

doi: 10.7690/bgzdh.2020.02.011

基于 WSR 方法论的装备保障能力评估需求

张婧宇, 刘万义, 李兴明

(陆军工程大学石家庄校区军政基础系, 石家庄 050000)

摘要: 为克服新形势下装备保障能力面临的一系列需求, 建立基于 WSR 方法论的装备保障能力评估需求的 3 维分析模型。结合“物理”“事理”“人理”, 了解装备能力构成、遵循流程和涉及的人员等, 对各种需求作出整合, 对目标重要程度进行排序, 并提出一套相关的针对提高装备保障评估需求的策略。该模型可为深入研究装备保障能力提供参考。

关键词: 装备保障能力; WSR 方法论; 评估需求

中图分类号: TJ0 **文献标志码:** A

Equipment Support Capability Assessment Requirement Based on WSR Methodology

Zhang Jingyu, Liu Wanyi, Li Xingming

(Department of Military & Political Basics, Shijiazhuang Campus of PLA University of Army Engineering, Shijiazhuang 050003, China)

Abstract: In order to meeting a series of requirements of equipment support capability under the new situation, a 3D analytical model based on WSR methodology for equipment support capability assessment is established. Combining “physics”, “affairs” and “humanities”, we can understand the composition of equipment capability, follow the process and the personnel involved, integrate the various needs, and rank the importance of the goal, put forward a set of related strategies to improve the equipment support assessment needs. This model can be used as a reference for further research on equipment support capability.

Keywords: equipment support capability; WSR methodology; assessment requirements

0 引言

建立合理的装备保障能力评估体系与方法, 可以使部队随时知道现有保障资源是否能够满足装备保障的需求, 在装备执行训练任务或作战任务之前, 进行保障资源的合理利用和优化配置, 从而提高任务的成功性, 同时减少资源浪费。

按照新时期军队信息化现代化建设要求, 我军要立足现有装备, 打赢未来高技术战争, 一方面要不断研制新型的高技术装备, 以适应未来高技术战争中新战略与战术的需要; 另一方面必须加强并完善装备保障建设, 建立合理的装备保障能力评估体系, 及时发现装备保障工作以及保障方案中的缺陷, 从而提高装备保障能力和战斗力。因此, 笔者对基于物理(wuli)一事理(shili)一人理(renli)方法论(简称 WSR 方法论)的装备保障能力评估需求进行研究。

1 装备保障能力评估需求目的

1.1 装备保障能力评估目的

装备保障能力评估工作即为通过一系列科学、

完整、系统的参数来反映平时、战时装备保障能力的状况, 能为装备保障资源的配备和保障工作的顺利实施提供可靠依据, 并能及时发现问题, 为装备机关提供决策支持; 因此, 评估工作在整个装备保障能力建设过程中具有举足轻重的地位, 起着导向和规范的作用。

1.2 装备保障能力评估需求目标

装备保障能力评估需求分析, 主要解决“装备保障能力评估什么, 作用是什么, 用于满足什么需求”的问题。需求的重要性决定了能力评估的重要方向。为了能够系统、全面地分析需求, 笔者依照 WSR 方法论的基本原理, 从“物理”“事理”“人理”3 方面进行考察, 全面分析相关对象的需求和能力评估的主要作用。

按照装备保障性系统工程的观点来看, 使用阶段的保障能力评价是以评估装备能否达到保障性目标要求为目的, 其保障性目标要求在装备的需求论证阶段就已经确定, 理论上, 研制阶段提出何种参

收稿日期: 2019-11-09; 修回日期: 2019-12-18

作者简介: 张婧宇(1989—), 女, 河北人, 硕士, 讲师, 从事装备管理与保障研究。E-mail: 13933803693@139.com。

数,使用阶段就应当评估这些参数来验证保障能力,还需要特别地对“评估什么”进行需求分析,主要基于以下理由:

1) 在装备论证阶段,我军主要通过对比国外装备技术性能参数,进而模仿制定我军的装备型号^[1]。由于国情军情所限,我军在需求论证中不可能如美军一样详细和准确^[2],也很难严格贯彻“物理—事理”的思维逻辑^[3],经常出现先研制装备,再考虑如何使用以及如何形成战斗力的问题。另外,对指标作自顶向下的分析时存在模糊性,表现为提出某一重要顶层参数,例如任务成功概率,却没有清晰地说明可行的量化规定、计算公式和使用条件,总是通过对比相似产品来确定大同小异的“目标值”和“约束值”,为后续评价操作埋下隐患。这是“物理”的欠缺。

2) 装备在使用阶段带来的问题,并非研制阶段可以完全发现的,特别是在作战任务和使用条件发生改变之后。成功的方案并不意味着从一开始就是完美无缺的(虽然系统科学依旧追求起点的完美),而是在实践中不断提出需求、修改和完善。进行评估需求分析,也是应对不断发展中“事理”上的需要。

3) 由于我军奉行积极防御政策,在未来战争中可能处于被动地位,进而无法主导发展,特别当先期制定的作战(保障)方案,或是应急方案无法正常实施时,作战指挥员以及保障指挥员的智慧和临场决策显得尤为重要,分析“人理”,就是尽可能照顾各类相关人员需求,提供必要的评估数据,支持其及时做出正确决策。这是“人理”上的需要。

综上所述,从“物理”“事理”和“人理”上看,WSR 方法论更符合这类需求分析的要求。它从物质世界、系统组织和人的动态性中寻找需求,全面考察或更深层次的理解对象,尽量弥补由于装备先期研制带来的后续使用缺陷,转而重视“物理、事理、人理”3 方面需求,是符合国情军情的选择。

2 装备保障能力评估需求的 WSR 模型分析

2.1 WSR 系统方法论

在 WSR 系统方法论中:“物理”是指涉及物质运动的机理,通常运用自然科学知识来回答“物是什么”的问题;“事理”指做事的道理,主要解决如何去安排,通常运用运筹学和管理科学方面的知识来回答“怎样去做”的问题;“人理”指做人

的道理,通常要用人文与社会科学的知识去回答“应当怎样做”和“最好怎么做”的问题。

“物理”“事理”和“人理”是认识系统和实践活动中综合考察的 3 方面,在能力评估中,仅重视“物理”“事理”而忽略“人理”,做事难免机械,缺乏变通和沟通,没有理解领导意图,从而难以达到系统的整体目标。特别在需求分析中,作为能力评估的基础分析,如果出现偏差,必然导致整个能力评估工作走错方向或者提不出新的目标。而一味强调“人理”而违背“物理”和“事理”,则同样会导致失败,仅凭领导或少数专家主观愿望经常会导致基础缺陷、评估不足,这些都不是我们追求的目标。简单地说,“懂物理、明事理、通人理”就是 WSR 系统方法论的实践准则,也是能力评估需求分析的最终目标。

必须指出的是,WSR 仅是一个解决问题的方法论,在实际工作过程中,仅用 WSR 给出的特定方法并不能完全解决所要评价问题,而要有所取舍地加以利用。笔者采用 WSR 结合 Jonathan Baron 的搜索推论框架^[4],共同引导需求分析的进行。

2.2 装备保障能力评估需求模型的 WSR 分析

2.2.1 “物理”分析

“物理”需要回答“是什么”,即明确装备保障能力是什么。对于这个名词的概念,目前我军尚没有统一的定义,通常意义下装备保障能力是装备作战能力的重要组成部分,指针对特定的训练或作战任务提出的装备保障要求,装备保障系统对任务执行主体(保障对象)实施保障的过程中表现出的水平。在现代战争中,保障能力的水平直接影响到战争的胜负与进程,其保障能力是否能最大程度地发挥是影响我军作战效能的关键。评估装备保障能力,不单是评估保障系统的固有能力,更重要的是评估保障系统同其他子系统发生联系时,共同作用而产生的效果。这些相互之间的关系,在使用阶段,主要归纳为 3 个“面向”,分别是:

1) 在面向指挥中,主要涉及到作战和保障指挥流程,根本目的在于,通过评估保障能力,为作战指挥提供必要的装备以及装备保障方面的资料,便于指挥决策,在战前为拟定计划,在战时为作战指挥提供建议。从能力的构成来看,侧重于人与武器结合发挥的能力。

2) 面向保障系统内部使用中,主要涉及保障系

统的管理运行流程。保障能力评估的作用有 2 方面：
① 指导保障系统如何高效运行，查找保障系统管理中存在的漏洞；② 考察保障人员的个人能力素质、绩效水平。从能力的构成来看，前一种侧重人与武器的结合，后一种侧重人员的能力。

3) 面向设计和改进，主要目的是评估装备以及保障系统在使用阶段能否达到设计标准，是否需要反馈，做进一步的改进。从能力的构成来看，侧重于评估装备及保障系统的固有能力，体现了武器装

备具有易于保障的能力。

2.2.2 “事理”分析

既然保障能力评估主要以指挥和管理为目的，那么事理分析主要在指挥和管理保障流程上重点分析。以图 1 所示的指挥流程为例，在整个保障指挥控制流程中，按时间划分，主要包含战前方案制定、战时的指挥控制和战后的清理转移环节。每个环节还有若干具体的事项。

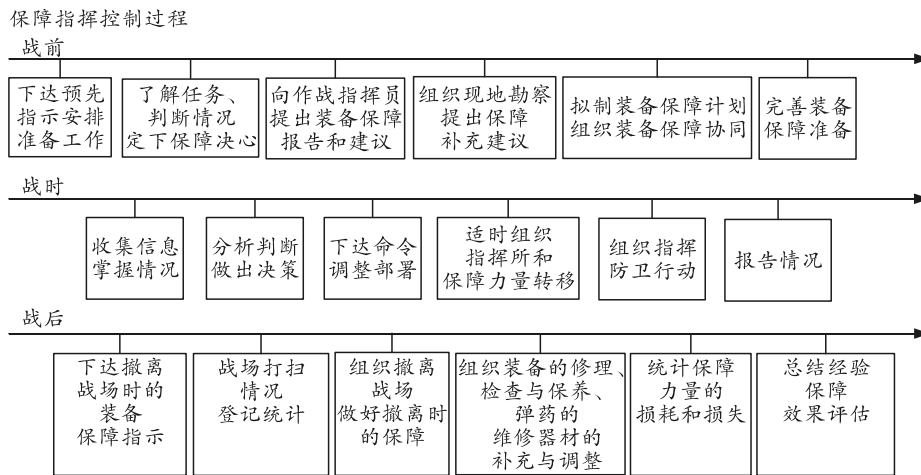


图 1 作战与保障指挥流程

每个环节的活动都具有一定的规律性，一般可以分为决策、计划、组织、协调和控制 5 项活动，通过调研并归纳各个环节评估需求。5 个环节的重要程度统计如表 1 所示。

表 1 保障能力评估对 5 个环节的重要程度统计

阶段划分	得分	决策	计划	组织	协调	控制	总分
战前准备阶段	5	1	5	0	0	0	103
	3	4	8	6	3	0	
	1	0	2	5	3	0	
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	
战中实施阶段	5	0	0	0	0	4	116
	3	11	2	4	2	11	
	1	0	0	2	3	1	
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	
战后恢复阶段	5	0	1	2	0	0	46
	3	5	0	1	1	2	
	1	1	0	4	1	1	
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	
总计	66	62	51	25	61	265	

从表中的重要度合计得分来看，保障能力评估需求的核心是决策，其次是计划、控制和组织，最后是协调。装备保障指挥决策，是指装备保障指挥中确定保障目标并实现目标的方法、步骤、措施等进行选择和做出决定的活动过程，作为能力评估需求的核心，始终贯穿于整个作战指挥的过程中。但必须强调的是，针对决策的保障能力评估很难做到满足需求(即很少得 5 分)，而绝大多数情况表现为

3 分，也就是部分满足决策需求。发生这种情况的原因是由于决策活动的整个过程所涉及的因素众多，包括敌我情况、战场环境、作战目标、保障任务以及保障差距等，保障能力评估并不能完全满足这样的需求，而需要和作战部门配合执行，此外，决策的确定还必须依靠保障计划、协调、组织等方面的影响^[5-6]。从表 1 可以看出，保障决策虽是保障能力的核心需求，却不能列为保障能力评估的首选目标，从战前一战中一战后 3 阶段划分来看，可以得出结论：

- 1) 战前准备阶段的评估需求重点是装备保障计划(51 分)；
- 2) 战中实施阶段的评估需求重点是装备保障活动的控制(54 分)；
- 3) 战后恢复阶段的评估需求重点是装备保障活动的组织(14 分)。

得到上述结论，主要是依据表 1 在各个作战阶段的统计结果，特别强调“重点需求”，是指明各个阶段应当优先解决的问题。此外，从统计表中还能得知：保障能力评估需求在 3 个阶段的重要程度是不同的，战中实施阶段的需求最强(116 分)，其次是战前准备阶段(103 分)，最后是战后恢复阶段

(46 分)。

综合上述分析的结果显示，在作装备保障能力评估过程中，首先应当满足的需求是：如何满足战中实施阶段的保障活动控制问题，即能力评估如何实现保障目标、指示、计划等过程进行监督和检查，及时发现问题，并能够迅速纠正偏差或将偏差限定在允许的范围内，保障装备保障活动按照计划顺利实施。

其次满足的需求是：如何满足战前准备阶段装备保障计划的制定，主要是解决如何根据保障目标制定各项的具体保障方案，并能够对不同的保障方案实施决断，在满足保障计划的评估需求时，也间接满足了“保障决策”的需求内容，可见“决策”的影响贯穿始终。

在装备保障指挥的 5 个环节中，各个能力评估需求都有其显著的特征，从重要度排列上有先有后，

但是各环节能够相互影响、相互制约，是一个交错进行的动态过程，保障能力评估能够贯彻整个作战过程，又能在不同的阶段有所侧重，始终为作战指挥需求提供必要帮助。

2.2.3 “人理”分析

对保障能力评估的需求，其实归根结底是对人的需求分析，“人理”分析是站在评价者的立场上分析相关者的需求，即研究人的心理、动机、目的、行为偏好和价值取向，在具体分析过程中，这里可以参考顾基发教授提出的“人理”思考方法，做到有章可循，有法可依。

装备保障直接或者间接涉及 6 类人员：作战指挥员、保障(装备)指挥员、保障系统管理者(或规划者)、保障实施者、装备研制和生产方，以及装备使用人员。按照顾基发对人理说明，从权利、责任、利益 3 方面剖析如表 2 所示。

表 2 使用阶段装备保障参与人员评估要点归纳

相关者	能力评估的主要目标	权利(评估告诉相关者有什么或者能做什么)	责任(评估明确了相关者应承担的风险大小)	利益(评估使相关者获得什么)
作战指挥员	指挥员的部分工作：战前拟定作战计划，战时指挥作战能力评估需要向其提供装备以及装备保障方面的资料	作战力量	作战成功的概率	歼敌人数、缴获装备和资源数量、自己损失的装备和资源数量等
保障指挥员	制定保障计划和支援方案，如何编制、是否需要动用民间力量。备件和弹药携行运行是多少，以及如何更换部署	装备完好的程度；保障资源的数量和质量	保障计划顺利完成的概率、以及可信程度	装备预计完好的程度；装备预计损失的数量；保障资源损失的数量；保障计划(方案)制定
保障系统管理者	维持正常训练、备件调配、人员管理、工具使用、保障级别的确定等	保障资源的数量、质量、位置、保障的费用、	保障系统在特定的环境下，能否满足规定任务的保障需要，可信程度有多少；RMS	保障系统合理规划和资源优化配置方案
保障实施者	维修、运输人员的技能水平是否达到规定的要求	保障人员的数量和技术水平，可以支配的保障资料的数量、质量等等	人员素质、技能是否达到实际任务要求	人员训练的改进，人员素质、技能的提升
装备研制和生产方	预防性维修计划是否合理，设计参数和使用参数之间差别。目的是指导装备的改进、完善、维修工具设备的开发	装备的设计和使用情况统计	使用参数是否和设计参数(可靠性、维修性)一致	完善的维修计划、维修工具的开发、装备的改进
装备使用人员	装备品质如何，多长时间(发数、距离)需要保障、何种环境需要保障，需要多久；评估的目的主要是指导使用	装备的性能	人为使用不当造成的装备使用可靠性较低	武器装备更好的保养和使用

从表中可以清楚地看到各主要相关者的诉求和评估关键，有些评估关键点已经给定了需要的评估参数，例如装备完好度等。这类指标也有多种表现形式，例如用数量反映保障规模的大小等，当然有些在不同任务阶段有不同的指标和解读，这类性能指标还需要进一步的分析和完善，通过分析归纳相关人员的评估要点诉求，可以整体把握评估的需求脉络，为下一步的需求整合提供合理参考。

3 装备保障能力评估需求目标的整合

笔者从“物理—事理—人理”3个维度对装备

保障能力评估进行需求分析，在划定的范围内对各需求进行分类，任何需求都能够映射到“物理”“事理”“人理”维度，在构建整体需求体系的同时，应能尽量简化需求的目标和范围，要对评估需求的目标进行整合，突出重点、有的放矢。

前面提到，从“物理”分析中，显示 3 个系统与“事理”的逻辑关联，在分析事理的同时，也涉及人理的分析，毕竟任何工作流程都需要人的参与，以“事理”为牵引能够贯穿“物理”与“人理”之间的联系，并按照这样的逻辑，将装备保障能力评估需求整合为 3 部分：

1) 武器装备研制和改进侧重于“武器的能力”，流程的核心是以设计武器装备和保障系统，易于武器装备保障为目标的。这是设计改进需求。

2) “保障系统管理流程”，一方面注重于人员的组织训练，另一方面需要保障系统正常稳定的工作。前一方面侧重“人的能力”，后一方面侧重“人与武器结合的能力”，这是面向管理的需求。

3) “作战与保障指挥流程”侧重于“人与武器结合”发挥能力，也是作战单元在使用阶段最关心的内容，这是指挥的需求。图 2 描述了 3 维需求整合后的结果。

通过对装备保障能力评估需求目标的整合，有条理地罗列了若干核心的需求目标，这些目标之间具有一定的逻辑关系和层次性，例如：面向管理的需求能够为指挥决策需求提供数据支持和行动帮

助，而指挥水平的高低直接影响管理系统的正确运作。这些需求的核心都是以装备保障能力评估为节点。为清晰地描述需求目标间的逻辑关系，建立如图 3 所示的目标树。

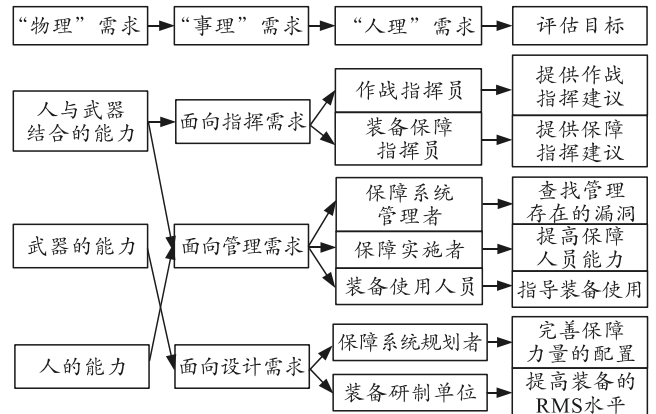


图 2 装备保障能力评估需求目标整合

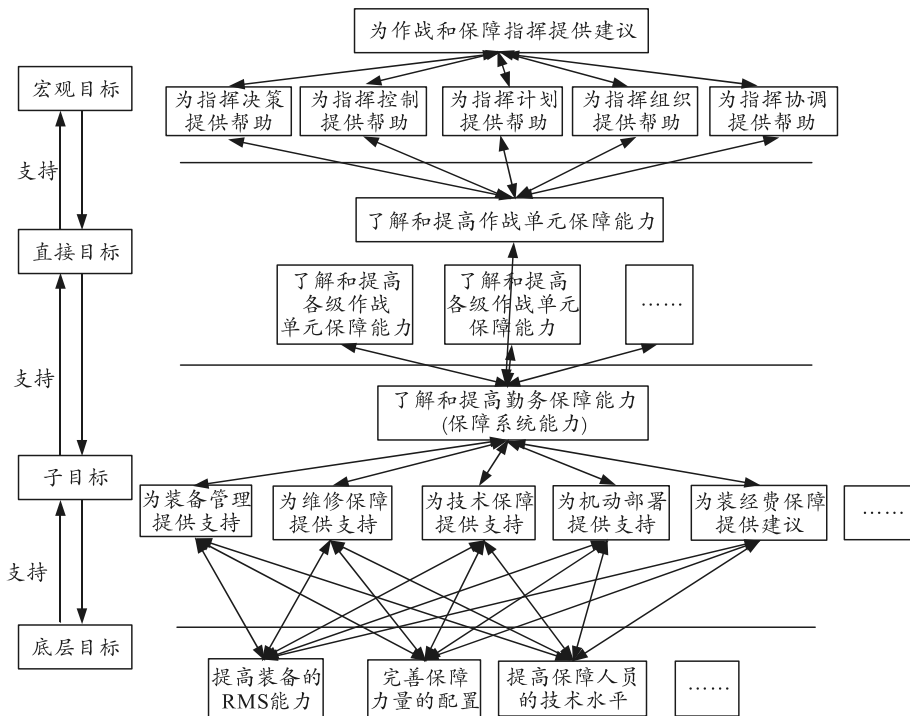


图 3 面向作战单元装备保障能力评估的需求目标树

从图中可以看到：不同于传统的目标树，文中各层目标之间的关系是双向的。一方面子目标支持直接目标的实现，另一方面直接目标对子目标的实现具有反馈作用，能够不断地提高和发展子目标。同理，宏观目标和直接目标的关系也是如此，直接目标支持宏观目标的实现，而宏观目标增强了直接目标的能力。这就是各层目标间的逻辑关系。

4 结束语

笔者从“物理—事理—人理”3 个维度对装备保障能力评估进行需求分析，是一个探索的过程。

在该过程中，了解到装备能力构成、遵循的流程、涉及的人员等，并对各种需求作出整合^[7]，同时对评估目标的重要程度进行排序，指明研究方向。

需要特别说明的是，各层目标之间仅相互支持，下层目标不能完全满足于上层目标，其原因在于，仅凭装备能力评估不足以解决装备保障指挥问题，而只能提供部分参考依据。随着对装备保障能力研究的不断深入，可为能力评估提供更广阔的平台，发挥更大的作用。

由图 8 可知：最大后坐位移为 3.775 mm，最大前冲位移为 0.676 mm。由图 9 可知：最大后坐速度为 0.823 m/s，最大前冲速度为 0.431 m/s。

通过对 2 组仿真结果的对比可知：2 组最大后坐位移和最大后坐速度非常接近，但在最大前冲位移和最大前冲速度上有差异。

6 结论

笔者对验证所加炮膛合力载荷是否准确提供了方法，在 Matlab/Simulink 软件下实现了环形弹簧变刚度的后坐缓冲运动仿真。通过对卸载刚度变化和不变化仿真结果进行分析，得出环形弹簧卸载刚度的变化不会影响到最大后坐位移、最大后坐速度结果的仿真，但卸载刚度的变化使得最大前冲位移

(上接第 49 页)

参考文献：

[1] 宋太亮. 装备保障性系统工程[M]. 北京：国防工业出版社, 2008: 47.

[2] 王凯, 孙万国. 武器装备军事需求论证[M]. 北京：国防工业出版社, 2008: 22.

[3] 宋怀常. 中国人的思维危机[M]. 天津：天津人民出版社, 2010: 29.

(上接第 58 页)

[3] BEVILACQUA M, CIARAPICA F E, GIACCHETTA G. Critical chain and risk analysis applied to high-risk industry maintenance: A case study[J]. International Journal of Project Management, 2009, 27: 419-432.

[4] 何旭洪, 童节娟, 薛大知. 应用 PSA 方法进行核电站维修风险管理[J]. 清华大学学报, 2006, 46(3): 441-443.

和最大前冲速度增大。该研究对仿真环形弹簧后坐缓冲运动具有一定的指导意义，在工程实践中具有良好的参考价值。

参考文献：

[1] 朵英贤, 马春茂. 中国自动武器[M]. 北京：国防工业出版社, 2014: 262-305.

[2] 钱林方. 火炮弹道学[M]. 北京：北京理工大学出版社, 2009: 19-127.

[3] 高跃飞. 火炮反后坐装置设计[M]. 北京：国防工业出版社, 2010: 10-56.

[4] 薄玉成, 王惠源, 李强. 自动机结构设计[M]. 北京：兵器工业出版社, 2009: 317-329.

[5] 牛碧凯. 航空转管机枪发射动力学研究[D]. 太原：中北大学, 2015: 15-18.

[4] Jonathan Baron. 思维与决策[M]. 北京：中国轻工业出版社, 2009: 5-14.

[5] 郝玉涛, 王超伟, 赵洪义, 等. 基于组合评价法的装备保障方案评价[J]. 兵工自动化, 2018, 37(2): 62-65.

[6] 马绍民. 综合保障性工程[M]. 北京：国防工业出版社, 1995: 93-94.

[7] 王健, 古平, 卜昭锋, 等. 装备保障数据需求分析方法与建模[J]. 兵器装备工程学报, 2018, 39(7): 136-140.

[5] VINNEM J E, BYE R, GRAN B A. Risk modelling of maintenance work on major process equipment on offshore petroleum installations[J]. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 2012, 25: 274-292.

[6] 吴同晗, 张仕新, 陈春良, 等. 基于能力需求的维修保障人员专业种类确定方法[J]. 兵工自动化, 2018, 37(6): 73-77.