

广西壮族自治区地方计量技术规范

JJF（桂）149—2024

砌墙砖搅拌机校准规范

Calibration Specification for Wall Bricks Masonry Mixers

广西壮族自治区市场监督管理局

2024-08-12 发布

2024-11-01 实施

广西壮族自治区市场监督管理局 发布

砌墙砖搅拌机校准规范

Calibration Specification for
Wall Bricks Masonry Mixers

JJF（桂）149—2024

归口单位：广西壮族自治区市场监督管理局

主要起草单位：北海市公共检验检测中心

参加起草单位：北海市祥泰建设工程有限公司

本规范委托北海市公共检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

王若谷（北海市公共检验检测中心）

莫先怡（北海市公共检验检测中心）

石润鹏（北海市公共检验检测中心）

陈观栋（北海市公共检验检测中心）

参加起草人：

付一芝（北海市公共检验检测中心）

符海旭（北海市公共检验检测中心）

卓全艺（北海市祥泰建设工程质量检测有限公司）

广西壮族自治区
市场监督管理局

目 录

| | |
|----------------------------------|----|
| 引言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用文件 | 1 |
| 3 术语 | 1 |
| 3.1 砌墙砖搅拌机 | 1 |
| 4 概述 | 1 |
| 5 计量特性 | 2 |
| 5.1 搅拌系统相对运动速度 | 2 |
| 5.2 搅拌桶厚度 | 2 |
| 5.3 搅拌桶深度 | 2 |
| 5.4 搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙 | 2 |
| 5.5 噪声 | 2 |
| 6 校准条件 | 2 |
| 6.1 环境条件 | 2 |
| 6.2 校准用标准器 | 2 |
| 7 校准项目和校准方法 | 3 |
| 7.1 校准项目 | 3 |
| 7.2 外观及功能性检查 | 3 |
| 7.3 搅拌系统相对运动速度校准 | 3 |
| 7.4 搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙校准 | 3 |
| 7.5 搅拌桶厚度校准 | 4 |
| 7.6 搅拌桶深度校准 | 4 |
| 7.7 噪声 | 4 |
| 8 校准结果表达 | 4 |
| 9 复校时间间隔 | 5 |
| 附录 A 砌墙砖搅拌机校准结果不确定度评定方法及示例 | 6 |
| 附录 B 砌墙砖搅拌机校准记录（推荐）格式 | 11 |
| 附录 C 砌墙砖搅拌机校准证书内页格式 | 12 |

引 言

本规范依据 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》规定的规则进行编写。

本规范为首次制定。

广西市场监管局

砌墙砖搅拌机校准规范

1 范围

本规范适用于《GB/T 25044 砌墙砖抗压强度试样制备设备通用要求》的砌墙砖搅拌机（以下简称搅拌机）的校准。

2 引用文件

GB/T 25044 砌墙砖抗压强度试样制备设备通用要求

GB/T 2542 砌墙砖试验方法

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 术语

3.1 砌墙砖搅拌机 wall bricks masonry mixers

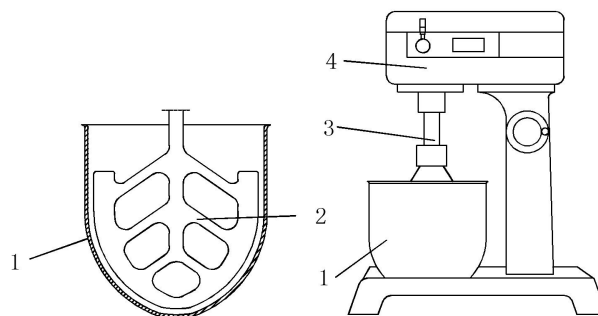
砌墙砖搅拌机是一种工业与民用建筑砌墙砖抗压强度试样制备试验用搅拌设备。

3.2 搅拌系统相对运动速度 relative movement speed of the stirring system

搅拌机的搅拌臂与搅拌桶之间的相对运动速度。

4 概述

砌墙砖搅拌机采用立式结构，它主要由搅拌桶、搅拌叶片、搅拌臂、电机等组成，如图 1 所示。搅拌臂为主动轴，搅拌桶采用固定旋转式，使得搅拌臂与搅拌桶之间产生搅拌作用，利用搅拌臂与搅拌桶之间的相对运动进行砌墙砖抗压强度试验用净浆搅拌。



1—搅拌桶；2—搅拌叶片；3—搅拌臂；4—电机

图 1 砌墙砖搅拌机结构示意图

5 计量特性

5.1 搅拌系统的搅拌臂与搅拌桶相对运动速度

在空载下, 搅拌系统的相对运动速度应小于 75r/min。

5.2 搅拌桶厚度

搅拌桶厚度应大于等于 6mm。

5.3 搅拌桶深度

搅拌桶深度应小于等于 350mm。

5.4 搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙

搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙应在 1mm~3mm 之间。

5.5 噪声

在空载下, 搅拌机运转平稳后, 噪声声压级应小于 75dB(A)。

注: 以上各项计量特性指标不是用于合格性判定, 仅提供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度: (5~35) °C;

相对湿度: ≤90%;

其他条件: 周围环境无污染, 无振动、电磁干扰源。

6.2 校准用标准器

校准所用标准器应经过计量技术机构检定或者校准, 且在有效期内。校准用标准器见表 1。

表 1 校准项目和校准用标准器

| 序号 | 校准项目 | 校准用标准器 | |
|----|----------------------|-----------------|--|
| | | 仪器名称 | 计量性能要求 |
| 1 | 搅拌系统 相对运动速度 | 转速测量仪 (非接触式) | 测量范围: (30~100)r/min; 准确度等级: 0.5 级 |
| 2 | 搅拌叶片旋转外沿 与搅拌桶内壁间隙 | 间隙棒 | 间隙棒: $\Phi 1\text{mm}$ 、 $\Phi 3\text{mm}$, 直径最大允许误差: $\pm 0.06\text{mm}$ |
| 3 | 搅拌桶厚度 | 游标卡尺 | 测量范围: (0~200) mm; 分度值: 0.02mm |
| 4 | 搅拌桶深度 | 深度卡尺 | 测量范围: (0~500) mm; 分度值: 0.02mm |
| 5 | 噪声 | 声级计 | 测量范围: (35~130) dB(A); 2 级 |

注: 允许使用相同或者更优计量性能的标准器替代。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 1。

7.2 外观及功能性检查

7.2.1 搅拌机应水平安装；搅拌机应有铭牌，铭牌上应有生产厂家、出厂编号、型号规格等信息。

7.2.2 正式校准之前，应在空负载下，启动搅拌机整机应运转灵活、无碰擦、无异常声响和振动，紧固件无松动。

7.3 搅拌系统相对运动速度校准

搅拌臂转速的校准可以在空负载情况下校准，也可在负载情况下校准，有争议时以负载情况下的校准结果为准。

校准时，分别测量搅拌臂和搅拌桶转速。分别在搅拌臂所连接的轴、搅拌桶上贴一块黑色胶布，在胶布上贴反光片，用转速测量仪分别检测搅拌臂、搅拌桶的转速，读出的数据就是搅拌臂、搅拌桶的转速，分别重复测量 3 次，取其 3 次测量结果的平均值作为搅拌臂、搅拌桶的转速校准结果。

测量出搅拌臂和搅拌桶转速数据后，按公式（1）计算：

搅拌臂和搅拌桶反向低速旋转：

$$R = R_a + R_b \quad (1)$$

式中：

R —搅拌系统相对运动速度；

R_a —搅拌臂转速；

R_b —搅拌桶转速。

7.4 搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙校准

使用 $\Phi 1\text{mm}$ 、 $\Phi 3\text{mm}$ 间隙棒检测搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙。检测时，打开搅拌机顶盖，用手转动皮带轮带动搅拌叶片，使搅拌叶片平面与搅拌桶内壁处于垂直状态，在搅拌桶桶口圆平面到桶底部等距离取上、中、下三个点用间隙棒测量搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙。当 $\Phi 1\text{mm}$ 间隙棒不能通过时，结果记为间隙小于 1mm ； $\Phi 3\text{mm}$ 间隙棒能通过时，记为间隙大于 3mm ；当 $\Phi 1\text{mm}$ 间隙棒能通过， $\Phi 3\text{mm}$ 间隙棒不能通过时，结果记为 $1\text{mm} \sim 3\text{mm}$ 。

7.5 搅拌桶厚度校准

使用游标卡尺直接测量搅拌桶厚度，重复测量三次，取其平均值作为搅拌桶厚度的校准结果。

7.6 搅拌桶深度校准

使用深度卡尺直接测量搅拌桶深度，重复测量三次，取其平均值作为搅拌桶深度的校准结果。

7.7 噪声

在空旷的环境中，距离搅拌机边缘 1m，离地面高 1.2m 处，用声级计（A 计权）测量搅拌机在空负载试车时的噪声。

8 校准结果表达

经校准的搅拌机，出具校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书的内页格式见附录 C，校准证书应至少包含以下信息：

- 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，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，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说明。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的，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。建议最长复校时间间隔不超过 12 个月。

广西市场监管局

附录 A

砌墙砖搅拌机校准结果不确定度评定方法及示例

A.1 概述

A.1.1 校准对象：砌墙砖搅拌机。

A.1.2 校准用标准器：转速测量仪（非接触式）、间隙棒、游标卡尺、深度卡尺、声级计。

A.1.3 校准依据：依据 JJF（桂）149-2024《砌墙砖搅拌机校准规范》。

A.1.4 校准方法：按照 JJF（桂）149-2024《砌墙砖搅拌机校准规范》规定的校准项目和校准方法，对砌墙砖搅拌机进行校准。

A.2 搅拌系统相对运动速度的测量不确定度评定

A.2.1 测量模型

$$R = \bar{R}_a + \bar{R}_b \quad (\text{A.1})$$

式中：\$R\$—搅拌系统的相对运动速度，r/min；

\$\bar{R}_a\$—搅拌臂转速平均值，r/min；

\$\bar{R}_b\$—搅拌桶转速平均值，r/min；

A.2.2 不确定度传播率

$$u_c(y) = \left| \sum_{i=1}^N \frac{\partial f}{\partial x_i} u(x_i) \right| \quad (\text{A.2})$$

式中，灵敏系数：\$\frac{\partial R}{\partial R_a} = 1\$，\$\frac{\partial R}{\partial R_b} = 1\$

A.2.3 标准不确定度评定

A.2.3.1 搅拌臂测量重复性引入的标准不确定度分量 \$u_{R_{a1}}\$

搅拌臂转速分别测量三次：50.6r/min、50.7 r/min、50.2r/min

使用极差法求实验标准差 \$S\$：

$$C_n = 1.69$$

$$S(R_a) = \frac{(x_{\max} - x_{\min})}{C_n} = 0.30 \text{ r/min}$$

$$u_{R_{a1}} = \frac{0.30}{\sqrt{3}} = 0.17 \text{ r/min}$$

A.2.3.2 搅拌桶测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_{R_{b1}}$

搅拌桶转速分别测量三次：20.6 r/min、20.1 r/min、20.3 r/min

使用极差法求实验标准差 S ：

$$C_n = 1.69$$

$$S(R_b) = \frac{(x_{\max} - x_{\min})}{C_n} = 0.30 \text{ r/min}$$

$$u_{R_{b1}} = \frac{0.30}{\sqrt{3}} = 0.17 \text{ r/min}$$

A.2.3.3 由转速测量仪（非接触式）引入的标准不确定度分量

采用 B 类方法评定。本规范规定校准用的转速测量仪在 (30~100) r/min 区间的示值误差是：0.1%，搅拌叶片在 50.5 r/min 点，假设为均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则转速测量仪（非接触式）引入的标准不确定度分量为

$$u_{R_{a2}} = \frac{50.5 \times 0.1\%}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ r/min}$$

搅拌桶在 20.3 r/min 点，假设为均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则转速测量仪（非接触式）引入的标准不确定度分量为

$$u_{R_{b2}} = \frac{20.3 \times 0.1\%}{\sqrt{3}} = 0.012 \text{ r/min}$$

A.2.4 合成标准不确定度计算

由公式 (A.2) 可得搅拌系统相对运动速度的合成标准不确定度为：

$$u_c(R) = u_{R_{a1}} + u_{R_{b1}} + u_{R_{a2}} + u_{R_{b2}} = 0.17 + 0.17 + 0.029 + 0.012 = 0.38 \text{ r/min}$$

A.2.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$ ，搅拌系统相对运动速度的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(R) = 2 \times 0.38 = 0.76 \text{ r/min}$$

A.3 搅拌桶厚度的测量不确定度评定

A.3.1 测量模型

$$\delta = \bar{\delta} \tag{A.3}$$

式中： δ —搅拌桶厚度，mm；

$\bar{\delta}$ —游标卡尺读数值的平均值，mm；

A.3.2 不确定度传播率

$$u_c^2(\delta) = c^2 u_c^2(\bar{\delta}) \quad (\text{A.4})$$

式中, 灵敏系数: $c = \partial_{\delta} / \partial_{\bar{\delta}} = 1$

A.3.3 标准不确定度评定

A.3.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_{\delta 1}$

采用 A 类方法评定。用游标卡尺对搅拌桶厚度进行测量, 重复测量 10 次, 测得数据见表 A.1:

表 A.1 搅拌桶厚度测量数据

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 厚度/mm | 7.22 | 7.22 | 7.20 | 7.22 | 7.24 | 7.22 | 7.22 | 7.20 | 7.22 | 7.20 |

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

按照本规范要求, 在实际校准过程中重复测量 3 次, 以 3 次测得值的平均值作为校准结果, 则

$$u_{\delta 1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.008 \text{ mm}$$

A.3.3.2 由游标卡尺引入的标准不确定度分量 $u_{\delta 2}$

采用 B 类方法评定。本规范选用的校准用的测量范围为 (0~200) mm、分度值为 0.02mm 的游标卡, 其最大允许误差为 $\pm 0.03\text{mm}$, 半宽区间 $a = 0.03\text{mm}$, 假设为均匀分布, $k = \sqrt{3}$, 则游标卡尺引入的标准不确定度分量为:

$$u_{\delta 2} = \frac{a}{k} = \frac{0.03}{\sqrt{3}} = 0.017 \text{ mm}$$

A.3.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关, 由公式 (A.4) 可得搅拌桶厚度的合成标准不确定度:

$$u_c(\delta) = u(\bar{\delta}) = \sqrt{u_{\delta 2}^2 + u_{\delta 1}^2} = \sqrt{0.008^2 + 0.017^2} = 0.019 \text{ mm}$$

A.3.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 搅拌桶厚度的扩展不确定度 $U = k \times u_c(\delta) = 2 \times 0.019 = 0.038 \text{ mm}$

A.4 搅拌桶深度的测量不确定度评定

A.4.1 测量模型

$$h = \bar{h} \quad (\text{A.5})$$

式中： h — 搅拌桶深度，mm；

\bar{h} — 深度卡尺读数值的平均值，mm；

A.4.2 不确定度传播率

$$u_c^2(h) = c^2 u_c^2(\bar{h}) \quad (\text{A.6})$$

式中，灵敏系数： $c = \partial_h / \partial_{\bar{h}} = 1$

A.4.3 标准不确定度评定

A.4.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_{h1}

采用 A 类方法评定。用深度卡尺对搅拌桶深度进行测量，重复测量 10 次，测得数据见表 A.2：

表 A.2 搅拌桶深度测量数据

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 深度/mm | 298.10 | 298.10 | 298.08 | 298.10 | 298.12 | 298.10 | 298.10 | 298.08 | 298.10 | 298.10 |

$$\text{则： } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.011 \text{ mm}$$

按照本规范要求，在实际校准过程中重复测量 3 次，以 3 次测得值的平均值作为校准结果，则

$$u_{h1} = \frac{s(x)}{\sqrt{3}} = 0.0064 \text{ mm}$$

A.4.3.2 由深度卡尺引入的标准不确定度分量 u_{h2}

采用 B 类评定方法，本规范选用的校准用的测量范围为 (0~500) mm、分度值为 0.02mm 的深度卡尺，最大允许误差为 $\pm 0.05\text{mm}$ ，半宽区间 $a = 0.05\text{mm}$ ，假设为均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则深度卡尺引入的标准不确定度分量为：

$$u_{h2} = \frac{a}{k} = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ mm}$$

A.4.4 合成标准不确定度计算

由于各分量彼此独立不相关，由公式 (A.6) 可得搅拌桶深度的合成标准不确定度：

$$u_c(h) = u(\bar{h}) = \sqrt{u_{h1}^2 + u_{h2}^2} = \sqrt{0.0064^2 + 0.029^2} = 0.030 \text{ mm}$$

A.4.5 扩展不确定度计算

取包含因子 $k=2$, 搅拌桶深度的扩展不确定度 $U = k \times u_c(h) = 2 \times 0.030 = 0.060 \text{ mm}$

广西市场监管局

附录 B

砌墙砖搅拌机校准记录（推荐）格式

| | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------|-------------------|-------|------|--------|
| 委托单位 | | | | | | |
| 器具名称 | | | 温 度 | ℃ | 相对湿度 | % |
| 型号规格 | | 校准地点 | | | | |
| 出厂编号 | | 校准依据 | | | | |
| 生产厂家 | | 校准日期 | | 年 月 日 | | |
| 标准器 | 名称 | 测量范围 | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 溯源单位 | | 有效期至 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 外观检查：_____ 噪声：_____（小于 75dB(A)） | | | | | | |
| 序号 | 校准项目 | 校准数据 | | | | 扩展不确定度 |
| 1 | 搅拌系统 相对运动速度 / (r/min) | 1 | 2 | 3 | 平均值 | |
| | | | | | | |
| 2 | 搅拌叶片旋转 外沿与搅拌桶 内壁间隙/mm | 1 | 2 | 3 | 平均值 | |
| | | | | | | |
| 3 | 搅拌桶厚度 /mm | 1 | 2 | 3 | 平均值 | |
| | | | | | | |
| 4 | 搅拌桶深度 /mm | 1 | 2 | 3 | 平均值 | |
| | | | | | | |
| 校准员： | | | 核验员： | | | |

附录 C

砌墙砖搅拌机校准证书内页格式

| 序号 | 校准项目 | 校准数据 | 扩展不确定度 |
|----|------------------|------|--------|
| 1 | 搅拌系统相对运动速度 | | |
| 2 | 搅拌叶片旋转外沿与搅拌桶内壁间隙 | | |
| 3 | 搅拌桶厚度 | | |
| 4 | 搅拌桶深度 | | |
| 5 | 空载试车噪音 | | |

JJF (桂) 149-2024

广西壮族自治区
地方计量技术规范

砌墙砖搅拌机校准规范
JJF (桂) 149-2024

广西壮族自治区市场监督管理局颁布