

浅谈链码的使用与校准

□张岩 胡顺杰 肖芳远 宋娜

山东省计量科学研究院

【摘要】JJG99-2022《砝码》检定规程中对由质量单位导出的其他量值单位的砝码称为专用砝码，专用砝码使用时由于质量值导出的单位不同，其校准方法也各不相同，因此，JJG99-2022 检定规程中并未给出专用砝码的校准方法，本文根据链码的结构特点和使用场合对链码的校准方法进行探讨。

【关键词】链码；模拟载荷；约定质量

文献标识码：A

文章编号：1003-1870（2025）08-0019-03

A Brief Discussion on Use and Calibration of Chain Weights

【Abstract】In the verification regulation JJG99-2022 Weights, weights in other units of measurement derived from the mass unit are called special weights. The calibration methods for special weights are different due to the different units derived from the mass values. Therefore, the calibration methods for special weights are not given in the verification regulation JJG99-2022. This paper discusses the calibration methods for chain weights based on their structural characteristics and application scenarios.

【Keywords】chain weight; simulated load; conventional mass

引言

JJG99-2022《砝码》检定规程中对由质量单位导出的其他量值单位的砝码统称为专用砝码，如力值专用砝码主要与力值测量仪器配套使用，与使用者当地重力加速度相关。压力专用砝码主要与活塞式压力计配套使用，与活塞的有效面积及当地重力加速度相关。链码主要用于电子皮带秤的周期检定期间的状态核查，与皮带秤称量单元的最大称量及称量长度相关。

专用砝码使用时由于质量值导出的单位不同，其

校准方法也各不相同，因此，JJG99-2022 检定规程中并未给出专用砝码的校准方法。本文根据链码的结构特点和使用场合，对链码的校准方法进行探讨。

1 链码的结构

链码是由许多个质量相等的椭圆形滚筒通过链板连成一体，链码规格为(10 ~ 150) kg/m，链码长度为(2 ~ 8.4) m，用户可根据被校准皮带秤的最大流量和称量长度选取链码规格和链码长度。链码结构如下图所示。

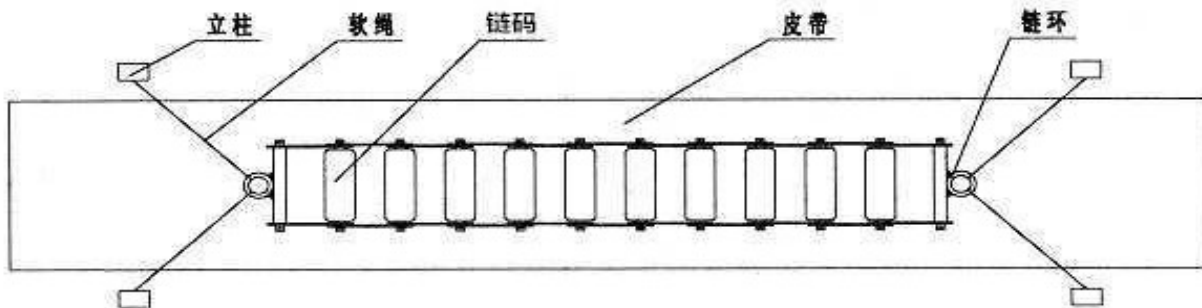


图 链码结构

将链码固定在皮带秤上，当输送皮带运转时，链码与皮带一起转动。由于链码可以模拟物料通过电子皮带秤的效果，因此链码、循环链码等专用砝码在电子皮带秤的校准中称为模拟载荷。

2 链码的使用场合

JJG195-2019《连续累计自动衡器（皮带秤）》检定规程规定了皮带秤的检定方法为物料检定，规程删除了关于模拟载荷试验的相关内容，这对于皮带秤的使用者日常校准采用物料试验需要大量的时间和人力来完成。为了解决电子皮带秤期间核查需求，江苏省计量科学研究院起草了《连续累计自动衡器（皮带秤）状态核查计量技术规范》，规范中使用链码、循环链码等模拟载荷进行试验。

通常情况下模拟载荷试验应在皮带秤物料试验后立即进行，这样可以建立起模拟载荷试验结果与物料试验结果的对应关系，以便对模拟载荷装置的结果进行修正。

3 链码的校准方法

依据JJG 99-2022《砝码》检定规程要求，是由质量单位导出单位的专用砝码，可以依据检定规程的要求出具校准证书。

链码的标称值为kg/m，在皮带秤进行流量计算时的皮带的单位长度最大载荷量，即称重单元的最大称量与称量长度的商(Max/L)。因此，在进行链码校准时只要确认每米链码的质量值即可。

链码进行校准时可以采用两种方法：

方法一：先称量整条链码的质量 m ，然后测量链

码的长度 L ，链码的标称值 M （kg/m）为：

$$M = \frac{m}{L}$$

方法二：将链码拆分成每段1米，链码可根据整条的长度拆分成 N 段，即 N 个1米，然后分别称量每段链码的质量 m_i ，链码的标称值 M （kg/m）为：

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N m_i}{N}$$

4 链码的校准

校准所用标准砝码的质量扩展不确定度应不大于被校专用砝码质量最大允许误差的1/9。衡量仪器的计量特性在进行测量之前要已知，可以是质量比较仪或电子天平，并且其分辨力、线性、重复性和偏载等技术指标能满足相应被测砝码允许误差要求。

4.1 链码标称质量的计算

根据链码的规格和链码长度，计算链码标称质量。

$$m_0 = M \times L \quad (1)$$

式中：

m_0 ——链码的标称质量，g 或 kg；

M ——链码标称值，kg/m；

L ——链码标称长度，m。

4.2 直接比较法

4.2.1 标准砝码的选取

方法一校准时，标准砝码的选取为4.1 计算的链码标称质量 m_0 ；方法二校准时，标准砝码的选取为每米链码的标称质量。

4.2.2 选择替代法进行直接比较，通常被检链码B 和标准砝码A 比较测量，测量模式选择ABA。

$$\Delta m = I_2 - \frac{(I_3 + I_1)}{2} \quad (2)$$

式中：

I_1 ——标准砝码第一次示值，g 或kg；

I_2 ——被校准链码示值，g 或kg；

I_3 ——标准砝码第二次示值，g 或kg。

4.2.3 被校链码的约定质量

$$m_{ct} = m_{cr} + \Delta m \quad (3)$$

m_{ct} ——被校链码的约定质量，g 或kg；

m_{cr} ——标准砝码的约定质量，g 或kg；

Δm ——被校链码与标准砝码之间的质量差值，g 或kg。

4.3 直接称量法

4.3.1 采用高精度电子天平称量整条链码或一段链码，读取电子天平显示示值 I_{1i} 、 I_{2i} 、 I_{3i} ，取三次示值的算术平均值作为被校链码的质量值。

$$m_{cti} = \frac{(I_{1i} + I_{2i} + I_{3i})}{3} \quad (4)$$

4.3.2 被校链码的约定质量

$$m_{ct} = \sum_{i=1}^n m_{cti} \quad (5)$$

式中： $i=1, \dots, N$ 。

4.4 链码长度测量

采用钢直尺直接测量，测量三次取算术平均值作为链码长度 L_c 。

4.5 校准结果

$$M_c = \frac{m_{ct}}{L_c} \quad (6)$$

式中：

m_{ct} ——被测链码的质量值，kg；

M_c ——链码实测值，kg/m；

L_c ——被测链码的长度，m。

5 结语

本文结合链码的结构特点和使用场合，对链码的校准方法进行了探讨，解决了链码在日常使用中量值溯源问题，同时链码作为模拟载荷用于电子皮带秤的状态核查，因此链码应定期进行校准，以保证其准确性和可靠性。

参考文献

[1] JJG99-2022《砝码》。

[2] JJF195-2019《连续累计自动衡器(皮带秤)》。

作者简介

张岩，女，正高级工程师。从事质量计量。

胡顺杰，女，高级工程师。从事质量计量。

肖芳远，女，工程师。从事质量计量。

宋娜，女，工程师。从事质量计量。