

ICS 93.160
P 55

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 136—2017
替代 SL 136—95

混凝土热学参数测定仪校验方法

Calibration method for apparatus testing thermal
parameters of concrete

2017-03-08 发布

2017-06-08 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水泥胶砂试模校验方法》
等7项水利行业标准的公告

2017年第13号

中华人民共和国水利部批准《水泥胶砂试模校验方法》(SL 125—2017)等7项为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水泥胶砂试模校验方法	SL 125—2017	SL 125—95	2017.3.8	2017.6.8
2	容量筒校验方法	SL 127—2017	SL 127—95	2017.3.8	2017.6.8
3	混凝土试验用振动台校验方法	SL 129—2017	SL 129—95	2017.3.8	2017.6.8
4	混凝土坍落度仪校验方法	SL 131—2017	SL 131—95	2017.3.8	2017.6.8
5	混凝土拌合物含气量测定仪 (气压式)校验方法	SL 132—2017	SL 132—95	2017.3.8	2017.6.8
6	混凝土热学参数测定仪校验方法	SL 136—2017	SL 136—95	2017.3.8	2017.6.8
7	砂浆和混凝土稠长仪校验方法	SL 137—2017	SL 137—95	2017.3.8	2017.6.8

水利部

2017年3月8日

目 次

前言	V
1 范围	1
2 引用文件	1
3 概述	1
4 技术要求	1
4.1 一般要求	1
4.2 计量技术要求	1
5 校验条件	2
5.1 校验环境	2
5.2 校验用器具	2
6 校验项目和校验方法	2
6.1 校验前的检查	2
6.2 校验项目	2
6.3 校验方法	2
7 校验结果和校验周期	3
7.1 校验结果	3
7.2 校验周期	3
附录 A 混凝土热学参数测定仪校验记录表格式和校验报告格式	4
附录 B 混凝土热学参数测定仪校验证书格式和校验结果通知书格式	6

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排,参照 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的要求,对 SL 136—95《混凝土绝热温升测定仪校验方法》进行修订,并更名为《混凝土热学参数测定仪校验方法》。

本标准共7章和2个附录,主要技术内容有:混凝土热学参数测定仪的技术要求、校验条件、校验项目和校验方法、校验结果和校验周期等。

本次修订的主要内容有:

- 删除了“温度测量精度为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ”的技术要求;
- 增加了绝热温升试验箱绝热性的校验内容;
- 增加了比热试验装置温度跟踪误差的校验内容;
- 增加了导热系数试验装置升温速率和保温性的校验内容;
- 增加了线胀系数试验装置升温速率和保温性的校验内容;
- 重新编写了各项校验方法。

本标准全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为:

- SL 136—95

本标准批准部门:中华人民共和国水利部

本标准主持机构:水利部建设与管理司

本标准解释单位:水利部建设与管理司

本标准主编单位:中国水利水电科学研究院

本标准参编单位:南京水利科学研究院

长江水利委员会长江科学院

北京中水科海利工程技术有限公司

舟山博远科技开发有限公司

北京耐恒检测设备科技发展有限公司

本标准出版、发行单位:中国水利水电出版社

本标准主要起草人:纪国智 王少江 计 涛 刘伟宝 陈 琴 褚华丰 王植槐

本标准审查会议技术负责人:李光伟

本标准体例格式审查人:于爱华

本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司(通信地址:北京市西城区白广路二条2号;邮政编码:100053;电话:010-68204533;电子邮箱:bzh@mwr.gov.cn),以供今后修订时参考。

混凝土热学参数测定仪校验方法

1 范围

本标准适用于混凝土热学参数测定仪的首次校验、后续校验和使用中检查。

2 引用文件

本标准引用了下列文件：

SL 352 水工混凝土试验规程

JG/T 329 混凝土热物理参数测定仪

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

3 概述

混凝土热学参数测定仪是 SL 352 中混凝土绝热温升、比热、导热系数（热扩散率）和线胀系数等试验的专用设备，主要由绝热温升试验装置、比热试验装置、导热系数和线胀系数试验装置、温度传感器和控制系统等组成。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 应有铭牌，其内容包括名称、型号、生产厂家、出厂编号和出厂日期等。
- 4.1.2 资料应齐全，主要包括产品使用说明书、合格证和保修卡等。
- 4.1.3 外观应整洁，各控制开关、旋钮等操作灵活。
- 4.1.4 应有温度自动记录系统。

4.2 计量技术要求

4.2.1 绝热温升试验装置要求如下：

- a) 进行无热源校验时，在温度跟踪状态下运行 72h，试样桶里温度变动值应不大于 0.05°C 。
- b) 绝热温升试验期间，温度跟踪控制系统应能保证绝热试验箱内空气的平均温度与试样中心温度的差值不大于 0.1°C 。

4.2.2 比热试验期间，温度跟踪控制系统应能保证比热试验箱内空气的平均温度与试样加热桶水温的差值不大于 0.2°C 。

4.2.3 导热系数试验装置要求如下：

- a) 导热系数试验箱内循环水的升温速率宜为 $0.5\sim 1.0^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。
- b) 导热系数试验箱内循环水的温度变动值在测量阶段应不大于 1°C ，在稳定热扩散阶段应不大于 0.5°C 。

4.2.4 线胀系数试验装置要求如下：

- a) 线胀系数试验箱内循环水的升温速率宜为 $0.5\sim 1.0^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。
- b) 线胀系数试验箱内循环水的温度变动值在恒温期间应不大于 0.1°C 。

5 校验条件

5.1 校验环境

5.1.1 室内环境清洁、光线充足、无腐蚀性气体和振动干扰。

5.1.2 室内温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

5.2 校验用器具

5.2.1 校验用器具应检定或校准合格，校验前与被检仪器等温平衡时间应不小于 2h，可使用更小分度值或更高等级的器具代替。

5.2.2 主要校验用器具如下：

- a) 温度记录仪：至少接入 4 只温度传感器，温度测量偏差不大于 0.1°C 。能自动记录检测结果并输出到计算机中。
- b) 时钟：有秒针或秒指示。

6 校验项目和校验方法

6.1 校验前的检查

6.1.1 首次校验时，检查铭牌和资料，应满足 4.1.1、4.1.2 的要求。

6.1.2 目测检查外观、控制系统和自动记录系统，应满足 4.1.3、4.1.4 的要求。

6.2 校验项目

混凝土热学参数测定仪首次校验，后续校验和使用中检查项目见表 1。

表 1 校验项目一览表

校验项目	主要校验器具	首次校验	后续校验	使用中检查
绝热温升试验箱的绝热性	温度记录仪、时钟		+	-
绝热温升试验装置的温度跟踪误差	温度记录仪、时钟	+	+	+
比热试验装置的温度跟踪误差	温度记录仪	+	+	+
导热系数试验装置的升温速率和保温性	温度记录仪、时钟	+	+	
绝热系数试验装置的升温速率和保温性	温度记录仪、时钟	+	+	

注 1：首次校验、后续校验和使用中检查的含义参见 JFJ 150《国家计量检定规程编写规则》中首次检定、后续检定和使用中检查的定义。

注 2：“+”表示应校验的项目，“-”表示可不校验的项目。

6.3 校验方法

6.3.1 绝热温升试验箱的绝热性采用无热源校验，参考 JG/T 329 进行，方法如下：

- a) 将与混凝土试样相同体积、温度分别为 40°C 和 60°C 左右的热水装入试样桶内，加盖密封以便消除热交换。然后在试样桶中心插孔同时插入温度记录仪的温度传感器和设备用于温度跟踪控制的温度传感器，关闭绝热试验箱保温门。
- b) 开启设备进入绝热温升工作状态。用温度记录仪记录试样桶内的水温，初始记录间隔时间为 10min，4h 后记录初始温度，并调整记录间隔时间为 30min，再运行 72h。
- c) 72h 运行期间，温度记录仪检测的温度与初始温度的偏差值均应满足 4.2.1 a) 的要求。如偏差值超出跟踪温度变动允许值，应中止校验。修正试验装置的偏差控制参数后，重新开始校验。

6.3.2 绝热温升试验装置的温度跟踪误差的校验。准备新拌混凝土装入试样桶内，再送入绝热试验箱内。将温度记录仪的4支温度传感器，1支放入试样中心；另外3支分别放在试样桶的顶面、中部和底面，同时测量试样中心温度和绝热试验箱内空气的温度。按照 SL 352 进行绝热温升试验，达到 72h 时终止，试验期间试样中心温度和绝热试验箱内空气平均温度的差值应满足 4.2.1 b) 的要求。

6.3.3 比热试验装置的温度跟踪误差的校验。将混凝土比热试件装入加热桶，再送入绝热试验箱内。将温度记录仪的4支温度传感器，1支放入加热桶内水中；另外3支分别放在加热桶的顶面、中部和底面，同时测量加热桶内水温 and 绝热试验箱内空气的温度。按照 SL 352 进行比热试验，试验期间加热桶内水温和绝热试验箱内空气平均温度的差值应满足 4.2.2 的要求。

6.3.4 导热系数试验装置的升温速率和保温性的校验。将混凝土导热系数试件装入试验箱，将温度记录仪的1支温度传感器放入试验箱内水中，测量试验箱内循环水的温度。按照 SL 352 进行导热系数试验，试验期间试验箱内循环水的升温速率和温度变动值应满足 4.2.3 的要求。

6.3.5 线胀系数试验装置的升温速率和保温性的校验。将混凝土线胀系数试件装入试验箱，将温度记录仪的1支温度传感器放入试验箱内水中，测量试验箱内循环水的温度。按照 SL 352 进行线胀系数试验，试验期间试验箱内循环水的升温速率和在恒温期间的温度变动值应满足 4.2.4 的要求。

7 校验结果和校验周期

7.1 校验结果

7.1.1 经校验符合本标准技术要求的混凝土热学参数测定仪，发给校验证书（附校验记录表和校验报告）；经校验不符合本标准技术要求的混凝土热学参数测定仪，发给校验结果通知书（附校验记录和校验报告），并注明不合格项。

7.1.2 校验记录表格式和校验报告格式见附录 A，校验证书格式和校验结果通知书格式见附录 B。

7.2 校验周期

7.2.1 混凝土热学参数测定仪的校验周期应不超过 1 年。停用超过 6 个月或维修后，在使用前应进行校验。

7.2.2 使用频率较高时，宜缩短校验周期。

附录 A

混凝土热学参数测定仪校验记录表格和校验报告格式

表 A.1 混凝土热学参数测定仪校验记录表格格式

仪器型号: _____

出厂编号: _____

环境温度: _____

检查项目	检 查 结 果 (在口中符合打√, 不符合打×)					
铭牌	名称 ☐ 、型号 ☐ 、生产厂家 ☐ 、出厂编号 ☐ 和出厂日期 ☐ 等 (只在首次校验时检查)					
资料	产品使用说明书 ☐ 、合格证 ☐ 、保修卡 ☐ 等 (只在首次校验时检查)					
外观	外观整洁 ☐ ; 各控制开关、旋钮等操作灵活 ☐					
记录系统	有温度自动记录系统 ☐					
校验项目	测 量 结 果					校验器具 名称及编号
绝热温升试验箱 的绝热性	历时/h	初始温度	每隔 0.5h 记录 1 次 至 72h (记录附后)	最大温度偏差 ΔT_1		
	无热源校验 T_{a1} (40℃)					
	无热源校验 T_{a2} (60℃)					
绝热温升试验 装置的温度 跟踪误差	历时/h	0	按规定时间 间隔记录 (记录附后)	72h		
	箱内空气平均温度 T_a /℃					
	试样中心温度 T_c /℃					
	最大温度偏差 ΔT_2 /℃					
出热试验装置 的温度跟踪 误差	历时/min	0	按规定时间 间隔记录 (记录附后)	60min		
	箱内空气平均温度 T_a /℃					
	加热桶中水温 T_{wt} /℃					
	最大温度偏差 ΔT_3 /℃					
导热系数试验 装置的升温 速率	初始温度/℃	设定结束温度/℃	加热起始 时间	加热结束 时间	加热历时 /min	
	加热速率 H_d /(℃/min)					
导热系数试验 装置的保温性	历时/d	按规定时间间隔记录 (记录附后)				
	循环水温度/℃					
	最大水温变动值 ΔT_4 /℃					
线胀系数试验 装置的升温 速率	初始温度/℃	设定结束温度/℃	加热起始 时间	加热结束 时间	加热历时 /min	
	加热速率 H_s /(℃/min)					
线胀系数试验 装置的保温性	恒温历时/h	按规定时间间隔记录 (记录附后)				
	循环水温度 T_w /℃					
	最大水温变动值 ΔT_5 /℃					

校验人: _____

校验人: _____

校验日期: _____

校验地点: _____

表 A.2 混凝土热学参数测定仪校验报告格式

仪器型号: _____ 生产厂家: _____
 出厂编号: _____ 出厂日期: _____
 使用单位: _____ 校验地点: _____
 校验依据: _____ 环境温度: _____

检查项目	技术要求	检查结论	
铭牌	应有铭牌,其内容包括名称、型号、生产厂家、出厂编号和出厂日期等		
资料	资料应齐全,主要包括产品使用说明书、合格证、保修卡等		
外观	外观应整洁,各控制开关、按钮等操作灵活		
记录系统	应有温度自动记录系统		
校验项目	技术要求	测量结果	评定
绝热温升试验箱的绝热性	进行无热流校验时,在温度跟踪状态下运行 72h,试样桶里温度变动值应不大于 0.05℃		
绝热温升试验装置的温度跟踪误差	绝热温升试验期间,温度跟踪控制系统应能保证绝热试验箱内空气的平均温度与试样中心温度的差值不大于 0.1℃		
比热试验装置的温度跟踪误差	比热试验期间,温度跟踪控制系统应能保证试验箱内空气的平均温度与试样加热桶水温的差值不大于 0.03℃		
导热系数试验装置的升温速率	导热系数试验箱内循环水的升温速率宜为 0.5~1.0℃/min		
导热系数试验装置的保温性	导热系数试验箱内循环水的温度变动值在测量阶段应不大于 1℃,在稳定热平衡阶段应不大于 0.5℃		
线膨胀系数试验装置的升温速率	线膨胀系数试验箱内循环水的升温速率宜为 0.5~1.0℃/min		
线膨胀系数试验装置的保温性	线膨胀系数试验箱内循环水的温度变动值在恒温期间应不大于 0.1℃		
校验类型	首次校验 ☐ 后续校验 ☐ 使用中检查 ☐		
校验结论			

校验人: _____ 审核人: _____ 批准人: _____
 校验日期: _____ 校验机构(盖章): _____

附录 B

混凝土热学参数测定仪校证书格式和校验结果通知书格式

B.1 混凝土热学参数测定仪校证书格式

×××××× (校验单位名称)

校 验 证 书

编号: _____

使用单位 _____

仪器名称 _____

仪器型号 _____

生产厂家 _____

出厂编号 _____

根据校验结果, 准予作 _____

_____ 使用。

校验人 _____

审核人 _____

批准人 _____

校验日期 _____ 年 月 日

有效期至 _____ 年 月 日

表 B.2 混凝土热学参数测定仪校验结果通知书格式

×××××× (校验单位名称)

校 验 结 果 通 知 书

编号: _____

使用单位 _____

仪器名称 _____

仪器型号 _____

生产厂家 _____

出厂编号 _____

根据校验结果 _____ , _____ , _____ , _____

_____ 项技术指标不符合要求。

校验人 _____

审核人 _____

批准人 _____

校验日期 _____ 年 月 日

标准历次版本编写者信息

SL 136—95

本标准主编单位：中国水利水电科学研究院

本标准参编单位：南京水利科学研究院
长江科学院

本标准主要起草人：李金玉 曹建国 徐文雨 王昌义 朱兴华



水利水电技术标准咨询服务中心 简介

中国水利水电出版社标准化出版分社

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一直把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣获首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近四万种、数亿余册（套、盘）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（中国水利水电出版社标准化出版分社）是水利部指定的行业标准出版、发行单位，主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版、发行及推广工作。

主 任：王德鸿 010-68545951 电子邮件：wdh@waterpub.com.cn

副 主 任：陈 昊 010-68545981 电子邮件：hero@waterpub.com.cn

主任助理：王 启 010-68545982 电子邮件：wqi@waterpub.com.cn

责任编辑：王丹阳 010-68545974 电子邮件：wdy@waterpub.com.cn

章思洁 010-68545995 电子邮件：zsj@waterpub.com.cn

覃 斌 010-68545889 电子邮件：qwei@waterpub.com.cn

刘媛媛 010-68545948 电子邮件：lyuan@waterpub.com.cn

赵 智 010-68545622 电子邮件：zz@waterpub.com.cn

传 真：010-68317913