

# 工作共性分析模型的研究与应用

夏 空,柳 辉,阮拥军,赵 超

(军械工程学院,河北 石家庄 050003)

**摘 要:**岗位的设置取决于一组与其相互联系的工作,不同工作需要运用不同的工具,作用于不同的对象,同时对其工作人员有不同知识和技能的要求。不同的岗位往往包含许多相同或相似的工作,从而具有不同程度的共性。TCAM 正是一种分析不同工作之间相似性的模型,对它的研究对于部门岗位的设置确定、优化重组、责任划分等均具有重要的意义。文中介绍了 TCAM 的起源,TCAM 的含义、作用和基本原理,并列举了应用 TCAM 进行 MOS 重组的基本过程,结果得出了应用 TCAM 的优点和不足。该模型客观系统、思路新颖,有助于国内、军内工作岗位的改革调整。

**关键词:**工作的共性分析模型;共性分析;岗位重组

中图分类号:TP31

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)12-0205-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.12.048

## Research and Application of TCAM

XIA Kong, LIU Hui, RUAN Yong-jun, ZHAO Chao

(Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

**Abstract:** Job depends on a set of tasks interrelated, different jobs require the use of different tools for the different objects, and there are different requirements for the knowledge and skills of its staff. Different jobs often contain many same or similar tasks, so they have a different degree of commonality. TCAM is just a model for analyzing the similarity of tasks. Its research is helpful for setting jobs, restructuring and the division of responsibilities. In this paper, mainly introduce the beginning, meaning, function, basic principle of TCAM, and list the process of restructuring MOS by TCAM, the results obtain the advantages and disadvantages of applying TCAM. This model is objective and innovative, and helpful for reforming in the internal country and army.

**Key words:** TCAM; commonality analysis; MOS restructuring

## 0 引 言

1985 年我国开始实行专业技术职务聘任制度。专业技术岗位设置的基本内容就是三定一定岗、定职、定级<sup>[1]</sup>。定岗即岗位设置,主要从因事设岗、因岗配人、事岗匹配、人岗协调的角度来考虑问题,常用方法有观察法、访谈法、工作实践法、工作日志法和问卷调查法<sup>[2]</sup>,通过开展职位分析<sup>[3]</sup>和工作分析<sup>[4]</sup>进行岗位设置,以及从工作负荷和不合理表现程度两个方面对岗位设置进行改进调整<sup>[5]</sup>。为适应岗位多样化和专业化的要求,美军于 20 世纪 70 年代在陆军及陆战队中建立了军事职业分类系统 (Military Occupational Specialty, MOS)<sup>[6]</sup>,MOS 按照职业特性对应相应的工作岗位。伴随装备维修体制的改革<sup>[7]</sup>,对应维修岗位 MOS 也要相应地调整变化。陆军研究所提出了工作共性分析模型 (TCAM),研究从事维修工作的 MOS

合并的可能性,从而为维修岗位的调整 and 变化提供建议<sup>[8]</sup>。

## 1 TCAM 简介

### 1.1 TCAM 的含义

TCAM (Task Commonality Analysis Model),即工作的共性分析模型,它通过分析修理人员中不同 MOS 承担的相应的维修工作之间和不同装备系统中相对应的维修工作之间存在共性的程度来为是否启动正式 MOS 结构调整分析提供数据支持,如图 1 所示。

TCAM 的触发事件可以有很多种,如新装备列装、部队编制体制调整、新条令条例的颁布、战场中暴露的不足等。TCAM 作为连接触发事件和正式 MOS 重组分析的桥梁,将为进一步的分析指明方向。

收稿日期:2014-01-16

修回日期:2014-04-23

网络出版时间:2014-10-23

基金项目:总装武器装备预研基金项目(9140A19030111JB34)

作者简介:夏 空(1984-),男,硕士,研究方向为维修训练分析与设计;阮拥军,副教授,研究方向为装备指挥及自动化。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20141023.1052.017.html>

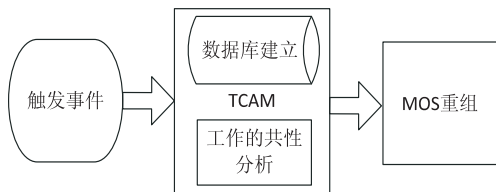


图 1 TCAM 的作用示例

### 1.2 TCAM 的基本原理

TCAM 有两个基本前提:

(1)如果在同一维修级别中,两个和两个以上的维修 MOS 所承担的大量工作之间存在共性,它们应该考虑合并;

(2)如果两个和两个以上的维修 MOS 所承担的大量工作就某一个或一个以上的标准(如对公共知识方面的要求标准)而言,要求是一样的,它们也应该考虑合并。

TCAM 基于装备系统的需求<sup>[9]</sup>,对不同的 MOS 是否具备以上考虑合并的条件进行甄别。

#### 1.2.1 不同装备系统之间维修任务的功能对比

图 2 中,对假设的三种装备系统中的三个 MOS 所承担的所有工作从其工作是否具有共性上进行对比。从图 2 中可以看出 MOSY 和 MOSZ 的大多数工作是具有共性的工作,所有它们应该考虑是否合并。

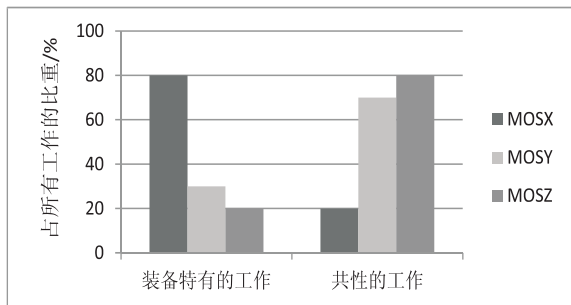


图 2 工作同质性与 MOS 结构之间的关系

TCAM 作为一种系统的方法来衡量某 MOS 所做的工作是否具有共性。它衡量工作共性的指标有两个:装备需求数据<sup>[10]</sup>;执行工作的综合知识要求。其中装备需求数据是基础,它决定了所有的维修工作,从而对修理人员完成这些工作需要的知识提出要求。TCAM 的分析过程是基于装备的功能部件层次的,这样能详细地反映功能部件的改变对维修工作的要求的变化。执行工作的综合知识要求也可以理解为工作的使能标准。相对于维修工作的完成时间、所需工具、工作量等指标条件,使能标准更适合于对工作的共性分析。美军在其战场维修系统案例学习中有专门使能标准库,库中规范了使能标准的名称并对其做了解释,如使能标准“车辆电路系统原理”的解释为“理解掌握车辆电力分配系统各部件的名称、位置、种类和功能”;使能标准“轴承的使用和维护”的解释为“理解掌握轴

承的使用和维护,并具备一般识别轴承故障的能力”。使能标准因装备不同而各异,主要通过调查相关方面的维修资源和维修专家的意见建议来拟制,并最终通过在不同装备系统中相应的维修工作上进行检验来确定。

#### 1.2.2 装备系统内对维修任务的功能对比

通过 TCAM 分析可以得出在某维修级别中被不同 MOS 共同承担的维修工作的数目,从而为 MOS 的合并提供依据。图 3 表示的是某装备在某一特定维修级别中,所有的维修工作在不同 MOS 中在数量上的分配比例。图中,MOSX 和 MOSZ 共同承担的工作占到总工作数目的很大比重,所以它们应该考虑被合并。

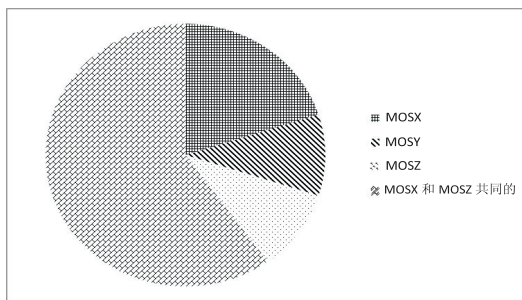


图 3 装备系统内不同 MOS 承担维修工作的比重

## 2 TCAM 应用的基本过程

如图 4 所示,TCAM 应用的基本过程分为两个阶段:数据库的建立阶段和工作的共性分析阶段。

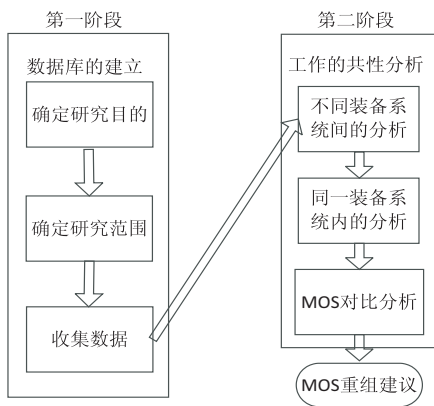


图 4 TCAM 的基本过程

### 2.1 数据库的建立阶段

研究目的要明确,可以用陈述问题来表示,如“xx 维修级别和 xx 维修级别合并后,当前的维修需求将如何变化?”

研究的范围要明确,围绕维修任务,包含维修力量结构编成、装备系统、相关的 MOS 等都要进行描述。

数据收集主要描述将来维修活动所处的环境,并进一步分析其对当前的 MOS 产生的影响。其主要工作是确定装备需求库。首先,根据修理分配图、修理数据库、野战手册、岗位人员调研结果等进行装备工作数

据收集;其次,根据任务描述文档和专家组意见来确立任务需求库,包括确定装备系统对维修工作的需求,建立维修工作数据库并根据任务需求对工作数据进行调整;最后,根据任务描述文档和专家组意见来确定工作对知识的需求,主要是组织专家组成员评估工作的知识需求并将其表述为使能标准。

由于需要根据任务要求对修理人员所需的知识做出判断,所以所成立的专家组内的成员要对相应的装备系统非常熟悉,对 TCAM 触发事件非常了解。同时,还要求各位专家对任务的执行标准有统一的认识,所以可以事先做一些工作确保认识的统一。

2.2 工作的共性分析阶段

上一阶段中的装备需求库将作为对比分析的输入。该阶段包含三种分析:不同装备系统间的分析、同一装备系统内的分析和 MOS 对比分析,其中前两种分析是第三种分析的基础。图 5、图 6 分别表明了这两种分析过程。

(1)按照涉及的装备部件的相似性对工作进行分类组合
a. 对装备部件进行大致分类(如发动机、传动系统等)
b. 按部件功能对工作进一步匹配组合(如发动机:X 车辆的滤油器和 Y 车辆的滤油器)
(2)在匹配的工作中确定使能标准的相似度
a. 制定工作使能标准相似的规定
b. 列出符合规定的相关工作
(3)确定被不同 MOS 共同承担的具有共性的工作的数量
a. 制定矩阵,行和列上代表不同的 MOS
b. 矩阵元素由其行和列代表的不同的 MOS 共同承担的工作数目确定

图 5 不同装备系统间的分析过程

(1)确定装备特性工作表
a. 按装备系统属性和维修级别对工作进行分组
b. 列出每组中被不同的 MOS 所共同承担的工作
(2)确定不同 MOS 合作的频率
a. 每个特定的装备系统都要确定一个矩阵
b. 每个矩阵行和列上代表不同的 MOS
c. 矩阵元素由其行和列代表的不同的 MOS 共同承担的工作数目确定

图 6 同一装备系统内的分析过程

MOS 对比分析作为 TCAM 分析的最终一步,其主要目的有两个:

(1)为结构调整引起的对维修 MOS 的活动需求变化提供建议;

(2)描述与被建议的活动相关的最好的结果。

MOS 对比分析的结果取决于具有共性的工作和被不同 MOS 共同承担的工作占有所有工作的比重。例如,如果某一 MOS 所承担的维修工作中有很大比重的

工作在功能和使能标准上是相似的,它们就应该被考虑合并。通过分析不同装备系统间的分析矩阵可以得出有多少共性的工作是被不同的 MOS 所承担的;分析同一装备系统内的分析矩阵可以得出某装备系统内部有多少工作是被不同的 MOS 所承担的。分析人员首先得出相似装备上被几个不同 MOS 共同承担的工作和需要相似知识和训练的的工作的数目,进一步得到它们占总的工作的比重,即得出了当前不同 MOS 所承担工作的同质程度。程度越高,则需要越复杂的 MOS 重组分析。但是,并没有启动 MOS 重组分析的明确值和确定的公式,需要综合考虑系统需求、训练需求以及其他方面的因素。例如,40% 的同质程度也许在某一个任务背景下足以建议 MOS 的合并,然而在另一个任务背景下却不能。所以分析人员解读数据、综合考虑的能力对整个分析过程的成败是至关重要的。

3 结束语

任何模型都是在不断的事件运用中逐渐丰富和发展的,TCAM 的发展并不完善。其优点在于 TCAM 为维修岗位是否需要考虑重组提供了一套系统的分析方法,它适用于所有数量装备系统之间的分析,而且当可以获取数据的来源相对较少时,它同样适用;其不足之处是 TCAM 仍具有一定的主观性,在数据收集和数据分析阶段都对分析专家的个人依赖性很强。TCAM 着重考虑的是工作对人员知识和技能的要求,在实际工作中,该模型可以与工作绩效的二因素、四因素<sup>[11]</sup>、八因素等模型以及工作人员的心理心态<sup>[12-16]</sup>等因素综合运用。

TCAM 的设计基于装备保障需求,围绕维修保障任务,既系统具体又客观实在,对我军进行装备保障体制改革,走强兵精兵之路有很强的借鉴意义。

参考文献:

[1] 田鉴定. 因素评价法在专业技术岗位设置中的应用[J]. 西北电力技术,2005,33(6):78-80.

[2] 王方照,曾繁荣. 从企业内部控制角度谈人力资源岗位设置[J]. 财会月刊,2010(9):93-94.

[3] 江 淋. 浅谈职位分析在岗位设置中的应用[J]. 经济师,2012(9):211-213.

[4] 李 强. 人力资源工作分析研究[J]. 科学管理研究,2006,24(1):103-106.

[5] 王心章,郭守业,钟 琼. 国有企业岗位设置优化方案设计[J]. 冶金经济与管理,2009(4):47-48.

[6] 张家喜,肖 玮,石 蕊,等. 美军 EPAS 系统对我军士兵职业分类研究的启示[J]. 心理科学,2011,34(5):1252-1257.

定位误差,因为布谷鸟搜索算法可以修正 DV-Hop 算法中的定位误差,减少传感器定位过程中累积误差的有害影响,进一步提高纯 DV-Hop 算法的定位精度。

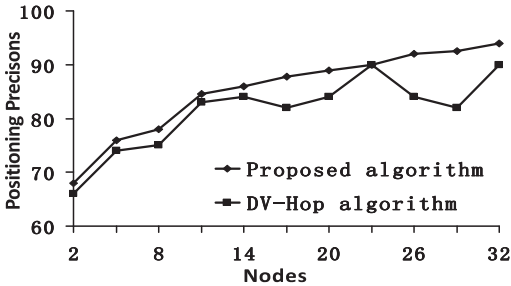


图 2 定位精度与锚节点数目间的关系

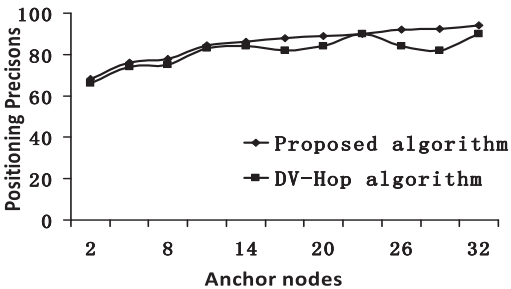


图 3 定位精度和节点数目之间的关系

4 结束语

传感器节点定位技术是 WSN 的核心技术之一。首先,文中分析了 DV-Hop 算法的缺点并修正了 DV-Hop 算法的平均跳距;接着进一步介绍布谷鸟搜索算法减小传感器定位误差。仿真实验结果表明文中所提出的混合算法,与纯 DV-Hop 算法相比,不但使用更少锚节点节省了硬件成本,而且定位精度较高。混合算法能够达到理想的定位精度与效果,具有较高的实用价值。

参考文献:

[1] 孙泽宇,魏巍.一种改进无线传感器网络定位算法的研究[J]. 装甲兵工程学院学报,2010,24(6):17-21.

[2] 孙万国,王学智,杜峰,等.美陆军数字化部队装备保障特点及其启示[J]. 装甲兵工程学院学报,2010,24(6):17-21.

[3] Pam351-13:system approach to training-analysis[R]. Virginia:Training and Doctrine Command,1992.

[4] 刘军,郭齐胜,赵东波,等.基于体系结构技术的武器装备需求分析方法研究[J]. 装备指挥技术学院学报,2009,20(4):1-4.

[5] 赵定海,多久廷,安理,等.美军需求生成工作的工程化研究[J]. 装甲兵工程学院学报,2010,24(6):22-26.

[6] 温志毅.工作绩效的四因素结构模型[J]. 首都师范大学学报:社会科学版,2005(5):105-111.

究[J]. 计算机仿真,2010,27(9):125-127.

[2] 王书聪.无线传感器网络分布式定位算法研究[J]. 计算机技术与发展,2008,18(11):62-65.

[3] Yan Xiaoyong, Qian Huanyan. Multivariate regression for location estimation in wireless sensor network[J]. JCIT, 2012, 7(21):278-286.

[4] 郑君刚,吴成东,楚好,等.基于 DV-Hop 和距离几何约束的定位算法[J]. 东北大学学报(自然科学版),2011,32(4):457-459.

[5] Lu Wenyuan, Wang Enshuang, Chen Zijun, et al. An improved DV-Hop localization algorithm based on the selection of beacon nodes[J]. JCIT, 2010, 5(9):157-164.

[6] 顾亦然,蒋璐璐.一种改进无线传感器网络的 DV-Hop 定位算法[J]. 计算机技术与发展,2012,22(10):109-112.

[7] Li Yuanyuan. Improved DV-HOP location algorithm based on local estimating and dynamic correction in location for wireless sensor networks[J]. JDCTA, 2011, 5(8):196-202.

[8] 黄春华,沈军.基于补偿系数的 DV-Hop 定位的改进算法[J]. 计算机技术与发展,2011,21(6):81-84.

[9] 吴昊,周健勇.整数规划的布谷鸟算法[J]. 数学理论与应用,2013,33(3):99-106.

[10] 王凡. Cuckoo Search 算法的理论研究与应用[D]. 西安:西安工程大学,2011.

[11] Zheng Hongqing, Luo Qifang, Zhou Yongquan. A novel hybrid Cuckoo search algorithm based on simplex operator[J]. JDC-TA, 2012, 6(13):45-52.

[12] Zheng Hongqing, Zhou Yongquan, He Sucai, et al. A discrete Cuckoo search algorithm for solving knapsack problems[J]. AISS, 2012, 4(18):331-339.

[13] 王凡,贺兴时,王燕.基于高斯扰动的布谷鸟搜索算法[J]. 西安工程大学学报,2011,25(4):566-569.

[14] 郑洪清,周永权.一种自适应步长布谷鸟搜索算法[J]. 计算机工程与应用,2013,49(10):68-71.

[15] Nan Jiang, Xiao Xiang, Chen Huan. An iterative boundary node localization algorithm based on DV-hop scheme in WSN[J]. JCIT, 2011, 6(7):87-93.

(上接第 207 页)

[12] Seligman M E P. The president saddress[J]. American Psychologist, 1999, 54:5-14.

[13] Seligman M E P, Csikszentmihalyi M. Positive psychology: an introduction[J]. American Psychologist, 2000, 55(1):5-14.

[14] Gable S L, Haidt J. What (and why) is positive psychology? [J]. Review of General Psychology, 2005, 9(2):103-110.

[15] Luthans F. The need for and meaning of positive organizational behavior[J]. Journal of Organizational Behavior, 2002, 23(6):695-706.

[16] Luthans F. Positive organizational behavior: developing and managing psychological strengths[J]. Academy of Management Exertive, 2002, 16(1):57-72.



# 工作共性分析模型的研究与应用

作者：[夏空](#)，[柳辉](#)，[阮拥军](#)，[赵超](#)，[XIA Kong](#)，[LIU Hui](#)，[RUAN Yong-jun](#)，[ZHAO Chao](#)  
作者单位：[军械工程学院, 河北 石家庄, 050003](#)  
刊名：[计算机技术与发展](#)  
英文刊名：[Computer Technology and Development](#)  
年，卷(期)：2014(12)

引用本文格式：[夏空](#).[柳辉](#).[阮拥军](#).[赵超](#).[XIA Kong](#).[LIU Hui](#).[RUAN Yong-jun](#).[ZHAO Chao](#) [工作共性分析模型的研究与应用](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2014(12)