

doi: 10.11823/j.issn.1674-5795.2016.05.12

装备计量保障中 GJB 5109-2004 的适用性分析

董锁利

(中航工业第一飞机设计研究院, 陕西 西安 710089)

摘要: 以装备计量保障为目标, 分析了 GJB 5109-2004 的背景、功能, 重点从范围、要求、管理和技术四个方面分析了标准的适用性, 分析了装备保障模式对规范的需求变化, 以此为基础分析了规范修订升级的可行性, 为规范功能的完善与提高起到必要的推动作用。

关键词: 国军标; 计量校准; GJB 5109-2004; MIL-STD-1839; 适用性; 美军标

中图分类号: TB9

文献标识码: C

文章编号: 1674-5795(2016)05-0044-04

Applicability Analysis of GJB 5109-2004 in Measurement Support of Equipment

DONG Suoli

Abstract: With equipment measurement support as the goal, the background and function of the GJB 5109-2004 is analyzed and the applicability of the standard is analyzed mainly from the scope, requirements, technology and management. The requirement changes of equipment support model are presented, and on this base, the feasibility of the specification revision and upgrade is analyzed. It plays a necessary role in perfecting and improving the specification function.

Key words: national military standard; calibration; 5109; 1839; applicability; American military standards

0 引言

2004年,我国第一部以装备计量保障为主旨的标准规范发布实施了,即GJB 5109-2004《装备计量保障通用要求检测和校准》(本文以下论述中以GJB 5109-2004为简称)。GJB 5109-2004规范了装备、检测设备和校准设备的检测和校准要求,为满足现代化高科技武器装备的发展需要,为提高装备性能检测、故障诊断和维修水平,适应现代高技术战争的需要提供了依据。

1 GJB 5109-2004 简介

1.1 诞生的背景

为了满足现代高技术军兵种联合作战的需要,保证各武器装备的系统、分系统之间及设备之间参数的量值准确一致,在装备主管机构的组织协调下,此文以装备实施全系统、全寿命计量保障为指导思想,以先进性、实用性和操作性为原则,通过对相关国外标

准的消化吸收,编写了符合我国实际情况的装备计量保障规范,为开展装备及其检测设备的计量校准与检测,使装备及其检测设备具有量值溯源性,为保证装备的量值准确、可靠、统一创造了基础^[1]。

1.2 作用

GJB 5109-2004承载了《中国人民解放军装备条例》、《中国人民解放军计量条例》和《中国人民解放军装备维修条例》等一系列规章中关于对装备及其检测设备进行检定、校准和检测的方法,确保了装备性能参数量值一致的职责,具体规定了装备在论证、研制、试验、生产采购、使用、维护等各阶段的计量要求,不但满足了新时期装备科学化管理的需要,也为部队装备使用过程中的检测、校准、维修打下了坚实的基础^[1]。GJB 5109-2004在多年的使用实践过程中,对推动军事计量向装备全系统、全寿命计量管理与保障方向的发展,提升装备的完好率和作战能力起到了决定性的作用,也奠定了装备计量保障顶层规范的地位。

2 GJB 5109-2004 的适用性分析

GJB 5109-2004是以规范装备计量保障为目的,在结合实践经验的基础上以科学的方法制订的一个装备保障规范。GJB 5109-2004的制订者寄希望于在其

收稿日期: 2016-05-26; 修回日期: 2016-09-18

作者简介: 董锁利(1963-),男,陕西凤翔人,高级工程师,主要从事装备专用保障测试设备可计量性设计及计量测试技术的应用研究工作。

规定的范围内,以总要求为目标,为开展装备的计量保障提供一个既满足管理又兼顾技术需求的框架体系。

2.1 标准使用范围

GJB 5109-2004 把装备、检测设备及其校准设备定义为服务对象,把服务对象的检测和校准作为规范的功能目标。标准表面上把使用主体范围定义为装备的使用部门,时效范围限定在“用于在论证、研制或者采购过程”^[2],但总目标是提出了计量保障要求,标准应用范围实际上涵盖了从装备论证的管理部门、国防装备的研制机构和装备使用维护保障部门全寿命过程的所有单位,目的是为保证装备性能参数的量值准确一致并具有测量溯源性而实施的有效计量保障。

相比同样功能的美军标 MIL-STD-1839 系列(以下简称 MIL-STD-1839),GJB 5109-2004 表现出更强的针对性,以对装备全寿命保障起主导作用的管理部门为核心,全程围绕装备计量检测的标准建设思路,重点规定了流程中的功能,而并没有刻意去规定流程中实现功能的群体,消除了军用民用各自体系造成的对接问题,保证了装备在不同阶段计量保障的一致性。

2.2 关于总要求

在 GJB 5109-2004 中总要求共设置了 8 个条目,明确的针对订购方来制定的,需要订购方在装备研制总要求和采购合同中明确提出装备的计量保障要求,为订购方在装备计量保障中奠定了顶层的地位,要求承制方针对组成装备的系统、分系统和设备分析检测及校准参数,设置检测接口,提供了检测方法以及相应的校准规范文件,由军方自行确定检测及校准设备资源的配置。对于需要配置的检测和校准设备,在研制合同以外另行签订^[2]。GJB 5109-2004 标准构建形式全面准确的反映了装备保障需求,真正达到了用需求主导装备研制这一目标。

在装备研制中,作为承制方的工业部门需要在订购方提出的研制要求或者合同中寻找计量保障的设计输入。GJB 5109-2004 以 MIL-STD-1839 作为参考,结合我国装备研制保障的特殊国情,构造了一个立足于装备管理部门提出的牵引装备计量需求与保障而制定的指导性规范。虽然没有像 MIL-STD-1839 那样直接明确并细化到各阶段的责任主体,但采用了一系列自创的统计报表,特色化的将装备保障需求、研制单位工作目标、使用保障条件建设等装备保障相关的问题进行了归纳整理,用于指导装备研制及使用维护部门实现装备检测与校准的各项活动。

2.3 管理功能

类似于 MIL-STD-1839, GJB 5109-2004 同样采用管理主导计量的思想,分别规定了采购方和承制方在装备计量保障中的职责;规定了装备检测的范围和目标;规定了装备校准与检测参数的分析原则。GJB 5109-2004 不但在细节上完全继承了 MIL-STD-1839 的特点,而且指导性的运营了大型装备为计量保障而成立的型号计量师系统,以管理辅助技术的形式推动了装备计量保障条件的建设工作,使得装备计量保障流程起始于采购部门对装备计量保障提出的要求,终止了对承制方提交的计量资源配置方案的认可,实现了从研制到交付使用全寿命计量保障的过程监管和闭环控制。

2.4 技术功能

从 GJB 5109-2004 的细则一节中可以体会到,装备实现计量检测是通过技术手段来实现的,设计单位订购方应该根据 GJB 5109-2004 提出的计量保障要求为依据,按照下列步骤开展计量保障的工程化设计工作:①分析影响装备功能、性能的项目或参数;②开展检测参数溯源性研究,建立参数溯源链;③设计装备系统、分系统或设备级的校准检测方案,包括为实现检测使用的测试端口或接口、检测点、检测或校准规范文件等;④确定计量标准资源,填写并汇总、提交资源配置表。

GJB 5109-2004 在相关章节给出了建立溯源链的原则,对检测点、检测接口和检测校准所用设备的选择给出了指导性建议,要求对各环节的设计质量需通过评审的方式把关,达到了规范标准所必须的可操作功能。

3 GJB 5109-2004 功能提升需求

GJB 5109-2004 自发布 10 多年以来,GJB 5109-2004 已经被大量的装备研制、使用维护保障过程所引用,并取得了显著的效果。随着装备技术水平的提高,装备性能指标不断提升,综合化的保障需求也促使计量保障向新的模式发展,经过多年应用的反馈也使得业内外对 GJB 5109-2004 产生了新的认识,装备计量性与计量性设计等新理念的产生使得装备计量保障中具有变革原有计量保障模式的可能,参考发达国家装备保障经验,计量有向装备设计过程渗透的趋势,GJB 5109-2004 的主体也将由以计量人员为主体以计量管理为导向逐步向设计方向靠拢,变原来被动式计量保障向以设计为主导的主动式方向发展,即在预定的计量资源条件下用通用化的手段实现装备计量保障的

目标^[3]。

3.1 标准服务形式的推动

众所周知 GJB 5109-2004 是以 2000 年颁布的美军标 MIL-STD-1839C 版为背景, 结合我国实情编写的一项装备计量保障通用规范, 2010 年美军标再次升级更新了该项军用标准, 颁布了 MIL-STD-1839D 版。新版以适应装备技术发展潮流为原则扩充和细化了相关条目, 而 GJB 5109-2004 自 2004 年颁布至今从未产生过变化, 相比装备技术的发展呈现了一定层面的滞后现象, 突出表现为以下两方面:

1) 自身的不完善性

GJB 5109-2004 的出台是对应上世纪末期的装备计量保障状态, 在长期的装备研制过程中, 我们的计量保障思想长期固化、封闭在标准所要求的几张表格里, 不得不承认这几张表格是 GJB 5109-2004 的成果化产物, 但在装备保障过程中它的功能非常有限, 从经济性、操作性、高效化等方面不符合现阶段装备保障要求, 与装备保障趋势发展严重偏离。

2) 吸纳新技术新手段

在新版 MIL-STD-1839D 中, 完全继承了 C 版关于装备计量保障主体的规定, 明确了装备设计单位是装备运行参数溯源责任的承担者, 明确了运行参数校准的必要性, 参数校准所必须的可达性和可测量性, 明确了计量在总系统要求中体现在系统分系统级别上完成的工作模式^{[4][5]}, 这也是现阶段计量性及计量性设计的基础。GJB 5109-2004 在初版时虽然也制定了以上内容, 但淡化了执行的要求, 使得该条目作为一个形式存在于标准中, 没有发挥应该的功能。

3.2 管理手段提升的促使

随着装备保障手段的提升, 装备已经渡过了从需求出发配置原始的、本能的、被动的计量保障手段建设的过程, 大量检测参数的计量保障需求要与提升战斗力的装备需要紧密联系, 面对综合化的保障要求不可能依靠简单的对各系统分系统保障手段自然叠加来实现装备科学化的保障性设计, 以下几方面的要求:

- 1) 系统化的保障方案
- 2) 流程化的研制过程
- 3) 社会化的保障资源
- 4) 综合化的保障模式

有必要通过规范化的操作, 达到管理提升带动保障水平的同步提升。

3.3 技术发展的支撑作用

计量性设计是我们紧跟装备技术发展步伐, 使计

量保障概念融入设计体系并从根本上提高装备计量保障能力的一个新手段, 计量性设计的目标使得计量能更科学的服务于装备, 这是计量对装备保障技术提升的一个非常好的预期^[4], 但目前设计单位在影响装备功能、性能的项目及参数的分析阶段缺乏定性依据, MIL-STD-1839 存在同样困惑。应该说所有参数对装备的功能或性能都构成了影响, 但影响量的大小很难有一个尺度来衡量, 以航空装备为例, 如果对所有参数进行检测或较准可达性就是一个最大的阻碍, 正是因为这一因素的限制, 对装备开展计量检测与校准在设计阶段就埋下了隐患, 导致装备性能在使用过程中, 由于保障资源的不配套而随着时间的推移持续下降, 丧失计量保障的装备性能只能依靠对部件的定期更换这一手段, 才能提高了装备的保障费用, 完善并增强技术规范功能。

GJB 5109-2004 作为一个偏向于管理的标准规范, 本来对技术方面的要求比重就不是很充足, 更何况 GJB 5109-2004 也难以预计在标准颁布后十几年的技术发展过程中, 一直沿用, 不加改进, 但我们可以借鉴先进国家的操作惯例和经验性的方法, 对大原则未产生变化的标准中与技术发展不相适应的部分进行补充完善, 兼顾 GJB 5109-2004 已经在国防计量、军事计量方面所建立的应用基础, 我们可以把 GJB 5109-2004 的功能进行分割, 通过改变结构配置把国防计量的职责并入其中, 弥补国防计量的空缺, 使国防计量更好的为军事计量提供强大的支撑作用。

4 GJB 5109-2004 修订的可行性分析

GJB 5109-2004 是人制定的工作规范, 因此具备可行性, 无论是管理还是技术层面所产生的积累, 都已经成熟的走在了标准的前列, 具备了为标准修订提供支撑的条件。

4.1 技术上可行

首先从标准修订的技术角度看, 在十几年的应用中形成了大量的经验积累, 为总结提炼完善标准内容打下了基础; 第二, 围绕标准开展了大量的有关装备计量保障的探索性研究及所取得的成果也构成了标准升级的支撑; 第三, 国外的技术发展趋势及其形成的成果奠定了标准修订的条件。MIL-STD-1839 是美军上世纪八十年代颁布的计量保障标准规范, 先后经过了 4 次修订, 技术内容不断丰富就是佐证。

4.2 管理上可行

GJB 5109-2004 是装备管理机构职责驱动下的技术

性产物,在体制上有着正常有效的信息反馈通道,GJB 5109-2004的不可替代性也揭示着其不可淘汰的地位,况且标准管理机构的职能就是监控标准的运行状态,随时可根据标准的适用性制定合理的应对方案,通过改进升级提高标准就是一个途径。

4.3 有国外参考做背景

MIL-STD-1839 是美国国防部的一项有着悠久历史的关于装备计量校准的标准规范,在 1986 年颁布 MIL-STD-1839 首版后,随后的推行应用过程中进行了多次完善更新,分别出版了 1988 年的 MIL-STD-1839A,1995 年的 MIL-STD-1839B,2000 年 MIL-STD-1839C 及其首版解释手册 MIL-HDBK-1839A,现行最新版本是 2010 年颁布的 MIL-STD-1839D 版。

5 结束语

GJB 5109-2004 以新时期军事战略需求为牵引,以创新军事理论和军事技术研究为动力,大力推进了具有中国特色的军事变革,要求我们紧跟世界科技发展的步伐,把最新的技术成果应用于装备建设和管理中,使现有装备特别是新装备最大限度地、最迅速、

直接地发挥作战能力和保障能力。GJB 5109-2004 是针对新时期军事变革中在装备技术保障方面的一个具体举措,十多年的应用积聚成就了过去的历史,通过吸收与扩展,将会使功能变得更加丰富、应用范围更加广泛,规范作用更加明显,此标准对于改善装备的保障环境、促进装备保障手段的高端化、提高装备计量性设计水平起到了积极的作用。

参考文献

- [1] 董锁利,吕文琪.美军标 MIL-STD-1839 国防部计量和校准要求标准实践[J].计测技术,2015,35(5):67-70.
- [2] 中国人民解放军总装备部.GJB 5109-2004 装备计量保障通用要求 监测和校准[S].北京:总装备部军标出版社发行部,2004.
- [3] 董锁利.论航空装备的测试性与计量及计量性设计[J].计测技术,2014,34(5):56-59.
- [4] MIL-STD-1839D DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD PRACTICE CALIBRATION AND MEASUREMENT REQUIREMENTS [S].2010.
- [5] MIL - HDBK - 1839A DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD PRACTICE CALIBRATION AND MEASUREMENT REQUIREMENTS HANDBOOK [S].2000.

中图仪器全自动影像式钢卷尺/直尺检定仪成功交付



中图仪器与新疆计量院工程所合作研发的影像式钢卷尺/直尺检定仪

近日,中图仪器与新疆计量院工程所合作研发的影像式钢卷尺/直尺检定仪在乌鲁木齐成功交付,此举标志着国内钢卷尺/直尺进入了全自动检定的时代。

此前,全国各地检定钢卷尺/直尺基本都是采用人工操作的方式进行比较和记录数据,并通过手动计算得出示值误差。这种检定方法劳动强度大,操作不便,检定效率低,而且容易由于人为的因素造成测量准确度误差,更无法进行数据的自动存储,对开具证书和检验报告造成许多不便。

新疆计量院工程所一直在探索和寻找提高钢卷尺/直尺检定效率的方法。他们最终了解到,中图仪器在视觉检测技术和机电控制技术方面有独特的优势。在与该公司多次交流探讨后,双方组成联合项目组,启动影像式钢卷尺/直尺检定仪研制工作。项目组研发人员协同合作,经过无数次技术交流和推敲,反复的实验测试和修改,终于成功研制出了国内领先的影像式钢卷尺/直尺检定仪。

该影像式钢卷尺/直尺检定仪采用了自动收放钢卷尺旋转结构,以及精确的自动对焦机器视觉技术,可实现对标准钢卷尺、各类不同类型工作钢卷尺及钢直尺的全自动检定,测量软件可自动保存数据、自动计算检定结果并根据规程判定检定结论,可自动生成报表,供用户预览和打印,并且包含检定记录和检定证书两种形式,检定效率是传统方法的数倍。

多年来,中图仪器以自身的技术优势通过持续不断的研究,开发生产出了多种全自动精密计量仪器和精密检测设备。

(李桂荣)