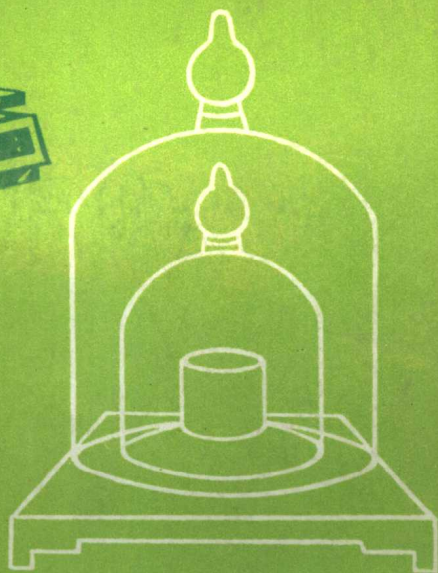


质量计量丛书

电子秤

陆志方 编著

质量计量丛书编委会 审定



中国计量出版社

质量计量丛书

电 子 秤

陆志方 编著

质量计量丛书编委会审定

中国计量出版社

(京) 新登字 024 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电子秤/陆志方编著. —北京: 中国计量出版社,
1994. 10

(质量计量丛书)

ISBN 7-5026-0695-5

I. 电… II. 陆… III. 电子秤 IV. TH 715.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 01885 号

质量计量丛书

电 子 秤

陆志方 编著

质量计量丛书编委会审定

责任编辑 陈艳春

✻

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 787×1092/32 印张 6.375 字数 141 千字

1994 年10月第1版 1994 年10月第1次印刷

印数1—3000

ISBN 7-5026-0695-5/TB·441

定价 5.50 元

质量计量丛书编委会

主任委员：汤永厚

副主任委员：李洪岭 刘 镓 陆志方

编委：（以姓氏笔划为序）

刘 镓 汤永厚 张士相 李洪岭

陆志方 陈艳春 季瑞玉 党洪生

蒋水根 阎宝珠 裴玉吉

秘书：陈艳春 阎宝珠

编委会前言

《质量计量丛书》是中国计量出版社关于专业学科建设的系列选题之一。在国家技术监督局和国家计量检定规程有关归口单位的高度重视和直接参与下，特设编审委员会，负责制定大纲、遴选作者、组织编写和审定。

根据质量计量的特性，本套丛书的内容以计量检定为主线，突出实用技术和监督管理。以一定数量的分册和篇幅，概述质量计量基本概念、基础理论、衡量原理和衡量方法等。以更多的分册和篇幅，详论质量计量器具的计量要求、技术要求和管理要求，准确阐释国家计量检定规程、管理规章和国际建议，介绍先进的技术和经验，尽量充分提供（或附录）实际工作中所必需的文件资料。主要目的是帮助在第一线的质量计量工作者提高业务水平，准确一致地理解和贯彻质量计量检定系统和检定规程，正确而有效地进行监督管理。

鉴于质量计量量值的国际统一性和国家统一性极强，其计量检定规程属于强制执行的技术法规，不准任意解释。因此，本丛书的作者基本是规程主要起草人，审订者主要是原国家检定规程审定委员会或所属质量专业委员会负责人。

本丛书的每一个分册论述一个专题，各具相对的独立性和完整性，因而不编排分册的序列，只按成书的早晚陆续出版。正因如此，读者也可针对自己从事的具体专业选择置备相应的分册学用。

本丛书的读者对象是质量计量人员，特别是直接从事检

定和监督管理的实际工作者。也可作为专业培训教材。质量计量器具的制造者、经销者、使用者和修理者，以及市场管理人员和各行各业的质量检测人员，均可学用。

在本丛书着手筹划之时，就得到原国家计量局和国家计量检定规程审订委员会的完全肯定和大力支持；之后国家技术监督局不仅高度重视而且实际参与领导。全国许多省市地县的技术监督局（标准、计量、质量局）、中国计量科学研究院和铁道部、轻工业部等单位给予了很大支持和帮助。特别是作为我国非自动衡器归口单位的青岛市标准计量局，更为本套丛书的建设作出了重大贡献。谨此一并致谢。

对于读者将要给予的指正和建议，谨预表欢迎和感谢。来信请寄北京和平里西街甲2号，邮政编码100013，中国计量出版社转：质量计量丛书编委会。

1990年6月

目 录

第1章 概述	(1)
1.1 什么是电子秤	(1)
1.2 电子秤的发展经历了哪几个阶段	(1)
1.3 我国电子秤工业的兴起及展望	(2)
1.4 电子秤制造业发展的特点及其追求的目标	(4)
1.5 我国最先获得国际型式合格证书的衡器	(5)
1.6 机械杠杆式衡器和木杆秤的前途如何	(5)
第2章 电子秤的种类及其适用性	(8)
2.1 电子秤有多少种类	(8)
2.2 商贸用电子秤的概念	(9)
2.3 电子秤在工业中有哪些应用	(11)
2.4 社会公正称重计量站应选择什么样的电子秤	(13)
2.5 我国商品计量允差的规定	(15)
第3章 电子秤的计量特性与校准方法	(20)
3.1 电子衡器是如何划分准确度等级	(20)
3.2 分度值和最小分度值的概念	(22)
3.3 秤的分度数可以任意确定吗	(23)
3.4 电子秤为什么要有故障判别功能	(25)
3.5 首次检定应做哪些试验	(27)
3.6 如何确定电子秤的示值误差	(28)
3.7 型式批准试验应包括哪些内容	(32)
3.8 如何对大型电子秤做型式试验	(45)
3.9 电子秤为什么要进行稳定性试验	(47)
第4章 电子秤的构成	(49)
4.1 电子秤的结构及基本型式	(49)
4.2 电阻应变式称重传感器有哪些结构形式	(57)
4.3 电子秤中电子线路的组成	(61)

4.4 称重传感器线路的工作原理	(62)
4.5 传感器线路中附加电阻的作用	(63)
4.6 求值单元有哪些典型线路	(67)
4.7 振弦式称重传感器的原理	(70)
4.8 电磁力平衡式称重传感器	(73)
第5章 如何正确地使用和维护电子秤	(75)
5.1 什么是电子秤的正常工作条件	(75)
5.2 使用电子计价秤应注意些什么	(76)
5.3 影响电子秤准确度的因素有多少	(79)
5.4 为什么要使电子秤保持在水平位置	(82)
5.5 电子秤在使用时要不要通电预热	(82)
5.6 如何采用电子秤实现商业管理自动化	(83)
5.7 如何判断电子秤的常见故障及检修常识	(84)
第6章 电子秤的法制管理	(91)
6.1 您知道国际法制计量组织吗	(91)
6.2 什么是法制计量	(91)
6.3 电子秤要在哪些方面实行法制管理	(92)
6.4 型式批准、首次检定以及周期强制检定	(95)
6.5 申请型式批准需履行哪些程序	(98)
6.6 我国如何对电子秤实施首次检定和周期强制检定的	(100)
6.7 计量监督的一般原则	(101)
附录 非自动衡器 (国际建议 No 76—1)	(103)
参考文献	(193)

第1章 概 述

1.1 什么是电子秤

人们对机械杠杆秤都比较熟悉，尤其是木杆秤已有几千年的历史了；而对于电子秤的了解则相对较少，仅是近十年来在大城市的一些大商场里才逐渐地见得多了。但是什么叫电子秤，至今仍然说法不一。有的称机电结合秤、有的称全电子秤，有的称电脑智能秤等，各种各样的叫法都有。

应该说完全排除机械作用原理的所谓全电子秤也许是极少的。通常人们习惯所说的电子秤，实际上仍然是一种机械电子相结合的秤。它总是在机械作用原理的基础上，将机械作用力通过机电变换元件变为电信号，并采用现代电子技术对电信号进行科学处理，更加直观地获得重量信息的装置。因此，有些国家的衡器词汇中明确地将我们习惯叫做“电子秤”的衡器仍然称之为“机电秤”。我认为这种叫法是符合科学的，是名符其实的。但是，本书顾及人们的习惯仍以电子秤相称。

从严格的意义上说，电子秤应该称为电子衡器（称重装置）。它包括我国习惯所称的电子天平和电子秤两大部分。但是，本书考虑到我国的习惯，在无须严格区分天平和秤的概念时，仍将它们“通俗地”统称为电子秤。

1.2 电子秤的发展经历了哪几个阶段

首先，电子秤的发展不能离开电子技术的发展，当40

年代末，世界上刚出现电子管式的电子计算机时（它是有几间房屋大小的庞然大物），人们根本不可能想象把它用于称重系统。50年代人们所说的电子衡器，只能说是一种带有电气设备的机械衡器。实际上是人们借助一些机电元件（继电器、光栅等）形成机械式码盘和光电式码盘，以数码形式识别机械衡器的平衡位置。严格说，这还不能称为电子秤。

当60年代中期传感器技术和电子技术的发展，在测量领域中出现了一个数量级的飞跃后，电子衡器才被大量用于工业自动化的生产中。那时的准确度仅在百分之几，在工业发达国家中也只能达到千分之几。

应该说，70年代开始，由于传感器的稳定性和可靠性的提高和集成电路技术的发展，才真正把电子秤带进了商贸领域，甚至是科技领域。

近十年来在工业发达国家中，电子衡器无论在准确度方面，还是应用的广泛程度方面以及衡器所具有的各种功能方面，都以空前规模逐步取代各种机械衡器（包括机械式精密天平）。

1.3 我国电子秤工业的兴起及展望

我国制造电子衡器虽然与国外一样也经历了若干发展阶段。但是，真正能使之用于商贸领域，还是近七、八年的事。

在本世纪80年代以前，我国电子衡器的研究和生产，在经过几起几落后几乎处于停滞状态。其原因虽然很多，但从技术方面找原因主要是受制于两个方面。一方面是传感器技术的研究始终停留在50年代苏联的技术水平上，以后虽有过一些小改小革，但由于没有专门人员对这个“不引人注目”的传感器技术做全面的研究，所以也就不可能在水平上有数量级的突破。因此，传感器的精度一直在百分之几到千

分之几的水平上徘徊。且可靠性和寿命很差，以致使人们对其使用前景丧失信心。另外，'70年代末以前，我国的电子技术和数字仪表工业也是比较落后的。这种落后的状况当然严重地阻碍了衡器工业的发展。

由于称重计量设备的落后，而造成贸易上的损失，引起了我国计量工作者的关注。因此，中国计量科学研究院各有关专业的专家对传感器的各个基本环节进行了综合研究。终于在1978年研制出精度达0.05%以上的精密应变式传感器。比国内最好的传感器提高了一个数量级，大大提高了国内同行将传感器技术用于电子称重领域的信心，以此为契机，国内许多研究机构和生产企业，又一次为改进传感器设计、改进工艺、改进试验方法和装备，投入了大量人力和物力。使精密传感器的制造技术得到了推广。

此外，80年代末开始，我国有一些衡器制造企业，为了更快地发展电子衡器工业，它们以引进国外零部件组装生产和引进技术合资生产的方式，迅速地形成了我国电子衡器制造行业，并开始逐步在大中城市的大中型商业企业中全面推广，同时在一些大型冶金、化工企业中也装备了许多引进的工业电子秤。使工业和商贸电子秤的市场越来越大。

同时，由于我国电子秤的生产，首先是通过引进工艺生产技术并直接采用国际计量技术规程中所提出的技术要求组织生产的。所以，无论从计量性能、结构特点和技术要求都能符合国际法制计量管理的要求。它比我国传统生产的机械衡器更符合国际贸易用的要求。因此，它也更易满足各国政府为统一市场和保护消费者利益而对衡器提出的各种法令和要求。

鉴于这种情况，在我国由电子秤逐步取代传统的机械衡器的势头仍将继续下去。

1.4 电子秤制造业发展的特点 及其追求的目标

电子秤的发展前途很广泛，这是毫无疑义的。但是，电子秤的发展与以往衡器制造业有很大的不同。这一点却并没有引起人们的注意，至少并没有主动自觉地意识到。

人们必须要认识到，电子秤的进一步发展已经不单纯只是衡器制造者的事情了。如果生产者只陶醉在自身产品的高准确度、鉴别力方面，只能引导电子秤走到“华而不实”的方向去，使电子秤的应用越来越窄。

所以，有远见的企业家已开始意识到，他们不仅应成为电子秤的制造行家，更应该成为计量专家和有广泛知识的应用工程师。其原因是：

①高准确度并不是电子秤使用者的唯一追求。

②稳定性和可靠性有时比高准确度更受用户的欢迎。

③电子秤之所以较以往的机械衡器更受欢迎，正是由于其使用功能大大扩展而有利于各行各业的生产工艺技术的革新。几乎所有行业都离不开它。正是这一点，造成了生产者知识的“贫乏”，所以制造者今后必须要与各行业专家联合开发新产品。

④电子秤越来越在经济和商贸活动中扩大市场。制造者当然要考虑消费者的利益不应受电子秤的不准确性和不可靠性影响。所以，任何新的产品设计都应考虑到法制计量管理部门提出的要求。生产者要与计量学专家和计量管理人员密切合作，生产出受政府保护和消费者欢迎的电子秤。

1.5 我国最先获得国际型式 合格证书的衡器

国际型式合格证书是由国际法制计量组织（各国政府间的组织、简称 OIML）按照计量大会通过的法制性规范文件——R 76 号非自动衡器国际规程（见附录），进行最严格的试验而满足有关各种计量性能，技术特性和计量管理要求的一种最具权威性的合格评定证书。

通过 OIML 中国秘书处受理的各种申请以及经国家授权的技术机构青岛市计量测试中心按 R 76 国际规程的要求严格检验和审查。最先通过并获得国际型式合格证书的还是电子秤。它是由上海大和衡器有限公司制造的 ACS 系列商用台式计价秤。OIML 证书编号为：R76/1992—CN—93001。

由此，对于电子秤在国内市场、甚至在国际市场上的竞争能力，显然由于它们能够较好地满足国际计量规程的要求而大大提高了。同时，由于这些要求是得到各国政府认可的，所以也会受到各国政府的推荐和保护。尤其在商贸领域以及某些会涉及人民利益的领域（如制药、医疗领域），这样的衡器会越来越受到使用者、消费者的欢迎。因为，相比之下这样的秤不易作弊或伪造称量结果，而且在一定时间内和一定条件下有很好的可靠性和稳定性。既使人“放心”，也让人感到“公平”。

1.6 机械杠杆式衡器和 木杆秤的前途如何

在我国目前的经济发展水平下，人们生活和商贸活动中主要还在大量使用机械杠杆式衡器和十分落后的木杆秤。这是由于我国的经济发展水平长期处于落后状态，小农经济、

自然经济的色彩影响了商业的发展，商业不发达也是衡器工业发展缓慢的原因。因此，人们还习惯使用这类衡器，落后的衡器还能适宜不发达的经济要求。

时至今日，上述相适应的状态正在经受着冲击而发生着变化。首先，在工业现代化改造中已出现了大批淘汰机械衡器的势头。冶金工业的自动化、计控一体化完全排除了使用机械衡器的可能。化工行业、港口和交通运输行业，甚至轻工、食品包装行业等也都在更新换代。目前，电子轨道衡、汽车衡、皮带秤、料斗秤等工业电子衡器供不应求的现象正在证明着这个发展过程已开始了。即使在较保守的商业领域里，人们也可以在许多大城市的一些大中型商店中看到，电子计价秤正在受到使用者和消费者的青睐。它有许多功能减轻了使用者的劳动，它清晰的显示让顾客一目了然，它具有许多防止欺骗使用的功能，大大减少了目前商业活动中“缺斤短两”的现象。可以使消费者更加放心，可以提高商业活动的信誉。所以，许多个体经商者也开始有了以使用电子秤提高自身信誉的意识。

另外，正是由于机械衡器，尤其是木杆秤在结构上存在的致命缺陷，其发展已受到了挑战。且不说它易磨损、称量速度慢、读数不清晰（据说至今仍有不少文化人不会看秤上的标记）等缺点。只因为它极容易作弊、进行欺骗性使用（这已在计量监督部门收缴的各种“鬼秤”展览中展示了）这一致命缺陷，成为商业活动中缺斤短两这一顽症现象的原因之一。正因如此，无论从市场规范管理的需要，还是保护消费者利益和保障公平竞争的环境等方面考虑。它已不太适应我国市场经济发展的需要，即使过去曾走俏东南亚、非洲第三世界的机械衡器市场，近来也纷纷提出要供应方提供国际型式合格证书。从而使这种不符合国际规程要求的衡器进

入国际市场也受到了限制。

综观世界工业发达国家衡器发展的历史。机械衡器的使用场合越来越少、杆秤终将被淘汰。而电子秤的市场还将会不断扩大并渗透到工业生产，人民生活和经济贸易的各个领域。

当然，在我国将还需要有一个相当时期才能实现这个更新换代的过程。因为我国地域大、经济发展极不平衡，所以这一过程也不会所有地区、所有领域同步完成。但可以肯定地说，在经济发达地区、在现代化程度高的领域必将率先实现。

第2章 电子秤的种类及其适用性

在日常生活中，人们对电子秤的称呼是五花八门的，不同的人从不同的角度会有不同的叫法。这应该说是正常的现象，并不奇怪。

但是如果不能对此作一些大致规范，毕竟会给人们在使用、流通和管理方面带来许多不便。电子秤分类的工作如果能做到科学而实用，肯定是一件有益的事。但是，由于历史的原因、习惯的原因、地区和国家文化差别的原因以及其它各种各样的原因，很难统一用一种分类的办法去规范各种各样的衡器。对电子秤当然也是如此，所以本章只能提出一些通用的分类方法，为使用者在选择适用电子秤时，作为查寻的线索。

2.1 电子秤有多少种类

由于我国目前对电子秤的分类没有进行规范化工作，所以人们从不同角度或自己的习惯出发给电子秤赋予了各种各样的名称。为适应不同的要求，一般可以从以下几个方面大致给电子秤进行归类：

——按原理分，有电阻应变式、振弦式、磁电式、陀螺式、核电式等。

——按操作方式分，有自动和非自动电子秤之分。

——按准确等级分^{*}，可分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ

^{*} 秤的等级符号是由国际法制计量组织统一规定的，它是在椭圆内用罗马数字表示的。

四个等级。相应亦可以分为最精密级、精密级、商贸级、工业级，但这种称呼只是相对的、非严格界定的。因此，从严格的意义上应按前者分类。

——按承重结构或承重方式分，有电子皮带秤、电子轨道衡、电子吊钩秤、电子料斗秤、平台秤、车辆轴重秤、便携可移动式台秤。

——按用途或使用功能分，可有向公众售货用计价秤、定量分选秤、定量包装秤、配料秤、公路定量监控秤、人体保健秤、家用厨房秤、零件计数秤、防爆专用秤。

——按计量管理性质分，有强制检定和非强制检定之分。在我国凡用于商业贸易、运输大宗物料的交接、医药卫生方面的电子秤和电子天平，都应接受政府的强制检定。

有的国家在型式批准的管理方面还分三种情况：一般性检定批准，即不进行型式批准试验，主要是一些简单衡器；试用性批准，即对一些大型衡器无法在实验室作可靠性试验，而需在试用中通过周期检定来证明可靠性的衡器；型式批准。如商贸用的计价秤等。

2.2 商贸用电子秤的概念

对于什么样的电子秤可以用于商贸领域，无论是生产者、使用者或消费者都还有相当一部分人认识不一和概念模糊。

商贸用秤系指买卖双方贸易或交接时进行结算所依据的重量值。是由它给出的。这种秤的准确度是买卖双方认可的或符合贸易规则规定的，它是得到政府允许和受政府管理和监控条件下使用的。一旦由此引起的纠纷，则消费者的利益应受到法律的保护。

过去有人认为商用秤必须是准确度达到0.1%（按传统