

电子衡器 使用与维修手册

(汽车衡·地上衡·吊钩秤)

唐文炳 主编

中国计量出版社

衡器使用与维修手册

(汽车衡·地上衡·吊钩秤)

唐文炳 主编

中国计量出版社

(京) 新登字 024 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电子衡器使用与维修手册/唐文炳等编著. —北京: 中国计量出版社, 1995
ISBN 7-5026-0762-5/TH·24

I. 电… II. 唐… III. 电子秤—使用—维修—手册 IV. TH 715.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 03225 号

内 容 提 要

本书重点介绍电子汽车衡、电子地上衡和无线电数据传输吊钩秤的正确使用、安装时的技术要求、故障的分析和排除方法, 以及电子衡器的有关技术数据。同时对其原理和特点也进行了简要的论述, 并针对国内市场占有率较大的常州托利多电子衡器有限公司生产的电子衡器做了重点介绍。

本书适于电子衡器的操作及维修人员、计量管理和衡器检定人员使用。

电子衡器使用与维修手册

(汽车衡·地上衡·吊钩秤)

*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

永清县第一胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

开本 787×1092/16 印张 9.75 字数 243 千字

1995 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月第 1 次印刷

*

印数 1-6 000 定价: 12.00 元

本书编委会名单

主 编	唐文炳
主 审	张恒烈
编 委	陶瑞星 赵凤章 金荣然 赵联森 薛仲良

前 言

衡器是在国民经济各个领域中的应用广泛,品种最多的计量器具。随着科学技术的发展和生产效率的提高,对衡器提出了快速、准确、连续、自动称量等新的要求。为此,国际法制计量组织,国家计量行政管理部门及国内衡器行业的主管部门为我国衡器行业的发展起到了积极指导与推动作用,我国的衡器工业技术也有了迅速改观。近年来,国内衡器产品中使用电子衡器的比例有了显著的提高,尤其在非自动电子衡器技术领域内,许多产品的计量特性和技术水平已与国际先进水平相接近,而且其关键配套部件的国产化程度正在逐年提高,产品标准均能符合《OIML R76 号国际建议》的规定。有些电子衡器还取得了 OIML 的国际认证证书。这说明我国非自动电子衡器在各方面已形成一定的技术实力,而且部分产品已销往国际市场。

由于电子衡器具有快速称量、自动记录和数字显示、丰富的接口功能、便于同计算机管理系统联网工作,具有防作弊等功能,因此深得广大用户的欢迎。随着电子衡器用户的增加,市场覆盖率的提高,对正确使用和维修电子衡器的有关技术问题,随之显得更为重要。编者基于此目的编写了本书,针对常州托利多电子衡器公司生产的汽车衡、地上衡和吊钩秤的使用及维修技术进行了论述,尽力做到有较高的实用性,以帮助用户解决实际问题。但由于电子衡器涉及的技术问题较广,有些问题尚未充分暴露出来,难免有遗漏的可能,希望读者和用户提出修正及补充意见。

在本书的编写和出版过程中还得到了王志勇、黄久珍、龙敏等同志的指导和审阅,编者对他们的工作表示衷心的感谢。

编 者

1995 年元月

目 录

第一章 电子衡器概论.....	(1)
1.1 电子衡器的组成	(2)
1.2 电子衡器的分类	(2)
1.3 电子衡器的特点	(3)
1.4 现代电子衡器的发展	(3)
第二章 电阻应变式称重传感器.....	(5)
2.1 电阻应变式称重传感器的工作原理	(5)
2.2 称重传感器常用技术参数	(8)
2.3 称重传感器选用的一般规则	(11)
2.4 使用称重传感器注意事项	(12)
2.5 称重传感器应用的配套件	(14)
2.6 传感器的使用及维修	(16)
2.7 传感器及其配套件的有关参数	(17)
第三章 称重显示仪技术介绍	(32)
3.1 称重显示仪概述	(32)
3.2 称重传感器测量的基本方法	(33)
3.3 称重显示器的数据处理技术	(37)
3.4 串行通讯的常见电路	(38)
3.5 8140/8142 型仪表的使用与维修	(40)
3.6 8142 系列显示仪的安装	(41)
3.7 8142 系列显示仪的操作说明	(66)
第四章 电子汽车衡及地上衡的使用与维修保养	(78)
4.1 概述	(78)
4.2 结构组成与工作原理	(82)
4.3 主要技术参数	(84)
4.4 安装	(85)
4.5 调试与设定	(93)
4.6 操作说明与注意事项.....	(102)
4.7 维护与保养.....	(103)
4.8 故障检查.....	(104)
4.9 随机资料目录与备件明细表.....	(106)
第五章 无线数据传输电子吊钩秤的使用与维护保养	(108)
5.1 概述.....	(108)

5.2	产品的主要功能及技术规格.....	(108)
5.3	系统的组成及工作原理.....	(109)
5.4	安装说明.....	(111)
5.5	使用说明.....	(113)
5.6	输入/输出接口	(117)
5.7	维护及注意事项.....	(118)
附录 1	仪表的设定/校准操作过程	(129)
附录 2	称重显示仪、电子汽车衡、地上衡、吊钩秤若干故障检修实例	(137)
附录 3	产品用户意见调查表	(147)

第一章 电子衡器概论

在国民经济所有的领域中，衡器是应用最广、品种最多的法制计量器具。采用杠杆平衡原理的机械衡器是大家最熟知的称重计量器具。在杠杆加工精度和增砣质量制造精密的情况下，则机械衡器的精度可以调整到相当精确。但由于机械杠杆衡器的结构复杂，安装调整时，只有具备丰富经验的技术人员才能达到产品设计的要求；其刀口和支承又极易磨损，也就会影响称量精度和灵敏度；称量速度慢，维护操作不方便，维修周期短，维护费用高，在称量过程中容易产生人为误差；又由于它采用刻度模拟量指示，所以其称量结果不能自动打印记录和远距传递，读数不直观，也不能参与计算机管理等等。这些致命弱点，使其应用受到了严重的限制。而现代工农业及科技的发展，对称量技术提出了“快速、准确、连续、自动”的要求。机械衡器是不可能满足这些要求的。只有采用现代传感器技术、电子技术和计算机技术一体化的电子称量装置，才能满足并解决现实生活中提出的“快速、准确、连续、自动”称量要求，同时有效地消除人为误差，使之更符合法制计量管理和工业生产过程控制的应用要求。凡利用“力—电”变换原理，将非电量的质量转换为电量的称量装置的计量器具，统称电子衡器。即凡装备有电子部件的衡器称为电子衡器。早期的电子衡器，由于精度低；稳定性差，灵敏度和零点漂移大，维修复杂，元件多，成本高等缺陷，因而限制了电子衡器的推广应用与发展。但随着称重传感器制造技术、微电子技术的快速发展，及法制计量管理标准的完善，电子衡器同其它新技术一样，也得到了快速发展，并得到广泛的市场。当今工业发达国家，在贸易方面及生产过程的定量控制方面，实现电子化称量已基本达到80%左右。我国经过引进技术及装备，使电子衡器技术有了较大的进步，缩小了国际间的差距。尤其在单台秤的静态计量应用技术方面，已经普遍满足了《OIML R76》的有关技术要求，而且一部分称重传感器、称重仪表和电子衡器打入了国际市场。但从总体上看，我国的电子衡器无论在技术水平、生产规模、元器件、原材料配套、经营水平等方面，仍与国际水平有很大的差距。国内已使用电子衡器的用户所占比例还是很低的。因此，潜在的市场、待开发的市场还很大。

电子衡器较机械衡器在技术上有了很大的发展，它具有结构简单，安装调试方便，称量快捷，显示直观，并具有丰富的接口扩展功能，便于实现过程自动化称量，远距传输数据，以及与计算机联网统一进行企业的物流量管理等优点。还可实现对动态的物料进行计量和控制，如铁路、公路管理、生产过程中的配料、定量包装、检重、分选等功能。目前国内已经在不同程度上能够生产这些电子衡器，但尚未形成规模化，设计水平和生产工艺还有待于进一步开发。

1.1 电子衡器的组成

·承重和传力机构：将物体的重量传递给称重传感器的全部机械装置，包括承重台面、秤桥结构件，吊挂连接单元，安全限位装置，地面固定件和基础设施等。

·称重传感器：介于秤台和基础之间，将被称物料的重量转换为相应的电信号，经信号电缆输出至称重显示仪表进行称重计量的测试（称重传感器在系统中亦称一次转换仪表）。

·测量显示仪表：用以测量称重传感器输出的电信号，经专用软件对重量信号处理后，以数码形式表示，并具有输出数据等功能。

·电源：主要指向称重传感器提供的桥路激励电源和仪表线路工作的电源。

1.2 电子衡器的分类

电子衡器的测量装置，实际上由两个测量部分组成，即“力-电”转换元件（称重传感器）以及显示仪表。电子衡器大致可以分为两大类，一类是在杠杆式机械衡器的基础上增加一套“位移-数字”转换及测量装置，将被称物体的重量直接用数字显示出来。这类衡器，通常采用码盘、光栅、电磁平衡力矩器、同步感应器或陀螺传感器等。这种电子衡器人们通常称其为光栅电子秤、码盘电子秤、电磁力电子秤、同步感应电子秤或陀螺电子秤。另一类电子衡器是通过称重传感器，将被称物体的重量直接转换为与被测重量成正比的电量信号，再由电子测量装置计量其大小，并直接显示其重量数据，这类电子衡器一般称为传感器式电子衡器。传感器式电子衡器又有全传感器式称重系统和机械杠杆传感器式称重系统两种。

对传感器式电子衡器，根据“力-电”转换原理的不同，又可分为应变电阻式、电容式、电感式、电磁力式、振弦式、压电式、陀螺式等多种类型的传感器式的电子衡器。

由于电子衡器的分类目前尚无统一的规定，所以带有一定的随意性，又如按照显示仪表指示方式区分，又可分为模拟式和数字式两种。由于模拟指针式的度盘刻度不可能过细，加上读数时的视差等原因，这类电子衡器一般用于低精度场合。而数字式电子衡器由于直接采用多位数显示，所以可以具有很高的准确度和分辨率。目前普遍使用的电子衡器，大多采用电阻应变式称重传感器的数字指示式的电子衡器，并受到广泛的欢迎。目前正在兴起的电容式和振弦式称重传感器也得到了应用。电磁力传感器在电子天平中已得到广泛应用。

国际法制计量组织按照衡器的自动化程度分类，分为自动衡器与非自动衡器两大类。

非自动衡器是指在称量过程中需由人工干预（如加荷卸荷）。如目前的电子计价秤、电子汽车衡、电子地上衡、电子台秤、电子吊钩秤、静态电子轨道衡等，均属于非自动衡器。适用《OIML R76 国际建议》考核。

自动衡器是指在称量过程中无需操作人员干预的衡器，如动态轨道衡、高速公路称重管理系统、非连续累计自动衡、重力式落料衡器、检重秤、分选秤等。

我们习惯上往往按衡器的用途进行分类，这是比较直观的分类方法。

1.3 电子衡器的特点

电子衡器与传统的机械杠杆衡器比较,具有显著的优点。如称量方便、分辨率高、重量数据可直观显示,便于扩展显示、打印记录、远距传输、集中管理,并适用于生产过程中的自动控制应用等。

全传感器式电子衡器具有称量响应速度快捷、准确可靠、机械结构简单、秤体制造方便、体积小、重量轻。由于没有刀口和支承杠杆等装置,机械磨损小、长期稳定性好、使用寿命长、维修及操作使用简单、环境适应性强。如采用密封性能优良的特种材料制作的全传感器式电子衡器,适用于多种有害物质的危险环境下工作。

多数电子衡器的指示仪表具有数据存贮、显示、计算等功能,可防止人为误差引入,更符合法制计量管理要求。实现生产过程的连续称重、自动配料、定值控制,这对保证产品质量、提高劳动生产效率、减轻劳动强度、降低生产和管理的成本、促进企业现代化生产管理等都具有非常重要的意义。

1.4 现代电子衡器的发展

由于高新技术的发展,加快了电子衡器的技术进步。近 10 年来,电子衡器的技术更新周期缩短,每年都有新的技术、新的产品出现。平均每 5 年左右就要淘汰一代老的产品。电子衡器面临新技术的挑战,而且产品的功能、种类及应用领域等方面也在不断发展。尤其是在动态称量领域内,新的理论和技术有了突破性的发展,如动态系统理论分析法、模糊理论与技术的应用。新的传感器也在不断涌现,以电阻应变式称重传感器为主的局面也正在改变,特别是小称量范围内的衡器,已经使用更有优越性的音叉振弦式传感器替代电阻应变式传感器,电磁力传感器已广泛用于电子天平等场合。日本新光电子株式会社、日本大和制衡公司等,已经批量采用振弦式传感器制造电子计价秤、计数秤、电子天平、邮政秤以及工业控制场合的应用等。电阻应变式称重传感器仍是当前电子衡器产品中的主要配套件,约占电子衡器中所用传感器总量的 90% 左右,且生产工艺成熟,易形成规模生产。美国托利多公司已经推出新一代电阻应变式数字化称重传感器,具有自动补偿功能,以及数字信号传输等特点,这是对第一代电阻应变式传感器的继承和发展。

音叉振弦式传感器也是十分有发展前景的新产品,日本已经批量应用于计价秤、计数秤、邮件秤和电子天平等产品,目前最大容量只做到 200kg,但它具有很高的分辨率($\frac{1}{2 \times 10^5} \sim \frac{1}{1 \times 10^6}$)和长期稳定性,年漂移为 $\frac{1}{2 \times 10^4} \sim \frac{1}{1 \times 10^4}$,低温度系数(0.5~5ppm/℃,量程温度系数),无需高稳定度的激励电源和 A/D 转换器等电子线路。体积小,不要预热,结构紧密、快速响应、批量生产成本低,只要用简易的线切割机床加工即可,更具发展前景。

我国在非自动衡器方面的技术水准,除了制造工艺水平以外,基本与国际差距相近,但在产品的工业设计、工艺水平、产品系列化、标准化、生产规模等方面,与国际水平的差距较大。如何面对关贸总协定(世界贸易组织)的要求,与国际惯例接轨,我们在这方面应引

起足够重视。在传感器制造方面，弹性体材料等项目的国产化进展较快，但在制造用的辅助材料方面国产化进程较差，电子衡器发展受到这些因素的牵制，因此应加快国产化。在应变计和胶等辅料方面，也有待发展。因为低薄型平板式传感器和剪切式传感器的抗侧向力性能良好，安装方便，便于制造低薄型秤台，所以应用比较广泛。另外，适于在易燃易爆和腐蚀性场合和超低温及高温等特殊环境工作的电子衡器发展较快，用户需求量正在增长。电子衡器发展趋势有以下几个方面：

- 普遍采用微处理器和专用集成器件，小体积，低功耗，低成本，易形成工业化规模化生产。

- 称重传感器自动贴片、溅射工艺应用，向电子化自动补偿方向发展。

- 带计量检定标记的电子衡器正在兴起，使电子衡器的可靠性越来越高。

- 自动衡器将成为衡器市场的重要组成部分。

- 在显示技术方面为用户提供数据和图象显示，CRT，LCD 屏幕显示越来越普及。

称重传感器向高准确度、高稳定性及环境适应性更强发展，同时，使用方便、价格成本下降。微电子技术的应用，使数据处理能力不断增强，单台秤的可靠性提高，同时将形成分布式称重集中数据管理系统。

具有自适应自诊断及对即将发生的故障具有预警功能的电子衡器问世，在法制计量管理方面，由于技术的不断进步，制造者、立法者和用户之间越需要互相合作和配合。

第二章 电阻应变式称重传感器

2.1 电阻应变式称重传感器的工作原理

电阻应变式称重传感器是基于这样一个原理：弹性体（弹性元件，敏感梁）在外力作用下产生弹性变形，使粘贴在它表面的电阻应变片（转换元件）也随同产生变形，电阻应变片变形后，它的阻值将发生变化（增大或减小），再经相应的测量电路把这一电阻变化转换为电信号（电压或电流）输出，从而完成了将外力变换为电信号的过程。

由此可见，电阻应变片、弹性体和检测电路是电阻应变式称重传感器中不可缺少的几个主要部分。下面就这三方面简要论述。

2.1.1 电阻应变片

电阻应变片是把一根电阻丝机械地布置在一块有机材料制成的基底上，即成为一片应变片。它的一个重要参数是灵敏系数 K 。我们来介绍一下它的意义。

设有一根如图 2—1 所示的金属电阻丝，其长度为 L ，横截面是半径为 r 的圆形，其面积记作 S ，其电阻率记作 ρ ，这种材料的泊松系数是 μ 。

当这根电阻丝未受外力作用时，它的电阻值为 R ：

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad (\Omega) \quad (2-1)$$

当它的两端受 F 力作用时，将会伸长，也就是说产生变形。设其伸长 ΔL ，其横截面积则缩小，即它的截面圆半径减少 Δr 。此外，还可用实验证明，此金属电阻丝在变形后，电阻率也会有所改变，记作 $\Delta \rho$ 。

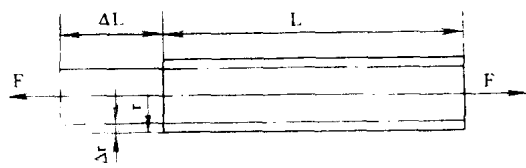


图 2—1 金属电阻丝的工作原理

对式 (2—1) 求全微分，即求出电阻丝伸长后，它的阻值改变了多少。我们有：

$$\Delta R = \frac{L}{S} \Delta \rho + \frac{\rho}{S} \Delta L - \frac{\rho L}{S^2} \Delta S \quad (2-2)$$

用式 (2—1) 去除式 (2—2)，得到

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta L}{L} - \frac{\Delta S}{S} \quad (2-3)$$

另外，我们知道导线的横截面积 $S = \pi r^2$ ，则

$\Delta S = 2\pi r \cdot \Delta r$ ，所以

$$\frac{\Delta S}{S} = 2 \frac{\Delta r}{r} \quad (2-4)$$

从材料力学我们知道

$$\frac{\Delta r}{r} = -\mu \frac{\Delta L}{L} \quad (2-5)$$

其中，负号表示 L 伸长时，半径方向是缩小的。 μ 是表示材料横向效应的泊松系数。把式 (2-4) (2-5) 代入 (2-3)，有

$$\begin{aligned} \frac{\Delta R}{R} &= \frac{\Delta \rho}{\rho} + \frac{\Delta L}{L} + 2\mu \frac{\Delta L}{L} \\ &= (1 + 2\mu + \frac{\Delta \rho / \rho}{\Delta L / L}) \cdot \frac{\Delta L}{L} \\ &= K \cdot \frac{\Delta L}{L} \end{aligned} \quad (2-6)$$

其中

$$K = 1 + 2\mu + \frac{\Delta \rho / \rho}{\Delta L / L} \quad (2-7)$$

式 (2-6) 说明了电阻应变片的电阻变化率 (电阻相对变化) 和电阻丝伸长率 (长度相对变化) 之间的关系。

需要说明的是：灵敏系数 K 值的大小是由制作金属电阻丝材料的性质决定的一个常数，它和应变片的形状、尺寸大小无关，不同的材料的 K 值一般在 1.7~3.6 之间；其次 K 值是一个无因次量，即它没有量纲。

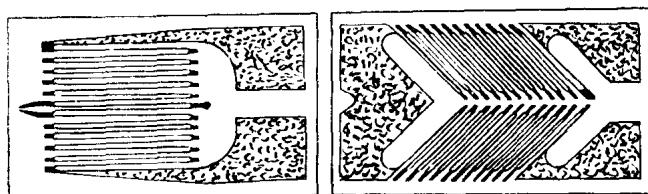
在材料力学中 $\Delta L / L$ 称作为应变，记作 ϵ ，用它来表示弹性变形往往显得太大，很不方便，常常把它的百万分之一 (10^{-6}) 作为单位，记作 $\mu\epsilon$ 。这样，式 (2-6) 常写作：

$$\frac{\Delta R}{R} = K\epsilon \quad (2-8)$$

我公司制造传感器所采用的箔式应变片见图 2-2。

2.1.2 弹性体

弹性体是一个有特殊形状的结构件。它的功能有两个，首先是它承受称重传感器所受的外力，对外力产生反作用力，达到相对静平衡；其次，它要产生一个高品质的应变场 (区)，使粘贴



(a) 箔式单轴片 (b) 箔式双轴片

图 2-2 金属电阻应变片

(a) 箔式单轴片 (b) 箔式双轴片

在此区的电阻应变片比较理想的完成应变——电信号的转换任务。

以我公司的 SB 系列称重传感器的弹性体为例，来介绍一下其中的应力分布。

设有一带有盲孔的长方体悬臂梁，如图 2-3 所示。

图中可见，盲孔底部中心是承受纯剪应力，但其上、下部分 (图中 b、d 点) 将会出现拉伸和压缩应力。C 点的主应力方向一为拉伸，一为压缩，若把图 2-2 (b) 所示应变片贴在这里，则应变片的上半部将受拉伸而阻值增加，而应变片的下半部将受压缩，阻值减少。下面列出盲孔底部中心点的应变表达式，而不再推导。

$$\epsilon = \frac{3Q(1+\mu)}{2Eb} \cdot \frac{B(H^2 - h^2) + bh^2}{B(H^3 - h^3) + bh^3} \quad (2-9)$$

其中： Q —截面上的剪力； E —扬氏模量； μ —泊松系数； B ， b ， H ， h —为梁的几何尺寸，见图 2-3 (b) 所示。

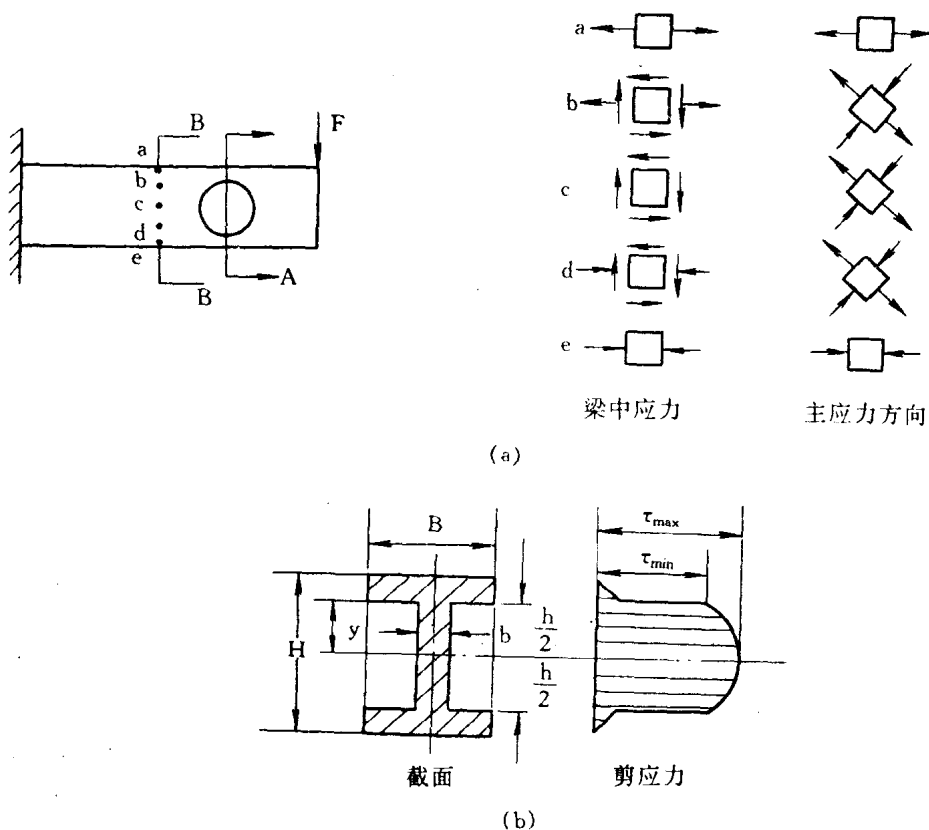


图 2—3 带盲孔的悬臂梁

(a) 无盲孔横截面 B-B 上的应力状态 (b) A-A 截面中的剪应力分布

需要说明的是，上面分析的应力状态均是“局部”情况，而应变片实际感受的是“平均”状态。

2.1.3 检测电路

检测电路的功能是把电阻应变片的电阻变化转变为电压输出。因为惠斯登电桥具有很多优点，如可以抑制温度变化的影响，可以抑制侧向力干扰，可以比较方便地解决称重传感器的补偿问题等，所以惠斯登电桥在称重传感器中得到了广泛的应用。

因为全桥式等臂电桥的灵敏度最高，各臂参数一致，各种干扰的影响容易互相抵消，所以称重传感器均采用全桥式等臂电桥，参看图 2—4。

按图中标志的电源极性，则：

$$U_0 = \frac{(R_2 R_4 - R_1 R_3) U_i}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)} \quad (2-10)$$

当 $R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4$ 时，我们称之为电桥平衡，这时 $U_0 = 0$ 。设 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ ，而它们的变化是 R_2 、 R_4 增加 ΔR ； R_1 、 R_3 减少 ΔR 。则：

$$U_0 = \frac{\Delta R}{R} \cdot U_i \quad (2-11)$$

需要说明的是：首先，在推导式 (2—10) 的过程中，已假设了用以测试 U_0 信号电压的仪表具极高的输入阻抗，所以

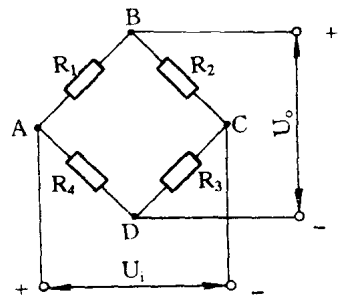


图 2—4 惠斯登电桥

组成称量系统时,称量显示仪表应满足此要求。一般称重仪表的输入阻抗应达到几十至一百 $M\Omega$ 量级以上。其次,在给式(2—11)时,假设了各桥臂的阻值及阻值变化相同,但在不同结构的称重传感器中,即使各桥臂的初始阻值相同,它们的变化量也不尽相同,例如柱式和筒式弹性体即是如此,这时式(2—11)要作些变更才能采用。

2.2 称重传感器常用技术参数

2.2.1 用分项指标表示法

在介绍称重传感器技术参数时,传统的方法是采用分项指标,其优点是物理意义明确,沿用多年,熟悉的人较多。我们现列出其主要项目如下:

·额定容量

生产厂家给出的称量范围的上限值。(t, kg, g)

·额定输出(灵敏度)

加额定载荷时和无载荷时,传感器输出信号的差值。

由于称重传感器的输出信号与所加的激励电压有关,所以额定输出的单位以 mV/V 来表示。并称之为灵敏度。

·灵敏度允差

传感器的实际额定输出与对应的标称额定输出之差对该标称额定输出的百分比。

例如,某称重传感器的实际额定输出为 $2.002mV/V$,与之相对应的标准额定输出则为 $2mV/V$,则其灵敏度允差为:

$$\frac{2.002 - 2.000}{2.000} \times 100\% = 0.1\%$$

·非线性

由空载荷的输出值和额定载荷时的输出值所决定的直线和增加负荷之实测曲线之间最大偏差对额定输出值的百分比(见图2—5)。

·滞后允差

从无载荷逐渐加载到额定载荷然后再逐渐卸载。在同一载荷点上加载和卸载输出量的最大差值对额定输出值的百分比(见图2—6)。

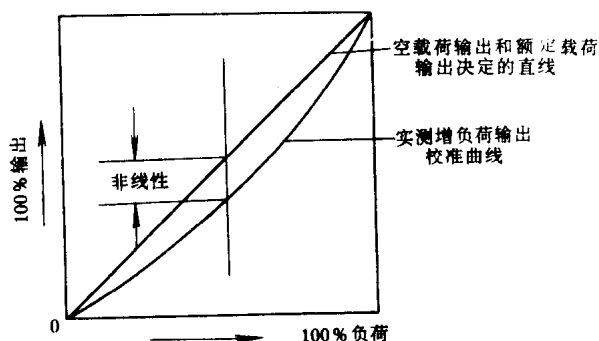


图 2—5

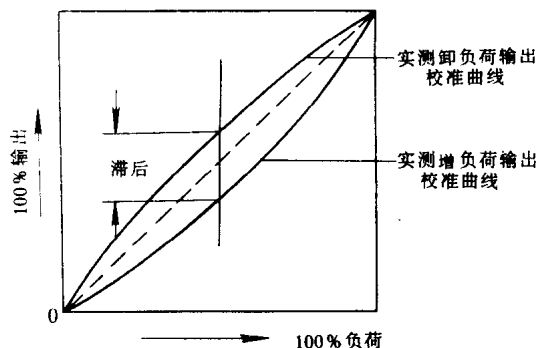


图 2—6

·重复性误差

在相同的环境条件下,对传感器反复加荷到额定载荷并卸载。加荷过程中同一负荷点上输出值的最大差值对额定输出的百分比(见图 2—7)。

·蠕变

在负荷不变(一般取为额定载荷),其它测试条件也保持不变的情形下,称重传感器输出随时间的变化量对额定输出的百分比(见图 2—8)。

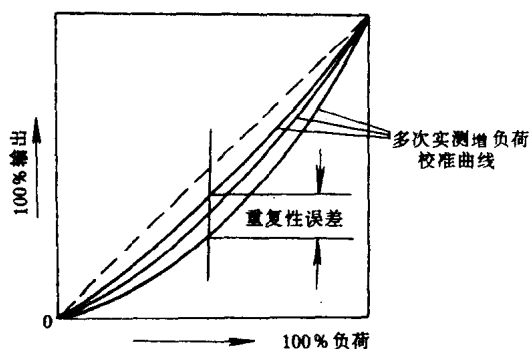


图 2—7

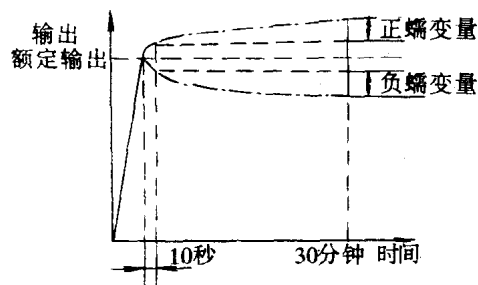


图 2—8

·零点输出

在推荐电压激励下,未加载荷时传感器的输出值对额定输出的百分比。

·绝缘阻抗

传感器的电路和弹性体之间的直流阻抗值。

·输入阻抗

信号输出端开路,传感器未加负荷时,从电源激励输入端测得的阻抗值。

·输出阻抗

电源激励输入端短路,传感器未加载荷时,从信号输出端测得的阻抗。

·温度补偿范围

在此温度范围内,传感器的额定输出和零平衡均经过严密补偿,从而不会超出规定的范围。

·零点温度影响

环境温度的变化引起的零平衡变化。一般以温度每变化 10K 时,引起的零平衡变化量对额定输出的百分比来表示。

·额定输出温度影响

环境温度的变化引起的额定输出变化。一般以温度每变化 10K 引起额定输出的变化量对额定输出的百分比来表示。

·使用温度范围

传感器在此温度范围内使用其任何性能参数均不会产生永久性有害变化。

2.2.2 在《OIML60 号国际建议》中采用的术语

以《OIML60 号国际建议》92 年版为基础,参考《JJG669—90 称重传感器检定规程》。

新的技术参数大致有：

- 称重传感器输出

被测量（质量）通过称重传感器转换而得到的可测量。

- 称重传感器分度值

称重传感器的测量范围被等分后其中一份的大小。

- 称重传感器检定分度值（V）

为了准确度分级，在称重传感器测试中采用的，以质量单位表达的称重传感器分度值。

- 称重传感器最小检定分度值（ $V_{\min}$ ）

称重传感器测量范围可以被分度的最小检定分度值。

- 最小静负荷（ $F_{\min}$ ）

可以施加于称重传感器而不会超出最大允许误差的质量的最小值。

- 最大称量

可以施加于称重传感器而不会超出最大允许误差的质量的最大值。

- 非线性（L）

称重传感器进程校准曲线与理论直线的偏差。

- 滞后误差（H）

施加同一级负荷时称重传感器输出读数之间的最大差值；其中一次是由最小静负荷开始的进程读数，另一次是由最大称量开始的回程读数。

- 蠕变（ C_p ）

在负荷不变，所有环境条件和其它变量也保持不变的情况下，称重传感器满负荷输出随时间的变化。

- 最小静负荷输出恢复值（ $C_r F_{\min}$ ）

负荷施加前、后测得的称重传感器最小静负荷输出之间的差值。

- 重复性误差（R）

在相同的负荷和相同的环境条件下，连续数次进程试验所得的称重传感器输出读数之间的差值。

- 温度对最小静负荷输出的影响（ $F_{\min T}$ ）

由于环境温度变化而引起的最小静负荷输出的变化。

- 温度对输出灵敏度的影响（ S_t ）

由于环境温度变化而引起的输出灵敏度的变化。

- 称重传感器测量范围

被测量（质量）值的范围，测量结果在此范围内不会超出最大允许误差。

- 安全极限负荷

可以施加于称重传感器的最大负荷，此时称重传感器在性能特征上，不会产生超出规定值的永久性漂移。

- 温湿度对最小静负荷输出影响（ $F_{\min H}$ ）

由于温湿度变化而引起的最小静负荷输出的变化。

- 温湿度对输出灵敏度影响