

洪生伟◎著

Jiliang Guanli

计量管理

(第六版)



YZLI0890155590



 中国质检出版社

计 量 管 理

(第六版)

洪生伟 著



YZLI0890156690

中国质检出版社

北 京

内 容 提 要

本书主要介绍计量学概述,计量单位和单位制,计量管理发展简史,计量管理原理和方法,计量法律体系,计量管理体制,计量专业人才的教育、培训和管理,计量工作规划,计划和统计,计量基准与计量标准,标准物质的管理、计量器具的监督管理,计量授权、协作和比对,校准实验室能力认可,能源计量监督管理,商品量的计量监督,计量信息管理系统,计量工作的经济效果,21世纪的计量管理发展态势等内容。

本书可供企业和政府部门计量管理人员参考,也可作为大专院校相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

计量管理/洪生伟著.—6版.—北京:中国质检出版社,2012

ISBN 978-7-5026-3536-7

I. ①计… II. ①洪… III. ①计量管理 IV. ①TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 248412 号

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 420 千字

2012 年 2 月第六版 2012 年 2 月第 22 次印刷

印数 108 500—110 500

*

定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

前言

随着科学技术的不断发展,人们对产品质量要求越来越高,完美的产品质量给人类带来文明、舒适和幸福。但是产品质量失效或失控,会导致锅炉爆炸、房屋倒塌、火车倾覆、飞机坠毁……给人类带来痛苦和灾难。于是,以控制质量、预防和消除质量隐患为主要内容的技术监督很快发展起来。

1862年,英国首先设立蒸汽锅炉监督局,对蒸汽锅炉与受压容器实行技术监督。尔后,技术监督又逐步扩展到超重提升机械、电气设备、机动车辆、船舶、计量仪表、化工设备、航空航天器械、核电站等领域。

质量不仅是一个国家技术水平和管理水平的综合能力反映,更是一个企业自下而上和发展的基础。为此,世界各国、中外企业都把质量视为“生命”,十分重视。

21世纪是质量世纪。“在21世纪的经济大战中,质量好坏决定了国家竞争力的高低,质量已成为和平地占领市场最有力的武器,成为社会发展的强大驱动力。”(朱兰)

高质量,首先要有高标准。标准是衡量质量高低的基本依据,而各项标准的实施,又要以相应的计量检测和科学的计量管理为技术手段和管理基础。因此,标准化管理和计量管理又成为质量管理必不可少的基石和支柱。三者互为依存,相互促进,成为当代技术监督工作中三个主要的部分。实际上,技术监督就是依据国家法律、法规、规章、技术法规和标准,运用计量测试仪器和检测技术,对产品、过程、体系、人和组织的质量进行检测、审核或评价,从而做出是否合格的评定、认证、认可/注册活动过程。

但是,质量管理、标准化管理和计量管理又是各有其特定工作对象、研究领域和活动规律的学科。

《计量管理》成书于1986年9月,原为中国标准化管理班干部学院内部教材。1989年6月,交中国计量出版社正式出版。1992年12月,修订为第二版;1998年10月修订为第三版;2003年7月修订为第四版。自2001年12月11日,我国正式加入世界贸易组织(WTO)之后,我国经济面临着严峻的挑战,也得到了发展的机遇,并发生深刻的变革和变化。计量管理也不例外,2007年5月再修订为第五版。

由于本书内容科学、系统、简明、通俗,既有理论,又有实践;既阐述了科学计量管理,也叙述了法制计量管理,因此,深受广大读者欢迎,不仅被各级计量部门和各类企业事业单位作为计量管理教材,而且还被上海、浙江、广西、内蒙古、四川、安徽等省、市、自治区的一些大、中专院校选为教材。至2009年,已先后印刷了22次,总发行量达十多万册。

近3年来,我国计量管理又发生了一些较大的变化,修订了一些计量规章。为了进一步总结近3年来国内外计量管理的先进经验,以适应社会主义市场经济条件下计量管理的客观需要,作者再次进行全面修改、调整 and 补充,再次修订为第六版。第六版中删减了企业计量管理方面的内容,以便今后独立成书;增加了能源计量监督管理一章,以符合目前强化能源计量管理,实现节能降耗,实现可持续发展的目标等。

尽管我主观上努力想把《计量管理》(第六版)修改得完善些,但由于水平有限,书中仍会有一些不足之处,继续恳请广大读者提出宝贵意见。

洪生伟

2011年10月

目 录

第一章 计量学概述	1
第一节 计量学的基本概念	1
第二节 计量的专业分类	9
第三节 社会要发展 计量须先行	16
复习思考题	20
第二章 计量单位和单位制	21
第一节 计量单位制	21
第二节 国际单位制	24
第三节 法定计量单位及其应用	26
复习思考题	30
第三章 计量管理发展简史	31
第一节 古代计量管理——度量衡管理	31
第二节 近代计量管理——工业计量管理	35
第三节 现代计量管理——计量体系管理	38
复习思考题	42
第四章 计量管理的原理和方法	43
第一节 计量管理理论的探讨	43
第二节 计量管理的基本原理	45
第三节 计量管理的基本方法	48
复习思考题	50
第五章 计量法律体系	51
第一节 计量法律的地位与作用	51
第二节 计量法律、法规和规章	53
第三节 计量技术法规	61
复习思考题	72

第六章 计量管理体制	73
第一节 计量行政管理体系	74
第二节 计量技术保障体系	76
第三节 计量中介服务体系	81
第四节 计量学术教育体系	85
复习思考题	89
第七章 计量专业人才的教育、培训和管理	90
第一节 计量专业人才的素质结构	90
第二节 计量专业人才的教育和培训	98
第三节 计量专业人才的考核、注册和管理	102
复习思考题	105
第八章 计量工作规划、计划和统计	106
第一节 计量工作规划、计划的编制原则和程序	106
第二节 计量工作规划和计划的内容结构	108
第三节 计量统计工作	115
复习思考题	119
第九章 计量基准与标准的管理	120
第一节 计量基准的管理	120
第二节 计量标准器的建立与命名	122
第三节 计量标准器的使用和更新	127
复习思考题	129
第十章 标准物质的管理	130
第一节 标准物质的分类、分级和编号	131
第二节 标准物质的研制和定级鉴定	135
第三节 标准物质的生产、销售和使用	138
复习思考题	139
第十一章 计量器具的监督管理	140
第一节 计量器具新产品的监督管理	140
第二节 计量器具使用中的监督管理	147
第三节 进口计量器具的监督管理	152
复习思考题	155

第十二章 计量授权、协作和比对	156
第一节 计量授权管理	156
第二节 计量协作管理	159
第三节 计量比对管理	164
复习思考题	167
第十三章 校准实验室能力认可	168
第一节 校准实验室能力认可的依据和程序	168
第二节 校准实验室管理体系的建立和运作	173
第三节 校准实验室能力的认可	188
复习思考题	193
第十四章 能源计量监督管理	194
第一节 用能单位计量器具的配备和管理	195
第二节 能源效率标识计量监督检查	201
第三节 用能量的量化评价和计量监督	205
复习思考题	209
第十五章 商品量的计量监督	210
第一节 零售商品称重计量监督	210
第二节 定量包装商品的计量监督	212
第三节 市场交易商品量的计量监督管理	218
复习思考题	223
第十六章 计量信息化管理	224
第一节 计量信息化工作	224
第二节 计量信息的研究与分析	226
第三节 计量信息网络建设	229
复习思考题	241
第十七章 计量工作的经济效果	242
第一节 计量工作经济效果的研究	242
第二节 计量工作经济效果的评价原则和指标体系	243
第三节 计量工作经济效果的计算方法	245
复习思考题	248

第十八章 21 世纪的计量管理发展趋势	249
第一节 国际和区域计量组织及其发展动态	249
第二节 发达国家的计量管理及其发展战略	255
第三节 21 世纪计量管理发展态势	266
复习思考题	272
主要参考文献	273

计量学概述

计量学(metrology)是关于测量的科学。它包括测量的理论和实践的所有方面,不论其测量不确定度大小和应用领域。(ISO/IEC Guide 99—2007)。本章仅介绍有关计量学基本概念、计量专业分类及计量的作用。

第一节 计量学的基本概念

1984年,国际计量局(BIPM)、国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)和国际法制计量组织(OIML)联合制定的《国际通用计量学基本名词》,确定了计量学中一些常用的基本术语及其含义,1987年做了修订,以改正一些因语言与含义方面的矛盾、含糊和迂回之处。

1993年初,《国际通用计量学基本术语》(第二版)由上述4个组织会同国际临床化学联合会(IFCC)、国际理论和应用化学联合会(IUPAC)、国际理论和应用物理学联合会(IUPAP)共同发布,2007年修改补充为VIM(第三版),还被发布为ISO/IEC Guide 99—2007《国际计量学词汇——基本和通用概念和术语》。我国依据VIM,也制定了JJF 1001《通用计量学名词及定义》。现介绍其中与计量管理有关的一些主要术语如下。

一、测量、测试和计量

为了弄清这三个术语概念,首先应了解量与量值等概念。

量,一般又称之为可测的量。它是“现象、物体或物质可定性区别和定量确定的属性”。

量有一般意义的量和特写的量之分,前者如长度、时间、质量、温度、电阻等;后者则是指一根竹竿的长度,一根导线的电阻等。

量值,“一般由一个数乘以测量单位所表示的特定量的大小”。例如:5.3 m, 12 kg, -40 °C等。

“以确定量值为目的的一组操作”叫测量。测量在我们的生产实践和社会生活中随时可见到,如金属切削加工要用卡尺、百分表测量几何尺寸,热处理时要测温度,买菜要用秤称重量……,测量已是我们认识世界和改造世界不可缺少的一种重要方法。正如汤姆逊说的“每一件事物只有当可以测量时才能认识”。

而测试是,“具有试验性质的测量”。也可以理解为“试验和测量的综合”。测试这一名词是我国广大科技人员从实际工作中抽象概括出来的概念,一般认为它与测量的不同含义主要是它具有探索、分析、研究和试验特征,但应该承认,测试的本质特征也是测量,因此也

属于测量范畴,是测量的扩展和外延。

计量是“实现单位统一、量值准确可靠的活动”,这就是说,计量是为了保证计量单位统一和量值准确可靠这一特定目的的测量,即以公认的计量基准、标准为基础,依据计量法规和法定的计量检定系统(表)进行量值传递来保证测量准确的测量。它虽然只是测量中的一种特定形式,却是具有重大现实意义的测量,成为计量管理的主要领域。测量、计量和测试的相互关系如图 1-1 所示。

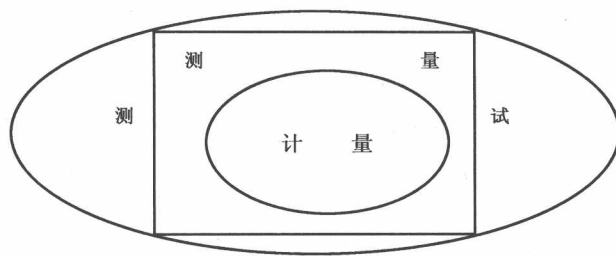


图 1-1 测量、计量和测试的相互关系示意图

而“计量”与“测试”则是含义完全不同的两个名词,使用时应该有所区分。

二、计量器具及其分类

在计量管理工作中,我们经常要接触到各种各样的计量器具,这些计量器具按计量学用途可分为计量基准器、标准器和计量器具,现分别简介如下。

1. 计量器具

“单独地或连同辅助设备一起用以进行测量的器具”称为计量器具。在国外又被称为“测量仪器”。

计量器具一般可分为实物量具、计量仪器(仪表)与计量装置。

实物量具是“使用时以固定形态复现或提供给定量的一个或多个已知值的器具”。如砝码、量块、标准电阻等。它们一般没有指示器,在测量过程中没有附带运动的测量元件。量具又可分为单值量具(如砝码、量块、标准电池、固定电容器等)和多值量具(如毫米分度的线纹米尺及成套量具,如砝码组、量块组等)。

如果量具具有独立复现的功能,不需其他计量装置帮助,则称这类量具为“独立量具”,如尺子;如果必须与其他计量器具一起才能进行量的测量,如砝码与天平一起测定质量,则把砝码这类量具称为从属量具。

而游标卡尺、百分表和千分尺虽然是属于简单的计量仪器,但我国却习惯称为“通用量具”。

计量仪器(仪表)是将被测量值换成可直接观察的示值或等效信息的计量器具,它是可单独地或连同其他设备一起用以进行计量的装置,例如,电流表、压力表、水表、温度计等都是常用计量仪器。计量仪器一般按其计量功能可分为显示式仪器(能显示量值)、记录式仪器(可记录示值)、累计式仪器、积分式仪器、模拟式仪器和数字式仪器等。

显示式仪器有千分尺、模拟电压表、数字频率计等。

记录式仪器有铁路轨道衡、总加式电功率表等。

积分式仪器有电能表等。

模拟式测量仪器是其输出或显示为被测量或输入信号连续函数的测量仪器,而数字式测量仪器是提供数字仪输出或显示的测量仪器,均与仪器的工作原理无关。

“组装起来以进行特定测量的全套测量仪器和其他设备”称为测量系统,又称为计(测)量装置。如光学高温计检定装置、晶体管图示仪校准装置、测量半导体材料电导率的装置等等。

测量设备的定义为“测量仪器、测量标准、参考物质、辅助设备以及进行测量所必需的资料的总称”(JJF 1001)。ISO 9000《质量管理体系——基础和术语》中定义为“为实现测量过程所必需的测量仪器、软件、测量标准、标准物质或辅助设备或它们的组合”。从某种意义上来说,也是测量装置。

当然,从上述测量设备的定义中可以看到:测量设备除了计量器具本身之外,还包括有关测量设备的使用说明书、检定或校准规程、规范以及相关的计算机应用软件等资料。这是完全符合现代计量器具智能化的客观要求的。

2. 计量基准、标准

计量器具按其在检定系统表中的位置可分为计量基准、计量标准和工作计量器具。

计量基准、标准即测量标准是“为了定义、实现、保存或复现量的单位或一个或多个量值,用作参考的实物量具、测量仪器、参考物质或测量系统(JJF 1001)。如1 kg质量标准,100 Ω 标准电阻等。

而“经国际协议承认的测量标准,在国际上作为对有关量的其他测量标准定值的依据”为国际计量基准(JJF 1001)。

“经国家决定承认的测量标准,在一个国家内作为对有关量的其他测量标准定值的依据”为国家计量基准(JJF 1001)。

我国计量基准包括国家基准、副基准和工作基准三类。

(1) 国家基准

这是“在特定计量领域内复现和保存计量单位并具有最高计量学特性,经国家鉴定/批准作为统一全国量值最高依据的计量器具”。截至2010年12月,我国已建立国家计量基准器共10类130项179种。如:几何量长度计量国家基准有长度、角度、表面粗糙度、平面度、螺旋线、圆锥量规锥度、渐开线等国家基准共十多项。

(2) 副基准

通过与国家基准比对或校准来确定其量值,并经国家鉴定、批准的计量器具叫副基准。它在全国作为复现计量单位的地位仅次于国家基准。

我国已建立的各类国家副基准器中,如力学计量国家副基准有质量、力值、洛氏及表面洛氏硬度、布氏硬度、维氏硬度、密度和振动等。

(3) 工作基准

通过与国家基准与副基准比对或校准,用以检定计量标准的计量器具叫工作基准。它在国家计量检定系统表中的位置仅在国家基准和副基准之下,设立工作基准的目的是为了不使国家基准、副基准由于使用频繁而丧失其应有的准确度或遭受损坏。

在国外,副基准、工作基准亦称次级标准,它们是“通过与相同量的基准比对而定值的测

量标准”(JJF 1001)。

计量标准是“国家计量检定系统表规定的准确度等级,用于检定较低等级计量标准或工作计量器具的计量器具”。

可见,计量标准是量值传递中的重要环节,由于计量基准的准确度与工作计量器具的准确度相差很大,所以多数计量标准都根据客观需要分成若干等级。如量块分为六等、砝码分为五等、天平分成十级等。

这种“用于日常校准或核查实物量具、测量仪器或参考物质的测量标准”又称工作标准(JJF 1001)。

计量标准是一定范围内统一量值的依据,依据其统一量值范围,又分为社会公用计量标准、行业计量标准和企(事)业单位计量标准。

3. 标准物质

标准物质又称参考物质(RM)。它是“具有一种或多种足够均匀和很好地确定了特性,用以校准测量装置、评价测量方法或给材料赋值的一种材料或物质”(JJF 1001)。

标准物质是计量标准中的一类,它是在规定条件下,具有高稳定的物理、化学或计量学特性,并经正式批准作为标准使用的物质或材料。标准物质的用途是标定仪器、验证测量方法或鉴定其他物质。

标准物质可以是纯的或混合的气体、液体或固体。例如,校准黏度计用的水,化学分析校准用的溶液等等。

附有证书的标准物质,其一种或多种特性值建立了溯源性的程序确定,使之可溯源到准确复现的表示该特性值的测量单位,每一种出证的特性值都附有给定置信水平的不确定度,则为有证标准物质(参考标准)。

截至2009年,我国计量部门已审批发布各类一级标准物质1 537种,二级标准物质3 773种。

三、检定、校准和比对

在计量管理中,经常要用检定、校准等计量专业术语,因此应该对它们的涵义有一个明确的认识。

1. 检定

检定是“查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序,它包括检查、加标记和(或)出具检定证书”(JJF 1001)。这种为评定计量器具的计量特性,确定其是否符合法定要求(即合格)所进行的全部工作称为计量器具检定,简称计量检定或检定。

依据检定的强制性程度,可分为强制检定和非强制检定两种。

强制检定是由政府计量行政主管部门所属的法定计量检定机构或授权的计量检定机构,对社会公用计量标准;行业和企业、事业单位使用的最高计量标准;用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测4个方面列入国家强检目录的工作计量器具,实行定点定期的一种检定。

非强制检定则是由计量器具使用单位自己或委托具有社会公用计量标准或授权的计量

检定机构,依法进行的一种检定。

检定还可依照其对象、状态和目的等分为首次检定、后续检定、周期检定、抽样检定等。

首次检定是对从未检定过的计量器具所进行的检定。

后续检定是计量器具首次检定后的任何一种检定。

依据规定的时间间隔和程序对计量器具所进行的后续检定叫周期检定。

从一批相同的计量器具中,抽取有限数量的样品,作为代表该批计量器具所作的一种检定叫抽样检定。

用计量基准或社会公用计量标准所进行的以裁决为目的的计量检定称为仲裁检定。

2. 校准

校准是“在规定条件下,为确定测量仪器或测量系统所指示的量值,或实物量具或参考物质所代表的量值,与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作。”

注:1. 校准结果既可给出被测量示值,又可确定示值的修正值。

2. 校准也可确定其他计量特性,如影响量的作用。

3. 校准结果可以记录在校准证书或校准报告中(JJF 1001)。

上述“校准”的定义和注释清晰地说明了它与检定的联系与区别。

此外,还有两个相似的术语定义应弄清楚。

“在规定条件下,为确定计量器具的实际值或其指示装置所表示量值的一组操作”称为定度。如硬度块硬度值的确定,测微器分刻板刻线示值的确定等。

“在规定条件下,为确定计量器具的标尺所表示量值的刻线位置或确定计量仪器被测量与示值之间关系的一组操作”则称为分度。例如,热偶热电特性的确定;计量仪器生产中表盘示值的刻划等。

3. 比对

在规定条件下,对相同准确度等级的同种计量基准、标准或工作计量器具之间的量值进行比较称为比对。

目前,计量器具或测量设备的比对已成为国内外实验室比对的主要内容。

四、测量准确度和不确定度

1. 测量准确度和精度

测量准确度又称准确度、精确度,是测量误差方面的一个重要术语。它是表示“测量结果与被测量真值之间的一致程度”(JJF 1001)。它反映了测量结果中系统误差与随机误差的综合。即测量结果既不偏离真值或测得值之间,又不分散的程度。它是一个定性的概念。

准确度的高低或以表示测量的品质或质量。就是指准确度高,意味着其不确定度小;准确度低,则意味着其不确定度大。

在我国,准确度又称为“精确度”,有时甚至简称“精度”。但不可称“精密度”。

2. 测量不确定度

测量不确定度是指“表征合理地赋予被测量之值的分散性,与测量结果相联系的参数”(JJF 1001)。

由于被测量的“真值”是不可能准确知道的,任何测量即使是最精密的测量,也只能趋近于“真值”。因此,不确定度是对测量结果与“真值”趋近程度的评定结果。

“不确定度”意指“可疑”。因此,又是指“对测量结果的正确性或准确度的可疑程度”。

“不确定度”这个参数可以用标准偏差或其倍数表示,也可用置信区间的半宽度或置信水平表示。这种“以标准偏差表示的测量不确定度”又称为“标准不确定度”。

通过统计分析观察系列测量值,对标准不确定度进行估算,称为A类估算,其不确定度又称为“A类不确定度”分量;用其他方法估算的不确定度则为“B类不确定度”分量。这两类不确定度分量的区分只是因其数值估算方法不同,并不意味着它们在本质上有不同。

五、量值传递和溯源

1. 量值传递

“通过对计量器具的检定或校准,将国家基准所复现的计量单位量值通过各等级计量标准传递到工作计量器具,以保证对被测对象所测得的量值的准确和一致”这个过程称之为量值传递。

量值传递是计量技术管理的中心环节,要保证量值在全国范围内准确一致,都能溯源到国家基准,就必须建立一个全国统一的科学的量值传递体系,这就要一方面确定量值传递管理体制;另一方面要制定各种国家计量检定系统表。

2. 溯源性

溯源性是“通过一条具有规定不确定度的不间断的比较链,使测量结果或测量标准的值能够与规定的参考标准,通常是与国家测量标准或国际测量标准联系起来的特性”(JJF 1001)。

上述那条不间断的比较链称之为溯源链,具有溯源性,又可表述为“可溯源的”。

溯源性就是指量值溯源,这是对计量器具最基本的要求,利用计量器具进行测量必须是能与国家计量基准乃至国际计量基准建立量值溯源关系,如不能溯源到国家或国际计量基准,不管计量器具如何精密,测量的重复性如何好;这种测量就不可能准确,测量数据也缺乏可比性,量值也无法统一。因此,任何计量器具或测量设备都必须通过检定、校准或其他溯源方式确定准确的量值,即具有“可追溯”“可溯源”时才会使用有效。

“量值传递”和“量值溯源”在本质上没有多少差别,量值传递是从国家计量基准开始,按检定系统表和检定规程,逐级检定,把量值自上而下传递到工作计量器具。而量值溯源则是从下至上追溯计量标准直至国家和国际基准。它可不按计量器具的严格的等级,打破等级或地区的界限,中间环节少,可能使准确度损失少。

六、法制计量和计量管理

法制计量是“计量的一部分,即与法定计量机构所执行工作有关的部分,涉及到对计量单位、测量方法、测量设备和测量实验室的法定要求”(JJF 1001)。而法定计量机构就是“负责在法制计量领域实施法律和法规的机构(JJF 1001)。它们可以是计量行政政府机构,也可以是国家计量行政部门授权的其他机构,其主要任务是计量管理和监督。

计量管理在不同国家有不同的名称和定义。如:在日本,称为“计测管理”,它是“为了科学、合理地进行企业的各项活动,有效而切实地采用计量手段,并将计量测试手段形成系统”。

在俄罗斯,称为计量保证。其定义为:“是指为达到测试统一和要求精度所必需的科学和组织基础、技术手段、规则与定额的规定和应用。

在美国,又称计量管理为“计量保证方案服务(MAPS)。

而国际法制计量组织(OIML)对计量管理的定义是:“计量工作负责部门对所用测量方法和手段以及获得表示和使用测量结果的条件进行的管理”。

我国 JJG 1001《通用计量术语及定义》中把计量管理分解为计量确认、计量保证、计量控制、计量评审和计量监督。现分别介绍如下。

1. 计量确认

“为确保测量设备处于满足预期使用要求的状态所需要的一组操作。”称为计量确认。它一般包括首先是校准、必要的调整或修理,随后的再校准,以及所要求的封印和标记。

计量确认是包含校准、调整、修理、封印、标记等一组动作的概念,在这一组操作动作中,校准是首要的,是核心动作,只有校准,进行量值溯源,确定示值误差,才能有效使用。

2. 计量控制

计量控制是计量管理的重要内容,我国原来把计量控制作为计量管理,并定义如下:

“为在国民经济各个领域提供计量保证开展的各项管理工作”。这就是说,计量管理是为了保证计量单位制的统一,保证测量准确一致,所采用科学的、技术的以及法制的措施之总体工程,目的是充分发挥计量系统的整体功能,从而保证和促进国民经济,实现最佳经济效益和社会效益。

JJF 1001 修订为:“根据国家法规由指定的机构提供计量保证的工作体系。计量控制通过计量器具控制、计量监督和计量评审予以实施。”

计量器具控制是“确定计量器具的性能,并签发关于该计量器具法定地位的官方文件。这种控制可包括对该计量器具的下列运作中的一项、二项或三项:

- 型式批准;
- 检定;
- 检验。

3. 计量评审

计量评审是“为了检查和认证目的而进行的全部运作”。例如,为了在法庭上对计量器具的状态作证,或为了按有关法定要求来确定计量器具的计量性能。

4. 计量保证

“用于保证计量可靠和适当的测量准确度的全部法规、技术手段及必要的各种运作”是计量保证。

任何一个计量或测量过程,其计量或测量准确度,除了计量器具因素外,还受到操作者、环境和方法等因素的影响。为了保证计量或测量的质量,美国、俄罗斯、日本等国在 20 世纪 70 年代初都开展了计量保证活动。

美国国家标准技术研究院(NIST)还专门编制计量保证方案(MAP),它改进了传统的量值传递方法,有效地保证了计量或测量过程的质量。

5. 计量监督

监督是察看并督促的意思,它也是一种管理,我国历来重视计量监督,并把它作为计量管理的主要内容,早在20世纪90年代初,就在JJF 1001中,把“计量监督”定义为“按计量法律、法规的要求所进行的计量管理”。这就是说:计量监督是计量工作领域中的执法监督工作。

1998年,又依据VIM修订为:“为核查计量器具是否依据计量法律、法规正确使用和诚实使用,而对计量器具制造、安装、修理或使用进行控制的程序。这种监督也可扩展到对预包装食品上指示量正确性的控制。”(JJF 1001)

在我国,计量监督的法律、法规依据就是《中华人民共和国计量法》为核心的计量法律体系。计量监督的对象(即客体)应是中华人民共和国境内(即适用范围)所有与建立计量基准、标准,进行计量检定,制造、修理、销售和使用计量器具以及定量预包装等有关的国家机关、团体、企事业单位、个人和计量器具。

七、实验室/检查机构认可和评审

实验室认可“是对校准和检测实验室有能力进行指定类型的校准和检测所作的一种正式承认”(JJF 1001)。

实验室是从事校准和(或)检测工作的机构,在我国校准实验室是指各级计量技术机构或其中一个从事量值检定或校准的部门。检测实验室是指各级种类从事检测业务的质量检验机构。

如果它们依据实验室认可准则,即ISO/IEC 17025《校准和检测实验室能力的通用要求》,通过实验室评审,则颁发实验室认可证书,以承认其校准或检测能力。

实验室评审是由评审员“为评价校准和检测实验室是否符合规定的实验室认可准则而进行的一种检查”(JJF 1001)。

检查机构是从事检查活动的机构;而检查是审查产品设计、产品、过程或安装并确定其与特定要求的符合性,或根据专业判断确定其与通用要求的符合性的活动(GB/T 27000/ISO/IEC 17000),检查机构认可是对检查机构有能力进行规定的检查的正式承认”。包括对技术和管理能力及其公正性方面的承认。

检查机构评审是由评审员为评价检查机构是否符合规定的检查机构认可准则(即ISO/IEC 17020《各类检查机构能力的通用要求》)而进行的一种检查。

八、测量管理体系

测量管理体系是“为完成计量确认并持续控制测量过程所必需的一组相互关联或相互作用的要素”。

计量确认是“为确保测量设备符合预期使用要求所需的一组操作。”

注1. 计量确认通常包括:校准和验证、各种必要的调整或维修及随后的再校准、与设备预期使用的计量要求相比较以及所要求的封印和标签。