

镉简单操作说明书

仪器出厂前已经标定过，用户可按下列方法直接测定样品：

- 1、打开电源，仪器进入预热状态。
- 2、分别吸取 20mL 蒸馏水（空白）或待测水样（预先调 PH 至近中性）置于清洗干净的比色管中，加入 1.0mL 试剂（一）、1.0mL 试剂（二），拧紧塞混匀，加入 2.5mL 试剂（三），拧紧塞混匀，加入 1.0mL 试剂（四），静置显色 20min。
- 3、按箭头键选择“选择曲线”功能，利用上下箭头键选择所需的标准曲线序号，按“确认”键确认。（因仪器默认第一条曲线，如仪器只有第一条曲线则可跳过这一步）
- 4、将已擦净外壁的样品空白比色管按方向（对应 1 号线）插入比色孔中。选择“测试空白”选项，按“确认”键，待空白信号值稳定后，再按“确认”键确认，仪器自动调零。
- 5、取另一支装有待测样品的比色管按方向（对应 1 号线）插入比色孔中，选择“测试样品”选项，按“确认”键，仪器显示该样品镉浓度值(mg/L)，按“确认”键则该值被存储于仪器内。

仪器操作

一、概述

镉在人体蓄积作用，潜伏期可长达 10~30 年，进入人体主要累积在肝、肾、胰腺、甲状腺和骨骼中造成贫血、高血压、神经痛、骨质疏松、肾炎和分泌失调等病症。当水中镉超过 0.2mg/L 时，居民长期饮水和从食物中摄取含镉物质，可引起“骨痛病”。

该仪器适用于天然水和处理过的废水中微量镉的测定。

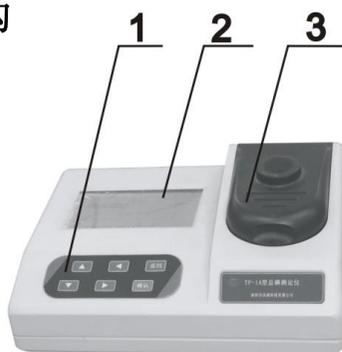
本仪器具有以下优点：

- 1、利用冷光、单色光作光源，光学稳定性极佳，不会受到各种光的干扰。
- 2、操作简便，测量精度高。
- 3、大屏幕液晶中文显示，所有设定、标定、记录操作全部在同集成环境下实现。
- 4、利用 V/F 转换、软件冗余、软件陷阱等技术，抗干扰性强。
- 5、可贮存 10 条工作曲线及 99 个历史记录，用户可自行校准曲线，断电不丢失。
- 6、主机机壳采用模后 ABS 材料，防腐蚀性好。

二、 仪器主要技术指标

1. 测量范围：0.03~0.50mg/L
2. 示值误差： $\leq \pm 5\%$
3. 重复性 : $\leq 3\%$
4. 光学稳定性：仪器吸光值在 20min 内漂移小于 0.002A
5. 外形尺寸：主机 266mm×200mm×130mm
6. 重量：1kg
7. 正常使用条件：
 - (1) 环境温度:5~40℃ (2) 相对湿度: $\leq 85\%$
 - (3) 供电电源: AC(220±22)V; (50±0.5) Hz
 - (4) 无显著的振动及电磁干扰, 避免阳光直射。

三、 仪器结构



图一 外形示意图

1. 键盘
 - 1) ↑、↓、←、→键：用在设定及标定操作时移动光标。
 - 2) 返回键：当进行一项操作未完成时，可把刚进行的操作取消
 - 3) 确认键：对功能键等操作的确认。
2. LCD 液晶显示屏



图二 液晶屏示意图

- 1、 选择曲线：测定时，根据样品所在量程选择相应的曲线。
- 2、 空白测量：进行样品空白值的测定。
- 3、 样品测量：进行实际样品的测定。
- 4、 曲线标定：利用标准值测量吸光度进行标准曲线标定。
- 5、 删除曲线：删除标准曲线。
- 6、 查询记录：查询测定历史记录值。在此状态下按上下键头可逐个查询记录。
- 7、 删除记录：删除全部历史记录值，按确认全部删除，按“返回”退回上一操作菜单。
- 8、 时钟设置：利用键头键可进行年、月、日和时、分、秒及星期的设置。

注：上屏为功能选项，下屏为可使用的按键（其中 I 表示正在使用的第几条曲线，R 表示已存储记录的数量。）

3. 比色池

4. 后面板结构：

- ①电源插座 ②电源开关 ③功能扩展口

四、 仪器安装及使用

（一） 仪器的使用

1. 将光标移至“选择曲线”功能，按“确认”键予以确认。利用键头键选择所需的标准曲线序号，按“确认”键确认。

1. 选择曲线
01. C=xxxx.x*A+xxx.x
r=0.xxxx

2. 将待测的样品空白比色管按方向插入比色孔，将光标移至“空白测量”功能，仪器显示其吸光度，待吸光度值稳定后，按“确认”键，仪器自动调零。

2. 空白测量
0 . X XXX

3. 将被测样品比色管按方向插入比色孔中，将光标移至“样品测量”功能，仪器显示该样品浓度值，待稳定后，按“确认”键，仪器保存样品浓度值于仪器内。放入下个样品进行测定，如不测定按“返回”键仪器返回主菜单。

3. 样品测量

XX.XX mg/L 存储

A=X.XXXX T=XXX.X%

(二) 标定曲线

水样中样品浓度 C 与消解后样品中的吸光度 A 在一定范围内呈线性关系，其表达式为：

$$C = K \times A + b$$

标准曲线通过测定系列已知 COD 值标准样品的吸光度，仪器通过最小二乘法自动算出 K、b 及 r 值。其中，K 为斜率，其值在 1.0~9999.9 之间；b 为截距，其值在 -999.9~999.9 之间，r 为相关系数，其值在 0~1 之间。

本仪器每个参数可保存 10 条标准曲线。在实际测定样品前，仪器内至少存有一条以上标准曲线，标准曲线可以用最小二乘法进行标定，也可以手动输入保存。

1. 工作曲线的标定

(1) 将光标移至“曲线标定”功能，按确认键，仪器进入标定状态。

4. 曲线标定		
序号	标准值	吸光度
1	000.00	

(2) 将待测的空白标样比色管，擦净管壁，打开比色计盖子，插入比色孔内。按“确认”键此时仪器显空白吸光度 A 值，待读数稳定后，按“确认”键，仪器自动调零。并进入下一个标样的标定。

序号	标准值	吸光度
2	00.05	

(3) 用键头输入 1 号标样的标准浓度值。并将 1 号标样比色管插入比色孔内，按“确认”键测其吸光度值，待读数稳定后按“确认”键予以确认。仪器进入 2 号标样的标定。

序号	标准值	吸光度
3	00.10	

(4) 重复上述操作，分别标定其余标样，直至全部标样标定完后，再按一次“确

认”键则结束标定,仪器自动算出并显示此次标定的标准曲线方程及 r 值。用“↑”键输入该曲线序号(I=1-10),按“确认”键保存该曲线于仪器内。

$$\begin{aligned} r &= 0.XXXX \\ C &= XXXX.X * A + XXX.X \\ I &= \underline{00} \end{aligned}$$

注:如在标定过程发现标定错误,可按“返回”键,可返回功能选择状态。

五、试剂的配制

- 1、镉标准液(100mg/L):称取0.1000g金属镉(Cd,99.9%以上)于100mL烧杯中,用适量优级纯硝酸溶液(1+1),温热至溶解完全,定量移入1000mL容量瓶中,用水稀释至刻线,储存于聚乙烯瓶中。
- 2、镉标准液(10.00mg/L):取10mL镉标准液(100.00mg/L)于100mL容量瓶,加水稀至刻线,摇匀。
- 3、镉标准使用液(1.00mg/L):取10mL镉标准液(10.00mg/L)于100mL容量瓶,加水稀至刻线,摇匀。
- 4、试剂(一):已配置好,可直接使用。
- 5、试剂(二):已配置好,可直接使用。
- 6、试剂(三):已配置好,可直接使用。
- 7、试剂(四):已配置好,可直接使用。

六、操作步骤

1. 水样采集与保存

(1) 按照国家标准规定及根据待测水样的类型提出的特殊建议进行采样,采用聚乙烯瓶贮存样品。聚乙烯瓶在使用前应先用2%硝酸溶液浸泡24小时,然后用去离子水或二次蒸馏水冲洗干净。

(2) 水样采集后,每1000mL水样立即加入2.0mL浓硝酸加以酸化(PH约为1.5)

2. 水样的测定

(1) 分别吸取20mL蒸馏水(空白)或待测水样(预先调PH至近中性)置于清洗干净的比色管中,加入1.0mL试剂(一)、1.0mL试剂(二),拧紧塞混匀,加入2.5mL试剂(三),拧紧塞混匀,加入1.0mL试剂四,静置显色20min。

(2) 选择相对应的标准曲线,先进行测定空白后,再测定样品,直接显示实际水样镉浓度值。

3. 标定曲线

(1) 移取0.00、1.00、2.00、4.00、6.00、8.00、10.00镉标准使用液(1.00mg/L)

于干燥一系列比色管中,用蒸馏水依次补足至 20mL,对应的镉质量浓度为(0.00、0.05、0.10、0.20、0.30、0.40、0.50mg/L) , 加入 1.0mL 试剂(一)、1.0mL 试剂(二), 拧紧塞混匀, 加入 2.5mL 试剂(三), 拧紧塞混匀, 加入 1.0mL 试剂四, 静置显色 20min, 待测。

(2) 选择“标定曲线”,用所配标样以最小二乘法标定曲线并存储。

4. 干扰消除

(1) 在本实验条件下,天然水中正常存在的金属浓度不干扰测定。

(2) 水样中下列离子不干扰(以mg/L计): 铅(20)、锌(30)、铜(40)、锰(4)、铁(4)、钙(20)、镁(20)。

(3) 钙、镁离子浓度超过20mg/L时,可加入试剂一掩蔽。

5. 注意事项

1) 为了提高检测的准确性,应减少样品在检测时的相互影响,空白、标样、样品的消解管及管盖应固定,以减少操作带来的误差。

2) 一般情况下,标准曲线的相关系数 r 值应在 0.990 以上,如果所标定的标准曲线的 r 值低于 0.990,说明标准配制有问题或比色操作不规范,应仔细分析,逐一排除。

3) 比色管必须保持洁净,避免用手触及透光面,比色管置入比色计前如管外壁挂有溶液,应用软布擦拭干净,以免造成零点漂移及腐蚀仪器。

4) 仪器应放置在干燥通风处,同时需避免强光直射。长期不用时,应将比色管擦拭干净置于机外,以保证机内干燥,保护光学元件。

七、 装箱清单

序号	名称	单位	数量	备注
1	主机	台	1	
2	电源线	根	1	
3	比色管	支	3	
4	试剂	套	1	
5	使用说明书	份	1	
6	产品合格证	份	1	
7	保修卡	份	1	