



中华人民共和国国家标准

GB/T 26497—2011

电子天平

Electronic balance

2011-05-12 发布

2011-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 计量单位	2
5 基本参数	2
6 要求	4
7 试验方法	7
8 检验规则	12
9 标志	14
10 包装、运输和贮存	15
附录 A (规范性附录) 抗干扰要求的试验	16
A.1 试验准备	16
A.2 试验项目	16
A.3 试验判别依据	16
A.4 交流供电电源电压暂降和短时中断的试验	16
A.5 电快速瞬变脉冲群试验	17
A.6 静电放电试验	17
A.7 电磁场辐射抗扰度试验	17
A.8 射频场传导抗扰度试验	18

前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利,本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由中国机械工业联合会归口。

本标准主要起草单位:上海精密科学仪器有限公司、长沙湘平科技发展有限公司、沈阳龙腾电子有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、长沙湘仪天平仪器设备有限公司、中国仪器仪表行业协会实验室仪器分会、沈阳计量研究所、上海市计量测试技术研究院、常州市富月砝码有限公司、湖南省计量检测研究院、常熟市百灵天平仪器有限公司。

本标准参加起草单位:上海舜宇恒平科学仪器有限公司、上海菁海仪器有限公司、上海民桥精密科学仪器有限公司、上海良平仪器仪表有限公司、北京塞多利斯科学仪器有限公司、山东蓬莱市计量仪器元件厂、辽宁省计量科学研究院。

本标准主要起草人:董莉、张志、熊一凡、金丽辉、周凌嵘、王家龙、杨秀英、朱俊、忻秀月、钟小军、吴群、张柏荣、归剑刚、梁辉、冯晓升、张光荣、邓爱群、王兵、付大民、戴芳、沈传莱。

电子天平

1 范围

本标准规定了电子天平的术语和定义、计量单位、基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于检定分度值不小于 1 mg 电子天平(以下简称天平)的设计与制造。

本标准不适用于真空天平、热天平、遥控天平、自动天平和按协议制造的天平。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志(ISO 780:1997,MOD)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11606—2007 分析仪器环境试验方法

GB/T 12113—2003 接触电流和保护导体电流的测量方法(IEC 60990:1999,IDT)

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC 61000-4-2:2001, IDT)

GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2002, IDT)

GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2004, IDT)

GB/T 17626.6—2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(IEC 61000-4-6:2006, IDT)

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2004, IDT)

JJG 1036—2008 电子天平

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

置零装置 zero-setting device

当天平秤盘上无载荷时,将示值设置为零的装置。

3.2

零点跟踪装置 zero-tracking device

自动将零点示值保持在一定界限内的装置。

3.3

去皮装置 tare device

当天平秤盘上有载荷时,将示值设置为零的装置。

3.4

多范围 multiple range

对于同一天平有两个或多个称量范围。它们具有不同最大称量和不同实际分度值，每一个称量范围均可从零到相应的最大称量。

3.5

多分度 multi-interval

只具有一个称量范围，该称量范围又由不同分度值分成几个局部称量范围。这几个局部称量范围均是根据载荷递增或递减而自动确认的。

3.6

最大称量 maximum capacity

Max

不计添加皮重时的最大称量能力。

3.7

最小称量 minimum capacity

Min

小于该载荷值时，称量结果可能产生过大的相对误差。

3.8

称量范围 weighing range

最小称量和最大称量之间的范围。

3.9

增差 fault

天平的示值误差与固有误差之间的差值。

注：原则上，增差是由天平内部或由于天平经过一种不理想的数据变化而造成的。

3.10

显著增差 significant fault

大于检定分度值的增差。但在天平内部同时发生的，且由相互独立的诸原因引起的增差；意味着不可能进行任何测量的增差；严重程度势必被所有关注测量结果的人员察觉的增差；由于示值瞬间变动而引起的暂时性增差；作为测量结果，它们无法解释、存储或传输的增差即使超过了检定分度值，也不认为是显著增差。

注：对于多分度天平，检定分度值应与其局部称量范围相对应。

3.11

补充显示装置 complementary displaying device

能够估计标尺标记和显示元件间距离所对应质量的一种可调装置。

4 计量单位

4.1 天平的质量单位：微克(μg)、毫克(mg)、克(g)、千克(公斤)(kg)和吨(t)。

4.2 对于特殊应用，如：宝石贸易，可以用米制克拉($1\text{ ct}=0.2\text{ g}$)作为天平的计量单位，克拉的符号是 ct 。

5 基本参数

5.1 分度值

5.1.1 实际分度值

以质量单位表示的天平相邻两个示值之差为天平的实际分度值，用 d 表示。

5.1.2 检定分度值

用于划分天平级别与进行计量检定的以质量单位表示的值为检定分度值,用 e 表示。

5.1.3 实际分度值 d 与检定分度值 e 的规定

5.1.3.1 e 可取: 1×10^k 或 2×10^k 或 5×10^k 的形式,其中: k 为正整数、负整数或零。

5.1.3.2 $d \leq e \leq 10 d$; e 还应符合: $e = 10^k \text{ g}$ 。其中 k 为正整数、负整数或零。

5.2 准确度级别

5.2.1 天平按其检定分度值 e 和检定分度数 n , 划分成四个准确度级别:

特种准确度级 符号为: ①

高准确度级 符号为: ②

中准确度级 符号为: ③

普通准确度级 符号为: ④

注: 只有 ①级和 ②级天平可以配备补充显示装置。

5.2.2 准确度级别与 e 、 n 的关系应符合表 1 的规定。对于多分度的天平, 每个局部称量范围的检定分度值 e_i 和检定分度数 n_i , 以及最小称量 Min_i , 根据天平准确度级别, 应符合表 1 的规定。

表 1

准确度级别	检定分度值 e	检定分度数 n		最小称量
		最小	最大	
①	$1 \text{ mg} \leq e$	50 000	不限制	$100 d$
②	$1 \text{ mg} \leq e \leq 50 \text{ mg}$	100	100 000	$20 d$
	$0.1 \text{ g} \leq e$	5 000	100 000	$50 d$
③	$0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10 000	$20 d$
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10 000	$20 d$
④	$5 \text{ g} \leq e$	100	1 000	$10 d$

5.3 检定分度数 n

5.3.1 具有单一称量范围的天平, 在整个称量范围内的最大称量 Max 所对应的检定分度数 n 应符合式(1)。

$$n = \frac{Max}{e} \dots\dots\dots (1)$$

5.3.2 具有多范围的天平, 在每一独立称量范围内的最大称量 Max_i 所对应的检定分度数 n_i 应符合式(2)。检定分度值应符合 $e_{i+1} > e_i (i=1, 2, \dots)$ 。当满足不同的准确度级别要求时, 则按照较严格的要求定级。

$$n_i = \frac{Max_i}{e_i} (i \text{ 为每个独立称量范围的序号}) \dots\dots\dots (2)$$

5.3.3 具有多分度的天平, 在每一局部称量范围内的最大称量 Max_i , 所对应的检定分度数 n_i 应符合式(3), 检定分度值应符合 $e_{i+1} > e_i (i=1, 2, \dots)$, 最小称量 $Min_i = Max_{i-1}$, 根据天平的准确度级别, 除最后一个局部称量范围外, 应符合表 2 的要求。

$$n_i = \frac{Max_i}{e_i} (i \text{ 为局部称量范围的序号}) \dots\dots\dots (3)$$

注: 多量程范围和多分度的天平的检定分度值为 e_1, e_2, \dots , 并且满足 $e_1 < e_2, \dots$, 下脚注同样适用于 Min, n 和 Max 。

5.4 正常工作条件

5.4.1 温度界限范围、温度波动度、相对湿度范围应符合表3的规定。

5.4.2 周围应无影响天平计量性能的振动、气流和磁场(地磁场除外)的存在。

5.4.3 天平的预热时间应符合制造厂说明书规定的要求。

5.4.4 交流供电的天平电源电压:220 V,具有-15%和+10%的允许偏离额定值;频率:50 Hz,具有±2%的允许偏离额定值。直流电池供电的天平,应符合制造厂规定的数值。

表 2

准确度级别	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
$n_i = \frac{Max_i}{e_{i+1}}$	$\geq 50\ 000$	$\geq 5\ 000$	≥ 500	≥ 50

表 3

准确度级别	温度界限范围不小于	温度波动度不大于	相对湿度范围 %
	℃	℃/h	
Ⅰ	5	1	50~75
Ⅱ	15	5	40~80
Ⅲ	30	5	40~85
Ⅳ			

6 要求

6.1 外观及结构

6.1.1 天平表面镀层或涂层应色泽均匀,不应有显见露底、起层、起泡、起皱、斑痕或擦伤、划痕等缺陷。

6.1.2 天平键钮应定位准确,运动自如,不应有错位等缺陷,天平上所有指示标记应清晰。

6.1.3 数字读数显示器应亮度均匀,数字显示应完整清晰,无显见的歪斜现象。

6.1.4 设有防风罩的天平,其防风罩应平稳,不应有明显的歪斜、变形、裂缝、划伤等缺陷。防风罩上各门窗启闭应轻便灵活,具有良好的密闭性,不应过紧或过于松动。

6.1.5 天平的主要部件不应被操作者易拆卸、调整,以防止误操作或容易做欺骗性使用。

6.1.6 天平使用时应能方便地将载荷放置在秤盘上,被测物体在秤盘上应平稳,不应产生滑落的现象。

6.1.7 有水准器的天平,水准器应牢固地安装在便于使用者观察且对倾斜敏感的部位。

6.2 计量性能

6.2.1 示值误差

当天平空载时已调到零位的条件下,无论是加载或卸载,在最小称量与最大称量之间的任何一次单称量结果的示值的最大允许误差(MPE)应符合表4的规定。

表 4

最大允许误差 MPE	载荷 m 以检定分度值 e 表示			
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 < m \leq 20\ 000$	$500 < m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$200\ 000 < m$	$20\ 000 < m \leq 100\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

注:当 $d > 0.2e$ 时,应按照式(4)消除任何包含在数字示值的化整误差。

6.2.2 称量结果间的允许误差

6.2.2.1 重复性

同一载荷多次称量结果之间的差值,不应大于天平在该载荷下示值的最大允许误差的绝对值。

6.2.2.2 偏载

同一载荷在不同位置的示值误差,不应大于天平在该载荷下示值的最大允许误差。

6.2.3 鉴别力

在天平平衡稳定时轻柔地加上和取下一个等于 $1.4d$ 专用的附加载荷时,天平的示值应明显地改变。

6.3 因影响量引起的变化

6.3.1 倾斜对示值的影响

除 ①级天平(应安装水平调节装置或水平指示器)、安装在固定位置和自由悬挂的天平外,其余天平分别按纵向前、后倾斜和横向左、右倾斜放置,空载时示值变化不应大于 $2e$ 。加载时示值变化不应大于该载荷下的 2 倍最大允许误差的绝对值。

6.3.2 温度对示值的影响

6.3.2.1 静态温度

天平正常工作温度条件下(如没有特定的工作温度范围时为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$),计量性能应符合 6.2.1 和 6.2.2 的要求。

6.3.2.2 温度对空载示值的影响

当环境温度变化时,天平空载示值的变化或零位附近示值的变化不大于 $1e$ 。

注:对于多分度值天平和多称量范围天平,分度值是天平的最小检定分度值。

6.3.3 电压变化

6.3.3.1 交流电网供电的天平,当其电压偏离额定值的范围在 $-15\%\sim+10\%$ 时,天平上所加载荷的示值最大允许误差应符合表 4 的规定。

6.3.3.2 电池供电的天平,当电压低于制造厂规定的数值,应出现电压过低的提示信息。这时天平可正常工作或不指示任何示值。

6.4 因时间引起的变化

6.4.1 蠕变

6.4.1.1 在稳定的环境条件下,在 ①级天平上加一载荷时得到的示值与加载 30 min 后的示值之差应不大于 1 MPE 。其他等级天平在加一载荷时得到的示值与后续 30 min 内得到的示值之差应不大于 $0.5e$ 或在 15 min 和 30 min 得到的示值之差不大于 $0.2e$ 。

6.4.1.2 如果不满足 6.4.1.1,则天平加载后立即得到的示值与其后 4 h 内观测到的示值之差不应超过该载荷时的最大允许误差的绝对值。

6.4.2 回零

在稳定的环境条件下,除 ①级天平外的其他等级天平,卸下放置在天平上 30 min 的载荷后,待示值稳定时读取回零示值,其差值不大于 $0.5e$ 。对于多分度值天平,其差值不得超过 $0.5e_1$ 。对于多称量范围天平,从 Max_1 回零其差值不大于 $0.5e_1$ 。此外,从任何大于 Max_1 的载荷回零后立即切换到最小称量范围,在其后的 5 min 内零点附近示值的变化不大于 e_1 。

6.5 功能

6.5.1 开启天平应立即能执行专门的自检程序,显示出天平显示器的相关符号,并以足够长的时间表明其处于工作状态或非工作状态,以便于操作进行检查。

6.5.2 天平可备有接口以便与外部设备连接,天平的计量性能测量数据不应因接口而受到外围设备、其他被接收仪器及作用于接口的干扰的影响。

6.5.3 当天平受到干扰出现故障时,天平不应显示错误示值,而是自动检测并显示故障信息。当天平检测并显示出故障后,应出现文字提示或声音报警,并持续到操作者采取相应措施或故障消失。

6.5.4 天平应设有外部校准或内部校准、零点、满量程调整功能。

6.6 其他要求

6.6.1 读数装置

6.6.1.1 天平在正常使用条件下,称量结果的读数应准确、可靠、清晰。

6.6.1.2 称量超过 $Max+9e$ 时,天平应无示值显示。

6.6.2 示值的形式

6.6.2.1 称量结果应含有质量的计量单位或符号。对于任意一个称量结果的示值只能使用所选定的一个计量单位。

6.6.2.2 当天平有一个以上的指示装置,对各载荷点进行测量时,各指示装置的示值应一致。

6.6.2.3 天平的示值应与打印结果一致。

6.6.3 数字示值

6.6.3.1 数字示值应从最右端开始,至少显示一位数字。

6.6.3.2 小数与整数部分应用小数标记(点或逗号)分开,在显示时小数标记左边至少应有一位数。其余所有位数都在右边。

6.6.3.3 分度值自动改变时,小数标记应保持在原位。

6.6.4 打印

6.6.4.1 打印结果应准确、清晰、易读、不可擦写,并保持持久。

6.6.4.2 打印出数字的高度至少为 2 mm,所打印的计量单位名称或符号应在数据的右边或数值列的上方。

6.6.4.3 天平未达到稳定平衡时,禁止打印。

6.6.5 置零装置和零点跟踪装置

6.6.5.1 天平宜有一个或多个置零装置,但不应多于一个零点跟踪装置。

6.6.5.2 置零装置的效果不应改变天平的最大称量,置零装置和零点跟踪装置的总效果不大于天平最大称量的 4%,初始置零装置的效果不大于天平的最大称量的 20%;本要求不适用 Ⅲ级天平,除非它用于贸易结算。

6.6.5.3 半自动置零装置应在天平处于平衡稳定状态或任何预置皮重操作已清除的情况下起作用。自动置零装置应在天平处于平衡稳定状态且示值小于零并保持稳定至少 5 s 的情况下运行。

6.6.5.4 零点跟踪装置应在示值为零或相当于毛重为零时负的净重值,天平处于平衡稳定、天平修正量不大于 $0.5d/s$ 时工作。

6.6.5.5 对于 $e=d$ 且 d 不小于 10 mg 天平置零准确度为:置零后零点偏差对称量结果的影响不应大于 $\pm 0.25e$ 。

6.6.5.6 具有零点跟踪装置的天平应具有指示其零点偏差不大于 $0.25e$ 的特定信号装置。

注:如果天平对规定范围内经初始置零装置补偿后的任一载荷,能够满足计量性能的规定,允许天平有一个较宽的初始置零范围。

6.6.6 去皮装置

6.6.6.1 天平宜有一个或多个去皮装置。去皮装置的分度值应等于任一相同给定载荷下天平的分度值。

6.6.6.2 去皮装置不应在零点以下或最大称量以上使用。

6.6.6.3 去皮装置应能保证准确置零,进行净质量称量。

6.6.6.4 对于 $e=d$ 的天平,去皮准确度:在去皮后净质量零点的准确度优于 $\pm 0.25e$ (在分度天平上 e 应为 e_1)情况时允许将示值置零。

6.7 安全要求

6.7.1 介电强度

在采用规定值的介电强度电压试验时,天平不应出现击穿或重复飞弧(电晕效应和类似现象可忽略不计)。

6.7.2 保护接地完整性

天平的保护导体端子与规定要采用保护连接的每一个可触及零部件之间的阻抗不应超过 0.1Ω (电源线的阻抗除外)。

6.7.3 接触电流

天平的接触电流是正弦波电流有效值为 0.5 mA 。

6.8 抗干扰要求

6.8.1 天平应能经受交流供电电源电压暂降和短时中断、电快速瞬变脉冲群、静电放电、电磁场辐射、射频场传导抗扰度试验。

6.8.2 在经受 6.8.1 试验时不出现显著增差。

6.8.3 在经受 6.8.1 试验出现显著增差时,天平应处于非工作状态,并能提供一个可听到或可见到的信号,该信号持续到操作者采取相应措施时消失。

6.9 湿热、稳态

天平应能承受一个恒定温度和恒定湿度环境下试验,其计量性能应符合 6.2.1 和 6.2.2 的要求。

6.10 量程稳定性

6.10.1 每次测量中施加的试验载荷,其示值误差的变化应不大于 $0.5e$ 或首次测量不大于 $0.5 |MPE|$,两者中取其大者。

6.10.2 ①级天平在 4 h 内计量性能、其他级别的天平在试验周期内计量性能应符合 6.2.1 和 6.2.2 的要求。

6.11 运输、贮存适应性

天平在包装条件下,模拟运输、贮存基本环境条件,进行高温、低温、跌落和碰撞试验。每次试验结束后,打开包装,天平应完好无损,其计量性能应符合 6.2.1 和 6.2.2 的要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

天平试验条件应符合 5.4 的规定。

7.2 试验设备

7.2.1 应准备一组相应等级的标准砝码,该砝码的质量扩展不确定度($k=2$)不应大于被检天平最大允许误差的 $1/3$ 。

7.2.2 其他有关试验用的器具如下:

- a) 分度值不大于 $0.2 \text{ }^\circ\text{C}$ 的温度计;
- b) 最大允许误差不大于 $\pm 5\% \text{ RH}$ 的干湿温度计;
- c) 非常规检验时所用的有关仪器设备。

7.3 试验准备

半自动量程调整装置只能在第一次试验前启动一次。对于 ①级天平,允许在每项试验前(温度试验属一项试验)进行校准。

7.4 外观及结构试验

用目视和手动操作的方法进行检测,其结果应符合 6.1 的规定。

7.5 计量性能试验

7.5.1 示值误差试验

7.5.1.1 试验时,载荷应从零载荷开始,逐渐向上加载,直到天平的最大称量为止,然后逐渐地卸下载荷,直到零载荷为止。

7.5.1.2 试验载荷点应包括下述载荷:

- a) 空载;
- b) 最小称量;
- c) 最大允许误差转换点所对应的载荷(或接近最大允许误差转换点);
- d) 最大称量。

7.5.1.3 无论加载或卸载,试验点不应少于10点。

7.5.1.4 示值误差应是对零点修正后的修正误差,试验后其结果应符合6.2.1的规定。

7.5.2 称量结果间的允许误差试验

7.5.2.1 重复性试验

试验如下:

- a) 如果天平有自动置零装置或零点跟踪装置,应处于工作状态;
- b) 试验载荷为天平80%~100%最大称量的单个砝码,试验次数不应少于6次;
- c) 试验中,每次加载前可置零;
- d) 试验后其结果应符合6.2.2.1的规定。

7.5.2.2 偏载试验

试验如下:

- a) 试验载荷为相当于天平 $1/3$ (最大称量+最大加法除皮效果)的砝码,优先个数较少的砝码。如果不是单个砝码,允许砝码叠加使用。单个砝码应放置在试验区域的中心位置,若使用多个砝码,应均匀分布在试验区域内。
- b) 试验的偏载位置应符合JJG 1036—2008中7.3.2的规定。
- c) 试验后其结果应符合6.2.2.2的规定。

7.5.3 鉴别力试验

分别在最小称量、 $1/2$ 最大称量和最大称量时处于平衡状态的天平上试验,其结果应符合6.2.3的规定。

7.6 因影响量引起的变化试验

7.6.1 倾斜对示值的影响试验

7.6.1.1 倾斜极限值

试验如下:

- a) 对配有水平调整装置和水平指示器的天平,用水平指示器上的标记(例如一个环)限定。当气泡从中心位置偏离,其边缘接触到标记为倾斜极限值。
- b) 对配有自动倾斜传感器的天平,倾斜极限值由制造商规定。
- c) 如果以上两条都不适用,则任意方向倾斜的极限值为 $50/1\ 000$ 。

7.6.1.2 空载时的倾斜试验

试验时,先把天平调整到水平位置并置零,天平在纵向倾斜至极限值,分别记录零点示值,同样应在横向倾斜时重复该试验,其结果应符合6.3.1的规定。

7.6.1.3 加载时的倾斜试验

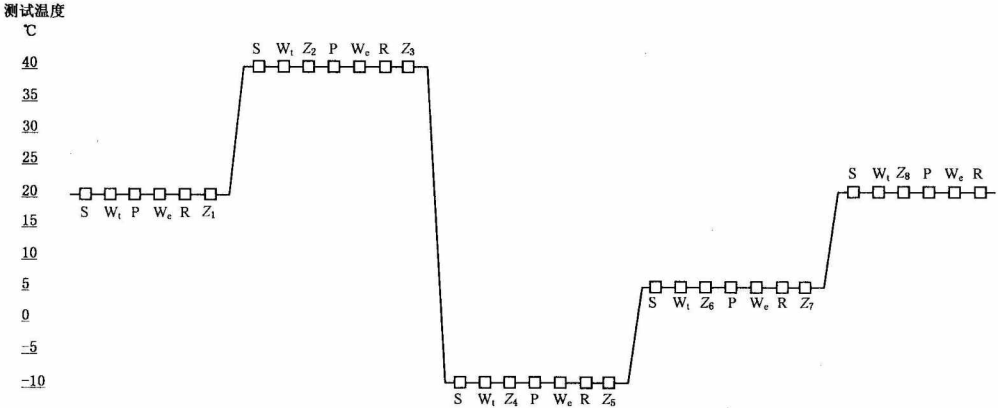
先把天平调整到水平位置并置零,分别记录使用接近最大允许误差产生变化对应的最小载荷和接近最大称量的载荷进行两次称量试验的示值,然后卸下秤盘上的载荷,使天平纵向倾斜至极限值并置零,再分别记录用接近最大允许误差产生变化对应的最小载荷和接近最大称量的载荷进行两次称量试

验的示值,同样应在横向倾斜时重复该试验。上述试验结果应符合 6.3.1 的规定。

7.6.2 温度对示值影响试验

7.6.2.1 试验温度应符合表 3 和表 5 的规定。

7.6.2.2 在大气条件下,将天平置于温度试验箱内,从参考温度(一般为 +20 °C ± 2 °C)起以不大于 1 °C/min 温度变化速率升温或降温到规定的温度,当每次温度达到规定温度时应稳定并保持 2 h 后进行称量试验。温度试验步骤(以温度范围为 -10 °C ~ +40 °C 为例)应符合图 1 的规定。



说明:

- S——EUT 达到稳定的温度;
- W_i——等待时间(2 h);
- P——预加载;
- W_e——称量测试;
- R——恢复;
- Z_i——读取零点示值

图 1

7.6.2.3 对 ①级天平,应考虑大气压力的变化。在规定的高温进行称量试验时大气绝对湿度不应大于 20 g/m³。

表 5

准确度级别	试验温度范围 °C
①	18~23
②	15~30
③	5~35
④	

7.6.2.4 在参考温度(一般为 +20 °C ± 2 °C)时,试验天平的温度对空载示值的影响。

7.6.2.5 以上试验的结果应符合 6.3.2 的规定。

注 1: 在大气压力为 101.325 kPa 时,20 g/m³ 的绝对湿度相当于在 40 °C 时的 39%、35 °C 时的 50% 和 30 °C 时的 66% 的相对湿度。

注 2: 在这些测量前不允许施加预载荷。

7.6.3 电压变化试验

天平在正常工作环境条件下稳定后,分别在最高、额定和最低工作电压时,用 10e 的载荷及 1/2 的

最大秤量与最大秤量之间的任一载荷测试天平的示值,其结果应符合 6.3.3.1 的规定。电池供电的天平,当电压低于制造厂规定的数值时其结果应符合 6.3.3.2 的规定。

7.7 因时间引起的变化试验

7.7.1 蠕变试验

7.7.1.1 在秤盘上加最大秤量(或接近最大秤量)的砝码,在第一个 30 min 内或在 15 min 和 30 min 得到的示值之差(示值稳定立即记录的读数)应符合 6.4.1.1 的规定。

7.7.1.2 如果不符合 7.7.1.1,应记录砝码在天平上保持 4 h 期间(每 30 min 一次)的示值,其结果应符合 6.4.1.2 的规定。

7.7.1.3 试验期间温度的变化不大于 2 °C。

7.7.2 回零试验

在天平的秤盘上加最大秤量(或接近最大秤量)的砝码,记录加载 30 min 前后的零点示值之差(示值稳定后立即读数),对于多范围天平,在示值稳定后 5 min 内继续读取零点示值,其结果应符合 6.4.2 的规定。

注:有自动置零或零点跟踪功能的天平,试验时不能运行。

7.8 功能试验

用目视和手动操作的方法进行检测,其结果应符合 6.5 的规定。

7.9 其他要求试验

7.9.1 读数装置、示值的形式、数字示值和打印的试验

用目视和手动操作的方法进行检测,其结果应符合 6.6.1~6.6.4 的规定。

7.9.2 置零装置和零点跟踪装置试验

7.9.2.1 初试置零试验

试验如下:

- a) 秤盘空载时,将天平置零。在秤盘上施加试验载荷并关闭电源,然后接通电源。重复此操作,直到在秤盘上所加载荷在关闭和接通电源后示值不能回到零为止。能重新被置零的最大载荷就是天平初始置零范围的正向置零范围。
- b) 从秤盘上取下载荷,将天平置零。然后从天平上取下秤盘。若在此时关闭电源和接通电源后,天平能被重新置零,则所使用的秤盘质量就是天平初始置零范围的负向置零范围。
- c) 若秤盘被取下后天平不能被重新置零,则在天平可承载的任意部位(如秤盘的支架上)施加砝码,直到天平示值再次为零为止。然后依次取下砝码,每取下一个砝码时,天平断电再通电一次。天平在断电和接通电源时仍然能被重新置零,所取下的最大载荷即为初始置零范围的负向置零范围。
- d) 初始置零范围是其正、负向置零范围之和。如果秤盘不能取下,则只需考虑正向置零范围。
- e) 对于配备初试置零装置的天平,置零装置和零点跟踪装置准确度试验是通过先对天平进行加载,使示值尽可能接近闪变点,然后启动置零装置,并确定示值从零变到零以上一个分度值所附加的载荷,按式(4)、式(5)、式(6)计算零点误差,其试验结果应符合 6.6.5 的规定。

化整前示值:

$$P = I + \frac{1}{2}e - \Delta L \quad \dots\dots\dots (4)$$

化整前误差:

$$E = P - L = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L \quad \dots\dots\dots (5)$$

化整前修正误差:

$$E_c = E - E_0 \leq MPE \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

P ——天平给出的化整前示值；

L ——某一确定的载荷；

I ——某一确定的载荷加载后的天平示值；

ΔL ——附加载荷；

E ——化整前的误差；

E_c ——化整前修正误差；

E_0 ——零点或零点附近的计算误差。

注：以上试验只适用有置零装置的天平。

7.9.2.2 零点跟踪装置试验

带零点跟踪装置天平，将天平示值调整到零点以下约一个分度值，然后不断加放 1/10 分度值砝码的方法，以确定零点指示装置指示零点偏差的范围，其试验结果应符合 6.6.5 的规定。

7.9.3 去皮装置试验

7.9.3.1 用目视和手动操作的方法进行检测，其结果应符合 6.6.6.1~6.6.6.3 的规定。

7.9.3.2 在天平上加一个接近最小去皮范围内的砝码，按去皮键重新置零。逐一加放 $0.1e$ 的小砝码，找闪变点，计算在零点的误差 E_0 ，其中在 $I_0=0$ 和 $L_0=0$ 时，按式(7)确定 E_0 。然后按式(4)、式(5)、式(6)计算，试验结果应符合 6.6.6.4 的规定。

$$E_0 = 0.5e - \Delta L_0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

7.10 安全要求试验

7.10.1 介电强度试验

7.10.1.1 在正常工作条件下，天平处于非工作状态，电源开关置于接通位置。

7.10.1.2 使用耐压测试仪，在基本绝缘部位、双重绝缘或加强绝缘部位之间施加在电网电源电路的基本绝缘试验电压为 50 Hz 交流有效值 1 690 V；双重绝缘或加强绝缘试验电压为 50 Hz 交流有效值 2 704 V。

注 1：基本绝缘部位之间——在正常条件下是危险带电的电路(电源输入端)和与保护导体端子连接的可触及零部件之间(例如与保护导体端子连接的金属外壳等)。

注 2：双重绝缘或加强绝缘部位之间——在正常条件下是危险带电的电路(电源输入端)和与保护导体端子不连接的可触及零部件之间(如与保护导体端子不连接的塑料外壳、信号输出端、RS232 接口、USB 接口等)。

7.10.1.3 在进行试验时，电压要在 5 s 或 5 s 以内逐渐升高到规定值，使电压不出现明显的跳变，然后保持 5 s，其结果应符合 6.7.1 的规定。

7.10.2 保护接地完整性试验

使用接地电阻测试仪，设置直流 25 A 或交流 25 A，50 Hz，在一端为天平的电源输入插座的接地销，另一端为保护连接要求与保护导体端子相连的可触及导电零部件之间进行接地完整性试验。通过施加试验电流 1 min(试验电压不得超过 12 V)，然后按式(8)计算阻抗，其结果应符合 6.7.2 的规定。

$$Z = \frac{U}{I} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

Z ——阻抗；

U ——试验电压；

I ——试验电流。

7.10.3 接触电流

使用接触电流测试仪，设置电源供电电压 242 V，天平处于工作状态。对具有保护导体端子或功能接地连接的天平，选择 GB/T 12113—2003 中图 4 的测量网络，测试棒一端应连接到保护导体端子上，另一端应连接到天平的任意可触及部分。按换相键，重复测试，其结果应符合 6.7.3 的规定。

7.11 抗干扰要求试验

抗干扰要求试验应按附录 A 的方法进行,其结果应符合 6.8 的规定。

7.12 湿热、稳态试验

将天平分别置于温度 20 °C(若 20 °C 不在规定范围内,则取温度范围的平均值)及相对湿度 50% 和在规定温度的高温及在规定相对湿度的最高相对湿度环境下达到稳定后,在正常工作条件下存放 48 h,至少用 5 个不同试验载荷(或模拟载荷)对天平进行试验,其结果应符合 6.9 的规定。

7.13 量程稳定性试验

7.13.1 试验条件

7.13.1.1 天平在同时符合表 3 和表 5 的条件下充分稳定 5 h 以上,在湿热、稳态试验后应稳定 16 h 以上。试验期间,如果制造商没有规定,天平应断电 2 次以上,时间 8 h。

7.13.1.2 对配有自动量程调整装置的天平,应在每次测量前启动。

7.13.1.3 试验周期的测量次数为 8 次,并均匀分配在整个试验周期内,其相邻两次测量时间为半天到 10 天之间,试验周期应满足进行性能试验所必需的时间。

7.13.1.4 试验载荷为接近天平最大称量,并在整个试验周期中保证使用同一砝码。

7.13.2 试验方法

7.13.2.1 关闭自动零点跟踪装置,打开内置自动量程调整装置并调整天平接近零点。

7.13.2.2 整个试验周期的首次测量时应立即重复置零和重复加载 5 次,确定误差平均值,后续的测量只需进行一次,除非结果超过规定的允许误差或首次测量 5 次读数的变化范围大于 $0.1e$;试验结果应符合 6.10 的规定。

7.14 运输、贮存适应性试验

7.14.1 高温试验

把外包装好的天平放在常温环境下达到温度平衡后,放入高温试验箱(室)内。将试验温度以不大于 1 °C/min 的升温速率(不超过 5 min 的平均值)升温到 $55\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$,保持 4 h,再降温,待恢复至常温后将天平取出,在正常工作条件下放置 24 h 后进行计量性能测试,其结果应符合 6.11 的规定。

7.14.2 低温试验

把外包装好的天平放在常温环境下达到温度平衡后,放入低温试验箱(室)内。将试验温度以不大于 1 °C/min 的降温速率(不超过 5 min 的平均值)降温到 $-40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ (带液晶显示的天平其低温为: $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$),保持 4 h,再升温,待其恢复至常温后将天平取出,在正常工作条件下放置 24 h 后进行计量性能测试,其结果应符合 6.11 的规定。

7.14.3 跌落试验

把外包装好的天平,按 GB/T 11606—2007 中第 17 章规定的方法进行试验,试验后在正常工作条件下放置 24 h 后进行计量性能测试,其结果应符合 6.11 的规定。

7.14.4 碰撞试验

把外包装好的天平按 GB/T 11606—2007 中第 18 章规定的方法进行试验,试验后在正常工作条件下放置 24 h 后进行计量性能测试,其结果应符合 6.11 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

天平的检验分为:

- a) 出厂检验;
- b) 定型检验;
- c) 周期检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 天平的出厂检验由质量检验部门逐台检验,合格后签发产品合格证,方能出厂。

8.2.2 出厂检验的项目、要求及试验方法的条款号见表6。

8.3 定型检验

8.3.1 天平定型检验的样本为(1~3)台,检验项目为6.1~6.11,所有项目应符合规定的要求。

8.3.2 经定型检验合格的天平应整修,更换寿命终了或接近终了的零部件,并重新进行出厂检验。检验合格后签发产品合格证,方能出厂。

8.4 周期检验

8.4.1 检验情况

在下列情况之一时进行周期检验:

- a) 正常生产时,应每年进行不少于一次的检验;
- b) 产品停产一年后,恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次周期检验有较大差异时;
- d) 质量监督机构要求时。

8.4.2 抽样方案及合格或不合格判断

8.4.2.1 周期检验采用GB/T 2829—2002中判别水平I的一次抽样方案。周期检验的项目、要求及试验方法的条款号见表6。

表6

序号	检验项目	要求的条款号	试验方法的条款号	出厂检验	周期检验
1	外观	6.1	7.4	●	●
2	计量性能	6.2	7.5	●	●
3	倾斜对示值的影响	6.3.1	7.6.1	—	●
4	温度对示值的影响	6.3.2	7.6.2	—	●
5	因时间引起的变化	6.4	7.7	●	●
6	功能	6.5	7.8	●	●
7	其他要求	6.6	7.9	●	●
8	介电强度	6.7.1	7.10.1	●	●
9	保护接地连续性	6.7.2	7.10.2	—	●
10	接触电流	6.7.3	7.10.3	—	●
11	湿热、稳态	6.9	7.12	—	●
12	量程稳定性	6.10	7.13	—	●
13	运输、贮存适应性	6.11	7.14	—	●

注1:符号“●”表示应检验的项目,符号“—”表示不必检验的项目。

注2:计量性能中鉴别力、其他要求中的置零装置、零点跟踪装置和去皮装置不必做出厂检验。

8.4.2.2 周期检验项目的不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)及判定数组(Ac, Re)见表7。

8.4.2.3 周期检验按GB/T 2829—2002的规定进行合格或不合格判断,其中批质量以每百单位产品不合格数表示。

8.4.3 样本抽取

周期检验的样本应在出厂检验合格品中随机抽取3台。

8.4.4 周期检验后的处置

8.4.4.1 周期检验不合格,应分析原因,找出问题并落实措施,重新进行周期检验。若再次周期检验不合格,则应停产整顿,产品停止出厂检验,待解决问题周期检验合格后,方可恢复出厂检验。

8.4.4.2 若周期检验合格,经出厂检验合格的批可以作为合格品出厂或入库。

表 7

序号	不合格分类	检验项目	条款号	不合格质量水平(RQL)	判别水平(DL)	抽样方案	
						样本量 n	判定数组(Ac,Re)
1	A	外观	6.1	30	I	3	(0,1)
2		计量性能	6.2				
3		因影响量引起的变化	6.3				
4		因时间引起的变化	6.4				
5		功能	6.5				
6		其他要求	6.6				
7		安全要求	6.7				
9		湿热、稳态	6.9				
10		量程稳定性	6.10				
11		B	运输、贮存适应性				

9 标志

9.1 必备标志

下列标志必备:

- 产品名称及型号;
- 制造计量器具许可证标志和编号;
- 生产单位的名称;
- 最大称量 Max , 最小称量 Min ;
- 实际分度值 d 和检定分度值 e ;
- 准确度级别符号;
- 出厂编号。

9.2 适当时的必备标志

下列标志适当时必备:

- 出厂日期;
- 电源电压、频率的额定值;
- 满足正常工作要求时的特殊温度范围: $\dots^{\circ}\text{C}/\dots^{\circ}\text{C}$ 。

9.3 包装标志

包装标志应含下列内容:

- 产品名称、型号及商标;
- 执行产品标准号;
- 包装储运图示标志(应符合 GB/T 191—2008 中“易碎物品”、“向上”、“怕雨”、“堆码层数极限”等的规定);
- 制造计量器具许可证标志和编号;
- 生产单位名称、地址、邮政编码;

f) 包装箱外型尺寸及包装件重量。

9.4 使用说明书

使用说明书的内容应符合 GB/T 9969—2008 的规定。

10 包装、运输和贮存

10.1 包装

10.1.1 天平的包装应符合天平设计图纸的规定。

10.1.2 天平的随机文件应包括：

- a) 装箱单；
- b) 合格证；
- c) 使用说明书。

10.2 运输

天平在包装完整的条件下，允许用一般交通工具运输。在运输过程中应防止受到剧烈振动、雨淋与暴晒。

10.3 贮存

天平应贮存在 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于85%RH的通风库房中，库房中不得有腐蚀性气体和腐蚀性化学药品，贮存期不应超过一年。



附 录 A
(规范性附录)
抗干扰要求的试验

A.1 试验准备

A.1.1 任何试验之前,尽可能将化整误差调整到接近零点。天平的通电时间不应小于制造商规定的预热时间,并保持整个试验期间天平处于通电状态。如果天平有接口,试验中适当的外围设备应连接到各个不同的接口上。

A.1.2 试验工作条件应符合 5.4 的要求。

A.1.3 试验载荷 $\leq 20\%$ 最大称量。

A.1.4 试验仪器、试验装置、试验程序应符合 GB/T 17626.2—2006、GB/T 17626.3—2006、GB/T 17626.4—2008、GB/T 17626.6—2008、GB/T 17626.11—2008 中的有关规定。

A.2 试验项目

A.2.1 交流供电电源电压暂降和短时中断。

A.2.2 电快速瞬变脉冲群。

A.2.3 静电放电。

A.2.4 电磁场辐射抗扰度。

A.2.5 射频场传导抗扰度。

A.3 试验判别依据

A.3.1 最大允许变化量:全部功能符合设计要求。在干扰和无干扰情况下,其示值变化不大于 e 或大于 e 时天平应符合 6.8.3 或撤除干扰后能恢复正常。此时判通过。

A.3.2 如出现以下情况,虽然示值误差超过了 e ,但不是显著增差,也判通过。

- a) 相互独立的各种因素同时发生而引起天平的示值误差超过了 e (如电压瞬间跌落与电磁辐射同时作用于天平上);
- b) 天平的示值超过了 e 且无法进行任何测量(如天平的示值显示闪变而无法读准等);
- c) 天平的示值严重超差,并明显被察觉(天平的显示器无显示等);
- d) 天平的示值误差超过了 e ,且出现暂时的瞬间变化,该示值无法作为测量结果来确认、存储和传送(如天平的示值出现跳变,示值误差超过 e)。

A.4 交流供电电源电压暂降和短时中断的试验**A.4.1 试验条件**

A.4.1.1 把天平置于稳定的环境中,用试验设备在一定的周期内将交流电压的幅度降低一个或多个半周期(在零点交叉)。试验设备在与天平连接之前应进行校准。

A.4.1.2 试验严酷等级见表 A.1。

表 A.1

试 验	试验电压幅值/(%)	持续时间/周期数
电压暂降:试验 a	0	0.5
电压暂降:试验 b	0	1

表 A.1 (续)

试 验	试验电压幅值/(%)	持续时间/周期数
电压暂降;试验 c	40	10
电压暂降;试验 d	70	25
电压暂降;试验 e	80	250
短时中断	0	250

A.4.2 试验方法

电源电压暂降应重复 10 次,每次间隔至少为 10 s。

A.5 电快速瞬变脉冲群试验

A.5.1 试验条件

A.5.1.1 试验前,应在恒定的环境下使天平稳定,并加试验砝码,再将天平置于规定的电压尖峰脉冲信号中进行试验,试验发生器在与天平连接之前应进行校准。

A.5.1.2 试验严酷程度:2 级。开路输出的测试电压:对于电源线路,为 1 kV(峰值);对于 I/O 信号、数据和控制线路为 0.5 kV(峰值)。重复频率:5 kHz。

A.5.2 试验方法

对试验线路应分别施加正脉冲和负脉冲,每个幅值和极性下施加脉冲的持续时间不小于 1 min。电源线注入网络应包含阻塞滤波器,以防止脉冲群能量被电网消耗。应使用规定的电容耦合夹将脉冲群耦合到输入/输出线路和通讯线路。

A.6 静电放电试验

A.6.1 试验条件

A.6.1.1 试验前,应在恒定的环境下使天平稳定,并加试验砝码,试验发生器在与天平连接之前应进行校准。

A.6.1.2 将天平置于规定的直接和间接静电放电环境中进行试验。

A.6.1.3 对于直接静电放电可采用:接触放电法、浸入漆皮法或空气放电法;对于间接静电放电可采用:接触放电法(应用静电放电发生器对耦合板接触放电)。

A.6.1.4 试验严酷程度:2 级。

A.6.2 试验方法

A.6.2.1 试验应以单次放电的放电方式,试验电压应从最小值到选定的试验电压值逐渐增加。至少直接和间接静电放电各 10 次。相邻两次放电的时间间隔为 10 s。

A.6.2.2 直接放电,直流电压 4 kV;空气放电为 8 kV。测试部位:电源开关、前面板、后面板、机壳、电缆、插头、秤盘等。

A.7 电磁场辐射抗扰度试验

A.7.1 试验条件

A.7.1.1 试验前,在恒定的环境下使天平稳定,并加非金属的试验载荷。

A.7.1.2 试验严酷程度:测试频率:30 MHz~2 000 MHz。如果天平不使用交流电源和没有可使用的 I/O 接口,该试验的频率下限为 26 MHz。

A.7.2 试验方法

A.7.2.1 将天平置于场强和特征均符合严酷度等级规定的电磁场中。

A.7.2.2 扫描速度:不超过 1.5×10^{-3} 十倍频每秒。扫描频率步长:频率范围内步进按基频的 1% 递

增。扫描驻留时间:3 s。试验场强:10 V/m。测试调制:80%AM,1 kHz 正弦波。试验位置:分别在垂直极化和水平极化两个方向对称后的前、后、左、右共四个面进行试验。

注:如果天平不使用交流电源和没有可使用的 I/O 接口,则此项试验的频率下限为 26 MHz。

A.8 射频场传导抗扰度试验

A.8.1 试验条件

A.8.1.1 试验前,在恒定的环境下使天平稳定。

A.8.1.2 试验严酷等级:频率范围:0.15 MHz~80 MHz;射频幅值(50 Ω):10 V (cmf);调制:80%AM,1 kHz,正弦波。

A.8.2 试验方法

将受试天平置于强度和特性均符合严酷度等级规定的传导干扰中。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 子 天 平
GB/T 26497—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 37 千字
2011年10月第一版 2011年10月第一次印刷

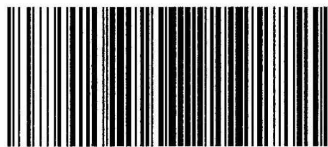
*

书号: 155066·1-43512 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 26497-2011