



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 891—1995

电容法和电阻法谷物水分测定仪

**Instruments for Measuring the
Moisture Content of Grain
with Capacitance and Resistance Method**

1995—03—09 发布

1995—09—01 实施

国家技术监督局 发布

**电容法和电阻法谷物
水分测定仪检定规程**

**Verification Regulation of Instruments for
Measuring the Moisture Content of Grain
with Capacitance and Resistance Method**

JJG 891—1995

本检定规程经国家技术监督局于 1995 年 03 月 09 日批准，并自 1995 年 09 月 01 日起施行。

归口单位： 国家标准物质研究中心

起草单位： 上海市测试技术研究所

河北省计量测试研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

刘宝兰 （上海市测试技术研究所）

刘辰魁 （河北省计量测试研究所）

童志明 （上海市测试技术研究所）

参加起草人：

杨青青 （上海青浦粮食电子仪器厂）

杨易清 （上海青浦粮食电子仪器厂）

胡新国 （上海市测试技术研究所）

刘洪庆 （河北省计量测试研究所）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定条件	(2)
四 检定项目和检定方法	(3)
(一) 外观常规检查	(3)
(二) 安全性能检查	(3)
(三) 水分仪示值误差及重复性的检定	(3)
五 检定结果处理和检定周期	(6)
附录 1 测量品种的含水量范围	(7)
附录 2 检定证书 (背面) 格式	(8)
附录 3 检定结果通知书 (背面) 格式	(9)

电容法和电阻法谷物水分测定仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的电容法和电阻法谷物水分测定仪（以下简称水分仪）及多用仪器（如谷物水分、温度电子测量仪）中属电容法和电阻法的水分测量部分的检定。

一 概 述

水分仪主要用于快速测定谷物的含水量。水分仪的原理是：把谷物的含水量通过传感器转换成电量，通过对电量的测量得出谷物的含水量。水分仪主要由传感器及二次仪表组成。

二 技 术 要 求

- 1 水分仪应具有保证本仪器正常工作的全套附件，制造厂的使用说明书及上次的检定证书（除首次检定外）。
- 2 水分仪外观应符合下列要求
 - 2.1 水分仪不应有影响工作性能的机械损伤，所有旋钮开关安装应牢固可靠、定位正确。新制造的水分仪表面镀层应无明显划痕、碰伤、起泡、脱皮、裂纹等。
 - 2.2 数字显示应清晰、完整；模拟指示装置刻度标记应清晰，指针宽度不大于两相邻刻度间距的 $1/4$ 。
 - 2.3 水分仪上应装有铭牌，标明产品名称、型号、产品编号、厂名、制造年月等。
- 3 用电池供电的水分仪，应具有一个能指示出低于正常工作电压的装置。
- 4 安全要求（除只用电池供电外）
 - 4.1 水分仪电源回路和外壳间的绝缘电阻应不小于 $7\text{ M}\Omega$ 。
 - 4.2 水分仪电源回路和外壳间应能承受频率 50 Hz ，电压为 $1\ 500\text{ V}$ 正弦波交流电，判定电流为 5 mA ，历时为 1 min 的试验，试验中应无击穿和飞弧现象。
- 5 测量谷物的含水量范围：对水分仪所能测量的谷物的含水量范围，由制造厂产品技术条件中规定（但必须包括主要含水量范围）。主要含水量范围见附录1。
- 6 示值误差、重复性应符合表1的规定。
- 7 测量时间：从取样到得出数据完成一次测量的时间应不超过 5 min （不包括预选谷物样品，仪器预热时间）。

表 1

水分仪 等级	主要含水量范围		其它含水量范围	
	示值误差	重复性	示值误差	重复性
0.2 级	$\pm 0.2\%$	$\leq 0.1\%$	$\pm 0.4\%$	$\leq 0.2\%$
0.5 级	$\pm 0.5\%$	$\leq 0.2\%$	$\pm 1.0\%$	$\leq 0.5\%$
1 级	$\pm 1.0\%$	$\leq 0.5\%$	$\pm 2.0\%$	$\leq 1.0\%$

三 检定条件

8 环境条件

8.1 环境温度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

8.2 相对湿度：不大于 70%

8.3 电源电压：AC 220 $_{(-15\%)}^{(+10\%)}$ V

8.4 周期无影响水分仪正常工作的电磁场和机械振动。

9 检定用主要设备（下列两种任选一种）

9.1（105 $^\circ\text{C}$ 恒重法）主要包括下列设备：

9.1.1 分析天平：分度值不大于 0.1 mg。

9.1.2 电热通风恒温箱：控温准确度 $\pm 2 ^\circ\text{C}$ 。

9.1.3 干燥器及变色硅胶：变色硅胶一经呈现红色就不能继续使用，应在 130~140 $^\circ\text{C}$ 温度下，烘至全部呈蓝色后再用。

9.1.4 铝盒：内径 4.5 cm 或 10 cm、高 2.0 cm 若干只。

9.2 国家认定的其它谷物水分测量标准装置，该装置测量不确定度必须优于被检水分仪误差的 $\frac{1}{3}$ 。

10 配套仪器

10.1 精密温度计：量程 0~50 $^\circ\text{C}$ 、分度值 0.1 $^\circ\text{C}$ 。

10.2 天平：量程 0~500 g、分度值不大于 0.1 g。

10.3 绝缘电阻表：10 级 500 V 量程、0~500 M Ω 。

10.4 高压试验仪：0~3 000 V 可调。

10.5 小型电动谷物粉碎机：带 $\phi = 1$ mm 圆孔筛。

10.6 滴定管或刻度移液器（B 级）。

10.7 磨口瓶：容量 ≥ 2 L 若干只。

四 检定项目和检定方法

(一) 外观常规检查

11 对水分仪进行手感、目测检查,应符合本规程第1, 2, 3条的要求。

(二) 安全性能检查

12 绝缘电阻测量

用500 V绝缘电阻表测量水分仪供电回路和外壳间的绝缘电阻,测量结果应符合本规程4.1条的要求。

13 耐压试验

用高压试验仪对水分仪供电回路和外壳间加上交流电压,然后将电压平稳地上升到1 500 V试验电压,试验结果应符合第4.2条的要求。

(三) 水分仪示值误差及重复性的检定

14 检定样品的制备

14.1 取样净化:选择使用水分仪地区普遍生长的或用户所提供的几种谷物,所需品种个数按需要而定。每种谷物取样2 kg,除去样品中的杂质和矿物质,净化并充分混匀。

14.2 样品的制备方法

14.2.1 用水分仪粗测出谷物样品的自然含水量,并将其分成3(或5)等份,分别装在洗净烘干的磨口瓶中,瓶内约盛 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ 。按照所需要检定的个数,制备一组水分仪所能测量的含水量范围内的不同含水量的检定样品;或利用自然状态下具有检定所需要的含水量的样品。对于玉米,必须选择自然状态下具有检定所需要的含水量的样品。

14.2.2 样品的制备方法:如果原始样品的含水量高于所需含水量,则应在不超过30℃的温度下将所选样品慢慢烘干,必要时进行通风,将样品干燥至所需含水量。

如果原始样品的含水量低于所需含水量,则按式(1)计算需加入蒸馏水质量 G :

$$G = m \times \frac{H_2 - H_1}{1 - H_2} \quad (1)$$

式中: m ——样品质量, g;

H_1 ——样品中原含水量,以质量分数表示;

H_2 ——选作标定的含水量,以质量分数表示。

用滴定管或刻度移液管,将蒸馏水滴入样品中,1次或分2次加入,同时要不断摇动瓶子,最后将瓶子密封。样品应保存在温度约5℃的环境中。

如果样品所需含水量与原样品中含水量之差小于10%(绝对值),按式(1)计算的蒸馏水量应一次滴入瓶内,并且在加入水后立即反复振摇瓶子60 s,使水分分布均匀,然后每隔2 h摇动15 s,累计摇动4次,以后每天摇动15 s,每次摇动后应将瓶子直立放置。总共需要4天的时间。

如果样品所需含水量和原样品含水量之差大于等于10%(绝对值)按式(1)方法

计算的蒸馏水量，应在 24 h 之内分 2 次等量加入，每加入一次应立即反复振荡 60 s，使其水分分布均匀然后每隔 2 h 摇动 15 s，累计摇动 4 次，以后每天摇动 15 s，每次摇动后应将瓶子直立放置，总共需要 5 天时间。

15 用 9.1 款所述设备测定标准含水量

15.1 含水量在(7%~18%)的样品，其操作方法如下：

15.1.1 取出制备好的样品，在检定环境中至少放置 16 h，使样品与水分仪达到热平衡，未经处理的样品需保持在水分仪检定环境中，使样品与水分仪达到热平衡。

15.1.2 粉碎：从达到热平衡的样品中分取出 30 g，用谷物粉碎机粉碎，粉碎细度通过 1 mm 圆孔筛的不少于 90%。对于小于 1 mm 的颗粒则不必粉碎。

15.1.3 定温：使烘箱中温度计的水银球距离烘网 2.5 cm 左右，调节烘箱温度在 105 ℃。

15.1.4 烘干铝盒：取干净的空铝盒(内径 4.5 cm、高 2 cm)，放在烘箱内温度计水银球下方烘网上，烘 30 min 至 1 h 取出，置于干燥器内冷却至室温，取出称重，再烘 30 min，烘至前后 2 次质量差不超过 0.004 g 即为恒重。如果检定 0.2 级的水分仪则需前后 2 次质量差不超过 0.001 5 g 即为恒重。

15.1.5 称取样品：用烘干恒重的铝盒 W_0 称取样品约 3 g (W_1 准确至 0.001 g)。

15.1.6 烘干样品：将铝盒盖套在盒底上，放入烘箱内温度计周围的烘网上，在 105 ℃ 温度下，烘 3 h 后取出铝盒，加盖，置于干燥器内冷却至室温，取出称重后，再按以上方法进行复烘，每隔 1 h 取出冷却称重一次，烘至前后二次质量差不超过 0.004 g 为止。如果检定 0.2 级水分仪，需前后二次质量差不超过 0.001 5 g 为止。如后一次质量高于前一次质量，以前一次质量计算 W_2 。

15.1.7 结果计算：样品含水量 H 按公式 (2) 计算：

$$H = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中： W_0 ——铝盒质量，g；

W_1 ——烘前样品和铝盒质量，g；

W_2 ——烘后样品和铝盒质量，g。

双试验结果允许差不超过 0.2%，对于 0.2 级水分仪需双试验误差不超过 0.1%，求其平均值，即为测量结果，测量结果取小数点后第 1 位，所测得第 i 号样品标准含水量用 X_i 表示 (其中， $i=1, 2, 3$ 或 $i=1, 2, 3, 4, 5$)。

15.2 含水量 18% 以上的样品，采用二次烘干法测其准确的含水量。

15.2.1 第 1 次烘干：称取整粒样品 20 g (W 准确至 0.001 g)，放入直径 10 cm，高 2 cm 的铝盒中摊平，在 105 ℃ 下烘 30~40 min 取出，自然冷却至恒重 (2 次称量差不超过 0.005 g)，此为第 1 次烘后样品质量 W_1 。

15.2.2 第 2 次烘干，其操作方法与 15.1.1~15.1.6 相同。

15.2.3 结果计算

用二次烘干法测定样品含水量 H 时按公式 (3) 计算:

$$H = \frac{W W_2 - W_1 W_3}{W W_2} \times 100\% \quad (3)$$

式中: W ——第 1 次烘前样品质量, g;

W_1 ——第 1 次烘后样品质量, g;

W_2 ——第 2 次烘前样品质量, g;

W_3 ——第 2 次烘后样品质量, g。

双试验结果允许差不超过 0.2%, 对于 0.2 级水分仪双试验误差不超过 0.1%, 求其平均值, 即为测定结果, 测定结果取小数点后第 1 位, 第 i 号样品的标准含水量用 X_i 表示 ($i=1, 2, 3$ 或 $i=1, 2, 3, 4, 5$)。

16 用 9.2 设备测定样品标准含水量, 按其说明书进行。

17 电容法谷物水分测定仪示值误差的检定

测出样品标准含水量的当日, 用被检定的电容法谷物水分仪测定同一样品 (第 i 号样品, $i=1, 2, 3$ 或 $i=1, 2, 3, 4, 5$) 的含水量, 对每一被测样品连续测定 3 次, 3 次测定结果的算术平均值 (用 Y_i 表示) 与标准含水量比较 ($X_i - Y_i$) 其示值误差 Δ_i 按式 (4) 计算:

$$\Delta_i = X_i - Y_i \quad (4)$$

Δ_i 应符合表 1 规定。

18 电阻法谷物水分测定仪示值误差的检定

测出样品标准含水量的当日, 用被检定的电阻法谷物水分仪测定同一样品 (第 i 号样品, $i=1, 2, 3$ 或 $i=1, 2, 3, 4, 5$) 的含水量。对每一被测样品先粉碎, 然后连续取样 3 次进行测定, (每次测定之后样品弃之), 3 次测定结果的算术平均值 (用 Y_i 表示) 与标准含水量比较 ($X_i - Y_i$) 其示值误差 Δ_i 按公式 (4) 计算应符合表 1 规定。

19 重复性检定*

对每一被测样品的含水量进行 3 次测定, 所获示值误差的最大值 (Δ_{\max}) 与最小值 (Δ_{\min}) 之差为 σ_i (水分仪的重复性)。 σ_i 按式 (5) 计算:

$$\sigma_i = \Delta_{\max} - \Delta_{\min} \quad (5)$$

σ_i 应符合表 1 规定。

20 水分仪的检定过程中, 记录从放入样品到得出数据, 完成 1 次测量的时间应符合第 8 条规定。

21 如有特殊要求, 其它含水量范围仍按以上方法检定。

* 重复性检定可与示值误差检定结合起来做。

五 检定结果处理和检定周期

- 22 经检定合格的水分仪发给检定证书；不合格的水分仪则发给检定结果通知书，并注明不合格项目。
- 23 检定周期一般为1年。属强检的水分仪检定周期不得超过1年。

附录 1

测量品种的含水量范围

谷物品种	含水量范围/(%)	主要含水量范围/(%)
稻谷	9~20	12~17
大米	10~20	12~17
小麦	8~20	11~16
玉米	10~22	12~17
谷子	8~20	10~15
小米	10~18	12~15
高粱	8~20	10~16
高粱米	12~20	12~16

附录 2

检定证书（背面）格式

环境温度： ℃；相对湿度 %

序 号	检 定 项 目		测 量 结 果
1	外观常规检查		
2	示 值 误 差	品种 1:	
		品种 2:	
		品种 3:	
3	重 复 性	品种 1:	
		品种 2:	
		品种 3:	
4	测量时间		
5	绝缘电阻		
6	耐压		

附录 3

检定结果通知书（背面）格式

环境温度： ℃；相对湿度： %

谷物种类： 1. 2. 3.

检 定 结 果

不合格项目： _____

注：下次送检时必须带此通知书。
