

# 河北省地方计量技术规范

JJF(冀)224-2024

## 数显式粘结强度检测仪校准规范

Calibration Specification for Digital Sticking Strength Testers

2024-06-24 发布

2024-09-01 实施

河北省市场监督管理局 发布



# 数显式粘结强度检测仪校准规范

Calibration Specification for  
Digital Sticking Strength Testers

JJF (冀) 224-2024

归口单位：河北省市场监督管理局

主要起草单位：邢台市检验检测中心

参加起草单位：邢台市建设工程质量检测中心

本规范委托邢台市检验检测中心负责解释

**本规范主要起草人：**

王 艳（邢台市检验检测中心）

赵素敏（邢台市检验检测中心）

刘仁僧（邢台市检验检测中心）

**参加起草人：**

王信民（邢台市建设工程质量检测中心）

# 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 引用文件 .....	( 1 )
3 术语 .....	( 1 )
4 概述 .....	( 1 )
5 计量特性 .....	( 2 )
6 校准条件 .....	( 3 )
6.1 环境条件 .....	( 3 )
6.2 测量设备 .....	( 3 )
7 校准项目和校准方法 .....	( 3 )
7.1 校准项目 .....	( 3 )
7.2 校准方法 .....	( 3 )
8 校准结果表达 .....	( 5 )
8.1 校准数据处理 .....	( 5 )
8.2 校准结果 .....	( 5 )
8.3 校准结果测量不确定度评定 .....	( 6 )
9 复校时间间隔 .....	( 6 )
附录 A 粘结强度检测仪校准记录格式 .....	( 7 )
附录 B 校准证书内页参考格式 .....	( 8 )
附录 C 粘结强度检测仪示值误差校准不确定度分析示例 .....	( 9 )

# 引 言

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1011-2006《力值与硬度计量术语与定义》、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》共同构成本规范的基础性系列规范

本规范的编写过程主要参考了 JG/T 507-2016《数显式粘结强度检测仪》、JGJ/T 110-2017《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》。

本规范为首次制定。

# 数显式粘结强度检测仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于最大试验拉力不大于 10 kN 的数显式粘结强度检测仪（以下简称检测仪）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JG/T 507-2016 数显式粘结强度检测仪

JGJ/T 110-2017 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准

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 术语

### 3.1 被拉介质 pulled medium

粘结在粘结层上的面层。

### 3.2 粘结强度 sticking strength

被拉介质与粘结层界面、粘结层自身、粘结层与找平层界面、找平层自身、找平层与基体界面上单位面积上所承受的粘结力。

### 3.3 标准块 standard test block

标准块用 45 号钢或铬钢材料制作，与检测仪配合使用，分为方形标准块和圆形标准块。

## 4 概述

检测仪主要加载系统和数字显示系统构成。加载系统包括手柄、拉力杆、支架、传感器等机械局部构成一个“门”型构造，配套使用标准块分为方形标准块和圆形标准块。

检测仪主要用于检测建筑工程被拉介质与粘结层界面的粘结强度。常见检测仪结构示意图见图 1 和图 2。

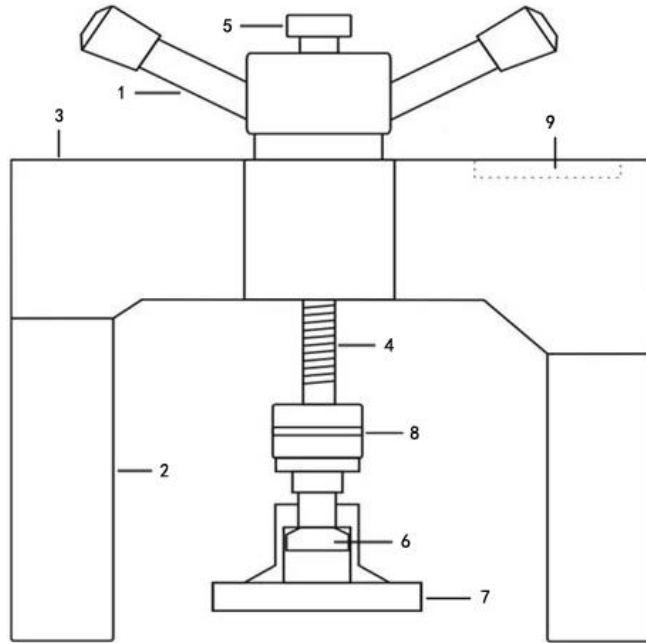


图1 一体式检测仪结构示意图

1—手柄 2—支架 3—主体 4—拉力杆 5—螺母 6—接头 7—标准块 8—传感器 9—显示器

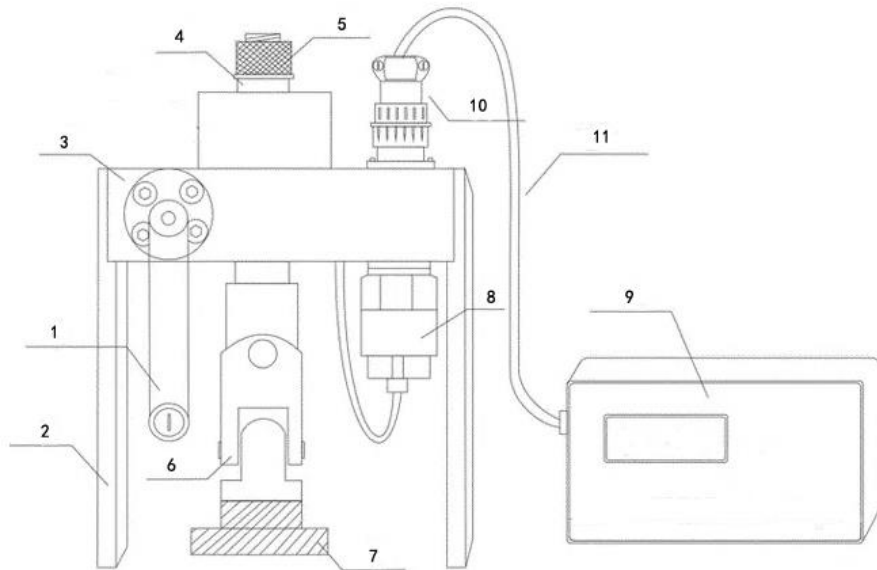


图2 分体式检测仪结构示意图

1—手柄 2—支架 3—主体 4—拉力杆 5—螺母 6—接头  
7—标准块 8—传感器 9—显示器 10—传感器接口 11—传感器连接线

## 5 计量特性

检测仪的计量特性见表1。



表 1 计量特性

序号	计量特性名称	技术指标
1	方形标准块几何尺寸	长×宽×高的尺寸为 95 mm×45 mm×8 mm 或 40 mm×40 mm×8 mm 或 100 mm×100 mm×8 mm, 最大允许误差为±0.5 mm
2	圆形标准块几何尺寸	直径为 50 mm、厚度为 8 mm, 最大允许误差为±0.5 mm
3	拉力行程	≥10 mm
4	分辨力	不低于 0.001 kN
5	示值相对误差	±1.5%
6	示值重复性	1.5%

注：以上指标不用于合格性判定，仅供参考

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境温度：(15~35) °C，相对湿度：(30~80) %。

### 6.2 测量设备

6.2.1 标准测力仪，准确度等级不低于 0.5 级。

6.2.2 游标卡尺，测量范围 (0~150) mm，分度值 0.02 mm。

6.2.3 钢直尺，测量范围 (0~150) mm，最大允许误差：±0.10 mm。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

序号	校准项目	校准方法
1	标准块几何尺寸	7.2.2
2	拉力行程	7.2.3
3	分辨力	7.2.4
4	示值相对误差	7.2.5
5	示值重复性	7.2.5

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 校准前的检查

检测仪外表不应有影响工作性能或使用安全的机械损伤；显示系统读数清晰、完整；各开关及按键接触良好，能正常工作。

### 7.2.2 标准块几何尺寸

用游标卡尺测量标准块的几何尺寸，方形标准块测量长度、宽度和高度；圆形标准块测量直径和厚度，直径需进行水平方向和垂直方向的测量，取两次测量的算术平均值作为测量结果。按公式 (1) 计算示值误差。

$$L = A - A_0 \quad (1)$$

式中：

$A$ —标准块标称值，mm；

$A_0$ —实际值，mm。

### 7.2.3 活塞行程

空载下，用钢直尺测量检测仪活塞行程。

### 7.2.4 分辨力

在检测仪开机状态下，观察检测仪显示分辨力。无负荷时，如果显示系统的示值变化不大于一个增量，则分辨力为显示的最末位有效数字的一个增量；如果显示系统的示值变化大于一个增量，则分辨力为示值变化范围的一半。

### 7.2.5 示值相对误差、示值重复性

7.2.5.1 将标准测力仪与检测仪连接，调整使其处于同一轴线。将检测仪加载至最大试验拉力，显示稳定后保持 1min 卸载，预压载荷 3 次。

7.2.5.2 在检测仪测量范围内，按需要确定校准点数，一般不少于 6 个校准点，各点应大致均匀分布。

7.2.5.3 调整标准测力仪与检测仪显示系统显示值至零，驱动检测仪，按递增顺序逐点进行校准。当检测仪在校准点保持稳定后，记录标准测力仪的示值，重复测量 3 次。

示值相对误差和示值重复性分别按公式 (2)、(3) 计算，

$$\text{示值相对误差} \quad \delta = \frac{F_i - \bar{F}_{is}}{\bar{F}_{is}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{示值重复性} \quad R = \frac{F_{is\max} - F_{is\min}}{\bar{F}_{is}} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

$F_i$ ——第  $i$  个校准点对应的检测仪示值, kN;

$\bar{F}_{is}$ ——第  $i$  个校准点对应的标准测力仪的 3 次重复测量的算术平均值, kN;

$F_{is\max}$ ——第  $i$  个校准点对应的标准测力仪 3 次测量中的最大值, kN;

$F_{is\min}$ ——第  $i$  个校准点对应的标准测力仪 3 次测量中的最小值, kN。

## 8 校准结果表达

### 8.1 校准数据处理

校准结果记录于数显式粘结强度检测仪校准记录 (式样) 见附录 A。

### 8.2 校准结果

经校准的检测仪发给校准证书, 校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息:

- 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) 证书的惟一性标识 (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) 如果与校准结果有效性应用有关时, 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。

推荐的校准证书内页格式见附录 B。

### 8.3 校准结果测量不确定度评定

校准结果测量不确定度评定实例见附录 C。

## 9 复校时间间隔

建议检测仪的复校时间间隔最长不超过 1 年，也可根据具体情况由用户确定。

## 附录 A

## 数显式粘结强度检测仪校准记录 (式样)

第 页 共 页

送校单位: 生产厂家: 出厂编号:  
 型号规格: 测量范围: 校准依据:  
 标准器名称: 型号规格: 出厂编号:  
 测量范围: 不确定度/准确度等级/最大允许误差:  
 证书编号: 有效期至: 年 月 日  
 环境温度: °C 环境湿度: %RH 校准地点:

## 一、标准块几何尺寸

方形	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)
标称尺寸			
实际尺寸			
示值误差			

圆形	直径 (mm)			厚度 (mm)
	1	2	平均值	
标称尺寸				
实际尺寸				
示值误差				

## 二、拉力行程:

## 三、分辨力:

## 四、示值相对误差、示值重复性

校准点 (kN)	显示值 (kN)				示值相对误差 (%)	示值重复性 (%)	不确定度 $U(k=2)$
	1	2	3	平均值			

校准员: 核验员: 校准日期: 年 月 日

## 附录 B

## 校准证书内页参考格式

一、标准块：

二、拉力行程：

三、分辨力：

四、示值相对误差、示值重复性

校准点 (kN)						
示值重复性 (%)						
示值相对误差 (%)						
不确定度 $U_r (k=2)$						

-----以下空白-----

## 附录 C

## 数显式粘结强度检测仪试验力测量结果不确定度分析实例

## C.1 被校对象

数显式粘结强度检测仪，最大试验力 10 kN，分辨力：0.001 kN。

## C.2 校准用标准器

标准测力仪，准确度等级 0.3 级。

## C.3 校准方法

按照本规范规定方法，对数显式粘结强度检测仪试验力示值误差进行校准，以 1 kN 和 4 kN 校准点为例，进行示值误差不确定度分析。

## C.4 测量模型

示值误差测量模型见公式 (C.1)

$$\delta = \frac{F_i - \bar{F}_{is}}{\bar{F}_{is}} \times 100\% \quad (\text{C.1})$$

式中：

$F_i$ ——第  $i$  个校准点对应的检测仪示值，kN；

$\bar{F}_{is}$ ——第  $i$  个校准点对应的标准测力仪的 3 次重复测量的算术平均值，kN；

## C.5 标准不确定度分量

C.5.1 由测量重复性引入的不确定度分量  $u_1$ 

$u_1$  采用 A 类评定。在相同条件下，分别对 1 kN 和 4 kN 校准点进行 10 次重复测量，

测量结果如下（单位 N）：

测量次数 校准点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1000	1008.6	1006.1	1002.4	1008.0	1005.3	1010.0	988.7	994.3	996.4	995.1
4000	3980.4	3983.4	3984.3	3983.1	3984.0	3983.5	3981.8	3981.8	3981.2	3982.1

根据贝塞尔公式计算单次测量的实验标准偏差  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ ,

1 kN 校准点:  $s=7.3$  N

4 kN 校准点:  $s=1.3$  N

由于校准结果是取三次的平均值, 则  $u_1 = \frac{s}{\sqrt{3}}$ , 计算结果如下

1 kN 校准点:  $u=4.2$  N

4 kN 校准点:  $u=0.8$  N

### C.5.2 由被校检测仪分辨力引入的不确定度分量 $u_2$

被校检测仪的分辨力为 0.001 kN, 不确定度区间半宽为 0.0005 kN, 按均匀分布  $k = \sqrt{3}$ , 则,

$$u_2 = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.3 \text{ N}$$

### C.5.3 标准测力仪引入的标准不确定度 $u_3$

$u_3$  采用 B 类评定。标准测力仪准确度等级为 0.3 级,

在 1 kN 校准点的最大允许误差为  $\pm 3$  N, 不确定度区间半宽为 3 N, 按均匀分布  $k = \sqrt{3}$ , 则,

$$u_3 = \frac{3}{\sqrt{3}} = 1.7 \text{ N}$$

在 4 kN 校准点的最大允许误差为  $\pm 12$  N, 不确定度区间半宽为 12 N, 按均匀分布  $k = \sqrt{3}$ , 则,

$$u_3 = \frac{12}{\sqrt{3}} = 6.9 \text{ N}$$

## C.6 标准不确定度分量汇总表见表 C1

表 C.1 示值误差校准不确定度分量汇总表



标准不确定度符号	不确定度来源	标准不确定度 (N)		灵敏系数
		1 kN 测量点	4 kN 测量点	
$u_1$	测量重复性	4.2	0.8	1
$u_2$	被校检测仪分辨率	0.3	0.3	1
$u_3$	标准测力仪	1.7	6.9	1

### C.7 合成标准不确定度

由于  $u_1$ 、 $u_2$ 、 $u_3$  相互独立，则合成标准不确定度按下式计算：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}$$

1 kN 校准点：  $u_c = 4.6$  N

4 kN 校准点：  $u_c = 7.0$  N

### C.8 相对扩展不确定度

取  $k=2$ ，则  $U = k \times u_c$

1 kN 校准点：  $U = 9.2$  N  $U_r = \frac{9.2}{1000} = 0.9\%$

4 kN 校准点：  $U = 14$  N  $U_r = \frac{14}{4000} = 0.4\%$

