

内蒙古自治区地方计量技术规范

JJF (蒙) 085—2024

自动分检衡器校准规范

Calibration Specification for Automatic Catchweighing Instruments

2024-06-01 发布

2024-09-01 实施

内蒙古自治区市场监督管理局 发布

自动分检衡器校准规范

Calibration Specification for

Automatic Catchweighing Instruments

JJF(蒙)085—2024

归口单位：内蒙古自治区市场监督管理局
主要起草单位：内蒙古自治区计量测试研究院
参加起草单位：国家知识产权局专利局呼和浩特代办处
内蒙古伊利实业集团有限责任公司
呼和浩特市永元衡器有限责任公司

本规范委托内蒙古自治区计量测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

王一飞（内蒙古自治区计量测试研究院）

蒋天睿（内蒙古自治区计量测试研究院）

董 隐（内蒙古伊利实业集团有限责任公司）

参加起草人：

乔诗怡（国家知识产权局专利局呼和浩特代办处）

茅剑峰（内蒙古自治区计量测试研究院）

刘 洋（内蒙古伊利实业集团有限责任公司）

权 衡（呼和浩特市永元衡器有限责任公司）

目 录

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 原理	(2)
4.2 结构	(3)
4.3 用途	(3)
5 计量特性	(3)
5.1 示值误差	(3)
5.2 载荷在不同位置的示值偏差	(3)
6 校准条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 校准用标准器	(3)
6.3 载荷	(3)
6.4 试验载荷约定质量值	(4)
7 校准项目和方法	(4)
7.1 校准项目	(4)
7.2 校准方法	(4)
8 校准结果	(5)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A 校准记录格式(推荐)	(7)
附录 B 校准证书内页格式(推荐)	(10)
附录 C 自动分检衡器示值误差测量不确定度评定示例	(11)

引 言

本规范以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础和依据进行制定。

本规范适用于符合国家《定量包装商品计量监督管理办法》的要求对预包装产品进行检验的 X 类自动分检衡器。

本规范结合自治区和国内主要自动分检衡器生产厂商和使用方的生产及使用情况,对该计量器具的具体技术指标和校准方法进行了规定和解释。

本规范给出了校准条件、校准项目、校准方法及不确定度评定方法。

本规范为首次发布。

自动分检衡器校准规范

1 范围

本规范适用于对预包装的分立荷载的 X 类自动分检衡器的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1181 《衡器计量名词术语及定义》

GB/T 27739 《自动分检衡器》

3 术语和计量单位

3.1 术语

本规范的术语采用 JJF 1181，为使用方便和便于理解，引用并增加了以下术语：

3.1.1 自动分检衡器 Automatic Catchweighing Instrument

对预包装的分立荷载或散状物品单一荷载进行称量的自动衡器。

3.1.2 检重秤 Checkweigher

将不同质量的预包装分立荷载（物品）按其质量与标称设定点的差值细分成两类或更多类的一种质量分类自动秤。检重秤又称为重量检验秤、分选秤、重量选别秤、检验秤、分检秤。

3.1.3 控制衡器 Control Instrument

用于确定被试衡器的试验用被称物质量的标准计量器具。

在测试中，作为提供参考值的控制衡器可以是：

——与被试衡器分开的另外的一台独立衡器，称作分离式控制衡器。

——将被试衡器作为控制衡器，称作集成式控制衡器，提供静态称重模式。

3.1.4 分选装置 Sorting Device

自动地按物品的实际荷载分离成多个分组的装置

3.1.5 运行速度 Rate Of Operation

每个单位时间内自动称量荷载的数目。

3.1.6 自动运行 Automatic Operation

无需操作者干预，衡器进行称重并执行一套预定的衡器自动处理程序。衡器既可静态称重，也可在自动运行过程中动态称重。

3.1.7 动态称量衡器 Instrument That Weighs Dynamically

在测定重量期间，荷载输送系统处于运行状态下以指定时间进行称量的衡器（即荷载

输送系统处于运行状态)。

3.1.8 平均(系统)示值(\bar{x}) Mean(Systematic) Indicated Readings

对于通过承载器的一个或多个载荷的若干次连续自动称量的平均值,其数学表达式为:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

式中:

x_i — 载荷示值误差;

\bar{x} — 平均误差;

n — 称量次数。

3.1.9 标准偏差(s) Standard Deviation Of The Error(s)

对于通过承载器的一个或多个载荷的若干次连续自动称量的标准偏差(示值的),其数学表达式为:

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

3.1.10 载荷 Load

因受重力作用,对衡器的承载器施加力的被称物品、车辆、散状物料等实物,有时也直接指它们的作用力。

本规范中所指的载荷指已知标准重量或质量值的稳定物品。

3.1.11 最大称量(Max) Maximum Capacity

不计添加皮重时的最大称量能力。

3.1.12 最小称量(Min) Minimum Capacity

小于该载荷值时,会使称量结果产生过大的相对误差,该载荷值称为最小称量。

3.2 计量单位

自动分检衡器使用的计量单位应为法定计量单位,一般为:千克(kg)、克(g)。

4 概述

4.1 原理:自动分检衡器(以下简称衡器),将被测预包装的分立荷载输送到衡器的承载器,待被测载荷到达规定称量位置,利用称重传感器进行重量检测,其产生的电信号通过数据处理装置转换,由显示装置提供称重结果。

4.2 结构：衡器通常由称重模块（即：承载器、载荷转换装置、称重传感器、模拟数据处理装置或数字数据处理装置）、显示装置、设定装置、分选装置、液压提升装置等部分组成。

4.3 用途：X类仅适用于符合国家《定量包装商品计量监督管理办法》的要求对预包装食品进行检验的检验衡器。

5 计量特性

5.1 示值误差

试验载荷多次测量的示值与对应试验载荷的约定质量值之差。

5.2 载荷在不同位置的示值偏差

同一载荷加在承载器的不同位置,各个位置的示值与中间位置的示值之差的绝对值的最大值。

6 校准条件

6.1 环境条件

温度为 $(-10\sim 40)$ ℃,温度变化率应不超过 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

6.2 校准用标准器

试验应配有控制衡器,用来确定各试验载荷质量值。控制衡器可以是分离的,也可以是集成的。对X类衡器至少为自动称量时适用的最大允许误差值中较小一个的 $1/3$ 。

在自动运行中,对于任意大于等于最小称量(Min)和小于等于最大称量(Max)载荷的最大允许平均(系统)误差应符合相关要求。

6.3 载荷

试验载荷的物品类型应选择接近实际使用的物品类型且符合下面条件的试验载荷:

- 尺寸大小基本相同;
- 质量稳定;
- 固体、不吸水、无静电、无磁性的材料;
- 避免金属间相接触。

6.4 试验载荷约定质量值

应通过控制衡器来确定各试验载荷约定质量值。

7 校准项目和方法

7.1 校准项目

7.1.1 称量示值误差

7.1.2 载荷在不同位置的示值偏差

7.2 校准方法

7.2.1 校准前的准备工作

7.2.1.1 开机预热，衡器预热时间等于或大于厂商规定的预热时间，一般不超过 30min；

7.2.1.2 每次称量试验进行之前，衡器应预先加载到最大称量。

7.2.1.3 每项校准项目，衡器都应处于正常运行状态。

7.2.2 示值误差

7.2.2.1 选择至少 4 个载荷称量点，其中应包括最小称量、最大称量以及客户要求的载荷点；

7.2.2.2 在设置的运行速度下，按规定的次数对试验载荷自动称量，记录每次称量结果。

7.2.2.3 试验称量次数应按照不同载荷大小选择不同的次数，如客户有特殊要求可按照客户要求，称量次数应不少于 10 次。

7.2.2.4 对试验载荷按规定的次数进行自动称量，应按照下述公式计算称量示值误差，取其误差中绝对值最大的差值。

$$E=I-M \quad (1)$$

式中：

E - 示值误差；

I - 示值；

M - 试验载荷的约定质量值；

7.2.3 载荷在不同位置的示值偏差

偏载应在输送带的中心、输送段 1 和输送段 2 部位用相当于 $(1/3) \text{Max}$ （适用时，加上加皮重范围）的载荷通过承载器：

输送段中心 ——是沿承载器的中心位置；

输送段 1 ——是从承载器的中心到传输系统的位置；

输送段 2 ——是从承载器的中心到传输系统相反的位置。

载荷在承载器上通过的次数不应少于 10 次。

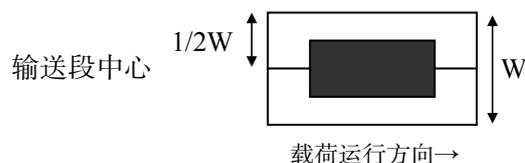




图 2 偏载试验区域示意

记录中心位置和 2 个输送段位置的称量示值，按照公式（2）计算载荷在不同位置和中心位置示值的差值。

$$E_p = P_n - P_{\text{中心}} \quad (2)$$

式中：

E_p - 示值偏差；

P_n - 试验荷载的不同位置分为输送段 1 和输送段 2 的示值， $n=1、2$ ；

$P_{\text{中心}}$ - 试验荷载输送段中心的示值；

8 校准结果

校准结果应在校准证书上反映。校准证书或报告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) 证书或报告的唯一性标识（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，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) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
 - 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，不得部分复制证书或报告的声明。
- 校准完成后按照本规范给出校准结果并出具相应校准证书；

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由自动分检衡器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素决定。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，建议复校时间间隔不超过1年。

附录 A

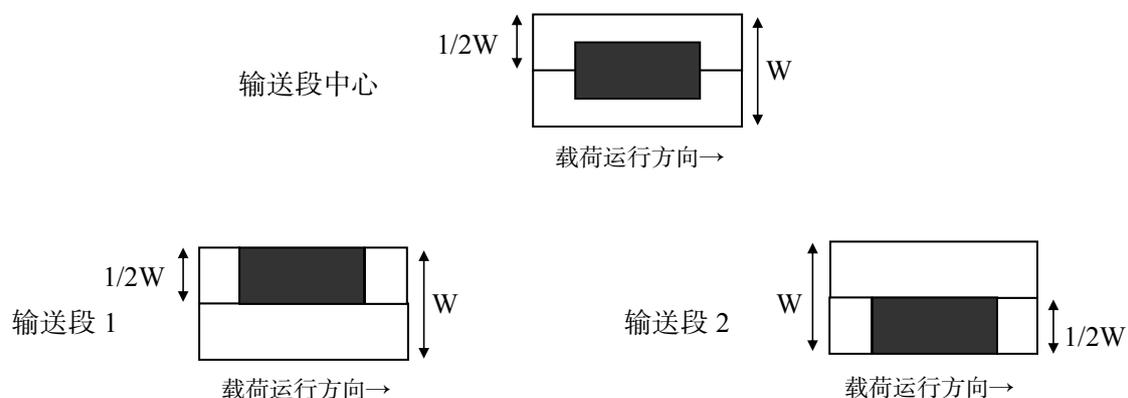
校准记录格式 (推荐)

送校单位			制造厂		
器具名称		型号/规格		编号	
准确度等级		最大称量 Max		最小称量 Min	
分度值 d		环境温度	℃	环境湿度	%RH
试验载荷类型		运行速度		校准地点	
校准依据		校准结果			
控制衡器信息	名称	测量范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	检定/校准证 书编号	有效期至

试验荷载的物品类别核查: 符合 不符合 载荷值: 运行速度:

试验次数	示值 I	误差 E	试验次数	示值 I	误差 E
1			16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		
14			29		
15			30		
称量误差			标准偏差		

试验载荷在自动分检衡器上的位置



载荷:

运行速度:

位置	输送段中心										示值 偏差	标准 偏差 s
试验	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
示值 I												
试验	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
示值 I												
位置	输送段 1										示值 偏差 E_p	标准 偏差 s
试验	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
示值 I												
试验	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
示值 I												
位置	输送段 2										示值	标准 偏差
试验	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

											偏差 E_p	s
示值 I												
试验	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
示值 I												
示值 I												

3 校准结果

示值误差：_____

示值误差的测量不确定度 $U(k=2)$ ：_____示值偏差 E_p ：_____

校准员：_____

核验员：_____

校准日期：_____

附录 B

校准证书内页格式（推荐）

校准证书编号：_____

最大称量： 最小称量： 分度值： 运行速度：

校准结果：

示值误差：_____

示值误差的测量不确定度 $U(k=2)$ ：_____

示值偏差 E_p ：_____

附录 C

自动分检衡器示值误差测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量依据

JJF(蒙) xxx-2023 《自动分检衡器》

JJF1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》

C.1.2 测量环境条件

测量时的环境温度为 26.4℃，湿度为 38%RH。

C.1.3 测量标准

通过控制衡器确定的试验载荷，控制衡器使用 II 级电子天平，Max=5100g，d=0.01g，e=0.1g。

C.1.4 被测对象

自动分检衡器，Max=4000g，d=0.1g。

C.2 测量模型

$$E=I-M \quad (1) \text{式}$$

式中：

E - 示值误差；

I - 示值；

M - 试验载荷的约定质量值。

方差和灵敏度系数

$$u_c^2 = u^2(E) = c^2(I)u^2(I) + c^2(M)u^2(M) \quad (2) \text{式}$$

因为 $c(I) \frac{\partial E}{\partial I} = 1$

$$c(L) \frac{\partial E}{\partial L} = -1$$

所以(2)式可简化为

$$u_c^2 = u^2(I) + u^2(M) \quad (3) \text{式}$$

式中：

u_c - 合成标准不确定度；

$u(I)$ - 测量过程引起的不确定度分量；

$u(M)$ - 标准载荷引起的不确定度分量。

C.3 称量不确定度分析（以 100g 点为例）

C.3.1 各输入量的标准不确定度评定

C.3.1.1 由测量重复性引入的标准不确定度分量 $u(I)$

用控制衡器对试验荷载进行称量得到试验荷载值 100.08g，使用此荷载在自动分检衡器上进行 60 次连续测量，得到实测值的测量列：

单位：g

试验次数	示值 I	误差 E	试验次数	示值 I	误差 E
1	100.7	0.62	31	100.7	0.62
2	100.7	0.62	32	100.7	0.62
3	100.6	0.52	33	100.6	0.52
4	100.8	0.72	34	100.5	0.42
5	100.8	0.72	35	100.9	0.82
6	100.8	0.72	36	100.8	0.72
7	100.7	0.62	37	100.8	0.72
8	100.6	0.52	38	100.8	0.72
9	100.6	0.52	39	100.6	0.52
10	100.6	0.52	40	100.6	0.52
11	100.7	0.62	41	100.8	0.72
12	100.8	0.72	42	100.8	0.72
13	100.8	0.72	43	100.7	0.62
14	100.7	0.62	44	100.6	0.52
15	100.8	0.72	45	100.5	0.42
16	100.8	0.72	46	100.9	0.82
17	100.7	0.62	47	100.6	0.52
18	100.6	0.52	48	100.6	0.52
19	100.6	0.52	49	100.6	0.52
20	100.8	0.72	50	100.6	0.52
21	100.7	0.62	51	100.5	0.42
22	100.8	0.72	52	100.6	0.52
23	100.8	0.72	53	100.8	0.72
24	100.7	0.62	54	100.8	0.72
25	100.6	0.52	55	100.8	0.72
26	100.8	0.72	56	100.8	0.72
27	100.7	0.62	57	100.9	0.82
28	100.8	0.72	58	100.6	0.52
29	100.8	0.72	59	100.7	0.62
30	100.6	0.52	60	100.8	0.72

该不确定度分量 $u(I)$ 采用 A 类方法进行评定：

$$u(I) = s(\bar{x}) = \frac{s(x)}{\sqrt{n}}$$

$$u(I) = \frac{s(x)}{\sqrt{n}} = \frac{0.10\text{g}}{\sqrt{60}} = 0.013\text{g}$$

C.3.1.2 由试验载荷的约定质量值引入的标准不确定度分量 $u(M)$

C.3.1.2.1 由控制衡器的分辨力引入的不确定度分量 u_1

控制衡器的检定分度值为 0.1g, 半宽为 0.05g, 服从均匀分布, 包含因子 $k=\sqrt{3}$, 因此:

$$u_1(M) = \frac{0.05\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.029\text{g}$$

C.3.1.2.2 由控制衡器的示值误差引入的不确定度分量 u_2

若控制衡器是在自动运行试验前立即检定的, 控制衡器的最大允许误差为 $\pm 0.5d_c$, 允差分布为均匀分布, $k=\sqrt{3}$, 则此不确定度分量为:

$$u_2 = \frac{mpe}{\sqrt{3}}$$

$$u_2(M_1) = \frac{0.5e}{\sqrt{3}} = \frac{0.05\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.029\text{g}$$

C.3.1.2.3 由控制衡器引入的标准不确定度分量 $u(M)$

$$u(M_1) = \sqrt{u_1^2(M) + u_2^2(M_1)} = \sqrt{0.029^2 + 0.029^2} = 0.041\text{g}$$

C.3.2 合成标准不确定度

$$u_c(E_1) = \sqrt{u^2(I_1) + u^2(M_1)} = \sqrt{0.013^2 + 0.041^2} = 0.043\text{g}$$

C.3.3 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则:

$$U(1) = k \cdot u_c(E_1) = 2 \times 0.043\text{g} = 0.09\text{g}$$

C.3.4 示值误差的测量不确定度报告

在 100g 测量点: $U=0.09\text{g}$, $k=2$ 。