



美国 INTERSCAN 公司  
4160-19.99m 型甲醛分析仪

# 操作指南



北京天跃环保科技有限公司

# 目 录

|     |          |    |
|-----|----------|----|
| 1.  | 技术参数     | 2  |
| 2.  | 仪器附件     | 3  |
| 3.  | 传感器原理    | 4  |
| 4.  | 仪器描述     | 5  |
| 5.  | 操作说明     | 7  |
| 6.  | 传感器注水维护  | 9  |
| 7.  | 电池充电及更换  | 10 |
| 8.  | 甲醛浓度换算公式 | 12 |
| 9.  | 常见故障     | 12 |
| 10. | 联系方式     | 14 |

## 提示：

INTERSCAN 公司的所有分析仪在出厂前都已经过校准，用户从工厂或者分销商购买后都无需重新校准，除非 **SPAN** 电位器被无意中改动或仪器被长期使用。

## 1. 技术参数

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 显    示： | 数字显示                    |
| 量    程： | 0 ~ 19.99ppm            |
| 精    度： | $\pm 2\%Rd \pm 0.01ppm$ |
| 重 复 性：  | $\pm 0.5\% F.S.$        |
| 最小检出：   | 0.01ppm                 |
| 线 性 度：  | $\pm 1\% F.S.$          |
| 零点漂移：   | $\pm 1\% F.S.$ （24 小时）  |
| 跨度漂移：   | $\pm 1\% F.S.$ （24 小时）  |
| 响应时间：   | <60s                    |
| 延迟时间：   | <1s                     |
| 体    积： | 178mm×102mm×225mm       |
| 重    量： | 2kg                     |

## 2. 仪器附件

|           |    |
|-----------|----|
| 主机        | 一台 |
| 便携背包      | 一只 |
| 使用说明书(英文) | 一本 |
| 使用说明书(中文) | 一本 |
| C-12 过滤管  | 一件 |
| 连接软管      | 一件 |
| 采样手柄      | 一组 |
| 塑料注射器     | 一支 |
| 充电器       | 一件 |
| 校准改锥      | 一支 |



### 3. 传感器原理

拥有专利技术的 INTERSCAN 二电极传感器有一系列优点。INTERSCAN 传感器电解质是不活动的类似于闪光灯和镍镉电池中的电解质，所以不需要考虑电池损坏或酸对仪器的损坏。游离的电解质减少将清除不希望的传感器噪音干扰，特别是低浓度测量需要高放大倍数时。INTERSCAN 传感器有一个密封的储气室，这不仅使传感器寿命更长，而且消除了参比电极污染的可能性。不像三电极传感器需要在空气中操作，INTERSCAN 传感器可用于厌氧环境。

INTERSCAN 传感器是高灵敏度的检测器，根据气体的类型，其灵敏度大于扩散性传感器的 50~200 倍。可以测量非常低的值，这对于低浓度气体测量是重要的条件。

INTERSCAN 电压型传感器，是一种电化学气体检测器，它是在控制扩散的条件下运行的。样气的气体分子被吸收到电化学敏感电极，经过扩散介质后，在适当的敏感电极电位下气体分子发生电化学反应，这一反应产生一个与气体浓度成正比的电流，这一电流转换为电压值并送给仪表读数或记录仪记录。

nFADC

根据取样公式： $i_{lim} = \frac{nFADC}{\delta}$ ，扩散限定电流  $i_{lim}$  是直接 与气体浓度成正比的。这里  $i_{lim}$  是电流，用安培表示；F 是法拉第常数（96500 库仑），A 是界面面积，用  $cm^2$  表示；n 是每摩尔反应物的电子数； $\delta$  是扩散长度；C 是气体浓度（摩尔 /  $cm^3$ ），D 是气体扩散常数，代表扩散介质中气体渗透率因素和溶解度因素的乘积。

外部电压偏置在敏感电极上维持一个恒定的电位，这个电位以二电极 INTERSCAN 传感器中的不可极化的参考反电极为基准“不可极化的”指的是反电极能维持一个电流流动而不受电位变化的影响。这样，反电极也用作参考电极，所以就不需要第三个电极和回馈电路。而其它传感器则需要用一个可极化的空气反电极。

## 4. 仪器描述

### 4.1 前面板



#### 描述

报警灯 (ALARM)

报警设定 (SET)

声音报警

跨度校准 (SPAN)

#### 功能

当测量值超过报警设定点时，灯会闪烁。

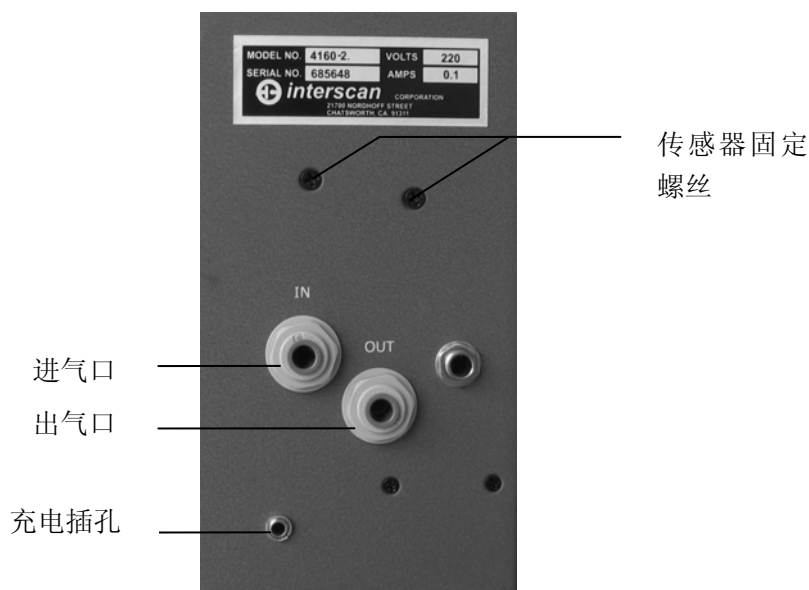
用改锥调节电位器，把报警点设在需要的 ppm 数值上 (平时不需调节)。

当测量值超过报警点时会发出报警声。

用改锥调节电位器，在校准仪器时可使读数调到相应地校准气的浓度。(用户请勿自行调节)

|              |                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------|
| 功能开关:        | 旋转此开关有以下作用:                                          |
| OFF:         | 电源关闭                                                 |
| ZERO:        | 电源打开, 无实际作用                                          |
| SAMPLE:      | 泵打开。在此位置上仪器可以调零、测量和校准                                |
| BAT. TEST A: | 开关拨到此位置显示镍镉电池的电量, 这组电池为泵、报警器供电                       |
| BAT. TEST B: | 在显示屏上显示 2 号碱性电池的电量。这组电池为电路及传感器供电, <b><u>不能充电</u></b> |

## 4.2 后面板



|               |                    |
|---------------|--------------------|
| 进气口 (IN):     | 可接 1/4 英寸采气管       |
| 出气口 (OUT):    | 可接 1/4 英寸采气管 (可不接) |
| 充电插孔 (3.5mm): | 接 DC 8V, 300mA 充电器 |

## 5. 操作说明

### 5.1 检查电池

使用仪器时，须先检查电池电量。

- 1) 功能开关旋到 **BAT.TEST A** 位置，显示值低于 1.00 则需要充电(见 7.1 节)。
- 2) 功能开关旋到 **BAT.TEST B** 位置，显示值低于 1.00 需要更换碱性电池（见 7.2 节）。
- 3) 如以上两档均高于 1.00，则可继续下一步骤。

### 5.2 仪器调零

- 1) 在测量现场打开仪器电源，将功能开关旋到 **SAMPLE** 位置，仪器稳定运行约 15 分钟后开始调零。
- 2) 将 C-12 过滤器两头的红色塞子取下，将连接软管粗的一端接 C-12 过滤器的一端，将细的一端用力插入仪器背面的进气口（IN）。
- 3) 仪器读数稳定后，调整 **ZERO** 旋钮使显示为“0.00”。调零后取下 C-12 过滤器，并用红色塞子塞住两端。



注意：采气管的软管端在拔出仪器背面的进气口时，需先用手按住进气口处圆形的灰色卡子，再往外拔软管即可。

注意：C-12 过滤器多次使用或在高浓度环境中使用后，过滤器吸入甲醛后可能饱和，吸附能力下降，影响检测精度。

此时需要重新活化过滤器中活性炭，方法如下：

- 将 C-12 过滤器两端红色塞子拔出，放入干燥箱（不能使用烤箱、微波炉）中设定 40℃，烘烤 30 分钟。
- 如没有干燥箱，也可将红色塞子拔出后，放置阳光下暴晒 2 个小时左右。
- 建议每二年更换一支 C-12 过滤器。如过滤器中的活性炭有撒漏，则必须更换。

### 5.3 检测

- 1) 将带塑料螺母卷曲管连接到白色采样手柄上，将卷曲管另一端接到仪器背面的进气口（IN）。
- 2) 将采样手柄指向被测区域，待数值稳定后即可读取测量结果。
- 3) 短时间内测量其他房间时，如外界环境差异不大（温湿度、气压等）可直接检测，不必重复调零过程。



由于 4160 型甲醛分析仪具有非常高的灵敏度和分辨率(可检测并分辨出亿分之一的甲醛含量)，同所有精密仪器一样，在使用时都要求排除环境影响，以保证仪器检测结果的准确性。

#### 注意要点：

- 按照国标 GB/T18883-2002 室内空气质量标准：采样前关闭门窗 12 小时，采样时关闭门窗；采样点应避开通风口，离墙壁距离大于 0.5m；相对高度 0.5m ~ 1.5m 之间。
- 因室内环境中甲醛浓度很低，所以采样时应尽量避免空气的流动（如人员走动、空调通风等）。
- 不要在检测环境中吸烟（香烟燃烧时释放甲醛）。
- 4160 甲醛分析仪的传感器对人呼出的气体较为敏感，测量时不要将采样手柄指向人的口鼻附近。

## 6. 传感器注水维护

★ 非常重要

甲醛传感器长期存放和使用后，需要定期加注去离子水进行维护、保养。通常每二到三个月需要检查传感器重量，以确认是否需要注水。在高浓度甲醛环境以及干燥环境中可能加剧传感器失水，请定期检查。如果传感器长期不进行注水维护，会对传感器造成损害，比如响应时间变长，灵敏度下降。失水超过 25g，可能造成传感器报废。

### 6.1 注水操作

方法一：

关闭仪器电源，用十字改锥拆下仪器右侧面板最左边的两个螺钉，即可打开仪器右侧面板，在仪器的后上部可以看到黑色圆柱体传感器。拔连接下传感器的两根信号线和进出气管，再用改锥拆下仪器后面板最上方的两个螺钉



（见后面板图），即可取出传感器。将传感器称重，传感器侧面标签上注有传感器重量（250g 左右）。失水超过 10g 即需要注水，注入去离子水的重量应等于传感器减少的重量。

拔下传感器注水孔上的红色塞子，用仪器箱中附带的塑料注射器吸入等量的去离子水（1ml 约为 1g），将水慢慢喷入注水孔（切勿将针头插进注水孔）。注水过量会损坏传感器。将传感器装回原位置（注水孔向外侧），并拧好后面板的固定螺钉。将两根信号线插回原位置，注意

塑料方块的接头要将有线的一侧插入。分别接好传感器的进气管和出气管，注意连接紧密。合上右侧面板，拧紧固定螺丝。

#### 方法二：

在完成一次完整注水过程后，立即将整台仪器称重，并将该重量记录下来。定期检查整机重量，与原始记录的差值即为传感器的缺水重量（更换碱性电池后，需重新称量）。

打开仪器右侧面板，拔下传感器注水孔上的红色塞子，直接用塑料注射器注入等量的去离子水。合上右侧面板，拧紧固定螺丝。

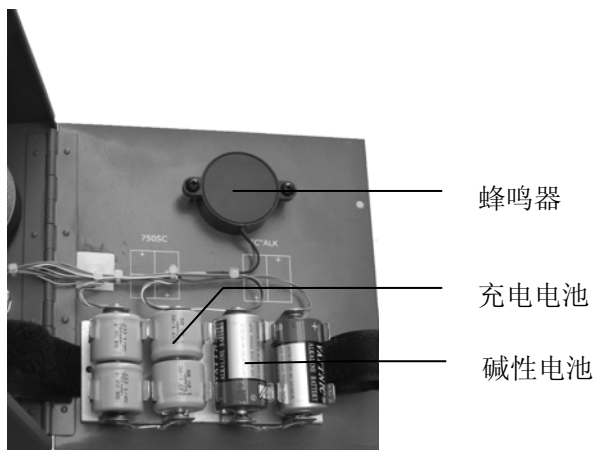


**注意：注水后仪器需放置 12 小时以上才能开机，否则会将液体吸入泵体，损坏气泵。**

## 7. 电池充电及更换

### 7.1 充电电池

仪器使用四节 1/2 C，容量为 750mAh 的镍镉充电电池向泵及报警电路供电，安装在铰链门的左侧。极性标在电池卡上方的门上。电池电量可以通过旋转功能开关到 BAT. TEST A 位置来检查。当镍镉电池电量低于正常工作电压时，它的电压降低较快。建议当功能开关置于 BAT. TEST A 位置时仪器示值接近 1.00 时，就应当对仪器进行充电。



充电器输出电压为 DC 8V。充电时, 将充电器接头连到仪器背面充电插孔中 (见后面板图)。充电时功能开关应旋到 OFF 位置。充电时间为 8 小时左右。充满电后仪器可连续使用约 8 小时以上。

## 7.2 碱性电池

仪器使用二节 2#碱性电池 (LR14 型) 为电路及传感器供电, 电池安装在右边铰链门的右侧。该组电池不论仪器是开或关的状态下, 都给传感器供电, 保证传感器为就绪状态。为保障仪器正常使用, 最好在 LCD 指示读数低于 1.00 前更换这组电池。

**更换电池时注意电池极性**, 装反会损坏电路板。极性标在电池卡上方的门上。

**更换电池后仪器需放置 24 小时**, 保证传感器有时间重新稳定。这段时间内功能开关应旋到 OFF 位置。

**注意: 使用非碱性电池可能会出现漏液, 腐蚀仪器元件及电路板。**

## 8. 甲醛浓度换算公式：

甲醛浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) = 体积比浓度(ppm)  $\times$  分子量M / 摩尔体积B

B—当前状态下气体的摩尔体积

( $0^\circ\text{C}$ ， $101.3\text{kPa}$  时， $B=22.4$  升)

M—被测物质的分子量

(例：甲醛  $\text{HCHO}$   $M=30$ ，其中： $\text{H}=1$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ )

由上式可以得出：

$0^\circ\text{C}$ 时， $0.10\text{mg}/\text{m}^3$  相当于  $0.07\text{ppm}$

## 9. 常见故障

| 故障现象                                   | 原因                                                                 | 解决办法                                                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 开机后屏幕没有显示，但是功能开关拨到采样档（SAMPLE）能听到泵运转的声音 | 1) 碱性电池完全耗尽<br>2) 电路板故障                                            | 1) 更换碱性电池，并放置 24 小时。安装电池时会有报警，几秒后自动停止<br>2) 需寄回维修                               |
| 开机后屏幕没有显示，功能开关拨到采样档（SAMPLE）也没有声音       | 1) 没有安装电池或电池松动<br>2) 碱性电池及充电电池都完全耗尽<br>3) 电路板电缆接头松动<br>4) 电路板或线路故障 | 1) 安装电池并充电<br>2) 更换碱性电池，并放置 24 小时；为仪器充电<br>3) 打开仪器右侧面板，将电缆接头插入电路板插座<br>4) 需寄回维修 |
| 灵敏度下降；响应                               | 传感器老化或长时间没                                                         | 需寄回维修或更换传感                                                                      |

|                         |                                                              |                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 时间变长；无法检测高浓度值           | 进行注水维护                                                       | 器                                                                  |
| 检测时数值大范围波动              | 1) 人呼吸造成影响<br>2) 检测环境风速过大                                    | 1) 将进气口远离人的口鼻附近<br>2) 关闭门窗及通风设备，减少人员走动                             |
| 检测时数值不停地小幅跳动            | 环境中风的影响                                                      | 关闭门窗及通风设备，减少人员走动                                                   |
| 仪器显示负值                  | 1) 人呼吸造成影响<br>2) C-12 过滤器饱和<br>3) 调零时间太短                     | 1) 将进气口远离人的口鼻附近<br>2) 重新活化 C-12 过滤器或更换<br>3) 按规定步骤调零               |
| 在甲醛浓度较高的环境中，仪器的显示数值却很小  | 1) 气路漏气<br>2) 传感器老化或长时间没进行注水维护<br>3) C-12 过滤器饱和<br>4) 调零时间太短 | 1) 按说明书方法检查气密性<br>2) 需寄回更换传感器<br>3) 重新活化 C-12 过滤器或更换<br>4) 按规定步骤调零 |
| 检测时数值不变化，向进气口吹气也数值也没有变化 | 1) 传感器信号线没有插好<br>2) 气路漏气<br>3) 传感器失效                         | 1) 检查传感器信号线连接；塑料方块接头是否接在有线一端<br>2) 按说明书方法检查气密性<br>3) 需寄回更换传感器      |

|                                      |                     |                                   |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
|                                      | 4) 使用方法不正确          | 4) 请确定是否在采样档 (SAMPLE) 检测; 泵是否正常运转 |
| 旋转调零旋钮, 数值没有变化                       | 调零旋钮损坏              | 需寄回维修                             |
| 如果完全充电后, 仪器使用时间明显缩短 (如只有 2、3 小时)     | 充电电池老化              | 更换充电电池                            |
| 充电时, 功能开关拨到 BAT.TEST A 档, 数值仍低于 1.00 | 1) 充电器坏<br>2) 未接通电源 | 1) 更换充电器<br>2) 检查供电电源、插座          |

## 北京天跃环保科技有限公司

地 址: 北京市西城区车公庄大街 9 号院

五栋大楼 C 栋 18 层

电 话: 010-51758899

传 真: 010-51758787

邮 编: 100044

免费咨询电话: 8008105600