



江苏省地方计量技术规范

JJF（苏）XX—20XX

料仓秤校准规范

Calibration Specification of Bunker Scale

（报批稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

料仓秤校准规范

Calibration Specification of Bunker Scale

JJF(苏)XXX — 20XX

本规范经江苏省市场监督管理局于 20xx 年 xx 月 xx 日批准，并自 20xx 年 xx 月 xx 日起施行。

归 口 单 位：江苏省质量密度计量专业技术委员会

主要起草单位：江苏省计量科学研究院

常州检验检测标准认证研究院

梅特勒-托利多（常州）精密仪器有限公司

参加起草单位：无锡市检验检测认证研究院

南通市计量检定测试所

宿迁市计量测试所

扬子江药业集团江苏紫龙药业有限公司

本规范委托江苏省质量密度计量专业技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

刘 炜（江苏省计量科学研究院）

吴佳猛（常州检验检测标准认证研究院）

李春辉（梅特勒-托利多（常州）精密仪器有限公司）

参加起草人：

杨 栋（无锡市检验检测认证研究院）

王海锋（南通市计量检定测试所）

张晓凯（宿迁市计量测试所）

吴 萍（扬子江药业集团江苏紫龙药业有限公司）

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	错误! 未定义书签。
3.2 计量单位	错误! 未定义书签。
4 概述	1
5 计量特性	2
5.1 示值误差	2
5.2 重复性	3
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 测量标准及其它设备	3
7 校准项目和校准方法	3
7.1 校准前检查	3
7.2 校准项目和校准方法	3
8 校准结果表达	5
9 复校时间间隔	6
附录 A 料仓秤校准原始记录格式（推荐性）	7
附录 B 校准证书内页（推荐性）	8
附录 C 料仓秤测量不确定度评定示例	9
附录 D 专用砝码加载装置示例	12

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》规定的规则编写。

本校准规范给出了料仓秤计量特性的校准条件、校准项目和校准方法。

本规范为首次发布。

料仓秤校准规范

1 范围

本规范适用于使用专用砝码加载装置对料仓秤的校准。

本规范不适用于多分度、多范围的料仓秤。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

JJG 99 砝码

JJG 539 数字指示秤

JJG 669 称重传感器

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

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义和以下术语适用于本规范。

3.1 术语

3.1.1 料仓秤 bunker scale

用来确定液体、固体物料质量值的一种称重系统，通常具有一个或多个承载器，该承载器由一个承载的罐体组成。

3.1.2 专用砝码加载装置 special weight load measuring device

由砝码、加载单元组成，用于对料仓秤施加标准载荷。

3.1.3 实际分度值 d actual scale interval

料仓秤显示相邻两个示值之差。

3.1.4 最大秤量 max maximum capacity

料仓秤最大称量的能力。

3.2 计量单位

料仓秤使用的计量单位应采用法定计量单位，包括：千克（kg）、克（g）、吨（t）。

4 概述

料仓秤是固定式非自动衡器的一种特殊型式。

原理：将散装物料置于承载器（罐体）内、称重模块产生的电信号通过数据处理装置转换并计算，由指示装置显示出称重结果。

结构：料仓秤的结构主要由承载器（罐体）、称重模块、终端和主显示器等组成。

用途：广泛应用于医药、化工、石油或烟草制造等行业液体和固体散状物料称重计量的主要设备之一。

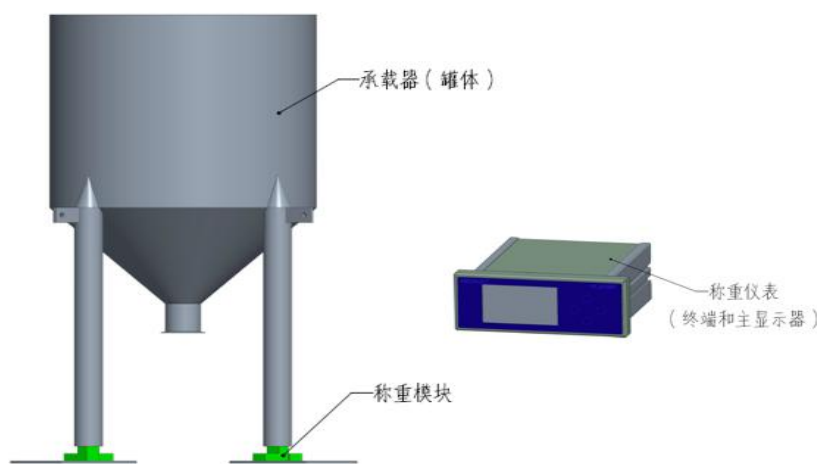


图1 料仓秤结构图

5 计量特性

5.1 示值误差

加载时，料仓秤称量的示值与约定质量值之差。

5.2 重复性

在相对恒定的条件下，以相同的方式将同一载荷加放到承载器上，料仓秤提供相互一致结果的能力。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（0~40）℃；温度变化一般不超过 5℃/h；

6.1.2 相对湿度：≤80 %；

6.1.3 电源电压：工作电源的电压波动不超过正常额定电压的-15%~+10%；

6.1.4 其他：周围无影响校准工作正常进行的电磁干扰及机械振动。

注：当设备制造单位对校准的环境条件有特殊要求时，按设备制造单位规定的使用条件执行。

6.2 测量标准及其它设备

6.2.1 料仓秤校准采用专用砝码加载装置作为校准用标准器。

注：附录 D 提供了专用砝码加载装置示例

6.2.2 砝码最大允许误差不低于 JJG 99 中 M_1 等级要求。

6.2.3 温度计分度值不大于 0.5°C 。

6.2.4 湿度计相对湿度最大允许误差不超过 $\pm 5\%$ ，或扩展不确定度 $\leq 5\%$ ($k=2$)。

6.3 现场安装要求：

a) 称重系统校准用承载点的强度应满足安全加载的要求。

b) 专用称重试验装置的安装状态，应确保载荷完全传递到承载器。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

7.1.1 检查测量标准与被校准料仓秤之间各连接部件是否紧固，检查受力情况是否相对稳定。

7.1.2 预热加载

校准前，料仓秤开机预热不少于 30min，或按照说明书要求。将被校料仓秤中的物料清空，将载荷逐级施加在料仓秤上，然后卸载，检查料仓秤、测量标准的各受力部件是否正常工作。

7.2 校准项目和校准方法

7.2.1 示值误差

7.2.1.1 校准方法一

通过提升装置提升砝码串，对料仓秤施加载荷，砝码串由不同质量值的砝码组合而成。在逐级提升砝码时，专用砝码加载装置配备的称重传感器可用于观察砝码是否加载到位，保证砝码之间完全脱离，无碰擦。可满足料仓秤各载荷点校准要求。

注：附录 D 提供了专用砝码加载装置示例图 1、图 2。

7.2.1.2 校准方法二

将专用砝码加载装置上端固定于料仓秤，液压伺服控制机构产生向下的行程，消除装置各连接件的间隙形成紧固状态。逐步对料仓秤施加向下的载荷，通过称重仪表读取各载荷点的示值。施加最大的载荷不能超过配重块的质量值。

注：附录 D 提供了专用砝码加载装置示例图 3。

7.2.1.3 校准点的选择

按照用户的要求选取称量点。如用户无特殊要求,可以根据料仓秤的计量特性,建议选取以下称量点进行校准:20%最大称量、50%最大称量、最大称量(或接近于最大称量)等。

7.2.1.4 从零点起逐步施加标准载荷至最大称量,在每一校准点,使用附加砝码确定其误差。

7.2.1.5 化整误差的消除

如果料仓秤具有扩展指示装置,则可用此装置来确定误差,若该装置在校准中使用,则应在校准证书中注明,其公式(1)为:

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

式中:

E ——示值误差, kg、g或t;

I ——示值, kg、g或t;

L ——施加的标准载荷, kg、g或t。

对于不具备扩展指示装置的料仓秤,可利用闪变点方法确定化整误差。对于料仓秤上某一确定的载荷 L , 其示值为 I 。逐一加放 $0.1d$ 的附加载荷,直至示值明显地增加了一个,变成 $(I+d)$ 。所加的附加载荷为 ΔL , 化整前的示值为 P , 则 P 由下列公式(2)给出:

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

化整前的误差为:

$$E = P - L = I + 0.5d - \Delta L - L \quad (3)$$

式中:

P ——化整前的示值, kg、g或t;

d ——分度值, kg、g或t;

ΔL ——附加载荷, kg、g或t。

示例:一台 $d=1\text{kg}$ 的料仓秤,加放 500kg 的载荷,示值为 500kg 。逐一加放 100g 的砝码,示值由 500kg 变为 501kg 时,附加砝码为 600g ,代入上述公式得:

$$P = (500 + 0.5 - 0.6) \text{ kg} = 499.9 \text{ kg}$$

因此,化整前的实际示值为 499.9 kg , 化整前的示值误差:

$$E = (499.9 - 500) \text{ kg} = -0.1 \text{ kg}$$

7.2.2 重复性

用接近50%最大秤量到100%最大秤量之间的任意载荷进行一组测试，在承载器（罐体）上进行不小于3次的称量，读数应在料仓秤加载后达到稳定时读取。

每次加载前应将载荷卸载至空秤，待料仓秤读数稳定后再进行加载。

每次加载时的称量误差用公式（3）计算，重复性 E_R 用公式（4）计算：

$$E_R = |E_{\max} - E_{\min}| \quad (4)$$

式中：

E_R ——重复性，kg、g或t；

E_{\max} ——加载中该载荷点示值误差的最大值，kg、g或t；

E_{\min} ——加载中该载荷点示值误差的最小值，kg、g或t。

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。

9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短是由称重系统的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，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，建议复校时间间隔一般不超过 1 年。

附录 A

料仓秤校准原始记录格式（推荐性）

仪器名称		客户地址			
型号/规格		校准依据			
最大秤量 (Max)		实际分度值 d			
仪器编号		温度		湿度	
生产厂商		校准日期			
校准地点					
主要计量 标准器	名称	证书号/有效期		测量范围/不确定度	

1、示值误差

载荷 L	示值 I	附加载荷 ΔL	误差 E	扩展不确定度 $U (k=2)$

2、重复性

次数	载荷 L	示值 I	附加载荷 ΔL	误差 E
1				
2				
3				
4				
5				
6				
$E_R = E_{\max} - E_{\min} =$				

校准员：

核验员：

附录 B

校准证书内页（推荐性）

校准结果

Max:		<i>d</i> :	
称量点 ()	施加载荷值 L ()	示值误差 E ()	$U(k=2)$ ()

附录 C

料仓秤测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量对象：料仓秤。

C.1.2 测量标准：专用砝码加载装置。

C.1.3 测量依据：JJF (苏) XXXX—20XX 《料仓秤校准规范》。

C.1.4 环境条件：(0~+40) °C，温度变化一般不超过 5°C/h。

C.1.5 测量过程：在规定的条件下，用标准载荷对料仓秤逐级施加载荷至最大值（接近于最大值），分别测定各校准点称量的示值误差。

C.2 测量模型和灵敏系数

C.2.1 测量模型

$$E = P - L \quad \text{C (1)}$$

式中：

P ——化整前的示值，kg 或 g；

L ——示值，kg 或 g；

C.2.2 灵敏系数

P 的灵敏系数：

$$C_1 = \partial E / \partial P = 1 \quad (2)$$

L 的灵敏系数：

$$C_2 = \partial E / \partial L = -1 \quad (3)$$

C.3 不确定度来源分析

不确定度来源主要包括：

——重复性测量引入的标准不确定度分量 u_1 （A 类评定）；

——料仓秤分辨力引入的标准不确定度分量 u_2 （B 类评定）；

——专用砝码加载装置引入的标准不确定度分量 u_3 （B 类评定）；

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 重复性测量引入的标准不确定度分量 u_1

$$u_1 = |E_{\max} - E_{\min}| / C \quad \text{C (4)}$$

式中：

C ——极差系数，查表得 $C=2.53$ （重复6次）。

C.4.2 料仓秤分辨力引入的标准不确定度分量 u_2

料仓秤分辨力为 d ，假设服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则其标准不确定度 u_2 为：

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

C.4.3 专用砝码加载装置引入的标准不确定度分量 u_3

标准器的扩展不确定度为 U ，包含因子为2，则

$$u_3 = \frac{U}{k} \quad \text{C (6)}$$

C.4.4 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 C.1

表 C.1 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度分量 u	不确定度来源	灵敏系数
u_1	重复性测量引入的标准不确定度分量	$C_1=1$
u_2	料仓秤分辨力引入的标准不确定度分量	$C_1=1$
u_3	专用砝码加载装置引入的标准不确定度分量	$C_2=-1$

上述标准不确定分量均不相关，则合成不确定度为：

$$u_c = \sqrt{(c_1 u_1)^2 + (c_1 u_2)^2 + (c_2 u_3)^2} \quad \text{C (7)}$$

C.4.5 扩展不确定度 取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度按下式计算：

$$U=2u_c \quad \text{C (8)}$$

C.5 测量不确定度评定示例

C.5.1 料仓秤校准概况

采用专用砝码加载装置，对一台最大秤量约为1t，分度值为1kg的料仓秤进行校准，专用砝码加载装置测量范围为（0~1）t，标准器扩展不确定度为 $U_1=50\text{g}$ ， $k_1=2$ 。

C.5.2 料仓秤校准示值误差标准不确定度评定

以1t载荷测量点为例评定。

C.5.2.1 重复性测量引入的标准不确定度分量 u_1

采用 B 类评定方法，在重复性条件下，施加 1t 载荷 6 次，施加标准载荷后示值误差 E 分别 1.3 kg、0.5 kg、0.2 kg、1.2kg、0.7kg、1.0kg。

$$u_1 = |E_{\max} - E_{\min}| / C = 0.43\text{kg}$$

C.5.2.2 料仓秤分辨力引入的标准不确定度分量 u_2

料仓秤分辨力 $d=1\text{kg}$ ，服从均匀分布， $k=\sqrt{3}$ ，则其标准不确定度 u_2 为：

$$u_2 = \frac{d}{2\sqrt{3}} = 0.29\text{kg}$$

C.5.2.3 专用砝码加载装置引入的标准不确定度分量 u_3

$$u_3 = \frac{U}{k} = 0.025\text{kg}$$

C.5.2.4 合成标准不确定度计算

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = 0.52\text{kg}$$

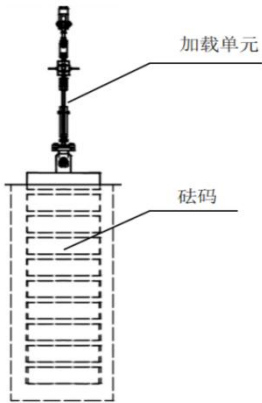
C.5.2.5 扩展不确定度 取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度为

$$U = 2u_c = 1.1\text{kg}$$

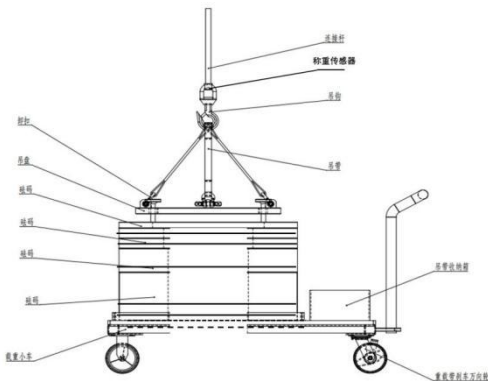
附录 D

专用砝码加载装置示例

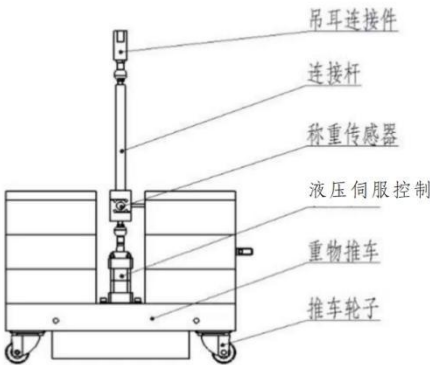
专用砝码加载装置结构示意图 1:



专用砝码加载装置结构示意图 2:



专用砝码加载装置结构示意图 3:



江苏省地方计量技术规范

料仓秤校准规范

JJF(苏)XXXX—20XX

江苏省市场监督管理局发布

*

江苏省计量协会印刷

版权所有不得翻印

*

开本 880 mm×1230 mm 16 开本

2025 年 04 月 印刷