



# 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） \*\*\*-\*\*\*\*

## 陶瓷板剪切强度测试仪校准规范

Calibration Specification for Shear Strength Testers of Ceramic Slab

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 陶瓷板剪切强度测试 仪校准规范

JJF（建材） \*\*\*-\*\*\*\*

**Calibration Specification for Shear Strength**

**Testers of Ceramic Slab**

---

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：中国国检测试控股集团陕西有限公司

参加起草单位：贵州省建材产品质量检验检测院

中国质量认证中心

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：**

田 涛（中国国检测试控股集团陕西有限公司）

陈文彬（中国国检测试控股集团陕西有限公司）

孙 琳（中国质量认证中心）

**参加起草人：**

孙立群（贵州省建材产品质量检验检测院）

刘次啟（贵州省建材产品质量检验检测院）

王 泽（中国国检测试控股集团陕西有限公司）

## 目 录

引 言	I
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
6 校准项目和校准方法	2
7 校准结果的表达	4
8 复校时间间隔	4
附录 A 校准证书内页格式	5
附录 B 校准数据原始记录	6
附录 C 试验荷载示值相对误差校准不确定度评定实例	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。

# 陶瓷板剪切强度测试仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于大规格陶瓷板、陶瓷岩板剪切强度测试仪（以下简称测试仪）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 39156 大规格陶瓷板技术要求及试验方法

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

测试仪适用于 GB/T 39156 中陶瓷板剪切强度检测项目的测试。

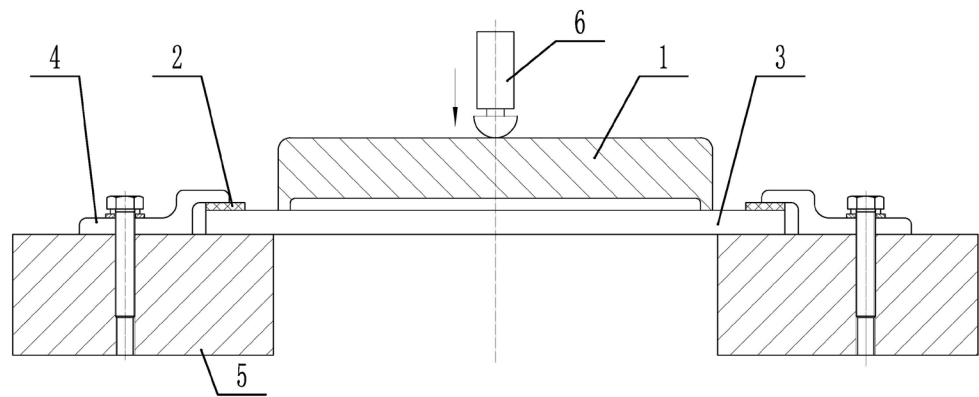


图 1 陶瓷板剪切强度测试仪结构示意图

1—上支架；2—橡胶板；3—试样；4—压板；5—下支架；6—施力装置

测试仪主体由上支架、橡胶板、试样、压板、下支架组成，结构示意图 1。

测试仪工作原理是提供测试需要的荷载力，按照 GB/T 39156 规定测试步骤，使测试样品剪切破坏，最终通过测试仪得出有效破坏荷载值。

## 4 计量特性

测试仪计量特性及技术要求见表 1。

表 1 计量特性及技术要求

序号	项目	技术要求
1	加载速率	$(0.5 \pm 0.05) \text{ mm/min}$
2	试验荷载示值相对误差	$\pm 0.5\%$
3	试验荷载示值重复性	$\leq 0.25\%$
注：以上所有指标不用于合格判别，仅供参考。		

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：（10~35）℃；

5.1.2 相对湿度：不大于 80%；

### 5.2 校准用标准计量器具

标准计量器具和校准项目见表 2。

表 2 标准计量器具和校准项目

序号	标准计量器具	测量范围	最大允许误差或准确度等级	校准项目
1	秒表	（0~300）s	±0.4s	加载速率
2	钢直尺	（0~100）mm	二级	
3	标准测力仪	（3~50）kN	0.1 级	试验荷载示值相对误差、试验荷载示值重复性

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1 校准项目

测试仪的校准项目包括：加载速率、试验荷载示值相对误差、试验荷载示值重复性。

### 6.2 校准方法

#### 6.2.1 校准前准备

校准前准备按照下述步骤进行：

a) 检查测试仪外观是否完好，功能是否正常，是否符合 GB/T 39156 的要求。

b) 测试仪校准开始前应通电预热 30min。

c) 将标准测力仪放置在测试仪工作台中心，示值指示装置归零（或作为零点的起始位置），在最大校准点力值下预压 3 次，施加试验力过程中不能有卸力现象，每次预压后标准测力仪与测试仪的显示值都归零。

#### 6.2.2 加载速率

在测试仪上标记一段固定距离  $l$ （ $l = 50\text{mm}$ ），启动测试仪并记录测试仪行进  $l$  所需要的时间  $t$ ，加载速率  $v$  按式（1）计算，加载速率误差  $\Delta v$  按式（2）计算。若加载速率满足计量技术要求再进行后续计量。

$$v = \frac{l}{t} \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta v = v - 0.5\text{mm/min} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$l$ ——固定距离，mm；

$t$ ——行进时间，s；

$v$ ——加载速率，mm/min；

$\Delta v$ ——加载速率误差，mm/min。

### 6.2.3 试验荷载示值相对误差

试验荷载示值相对误差设置校准点为 20000N、25000N 及 30000N，具体校准步骤如下：

a) 将测试仪按照校准点设置施加载荷，当测试仪载荷达到设定值时，读取此时的标准测力仪示值并记录为  $P$ ，测试仪示值记录为  $P'$ 。单次试验荷载示值相对误差  $E_j$  按式 (3) 计算。

$$E_j = \frac{P'_j - P_j}{P_j} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$P_j$ ——标准测力仪示值，N；

$P'_j$ ——测试仪示值，N；

$E_j$ ——单次试验荷载示值相对误差，%。

b) 卸力后重新施加载荷。

c) 重复步骤 a) 和 b)，每个校准点共进行 6 次校准。第  $i$  校准点试验荷载示值相对误差平均值按式 (4) 计算。

$$\bar{E}_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{ij}$ —— $i$  校准点第  $j$  次的试验荷载示值相对误差；%

$\bar{E}_i$ —— $i$  校准点试验荷载示值相对误差平均值；%

$n$ ——校准次数； $n = 6$ 。

### 6.2.4 试验荷载示值重复性

按 6.2.2 第  $i$  校准点试验荷载示值重复性  $s_i$  按式 (5) 计算。

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (E_{ij} - \bar{E}_i)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$n$ ——校准次数， $n = 6$ ；

$s_i$ ——第  $i$  校准点试验荷载示值重复性，%。

## 7 校准结果的表达

校准后，出具校准证书。校准证书至少应包含以下信息：

- a) 标题，“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 证书或报告的唯一性标识(如编号)，每页及总页数的标识；
- d) 送校单位的名称和地址；
- e) 被校对象的描述和明确标识；
- f) 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；
- g) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- h) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- i) 校准环境的描述；
- j) 校准结果及其测量不确定度；
- k) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期。

## 8 复校时间间隔

校准时间间隔由用户根据使用情况自行确定，建议复校时间为 1 年。

## 附录 A

## 校准证书内页格式

设备名称		设备编号	
使用地点		校准日期	
校准依据的技术文件	陶瓷板剪切强度测试仪校准规范		
环境条件	温度（℃）	湿度（%）	
校准地点			
校准所用计量器具			
名称/型号	准确度等级	证书编号	证书有效期
外观、功能检查结果			
加载速率			
校准点	试验荷载示值相对误差	试验荷载示值相对误差 测量不确定度	试验荷载示值重复性
20000N		$U = \quad, k = 2$	
25000N		$U = \quad, k = 2$	
30000N		$U = \quad, k = 2$	

## 附录 B

## 校准数据原始记录

记录编号:

设备名称				设备编号				
生产厂家				规格型号				
使用地点								
校准依据				校准间隔				
温度	℃			湿度	%			
标准器参数								
标准器名称	规格型号	准确度等级	测试范围或标称值	分度值	溯源单位及证书号	有效期		
秒表								
钢直尺								
标准测力仪								
加载速率								
固定距离 $l$ (mm)	行进时间 $t$ (s)		加载速率 $v$ (mm/min)		加载速率误差 $\Delta v$ (mm/min)			
50mm								
试验荷载示值相对误差								
校准 (N)	标准测力值 $P$ (N)	测试仪示值 $P'$ (N)					单次试验荷载示值相对误差 $E_{ij}$ (%)	试验荷载示值相对误差平均值 $\bar{E}$ (%)
20000								
25000								
30000								
试验荷载示值重复性								
校准 (N)	单次试验荷载示值相对误差 $E_{ij}$ (%)					试验荷载示值相对误差平均值 $\bar{E}$ (%)	试验荷载示值重复性 $S_i$ (%)	
20000								
25000								
30000								
校准人								
审核人								
校准日期								

## 附录 C

### 试验荷载示值相对误差校准不确定度评定实例

#### C.1 概述

C.1.1 校准方法：按照 6.2.1 试验荷载示值相对误差校准方法

C.1.2 环境条件：温度:25℃，相对湿度:40%。

C.1.3 被校准设备：S1-025 陶瓷板剪切强度测试仪。

C.1.4 不确定评定校准点：25000N

C.1.5 标准计量器具：标准测力仪，测量范围（3~50）kN，精度 0.1 级。

#### C.2 数学模型

$$E = \frac{P' - P}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

$$\bar{E} = \frac{\sum_{j=1}^n E_j}{n} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$P$ ——标准测力仪示值，N；

$P'$ ——测试仪示值，N；

$E_j$ ——单次试验荷载示值相对误差，%；

$\bar{E}$ ——校准点试验荷载示值相对误差平均值，%；

$n$ ——校准次数； $n = 6$ 。

#### C.3 不确定度来源分析

不确定度来源主要包括测试仪试验荷载示值相对误差测量重复性引入的标准不确定度分量，为 A 类评定；由标准测力仪引入的标准不确定度分量，为 B 类评定。其他影响因素可忽略不计。

#### C.4 试验荷载示值相对误差不确定度评定

C.4.1 由测量重复性引入的不确定度分量  $u_{1rel}$

在 25000N 校准点下，连续重复测量 6 次，得到测量误差  $S_j$  数据列为 0.08%、0.2%、0.1%、0.11%、0.09%、0.11%，计算出：

示值平均误差：  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0.12\%$

单次试验标准差：  $s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.043\%$

标准不确定度：  $u_{1rel} = \frac{s(x)}{\sqrt{n}} = 0.018\%$

#### C.4.2 标准器最大允许误差引入的不确定度分量 $u_{2rel}$

标准测力计的准确度：0.1 级，服从均匀分布，  $k = \sqrt{3}$

$$u_{2rel} = \frac{0.1\%}{\sqrt{3}} = 0.058\%$$

#### C.4.3 合成标准不确定度汇总

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量值
$u_{1rel}$	测量重复性引入的不确定度分量 $u_1$	0.018%
$u_{2rel}$	标准器引入的标准不确定度分量 $u_2$	0.058%

#### C.4.4 合成标准不确定度

$$u_{rel} = \sqrt{u_{1rel}^2 + u_{2rel}^2} = 0.061\%$$

#### C.4.5 扩展不确定度 $U$

取  $k = 2$ ， 则  $U = 2u_{rel} = 0.12\%$