

中华人民共和国国家计量技术规范  
《砂浆及混凝土凝结时间测定仪校准规范》  
(征求意见稿)  
编制说明

规范编写组

2023 年 6 月

# 《砂浆及混凝土凝结时间测定仪校准规范》编制说明

## 一、任务来源

根据市监计量发[2022]70号“市场监管总局办公厅关于下达《2022年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划》的通知”，由江西省交通工程质量监督站试验检测中心牵头起草国家计量技术规范《砂浆及混凝土凝结时间测定仪校准规范》，参加起草单位为交通运输部天津水运工程科学研究所、江西省检验检测认证总院计量科学研究院。

## 二、项目背景

砂浆及混凝土凝结时间测定仪是用于砂浆及混凝土拌合物凝结时间测定的专用仪器。其中砂浆凝结时间测定仪是用于测定墙面砂浆和砌墙砂浆以贯入阻力表示的凝结速度和凝结时间的仪器，混凝土凝结时间测定仪也称为混凝土贯入阻力测定仪，是用于混凝土拌合物凝结时间测定试验的专用仪器。其工作原理都是：根据试件的贯入阻力选择适当的贯入试针，通过在一定时间间隔内不断的贯入，分别记录时间和相应的贯入阻力值，并绘制相应曲线图，从而确定砂浆及混凝土凝结时间。通过调研砂浆及混凝土凝结时间测定仪生产厂家和使用单位，了解国内砂浆及混凝土凝结时间测定仪生产状况和使用情况，利用现有设备试验，制定控制砂浆及混凝土凝结时间测定仪计量性能的校准项目、技术要求和校准方法，编制砂浆及混凝土凝结时间测定仪校准规范。

《砂浆及混凝土凝结时间测定仪校准规范》由江西省交通工程质量监督站试验检测中心主要起草，交通运输部天津水运工程科学研究所、江西省检验检测认证总院计量科学研究院参与起草，归口全国水运专用计量器具计量技术委员会。

## 三、编写过程

### 1、工作进程

2021年底接受任务后确定了规范编写小组成员，初步拟定了工作计划；2022年初完成了人员、设备和参考资料的准备工作；

2022年3月至7月，实地调研国内河北省、浙江省、江苏省、上海市等地砂浆及混凝土凝结时间测定仪生产厂家和使用单位，了解国内砂浆及混凝土凝结时

间测定仪生产状和使用情况，提出合理科学控制砂浆及混凝土凝结时间测定仪计量性能的校准项目、技术要求和校准方法，同时考虑选取现有的标准器满足检定要求。

2022年8月至9月，根据调研情况以及相关技术资料对砂浆及混凝土凝结时间测定仪关键参数进行分析，开展了主要计量参数的研究，征求行业内专家及一线技术人员的意见，确定了仪器计量技术参数。设计计量技术参数试验总体方案，分解设计目标，开展相关参数计量校准试验方法的研究，并编写校准规范草案稿。

2022年10月～2023年2月，规范编写组与无锡建仪仪器机械有限公司等砂浆及混凝土凝结时间测定仪生产厂家，选定多种不同规格、型号多个批次设备进行比对试验。通过对试验情况进行归纳总结，结合国内相关技术资料，于2022年12月完成规程的征求意见稿，并开始征求国内同行专家意见。

2023年3月至5月，根据专家反馈修改意见，编写组进行交流讨论后对征求意见稿进行修改完善，并再次发出征求意见。

2、人员分工

起草单位	起草人	项目分工
江西省交通工程质量监督站试验检测中心	朱木锋	规范编写与统筹
江西省交通工程质量监督站试验检测中心	朱 军	资料搜集、校准方法研究
交通运输部天津水运工程科学研究所	陈允约	计量性能指标的试验验证
江西省检验检测认证总院计量科学研究院	胡志刚	试验验证、前期调研
江西省交通工程质量监督站试验检测中心	谭显峰	资料搜集、协助编写
江西省检验检测认证总院计量科学研究院	尚旭阳	协助进行试验验证

四、编写依据

1. 编制依据

本规范引用下列文献：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJG 455 工作测力仪

JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准

JTS/T236 水运工程混凝土试验检测技术规范

JTG 3420-2020 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

## 2. 编制原则

依据JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准及JTG 3420-2020中T0527-2005水泥混凝土拌合物凝结时间试验方法、JTG 3420-2020中T0592-2020水泥砂浆凝结时间试验方法，对砂浆及混凝土凝结时间测定仪开展校准试验，反复进行重复性的实验，积累原始数据，分析砂浆及混凝土凝结时间测定仪的计量特性，合理地制定砂浆及混凝土凝结时间测定仪的计量性能、校准条件、校准项目和方法、校准结果的处理等，从而编写出适用于砂浆及混凝土凝结时间测定仪的国家校准规范。在编制过程中起草小组掌握以下几个原则：

(1)校准项目和技术指标与JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准及JTG 3420-2020中T0527-2005水泥混凝土拌合物凝结时间试验方法、T0592-2020水泥砂浆凝结时间试验方法标准一致；

(2)尽量使用现有设备；

(3)要体现目前技术的先进性；

(3)在实施时的可操作性和可行性。

## 五、主要技术内容的论证

按照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》的要求制订本校准规范。在内容格式上保持一致，校准规范的具体内容有范围、引用文件、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果的表达、校准周期以及相关的附录A、附录B、附录C、附录D。

### 1. 范围

本规范适用于砂浆及混凝土凝结时间测定仪的校准。

### 2. 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 455 工作测力仪

JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准

JTS/T236 水运工程混凝土试验检测技术规范

JTG 3420 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

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

砂浆凝结时间测定仪是用于砂浆拌合物凝结时间测定的专用仪器，是用于测定墙面砂浆和砌墙砂浆以贯入阻力表示的凝结速度和凝结时间的仪器。其工作原理是：用截面积为 $30\text{mm}^2$ 的试针，通过在一定时间间隔内不断的贯入，分别记录时间和相应的贯入阻力值，并绘制相应曲线图，从而确定砂浆凝结时间。砂浆凝结时间测定仪的结构见图1。

混凝土凝结时间测定仪也称为混凝土贯入阻力测定仪，是用于混凝土拌合物凝结时间测定试验的专用仪器，其加荷装置有电动自动加载和手动加载两种。其工作原理是：根据试件的贯入阻力选择适当的贯入试针，通过在一定时间间隔内不断的插入，并及时更换贯入测针，测得试件初凝和终凝的时间和贯入力，通过计算贯入阻力，同时绘制时间与贯入阻力曲线图，从而确定混凝土拌合物凝结性能。混凝土凝结时间测定仪的组成结构见图2、图3。

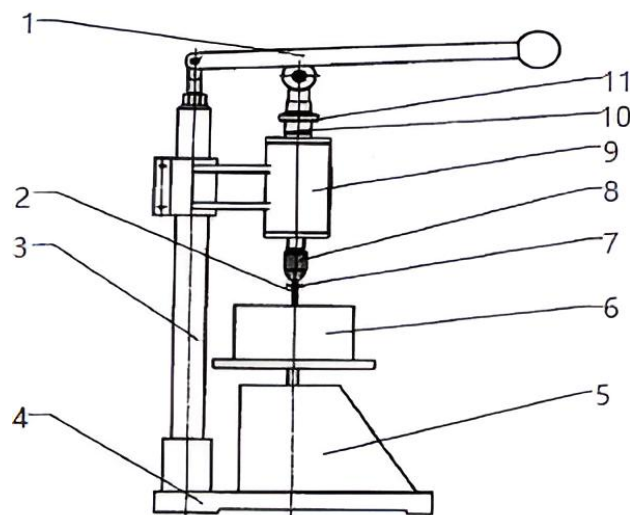


图1 砂浆凝结时间测定仪示意图

1——手柄；2——试针；3——立柱；4——底座；5——压力显示器；6——试模；

7——接触片；8——钻夹头；9——支架；10——主轴；11——限位螺母。

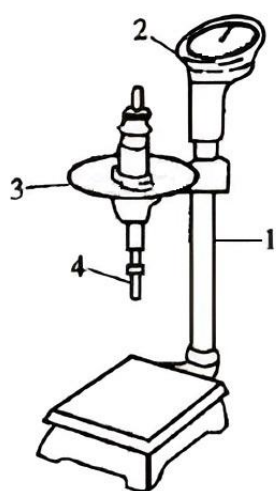


图 2 手动式混凝土凝结时间测定仪示意图

1——主体；2——刻度盘；3——手轮；4——测针。

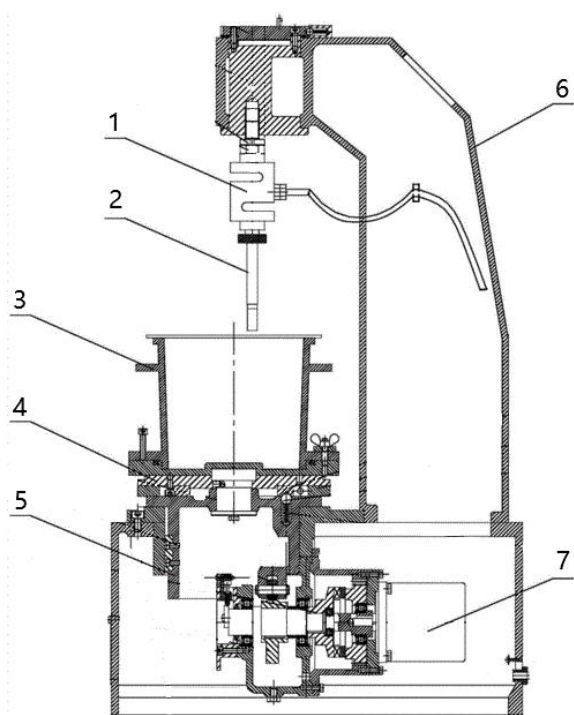


图 3 自动式混凝土凝结时间测定仪示意图

1——测力仪；2——贯入针；3——试料模；4——底盘；

5——升降装置；6——立柱；7——电动机。

#### 4. 计量特性

##### 4.1 试验力

##### 4.1.1 砂浆凝结时间测定仪

试验力示值误差： $\pm 0.5\%FS$ ，试验力重复性： $\leq 0.5\%FS$ 。

依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》及JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》中对砂浆凝结时间测定仪力值的要求，参考JJG 455-2000《工作测力仪检定规程》增加了力值重复性的要求。最后确定计量性能。

4.1.2混凝土凝结时间测定仪

试验力示值误差： $\pm 1\%FS$ ，试验力重复性： $\leq 1\%FS$ 。

依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》及JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》中对混凝土凝结时间测定仪力值的要求，参考JJG(交通) 095-2009《混凝土贯入阻力测定仪》、JJG 455-2000《工作测力仪检定规程》增加了力值重复性的要求。最后确定计量性能。

4.2 贯入试针直径

贯入试针直径要求见表1。

砂浆凝结时间测定仪依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》、JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》贯入试针直径截面积为 $30\text{mm}^2$ 的技术要求，按圆面积计算公式，计算得出直径。最后确定计量性能。

混凝土凝结时间测定仪依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》、JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》贯入试针直径截面积为 $20\text{mm}^2$ 、 $50\text{mm}^2$ 、 $100\text{mm}^2$ 的技术要求，按圆面积计算公式，计算得出直径，且与JJG(交通) 095中技术要求格式保持一致。最后确定计量性能。

表1 贯入试针直径

名称	工作截面 $\text{mm}^2$	测头直径 $\text{mm}$	最大允许误差 $\text{mm}$
砂浆凝结时间测定仪	30	6.18	$\pm 0.01$
混凝土凝结时间测定仪	20	5.05	$\pm 0.01$
	50	7.98	$\pm 0.02$
	100	11.28	$\pm 0.02$

4.3 试料筒尺寸

试料筒尺寸要求见表2。

砂浆凝结时间测定仪依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验

规程》、JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》试料筒尺寸的技术要求确定计量性能。

混凝土凝结时间测定仪依据JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》、JTS/T236-2019《水运工程混凝土试验检测技术规范》试料筒尺寸的技术要求确定计量性能。

表 2 试料筒尺寸

单位：mm

名称	内径		深度
砂浆凝结时间测定仪	140±0.3		75±0.1
混凝土凝结时间测定仪	上口	160 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	150±0.3
	下口	150 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	

4.4 加载装置

自动式混凝土凝结时间测定仪需测量加载时间：（10±2）s。

编制依据：编制组通过文献调研和实地考察，了解了砂浆及混凝土凝结时间测定仪的主要生产厂家及产品型号，根据砂浆及混凝土凝结时间测定仪的实际情况及大量的实验结果，综合考虑了JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》、JGJ/T 70-2009《建筑砂浆基本性能试验方法标准》规程的要求，参考了JJG 455-2000《工作测力仪》、JJG(交通) 095-2009《混凝土贯入阻力测定仪》确定了计量性能参数。

5. 校准条件

5.1环境条件

校准环境条件满足以下要求：

- a) 环境温度：15℃～25℃；
- b) 相对湿度：不大于80%；
- c) 其他影响量：周围环境无影响其计量性能的振动和腐蚀性介质。

5.2测量标准及其它设备

依据所采用的校准方法，选择以下满足校准要求的测量设备：

- a) 力值砝码/标准测力仪  
测量范围：（100～1000）N，力值砝码MPE：±0.3%或0.3级标准测力仪；  
测量范围：（10～100）N，力值砝码MPE：±0.1%或0.1级标准测力仪。
- b) 外径千分尺  
测量范围：（0～25）mm，MPE：±4 μm。



c) 游标卡尺

测量范围：（0~200）mm，MPE：±0.03mm。

d) 秒表

测量范围：（0~9）h，MPE：±0.1s/h。

## 6. 校准方法

仪器试验力示值误差和重复性以力值砝码或标准测力仪为标准器进行校准，校准方法参考JJG 455-2000《工作测力仪检定规程》中的力值示值误差和重复性进行制定。

贯入试针直径以外径千分尺为标准器进行校准，试料筒尺寸以游标卡尺为标准器进行校准，校准方法参考JJG（交通）095-2009《混凝土贯入阻力测定仪》中的贯入测针和试样筒的检定方法进行制定。

加载装置加载时间以秒表为标准器进行校准，校准方法参考了JTG 3420-2020《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》T0527-2005中对测针贯入时间的要求允许误差为±2s，综合考虑采用MPE：±0.1s/h的秒表进行测量即可满足试验要求，因此采用秒表通过3次测量取平均值的方法减小误差来进行校准。

## 7. 校准结果

校准结果主要对校准记录、校准报告或证书和校准结果不确定度评定进行了规范。

## 六、试验验证

规范编写过程中，对砂浆及混凝土凝结时间测定仪计量特性所涉及的具体指标进行了试验验证。

## 七、不确定度评定

对砂浆及混凝土凝结时间测定仪力值示值误差的校准结果进行了不确定度评定，见规范附录C《混凝土凝结时间测定仪力值示值误差测量结果不确定度评定示例》、附录D《砂浆凝结时间测定仪力值示值误差测量结果不确定度评定示例》。

---