



广西壮族自治区地方计量技术规范

JJF (桂) 58—2018

容量筒校准规范

Calibration Specification for
Capacity Cylinder

广西市场监督管理局

2018—06—27 发布

2018—08—01 实施

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

容量筒校准规范

Calibration Specification for

Capacity Cylinder

JJF (桂) 58—2018

本规范经广西壮族自治区质量技术监督局于 2018 年 06 月 27 日批准，并自 2018 年 08 月 01 日起实施。

归口单位：广西壮族自治区质量技术监督局

起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

参与单位：广西永正工程质量检测有限公司

康泰塑胶科技集团有限公司

本规范条文由广西壮族自治区质量技术监督局负责解释

本规范主要起草人：

胡晓萍（广西壮族自治区计量检测研究院）

陆蕊（广西壮族自治区计量检测研究院）

李双定（广西壮族自治区计量检测研究院）

邓华（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

潘立（广西永正工程质量检测有限公司）

王剑鸣（康泰塑胶科技集团有限公司）

张强（广西壮族自治区计量检测研究院）

宁远才（广西壮族自治区计量检测研究院）

广西市场监管

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 术语	(1)
2.1 内径	(1)
2.2 净高	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 内径和净高示值误差	(1)
4.2 容量导出公式	(1)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 测量标准及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 校准项目	(2)
6.2 校准方法	(2)
7 校准结果	(2)
8 复校时间间隔	(2)
附录 A 容量筒内径测量结果的不确定度评定	(4)
附录 B 容量筒净高测量结果的不确定度评定	(6)
附录 C 容量筒容量测量结果的不确定度评定	(8)
附录 D 校准证书内容及内页格式	(10)

引 言

本规范是以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础和依据、新制定的计量技术规范。

本规范为首次发布。

广西市场监管局

容量筒校准规范

1 范围

本规范适用于内径小于等于 500mm、净高小于等于 500mm 容量筒的校准。

2 术语

2.1 内径 Inner Diameter

圆形物体内圆的直径称为内径。

2.2 净高 Net Height

筒口到筒底的垂直距离称之为净高。

3 概述

容量筒也叫容积升，是用于检测建筑用砂、石和各种骨料松散体积密度的专用仪器。

容量筒一般是成套使用，个体容量筒外观示意图见图 1。

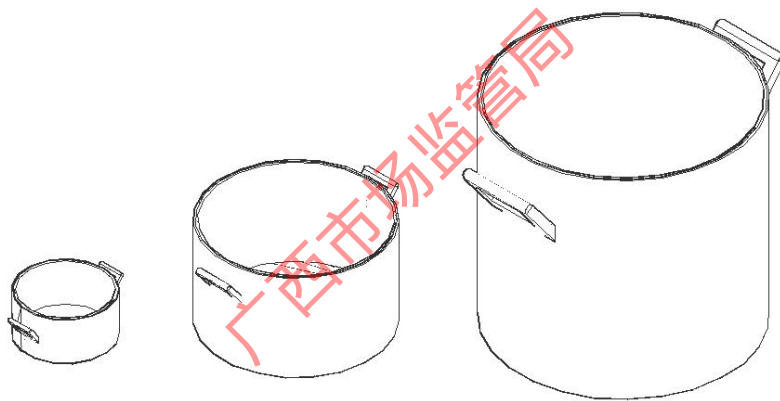


图 1 容量筒示意图

4 计量特性

4.1 内径和净高示值误差

容量筒对应的内径和净高的示值最大允许误差见表 1。

4.2 容量导出公式

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h$$

表 1 内径和净高示值最大允许误差

mm

内径基本尺寸	最大允许误差	净高基本尺寸	最大允许误差
$d \leq 100$	± 1	$h \leq 100$	± 1
$100 < d \leq 200$	± 2	$100 < h \leq 200$	± 2
$200 < d \leq 300$	± 3	$200 < h \leq 300$	± 3
$300 < d \leq 400$	± 4	$300 < h \leq 400$	± 4
$400 < d \leq 500$	± 5	$400 < h \leq 500$	± 5

注：校准工作不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

校准温度：(20 ± 8) °C

5.2 测量标准及其他设备

校准项目及校准用设备见表 2。

表 2 校准项目和校准用设备

序号	校准项目	校准设备及技术要求
1	筒内径	卡尺 (0~500) mm MPE: ±0.05mm
2	净高	数显深度卡尺 (0~500) mm MPE: ±0.05mm

注：允许采用满足测量不确定度要求的其它测量设备。

6 校准项目和校准方法

首先检查外观，确定没有影响校准特性的因素后再进行校准。

6.1 校准项目

校准项目见表 2。

6.2 校准方法

6.2.1 筒内径

用卡尺分别在筒端面沿圆周方向至少 4 个位置上测量，取平均值作为测量结果。

6.2.2 净高

用数显深度卡尺分别在筒内至少 4 个位置上测量，测量时将数显深度卡尺测量面分别与筒端面充分接触，取平均值作为测量结果。

7 校准结果

经过校准的容积筒出具校准证书。校准证书应给出校准结果及其测量不确定度。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议为1年。

广西市场监管局

附录 A

容量筒内径测量结果的不确定度评定

A.1 概述

A.1.1 计量标准：500mm 游标卡尺。

A.1.2 被测对象：内径 108mm 容量筒。

A.1.3 测量方法

用游标卡尺分别在筒端面沿圆周方向至少 4 个位置上测量，取平均值作为测量结果。

A.2 数学模型

$$D = d \quad (\text{A.1})$$

式 (A.1) 中：D——容量筒内径；

d——游标卡尺的读数。

A.3 方差和灵敏系数

$$\text{依据 } u_c^2(y) = \sum [\partial f / \partial x_i]^2 u^2(x_i)$$

$$\text{有 } u_c^2(D) = c^2(d) u^2(d)$$

$$\text{式中 } c(d) = \frac{\partial D}{\partial d} = 1$$

A.4 标准不确定度评定

A.4.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(d)$

对内径为 108mm 容量筒在重复性条件下连续测量 10 次，数据如下：

测序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
数据 (mm)	108.50	108.20	108.20	108.50	108.20	108.40	108.50	108.30	108.20	108.50

$$s = 0.14 \text{ mm}$$

$$u_1(d) = s = 0.14 \text{ mm}$$

A.4.2 仪器分度值引入的标准不确定度分量 $u_2(d)$

游标卡尺分度值为 0.02mm，则区间半宽度为 0.01mm，假设其在区间内为均匀分布，则有：

$$u_2(d) = \frac{0.01}{\sqrt{3}} = 0.006 \text{ mm}$$

由于游标卡尺分度值引入的不确定度分量小于测量重复性引入的不确定度分量。故分度值引入的分量可不予考虑。

A. 4. 3 游标卡尺示值误差引入的标准不确定度分量 $u_3(d)$

根据 JJG30 《通用卡尺》的规定，游标卡尺的最大允许误差为 $\pm 0.05\text{mm}$ ，按均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则

$$u_3(d) = 0.05\text{mm} / \sqrt{3} = 0.03\text{mm}$$

A. 5 合成标准不确定度 u_c

A. 5. 1 主要标准不确定度汇总表

表 A. 1 内径 108mm 容量筒的不确定度一览表 mm

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	C_i	$ C_i \times u(x_i)$
$u_1(d)$	测量重复性	0.14	1	0.14
$u_3(d)$	游标卡尺示值误差	0.03	1	0.03
$u_c = 0.14$				
$U = 0.28$				

A. 5. 2 合成标准不确定度 u_c

$$u_c^2 = u_1^2(d) + u_3^2(d)$$

$$u_c = 0.14\text{mm}$$

A. 6 扩展不确定度 U

$$U = k \times u_c \quad \text{取 } k=2, \text{ 则}$$

$$U = u_c \times k = 2 \times 0.14 = 0.28\text{mm}$$

附录 B

容量筒净高测量结果的不确定度评定

B.1 概述

B.1.1 计量标准：500mm 数显深度卡尺

B.1.2 被测对象：内径 108mm 容量筒。

B.1.3 测量方法

用数显深度卡尺分别在筒内至少 4 个位置上测量，测量时将数显深度卡尺测量面分别与筒端面充分接触，取平均值作为测量结果。

B.2 数学模型

$$H = h \tag{B.1}$$

式 (B.1) 中：H——容量筒净高；

h——数显深度卡尺的读数。

B.3 方差和灵敏系数

依据 $u_c^2(y) = \sum [\partial f / \partial x_i]^2 u^2(x_i)$

有 $u_c^2(H) = c^2(h) u^2(h)$

式中 $c(h) = \frac{\partial H}{\partial h} = 1$

B.4 标准不确定度评定

B.4.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(h)$

对内径为 108mm 的容量筒在重复性条件下连续测量 10 次，数据如下：

测序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
数据 (mm)	109.10	109.20	109.40	109.20	109.30	109.30	109.20	109.10	109.40	109.20

$s = 0.12 \text{ mm}$

$u_1(h) = s = 0.12 \text{ mm}$

B.4.2 仪器分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(h)$

数显深度卡尺分辨力为 0.01mm, 则区间半宽度为 0.005mm, 假设其在区间内为均匀分布, 则有:

$$u_2(h) = \frac{0.01}{\sqrt{3}} = 0.006 \text{ mm}$$

由于数显深度卡尺分辨力引入的不确定度分量小于测量重复性引入的不确定度分量。故分辨力值引入的分量可不予考虑。

B.4.3 数显深度卡尺示值误差引入的标准不确定度分量 $u_3(h)$

根据 JJG30 《通用卡尺》的规定, 数显深度卡尺的最大允许误差为 $\pm 0.05\text{mm}$, 按均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 则

$$u_3(h) = 0.05\text{mm} / \sqrt{3} = 0.03\text{mm}$$

B.5 合成标准不确定度 u_c

B.5.1 主要标准不确定度汇总表

表 B.1 内径 108mm 容量筒的不确定度一览表

mm

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	C_i	$ C_i \times u(x_i)$
$u_1(h)$	测量重复性	0.12	1	0.12
$u_3(h)$	深度卡尺示值误差	0.03	1	0.03
$u_c = 0.12$				
$U = 0.24$				

B.5.2 合成标准不确定度 u_c

$$u_c^2 = u_1^2(h) + u_3^2(h)$$

$$u_c = 0.12 \text{ mm}$$

B.6 扩展不确定度 U

$$U = k \times u_c \quad \text{取 } k=2, \text{ 则}$$

$$U = u_c \times k = 2 \times 0.12 = 0.24 \text{ mm}$$

C.1 概述

C.1.2 被测对象：内径 108mm 容量筒。

用游标卡尺分别在筒端面沿圆周方向至少 4 个位置上测量,取平均值作为内径测量结果。

用数显深度卡尺分别在筒内至少 4 个位置上测量，测量时将数显深度卡尺测量面分别与筒端面充分接触，取平均值作为净高测量结果。

通过对容量筒的内径和净高的测量，计算出容量筒容量。

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \quad (\text{C.1})$$

式 (C.1) 中: V ——容量筒容量;

d——筒内径

h ——筒淨高。

C.3 方差和灵敏系数

依据 $u_c^2(y) = \sum [\partial f / \partial x_i]^2 u^2(x_i)$

$$\text{有 } u_c^2(V) = c^2(d)u^2(d) + c^2(h)u^2(h)$$

$$\text{式中 } c(d) = \frac{\partial V}{\partial d} = \frac{\pi d}{2} h \quad c(h) = \frac{\partial V}{\partial h} = \frac{\pi d^2}{4}$$

C.4 合成标准不确定度 u_c

C.4.1 主要标准不确定度汇总表

表 C.1 内径 108mm 容量筒的不确定度一览表

8

$u(h)$	净高	0.24	$\frac{\pi d^2}{4}$	2211.76
$u_c = 5652.88 \text{mm}^3$				
$U = 11305.75 \text{mm}^3 = 0.02L$				

C.4.2 合成标准不确定度 u_c

$$u_c^2 = c^2(d)u^2(h) + c^2(h)u^2(h)$$

$$u_c = 5652.88 \text{mm}^3$$

C.5 扩展不确定度 U

$$U = k \times u_c \quad \text{取 } k=2, \text{ 则}$$

$$U = u_c \times k = 2 \times 5652.88 = 11305.75 \text{mm}^3 \approx 0.02L$$

广西市场监管局

附录 D

校准证书内容及内页格式

D.1 校准证书至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期；
- h) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- l) 校准证书签发人的签名、职务，以及签发日期；
- m) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

D.2 校准证书内页格式见表 E.1

表D.1 校准证书内页格式

序号	校准项目	校准结果	测量不确定度
1	容量筒内径		
2	容量筒净高		
3	容量筒容量		

校准员：

核验员：

注：校准证书的内容应符合 JJF1071《国家计量校准规范编写规则》的要求。由于各实验室对校准证书有自己的设计，本附录仅建议与校准内结果相关部分的内页格式。其中的部分内容可以由于实验室的证书格式不同而在其他部分表述。

JJF (桂) 58-2018

广西市场监管局

广西壮族自治区

地方计量技术规范

容量筒校准规范

JJF (桂) 58-2018

广西壮族自治区质量技术监督局颁布