

黑龙江省地方计量技术规范

JJF（黑）XX—2024

电子吊秤校准规范

Calibration Specification for

Electronic Crane and Hanging Scale

（审定稿）

2024-XX-XX发布 2024-XX-XX实施

黑龙江省市场监督管理局 发 布

电子吊秤校准规范

JJF（黑）XX—2024

Calibration Specification for

Electronic Crane and Hanging Scale

归 口 单 位 ：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：齐齐哈尔市检验检测中心

本规范委托齐齐哈尔市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

詹 扬（齐齐哈尔市检验检测中心）

赵长贵（齐齐哈尔市检验检测中心）

唐秀军（齐齐哈尔市检验检测中心）

初 凯（齐齐哈尔市检验检测中心）

刘 畅（齐齐哈尔市检验检测中心）

赵莉莉（齐齐哈尔市检验检测中心）

纪 媛（齐齐哈尔市检验检测中心）

参加起草人：

陈宝亮（黑龙江省市场监督管理审核查验中心）

孙晶宇（齐齐哈尔市检验检测中心）

刘晓芬（齐齐哈尔市检验检测中心）

目 录

[引言](#_Toc16260) （II）

[1 范围 （1）](#_Toc1783)

[2 引用文件 （1）](#_Toc29645)

[3 概述 （1）](#_Toc22297)

[4 计量特性 （1）](#_Toc9150)

[4.1 示值误差 （1）](#_Toc15965)

[4.2 重复性 （1）](#_Toc71)

[4.3 旋转(如适用) （2）](#_Toc2792)

[5 校准条件](#_Toc10457) （2）

[5.1 环境条件](#_Toc18619) （2）

[5.2 测量标准及其他设备](#_Toc29246) （2）

[6 校准项目和校准方法](#_Toc2505) （2）

[6.1 校准前准备](#_Toc2501) （2）

[6.2 示值误差](#_Toc20328) （2）

[6.3 化整前误差的消除](#_Toc14698) （3）

[6.4 重复性](#_Toc22744) （3）

[6.5 旋转（如适用）](#_Toc20416) （4）

[7 校准结果表达](#_Toc11170) （4）

[8 复校时间间隔](#_Toc21921) （4）

[附录A 电子吊秤校准记录格式（推荐性）](#_Toc24678) （5）

[附录B 电子吊秤校准证书内页格式（推荐性）](#_Toc29765) （7）

[附录C 电子吊秤示值误差不确定度评定示例](#_Toc6373) （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工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

电子吊秤校准规范

# 1 范围

本规范适用于电子吊秤的校准。

# 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 539—2016 数字指示秤

JJF 2050—2023 无线电子秤校准规范

GB/T 11883—2017 电子吊秤通用技术规范

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

电子吊秤是对处于自由悬吊状态下的被称物品进行称量的装有电子装置的衡器。一般由承载器、称重传感器、称重显示器等组成，可以是整体结构，也可以是分体结构。其工作原理是将被称物置于承载器上，称重传感器产生的电信号通过数据处理装置转换及计算，由指示装置显示出称量结果。

# 4 计量特性

## 4.1 示值误差

电子吊秤的最大允许误差不超过表1的规定。

表1 最大允许误差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用电子吊秤分度值表示的载荷 | | 准确度等级 |
| 中准确度级  482990776 | 普通准确度级  505428641 |
| 0≤≤500 | 0≤≤50 |  |
| 500＜≤2000 | 50＜≤200 |  |
| 2000＜≤10000 | 200＜≤1000 |  |

4.2 重复性

对同一载荷，多次称量结果之差，一般不大于表1规定的电子吊秤在该载荷下最大允许误差的绝对值。

4.3 旋转（如适用）

施加相当于最大秤量80％的标准砝码，垂直起吊后在360°范围内每旋转90°，同一载荷在不同位置的示值误差应不超过表1规定的电子吊秤在该载荷下最大允许误差。

注：以上所有计量特性技术指标仅提供参考，不适用于合格性判定。

# 5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 温湿度

校准应在环境温度稳定的条件下进行，除特殊情况外，一般为-10℃～+40℃，温度变化一般不超过5℃/h；相对湿度不大于80％。

5.1.2 电子吊秤校准时如遇到雨、雪或者其他可能影响校准结果的情况应暂停校准。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 标准砝码

电子吊秤校准用的标准砝码应采用M1等级及以上的砝码。

5.2.2 标准砝码的替代

当电子吊秤在其使用地点进行校准时，可以用替代物（其他质量稳定的载荷）来替代部分标准砝码：

若电子吊秤的重复性大于0.3，使用的标准砝码质量至少为最大秤量的1/2；

若电子吊秤的重复性大于0.2但不大于0.3，使用的标准砝码质量可以减少到最大秤量的1/3；

若电子吊秤的重复性不大于0.2，使用的标准砝码质量可以减少到最大秤量的1/5。

上述重复性是用约为最大秤量1/2的载荷（砝码或任意其他质量稳定的载荷）在承载器上施加3次来确定。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准前准备

6.1.1 开机预热，预热时间等于或大于制造厂商规定的预热时间，一般不超过30 min。

6.1.2 对于可旋转的电子吊秤，校准前应将秤调整到处于自由悬挂状态。

6.1.3 预加载一次到接近最大秤量或确定的安全最大载荷，卸除全部载荷。

6.1.4 每项校准结束后，在进行下一项校准前，应有必要的恢复时间。

6.2 示值误差

6.2.1 校准期间，可以关闭零点跟踪装置；或者在开始校准前加放一定量（如10）的砝码，使秤超出零点跟踪工作范围。

6.2.2 电子吊秤按其使用的模式，从零点起施加砝码至最大秤量，或以同样方法逆顺序递减砝码。在每次更换砝码时，不允许承载器上出现空载，至少应保留10的砝码。

称量校准应至少选择5个不同的载荷。所选定的载荷点中，应包括：最小秤量；最大秤量；最大允许误差改变的载荷值，即中准确度级：500、2000；普通准确度级50、200。

示值误差的校准结果按照化整前误差和化整前修正误差公式计算。

采用闪变点法确定其化整前的误差，其方法如下：

a）在承载器上加载载荷*L*，待电子吊秤稳定平衡后，记录其示值*I*；

b）连续在承载器上加载相当于0.1*d*的附加砝码，直到电子吊秤的示值明显产生一个*d*的增加，示值变为（*I*+*d*）。此时，加到承载器上附加砝码为；

c）依据公式（1）进行误差计算：

 （1）

式中：

——化整前的误差；

——化整前的示值；

——示值；

——载荷；

——分度值；

——附加砝码质量。

6.3 化整前误差的消除

（2）



式中：

——化整前的修正误差；

——零点或零点附近（如10处）的误差。

6.4 重复性

用50％最大秤量的载荷进行一组测试，在承载器上进行3次称量，读数在每次加载后和卸载后示值到达静态稳定时进行。

在每次称量时，零点应重新置零，两次称量之间的加载前和卸载后不必确定其零点误差。

若秤具有零点跟踪装置，在本校准中应处于运行状态。

按照公式（1）计算每次称量化整前的误差

按照公式（3）计算重复性

 （3）

式中：

——重复性；

 ——示值误差的最大值；

 ——示值误差的最小值。

6.5 旋转（如适用）

将标准砝码施加在承载器上，顺时针转360°，每90°记录一次示值，然后逆时针方向重复上述操作。根据6.2.2所述的方法确定每个旋转角度的示值误差，同一载荷在不同旋转角度的示值误差，应符合表1的要求。

用于修正化整前误差的零点误差值*E*0是在校准前确定的。一般情况，只需在校准开始时确定零点误差就可以满足要求。如果出现电子吊秤示值误差超过最大允许误差的情况，有必要对每次加载前的零点误差进行确定。

7 校准结果表达

经校准后的电子吊秤出具校准证书，给出校准结果以及扩展不确定度。电子吊秤校准记录格式（推荐性）见附录A，电子吊秤校准证书内页格式（推荐性）见附录B。

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，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议复校时间间隔不超过1年。

附录A

电子吊秤校准记录格式（推荐性）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 |  | | | 证书编号 | |  |
| 制 造 厂 |  | | | 器具名称 | |  |
| 型号规格 |  | | | 校准地点 | |  |
| 分度值*e* |  | | | 最大秤量 | |  |
| 出厂编号 |  | | | 温 度 | |  |
| 技术依据 |  | | | 相对湿度 | |  |
| 校准人员 |  | | | 核验人员 | |  |
| 校准日期 |  | | | 备 注 | |  |
| 校准使用的计量标准器 | | | | | | |
| 标准器名称 | | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/  最大允许误差 | | 证书编号及有效期 | |
|  | |  |  | |  | |
|  | |  |  | |  | |

示值误差

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 零点跟踪：运行 □ 不运行 □ 超出工作范围 □ 计量单位： | | | | | |
| 载荷 | 示值 | 附加载荷 | 误差 | 修正误差 | 测量不确定度(*U，k*=2) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

重复性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 载荷 | 示值 | 附加载荷 | 误差 | 重复性 |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |

旋转（如适用）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 载荷  *L* | 示值  *I* | 附加载荷 | 误差  *E* | 修正误差  *E*C |
| 顺时针旋转 | | | | | |
| 0° |  |  |  |  |  |
| 90° |  |  |  |  |  |
| 180° |  |  |  |  |  |
| 270° |  |  |  |  |  |
| 360° |  |  |  |  |  |
| 逆时针旋转 | | | | | |
| 0° |  |  |  |  |  |
| 90° |  |  |  |  |  |
| 180° |  |  |  |  |  |
| 270° |  |  |  |  |  |
| 360° |  |  |  |  |  |
| 备注 | | | | | |

附录B

电子吊秤校准证书内页格式（推荐性）

校准结果

Max= *e=*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 载荷 | 示值 | 误差  *E* | 修正误差  *E*C | 重复性 | 旋转 | 测量不确定度  （*U , k*=2） |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

附录C

电子吊秤示值误差不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 被校仪器：电子吊秤（不适用于能旋转的电子吊秤）。

C.1.2 测量标准：M1等级标准砝码：规格：1000 kg；最大允许误差：±50 g；砝码总量：3000 kg；规格：标称质量相当于0.1的小砝码10个。

C.1.3 环境条件：环境温度：20℃；相对湿度：30％。

C.1.4 测量方法：依据本规范中的规定，仅对3000 kg最大秤量进行测量。

C.2 测量模型

 （1）

式中：

——化整前的误差；

——化整前的示值；

——示值；

——载荷；

——分度值；

——至下一示值所加的附加载荷。

C.3 合成方差和灵敏系数

由公式（1）得合成方差公式（2）：

 （2）

式中：

——示值误差的不确定度；

——由电子吊秤示值引入的不确定度分量；

——由标准砝码引入的不确定度分量；

——由附加载荷引入的不确定度分量。

灵敏系数：

，

，



因此，

 （3）

由于实际测量时附加标准砝码的值和误差均很小，对测量结果不确定度的影响很小，可以忽略不计。式（3）可简化为式（4）。

 （4）

C.4 标准不确定度分量评定

C.4.1 由电子吊秤示值引入的标准不确定度

C.4.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度

在重复性条件下，用标准砝码对电子吊秤进行3次连续测量，测得值为3000.3 kg，3000.2 kg，3000.1kg，极差，服从正态分布，则单次测量结果的实验标准差：



实际测量中仅测量1次，因此，。

C.4.1.2 由分辨力引入的标准不确定度

电子吊秤的分度值为1 kg，半宽，服从均匀分布，包含因子；由于电子吊秤的示值误差测试过程是通过逐个添加的小砝码，采用找闪变点的方法确定，因此，



由于分辨力导致的不确定度已包含在重复性引入的不确定度分量中，因此在 和 中取较大者，略去 。因此，





C.4.2 由标准砝码误差引入的标准不确定度*u*(*L*)

3000 kg秤量校准所有砝码最大允许误差为±0.150 kg，服从均匀分布，包含因子 ，因此：





C.5 合成标准不确定度的评定

C.5.1 电子吊秤3000 kg秤量不确定度分量汇总表见表1。

表1 3000 kg秤量不确定度分量汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 | 灵敏系数 |  |
|  | 电子吊秤示值 | 0.118 kg | 1 | 0.059 kg |
|  | 砝码误差 | 0.087 kg | -1 | 0.087 kg |

C.5.2 合成标准不确定度的计算

各输入量彼此独立不相关，因此，合成标准不确定度





C.6 扩展不确定度的评定

取包含因子*k* =2，电子吊秤在3000 kg秤量的扩展不确定度为：



JJF（黑）XX—2024