

JILIANG GUANLI

第四版



洪生伟 著

计量管理



中国计量出版社

计 量 管 理

(第四版)

洪生伟 著

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计量管理/洪生伟著. —4 版. —北京: 中国计量出版社,
2003.7

ISBN 7 - 5026 - 1756 - 6

I. 计… II. 洪… III. 计量 - 管理 IV. TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 027407 号

内 容 提 要

本书内容科学、系统、简明、通俗,既有理论,又有实践;既阐述了宏观计量管理,又叙述了微观计量管理。其主要内容包括:计量学基本知识,计量单位和单位制,计量发展史,计量管理原理和方法,计量法规,计量管理体制,计量基准、标准和工作器具的管理,企业计量管理,计量认证,计量人才培养等 16 章。

本书适用于各级技术监督部门的计量管理人员,亦可作为企业技术监督培训及有关大、中专院校教材。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm × 1168 mm 32 开本 印张 12.625 字数 294 千字

2006 年 4 月 · 第 4 版 · 第 19 次印刷

*

印数 100 501 — 102 500 定价: 32.00 元

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质量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，对蒸汽锅炉与压力容器实行质量技术监督。尔后，质量技术监督又逐步扩展到起重提升机械、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，更是一个企业生存和发展的基础。为此，世界各国、中外企业都把质量视为“生命”，十分重视。

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，成为当代质量技术监督工作中三个主

要的部分。实际上,质量技术监督就是依据技术法规和标准,运用计量检测技术,对实体(包括产品、过程、服务、环境、体系等)质量实行监督的技术管理活动。

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干部学院内部教材。1989年6月,交中国计量出版社正式出版时,董述山增补编写了“计量管理的两重性原则”等内容。1992年12月由本人修订为第二版,1998年10月又修订为第三版。

由于该书内容科学、系统、简明、通俗,既有理论,又有实践;既阐述了宏观计量管理,也叙述了微观计量管理,因此深受广大企业和读者好评,不仅被各地各级计量部门定为计量管理培训教材,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2001年,已先后重印了15次,总发行量达9.1万册。

近5年来,我国计量行政部门又发布了一系列适应社会主义市场经济的计量法规,1999年,ISO/IEC联合发布17025《检测和校准实验室能力的通用要求》;2000年,我国省级以下计量行政部门实行垂直管理体制,2001年12月,我国成为WTO正式成员,这些都给计量管理带来新的课题、新的内容、新的要求。

为了进一步总结近5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和补充。尽管作者主观上努力把《计量管理》(第四版)修改得完善些,但由于水平有限,书中仍会有一些不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

洪生伟
2003年

目 录

绪 论	(1)
第一章 计量学基本知识	(5)
第一节 计量学的基本概念	(5)
第二节 计量技术的专业分类	(20)
第三节 社会要发展 计量须先行	(33)
第二章 计量单位和单位制	(40)
第一节 计量单位和单位制	(40)
第二节 国际单位制	(45)
第三节 法定单位及其应用	(49)
第三章 计量管理发展简史	(58)
第一节 古代计量管理	(59)
第二节 近代计量管理	(64)
第三节 现代计量管理	(70)
第四章 计量管理的基本原理和方法	(77)
第一节 计量管理理论的探讨	(77)
第二节 计量管理的基本原理	(80)
第三节 计量管理的基本方法	(85)
第五章 计量法规体系	(90)
第一节 计量法规体系的构成	(90)

第二节	计量技术法规	(102)
第三节	计量法规的地位与作用	(117)
第六章	计量管理体制	(121)
第一节	计量行政管理体系	(124)
第二节	计量技术保障体系	(127)
第三节	计量中介服务体系	(135)
第四节	计量学术教育体系	(142)
第七章	计量工作规划、计划和统计	(149)
第一节	编制计量工作规划、计划的原则 和程序	(149)
第二节	计量工作规划和计划的内容结构 ..	(153)
第三节	计量统计工作	(163)
第八章	计量基准与标准的管理	(171)
第一节	计量基准的管理	(171)
第二节	计量标准器的管理	(174)
第三节	标准物质的管理	(181)
第九章	计量器具的监督管理	(192)
第一节	计量器具新产品监督管理	(192)
第二节	计量器具使用中的监督管理	(203)
第三节	进口计量器具的监督管理	(211)
第十章	企业计量管理	(217)
第一节	企业计量工作的地位和作用	(217)
第二节	企业测量控制体系的建立和确认 ..	(224)
第三节	企业商品量的计量监督	(248)
第四节	企业能源计量管理	(258)
第十一章	计量情报的管理	(267)
第一节	计量情报工作	(267)
第二节	计量情报的研究与分析	(272)
第十二章	计量授权和协作	(277)
第一节	计量授权管理	(277)

第二节	计量协作的原则和形式	(283)
第三节	计量协作的内容和管理	(287)
第十三章	计量认证和实验室认可	(292)
第一节	产品质量检验机构的计量认证	(293)
第二节	实验室的认可准则和程序	(301)
第三节	实验室认可的运作	(310)
第十四章	计量工作的经济效果	(338)
第一节	计量工作经济效果的研究	(338)
第二节	计量工作经济效果的评价原则 和指标体系	(341)
第三节	计量工作经济效果的计算方法	(343)
第十五章	计量专业人才的教育、培训和 管理	(348)
第一节	计量专业人才的素质结构	(348)
第二节	计量专业人才的教育和培训	(357)
第三节	计量专业人才的组织管理	(360)
第十六章	国外计量管理	(363)
第一节	国际和区域计量组织机构	(364)
第二节	日本的计量管理	(373)
第三节	美国的计量管理	(383)
参考文献		(393)

绪 论

计量学是关于测量的科学 (JJF 1001)^①。曾称度量衡学和权度学；有时简称为计量。它涵盖有关测量的理论与实践的各个方面。具体地说，它研究的内容主要有：

——计量单位、计量基准和标准的建立、复现、维护和保存；

——量值传递和溯源的方法；

——测量误差理论及测量数据处理方法；

——测量方法及其应用；

——计量器具的性能评定、校准、检定和使用；

——标准物质特性测定；

——计量法制和管理；

——计量人员的培养、教育和考核方法等。

那么，计量学是什么学科？它的研究对象、学科内容又是什么？计量管理在计量学中又处于什么地位？研究哪些内容呢？

^① 见 JJG 1001—1998《通用计量术语及定义》中 4.3 条。

一、计量学的学科地位

学科是相对独立的知识体系,具有某一共同属性的一组学科又构成学科群,每个学科群包含了若干个学科。我国科技、教育、统计和标准化部门及有关大专院校,依据学科研究对象、研究特征、研究方法、学科派生来源和研究目的或目标等5个方面,按照科学性、实用性、简明性、兼容性、扩延性和惟一性原则,制定了GB 13745《学科分类与代码》。

该标准把所有学科即自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学和人文与社会科学五门类学科划分为58个一级学科,然后遵循从理论到应用;从一般到个别;从抽象到具体;从通用到专用等排列顺序逐级细分为若干个二级与三级学科,并分别用阿拉伯数字作为代码。

计量学在该标准中被列为工程与技术科学基础学科中的二级学科,代码为:410·55。

这说明:计量学是工程与技术科学中的一项重要的基础性学科,是一门应用于各门工程与技术科学,如冶金、机械、电子、通讯、电气、计算机科学、化学、纺织、食品、土木建筑、水利、交通运输、航空航天、环境、安全等学科的基础学科。

二、计量管理的研究内容

计量学由计量技术学和计量管理学(简称计量管理)构成。计量管理就是把计量管理系统中的人、机构、法、计量器具、时间和信息等要素作为研究对象,研究在计量系统中,如何能充分发挥系统的最佳功能,达到量值的准确、一致,从而为国民经济提供计量保证和创造最佳效益条件的一门新学科。它是计量技术与管理科学交叉融合而

成的一门新管理学科，也是计量学的一个重要分支。

随着计量技术和管理科学的不断发展，计量管理也得到了发展和完善，并在国民经济建设中，日益起着重要的作用。

现代工业生产要求专业化、社会化、机械化、自动化，首先就要进行准确一致的计量；企业要降低成本，减少消耗，要提高产品质量，就要保证生产和经营中的计量测试手段齐全、准确，从而才能有效地进行经济核算，并能控制原辅材料、半成品和产品质量；各种能源是工业生产的动力，一旦失控，就可能危及人身，破坏生产。如锅炉和压力容器的爆炸、核电站的核能辐射逸出等。因此，做好计量管理工作，又是安全生产的有效保证。

计量在国民经济建设、国防建设、科学研究，以至社会生活中的作用是显然的。它是社会经济和科学活动的技术基础和基本手段，是特殊的社会生产力。而要达到准确的计量，就一定要以科学的计量管理作保证。

我国计量管理的发展历史已很悠久。认真挖掘和总结我国数千年来的计量管理经验，并借鉴其他国家的现代计量管理先进经验，对于建立我国计量管理的科学体系是十分有益和必要的。

本书叙述的主要内容是：

1. 计量学的基本知识；
2. 计量单位和单位制；
3. 计量管理发展史；
4. 计量管理的基本原理和方法；
5. 计量法规体系；
6. 计量管理体制；
7. 计量工作规划、计划和统计；
8. 计量基准与标准（标准物质）的管理；
9. 计量器具管理；

10. 企业计量管理;
11. 计量情报信息的管理;
12. 计量协作和计量授权管理;
13. 计量测试实验室认可;
14. 计量工作的经济效益评价和计算;
15. 计量专业人才的培训、教育;
16. 国外计量管理等等。

从而使读者对计量管理,尤其是对中国计量管理有一个系统、明确、科学的认识。

第一章

计量学基本知识

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涵义，1987年作了修订，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。我国依据《国际通用计量学基本术语》，也制定了JJF 1001《通用计量名词及定义》。现介绍其中与计量管理有关的一些主要术语。

一、测量、测试和计量

为了弄清这三个术语的概念，首先应了解量、量值这些基本概念。

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定的量之分，前者如长度、时间、质量、温度、电阻等；后者则是指一根竹杆的长度，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 5.3m，12kg，-40℃等等。

“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以见到，如金属切削加工要用卡尺、百分表测尺寸，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”。

那么什么是测试呢？一般可以理解为，“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。

而计量是“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，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，它是以公认的计量基准、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。

但在国际上只有“测量”（measurement），因此，在翻译英文 measurement 时，应根据其使用情况和条件等译为“计量”或“测量”。

但“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以及成套量具,如砝码组、量块组等)。

如果量具具有独立复现量值的功能,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。

记录式仪器有气压记录仪、热释光剂量计和记录式光谱仪等。

累计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。

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: 2000《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”。

显然，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。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又可分为计量基准、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 1kg 质量标准，100Ω 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

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）。

我国计量基准有以下三类：

（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”。至 2000 年 12 月止，我国已建立国家计量基准器共 10 类 133 项 191 种^①，如几何量计量的国家基准有长度、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

通过与国家基准或副基准比对或校准，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）。

注：① 见国家质量技术监督局 2000 年质量技术监督统计年报。