



黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) XX—2025

粘结强度检测仪校准规范

Calibration Specification for Sticking Strength Tester

(审定稿)

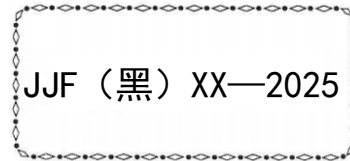
XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

粘结强度检测仪校准规范

Calibration Specification for Sticking
Strength Tester



归口单位：黑龙江省市场监督管理局

起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

本规范委托黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

张 博（黑龙江省计量检定测试研究院）

杨新华（黑龙江省计量检定测试研究院）

柳 杨（黑龙江省计量检定测试研究院）

那虹刚（黑龙江省计量检定测试研究院）

陈洪侠（黑龙江省计量检定测试研究院）

林 森（黑龙江省计量检定测试研究院）

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 概述.....	(1)
4 计量特性.....	(2)
4.1 测力装置零点漂移.....	(2)
4.2 测力装置示值误差.....	(2)
4.3 测力装置示值重复性.....	(2)
4.4 标准块基本尺寸偏差.....	(2)
5 校准条件.....	(2)
5.1 环境条件.....	(2)
5.2 测量标准及其他设备.....	(2)
6 校准项目和校准方法.....	(2)
6.1 测力装置零点漂移.....	(2)
6.2 测力装置示值误差和重复性.....	(3)
6.3 标准块基本尺寸偏差.....	(4)
7 校准结果表达.....	(4)
8 复校时间间隔.....	(5)
附录 A 粘结强度检测仪校准记录格式(推荐性)	(6)
附录 B 粘结强度检测仪校准证书内页格式(推荐性)	(7)
附录 C 粘结强度检测仪示值误差测量结果的不确定度评定示例	(8)
附录 D 粘结强度检测仪标准块基本尺寸偏差测量结果的不确定度评定示例 ...	(11)

引 言

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》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考了 JJG 455—2000《工作测力仪》、JG/T 507—2016《数显式粘结强度检测仪》和 JGJ/T 110—2017《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》。

本规范为首次发布。

粘结强度检测仪校准规范

1 范围

本规范适用于粘结强度检测仪的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 455—2000 工作测力仪

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 概述

粘结强度检测仪主要用于检测建筑工程饰面砖、保温材料、加固材料等面层与基层的正拉粘结强度。一般分为手动粘结强度检测仪、电动粘结强度检测仪和多功能粘结强度检测仪。粘结强度检测仪主要由测力装置、加载装置和标准块等部分组成，通过液压（或机械）加载装置对所测物体施加作用力，并直接或间接指示所施加的力值。其结构示意图见图 1

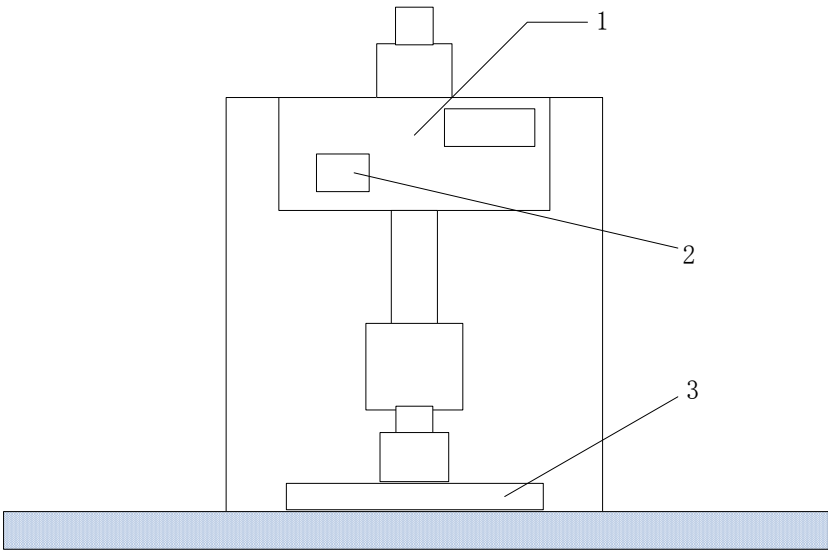


图1 粘结强度检测仪结构示意图

1 测力装置 2 加载装置 3 标准块

4 计量特性

4.1 测力装置零点漂移

测力装置零点漂移：在 10 min 内零点漂移不得超过满量程的 $\pm 0.3\%$

4.2 测力装置示值误差

测力装置的示值误差： $\pm 1.5\%$ 。

4.3 测力装置示值重复性

测力装置的示值重复性： $\leq 1.5\%$

4.4 标准块（方形或圆形）基本尺寸偏差

标准块最大允许误差： $\pm 0.5\text{ mm}$ 。

注：以上指标不适用于合格性判定，仅供参考

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度： $(5\sim 35)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

5.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 1。

表 1 测量标准及其他设备

序号	校准项目	测量设备	计量性能要求
1	测力装置的示值误差和重复性	标准测力仪	0.3 级
2	标准块基本尺寸偏差	卡尺	$(0\sim 150)\text{ mm}/0.02\text{ mm}$
3	测力装置零点漂移	电子秒表	分度值： 0.01 s

注：也可采用满足测量不确定度要求的其它测量设备进行校准。

6 校准项目和校准方法

6.1 测力装置零点漂移

将粘结强度检测仪接通电源，调整好仪器零点，按说明书预热，预加载三次至满量程，然后观察零点变化 10 min，每 1 min 读取一个显示值，通过式 (1) 计算出零点漂移 Z ，应符合 4.1 要求；

$$Z = \frac{\Delta F_0}{F_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Z ——零点漂移, %;

ΔF_0 ——10 min 内粘结强度检测仪零点示值最大变化量, kN;

F_1 ——粘结强度检测仪量程, kN。

6.2 测力装置示值误差和重复性

将粘结强度检测仪示值指示装置调至零点(或作为零点的起始位置)并将标准测力仪调至零点。用连接件将粘结强度检测仪与标准测力仪串接,调整三者使其处于同一轴线,可根据需要调整空间高度,使检测仪活塞伸出量接近工作状态,如图2:

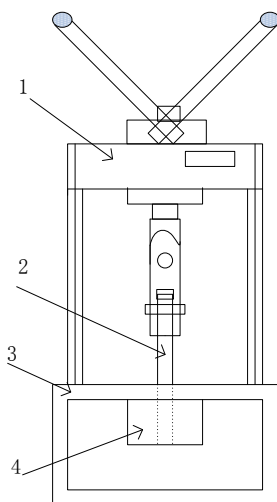


图2 粘结强度检测仪校准示意图

1 粘结强度检测仪 2 万向连接杆 3 框架 4 标准测力仪

沿粘结强度检测仪受力轴线均匀加载至校准点,以标准测力仪为准在粘结强度检测仪上读数,重复测量3次,每次校准前均应将标准测力仪与粘结强度检测仪调至零点(或作为零点的起始位置)。校准点通常在测量范围内选择包含测量下限与上限的6个点,建议选取10%、20%、40%、60%、80%、100%作为校准点(或者根据客户需求选取校准点),示值误差 ΔX 按公式(2)计算,重复性 R 按公式(3)计算:

$$\Delta X = \frac{\bar{X}_i - F_i}{F_i} \times 100\% \quad (2)$$

$$R = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{\bar{X}_i} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

$\bar{X}_i$ ——在标准力 F_i 作用下第 i 个校准点粘结强度检测仪示值平均值, kN;

F_i ——标准测力仪示值, kN;

X_{imax} , X_{imin} ——在标准力 F_i 作用下 3 次重复测量粘结强度检测仪的最大值与最小值, kN;

6.3 标准块基本尺寸偏差

用卡尺测量标准块基本尺寸偏差。方形标准块的长、宽、厚, 应测量两端和中间3个位置。圆形标准块在圆周上均匀分布的三个位置测量直径和厚度, 取3次测量结果的最大偏差作为测量结果, 标准块基本尺寸偏差按公式(4)计算:

$$\Delta L = L - L_0 \quad (4)$$

式中:

ΔL ——标准块基本尺寸偏差, mm;

L ——卡尺的读数值, mm;

L_0 ——标准块基本尺寸, mm。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 A。

7.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录 B。证书上的信息至少包括以下内容:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与实验室地点不同);
- d) 证书的唯一性标识(如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校仪器的描述和明确标识(如型号、产品编号等);
- g) 进行校准的日期;
- h) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称和代号;
- i) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- j) 校准环境的描述;

- k) 校准结果及其测量不确定度说明；
- l) 校准员及核验员的签名；
- m) 校准证书批准人的签名、职务或等效说明；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；
- p) 对校准规范的偏离的说明。

8 复校时间间隔

复校时间间隔建议为 12 个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

粘结强度检测仪校准记录格式（推荐性）

委托单位		记录编号	
仪器名称		温 度	
型号规格		相对湿度	
出厂编号		校准依据	
制 造 厂		校准地点	
校准人员		校准日期	
核验人员		备 注	

校准使用的计量标准器具

标准器名称	型号/规格	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	证书编号及 有效期

序号		校准项目		校准数据						校准结果		
1		外观和通电检查		☐ 合格， ☐ 不合格								
2		零点漂移		零点示值 变化量								
序号		校准项目		校准数据			校准结果				扩展不确定 度 U (k=2)	
3		标准块	长									
			宽									
			直径									
			厚									
4		测力装置	标准值	1	2	3	平均值	示值误差 %	重复性 %			

附录 B

粘结强度检测仪校准证书内页格式（推荐性）

校准结果

序号	校准项目		校准结果			扩展不确定度 $U(k=2)$
1	外观和通电检查					/
2	零点漂移					/
3	标准块	长				
		宽				
		直径				
		厚				
4	测力装置	标准值	平均值	示值误差 %	重复性 %	

以下空白

附录 C

粘结强度检测仪示值误差测量结果的不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 被校对象：测量范围为 400 N~10 kN 的粘结强度检测仪（以下简称检测仪）力值参数。

C.1.2 测量标准：0.3 级标准测力仪。

C.1.3 测量环境：温度：（5~35）℃；相对湿度≤85%。

C.1.4 测量方法：依据 JJG 455—2000《工作测力仪》、JG/T 507—2016《数显式粘结强度检测仪》。

C.2 测量模型

$$\Delta F = \bar{F} - F_B \quad (\text{C.1})$$

式中：

ΔF —— 检测仪的示值误差，kN；

$\bar{F}$ —— 检测仪 3 次示值的算术平均值，kN；

F_B —— 标准测力仪的标准力值，kN。

C.3 灵敏系数

各影响量的灵敏系数计算：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta F}{\partial \bar{F}} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta F}{\partial F_B} = -1$$

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 输入量 $\bar{F}$ 的标准不确定度的 $u(\bar{F})$

其不确定度一是由环境条件、人员操作等各种随机因素，体现在测量重复性引入的不确定度 $u_1(\bar{F})$ ；二是由检测仪分辨力引入的不确定度 $u_2(\bar{F})$ 。

C.4.1.1 测量重复性引入的不确定度 $u_1(\bar{F})$

用标准测力仪检测 10 kN 粘结强度检测仪，选取 6 kN 作为测量点，在重复性条件下进行 10 次测量，结果如下表：

表 1 测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (kN)	6.021	6.024	6.020	6.027	6.023	6.025	6.020	6.023	6.022	6.026

$$\text{则: } \bar{F} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} F_i = 6.0231 \text{ kN}$$

单次实验标准偏差:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - \bar{F})^2}{n-1}} = 0.0024 \text{ kN}$$

实际测量中是在重复性条件下测量 3 次, 取 3 次算术平均值为测量结果。

$$u_1(\bar{F}) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.0014 \text{ kN} \text{ 或表示为 } u_{1\text{rel}}(\bar{F}) = 0.022\%$$

C. 4. 1. 2 检测仪分辨力引入的不确定度 $u_2(\bar{F})$

若被校准仪器的分辨力为 δ , 则分辨力引入的不确定度分量为 0.289δ , 按公式进行计算。

$$u_2(\bar{F}) = 0.289\delta$$

检测仪的分辨力为 0.001kN, 则 $u_2(\bar{F}) = 0.0003 \text{ kN}$ 或表示为 $u_{2\text{rel}}(\bar{F}) = 0.005\%$

C. 4. 2 输入量 F_B 的标准不确定度 $u_2(F_B)$

其不确定度主要来源于标准测力仪, 可根据证书, 以 B 类方法评定。标准测力仪为 0.3 级, 估计为均匀分布, 取包含因子 $k = \sqrt{3}$, 按公式进行计算。

$$u_2(F_B) = \frac{F_B \times \delta_r \%}{\sqrt{3}}$$

在 6 kN 校准点: $u(F_B) = \frac{a}{k} = \frac{6 \times 0.3\%}{\sqrt{3}} = 0.0104 \text{ kN}$ 或表示为: $u_{\text{rel}}(F_B) = 0.173\%$ 。

C. 5 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总表, 见下表:

表 2 标准不确定度分量汇总表

分量 $u(X_i)$	不 确 定 度 来源	输入量标准不确定度/ (%)	C_i	输出量标准不确定 度分量/ (%)
$u(F_B)$	标准测力仪 的准确度	0.173	-1	0.173
$u(\bar{F})$	检测仪的测 量重复性及 示值分辨力 大者	0.022	1	0.022

合成标准不确定度的计算：

$$u_c(\Delta F) = \sqrt{[c_1 u(\bar{F})]^2 + [c_2 u(F_B)]^2} = \sqrt{(0.173)^2 + (0.022)^2} = 0.174\%$$

C.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则 $U_{\text{rel}}=0.35\%$

附录 D

粘结强度检测仪标准块基本尺寸偏差测量结果的不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 被校对象：粘结强度检测仪的方形标准块 100 mm 长度参量校准点。

D.1.2 测量标准：（0~150）mm 游标卡尺。

D.1.3 测量环境：环境温度（15~35）℃；相对湿度≤85%。

D.1.4 测量方法：依据本规范中的规定。

D.2 数学模型

$$\Delta L = L - L_0 \quad (D.1)$$

式中：

ΔL ——标准块基本尺寸偏差，mm；

L ——卡尺的读数值，mm；

L_0 ——标准块基本尺寸，mm。

D.3 灵敏系数

各影响量的灵敏系数计算：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta L}{\partial L} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_0} = -1$$

D.4 标准不确定度分量评定

D.4.1 被校仪器示值引入的不确定度分量

D.4.1.1 测量重复性引入的不确定度分量 u_1

使用游标卡尺对标准块长度进行直接测量，在重复性条件下进行 10 次测量，得到测量数据如表 1 所示

表 1 测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
示值/mm	100.04	100.02	100.06	100.04	100.04	100.04	100.04	100.06	100.02	100.04

根据公式

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = u_1 = 0.013 \text{ mm}$$

D.4.1.2 游标卡尺分辨力引入的不确定度分量 u_2

采用 B 类方法进行评定： $u_2 = \frac{0.02\text{mm}}{2\sqrt{3}} = 0.006 \text{ mm}$

考虑到测量重复性和被测仪器分辨力存在重复，在合成标准不确定度时将二者中较小值舍去。

D.4.2 游标卡尺最大允许误差引入的不确定度分量 u_3

采用 B 类方法进行评定：

测量所使用的游标卡尺在 100 mm 处的最大允许误差为 $\pm 0.03 \text{ mm}$ ，则区间半宽度 $a = 0.03 \text{ mm}$ ，假设其按照均匀分布估计，包含因子含因子 $k = \sqrt{3}$ ，由标准器示值误差引入的不确定度：

$$u_3 = \frac{a}{k} = \frac{0.03\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.017 \text{ mm}$$

D.6 合成标准不确定度的评定

标准不确定度分量汇总表， 见下表：

表 2 标准不确定度分量汇总表

序号	不确定度来源	符号	u_i / mm
1	测量重复性	u_1	0.013
2	标准器引入的不确定度分量	u_3	0.017

各不确定度分量相互独立，则：

$$u_c = \sqrt{[c_1 u_1]^2 + [c_2 u_3]^2} = 0.02 \text{ mm}$$

D.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，使用游标卡尺测量标准块长度 100 mm，得到粘结强度检测仪长度示值误差测量结果的扩展不确定度：

$$U = 0.04 \text{ mm}, k=2$$

