

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) XXX－XXXX

**抗震支吊架循环加载性能试验机校准规范**

**Calibration Specification for Cyclic Test Device of Seismic bracing for building**

××××－××－××发布××××－××－××实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

抗震支吊架循环加载性能试验

## JJF（建材）XXX—XXXX

机校准规范

**Calibration Specification for Cyclic Test**

**Device of Seismic bracing for building**

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：北京环科环保技术有限公司

北京建筑材料检验研究院股份有限公司

参加起草单位**：**天津市计量监督检测科学研究院

中国建筑标准设计研究院有限公司

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：

白静国（北京环科环保技术有限公司）

庞保雪（北京环科环保技术有限公司）

徐一飞（天津市贰拾壹站检测技术有限公司）

参加起草人：

王晓明（天津市计量监督检测科学研究院）

张佳岩（中国建筑标准设计研究院有限公司）

于祖龙（北京建筑材料检验研究院股份有限公司）

杨 彪（北京建筑材料检验研究院股份有限公司）

**目录**

[引言](#_Toc15815) Ⅱ

[1范围 1](#_Toc19498)

[2引用文件 1](#_Toc9967)

[3概述 1](#_Toc31622)

[4计量特性 1](#_Toc11007)

[4.1位移示值误差 1](#_Toc16651)

[4.2加载力值示值误差 1](#_Toc19693)

[5校准条件 2](#_Toc19681)

[5.1环境条件 2](#_Toc31019)

[5.2校准用计量器具 2](#_Toc27407)

[6校准项目 2](#_Toc32656)

[6.1外观检查 2](#_Toc22579)

[6.2位移示值误差 2](#_Toc19907)

[6.3加载力值示值误差 2](#_Toc26842)

[7校准结果表达](#_Toc30132) 3

[8复校时间间隔](#_Toc118) 4

[附录A](#_Toc10537)抗震支吊架循环加载性能试验机校准原始记录表参考格式5

[附录B](#_Toc23146)抗震支吊架循环加载性能试验机校准证书内页参考格式6

[附录C](#_Toc29581)[百分表位移示值误差校准结果的测量不确定度评定示例](#_Toc30986) 7

[附录D](#_Toc24824)[加载力值示值误差校准结果的测量不确定度评定示例 9](#_Toc2475)

# 引言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。本规范的校准项目、校准方法和技术指标主要参照GB/T 37267《建筑抗震支吊架通用技术条件》、CJ/T 476《建筑机电抗震支吊架通用技术条件》、JJG 34《百分表检定规程》的相关内容。

本规范为首次发布。

抗震支吊架循环加载性能试验机校准规范

1范围

本规范适用于建筑抗震支吊架循环加载性能试验机的校准。

2引用文件

JJG 34 百分表检定规程

GB/T 37267 建筑抗震支吊架通用技术条件

CJ/T 476 建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件

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

建筑抗震支吊架循环加载性能试验机是将抗震支吊架安装在试验机框架内，斜撑与主吊杆成45°，根据单套支吊架组件的承载力设置规定的初始力值，按照标准规定的循环加载幅值、频率和次数进行循环加载试验，通过获得循环加载次数、位移信息对抗震支吊架组件承载力性能进行评估的装置。

抗震支吊架循环加载性能试验机主要由力学传感器、百分表、试验框架、加载驱动装置和显示系统组成。

4计量特性

4.1位移示值误差

不超过±0.03mm。

4.2加载力值示值误差

不超过±0.5%。

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温度：（15～35）℃，校准过程中温度波动不应大于2℃；

5.1.2相对湿度：≤80%。

5.2测量标准及其他设备

5.2.1光栅式百分表检定仪：最大允许误差±2.4μm。

5.2.2标准测力仪：测量范围（0～50000）N，0.1级。

5.2.3秒表：测量范围（0～1）h，分辨力0.01s。

6校准项目

6.1外观检查

抗震支吊架循环加载性能试验机应齐套、完整；设备应具有型号、制造厂、制造时间和编号等标志信息；各调节旋钮、按钮、开关等应正常工作；各电源线、信号线及各插件应紧密配合，接触良好；各指示灯、显示器应显示正常。

百分表应有制造厂名或商标、测量范围、分度值或分辨力和出厂编号，显示屏应洁净、透明，无划痕、气泡等影响外观质量的其他缺陷，数字显示应清晰、稳定、完整，无黑斑和闪跳现象，各功能键标注应清晰、明确。

6.2校准前准备

将用于固定测力仪的装置固定于抗震支吊架循环加载性能试验机框架上，使测力仪一端与试验机框架刚性连接，另一端与试验机力学传感器连接，应保证在试验机和表测力仪之间只有一个球座。

将连接好的测力仪放置至少30min使其达到稳定的温度，必要时，应对读数进行温度修正。

6.3位移示值误差

用光栅式百分表检定仪对百分表的位移示值误差进行测量，测量3次。位移示值误差为百分表的示值与光栅式百分表检定仪的示值之差，按式（1）进行计算：

*e=Ld-Ls*……………………………………（1）

式中：

*Ld*——百分表的示值；

*Ls*——光栅式百分表检定仪的示值。

6.4加载力值示值误差

选取2250N、3000N、4500N、6000N、7500N、9000N、14000N、19000N、24000N、26000N、31000N、36000N共12个点位为校准点，每个校准点测量3次。加载力值示值误差为试验机测力系统显示的加载力示值与标准测力仪示值之间的差值。

**……………………………………（2）

*q*——试验机测力系统的示值误差，N；

*F*——标准测力仪指示的真值，N

*i*——几次测量中力的同一测量点示值Fi的算术平均值，N；

7校准结果表达

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：

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
4. 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
5. 客户的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 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；
8. 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
9. 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
10. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
11. 校准环境的描述；
12. 校准结果及测量不确定度的说明；
13. 对校准规范的偏离的说明；
14. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
15. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
16. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

8复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由设备的使用情况、使用者、设备本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔不超过1年。

附录A

校准原始记录格式

仪器名称： 仪器型号： 出厂编号：   
制造厂： 送校单位： 校准依据：   
校准用标准器具和配套设备：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_校准地点：   
校准环境： 温度:\_\_\_\_\_℃ 湿度:\_\_\_\_\_\_\_\_\_%RH 校准日期：   
A.1外观检查

A2、位移示值误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 显示值/mm | | | | 实测值/mm | | | | | 示值误差/mm | 测量结果扩展不确定度U（k=2）/mm |
| 1 | 2 | 3 | 平均值 | | 1 | 2 | 3 | 平均值 |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |

A3、加载力值示值误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 显示值/N | | | | 实测值/N | | | | 示值误差/N | 测量结果扩展不确定度U（k=2）/N |
| 1 | 2 | 3 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 平均值 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

附录B

抗震支吊架循环加载性能试验机校准证书内页参考格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 校准用  计量标准装置 | 计量标准器名称 |  | |
| 计量标准器编号 |  | |
| 测量范围 |  | |
| 准确度等级 |  | |
| 标准器证书编号 |  | |
| 有效期至 |  | |
| 计量所依据的技术规范 | JJF(建材)XXX－XXXX抗震支吊架循环加载性能试验机校准规范 | | |
| 溯源性说明 |  | | |
| 校准地点 |  | | |
| 校准环境 |  | | |
| 外观检查 |  | | |
| 校准结果 | 位移示值误差： | | 测量结果的扩展不确定度：  *U＝ ，k＝2* |
| 加载力值示值误差： | | 测量结果的扩展不确定度：  *U＝ ，k＝2* |

附录C

百分表位移示值误差校准结果的测量不确定度评定示例

C.1校准方法：按本规范第6.3条的规定进行。

C.2校准环境：温度（15～35）℃、相对湿度不大于80%。

C.3计量标准及主要技术指标：

光栅百分表检定仪：最大允许误差±2.4μm。

C.4测量对象

百分表的示值与光栅式百分表检定仪的示值之差。

C.5数学模型

*e=Ld-Ls+L（1-cosθ）*

式中：

*Ld*—百分表示值（标准条件下）；

*Ls*—光栅式百分表检定仪示值（标准条件下）；

*θ*—百分表测杆主轴与光栅式百分表检定仪测杆主轴夹角。

*L≈Ld≈Ls*

C.6输入量*Ld*引入的标准不确定度*u*(*Ld*)

选取百分表示值为30mm作为测量点，用光栅式百分表检定仪各在重复性条件下连续测量10次。采用A类方法评定，用贝塞尔公式计算实验标准偏差，如表C.1所示。

C.1 位移示值差值结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 检定仪示值*li*（μm） | 30003 | 30001 | 30002 | 30001 | 30003 | 30001 | 30000 | 30003 | 30003 | 30001 |
| 差值（μm） | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | 1 |

*＝＝1.14μm*

在实际测量中，测量3次，以该3次测量值的算术平均值作为测量结果，可得：



C.7由数显式百分表检定仪示值引入的标准不确定度*u(Ls)*

数显式百分表检定仪示值误差为2.4μm，均匀分布，取分布因子*b*=0.6，则：

*u(Ls)=2.4μm×0.6=1.44μm*

C.8 由百分表和指示类数显式检定仪之间的温度差引起的不确定度*u(δt)*

百分表和检定仪之间的温度差δt，以等概率落在±1℃范围内，取矩形分布（分布因子*b*=0.6）线膨胀系数假定为*α=11.5×10－6℃－1*，受检点*L*=50mm。则：

*u(δt)=50mm×11.5×10－6℃－1×0.6=0.34μm*

C.9由百分表和检定仪之间的线膨胀系数差引入的不确定度*u(δα)*

假定百分表和检定仪之间存在线膨胀系数差*δα=±2×10－6℃－1*，取三角分布，分布因子为0.4，检定温度对20℃的最大偏差Δt为±8℃，受检点*L*=50mm。则：

*u(δα)=50mm×8℃×2×10－6℃－1×0.4=0.32μm*

C.10由百分表测杆轴线和检定仪轴线的夹角引入的不确定度*u(θ)*

百分表测杆轴线相对于检定仪轴线存在夹角θ，但不应超过±0.002rad，取矩形分布，分布因子*b*=0.6，受检点*L*=50mm。则：

**

C.11 合成标准不确定度



C.12 扩展不确定度*U*

取包含因子*k*=2，则扩展不确定度为：



附录D

加载力值示值误差校准结果的测量不确定度评定示例

D.1校准方法：按本规范第6.4条的规定进行。

D.2校准环境：温度（15～35）℃、相对湿度不大于80%。

D.3计量标准及主要技术指标：

标准测力仪：量程（0～50000）N，分度值1N，准确度等级0.1级。

D.4测量对象

试验机测力系统显示的加载力示值与标准测力仪示值之间的差值。

D.5数学模型

**

式中：

*q*——试验机的示值误差，N；

*F*——标准测力仪示值，N

——试验机示值的算术平均值，N；

D.6输入量引入的标准不确定度*u*()

对循环加载性能试验机加载力值9000N点位进行10次重复独立测量，示值误差结果见下表：

表D.1加载力值示值差值结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 加载力值示值（N） | 9052 | 9044 | 9031 | 9048 | 9038 | 9022 | 9061 | 9039 | 9047 | 9030 |
| 差值（N） | 52 | 44 | 31 | 48 | 38 | 22 | 61 | 39 | 47 | 30 |

采用A类方法评定，用贝塞尔公式计算实验标准偏差：

*＝＝11.59N*

在实际测量中，测量3次，以该3次测量值的算术平均值作为测量结果，可得：



D.7由输入量*F*引入的标准不确定度*u(F)*

用B类方法进行评定，具体如下。

D.7.1标准测力仪分辨力引入的标准不确定度*u1(F)*

本次测量选用的测力仪型号为BLZ-50kN，该数显式测力仪分辨力r=10N，属均匀分布，取半宽*a*=5N，包含因子为*k*=，则：



D.7.2标准测力仪准确度引入的标准不确定度*u2(F)*

标准测力仪示值最大允许误差MPE：±0.3%，属均匀分布，取半宽为*a*=0.3%，包含因子*k*=，在测量9000N处标准不确定度为：



D.7.3标准测力仪重复性引入的标准不确定度*u3(F)*

标准测力仪重复性不大于0.3%，属均匀分布，取半宽为*a*=0.15%，包含因子*k*=，在测量9000N处标准不确定度为：



输入量F引入的标准不确定度：



D.8合成标准不确定度*uc*



D.9扩展不确定度*U*

取包含因子*k*=2，则扩展不确定度为：

