



高等院校理工类规划教材

Transfer and Traceability of Quantity Values
量值传递与溯源

◎ 李东升 郭天太 编著

Transfer and
Traceability
of Quantity Values



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

量值传递与溯源

Transfer and Traceability of Quantity Values

李东升 郭天太 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

量值传递与溯源 / 李东升, 郭天太编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2009. 7
(高等院校理工类系列教材)
ISBN 978-7-308-06906-9

I. 量… II. ①李…②郭… III. 计量仪器—高等学校—教材 IV. TH71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 115905 号

本书系统介绍了计量操作过程中的核心内容——量值传递与量值溯源的基础知识, 主要包括量值传递与溯源概论、国际计量单位及其发展过程、量值传递、计量检定与计量比对、量值溯源、实验室能力考核等内容。

本书为高等学校测控技术与仪器专业的教材, 也可作为信息类、管理类和其他有关专业的教材, 同时可供新进入计量测试、质检、标准行业的科技人员使用。

量值传递与溯源

李东升 郭天太 编著

责任编辑 杜希武

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州求是图文制作有限公司

印刷 杭州杭新印务有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 9.75

字数 243 千

版印次 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-308-06906-9

定价 20.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

前 言

随着经济全球化的发展,特别是我国加入 WTO 后,我国的国际贸易额日益增长,种类日趋繁多,计量作为保证测量单位统一和量值准确可靠的活动,其作用日益重要,对专业计量人才的需求也在不断增长。但是,由于种种原因,计量在我国目前还没得到与其重要作用相匹配的重视程度,具体表现在对计量的宣传、贯彻和执行等多个方面,而对于专业计量人才的培养也不能满足社会对高素质计量人员的需求,目前主要吸收测控、信息类专业毕业生进入计量测试行业。这一问题如果得不到妥善解决,将会影响我国国民经济的稳定、可持续发展。

针对这一问题,许多高等院校开始开设计量学方面的课程,但目前的教材一方面数量很少,另一方面内容比较分散,难以满足当前教学的需要。此外,由于计量学牵涉到的内容学科背景复杂、学科交叉性较强,因此,在教学过程中往往局限于基本概念和基础知识的介绍,难以达到让学生深入理解计量学的目的。

计量的本质是一种管理性的技术活动,其权威来自于它的法定性和强制性,这意味着其操作过程——量值传递与溯源构成了计量的核心部分,这也是与社会经济生活密切相关的部分,但是在目前的计量学教学中又是最缺乏深入讨论的部分。目前国内尚无此类教材。

中国计量学院已经在全校范围内开设公共选修课《计量学基础》多年。长期的教学实践和用人单位意见反馈表明,为了使学生对计量有全面、系统、深入的理解,有必要让学生掌握量值传递与量值溯源的知识。为此,在中国计量学院测控技术与仪器专业的教学计划中增设了《量值传递与溯源》课程,一经开出,学生对该课程反应的热烈程度完全出乎我们的意料,这给我们以极大的鼓舞,使我们有充足的信心继续建设好该课程。学校建议将该教材作为特色教材出版。因此,我们组织编写了本书,试图起到抛砖引玉的作用。

本书由中国计量学院计量测试工程学院李东升和郭天太两位老师编著。其中,李东升编写了第一章;郭天太编写了第三、四、五、六章;第二章为李东升、郭天太合作编写。硕士生郭琳、禹静、李轶凡等绘制了书中部分插图。中国计量学院计量测试工程学院对本书的编写工作给予了大力的支持,国家第一类特色专业——测控技术与仪器专业建设项目(TS10291)对本书的出版给予了资助,在此表示衷心的感谢!

浙江大学出版社杜希武编辑为本书的及早出版做了大量的工作,在此深表谢意!

由于作者水平有限,加之本书涉及的内容跨越较多学科,书中肯定存在缺点和不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2009年2月于杭州

目 录

第一章 概 论	1
第一节 我国计量体系的现状	1
一、我国计量体系框架的形成	1
二、我国的计量立法和执法体系	2
三、我国的科学计量体系	5
四、我国已具备一定工业计量检测能力,形成了生产计量仪器的产业.....	6
第二节 我国计量体系尚需解决的问题	7
一、国家计量体系未实现统一管理,计量检定机构重复设置.....	7
二、我国法制计量需要尽快发展	7
三、我国科学计量不适应科技和经济发展的需要	9
四、我国工业计量与国际相比有较大差距.....	11
第三节 建立中国现代计量体系	11
一、确立中国现代计量体系的整体框架.....	11
二、建立现代法制计量体系.....	13
三、建立现代科学计量体系.....	17
四、建立现代工业计量体系.....	19
复习思考题	20
第二章 国际计量单位的发展过程	21
第一节 国际计量单位概述	21
一、计量单位和单位制.....	21
二、国际单位制.....	22
三、基本物理常数.....	27
第二节 长度单位——米	28
一、米制的产生.....	28
二、米制的发展.....	29
第三节 质量单位——千克	30
一、千克基准的起源.....	30
二、质量自然基准的研究.....	32
第四节 时间单位——秒	37

量值传递与溯源

一、秒定义的由来和沿革	37
二、现代时间基准的研究	42
第五节 电流单位——安培	44
一、电流计量的起源	44
二、电流自然基准的研究进展	46
第六节 温度单位——开尔文	48
一、温度计量的起源	48
二、温度计量的发展	53
第七节 物质的量的单位——摩尔	56
一、摩尔的起源	56
二、摩尔复现的原理及发展趋势	57
三、阿伏伽德罗常数测量技术的关键及现有水平	58
第八节 发光强度单位——坎德拉	60
一、烛光的诞生与演变	60
二、铂凝固点黑体基准的确立	61
三、依据 K_m 值重新定义坎德拉	62
复习思考题	63
第三章 量值传递	64
第一节 量值传递的基本概念	64
一、量值	64
二、量值传递	64
三、量值传递的必要性	64
四、量值传递的途径	65
第二节 我国的量值传递体系	65
一、我国的量值传递体系结构	65
二、我国量值传递体系的形式	67
三、我国现行量值传递体系的不足	68
四、国家计量检定系统表	69
五、计量检定规程	72
第三节 计量基准与计量标准	76
一、计量基准	76
二、计量标准	77
三、标准物质	85
第四节 量值传递的方式	87
一、实物标准逐级传递的方式	87
二、用计量保证方案(MAP)进行传递的方式	88
三、用发放有证标准物质(CRM)进行传递的方式	91
四、用发播标准信号进行量值传递的方式	92

复习思考题	93
第四章 计量检定与计量比对	94
第一节 计量检定与计量比对的基本概念	94
一、计量检定过程中影响所传递量值的因素	94
二、目前的检定量传方式存在的弊病	94
三、计量检定的概念	94
四、计量比对的概念	95
第二节 计量检定	95
一、计量检定的对象、目的和特点	95
二、计量检定的分类	95
三、计量检定的方法	97
四、计量标准的选择和仪器设备的配备	98
五、计量检定的实施	98
六、检定证书和检定结果通知书	101
七、计量检定人员的管理	102
第三节 计量检定实例——便携式二氧化碳红外线分析仪的检定	103
一、便携式二氧化碳红外线分析仪的工作原理	103
二、便携式二氧化碳红外线分析仪的检定	103
三、便携式二氧化碳红外线分析仪常见故障分析	104
第四节 计量比对	105
一、计量比对的概念	105
二、比对在量值传递和溯源中的作用	105
三、比对的条件与分类	106
四、比对方式	107
五、比对结果的评价和判别	108
六、国内计量比对及其实施	109
复习思考题	110
第五章 量值溯源	111
第一节 量值溯源的基本概念	111
一、量值溯源的概念	111
二、量值溯源的必要性	112
三、量值溯源的途径和方法	112
四、量值溯源与量值传递的主要区别	113
第二节 我国的量值溯源体系	114
一、我国的量值溯源体系	114
二、国家量值传递体系和国家量值溯源体系特性比较	115
三、溯源等级图	116

量值传递与溯源

四、溯源性证明文件	116
五、比对测试结果的溯源性	117
第三节 量值溯源的实施	117
一、量值溯源的要求	117
二、量值溯源的保障	118
三、量值溯源的实施	118
第四节 标准物质的溯源性	119
一、标准物质量值溯源的基本方式	119
二、我国标准物质的量值溯源及分级体系	119
三、标准物质定值结果的溯源性	120
第五节 计量校准	121
一、校准的基本概念	121
二、校准与检定的比较	122
三、校准与计量确认	124
四、校准规范	125
复习思考题	127
第六章 实验室能力考核	128
第一节 概 述	128
一、从事计量工作的实验室	128
二、实验室能力要求及其考核	128
第二节 法定计量检定机构考核	129
一、法定计量检定机构考核制度	129
二、机构考核产生的背景	130
三、法定计量检定机构考核的特点	130
四、机构考核的主要内容、范围及其考核程序	132
第三节 实验室认可	132
一、实验室认可的概念	132
二、我国的实验室国家认可体系	133
三、企业实验室如何获得国家实验室认可	134
四、实验室认可与法定计量检定机构考核的区别与联系	136
第四节 资质认定	136
一、计量认证	136
二、计量认证与实验室认可的比较	137
三、审查认可	137
四、实验室和检查机构资质认定	138
第五节 比对和实验室能力验证	139
一、实验室能力验证的概念及其作用	139
二、实验室间比对的概念及其作用	140

三、能力验证与溯源共同保证测量的一致性	140
四、比对和能力验证的策划	142
五、比对和能力验证的实施	142
六、比对和能力验证的统计分析能力验证结果报告	143
复习思考题.....	144
参考文献	145

第一章 概 论

第一节 我国计量体系的现状

一、我国计量体系框架的形成

我国的计量体系创建于建国初的 20 世纪 50 年代,当时的体系模式基本是参照前苏联的计量体系。此后,逐步从分散的、零星的计量服务发展到初步建立起国家计量体系,从采用米制到 1960 年以后采用国际单位制,从度量衡发展到现在的法制计量,逐步形成了较完善的计量体系。20 世纪 60 年代我国建立起第一批计量基准装置,而 1985 年《计量法》的颁

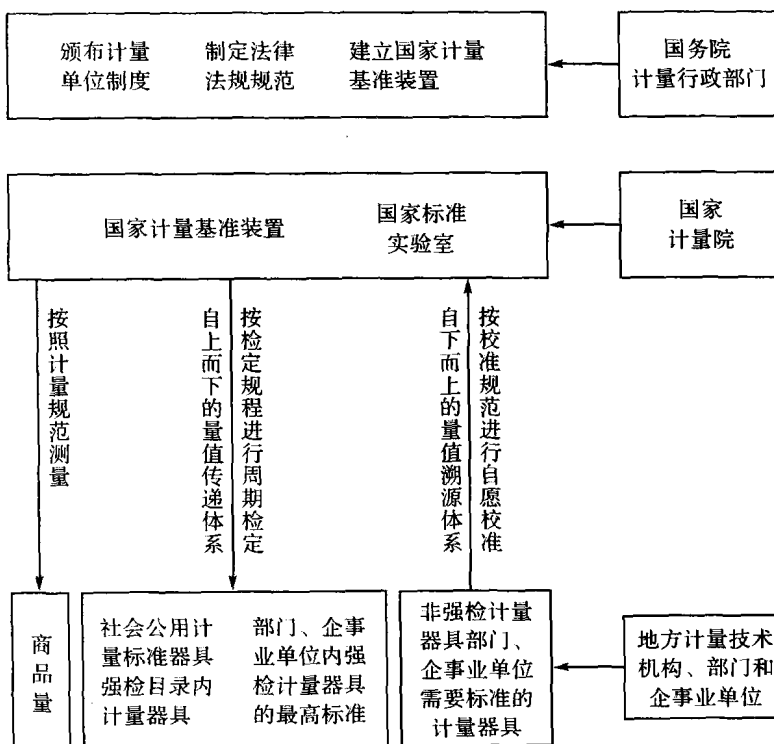


图 1-1 国家计量体系框图

量值传递与溯源

布则是我国计量体系成熟的标志。到目前为止,我国已基本建立了一个以法律法规为准则、行政管理为核心、技术保障为支持的计量体系(如图 1-1 所示)。

在整个计量体系中,计量行政管理体系起着核心领导的作用。我国现行的计量行政体系如图 1-2 所示。

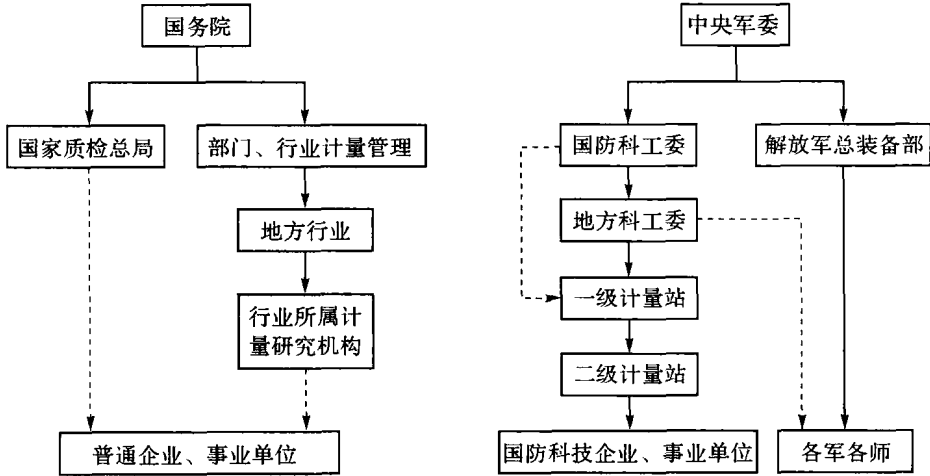


图 1-2 我国现行的计量行政体系

由图 1-2 可见,我国现行计量行政体系总体上有两大部分,顶端分别是国务院和中央军委。国务院主要管理国家质量监督检验检疫总局(简称“国家质检总局”),还要管理其他部委和行业行使计量职能。国家质检总局是国家的最高计量行政管理部门,但与其他部委和行业计量机构之间没有直接的行政关系。而中央军事委员会(简称“中央军委”)主要负责解放军总装备部和国防科技工业委员会(简称“国防科工委”)两大系统,这两大系统都管辖着多个分支机构。因此,我国的现行计量行政管理体系是一个多头管理的计量行政体系。本书中重点对国家质检总局系统的计量体系进行介绍。

图 1-3 所示为由国务院管理的国家质检系统的计量管理体系,其中实线表示行政隶属关系,虚线表示无行政隶属关系,是传递计量技术效益的接受方。可以看出,在国家质检系统的计量管理体系中,虽然国家质检总局具有垂直管理各省(市)的质量技术监督局的职权,但这些单位同时为地方政府的分支机构,这也是本系统的一个较特殊的现状。

由图 1-3 可见,我国质检系统的计量管理体系是比较完善的,是通过树状结构向用户传递和扩散计量技术效益。

二、我国的计量立法和执法体系

不论古今中外,计量始终是一种特殊的行业领域,它不仅依赖于科技进步而发展,还必须依靠立法和执法体系去保障计量工作的实施。我国现行的计量立法和执法体系是以《中华人民共和国计量法》(简称《计量法》)为核心而建立起来的(见图 1-4)。

1. 计量行政法律法规

目前我国《计量法》律法规中,包括一部法律——《中华人民共和国计量法》,法规包括 8 个国务院计量行政法规、22 个部门计量行政规章、23 个地方计量行政法规、7 个地方计量行政规章。

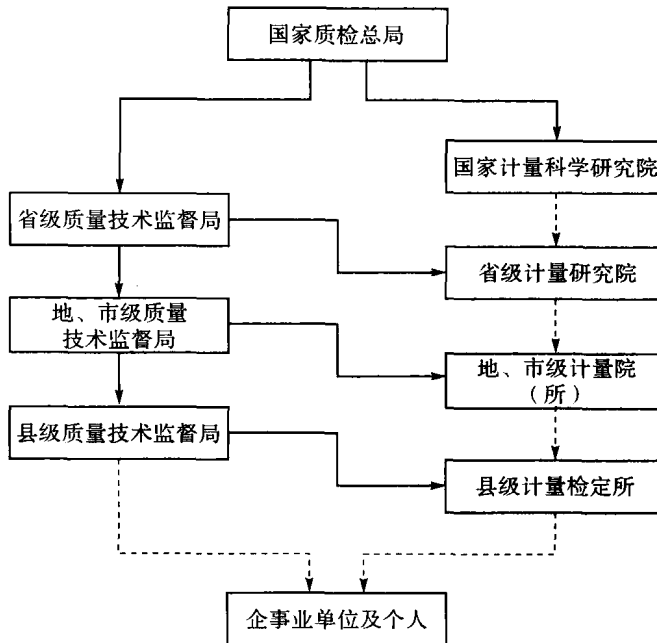


图 1-3 国家质检系统计量管理体系

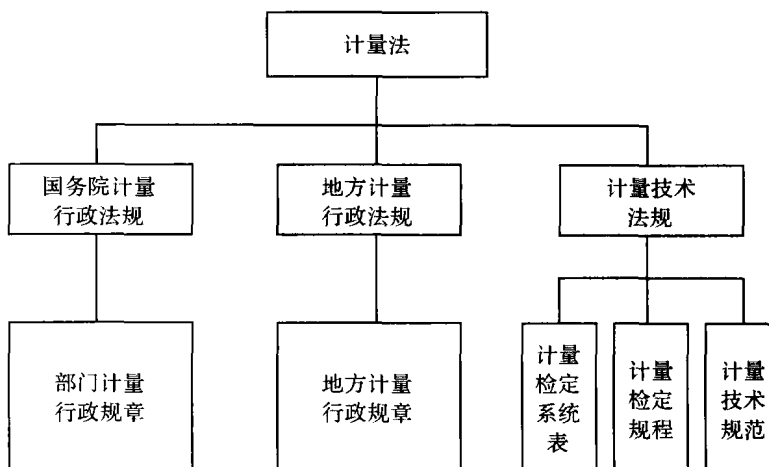


图 1-4 国家计量立法和执法体系

《计量法》于 1985 年 9 月 6 日颁布,1986 年 7 月 1 日起实施,内容包括六个部分:1)总则;2)计量基准器具、计量标准器具和计量检定;3)计量器具管理;4)计量监督;5)法律责任;6)附则。《计量法》正在进一步修改中。

2. 计量技术法规

计量技术法规是统一全国量值及实施计量法制管理中的重要文件,包括国家计量检定系统表、计量检定规程和计量技术规范。计量检定规程是检定计量检测设备必须遵守的法定性技术文件,分为国家、部门和地方检定规程 3 种。我国现有计量技术法规包括国家计量检定系统表 93 个,国家计量检定规程 848 个,部门计量检定规程 1000 多个,地方计量检定规程 480 多个,在数量上居国际领先地位。

量值传递与溯源

计量技术规范包括计量校准规范和一些计量检定规程所不能包含的、计量工作中具有指导性、综合性、基础性、程序性的技术规范,如《通用计量名词术语及定义》、《测量不确定度评定与表示》、《定量包装商品净含量计量检验规则》等。目前有国家计量技术规范 337 个,其中通用计量技术规范 48 个,计量基准操作规范 179 个,专用计量技术规范(包括计量校准规范)110 个。

3. 计量行政管理

计量行政管理是以国家质检总局和省、地(市)、县三级质量技术监督局为主,负责组织《计量法》的实施。从 1999 年开始,质量技术监督系统实行省以下垂直管理,行业内的计量工作由各部门负责。目前,从中央到地方共设置计量行政管理机构 2537 个,其中,国家级 1 个、省级 31 个、地级 341 个。国务院一些行政管理部门撤销后,国务院将部分计量管理职能转化为由政府计量行政部门实施,其余国务院主管部门可根据需要保留部分具有管理职能的计量机构。根据计量法的授权,国防计量由中国人民解放军和国防科工委管理。1998 年机构改革后,国防计量分为军事计量和国防科技工业计量,分别由中国人民解放军总装备部和国防科工委管理。

4. 计量检定机构和强制检定工作

(1) 计量检定机构

计量检定机构包括各级质量技术监督部门依法设置的计量检定机构、依法授权的专业计量站、部门建立的专业计量机构和国防科技工业系统建立的计量检定机构。其中,各级政府计量行政部门根据《计量法》的规定依法设置或授权建立的社会公益性的计量检定机构称为“法定计量检定机构”。我国的量值传递与溯源工作就是由计量检定机构负责实施的。其中,国家级的计量检定机构为国家计量测试研究院。在省级计量检定机构中,保存的计量基准和标准最多的是位于成都的中国计量测试研究院(有 47 项国家基准、标准)。上海计量测试研究院则为投资规模最大、设备最先进的省级计量检定机构。

(2) 计量检定机构的主要职责

计量检定机构的主要职责包括:

- 1) 建立计量基准、社会公用计量标准;
- 2) 进行量值传递;
- 3) 执行强制检定和法律规定的其它检定;
- 4) 起草计量技术规范;
- 5) 为实施计量监督提供技术保障,承担涉及贸易结算、医疗卫生、安全防护和环境监测的计量器具强制检定;
- 6) 商品量的监督检查;
- 7) 为计量执法提供技术保障。

目前,各级质量技术监督部门依法设置的计量检定机构有 2760 个,其中国家级 3 个、省级 36 个、地级 476 个、县级 2245 个;依法授权的专业计量站 2540 个,其中国家级 52 个、省级以下 2488 个。各部门也建立了一批负责行业内部量值传递的专业计量机构。据统计,各级法定计量检定机构和专业计量站按照计量法的有关规定,平均每年用各级计量标准对 91 万台件计量标准器具、3036 万台件工作计量器具实施强制检定。

根据国防计量管理条例,在国防科工委统一监督管理下,核工业、航空、航天、兵器、船舶

和军工电子等行业建立了一批国防专业一级和二级计量站,开展了大量的检定工作。

5. 依法管理制造计量器具企业和定量包装商品

计量器具作为特殊商品,与其他商品有很大不同,因为全国量值的统一,首先反映在计量器具的准确一致上。因此必须对计量器具统一进行管理。政府按照《制造、修理计量器具许可监督管理办法》、《计量器具新产品定型监督管理办法》等法规要求对制造计量器具的企业考核合格后颁发计量器具新产品定型证书和制造计量器具许可证。

对定量包装商品生产企业实行自我声明、执行“C”标记管理的方法,并对其开展“计量保证能力考核”。地方政府技术监管局在市场上和企业内定期和不定期对“C”标记商品进行监督抽查。

三、我国的科学计量体系

1. 形成了覆盖十大专业技术领域的计量基准、标准

(1) 计量基准、标准

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。值得注意的是,这里所说的计量标准与“标准化”行业中的“标准”的含义完全不同,通常是指计量装置。

(2) 国家计量基准、标准

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。

(3) 国家标准物质

化学计量还可采用经国家批准的标准物质进行量值传递。

我国的计量基准研制可追溯到 20 世纪 50 年代末,第一项基准是在 1961 年由我国计量科学研究院研制成功的表面粗糙度基准。到 2002 年,国家正式批准了 10 类 191 项高精度测量系统作为基准,分别保存在中国计量科学研究院等 11 个国家级的科研机构。按类别分为:长度 14 项,热工、温度 15 项,力学 49 项,电磁 20 项,光学 32 项,声学 13 项,无线电 19 项,时间频率 2 项,电离辐射 21 项,化学(标准物质除外)6 项。基本形成了覆盖十大专业技术领域的基准体系,为我国实施计量法制管理、统一全国计量单位量制、开展现代科学研究和发展现代国防建设发挥了重要作用。我国的化学计量已建立了包括化学成分量、物理化学量、化学工程量在内的国家基准 6 项、国家一级标准物质 1134 项、二级标准物质 1318 项,涉及钢铁、地质、石油、核材料、环境、食品、临床检验等领域,取得了一批高水平的基础科研成果,其中 6 种原子的量的测定数据已被国际组织 IUPAC 列入新的元素周期表。

2. 建立了各类计量标准和测试设备

根据我国《计量法》的规定,政府计量行政部门可以组织建立社会公用计量标准和各等级计量标准,有关部门可以建立专业计量标准,以满足行业的特殊需要,企事业单位为满足自身需要也可以建立相应的计量标准,部门和企事业单位建立的最高计量标准应由国家考核并纳入强制检定范畴。在军队内部和国防科技工业系统也分别建立了一批相关国际计量标准。国防最高计量标准的量值要溯源到国家计量基准或国外计量基准。截止 2000 年,我国已建立不同等级的社会公用计量标准共 4300 多项,国家计量机构建立计量标准 380 项,各级政府计量技术机构建立计量标准 36000 多项,专业计量站及其他被授权单位建立计量标准 7000 多项,并建立了为经济和科研提供校准和测试服务的大量高准确度的测试准备。

量值传递与溯源

3. 广泛开展计量科研、校准和测试工作

各级政府质量技术监督部门建立的法定计量检定机构和部门设立的计量检定机构也是计量科研、校准和测试机构。包括：中国计量科学研究院、省级计量技术机构、各部门设立的计量技术机构、国防、军工系统设立的计量测试机构、大专院校设置的计量测试实验室、企事业单位建立的计量测试实验室等。这些计量技术机构一方面开展计量检定工作，另一方面也承担了计量科学技术研究、计量校准和测试服务工作。近年来，有 28 个省级以上计量技术机构被科技部认定为“科技成果国家级鉴定检测机构”。各部门设立的计量测试技术机构以及大专院校设置的计量测试实验室也解决了大量高新技术研究中需要解决的计量测试问题。

四、我国已具备一定工业计量检测能力，形成了生产计量仪器的产业

1. 提高企业计量测试能力、完善计量检测体系

企事业单位建立的计量测试实验室在保证企事业单位测量数据的准确、产品质量检验、物料核算、能源计量中发挥了重要的技术保障作用。1984 年，原国家计量局颁发了《工业企业计量定级升级办法(试行)》，提出了将企业计量管理水平和检测能力分为三个等级，内容包括企业计量管理职责、测量设备的配备和管理、计量检测等要求。1992 年该办法停止实行，主要是因为国际标准 ISO10012-1(测量设备的计量确认体系)于 1992 年 1 月正式颁布。ISO10012-1 于 1994 年同等转化为我国国家标准。1995 年，原国家技术监督局颁布了《关于帮助 100 个企业完善计量检测体系工作的通知》，提出每年帮助 100 个企业建立完善的计量检测体系的滚动目标。目前已有 700 多个企业获得了完善计量检测体系证书。各省级技术监督部门对中小企业也提出了不同的计量体系要求，并颁发了相应证书。目前，我国对企业计量检测体系和能力的评定是由企业自愿申请，分为以下几种形式：

(1)完善计量检测体系

参照 ISO10012 和完善计量检测体系的原则要求，由国家质检总局颁发“完善计量检测体系”证书。培训、帮助和指导等具体工作委托中国计量测试学会办理。

(2)企业计量保证体系

参照企业计量定级二级的部分要求、《计量法》的要求和适当引入国际 ISO10012 的部分要求，由省级技术监督局颁发企业计量保证体系证书。

(3)计量合格企业

按《计量法》的要求以及原国家质量技术监督局颁布的有关“帮助小型、乡镇企业加强计量工作的意见”及其细则等有关文件，由市技术监督局颁发企业计量合格证书。

2. 计量仪器产业已形成规模

计量仪器包括工业自动化仪表与控制系统、科学仪器、医疗仪器、信息技术电测仪器，及其相关的传感器、元器件和材料。我国目前已有一大批计量仪器企业，分别归属在国家机械部门、信息产业部、科学院、国防科工委、教育部、国家药品监督管理局、航天工业集团公司、石油化工总公司等 20 多个部门。近年来，民营企业已呈现崛起的趋势。据统计，我国现有各类仪器仪表企业 6000 多家，职工总数 88 万人，总销售额 1200 多亿元。我国计量仪器已形成门类品种较齐全、具有一定技术基础和生产规模的工业体系，成为亚洲除日本外的第二大仪器仪表生产国(见表 1-1)。

表 1-1 我国仪器仪表企业情况

	企业数	销售额(亿元)
工业检测、控制与系统仪器	2000	500
科学仪器	1500	300
医疗仪器	1200	200
其它各类测量仪器及元器件材料	1000	200

(1)仪器仪表行业的销售收入以年度平均增长率 8% 递增,科学仪器发展迅速,达到年销售平均增长率超过 25%。

(2)涌现出一批技术先进的新型产品,黑体空腔式钢水连续测温仪、微波等离子体炬光谱仪、高强度聚焦超声肿瘤治疗系统等多项产品,技术上达到国际领先水平。

(3)仪器仪表产品出口创汇有了明显增长。我国仪器仪表年出口创汇额已超过 40 亿美元,如数字万用表已占据世界 70% 以上的市场份额。

(4)一批具有相当规模和发展前景的民营企业已经崛起。

第二节 我国计量体系尚需解决的问题

一、国家计量体系未实现统一管理,计量检定机构重复设置

长期以来,我国已形成国务院和政府计量行政管理部门、国防科工委、国务院有关部门及地方政府多头管理计量工作的行政管理体制。各部门独自建立计量基准,实行封闭式管理,分头传递。1998 年我国行政体制改革以后,国务院将电力、信息产业等有关部门转为公司,但这些行业的相关计量管理职能划归国家质检部门统一管理仍十分困难。另外,国防科工委、解放军总装备部和部分国务院部门仍自行管理计量工作和独立开展量值溯源,也使计量工作无法实现统一管理。全国计量检定机构存在的主要问题是布局不合理,仅政府计量部门设置的同样项目的计量检定机构在同一个城市就有二、三个或更多,省会所在城市一般都设置三个以上计量检定机构,由于被检定的项目是有限的,于是经常发生互相争抢被检对象的现象。另外,部门、行业的计量检定机构与地方计量检定机构也存在重复建设的现象。总的看来,重复投入、高水平检定资源不足、低水平检定资源过剩成为主要不利因素。

二、我国法制计量需要尽快发展

1. 计量方法与市场经济不相适应

我国的《计量法》是在 1985 年批准发布的,是在计划经济时期制定的,其中的许多规定及相应实施的计量管理已不适应市场经济发展的需求,特别难以适应加入 WTO 后的需求,与国际惯例也存在较大差距。例如,在适用范围方面,现行《计量法》只侧重于对计量器具的管理,而缺少对消费者普遍关心的测量结果的规范,特别是对现实社会中大量存在且人民群众呼吁迫切需要规范的商品量(如定量包装商品)的计量管理基本未作规定,引发了不少计量纠纷。

量值传递方式不能满足社会各个领域的溯源要求,这也是现行《计量法》落后于社会需

量值传递与溯源

要的重要方面。现行的《计量法》规定的量值传递方式为只有一个简单的、单一的检定方式,而现在校准工作的业务量越来越大,只用一种方式远远满足不了整个社会的需求。国际上广泛采用和推行的“校准溯源制度”在我国的法律文件中却找不到相关依据,致使中国的校准市场呈现较为混乱的局面。目前,我国的量值传递实行的是从国家计量基准到各级社会公用计量标准,最后到企业或用户的工作计量器具。各级均要接受建标、设备、人员考核以及定期检定等监督管理,造成量值系统测量不确定度损失增大,量值传递成本增高,量传周期长,资源浪费严重。这些都与高效、便捷、节约、有效的市场经济原则有较大差距。

法制管理的计量器具范围过宽,难以管到位。对涉及国家安全、动植物保护、人身健康以及环境监测等相关的计量工作缺乏规范。我国现行法律法规的分散性和不协调性也较突出,有些涉及计量的法律法规没能纳入,而是分别在其他法律法规中各自立法,造成多头执法和相互交叉。

2. 计量技术法规的制、修订工作严重滞后

目前,计量技术法规的制、修订工作严重滞后,近90%的国家计量检定规程未能及时修订,其中,10年未修订的占55%,15年未修订的占16%。部分国家强制管理的计量器具也缺少适用的国家计量检定规程。现行的国家计量检定系统已落后于计量标准的发展,且与国际通行的量值传递与溯源方式不兼容。国家计量检定规程中采用国际建议和国际标准的仅占10%。缺乏全面、迅速、有效地公布计量技术法规的渠道。

3. 依法行政的计量管理体制还不够完善

计量执法程序缺乏透明度,政府的计量行政管理没有完全实现政务分开。依法行政的程序对市场运行环境及其计量监管不到位,不能充分发挥市场机制的调节作用,不能适应市场经济条件下多元化结构对计量管理的要求。计量行政管理依然存在政企不分、政事不分、监督与服务不分、不能充分发挥中介机构优势的现象。

4. 社会公用计量事业发展缓慢

部分计量器具的强制检定由于缺少必要的社会公用计量标准而无法实施,有相当数量的高精度测量设备不得不送到国外溯源,导致全国量值的失控。受地方经济发展、税收、财政等状态的制约,各级政府在社会公用计量事业方面投入严重不足,使社会公用计量事业发展缓慢,尤其是中西部地区,问题更为严重,已影响到量值的传递。大部分(市)县级计量检定机构仍然属于自收自支性质,没有正常的事业经费保证,基础设施薄弱,技术装备落后。用于量值传递的43000多项社会公用计量标准的陈旧老化问题极为突出,其中大部分建于20世纪六、七十年代,20世纪90年代的仅占10%左右。

5. 计量检定和管理人员匮乏

目前,大多数计量检定和管理人员是由理工科毕业的大学学历和中专学历的人员组成。随着国际贸易和经济的发展,对计量检定人员的要求也越来越高,计量检定人员必须具备大专以上学历和具有相当经验。同时需要懂得计量法律法规、国际计量规则、工商管理和公共管理,有熟练的外语沟通交流能力等方面的计量管理人才。