

合成旅装备保障能力评估体系研究

张耀龙, 阮拥军, 赵陆昊

(陆军工程大学石家庄校区, 石家庄 050003)

摘要: 合成旅装备保障能力评估是检验装备保障训练效果、改进装备保障建设质量的重要手段; 为提高合成旅装备保障能力评估的科学性、系统性, 在对评估要素进行系统分析基础上, 构建了合成旅装备保障能力评估的体系框架; 首先, 通过对合成旅装备保障力量(人员)、任务及特征分析, 探究了评估体系的基础; 其次, 从评估理论与指导思想、评估组织机构、指标体系与评估标准、评估模型与方法、信息数据采集系统等方面分析了合成旅装备保障能力评估体系的内容, 构建了较为完善的评估体系框架; 最后, 结合评估实践, 提出了一套评估组织实施流程, 并对评估组织实施过程中的相关节点内容进行了探讨研究; 研究成果可为合成旅装备保障能力评估工作的组织实施提供理论基础和方法支撑。

关键词: 装备保障能力; 评估体系; 组织实施; 合成旅

Research on Equipment Support Capability Evaluation System of Synthetic Brigade

ZHANG Yaolong, RUAN Yongjun, ZHAO Luhao

(Shijiazhuang Campus of Army Engineering University, Shijiazhuang 050003, China)

Abstract: Synthetic brigade equipment support capability assessment is an important means to examine the training effect of equipment support and improve the quality of equipment support construction. In order to improve the scientific and systematic evaluation of synthetic brigade equipment support capability, a systematic framework of synthetic brigade equipment support capability evaluation is constructed based on the systematic analysis of evaluation elements. Firstly, the basis of the evaluation system is explored by analyzing the equipment support forces (personnel), tasks and characteristics of the synthetic brigade. Secondly, from the evaluation theory and guiding ideology, evaluation organization, index system and evaluation standard, evaluation model and method, information data acquisition system and other aspects, the content of the evaluation system of the synthetic brigade equipment support ability is analyzed, and a relatively perfect evaluation system framework is constructed. Finally, combined with the evaluation practice, a set of evaluation organization implementation process is put forward, and the related node content in the evaluation organization implementation process is discussed. The research results can provide the theoretical basis and methodological support for the organization and implementation of equipment support capability assessment of the synthetic brigade.

Keyword: equipment support capability; evaluation system; organization and implementation; synthetic brigade

0 引言

合成部队装备保障能力评估, 是对合成部队装备保障能力生成、保持和运用情况等进行科学评价估量, 以便得出客观性、综合性的装备保障能力结论的一系列理论认识和实践检验过程, 是部队体系作战能力评估的重要组成部分, 是检验部队装备保障能力建设水平的重要手段。随着编制体制调整完善, 装备保障任务不断发展变化, 装备保障能力评估工作面临着新的形势与任务, 其中较为关键的任务即是建立统一的装备保障能力评估体系。合成旅作为新体制下机动作战的基本单元^[1], 其装备保障具有任务多元、指控复杂、技术密集、任务繁重等特征, 探索构建与合成旅装备保障建设发展相适应的评估体系, 对推动合成旅装备保障能力评估的组织实施, 助力合成旅装备保障能

力建设提速增效、转型发展具有重要意义。

1 合成旅装备保障能力评估体系构建基础

合成旅装备保障能力评估是以装备保障任务需求为牵引, 以装备保障技术为支撑, 以装备保障活动为对象开展的全要素、全流程评估^[2]。全要素是指评估的静态内容涵盖包括态势感知能力、指挥控制能力、维修保障能力、供应(调配)保障能力、装备管理能力等在内的合成旅的全部装备保障能力。全流程是指评估的动态内容包含战备等级转换、兵力投送、战场机动、作战筹划、战斗实施以及复盘总结等合成旅装备保障行动的全过程。分析合成旅装备保障的力量(人员)、任务与特征, 明确合成旅装备保障能力评估体系构建的指导原则, 是科学构建合成旅装备保障能力评估体系的基础。

收稿日期: 2022-04-26; 修回日期: 2022-05-30。

作者简介: 张耀龙(1985-), 男, 河北石家庄人, 硕士研究生, 主要从事装备保障理论及应用方向的研究。

阮拥军(1969-), 男, 江苏如皋人, 博士, 副教授, 主要从事装备保障理论及应用方向的研究。

引用格式: 张耀龙, 阮拥军, 赵陆昊. 合成旅装备保障能力评估体系研究[J]. 计算机测量与控制, 2022, 30(9): 255-259, 279.

1.1 合成旅装备保障力量(人员)分析

装备保障力量,是用于装备保障的人力、物力、技术、信息等资源数量与质量的总和,是从事装备保障活动的人员、装备、设施、器材、信息等要素的有机结合^[3]。其要素主要包括装备保障主体和装备保障资源,即装备保障人员、保障设备、科学技术、保障设施、物资器材、保障信息等,本文主要对装备保障力量(人员)进行分析。

合成旅装备保障力量(人员)主要分为三类人员。一是装备指挥人员,具体包括保障部机关相关人员、营连指挥员及相关装备指挥管理人员。二是专业保障力量,主要包括勤务保障营修理连、合成营支援保障连装备抢救排、供应保障队弹药器材分队等力量。三是使用分队的技术人员,主要是合成营及其他兵种营中的装备保障技术军官、装备技师、检修工等人员。这其中装备指挥人员负责组织筹划及指挥控制保障活动,专业保障人员负责故障排除、维修保养、技术检查、器材弹药筹措、收发等活动,使用分队的技术人才负责日常维护保养及一般故障排除等工作。

1.2 合成旅装备保障任务分析

装备保障任务是决定装备保障能力评估内容的重要因素。结合军事行动装备保障实际,合成旅装备保障任务主要包括指挥控制、维修保障、供应(调配)保障以及数据支撑(态势感知)等。

装备指挥控制是指在充分理解上级意图、分析判断形势,并对情报信息进行综合分析判断基础上,组织进行的保障筹划、机动部署及装备保障行动调控等活动。其主要任务包括确定保障方案、编组及部署装备保障力量、调控装备保障行动、协调支援保障力量(含上级支援力量及地方支援力量)、组织战场装备管理、防护防卫等。

装备维修保障是指为使装备保持、恢复良好的技术状态或性能而对装备进行的维护、修理等活动^[4]。合成旅装备维修保障任务主要包括装备维护保养、装备日常修理、野战抢救抢修机构开设、战场装备抢修、装备抢救后送。战时装备维修保障主要是战场抢修和战场抢救后送。合成旅装备维修保障任务主要是对轻损装备进行维修。

装备供应(调配)保障可分为装备器材供应与弹药供应,装备器材供应主要是为保障部队军事行动需要而组织与实施的器材筹措、储备、补给、管理等活动。基本任务包括编制装备器材保障计划、编制并组织实施筹措计划、野战器材库开设以及组织实施装备器材供应。弹药供应是为保障战时作战需要而组织与实施的弹药筹措、储备、运输、装卸、分发等各项保证性措施与进行的相应活动的统称。弹药供应的基本任务是组织实施弹药的申请筹措、储存保管、技术检测、调整补充、野战弹药库开设和战场管理等。

装备数据支撑(态势感知)是指通过各种手段和措施对合成旅装备数据、装备保障人员数据、装备保障行动数据进行实时采集、分析处理并通过保障网链传输给相应装备保障节点以保障支撑相关任务的活动。其主要任务包括

信息网链构建、保障资源数据支撑、保障需求数据支撑以及保障行动数据支撑等。

1.3 合成旅装备保障特征分析

合成旅是编配有装甲、火炮、防空、侦察、通信、工程、防化等诸多兵种的,高度合成化的作战单元,其编配的装备也相应包括了装甲装备、火炮装备、防空装备、侦察装备、通信装备、工程装备、防化装备等,且编配数量较多。新体制下,合成旅装备保障呈现出以下特征^[5]。

一是保障力量构成多元,指挥控制复杂。合成旅建制内装备保障力量多元,既包括保障部机关人员、合成营连指挥员、兵种营连指挥员等装备指挥人员,也包括合成营支援保障连装备抢救排、勤务保障营修理连、供应保障队弹药器材分队等专业保障力量,还包括合成营及兵种营中的装备保障技术军官、装备技师、检修工、修理工等使用分队的技术人员。在执行作战任务时,不仅要指控协调建制内装备保障力量,还需根据战场情况与任务实际与上级相关机构及高新技术力量协调沟通。各种保障力量和保障对象在战场环境中广泛分布,指挥控制复杂,保障行动受限,使得装备保障指挥、协调和实施愈加艰难。

二是装备种类繁多,保障任务繁重。随着信息化智能化的发展,合成旅装备的类型愈发多元,指控、光电、雷达、无人机等高新技术信息装备的不断配发,整体装备数量规模庞大,其保障任务成倍增加。另一方面,运投保障、装备维护、维修检测、机动保障、现地抢修、抢救后送等任务时效性要求高、安全保障风险大,完成装备保障任务所面临的困难挑战呈几何增长态势,保障任务十分艰巨。

三是技术日益复杂,保障难度增大。合成旅的装备结构体系和技术构成日趋复杂,装备系统化、集成化、智能化程度愈来愈高,满足装备系统整体可靠性要求的难度显著提高,装备保障能力生成、保障配套资源的配置等面临严峻挑战。另一方面,信息化战争条件下,战况剧烈,发现即摧毁,呈现出短时间内装备大规模毁伤的特点,维修保障难度高强,供应补充要求迫切,保障组织实施极为复杂,保障难度空前增大。

四是分工明确精细,作业务求精准。新体制下,合成旅建制内装备保障力量任务分工明确精细,突出表现在技术室、修理连、车场、装备抢救抢修排等4类保障机构及使用分队的技师、军械员、修理工等人员职能界面更加清晰、岗位任务更加精确、业务运行更加规范。同时,订单供应、精准配送等新的保障模式要求供应保障作业务求精准,这些都是对装备保障力量的极大考验。

2 合成旅装备保障能力评估体系框架分析

合成旅装备保障能力评估体系是针对合成旅装备保障活动所建立,包含评估理论与指导思想、评估组织机构、指标体系与评估标准、评估模型与方法、评估信息数据系统等构成的体系,是合成旅装备保障能力建设与发展的基础保证。合成旅装备保障能力评估体系框架如图1所示^[6]。

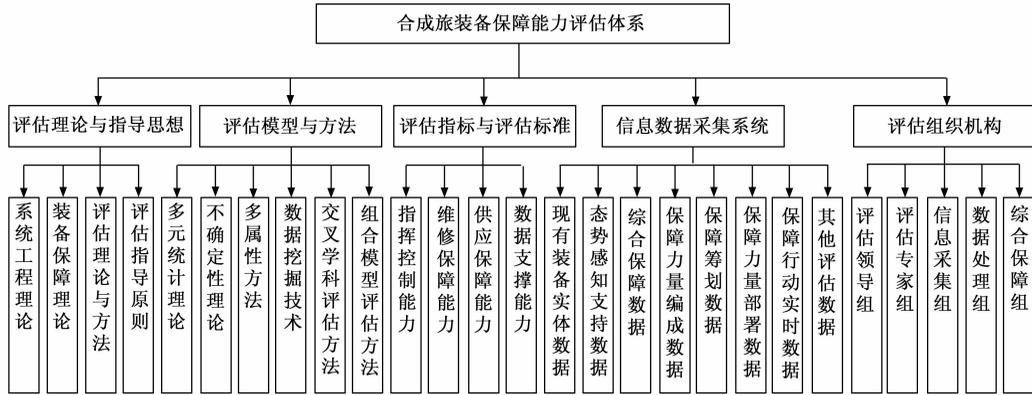


图 1 合成旅装备保障能力评估体系框架

2.1 评估理论与指导思想

合成旅装备保障能力评估是在系统工程理论、装备保障理论、评估理论等理论指导下,运用多种评估方法对合成旅装备保障活动进行综合评价,对装备保障力量设置、资源配置、运行机制、结构规模等要素进行分析,从而达到掌握系统状态,优化系统运行的目标。合成旅装备保障能力评估体系建设要以装备保障力量的职能使命为基础,准确把握信息化战场合成旅装备保障力量运用的特点规律,以达到摸清装备保障能力底数、检验装备保障能力、探索装备保障模式、提升装备保障水平的目标。

2.2 评估组织机构

评估组织机构,是进行装备保障能力评估的主体。除评估发起者外,一般还包括评估实施者和评估结果使用者^[7]。这里的评估组织机构通常为评估实施者,即评估组织实施机构,一般包括评估领导小组、评估专家组、信息采集组、数据处理组以及综合保障组等。各小组成员及其职责一般根据评估具体活动安排进行明确。

2.3 指标体系与评估标准

评估指标,就是能够反映被评估对象某一方面情况的特征依据,确定评估指标是进行评估工作的基础。

2.3.1 评估指标体系构建

文献 [8] 针对传统装备保障能力评估指标按照机理分析的思路对装备保障能力进行拆分来获取的,过于依赖主观因素进行判断,影响评估结果精确性的问题,提出了面向能力的指标确定方法、基于数据挖掘的评估指标确定方法以及基于本体的文本挖掘指标确定方法。

文献 [9] 通过三个步骤构建评估指标体系,首先对评估目的、使命任务及装备保障特征的等进行细致;其次基于映射分解、QFD 指标功能部署、树状分析技术等方法对装备保障能力进行解析,并初步确定评估指标;最后基于 ISM 方法建立并优化层次良好、科学合理的合成旅装备保障能力评估指标体系。

在以上研究基础上,本文认为合成旅装备保障能力评估指标体系的构建应坚持以融入作战体系为根本^[10],以作

战任务为源头,以能力需求为牵引,实现打仗需要什么就重点评估什么。基于合成旅装备保障任务^[11],汲取上述两种方法的优点,采用任务-能力映射分解法(详见文献 [12]),从分析合成旅装备保障任务活动基本流程入手,进行装备保障任务分解和细化,将装备保障任务的任务指标描述转化为能力指标描述,实现能力分解。最终可构建涵盖指挥控制能力、维修保障能力、供应(调配)保障能力以及数据支撑能力等内容的合成旅装备保障能力评估指标体系,具体如图 2 所示。

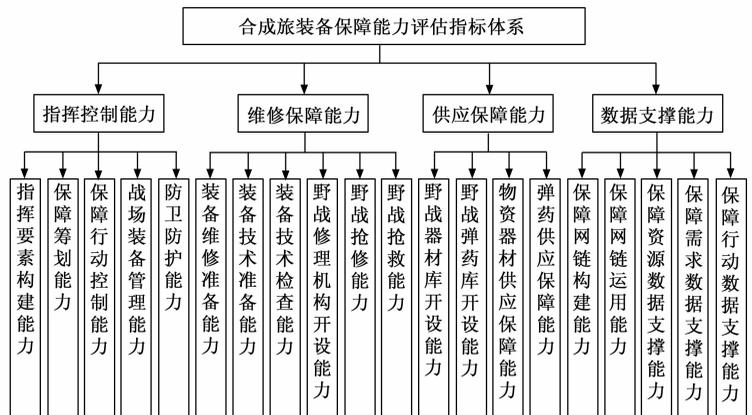


图 2 合成旅装备保障能力评估指标体系

2.3.2 评估标准

评估标准一般是指评估指标的标准值。评估标准的科学性、合理性、规范性是进行有效评估的关键。合成旅装备保障能力评估标准主要是与评估指标体系相对应的规范文件中的能力标准,这些能力标准都是在长期训练与实践总结确定的,是装备保障能力评估的重要依据。评估标准与评估指标是相辅相成的,没有标准的指标不具备科学性,但当前评估标准尚未形成统一规范版本,评估实务中需要根据选取的指标对应查询相关标准规范。当前,这些评估标准分散在作战条令、教材、训练大纲、作战标准、装备手册之中,需要对其进行梳理汇总,并与部队军事需求有机结合,形成系统规范的标准体系^[13]。需要明确的是,评估标准应根据部队装备建设情况的发展变化及时进行调

整和变化。

2.4 评估模型与方法

评估模型与方法是完成合成旅装备保障能力评估的核心,是基于已经构建的装备保障能力评估指标体系和评估标准,采用的相关数学方法及构建的评估模型。当前装备保障能力评估方法^[14]主要可分为 6 类。具体如表 1 所示。

表 1 合成旅装备保障能力评估模型与方法

| 序号 | 方法类型 | 具体方法 |
|----|----------|---|
| 1 | 多元统计理论 | 主要有主成分分析法、聚类分析、因子分析等 |
| 2 | 不确定性理论 | 主要有模糊综合评判、灰色评估、粗糙集理论、云评估等 |
| 3 | 多属性方法 | 主要有层次分析法、加权和法、加权积法、理想点法、ADC 法 ^[15] 等 |
| 4 | 数据挖掘方法 | 主要有 BP 神经网络、支持向量机、关联分析、贝叶斯网络等 |
| 5 | 交叉学科评估方法 | 主要有数据包络分析法、物元分析法、集对分析法、马尔科夫模型、仿真评估法等 |
| 6 | 组合模型评估方法 | 主要是具有互补性的上述方法建立组合模型进行评估 |

上述方法各有特点,选择合适的评估方法,有利于简便、合理、有效地达成评估目的。在具体选择评估方法时应考虑以下因素^[16]:评估方法与评估对象的适应性,评估方法与评估类型与内容的适应性,同时还要受数据信息可搜集性和评估途径的制约。

需要注意的是合成旅装备保障能力评估数据类别多样,且不同类别数据表现形式各不相同,不同模型方法在数据处理过程中有不同特点,但存在的共同问题是主观因素影响较大,原始数据话语权不足。针对这一问题,本文认为可以利用改进物元分析法进行解决。物元分析法^[17],通过指标关联度表示各元素和评估目标的关系、综合关联度表示待评物元的评价等级,多用于解决复杂不相容问题,在处理不同类型不同量纲的数据时具有很强的包容性,能够适用于合成旅装备保障能力评估数据繁杂的现实情况。但存在的问题是其适用中需要完整的标准体系进行辅助,而当前我们的标准体系只有准入标准或者达标标准,而没有清晰具体的等级标准体系,因此在数据处理过程中需要通过专家经验法将相关标准进行分级,然后应用物元分析法来解决不同类别不同形式数据的处理问题,增强原始数据在评估中的效用。

2.5 信息数据采集系统

评估数据信息的针对性、真实性、完整性、准确性、及时性,是做出正确评估结论的前提和基础。合成旅装备保障能力评估数据信息体系一般包括评估数据信息分类、数据信息采集、数据信息处理三个部分。

2.5.1 评估数据分类

评估数据是根据能力评估模型所需的数据,它将通过评估模型的计算反映能力评估的结果。根据评估指标要求,评估数据包括保障系统要素评估数据、保障系统单项保障能力

评估数据、保障系统综合保障能力评估数据、保障系统运行能力评估数据等。在合成旅装备保障能力评估过程中,需要较为完备的现有装备实体数据、态势感知支持数据、综合保障能力数据、保障力量编成数据、保障筹划数据、保障力量部署数据以及保障行动实时动态数据等多种数据。

2.5.2 评估数据采集

当前,合成旅装备保障能力评估数据的采集主要是利用基础的数据采集表格、便携式数据采集终端、地面云台和空中机动等方式^[18],采用伴随采集、定点采集和交替采集等三种手段,信息化、平台化程度较低,且信息数据来源较为传统,信息数据综合性程度不高,对装备保障能力全面反馈力度不够。另外,信息数据处理也基本依托人工与计算机结合,对信息化平台、相关评估系统软件的结合还未广泛推广使用。本文认为,可以依托陆军“装备云”^[19]建设,拓宽信息数据来源,既要挖掘与装备保障相关的科研、试验、生产等“技术数据”,汇集部队装备使用、战备、训练、演习等“作战数据”,又要自下而上地逐级集约形成装备保障“专业数据”,尤其要分析、优化与选定“比较数据”,建立完善层次清晰、可信度高、便于使用的装备保障数据库。

2.5.3 评估数据处理

评估数据处理就是将采集到的信息数据按照评估模型的要求进行分类,并进行模型仿真运行或根据相关评估数学方法进行指标量值、评价数据结果的计算的过程^[20]。在评估信息数据处理过程中,由于各项评估指标所标示装备保障能力发挥的程度不同,指标的度量值也会有差异,在进行综合总体评判时,就需要对信息数据进行相关的处理,处理方法依据模型、方法相关要求确定。

合成旅装备保障能力评估体系是要素众多、构成复杂的系统,还包括评估文件信息管理、数据存储备份以及人员保障、物资保障、器材保障、设备场地保障和技术保障等综合保障内容,这些要素贯穿评估工作全过程,共同助力评估系统的通畅运行,确保评估的科学准确。

3 合成旅装备保障能力评估组织实施分析

合成旅装备保障的内涵和外延随着装备的不断更新换代、保障任务的调整转变、保障方式的创新发展而不断变化调整,对开展系统、科学、客观的装备保障能力评估提出了更高的要求。紧贴合成旅装备保障任务需求和能力建设实际,细化装备保障能力评估的组织实施流程,做到管用易用,是提升合成旅装备保障能力评估客观性、权威性,增强操作性的现实要求。

合成旅装备保障能力评估的组织实施流程,一般包括明确评估目的、建立评估机构、制定评估方案、评估信息数据采集与处理、生成评估结果以及评估结果反馈与应用,具体见图 3 所示。

3.1 明确评估目的

合成旅装备保障能力评估的目的大致可归纳为 5 个方面:

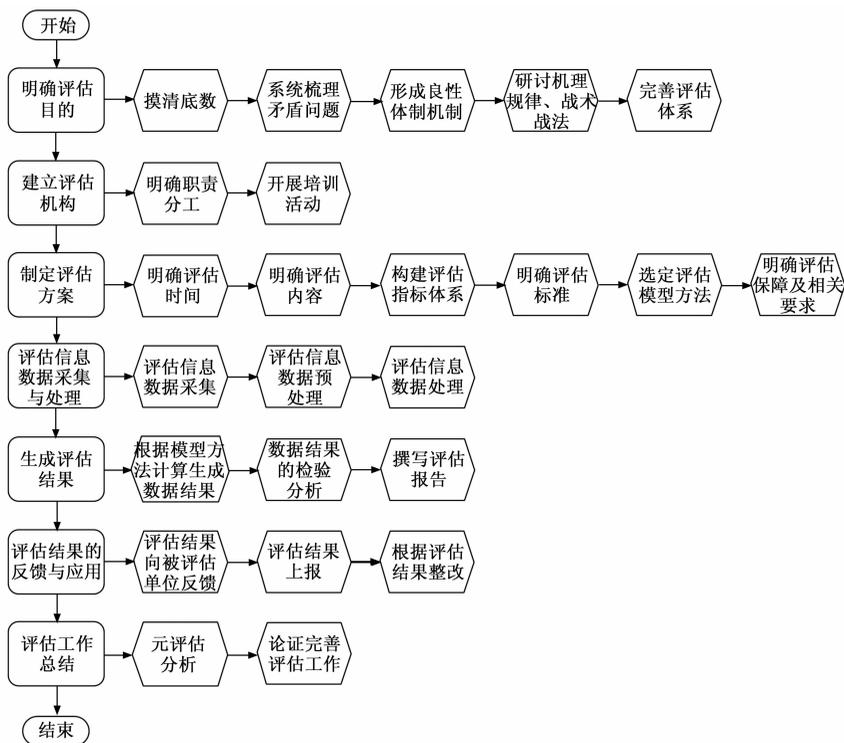


图3 合成旅装备保障能力评估组织实施流程

1) 摸清底数,即通过评估切实掌握合成旅装备保障力量遂行装备保障任务的能力底数,为本级首长及上级保障部门领导决策提供依据。

2) 检验成果,即依据评估结论,参照评估标准,衡量被评估单位装备保障能力的优劣程度,检验其装备保障能力建设是否达到要求。

3) 促进提高,即通过评估系统梳理当前被评估单位装备保障能力建设存在的矛盾问题,进而制定相应的改进措施,促进被评估单位装备保障能力的生成提高。

4) 启发认识,即通过对合成旅装备保障能力的评估,逐步形成对合成旅装备保障能力生成机理、演化规律、战术战法等的科学认识,进而探索装备保障能力发展的新理念、新方法、新途径,推动合成旅装备保障能力的长远发展。

5) 完善体系,将评估与建设同步展开,形成发现问题、研究问题与整改提高良性循环的体制机制,在评估实践中论证完善评估体系。

3.2 建立评估机构

合成旅装备保障能力评估需要专业的组织和人员组织实施,通常评估机构由评估发起机构人员、院校专家、被评估单位相关人员组成。评估机构建立后,需要明确其职责及人员分工,并针对性开展培训活动,使其尽快进入角色,完成评估前的相关准备工作,为合成旅装备保障能力评估工作顺利开展奠定基础。

3.3 制定评估方案

评估方案对评估工作具有核心指导作用。评估方案的制定,通常需要根据评估目的,依据合成旅装备保障任务

组织结构和行动特点进行,其内容通常包括评估时间、评估内容、评估指标体系、评估标准、评估模型方法、评估保障及评估要求等。

3.4 评估信息数据采集与处理

在合成旅装备保障能力评估过程中,需要较为完备的相关信息数据,主要类型为装备数据、人员数据、行动数据、理论分析数据等^[21],表现形式主要包括方案文电、指控记录、人员状态、装备状态、评估环境、保障动态以及专家评价结论等。这些数据需要数据采集人员采用不同途径进行采集,并对其进行分类、存储、管理以及预处理。信息数据的处理一般包括预处理、区分定性指标与定量指标处理、单项评估指标归一化处理以及综合计算。评估信息数据采集处理务求客观公正、真实可靠、全面细致,以确保评估结果的科学准确。

3.5 生成评估结果

以评估模型方法及评估标准为支撑,对评估信息数据进行综合分析处理,得出评估数据结果,并对其进行检验分析,生成最终评估结果。这其中评估数据结果的检验是对数据来源、采集过程、数据分类、计算过程等的针对性核实分析,属于元评估分析方法^[22]。生成的最终评估结果一般以评估报告的形式提交,评估报告的撰写务求通俗易懂,简洁明了,并应及时做好评估文件归档管理工作。

3.6 评估结果反馈与应用

合成旅装备保障能力评估的落脚点是达到“以评促建、评建结合”的效果,一方面以评估报告为依据,加强与被评估单位的沟通交流,针对其存在的问题与不足,制定改进措施,促进能力生成提高;另一方面通过评估实践工作,融入元评估分析,论证和完善评估工作。

4 结束语

以合成旅装备保障能力评估体系为研究对象,研究了合成旅装备保障能力评估体系的构建基础,构建了合成旅装备保障能力评估体系框架,具体分析了评估体系构成要素的内容,设计了合成旅装备保障能力评估组织实施流程。整个研究,可以作为合成旅装备保障能力评估组织实施奠定理论基础和实践基础。下一步,可以从具体评估方法的选取、评估标准的确定、评估信息数据处理以及评估组织实施模式等方面进行深入研究。

参考文献:

- [1] 王双川,贾希胜,胡起伟,等.合成部队多阶段作战任务成功概率仿真评估[J].系统工程与电子技术,2021,43(3):763-772.

(下转第279页)