

# 水果硬度计

## 使用说明书



水果&蔬菜  
多种显示单位-  
kgf/lbf/N/Pa  
简易零点调整  
精确验证

版权所有

- CS-402-5**
- CS-402-15**
- CS-402-1122**

感谢您对此水果硬度计的选择。为保证您最有效地使用本仪器，我们强烈推荐您仔细阅读本手册内的指南。

### 一般操作准备措施



精确水果测量要求：  
控制贯穿。  
提供一个证明测量准确性的方法。  
控制贯穿速度。

### 1. 产品特点

- \* 水果成熟度计是一种手持便携式贯入度仪，用于水果硬度和某些蔬菜硬度的测量，被普遍认可为水果成熟度的测量。
- \* CS 系列是种植者们不可或缺的工具，告诉他们何时采摘、运输。
- \* CS 水果硬度计测量特定尺寸冲头推入果肉的力量。力量

lbf(lbf/cm<sup>2</sup>)  
N(N/cm<sup>2</sup>)  
Pa  
精确度: ± (1%H+0.1)kgf/cm<sup>2</sup>  
电源: 2x1.5v AAA 7# 电池  
关机: 两种方式  
    手动关机; 5分钟手动关机  
操作环境: 温度: 0-45°C  
            湿度: <90%RH  
尺寸: 2.0x4.6x3.3mm 或者  
       8.0x2.4x1.3 英寸  
重量: 230g(不包括电池)  
标准配件包括:  
手提便携箱  
操作说明书  
可选配件:  
RS232C和USB电缆和软件

的读数帮助决定合适的采摘时间或者监控水果贮存过程中的软化。

- \* 由于水果和蔬菜种类繁多，地理位置和其他变化，合适的采集硬度也有所不同。因此，FHT的使用者要结合经验和专业知识来确立合用于他们特定变化和地区的硬度值。
- \* 自动关机功能，保存电量。
- \* 利用可选附件RS232C软件和电缆，可与PC计算机通讯，实现数据的选择、处理、打印等功能。

### 3. 面板描述



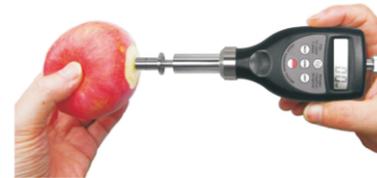
- 3-1 显示屏
- 3-2 电源键 (多功能键)
- 3-3 单位转换键
- 3-4 冲头选择键 (仅限 CS-402-1122)
- 3-5 最大值保持键
- 3-6 校零键
- 3-7 冲头
- 3-8 RS232C 插口
- 3-9 电池盖

### 2. 型号选择指南

水果硬度计 CS 有 3 种型号供选择，是应用特定尺寸的灌入度冲头来测量特定水果的硬度。

- CS - 05  
(3.5mm) 小型水果，软水果
  - CS - 40215  
(3.5mm) 小型&大型水果，结实水果，坚硬水果
  - CS - 4021122  
(7.9mm) 大型水果，结实水果，坚硬水果  
(11.1mm) 苹果，结实水果
- 小型水果：例如，草莓，樱桃，葡萄，莓  
软水果：例如，桃子，香蕉，杏仁，李子，甜瓜，柑橘，柿子  
结实水果：例如，梨，油桃，奇异果

### 4. 测量程序



#### 大型水果

- A. 为需测量的样品选择合适的冲头，见 **型号选择指南**。
- B. 在同温下，选择随机的10-15个水果或者一批水果的3%作为样品。为得到最好的效果，建议同一个人测量同一批水果。
- C. 在水果的梗与底面之间，向阳面与背阳面之间，相对的表面按圆盘形状去除外皮。然后进行刺入测试。
- D. 零点调整

坚硬水果：例如，鳄梨

### 3. 技术参数

显示器: 4位10mm LCD  
测量范围:  
□CS-402-05  
0.2-5.0 kgf/cm<sup>2</sup>  
冲头尺寸: 3.5mm  
□CS-402-15  
0.5-15.0 kgf/cm<sup>2</sup>  
冲头尺寸: 3.5mm  
□CS-402-1122  
0.2-11.0 kgf/cm<sup>2</sup>冲头尺寸: 3.5mm  
0.4-22.0 kgf/cm<sup>2</sup>冲头尺寸: 3.5mm  
选择冲头后，不同尺寸冲头可互换。  
分辨率:  
0.01当读数<10  
0.1当10<读数<99.9  
1当读数>100  
单位变换:  
kgf(kgf/cm<sup>2</sup>)

- 手持 CS，使冲头垂直悬在空中，显示屏上读数应为 0。若不为 0，按下“ZERO 键”是显示“0”。
- E. 手持 CS，对准水果，使冲头垂直匀速插入（大概 3 秒钟）。
- F. 冲头必须完全插入水果，或者超过某些冲头的标准线。
- G. 记录显示屏上读数。
- H. 如需测量最大值，只要在测量之前长按“MAX 键”，直到显示屏出现“MAX”标志即可。
- I. 进行下个样品测量，先按下“ZERO 键”，再按照 E、F 步骤测量即可。
- J. 按下“UNIT 键”可以控制单位的转换。
- K. 对于 CS-402-1122，确保冲头尺寸对应显示屏上显示尺寸

寸。若未对应，按“7/9 11.1”键以选择。

### 小型水果

与大型水果测量方法基本相同，不同点如下：

- A. 只在水果梗部与底面的一个面上做刺入测量。
- B. 无需去皮。
- C. 需要足够的刺入来获得峰值读数。反复测试是小型水果测量的最佳方法。

### 6. 更换电池

- A. 当显示屏上出现电池符号，表示是时候更换电池。
- B. 取下电池盖，取出电池。
- C. 安装电池，注意电池正负极。

如果偏离值高于精确值，长按“POWER键”直至显示屏上出现“CO”标志。大概需要按6秒钟。然后通过“MAX键”（增加）和“UNIT键”（减少）调整读数P。储存该值并按“ZERO键”退出。

### 10. 连接 PC

- A. 安装 RS232C 操作软件到 PC 上。
- B. 用 RS232C 电缆连接仪器和 PC 上的 COM 或 USB 接口。
- C. 运行桌面上的软件，选择系统设置中的 COM 或 USB 接口。
- D. 点击资料收集按钮，然后点击开始/继续按钮。

### 7. 仪器保养

- A. 日常使用前，将冲头反复推进拉出 10 秒钟，以保证装置自由运动。
- B. 使用后清洁冲头。手持仪器，负载轴向下，在缓流的水龙头下冲洗几秒钟，用毛巾擦干，负载轴向下进一步晾干。
- C. CS 硬度计绝对不能加润滑油，因为这样会吸引灰尘造成摩擦力上升，破坏仪器精确度。

### 警告

#### 8、9 部分只是为熟练的专业人士而设

不推荐使用者进行 8、9 部分操作，不当的操作会造成仪器不准，甚至损坏仪器。

### 8. 如何设置自动关机时间

自动关机时间默认出厂设置为 5 分钟。意味着仪器会在最后一次操作 5 分钟后自动关机。使用者可以通过以下步骤把时间换成 1-9 分钟之间。按下“POWER键”大概 4 秒钟，显示屏上出现“OFF”标志是松手，然后按“MAX键”预设想要时间。如要消除自动关机功能，只需将时间设置为 0。这样仪器只能通过手动关机。按下“ZERO键”离开时间设置。

### 9. 精确度验证

在使用之前，CS 水果硬度计应该先通过测量重量来验证精确度

CS 的精确度可以通过以下公式轻松验证。

$$P=N/S$$

这里 P 是 CS 读数

N 是冲头所受作用力

S 是受力面积

在此公式的基础上，不同型号仪器有不同系数，如下：

型号	冲头	系数
CS-402-5	3.5 mm	k=10.399
CS-402-15	3.5 mm	k=10.399
CS-402-1122	7.9 mm	k=2.041
	11.1 mm	k=1.053

将一个力 N 作用与冲头。当读数基本不变时按下“MAX键”记下读数 P，P 满足以下方程式：

$$P=k \times N$$

例如，当将 0.4 kgf 力作用于 CS-402-5 或 CS-402-15 时，读数应为：

$$0.4 \times 10.399 = 4.16$$

最大偏差为：

$$\pm(4.16 \times 1\% + 0.1) = \pm 0.14$$

所以正确读数应为：

$$4.16 \pm 0.14$$

$$= 4.02 \sim 4.30 \text{ kgf}$$

但是，如果将 110 kgf 作用于 CS-402-1122，读数应为：

$$11 \times 2.041 = 22.45$$

最大偏差为：

$$\pm(22.45 \times 1\% + 0.1) = \pm 0.32$$

所以正确的读数应为：

$$22.45 \pm 0.32$$

$$= 22.13 \sim 22.77 \text{ kg}$$