



内蒙古自治区地方计量技术规范

JJF (蒙) 075—2024

基于自校准功能的网联电子秤远程校准规范

Calibration Specification for Remote Calibration of Networked
Electronic Scales Based on Self Calibration Function

2024-03-01 发布

2024-06-01 实施

内蒙古自治区市场监督管理局 发布

基于自校准功能的网联
电子秤远程校准规范

JJF(蒙)075—2024

Calibration Specification for
Remote Calibration of Networked
Electronic Scales Based on Self
Calibration Function

归口单位：内蒙古自治区市场监督管理局
主要起草单位：赤峰市产品质量检验检测中心
参加起草单位：西安拓米网络科技有限公司

本规范条文由主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

郭振华（赤峰市产品质量检验检测中心）

董天宇（赤峰市产品质量检验检测中心）

王 洋（赤峰市产品质量检验检测中心）

参加起草人：

周汉波（西安拓米网络科技有限公司）

刘佳伟（赤峰市产品质量检验检测中心）

于 强（赤峰市产品质量检验检测中心）

薛 磊（赤峰市产品质量检验检测中心）

目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
4 概述.....	(2)
5 计量特性.....	(2)
5.1 远程校准示值误差.....	(2)
5.2 重复性.....	(2)
5.3 稳定性.....	(3)
6 校准条件.....	(3)
6.1 环境条件.....	(3)
6.2 测量标准及其他设备.....	(3)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
7.1 校准前检查.....	(3)
7.2 示值误差.....	(4)
7.3 重复性.....	(4)
7.4 稳定性.....	(5)
7.5 开盖报警记录.....	(5)
8 校准结果表达.....	(5)
9 复校时间间隔.....	(6)
附录 A 校准结果异常处理.....	(7)
附录 B 原始记录格式 (参考).....	(8)
附录 C 电子证书内页格式 (参考).....	(10)
附录 D 示值误差不确定度评定示例.....	(11)

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》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范为首次发布。

基于自校准功能的网联电子秤远程校准规范

1 范围

本规范适用于测量范围为（0.1~30） kg 基于自校准功能的网联电子秤的远程校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 99 砝码

JJG 539 数字指示秤

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

GB/T33745—2017 物联网 术语

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 术语和计量单位

3.1 术语

下列术语和定义适用于本规范。

3.1.1 物联网应用 IoT application

物联网在具体场景中的使用实例，向用户提供物联网服务的集合。

3.1.2 扩展显示装置 extended displaying device

根据手动指令，能把衡器的实际分度值暂时转变为小于检定分度值（ e ）的指示装置。

3.1.3 终端 terminal

具有一个或多个的键来操作衡器，并通过一个显示器来提供由称重模块或模拟数据处理装置的数字接口所传送的称重结果的数字装置。

3.2 计量单位

本规范中质量单位为毫克（mg）、克（g）、千克（kg）。

4 概述

基于自校准功能的网联电子秤（以下简称网联电子秤）主要用于公平秤、统一管理的农贸市场交易秤、需要重点监管的交易秤等，可通过远程校准实现监管或监控功能。

其工作原理是操作人员通过远程校准平台的校准指令控制其内置砝码传动至称重传感器受力支架上，并通过内置砝码的量值实现远程溯源。

网联电子秤是一种利用互联网、数据通信、大数据、机械传动等技术，实现远程校准、数据智能采集、状态异常报警等功能的物联网应用，并能够与手机、电脑等物联网终端通过远程校准平台（向网联电子秤发送远程校准指令，并对远程校准数据和结果进行采集、存储、分析、汇总、处理的软件系统）进行数据交换的电子秤。其网络结构见图 1。

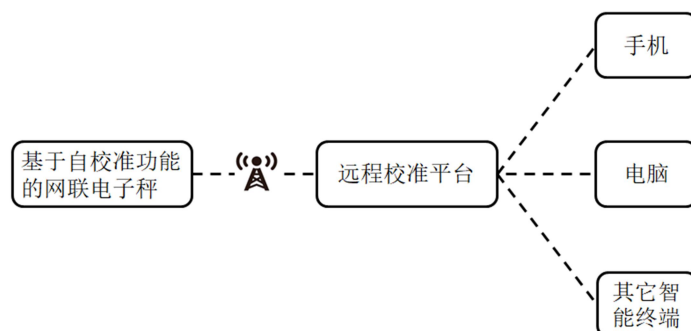


图1 网络结构图

5 计量特性

5.1 示值误差

本规范示值误差为远程校准点示值误差，应符合表 1 要求。根据网联电子秤内置砝码确定的校准点，可能多个或一个。此值由内置砝码决定，内置砝码的质量由生产厂家根据电子秤的量程、内置空间、试验数据等综合因素确定。

表 1 校准点的最大允许误差

最大允许误差	用检定分度值 e 表示的载荷 m
	准确度等级 Ⅲ
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 500$
$\pm 1.0e$	$500 < m \leq 2000$
$\pm 1.5e$	$2000 < m \leq 10000$

5.2 重复性

本规范重复性为校准点重复性，不大于内置标准砝码的最大允许误差的绝对值。

5.3 稳定性

本规范稳定性为校准点稳定性，不大于内置标准砝码的最大允许误差的绝对值。

6 校准条件

6.1 环境条件

远程校准应在无干扰气流、无强电磁干扰、无明显震动的正常工作条件下进行。

6.2 测量标准及其他设备

内置标准砝码质量根据远程校准点确定， F_2 等级，经检定合格，在有效期内，并上传砝码标准质量到远程校准平台。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

7.1.1 网联电子秤在关机状态下，开盖后应立即自锁并予以记录，当恢复正常后将报警信息上传远程校准平台；

7.1.2 远程校准平台可远程监控网联电子秤在线状态，并可以根据用户设置，对长时间离线的网联电子秤进行报警；

7.1.3 网联电子秤倾斜超过 $\pm 5^\circ$ 时，可发出报警，提示放置异常。经检查符合要求后，上传检查结果到远程校准平台。

7.1.4 网联电子秤应依据 JJG 539 《数字指示秤》进行首次或周期检定。检定合格后方可使用，并上传检定证书到远程校准平台。此处检查检定证书是否满足要求。

上述准备工作满足要求后方可进行远程校准。

7.2 示值误差

网联电子秤和智能终端同时接入远程校准平台，智能终端通过远程校准平台发出远程校准通讯指令，指令通过远程有线或无线传输至网联电子秤。网联电子秤收到远程校准通讯指令后，将其转换为内部工作指令，驱动电机动作，将内置标准砝码缓慢地放在称重传感器受力支架上。电子秤记录并存储测量结果，重复测量 3 次。测量结果通过网络传输到远程校准平台。远程校准平台对数据进行存储、分析、汇总和处理。取 3 次测量结果的平均值作为校准结果。按公式 (1) 计算示值误差 E ，并将其同步显示在物联网终端上。

$$E = \bar{E}_i - E_S \quad (1)$$

$$\bar{E}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n=3} x_i}{3}$$

式中：

E —示值误差，g；

\bar{E}_i —测量结果的平均值，g；

E_S —内置标准砝码的标准质量，g。

x_i —单次测量结果，g。

7.3 重复性

远程校准平台利用示值误差测量结果，按式(2)计算重复性 E_R ，并同步显示在物联网终端上。

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

式中：

E_R —重复性，g；

E_{max} —3次示值误差的最大值，g；

E_{min} —3次示值误差的最小值，g。

7.4 稳定性

远程校准平台利用示值误差测量结果，取一年内示值误差的最大值和最小值之差作为稳定性，并同步显示在智能终端上。

7.5 开盖报警记录

如实记录开盖报警记录。

8 校准结果表达

经校准的网联电子秤出具电子校准证书，并给出各校准项目名称和测量结果以及扩展不确定度。当校准结果出现异常时，按附录 A 进行处理。远程校准电子证书应至少包括以下信息：

- 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相关时，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性的声明;
- p) 实验室仅对加印实验室校准专用章的完整证书负责。未经实验室书面批准,不得部分复制校准证书的声明。

校准原始记录格式(参考)见附录B,校准证书内页格式(参考)见附录C,校准不确定度按JJF 1059.1—2012的要求评定,评定示例见附录D。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过3个月,可根据校准结果情况进行调整。

附录A

校准结果异常处理

当网联电子秤出现远程校准示值误差、重复性、稳定性不满足要求时，应依据 JJG 539《数字指示秤》进行后续检定，并将检定证书或检定结果通知书上传远程校准平台，检定不合格应立即停止使用。当需要对内置标准砝码进行重新检定时，应依据 JJG 99《砝码》进行检定。

附录B

原始记录格式（参考）

委托单位：_____ 记录编号：_____

器具名称：_____ 规格型号：_____

制造厂商：_____ 出厂编号：_____

测量范围：_____ 分度值：_____

校准依据：_____

校准用主要测量设备：

校准用设备	测量范围	准确度等级\最大允许误差\测量不确定度	溯源机构及证书编号
内置标准砝码			

校准地点：

校准日期：

1、校准前检查

开盖报警功能：_____ 离线记录功能：_____

水平报警功能：_____ 证书上传功能：_____

2、示值误差/重复性/稳定性：

项目	单位：g
测量值1	
测量值2	
测量值3	
平均值	
示值误差	
重复性	
稳定性	

示值误差的扩展不确定度 $U=$ _____g $k=2$

3、开盖报警记录： _____

校准员：

核验员：

附录C

电子证书内页格式(参考)

校准地点:

校准日期:

1、校准前检查

开盖报警功能: _____ 离线记录功能: _____

水平报警功能: _____ 证书上传功能: _____

2、示值误差/重复性/稳定性:

项目	单位: g
示值误差	
重复性	
稳定性	

示值误差的扩展不确定度 $U=$ ____g $k=2$

3、开盖报警记录: _____

—————以下空白—————

附录D

示值误差的不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 校准依据：JJF（蒙）075—2024 《基于自校准功能的网联电子秤远程校准规范》。

D.1.2 环境条件：温度：26.0℃,湿度：70.5%RH。

D.1.3 被测对象：分度值为5g, Ⅲ网联电子秤。

D.1.4 测量标准：内置F₂等级标准砝码。

D.1.5 测量过程：在符合规定要求的环境条件下，按照本规范7.2进行校准。

D.2 测量模型

测量模型见公式（D.1）。

$$E = \bar{E}_i - E_S \quad (\text{D.1})$$

$$\bar{E}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n=3} x_i}{3}$$

式中：

E —示值误差，g；

\bar{E}_i —3次测量结果的平均值，g；

E_S —内置标准砝码的标准质量，g。

x_i —单次测量结果，g。

D.3 方差和灵敏系数

由（E.1）式得方差传播公式：

$$u^2 = C_1^2 u^2(\bar{E}_i) + C_2^2 u^2(E_S)$$

式中：

$$C_1 = \frac{\partial E}{\partial \bar{E}_i} = 1$$

$$C_2 = \frac{\partial E}{\partial E_S} = -1$$

D.4 各输入量的标准不确定度评定

D.4.1 输入量 \bar{E}_i 引入的不确定度分量 $u(\bar{E}_i)$

D.4.1.1 分辨力引入的不确定度分量 u_{11}

本规范的扩展显示装置为软件平台读取的扩展显示数据，其扩展实际分度值为 0.1 g，其区间半宽为 0.05 g，按均匀分布计算，引入的测量不确定度分量为：

$$u_{11} = \frac{0.05\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.003\text{g}$$

D.4.1.2 测量重复性引入的不确定度分量 u_{12}

测量重复性引入的不确定度分量 u_{12} 在重复性条件下，用内置标准砝码对网联电子秤进行连续 10 次测量，测量值见表 D.1。

表 D.1 测量重复性汇总表

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果 (g)	1000.3	1000.3	1000.5	1000.1	1000.6	1000.3	1000.1	1000.1	1000.5	1000.2

得到单次测量结果标准偏差 $s=0.18\text{g}$ 。由于取 3 次读数的平均值作为测量结果，则测量结果的实验标准偏差为：

$$u_{12} = \frac{0.18\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.11\text{g}$$

由于分辨力引入的不确定度分量 $u_{11}=0.003\text{g}$ 小于重复性引入的不确定度分量 $u_{12}=0.11\text{g}$ ，因此，选用重复性引入的不确定度分量，分辨力引入的不确定度分量可忽略不计。

$$u(\bar{E}_i) = 0.11\text{g}$$

D.4.2 输入量 l_s 引入的不确定度分量 $u(E_S)$

内置 F₂ 等级 1kg 校准砝码最大允许误差为±16 mg。其引入的测量不确定度分量为：

$$u(E_S) = \frac{0.016\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.01\text{g}$$

D.5 合成标准不确定度 u_c

示值误差校准结果的标准不确定度分量汇总见表 D.2。因各分量互不相关，可以通过各标准不确定度分量得出合成标准不确定度为：

$$u_c(E) = 0.01\text{g}$$

表 D.2 标准不确定度分量汇总

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$	灵敏度系数 c_i	$ c_i u(x_i)$	备注
$u(\bar{E}_i)$		0.11 g	1	0.11 g	
u_{11}	分辨力引入的不确定度分量	0.03 g	/	/	忽略不计
u_{12}	测量重复性引入的不确定度分量	0.11 g	/	/	
$u(E_S)$		0.01 g	-1	0.01 g	
$u_c(E) = 0.11\text{g}$					

D.6 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则示值误差的扩展不确定度 U 为：

$$U = 2 \times u_c(E) = 0.22\text{ g} \quad (k=2)$$

