

J J G

中华人民共和国国家计量检定系统

JJG2053—2006

---

## 质量计量器具

Measuring Instruments of Mass

2006-09-06 发布

2007-03-06 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

---

# 质量计量器具检定系统表

Verification Scheme

JJG2053–2006

for Measuring Instruments of Mass

替代 JJG2053-1990

---

本检定系统表经国家质量监督检验检疫总局 2006 年 09 月 06 日批准，  
并自 2007 年 03 月 06 日起实施。

归口单位：全国质量密度计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

航空工业第一集团公司第三〇四研究所

参加起草单位：石油化工科学研究院

云南省计量测试技术研究院

江苏省计量测试技术研究所

本检定系统表委托全国质量密度计量技术委员会负责解释

---

本检定系统表主要起草人：

姚 弘（中国计量科学研究院）

张泽光（航空工业第一集团公司第三〇四研究所）

参加起草人：

许垠圳（石油化工科学研究院）

柳建明（中国计量科学研究院）

黄 坚（云南省计量测试技术研究院）

胡 强（江苏省计量测试技术研究所）

---

## 目 录

1 范围.....	(1)
2 质量计量基准.....	(1)
3 质量计量标准.....	(2)
4 工作计量器具.....	(3)
5 质量计量器具检定系统框图.....	(3)

UnRegistered

# 质量计量器具检定系统表

## 1 范围

本检定系统表适用于质量计量器具的量值传递。

它规定了质量单位“kg”的国家质量计量基准、质量计量标准和工作计量器具的用途；各准确度等级计量器具所包括的全套基本装置、计量学参数；并指明国家质量基准借助于质量副基准和计量标准器具向工作计量器具传递质量单位量值的程序，给出了其不确定度或最大允许误差和基本传递方法。

一切依法使用的质量量值均必须在规定的准确度范围内，以某一可确定的比例严格与1kg质量基准砝码(亦称为：国家公斤原器)的质量值相对应。一切依法使用的质量值均必须依照本检定系统向1kg质量基准砝码溯源。

## 2 质量计量基准

2.1 质量计量基准包括1kg质量基准、1kg质量副基准。

### 2.2 1kg质量基准

2.2.1 1kg质量基准砝码用于复现和保存根据与国际公斤原器比对结果而获得的质量单位，并借助1kg质量副基准和标准计量器具向工作计量器具传递质量单位量值，以保证国内质量计量的统一。

#### 2.2.2 1kg质量基准砝码及其配套设备

2.2.2.1 我国的质量最高准确度等级的砝码及配套设备包括：1kg质量基准砝码、1kg质量作证基准砝码(亦称为：国家公斤作证原器)、原器天平、空气密度测量系统。

2.2.2.2 1kg质量基准砝码，编号60，是直径与高均为39mm的铂铱合金直圆柱体，其中：铂占90%，铱占10%。该砝码的质量标称值为1kg，其真空中质量值由国际计量局给出，测定结果的合成标准不确定度为 $2.3\mu\text{g}$ (1989年~1992年各国原器第三次周期比对的结果)。

2.2.2.3 1kg质量作证基准砝码，编号64，是直径与高均为39mm的铂铱合金直圆柱体，其中：铂占90%，铱占10%。该砝码的质量标称值为1kg，其真空中质量值由国际计量局给出，测定结果的合成标准不确定度为 $2.3\mu\text{g}$ (1989年~1992年各国原器第三次周期比对的结果)。

2.2.2.4 原器天平，称量1kg，分辨力0.002mg，天平单次测量的标准偏差不大于0.010mg。

#### 2.2.2.5 空气密度测量系统

该系统可分别对实验室内的大气压力、温度、相对湿度进行测量，计算出空气密度。其测量结果的标准不确定度分别为：大气压力5Pa；温度0.005℃；相对湿度0.5%。故空气密度测量系统的合成标准不确定度不大于 $2.0\times 10^{-4}\text{kg/m}^3$ 。

2.2.3 1kg质量作证基准砝码不直接参加国内量值检定传递工作，只是定期在原器天平上与1kg质量基准砝码相比较，判定1kg质量基准砝码质量值是否发生相对变化。但在1kg质量基准砝码送国际计量局检定期间，1kg质量作证基准砝码代行1kg质量基准砝码的职能。

2.2.4 1kg质量基准砝码借助原器天平，以直接比较法或组合比较法向1kg质量副基准砝码传递质量单位量值。

2.2.5 传递量值时的扩展不确定度 $U\leq 0.032\text{mg}$ ( $k=2$ )。

### 2.3 1kg质量副基准

2.3.1 1kg质量副基准砝码用于复现和传递经1kg质量基准砝码检定而获得的质量单位量值。

2.3.2 1kg质量副基准由1kg质量副基准砝码和相应配套设备组成。

2.3.2.1 1kg质量副基准砝码是直径与高相等的直圆柱体，由磁化率小于0.0004，材料密度

为  $(8000 \pm 8) \text{ kg/m}^3$  的无磁不锈钢制造。该砝码的质量标称值为  $1 \text{ kg}$ ，其真空中质量值的扩展不确定度  $U \leq 0.032 \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

2.3.2.2  $1 \text{ kg}$  质量副基准砝码的质量量值采用“真空中质量”和“折算质量”两个方式给出。

2.3.2.3  $1 \text{ kg}$  质量副基准衡量仪器为相应准确度等级的倍量和分量天平组成。

2.3.2.4  $1 \text{ kg}$  质量副基准砝码借助质量副基准衡量仪器，以直接比较法和组合比较法向  $E_1$  等级标准砝码传递质量量值。

2.3.3 传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.0010 \sim 8) \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

### 3 质量计量标准

3.1 质量标准装置由标准砝码及相应的配套设备组成。

3.1.1 标准砝码用于复现和传递经国家质量计量基准传递而获得的质量量值。该质量量值，除特殊要求外，一般均采用“折算质量”的方式给出。

3.1.2 标准砝码按准确度等级从高到低包括  $E_1$  等级标准砝码、 $E_2$  等级标准砝码、 $F_1$  等级标准砝码、 $F_2$  等级标准砝码、 $M_1$  等级标准砝码、 $M_{12}$  等级标准砝码、 $M_2$  等级标准砝码、 $M_{23}$  等级标准砝码、 $M_3$  等级标准砝码。

3.1.3 各准确度等级的标准砝码必须有足够的质量稳定性和可靠性，应能满足质量量值传递的要求。

3.1.4 各准确度等级的标准砝码借助其相应的配套设备检定传递其下面准确度等级的砝码时，该标准砝码质量值的相应扩展不确定度不得大于被检砝码所规定的相应质量最大允许误差的九分之一。

3.1.5 配套设备包括与相应各准确度等级标准砝码配套使用的标准衡量仪器和相应的环境条件测量设备。标准衡量仪器由标准天平（只允许在室内使用）、标准秤（允许在室外使用）和标准轨道衡等构成。

#### 3.2 标准砝码

3.2.1  $E_1$  等级标准砝码，其质量标称值为  $1 \text{ mg} \sim 50 \text{ kg}$ ，砝码质量的扩展不确定度  $U \leq (0.0010 \sim 8) \text{ mg}$  ( $k=2$ )，最大允许误差为  $\pm(0.003 \sim 25) \text{ mg}$ 。 $E_1$  等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法，以直接比较法或组合比较法向  $E_2$  等级砝码传递质量量值，或用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.002 \sim 500) \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.2  $E_2$  等级标准砝码，其质量标称值为  $1 \text{ mg} \sim 1 \text{ t}$ ，砝码质量的扩展不确定度  $U \leq (0.002 \sim 500) \text{ mg}$  ( $k=2$ )，最大允许误差为  $\pm(0.006 \sim 1.6 \times 10^3) \text{ mg}$ 。 $E_2$  等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法，以直接比较法或组合比较法向  $F_1$  等级砝码传递质量量值，或用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.006 \sim 8 \times 10^3) \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.3  $F_1$  等级标准砝码，其质量标称值为  $1 \text{ mg} \sim 5 \text{ t}$ ，砝码质量的扩展不确定度  $U \leq (0.006 \sim 8 \times 10^3) \text{ mg}$  ( $k=2$ )，最大允许误差为  $\pm(0.020 \sim 2.5 \times 10^4) \text{ mg}$ 。 $F_1$  等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法，以直接比较法或组合比较法向  $F_2$  等级砝码传递质量量值，和用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.02 \sim 2.5 \times 10^4) \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.4  $F_2$  等级标准砝码，其质量标称值为  $1 \text{ mg} \sim 5 \text{ t}$ ，砝码质量的扩展不确定度  $U \leq (0.02 \sim 2.5 \times 10^4) \text{ mg}$  ( $k=2$ )，最大允许误差为  $\pm(0.06 \sim 8.0 \times 10^4) \text{ mg}$ 。 $F_2$  等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法，以直接比较法或组合比较法向  $M_1$  等级和  $M_{12}$  等级砝码传递质量量值，或用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.06 \sim 8.0 \times 10^4) \text{ mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.5  $M_1$  等级标准砝码，其质量标称值为  $1 \text{ mg} \sim 5 \text{ t}$ ，砝码质量的扩展不确定度

$U \leq (0.06 \sim 8 \times 10^4) \text{mg}$  ( $k=2$ ), 最大允许误差为  $\pm(0.20 \sim 2.5 \times 10^5) \text{mg}$ 。M<sub>1</sub> 等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法, 以直接比较法或组合比较法向 M<sub>2</sub> 等级和 M<sub>23</sub> 等级砝码传递质量量值, 或用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (0.5 \sim 2.5 \times 10^5) \text{mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.6 M<sub>12</sub> 等级标准砝码, 其质量标称值为 50kg~5t, 相应的质量允差为  $\pm(5 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5) \text{mg}$ , 用于检定相应的衡量仪器。

3.2.7 M<sub>2</sub> 等级标准砝码, 其质量标称值为 100mg~5t, 砝码质量的扩展不确定度  $U \leq (0.5 \sim 2.5 \times 10^5) \text{mg}$  ( $k=2$ ), 最大允许误差为  $\pm(1.6 \sim 8.0 \times 10^5) \text{mg}$ 。M<sub>2</sub> 等级标准砝码借助相应准确度的标准衡量仪器采用精密衡量法, 以直接比较法或组合比较法向 M<sub>3</sub> 等级砝码传递质量量值, 或用于检定相应的衡量仪器。标准装置用于传递量值时的扩展不确定度  $U \leq (3 \sim 8.0 \times 10^5) \text{mg}$  ( $k=2$ )。

3.2.8 M<sub>23</sub> 等级标准砝码, 其质量标称值为 50kg~5t, 相应的质量允差为  $\pm(1.6 \times 10^4 \sim 1.6 \times 10^6) \text{mg}$ , 用于检定相应的衡量仪器。

3.2.9 M<sub>3</sub> 等级标准砝码, 其质量标称值为 1g~5t, 相应的质量允差为  $\pm(10 \sim 2.5 \times 10^6) \text{mg}$ , 用于检定相应的衡量仪器。

3.2.10 轨道衡检衡车

3.2.10.1 轨道衡检衡车包括砝码小车、砝码等。

3.2.10.2 砝码小车, 其车身标称质量值视实际工作需要而定, 其相对质量允差为  $\pm 1 \times 10^{-4}$  (置信概率 95%)。

3.2.10.3 轨道衡检衡车, 其标称质量值视实际工作需要而定, 其相对质量允差为  $\pm 1.5 \times 10^{-4} \sim \pm 3.0 \times 10^{-4}$  (置信概率 95%)。

## 4 工作计量器具

4.1 工作计量器具包括质量工作量具和质量工作计量仪器。它们通过质量标准装置的检定而获得相应的质量量值。

4.2 质量工作量具

4.2.1 质量工作量具按准确度等级从高到低包括 E<sub>1</sub> 等级、E<sub>2</sub> 等级、F<sub>1</sub> 等级、F<sub>2</sub> 等级、M<sub>1</sub> 等级、M<sub>12</sub> 等级、M<sub>2</sub> 等级、M<sub>23</sub> 等级和 M<sub>3</sub> 等级砝码, 9 个准确度等级和专用砝码。

4.2.2 E<sub>1</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1mg~50kg, 质量允差为  $\pm(0.003 \sim 25) \text{mg}$ 。E<sub>2</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1mg~1t, 质量允差为  $\pm(0.006 \sim 1.6 \times 10^3) \text{mg}$ 。F<sub>1</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1mg~5t, 质量允差为  $\pm(0.020 \sim 2.5 \times 10^4) \text{mg}$ 。F<sub>2</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1mg~5t, 质量允差为  $\pm(0.06 \sim 8.0 \times 10^4) \text{mg}$ 。M<sub>1</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1mg~5t, 质量允差为  $\pm(0.20 \sim 2.5 \times 10^5) \text{mg}$ 。M<sub>12</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 50kg~5t, 质量允差为  $\pm(5 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5) \text{mg}$ 。M<sub>2</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 100mg~5t, 质量允差为  $\pm(1.6 \sim 8.0 \times 10^5) \text{mg}$ 。M<sub>23</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 50kg~5t, 质量允差为  $\pm(1.6 \times 10^4 \sim 1.6 \times 10^6) \text{mg}$ 。M<sub>3</sub> 等级工作砝码, 质量标称值为 1g~5t, 质量允差为  $\pm(10 \sim 2.5 \times 10^6) \text{mg}$ 。专用砝码, 与专用设备配套使用或特殊用途的砝码。

4.3 质量工作计量仪器

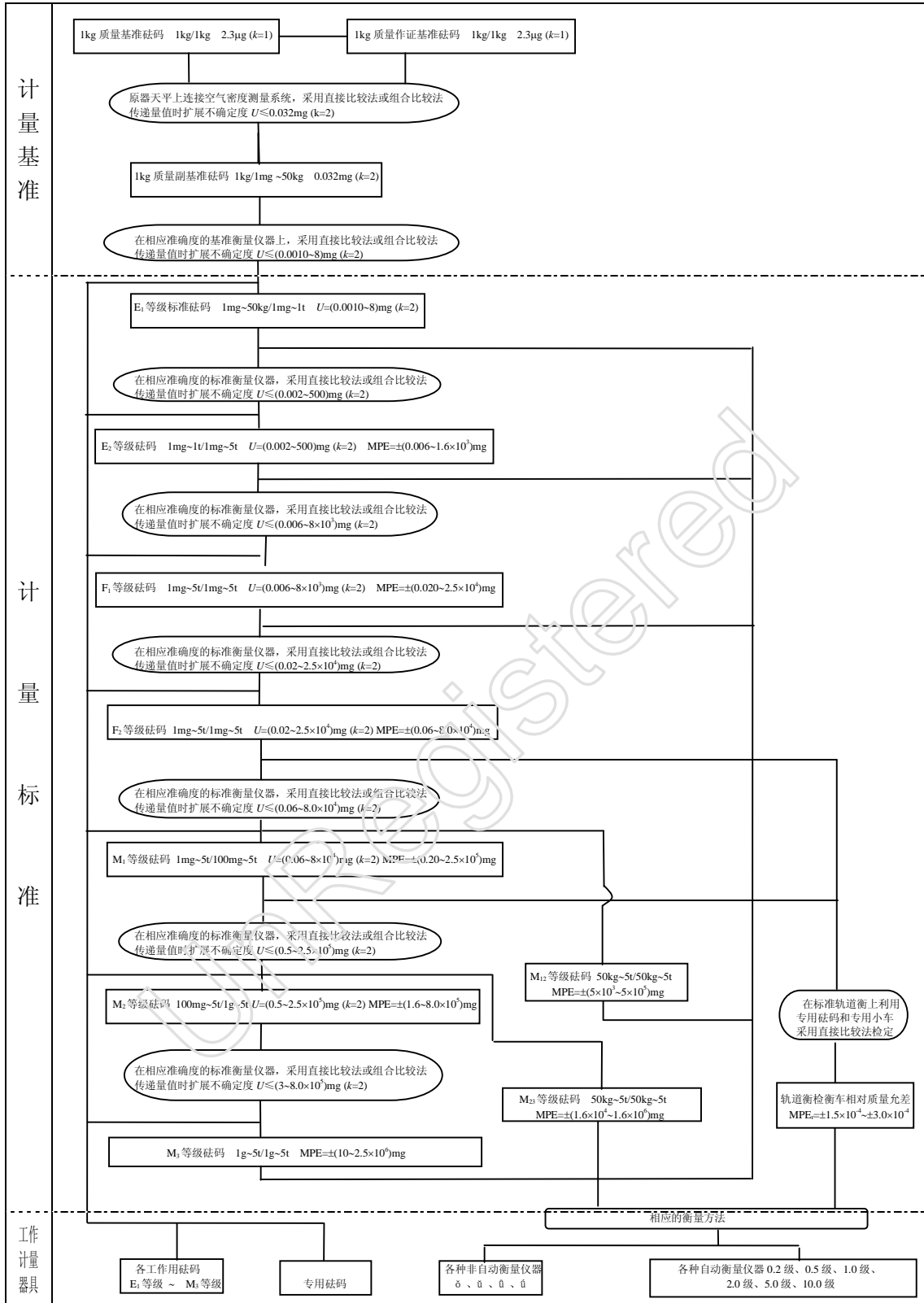
4.3.1 质量工作计量仪器包括工作用非自动衡量仪器及工作用自动衡量仪器。

4.3.2 工作用非自动衡量仪器, 按准确度等级分类可分为  $\delta$  级、 $\ddot{u}$  级、 $\bar{u}$  级、 $\acute{u}$  级。

4.3.3 工作用自动衡量仪器, 按自动称量准确度等级划分, 可分为 0.2 级、0.5 级、1.0 级、2.0 级、5.0 级、10.0 级。

## 5 质量计量器具检定系统框图

质量计量器具检定系统表框图



符号说明: “U”



为检定结果的扩展不确定度(k=2); “MPE”为质量允差; “MPE<sub>r</sub>”为相对质量允差;

内标有“相应准确度的标准衡量仪器上”均要求所用的标准衡量仪器的合成标准不确定度不得超过被检砝码质量允差的六分之一;



表示自上而下的检定传递路线, 或自下而上的溯源路线;



表示两条具体的检定路线或溯源路线相互无关。

计量器具可能会有新产品或不同的名称, 在检定系统表中不可能全部列出。对未列如检定系统表中的

---

工作计量器具，必要时可根据其被测量、测量范围和工作原理，确定适合的量值传递途径。

UnRegistered