

价值工程(VE)在油料装备维修零配件配套包装中的应用研究

曾 潇, 朱 霞, 赵 萍, 陈俊斌, 姚晓玲

(后勤工程学院, 重庆 401311)

摘要:为解决油料装备维修零配件配套包装中的品种确定问题,结合价值工程的基本原理,分析了确定油料装备维修零配件品种的一般步骤,并举例说明了该方法的可行性,为确定油料装备维修零配件品种需求提供了一种科学有效的方法和依据。

关键词:价值工程; 配套包装; 零配件品种; 配备

中图分类号: TB487; E246 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)23-0034-04

Study on Application of Value Engineering in Set Package of Oil Equipment Maintenance Spare-parts

ZENG Xiao, ZHU Xia, ZHAO Ping, CHEN Jun-bin, YAO Xiao-ling

(Logistics Engineering University, Chongqing 401311, China)

Abstract: The general steps of determination of oil equipment maintenance spare parts varieties were analyzed using the basic principle of value engineering to solve the problem oil equipment maintenance spare-parts varieties determination. The feasibility of this method was illustrated with examples. The purpose was to provide a scientific and effective method and basis for determination of oil equipment maintenance spare parts varieties.

Key words: value engineering; set package; spare-part varieties; outfit

油料装备维修零配件是实施油料装备平时维修和战场抢修的物质条件,是提高装备完好率的重要保证,是构成装备使用和维修保障费用的主要组成部分。

油料装备维修零配件配套包装就是把品种不同但使用功能相关的零配件搭配起来,包装在一起,建立起维修零配件的储油、泵油、输油、闸阀、计量检测、净化、电气、油封和车辆底盘等九大保障功能模块,维修保障人员便可按故障出现部位进行快速请领和分发,从而提高零配件的维修保障能力,为油料保障赢得时间,创造战机。

可见,合理确定维修零配件品种是实施配套包装的前提条件。当前,油料装备维修数据缺乏,易损件难以全面统计掌握,靠经验定性分析确定品种的方法,不仅可能导致维修费用不断增加,而且是否一定满足油料装备维修的需求本身也是难以确定的,那些认为极不易发生故障的零部件也可能会出现故障。因此,基于价值工程,综合零配件功能重要性和成本经济性 2 个关键因素来确定零配件配备品种。

1 价值工程的基本原理

1.1 概述

价值工程是通过各相关领域的协作,对研究对象的功能和费用进行系统分析、持续创新,旨在提高研究对象价值的一种管理思想和管理技术^[1]。它于 20 世纪 40 年代后期由美国通用电气公司工程师麦尔斯首创,并很快传入日本、加拿大、英国和联邦德国等国家,20 世纪 70 年代末期引入我国,并得到了广泛应用。美国国防部在军费紧张的情况下,由于积极利用价值工程方法,在装备采办中每年可节约二三十亿美元的经费。价值工程已成为大幅度提高经济效益的强有力手段^[2]。

运用价值工程研究维修零配件品种确定问题的核心内容,是对维修零配件的功能和成本进行系统分析,即对功能与成本之间的关系进行定性、定量的分析核算,然后通过公式运算将价值相对较高的维修零

收稿日期: 2011-07-08

作者简介: 曾潇(1984—),男,后勤工程学院硕士生,主攻油料包装和军事物流研究。

配件作为配备对象。其数学表达为:

$$VI = \frac{FI}{CI} \tag{1}$$

式中:VI 为维修零配件的价值系数;FI 为维修零配件的功能系数;CI 为维修零配件的成本系数。

可见,价值工程是围绕价值对研究对象进行价值

分析的,目的是提高价值,从而有效地利用资源。

1.2 价值系数判别法^[3-4]

1.2.1 方法选择

价值工程对象选择的方法较多,每种方法各有优缺点和适用范围,应根据实际情况选用合适的方法。常用的对象选择方法见表 1。

表 1 价值工程对象选择方法

Tab.1 Object selection method of value engineering

方法	主要原理	优点	缺点
经验分析法	根据对象选择基本原则及应考虑的技术、经济、社会因素,依靠价值工程人员进行定性分析,选择确定价值工程的对象	简单易行,节约时间	缺乏定量分析,受分析人员的水平等主观因素影响很大
ABC 分析法	用 ABC 排列图分析产品或零配件的成本,将其分为 ABC 三类,找出对成本影响大的少数 A 类产品或零配件作为价值工程的对象	能抓住重点,把少数的成本高的产品或零配件做重点对象	对功能分析不够,如有些零配件成本虽然低但功能可能很重要,却不能入选研究对象
价值系数判别法	先求出零配件的功能系数和成本系数,然后求出价值系数,由价值系数大小确定价值工程的对象	综合考虑了成本因素和功能因素,能较为准确地判定出研究对象	可能把功能系数和成本系数较大的对象排除在外,影响价值工程效果

为克服经验分析法受主观因素的影响,以及 ABC 分析法可能将成本低而功能很重要的零配件排除在外,因此,运用价值系数判别法来确定油料装备维修零配件配备品种。

1.2.2 价值系数判别法分析过程

价值系数判别法在确定油料装备维修零配件品种时,其分析步骤如下。

1.2.2.1 功能评价系数及其求法

设某油料装备中具有同类使用功能的维修零配

件共有 n 种,分别对其进行功能评分,求出功能评价系数:

$$FI_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i} \quad (i = 1, 2, \cdots, n) \tag{2}$$

式中: FI_i 为第 i 种零配件的功能评价系数; F_i 为第 i 种零配件的功能评分值。

对功能评分的常用方法有 01 评分法、04 评分法和多比例评分法,见表 2。

鉴于多数具有同类使用功能的油料装备维修零

表 2 常用功能评分方法

Tab.2 Grading method of common functions

	评分规则	优点	缺点	适用范围
01 评分法	按零配件功能重要性进行一对一的比较,重要的评 1 分,不重要的评 0 分	方法简单,容易计算	不能细分零配件功能的重要程度,当零配件功能之间差别较大时,其功能系数很不准确	零配件功能差别不太大的情况
04 评分法	如果两零配件相比,功能非常重要的评 4 分,很不重要的评 0 分;较重要的评 3 分,不太重要的评 1 分,同等重要的各评 2 分	较 01 评分,评分标准分得更细	当零配件种类多,功能复杂多样时,计算显得不够准确	零配件功能差别相对不大的情况
多比例评分法	当两零配件相比,极重要的与无用的评 10:0;很重要和有点重要评 9:1;较重要和有点重要评 8:2;重要和有点重要评 7:3;一般重要和有些重要评 6:4;同样重要评 5:5	灵活性较大,增强了评价的准确性	评价过于复杂	零配件功能差别多样的情况

配件之间功能重要程度差别不大的情况,可选用 04 评分法。

1.2.2.2 对评分进行检验

在“一对一”的比较评分中,有时会因为疏忽或计算的错误,导致评分值不正确,尤其是当零配件较多时更容易出错,因此,必须对评分的正确性进行检验。

1)总评分值的检验。

设总评分值为 M ,则:

$$M=C_n^2 \cdot W \tag{3}$$

式中: C_n^2 为从 n 种零配件中,每次取出 2 个作一 对一比较的全部组合数; W 为 2 个零配件进行“一对 一”比较时得分值总和,对 04 评分法而言 $W=4.0$ 。

2)每一零配件纵列和横列评分值合计的检验。

设每一零配件纵列和横列评分值合计为 N ,则:

$$N=(n-1)W \tag{4}$$

式中: n 为相互比较的零配件总数;对 04 评分 法, W 取 4.0。

当出现评分实际计算值和公式计算值不相符时, 应检查评分过程,纠正错误。

1.2.2.3 成本系数及其求法

计算每种零配件成本系数 CI_i :

$$CI_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^n C_i} \quad (i=1,2,\cdots,n) \tag{5}$$

式中: CI_i 为第 i 种零配件的成本系数; C_i 为第 i 种零配件的成本。

1.2.2.4 计算价值系数 VI_i

$$VI_i = \frac{FI_i}{CI_i} \quad (i=1,2,\cdots,n) \tag{6}$$

1.2.2.5 确定维修零配件配备品种

当 $VI_i=1$ 或者接近 1,说明零配件功能和成本比 例相当,可作为备选品种;当 $VI_i>1$,说明零配件价值 高,可优先确定为维修零配件品种;当 $VI_i<1$,说明零 配件功能和成本不匹配,成本过高,零配件价值低,可 暂不考虑其作为配备品种。

总之,在维修费用允许的情况下,综合考虑部队实 际维修使用情况,按照价值系数由大到小的顺序排列 零配件,优先选择价值系数大的零配件作为维修备件。

2 实例分析

油料装备维修零配件按使用功能大致可分为储 存、泵油、输送、闸阀、计量检测、净化、电气、油封和车 辆底盘等九大类,不同功能相互无可比性,所以首先 对零配件按功能分类,然后对同类功能的零配件进行 比较分析。以六管加油挂车为例,其底盘部分零配件 按功能可分为牵引总成、前导轮总成、制动系统、悬架 系统、行驶系统和支撑系统 7 类。选择制动系统零配 件进行具体分析。

第 1 步,进行功能评分,求出功能评价系数。

对×××车底盘中具有制动功能的零配件进行 一对一比较打分,如果两零配件相比,功能非常重要的 得 4 分,很不重要的得零分;较重要的得 3 分,不太 重要的得 1 分;同等重要的各得 2 分,自身比不得分。 其计算过程见表 3。

第 2 步,检验评分结果。

由式(3)和(4)知,总评分值 $M=C_8^2 \times 4=112$,每一

表 3 ×××车制动系统零配件功能的评价

Tab.3 Evaluation of the functions of spare-parts of ××× vehicle braking system

零配件 名称	一对一比较打分								得分	功能 系数
	上制 动蹄	下制 动蹄	球形 螺母	回位 弹簧	手制动 助力气簧	刹车 手柄套	保险 制动绳	按动 销		
上制动蹄	×	2	2	3	3	4	2	3	19	0.170
下制动蹄	2	×	2	3	3	4	2	3	19	0.170
球形螺母	2	2	×	3	3	4	2	3	19	0.170
回位弹簧	1	1	1	×	2	3	1	3	12	0.107
手制动助力气簧	1	1	1	2	×	3	1	3	12	0.107
刹车手柄套	0	0	0	1	1	×	0	1	3	0.027
保险制动绳	2	2	2	3	3	4	×	3	19	0.170
按动销	1	1	1	1	1	3	1	×	9	0.080
合计	9	9	9	16	16	25	9	19	112	

零配件纵列和横行合计评分值 $N=(8-1) \times 4=28$ 。两

者都与实际评分结果一致,故评分正确,进入下一步。

第 3 步,求零配件成本系数。

将各零配件价格填入表 4 第(2)列中,并计算成本系数填入表 4 第(3)列。

第 4 步,求零配件的价值系数

将各零配件的功能系数除以成本系数,得到零配件的价值系数,并填入表 4 第(4)列中。

表 4 各种零配件的综合系数
Tab.4 Integrated coefficients of spare-parts

零配件名称	功能系数	目前成本	成本系数	价值系数	比较结果
	(1)	(2)	(3)=(2)/639.69	(4)=(1)/(3)	
上制动蹄	0.170	214.00	0.335	0.507	$V<1$
下制动蹄	0.170	214.00	0.335	0.507	$V<1$
球形螺母	0.170	19.29	0.030	5.667	$v>1$
回位弹簧	0.107	10.20	0.016	6.688	$v>1$
手制动助力气簧	0.107	102.00	0.159	0.673	$V<1$
刹车手柄套	0.027	10.80	0.017	1.588	$v>1$
保险制动绳	0.170	48.39	0.076	2.237	$v>1$
按动销	0.080	21.01	0.033	2.424	$v>1$
合计	1.000	639.69	1.000		

第 5 步,分析价值系数,确定零配件配备品种。

由表 4 比较结果知 VI_i 接近 1 的零配件是手柄套; $VI_i>1$ 的是球形螺母、回位弹簧、保险制动绳和按动销。 $VI_i<1$ 的是上、下制动蹄和手制动助力气簧。因此,按照价值系数由大到小的顺序,底盘系统中具有制动功能的零配件应优先配备:回位弹簧、球形螺母、按动销和保险制动绳。

3 结语

1) 基于价值工程,综合考虑了油料装备维修零

配件的关键性和经济性 2 个因素,通过功能分析和成本分析找出了价值系数相对较高的零配件作为配备品种,有效解决了油料装备维修零配件配套包装中的品种确定问题。但影响零配件品种确定的因素还有可靠性、维修性、运输性和易损性^[5],另外还与价值分析人员的认知程度和评判标准有直接关系。在部队实际使用中,有些零配件虽然成本高或功能和成本相当,常作为易损件来储备,但通过价值分析就不易作为配备对象,因此,在油料装备的使用和维修过程中,应努力建立起易损件数据库,综合考虑各种影响因素,以便结合价值工程方法更加科学合理地确定维修零配件品种,提高油料装备维修保障能力。

2) 价值工程应用的范围很广,在油料装备维修零配件配套包装中,它还可以对防护包装材料的选择、包装箱结构的设计、托盘捆扎材料的选用等进行对比分析。在保证配套包装获得所要求的必要功能的基础上,研究用更佳的设计、更廉价的材料、更经济的包装工艺,制定出成本低的配套包装方案,从而降低包装所占维修费用比例,实现包装费用利用最大化。

参考文献:

[1] GB 8223.1—2009,价值工程 第一部分:基本术语[S].
[2] 端木京顺,张净敏.装备维修技术经济[M].北京:国防工业出版社,2003.
[3] 栾军,尤建新.价值工程教程[M].上海:同济大学出版社,1995.
[4] 杨建昊,金立顺.广义价值工程[M].北京:国防工业出版社,2009.
[5] 尹晓飞,马瑞萍,包小林.修复性维修导弹初始备件品种确定[J].四川兵工学报,2009(3):13—15.

(上接第 33 页)

大大提高,但同时相应的装卸成本也会增加。

3) 首要需求发生变化时,设计起点会发生变化。设本例中“保护军品”为主要需求,则应先进行个体包装的防护设计。

参考文献:

[1] 彭国勋,陈满儒.中国包装产业发展政策研究[J].包装工程,2002,23(6):1—3.
[2] 吴石,黎明,赵耀辉.我国武器装备产品包装标准体系的构建[J].包装工程,2007,28(10):149—150.
[3] 张春和.军品包装与军事物流的适应性探讨[J].物

流技术,2010(12):207—208.
[4] 侯忠明.军用托盘及其标准[J].仓储管理与技术,2001(3):25—26.
[5] 王颖.TOPSPRO 软件在液态乳品包装优化设计中的应用研究[J].包装工程,2008,29(10):165—167.
[6] 陈满儒.美国包装结构优化设计软件 TOPS Pro 的 CASY 功能[J].包装工程,2005,26(3):117—118.
[7] 陈满儒.包装结构设计软件 TOPSPRO 中的堆码强度分析[J].包装工程,2004,25(5):30—32.
[8] 李良春,刘仲权,黄童圣,等.基于多样化军事任务的军品包装需求分析[J].包装工程,2009,30(11):215—217.