



JJF1233A-1990

JJG

中 华 人 民 共 和 国

国家计量副基准操作技术规范

改号为 JJF 1233A-1990

JJG 1233A—90

20010679

千克副基准砑码

GJJ(力)0152

国家技术监督局

北 京

千克副基准砝码

操作技术规范

Operating Technical Norm of The
Secondary Standard for the Kilogram
Weight

JJG1233A—90

基准保存单位: 中国计量科学研究院

基准保管人员: 孙瑞娴

起草人员: 孙瑞娴

一 概述

- 1 国家公斤副基准用于复现和传递经国家公斤原器检定而获得的质量单位。
- 2 国家公斤副基准由公斤副基准砝码和相应的配套设备组成。
- 3 国家公斤副基准砝码是直径与高相等的直圆柱体, 由密度为 $8000 \pm 10 \text{ kg/m}^3$ 的非磁性不锈钢制成, 该砝码质量标称值为一公斤, 其真空中实际质量算术平均值的极限误差 ΔS (其中偶然误差置信概率为 99.73%) 为 $\pm 0.04 \text{ mg}$ 。
- 4 公斤副基准天平, 最大称量为一公斤, 天平单次测量的标准偏差不大于 $\pm 0.020 \text{ mg}$ 。

二 量值的复现

5 国家公斤副基准砝码借助公斤副基准天平, 以直接比较或组合比较法向工作基准传递质量单位量值, 根据阿基米德原理及杠杆平衡原理, 采用精密衡量法, 建立起在空气中比较时的平衡方程式如下:

$$m_A = m_B + (V_A - V_B) \rho_K + m_w + K \dots (1)$$

式中: m_A ——被检的砝码质量值;

m_B ——做基准用砝码真空中实际质量值;

V_A ——被测砝码体积;

V_B ——基准砝码体积;

K ——从天平上读得质量差值;

m_w ——添加小砝码的质量值;

ρ_K ——空气密度的实测值。

由上式可见, 为求得其质量值, 必须测定其被测砝码体积, 测定场所

的空气密度,测定天平的分度值及添加的工作基准小砝码。

根据函数误差理论得误差计算公式如下:

$$\sigma_{M_A}^2 = \sigma_{M_0}^2 + \sigma_{\Delta V}^2 \rho_K^2 + \sigma_{\rho_K}^2 \Delta V^2 + \sigma_K^2 + \sigma_{m_1}^2 \dots (2)$$

式中: σ_{M_0} ——公斤副基准砝码的标准偏差($\pm 0.04\text{mg}$);

σ_{M_A} ——公斤工作基准砝码的标准偏差;

$\sigma_{\Delta V}$ ——体积差的标准偏差(实测);

σ_{ρ_K} ——空气密度实测值的标准偏差($1 \times 10^{-3}\text{mg/cm}^3$);

σ_K ——天平示值的标准偏差(小于被检砝码误差的1/3);

σ_{m_1} ——添加小砝码的标准偏差($2 \times 10^{-3}\text{mg}$)。

6 公斤副基准用组合法传递克组工作基准砝码群,也可组合累计传递公斤组工作基准砝码群。克组砝码以分量关系向下组合传递。

其平衡方程式如下:

$$[1000] = \Sigma 500 + b_1$$

$$[500] = \Sigma [200] + b_2$$

$$[200] = \Sigma [100] + b_3$$

$$[200'] = \Sigma [100] + b_4$$

$$[100] = \Sigma [50] + b_5$$

$$[50] = \Sigma [20] + b_6$$

$$[20] = \Sigma [10] + b_7$$

$$[20'] = \Sigma [10] + b_8$$

$$[10] = \Sigma [5] + b_9$$

$$[5] = \Sigma [2] + b_{10}$$

$$[2] = \Sigma [1] + [\bar{1}] + b_{11}$$

$$[2'] = \Sigma [1] + [\bar{1}] + b_{12}$$

$$[1] = \Sigma [\bar{1}] + b_{13}$$

解以上方程组得以下各被检砝码的真空质量修正值公式:

$$[K_{500}] = \frac{[K_{1000}] - b_1 + b_2}{2}$$

$$[K_{200}] = \frac{2[K_{500}] - 2b_2 + 3b_3 - 2b_4 - b_5}{5}$$

$$[K_{200'}] = \frac{2[K_{500}] - 2b_2 - 2b_3 + 3b_4 - b_5}{5}$$

$$[K_{100}] = \frac{[K_{200}] - b_3 + b_5}{2}$$

$$[K_{50}] = \frac{[K_{100}] - b_5 + b_6}{2}$$

$$[K_{20}] = \frac{2[K_{50}] - 2b_6 + 3b_7 - 2b_8 - b_9}{5}$$

$$[K_{20'}] = \frac{2[K_{50}] - 2b_6 - 2b_7 + 3b_8 - b_9}{5}$$

$$[K_{10}] = \frac{[K_{20}] - b_7 + b_9}{2}$$

$$[K_5] = \frac{[K_{10}] - b_9 + b_{10}}{2}$$

$$[K_2] = \frac{2[K_5] - 2b_{10} + 3b_{11} - 2b_{12} - b_{13}}{5}$$