

# JJG264-2008 容重器检定规程探究

钟洪友

(安徽省淮溪县市场监督检验所 安徽 淮北 235100)

**摘要:** 容重器作为测量粮食等级的专用测量工具,在粮食测量过程中得到了广泛应用,通过容重器能够对粮食中水稻、玉米籽粒的饱满程度,受水分、杂质的影响情况来进行有效反馈,特点是容重愈大,质量愈高。但是现如今还有很多人对容重器检定规程不够了解,因此本篇文章对JJG 264-2008 容重器检定规程进行探究,主要通过容重器检定的实际工作中,阐述规程在标准器的配置、测量方法、实验步骤和原始记录格式以及测量模型等的应用。

**关键词:** 容重器; 检定规程; 探究

## 0 引言

容重器是一种专门用于测定谷物等级的仪器,重量是指单位重量,小麦和玉米在标准重量试验中的重量。也就是说,每一升的体积,都是按照体积来计算的。重量越大,代表着空壳的、干瘪的玉米就越多。同时对JJG 264-2008 容重器检定规程进行深入分析和探讨,对相关要求进行介绍,从而使容重器在实际应用过程中,能够对测量结果的精确度进行有效的保证<sup>[1]</sup>。

## 1 容重器概述

容重器主要就是用来衡量粮食品质的专用仪器,并且在贸易结算过程中,容重器测量是否准确对供需双方的利益有直接影响,由于其已列入新版《强制检定工作计量器具》的目录中,故对其进行检定过程中,应严格按照《计量检定规程》来进行。

容重器具有以下优点:

- (1) 容重器不但能够对谷子、小麦、高粱等细小的谷类进行有效的测量,同时还能够对大粒的玉米、黄豆等进行测量;
- (2) 容重器还具有操作简单、精确度较高、测量速度较快等优点,从而使检测效率能够得到有效保障。

## 2 标准器配置

### 2.1 容量筒

容量筒的容积(从排气锤的上面起,到豁口的下缘止)为1L,最大允许误差为±2.0mL。

### 2.2 检定设备

检定设备必须经检定合格且在检定周期内。主要检定设备见表1。

首先,由容重器检定规程可知,容重器称重系统具

表1 主要检定设备

设备	仪器名称	测量范围	技术要求	备注
主要设备	标准砝码	1 ~ 500g	F2 等级	容量比较法使用
	标准砝码	1kg	F2 等级	
	标准玻璃量器	1000mL	二等(量瓶型)	
	分度吸量管	2mL	A 级	
	量块	88.5mm	五等	几何测量法使用
	内径百分表	0 ~ 50mm		
	千分尺	0 ~ 25mm		
辅助设备	-	-	-	

有两种指示类型:一是非自行指示(或模拟指示),其检定时,要满足JJG 14-2016非自行指示秤检定规程的要求;二是数字指示,其检定时,要满足JJG 539-2016数字指示秤检定规程的要求。对于非自行指示(或模拟指示)的容重器,一个必检项目即灵敏度,其要求量传的附加标准砝码必须满足主副标尺灵敏度检定的要求,而副标尺灵敏度检定时,需要500mg的附加标准砝码;对于数字指示的容重器,无论是示值误差、偏载误差、重复性等,均要求应具备符合化整误差消除所用闪变点法使用的附加标准砝码。然而容重器检定规程里对上述内容却没有提出相关的要求。因此,为了能够得出更加精准的结果,应该将规程中规定的1 ~ 500g F<sub>2</sub>等级的砝码更改为500mg ~ 500g F<sub>2</sub>等级的砝码,对数字指示的容重器应配备足量的0.1e(e为容重器的分度值)的附加标准砝码,并满足JJG 99砝码检定规程的要求。

其次,0 ~ 50mm的内径百分表,其测量的最大长度量为50mm,而容量筒的理论内径为88.5mm,其远远超出0 ~ 50mm的内径百分表的测量范围。所以

0 ~ 50mm 的内径百分表不能作为测量容量筒的标准器。所以在进行检测的过程中，最好应该采用 50 ~ 100mm 或 50 ~ 160mm 的内径百分表为宜 [2]。

再次，容重器检定规程附录 B 中给出了容量筒几何测量法的方法。根据相关资料内容，“B2.1 用量块和已调整好的内径百分表分别在容量筒内壁的工作高度……测量”，依据上文中“表 1”提出的配置的设备及对容量筒检定的工作经验，对直接用量块和内径百分表就可以测量出容量筒的内径持不同意见，通常情况下认为使用 88.5mm 量块和内径百分表是无法测量出容量筒的内径的。在回答这一问题之前，工作人员必须弄清楚量块与内径百分表在检定容重器中各起到什么作用，量块本身是不能直接用于测量容量筒内径的，其作用是给内径百分表对零用的，即用 88.5mm 的量块找出内径百分表指针的拐点，使其零刻线与指针的拐点处重合，并锁定。然后用调整好的百分表在测量容量筒的内径。但是量块本身是无法找出内径百分表的拐点，必须借助辅助设备量块夹（平量爪 + 支架）才能发挥量块对内径百分表的对零作用。然而容重器检定规程“表 1”中未给出说明，这就会让计量技术机构在辅助设备配置时容易忽略或者不知道如何配置。

这就要求应该在表 1 量块栏目对应的备注栏里配置测量范围为 0 ~ 100mm 的量块夹（平量爪 + 支架）。

最后，从表 1 可以看出，用几何测量法测量容量筒的内径只规定了量块、内径百分表这两种长度测量仪器来作为标准器，并且备注栏里也没有说明在满足容量筒计量性能的情况下，可以使用其他长度测量仪器。这就导致其他长度测量仪器的使用受到了限制。

由此可以看出在满足容量筒计量性能的情况下，完全可以使用其他长度测量仪器，根据容量筒的结构特征，如采用三点内径千分尺，其优点是：其准确度高、量传误差小、由其引入的不确定度分量也小、使用更方便。

### 3 具体检定操作内容

#### 3.1 容量筒的检定

容量筒的检定采用容量比较法。即用二等玻璃量器通过检定介质对容重器的容量直接比较，经过温度修正确定其容积。

$$V_{20} = V_B [1 + \beta_1(t_1 - 20) + \beta_2(20 - t_2) + \beta_w(t_2 - t_1)] \quad (1)$$

式中： $V_{20}$  - 容量筒在 20℃ 时的容量值 (L)；

$V_B$  - 标准玻璃量器在 20℃ 时的容量值 (L)；

$t_1$  - 标准玻璃量筒检定时的测量温度 (℃)；

$t_2$  - 检定容量筒时的测量温度 (℃)；

$\beta_1$  - 标准玻璃量器体胀系数 (1/℃)；

$\beta_2$  - 容重器容量筒体胀系数 (1/℃)；

$\beta_w$  - 水的体胀系数 (℃<sup>-1</sup>)。

规程中对这一内容的相关规定包括：将 1000mL 量出式标准玻璃量器内注入清洁水至刻线，使弯月面下缘与刻线上缘相切；用分度吸量管从标准玻璃量器内吸出 2.0mL 清洁水，此时标准玻璃量器的容量为 998.0mL；将量出式标准玻璃量器内的清洁水倒入被检定的容量筒内，注入水时标准玻璃量器要逐渐倾斜至 30°，在水流尽后等待 60s；把有机玻璃片平稳而缓慢地插进容量筒的豁口槽内，以判断其容积大小；等等。

#### 3.2 容量比较法

因容重器检定规程 7.3.3.2 条至 7.3.3.5 条的实验操作步骤及容量比较法的检定记录格式中，均没有温度记录。故而只要温度控制在检定条件 (20 ± 5)℃ 范围内，通过测量得到的容量值便与温度变化无关了，或者说是在上述温度范围内某温度时的容量值。而由容重器检定规程给出的测量模型得到的容量值是修约到 20℃ 的量值，其值与温度变化密切相关。这两种情况下得到的容量值是两个定义完全不同的量值。

既然规程给出了测量模型，那么所有的实验方法与操作步骤以及检定记录格式 (表 2)，应紧紧围绕测量模型进行描述，最后在依据测量模型推导出所需的检

表 2 检定记录格式

标准器容量 /mL	容重器液面溢出量 /mL	容重器液面添加量 /mL	检定结果	备注
1000				

定结果。然而规程中的测量模型，在实际操作中并没有发挥到其本质作用。缘由是测量模型的要求与实验操作步骤和检定记录格式的要求，存在逻辑上的不对应，因为测量模型要求需有  $t_1$  和  $t_2$  这两个温度变量，但是实验操作步骤中既没有要求记录标准玻璃量器内清洁水的温度，即  $t_1$  变量，也没有要求记录容量筒内清洁水的温度，即  $t_2$  变量，而且检定记录格式中也没有体现出标准玻璃量器及容量筒内清洁水的温度记录项。存在这种逻辑不对应的现象，其结果只会让检定人员无法利用测量模型推导出容量筒的容量，测量得到的仅仅是在检定温度 (20 ± 5)℃ 范围内某温度时的容量值 [3]。这就要求要想利用好测量模型就应该在实验步骤中及检定记录格式中规定有温度记录。

### 4 测量模型

规程给出容量筒修约到 20℃ 时容量的测量模型为：

$$V_{20} = V_B [1 + \beta_1(t_1 - 20) + \beta_2(20 - t_2) + \beta_w(t_2 - t_1)] \quad (2)$$

从式 (2) 中可以看出只有  $t_1$  和  $t_2$  这两个温度变量，没有容量筒液面溢出量或者液面添加量这两个变化量，

这两个变量均由 2mL 的分度吸量管来测量完成。下面给予假设推演来证明。

现假设实验室温度恒温 20℃，即  $t_1=t_2=20℃$ ，且清洁水的温度也为 20℃。那么上述测量模型可变化为：

$$V_{20}=V_B \quad (3)$$

式 (3) 说明了容量筒在 20℃ 的容量值等于二等标准玻璃量器在 20℃ 的容量值。假如容量筒在 20℃ 的容量值小于  $V_B$ ，或者大于  $V_B$ ，上述公式则不成立，那么标准玻璃量器又该如何量传呢？由规程 7.3.3.2 条，可知定容后的二等标准玻璃量器的容量为 1000mL，1000mL 的二等标准玻璃量器按照容重器检定规程的要求只能量传 1000mL 的容量，假如不借助 2.0mL 的分度吸量管的话，其是无法给出容量筒在 998.0 ~ 1000.0mL 或 1000.0 ~ 1002.0mL 范围内实际值，或者准确的给出其误差。因此认为测量模型中必须有溢出量或者添加量这两种变量之一，否则就不能反映容量筒的实际容量。考虑到溢出量或者添加量这两种变量后，公式 (3) 则变化为：

$$V_{20}=V_B+V_f \quad (4)$$

式中： $V_f$ —2mL 分度吸量管修约到 20℃ 时吸出或者注入的容量。

$V_f$  有正负之分，当容量筒的实际容量小于  $V_B$  时，即为负偏差容量，表示为 2mL 分度吸量管吸出容量；当容量筒的实际容量大于  $V_B$  时，即为正偏差容量，表示为 2mL 分度吸量管注入容量。

公式 (4) 考虑到温度变化及体胀系数，并结合规程中测量模型的思想，给出容量筒容量修约到 20℃ 时的测量模型：

$$V_{20}'=V_B[1+\beta_1(t_1-20)+\beta_2(20-t_2)+\beta_w(t_2-t_1)]+V_f[1+\beta_f(t_1-20)+\beta_2(20-t_2)+\beta_w(t_2-t_1)] \quad (5)$$

式中： $\beta_f$ —为分度吸量管的体胀系数 ( $1/℃$ )；

其他字符含义与规程中的要求相同；

标准玻璃量器与 A 级分度吸量管的材质相同，则  $\beta_f=\beta_1$ 。

公式 (5) 整理后：

$$V_{20}''=(V_B+V_f)[1+\beta_1(t_1-20)+\beta_2(20-t_2)+\beta_w(t_2-t_1)] \quad (6)$$

可以看出公式 (6) 中既有温度的变量，也有容量筒液面溢出量或者添加量的变量。因而公式 (6) 才能真正反映出容量筒修正到 20℃ 时的实际容量。

## 5 结语

由于容重器的主要作用就是粮食等级检测，因此就要对容重器的检定规程进行重视，但是现如今对容重器使用过程中，还有很多问题，例如：对其性能、常见故障以及修理方式不了解等，导致检测结果不准确，想要保障容重器检测的准确性，就应该对其性能、特点能有足够的认知。本文主要对容重器检定过程进行介绍，容重器的标准器配置、检定操作内容等，从而使检测质量得到了有效保障，推动容重器的不断发展以及更加广泛地应用。

## 参考文献：

- [1] 中国计量科学研究院. 容重器检定规程: JJG 264-2008[S]. 北京: 中国质检出版社, 2008.
- [2] 李娟. 地震救援中三种生命探测仪检定规程研究[D]. 成都: 成都理工大学, 2012.
- [3] 陈远鹏. 计量检定规程管理标准化及系统研发[D]. 广州: 华南理工大学, 2010.

**作者简介:** 钟洪友 (1978.11-), 男, 汉族, 安徽淮北人, 本科, 工程师, 研究方向: 计量检定、质量管理。