

# 水雷武器在役考核数据采集与管理方法

罗晓强, 王毅刚, 游修东

(中国人民解放军 91388 部队 92 分队, 广东 湛江 524022)

**摘要** 针对目前水雷武器已按照试验鉴定新模式即将开展在役考核, 却还没有完善在役考核数据采集与管理方法的情况, 提出了水雷武器在役考核数据采集与管理方法。该方法以效率为核心, 以精准为原则, 理清在役考核各单位间的关系, 搭起各单位间的桥梁, 构建统一领导、分工实施的组织模式, 以数据采集与管理系统的核心技术与管理手段, 可高效率、高质量、更系统、更流畅地开展型号在役考核数据的采集与管理。可推广应用于各类型号装备的在役考核工作中。

**关键词** 水雷武器; 在役考核; 数据采集; 数据管理

**中图分类号** TJ610.2 **文献标识码** A

## Data Collection and Management Method of Mine Weapons in Service Test

LUO Xiaoqiang, WANG Yigang, YOU Xiudong

(No. 91388 Unit of PLA, Zhanjiang 524022, China)

**Abstract** In view of the situation that the mine weapon will be tested according to the new mode of in-service test, whilst there is no perfect method of data collection and management for in-service test, a method of data collection and management for in-service test of mine weapon is put forward. Regarding efficiency as the core and precision as the principle, this method clarifies the relationships among the various units in service test, builds the bridges between the units, and constructs the organizational mode of unified leadership and division implementation. Taking data collection and management system as the core technology and management means, it can carry out the data collection and management in service test with high efficiency, high-quality, better systemization and better fluency, and can be widely applied to the in-service test of various types of equipment.

**Key words** mine weapon; service test; data collection; data management

## 0 引言

当前,我国水雷武器已按照新模式开展试验鉴定,在役考核作为检验装备“一能三性”比较关键的一个环节<sup>[1]</sup>,其考核的结果是评价装备研制结果、改进老型号不足和研制新型号的重要依据。在役考核阶段的工作内容主要有确定考核指标、编制试验与评估方案、开展数据采集等,其中最重要的环节是如何采集与管理该阶段的数据,并有效利用

这些数据,保证评估结论可信度。

在役考核的数据采集与管理是一项系统工程,涉及到的数据具有数据量庞大、类型繁多、时间跨度长、管理与实施难度大等特点,在以往的试验中从未涉及如此庞大的工程。以前,虽然在各试验阶段和部队管理与使用阶段,均有记录产生的数据信息,但是这些信息因标准化不够,其格式、质量、内容等均不符合在役考核的数据要求。这些信息主

要存在的问题有:数据内容和格式不统一,记录的故障信息不详实,数据产生的环境记录不清楚,数据管理不系统、质量不高,多阶段同类型的数据要素不一致等。按照这样的数据记录方法采集在役考核数据非常艰难,投入的精力、财力、时间等均难以估计,且数据采集不够充分、不够准确、有效性模糊等问题,可能对在役考核结论产生不利影响。

完善采集各种内外场数据、各研制阶段数据、在役考核阶段数据等方法,建立一套准确、完整、系统、完善的多源数据采集规范体系,确保数据的质量是在役考核评估的重要环节,目前还未见较完善的方法。目前,在“六性”数据收集与管理、航天装备试验鉴定数据管理、基于大数据的数据管理等方面,已有一些方法<sup>[2-10]</sup>,但是这些方法还不够详细,不能直接用于工程实践,具体细节还需进一步研究,特别是在役考核数据收集与管理方法急需研究。

研究水雷装备在役考核数据采集与管理方法,即形成一套从数据采集到数据使用的整个流程的规范要求与实施方法,全方位获取被试装备相关的研制与生产信息、试验信息、存储信息、使用信息、故障信息和维修保障信息等,用以分析评估被试装备指标,并应用于数据开发与挖掘。

## 1 在役考核数据内容和特点

### 1.1 在役考核数据内容分类

水雷在役考核数据信息的分类比较广泛,主要的分类方法如下。

1) 按照类型分,主要的信息类型如下。

#### ①实验室试验信息。

实验室试验信息主要包括分系统和组部件的实验室可靠性试验数据、实验室环境试验数据、实验室电磁兼容性试验数据和实验室抗干扰试验数据等,是系统级及现场试验信息的补充。

#### ②现场试验信息。

现场试验信息主要包括陆上试验数据、海上试验数据、湖上试验数据以及现场存放储存数据等。

#### ③专项试验信息。

专项试验信息主要包括专项组织的加速储存试验、保障性试验、维修性试验、测试性试验、环

境适用性试验、安全性试验和电磁兼容性试验等试验过程中产生的数据,也包括一些单独专项组织的模拟试验数据。

#### ④部队使用信息。

部队使用信息主要指水雷在部队仓库储存、训练、演练等期间产生的信息。

2) 按照阶段分,主要包括性能试验阶段信息、作战试验阶段信息和在役考核阶段信息。

3) 按照产品级别分,主要包括组部件信息、分系统信息和系统级信息等。

4) 按照内容分,主要包括被试产品基本信息、试验或数据产生条件、数据基本要素(如时间、航程、精度、动作)、故障信息、故障判定和数据有效性等。

### 1.2 在役考核数据特点

#### 1) 数据类型多。

水雷装备在役考核涉及的数据类型多样,理论上,在技术状态不改变的情况下,所有相关的试验、使用、训练等数据均可纳入在役考核数据收集的范围。

#### 2) 数据量大。

水雷装备在役考核涉及到考核指标多、要求高、需要的数据量非常大,包括各类试验数据、训练数据、使用数据,以及全系统数据、分系统数据,各类环境下的数据等。

#### 3) 收集难度大。

目前,还没有可行的水雷装备在役考核数据收集方法,而在役考核数据类型多、分布广、涉及人员和单位多等问题,收集难度很大。

#### 4) 分析难度大。

由于数据量大、数据类型多,分析和处理数据难度比较大。

#### 5) 应用价值大。

数据是反映水雷装备使用好坏的最好证明,是进行新装备研制、改进改型、评定相关指标的重要依据,是装备战斗力的重要体现,具有较大的深度挖掘价值。

## 2 总体实施方案

水雷在役考核数据采集与管理,是指对在役考

核期间产生的数据和相关单位已有的历史信息进行规范收集、整理分类、加工处理、整编、分析评估、存储、传递、开发与挖掘等过程。数据是装备在役考核的基础,是保证在役考核充分的生命线。没有完善的数据支撑,在役考核的评估结论将是不可靠的。在役考核数据是广泛的,除了试验、训练和使用等数据外,还包括试验文书、产品图纸、测试录取和观测的信息、加工处理后的信息、故障维修信息等任务数据,也包括测量测试设备、气象水文设备等试验设施设备数据,以及其他在役考核期间产生的资料信息等。

在开展型号在役考核时,为了保证获得良好的数据,参考文献[2]等关于型号质量与可靠性信息管理指南,以及参考文献[9]等关于试验鉴定数据管理方法,提出水雷在役考核数据采集与管理方案如下。

1) 结合在役考核设置组织机构,设置型号在役考核数据采集与管理信息系统。该系统主要职责:根据试验大纲、指标评估方法等要求,全面负责和领导型号在役考核数据需求分析、确定数据来源、制定数据采集要求、分配数据采集任务、培训人力人员、组织实施数据采集与管理、协调数据采集与管理相关事宜、监督数据采集与管理过程、组织数据分析与评估、反馈装备暴露的问题、开发数据应用与挖掘等。

2) 在在役考核数据采集与管理信息系统领导下,在有条件的单位设置型号信息管理中心,主要是进行在役考核数据的归档分类、存储、维护、开发应用与挖掘等。试验评估单位,根据信息中心提供的数据进行在役考核指标评估;同时,信息中心可根据传递回来的数据,监督各单位开展在役考核数据收集与管理的情况;统一管理后的型号在役考核数据,供各单位方便使用,包括查阅、统计分析 with 数据工程建设<sup>[12]</sup>等。

3) 标准化是保证数据质量的前提,数据格式、数据内容、问题记录、数据精度、填写要求、存储、传递和维护等,都是可能导致数据无法使用的危险源。因此,要制定规范的数据采集与管理规定,明确采集内容、规范以及运行机制。

4) 要选择有资质的承试单位负责型号在役考

核;同时,强化参试(含型号信息中心维护人员)人员的培训,建设一支高素质、稳定的参试队伍,提高技术与管理能力水平。

5) 建立健全监管机制,全方位监督数据需求分析与论证、组织实施、试验评估、问题反馈以及督促整改等各环节;建立个人工作责任制和考核机制,辅助监督管理。

综上,可在型号研制与试验主管单位的综合计划与领导下,成立型号数据采集与管理信息系统,并全面负责与组织实施型号数据采集与管理的工作。数据采集与管理信息系统由型号主管单位或者承担在役考核单位牵头,其他论证单位、军代系统、参研单位(含生产、测量保障等单位)、总装生产单位、承担性能试验与作战试验单位等作为成员,组成型号在役考核机构,配备规范的规章制度、实施细则,依靠先进的保障资源(组建型号在役考核信息中心),配备高素质的数据采集与管理队伍,保证型号数据采集与管理的工作畅通运行。

型号在役考核数据采集与管理运行方式如图1所示,具体步骤如下。

1) 型号主管单位(包括研制主管单位和试验主管单位)下达在役考核任务,并组织成立型号数据采集与管理信息系统。由于在役考核时间比较长,其中较关键的是要组建组织机构、信息中心和运行制度,保证在长期的数据采集与管理过程中数据的可信度。

2) 型号数据采集与管理信息系统根据任务分工,向各单位下达数据采集与管理分任务,包括实施计划、数据需求、规则、人员培训要求、时间节点等。

3) 各单位根据要求组建单位数据采集与管理分系统,即组建组织机构,包括领导小组、数据采集小组等。

4) 各单位根据任务计划开展数据采集与管理的工作。

5) 各单位反馈数据采集与管理过程中发现的装备存在的问题以及遇到的困难等。

6) 型号数据采集与管理信息系统派由研制单位、试验评估单位等单位组成的故障审理组支援在役考核承担单位,开展故障归零工作。

7) 各单位将采集到的数据通过计算机网络、磁盘、文件等方式传给型号在役考核信息中心, 同时反馈存在的问题及处理情况。

8) 试验评估单位根据信息中心提供的数据, 按照在役考核大纲及评估方法开展相关指标评估工作。

9) 试验评估单位向试验主管单位反馈评估结果。

10) 型号主管单位向参研单位、军代表系统、装备论证单位反馈相关信息, 用以指导新型号论证、研制、生产等方面的改进。

11) 型号主管单位领导信息中心开发数据应用与深入挖掘工作。

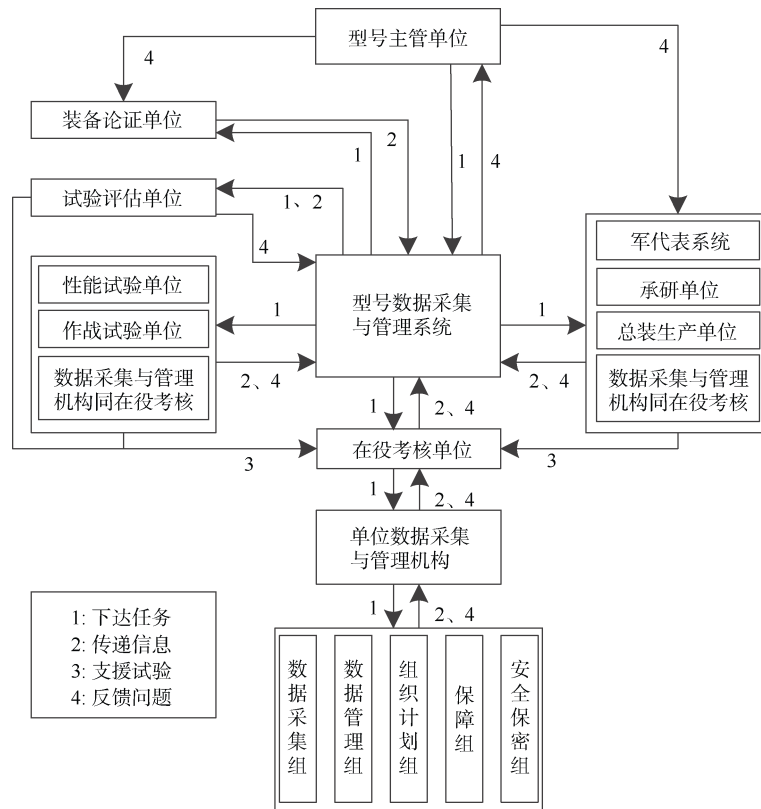


图 1 型号在役考核数据采集与管理总体方案

Fig. 1 Overall scheme for data collection and management of service test of model

### 3 数据采集与管理系统

数据采集与管理系统是指保障组织实施型号在役考核的数据采集与管理的组成, 主要由组织机构、规章制度、保障条件和试验队伍组成。如图 2 所示。

#### 1) 组织机构。

成立型号在役考核数据采集与管理组织机构, 是按照统一领导、分工实施的原则, 有效完成各类数据的采集与管理、分类与整编、存储与传递、分析与评估的重要保障。

承担型号研制、生产、总装、试验、试验评估、检测和故障分析、具体数据收集与管理等单位, 都

均应明确型号在役考核数据采集与管理组织机构设置, 所有参试、承研等单位构型号数据采集与管理的组织系统。该组织机构设置应与在役考核试验的组织机构统一起来。该系统应由承担试验评估单位或型号主管单位牵头, 其他单位为成员, 共同负责型号在役考核的数据采集与管理。各单位应成立相应的型号数据收集与管理分机构, 明确负责人及主管部门等, 明确领导小组, 并下设组织实施与计划组、数据采集组、数据管理组、质量管理组、后勤保障组、安全保密组等, 要明确各组的具体任务和要求。领导小组统筹所有采集工作, 根据在役考核大纲、实施细则等要求, 设置相应的数据采集组。

牵头单位全面负责与管理型号在役考核数据采集与管理工作,负责牵头建立数据采集与管理系统、牵头建立各类规章制度、牵头系统维护与管理、组织数据采集和传递等工作;其他成员单位配合牵头单位工作;其中承试单位负责数据处理、分析及评估工作。在所有相关单位中,只有牵头单位和承试单位可以使用所有数据,并进行集中管理,其他单位若需要相关数据,需要按照制定的审批程序办理相关手续后方可使用。

各单位按照职责分工和数据采集需求,开展数据采集、数据管理、存储、传递、分析评估等工作,试验评估单位根据各单位提供的数据开展评估。

2) 规章制度。

统一的规章制度是执行各项数据采集与管理的基本依据,是保证各单位能够规范、系统、完整地采集数据的前提。

结合试验大纲、实施方案、质量大纲以及装备数据分类编码、装备数据资源库建设、装备数据采集整编等要求,由主管单位或者指定相关单位制定包含数据格式、数据内容与记录要求、数据存储与传递规范、组织实施规范、问题反馈要求、质量管理与监督等相关内容的规章制度,如《型号在役考核数据采集与管理规定》,用以指导规范各单位的数据采集与管理。各单位根据要求,可制定适合本单位情况的采集与管理办法或实施细则等。

建立健全或利用已有的工作报告制度、质量管理制度、监督制度、工作考核制度、奖惩制度、人员交流制度、数据采集与管理经验交流制度等,保证数据采集与管理有效畅通。

3) 保障条件。

保障条件主要是建设信息中心,以网络计算机为核心,在各单位设立分中心,将各单位实时采集的信息能通过网络、邮箱途径实时传回信息中心。各单位健全型号信息分中心,配齐网络、计算机、记录录像信息设备、复印复制及传递信息设备等。集中研究或者利用已有的数据分类与编码、数据采集整编要求、数据资源库建库要求等,结合规章制度制定适应本型号的数据归类、加工等方法。

4) 试验队伍。

再好的制度和都需要人去执行才能发挥应有的作用,各单位要选择业务水平高、责任心强的人负责数据采集与管理工作,并定期开展技术培训和交流,注重培养新人,使数据采集与管理始终有一支高素质的试验队伍。

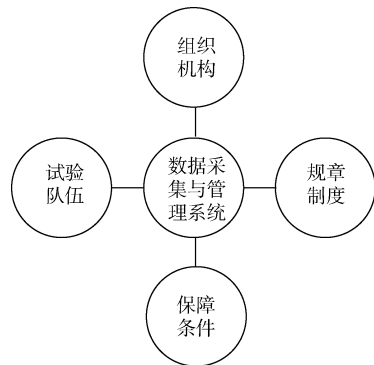


图 2 数据采集与管理系统  
Fig. 2 Data collection and management system

4 数据采集与管理流程

数据采集与管理流程,主要是指试验数据收集、加工、分析、存储、传递和试验评估等过程。按以下 6 个步骤开展。

1) 数据收集。

主要包括需求分析与论证、明确收集对象、明确收集要求和方法、开展收集工作、汇总及总结。要求数据完整、真实、连续和规范。

2) 数据加工。

数据加工主要是指将收集到的信息进行审查、筛选、分类等过程。

3) 数据分析。

数据分析,是指对加工后数据进行有效性判定、故障判定等,根据数据加工的结果,试验评估单位可实时了解数据是否满足相关指标的评估。

4) 数据存储。

数据存储是指将原始数据、加工后的数据、分析后结果等,按照分类和规则进行存储。主要方式有计算机存储、纸质资料存储等。存储过程要注意备份数据。

### 5) 数据传递。

数据传递主要包括采集组与管理组之间的传递、跨单位传递等。根据需要,选择合适的网络、邮件等方式进行传递,要确保数据的完整与准确。传递流程见图1。

### 6) 试验评估。

试验评估是指试验评估单位利用获得的型号在役考核数据,按照大纲和评估方法、评定准则对相关指标进行评估,并向试验主管单位报告评估结果。

## 5 数据统计原则

1) 明确数据有效性的条件与要求,以指导剔除无效数据等,如数据环境条件、使用条件、数据检测条件等。

2) 数据处理方法应明确故障判据、故障统计方法。不同型号数据、不同级别产品的故障判据不一定相同,所以不同的数据需要明确故障判据及统计原则。如确定可靠性数据统计方法时,故障判据及统计原则可根据 GJB899A—2009、GJB3669—1999 等标准确定。

3) 按照型号在役考核大纲或评估方法明确数据融合方法,对不同环境下获得的数据,应利用环境因子进行转换。

4) 对部分统计存储时间,但不能确定故障时间的,按照以下方法确定故障时间:若有历史故障检测记录且本次检测时故障复现,结束统计时间为第一次出现该故障的时间;发生故障的时间段只取一半,即认为故障发生在该段中间时刻,如:2014年6月检测合格,2015年5月检测有故障,则认为故障发生在2014年12月。

具体数据统计原则可结合试验大纲、评估方法和相关标准确定。

## 6 实现途径

文中所述的数据采集与管理方法,主要关键技术是数据采集规范和在役考核型号信息中心建设,可通过以下途径实现。

1) 可依托型号数据工程建设技术,数据分类、采集与整编等相关标准<sup>[11-12]</sup>,制定型号在役考核数据采集规范与要求,确保数据标准化。

2) 目前,网络技术比较成熟,可依托互联网网络、专网建设等方式,开展型号在役考核信息中心建设。

## 7 应用前景分析及结论

本文提出的在役考核数据采集与管理方法,以效率为核心,以精准采集为原则,以数据采集与管理为主要管理手段,构建了统一领导、分工实施的数据采集与管理组织模式。理清了在役考核各单位间关系,搭起了各单位之间的桥梁,可高效率、高质量指导开展水雷在役考核数据的采集与管理,可推广应用于各类型号装备的在役考核。

## 参考文献

- [1] 孟庆均,曹玉坤,张宏江,等.装备在役考核的内涵与工作方法[J].装甲兵工程学院学报,2017,31(5):18-22.
- [2] 康锐,石荣德,肖波平,等.型号可靠性维修性保障性技术规范(第1册)[M].北京:国防工业出版社,2010.
- [3] 中国人民解放军总装备部电子信息基础部标准化研究中心. GJB899A—2009 可靠性鉴定与验收试验[S].北京:中国人民解放军总装备部,2009.
- [4] 中国人民解放军总参谋部军械技术研究所. GJB3669—1999 常规兵器贮存试验规程[S].北京:中国人民解放军总装备部,1999.
- [5] 龚庆详,赵宇.型号可靠性工程手册[M].北京:国防工业出版社,2007.
- [6] 王海卿,周鹏,汤洋.装备使用阶段 RMS 数据收集研究[J].价值工程,2016,35(30):143-144.
- [7] 陶冠时,彭迪,李飞.舰船“六性”数据收集方法研究[J].船舶标准化与质量,2017(4):50-54.
- [8] 闫鹏,高明君,郝建平.装备维修性数据收集与分析系统[J].科学技术与工程,2006,6(22):3640-3642,3652.
- [9] 李亚楠,田雪颖,王志梅.基于大数据的航天装备试验鉴定数据管理及分析应用研究[J].航天工业管理,2018,417(10):36-41.
- [10] 吴振新,李丹丹.研究数据管理框架研究[J].图书馆学研究,2012(24):47-52.
- [11] 金波,晏秦.数据管理与档案信息服务创新[J].档案信息化,2017(6):99-104.
- [12] 林平,刘永辉,陈大勇.军事数据工程基本问题分析[J].军事运筹与系统工程,2012,26(1):14-17.

(责任编辑:肖楚楚)