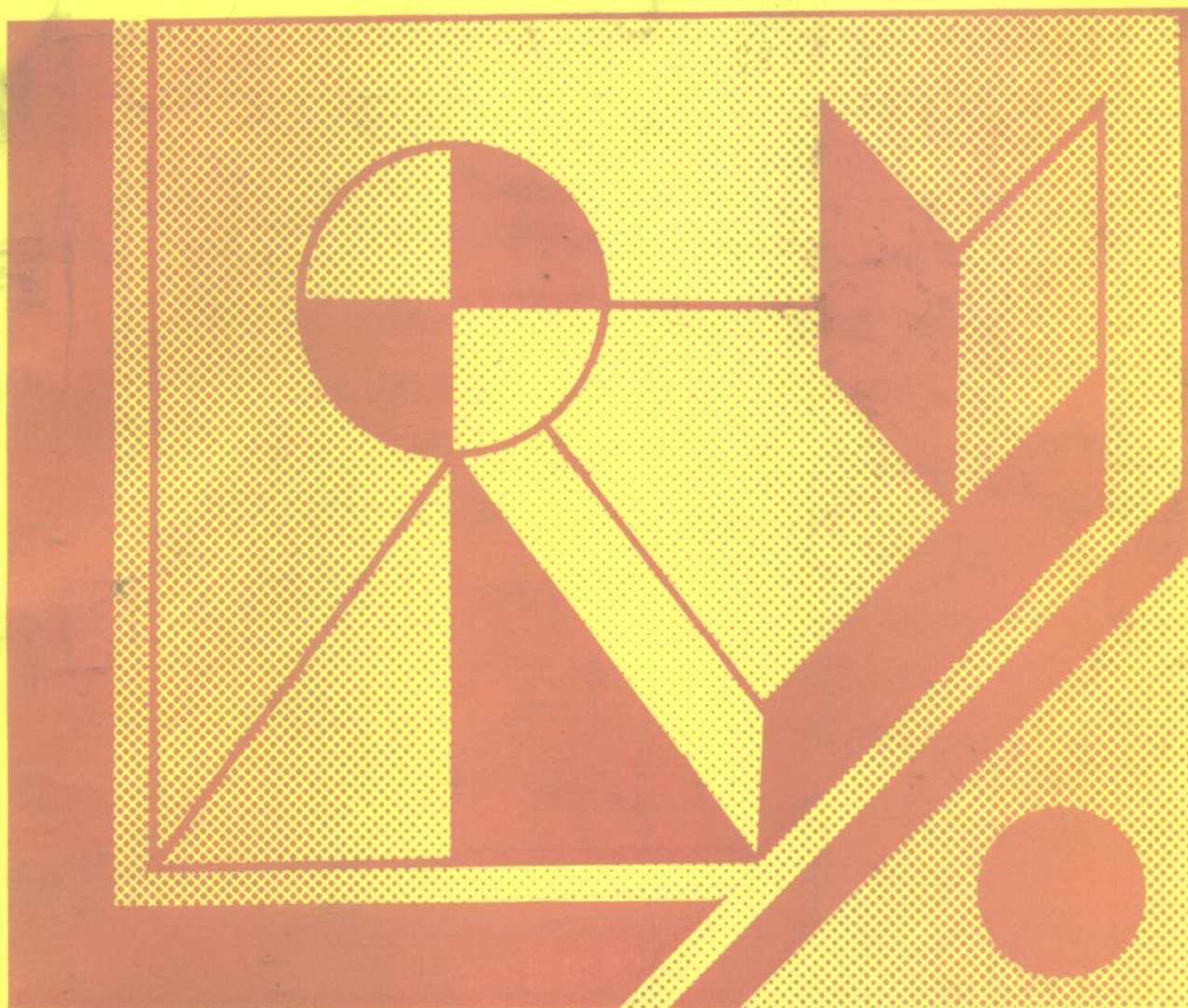




计量保证与管理

刘全宝 编著 贾文焕 廖复中 主审

中国计量出版社

7/14
176

高等学校试用教材

计量保证与管理

刘全宝 编著

贾文焕 廖复中 主审

中国计量出版社

新登(京)字 024 号

内 容 提 要

本书从计量管理出发,以计量学和管理学理论为基础,较系统地阐述了实现量值统一为目标的计量技术保证、法律保证和组织保证。全书共分三部分:第一部分阐述计量工作与计量管理的关系、任务、特点,以及实现量值统一的四项保证条件;第二部分较详细地阐述技术保证、法律保证和组织保证的理论和方法;第三部分以工业企业计量管理为对象,作为各项保证的综合应用。

本书以较新的思想和结构体系来阐述一个比较庞大的系统工程——计量管理问题。在实践基础上进行了较高的理论概括,因而简明、扼要。

本书除作为计量测试、管理的专业教材外,还可作为仪器仪表专业及相邻专业教材,以及技术监督部门、企业计量部门人员培训和学习用书。

计量保证与管理

刘全宝 编著

贾文焕 廖复中 主审

责任编辑 倪伟清

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 787×1092/16 印张 14 字数 332 千字

1991年9月第1版 1992年3月第2次印刷

印数 6001—9000

ISBN 7-5026-0468-5/Z·23

定价 7.50 元

前 言

计量学是一门有关测量知识领域的科学。计量工作是社会分工的产物，它的基本任务是保证量值统一和测量结果的准确一致，其目的在于保证社会经济秩序稳定，生产具有社会化意义和科学技术发展的连续性。

计量工作的理论基础是计量学。

计量工作由两大部分所组成：组织管理工作和科学技术工作。计量管理的对象是测量，是一项技术性较强的管理工作。为了完成计量管理任务，必须具备以下四项基本保证条件：理论保证——计量学和管理学；技术保证——各类测量手段和方法；法律保证——计量法律法规；组织保证——计量管理组织。

计量科学技术工作者为完成计量工作任务提供有关技术手段。计量管理工作者虽然不直接研究制造技术保证的各种物质手段，但他们必须了解计量技术保证的有关内容，遵循科学管理原则和科学技术的发展规律，采取相应的保证措施。

早期的计量工作称为“度量衡”。我国的现代计量工作，在50年代主要是引用苏联的经验，以“准确一致，正确使用”为准则，建立计量基准、标准，制定检定规程，组织量值传递网点，从工业范围到生产现场在用计量器具的检定修理为止。但是进入70年代以后，情况发生了很大变化，科学研究迅速向宏观和微观两极发展，新技术的开发应用日新月异。随着科学技术的迅速发展，生产规模和效率也在不断扩大和提高，许多新兴产业相继出现，生产自动化已成为现代化生产的重要标志。这些变化和发展，促使计量工作不能停留在传统的计量器具的逐级检定，计量管理工作也应根据新的发展情况在组织管理上采取相适应的措施，也要研究在现代化生产条件下生产流程中的计量保证。应该了解到：在自动化生产过程中，生产流程的自动控制、自动检测、数据分析处理等往往贯穿于整个生产过程。因为提供的数据信息，将作为管理工作的主要依据。在这种情况下，计量管理与产品质量检验将融合在一起，难以绝然分开，这也将影响工业企业传统的计量、检验的分工概念。

本书从计量管理出发，以计量学和管理学的理论为指导，阐述实现量值统一为目标的计量技术保证、法律保证和组织保证，最后以工业企业计量管理作为各项保证的综合应用。全书共分三大部分。第一部分阐述测量、计量工作和计量管理之间的互相关系；计量工作与计量管理的任务、特点以及实现量值统一的四项保证条件。第二部分阐述实现量值统一的基本保证条件——技术保证、法律保证和组织保证。这部分以理论结合实际的方法，讨论实现全社会量值统一所需进行的工作和原理。第三部分阐述了工业企业计量管理工作。

本书是为中国计量学院计量测试专业以及计量技术与管理专业编写的教材，它也可作为仪器仪表等相邻专业参考教材，以及技术监督部门、企业计量部门的在职技术人员与管理人员自学用书。

参加本书评审的人员有：中国计量学院贾文焕教授、国家技术监督局管理研究所廖复中副研究员，中国计量出版社倪伟清副总编，浙江大学科学管理系翁永麟副教授，计量学院管

理教研室主任余跃元和徐锡洋老师。全书由贾文焕和廖复中担任主审。

鉴于我国计量管理工作现代化正处于推行和发展阶段，不少问题尚待进一步探索。限于作者水平，书中难免不妥之处，敬请读者批评指正。

作 者

1990. 12.

目 录

第一章 概论

第一节 测量与计量	(1)
第二节 计量工作	(2)
一、计量工作的起源	(2)
二、计量工作发展的三个历史阶段	(3)
三、计量工作的性质与特点	(4)
四、量值统一的保证条件	(6)
第三节 计量管理	(7)
一、计量管理的定义	(7)
二、计量管理方法	(8)
三、计量管理的现代化	(10)

第二章 计量单位与单位制

第一节 计量单位的基本概念	(13)
第二节 计量单位制及国际单位制的产生过程	(16)
一、米制的起源与发展	(16)
二、国际单位制的诞生	(18)
第三节 国际单位制	(19)
一、国际单位制的主要内容	(19)
二、国际单位制的优越性	(22)
第四节 我国法定计量单位	(23)
一、我国法定计量单位的构成	(23)
二、我国法定计量单位与国际单位制单位的异同点	(25)

第三章 测量误差

第一节 误差的基本概念	(28)
一、误差的定义	(28)
二、误差的分类	(29)
三、测量误差的来源	(29)
四、系统误差、随机误差与粗大误差之间的相互关系	(30)
第二节 随机误差	(32)
一、正态分布	(32)
二、算术平均值原理	(33)
三、标准偏差	(33)
四、标准偏差的计算方法	(34)
五、算术平均值的标准偏差——确定测量次数的原则	(35)
第三节 系统误差	(36)

一、系统误差的分类及其特征	(36)
二、消除系统误差的途径	(37)
三、已定系统误差与未定系统误差	(40)
第四节 粗大误差的剔除	(41)
第五节 直接测量结果的数据处理	(42)
第六节 精密度、正确度与精确度 (准确度)	(44)
第七节 近似数的凑整与运算	(45)
一、近似数与有效数字	(45)
二、近似数的凑整——“四舍五入”法则	(46)
三、近似数的运算	(47)
第八节 误差合成	(47)
一、随机误差的合成	(48)
二、系统误差的合成	(48)
三、综合误差及其计算	(49)
第九节 间接测量的误差处理	(51)
一、间接测量误差计算的基本公式	(51)
二、间接测量系统误差的计算	(51)
三、间接测量随机误差的计算	(52)
四、间接测量综合误差的计算	(53)
第十节 测量不确定度	(53)
一、测量不确定度的概念	(53)
二、测量不确定度的获得方法	(54)
第四章 测量系统与计量器具	
第一节 测量系统	(58)
第二节 计量器具的分类	(60)
第三节 计量器具误差与准确度等级	(63)
一、计量器具的误差表示方法	(63)
二、基本误差与附加误差	(66)
三、计量器具的工作误差	(67)
第四节 计量器具的校准	(69)
一、计量器具的校准方法	(69)
二、计量器具校准后的信号噪声比 SN	(71)
三、计量器具校准后的 SN 比计算实例	(75)
第五章 计量技术保证	
第一节 量值传递的概念	(79)
第二节 计量基准及其建立	(80)
一、计量基准定义	(80)
二、计量基准的分类	(81)
三、计量基准的建立	(82)
第三节 比对	(85)
一、比对的作用与条件	(85)

二、比对进行方式	(86)
三、比对结果的数据处理	(86)
第四节 检定系统	(89)
一、制订检定系统的原则及形式	(89)
二、错判	(90)
三、确定传递关系的误差准则	(92)
第五节 检定规程	(93)
一、检定规程的构成	(94)
二、整体检定法与分项检定法	(95)
第六节 计量保证方案 (MAP)	(98)
一、工作原理	(98)
二、计量保证方案的实施过程	(99)
三、应用实例	(102)
四、计量保证方案的特点	(106)
第七节 标准物质在量值传递中的作用	(107)
一、标准物质的定义、等级和分类	(107)
二、标准物质在量值传递中的作用	(109)
三、用标准物质传递的优越性	(110)
第八节 用发播标准信号进行传递	(110)
第九节 工作计量器具准确度的选择	(112)
一、错判概率法	(112)
二、损失函数法	(117)
三、富裕度法	(120)
第六章 法律保证	
第一节 计量法律的职能与作用	(121)
一、法律的基本特征和职能	(121)
二、法律规范	(122)
三、计量法律的职能与作用	(123)
第二节 计量立法	(125)
一、我国的立法体制和立法程序	(125)
二、我国《计量法》的立法宗旨和立法原则	(127)
三、《计量法》的调整范围和法律效力	(128)
四、计量法源	(129)
第三节 计量基准、标准和计量检定的法制管理	(133)
一、计量基准器具	(133)
二、计量标准器具	(134)
三、计量检定	(135)
第四节 计量器具法制管理	(137)
一、制造、修理计量器具的管理	(137)
二、进口和销售计量器具的管理	(140)
第五节 计量监督	(141)
一、法律与监督	(141)

二、计量监督的含义	(142)
三、计量监督的主要形式	(143)
四、计量授权	(143)
五、计量仲裁和计量调解	(144)
六、计量认证	(144)
第六节 计量法律制裁	(145)
一、法律关系	(145)
二、违法行为与法律责任	(147)
三、计量法律制裁	(149)
第七章 组织保证	
第一节 管理组织原理	(154)
一、设置管理组织的基本原则	(154)
二、管理幅度与组织层次	(157)
第二节 国家计量管理组织	(159)
第三节 工业企业计量管理组织	(161)
一、企业计量机构设置原则	(161)
二、企业计量机构模式	(162)
第八章 工业企业计量管理	
第一节 计量工作的作用与企业计量部门的任务	(164)
一、计量工作在企业管理中的作用	(164)
二、企业计量部门的任务	(167)
第二节 企业计量管理的基础工作	(171)
一、编制企业计量检定系统	(171)
二、建立工厂计量标准	(172)
三、检定工作的环境条件	(180)
四、计量器具的检定工作	(182)
五、计量器具的周期检定	(184)
六、计量规章制度	(188)
第三节 生产线的计量技术保证	(190)
一、计量器具的周期校准	(192)
二、生产工序诊断	(194)
三、工序波动的周期分析与预测、校正	(198)
附录 《中华人民共和国计量法》	
参考文献	

第一章 概 论

第一节 测量与计量

人类在认识和改造大自然的过程中,通过思维,对自然界的各种现象进行了大量比较。如:山峰的高低、河流的宽窄、天气的冷暖等等。通过长期的实践,经验的积累,逐渐产生了以“量”大小表示比较的结果,认识事物现象的特性。这种用比较的方法来确定客观事物“量”的大小的过程,就是“测量”。

测量既然是一个比较过程,就必然需要一个比较物作为“标准”,就需要用作比较的工具(测量器具)。具体说,测量就是将测量对象与作为单位的标准量进行比较,以确定测量对象是单位量的若干倍数或几分之几。

设 Q 表示被测的量, u 表示测量单位,而 q 表示被测的量的数值(以 u 为单位),则被测的量(值)为

$$Q = qu$$

上式是测量的基本方程式,等式的右面部分称为测量结果。

测量是认识客观世界的必不可少的手段,人类生活的改善,科学技术的进步,生产的发展,都离不开测量。测量可以验证科学理论的正确性,推动新的科学原理和新的科学现象的发现。它可帮助人们正确判断数量多少,质量优劣以及量变到质变过程的情况,以便从中发现问题,找出原因,从而认识与掌握事物内在规律,有效地利用这些规律。

测量也是监督生产过程最可靠的手段之一。现代化的制造工业部门不使用测量仪器和量具是不可想象的,测量仪器和量具在这些部门主要是用来检验产品尺寸的准确性,以保证产品零件的装配和互换。同样,不测量炉温,冶金工业是无法生产的。

在社会的经济生活中,测量的重要性是不言而喻的。测量是估量物质财富和动力资料以及经济而合理地使用这些财富的重要手段,是掌握先进技术和改善工艺过程,减少在生产过程中的损耗和废品的重要手段,是保证劳动人民的劳动安全和健康的重要手段,也是提高军队武器战斗质量的重要手段。

综上所述,可以看出:无论是在社会科学、自然科学等各个领域内的活动都离不开测量,即在人类生活的地方,不论是个人、团体、社会和国家,测量是必不可少的。不进行测量,一切人类的文化生活及其合理的社会活动的实现将是不可能的。

在全世界每天都在进行多少亿次测量。对每一个国家来说,为了使各项国民经济工作能正常进行,要求对同一个被测的量,在不同的地方,用不同的测量器具所得到的测量结果能够准确一致,也就是所谓实现量值统一。以保证实现量值统一为目的的全部活动称为计量工作。

在我国,早期的计量工作称为“度量衡”,它的工作范围局限于与人民日常生活密切相关的长度、容量、衡器和时间的量值统一工作。

“计量”这一术语是 50 年代初期才开始由工业部门所引用，以取代统一量值工作的术语“度量衡”。例如，当时政府部门负责量值统一工作的是中央工商行政管理局的度量衡处，而工业部门负责量值统一工作的部门却称为“计量所”“计量室”等等。1955 年国家计量局成立以后，各级负责量值统一工作的政府行政部门开始都改称为计量管理部门，以取代原名“度量衡”管理部门。显然，“计量”的含义，最初是计量工作的简称。

“计量”这一术语取源于日本。在日本，计量指的是“使用公认的标准作为基础而进行的测量”。所以，也有人把计量定义为：“为了达到量值统一这一目的而进行的测量”；“计量是测量的一种特殊形式”等等。

到了 80 年代，国家计量行政部门在统一我国的计量名词术语时，又扩展了计量的含意。在某些场合把它取代了测量这一术语。例如，把测量单位改称为计量单位；测量器具改称为计量器具等等，在这种情况下，“计量”就等同於“测量”。总之，就目前的情况而言，计量这一术语是一个多义词，其实际含义，必须结合具体场合，才能理解正确。

第二节 计 量 工 作

一、计量工作的起源

计量工作的概念起源于商品生产，它随着商品交换、社会生产和科学技术的发展而发展。同时，它又推动着商品交换，社会生产和科学技术的发展。它是商品交换的纽带，社会生产和科学技术发展的基础和手段。

从人类历史发展过程来看，人们最早关心的是时间、距离、面积、重量和体积的测量，人们用作测量的手段不少是人体的某一部分。例如古书记载的“布手知尺”、“掬手为升”等就是。后来，人们又认识到利用人体的一部分进行“测量”是一种粗糙的比较方法，如果把它们量值固定在自然界的某些物质上，就能成为一种较好的测量工具了。这样人类社会最早的测量器具就脱颖而出了。如用手比较后，在一根杆子上刻几道或在一根绳子上打几道结，就成为测量长度的器具；在棍子的一端挂上石头，另一端挂重物，在用手比较后确定的中点上系一提纽，利用调换石头的大小使棍子水平，就能测定物体的重量，这一器具就叫“衡”，而一套大大小小的石头就称为“权”；又如以“掬手为升”来确定竹筒的容积，制成量器来测量容量的多少，同时人们还经常利用一些日常生活用具来进行交换和分配。这种用具以后也逐渐变成了古代的测量器具，例如：“豆”是古代使用的一种陶器，用来盛酒盛肉。古籍中记载说：“食一豆肉，饮一豆酒，中人之食也”，即它的容量相当于一个普通人的食量。由于便于计算，人们就把它作为量器来使用，“豆”也成了一个容量的测（计）量单位。又如釜是古代烧饭的锅子，后来也成为量器和容量单位的名称。“斨”是砍木头的斧子，古代常用它来比较物体的轻重，也演变为重量的计量器具，后来才改为“斤”。所以古语中“斨”“斤”两字是通用的。

人类交换行为的发展和生活条件的改善，是产生简单测量器具的历史原因，并促进了生产力的发展。在原始社会，生产力的发展导致了两次社会大分工。第一次是农业和畜牧业分工，促进了农业的显著发展（公元前 10 000—4 000 年，新石器时代）；第二次大分工（约公元前 2000 多年），使手工业从农业、畜牧业中逐渐分离出来。在原始社会后期，随着金属的

使用,进一步提高了劳动生产率,在畜牧业、农业和手工业的分工日益扩大的条件下,交换日益频繁,终于出现了直接以交换为目的的生产,即商品生产。当个体劳动日益盛行后,生产资料就相应地由家族公社公有逐渐转归个体家庭所有。同时,产品也由公有财产逐渐转变为个体家庭的私有财产。人们出现了“私有”的概念,私有制也就这样出现了。

这两次分工,大大加速了人类的物质文明,使得产品作为商品在不同部落之间进行交换,成为经常性的活动。而人们私有制的概念以及商品交换的出现,促使人们为了经济利益而“斤斤计较”。同时,建筑业的兴起和手工业品的制造也要求对同一物体在不同地点经过不同人测量达到测量结果一致,实现量值统一。

这说明,随着手工业生产和交换的产生,计量工作(当时称为度量衡)便开始出现了,最初是利用测量器具的名称“度、量、衡”来表示统一“度”、“量”、“衡”等量值的全部工作——建立计量标准和实施管理。

二、计量工作发展的三个历史阶段

世界各国的计量工作的发展有着各自的特点和进程,它与各国的文化历史,科学技术和生产力的发展以及社会制度等多项因素有关。从世界各国计量史的角度综合分析,可以把计量工作的发展历史划分为三个阶段。

(一) 计量工作的早期阶段

这一阶段的时间大约自原始社会后期(公元前2000年左右)至17—18世纪。

这一阶段的特征表现为:

- ① 以人的某一部分或自然界的天然物质或人工制品作为计量标准。计量标准的大小有时随统治者的需要改变。
- ② 在统治者的疆域内实施量值统一工作,运用法治手段;
- ③ 开始形成了一套计量管理制度,并设置专职计量管理机构。

(二) 计量工作的近代阶段

这段时间约自18世纪起至20世纪中叶。其主要特征为:

- ① 物理科学的发展,单位制的建立,法国资产阶级工业革命的兴起,计量开始作为一门科学出现;
- ② 计量工作开始进入工业领域;
- ③ 由于物理、数学和工艺技术的发展,为计量基准的标准器的保存和计量单位的复现创造了条件,人们开始不再以人的解剖部位为计量单位的依据,而是取自然界中某些不变的实体作为计量基准,标准;
- ④ 开始建立有科学依据的,为国际上公认的计量单位制(米制);
- ⑤ 开始协调统一国际间的量值统一。1875年签订了“米制公约”,成立了国际度量衡委员会及国际度量衡局;
- ⑥ 计量工作的重点是保证测量器具的准确、统一。

（三）现阶段的计量工作

从 20 世纪中叶起，各国先后进入了现代计量工作阶段，其标志是：

① 近代物理的量子理论的出现，科学技术的进步，计量基准开始转向建立在量子理论基础上的自然基准；

② 计量工作的范围迅速扩大，从原来的度量衡发展到几何量、温度、力学、电学、电子学、放射性等等十大计量，并已突破了传统的物理量和统一量值的工作范围，发展了大量有关化学、工程特性的测量技术，并将逐步涉及到生物学、心理学、社会学和一些人文社会科学等领域；

③ 新的量值传递手段和方法开始冲击着传统的逐级传递方法（如美国提出的 MAP）；

④ 计量工作的重点从保证测量器具的准确统一向着保证测量结果的正确一致及提供准确的“测量信息流”的方向发展；

⑤ 成立了国际法制计量委员会，开始沟通各国之间的计量法制管理的情况的了解，交流计量法制管理的经验，促进各国的法制计量工作。

三、计量工作的性质与特点

我们从计量工作的发展历史和现状来阐述它的性质和特点。

首先，我们根据计量工作的产生和发展的历史可以看出：

① 计量工作是社会生产力发展到一定阶段的产物，商品贸易和生产力的发展是计量工作发展的动力。换句话说，计量工作是随着科学技术和经济的发展而发展的。

② 计量工作的发展过程受到社会制度的制约和影响。在不同的社会制度下，计量工作呈现不同的发展特点，在为统一计量制度和统一量值所开展的计量管理工作方法也不尽相同。

③ 计量工作具有自然科学和社会科学的两重性，表现为科学技术和管理的统一。因为“量值统一”首先是必须具备科学的物质技术手段，研究测量方法和手段必须掌握有关自然科学的理论知识、实践能力和生产制造能力。作为科学技术的一部分，计量工作属于自然科学的范畴。例如，为了保证量值的统一，必须研究建立计量基准、标准、研究量值传递技术和测量装置，制订技术规范、研究测量器具的计量特性等等。在生产活动过程中，要求计量部门能起到计量保证作用，计量部门必须拥有足够的测量技术手段和能力，具有一定水平的技术人员和工人才能完成所承担的任务。但是，要求在一个国家内，在全社会实现量值统一，只具有准确的科学技术的物质手段显然是不够的，它必须充分发挥社会的作用，依靠行政和法制的手段，包括国家行政命令或法令、条例、办法等形式规定的计量制度，才能使计量技术手段充分发挥作用，确保量值在国内的准确统一。在国际上，为了实现量值统一，国际计量组织往往通过制订公约（如米制公约）、组织学术交流，推荐技术规范、管理条例等。从这方面来看，计量又具有生产关系的某些属性，属于社会科学范畴。

根据计量工作的双重属性（社会科学和自然科学），计量工作大致可以归纳具有以下四个特点：

1. 统一性

统一性是计量工作的本质特性。计量工作的统一性，主要反映在横向和纵向两个方面。横向的统一指统一国家的计量制度和计量标准，并且要同国际上的计量制度和计量标准保持协

调一致。目前我国采用的国际单位制(SI)正是大多数国家采用的科学的、先进的计量单位制度;作为复现七个基本物理量和一些导出单位的基准、标准,通过与国际计量局以及科学技术先进的国家进行比对,保证与国际上的标准保持统一。纵向的统一是指统一各种单位的量值,要把各部门所使用的不同准确度等级的测量器具所体现的量值统一到国家基准上来。我国目前已建立了几何量、温度、力学、电磁学、光学、声学、化学、无线电、时间频率、电离辐射等十大类急需的国家计量基准、标准。在全国初步形成了量值传递网的基础上,通过各地方、各部门计量机构建立的计量标准开展量值传递,保证各部门、各种量值的准确统一。

随着现代化生产和科学技术的发展,对计量工作的统一性也提出了新的要求。如果说过去计量工作只要保证计量器具的量值统一,只要保证静态测量时各种量值的统一就可以满足经济建设的需要,而对生产过程中的动态测量,以及快速、连续、自动测量如何保持量值统一,则是计量工作者面临的更艰巨的任务。统一性的这种新的要求,实际上是推动计量工作发展的动力,也是测量技术同自动控制,电子计算机技术相结合的必然趋势。

2. 准确性

统一性是建立在“准确性”基础上的统一性。没有准确性,当然也就无法达到统一性。这就是我们经常所说的测量要保证“准确一致”的含义。准确性也是计量科学研究的对象,一切计量科学研究的目的,最终是要达到所预期的某种程度的准确性。科学研究和生产实践不断地要求计量科学技术提供准确性越来越高的计量基准、标准,作为保证本国各种计量器具准确一致和测量结果准确可靠的最高依据。同时进行必要的国际比对,以便保证各国间的量值统一。这些都是计量工作“准确性”特点的表现。

3. 广泛性和社会性

计量工作的对象在自然科学方面,涉及科学技术各个领域。任何科学技术的发展,都离不开进行定量分析。定量分析就需要进行测量,要“测量”就存在着一个量值统一和准确的问题,就有计量工作的内容。各科学技术领域的新理论新技术的出现,往往促进测量技术和统一量值所需要的物质手段(基准、标准、测量装置等计量手段)的更新和发展。例如60年代超导现象的发现,导致计量科研人员能研制出高准确度的电压基准以取代原先的电压基准——标准电池等。在社会分工方面,计量工作与国民经济领域各部门也有密切的广泛的联系。科学研究,国防建设以至交换分配,医疗防护等等所涉及的一切测量问题都与计量工作有关。测量结果的不准确,同类量的不统一,会造成产品质量的下降甚至于报废,科学试验结果也就失去意义,人民日常生活的贸易交往过程中发生差错,则造成社会经济秩序的不稳定,也可能发生医疗事故,危及人民的健康甚至生命等等。正是由于计量工作同国民经济各部门、人民生活的各方面都有着广泛的联系,因而具有社会性。如何处理好地方计量部门和各工业主管部门的关系,如何采取措施确保广大人民群众的经济利益,就成为一个重要的课题。在制订计量工作的指导方针时,应该考虑计量工作的广泛性和社会性的特点。首先要考虑如何与国际上保持量值准确一致,以便于国际间的科学技术和贸易往来;其次,由于计量工作量大面广,要保证全国量值统一,必须制订相应的计量法令,才能使各方面都有所遵循;再则,正因为计量工作涉及到国民经济各部门,就应当充分发挥各部门的积极性,共同协作,才能使计量工作适应并促进国民经济的发展。

4. 法制性

由于计量工作具有以上几个特点，也就决定了计量工作必须具有法制性。为了实现全国计量单位制的统一和全国量值的统一，维护国家和人民的经济利益，以及人民生命安全健康，国家必须制订和颁发有关计量的法律、命令、条例、办法、制度、规程等一系列法制性文件作为各地区、各部门、各行业涉及计量工作所必须遵循的准则。世界上多数国家都有比较完善的计量法令。我国于1959年由国务院发布了《统一计量制度的命令》，1985年又由人大常委会通过，由国家主席颁布了《中华人民共和国计量法》。这一切都是由于计量工作具有法制性的特点所决定的。

四、量值统一的保证条件

根据计量工作的特点：统一性、准确性、广泛性和社会性以及法制性，为了实现全社会的量值统一，必须对有关测量的科学理论进行研究，并在技术、法律、组织等方面采取有力的切实可行的措施。图1-1所示为实现量值统一所需的基本保证条件。

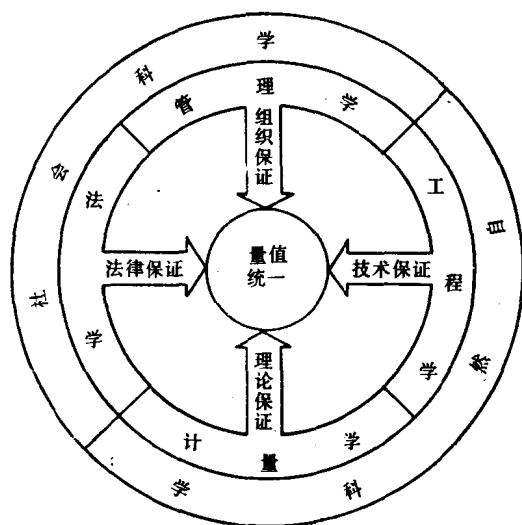


图1-1 量值统一的保证条件

1. 理论保证

计量工作的理论基础是计量学（Metrology）。

计量学按其字的组成是表示关于度量的学说（希腊字 $\mu\epsilon\tau\rho\omicron\upsilon$ ——度量 和 $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ ——语言）。早期的计量学是“记述各种度量的名称、分类及相互关系的科学”。记述的对象是长度、面积、体积、重量、时间和贵重物品（钱币）等度量。由于在计量工作的早期阶段，计量单位的大小可随统治者的需要改变，单位标准缺乏严格的定义，所以当时的计量学只能说是一种记述各种不同计量单位并以一定的制度联系起来的、不很严格的一门“科学”。直到作为一门现代实验科学的物理学诞生，特别是在物理学的单位制理论建立，并且能以实物复现这些单位量以

后，随着测量理论、方法不断深入研究，才逐渐形成一门物理学的分支：有关研究测量、保证测量统一和准确的科学——计量学。

具体地说，计量学主要研究可测的量；计量单位及各类标准器的建立、复制、保存以及如何通过这些标准器去准确统一工作用计量器具；测量方法及测量准确度的估计等一切与测量有关的理论和实际问题。计量学也包括研究物理常数和标准物质、材料特性的准确测定等等。

2. 技术保证

量值统一的具体标志是测量结果的准确一致。这就要求具备相当水平的技术手段和物质基础作保证，包括：①适应当前科学技术和国民经济需要，建立具有当代科学技术水平的各类测量参数的最高标准——国家基准，并保持其准确度始终在要求的准确度范围内；②确保本国的国家基准的准确度与国际上的标准保持一致；③建立各类计量标准；④制定经济合理、有科学根据的有关技术文件，如检定系统表、检定规程等；⑤对制造、修理、使用中的计量

器具，实行强制性国家检定或周期性检定；⑥为了保证物质成分与特性的统一，对物质成分与特性标准样品实行鉴定；⑦为了保证科学研究、产品设计和工艺过程的需要，提供有关物理常数与物质、材料特性标准可靠数据；⑧对批量或大批量生产以及批量进口的计量器具进行国家试验；⑨不断研究新的测量技术提高测量准确度。

3. 法律保证

计量工作的社会性和广泛性决定了国家必须运用法律手段，通过国家权力机构进行立法或由政府颁布计量法令和条例，对计量工作的方针任务、组织机构、计量监督的范围以及管理的方式作出规定。根据国际法制计量组织推荐，立法内容大体包括：法定计量单位；计量单位的复现、保存和维护；计量器具的管理范围和方式；对计量器具实行计量监督的形式和方法；计量管理机构的设置及其职能、法制计量机构的授权及违法处置等。

国家计量行政部门根据本国的计量法律、法规制订一系列管理细则、条例和技术法规，以保证有关法律、法规的贯彻实施。

4. 组织保证

组织是任何有目的的共同劳动所不可缺少的。如果一个人能独立完成一项工作就无需组织管理，若是两个人以上进行协同劳动就必须要有管理，而组织就是完成管理职能的一个必不可少的要素。所谓组织，就是具有一定目标，按照一定原则建立起来的，具有一定环境改造能力，以人为主体的组织起来的，有秩序的人事综合体。实现全社会量值统一为目的的计量工作是一项庞大的系统工程，科学、合理的组织保证是必不可少的。

对国家政府部门来说，应按本国社会、经济制度和经济发展水平及有关法律的规定，从中央到地方设置必要的计量行政机构，安排好各级成员的职位，确定出职责、职务、职权及其相互间的协作关系，依法贯彻计量法律、法规所规定的各项任务，保证全社会的量值统一。

对社会生产、流通领域内的某一系统或部门来说，为了保证本部门、本系统的量值统一，并且与社会上其他部门的量值统一，也应根据本部门、本系统的任务与特点，确定计量管理体制，设置相应的组织机构，制定有关管理制度，配备一定的人员。从组织上保证计量工作能适应本部门、本系统的总任务的完成。

第三节 计 量 管 理

一、计量管理的定义

计量工作包含计量科学技术和计量管理两个方面。计量管理指的是有关部门或单位为了保证测量准确统一而采取的行政、法律、技术、经济等管理措施的总称。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。”日本计量法中对计量管理解释为“为保证配备计量器具、保持计量的准确，改进计量方法以及为保证计量准确而采取必要措施。”上述这些定义基本上是一致的，是为了保证测量的准确统一这一目的。但是，它并不涉及到测量本身是否与所需要解决或研究的问题的目的相一致。

随着科学技术和生产的不断发展，尤其是自动化生产的出现，测量的重要性更进一步引起人们的重视。人们理解到，不但科学研究、生产技术、商品交易等离不开测量，甚至进行

科学管理，也都离不开测量。测量是认识事物和现象本质的科学方法手段。要使测量在研究、解决问题的过程中发挥作用，必须要分析测量与需要解决的问题的目的是否一致。而且，得到的测量结果是否能用来解决存在的问题。例如测量为自动控制提供信息时，该信息是否与控制的目的一致。仅仅保证测量的准确一致是不够的。在这样的认识基础上，日本在70年代提出了“计测”这一新概念。计测并不是计量测试的简称。它是指“为了某种目的，考虑如何能把研究对象用数值表现出来的方法手段，并付诸实施，以及对其结果加以利用”。计测与测量的具体差别在于：①计测不单是指测量，计测必须有其目的，这种目的应当符合所研究或需要解决的问题本身；②除了测量本身外，还应包括合乎目的要求的数据处理与应用。因此，计测这一概念的内涵比测量和作为测量特殊形式的“计量”都要来得广泛。同时，日本又把计测管理称之为“广义计量管理”，而把上述的以统一量值为目的的计量管理为“狭义计量管理”。广义计量管理的定义是：“针对调查和管理对象，进行合理地设计，组成适合目的的测量系统或测量控制系统，并予以妥善维护，有效地利用，进而设法改进这些系统，以及为实现预期目的而采取的各种措施”。日本自70年代起，在工业企业中逐步推广广义计量管理。但是，由于广义计量管理与狭义计量管理有着本质的差异，狭义计量管理仅仅是广义计量管理的一个组成部分。要完全实施“广义计量管理”，无论在管理思想、管理方法，以及管理组织等各方面都有着更高的甚至完全不同的要求。

二、计量管理方法

管理的方法往往直接影响到管理的成效。计量管理和其他管理一样，必须研究方法。根据计量工作的性质和特点，为了完成统一量值的目的，各国按照本国的政治制度，经济发展水平，科学技术发达的程度采用不同的方法和适当的措施，以确保国内量值的准确统一，并与国际上保持一致。

我国的计量管理方法，长期以来主要以行政管理方法为主，计量法公布之后将逐渐加大法制管理的成分。就管理方法来说，主要是行政、法律、经济、技术宣传教育等各种方法，须同时采用，只是因对象不同，应各有所侧重。

（一）法律管理方法

这种管理方法的特点是：由国家或政府运用法律对计量活动进行制约和监督，对计量工作实行强制性管理。可以说是对计量工作实行“法治”。具体内容包括：

- ① 制定计量法律、法规；
- ② 制定贯彻计量法律的实施细则，实施办法和规章等；
- ③ 以政府名义发布通告、布告；
- ④ 建立健全计量执法机构，组织计量执法队伍，执行计量监督等。

法律方法有以下优缺点：

1. 优点

法律方法具有概括性、规范性的特点。因此它宜于用来处理共性的一般的问题，便于集权和统一领导。法律规范的制订，便于各个管理系统的管理，使得权利与义务分明，赏罚分明。法律方法具有稳定性、可预测性，又使管理有一定自动调节的功能，不必经常进行大量的调整工作。这些都是其他几种管理方法所没有的。