

doi: 10.7690/bgzd.2022.02.004

装甲装备在役考核数据采集研究

李赫才¹, 韦国军², 闫 龙¹

(1. 航天工程大学研究生院, 北京 102200; 2. 航天工程大学航天保障系, 北京 102200)

摘要: 针对装甲装备在役考核缺少有效的数据采集方法, 通过分析装甲装备在役考核数据特点, 研究在役考核数据内容和采集原则, 提出在线式或制度式的数据采集方法和数据编码管理方法。分析结果表明, 该方法可为装甲装备在役考核数据采集提供借鉴。

关键词: 装甲装备; 在役考核; 数据采集; 采集方法

中图分类号: TJ0 **文献标志码:** A

Research on Armored Equipment In-service Assessment Data Collection

Li Hecai¹, Wei Guojun², Yan Long¹

(1. College of Graduate, Space Engineering University, Beijing 102200, China;

2. Department of Space Support, Space Engineering University, Beijing 102200, China)

Abstract: Aiming at the lack of effective data collection method for in-service assessment of armored equipment, this paper analyzes the characteristics of in-service assessment data of armored equipment, studies the content and collection principle of in-service assessment data, and puts forward the online or institutional data collection method and data coding management method. The analysis results show that the method can provide reference for data collection of in-service assessment of armored equipment.

Keywords: armored equipment; in-service assessment; data collection; collection method

0 引言

新的试验鉴定体制将整个试验周期划分为性能试验、作战试验和在役考核, 所有的试验鉴定活动都在围绕数据展开。在役考核数据是在役考核的生命线, 是开展在役考核活动的基础; 因此, 对装甲装备在役考核数据采集进行研究具有重要意义。

1 装甲装备在役考核数据概述

装备在役考核数据分散存在于装备的整个寿命期间, 装备的论证、试验、使用、维护等产生的数据都可纳入在役考核数据。这些数据具有体量大、类型多、价值密度不均、持续增长等特性^[1]。部队没有担负在役考核相关任务, 缺少数据采集的专业设备和人员, 对装备数据的采集和管理很大程度上是为了满足作战、训练、保障等任务, 使得大量高价值在役考核数据流失于日常工作中^[2]。

1.1 装甲装备在役考核数据概念

性能试验数据是装备在整个性能试验过程中产生的所有数据, 包括被试装备、陪试装备、试验任务及环境等数据, 反映了装备的各项性能参数是否

达到或符合规定的标准。作战试验数据是装备在作战试验过程中产生的所有数据^[3], 相比性能试验数据, 作战试验突出了作战环境和对抗条件, 反映了装备完成预期作战任务的能力和满足使命任务需求的程度。在役考核数据是装备在列装服役后产生的所有数据, 反映了装备服役的真实状态和存在的问题缺陷。

1.2 装甲装备在役考核数据特点

在役考核数据与性能试验、作战试验数据的最大区别是产生的土壤, 在役考核数据是在装备整个服役期间产生, 其特点如下:

1) 分散性。

性能试验和作战试验均是设计的试验任务剖面和试验环境, 在一定阶段内获得所需的试验数据, 在役考核是在装备整个服役期间组织的考核验证活动, 在役考核数据包括涉及装备的所有工作产生的数据, 存在于装备活动的各个阶段和各项任务中。

2) 多样性。

装甲装备在役考核是依托部队成建制成体系组织实施, 考核的指标类型多, 所需数据繁杂。从内

收稿日期: 2021-10-26; 修回日期: 2021-11-28

作者简介: 李赫才(1988—), 男, 河南人, 硕士, 从事装备试验鉴定研究。E-mail: 810994947@qq.com。

容上看,装备训练、使用、作战、维修、管理等产生的数据都需要收集^[4];从类型上看,存在大量结构性、半结构性和非结构性数据,包括图片、视频、音频、文档、表格等定性或定量数据^[5]。

3) 周期性。

在役考核实施时机有新装备列装、编制体系调整、使命任务变更、装备改进升级、暴露突出问题、装备退役报废等,虽然不同的时机考核侧重点不同,但是部队年度训练任务具有一定周期性,在不同年度的阶段性工作具有相似性;因此,在不同年度产生的在役考核数据具有一定的周期性。

1.3 装甲装备在役考核数据内容

装甲装备在役考核数据体量大、内容繁杂且持续产生,合理进行数据分类有利于数据的采集和管理。将在役考核数据按照采集时序分类,可分为历史数据和现场数据;将在役考核数据按照数据的性质分类,可分为基础属性数据、动态属性数据、决策属性数据^[6]。为便于在役考核数据采集,将在役考核数据按照采集时序进行分类,如图1所示。

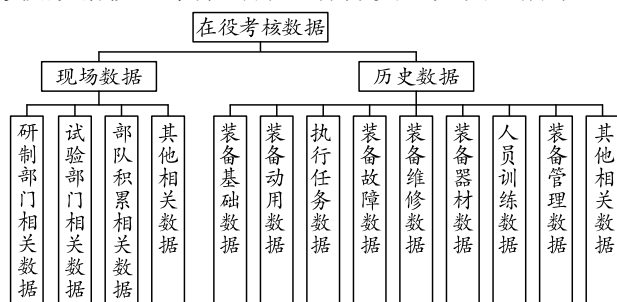


图1 在役考核数据分类

2 基于设备的在线式采集

随着装备鉴定体系改革的深入,装备的高新技术和复杂程度逐渐提升,对装备使用人员完成任务和数据采集的要求越来越高。利用数据采集设备进行数据采集,能够实现实时采集,确保采集的数据具有高可靠性,基于设备的在线式采集方式主要有硬件接口采集、软件接口采集和外部设备采集。

2.1 硬件接口采集

硬件接口采集是指利用装甲装备自带的硬件接口,搭接相关数据采集设备,比如总线数据采集设备、振动信号数据采集设备等^[7-9],进行装备在役考核数据的实时采集。在装甲装备立项论证阶段就要充分考虑服役阶段的在役考核数据采集问题,设计通用的硬件接口,确保整个装备体系硬件接口具有兼容性。常用的硬件接口如表1所示。

表1 硬件接口及需求

接口名称	接口规范	接口需求
CAN	CAN2.0	2对CAN总线(4芯),电源线2根(电压10~30DV),备2芯
OBD	ISO/DIS15031-3	标准车载OBD接口
FLexRay	FLexRay(V2.1)	1对FLexRay(2芯),电源线2根(电压10~30DV),备2芯
1553B	Notice4	1对1553B(3芯),电源线2根(电压10~30DV),备2芯
千兆网	IEEE802.3z和IEEE802.3ab	千兆网(8芯),电源线2根(电压10~30DV),备2芯
LVDS	ANSI/EIA-644电气特性	双6定义20芯,2根备用
HDMI	HDMI1.4	19芯标准接口
VGA	DDCaAB	15芯标准接口
DVI	DVI-d	25+1针

2.2 软件接口采集

装甲装备自身带有一定的数据采集系统,如装备的计算机系统、自动故障诊断系统、通信系统等可及时记录装备的开关机时间、装备当前的环境信息、故障发生的时间节点和部位、通信数据等内容,能够准确获取装备当前状态^[10]。在进行装备论证设计时,可以设计搭载具有良好兼容性的软件平台或数据存储模块,便于各类数据采集设备进行定期采集。各类数据采集设备应提供独立的解析软件,生成便于后续人员调用解析的相关数据。

2.3 外部设备采集

在进行装甲装备在役考核时,需采集装甲装备及其相关部件的数据比如考核质量稳定性,需测量装备的基本战技性能,获得大量数据来描述装备的各项技术指标,靠硬件接口或软件接口无法满足需求,就需采用外部设备加装在装备相关系统或设备上获取相关数据^[11]。常用的测试设备包括综合自然环境测试系统、多通道振动、噪声与载荷测试系统、车辆综合电子性能测试系统、车辆技术状态参数记录仪、起动性能试验测试仪、武器系统测试平台和指控通信性能测试系统等^[12]。

3 基于制度的离线式采集

在装备使用过程中,部队会对装备的使用管理进行登记、统计,这些数据虽可用于在役考核,但并非以满足在役考核为目的。由于在役考核需要依托部队实施及其地位的重要性,应将相关在役考核数据需求以规章制度的形式,作为部队在日常使用中需记录的数据。

3.1 问卷调查表采集

装甲装备在役考核是考核装甲装备满足部队使

用和保障需求的满足程度，存在大量定性指标，这些指标决定了需要收集相应的定性数据，如岗位合理性、使用人员适应性、机动适配性等指标。考核人员借助问卷收集装备使用人员在操作装备完成各项任务中的具体感受或装备对完成各项任务需求的满足程度，实现装备完成规定考核科目后的事后采集，避免操作人员因采集数据而影响正常完成任务。

3.2 登记、统计表采集

在装甲装备服役过程中，存在大量装备管理、训练、保障等相关数据，对于在役考核具有重要价值，通过登记、统计进行数据采集能及时有效获得装备历史数据和当前数据。结合部队实际工作和在役考核科目、数据需求，制定各类装备登记、统计表并随装下发部队，形成规范的数据采集模式，作为一项制度和经常性工作落实执行。某型装甲装备部分登记、统计表如图 2—5 所示。

日期		装备编号		使用人员	
任务					
使用环境					
数据类型	数据项	量纲	折合金额(元)		
摩托小时/h					
油料/L	燃油				
	润滑油				
	润滑脂				
	特种油液				
机动里程/km					
故障编号		故障部位		故障次数	故障程度

图 2 某型装甲装备动用登记

日期		装备编号		保养人员	
日(月、季、专项)保养项目					
检测内容	物资(装备、备品等)损(消)耗			折合金额(元)	
1					
...					
拆修内容	物资(装备、备品等)损(消)耗			折合金额(元)	
1					
...					
报废内容	物资(装备、备品等)损(消)耗			折合金额(元)	

图 3 某型装甲装备维护保养登记

序号	名称	数量	使用时间	使用人	损(消)耗	折合金额(元)	备注
1							
...							

图 4 训练器材、教材统计

日期		装备编号		使用人员	
故障地点		故障时间		故障时机	
故障现象					
故障原因					
序号	故障件名称	编号	生产厂家	生产日期	使用时间
1					
...					
维修级别		维修方式		维修耗时	
维修消耗	备品备件类	折合金额(元)		备注	
1	备品备件类				
2	维修器材类				
3	人力资源类				

图 5 某型装甲装备维修登记

3.3 数据采集表采集

装甲装备在役考核数据采集表要围绕部队实际工作开展，紧密结合部队的使用、训练、保障等工作，采集与装甲装备在役考核指标相关的数据^[13]。使用数据采集表进行数据采集，需伴随装甲装备日常工作进行，实现实时采集，确保采集数据的真实性。装甲装备服役经济性数据采集如图 6 所示。

4 在役考核数据编码

随着装备体系的复杂性和数据的多元化，在役考核数据持续产生、类型复杂多样、管理难度增大，纸质数据存储和管理已经无法满足在役考核大量的数据需求。自动采集设备采集的数据由于采集终端、采集格式、采集对象、数据格式等不同，易导致功能相近的数据互不兼容，无法形成数据的相互支撑，难以充分发挥数据的价值。需对这些数据进行归一化处理，将不同格式、不同单位、不同体制的数据进行统一编码，为每一组数据设置数据 ID，形成便于查询、处理、分析、共享的数据集。

4.1 在役考核数据采集基础信息编码

数据采集的基础信息主要包括考核机构、考核部队和数据采集人员。考核机构主要包括试验训练基地、军事院校、相关科研院所以及地方具有相应资质的试验机构；考核部队主要包括装备服役的相关部队，从战区级到基层营连；数据采集人员是指参加在役考核数据采集的所有人员，主要有 4 类：1) 在役考核总体单位的专业数据采集员；2) 作战部队专业数据采集员；3) 部队兼职数据采集员；4) 地方或院校外部协助单位的数据采集员。

考核机构编码由军种代码和机构编码 2 部分组成。军种代码为字母，机构编码为数字。机构代码可以采用定长 5 级 10 位数表示，超过 5 级不再分级，

共用上一级代码，例如：某考核机构编码 LA1010000001。地方具有相应资质的试验机构包括工厂、研究所、院校、公司等参考单位，采用临时

编码。以某地方某公司临时编码为例，前 2 位为 LS，中间 8 位为空位，最后 2 位为顺序码，即 XX 公司编码为 LS0000000001。

日期类别	数据项	装备编号 数据定义	数据内容	采集人 折合金额(元)	备注	
使用环境	训练、作战消耗油料	装备完成一次训练、作战任务所消耗的各种油料/升				
	射击消耗弹药	装备完成一次射击任务所消耗的各类弹药/发				
	器材损耗	训练、作战过程中造成的各类器材损耗/件				
	训练、作战人力费用	完成一次训练、作战所需各类各级别人员工时/(时/人)				
	维修消耗备品备件	故障修复消耗的备品备件数量/件				
	维修设备设施损耗	故障修复造成的维修设备设施损耗程度	极小 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较重 <input type="checkbox"/> 极重 <input type="checkbox"/>			
	维修人力消耗	维修过程中所需各级维修人员工时/(时/人)				
	装备日(月、季、专项)维护物资消耗	装备日(月、季、专项)维护所需物资	油料 <input type="checkbox"/> 器材 <input type="checkbox"/> 备品 <input type="checkbox"/> 备件 <input type="checkbox"/> 设施设备 <input type="checkbox"/>			
	装备日(月、季、专项)维护人力消耗	装备日(月、季、专项)维护所需各级人员工时/(时/人)				
	训练效能	完成一次训练任务提升的成绩或人员操作熟练度	不及格 <input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/>			
	装备日(月、季、专项)维护效能	完成日(月、季、专项)维护使装备能够持续工作时间、可信用度及具备的能力	$E=A \times D \times C$			
	装备故障维修效能	装备修复后能够持续工作时间、可信用度及具备的能力	$E=A \times D \times C$			
	装备中修效能	装备完成中修后能够持续工作时间、可信用度及具备的能力	$E=A \times D \times C$			
	装备大修效能	装备完成大修后能够持续工作时间、可信用度及具备的能力	$E=A \times D \times C$			
	装备维护保养经费满足程度	装备年度维修维护保养等经费与实际费用之比/%				
	装备训练经费满足程度	装备年度训练经费与实际训练费用之比/%				
	装备中修经费满足程度	装备中修经费与实际中修费用之比/%				
装备大修经费满足程度	装备大修经费与实际大修费用之比/%					

图 6 某型装甲装备服役经济性数据采集

考核部队编码可采用 12 位代码组成：战区级 1 位、军种级 1 位、军级 1 位、旅级 2 位、营级 2 位、连级 2 位、排级 2 位、班级 1 位。某战区某军种某军某旅某连某排某班编码位 LZ1010101011。

数据采集人员编码与前两者类似，部队采集人员编码可参考考核部队编码，在考核部队编码后面加 2 位作战编组代码即可，例如：LZ101010101101；地方或院校协助单位的数据采集人员参考地方具有相应资质的试验机构编码，例如：XX 公司数据采集负责人编码为 LS0000000101。

4.2 在役考核数据采集对象编码

采集对象可以分为 3 种：1) 武器装备；2) 装备的指挥员和操作人员；3) 整体态势或数据。

如果采集对象是武器装备，编码既可以是武器装备的战斗编号，又可以是设备的 ID 号。例如：采集对象是一台装甲主战装备，编码填写该装甲主战装备的编码：LB151001。

采集对象是装甲装备上的火控计算机，编码填写该火控计算的编码为全军统一编码：ID04Z0232Z0001。

如果采集对象是人员，可用人员的编码，如果采集对象就是数据采集员本人，可用编码“00000”表示。例如：采集对象是装备操作人员，编码填写该操作员的编码：LZ203050403204。采集对象是数据采集员本人，编码填写：“00000”。

如果采集对象是装备配置而成的态势或者数据本身，由于其本身没有编码或者身份 ID，可以用编码“11111”表示。例如：采集对象是态势或数据，编码填写：“11111”。

5 结束语

笔者以装甲装备在役考核数据采集为依据，对在役考核数据进行了分析，针对部队的实际情况，提出了具有一定普适性的数据采集方法，为在役考核数据采集提供具体思路，为装备在役考核评估提供客观的数据支撑，加快在役考核的贯彻落实。

参考文献：

- [1] 李珏, 卢鹤. 面向导弹武器系统全寿命管理的大数据模型[J]. 舰船电子工程, 2020, 40(4): 119-122.