

JJF(闽)1122-2022

JJF

# 福建省地方计量技术规范

JJF(闽)1122-2022

## 稳定土厂拌设备电子(称重式) 计量系统校准规范

Calibration Specification for electronic (weighing) measurement  
system of stabilized soil mixing plant

2022-03-01 发布

2022-06-01 实施

福建省市场监督管理局 发布

稳定土厂拌设备电子（称重式）  
计量系统校准规范

JJF (闽) 1122-2022

Calibration Specification for electronic  
(weighing) measurement system of stabilized soil mixing plant

---

归口单位：福建省市场监督管理局  
主要起草单位：福建省计量科学研究院

本规范委托福建省计量规范技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

刘 挺 (福建省计量科学研究院)

高建斌 (福建省计量科学研究院)

李 群 (福建省计量科学研究院)

福建省地方计量技术规范

## 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 引用文件 .....	( 1 )
3 术语和计量单位 .....	( 1 )
4 概述 .....	( 1 )
5 计量特性 .....	( 1 )
6 校准条件 .....	( 2 )
7 校准项目和校准方法 .....	( 3 )
8 校准结果 .....	( 4 )
9 复校时间间隔 .....	( 5 )
附录A 校准记录(格式) .....	( 6 )
附录B 校准证书内页(格式) .....	( 8 )
附录C 不确定度评定示例 .....	( 9 )



## 引 言

本规范依据 JJF 1071 《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1 《测量不确定度评定与表示》、JJF 1181 《衡器计量名词术语及定义》等编写。

本规范为首次制定。

福建省地方计量技术规范



# 稳定土厂拌设备电子（称重式）计量系统校准规范

## 1 范围

本规范适用于稳定土厂拌设备电子（称重式）计量系统（以下简称为称重系统）的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 539 数字指示秤

JB/T 10956-2010 道路施工与养护设备 稳定土厂拌设备

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本用于本规范；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 术语和计量单位

### 3.1 术语

本规范中相关术语参照 JJF 1181《衡器计量名词术语及定义》界定的及以下术语和定义适用于本规范。

#### 3.1.1 配料精度 batching precision

物料配料完毕，所配物料的实际值与设定值之间的相对误差，以百分数表示。  
[JB/T 10956-2010, 术语和定义 3.3]

### 3.2 计量单位

使用的计量单位：吨（t）、千克（kg）、克（g）。

## 4 概述

稳定土厂拌设备称重系统通过对一种或者多种散状物料（骨料、粉料）进行连续称量、累计，通过积分运算得出累计重量值，并分别显示出来。稳定土厂拌设备广泛应用于公路和城市道路的基层、底基层施工，也适用于其它货场、停车场、机场等需要稳定材料的工程。

## 5 计量特性

### 5.1 称量分度值

称量分度值  $d$  与打印装置（如果有）均应具有相同的分度值，并以  $1 \times 10^k$ 、 $2 \times 10^k$ 、 $5 \times 10^k$  的形式表示，其中  $k$  为正整数、负整数或零。



## 5.2 配料精度

配料精度最大允许误差见表 1。

表 1 配料精度最大允许误差

物料秤	骨料秤	粉料秤
计量要求	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
注：以上技术指标不作为符合性判定。		

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(5~40) °C，温度波动不大于 5 °C/h。

6.1.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

6.1.3 工作电压：380 (1 $\pm$ 5%) V。

6.1.4 校准时不应有影响校准结果的强风、振动、电磁场、及其它干扰源。

### 6.2 测量标准及其它设备

#### 6.2.1 控制衡器

控制衡器需经检定合格，其最大允许误差不大于被校称重系统相应试验载荷的配料精度最大允许误差（表 1）的三分之一。

##### 6.2.1.1 控制衡器的其他要求

控制衡器的读数应在其示值稳定的情况下读取和记录。

6.2.2 物料称量时，需采取“闪变点法”确定化整前的示值和化整误差。

#### 6.2.3 标准砝码

用于“闪变点法”的标准砝码（如 10 个控制衡器 0.1d 的小砝码）应为 M<sub>1</sub> 等级及以上。

#### 6.2.4 校准使用的物料

校准使用的物料应为实际称量的物料或预期称量的物料。

物料应妥善保存和运输以防缺失，在物料通过称重系统之前或之后都可检查所使用物料的质量。

#### 6.2.5 其他条件

无论是以校准为目的还是实际使用，称重系统的运行状态都应是相同的。要保证校准工作可靠且方便地进行，而不改变正常的运行状态。

为了进行校准，计量技术机构可要求使用单位提供一定量的物料、搬运设备和辅助人员。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

配料精度。

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 校准前准备

7.2.1.1 检查该设备的铭牌或产品标识，应有型号、额定生产率、出厂编号、制造厂商等信息。

7.2.1.2 应检查被校称重系统的工作正常性，使其不得存在影响校准结果的缺陷。

7.2.1.3 应在额定工况下连续运行 15 min 后开始校准。

7.2.1.4 应在校准前排空储料仓及传送带中的残料，并清理现场。

7.2.1.5 校准值通常为常用装料量，或依据客户要求。

#### 7.2.2 配料精度的测量

可采用前进料定量方式，即控制衡器先对试验物料进行称量；或后接料定量方式，即控制衡器在物料通过称重系统后接料称量。两种方式均需在校准前及校准后排空储料仓及皮带机中的残料，并清理现场。

7.2.2.1 对于前进料定量方式，先通过控制衡器对物料进行称量，再将物料传输至称重系统称量；在物料转移过程中，应避免物料的流失。

7.2.2.2 对于后接料定量方式，按额定生产率和施工要求的混合料配比，设定各配料装置的供料量；在稳定运行状态下，各配料出料口接取物料（为确保数据的合理有效性，骨料接料时间不少于 3 min，粉料接料时间不少于 10 s）至控制衡器进行称量。

7.2.2.3 使用控制衡器进行物料称量时，需采取“闪变点法”确定化整前的示值和化整误差。方法如下：

对于某一载荷  $L$ ，记录其示值  $I$ 。连续加放相当于  $0.1d$  的附加砝码（标准砝码），直到示值明显增加一个分度值，变为  $(I+d)$ 。此时，加到承载器上的附加载荷为  $\Delta L$ 。

计算化整前的示值  $P$ ：

$$P = I + 0.5d - \Delta L \quad (1)$$

计算化整前的误差  $E$ ：

$$E = P - L = (I + 0.5d - \Delta L) - L \quad (2)$$

式中：

$P$ ——化整前的示值，t、kg 或 g；

$I$ ——示值，t、kg 或 g；

$d$ ——分度值，kg 或 g；

$\Delta L$  ——附加载荷, kg 或 g;

$L$  ——载荷, t、kg 或 g;

$E$  ——化整前的误差, t、kg 或 g。

7.2.2.4 计算物料的配料精度。

$$E_i = \frac{F_i - F'_i}{F'_i} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

$E_i$  ——某一次采样物料的配料精度;

$F'_i$  ——某一次采样物料控制衡器的称量值, 单位为 t、kg 或 g;

$F_i$  ——某一次采样物料的称量系统的显示值, 单位为 t、kg 或 g。

7.2.2.5 每种物料测量三次, 每次试验间隔时间不少于 10 min, 以三次配料精度的平均值作为校准结果。

$$\bar{E} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 |E_i| \quad (4)$$

## 8 校准结果

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) 测量机构名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果与测量机构的地址不同);
- 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或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经测量机构书面批准, 不得部分复制证书的声明。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔由用户根据使用情况确定，建议复校时间间隔为 1 年，使用特别频繁时应适当缩短，如修理后需重新进行校准。

福建省地方计量技术规范

## 附录A

## 稳定土厂拌设备电子(称重式)计量系统校准记录(格式)

被校单位					记录编号		
被校单位地址							
仪器信息	名称		型号规格			出厂编号	
	生产厂				额定生产率		
校准使用的标准器							
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	溯源机构/证书编号	有效期至	
校准依据							
环境条件	温度:        ℃; 相对湿度:        %			校准地址			
不确定度来源				证书编号			
说 明							
校准人员		校准日期		核验人员		核验日期	

(续页)

被校单位				记录编号	
校准用物料				分度值	
控制衡器信息:					
衡器名称			准确度等级	分度值	
衡器型号			最大称量 Max	最小称量 Min	
一、外观检查: <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合					
二、物料试验					
配料设定值:					
配料次数	称量系统的 显示值 $F_i$	控制衡器的 称量值 $F'_i$	配料精度 $E_i$ (%)	配料精度的 平均值 $\bar{E}$ (%)	扩展不确定度 $U_{rel}$ (%), $k = 2$
1					
2					
3					

## 附录 B

## 稳定土厂拌设备电子（称重式）计量系统校准证书内页（格式）

证书编号：XXXXXX

校准结果/说明：

- 一、外观检查：
- 二、校准结果：

校准用物料	配料精度的平均值 $\bar{E}(\%)$	扩展不确定度 $U_{rel}(\%)$ , $k = 2$

以下空白

## 附录 C

## 稳定土厂拌设备电子（称重式）计量系统测量结果的不确定度 评定示例

## C.1 校准的具体条件

校准的具体条件见表 C.1:

表 C.1 校准的具体条件

项 目	说 明
校准期间的环境条件	温度：31.5 ℃，相对湿度：58 %
控制衡器	经检定合格的电子汽车衡，型号：SCS-100，分度值 $d = 50$ kg
标准砝码	型号：5 kg， $M_1$ 等级
称重系统配料设定值	8 t
物料	石子

## C.2 测量模型

$$E_i = \frac{F_i - F'_i}{F'_i} \times 100\%$$

式中：

$E_i$  ——某一次采样物料的配料精度；

$F'_i$  ——某一次采样物料控制衡器的称量值，单位为 t、kg 或 g；

$F_i$  ——某一次采样物料的称量系统的显示值，单位为 t、kg 或 g。

## C.2.1 计算灵敏系数

$$c(F_i) = \partial E_i / \partial F_i = 1/F'_i ;$$

$$c(F'_i) = \partial E_i / \partial F'_i = -F_i / F_i^2 ;$$

## C.2.2 合成标准不确定度的计算公式

$$u(E_i) = \sqrt{c^2(F_i)u^2(F_i) + c^2(F'_i)u^2(F'_i)}$$

式中， $u(F'_i)$  ——由称重系统引入的不确定度分量；

$u(F_i)$  ——由控制衡器引入的不确定度分量。

C.2.3 由称重系统引入的不确定度分量  $u(F_i)$  的评定

称重系统引入的不确定度分量  $u(F_i)$  的主要来源是：称重系统重复性引入的不确定度  $u(s)$ ，称重系统的分辨力引入的不确定度分量  $u(d_1)$ 。

a) 在重复性条件下，用小石子作为物料进行实验，三次测量结果为：7.96t，7.99t，8.02 t，采用极差法计算  $u(s)$ ：



$$u(s) = \frac{R}{C} = \frac{60\text{kg}}{1.69} = 35.5\text{kg}$$

b) 称重系统的分辨力  $d=10\text{ kg}$ , 引入的不确定度分量  $u(d_1)$ :

$$u(d_1) = \frac{d_1}{2\sqrt{3}} = \frac{10\text{kg}}{2\sqrt{3}} = 2.9\text{kg}$$

因重复性中已包含分辨力对校准结果的影响, 两者取其大;

则  $u(F_i) = u(s) = 35.5\text{ kg}$ 。

#### C.2.4 由控制衡器引入的不确定度分量 $u(F'_i)$ 的评定

控制衡器引入的不确定度分量  $u(F'_i)$  的主要来源是: 控制衡器误差引入的不确定度分量  $u(p)$ , 控制衡器的分辨力引入的不确定度分量  $u(d_2)$ , 用于确定示值误差的“闪变点”标准砝码引入的分量  $u(m)$ 。

a) 控制衡器误差引入的不确定度分量  $u(p)$

控制衡器的最大允许误差按均匀分布处理, 由于控制衡器需称量装料设备的皮重和毛重均在 25t 以内, 共称量 2 次, 则

$$u(p) = \sqrt{2} \times \frac{MPE}{\sqrt{3}} = \sqrt{2} \times \frac{25\text{kg}}{\sqrt{3}} = 20.4\text{kg}$$

b) 控制衡器的分辨力引入的不确定度分量  $u(d_2)$

采用“闪变点法”, 控制衡器的分辨力为  $0.1e = 5\text{ kg}$ , 需要称量 2 次, 则

$$u(d_2) = \sqrt{2} \times \frac{d_2}{2\sqrt{3}} = \sqrt{2} \times \frac{5\text{kg}}{2\sqrt{3}} = 2.0\text{kg}$$

c) 用于确定示值误差的“闪变点”标准砝码为  $M_1$  等级, 单粒砝码最大允许误差为  $0.25\text{ g}$ , 所引入的分量较小, 可忽略。

以上  $u(p)$  与  $u(d_2)$  两者取其大, 则  $u(F'_i) = u(p) = 20.4\text{kg}$ 。

#### C.2.5 合成标准不确定度评定

标准不确定度分量汇总表, 见表 C.2:

表 C.2 标准不确定度分量汇总表

不确定度分量		不确定度来源	评定方法	标准不确定度	灵敏系数 $c_i$	$ c_i  u(x_i)$
$u(F_i)$	$u(s)$	称重系统的重复性	A	35.5 kg	0.000125	0.0044
$u(F'_i)$	$u(p)$	控制衡器的误差	B	20.4 kg	-0.000125	0.0026

#### C.2.6 合成标准不确定度

$$\begin{aligned} u_{rel}(E_i) &= \sqrt{c^2(F_i)u^2(F_i) + c^2(F'_i)u^2(F'_i)} \\ &= \sqrt{0.0044^2 + 0.0026^2} \\ &= 0.51\% \end{aligned}$$

通过对  $E_i$  取 3 次的算术平均值作为测量结果，则

$$u_{rel}(\bar{E}) = \frac{U_{rel}(E_i)}{\sqrt{3}} = 0.29\%$$

#### C.2.7 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$u_{rel} = 2u_{rel}(\bar{E}) = 0.58\%$$

#### C.2.8 扩展不确定度的报告与表示

3 次配料精度的平均值为： $\bar{E}=1.1\%$ ， $u_{rel}=0.6\%$ ， $k=2$ 。

---

福建省地方计量技术规范