费用，实现对象的必要功能，以满足用户的需要。把过去企业管理中，习惯于把一系列活动的目的归结为提高对象的质量，把另一系列活动的目的归结为降低对象成本的做法，统一到提高对象的价值上来。

价值原理是开展价值工程活动的出发点，也是归宿。价值原理是其他原理的基础，或者说其他原理是由它衍生出来的。

当功能 F 用目标成本表示，现实成本用 C 表示时，有：

$$V_k = \frac{F}{C} = \frac{\text{目标成本}}{\text{现实成本}}$$

此时 V_k 称为价值系数，其值越接近于 1 越好。

2. 功能系统性原理

功能系统性原理，是指对象的总功能不是各局部功能的简单结合，而是根据总体目标的要求所形成的一个功能系统。即各局部功能之间按照一定的逻辑层次，自上而下的逐级明确所要达到的目的，自下而上的依次提供所需要的手段，从而形成一个目的与手段的有机结合，达到整体优化。

功能是对象能够满足某种需要的一种属性。

用户需要的本质是功能，产品或其他功能载体（如工艺、工程、服务等）仅是需求的表象。以产品为例，用户购买某种产品是因为这种产品能够满足用户的某种需要，否则用户是不会购买的。

功能分析是价值工程活动的基础。功能分析包括功能定

义、功能分类、功能整理和功能定量。功能分析的目的是彻底弄清用户的功能要求或对象的必要功能，摆脱以结构为中心的研究，实现以功能为中心的研究，画出实现用户所需功能的功能系统图。

功能整理就是在功能定义和功能分类的基础上，搞清楚功能之间的关系，按照一定的逻辑关系，把价值分析对象各组成部分的功能连结起来，画出功能系统图，以掌握必要功能，发现和清除不必要功能，把握住改善功能的领域，明确改善对象等级。

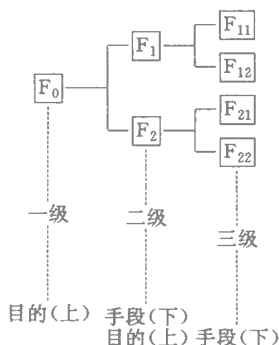


图 1-1 功能系统图的一般模式

功能系统图中，两个功能直接相连时，如果一个功能是另一个功能的目的，并且另一个功能是这个功能的手段，则把作为目标的功能称为上位功能，作为手段的功能称为下位功能。针对某一个目的功能，可以广泛选择手段功能。这正是价值工程的生命力所在。

功能系统图的一般模式

如图 1-1 所示。

功能系统图是科学的功能评分法的依据。利用功能系统图对功能重要度、功能实现困难度比较时，只对功能系统图中的同一上位功能的直接下位功能评分。有几组这样的下位功能就评几次分。这样，通过上位功能的“桥梁”，实际上对每一个功能都作了直接或间接的比较，从而得出每个功能的评分值。又由于每一次评分的功能都有一个相同的直接上位

功能，也就是说有同样的目的，因而它们是容易比较的（可比的）只要比较它们对其上位功能的贡献大小，就可以给出定量的分值了，如图 1-2 所示。

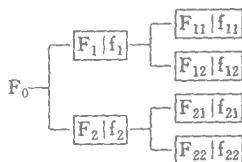


图 1-2 功能系统评分法示意图

3. 功能最低成本存在原理

功能最低成本存在原理包括两层含义：一是指社会上存在在一个比目前实现某一功能所需成本更低的成本；二是实现同一功能的最低成本是一个动态性的概念，随着科学技术和水平的提高而变化。

功能成本是指按功能计算的全部费用。

方案创造是价值工程的关键环节。价值工程的显著特点之一，就是要体现独具创新的精神，就是要创造出比其他企业已有的最低成本更低的目标成本。现有的功能评价方法都把社会已有的最低成本作为选择改进对象的目标。这是对价值工程创造精神的一种限制。

功能替代就是对已经明确了必要功能，根据技术进步所提供的各种可能，广泛地寻求与探索实现它的一切可替代的途径。功能替代包括结构替代、材料替代、工艺替代、设备替代。

随着技术的进步，产品结构日益复杂化，这是产品功能的种类与水平在深度与广度上日趋发展的总趋势。但就实现某一确定功能而言，功能结构又随着技术进步而日趋简单化。功能分析之后，首先应该从结构上寻求可替代的具体途径。因为结构的变化，必将引起原材料与其加工方法等一系列其他因素的变化，即结构的替代，决定了其他相关因素的可替代

程度。

随着新型材料的不断产生，以及人们对原有材料用途认识的不断深化，为实现同一功能的原材料间的可替代性，比之结构替代存在更为广泛的可能。

当产品结构、材质确定之后，加工工艺的选择与替代，则成为影响成本的重要因素。现代工艺方法的发展比较迅速，为了实现同一功能，往往从技术上可以选择几种，甚至十几种的加工工艺方法。

加工工艺确定之后，应根据待加工零件的尺寸、重量以及加工精度等要求，选择适宜的设备进行加工，对降低产品成本具有一定意义。

对于软系统价值工程对象，如机构定编、物流管理、技术引进等，同样进行功能分析和功能探索，可求得功能最低成本。

功能最低成本存在原理要求，在方案创造过程中，对所研究的对象要有强烈的问题意识和创新意识，“永远有更好的方案，永远没有最好的方案”；只有充分运用各种创造技法，才能创造出更多和更好的方案。

4. 功能与成本的关系原理

功能与成本的关系原理，是指功能与成本之间在微观上不存在确定性的比例关系，在宏观上是统计相关的。

功能与成本是构成价值工程研究的两个最基本的因素。影响功能成本的因素很多，包括资源因素、技术因素和企业的人员素质、生产规模、企业管理水平等因素。

尽管实现同一功能的成本差异很大，但在实现同一功能的诸多成本中，必然存在一个最低成本的数学期望值。对于价值工程对象的不同功能水平，都对应着一个数学期望值，把

它们联接起来，就构成功能与成本的宏观相关关系曲线，见图 1-3。

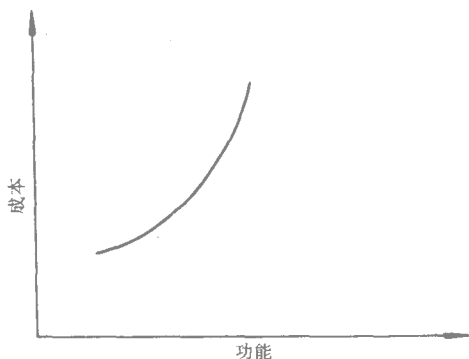


图 1-3 功能与成本宏观相关曲线图

在宏观上，功能与成本间的相关关系原理是功能评价系数法的理论依据。功能评价系数法针对不同功能的相对重要性进行评分，求得价值系数，然后根据价值系数、功能系数、成本系数等选择价值工程改进对象。

5. 功能和成本双重性追求原理

功能和成本双重性追求的原理是：最大限度地剔除产品（或工艺、工程、服务）中的不必要功能和过剩功能，寻求实现对象必要功能的最低成本。

必要功能是为满足使用者的需求而必须具备的功能；不必要功能是对象所具备的、与使用者的需求无关的功能；过剩功能是对象所具备的、超过使用者需求的功能；价值是对象所具备的功能与获得该功能的全部费用之比。

国家标准把价值工程定义为：“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思想方法和管理技术”。关于价值工程的目的，国家标准中是这样规定的：价值工程的目的是以对象的最低寿命周期成本，可靠地实现使用者所需功能，以获得最佳的综合效益。价值工程定义中强调提高对象价值，而没有提及对象最低寿命周期成本；而价值工程目的中强调对象最低寿命周期成本。无论是否强调对象最低寿命周期成本，它都是客观存在的。但是，对象最低寿命周期成本是受一定时期科学技术水平、人们的创造能力等影响的，它具有动态性。因此，在功能最低成本未知时，采用功能评价系数法选择价值工程改善对象也是可以的。

功能和成本双重性追求的结果是剔除产品（或工艺、工程和服务）中的不必要功能和过剩功能，从而达到提高对象价值的目的。功能和成本双重性追求原理充分体现了提高价值的五条途径。

6. 创造性原理

创造性原理是指价值工程活动过程具有创造性的特征。方案创造是价值工程活动的关键环节。

创造是为了满足某一新的需求，通过人的思维活动构想出一种或几种解决问题的结构与途径。

创造思维的方法是根据达到某一目的具有多种途径的可能，运用“发散”思考问题的方式，把探讨问题的思路广泛的引向多种途径。但创造之初既无明确的条件可以利用，也无确定的方向可以借鉴，最终得到的方案又并非是一个绝对的标准模式。

价值工程中的创造不同于科学上的发明与发现，而是对

科学技术所提供成果的有效应用，对现有的功能要素根据新的需求目标，从技术上进行新的组合。因此，国内有关专家将 VE 的创造明确定义为：“创造是将现时已有的功能要素进行新的组合，而使其产生新的功能；或者将现有的功能在新的条件下重新变换结构或材料”。

创造四阶段学说揭示了创造过程的一般性规律。这四个阶段是：准备阶段、酝酿阶段、豁朗阶段和实证阶段。价值工程活动就是按照这四个阶段进行的一个创造过程。对象的选择和情报收集是准备阶段；功能分析（功能定义、功能整理和功能定量）功能探索和功能评价是酝酿阶段；方案创造是豁朗阶段；方案实施是实证阶段。因此，价值工程活动过程具有创造活动的特征。方案创造是价值工程活动的关键。如果方案创造没有搞好，那么无论收集了多么全面、丰富的情报资料，进行了多私深入的功能分析和功能探索，最终将导致价值工程活动的失败。因此，创造性原理也是价值工程的一个重要原理。

二、特点

1) 物资供应管理工作中开展价值工程的重点在于物资的采购及物资的代用。因为其不生产产品，所以，设计的节约是最大的节约，这里体现为采购（包括代用）的节约是最大的节约。

2) 物资一旦采购，其功能的最高水平就已确定。物资管理的职责就是以最少的耗费保证其功能不变，或使其功能损伤减到最低水平。

3) 价值工程中的成本是指总成本，包括制造费用和维护费用两部分。制造费用应为采购费用（包括物资的售价及其采购物资所耗运杂费、管理费）物资一旦采购 这部分费用

即已发生，因此降低成本的范围只限于降低维护费用。

4) 物资一旦采购，其功能水平就一定，且随着时间和流通、使用过程的延续，功能水平逐渐下降。为保证其功能不变或减缓其功能水平的下降速度，必须投入维护费用。由此可见，随着时间和流通、使用过程的延续，物资的价值必然减小。如果用 V_1 表示物资购进时的价值（假定 $V_1=1$ ）， V_2 表示现时的价值， Δu 表示二者之差，则： $\Delta u = V_1 - V_2$ ($0 \leq \Delta u \leq 1$)。

物资供应管理开展价值工程的最佳状态就是 $\Delta u=0$ ， Δu 越大，则表示物资的价值下降得越大，物资管理的综合水平越差。物资管理过程开展价值工程就要力争达到 $\Delta u=0$ 。

5) 开展价值工程是有组织的群众性活动（当然不排除个人开展价值工程），物资供应管理工作中开展价值工程活动，对其组织性、群众性要求更高。因为物资供应管理是一个复杂的过程，涉及环节较多，需要各方面人员的协作，因此除了物资部门内部的组织协调外，还需和有关部门及技术人员进行协调配合。

第二节 物资供应管理价值工程活动程序

价值工程活动的过程，是一个发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程。整个活动应围绕以下问题来进行：

这是什么？它的作用是什么？它的成本是多少？它的价值是多少？⑤有无其他方法实现这个功能？⑥新方案的成本是多少？⑦新方案能满足功能要求吗？

价值工程的工作程序（工作步骤）大致可分为：对象选择；情报收集；功能分析；功能评价；⑤方案创造；⑥方案评价；⑦方案实施。

价值工程的提问与价值工程程序之间的关系见表 1-2。
价值工程活动程序见图 1-4。

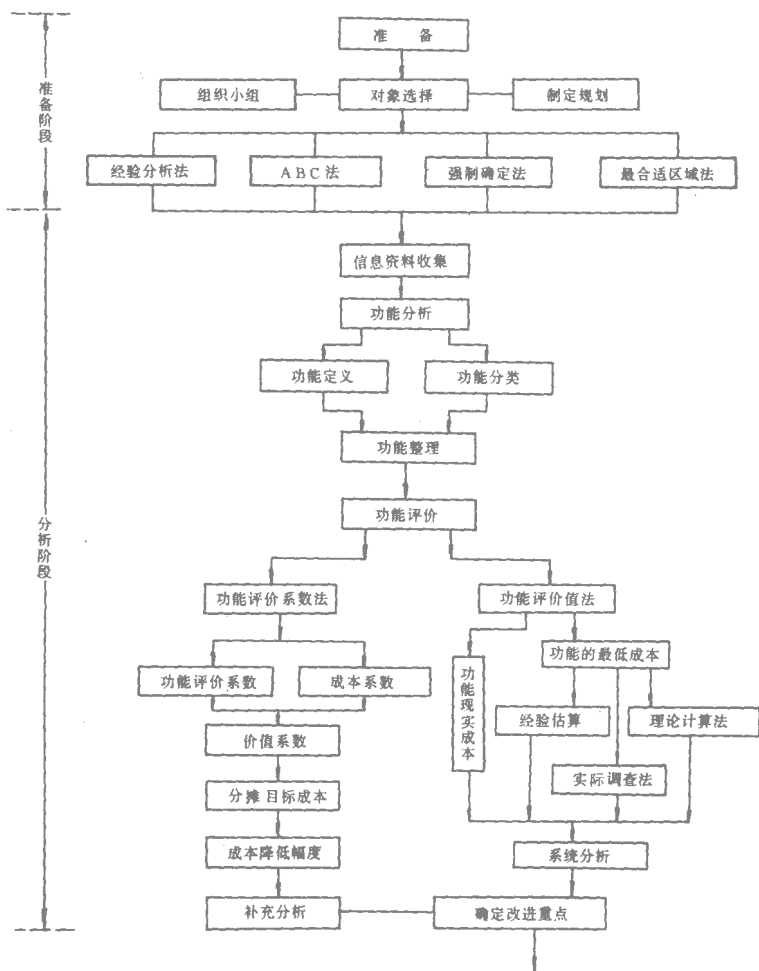
表 1-2 价值工程的提问和价值工程程序的关系

构思阶段	价值工程工作程序		价值工程提问
	基本步骤	具体步骤	
提出和分析问题	确定对象 (包括确定目标成本)	(1) 选择对象 (2) 收集情报	1. 这是什么?
	功能分析	(3) 功能定义, 分类整理	2. 它的作用是什么?
	功能评价	(4) 功能评价	3. 它的成本是多少? 4. 它的价值是多少?
拟定方案	方案创造	(5) 方案创造	5. 有无其他方法实现这个功能?
方案评价实施	方案评价	(6) 概略评价 (7) 方案具体制定 (8) 详细评价	6. 新方案的成本是多少?
	方案实施	(9) 试验研究 (10) 方案审批 (11) 方案实施 (12) 成果总评	7. 新方案能满足功能要求吗?

根据价值工程分析对象和工作人员科学技术水平的不同, 步骤可以粗一些, 也可以细一些, 但内容不能省略, 否则达不到价值工程的目的和效果。

一、对象选择

价值工程研究的对象从大的方面来说可以是产品、工程、生产工艺、作业或服务。而每一件产品又由许多零部件组成, 每一项工程则又可分为许多部分和环节。对一个企业来说, 值得进行分析研究的对象就更多, 当然不可能对每个产品、产品的每个部件都进行分析。分析对象选择得恰当, 就



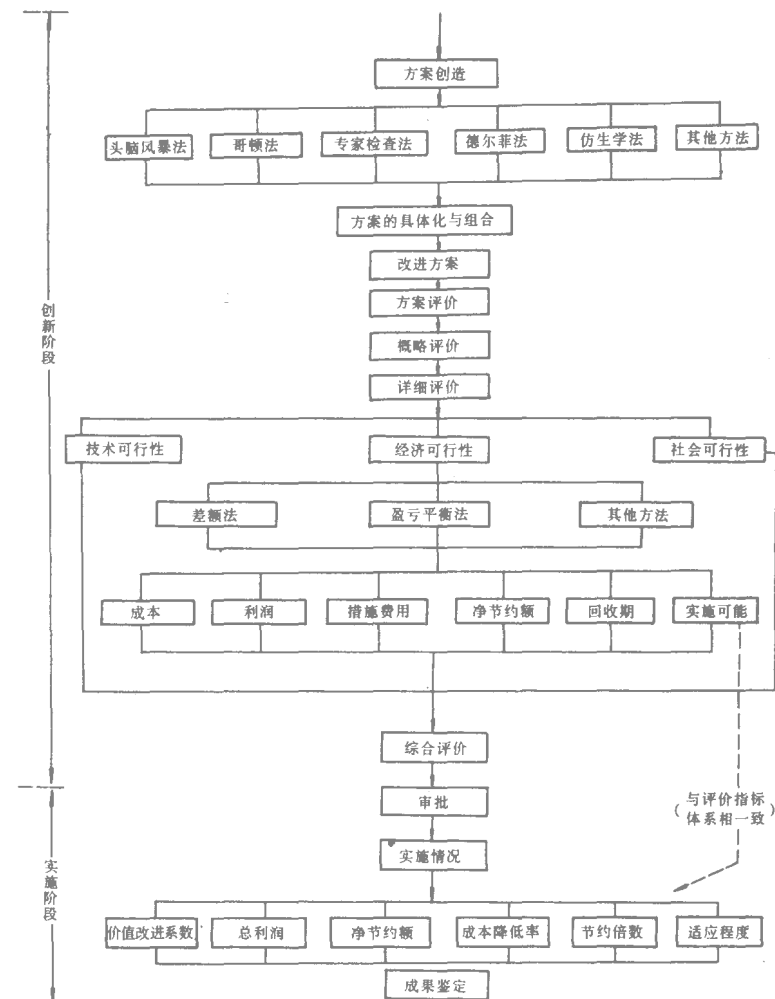


图 1-4 价值工程活动开展程序图

可以取得显著的经济效益。因此，价值工程对象的选择关系到价值工程活动的成败。在选择价值工程对象时，必须明确目标、限制条件和对象的范围。

1. 选择价值工程对象的一般原则

价值工程对象的选择，一是根据需要，二是考虑到提高价值的可能性。在实际工作中，应根据具体情况确定价值工程对象。

1) 选择成本高、费用大的产品、工程、生产工艺、作业、服务等。因为它们对企业总的生产费用影响大，降低成本的可能性往往比较大。

2) 选择产量大（销售量大）的产品。虽然一个产品节约有限，但积累起来，效果显著。

3) 选择结构、工艺复杂的产品、工程。因为结构工艺复杂，简化、改进结构、工艺的可能性大，节约的潜力大。

4) 选择体积、重量大的产品和环节多的工程。这些产品和工程在原材料的节约、环节的减少、工艺方面的改进具有较大的潜力。

5) 选择质量差、用户反映大的产品、工程、作业、服务等。提高质量后，可以提高竞争能力，从而扩大销路和服务范围。

6) 选择技术落后、功能不能满足用户要求的产品、生产工艺、工程等。

2. 价值工程对象的选择方法

对象选择的方法很多，在实际工作中，不是单纯使用某一种方法，常常是几种方法结合起来使用，以求获得较好的效果。

1) 经验分析法。这是一种定性分析法，又称因素分析法。

依靠价值工程人员的经验和知识 来选择和确定分析对象。在对各因素进行综合分析时，既要区别轻重主次，又要考虑需要，同时还要考虑可能。经验分析法的优点是简便易行，不需特殊训练 能综合全面考虑问题。缺点是缺乏定量依据 受分析人员的水平和主观因素的影响较大。经验分析法最好与其他方法结合使用，如采用经验分析法进行粗选，或将用其他方法选出的对象，用经验分析法进行修正。

2) ABC 分析法。ABC 分析法又叫成本比重分析法，也叫巴雷特分配律法。这是由意大利经济学家巴雷特在研究资本主义国民财富分配状况时，发现占人口比例不大的少数人占据了社会财富的大部分。这一分配律用于产品成本分类上，则发现占零件总数 10% 左右的零件，其成本占整个产品成本的 60%~70% 这类零件称之为 A 类；占零件总数 20% 左右的零件，其成本也占总成本的 20% 左右，这类零件称之为 B 类；占零件总数 70% 左右的零件，其成本只占总成本的 10%~20%，这类零件称之为 C 类。人们利用这种分类方法，可以实现对零件的分类控制。

例如，某企业库存物资有 11 类，用 ABC 法对库存物资进行分类。

首先列出库存物资品种和库存资金一览表（表 1-3），然后根据库存物资一览表，把库存物资按其金额由大到小排列，分别计算每种物资占品种总数的百分比和占资金总数的百分比及其累计百分比 再根据分类标准 把物资分成 ABC 三类，见表 1-4。

在采用 ABC 法对价值工程对象进行初选时，选择的对象有时很多，手工选择相当困难，因此可采用计算机进行。

表 1-3 库存物资品种和库存资金一览表

物 资	品种数量 (个)	库存资金 (万元)
钢 材	717	448.6
建 材	430	111.3
配 套	1423	79.4
化 工	500	39.1
标 准 件	1722	29.3
杂 品	621	32.2
工 具	1530	22.1
电 工	1114	21.5
汽车配件	1890	14.8
劳动用品	221	14.0
齿 轮	1050	8.3
合 计	11218	820.6

表 1-4 物资分类表

类 别	物 资	品种数量 (个)	占总品种数 (%)	库存资金 (万元)	占总资金 (%)	品种累计 (%)	库存资金 (%)
A 类	钢 材	717	6.4	448.6	54.6	10.2	68.2
	建 材	430	3.8	111.3	13.6		
B 类	配 套	1423	12.7	79.4	9.7	32.6	18.1
	化 工	500	4.5	39.1	4.8		
	标 准 件	1722	15.4	29.3	3.6		
C 类	杂 品	621	5.5	32.2	3.9	57.2	13.7
	工 具	1531	13.6	22.1	2.7		
	电 工	1114	9.9	21.5	2.6		
	汽车配件	1890	16.8	14.8	1.8		
	劳动用品	221	2.0	14.0	1.7		
	齿 轮	1050	9.4	8.3	1.0		
合计	11 类	11218	100	820.6	100	100	100

3) 强制确定法。这是一种定量分析的方法。所谓强制确定法,就是根据用户要求,对零部件或构成要素的功能,按其重要性一一对比,即使可比性很小,也要强制地一一加以

比较 从而确定出哪一种零部件或构成要素的功能更重要。具体做法是先求功能评价系数，然后求出成本系数和价值系数，最后根据价值系数，选择价值工程的对象。

例如，某矿务局机修厂生产 M 设备，为了降低成本，拟对 M 设备进行价值分析，现用强制确定法选择价值分析对象。

(1) 计算功能评价系数。M 设备由 A、B、C、D、E、F、G、H 8 个零件组成。这 8 个零部件对 M 设备所起的作用是不同的。强制确定法就是根据零件在设备整体中功能重要的程度，一一加以对比，重要的一方得 1 分，次要的一方得 0 分，自己与自己比得 1 分，然后再算出每一零件所得总分数，进而求得功能评价系数，公式如下：

$$\text{功能评价系数} = \frac{\text{某零件所得总分}}{\text{各零件总分之和}}$$

设备 M 各零件功能对比及功能评价系数见表 1-5。

表 1-5 设备 M 的各零件功能对比及功能评价系数表

零 件 名 称	一 对 一 比 较 结 果								得 分	功能评价系数
	A	B	C	D	E	F	G	H		
A	×	1	1	0	1	1	1	1	7	0.1944
B	0	×	1	0	1	1	1	1	6	0.1666
C	0	0	×	0	1	1	1	0	4	0.1111
D	1	1	1	×	1	1	1	1	8	0.2222
E	0	0	0	0	×	0	1	0	2	0.0555
F	0	0	0	0	1	×	1	0	3	0.0833
G	0	0	0	0	0	0	×	0	1	0.0277
H	0	0	1	0	1	1	1	×	5	0.1388
合 计									36	1.0