

文章编号: 1001-893X(2011)10-0122-05

一种基于证据反推法的装备保障模式分析方法^{*}

赵大磊

(海军装备部 军械保障部, 北京 100841)

摘 要:现有装备保障模式分析方法多局限于定性分析,分析过程的起点就没有必要的数据支撑,从而导致结论真实性和有效性不高。针对此问题,提出了一种基于证据反推法的装备保障模式分析方法。在分析装备保障模式概念与内涵的基础上,结合装备保障模式运行特点,阐述了基于证据反推法的基本原理,提出了基于证据反推法分析的基本流程,并给出了基于证据反推法的装备保障模式分析的具体步骤。

关键词:装备保障模式;证据反推;评价指标

中图分类号:E92 **文献标识码:**A doi:10.3969/j.issn.1001-893x.2011.10.025

An Equipment Support Model Analytical Method Based on Evidence-Inference

ZHAO Da-lei

(Ordnance Guarantee Branch, Navy Armament Department, Beijing 100841, China)

Abstract: The existing analytical methods for equipment support model are qualitative. But from the beginning, the analysis process is lack of necessary data support, thus leading to poor authenticity and validity. In order to solve the problem, a new analytical method for equipment support model based on evidence-inference is proposed. On the basis of analysing the conception and operation features of equipment support model, the principle of the method is described, the flow and procedures are presented, and steps of applying the method are provided.

Key words: equipment support model; evidence-inference; evaluation index

1 引 言

作为战斗力体系的重要组成部分,信息化程度高、快速高效的装备保障能力在现代战争中发挥了巨大的作用,世界各军事强国在不断研发新型武器装备提升“硬实力”的同时,也在装备保障能力建设上采取了一系列重要举措,以期提升现代战争中的“软实力”,例如,美军在装备保障能力建设中投入的经费约占总军费的 30%。在现代信息化战争理念中,科学、有效的装备保障模式是持续生成装备保障

能力、大幅提升装备保障效能的前提和基础,更是部队战斗力生成模式转变的必然之路^[1]。

国内外公开发表的文献中,鲜有对装备保障模式进行研究的案例,仅是对装备保障模式的一个或几个影响因素进行分析,例如:文献[2]分析了传统装备保障能力生成模式的特点与不足,并从思维形式、构成体系、实现途径方面对信息化条件下我军装备保障能力生成模式进行了初步探讨;文献[3]对装备保障能力生成模式的外部环境和内部构成相关影响因素进行了分析,并进一步指出了影响因素对能力生成模式的作用关系。但是,上述分析分析多采

^{*} 收稿日期:2011-07-18;修回日期:2011-09-05

用定性方法,导致其分析结论过于笼统,对优化改进保障模式的指导性、针对性不强;同时,由于分析过程的起点就没有必要的数据支撑,得出结论的真实性和有效性有待考证。为此,本文提出一种基于证据反推法的装备保障模式量化分析方法,以便能够全面、系统、定量地分析现行装备保障模式的运行过程及其影响因素,并为结合具体类型装备的技术特点和使用情况提出保障模式优化改进方案奠定了必要的基础。

2 装备保障模式的概念与内涵

装备保障模式是指装备保障工作实施的主体在一定思想和理论的指导下,对保障工作的目标、对象、手段进行整合以推进整体工作的有效运转,并在长期的实践中形成独具特色且相对稳定的状态,它反映了装备保障能力的形成、增长、保持与跃升过程中所应遵循的、相对稳定的思维方式、组织形式和工作程序。

从装备保障模式的概念可以看出,装备保障模式的内涵应包括 3 个层次的内容:一是思维层次,它反映了人们如何对待和处理装备保障能力建设问题,即人们在对待装备保障能力建设问题时的基本思维方式和理论依据;二是结构层次,包括装备保障能力及其构成要素间的相互作用关系的确定形式和内容中相对稳定的部分,如装备保障能力建设涉及的构成要素、编制形式等;三是运行层次,包括装备保障模式的运行方式、运行方法和运行机制等内容^[2,3]。

3 基于证据反推法的基本原理

3.1 装备保障模式运行特点分析

从系统论的观点来看,装备保障模式的运行过程是一个以各种法规、标准、规范为指导,以保障性要素为物理载体,以保障性数据为输出的闭环因果系统。在该系统中,起点是各类法规、标准、规范,它们对应装备保障模式内涵的第一层次即思维层次,在该层次中各类法规、标准、规范是人们在对待装备保障能力建设问题时的基本思维方式和理论依据的物化形式;作为物理载体的保障性要素既是整个装备保障模式运行系统的承载者,同时它们之间的相互作用关系又构成了装备保障模式运行过程中相对

稳定的部分;而对于各类保障性数据实质上是在装备保障模式在运行过程中产生的,它是运行方式、运行方法和运行机制的具体体现^[4,5]。

因此,装备保障模式内涵的思维层次、结构层次、运行层次分别对应了认知域、物理域和信息域,装备保障模式的运行过程实际上是 3 个领域的综合集成,从而构成一条由抽象到具体、由主观到客观的无缝“证据链”。装备保障模式构成及其运行特点如图 1 所示。

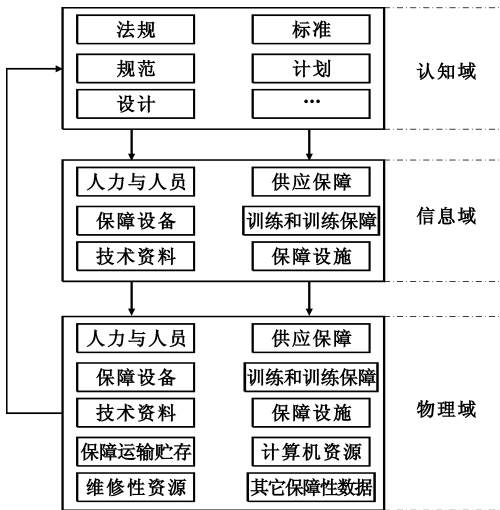


图 1 装备保障模式构成及其运行特点
Fig.1 Model of equipment support structure and characteristics

3.2 基于证据反推法的基本原理

根据上述分析可以看出,装备保障模式运行可以抽象为一条以信息有序流动为主线的“证据链”,证据链的起始点为装备保障模式运行过程中产生的保障性数据。之所以这样考虑,是因为不同类型装备保障模式在长期运行过程中产生了系统性强、完整度高的保障性数据,体现了装备保障模式运行的全过程,其反映的装备保障模式规律特点具有普遍性和一般性,映射了现有保障模式在思维层面、结构层面存在的问题,对于装备保障能力建设和改进优化装备保障模式具有重要参考价值和借鉴意义。

为此,本文提出的基于证据反推法的基本原理为:以保障模式过程中产生的各类保障性数据作为证据链的起点,以保障性数据中蕴藏的保障能力评价指标为导向,对保障模式区分运行、结构、思维 3 个层次依次反向推断产生这些数据和指标的原因,从而达到量化分析装备保障模式的目的。同时,依

据量化分析装备保障模式的结果,应用层次分析法和粗糙集理论确定装备保障模式影响因素体系,然后结合具体装备的使命任务、技术特点、部队实际等现实状态提出装备保障模式的优化和改进方案。基于证据反推法的基本原理如图 2 所示。

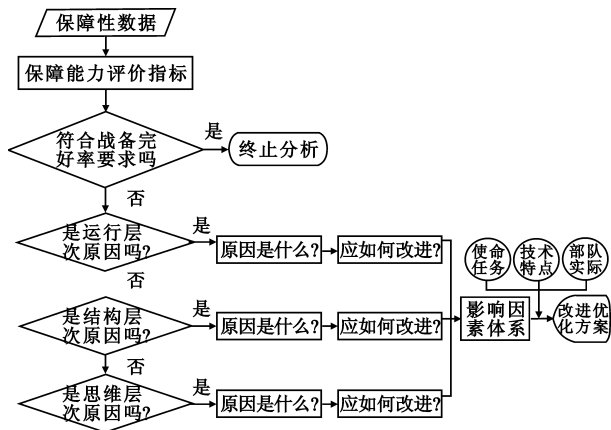


图 2 基于证据反推法的基本原理

Fig.2 Principle of method based on evidence – inference

4 基于证据反推法的装备保障模式分析步骤

根据装备保障模式运行特点及基于证据反推法的基本原理,基于证据反推法的装备保障模式分析

过程可分为 5 步。

步骤 1:装备保障业务流程建模

保障性数据与装备保障业务流程紧密相连,只有理清装备保障业务流程才能对保障性数据进行分类、整合,确定采集重点,为此,可按照如图 3 所示流程对装备保障业务流程进行抽象和模型建立。

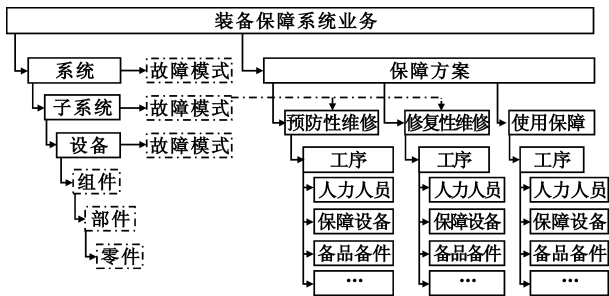


图 3 保障系统业务流程模型

Fig.3 Model of operation flow

步骤 2:保障性数据整合

装备保障模式运行过程中产生的保障性数据具有时间跨度长、空间部分广、绝对数量大的特点,将这些数据按照装备保障业务流程进行分类整合,是后续研究的前提和起点。可按照如图 4 所示的分类规则进行数据整合。

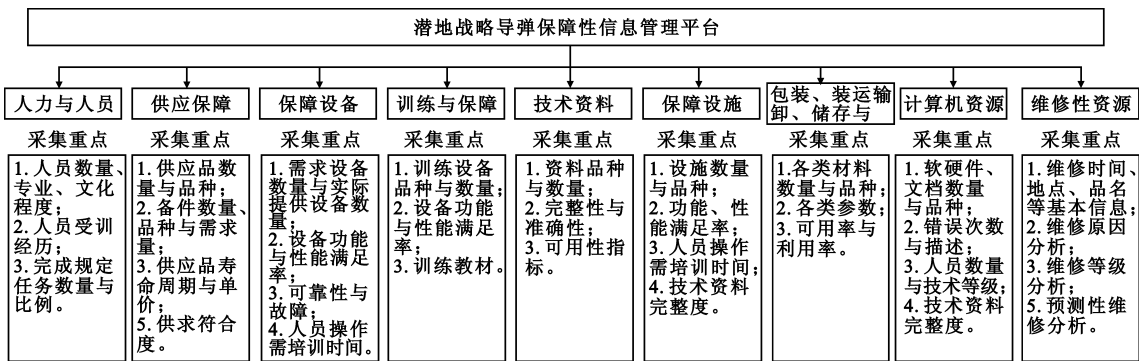


图 4 保障性数据分类规则

Fig.4 Principle of data classification

需要说明的是,在对某些新型装备进行保障模式分析时,存在着装备使用时间较短、保障性数据积累较少、无法支撑分析过程的问题。因此,在对此类装备进行保障模式分析时,可采用保障模式相同或相近装备的使用保障性数据代替。一般情况下,这些数据体现了装备保障模式运行的全过程,其反映的装备保障模式规律特点具有普遍性和一般性,对

于同类或相近装备保障模式建设同样具有很强的指导和借鉴意义。

步骤 3:装备保障评价性指标确定

根据已建立的装备保障业务流程模型和保障性数据分类整合情况,确定如表 1 所示的保障性评价指标体系。

表 1 保障性评价指标体系内容与支撑数据
Table 1 Support evaluation index and supporting data

分项	内容	支撑数据
A 人力与人员	A1 人员数量、专业、技术等级	
	A2 人员编制、专业需求、学历要求	(a)人员专业、文化程度和数量
	A3 受训率与受训经历	(b)人员误操作引起差错记录
	A4 完成任务时间与等级	(c)人员训练类别、考核和成绩
	A5 装备使用与维修需求吻合度	(d)计划时间内不能完成任务数量 and 比例
	A6 人员保障能力认可考评记录	
B 供应保障	B1 备品备件品种、数量合理性	(a)分维修级别供应品的品种和数量
	B2 备品备件满足率与利用率	(b)累计使用供应品品种和数量
	B3 装备研制方备品备件方案可行性	(c)备件通用性
	B4 满足装备使用与维修要求率	(d)供应品寿命
	B5 备品备件存贮费效比	(e)包装形式 (f)单价
C 保障设备	C1 保障设备功能满足需求率	(a)配备保障设备数量
	C2 保障设备性能满足需求率	(b)需要配备保障设备数量
	C3 保障设备与装备匹配性	(c)保障设备是否满足功能、性能要求
	C4 保障设备与装备有效性	(d)保障设备故障检出率
	C5 满足规定满足率和利用率程度	(e)可靠性与维修性 (f)需要人员专业和培训程度
D 训练和训练保障	D1 训练大纲有效性	
	D2 训练器材满足训练要求率	(a)现有训练设施、设备品种和数量
	D3 人员训练效果	(b)需要训练设施、设备品种和数量
	D4 设计变更	(c)满足规定的功能和性能要求
	D5 考核和认证	(d)培训教材满足规定的内容和格式要求
E 技术资料	E1 数量、种类与格式达标率	
	E2 技术资料正确性	(a)警告、提醒、注意事项是否合理、醒目
	E3 内容完整性	(b)术语一致性
	E4 易理解性	(c)不达标资料名称
	E5 更新率	(d)技术资料数量和品种
F 保障设施	F1 保障设施满足使用率	(a)现有保障设施数量
	F2 面积达标率	(b)需求保障设施数量
	F3 空间达标率	(c)满足功能和性能要求率
	F4 配套率	(d)需要人员专业和培训程度
	F5 利用率	(e)技术文件与操作使用符合性
G 包装、装卸、储存和运输保障	G1 产品实体参数	
	G2 极限参数	(a)装载、卸载引起的损坏数量和程度
	G3 危险诱导因素	(b)运输引起的损坏数量和程度
	G4 可利用率	(c)包装引起的损坏数量和程度
	G5 可用率	(d)危险品分析与数据
H 计算机资源保障	H1 软、硬、设施的适用性	(a)软硬件品种及数量
	H2 文档完整性和正确性	(b)文档品种及数量
	H3 操作人员数量和技术要求	(c)错误数及排除时间
	H4 升级率	(d)维护人员数量与技术等级要求
	H5 配套率	(e)正确性、完整性评价

步骤 4: 装备保障模式定量分析及装备保障模式影响因素确定

以装备保障业务流程模型为依据,以已进行整合的保障性数据作为证据链的物理起点,对保障性

数据中蕴藏的保障性评价指标逐项进行比对,建立起装备保障模式运行效能的因果关系证据链,从而找到保障模式在运行、结构、思维 3 个层次产生这些保障性数据的原因,以达到装备保障模式量化分析

的目的。

在运用证据反推法对装备保障模式进行定量分析后,得到了一组装备保障模式影响因素,但是无法判定具体因素对装备保障模式的影响程度。为此,可利用层次分析法来确定不同因素对装备保障模式的影响大小,并利用粗糙集理论对装备保障模式影响因素集合进行约简,有针对性地提出装备保障模式改进优化方案,具体方法是:以装备保障模式影响因素为条件属性集,以各类保障性数据与保障性指标的吻合程度为决策属性集,并分别对条件属性集和决策属性集进行离散化;在确定其等价关系后,分别导出等价类;去掉条件属性集中的某一因素,再次求出等价类;比较两次形成的等价类,确定某一装备保障模式影响因素是否必要,并形成约简的条件属性集,即保障模式影响因素体系。

步骤 5:装备保障模式改进优化方案制定

在确定装备保障模式影响因素体系后,可以认为得到了装备保障模式中带有普遍性和一般性的特点规律,但是直接应用于装备保障模式还缺乏必要的针对性。因此,本部分研究的内容主要侧重在这些普遍性和一般性的特点规律之中融入具体装备的技术特点、保障特点等因素,使其具有较强的针对性、指导性,并切实落实到具体装备保障模式改进优化之中。

5 结 论

本文针对装备保障模式分析多采用定性方法,导致其分析结论过于笼统,对优化改进保障模式的指导性、针对性不强的问题,提出一种基于证据反推法的装备保障模式量化分析方法。以装备保障模式的概念和内涵为基础,分析了基于证据反推法的基本原理,确定了分析的基本流程,给出了基于证据反推法装备保障模式分析的步骤。由于该方法以实际装备保障性数据作为证据链的起点,并充分考虑了具体类型装备的技术特点和使用情况,因此可以全

面、系统、定量地体现装备保障模式的运行过程及其影响因素,为结合提出保障模式优化改进方案奠定了必要的基础。

参考文献:

- [1] 吕为民,刘冬,丁光超.某型导弹装备使用保障能力评估[J].火力与指挥控制,2010,35(3):68-70.
LV Wei-min, LIU Dong, DING Guang-chao. Research on-Operational Support Evaluation of the Certain Type of Missile-equipment[J]. Fire Control and Command Control, 2010, 31(9):35-37. (in Chinese)
- [2] 葛涛,古平,叶术青.装备保障能力生成模式研究[J].军械工程学院学报,2007,19(4):5-8.
GE Tao, GU Ping, YE Shu-qing. Discussion on the Ability-Forming Model of Equipment Support[J]. Journal of Ordnance Engineering College, 2007, 19(4):5-8. (in Chinese)
- [3] 葛涛,古平,叶术青.装备保障能力生成模式影响因素分析[J].装备指挥技术学院学报,2008,19(2):28-31.
GE Tao, GU Ping, YE Shu-qing. Analysis on Factors Affecting the Ability Forming Model of Equipment Support[J]. Journal of the Academy of Equipment Command & Technology, 2008, 19(2):28-31. (in Chinese)
- [4] 宋太亮.装备保障性系统工程[M].北京:国防工业出版社,2008.
SONG Tai-liang. Equipment Supportability System Engineering [M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2008. (in Chinese)
- [5] 李智舜,吴明曦.军事装备保障学[M].北京:军事科学出版社,2009.
LI Zhi-shun, WU Ming-xi. Science of Military Equipment Support[M]. Beijing: Military Science Press, 2009. (in Chinese)

作者简介:

赵大磊(1972—),男,河南安阳人,2005年获工学硕士学位,现为工程师,主要研究方向为装备保障与管理、测试计量技术及仪器。

ZHAO Da-lei was born in Anyang, Henan Province, in 1972. He received the M. S. degree in 2005. He is now an engineer. His research concerns equipment support and management, test measurement technology and instrument.

Email: yokou12345@163.com