

工人价值工程读本

贾焕文 胡秦生 郜明信



中国企协价值工程研究会咨询信息中心
河北省技术经济与管理现代化研究会

1990

工人价值工程读本

袁宝华题

掌握價值工程，樹立
主人責任感，發揚一屋
錢精神，做到少投入
多產出。

袁望華

一九九九年十二月

前 言

价值工程是提高质量，降低消耗，增加经济效益的有效技术。它可以帮助您研究如何改进产品、工艺、作业、工作方法、服务方法，以最低的消耗和费用，达到用户（顾客）满意的质量，功能和服务。

本书是根据中顾委委员、国家计委顾问、中国企业管理协会会长、《价值工程》杂志名誉顾问袁宝华同志提出的“**要像推广全面质量管理一样推广应用价值工程！**”的要求，为了适应我国广大工人普及、学习和应用价值工程技术的需要，参考了日本价值工程专家玉井正寿先生主编的《制造VE手册》等资料，结合我国基层工人实际情况编写的。

本书特点：读者对象明确。面向基层、车间、班组的工人。通俗易懂，简明扼要。文字编排上尽量做到大众化，普及化，适合我国工人文化水平阅读。在编写内容上，以“思想武装”为基本出发点，使工人学习后，强化主人翁责任感。树立“问题意识”、“改善意识”、“功能意识”、“节约意识”。做任何事情时，都想着“**少投入，多产出**”。精打细算，节约一厘钱；以“方法武装”为原则，既讲理论，又有应用实例分析。使工人学习后，就能掌握运用价值工程的基本方法，改进现有产品、工艺、工作及服务方法，提出新的改善方案，达到提高质量，降低消耗与成本，增加经济效益的目的。

由于是第一次为基层工人编写此类价值工程书籍，难免有不妥之处，请读者提出宝贵意见。

编者

1990年1月

目 录

前 言

第一章 价值工程的基本知识 (1)

第一节 价值工程是怎样产生的 (1)

第二节 价值工程的基本原理 (4)

第三节 价值工程的工作程序 (14)

第四节 车间、班组价值工程应用领域 (18)

第二章 寻找问题 (22)

第一节 为什么要寻找问题 (22)

第二节 寻找问题的方法 (23)

第三节 怎样寻找问题 (24)

第四节 整理问题 (24)

第三章 选定题目 (27)

第一节 题目的选择 (27)

第二节 确定目标 (32)

第四章 建立组织和制定进度计划 (34)

第一节 建立组织 (34)

第二节 制定完成项目的计划 (36)

第五章 情报收集 (39)

第一节 收集情报 (39)

第二节 VE活动中常用的情报 (41)

第六章 功能分析和评价 (44)

第一节 功能分析概念 (44)

第二节 功能分析步骤 (47)

第三节 功能分析实例	(50)
第七章 功能价值评价	(56)
第一节 功能价值评价的概念和目的	(56)
第二节 功能现状成本和功能目标成本的计算	(58)
第三节 计算功能价值, 进行功能价值评价	(64)
第八章 方案创造	(66)
第一节 方案创造的指导思想	(66)
第二节 创造方法	(69)
第三节 新方案的提出	(77)
第九章 改善方案的试验、评价和优选	(79)
第一节 方案具体化, 完善化	(79)
第二节 方案试验, 评价和优选	(79)
第十章 提案及实施	(83)
第一节 VE提案表的填写上报	(83)
第二节 提案的实施与跟踪	(84)
第三节 实施效果及评价	(85)
第四节 VE活动资料的整理和VE的继续	(86)
第十一章 价值工程应用实例	(90)
I、价值工程在工艺过程中的应用	(90)
II、价值工程在原材料选用中的应用	(101)
III、改进零件结构、材料、工艺, 提高质量降低	
成本	(111)
IV、运用价值工程改进公交车低压电量不足	(117)
V、VE在运输管理中的应用	(122)
VI、运用VE改进电路功能	(126)
附 录	(128)

I、功能定义用语一览表·····	(128)
II、车间、班组影响成本上升的原因·····	(131)
III、车间、班组降低成本的途径·····	(131)
IV、防止出现质量问题的措施·····	(132)
V、供你参考——思考“核对单”实例·····	(133)

第一章 山崎工业的“成本核算”

山崎工业株式会社成立于1945年，主要生产各种类型的汽车。

在1950年代，山崎工业的产量迅速增加，但成本却不断上升，这给公司带来了巨大的压力。为了降低成本，山崎工业开始进行成本核算。

一、山崎工业的成本核算制度

山崎工业的成本核算制度，是以“标准成本法”为基础的。在制定标准成本时，山崎工业首先将产品分解为各个组成部分，然后对每个组成部分的成本进行估算。在估算过程中，山崎工业采用了“作业成本法”，将成本分配到各个作业环节。通过这种方法，山崎工业能够准确地计算出产品的实际成本，并与标准成本进行比较，从而找出成本差异的原因。

山崎工业的成本核算制度，不仅用于成本控制，还用于绩效考核。山崎工业将成本差异与员工的绩效挂钩，激励员工降低成本。此外，山崎工业还利用成本核算制度进行产品定价。通过计算出产品的实际成本，山崎工业能够确定合理的销售价格，从而提高公司的竞争力。

第一章 价值工程的基本知识

第一节 价值工程是怎样产生的

价值工程于1978年引入我国，现已在全国许多行业推广应用。为了便于大家系统地了解价值工程，下面介绍一下它的产生经过。

一、美国通用电器公司采购原材料的故事

在第二次世界大战期间（1940年前后），美国的军火工业发展很快，同时也带动了其它工业的发展。当时由于在生产过程中不计消耗，不计成本，不惜耗费大量资源和成本制造产品。因而造成物资紧缺，成本加大。迫使企业不得不研究如何有效地利用资源，节约原材料的问题。这就给价值工程的产生创造了历史条件。

材料短缺，给当时美国通用电器公司的生产带来很大困难。当时负责采购工作的副经理埃利查，在工作中常常由于迫不得已，用别的材料代替短缺材料。代替的结果，不仅保证了产品原有功能，而且由于代用材料便宜，还降低了成本。他想：如果有组织地进行这种材料代用活动，就可以有效地利用资源，这是一项很值得研究的工作。因而他把这项工作交给当时的采购科长麦尔斯去研究。

二、采购科长麦尔斯与石棉板事件

当时通用电气公司在生产中急需石棉板。但由于材料短缺，石棉板价格猛涨，且很难买到。为了解决这个问题，满足生产的急需，麦尔斯开始想：为什么要使用石棉板？石棉板的功能是什么？石棉板是用来铺在涂漆车间的地板上，以防止地板粘污和起火。他又想：不用石棉板，改用别的材料代替行不行？经过到市场上寻找，调查，发现有一种不燃烧的纸，价格很便宜。通过试验，这种纸铺在地板上完全能满足防止地板粘污和起火的功能要求，于是，他决定用不燃烧的纸代替石棉板。

三、价值分析的诞生

麦尔斯从石棉板事件中受到启发。他常问自己：使用原材料的目的是什么？通过反复思考，认识到目的是满足某种使用需要，而不在于用什么品种的原材料（石棉板，不燃纸都能满足以上要求）。由于有了这种认识，当某种材料短缺或成本太高时，就会主动考虑，用能满足原来产品功能要求的其他材料代替。

麦尔斯又把这种思想运用到产品设计中，他又发现，用户（当时美国通用电器公司也可以看成用户）购买物品时（如石棉板）不是购买物品本身，而是购买物品的功能，来满足某种需要（如石棉板和不燃纸同样能满足防止地板粘污和起火的需要），并且用户在购买物品时，希望花钱最少。

麦尔斯的这种研究获得了一系列的成功。麦尔斯称他的研究成果为“价值分析”，并于1947年发表在《美国机械师》

杂志上。价值分析从此正式诞生了。

价值分析 (Value Analysis) 简称VA, 用在现有产品分析上; 价值工程(Value Engineering)简称VE, 用在新产品开发设计中。现在VA、VE通用, 我国习惯用VE。

麦尔斯的研究成果可归纳为以下几点:

1、用户购买物品时, 不是购买物品本身, 而是购买物品的功能。

2、用户购买功能时, 希望花钱最少。

3、从功能与购买功能所花的费用(资源)之间的关系, 提出了“价值”的概念。

$$\text{价值} = \frac{\text{功能}}{\text{费用}}$$

4、研究提高功能与降低实现该功能所投入的费用(资源)之间的关系, 进而改进工作, 提高价值就是价值工程。

VE既是一种思想(即办什么事都想着: 投入要少, 产出要多, 效益要好), 又是一种工作优化技术。VE教给我们运用现代知识, 技能和经验对问题进行分析, 识别哪些在产品, 工艺, 或服务中, 对用户(顾客)毫无贡献的功能和成本费用, 并加以排除; 识别用户还缺少哪些功能, 进行增添。并且把知识, 技能, 经验巧妙地重新组合, 制定一种解决问题的优化方案, 付诸实施, 以取得最佳技术经济效益。

第二节 价值工程的基本原理

价值工程的基本原理包括价值工程定义，价值工程研究的对象和内容，价值工程研究的目的等。

一、价值工程定义

价值工程实质上是一种方案的创新与优选技术。为什么说它是一种方案创新与优选技术呢？因为社会在不断地前进，经济在不断地发展，技术在不断地进步，人民的需要也在不断地变化。作为满足社会和人民需要的“产品”和“作业”（包括方法，工作，服务等）必须根据需要的变化而不断地更新，以适应发展变化的要求。所谓更新，就是要改革旧的，创造新的。只有这样才能适应社会的发展和人民生活水平提高的要求。要想使产品和作业能按照用户的要求，不断的更新并在市场竞争中取胜，就要努力创造较多的新方案，并从中选择一种技术上先进，经济上合理的方案作为实施方案。价值工程就是实现这种方案创新与优选的一种技术。

价值工程创始人L·D麦尔斯认为，用户不仅要求商品提供的功能满足需要，而且要求购买和使用功能时支付的费用最低。也就是说，用户在购买商品时要算算帐，值得不值得？值得就买，不值得就不买。这就是用户选择产品时的价值观。如何满足用户的这种要求，就是价值工程研究的主要内容。由此可以提出以下价值工程的定义。

价值工程定义：价值工程是一种方案创新与优选技术。

它研究产品（或作业），以最低的寿命周期费用，可靠地实现用户要求的必要功能，以提高其价值，取得较好的技术经济效益。

从价值工程定义，我们了解到价值工程研究的对象是产品（或作业）；研究的内容是功能、寿命周期费用和方案创造与优选，研究的结果（目的）是提高价值，取得较好的技术经济效益。

二、产品和作业

价值工程研究的对象是产品和作业。

什么是产品？产品是根据社会和人们的需要，通过有目的的生产劳动而创造的物质资料——物品。概括起来产品可以分为以下四类：

1、单元产品（或叫原材料产品）：如金属材料、化工材料、轻工材料以及其它原材料。

2、零部件产品：零部件产品是由单元产品经过加工制造而成的。如机械产品中的齿轮、轴承、板金件、铸件等。

3、组合产品：组合产品是由单元产品或零部件产品（或已组合成的产品）经过加工，组合而成的产品。如机电产品、化工产品、轻工产品、塑料产品等。

单元产品与组合产品也是相对的，例如钢材对机械产品来说是单元产品，但对组成钢铁的元素铁、锰、硅等来说它又成了组合产品了。

4、特殊产品：如书籍、刊物、报纸、文件、报告、论文等。这些是一种特殊形式的产品。

以上是按产品的构成和特性进行分类的。也有按产品的

使用对象进行分类的。如，凡是通过市场卖给用户的产品叫做商品；而另一类是工厂企业为了自身生产的需要，加工制造的专用设备、工具、模具、刀具等，它不通过市场卖给用户，这类产品叫非商品产品。当然，商品产品与非商品产品也是相对的。具体如何分类要根据实际情况来定。总之，产品种类很多，无论哪种产品，只要具有使用功能又需付出代价的，都是价值工程研究的对象。

什么是作业？价值工程研究的作业，包括生产作业和工作作业。如生产中的加工作业方法；运输中的搬运作业方法；建筑业中的施工作业方法；以及各种行政工作，商业服务等作业方法。

如果把产品和作业看成是具有某种特定功能的系统，这样也可以说，价值工程是以某种特定系统为研究对象的，其目的是提高系统的价值。

三、功能

产品或作业的功能是价值工程研究的核心。研究的目的是使功能满足用户的要求。为此首先要准确地把握用户对产品或作业的功能要求。然后根据用户的功能要求，创造并选择出最佳的产品和作业实施方案。

1、功能的基本概念

功能是指事物或方法以及人所能完成的事项。即所具有的某种特定的作用或用途。如载重汽车的功能是承载货物；电灯的功能是变电能成为光能；生产作业的功能是制造产品；人的功能是运用大脑和双手创新和改变世界事物。

2、企业的功能

企业的功能是变输入为输出。产品的功能是通过企业功能实现的。如工厂建造生产设施，购进原材料，招收人员，引进技术等，都是输入。把输入通过人的活动变为某种用户需要的产品，提供给用户，就是输出。企业的这些功能都是通过人的功能实现的。因此，人的功能水平是个关键。

企业在变输入为输出过程中，主要是利用一定的资源生产产品或提供服务。不同企业生产同类产品，由于消耗的原材料，工时各不相同，管理水平也不一样，成本有高有低，因而产生的效果和价值也相差很大，这就决定了一个企业生存和发展的命运。企业要想在激烈的竞争环境中生存和发展，就要应用VE思想和方法在变输入为输出的整个系统各个环节发挥人的积极性，进行生产、作业和管理方案的创新和优选。选用最佳方案，达到消耗低，质量好，效益大的目的。

四、寿命周期费用

研究产品或作业的寿命周期费用的目的，是为了降低寿命周期费用。

1、寿命周期

任何事物都有它自己的产生和发展过程。一件事情，从它产生开始，到它结束为止的整个过程所经历的时间，叫做这件事情的寿命周期。一个人从生到死的过程所经历的时间叫人的寿命。这是大家都很熟悉的。以产品为例，从产品设计开始，经过制造——使用——维修——再使用——再维修，一直到不能再修再用，予以报废为止的整个时期叫产品的自然寿命周期。

随着经济的发展和技术的进步，产品原来的技术性能落

后了，经济效果差了，虽然还能使用，若继续使用它，经济上就不合算了。如电子管收音机，由于它耗电多，体积大，现在很少有人再用它，而改用晶体管收录机。产品从设计开始直到从经济上考虑用户决定停止使用为止的时期，叫产品的经济寿命周期。价值工程研究的寿命周期就是指的这个经济寿命周期。

2、寿命周期费用

产品在寿命周期内所花费的全部费用，叫寿命周期费用。

用户购买产品要支付一定的费用，这种费用叫购置费用（产品价格），以 C_1 表示；用户在使用产品过程中还要支付一定的费用（如能源消耗，维修费等），这种费用叫使用费用，以 C_2 表示。寿命周期费用以 C 表示，则有

$$C = C_1 + C_2$$

一台机器的使用费用，一般占寿命周期费用的70%，购置费用约占寿命周期费用的30%。但有的产品使用费用为零，如牙膏、肥皂，食品和某些消费用品，只需付购置费。 C_1 和 C_2 各占多大比例，因产品不同而不同，应用时应根据实际情况具体分析。

残值费用。有些产品用户停止使用后尚可出卖回收一定费用，有的产品停止使用后不但不能回收，还要再支付一定的处置费用。这二种费用叫残值费用，以 C_3 表示。对于有残值费用的产品，它的寿命周期费用为：

$$C = C_1 + C_2 \mp C_3$$

企业在生产产品时，不仅要考虑降低制造费用，也应考虑降低使用费用。这是关系到企业信誉和发展的大问题。如

果产品在正常使用条件下，产品性能不可靠，经常需要维修，更换零件，耗能高，势必给用户带来不便，增加负担。这会失去企业生存的基础——用户。所以企业必须把用户放在第一位，必须站在用户的立场去思考问题，经常研究产品或作业的更新和改进。注意研究降低寿命周期费用。

五、价值

1、价值的概念

在日常生活中我们经常使用“价值”这个词。比如某人做了一件事，别人评论说，你做的这件事有很大价值，或者说毫无价值。当人们选购商品时，都喜欢功能好，价格低的商品。人们在决定购买商品之前，也总要盘算一下，“花这么多钱买它，值得不值得？”。这就是用户在考虑“价值”的大小。这就是价值工程要研究的价值。

价值工程中的“价值”是对产品或作业的功能与费用的综合度量。用它来评价用户对产品或作业的满意程度。如果用F表示功能，用C表示寿命周期费用，用V表示价值，则有下面公式：

$$V = \frac{F}{C} \dots\dots\dots (1)$$

式（1）是价值工程的基本公式。从式（1）看，如果得到的产品功能（F）值大，投入的寿命周期费用（C）少，则产品的价值（V）就高。例如，有两个车间（或班组）生产功能相同的某产品，但成本不同，显然成本低的车间，生产的产品价值高。如果两个车间生产的某产品，成本相同，但

功能值不同，这时功能值大的产品价值高。

2、价值的评价标准

什么是价值的评价标准呢？在公式（1）中，当F为用户要求的必须功能，C为实现必须功能的最低费用（必须费用）时，功能与费用匹配合适，此时定为 $V=1$ 。这就是产品价值的评价标准。

价值标准是制订功能目标成本——功能必须费用的基础。

3、提高产品价值的五种途径

$$(1) \frac{F \uparrow}{C \downarrow} = V \uparrow; \quad (2) \frac{F \uparrow}{C \rightarrow} = V \uparrow;$$

$$(3) \frac{F \uparrow \uparrow}{C \uparrow} = V \uparrow; \quad (4) \frac{F \rightarrow}{C \downarrow} = V \uparrow;$$

$$(5) \frac{F \downarrow \downarrow}{C \downarrow} = V \uparrow.$$

式中“ $\uparrow$ ”表示提高，“ $\downarrow$ ”表示下降，“ $\rightarrow$ ”表示不变，“ $\uparrow \uparrow$ ”表示大大提高，“ $\downarrow \downarrow$ ”表示大大下降。

上述五种情况中，（1），（2），（3）都是提高功能。所谓提高功能，就是根据用户的要求，改进设计，提高产品的性能，如可靠性，安全性，易维修性，易操作性等。

第一种途径是在提高功能的情况下，降低成本费用。

第二种途径是在成本费用不变的情况下，提高功能。