



中华人民共和国国家标准

GB/T 29249—2012

电子称量式烘干法水分测定仪

Electronic weighing moisture analyzer of oven drying

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 基本参数	2
5 要求	3
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志	9
9 包装、运输及贮存	10
附录 A (资料性附录) 二水酒石酸钠法重复性试验	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准负责起草单位：沈阳龙腾电子有限公司、辽宁省计量科学研究所、上海精科天美科学仪器有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国仪器仪表行业协会实验室仪器分会、长沙湘仪天平仪器设备有限公司、长沙湘平科技发展有限公司、上海良平仪器仪表有限公司。

本标准参加起草单位：湖南省计量检测研究院、沈阳计量研究所、上海菁海仪器有限公司、上海市计量测试技术研究院、上海舜宇恒平科学仪器有限公司、赛多利斯科学仪器(北京)有限公司、上海民桥精密科学仪器有限公司、常州市富月砝码有限公司。

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

电子称量式烘干法水分测定仪

1 范围

本标准规定了电子称量式烘干法水分测定仪的术语和定义、基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于对物理形态和化学形态相对稳定的样品进行游离水分含量测定的电子称量式烘干法水分测定仪(以下简称水分仪)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

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 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求

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

JJG 658—2010 烘干法水分测定仪

JJG 1036—2008 电子天平

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实际分度值 **scale interval**

以质量单位表示水分仪衡量装置相邻两个示值之差,用 d 表示。

3.2

检定分度值 **verification scale interval**

以质量单位表示的水分仪的衡量装置用于划分等级与进行计量检定的值,用 e 表示。

3.3

水分含量 **moisture content**

样品实际含水及挥发成分的百分率,即样品烘干前后的质量差与样品初始质量的比值,用百分数(%)表示。

3.4

水分含量可读性 **moisture readability**

水分仪可显示的水分含量变化的最小增量,以百分数(%)表示。

3.5

加热温度范围 **heating range**

水分仪工作时可设定和显示加热的上限温度和下限温度区间。

3.6

工作时间 operating time

水分仪可显示出从开始加热到测试结束所运行的时间。

3.7

水分测定重复性 repeatability of moisture content determination

水分仪在相同的测定条件下,对同一稳定样品的多次重复测定,以标准偏差计算出的结果。

3.8

水分测定误差 moisture measuring error

水分仪的显示水分值与标准水分值之间的差值。

4 基本参数

4.1 准确度等级

4.1.1 水分仪按其衡量装置的检定分度值和检定分度数(衡量装置的最大称量与检定分度值之比),划分成下列两个准确度等级:

- a) 特种准确度级 符号为Ⓐ;
- b) 高准确度级 符号为Ⓜ。

4.1.2 准确度等级与检定分度值和检定分度数的关系见表1。

表 1

准确度等级	分度值	分度数	
		最小	最大
Ⓐ	$e \leq 0.001 \text{ g}$	50 000	不限制
Ⓜ	$0.001 \text{ g} < e \leq 0.05 \text{ g}$	100	100 000
	$0.1 \text{ g} \leq e$	5 000	

4.2 正常工作条件

4.2.1 水分仪温度界限的范围、温度波动度和相对湿度范围应符合表2的规定。

表 2

准确度等级	温度界限的范围 ℃	温度波动度 ℃/h	相对湿度范围 %
Ⓐ	≥ 5	≤ 1	30~70
Ⓜ	≥ 15	≤ 5	30~75

4.2.2 周围无强磁场的干扰,无可燃性气体及易燃品存在。

4.2.3 水分仪的预热时间应符合制造厂规定的要求。

4.2.4 供电电源的额定电压为交流 220 V,允许偏离额定值的范围为-15%~+10%;额定频率为 50 Hz,允许偏离额定值的范围为±2%。

4.2.5 水分仪应放在稳固的平台上,避免阳光直射和气流的影响。

5 要求

5.1 外观

5.1.1 水分仪的镀层、涂层、化学处理表面应色泽均匀,不应有露底、脱皮、起层、起泡、起毛、水渍(水迹)、斑痕、毛刺、裂痕等显见的缺陷。

5.1.2 水分仪按键应定位准确,运动自如,不应有错位等缺陷,水分仪上所有指示标记应清晰。

5.1.3 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。

5.1.4 干燥室外罩应平整,上盖开关灵活,能方便地放入和移出试样盘。

5.1.5 烘干装置易接触发热表面应具有 GB 4793.1—2007 表 1 中符号 13 的“防止烫伤”警示标志。

5.2 功能

5.2.1 水分仪可具有水分测定的分析模式(如:自动模式、定时模式、手动模式等)。

5.2.2 水分仪可具有一种或几种加热模式(如:渐进加热、快速加热等)。

5.2.3 水分仪应具有功能设定键,用户可以自主选择测定模式、加热温度、测定时间等。

5.2.4 显示屏应清晰显示:工作状态、样品重量、加热温度、工作时间、含水率等。

5.2.5 水分仪应具有自动安全保护功能或超温(最高温度)报警装置。

5.2.6 水分仪可配置标准外设接口,当与外部设备相连时不应影响水分仪的计量性能及正常工作。

5.2.7 水分仪应具有置零装置。

5.2.8 水分仪水准器,应安装在易于观察的部位。

5.2.9 水分仪衡量装置应具备校准功能。

5.3 衡量装置

5.3.1 示值误差

当水分仪空载并已调到零位的情况下,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 3 的规定。

表 3

最大允许误差 (以检定分度值 e 表示)	载荷 m (以检定分度值 e 表示)	
	①	②
$\pm 0.5 e$	$0 \leq m \leq 5 \times 10^4$	$0 \leq m \leq 5 \times 10^3$
$\pm 1.0 e$	$5 \times 10^4 < m \leq 2 \times 10^5$	$5 \times 10^3 < m \leq 2 \times 10^4$
$\pm 1.5 e$	$2 \times 10^5 < m$	$2 \times 10^4 < m \leq 1 \times 10^5$

5.3.2 重复性

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

5.3.3 偏载

同一载荷在不同位置的示值误差,不应大于水分仪在该载荷下示值的最大允许误差。

5.3.4 鉴别力

在水分仪衡量装置平衡稳定时轻缓地加上和取下一个等于 $1.4d$ 专用的附加载荷时,水分仪的示值应明显地改变。

注:对于 $d < 1 \text{ mg}$ 的衡量装置,附加载荷可暂用 e 值替代。

5.4 烘干装置

5.4.1 水分测定误差

水分仪的水分测定误差应符合表 4 的规定。

表 4

准确度等级	水分测定重复性 %	水分测定最大允许误差 %
①	≤ 0.1	± 0.2
②	≤ 0.2	± 0.5

5.4.2 水分测定重复性

水分仪的水分测定重复性应符合表 4 的规定。

5.4.3 温度允差

水分仪的烘干装置的显示温度与设定温度允差应为 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.5 电气安全

5.5.1 介电强度

在采用规定值的介电强度电压试验时,水分仪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)。

5.5.2 保护连接

水分仪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)。

5.5.3 接触电流

水分仪的接触电流是正弦波电流,在正常的条件下为交流有效值 0.5 mA ,在单一故障条件下为交流有效值 3.5 mA 。

5.6 其他

5.6.1 测定结果的指示

5.6.1.1 在正常使用条件下,测定结果的读数应清晰、易读。

5.6.1.2 测定结果应包括所需表达的单位名称或符号,如以百分数表示的水分含量值,加热温度($^\circ\text{C}$)、时间(s)、质量(g)等示值。

5.6.1.3 称量超过 $\text{Max}+9e$ 时,天平应无显示或可报警。

5.6.2 打印装置

5.6.2.1 打印结果应清晰,与显示示值一致。

5.6.2.2 打印的计量单位的名称或符号,应在数值之后或放在数据的上方。

5.7 运输、贮存适应性

水分仪在包装条件下,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,水分仪应完好无损,其结果应符合 5.3.1、5.3.2、5.3.3、5.4.1 和 5.4.2 的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件应符合 4.2 的规定。

6.2 试验设备

试验设备应符合 JJG 658—2010 中 7.1.1 和 7.1.2 的要求。

6.3 外观和功能试验

采用目视和手动操作等方法进行检查,其结果应符合 5.1 和 5.2 的要求。

6.4 衡量装置试验

6.4.1 按 JJG 1036—2008 规定的相关方法对衡量装置的示值误差、重复性、偏载进行试验,其结果应符合 5.3.1~5.3.3 的要求。

6.4.2 在水分仪的衡量装置处于平衡状态时分别对最小称量、1/2 最大称量和最大称量进行鉴别力试验,其结果应符合 5.3.4 的要求。

6.5 烘干装置试验

6.5.1 试样配制

按 JJG 658—2010 中附录 A 的方法配制标准氯化钠(NaCl)溶液。

6.5.2 水分测定误差试验

按 JJG 658—2010 中 7.3.3.2 的方法对水分测定误差进行试验,其结果应符合表 4 的要求。

6.5.3 水分测定重复性试验

试验步骤如下:

- a) 在试样盘上放玻璃纤维滤纸,温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$,预烘 10 min 以上;
- b) 设定水分仪测定方式为自动测定方式,温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$,失水率 $1\text{ mg}/60\text{ s}$ (或可以自行设定);
- c) 用移液器取 5 mL 标准氯化钠溶液均匀滴放在玻璃纤维纸上,随后进行水分测定,测试结束记录样品含水率;
- d) 按以上方法用标准氯化钠溶液重复做 6 次试验,记录含水率 q_1, q_2, \dots, q_6 代入式(1),计算水分测定重复性的标准偏差。其结果应符合表 4 的要求。

注:出厂检验时可采用二水酒石酸钠法进行快速水分测定重复性试验(见附录 A)。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- s ——水分测定重复性；
- q_k ——第 k 次测试的含水率；
- \bar{q} —— n 次测试含水率的算术平均值。

6.5.4 温度允差试验

目视水分仪显示温度,计算与设定温度之差,其结果应符合 5.4.3 的要求。

6.6 电气安全试验

6.6.1 介电强度试验

6.6.1.1 在正常工作条件下,水分仪处于非工作状态,电源开关置于接通位置。

6.6.1.2 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)。

6.6.1.3 在进行试验时,电压在 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 1 min,其结果应符合 5.5.1 的要求。

6.6.2 保护连接试验

使用接地电阻测试仪,设置直流 25 A 或交流 25 A、50 Hz,在一端为水分仪的电源输入插座的接地端,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(试验电压不应超过 12 V),然后按式(2)计算阻抗,其结果应符合 5.5.2 的要求。

$$Z = \frac{U}{I} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- Z ——阻抗,单位为欧姆(Ω);
- U ——试验电压,单位为伏特(V);
- I ——试验电流,单位为安培(A)。

6.6.3 接触电流试验

使用接触电流测试仪,设置电源供电电压 242 V,水分仪处于正常工作状态和单一故障条件(具体按 GB 4793.1—2007 的 4.4 的规定)时分别进行试验。对具有保护导体端子或功能接地连接的水分仪,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,另一端应连接到水分仪的任意可触及部分。按换相键,重复测试,其结果应符合 5.5.3 的要求。

6.7 其他试验

采用目视和手动操作等方法进行检查,其结果应符合 5.6 的要求。

6.8 运输、贮存适应性试验

6.8.1 高温试验

把外包装完好的水分仪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 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率(不超过5 min的平均值)升温到 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,保持4 h,再降温,待恢复至常温后将水分仪取出,在正常工作条件下放置24 h后进行测试,其结果应符合5.7的要求。

6.8.2 低温试验

把外包装完好的水分仪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 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的降温速率(不超过5 min的平均值)降温到 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (带液晶显示的水分仪其低温为: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$),保持4 h,再升温,待其恢复至常温后将水分仪取出,在正常工作条件下放置24 h后进行测试,其结果应符合5.7的要求。

6.8.3 跌落试验

把外包装完好的水分仪,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后进行测试,其结果应符合5.7的要求。

6.8.4 碰撞试验

把外包装完好的水分仪按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后进行测试,其结果应符合5.7的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

水分仪的检验分为:

- a) 出厂检验;
- b) 定型检验;
- c) 周期检验。

7.2 检验项目

出厂检验、定型检验和周期检验的项目、要求及试验方法的条款号见表5。

表 5

序号	检验项目	要求条款号	试验方法条款号	出厂检验	定型检验	周期检验
1	外观	5.1	6.3	●	●	●
2	功能	5.2	6.3	●	●	●
3	衡量装置	5.3	6.4	●	●	●
4	水分测定最大允许误差	5.4.1	6.5.2	—	●	●
5	水分测定重复性	5.4.2	6.5.3	●	●	●

表 5 (续)

序号	检验项目	要求条款号	试验方法条款号	出厂检验	定型检验	周期检验
6	温度允差	5.4.3	6.5.4	—	●	●
7	介电强度	5.5.1	6.6.1	●	●	●
8	保护连接	5.5.2	6.6.2	—	●	●
9	接触电流	5.5.3	6.6.3	—	●	●
10	其他	5.6	6.7	●	●	●
11	运输、贮存适应性	5.7	6.8	—	●	●

注：符号“●”表示应检验的项目，符号“—”表示不必检验的项目。

7.3 出厂检验

水分仪由制造厂质量检验部门逐台检验合格，并签发产品合格证后，方可出厂。

7.4 定型检验

7.4.1 具有以下情形之一时，应进行定型检验：

- a) 新产品设计定型或生产定型时；
- b) 老产品转厂生产时；
- c) 产品的设计、结构、工艺、材料有较大变动且有可能影响产品性能时；
- d) 质量监督机构要求时。

7.4.2 定型检验的产品样本为 3 台，所有项目应符合规定的要求。

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

7.5 周期检验

7.5.1 检验情况

在下列情况之一时，进行周期检验：

- a) 正常生产时，应每二年进行不少于一次的周期检验；
- b) 产品停产二年后，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) 质量监督机构提出要求时。

注：特殊订货或非批量生产的水分仪除外。

7.5.2 抽样方案及判定规则

7.5.2.1 周期检验采用 GB/T 2829—2002 中判别水平 I 的一次抽样方案。

7.5.2.2 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 6。

表 6

序号	检验项目	条款号	不合格分类	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	电气安全	5.5	A	30	I	3	(0,1)
2	衡量装置	5.3	B	65			(1,2)
3	水分测定最大允许误差	5.4.1					
4	水分测定重复性	5.4.2					
5	温度允差	5.4.3					
6	功能	5.2					
7	其他	5.6					
8	运输、贮存适应性	5.7					
9	外观	5.1	C	100			

7.5.2.3 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。

7.5.3 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。

7.5.4 周期检验后的处置

7.5.4.1 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。

7.5.4.2 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。

8 标志

8.1 必备标志

下列标志必备:

- a) 生产单位的名称;
- b) 产品名称及型号;
- c) 制造计量器具许可证标志和编号;
- d) 准确度等级;
- e) 称量范围;
- f) 实际分度值;
- g) 检定分度值;
- h) 水分含量可读性;
- i) 出厂编号及生产日期;
- j) 高温警示标志。

8.2 适当时的必备标志

下列标志适当时必备：

- a) 电源电压；…V；
- b) 电源频率；…Hz；
- c) 烘干温度范围；…℃/…℃。

8.3 包装标志

水分仪的包装应含下列内容：

- a) 产品名称、型号及商标；
- b) 执行产品标准号；
- c) GB/T 191—2008 规定的包装储运图示标志，如“易碎物品”、“向上”、“怕雨”及“堆码层数极限”标志；
- d) 制造计量器具许可证标志和编号；
- e) 生产单位名称、地址、邮政编码；
- f) 包装箱外型尺寸及重量。

8.4 使用说明书

使用说明书的要求及编制方法应符合 GB/T 9969—2008 的规定。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

9.1.1 水分仪的包装应符合水分仪设计图纸的规定。

9.1.2 水分仪的随机文件应包括：

- a) 合格证；
- b) 装箱单；
- c) 使用说明书。

9.2 运输

水分仪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震动、雨淋与曝晒。

9.3 贮存

水分仪应贮存在 $-15\text{℃}\sim+45\text{℃}$ 温度下，相对湿度不大于85%的通风库房中，库房内不应有腐蚀性气体和腐蚀性化学药品，贮存期一般不应超过一年。

附录 A

(资料性附录)

二水酒石酸钠法重复性试验

A.1 二水酒石酸钠

二水酒石酸钠(分子式: $\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)分析醇,它是一种具有稳定含水率的理想化学物质,理论含水率为 15.66%。采用二水酒石酸钠法可进行水分测定重复性的快速试验。

A.2 试验用品

A.2.1 试验样品:二水酒石酸钠(分子式: $\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)分析醇。

A.2.2 试验工具:取样匙。

A.3 水分测定重复性

A.3.1 样品用量:每次称取 $5\text{ g} \pm 5\text{ mg}$ 样品,共做 6 次测试。

A.3.2 预热水分仪,温度 $160\text{ }^\circ\text{C}$,预烘 10 min 以上。

A.3.3 设定水分仪测定方式为自动测定方式,温度 $160\text{ }^\circ\text{C}$,失水率 $1\text{ mg}/60\text{ s}$ (或可以自行设定)。

A.3.4 把样品均匀放在冷却到室温的样品盘中,开始测试,测试结束记录样品含水率。

A.3.5 重复做 6 次试验,记录含水率 $q_1, q_2 \dots q_6$,按式(A.1)计算。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (q_k - \bar{q})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

s ——水分测定重复性的标准偏差;

q_k ——第 k 次测试结果;

\bar{q} —— n 次测试的算术平均值。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电子称量式烘干法水分测定仪
GB/T 29249—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

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 字数 24 千字
2013年4月第一版 2013年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-46598

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)68510107



GB/T 29249—2012