



美国 INTERSCAN 公司
4000 系列便携式气体分析仪

操作指南



北京天跃环保科技有限公司

目 录

1 简介	1
2 技术规格	2
2.1 技术参数	
2.2 4000 系列产品规格表	
3 仪器描述	3
3.1 前面板	
3.2 后面板	
4 传感器及操作原理	4
5 使用说明	5
5.1 检查电池电量	
5.2 仪器调零	
6 普通维护	6
6.1 电池寿命	
6.2 电池更换与充电	
6.3 甲醛传感器的水分损失	
6.4 长期贮存	
6.5 长期贮存后的使用	
7 常见故障	8
7.1 常见问题	
7.2 甲醛检测仪使用时的常见问题	

1、简介

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长时间使用。

使用之前应先检查电池电量，电池的使用状况可在显示面板中显示：把 **FUNCTION**（功能）开关旋至 **BAT. TEST “A”**，检查充电电池电量，如果读数低于 100（忽略小数点），则应对电池进行充电。

功能开关旋至 **BAT. TEST “B”**，检查碱性电池电量（为电路和传感器供电）。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 100（忽略小数点）前更换这组电池。更换电池后，必须让仪器稳定 24 小时后再使用。

2、规格

2.1 技术参数

显示：	数字显示
精度：	$\pm 2\% \text{ Rd} \pm 1$ 单位最小有效数字（如量程为 0-19.99ppm 时，精度为 $\pm 2\% \text{ Rd} \pm 0.01 \text{ ppm}$ ）
重复性：	$\pm 0.5\% \text{ F.S.}$
最小检出：	$\pm 1\% \text{ F.S.}$
线性度：	$\pm 1\% \text{ F.S.}$
零点漂移：	$\pm 1\% \text{ F.S.}$ （24 小时）
跨度漂移：	$\pm 1\% \text{ F.S.}$ （24 小时）

延迟时间: <1 秒
 体 积: 178mm×102mm×225mm
 重 量: 2kg

2.2 4000 系列产品规格表

气体	型号	量程	精度
甲醛 HCHO	4160-1999m	0-1999ppm	1ppm
	4160-199.9m	0-199.9ppm	0.1ppm
	4160-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
	4160-1999b	0-1999ppb	1ppb
一氧化碳 CO	4140-199.9m	0-199.9ppm	0.1ppm
	4140-1999m	0-1999ppm	1ppm
硫化氢 H ₂ S	4170-199.9m	0-199.9ppm	0.1ppm
	4170-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
二氧化硫 SO ₂	4240-199.9m	0-199.9ppm	0.1ppm
	4240-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
臭氧 O ₃	4480-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
环氧乙烷 EtO	4200-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
溴 Br ₂	4700-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
溴化氢 HBr	4800-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
氯化氢 HCl	4360-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
氯 Cl ₂	4340-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
氰化氢 HCN	4280-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
二氧化氯 ClO ₂	4330-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
乙烯 C ₂ H ₄	4070-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
二氧化氮 NO ₂	4150-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
一氧化氮 NO	4540-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
*肼/联氨 HZ	4180-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
环氧丙烷 PrO	4320-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm
氢气 H ₂	4020-19.99m	0-19.99ppm	0.01ppm

注：上述各种气体都有 0-1999ppm、0-199.9ppm、0-19.99ppm、0-1999ppb 这四个标准量程可选，并且有些气体另有其它量程可选，请具体咨询。

3、仪器描述

3.1 前面板

<u>描述</u>	<u>功能</u>
报警灯(ALARM)	当测量值超过报警设定点时，灯会闪烁。
报警设定(SET)	用改锥调节电位器，把报警点设在需要的 ppm 数值上。
声音报警	当测量值超过报警点时会发出报警声。
跨度校准(SPAN)	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。
功能开关：	旋转此开关有以下作用：
OFF:	电源关闭
ZERO:	电源打开，仪器调零
SAMPLE:	泵打开。在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， 不能充电 。

3.2 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
充电插座 (3.5mm):	接 8V, 100mA 充电器

4、传感器及操作原理

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。

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； δ 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。

5、使用说明

5.1 检查电池

使用仪器时，先检查电池。

把功能开关（**FUNCTION**）旋到 **BAT.TEST“A”**，检测镍镉充电电池电量，这组电池向泵及报警电路供电。如果 LCD 显示值低于 100 则需要充电。

功能开关旋到 **BAT.TEST“B”** 位置，检测碱性电池（给电路板及传感器供电）。该组电池无论分析仪处于开或关状态下，都给传感器供电。为保障仪器正常工作，最好在显示低于 100 之前（如 102）更换电池。

5.2 仪器调零

1) **ZERO** 位置调零

除甲醛、联氨、环氧乙烷外的其他气体分析仪的量程大于等于 199.9ppm，调零在 **ZERO** 位置进行。

甲醛、联氨、环氧乙烷分析仪，或其他气体分析仪的量程小于等于 19.99ppm，调零必须在 **SAMPLE** 位置进行。

在测量现场打开仪器电源，将 **FUNCTION** 开关打到 **SAMPLE** 位置，仪器稳定运行约 15 分钟后开始调零。

将 **FUNCTION** 开关打到 **ZERO** 位置，待仪器稳定后，调整 **ZERO** 旋钮使显示为“0”。

2) **SAMPLE** 位置调零

将 C12 过滤器两头的小红帽取下，另有一个由两个不同粗细连成的软管，将粗的一端接 C12 过滤器的一端，将细的一端接到仪器背面的进气口（IN）。

仪器读数稳定后，调整 **ZERO** 旋钮使显示为“0”。调零后取下 C12 过滤器，稳定后的读数即为现场的气体浓度。

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。

6、普通维护

6.1 电池寿命

由于电路放大器有较高的电流要求，所以不论是否在操作仪器，2号碱性电池寿命均为4-6周。由于电池电量低而引起的故障现象表现为不能调零或读数停留在一个固定值上。

镍镉电池的寿命是不确定的，它取决于充电情况。

6.2 电池充电和更换

所有4000系列分析仪都使用2节2号碱性电池，装在绞链门上的右边。电池的极性标注在绞链门电池架的上方。

如果在 **Battery Test “B”**（电池检验“B”）检验出现低电量之前更换了碱性电池，则仪器在使用前需要预热几分钟。如果碱性电池电量低了或失效，需在更换后放置24小时。其间 **FUNCTION**（功能）开关应打在 **OFF** 上以保证传感器重新稳定。

镍镉充电电池，容量为750毫安时，安装在绞链门的左边。电池的极性标注在绞链门电池架的上方。所有仪器都用4节镍镉电池。旋转 **FUNCTION**（功能）开关，电量情况用 **BATTERY TEST “A”** 检验。镍镉电池在接近充电点时电压变化非常快，使得在这一点上的读数很难准确，所以我们建议当指示处于电池检测区域的较低部分时就给电池充电。

充电器为8V DC，100mA，充电前将其接在仪器后部。充电时将 **FUNCTION** 开关打在 **OFF** 或 **ZERO** 上。推荐充电时间为8小时。

6.3 甲醛传感器的水分损失

甲醛传感器要求电解液维持在接近饱和的状态才有最佳性能。拔出传感器上红色塞子，使用附带的塑料注射器向注水孔中注入二

次蒸馏水或去离子水来完成操作。

便携式仪器的传感器应根据使用情况每隔 1-2 个月取出称重一次。最大失水量不能超过 25 克。

传感器称重时，完成此过程需断开传感器的 2 根电线，移去仪器后上方的两个螺钉，取出传感器，要把传感器从仪器中取出，将其现有的重量与标在传感器底部的 3 位数的原重量（以克表示）相比较。

注意：不要再移动其它任何部件！

注入二次蒸馏水或去离子水的重量应等于传感器减少的重量。（损失 10 克重量就注入 10ml 水，**不要过量注水**）。重新放回传感器，确保所有的电线和气体管路连接都安全无误。注水后传感器需在断电情况下稳定几个小时。

6.4 长期贮存（一个月或更长）

将 **FUNCTION**（功能）开关打在 **OFF** 位置上，把充电器从仪器上拔下，取出碱性电池并盖上仪器以防灰尘。

6.5 长期贮存后的使用

使用前 24 小时，打开仪器，放入新的碱性电池，接上充电器给镍镉电池充电。

24 小时后：根据操作部分的指示进行操作，仪器此时将可测量或校准。

7、常见故障

7.1 常见问题

现象	措施
无电源	<ul style="list-style-type: none"> 确认 FUNCTION 开关没有打在 OFF 位置上。 镍镉电池充电了吗？
泵不运转	<ul style="list-style-type: none"> 确认 FUNCTION 开关没有打在 OFF 或 ZERO 位置上。 镍镉电池充电了吗？ 进气/出气口接好了吗？管路扭结了吗？
不能调零	<ul style="list-style-type: none"> 是否碱性电池电量低了？ 是否碱性电池刚换过？ 碱性电池安装正确吗？（按正确的极性装）
对气体没回应	<ul style="list-style-type: none"> 确认 FUNCTION 开关没有打在 OFF 或 ZERO 位置上。 镍-镉电池充电了吗？ 进气/出气口接好了吗？ 是否碱性电池电量低了？ 碱性电池安装正确吗？（按正确的极性装） 电路接头连上传感器了吗？
镍镉电池不充电	<ul style="list-style-type: none"> 是否电池已报废？（从仪器中取出电池，用电压表检查） 是否充电器故障？（将充电器插到电源插座上，用电压表测量输出电压）

7.2 甲醛分析仪使用时常见的问题

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。

7.2.1 仪器显示负值或数值波动

仪器显示负值通常是人呼出气体的影响,检测时应将采样管进气口离开检测者 1 米以上,或者将采样管进气口指向检测者背后。

此外,采样管或者仪器内部的连接管由于连接不牢固而漏气,也会使仪器显示负值或数值波动。

检测环境的风速应尽量小,GB50325-2001 中 A.0.3 的第 4 条规定,空气流速为 0.1~0.3m/s。检测环境的风速过大,会使环境中的甲醛气体浓度发生波动,因而仪器的检测结果也会发生波动。

7.2.2 检测数值明显偏小

检测时如果人已经感觉到甲醛的刺激,而仪器的显示数值却很小,这种现象通常是仪器调零时连接管、调零管与仪器之间连接处没插紧造成的。如果连接不紧,调零时气体实际上未通过(或部分通过)调零管而直接进入仪器,此时仪器的零点并不是真正的零点,而是检测环境中甲醛气体的浓度值。拔掉调零管后,检测值变化很小。

检查是否连接紧密的方法很简单,调零时用手堵一下调零管的进气口,如果仪器泵被憋住几乎不动,表明连接紧密;如果仪器泵的频率不变或变化不大,说明连接有问题,插紧后再试。

7.2.3 仪器响应时间变长

甲醛传感器要定期维护,每使用二到三个月需要注一次去离子水。如果传感器长时间不注水,传感器的响应时间会变长、灵敏度会下降。失水超过 25g,传感器将报废。

注水时关闭仪器电源,打开仪器右侧面板,在仪器的后上部可以看到圆柱形传感器。拔下传感器信号线和进出气管,再用十字改

锥拆下仪器后上方的两个螺钉，拿出传感器称重；传感器侧面标签上注有传感器重量（240g 左右），注入去离子水的重量应等于传感器减少的重量。用注射器（1mL 约为 1g）吸入去离子水，将水喷入注水孔（**不要将针头扎进去**）。**注水过量会损坏传感器。**

注满水后仪器需放置 12 小时以上才能开机，以防止刚注入的液体被吸出。

附：浓度换算公式

$$\text{mg/m}^3 \text{ 值} = \text{ppm 值} \times \text{M/B}$$

B--该温度条件下标准状态的气体摩尔体积（0℃时，B=22.4 升）

M--被测物质的分子量

例：甲醛（HCHO） M=30,其中：H=1, C=12, O=16

由上式可以得出：

0℃时, 0.08ppm 相当于 0.107mg/m³

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 邮编：100044

电话：010-51758899 传真：010-51758787

E-mail: sales@tianyue.com.cn

<http://www.tianyue.com.cn>

免费电话：800-810-5600