

21 世纪高等院校教材

军事 计量学

王焯军 汪元贵 曹小平 编著



科学出版社

www.sciencep.com

E919
W402:1

21 世纪高等院校教材

军事计量学

王煊军 汪元贵 曹小平 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了军事计量学知识。全书内容包括军事计量基础、军事计量技术机构、军事计量人员、军事计量测量标准、军事计量管理、军用实验室认可和军事计量保障。此外,本书还收录了与军事计量管理有关的法律、法规、标准及其他相关内容。

本书可作为高等军事院校本科生教材或研究生和教师参考用书,也可供军事计量管理干部和军事计量人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

军事计量学/王焯军,汪元贵,曹小平编著. —北京:科学出版社,2004.1
(21世纪高等院校教材)
ISBN 7-03-012746-3

I. 军… II. ①王…②汪…③曹… III. 军事技术-计量学-高等学校-教材 IV. E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 000647 号

责任编辑:杨向萍 / 文案编辑:王剑虹 / 责任校对:包志虹
责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

http://www.sciencecp.com

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年1月第 一 版 开本:BS(720×1000)

2004年1月第一次印刷 印张:19 3/4

印数:1—4 100 字数:385 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

军事计量作为武器装备建设、军事科技进步和发展的一项重要技术基础和管理基础,越来越显示出它的重要性。1998年中国人民解放军机构改革后,军事计量作为国防计量的一个分支与国防科技工业相对独立。由中国人民解放军总装备部负责归口管理,在军队系统内部制定了一系列的法规和标准,科学规范军事计量工作,建立了一批军事计量技术机构和适应武器装备建设需要的测量标准,培养了大批军事计量人员,开始独立开展系统内部的量值传递工作,为做好军事斗争准备、为装备全系统全寿命建设与管理、为提高装备保障能力和部队战斗力发挥了重要作用。

本书针对军事计量工作起步晚、军事计量人员流动快的特点,总结吸收全军开展计量工作的成功经验,结合作者多年从事计量管理工作的体会,在较广泛搜集有关文献、国外军用标准、国家标准、国家军用标准的基础上,综合优选,发展一些新内容,力求深度与广度相平衡,注重应用,突出反映当前军事计量工作的最新进展和研究成果。本书可作为高等军事院校本科生教材或研究生和教师参考用书,也可供军事计量管理干部和军事计量人员学习使用。

本书在编写过程中,得到了中国人民解放军总装备部、第二炮兵装备部、第二炮兵计量站、第二炮兵化学计量站、第二炮兵工程学院等单位领导和专家的大力支持和帮助。此外,在编写本书的某些章节时,编者参考和引用了国内外有关研究者的部分成果,在此向他们表示诚挚的谢意。

由于编者水平、资料所限,书中错误与不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2003年10月

目 录

前言

1 绪论	(1)
1.1 军事计量及其特点	(1)
1.1.1 计量	(1)
1.1.2 军事计量	(3)
1.1.3 军事计量的特点	(4)
1.2 军事计量的基本内容	(6)
1.3 军事计量分类	(6)
1.3.1 计量学的分类	(6)
1.3.2 计量专业分类	(7)
1.3.3 十大计量专业内容简介	(8)
1.4 国内外军事计量发展动态	(11)
1.4.1 国际计量组织及机构	(11)
1.4.2 国内外计量技术发展动向	(14)
1.4.3 20 世纪计量学三大成果的应用	(15)
1.4.4 军事计量的发展动态	(17)
2 军事计量基础	(21)
2.1 通用术语	(21)
2.1.1 计量学	(21)
2.1.2 量和单位	(21)
2.1.3 测量与测量结果	(23)
2.1.4 测量设备及特性	(25)
2.2 量值和计量单位	(28)
2.2.1 计量单位与单位制	(28)
2.2.2 国际单位制	(29)
2.2.3 我国的法定计量单位	(36)
2.2.4 法定计量单位的使用方法及规则	(38)
2.3 量值传递与溯源	(40)
2.3.1 测量器具	(40)
2.3.2 量值传递	(43)

2.3.3	溯源	(45)
2.3.4	计量保证方案	(46)
2.3.5	校准、检定、测试	(48)
2.4	计量检定系统表与规程	(51)
2.4.1	计量检定系统表(国防计量等级图)	(51)
2.4.2	计量检定规程	(54)
2.5	误差理论与测量不确定度	(56)
2.5.1	误差理论	(56)
2.5.2	数据处理方法	(59)
2.5.3	测量不确定度的表示与评定	(61)
2.5.4	测量不确定度与准确度	(66)
2.5.5	测量不确定度计算举例	(68)
3	军事计量技术机构	(72)
3.1	军事计量技术机构体系的组成	(72)
3.1.1	军事计量技术机构的作用	(72)
3.1.2	军事计量技术机构的构成	(73)
3.2	军事计量技术机构职责	(73)
3.2.1	军事计量技术机构的职责	(74)
3.2.2	中心(专业)性质计量技术机构的职责	(74)
3.2.3	区域性性质计量技术机构的职责	(74)
3.2.4	基层性质计量技术机构的职责	(75)
3.3	军事计量技术机构考核	(75)
3.3.1	军事计量技术机构考核的基本概念	(75)
3.3.2	军事计量技术机构考核的依据	(76)
3.3.3	军事计量技术机构考核的实施	(80)
4	军事计量人员	(88)
4.1	军事计量人员建设的基本要求	(88)
4.1.1	军事计量人员建设的目标	(88)
4.1.2	军事计量人员培养内容	(89)
4.2	军事计量检定员	(90)
4.2.1	军事计量检定员的职责与权利	(90)
4.2.2	军事计量检定员考核基本要求	(91)
4.2.3	军事计量检定员考核的实施	(92)
4.3	军事计量主考员	(96)
4.3.1	军事计量主考员的要求	(96)

4.3.2 军事计量主考员考核的内容	(96)
4.3.3 军事计量主考员考核的实施	(96)
4.4 军事计量内审员	(97)
4.4.1 军事计量内审员的职责与作用	(97)
4.4.2 军事计量内审员考核基本要求	(99)
4.4.3 军事计量内审员考核的实施	(100)
5 军事计量测量标准	(101)
5.1 军事计量测量标准的建立	(101)
5.1.1 军事计量测量标准的命名	(101)
5.1.2 军事计量测量标准技术报告的撰写	(102)
5.1.3 检定系统表和量传关系图的编写	(107)
5.1.4 建立军事计量测量标准技术报告示例	(108)
5.2 军事计量测量标准的考核	(124)
5.2.1 军事计量测量标准考核的基本要求	(124)
5.2.2 军事计量测量标准考核(复查)表的填报	(126)
5.2.3 军事计量测量标准考核的实施	(128)
5.3 军事计量测量标准的使用和维护	(131)
5.3.1 军事计量测量标准的使用	(131)
5.3.2 军事计量测量标准的维护	(133)
5.4 检定、校准的记录和证书	(135)
5.4.1 校准、检定的原始记录	(135)
5.4.2 检定(校准)证书	(137)
6 军事计量管理	(140)
6.1 军事计量管理基本任务、方式和要求	(140)
6.1.1 军事计量管理的基本任务	(140)
6.1.2 军事计量管理方式	(140)
6.2 军事计量管理内容和范围	(142)
6.2.1 军事计量技术基础建设	(142)
6.2.2 装备计量保障建设	(143)
6.3 军事计量管理法规体系	(144)
6.3.1 计量法规体系	(144)
6.3.2 《中国人民解放军计量条例》简介	(146)
6.4 军事计量监督管理	(147)
6.4.1 军事计量监督的概念	(147)
6.4.2 军事计量监督	(148)

6.5 军事计量技术机构的监督管理	(148)
6.5.1 基本要求	(148)
6.5.2 管理与监督	(149)
6.6 军事计量员的管理	(150)
6.6.1 军事计量检定员的管理	(150)
6.6.2 军事计量主考员的管理	(150)
6.6.3 军事计量内审员的管理	(151)
6.7 军事计量测量标准的管理	(152)
6.7.1 军事计量测量标准的建立	(152)
6.7.2 军事计量测量标准的考核	(152)
6.7.3 军事计量测量标准的使用与管理	(153)
6.8 测量设备的计量确认体系和测量过程控制	(154)
6.8.1 计量确认	(154)
6.8.2 测量过程的控制	(157)
6.8.3 装备专用测试设备计量确认方法	(158)
6.9 军事计量管理信息系统	(159)
6.9.1 建设内容	(159)
6.9.2 应用系统设计	(159)
6.9.3 功能要求	(161)
6.9.4 安全保密	(162)
6.9.5 可靠性设计	(162)
6.10 外军计量管理	(162)
6.10.1 俄军的计量管理	(162)
6.10.2 美军的计量管理	(165)
7 军用实验室认可	(169)
7.1 实验室认可的概述	(169)
7.1.1 实验室认可的来历	(169)
7.1.2 实验室认可依据的标准及其发展	(170)
7.1.3 军用实验室认可	(171)
7.2 测试实验室和校准实验室通用要求	(172)
7.2.1 《测试实验室和校准实验室通用要求》标准产生的背景	(172)
7.2.2 《测试实验室和校准实验室通用要求》标准的适用范围	(173)
7.2.3 《测试实验室和校准实验室通用要求》结构和内容	(175)
7.3 军用实验室认可工作程序	(200)
7.3.1 军用实验室认可计划安排	(201)

7.3.2 军用实验室认可申请受理	(202)
7.3.3 军用实验室认可评审	(203)
7.3.4 军用实验室认可批准注册	(204)
8 军事计量保障	(206)
8.1 军事计量保障的地位和作用	(206)
8.1.1 军事变革与国家命运	(206)
8.1.2 新军事变革的基本形态	(207)
8.1.3 军事计量保障的特点	(208)
8.1.4 军事计量保障的地位和作用	(210)
8.2 武器装备对军事计量保障的需求	(212)
8.2.1 武器装备的发展趋势	(212)
8.2.2 武器装备对军事计量保障的需求	(216)
8.2.3 军事计量保障的技术需求	(217)
8.3 装备科研计量保障	(218)
8.3.1 论证阶段计量保障	(219)
8.3.2 方案阶段计量保障	(220)
8.3.3 工程研制阶段计量保障	(223)
8.3.4 定型阶段计量保障	(225)
8.4 装备订货计量保障	(226)
8.4.1 装备订货合同明确计量保障需求	(226)
8.4.2 生产过程中的计量保障	(226)
8.4.3 文件资料编制	(226)
8.4.4 资源筹备	(227)
8.5 装备调配计量保障	(228)
8.5.1 计量保障的配套	(228)
8.5.2 计量保障能力的形成	(229)
8.5.3 计量保障工作	(229)
8.6 装备日常管理计量保障	(229)
8.6.1 计量保障勤务	(230)
8.6.2 保障体系建设	(231)
8.6.3 计量保障性分析	(232)
8.7 装备维护和修理计量保障	(232)
8.7.1 装备维护和修理方法	(233)
8.7.2 装备维修的计量保障	(234)
8.8 装备对外合作交流计量保障	(235)

8.8.1 了解引进装备的战术技术要求	(235)
8.8.2 提出引进装备计量保障资源需求	(235)
8.8.3 引进装备交流计量保障实施	(236)
8.9 装备战时计量保障	(236)
8.9.1 计量保障方式	(236)
8.9.2 战时计量保障方案	(237)
8.9.3 战时计量保障勤务	(238)
参考文献	(239)
附录 1 中华人民共和国计量法	(241)
附录 2 中华人民共和国法定计量单位	(245)
附录 3 GJB 2725A-2001《测试实验室和校准实验室通用要求》	(248)
附录 4 军用实验室认可申请书	(277)
附录 5 军事计量技术机构考核的通用要求	(282)
附录 6 军事计量技术机构考核表	(286)
附录 7 军事计量测量标准考核表	(298)

1 绪 论

计量的发展是与人类社会的进步联系在一起的,它是人类文明的一个重要组成部分。人类在认识和改造大自然的过程中,对自然界中的各种现象进行了大量的比较,例如山的高低、河流的宽窄、水的冷热等。通过长期的实践,人们采用比较的方法来定量地确定客观事物现象或特性的大小,这就是计量的起源。随着社会不断进步,对计量的需求不断上升,计量逐渐成为一门学科,促进了经济、贸易、人们生活和国防建设等方面的发展。

随着军事装备的不断更新,部队装备越来越集成化、信息化,如何判别这些现代化装备是否处于良好的技术状态,是军事装备综合保障工程的一项重要任务。军事计量学是正确判断军事装备数量、质量及其之间关系的一门应用科学,它在军事装备保障中发挥着日益重要的作用。

1.1 军事计量及其特点

1.1.1 计量

1. 什么是计量

计量是计量学的简称,是研究测量、保证测量统一和准确的科学。

物体都有长短、轻重之分,当我们需要知道这些物体的长短或轻重时,就要用米尺或秤,例如用尺量布、用秤来称粮食、用温度计量体温,每月用了多少度电、多少立方米煤气、多少吨水就要用电表、煤气表和水表,烧锅炉测锅炉压力就要用锅炉上的压力表,测冬天屋里取暖消耗的热量要用暖气上的热力表等。在这些事例中,我们就要用各种测量器具对未知物体的长度、质量以及温度、时间、容量、压力等物理量进行测量,这种测量在人们的生产活动和日常生活中是很常见的。在对物体的测量中,我们把一个暂时未知的量同另一个约定的已知量进行比较,从而得出未知物体的量,这个比较的过程就是计量。正因为许多事物都包含着未知的量,所以计量的范围非常广泛,涉及生产、科研、国防和生活等各个方面。此外,测量器具的种类很多,计量单位的名称也很复杂。随着生物工程、信息技术、高能物理、宇航技术等现代高新科学技术的发展,前沿领域都对计量不断提出新的、更高的要求,计量已经成为我们认识自然和改造自然的一种必不可少的手段。今天的计量与我们通常所说的“度量衡”的概念已经发生了根本性变化,在硬件方面不但实现了自动化,也从实物基准过渡到了自然基准,其不确定度也大大提高,形成现代计

量学概念。由此,我们说计量学就是关于测量的科学,是实现计量单位统一、保障量值准确可靠的活动,它涵盖了有关测量的理论和实践的各个方面。

计量包括科学计量、法制计量、工程计量三部分。科学计量的任务是研制和建立测量基准装置,保证量值传递和溯源,为法制计量和工程计量提供基本保障;法制计量的任务是对关系国计民生的重要测量器具和商品计量行为,由政府行政主管部门依法进行监督,确保相关量值准确;工程计量的任务是为全社会的其他测量活动进行量值溯源提供计量校准、检测服务。科学计量是国家基础科研的重要组成部分,是整个计量工作的技术基础。

我国自 20 世纪 60 年代开始研究建立了第一批 130 项测量基准装置,1985 年颁布了《中华人民共和国计量法》,至今已基本建立了一个包含法律法规、行政管理和技术保障的计量体系,为保证全国计量单位制度统一和量值准确可靠奠定了技术基础。

2. 计量的意义

人类在生产、生活、贸易、科学研究中必须借助测量手段进行测量活动来认识事物。测量手段和测量方法的准确性、可靠性和测量结果的一致性测量的基本条件。计量学就是研究测量、保证测量统一和准确的科学。

计量是基础科学,也是应用科学,最重要的它还是一门先导科学。研究、建立、保存、维护测量基(标)准器具,实现单位统一、量值准确可靠的工作就是基础性的工作;我们建立的基(标)准装置,进行量值传递和溯源,直接应用到生产第一线,对生产用的标准器具进行检定、测试、校准,使生产等各领域的工作测量器具统一规范。如市场用的量长度的米尺、称质量的秤等都属于应用测量器具。我们说计量是先导科学,主要是指新兴的科技领域、工业生产领域,如超导研究、生命科学、材料科学、计算机技术等,在这些新兴科学技术开发研究的过程中,就需要一系列的测试与测量。如果测量标准、测试手段满足不了其发展的需要,就会影响科学技术的进步。在这些过程中,测量标准、测试手段和测试方法就应随之建立起来,甚至超前建立才能满足新技术不断发展的要求,这种需要的超前性就是计量科学要做的。

计量科学技术的水平能集中体现一个国家科技发展的水平。计量科技水平越高,工业产品的质量就越好;计量测试精度越高,产品的性能就越高,其产品的竞争力就越强。比如同样的产品,有的做得非常精细,有的做得却很粗糙,这里就有个标准水平问题、计量测试水平问题和工艺水平问题。

综上所述,人类在探索自然界本质、发现自然界演变和发展规律、增加人类对自然界的理性认识过程中,是通过量和质来表述的。量表示规定性,质则反映事物内部的特殊矛盾。计量科学就是为人类认识自然和改造自然提供科学准确的数据

和测量方法。国际上通常把原材料、工艺和计量作为工业生产三大支柱,在一定意义上标志着一个国家的经济和科学发展水平。

1.1.2 军事计量

1. 军事计量的概念

军事计量是国防计量工作的一个重要组成部分,是现代计量学与军事装备相结合,保障军事装备量值准确统一的一门学科。专指以科学技术为依托、法律法规为保证,实现现代化军事装备量值准确一致、测量数据可靠的全部工作和活动。军事计量工作的基本任务是按照计量法律、法规和其他有关规定,对装备和检测设备进行计量检定、校准,保障其量值的准确可靠和计量单位的统一。

目前,军事计量管理体系和计量技术保障体系正在完善之中。在我军现行装备管理体制确立之前,军事计量和国防军工计量通称为国防计量,指在武器装备和军工产品研制、试验、生产、使用全过程中,保障计量单位统一和量值准确一致的全部理论和实践。

1998年新的装备体制确立后,作为军队系统一项重要的技术基础工作,再次确认了计量工作的地位,并正式冠以“军事计量”这样一个特定的称谓。军事计量以科学先进的计量测试技术为手段,通过对武器系统及仪器仪表的定期检定和校准,建立完善的计量保障体系,确保武器装备的完好率和良好的战备状态。

2. 军事计量的作用

计量对军事装备特别是尖端技术的重要性尤为突出。国防尖端系统庞大复杂,涉及的科技领域广、技术难度高,要求计量的参数多、精度高、量程大、频带宽。比如,由于飞行器与地面的距离不断增大,对通信、跟踪、测轨、定位等都相应地提出了更高的要求。就卫星来说,军用通讯同步卫星距地面可达35 800km,而核爆炸检测卫星距地面则远达112 280km,用无线电联系,就必须有大功率的发射机和高灵敏度的接收机,因而必须对大功率、低噪声、大衰减和小电压等主要参数进行相应的计量测试,这不但要研究测试方法和设备,而且要建立相应的测量标准。当前,地面设备的发射平均功率已可达几十千瓦,接收机的噪声温度已能低于15K。为提高对飞行器的控制能力,对跟踪、定位、测速等的精度要求越来越高,不仅是对电子参数,对设备加工和伺服控制元件亦提出了更严格的要求。在连续波计量系统中,为保证测速精度达到每秒几厘米,地面频标的短期稳定度应在 10^{-12} 以上。在宇航系统中,地面设备之间的联系,地面对空间飞行器的探测、控制,都要高速地传输和处理大量数据,因此要求传送信号的频带很宽而且精度很高。国际上通讯和广播卫星普遍使用11GHz~14GHz、20GHz~40GHz或更高频段,不断向毫米波、亚毫米波迈进,这就必须研制新的元器件、部件以至整机,从而对计量测试亦提

出相应的新要求。

对国防尖端技术系统来说,工作环境比较特殊,往往要在现场进行有效的计量测试,难度较大。例如,飞行器在运输、发射、运行、回收等过程中,要经历一系列诸如振动、冲击、高温、低温、高湿、强辐射等恶劣环境。当弹头进入大气层时,要经受几千度以上的超高温;提高接收机灵敏度的关键部件一般要在液氮的超低温下工作;主发动机推力可达几十兆牛,而姿态控制发动机的推力则只有几厘牛;原子弹、氢弹等核武器的研制与爆炸威力实验,对计量都有特殊要求,必须进行动态压力、动态温度、脉冲流量以及核辐射等一系列计量测试。

计量测试可以提供所需数据,保证各部件、分系统和整个系统的可靠性,同时可以缩短研制周期,节约人力、物力和时间。例如,美国一个航空喷气发动机公司在研制一种新型发动机的过程中,需要进行一系列的计量测试。当测量仪器的误差为 0.75σ 时,需要进行 200 次实验,耗资 2000 万美元;而当仪器的测量误差减小到 0.5σ 时,则只需要进行 28 次实验,耗资 280 万美元。

美国海军观象台已经将时间误差控制在每天不超过 $1/1\,000\,000\,000s$,这是美国导弹精度和准确率高的一个重要原因。在 1991 年的海湾战争中,“爱国者”导弹之所以能够成功地拦截“飞毛腿”导弹,准确的计量测试是重要原因之一。

由此可见,在军事装备保障中,计量测试是极其重要的技术基础,具有明显的技术保障作用,不仅可以节约资金、争取时间、提高作战能力,而且还能为指挥员的判断与决策提供可靠的依据。

1.1.3 军事计量的特点

军事计量就其工作内容来讲,包括了武器装备全寿命周期各阶段工作中保证计量单位统一和量值准确一致的全部理论和实践。军事计量工作虽然起步晚,但起点较高,它在现代测量学、法制学和管理学的基础上,将计量科学与标准化、质量和可靠性相结合,逐步形成比较完整、灵活运行和持续改进的军事计量管理体系。

由于军事计量管理范畴、对象、方式等要求有其相对的独立性,故军事计量有着相对独立的工作机构和法制性要求。军事计量在装备全寿命过程中,侧重于论证和使用阶段的计量,并注重强化使用过程中的技术保障和支持职能。军事计量工作的服务对象是军事装备,它既具有一般计量科学的属性,又有自身的特点,主要表现在:

1. 军事性

由于军事装备的优劣是直接关系战争胜败的重要因素,因此最新的科学技术往往首先应用于军事装备。现代化的武器装备几乎集中了所有当代高新科技成果,因此使军事计量呈现出专业类别宽、技术要求高、测试领域广等特点。为满足

武器装备高准确度、高灵敏度、抗电磁干扰、隐身等要求,对其战术技术指标的计量涉及极宽的测量范围和相当小的测量不确定度,涉及时间同步、电磁兼容性、频率捷变速度、通信跳频频谱、单次瞬变脉冲等具有军事特点的计量技术。为适应部队作战和训练要求,军事计量还必须具有机动、遂行、实时动态、综合、快速应变以及环境适应性强等特点。

2. 准确性

保证测量结果的准确是计量的基本要求,各种测量结果均应达到规定的准确度。不同军事装备对测量准确度的要求不尽相同,通常越是先进的军事装备,对测量准确性的要求也就越高。例如,在发射远程导弹时,需要高度准确的制导系统,如果测量控制不准,射程越远,弹头偏离目标就越远。

3. 统一性

量值准确一致是计量的基本任务,如果量值不统一就会使对同一被测量对象产生不同的测量结果。未来高技术局部战争是各种高技术武器装备高度配合下的诸军兵种联合作战,要求各个环节都要协调一致,而高技术武器装备是由若干子系统组成的庞大复杂系统,如果量值不统一,就无法实现互连互通,就会造成整个系统无法正常工作,进而导致战争失败。

4. 保障性

计量测试在高技术武器装备的维修、使用中具有明显的技术保障作用。随着科学技术的不断发展和武器装备技术含量的增加,武器装备更依赖于精确的测量、测试和定期的校准、检定等计量技术保障工作。如果高技术军事装备没有计量作保障,参数量值就会失准,就有可能造成通信指挥中断、导弹偏离预定轨道、飞机不能上天等严重后果,以至于贻误战机、丧失战斗力。

5. 广泛性

军事计量工作涉及军事装备的各个环节,涵盖了陆、海、空、二炮等各个军兵种的主战装备和保障装备,渗透到军事装备的检测、维修、管理的各个方面。另外,军事计量在装备预先研究、论证、研制、订购、维修使用等阶段起着重要的质量保证作用,而这几个环节既涉及军队的科研院所与工厂,又涉及地方的科研单位与生产厂家,有时还涉及国外的科研机构,因此军事计量涉及的部门极其广泛,在各个领域都起着重要的技术保障作用。

1.2 军事计量的基本内容

计量发展的历史是与社会的进步联系在一起的,它是人类文明的一个重要组成部分。

计量的概念起源于商品交换,人类生活最早迫切需要的是测量长度、容量和重量的工具,这就是早期计量称之为“度量衡”的原因,也是计量的基本内容。几千年后,社会的进步促进了计量发展,计量的基本内容几经变迁,已经远远超出“度量衡”的范畴,成为一门独立的学科。

军事计量工作分为军事计量管理工作和军事计量技术工作两部分。军事计量管理工作主要包括:军事计量法规体系的建设与实施;军事计量机构的建设与管理;标准器具配备与溯源体系的建立、运行与管理;军事计量人员的培训与考核;装备计量保障体系的管理与监督等。军事计量的技术工作主要包括:测量标准装置和测试系统的建立、保存和使用;装备性能测量研究及检测设备的检定与校准;检定规程、校准规范和测试方法的研究与制定,测量结果及测量不确定度的分析与研究等。其作用包括:

- (1) 军事计量通过计量法规建设与实施,规范全军的计量工作。
- (2) 军事计量通过建立各级、各类测量标准装置,开展溯源和量值传递工作,保持军事装备的各种量值准确、一致,确保装备的作战性能和质量。
- (3) 军事计量通过开展计量科研工作,建立和完善军事装备计量测试手段和保障体系,提高军事装备技术保障水平,促进武器装备作战效能的发挥。
- (4) 通过技术交流、培训与考核工作,加强军事计量人员管理,提高人员素质和技术水平。
- (5) 通过军事计量技术管理与监督,直接为军事装备的全寿命、全系统管理和维修使用提供技术支持。

1.3 军事计量分类

1.3.1 计量学的分类

就学科而论,计量学可分为:

- (1) 通用计量学。涉及计量的一切共性问题而不针对具体的被测量的计量学部分。例如,关于计量单位的一般知识(单位制的结构、计量单位的换算等)、测量误差与数据处理、测量器具的基本特性等。
- (2) 应用计量学。涉及特定计量的计量学部分,是关于特定的具体量的计量。例如,长度计量、频率计量等。

(3) 技术计量学。涉及计量技术,包括工艺上的计量问题的计量学部分。例如,自动测量、在线测量等。

(4) 理论计量学。涉及计量理论的计量学部分。例如,关于量和计量单位的理论、测量误差理论等。

(5) 品质计量学。涉及品质管理的计量学部分。例如,关于原料、材料、设备以及生产中用来检查和保证有关品质要求的测量器具、计量方法、计量结果等。

(6) 法制计量学。涉及法制管理的计量学部分。例如,为了保证公众安全、国民经济和社会的发展,根据法律、技术和行政管理的需要而对计量单位、测量器具、计量方法和计量准确度(或不确定度)以及专业人员的技能等所进行的强制管理。

(7) 经济计量学。涉及计量的经济效益的计量学部分。这是近年来人们相当关注的一门边缘学科,涉及面甚广。例如,计量在社会生产体系中的经济作用和地位,计量对科技发展、生产率的增长、产品品质的提高、物质资源的节省、国民经济的管理、医疗保健以及环境保护方面的作用等。

国际法制计量组织还根据计量学的应用领域,将其分为工业计量学、商业计量学、天文计量学、医用计量学等。

当然,计量学的上述划分不是绝对的,而是突出了某一方面的计量问题。目前在我国应用较为广泛的计量分类为:科学计量、工程计量和法制计量。

科学计量主要指的是基础性、探索性、先行性的计量科学研究,例如,关于计量单位与单位制、测量基准、标准、物理常数以及误差理论与数据处理等。科学计量通常是国家计量科学研究单位的主要任务。

工程计量亦称工业计量,系指各种工程、工业企业中的实用计量。例如,关于能源、原材料的消耗,工艺流程的监控以及产品品质与性能的测试等。工程计量涉及面甚广,是各行各业普遍开展的一种计量。

法制计量是为了保证公众安全、国民经济和社会发展,根据法制、技术和行政管理的需要,由政府或官方授权进行强制管理的计量,包括对计量单位、测量器具(特别是测量基准、标准)、计量方法和计量准确度(或不确定度)以及计量人员的专业技能等,都有明确规定和具体要求。

1.3.2 计量专业分类

从科学的角度,我国的计量按专业来分通常划分为 10 大类。20 世纪 80 年代,计量的 10 大专业分别为长度、温度、力学、电磁、电子、时间频率、放射性、光学、声学、标准物质。到 20 世纪 90 年代,计量的 10 大专业改称为几何量、温度、力学、电磁、无线电、时间频率、光学、声学、化学、电离辐射。

在国际标准 ISO31:1992 和国家标准 GB3100~3102-93 有关量和单位的系列标准中,将可测量的物理量和化学量划分为 11 类,即:空间和时间的量、周期及其