

产品认证 计量知识及应用

李怀林 主编

CHANPIN RENZHENG
JILIANG ZHISHI JI YINGYONG



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

产品认证 计量知识及应用

李怀林 主编

CHANPIN RENZHENG
JILIANG ZHISHI JI YINGYONG



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

产品认证计量知识及应用/李怀林主编. —北京: 中国计量出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-5026-2625-9

I. 产… II. 李… III. 产品质量—认证—计量—技术培训—教材 IV. F273.2 TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 049356 号

内 容 提 要

本书依据国家强制认证和计量两个方面的法律、法规和技术规范要求而编写。全书共分五章, 前四章为上篇: 主要内容包括计量基础知识, 认证企业计量管理与质量保证, 计量设备的量值溯源和日常管理, 实用计量保证体系的建立和 ISO 10012 标准知识; 第五章为下篇: 认证企业实用计量指南是本书的重点, 按不同产品类别、不同专业分别介绍了十几大类认证产品的实用计量知识, 着重从产品过程实现, 计量检测设备配置要求, 典型仪器使用、溯源、维护、运行检查方法以及工厂检查中应当关注的计量问题等进行了深入细致的分析和介绍。

本书不仅可作为工厂检查员的持续培训教材, 也可作为计量工作者和企业技术人员的参考书。

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

*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 19.25 字数 465 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

*

印数 1—5 000 定价: 48.00 元

编 委 会

主 任：李怀林

副 主 任：车有高 李 杰 曾鉴三

编 委：陈之莹 黄明涵 王大充 杨 敏 晏政权
王有全 刘 伟 陈卫斌 肖红清 李庆先
徐新生 程奕臣 时根火 曾军武 陶 志
陈志霏 陈可夫 范宜普 李 楠 罗志文
彭 超

执 行 主 编：陈卫斌

撰 稿 人：曾鉴三 陈卫斌 肖红清 李庆先 徐新生
程奕臣 曾军武 陶 志 王云香 田 健
李 楠 范宜普 廖尚明 赵 斌

审 核：李 杰 吴晓龙 曾鉴三 陈之莹 罗志武
杨星刚 王 震 罗志文

主 审：曾鉴三

特别感谢单位：湖北省质量技术监督局
湖南省质量技术监督局
河南省质量技术监督局
中南国家计量测试中心
国家汽车产品质量监督检验中心（襄樊）
湖南省计量检测研究院
河南省计量科学研究院
国网武汉高压研究院
湖南省电器科学研究所
湖北省建材产品质量监督检验站
江苏省计量科学研究院

序

为适应我国加入世贸组织（WTO）的新形势，从2001年起国家建立并实施了强制性产品认证制度，即通常所称CCC认证。六年来，我国的产品认证事业快速发展，取得了举世瞩目的成就。为进一步加强认证工作的有效性，按照国家质量监督检验检疫总局和国家认证认可监督管理委员会的要求，各认证机构不断创新，加大研究力度，其中对认证企业计量技术等基础工作的研究就是重要举措之一。

CCC产品的稳定生产，必须依靠装备在各个环节上的仪器仪表来控制工艺过程参数，监测材料和成品质量。工业计量新技术就是围绕上述测控需要，直接为生产服务。加强产品认证计量工作，不仅对工厂正确把握技术关键，切实保证生产控制的有效性、保证生产产品的一致性具有重要作用，而且对认证机构降低认证风险具有保障作用。通过对检查员的培训，使其全面、系统地掌握有关产品认证方面的计量知识，也是认证工作贯彻科学发展观的需要。

为提高工厂检查员的技术水平，中国质量认证中心（CQC）组织了十几位在认证领域和计量行业均有多年工作经验的计量专家，依据国家强制性产品认证和计量两个方面的法律、法规和技术规范要求编写了《产品认证计量知识及应用》一书，着重介绍了计量的发展、计量学名词和术语、计量法律法规、计量仪器的溯源管理和法定计量单位等知识，并针对产品实现过程中计量检测设备配置要求，典型仪器使用、溯源、维护、运行检查方法以及工厂检查中应当关注的计量问题等方面进行了深入分析和研究。在编写上既总结了共性内容，也体现了不同产品的特殊性，图文并茂，叙述方式简单易懂，具有专业性、实用性、操作性和可读性。可作为工厂检查员的持续培训教程，也可作为计量工作者和企业技术人员培训和研究的参考资料，具有一定的实用价值。

计量工作是质检事业的一项基础性技术工作，希望从事产品认证的工厂检查员，承担企业质量、计量工作的同志努力学习掌握计量基础知识，为全面提升产品认证的有效性和落实“质量兴国”战略做出新的贡献。

李怀林

2007年5月

前 言

为适应我国加入世贸组织（WTO）的新形势，从2001年起国家建立并实施了强制性产品认证制度，即通常所称“3C”认证，国家已经公布的四批目录，共涉及20多个大类，近200种产品，所有发布的产品认证实施规则中，均对生产企业提出了工厂质量保证能力10个方面的要求。六年来，中国质量认证中心（CQC）聘用的注册工厂检查员和技术专家，严格按照实施规则中的要求出色地完成了国际、国内四万多家企业的初始工厂检查或监督检查任务，CQC已在全球颁发近25万张3C认证证书，为推动中国的产品认证事业快速发展做出了重大贡献。近年来，根据国家质量监督检验检疫总局和国家认证认可监督管理委员会的指示，CQC在加强认证有效性上不断创新，加大研究力度，其中对注册工厂检查员进行持续培训；对认证企业计量技术等基础工作的研究就是重要举措之一。通过对实施规则中《工厂质量保证能力要求》的研究，结合检查员的实际查厂经验，我们体会到工厂计量检测技术和计量管理工作在认证产品生产的各个环节发挥了基础保障作用。加强产品认证企业计量工作，提高工厂检查员的计量技术水平，不仅对认证企业正确把握技术关键，切实保证生产控制有效，保证产品一致性具有重要意义，而且对认证机构提高认证有效性，降低认证风险也具有十分重要的作用。

为了提高工厂检查员的技术水平，2006年，CQC组织了十几位在认证领域和计量行业均有多年工作经验的资深专家，依据国家强制认证和计量两个方面的法律、法规和技术规范要求，编撰了这本《产品认证计量知识及应用》教材，并开展注册工厂检查员计量知识持续培训和认证企业技术人员培训，此举得到了中心领导的高度重视。

本教材作为培训的基础资料，编撰过程中充分考虑了专业性、实用性、操作性和可读性，是全体编撰人员认证经验和计量专业知识充分融合、提炼加工的产物，整个教材共分五章，前四章为上篇：第一章“计量基础知识”主要介绍了计量的发展、计量学名词和术语、计量法律法规和法定计量单位等知识；第二章“认证企业计量管理与质量保证”主要介绍了企业计量的发展、计量管理特征、计量管理内容和认证企业计量保证，分析解读了《工厂质量保证能力要求》中与计量有关的条款；第三章“计量设备的量值溯源和日常管理”重点介绍了计量检定/校准机构的简况、溯源有效性保证、企业计量仪器的配备策划、标识管理、分类管理等内容；第四章“实用计量保证体系的建立和ISO 10012标准知识”则重点介绍了实用计量保证体系的建立和国际上推行的计量检测保证体系标准（ISO 10012）相关知识，体现了实用性和前瞻性，给检查员和企业提供了计量管理最新信息。工厂检查员或工厂技术人员通过系统学习，可以较为全面地了解计量管理和计量技术在产品认证过程和产品生产过程中的作用，从而增强现场检查的有效性、追溯性。下篇：第五章“产品认证企业实用计量指南”是本教材的重点部分，按不同产品类别、不同专业分别介绍了十几大类认证产品的实用计量知识，着重从产品过程实现，计量检测设备配置要求，典型仪器使用、溯源、维护、运行检查方法以及工厂检查中应当关注的计量问题等方面深入细致地分析和介绍，在编写上

既总结了共性内容，也体现了不同产品的特殊性，图文并茂，叙述方式简单易懂。本教材不仅可作为工厂检查员持续培训教材，也可作为计量工作者和企业技术人员培训和研究的参考资料，具有一定的实用价值。

本教材在编写过程中得到了 CQC 总部领导和各有关单位的大力支持，在此致以诚挚谢意，由于时间仓促，涉及专业较多，加上编者水平有限，不足之处在所难免，请读者批评指正。

编 委 会

2007 年 6 月 6 日

目 录

上 篇

第一章 计量基础知识

第一节 计量概述	1
第二节 计量学名词和术语	3
第三节 法定计量单位	16
第四节 有效数字和数值修约	23
第五节 计量技术的专业分类	26

第二章 认证企业计量管理与质量保证

第一节 企业计量的发展	32
第二节 企业计量管理的特征	33
第三节 企业计量管理的内容	34
第四节 产品认证企业的计量保证	37

第三章 计量设备的量值溯源和日常管理

第一节 计量检定/校准机构简介	41
第二节 计量设备的量值溯源	43
第三节 计量设备的配置	46
第四节 计量设备的标识管理	50
第五节 计量设备的分类管理	51

第四章 实用计量保证体系的建立和 ISO 10012 标准知识

第一节 企业计量保证体系概述	54
第二节 ISO 10012 标准简介	58
第三节 企业实用计量保证体系的建立	64

下 篇

第五章 产品认证企业实用计量指南

第一节 电线电缆产品认证企业实用计量指南	73
第二节 低压成套开关设备产品认证企业实用计量指南	86

第三节	低压电器（元件）产品认证企业实用计量指南	96
第四节	小功率电动机、电动工具产品认证企业实用计量指南	113
第五节	电焊机产品认证企业实用计量指南	141
第六节	家用电器产品认证企业实用计量指南	162
第七节	照明电器产品认证企业实用计量指南	170
第八节	认证产品的电磁兼容要求与测试技术简介	174
第九节	信息技术、电信终端和音视频设备产品认证企业实用计量指南	188
第十节	汽车、摩托车及零部件产品认证企业实用计量指南	197
第十一节	安全玻璃产品认证企业实用计量指南	254
第十二节	建材产品认证企业实用计量指南	266
第十三节	儿童玩具（童车类）产品认证企业实用计量指南	272
第十四节	电路插座、开关及电器附件产品认证企业实用计量指南	284
主要参考文献		298

第一章 计量基础知识

第一节 计量概述

一、计量发展简介

计量是利用科学技术和监督管理手段“实现单位统一、量值准确可靠的活动”。随着人类社会的进步、生产的发展、文明的提高,计量与社会、经济技术的发展密不可分。我国古代的度量衡制度,随着王朝的更替不断发展和进步,但基本以秦汉古制为准,单位量值几乎没有变化。1840—1949年的一百多年时间,战争不断,政治腐败,经济衰退,工业、科技和教育事业凋零,计量事业虽有缓慢发展,但是由于政府软弱无能,疏于管理,帝国主义列强纷争,造成了计量单位的公制、市制、英制、俄制和旧制混杂使用,这段时间是我国计量史上最混乱的时期。新中国成立后,随着国民经济的恢复和发展,统一全国的计量工作势在必行。从20世纪50年代开始,计量工作采用原苏联的管理模式,奠定了我国现代计量工作的基础。改革开放以后,党和国家的工作重点转移到了以经济建设为中心上来,计划经济体制逐步转到了社会主义市场经济体制,国家在拨乱反正的基础上,逐步建立和健全了计量法律、法规体系。构建了以国家、省、市、县四级政府计量行政部门为骨干,各部门、行业为补充的计量监督管理体系。特别是党的十一届三中全会以来,经济建设和社会发展的需要为计量事业的发展创造了条件,在总结前人经验,学习国外先进计量技术和管理经验的基础上,1985年我国颁布了《中华人民共和国计量法》(以下简称《计量法》),计量工作走上法制轨道,计量工作从概念到操作逐步与国际惯例接轨,实现了同步发展。进入20世纪90年代后,随着认证事业和国际贸易的发展,以及我国加入WTO的新形势,计量工作呈现快速发展的良好局面,工业计量工作如何适应社会主义市场经济需要,更好地为工业生产服务,成为计量管理部门和计量工作者的研究课题。

二、计量法律、法规

《计量法》作为国家管理计量工作的根本法,其基本内容包括:计量立法宗旨、调整范围、计量单位制使用、计量检定原则、计量器具管理、计量监督、计量授权管理、计量认证评审、计量纠纷处理和计量法律责任等。

我国《计量法》遵循的是“统一立法、区别管理”的原则,这是根据我国的国情提出来的。所谓“统一立法”,就是无论是经济建设、国防建设的计量工作,还是与人民生活、健康安全等有关的计量工作,都要受法律的约束,由政府计量行政部门实施统一的监督。所谓“区别管理”,就是在管理方法上要有区别,要根据不同情况,有的工作由政府计量部门实施

强制管理，有的工作主要由企事业单位及其主管部门依法进行自主管理，政府计量部门侧重于监督检查。“统一立法、区别管理”的计量立法原则，是经过长期调查研究和充分论证之后确定下来的。它总结了我国计量工作的实践经验，又汲取了国际上一些成功的做法，完全符合我国的实际情况和社会主义市场经济体制改革的方向。

计量立法的宗旨，首先考虑的是加强计量监督管理，健全国家计量法制。而加强计量监督管理最核心的内容是保障计量单位的统一和全国量值的准确可靠，这是计量立法的基本点。保障计量单位制统一和量值的准确可靠，是经济发展和生产、科研、贸易、生活能够正常进行的必要条件，《计量法》中各项规定都是紧紧地围绕着这两个基本点进行的。但加强计量监督管理，保障计量单位制的统一和量值的准确可靠，不是计量立法的最终目的，最终目的应该是要达到应有的社会经济效果；既要有利于促进科学技术的进步和国民经济的发展，为社会主义现代化建设提供计量保证；又要取信于民，保护广大消费者免受不准确或不诚实计量所造成的危害，保护人民群众的生命健康和财产的安全，保护国家的利益不受侵犯。

《计量法》的调整范围包括在中华人民共和国境内所有国家机关、社会团体、中国人民解放军、企事业单位和个人，凡是使用计量单位，建立计量基准、计量标准，进行计量检定、校准、检测、制造、修理、销售、进口、使用计量器具，开展计量认证，实施计量仲裁检定、调解计量纠纷，出具计量公正数据，进行计量监督管理的，都必须按照《计量法》的规定执行。根据我国的实际情况，《计量法》侧重调整的是单位量值的统一以及影响社会经济秩序，危害国家和人民利益的计量问题，不是每项计量工作都要立法。也就是说，主要限定在对社会可能产生影响的范围内，其他如教学示范中使用的计量器具、演示教具、家庭自用的健康秤、科学试验仪器等类计量器具，则没有纳入调整范围。

自《计量法》颁布实施以来，我国已基本建立了比较完善的计量法律体系，形成了一系列与其配套的若干计量行政法规、规章和规范性文件组成的计量法群，在整个计量领域实现了有法可依。根据审批的权限、程序和法律效力的不同，我国的计量法律体系可以分为三个层次。

（一）计量法律

《计量法》是根据国家完善计量法制建设、加强计量监督管理的需要提出来的。它科学地总结了建国以来我国计量事业发展的经验，从条款的设置、内容的撰写、体制的确定、责任的明确等各个方面，吸取了国外计量立法成功经验，结合我国的国情，紧贴我国经济体制改革方向，既考虑到了当时的工作需要，又考虑了未来的发展。《计量法》于1985年9月6日第六届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过正式发布，1986年7月1日正式实施。《计量法》是我国计量工作依据的基本法律，随着《计量法》的颁布实施，我国的计量工作迈入了与国际惯例接轨的法制管理轨道。目前，国家质量监督检验检疫总局正在考虑向人大提请对《计量法》进行修订，以适应我国社会主义市场经济的快速发展。

（二）计量行政法规

国务院依据《计量法》的规定，制定、批准颁布的计量行政法规有《中华人民共和国计量法实施细则》、《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》、《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》等。《国防计量监督管理条例》是国务院与中央军委联合发布

的涉及军民双方计量监督管理事务的规定,属于国务院颁布的行政法规中的特殊形式。计量行政法规的制定必须处于《计量法》基本精神的限制之下。

(三) 计量规章

国家计量行政部门制定的各种全国性有关计量工作的管理办法、技术法规属于第一种类型的计量规章。国家质量监督检验检疫总局制定的各种规定、办法、实施细则等都属于部门规章的范畴,如《中华人民共和国计量法条文解释》、《计量标准考核办法》、《全国计量检定人员考核规则》等。

国务院有关部门制定的在本部门实施的计量管理办法属于计量行政规章的第二种类型,如《纺织企业计量工作导则(试行)》就是原国家纺织工业局颁布的部门计量规章。

计量规章的第三种表现形式是规范性文件,这些规范性决定和通知同样具有法律效力。如《关于推行国际法制计量组织证书制度的通知》由原国家计量总局发布,就是规范性文件,与计量规章等效。

计量规章的另一种形式为地方人民政府颁布的地方计量规章。如《湖北省计量监督管理条例》、《浙江省贸易结算计量监督管理办法》等,是由省级人大会议审议通过,仅在其管辖区内有效的地方计量规章。

依据法学基本原理,以上的计量法规和规章不管出自哪个部门哪个省、市、自治区,都不得与《计量法》的原则、精神相抵触,不得与国务院制定的计量行政法规相抵触。

第二节 计量学名词和术语

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名词及其涵义,1987年做了一次修订。

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。依据《国际通用计量学基本术语》,我国也制定了JJF 1001—1998《通用计量术语及定义》。现结合产品认证技术文件和认证实践,介绍其中与认证企业计量管理有关的一些主要名词和术语。

一、测量、测试和计量

为了弄清这三个术语的含义,首先应了解量、量值这些基本概念。

量(quantity),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;后者则是指一根电线的长度,一段导线的电阻等。

量值(value of quantity),“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。

测量(measurement)是“以确定量值为目的的一组操作”。

测量在科研、生产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”。

这里介绍一下工程技术人员经常用到的另一个术语“测试”，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，测试的英文单词为“test”，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，在认证实施规则中，例行检验、确认检验用的就是“test”这个词。

而计量（metrology）是“实现单位统一、量值准确可靠的活动”，它是以公认的计量基准、标准为基础，依据计量法律、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。

二、计量器具及其分类术语

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和计量设备，这些计量器具按计量学用途可分为计量基准器、标准器和工作计量器具，分别定义如下。

（一）计量器具/测量仪器（measuring instrument）

“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。

计量器具一般可分为实物量具、计量仪器（仪表）与计量装置（测量系统）。

实物量具（material measure）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、塞规、标准电池、标准电阻、参考物质等。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。

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，例如卡尺、百分表、千分尺、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。大家注意，游标卡尺、百分表和千分尺虽然是属于简单的计量仪器，但在我国的工厂企业中仍习惯称为“通用量具”。

计量装置/测量系统（measuring system）是指“组装起来以进行特定测量的全套测量仪器和其他设备”。如光学高温计检定装置、多功能电源插头综合测试仪、导体电导率测量装置等。

（二）计量基准、标准（measurement standard, etalon）

计量器具按其在检定系统表中的位置和作用又可分为计量基准、计量标准和工作计量器具。

计量基准、标准也称作测量标准是“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”。如 1kg 质量标准，1Ω 标准电阻等。

国际计量基准（international measurement standard）是指：“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”。

国家计量基准（national measurement standard）是指：“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”。

我国计量基准有以下三类：

- (1) 国家基准；
- (2) 副基准；
- (3) 工作基准。

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”。

计量标准是指“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。

计量标准是一定范围内统一量值的依据，依据其统一范围，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。

（三）标准物质（reference material——RM）

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”。

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，校准粘度计用的油、材料分析用的金属粉末、化学分析校准用的溶液等。

有证标准物质（参考标准）是指：“附有证书的标准物质，其一种或多种特性值用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”。

三、检定和校准

（一）检定（verification）

“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”。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（即合格与否）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。在检定结果中必须有合格与否的结论，并出具证书或加盖印记。从事计量检定的人员必须经过政府计量行政部门考核合格，并持有检定员证。

按照现行的《计量法》规定，依据检定的性质，可分为强制检定和非强制检定两种。

《计量法》第九条规定：县级以上人民政府计量行政部门对社会公用计量标准器具，部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具，以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面的列入强制检定目录的工作计量器具，实行强制检定。

属强制检定管理范围的计量器具共有六类，也可以称为“两标四强”。其中社会公用计

量标准器具和企业、事业单位的最高标准器具的强检管理又可以分为计量标准考核和周期检定合格两部分内容。对于工作计量器具，是否属于强检管理，要具备两个条件：（1）必须是列入强检计量器具目录内的器具。目前，国家公布的强检目录包括 60 类 117 种计量器具；（2）必须是用于贸易结算、安全防护、医疗卫生和环境监测四个方面的。二者缺一不可。

强制检定，是国家以法律形式强制执行的检定活动，任何单位或个人都必须服从。为了实施强制检定，国务院颁布了《中华人民共和国强制检定的工作计量器具管理办法》。在强制检定的实施中，企、事业单位必须注意以下几点。

1. 必须将其使用的企业最高计量标准器具和强制检定的工作计量器具登记造册，报送当地县（市）级以上人民政府计量行政部门备案，并向其指定的计量检定机构申请周期检定。当地不能检定，由上一级人民政府计量行政部门指定的计量检定机构执行周期检定。

2. 强制检定的周期，由执行强制检定的法定计量检定机构根据计量检定规程和计量器具的计量特性确定。

3. 属于强制检定的工作计量器具，未申请检定或检定不合格者，任何单位或个人不得使用。

4. 强制检定的实施也可申请由本单位进行。所用计量标准必须经政府计量行政部门考核合格并接受社会公用计量标准的检定；承担内部强检必须取得政府计量行政部门计量授权；执行强检的人员，必须经授权单位考核合格确认；检定必须按有关规定的检定规程进行；必须接受授权单位对其检定工作的监督。

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，依照现行《计量法》规定进行的一种检定。

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。

周期检定是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。

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仲裁检定。

（二）校准（calibration）

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，或实物量具或标准物质所代表的量值，与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作”。

校准的主要含义有以下两点：

1. 在规定的条件下用参考测量标准对包括实物量具或参考物质在内的测量仪器的特性赋值，并确定其示值误差；

2. 将测量仪器所指示或代表的量值，按照比较链或校准链，将其溯源到由测量标准所复现的量值上。

从上述定义分析归纳，校准的主要目的有以下四点：

- （1）确定示值误差，有时（根据需要）也确定其是否处于预期的允差范围之内；

- （2）给出标称值偏差的报告值，并调整测量仪器或对其示值加以修正；

(3) 给标尺标记赋值或确定其他特性, 或给参考物质的特性赋值;

(4) 给出测量结果的不确定度, 以实现溯源性。

校准的依据是校准规范或校准方法, 对其通常应作统一规定, 特殊情况下也可自行制定。校准的结果可记录在校准证书或校准报告中, 也可用校准因数或校准曲线等形式表示。

校准和检定的主要区别, 可归纳为如下六点:

(1) 校准没有强制性, 是企业自愿溯源行为, 其溯源路线是自下而上进行的。检定则属计量管理范畴的法规行为, 是自上而下通过逐级量值传递来实现的。

(2) 校准主要确定测量仪器的示值误差和测量结果的不确定度; 检定则是针对其计量特性及技术要求符合性进行的全面评定。

(3) 校准的依据是校准规范、校准方法, 通常作统一规定, 有时也可自行制定; 检定则必须依据国家计量检定规程进行。

(4) 校准通常不判断测量仪器合格与否, 必要时(如: 用户有要求时)也可确定其某一性能是否符合预期的要求; 检定则必须依据计量检定规程进行规定项目检定, 而且要作出合格与否的结论。

(5) 校准结果通常是发给校准证书或校准报告; 检定结果则是合格的发检定证书, 不合格的发不合格通知书, 必要时还要加上检定封铅或印鉴。

(6) 校准证书一般不给校准间隔, 而是由企业根据使用情况和最近几个周期的校准结果自行确定校准间隔(确定方法和原则在本教材第三章第二节中描述)。如果企业确有要求, 也可以在申请校准时提出, 由计量校准机构依据校准规范及校准结果给出再次校准时间间隔的建议; 检定周期是由法定计量检定机构依据计量检定规程的规定和计量器具的计量特性确定。

四、量值传递和溯源性

(一) 量值传递 (value [of a quantity] transfer)

“通过对计量器具的检定, 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计量器具的国家计量检定系统表。

(二) 溯源性 (traceability)

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”。定义中所描述的不间断的比较链称之为溯源链, 即具有溯源性, 又可表述为“可溯源的”。

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。它可以按照溯源等级图和校准规范的要求, 通过校准找到被测计量器具与计量标准的关系。

(三) 溯源等级图 (hierarchy scheme)

“一种代表等级顺序的框图, 用以表明计量器具的计量特性与给定量基准之间的关系”。

溯源等级图是对给定量或给定型号计量器具所用的比较链的一种说明，以此作为其溯源性的证据。对这一概念的理解，可关注以下几点：

1. 建立溯源等级图的目的是要对所有的测量包括最普通的测量，在其溯源到基准的途径中尽可能减少测量误差又能给出最大的可信度。

2. 为实现溯源性，用等级图的方式给出不同等级标准器的选择，等级间的连接及其平行分支，并包含了有关标准器特性的最重要的信息（如测量范围、测量不确定度或准确度的极限）和溯源链中比较用的装置和方法。

3. 对持有某一等级计量器具的部门或企业，其至少应该按溯源等级图明确其上一级标准器具特性的信息，才能实现其向国家基准的溯源。

上述几点也反映了溯源等级图的作用和意义。

（四）国家溯源等级图（national hierarchy scheme）

“在一个国家内，对给定量的计量器具有效的一种溯源等级图，它包括推荐（或允许）的比较方法和手段”。

注：国家溯源等级图有时也称国家计量检定系统表。

根据溯源等级图的概念，不同国家可以采取不同形式的溯源链（常被称为校准链），但这些校准链必须有足够的文字信息，以保证不同的国家所建立的校准链有一定程度的统一性，这样便于溯源到国家基准，并与国际水平相联系。

在我国目前还是用国家计量检定系统表来代替国家溯源等级图。它是一种法定技术文件，由国务院计量行政部门组织制定、批准发布。它一般用图表结合文字的形式表达（如图1-1所示）。

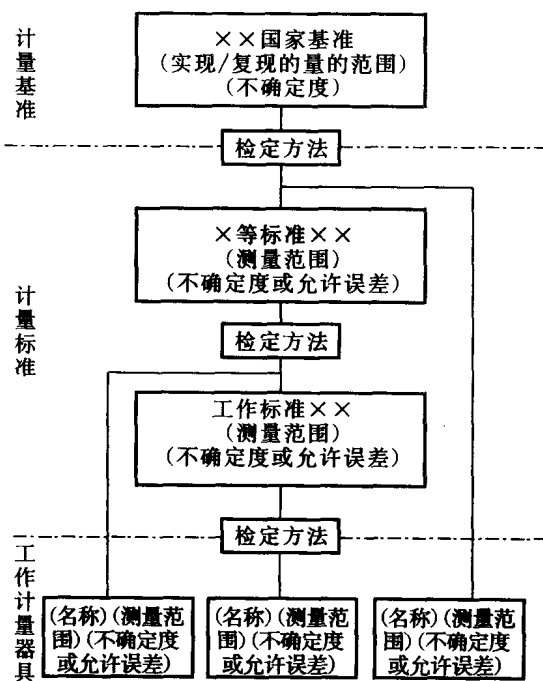


图 1-1 ××测量仪器检定系统表（溯源等级图）