



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF××××-202×

垃圾车载称重装置校准规范

Calibration Specification of Garbage Truck

On-board Weighing Device

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家市场监督管理总局 发布

垃圾车载称重装置校准规范

Calibration Specification of Garbage Truck

On-board Weighing Device

JJF xxxx-202x

归口单位： 全国衡器计量技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国衡器计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

本规范参加起草人：

目 录

引 言	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和计量单位.....	1
3.1 术语	1
3.2 计量单位	2
4 概述.....	2
4.1 提升式称重装置	2
4.2 翻转式称重装置	2
5 计量特性.....	3
6 校准条件.....	3
6.1 环境条件	3
6.2 校准所用标准器	3
7 校准项目和校准方法.....	4
7.1 校准项目	4
7.2 校准方法	4
8 校准结果表达.....	5
9 复校时间间隔.....	5
附录 A 校准记录参考格式	6
附录 B 校准证书内页参考格式	7
附录 C 垃圾车载称重装置测量结果不确定度评定（示例）	8

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的基础性系列规范。

本规范参考了 JJG 539-2016 《数字指示秤》国家计量检定规程、GB/T 27739-2011 《自动分检衡器》国家标准的部分内容，并结合垃圾车载称重装置的计量特性进行制定。

本规范为首次发布。

垃圾车载称重装置校准规范

1 范围

本规范适用于最大秤量不大于 300kg 的垃圾车载称重装置的校准。

2 引用文件

JJG 99 砝码

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用本规范；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

JJF 1181 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1.1 垃圾车载称重装置 garbage truck on-board weighing device

安装在垃圾车上，用于精确测量垃圾车装载的桶装垃圾重量的设备。

3.1.2 自动分检衡器 automatic sub-weigher

对预包装的分立载荷或散状物品单一载荷进行称量的自动衡器。

3.1.3 静态称量 static weighing

垃圾车载称重装置在静态条件下的称量方式。

3.1.4 动态称量 dynamic weighing

垃圾车载称重装置在运动状态下的称量方式。

3.1.5 运行时间 running time

垃圾车载称重装置运行一个作业周期所需要的时间。

3.1.6 提升式称重装置 lifting weighing device

安装在垃圾车挂桶提升机构上，在垃圾桶提升过程中进行称量的垃圾车载称重装置。

3.1.7 翻转式称重装置 flipping weighing device

安装在垃圾车挂桶翻转机构上，在垃圾桶翻转过程中进行称量的垃圾车载称重装置。

3.2 计量单位

垃圾车称重装置使用的计量单位应为法定计量单位，包括：千克（kg）。

4 概述

垃圾车载称重装置（以下简称称重装置）属于自动分检衡器，主要分为提升式称重装置（如图 1 所示）和翻转式称重装置（如图 2 所示）。

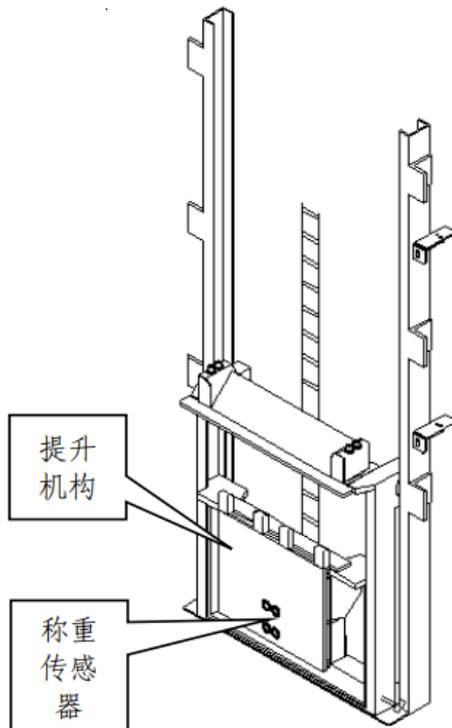


图 1 提升式称重装置结构图

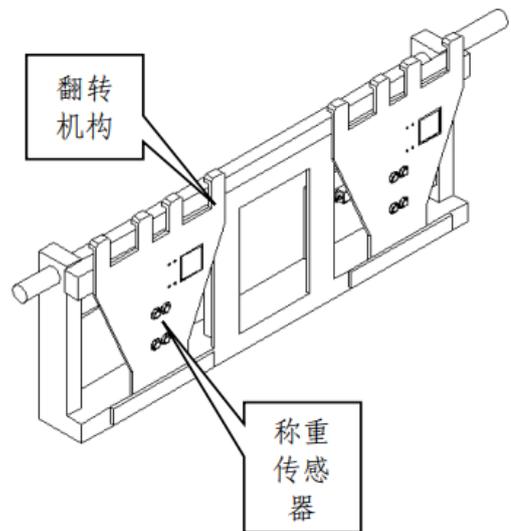


图 2 翻转式称重装置结构图

4.1 提升式称重装置

4.1.1 原理

如图 1 所示，提升式称重装置在垃圾车提升机构提升垃圾桶过程中，通过对提升机构上安装的称重传感器信号的测量和处理，由称重显示仪表显示出称量结果，在提升过程中自动完成对垃圾桶的称量。

4.1.2 结构

提升式称重装置主要由称重传感器、称重显示仪表和提升机构等组成。

4.1.3 用途

提升式称重装置主要适用于带提升机构的垃圾车，广泛应用于餐厨和生活垃圾收运作业。

4.2 翻转式称重装置

4.2.1 原理

如图 2 所示，翻转称重装置在垃圾车翻转机构翻转垃圾桶过程中，通过对翻转机构上安装的称重传感器信号的测量和处理，由称重显示仪表显示出称量结果，在翻转过程中自动完成对垃圾桶的称量。

4.2.2 结构

翻转式称重装置主要由称重传感器、称重显示仪表、电缆线束和辅助装置等与垃圾车提升翻转机构共同组成。

4.2.3 用途

翻转式称重装置主要适用于带翻转机构的垃圾车，广泛应用于工业和生活垃圾收运作业。

5 计量特性

计量特性见表 1。

表1 计量特性

校准项目	技术指标
静态称量示值误差	±2%
动态称量示值误差	A 级：±3%
	B 级：±5%
	C 级：±10%

注：以上计量特性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

6.1.1 校准应在被测称重装置规定的工作温度范围内进行，校准期间温度变化不大于 5℃/h。

6.1.2 车载称重装置校准期间应保持正常通电状态，车载供电的工作电源的电压波动不超过正常额定电压的-15%~+10%，直流供电的工作电源的电压不低于制造企业规定的数值。

6.1.3 校准期间的操作应保证承载器必须能够容易且安全地放置砝码。

注：当设备制造厂商对校准的环境条件有要求时，按设备制造厂商规定的使用条件执行。

6.2 校准所用标准器

标准器为砝码，校准用砝码应符合 JJG 99 中 M1 等级砝码的要求。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

静态称量示值误差和动态称量示值误差。

7.2 校准方法

7.2.1 校准前的准备工作

a) 开机预热，称重装置预热时间等于或大于厂商规定的预热时间，一般不超过 30min；

b) 每次称量校准进行之前，称重装置应预加一次载荷到最大秤量；

c) 检查称重装置是否处于正常工作状态。

7.2.2 示值误差的测量

7.2.2.1 称量点的选择

可根据用户的需求选择称量点，推荐选择 50 kg、100 kg、150 kg、200 kg 和接近最大秤量 Max 的点。

7.2.2.2 校准步骤称量点的选择

称重装置在静态条件下和动态条件下分别进行校准。

将砝码从零点顺序增加至接近最大秤量，在每个称量点进行 3 次测量，并且测量过程中的每一步都可以卸载砝码，但卸载后需要检查零点，如果零点示值不为零，应将示值置零。

对于对任意载荷连续称量 3 次，记录每次称量示值，按照下列公式 (1) 计算示值误差。

$$E = \bar{I} - m \quad (1)$$

式中：

E ——示值误差，kg；

\bar{I} ——称重装置的 3 次测量结果的平均值，kg；

m ——载荷标准值，kg。

7.2.3 重复性的测量

用砝码的载荷在承载器上进行 3 次称量。每次称量前应将称重装置置零。按照公式 (1) 计算每次称量的示值误差。

按照公式 (2) 计算重复性。

$$E_R = E_{\max} - E_{\min} \quad (2)$$

式中： E_R —重复性，kg 或 g；

E_{\max} —三次称量示值误差的最大值，kg；

E_{\min} —三次称量示值误差的最小值，kg。

8 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如下信息：

- 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) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，若与校准结果的有效性及应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- i) 本次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的说明；
- l) 对校准规范的偏离的说明；
- m) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- n) 校准结果仅是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。

复校时间间隔的长短是由称重装置的使用情况、使用者以及称重装置本身质量等诸因素所决定的，因此送校的单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短是由称重装置的使用情况、使用者以及称重装置本身质量等诸因素所决定的，因此送校的单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

附录 A 校准记录参考格式

送校单位				送校单位地址			
制造商				型号/规格			
器具名称				器具编号			
最大称量				最小称量			
温度				湿度			
称重装置类型				校准地址			
校准依据				校准日期			
校准员				核验员			
校准用标准器信息		名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	证书有效期至	
1、静态称量示值误差						单位：	
载 荷 标 准值 m	示值 I			平均值 \bar{I}	误差 E	重复性 E_R	测量不确 定度 U ($k=2$)
	1	2	3				
2、动态称量示值误差						单位：	
载 荷 标 准值 m	示值 I			平均值 \bar{I}	误差 E	重复性 E_R	测量不确 定度 U ($k=2$)
	1	2	3				

附录 B 校准证书内页参考格式

校准结果

 $Max =$ $d =$

序号	载荷 m ()	示值 I ()	误差 E ()	测量不确定度 U , $k=2$ ()

以下空白

附录 C 垃圾车载称重装置测量结果不确定度评定（示例）

C.1 校准方法

C.1.1 测量对象：垃圾车载称重装置；

C.1.2 测量用标准器：砝码；

C.1.3 测量依据：《垃圾车载称重装置校准规范》；

C.2 测量过程：在规定的条件下，用砝码对垃圾车载称重装置进行测试，从零逐级施加载荷至最大秤量，再以相反的次序逐级卸下载荷至零点，分别测定各校准点称量的示值误差。

C.3 测量模型

$$E = I - m \quad (\text{C.1})$$

式中： E —环卫垃圾车称重装置示值误差；

I —环卫垃圾车称重装置示值；

m —试验载荷标准值。

$$\text{由 } u_c^2(E) = \left(\frac{\partial E}{\partial I}\right)^2 u^2(I) + \left(\frac{\partial E}{\partial m}\right)^2 u^2(m)$$

$$\text{灵敏度系数： } c_1 = \frac{\partial E}{\partial I} = 1$$

$$c_2 = \frac{\partial E}{\partial m} = -1$$

得到合成标准不确定度的计算公式：

$$u_c^2(E) = u^2(I) + u^2(m) \quad (\text{C.2})$$

C.4 测量不确定度的来源分析

影响测量不确定度的来源主要有：

- a. 重复性引入的标准不确定度 u_1 ；
- b. 称重装置的分辨力引入的标准不确定度 u_2 ；
- c. 标准砝码引入的标准不确定度 u_m 。

C.5 测量不确定度的评定

C.5.1 重复性引入的标准不确定 u_1

按照 7.2.3 的方法重复测量 3 次，极差由以下公式确定：

$$S = \frac{R}{c} = \frac{R}{1.69} \quad (\text{C.3})$$

式中： S —单次测量结果的实验标准偏差；

R —3 次测得值中的最大值与最小值之差；

C —极差系数，测量次数为 3 时，查表得到 C 为 1.69。

称重装置的量程范围内只在接近 50%最大秤量的点进行一组重复性测量即可，秤的重复性引入的标准不确定度分量由以下公式确定。

$$u_1 = S = \frac{R}{C} = \frac{R}{1.69}$$

(C.4)

C.5.2 车载称重装置的分辨力引入的标准不确定度 u_3

服从均匀分布，区间半宽为 $0.1d/2$ ， u_2 由以下公式确定：

$$u_2 = \frac{0.1d}{2\sqrt{3}} \quad (\text{C.5})$$

C.5.3 示值的标准不确定度 $u(I)$

示值的标准不确定度由以下公式确定：

$$u(I) = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} \quad (\text{C.6})$$

C.5.4 由标准砝码引入的标准不确定度 $u(m)$

校准过程使用砝码标称值，服从均匀分布。每个砝码引入的标准不确定分量：

$$u(m)_j = \frac{|MPE_j|}{\sqrt{3}} \quad (\text{C.7})$$

式中： j - 使用砝码的序号

如果试验载荷由多个标准砝码组合而成，由标准砝码引入的测量不确定度分量 $u(m)$ 由以下公式确定：

$$u(m) = \frac{\sum_{j=1}^n |MPE_j|}{\sqrt{3}} \quad (\text{C.8})$$

C.5.5 合成标准不确定度

不确定度分量均不相关，合成标准不确定度按下式计算：

$$u_c(E) = \sqrt{u^2(I) + u^2(m)} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u^2(m)} \quad (\text{C.9})$$

标准不确定度来源如表 C.1 所示。

表 C.1 标准不确定度来源汇总表

不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度	灵敏系数

u_1	重复性测量	$u_1 = \frac{R}{1.69}$	1
u_2	称重装置的分辨力	$u_2 = \frac{0.1d}{2\sqrt{3}}$	1
		$u_2 = \frac{0.2d}{2\sqrt{3}}$	
u_m	标准砝码	$u(m)_j = \frac{ MPE_j }{\sqrt{3}}$	-1
		$u(m) = \frac{\sum_{j=1}^n MPE_j }{\sqrt{3}}$	

C.5.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度由以下公式确定：

$$U = ku_c \quad (\text{C.10})$$

C.6 举例

C.6.1 概述

被测对象的基本情况如表 C.2 所示，对试验载荷 100kg 的校准点进行示值误差不确定度评定。

表 C.2 被测对象基本情况

型号规格	ZD-TC-C1		
最大称量	Max=100kg	最小称量	Min=3kg
分度值	d=0.1kg		
环境条件	温度 23℃，湿度 45%RH。		
试验载荷	M ₁ 等级砝码		
校准点的选择	选择零点、20kg、40kg、60kg、80kg 和 100kg		

C.6.2 重复性引入的标准不确定 u_1

用 60kg 试验载荷进行重复性测量，重复性测量值如表 C.3 所示。

表 C.3 重复性测量值

单位：kg

次数	载荷 m	示值 P	极差 R
1	60	60.00	0.02
2	60	60.01	

3	60	60.02	
---	----	-------	--

根据公式 (C.4) 计算得到重复性引入的标准不确定度 u_1

$$u_1 = \frac{R}{0.4} = \frac{0.02}{0.4} = 0.05\text{kg}$$

C.6.3 秤的分辨力引入的标准不确定度 u_2

称重装置为数字显示, 服从均匀分布, 区间半宽为 $0.1d/2$, 由公式 (C.5)

$$\text{得到分辨力引入的标准不确定度 } u_2 = \frac{0.1d}{2\sqrt{3}} = 0.1\text{kg}$$

C.6.4 示值的标准不确定度 $u(I)$

示值的标准不确定度由公式 (C.9) 得到:

$$u(I) = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.01^2 + 0.003^2} = 0.010\text{kg}$$

C.6.5 由标准砝码引入的标准不确定度 $u(m)$

试验载荷 120kg 由 6 个 M_1 等级的 20kg 砝码组成, M_1 等级 20kg 砝码的最大允许误差绝对值为 1g, 根据公式 (C.11) 得到标准砝码引入的标准不确定 $u(m)$

$$= \frac{6}{\sqrt{3}} = 0.003\text{kg}。$$

C.6.6 合成标准不确定度 u_c

不确定度分量均不相关, 由公式 (C.12) 得到合成标准不确定度 $u_c(E)$

$$= \sqrt{u^2(I) + u^2(m)} = \sqrt{0.010^2 + 0.003^2} = 0.010\text{kg}。$$

C.6.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 由公式 (C.13) 得到 120kg 校准点示值误差扩展不确定度

$$U=0.06\text{kg}, k=2$$

C.6.8 校准范围内不同校准点的示值误差标准不确定度

校准范围内其它校准点的示值误差标准不确定度同样采用上述方法获得, 如表 C.5 所示。

表 C.5 不确定度汇总表

单位: kg

校准点 (试验载荷)	0	20	40	60	80	100	计算公式
重复性 u_1	0.05						(C.3)

分辨力 u_2	0.1						(C.5)
示值的标准不确定度 $u(I)$	0.012	0.012	0.017	0.021	0.030	0.037	(C.9)
标准砝码 $u(m)$	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	(C.11)
合成标准不确定度 $u_c(E)$	0.012	0.012	0.017	0.021	0.030	0.037	(C.12)
扩展不确定度 $U(k=2)$	0.02	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	(C.13)