



中华人民共和国工业和信息化部 建材计量技术规范

JJF(建材) XXXX-202X

砂浆密度测定仪校准规范

Calibration Specification for Mortar Density Meters

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

砂浆密度测定仪校准规范

Calibration Specification for
Mortar Density Meters

JJF（建材）××××—
202X

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：北京建筑材料检验研究院股份有限公司

北京环科环保技术有限公司

本规范委托全国建材工业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

崔 焱（北京建筑材料检验研究院股份有限公司）

郭凌宇（北京建筑材料检验研究院股份有限公司）

白静国（北京环科环保技术有限公司）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	1
5 校准条件.....	2
5.1 校准环境条件	2
5.2 计量标准器	2
6 校准项目和校准方法.....	2
6.1 外观检查	2
6.2 容量筒容量校准	2
6.3 电子天平校准	3
7 校准结果表达.....	3
8 复校时间间隔.....	4
附录 A 砂浆密度测定仪原始记录表参考格式.....	5
附录 B 砂浆密度测定仪校准证书内页参考格式.....	6
附录 C 容量示值误差的测量不确定度评定示例.....	7

引 言

本规范是以JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行起草的。

本规范为首次发布。

砂浆密度测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于砂浆密度测定仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 1036 电子天平检定规程

JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

砂浆密度仪是根据 JGJ/T 70 中密度试验要求设计的用于测定砂浆拌和物捣实后的密度测试的仪器，密度仪主要由容量筒和天平组成。其工作原理是：通过称量容量筒质量及砂浆和容量筒总质量，计算容量筒内砂浆质量，容量筒内砂浆质量与容量筒体积之比即为砂浆密度。

砂浆密度测定仪的结构见图 1，天平示意图见图 2。

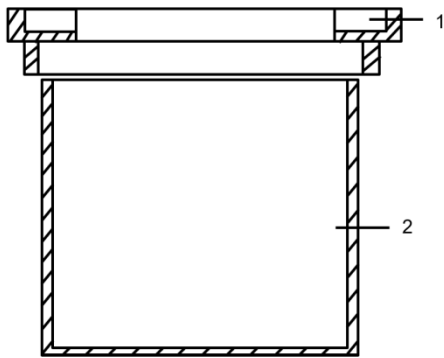


图 1 容量筒示意图

1-漏斗；2-容量筒

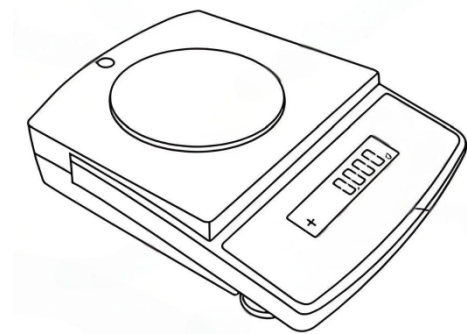


图 2 天平示意图

4 计量特性

砂浆密度测定仪计量特性技术要求见表 1

表 1 砂浆密度测定仪计量特性技术要求

参数名称		测量范围	最大允许误差
容量筒	容量	1L	$\pm 0.01\text{L}$
天平	质量	(2~5) kg	$\pm 1.5\text{g}$
注：以上指标不用于合格性判定，仅供参考。			

5 校准条件

5.1 校准环境条件

砂浆密度测定仪校准在温度为 $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于80%的条件下进行。

5.2 计量标准器

计量标准器的性能指标要求如表2所示。

表2 计量标准器的性能指标

计量器具名称	技术要求	用 途
标准砝码	测量范围 2g~5kg; M1 等级及以上标准砝码, $ \text{MPE} =250\text{mg}$	天平校准
电子天平	测量范围 2g~5kg, 显示分度值 0.1g, MPE: $\pm 1.5\text{g}$	容量校准

6 校准项目和校准方法

6.1 外观检查

校准前，检查容量筒外观良好，内表面平整无杂质，天平归零，处于水平位置，显示正常。

6.2 容量筒容量校准

采用一块能覆盖容量筒顶面的玻璃板，先称出玻璃板和容量筒质量 m_1 。然后向容量筒中灌入温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 的去离子水 ($\rho_{\text{水}} = 1.0\text{kg/L}$)，灌到接近上口时，一边不断加水，一边把玻璃板沿筒口推入盖严。玻璃板下应无气泡，然后擦净后连同玻璃板一起称出质量 m_2 ，重复此测量过程 3 次。

容量筒容量示值误差按公式 (1) 计算：

$$\Delta V = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}} - 1 \quad (1)$$

式中:

ΔV —容量筒容量示值误差, L;

m_1 —容量筒和玻璃板质量, kg;

m_2 —容量筒、水和玻璃板质量, kg;

$\rho_{\text{水}}$ —水的密度, kg/L。

取 3 次测量结果的绝对值最大者作为容量示值误差的校准结果。

6.3 电子天平校准

电子天平示值误差按照 JJG 1036 进行测定, 其中校准点选取 0.5kg, 1.5kg, 2.5kg, 按公式 (2) 进行计算。

$$E = I - L \quad (2)$$

式中:

E —示值误差, kg;

I —天平的示值, kg;

L —标准砝码质量值, kg。

7 校准结果表达

经校准后的仪器应出具校准证书, 证书中至少应包括以下信息:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点;
- d) 证书编号等唯一性标识、每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和客户地址;
- f) 测定仪的名称、制造单位、型号规格、编号;
- g) 进行校准的日期;
- h) 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期说明;
- 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) 对校准规范偏离的说明（适用时）；
- m) 校准证书或校准报告签发人签名或等效标识；
- n) 校准人和核验人签名；
- o) 校准证书签发日期；
- p) 校准结果仅对该被校对象有效的声明；
- q) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

8 复校时间间隔

建议复校间隔时间为一年。

注：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缩短复校时间间隔。

附录 A

砂浆密度测定仪原始记录表参考格式

砂浆密度测定仪校准原始记录表

校准依据							
校准用 计量标准 器		计量标准器名称					
		计量标准器编号					
		测量范围					
		准确度等级					
		标准器证书编号					
		有效期至					
溯源性说明							
校准条件		温度 (°C)			相对湿度 (%)		
		校准地点					
校 准 过 程	基本 信息	校准证书编号					
		客户名称					
		客户地址					
		样品名称			规格型号		
		制造单位			样品编号		
	外观检查						
	校准数据	校准项目	校准结果			最大值	示值误差
		容量筒容量					
		校准项目	校准结果			示值误差	
		电子天平	0.5kg				
			1.5kg				
			2.5kg				
	容量示值误差校准结果的测量不确定度						
	接收日期	年 月 日		校准日期	年 月 日		
	发布日期	年 月 日	校准员		核验员		

附录 B

砂浆密度测定仪校准证书内页参考格式

校准依据		
校准用 计量标准 装置	计量标准器名称	
	计量标准器编号	
	测量范围	
	准确度等级	
	证书编号	
	有效期至	
溯源性说明		
校准地点		
校准环境		

校准结果

校准项目	示值误差	
容量筒容量		
电子天平	0.5kg	
	1.5kg	
	2.5kg	
容量示值误差校准结果的 测量不确定度	$U=$, $k=2$	

附录 C

容量示值误差的测量不确定度评定示例

C.1 校准方法：按本规范第 6.2 条的规定进行。

C.2 校准环境：温度 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 、相对湿度不大于 80 %。

C.3 计量标准及主要技术指标：

校准计量标准器使用电子天平，测量范围为 $(0 \sim 5) \text{ kg}$ ，在测量范围内，最大允许示值误差为 $\pm 1.5 \text{ g}$ 。

C.4 测量对象

容量筒容量示值误差，测量范围为容量筒容量 1L，对其进行校准。

C.5 数学模型

$$\Delta V = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}} - V \quad (\text{C.1})$$

式中：

ΔV —容量筒容量示值误差，L；

m_1 —容量筒和玻璃板质量，kg；

m_2 —容量筒、水和玻璃板质量，kg；

$\rho_{\text{水}}$ —水的密度，kg/L。

C.6 测量不确定度分量

C.6.1 测量重复性引入的标准不确定度分量

根据 3 次校准结果，其示值误差分别为 -0.001 L 、 -0.003 L 、 -0.002 L ，则用极差法得极差 $R = 0.002 \text{ L}$ ，由其引入的标准不确定度分量

$$u_1 = \frac{0.002 \text{ L}}{1.69} = 0.00118 \text{ L} \quad (\text{C.2})$$

C.6.2 计量标准器 MPE 引入的标准不确定度分量

计量标准器的 MPE 为 $\pm 1.5 \text{ g}$ ，视为均匀分布，则由其引入的标准不确定度分量：

$$u_2 = V = \frac{m}{\rho_{\text{水}}} = 0.0015 \text{ kg} / \sqrt{3} / (1.0 \text{ kg/L}) = 0.00087 \text{ L} \quad (\text{C.3})$$

C.6.3 其他因素影响

在规定的条件下进行校准，其他影响要素可视为包含在测量重复性的影响之中，忽略。

C.7 输入量的标准不确定度汇总一览表

表 C.1 输入量的标准不确定度汇总一览表

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度	
u_1	测量重复性	0.00118L	
u_2	计量标准器 MPE	0.00087L	

C.8 合成标准不确定度, u_c

由数学模型可知各量的灵敏系数均为 1, 而且其各量为不相关, 则

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0.00147L \quad (\text{C.4})$$

C.9 扩展不确定度, U

$$U = ku_c = 0.003L \quad (k=2)。$$
