

计量认证参考教材

测试实验室计量认证 及规范化管理

赵若江 单叙生 李亦农 编著

王吉来 审核

中国计量出版社

前 言

按照《中华人民共和国计量法》和《中华人民共和国计量法实施细则》的规定，我国于1985年9月开始对产品质量检验机构和测试实验室进行计量认证。经过各部门、各地区多年来的共同努力，计量认证工作得到了社会各界的高度重视，认证工作的管理水平和评审水平也有了较大的提高。通过计量认证，各产品质量检验机构和测试实验室的管理水平和测试水平都有了不同程度的提高。

1985年6月，原国家计量局认证办公室编印了《产品质量检验机构计量认证工作手册》，1987年3月又编印了《产品质量检验机构计量认证工作文件汇编》，1990年6月，经国家技术监督局批准，公布了JJG1021-90《产品质量检验机构计量认证技术考核规范》，这对统一和规范全国的计量认证工作，起了很好的作用。

为了进一步全面总结我国计量认证工作的经验，提高认证工作的管理水平和评审水平，我们组织编写了《测试实验室计量认证及规范化管理》一书，作为各级计量认证评审员的培训教材，也可供各申请计量认证的质检机构和测试实验室在计量认证的准备与实施过程中作参考。

本书第一章由赵若江同志编写，第二章由赵若江、李亦农同志编写，第三章、第四章由单叙生同志编写，全书由王吉来同志审核。由于水平有限，加上时间仓促，书中难免有缺点和错误，请读者不吝指教。

国家技术监督局计量认证办公室

目 录

第一章 计量检测基本概念

第一节	计量	(1)
第二节	计量学	(2)
第三节	测量	(4)
第四节	测试	(6)
第五节	质量检验	(7)

第二章 计量法和计量认证

第一节	计量法制管理	(9)
第二节	计量认证的法制性和科学性	(28)
第三节	计量认证的管理	(35)
第四节	计量认证的监督	(39)

第三章 计量认证的准备

第一节	检测所用资料的收集	(43)
第二节	检测能力的核对、检测仪器设备的补充和更新	(47)
第三节	仪器设备的计量检定	(51)
第四节	检测仪器设备技术档案的建立	(54)
第五节	规范检测工作	(55)
第六节	检测人员的培训、考核	(57)
第七节	整顿实验室环境	(58)
第八节	编制质量管理手册	(59)
第九节	计量认证的申请	(59)

第四章 计量认证的实施

第一节	计量认证申请的受理	(61)
-----	-----------	------

第二节	初查	(62)
第三节	预审	(66)
第四节	计量认证的正式评审	(67)
第五节	计量认证正式评审中对评审内容和评定方法的掌握	(69)

附 录

一	产品质量检验机构计量认证管理办法	(88)
二	产品质量检验机构计量认证技术考核规范 JJG1021—90	(93)
三	关于节能监测机构计量认证 若干问题的通知	(150)
四	产品质量检验机构和测试实验室现场检测项目 计量认证的若干规定	(175)
五	对已取得计量认证合格证书的检测机构进行 监督检查的若干规定	(183)
六	产品质量检验机构的计量认证标志和标志 的使用说明	(188)
七	关于产品质量检验机构计量检定人员和产 品质量检验人员考核的说明	(190)
八	关于在计量认证工作中实行法定计量单位 的规定	(194)
九	质量检验机构计量认证申请书	(196)
十	产品质量检验机构计量检测能力情况表	(202)
十一	国家技术监督局计量认证评审报告	(203)
十二	中华人民共和国计量认证 监督检查报告	(214)

第一章 计量检测基本概念

第一节 计 量

计量是“实现单位统一和量值准确可靠的测量”。

计量首先要从测量的统一谈起，计量应该属于测量的范畴。计量是一种特殊形式的、为使被测量的单位量值在允差范围内溯源到基本单位的测量。起初的测量方法是原始的，单位是任意的。当商品交换、分配形成社会性活动的时候，就需要实现测量的统一、即要求在一定准确度内对同一物体在不同地点的测量结果达到一致。为此，就要求以法定的形式建立统一的单位制，复现出基准、标准，并以这种基准、标准来检定测量器具，保证量值的准确可靠，这就出现了“计量”。由此推论，计量的含义可理解为“以实现单位统一、量值准确可靠为目的的测量，它涉及整个测量领域；或者说：保证单位统一、量值准确可靠的测量，它对整个测量领域起指导、监督、保证和仲裁作用”。以上两种含义与“计量学”的定义较为协调，表明了测量的统一性和准确性，既可以指测量本身，又可以泛指一种工作、一项事业或一门科学，对象不是一般产品，而是具有某一精度级别的测量手段。在技术管理和法制管理的要求上，计量又高于一般的测量。

第二节 计 量 学

计量学是：有关测量知识领域的一门学科。

注：①计量学主要研究**测量**、保证测量统一和准确。它涉及测量的整个知识领域，包括测量理论和实践的各个方面，而不论其准确度如何及用于何种科学技术领域。

②具体地说，计量学研究可测的量，计量单位，计量基准、标准的建立、复现、保存及量值传递，测量原理、方法及其准确度，观测者进行测量的能力，以及计量的法制和管理等。计量学也研究物理常量、常数和标准物质、材料特性的准确确定。

③计量学在实用中有时又简称为计量，如计量特性。

计量学涉及到整个测量的知识领域。具体地说，计量学研究：计量单位、计量单位制及计量基准、标准的建立、保存和使用；测量方法和计量器具；测量误差和准确度的确定；观测者进行测量的能力以及计量法制管理等。计量学还研究物量常数、标准物质和材料特性的准确测定等。它包括有关测量的所有理论与实践的各个方面。国际4个学术权威组织（国际计量局、国际电工委员会、国际标准化组织及国际法制计量组织）联合制定的《国际通用计量学基本名词》中把计量学定义为：“有关测量的知识领域”，并注明：“计量学包括有关测量理论与实践的各个方面，而不论其准确度如何及用于什么科学技术领域。”

显然，计量学包括了测量的整个知识领域。首先，为了保证测量的准确统一，要设立一个公认的单位基准，大家都将它作为依据，或是进行同类量的比较，或是寻找不同类量

之间的联系。但是，具有当代科技最高水平（准确度和稳定性）的各种量的单位基准，是不容许经常动用的。于是，又设立了相应的各个等级的标准。基准—标准—工作器具—测量现场，中间有一系列比较链，将量值准确一致地传递下去。这便是计量学研究的第一个领域——量值统一的领域。

其次，由于任何计量过程都是由许多测量环节构成的，因此，必须充分研究关于测量的一切知识，主要是研究测量要素问题，包括被测对象、测量者、测量方法、测量器具等。对于测量者测量能力的判定，以前没有引起足够重视。所谓测量者进行测量的能力，是指从事测量的人们对仪器示值进行读数的能力。在测量过程中，人的感觉器官和大脑所组成的生理系统对测量结果的影响，在大多数情况下实际已包括在整套测量装置之内。在测量中，人的视觉在所有的感觉中起着最重要的作用，其次是听觉、触觉。这些都将直接影响测量结果的准确性和可靠性。尽管从光学理论上分析，人眼是分辨力很高的自然传感器（理论分辨率为 $3 \times 10^{-3} \text{cm}$ ），但在进行科学测量、特别是判断形状的相互关系时，却很容易产生差错。所以，客观测量的研究就显得十分重要了。随着测量自动化程度的提高，测量者在视读和耳听时可能产生的误差会逐步降为次要地位。另外，测量者的知识水平、技术素质对测量能力的提高也有很大作用，尤其对一些理化分析仪器的使用更为明显。因此，观测者进行测量的能力也是研究测量的一个重要方面，是计量学研究的一个内容。

同时，研究推广正确的测量方法，包括为获得准确量值必须遵守的操作方法、数据处理方法以及环境条件的要求等都是计量学十分重要的领域。由于在不同的外界条件下各种物理化学参数的测量结果也不同，对于不同的使用条件，各

物理参数的测量方法也不同，所以，计量学的日常大量工作是研究、推广和采用正确统一的测量方法和外界条件要求。只有这样，才能真正实现保证测量统一、量值准确一致。

综上所述，计量学研究的内容可以归纳为以下几点：

①研究计量单位及其基准和标准的建立、复现、保存及使用；

②研究测量、计量方法、计量器具的计量特性和测量环境条件对测量结果的影响；

③研究测量误差和不确定度理论；

④研究测量者进行测量的能力；

⑤研究基本物理常数、标准物质及材料特性的测定。

随着生产和科技的发展，计量学研究的内容还会不断丰富。

第三节 测 量

测量是：“以确定被测对象量值为目的的全部操作。”

从人类认识物质世界的时候起就有了测量。如姜寨遗址与半坡遗址时代相近，其中各有一座大房子，它们的地基每边长相等（9.1m），这说明在建造这座房子时，是经过测量的。在我们正常生产和生活的各个方面，随时随地都离不开测量，到处均可见到，应用极为广泛。它是人们认识和改造客观世界的一种重要手段。例如：买东西要用秤称称它的重量，做衣服要用尺子量量布的长短，感冒发烧了要用温度计试试体温，每天上下班要习惯地看看时间；我们辽阔的祖国，有九百六十万平方公里土地，世界屋脊珠穆朗玛峰海拔八千

八百四十八米，滚滚奔流的长江，全长六千三百多公里，这些数据都是测量得到的。很明显，如果没有测量及其所用的仪器、量具等，在日常生活中是不堪设想的。

由于人类生产劳动知识和改造自然能力的不断提高，人们就把确定的已知量定为某一量的单位量，通过它和一个未知量相比较，从而使这个未知量成为已知量，并将该量的大小用“量值”表达。“量值”的定义是：“由数值和计量单位的乘积所表示的量的大小”。例. 5.34m 或 534cm, 15kg, 10s, -40°C 。已知的量即“计量单位”，未知的量与已知量相比较后就得到“数值”，从而得到未知的量，即“数值”

“计量单位”的乘积。随着科学技术的突飞猛进和生产水平的高度自动化，人们认识自然的能力又进一步深化，“量值”成为自然现象和物体可定性区别或定量测定的一种属性。这样，测量就不仅限于物理量的测量，同时还要对化学量、工程量进行定性分析和定量测定；不仅只对某个单独的量进行测量，而要对多种量同时进行综合的自动测量。所以，测量的概念更宽广了，内容更丰富了。因此，我们理解测量的含义是：“将一个量与另一个已知的同类量进行比较，以确定该量的数值的实验过程”。总之，一个量的大小，用量值来表示，而量值的获得是通过测量来实现的。测量的目的是确定量值，测量对象是被测对象的量，测量本身是一组操作活动。为此，测量必须具备一定的手段和方法，其结果都由具有确定单位的量值来表达。如果被测的不是一个量，也确定不了量值，则这种操作过程不能称为测量，如通过“品尝”酒的方式来确定酒的质量等级，不能叫测量，因为其结果不能用量值来表达。测量是人们在揭示自然界物质运动的规律时，从数量上描述周围物质世界，从而改造客

观世界的重要手段。测量是科学技术的基础，科学从测量开始。每一种物质和现象，只有通过测量才能真正认识它；测量是监督生产过程的可靠手段，它可以保证产品质量，改进工艺，提高劳动效率，改善劳动条件，实现生产的自动化。测量也是掌握物质财富和动力资源的数量以及经济合理地使用这些财富的重要手段。所以，测量与国民经济和人民生活有着十分密切的关系，没有测量，人们的一切社会活动将是无法想象的。

第四节 测 试

测试是：具有试验性质的测量^①。

测试的本质特征也是测量，是具有试验或研究性质的测量活动。所以现在人们将测试的含义确定为，在科研生产中，为确定物体的特性所进行的具有试验过程和研究性质的测量，也可以理解为试验和测量的全过程。测试与测量的区别和关系是：

①测试的目的往往是为了解决科研和生产中的问题，确定物质、材料、仪器、设备的某些性能，选择生产环节的最佳条件，工艺过程的最佳方案，或分析某一产品的质量等问题所进行的测量活动。它不只是为了单纯地确定物质的多少，材料的尺寸等量值的一般测量活动。产品质量检验属于测试活动的一种。

②测试的范围十分广泛，因为其本身具有试验研究的性质，所以它包括定量测定，也可以包括定性分析；可以单项

①测试也可以理解为测量和试验的综合。

测试，也可以进行综合测试。

③在测试过程中，试验与测量是交叉进行的，往往是边试验，边测量，最后完成整个测试活动，测试是测量和试验的全过程。

第五节 质量检验

质量检验是：对产品进行检测、检查、试验或将产品的质量特性与规定要求进行比较的过程。

质量检验是人类生产活动的一个组成部分，它的目的是要科学地把握产品的特性，从而剔除那些不符合要求的产品，确保产品质量能达到标准要求。

随着商品经济的发展，人在经济活动中的分工和协作关系越来越复杂，从而出现了目的和作用不相同的检验活动。生产者的质量检验叫生产检验，或叫第一方检验；消费者和买方的质量检验叫验收检验，或叫第二方检验；独立于卖方或买方的机构进行质量检验叫第三方检验。它是商品经济的产物。其中，由于国家政权对经济活动的干预（通过行政的、法律的规定），产生了实施国家、政府对质量的检验，这种检验称为“监督检验”，

质量检验的数据必须真实可靠，为此，必须有相应的检验仪器设备、检验技术人员、适应检验需要的环境条件、各项质量和计量管理制度和保证体系。第三方检验还应具有公正性、权威性和科学性等。

自古以来，人类就依靠各种信息去认识世界和改造世界。以数据表示的信息是最基本的信息形式之一，人们应用测量去获得数据，并应用数学方法和计算设备进行数据处理和

解释，使之成为对生产和科学实验有用的信息。

通过测量，人们对事物存在和发展的规模、程度、速度、多少等等得到一个量的大小的概念，即通常所谓的“数量”，用数字和测量的单位的乘积来表示；通过测量，人们对事物的品质特性也可以得到一个用数量表征好坏的概念，即通常所谓的“质量”。获取这两类信息，是人类认识客观世界的第一步。要认识事物的本质，还必须进行大量的测量活动，对测量结果进行由此及彼，由表及里的综合分析，才能找出事物的内在联系及其运动规律。例如：零件加工时，尺寸落在公差范围内是合格品；超出公差则变废品，说明质量好坏可由测量数据来表述和决定。但是，要使测量出的信息具有普通使用的价值，还必须满足一个共同的条件，即在不同地点、不同时间、不同人员对同一种量的测量结果，要有足够好的稳定性和复现性，从而保持同一被测量的量值的一致性。人们依据互相一致的数据信息进行分析，才能得到统一的认识。换句话说，我们对同一被测量，在不同的测试实验室里进行测量，所得的数据应该有足够好的稳定性和复现性，才能说明测试实验室的测量结果有使用价值，否则，各个不同的实验室对同一被测量测得的结果差异很大，测量结果无法判定是否准确，这样的测量结果是没有使用价值的。在测量活动中，保证量值的准确一致、数据的统一，是计量工作的首要任务。

综合上述，“计量”与“测量”（含测试和产品质量检验）的关系可作如下概括：“计量”是搞好“测量”工作的保证，“计量”为“测量”提供基础条件。

第二章 计量法和计量认证

第一节 计量法制管理

一、计量法规体系

《计量法》是国家管理计量工作的基本法。由于它只对计量工作中的一些重大原则问题作了规定，因此，实施《计量法》还必须制定具体的计量法规和规章，以便将《计量法》的各项原则规定具体化，形成一个以《计量法》为基本法的计量法群，即计量法规体系。

1. 计量管理法规体系

(1) 计量法律：《中华人民共和国计量法》。

(2) 计量法规：包括国务院批准实施的《中华人民共和国计量法实施细则》、《国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令》、《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》等。省、自治区、直辖市人大为实施《计量法》制定或批准施行的各种条例、规定或办法；民族自治地方的自治州、自治县制定的实施《计量法》的条例、规定或办法等也在此列。

(3) 计量规章：亦称行政规章，包括国务院计量行政部门制定的各种全国性的单项管理办法、地方人民政府及其所属计量行政部门制定的地方性计量管理办法、规定等。

表2 1

计量管理法规体系

序号	法 规 名 称	审批机关
1	中华人民共和国计量法	人大常委会
2	中华人民共和国计量法实施细则	国务院批准
3	中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法	国务院发布
附	中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录	国务院发布
4	中华人民共和国强制检定的工作计量器具明细目录	原国家计量局
5	国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令	国务院发布
6	全面推行我国法定计量单位的意见	国务院批准
7	中华人民共和国法定计量单位使用方法	原国家计量局
8	进口计量器具监督管理办法	国务院批准
9	国防计量监督管理条例	中央军委、国务院批准
10	关于印发计量收费标准的通知	国家技术监督局、国家物价局、财政部
11	计量基准管理办法	原国家计量局
12	计量标准考核办法	原国家计量局
13	标准物质管理办法	原国家计量局
14	计量监督员管理办法	原国家计量局
15	计量检定人员管理办法	原国家计量局
16	计量检定印、证管理办法	原国家计量局
17	计量器具新产品管理办法	原国家计量局
18	制造、修理计量器具许可证管理办法	原国家计量局

续表

19	个体工商户制造、修理计量器具管理办法	原国家计量局
20	产品质量检验机构计量认证管理办法	原国家计量局
21	中华人民共和国依法管理的计量器具目录	原国家计量局
22	仲裁检定和计量调解办法	原国家计量局
23	计量授权管理办法	国家技术监督局令
24	行政处罚实施细则	国家技术监督局令
25	企业计量工作定级管理办法升级	国家技术监督局令

计量管理法规体系参见表2—1。

在上述计量法规体系中，计量法规和规章都从属于《计量法》，是《计量法》的“子法”。《计量法实施细则》是在全国范围内施行的计量法规，地方计量法规不能与其抵触，自治州、自治县制定的计量法规可以对《计量法》有关规定变通施行，但要报上一级人大备案，上一级人大有对其否决的权力。法规和规章都不能与国家法律相抵触。

2. 计量技术法规

《计量法》第十条规定：“计量检定必须按照国家计量检定系统表进行。国家计量检定系统表由国务院计量行政部门制定。计量检定必须执行计量检定规程。国家计量检定规程由国务院计量行政部门制定。没有国家计量检定规程的，由国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府计量行政部门分别制定部门计量检定规程和地方计量检定规程，并向国务院计量行政部门备案。”这一规定确定了计量检定系统表和计量检定规程的法律地位。

(1) 计量检定系统表

计量检定系统表亦称计量检定系统，是国家法定技术文件。它用图表结合文字的形式，规定了国家基准、各级标准直至工作计量器具的检定程序。其内容包括：对基准、标准、工作计量器具的名称、测量范围、准确度和检定方法等的规定。一般是建立一种基准器，就有一个相应的计量检定系统，如图2—1所示。

计量检定系统的制定必须保证测量结果的溯源性。所谓溯源性，是指通过连续的比较链将测量结果与相应的计量基准器（通常是国际基准器或国家基准器）的量值联系起来。除了考虑溯源性外，还要考虑各等级之间自上而下的科学性和可能性。

由于计量工作和量值传递的需要，一些企业、事业单位也建立了与自己检定工作相适应的检定传递网，制定了本单位量值传递系统表，其内容与计量检定系统表相似，但其最高计量标准不必一直绘制到国家或国际基准器，只需绘制到本单位以外的上一级计量标准器即可。上一级计量标准器应溯源到国家基准器。为了区别于国家计量检定系统表，本单位绘制的计量传递系统表称之为“量值传递关系表”。它不具有法律效力。

（2）计量检定规程

计量检定规程是指为评定计量器具的计量性能，作为检定依据的法定技术文件。

计量检定规程分国家、地方和部门三类。国家计量检定规程由国务院计量行政部门制定，在全国范围内施行；尚未制定国家计量检定规程的，省级人民政府计量行政部门可制定地方计量检定规程，在本行政区域内施行；国务院有关主管部门可制定部门计量检定规程，在本部门内施行。当正式

