

水泥安定性试验用沸煮箱校准规范

Calibration Specification for Boiling Test
Chamber of Cement Soundness

编制说明

水泥安定性试验用沸煮箱校准规范

编制说明

一、任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2024 年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科[2024]602 号）的要求，《水泥安定性试验用沸煮箱校准规范》（计划号 JJFX（建材）010-2024）已列入 2024 年制修订计划，由中国建筑材料科学研究总院有限公司负责起草工作。

二、规范起草的背景、目的与意义

水泥是我国社会发展和经济建设基础性原材料，在工程建设领域发挥着不可替代的作用。在重大工程中水泥质量是整个工程成败的决定性因素之一。水泥的安定性指标关乎混凝土工程的质量和安全，影响工程的安全性和服役寿命。因此，水泥安定性试验及其评价至关重要，而水泥安定性试验用沸煮箱成为了当前检验部门广泛使用的试验仪器之一，它广泛的应用于水泥等建材行业的原料研究、质量控制及检验检测等环节。沸煮箱作为安定性检验的专用试验设备，主要用于按 GB/T 1346 标准方法规定要求进行的水泥沸煮安定性检验。

现行水泥安定性试验用沸煮箱检定规程从 1994 年发布实施至今，已历经近 30 年，随着安全要求及设备检定要求的提高及设备的制造水平的进步，现行版养护箱检定规程在仪器设备参数检定、检定条件等方面已无法满足实际使用设备精准度，不利于缩小试验误差、设备技术发展和水泥安全性保障。其次，94 版检定规程引用的标准 GB/T 1346 方法标准已经过几次修订，且现行 JC/T 955-2005《水泥安定性试验用沸煮箱》产品标准发布也晚于本版养护箱校准规程，应根据当前的沸煮箱产品标准的主要技术参数进行检定规程的修订。根据市场调研，目前行业内普遍使用的沸煮箱已经随着自动控制水平的发展实现了自动化、智能化参数设置，且控制精度更高，相对本版检定规程所涉有关参数及其精准度差异较大，不能适应现有检定工作的规范要求，已无法满足沸煮箱的实际检定情况。长期以来，对沸煮箱的检定存在一个误区，即以产品标准替代检定规程，检定重要参数及其精准度无法评估，导致校准人员根据个人经验进行检定，无法按照现行检定规范要求进行该设备的检定。为了保障方法量值传递和结果评判的准确性，必须确保沸煮箱试验设备的可靠，因此，根据 GB/T 1346 及 JC/T 955-2005 对沸煮箱的技术要求和实际市场需求，提出该仪器的检定规程的修订。

而且随着沸煮箱的仪器设备自动化升级和品质提升及标准的更新，原检定规程已不能推动相应的仪器设备的技术提升及建材工业的高质量发展。与传统的沸煮箱相比，智能化仪器产品涉及更先进的零配件，比如传感器件、控温器件、计时器、集成电路等更为先进，而原有的元器件的温控效果和精度对检测准确度难以达到当前的试验技术要求，对建材产品的安定性评价及工程应用的安全性埋下隐患。水泥安定性沸煮箱经过换代升级后，推动了材料科学和工程技术的发展。通过对建材精准的安定性测试，可以更好地了解材料的体积稳定性能，可选择更合适的建材或设计高耐久性的建材产品，可以延长工程使用的寿命，降低维护成本，减少资源和能源消耗，有利于间接提供减碳降碳作用。因此，有必要制定一份具有通用性，技术上具有先进性、指导性的水泥安定性试验用沸煮箱的校准规范，作为建材工业试验检测仪器设备，配套相应水泥产品、试验检测方法、仪器设备等标准的可靠、科学实施，保证水泥沸煮安定性试验的可靠，保障水泥质量和工程的安全，对试验设备产业的升级具有现实意义。

三、规范编制的原则和要求

本规范的编写参考了 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》、JJF 1094-2002《测量仪器特性评定》。本规范的计量特性要求和校准方法参考了 GB/T 1346-2024《水泥标准稠度用水量、凝结时间与安定性检验方法》、JC/T955-2005《水泥安定性试验用沸煮箱》、JJG（建材）109-94《水泥安定性试验用沸煮箱检定规程》中相关定义和技术内容。

四、规范的构成

《水泥安定性试验用沸煮箱校准规范》由八个章节和三个附录组成，它们分别是：1.范围；2.引用文件；3.概述；4.计量特性；5.校准条件；6.校准项目；7.校准结果表达；8.复校时间间隔，以及附录 A~附录 C。

五、规范的编制过程

2025 年 1 月成立了由中国建筑材料科学研究总院有限公司牵头组成的编制组。牵头单位及时与国内主要水泥安定性试验用沸煮箱生产企业、检测机构进行了沟通和联系，并进行了资料的收集工作。

起草人在充分调研生产厂家、检测机构、建筑及环保企业的基础上，深入研究了沸煮箱的原理、结构及常用工作参数，进行了校准方法的设计，技术指标的要求均参考了相关行业

标准、国家标准，并进行了大量水泥安定性沸煮实验。在 2025 年 10 月完成水泥安定性试验用沸煮箱校准规范初稿的撰写，确定了沸煮箱应校准的参数和试验方法，初步规定校准证书应包含的内容及测量不确定度评估方法。完成校准规范征求意见稿后，发送给相关单位及行业专家征求意见，编制组对反馈意见进行科学论证和整理分析，于 2025 年 12 月形成征求意见稿。

六、主要内容编制说明

6.1 适用范围

本规范适用于按 GB/T 1346 进行安定性试验用的沸煮箱的校准。

6.2 引用文件

列举了本规范引用的文件。

6.3 概述

阐述了沸煮箱的组成结构和原理。

6.4 计量特性

6.4.1 箱体内部尺寸

长度： (410 ± 3) mm；

宽度： (240 ± 3) mm；

高度： (310 ± 3) mm。

6.4.2 电热管功率

沸煮箱箱体底部配有两根功率不同的电热管。

小功率电热管功率： $(900 \sim 1100)$ W；

两根电热管总功率： $(3600 \sim 4400)$ W。

6.4.3 电热管距箱底净距离

电热管距箱底的净距离： $(20 \sim 30)$ mm。

6.4.4 绝缘电阻

沸煮箱电源端对机壳的绝缘电阻不小于 $2\text{M}\Omega$ 。

6.4.5 漏水和外表面温度

沸煮箱在工作过程中，水封槽和箱体应不漏水。在箱体 150mm 等高线处的外表面温度不得超过 60°C 。

6.4.6 试件架

沸煮箱内配有雷氏夹试件架和试饼架两种。雷氏夹试件架支撑钢丝间的净距离为： $(10\sim15)\text{mm}$ ；支撑钢丝距电热管的净距离为： $(50\sim75)\text{mm}$ ；隔离钢丝间的净距离为： $(30\sim35)\text{mm}$ 。试饼架篦板距电热管的净距离为： $(50\sim75)\text{mm}$ 。

6.4.7 自动控制系统工作时间

沸煮箱的控制系统分为自动控制和手动控制两种。自动控制时两组电热管同时工作， $(30\pm5)\text{min}$ 后大功率电热管停止工作，此时试验用水已加热至沸腾状态，而小功率电热管继续工作至 $(210\pm5)\text{min}$ 后自动停止。

手动控制需满足可在任意情况下关闭或开启大功率电热管。

6.4.8 沸腾时间

沸煮时间： $(30\pm5)\text{min}$ ；

恒沸时间： $(180\pm5)\text{min}$ 。

6.5 校准条件

6.5.1 环境条件

环境温度： $(15\sim35)^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度： $\leq 80\%$ ；

供电电压： $(220\pm22)\text{V}$ ；

其他条件：检验室内无腐蚀性气体，沸煮箱保持清洁。

6.5.2 校准用标准器及其他设备

校准用标准器见表 1。

表1 校准用标准器

序号	设备名称	主要技术指标
1	钢板尺	测量范围：（0~500）mm；分度值：1mm；最大允许误差： $\pm 0.15\text{mm}$
2	游标卡尺	测量范围：（0~150）mm；分度值：0.02mm；最大允许误差： $\pm 0.03\text{mm}$
3	深度尺	测量范围：（0~150）mm；分度值：0.02mm；最大允许误差： $\pm 0.03\text{mm}$
4	绝缘电阻表	测量范围：（0~20）M Ω ；额定电压：500 V； 准确度等级：10 级
5	表面温度计	测量范围：大于60℃；分度值：不大于0.2℃
6	秒表	测量范围：大于210min；分度值：0.1s

6.6 校准项目和校准方法

6.6.1 校准项目

煮沸箱的校准项目见表 2。

表 2 煮沸箱校准项目一览表

序号	校准设备名称	校准项目
1	钢板尺	箱体内部尺寸
2	游标卡尺	电热管直径及试件架尺寸
3	深度尺	试件架尺寸及电热管距箱体净距离
4	绝缘电阻表	绝缘电阻及电热管功率
5	表面温度计	箱体外表面温度
6	秒表	电热管工作时间、煮沸时间及恒沸时间

6.6.2 校准方法

校准前应检查仪器外观，不应有影响校准结果的缺陷。仪器各调节部件应能正常工作，各紧固件无松动。仪器通电后，应能正常工作，显示部分应清晰完整。

校准规范分别给出了箱体内部尺寸、电热管功率、电热管距底板距离、绝缘电阻、箱体外表面温度、试件架尺寸、电热管工作时间及沸腾时间的校准方法。

6.7 校准的结果表达

主要依据 JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》而制定。

6.8 复校时间间隔

根据目前国内校准规范的惯例，复校时间间隔建议为一年。

6.9 附录

附录 A 为推荐的原始记录格式，附录 B 为推荐的证书内页参考格式，附录 C 为不确定度评定示例。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、行业计量技术规范中涉及专利的声明

本规范未涉及专利等知识产权问题。

九、与现行相关法规、规章及相关计量技术规范的协调性

本规范与有关的现行法规、规章及相关计量技术规范没有冲突。

十、其他应予说明的事项

无。

水泥安定性试验用沸煮箱校准规范编制组

2025 年 12 月