

# 衡器的分类

---

自动衡器分为自动天平和自动秤

自动天平以数字指示为主，主要用于质量量值传递，比如质量比较仪、原器天平等

自动衡器也是数字指示为主，主要用于工业计量及控制，如电子皮带秤，定量包装秤等

---

# 检定规程的制定依据

---

- JJG539-1997数字指示秤
  - JJG13-1997模拟指示秤
  - JJG14-1997非自行指示秤
  - JJG98-1990非自动天平
  - JJG98-2006机械天平
  
  - 以上计量检定规程基本上依据为国际建议R76，机械天平检定规程是从JJG98-1990中剥离出来
-

# 术语

---

## □ 定义

1. 秤 (**weighing instrument**): 利用作用于物体上的重力来测定该物体质量的计量特性。秤也可以用于测定作为质量函数的其他量值、数量、参数或特性。
  2. 非自动秤 (**non-automatic weighing instrument**) 在称量过程中需要人员操作 (例如像成在器加放或卸区在合伙取得称量结果) 的秤。
-

# 术语

---

- 对此类秤的指示或打印的称量结果，可以直接观察的，均用“示值”一词来表述。
  - 3. 非自动秤可以是自行指示的或非自行指示的。
  - 4. 自行指示秤 (**self-indicating instrument**) 无人操作即可取得平衡位置和称量结果的秤
  - 5. 非自行指示秤 (**non-self-indicating instrument**) 完全靠人员操作来取得平衡位置的秤。
-

# 术语

---

6. 电子秤 (**electronic instrument**) 装有电子装置的秤
  7. 计价秤 (**price-computing instrument**) 根据所指示的质量与单价, 计算付款额的秤
  8. 价格标签秤 (**price-labeling instrument**) 为预包装食品打印出质量值、单价和付款额的一种计价秤。
-

# 秤的计量特征

---

- ❑ 最大秤量(maximum capacity)不计算添加皮重在内的最大称重能力
  - ❑ 最小秤量 (minimum capacity)载荷少于该值时, 称量结果可能产生过大的相对误差
  - ❑ 称量范围 (weighing range)最小秤量与最大秤量之间的范围。
  - ❑ 最大除皮量 ( $T=+...T=-...$ ) (Max tare effect)添加皮重装置或扣除皮重装置的最大能力。
-

# 计量特征

---

- 最大安全载荷( $L_{im}$ )(maximum safe load)秤所能承受的保持其计量性能不发生永久性改变的最大静载荷。
  - 标尺分度 (scale divisions)
  - 分度间距 (模拟示值) (scale spacing)沿着标尺的基线测得的任意相邻两个刻线间的距离。
  - 实际分度值( $d$ )(actual scale interval)以质量单位表示的下述数值:
    - a.对模拟示值, 指相邻两个刻线对应值之差;
    - b.对数字示值, 指相邻两个示值之差。
-

# 计量特征

---

- 检定分度值( $e$ )(verification scale interval)用于对秤分级和检定时使用的、以质量单位表示的值
  - 检定分度数（单分度值秤）（number of verification scale interval)最大称量与检定分度值之商，用 $n$ 表示。 $n = \text{Max}/e$
  - 多分度值秤(multi-interval instrument)秤有一个称量范围，将此范围按分度值的不同分成几个局部称量范围。局部称量范围是根据所加载荷的增减而自动确定的。
  - 鉴别力(discrimination)秤对载荷微小变化的反应能力。
-

# 计量特征

---

- 鉴别力阈(**discrimination threshold**)对于已给定载荷的鉴别力阈，即是这样一种附加载荷的最小值：当将此载荷在承载器上轻缓地放上或取下时，即能使示值发生一个可察觉到的变化。
  - 重复性(**repeatability**)在实际相同的测试条件下，用同一方式，将同一载荷多次加放到承载器上，秤提供相互一致结果的能力。
-

# 计量管理

---

- ❑ 定型鉴定(pattern evaluation)对在全国范围内从未生产国的（含对原有产品结构、性能、材料、技术特征等方面做了重大改进的）秤新产品样机的全部性能进行全面测试、审查和考核。
  - ❑ 样机试验(prototype testing)政府计量行政主管部门对属于全国范围内已经定型，而在该单位首次生产的秤新产品投产前所进行的测试、评审和确认。
  - ❑ 型式评价
  - ❑ 检定(verification)为评定秤的计量性能，确定其是否符合法定要求所进行的全部工作
-

# 计量管理

---

- 首次检定(initial verification)对从未检定过的秤所进行的检定。
    - 注：首次检定包括：
      - A.新制造、新安装的检定；
      - B.进口秤的检定。
  - 随后检定(subsequent verification)秤首次检定后的检定。
    - 注：随后检定包括：
      - A.周期检定；
      - B.修理后的检定；
      - C.新投入使用的强制检定的秤，使用前定申请的检定；
      - D.周期检定有效期未到前的检定。该检定通常是根椐被检单位或使用者的要求，或是由于某种原因，印封或铅封失效。
-

# 计量管理

---

- 使用中检验(**in-service inspection**)检验使用中的秤是否符合计量检定规程的要求；是否处于良好的工作条件；使用是否正确、可靠。
-

# 计量单位和等级

---

- ❑ 衡器的使用计量单位是：毫克(mg)、克(g)、千克(kg)或公斤(kg)、吨(t)
  - ❑ 未经国务院计量行政部门批准，不得采用非法定计量单位。2部分组成。（国际单位和国家选用的）
  - ❑ 电子天平的准确度等级有4个：Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级
  - ❑ 机械天平的准确度等级有2个：Ⅰ级、Ⅱ级
  - ❑ 秤的准确度等级有2个：Ⅰ级、Ⅱ级
-

# 计量单位和等级

---

- 划分准确度等级的依据是：
    - A. 检定分度值 $e$ ，表示绝对准确度；
    - B. 检定分度数 $n$ ，表示相对准确度。
  - 最大允许误差在数量级上约为检定分度值。
-

# 检定标准器

---

- 电子天平
  - 如果检定过程中使用该砝码的实际质量值（实际质量值=标称值+折算修正值），则其扩展不确定度应不得超过仪器在该载荷下最大允许误差的**1/3**。如果检定过程中只使用该砝码的标称值，则其最大允许误差应不得超过仪器在该载荷下最大允许误差的**1/3**
  - 非自动秤（电子秤、机械秤）
-

# 计量性能

---

## □ 电子天平

1. 外观
  2. 鉴别力+1.4d（免检）
  3. 秤量的最大允许误差（称量测试）
  4. 重复性
  5. 偏载测试（四角误差）
  6. 配衡装置
-

# 计量性能

---

## □ 电子秤

1. 外观
  2. 鉴别力 ( $\min \frac{1}{2} \max \max$ ) + 1.4d → 1d
  3. 称量测试
  4. 重复性  $\frac{1}{2} \max$
  5. 偏载测试  $\frac{1}{3} \max$  (旋转测试) 80%max
  6. 去皮后称量测试
-

# 计量性能

---

## □ 机械台秤、案秤（非自行）

1. 外观
  2. 灵敏度（标尺最大值、最大秤量）+mpe →  
3mm/5mm
  3. 称量测试（包括零点测试和回零测试）
  4. 偏载测试（旋转测试）
  5. 重复性
  6. 增铰测试（M<sub>2</sub>等级）
-

# 计量性能

---

## □ 度盘秤（模拟指示）

1. 外观

2. 鉴别力 ( $\min \frac{1}{2} \max \max$ ) + mpe  $\rightarrow$  0.7

3. 称量测试

4. 偏载测试

5. 重复性

---

# 计量性能

---

## □ 机械天平

1. 外观
2. 分度值及分度值误差
3. 横梁不等臂性误差
4. 示值重复性
5. 链码、游码标尺误差
6. 机械挂砝码误差

□ 天平全部计量性能的检定要求做到整个检定过程的连续性，不得中途停顿，否则须重新检定。

---

# 计量性能

---

## □ 标准砝码的替代

当被测试秤最大秤量大于**1 t**时，可使用其它恒定载荷替代标准砝码，前提是至少具备**1 t**标准砝码，或是最大秤量**50%**的标准砝码，两者中应取其大者。在以下条件下，标准砝码的数量可以减少，而不是最大秤量的**50%**。

若重复性误差不大于**0.3e**，可减少至最大秤量的**35%**；

---

# 检定方法（测试程序）

---

## □ 数字指示秤

## □ 首次检定

只有当秤（含进口秤）通过了定型鉴定或样机试验，并取得了制造许可证，才可进行首次检定。首次检定应进行下述检查和测试。

## □ 外观检查（目测）

法制计量管理标志、计量特征、铭牌以及检定标志和管理标志，若已确定秤的使用条件和地点，则应检查其是否合适。

---

# 测试程序

---

## 2. 测试

### 2.1 准备:

移动式的秤，应在平板或平台上进行测试；

带水平调整装置的秤，测试前应将秤调至标准位置；

称量测试前，应预加一次载荷到最大秤量，对最大秤量大于或等于**10 t**的秤，也可用不少于**50%**最大秤量的载重车辆往返通过承载器不少于**3**次。

### 2.2 称量测试

---

# 测试程序

---

从零点起按从小到大的顺序加砝码至最大称量，用相同的方法卸砝码至零点。至少应选定5个称量：

**min**；最大允许误差改变的称量；

**50%max**； **max**

注意：加卸砝码时应分别逐渐递增或递减，如果秤装配了自动至零或零点跟踪装置，在测试中可以运行。

---

# 测试程序

---

## 2.3 旋转测试

对固定式悬挂式的秤，将**80%**最大秤量的砝码施加在承载器（吊钩）上，顺时针旋转**360°**，每**90°**记录一次示值；然后逆时针方向重复上述操作。

## 2.4 多指示装置秤的测试（参照称量测试）

## 2.5 除皮称量测试

至少应对**2**个不同的皮重值进行除皮称量测试（参照称量测试）

---

# 测试程序

---

## 2.6 偏载测试

使用质量大的砝码要比许多小砝码组合的效果好。若使用单一砝码，应放在区域中心位置；若使用小砝码组合，应均匀地分布在~~整个区域~~，避免不必要叠放，也不可超出界线。（0不运行）

## 2.7 鉴别力测试（可在称量测试中进行）

在承载器上加放某一定量的砝码和10个0.1d的小砝码，然后依次取下小砝码，直到示值*I*确实地减少了一个实际分度值为*I-d*。开始示值为200 g，取下一一些小砝码，直到示值变为*I-d = 190 g*，加上0.1d=1 g后，再加1.4d=14 g，则示值必须为*I+d = 210 g*

---

# 测试程序

---

## 2.8 重复性（0运行）

分别在约50%max和接近max进行两组测试，每组至少重复3次。每次测试前，应将秤调至零点位置。

对所有测试，都应执行首次检定的mpe。如果秤在首次检定后运往另一地区，必要时应考虑测试地区与使用地区的重力值修正。在必要的情况下，计量部门为了进行测试，可以要求申请单位或个人提供测试载荷、仪器和人员。

---

# 测试程序

---

## 2. 随后检定

随后检定按照首次检定的测试程序进行。其中，称量测试可根据实际使用情况，如果不测试至最大秤量，至少测试至**2/3**最大秤量；除皮称量测试只进行**1**个皮重量的测试；重复性测试只进行约**50%*max***的测试

随后检定的***mpe***与首次检定相同，使用中检验的***mpe***是首次检定的**2**倍。

---

# 测试程序

---

## 3. 检定结果和检定周期

首次和随后检定合格的秤，应出具检定证书，盖检定合格印或粘贴合格证；应注明实施首次检定和随后检定的日期以及随后检定的有效期；应对可能改变秤计量性能的器件或直接影响到秤量值得部位加印封或铅封。使用中检验合格的秤，其原检定证书与印封或铅封仍保持不变。

首次检定和随后检定不合格的秤，发给检定结果通知书，不准出厂、销售和使用；中用中检验不合格的秤不准使用。周期为**12月**。（**1年**）

---

# 测试程序

---

- 模拟指示秤和非自行指示秤
  - 二秤的测试方法与数字指示秤基本相同。
  - 主要区别：
    1. 鉴别力（灵敏度）
    2. 称量测试中的称量点（选点）
    3. 除皮称量测试（数字秤独有）
    4. 零点测试
    5. 误差计算不同
-

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/786200044121011011>