

陕西省地方计量技术规范

JJF (陕) XX-XXXX

砂浆稠度测定仪校准规范

Calibration Specification for Tester for Mortar Consistency

(报批稿)

2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布

砂浆稠度测定仪校准规范

Calibration Specification for Tester for
mortar consistency

JJF(陕)XX—XXXX

归口单位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：西安计量技术研究院

本规范条文由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

武宏璋（西安计量技术研究院）

王 凯（西安计量技术研究院）

任志刚（西安计量技术研究院）

参加起草人：

张 娟（西安计量技术研究院）

王 冰（西安计量技术研究院）

黄炯力（西安计量技术研究院）

目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 概述.....	(1)
4 计量特性.....	(2)
4.1 滑动部分质量.....	(2)
4.2 标准圆锥尺寸.....	(2)
4.3 盛装砂浆的圆锥筒.....	(2)
4.4 深度指示装置示值误差.....	(2)
4.5 深度指示装置重复性.....	(2)
5 校准条件.....	(2)
5.1 环境条件.....	(2)
5.2 校准项目和校准用标准器.....	(2)
6 校准方法.....	(3)
6.1 校准前的检查.....	(3)
6.2 校准方法.....	(3)
7 校准结果表达.....	(4)
8 复校时间间隔.....	(4)
附录 A 砂浆稠度测定仪校准记录格式.....	(5)
附录 B 砂浆稠度测定仪校准证书（内页格式）.....	(6)
附录 C 推荐的校准证书内容.....	(7)
附录 D 砂浆稠度测定仪指示装置示值误差测量不确定度评定.....	(8)

引 言

本规范是针对砂浆稠度测定仪的校准制定的计量技术规范。本规范的编写是以JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JGJ/T 70-2009《建筑砂浆基本性能试验方法标准》为基础和依据新制定的计量技术规范。

本规范为首次发布。

砂浆稠度测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于砂浆稠度测定仪的校准。

2 引用文件

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JGJ/T 70-2009 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

砂浆稠度测定仪是测量砂浆稠度的专用计量仪器，通过标准圆锥以固定的试验力垂直插入砂浆深度来表达的。砂浆稠度测定仪由标准圆锥滑动部分、立柱、圆锥筒、深度指示装置等主要部件组成。结构如下图1、图2所示。

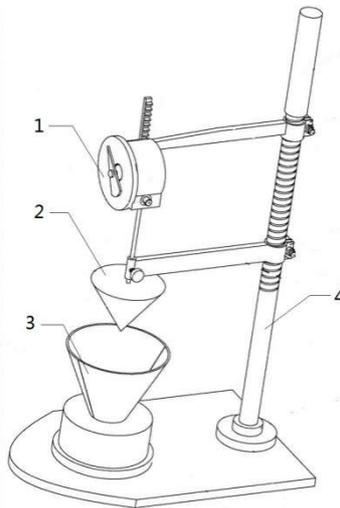


图1 指针式砂浆稠度测定仪示意图

1—深度指示装置；2—标准圆锥；3—圆锥筒；4—立柱

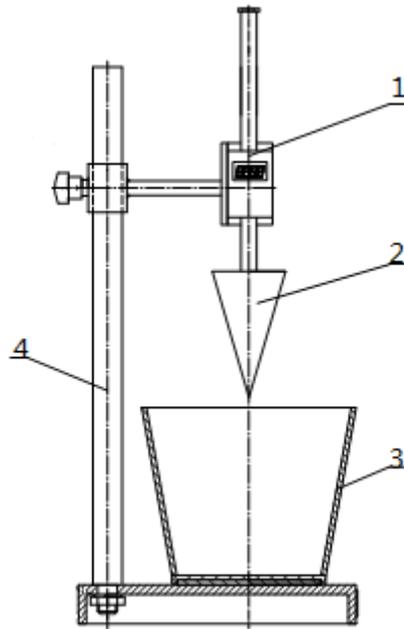


图2 数显式砂浆稠度测定仪示意图

1—深度指示装置；2—标准圆锥；3—圆锥筒；4—立柱

4 计量特性

- 4.1 滑动部分质量： $300\text{g} \pm 2\text{g}$ 。
- 4.2 标准圆锥尺寸：圆锥锥底直径 $75 \pm 0.5\text{mm}$ ，锥体高度 $145 \pm 0.5\text{mm}$ 。
- 4.3 盛装砂浆的圆锥筒：上口直径为 $\phi 150\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 。
- 4.4 深度指示装置示值误差不超过 $\pm 0.5\text{mm}$
- 4.5 深度指示装置示值重复性不超过 0.5mm 。

注：校准不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

- 5.1.1 温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于80%。
- 5.1.2 环境应无腐蚀性介质，无振动及强磁场干扰。

5.2 校准项目和校准用标准器

校准项目和校准用标准器见表1。允许使用满足技术要求的其他校准用标准器进行校准。

表1 校准项目和校准用标准器

序号	校准项目	校准用标准器及其他设备技术要求
1	标准圆锥滑动部分质量	电子天平测量范围不小于500g，分度值10mg
2	标准圆锥锥底直径、锥高	卡尺测量范围不小于200mm，MPE：±0.03mm
3	圆锥筒上口直径	卡尺测量范围不小于200mm，MPE：±0.03mm
4	深度指示装置示值误差	量块，5等
5	深度指示装置重复性	量块，5等

6 校准方法

6.1 校准前的检查

6.1.1 砂浆稠度测定仪各运动部分顺滑、无卡滞现象，指示装置清晰，刻线均匀。

6.1.2 指示装置示值范围为 (0~145)mm，最小分度值不超过1mm。圆锥筒的深度大于标准圆锥的高度。

6.1.2 校准前，砂浆稠度测定仪和校准用标准器等温时间不少于4h。

6.2 校准方法

6.2.1 滑动部分质量的校准

卸下砂浆稠度测定仪标准圆锥滑动部分，放到电子天平上称量，重复称量 3 次，取平均值作为校准结果。

6.2.2 标准圆锥的校准

用卡尺测量标准圆锥锥底直径和锥体高度时，应在相互垂直的方向上各测量一次，以两次测量的平均值作为校准结果。

6.2.3 圆锥筒的校准

用卡尺测量圆锥筒上口直径时，应在相互垂直的方向上各测量一次，以两次测量的平均值作为校准结果。

6.2.4 深度指示装置示值误差校准

使砂浆稠度测定仪处于水平状态，将圆锥筒卸下，然后用量块测量深度指示装置的示值误差，在测定仪深度指示范围内测量不少于 5 个均匀分布点，在每个点重复测量 3 次，按公式 (1) 计算深度指示装置示值误差。

$$\delta = L - L_0 \quad (1)$$

式中：

δ ——测量位置示值误差，mm；

L ——测量位置 3 次测量的平均值，mm；

L_0 ——测量位置量块的实际值，mm。

6.2.5 深度指示装置的重复性校准

各测量位置的重复性由该点三次测量结果的最大值与最小值之差作为该点的重复性。

7 校准结果表达

校准后的砂浆稠度测定仪出具校准证书。校准证书内容及内页格式见附录B和附录C。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过1年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的，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。

附录 A

砂浆稠度测定仪校准记录格式

记录（证书）编号：第1页共1页

委托单位				地址		
被校准 计量器具	名称			型号规格		
	制造厂			出厂编号		
使用的主要计 量标准器具	名称/型号规格/编 号	测量范围	不确定度/准确度等 级/最大允许误差	检定单位/证 书号	有效期至	
依据				校准地点		
测量结果不确 定度				环境条件	温度：℃	
					相对湿度： %	
校准项目			校准结果			
外观及相互作用						
标准圆锥滑动部分质量	1			平均值		
	2					
	3					
标准圆锥锥底直径	1			平均值		
	2					
标准圆锥锥底锥高	1			平均值		
	2					
圆锥筒上口直径	1			平均值		
	2					
深度指示装置示值误差	1			示值误差		
	2			示值误差		
	3			示值误差		
	4			示值误差		
	5			示值误差		
深度指示装置重复性	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
			测量不确定度：U=		k=	

校准员_____ 核验员_____ 校准日期_____年____月____日

附录 B

砂浆稠度测定仪校准证书（内页格式）

序号	校准项目	校准结果
1	外观及相互作用	
2	标准圆锥滑动部分质量	
3	标准圆锥锥底直径	
4	标准圆锥锥底锥高	
5	圆锥筒上口直径	
6	深度指示装置示值误差	
7	深度指示装置重复性	
测量不确定度： $U=$		$k=$

此页以下空白

附录 C

推荐的校准证书内容

校准证书的内容应排列有序，格式清晰，至少应包括以下内容：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

附录 D

砂浆稠度测定仪指示装置示值误差

测量不确定度评定

D.1 校准方法

使砂浆稠度测定仪处于水平状态，将其圆锥筒卸下，然后用量块测量指示装置的示值误差，在测定仪指示范围内测量不少于 5 个均匀分布点。以分度值为 0.5mm，测量位置为 125mm 处为例进行不确定度评定。

D.2 测量模型

D.2.1 建立测量模型如下：

$$\delta = L - L_0 \quad (\text{D.1})$$

式中：

δ ——测量位置示值误差，mm；

L ——测量位置 3 次测量的平均值，mm；

L_0 ——测量位置量块的实际值，mm。

D.2.2 不确定度传播率及灵敏系数

测量不确定度各分量彼此独立，依据公式

$$u_c^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial y}{\partial x_i}\right)^2 \cdot u_{x_i}^2 \quad (\text{D.2})$$

可得：

$$u_c^2 = u^2(\delta) = c_1^2 \cdot u^2(L) + c_2^2 \cdot u^2(L_0) \quad (\text{D.3})$$

灵敏系数

$$c_1 = \partial\delta / \partial L = 1 \quad (\text{D.4})$$

$$c_2 = \partial\delta / \partial L_0 = -1 \quad (\text{D.5})$$

D.3 标准不确定度来源

D.3.1 由被校仪器引入的测量不确定度 $u(L)$ D.3.2 由校准用标准器引入的测量不确定度 $u(L_0)$

D.4 标准不确定度分量

D.4.1 被校仪器引入的不确定度分量 $u(L)$

该不确定度主要为被校仪器指示装置的量化误差或测量重复性引起的。

D.4.1.1 砂浆稠度测定仪测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(L)$ ，可以通过连续测量得到的测量列，采用 A 类方法评定。重复测量 10 次，数据见表 D.1。

表 D.1 测量重复性观测列

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (mm)	125.0	125.0	125.0	125.0	125.1	125.0	125.0	125.0	125.1	125.0
标称值 (mm)	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0
平均值	125.02mm				单次测量标准差				0.042mm	

实际测量时以单次测量作为测量结果，可得标准不确定度为：

$$u_1(L)=0.042\text{mm} \quad (\text{D.6})$$

D.4.1.2 深度指示装置分度值量化误差估算引起的标准不确定度 $u_2(L)$

砂浆稠度测定仪指示装置的分辨力为 0.5mm,其半宽区间为 0.25mm，量化误差为

$\frac{0.25}{2} = 0.125\text{mm}$ ，认为其为均匀分布，包含因子 k 取 $\sqrt{3}$ ，则：

$$u_2(L) = \frac{0.125}{\sqrt{3}} = 0.072\text{mm} \quad (\text{D.7})$$

因此被校仪器引入的不确定度分量 $u(L)$ ：

$$u(L) = u_2(L) = 0.072\text{mm} \quad (\text{D.8})$$

D.4.2 由校准用标准器引入的测量不确定度 $u(L_0)$

校准用标准器引入的测量不确定度 $u(L_0)$ 主要来源于量块长度尺寸的不确定度，采用 B 类方法进行评定。五等量块的长度为 $100\text{mm} < L \leq 150\text{mm}$ 时，其测量不确定度为 $1.2 \mu\text{m}$

$$u(L_0) \approx 0.001\text{mm} \quad (\text{D.9})$$

D.5 标准不确定度分量见表 D.2

表 D.2 各标准不确定度分量

输入量的标准不确定度分量			灵敏系数 $c_i = \partial f / \partial x_i$	输出量的标准不确定度分量
来源	符号	数值		$ c_i \times u(x)$
由被校仪器引入的测量不确定度	$u(L)$	0.072	$c_1 = \partial \delta / \partial L = 1$	0.072
由校准用标准器引入的测量不确定度	$u(L_0)$	0.001	$c_2 = \partial \delta / \partial L_0 = -1$	0.001

D.6 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相干，所以：

$$u_c(\delta) = \sqrt{(0.072)^2 + (0.001)^2} \approx 0.07\text{mm} \quad (\text{D.10})$$

D.7 扩展不确定度评定取包含因子 $k=2$ ，则

$$U = u_c(\delta) \times k \approx 0.14\text{mm} \quad (\text{D.11})$$

