

价值工程在棉纺织厂的应用



上海第十二棉纺织厂企业管理协会

目 录

第一部份：价值工程的基本原理

第一节 价值工程的基本原理	2
第二节 开展价值工程的工作程序	15
第三节 对象选择、功能评价和方案评价的技术方法	22

第二部份：应用实例

一、条干价值分析（范敦泉）	40
二、涤棉条纹呢的价值分析（张振、姜钟义、王裕荣）	43
三、电气动力配电箱的价值分析（徐永江）	51
四、空气净化装置的价值分析（李克让）	57
五、降低45 ^S （棉）精梳条棉结什质价值分析（叶鑫一）	60
六、布机尼龙综夹与铁综夹价值对比分析（黄济贤）	66
七、阿克拉棉花蒸锅价值分析（李克让）	68
八、一纺清花“自动出地弄、滤尘改造工程”价值分析 （吴润锴、张易）	72
九、细纱机锭子速度的价值分析（金匡仁、潘世春、 黄祥荣）	78
十、调浆设备价值分析（李克让）	82
十一、钢领处理方法价值分析（庞钧和）	88
十二、应用价值工程对喷气纺经济价值的探讨（缪三一、 谢蕃德）	94

十三、精梳动力分配轴偏心距 10 m/m 改 8 m/m 的 价值分析 (蔡秀芬)	99
十四、细纱锭带价值分析 (金匡仁、潘世春、黄祥荣) ...	109
十五、 $36/2^S \times 24/2^S$ 精梳全线卡其降低断纬措施的价值分 析 (张风英、陆国梁)	110
十六、A513 细纱机锭带盘价值分析 (金匡仁、潘世春、 黄祥荣)	114
十七、棉毛混纺原料选择的价值分析 (谢蕃德、缪三一) ..	118
十八、凉水塔改建价值分析 (李克让)	121
十九、精梳锡林针排密植措施的价值分析 (徐芳蓉、 祝敏、毕文祺)	122
二十、“最适宜区域法”评定值价系数 $V \cdot I$ 的数学探讨 (金秉皋)	133

价值工程在棉纺织厂的应用

第一部份：价值工程的基本原理。

如何降低各种产品和作业的成本，是一项非常复杂的工作。它涉及到产品性质、功能，实现产品功能的方法，用什么材料、采用什么加工方法，用什么设备，以及管理水平高低，销售过程组织的好坏等各种因素。价值工程则是一种通过对产品功能的分析，正确处理功能与成本的关系来降低成本(费用)的科学方法。

价值工程(Value Engineering, 简称VE)起源于美国。第二次世界大战期间，美国的军事工业迅速膨胀，市场原材料供应不足，给一些生产企业造成很大困难。美国一家电气公司为了解决原材料短缺问题，派设计工程师麦尔斯(L. D. Miles)担任采购工作。麦尔斯在几年工作中取很大成绩。他认为，如果得不到所需要的材料或产品，可以想办法获得它的功能。在购买某种物品时，首先要研究一下，这种物品是做什么用的，其功能是什么？别的物品能否代替它？能否利用现有的人力、物力资源或其它途径获得这一功能？这样，他从研究材料的代用问题开始，逐渐总结出一套比较系统和科学的方法。运用这套方法，可以在保证产品质量的前提下，大大降低成本。因而为他所在的公司带来了显著的经济利益，引起各方面的重视。1947年他以价值分析(Value Analysis, 即VA)为题发表了这套方法。价值分析方法在企业得到迅速推广，应用范围不断扩大，从研究开发、设计、生产、直到经营管理的各个部门。后来应用的重点转移到研究开发和设计方面，并提出了价值工程的名称。VE/VA是通用的。

由于推行价值工程的效果显著，引起美国政府的重视。

1954年美国海军在造船部门制订了推行VE计划。1958年,美国国防部要求所属军工部都要制订VE计划。1964年政府各部门相继推广,在联邦政府举办项目中每年节约数亿美元的投资。例如在一项水坝工程中,经过价值分析后,较原设计方案节约了1930万美元,而用于请人进行价值分析的费用只化1.29万美元。就连不大考虑成本的航天局,也逐渐采用VE方法,培训VE人员。1977年美参院决议案中,大量例举VE效果,呼吁各部门推广这一方法。

世界各工业先进国家,近二十年来,特别是七十年代以来,也在迅速推广价值工程方法,西德、日本、北欧等国都有价值工程师协会。日本在1960年,开始推行VE,也象搞质量管理(Q、C)一样,大张旗鼓的干。并同传统的企业管理(IE)、质量管理(Q、C)相结合,组成VIQ推进室。

第一节 价值工程的基本原理

一、价值的概念:

这里所说的价值,是指生产费用对功能(效用)的关系,是指生产某种产品、从事某种生产的劳务活动,购买某种物品等,耗费单位成本(费用)所换来的功能(即使用价值)。如生产某种产品,每元(或百元、千元)成本得到的能满足用户需要的功能有多少;购买商品,每元支出能买来多大的功能;进行某种生产劳务活动,每元费用取得多大成果,等等。凡是成本低,费用少,而取得的功能大,就是价值高。如生产两种棉布,成本相同,其中一种功能好、质量高、寿命长,这种棉布价值就高。总之价值是功能与成本(费用)的比值。因此,价值首先是用来解决某种产品是否应该生产的问题,而这种产品是否应该生产,取决于它的功能与生产该产品的费用的比较。

人们无论是进行生产，购买商品都希望用较少的成本或费用，取得必要的功能，对人民有较大的价值。因此，从事某种生产、进行某项劳动，都应该努力提高它的价值。

从工业企业来说，首先应该注意如何使生产的产品和从事的其它劳务活动，对消费者、用户有最大的价值。就是使他们用较少的费用得到必要的功能。其次还应注意，本企业盈利的多少，投资回收期的长短，使从事的生产活动，用较少的费用，占用较少的资金，在较短的时间内取得更多的利润，使这种生产和劳动对企业和国家也有更大的价值。

这里应当指出的是，决不应把产品对用户有较大的价值和对企业也有较大的价值对立起来。因为只有产品对用户价值大，产品才会有广阔的销路，企业才能取得更多的利润，尽早收回投资，保证企业的生产经营顺利进行，并不断得到发展。因此，企业应当从对消费者、用户有最大价值的角度来设计、改进产品，改进生产，提高生产经营水平。

二、价值工程的概念：

价值工程在不同部门又有不同名称。如价值管理（Value Control）、价值改善（Value Improvement）、价值保证（Value Assurance）、价值革新（Value Innovation）、价值研究（Value Research）等等。这些都和 VE/VA 相类似，基本原理是一样的。

价值工程的定义，有各种各样的表述方法。比较简单的定义是：“价值工程是以最低的总成本（life Cycle cost），切实可靠地实现产品或服务的必要功能，着重于功能分析的有组织的活动。”

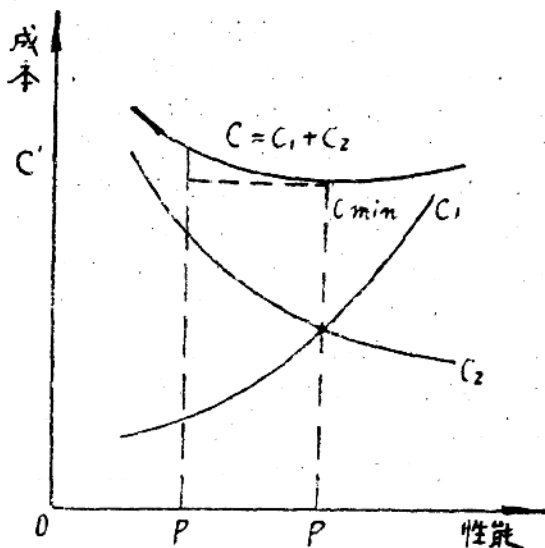
从上述定义看出，价值工程有以下特点：

1、价值工程是以提高价值为目的的。也就是以最低总的

成本,使某种产品,某种作业具有必要的功能。从产品来说,任何一种产品必须具有一定的功能(使用价值),这是用户和消费者的要求,是他们购买商品的根本目的。价值工程就是以满足用户要求为前提,在保证产品的必要功能和质量的条件下,以最低的总成本使产品具有这种功能。这里所说的总成本,不仅包括整过生产过程的成本,而且还包括产品在出厂后整个使用期内产品贮存、流通、销售、使用、维护等方面的费用,甚至还包括产品报废时的处理费用。如果只是仅仅降低了产品的生产成本,而产品使用维护的费用很高,这对整个社会来说,经济效果是不好的,对用户来说也是不合算的。

着重说明一下总成本(life Cycle cost)的概念,总成本(或总费用)是指某个产品从研制、设计、制造,到使用整个期间的成本(或费用),也叫寿命周期费用。只有总的成本降低了,才能体现出对整个社会有益的经济效果。如果仅仅是生产的成本降低了,而产品的质量有所下降,使用维护成本提高,就可能使产品整个寿命周期费用提高,这当然是不合理的。设计、生产成本与使用成本之和(总成本)有一个最低点。

如图一



(图一)

C_1 ——设计、生产成本

C_2 ——使用成本

C ——总成本

价值工程的目的就是使总成本最低。如图一中 C' 为目标总成本，则在 C' 降到 C_{min} 的同时，产品的性能还有从 P' 点提高到 P 点的可能。这是最终的奋斗目标。

2、价值工程是以功能分析为核心的。任何生产和作业，在不进行功能分析的情况下，通过一般性的措施，减少些材料费、人工费、管理费等，也能使成本降低。价值工程不是通过一般性的方法来降低成本，而是指通过对功能的系统分析，找

出存在的问题，提出更好的方法来实现功能，从而达到降低成本的目的。这样来降低成本，就使其有了可靠的依据，方法也更加科学，因而也就能取得比较大的成果。

3、价值工程是以有组织的集体活动为基础的。这是因为任何产品的生产或作业的进行，都是一个复杂的过程。如生产一种品，从设计到产品制成出厂，要在全厂各单位、各部门、每个职工的共同努力下才能完成。价值工程是研究、提高产品价值的工作，是涉及整个生产过程和各部门、各单位的工作，同时也必须依靠全体职工，有计划、有组织地进行。

4、价值工程是以科学的技术方法为工具的。对产品功能和成本，不是仅凭一般经验来对待，而是采用科学的方法进行质和量的分析。既要科学地计算成本，又要对功能进行量的计算；科学地分析功能和成本的关系，对改进方案进行最优选择。

价值工程通常也可称价值分析。但严格地讲，产品的研制阶段，即从产品设计到正式投产制造这一段时间内，所进行的提高价值的工作，称为价值分析（简称VA）。

三、价值、功能、成本的关系及提高价值的途径。

如上所述，价值工程涉及成本、功能和价值。三者的关系可以用下式表示：

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

这个公式告诉我们：价值的高低，决定于功能的大小和成本的高低。所以价值的高低取决于功能与成本的结合情况。从这个意义上讲，价值工程所研究的就是功能和成本如何合理的比值结合的问题。

从价值的表达公式，可以看出，提高价值的途径有如下五种：

- 1、功能一定，使成本降低，价值提高；
- 2、成本一定，使功能提高，价值提高；
- 3、成本略有提高，而使功能有更大的提高，价值提高；

- 4、使功能提高，并使成本降低，价值大大提高；

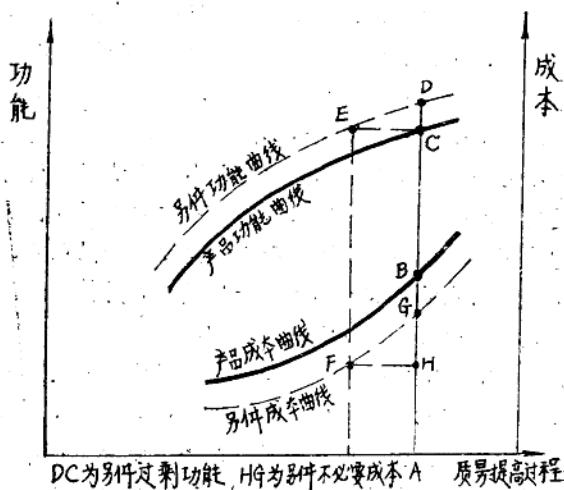
- 5、功能略有降低，成本有更大的降低，价值提高。

在这些途径中，包括两个因素的变化，一是降低成本，这是在1、4、5项途径中必须进行的；二是提高功能，这是在2、3、4项途径中必须进行的。由此看出，价值工程包含降低成本和提高功能两个方面，但是，价值工程主要是根据客观需要，科学地确定产品功能，剔除客观上不需要的产品功能，以及改进实现产品功能的方式（如改变产品结构和另件构造），改进制造工艺、用料等，达到降低成本的目的。

提高功能，降低成本，这是一个“优质、低耗”的双因素的问题。由于技术人员和生产管理人员在提高产品质量和发展生产的努力中往往会不自觉地脱离经济（成本的尺度），喜欢不惜工本采用高级的材料、设备和加工方法，从而增加各种不必要的成本。有的时候，增加一些成本，采用较好的原材料、设备与加工方法，可以使产品的功能和使用效率增高很多。但是，到了某个饱和点后（如图二中A、B、C）成本增加很多，而使用效率却提高不多，这就是不必要的成本。

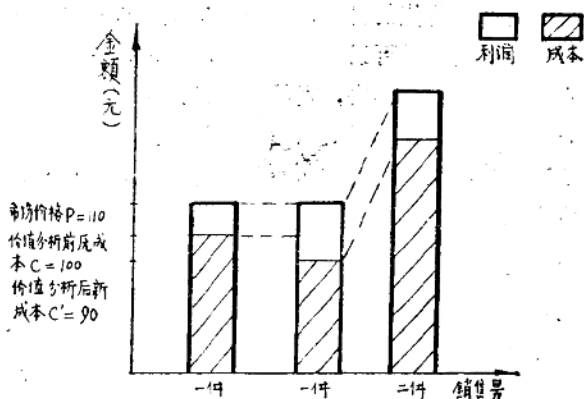
有的时候，产品中某个部分的结构和另件的加工方法或用料太好，过多地超过了整个产品的功能要求，这就造成了过剩的功能。（如图中DC部分）

(图二) 产品与零件的功能成本曲线比较图



我们必须记住：“从利润的角度看，当利润率为10%时，降低成本10%就相当于生产销售一番”（如图三所示）而在正常情况下生产销售一番比降低成本10%要复杂得多。

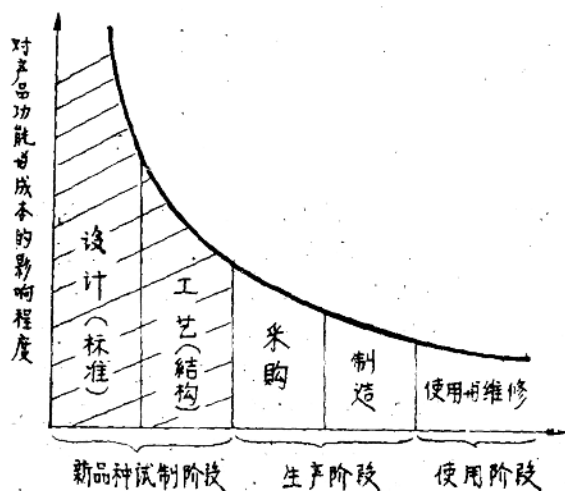
（图三）



从一般情况看，在一定时期内，产品功能和成本两者的发展方向是一致的。就是说，要取得高的功能，就要支出更多的费用。但是，从较长的时期看，产品的功能和成本两者的变化，又不是同步的，甚至是反向的。就是说，并不是产品的功能有多大程度的提高，成本也必须有多大程度的提高。而常常是产品的功能提高了，成本却是按照较低的程度提高或者不提高，甚至是降低的。这是因为随着科学技术的进步，生产力的发展，人们对自然界存在的物质和劳动产品的使用价值有了新的发现，只要把原来的产品或生产过程稍加改变，甚至不加改变，就能获得这种产品的新功能。随着科学技术的提高和现代化生产的发展，也会找到使产品功能维持不变或有所提高，而产品结构，

生产过程及其因素、加工方法等更加科学和节约的途径，使成本降下来。从长远看，这是产品功能和成本发展的必然趋势。因此，提高产品价值是完全可能的，也是大有可为的。只要充分利用科学技术的新成果和生产实践中的新经验，并按着科学的程序和方法，认真地去分析产品功能和成本的关系，是完全能够达到提高产品价值的目标的。但要把重点放在设计阶段，因为在新产品试制阶段可以决定产品成本的70~80%，把产品过剩质量在生产前就解决，就能更合理地组织生产和协作，在新产品投产前就对设计、工艺、用料及生产加工方法等各方面都作了精打细算，比在生产中再更改设计、工艺与用料，更能有效地防止浪费。

这是由于不同阶段对产品的成本与功能的影响程度是不一样的。(如图四所示)



(图四)

四、价值工程对企业的作用

价值工程，是一种伴随着现代化生产的发展所产生，把各种力量有计划地调动和结合起来，按着合理的程序来决定和实现最佳价值方案的科学管理技术。它适用的范围是非常广泛的。一方面它适用于提高具体物品的价值，如提高某种产品、组件、部件、另件、工装、材料等的价值；另一方面又能用来改进工作方法，管理方法、工作程序等。

对工业企业来说，价值工程主要是被用来提高产品的价值。具体地说，它对工业企业的作用，有以下几点：

1、促使企业提高管理水平。通过价值工程，可以推动企业运用科学技术的新成果，拟定技术经济性更佳的产品设计方案；可以使企业在确定产品设计和制造方法，选择零部件的自制或外购，如何使用原材料和设备等重大问题上进行正确的决策；还可以使企业充分利用已有的生产条件，合理使用各类资源，生产出更加便宜、又受用户欢迎的产品，提高企业经济效益。

2、价值工程可以把设计、工艺、制造、采购、销售、财务等各部门和各类人员的活动，以提高产品的价值为目标，有组织地结合起来，提高工作效率和工作质量。

3、推动企业正确贯彻以销定产的原则，打开产品销路。企业贯彻以销定产原则，必须认真研究社会需要，深入了解社会需要，根据这种需要正确地确定产品的功能、质量和成本等。价值工程就是科学地解决这一问题的方法。

我们纺织业企业如何应用价值分析，将有限的物资、资金和劳动力用好，充分挖掘企业人、财、物、供、产、销的潜力，以促进增加生产、厉行节约，降低成本，向国家上缴更多的积累，有着

重大的意义。尤其我们轻纺工业，在当前贯彻国民经济调整的时刻，广泛应用价值分析，努力提高经济效益，更显得非常必要。我们认为，其必要性表现在以下几个方面：

(1)、从价值分析与成本分析的区别看应用价值分析的必要性。

在应用价值分析时，有的同志曾经提出这样的问题。我们在生产中一直是抓成本的，价值分析也是抓成本，二者没有什么不同，是新瓶装旧酒，提法不同，实质一样。我们认为，成本分析与价值分析有相同之处，但也存在着区别。第一，从范围上看，过去成本分析的范围，重点放在产品成本的分析，而对技术措施以及各种专用基金的工程成本，相对来说，分析较少；随着全面经济核算的开展，这种差距将相应缩小。第二、从分析的深度上来看，过去成本分析考虑降低消耗较多，虽然也考虑节约代用，但基本上只解决费用的多少，成本的高低问题，所以价值分析是强调成本和功能两个方面，不仅解决费用多少，成本高低的问题，而且要进一步研究需要与不需要的问题，如消除过头质量、取消不必要的功能，这牵涉到成本的有无问题。第三、从分析的时间上看，过去成本分析，事后分析较多，往往生米煮成熟饭，时过境迁，放马后炮，事先分析比较少。而价值分析不仅在广度、深度和时间上优越于成本分析，更重要的是价值分析运用成本和功能的比值的方法来衡量价值，强调最低成本、必要功能和最高的效果，即用最低的成本，生产出必要功能的产品，从而取得更高的价值，它向我们提出了新的价值概念，它有一套在实践中提炼出来的分析方法，而且它是一种有组织有领导的活动。所以，价值分析已经成为现代管理中一种科学的方法，经过国内外广泛实践证明，应用价值分析的方法比运用成本分析的方法能取得更大的经济效益。)

(2)、从设计人员的局限性，看应用价值分析的必要性。

设计人员在设计一个产品或一个工程的时候，他总是考虑到成本的，这是毫无疑问的，但由于设计人员的局限性，往往影响了经济效益。设计人员的局限性表现在：

①一种新的设计，往往考虑的是一个“快”字，如何早日完成设计，早日投入生产，着重点是“快”，往往忽略其他因素，特别是成本这一因素。

②科学技术的发展很快，随时出现新材料、新工艺，而设计人员不能及时熟悉、掌握，因此得不到充分利用。

③对标准件的认识不充分，不熟悉，往往有标准件不去采用，而自己另行设计，使成本增加。

④有些设计是分系统进行的，容易造成各个系统各搞各的，往往会造成对部分来说是经济的，但对全部来说，却不合算。

⑤缺少全盘考虑的观点。设计人员可能在结构和材料方面用了最经济的办法。但往往没有考虑到今后的保养、维修费用。也许，现在的设计是经济的，但维修费用却多了、总的还是不合算。

⑥专门的知识往往分散在各个方面，设计人员固然具有大量的专门技术，但不可能在各方面都精通。把有关方面的人员组织起来，可以解决许多原来不能解决的问题。

⑦设计人员易于保守，特别是土建工程，宁可稳些，怕出乱子的思想比较多。

应用价值分析，可以弥补设计人员的局限性，取得更好的效果。

(3)、从贯彻“挖潜、革新、改造”的方针，看应用价值分析的必要性：

在“挖潜、革新、改造”的方针指引下,解放后,我们厂进行了一系列的改造,对棉纺织老厂来说,技术改造的任务很重,技术措施的项目很多,而这些改造、措施项目,多数是在老厂房、老机器的基础上改造,一般没有统一的设计,定型的产品可供选择,大量的要根据具体情况进行设计,而这些项目,往往是一次性的。从过去多年的情况来看,由于经验不足,设计不周,审核不严,用料不当,所造成的浪费和损失是很大的。所以,价值分析对老企业来说,可以收效更大。

(4)、从技术与经济的结合,看应用价值分析的必要性。

生产要讲究经济效益,技术与经济应该统一,这本来应该是没有问题的。但多年以来,在工厂企业中,经济与技术相脱离的情况一直存在。这有其历史原因,技术与经济脱离,不是从工厂开始,而是从社会教育就开始划分,工程技术人员读理工科,属于自然科学,计划、供销、劳动、财务等专业人员读文科,属于社会科学,这两部份人在未进厂之前就已经分开,但生产是各方面人员共同努力的结果,要提高产品的价值,就需要经济与技术相结合。有了价值分析以后,通过“价值”这个概念,使技术人员与专业人员有了共同思想和共同的语言,也因为有了价值分析这种科学方法,促使了技术人员重视降低成本,提高价值;也促使专业人员钻研技术,重视功能。在大量的生产实践中,也证明,凡是取得较好经济效益的,往往都是技术与经济相结合共同努力的结果,如节约原棉消耗,减少清钢落棉,提高除杂效率,降低原料成本,需要技术人员、专业人员结合;再如加强机器设备维护保养,减少另部件损耗,采取技术措施、降低能源消耗,需要技术人员与专业人员结合。还有用皂片代替CMC上浆等也需要技术人员与专业人员结合,总之,要取得最大经济效益,必须技术经济统一,也必须