

# 使用手册

3655

O<sub>2</sub> 或 H<sub>2</sub>  
( 氧气或者氢气 )

便携式分析仪  
选择性气体测量  
序列号 31673( 和以上 )



3655 OM ED307





## 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>1 介绍</b>                |    |
| <b>2 安全标识和警告</b>           |    |
| 2.1 本手册中使用的信号.....         | 5  |
| 2.2 仪器上的警示标识.....          | 5  |
| 2.3 安全建议.....              | 5  |
| <b>3 操作信息</b>              |    |
| 3.1 操作控制.....              | 7  |
| 3.2 执行测量.....              | 9  |
| 3.3 保存测量数据.....            | 10 |
| 3.4 从 PC 保存和访问测量数据 .....   | 12 |
| 3.5 实时监测测量.....            | 15 |
| <b>4 选项设置</b>              |    |
| 4.1 主菜单结构.....             | 17 |
| 4.2 记录仪 - PC 连接 .....      | 19 |
| 4.3 查看仪器设置.....            | 19 |
| 4.4 设置仪器.....              | 20 |
| <b>5 校准</b>                |    |
| 5.1 大气压平衡.....             | 25 |
| 5.2 压力校准 .....             | 25 |
| 5.3 校准范围检查.....            | 26 |
| 5.4 传感器校准.....             | 26 |
| 5.5 校准表.....               | 29 |
| <b>6 附件</b>                |    |
| <b>7 维护和故障检修</b>           |    |
| 7.1 维护.....                | 37 |
| 7.2 仪器故障检修.....            | 37 |
| <b>8 安装</b>                |    |
| 8.1 安装传感器.....             | 42 |
| 8.2 安装流通池.....             | 42 |
| 8.3 样品管适配器( 选件 ).....      | 43 |
| 8.4 安装 WinLog97 PC 程序..... | 43 |
| 8.5 连接.....                | 43 |
| 8.6 安装完毕检查列表.....          | 45 |
| 8.7 保存 ( 不使用时 ) .....      | 46 |
| <b>9 性能规格</b>              |    |
| 9.1 系统规格.....              | 47 |
| 9.2 运行原理.....              | 48 |

**10 拆卸和处理**

**11 零部件列表**

|                 |    |
|-----------------|----|
| 11.1 仪器.....    | 51 |
| 11.2 附件.....    | 51 |
| 11.3 备品备件 ..... | 51 |

## 1 介绍

### 有关本使用手册

该本使用手册中的信息经过仔细的核查，确认为正确。但是，对于本使用手册中可能包含的错误，哈希超纯分析不承担任何责任。由于手册中的错误或者忽略引起的直接、间接、特定、偶然、或者必然的损失，哈希超纯分析不承担责任。哈希超纯分析任何时候持有对本书及其描述的产品进行改善的权利，而无需通知或者承担义务。

### 本手册中的设备序列号

本使用手册适用于下列设备：

- 奥比斯菲亚 3655 型氧气分析仪；序列号 31673 或者大于此。

### 供应范围

检查包括在运送范围内的安装硬件（根据运送货单列表）。

| 包括的设备有：        | 零件号                         | 备注                                   |
|----------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 指示仪器           | 3655/xxx                    | xxx=111，用于氧气测量<br>xxx=210，用于氢气测量     |
| 传感器            | 31110A 或者<br>31120A 或者31230 | 31110A和31120A 用于氧气测量<br>31230 用于氢气测量 |
| 流通池            | 32007D                      | Delrin 带一米长进样管                       |
| WinLog97 PC 软件 | 32689                       | 提供一张CD                               |
| 电池             |                             | 2节2号碱性电池                             |
| 维护工具箱          |                             | 零件号和目录请参阅附带的电化学（EC）传感器手册。            |
| 合格证            |                             |                                      |
| 使用手册           | 3655 OM E0307.fm            | 英文                                   |

### 该设备的指定用途

3655 记录仪是一个独立的设备齐全的便携式分析仪，它利用电化学（EC）传感器，测量氧气或者氢气的浓度。

**通用的单位**

| 单位     | 含义           |
|--------|--------------|
| ppm    | 百万分之一，质量比    |
| ppb    | 十亿分之一，质量比    |
| g/kg   | 克每千克         |
| mg/l   | 毫克每升         |
| %      | 百分比，质量比      |
| cc/kg  | 立方厘米每千克      |
| ml/l   | 毫升每升         |
| v/v    | 体积比体积（比例）    |
| % vbar | 百分数每体积，参考大气压 |
| % vext | 百分数每体积，补偿样品压 |

**术语和定义**

| 术语                            | 含义                         |
|-------------------------------|----------------------------|
| Relative pressure<br>( 相对压力 ) | 相对压力等于绝对压力减去大气压（这是常用的测量读数） |
| Absolute pressure<br>( 绝对压力 ) | 绝对压力等于相对压力加上大气压。           |
| Headspace<br>( 顶部空间 )         | 封闭容器内的液体或者固体上的空隙体积。        |
| Conductivity<br>( 电导率 )       | 电阻率的倒数。                    |
| Resistivity ( 电阻率 )           | 当一稳定的电流通过某主体或物质时产生的抵抗力。    |
| Concentration<br>( 浓度 )       | 在气相或者液相介质中某种物质的相对含量。       |

**声明**

- Dacron, Delrin, Tedlar, Tefzel, 和Viton是DuPont的注册商标。
- Halar是Ausimont U.S.A., Inc.的注册商标。
- Hastelloy是 Haynes International的注册商标。
- Kynar是The Pennwalt Corporation公司的注册商标。
- Monel是IMCO Alloys International, Inc.的注册商标。
- Saran是Dow Chemical Co.的注册商标。
- Swagelok是Swagelok Co.的注册商标。
- Microsoft和Windows是Microsoft Corporation微软公司的注册商标。

## 2 安全标识和警告

### 2.1 手册中用到的标识

在有需要的地方，手册使用了下列标识和短文：



**警告**

*表示对人员或设备存在一种潜在的危险状态。*

**小心：**

*在操作仪器前需要了解的情况（需要做到的或者需要避免的事情）*

**注意：**

*对于正确操作十分重要的必须了解的情况。*

### 2.2 仪器上的警示标识

仔细阅读设备上所有的标签，否则可能会导致设备的损伤。



在对人员或设备存在潜在危险的地方贴有该标签，请参照指导手册和/或安全信息进行操作。



产品上标记了该符号时，表明需佩戴护眼设备。



产品上标记了该符号时，表明该处为接地保护位置。

### 2.3 安全建议

为做到安全操作，请在拆箱、安装或操作仪器前务必认真阅读这些操作规程和此处提到的需要特别注意的安全建议。

如果有必要进行维修或者调整，应当将传感器送回指定的奥比斯菲亚维修中心。

如果没有注意到危险警告，可能会导致严重的仪器或者人员伤害。



**警告**

*根据安全标准，必须在仪器附近能够断开仪器电源。*



**警告**

*根据相关的当地法规，应当由专业的和授权在电气安装下工作的人员进行仪器安装。*



### 3 操作信息

#### 3.1 操作控制

仪器的前面板有一个三位数字的液晶显示屏 (LCD), 该液晶显示屏 (LCD) 右侧有一个标记以区分显示的是气体浓度还是温度。这个标记同时也根据仪器的类型标明其测量显示单位 (ppm、ppb 或者 %)。液晶显示屏右侧的标签上显示了厂家设置的测量单位。



图 1：仪器前面板

除了前面板上的调节键, 在仪器的顶端还有一个卸压安全阀开关 (详见第 41 页上的图 30), 在传感器校准时或者测量以 % 为单位的气相样品时, 通过该卸压安全阀可以平衡压力。

面板键盘上的按键：



电源开关。打开或者关闭仪器。仪器以测量模式启动。



将仪器置于测量模式下。



用一个参考样品对记录仪进行校准。可以在 WinLog97 PC 程序中锁定这个按键。



将一个测量值保存在存储器中。



打开液晶显示屏 (LCD) 的背景灯, 持续约三分钟。



在测量模式下, 在气体浓度和温度测量显示之间滚动选择; 在保存



数据或者查看存储器时, 增加或者减小保存数; 或者在校准期间设置一次校准。

按 **POWER** (电源) 开关键, 打开记录仪。当用户打开电源后, 仪器会简要的显示它的类型号, 接着就以测量模式启动。通过在打开电源的同时按照下列三个按键之一, 用户可以进入仪器的其它功能:



传感器校准——详细说明请参阅第 26 页的“校准”。



启动自动数据采集——详细说明请参阅第 10 页的“自动采集数据”。



启动查看存储器的保存数据——详细说明请参阅第 12 页的“查看保存的测量数据”。



显示程序认证信息。

一旦用户完成了在第 41 页“安装”定义的安装和启动程序, 记录仪就能够独立地进行操作, 可以作为一个便携式分析仪执行测量操作。用户可以通过 WinLog97 程序(在用户的个人电脑上)或者存储器查看模式(在仪器上)来保存这些测量数据, 以供后续的分析使用。WinLog97 程序操作在本手册中相关的地方都有详细的介绍描述。

## 3.2 执行测量

系统校准后,用户就可以开始进行测量。将安装在顶部的入口与需测量的样品相连,通常是使用一个样品阀来进行连接。可以通过流通池顶部的不锈钢滚花捏手来调节样品流速。

最小流速、测量限值、以及不同膜的响应时间在附带的电化学传感器——维修和安装手册 (EC Sensors - Maintenance & Installation Manual) 中都有提供。

液晶显示器 (LCD) 右侧有一个标记以区分显示的是气体浓度测量值还是温度测量值。这个标记同时也标出测量的显示单位 (根据仪器类型分别显示 ppm、ppb 等)。通过按 Up/Down Arrow (向上/向下箭头) 按键,可以在其它测量和温度测量之间进行切换。

按 Backlight (背景灯) 按键可以打开液晶显示器 (LCD) 的背景灯约三分钟。

### a) 预调传感器

如果在进行测量读数前,用户对传感器进行了预调处理,那么就可以获得更快且更准确的第一个测量结果。

为进行预调,将流通池连接到一个方便的取样源,其氧气或者氢气含量等于或者低于预期的氧气或氢气含量。如果需要测量的样品充满了碳酸,那么应该使用一个碳酸饮料或者碳酸水对传感器进行预调。适度地打开流通池上的取样阀,使样品呈抛物线滴落。然后,打开仪器并观察液晶显示器 (LCD),用户将会看到数值往下降。对应氧气而言,如果用户需要测量的样品浓度范围在 0.1ppm 之内,那么显示值降到这个水平只需要很短的时间,但是如果测量是 ppb 级的,则需要将传感器放在样品中约半个小时或者更多的时间,用户可以根据自己的经验确定所需的时间。一旦液晶显示器 (LCD) 显示了预期的氧气或者氢气水平,切断样品源。现在传感器预调完毕,可以进行测量了。

根据使用的频率,用户可以在一系列的测量之前进行传感器预调。

### 3.3 保存测量数据

记录仪可以保存 500 个气体测量数据，编号从 0 到 499，同时记录了每次测量的当前日期和时间。用户可以根据下面的描述，手动或者自动获得这些信息。

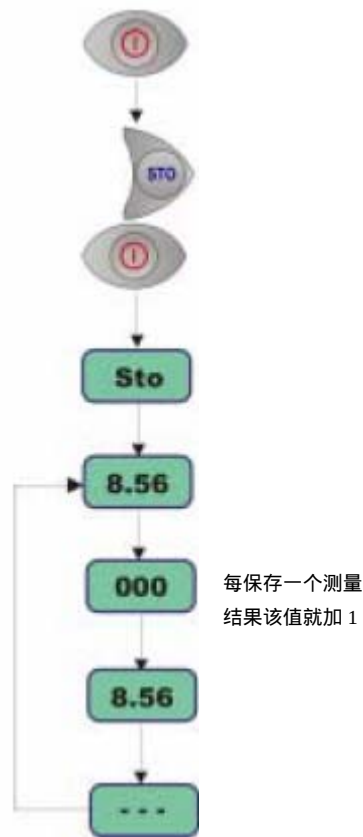
在保存测量数据以前，用户应当确定仪器间隔时钟的日期和时间设置，详细说明请查阅第 38 页的“时间设置”。

#### a) 自动保存数据

**注意：**

当仪器用于自动保存测量数据时，除了 **POWER**（电源）键外其它所有的按键都被禁用了。如果所有的 500 个测量数据都保存好后，仪器就会返回到正常的测量模式下，所有的按键又重新可以使用。

在开始自动测量保存前，首先要在 WinLog97 程序中的样品流速菜单中选择所需的样品流速。（详细说明请参阅第 20 页的“自动保存数据——设置取样间隔”）



1) 关闭仪器（按 **POWER**（电源）键）

2) 在重新打开仪器的同时按住 **STO**（保存）键。液晶显示器显示 **Sto** 信息约一秒钟。

3) 显示正常的气体浓度测量数据约两分钟。

4) 两分钟之后，仪器显示样品编号（从 000 开始），然后气体浓度测量数据显示之后出现[---]，表明正在保存测量数据。

5) 仪器按照在 WinLog97 程序中取样速率菜单中指定的速率自动重复上述保存步骤。测量数据按照样品编号从 000 到 499 顺序进行保存。

**注意：**

如果用户没有事先清除以前所保存的测量数据，那么现在进行的保存会自动覆盖先前的保存数据。

如果想要结束自动保存，需要在仪器处于正常的测量模式下关闭仪器（通过按 **POWER**（电源）键），而不是在仪器在自动保存数据的过程中关闭仪器。

无须按下 STO (保存) 按键, 再次打开电源 (通过按 **POWER** (电源) 键), 仪器返回到测量模式。



### 警告

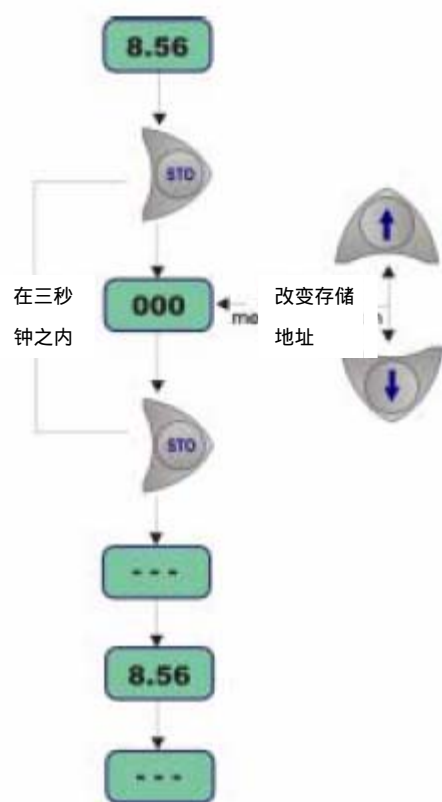
如果用户在仪器自动保存一个数据的过程中不小心关闭了仪器, 中断了数据的自动保存, 那么当用户在 WinLog97 程序中试图下载保存的数据时, 会出现一个 Windows Checksum Error (视窗检验和错误) 信息, 并且用户不能够查看测量数据。

如果发生上述情况, 回到仪器并手动记录数据 (按照“手动保存数据”中的指导进行), 接下来用户就可以将原始测量数据传送到用户的个人电脑 (PC) 中。

### b) 手动保存数据

#### 注意:

如果已经将仪器设置为自动保存数据, 用户就不能够首都报测量数据。



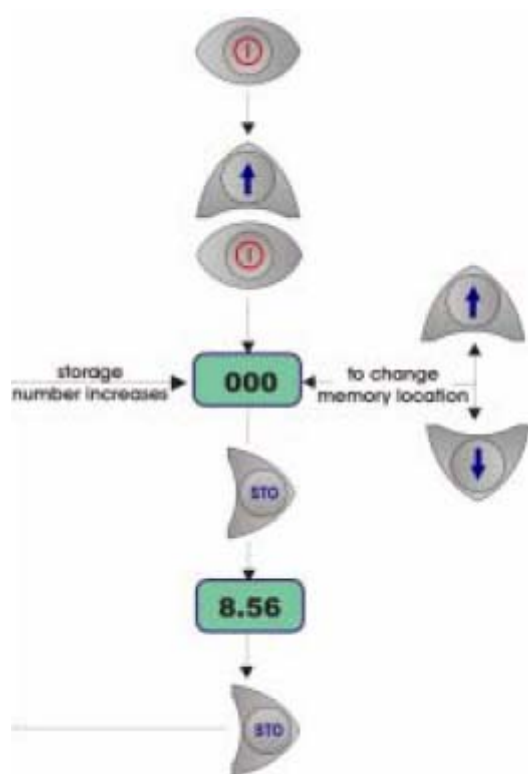
- 1) 如果用户需要保存第一次的测量数据, 按一次 STO (保存) 按键显示一个样品编号, 默认样品编号是 000 (第一次), 或者是上次保存数据的内存地址, 编号加 1。
- 2) 可以在三秒钟之内按 Up/Down Arrow (向上/向下箭头) 键增加或者减小该样品编号。
- 3) 如果用户不想保存该点的测量数据, 只需等待五秒钟, 显示屏会自动返回到测量模式下。用户也可以通过按 MEAS (测量) 键退出手动保存程序。
- 4) 在五秒钟之内, 按住 STO (保存) 键一秒钟, 接下来仪器会显示一个清除[---]信息, 然后显示气体浓度。
- 5) 保存完该测量数据后, 屏幕会显示[---]信息。
- 6) 重复上述步骤, 保存更多的测量数据。

如果用户将第一个测量数据作为样品 001 保存后, 仪器会自动增加下一个存储地址, 并记为样品 002, 可以通过按 Up/Down Arrow (向上/向下箭头) 按键增加或者减小该样品编号。

#### 注意:

如果用户保存的数据编号与先前保存的测量数据编号相同, 那么这个新的测量数据就会覆盖先前所保存的数据。

## c) 查看保存的测量数据



1) 关闭仪器（按 **POWER**（电源）键）

2) 在重新打开仪器的同时按下 Up Arrow（向上箭头）按键，液晶显示屏（LCD）会显示一个保存的样品编号。

3) 使用 Up Arrow（向上箭头）或者 Down Arrow（向下箭头）按键在所有保存的测量数据编号之间滚动切换。

4) 如果需要查看某个样品编号的真实气体浓度测量数据，请按下 STO（保存）按键，液晶显示屏（LCD）即会显示该样品编号对应的保存数据。

5) 按住 STO（保存）键一秒钟，屏幕返回显示下一个编号，可以继续选择下一个编号或者查看保存数据。

如果需要返回测量模式，请关闭仪器并再次打开仪器，与此同时不用按其它任何按键，即可返回到测量模式下。

## 3.4 从 PC 保存和访问测量数据

如果用户已经进行了测量并将结果保存在记录仪中，用户需要将这些测量数据传送到 WinLog97 程序中，以便于查看、复制、保存和打印。有关 WinLog97 程序的更多信息请参阅第 17 页的“选项设置”。

## a) 下载保存的数据

为了从记录仪中下载保存的测量结果传送到电脑（PC）中，需要在 Logger（记录仪）菜单中选择 Download（下载）命令。图 2 是一个典型列表。

| Sample | Gas(ppm) | Date        | Time     | Sample Description |
|--------|----------|-------------|----------|--------------------|
| 0      | 4.370    | 12 Jun 2003 | 13:39:00 | Tank 1             |
| 1      | 4.380    | 12 Jun 2003 | 13:39:15 |                    |
| 2      | 4.370    | 12 Jun 2003 | 13:39:30 |                    |
| 3      | 4.380    | 12 Jun 2003 | 13:39:45 |                    |
| 4      | 4.370    | 12 Jun 2003 | 13:40:00 |                    |

图 2：下载保存的测量数据

Download ( 下载 ) 视窗显示一系列来自仪器保存的测量数据。该视窗显示五栏数据：

- Sample , 样品 ( 样品编号 )
- Gas , 气体 ( 被测量气体的浓度 )
- Date , 日期 ( 测量日期 )
- Time , 时间 ( 测量时间 )
- Sample Description , 样品描述

在图 2 中的示例中 , 第一个样品的 Sample Description ( 样品描述 ) 栏显示的是 Tank 1 ( 贮水池 1 ) , 可以根据用户需要 , 按照下面描述的步骤修改样品描述中的内容。

#### b) 修改样品描述

为了有助于辨认保存在记录仪中的不同样品点的编号 , 用户可以从 Logger ( 记录仪 ) 菜单中选择 Sampling Point Description ( 样品点描述 ) 命令 , 进入如图 3 所示的对话框。

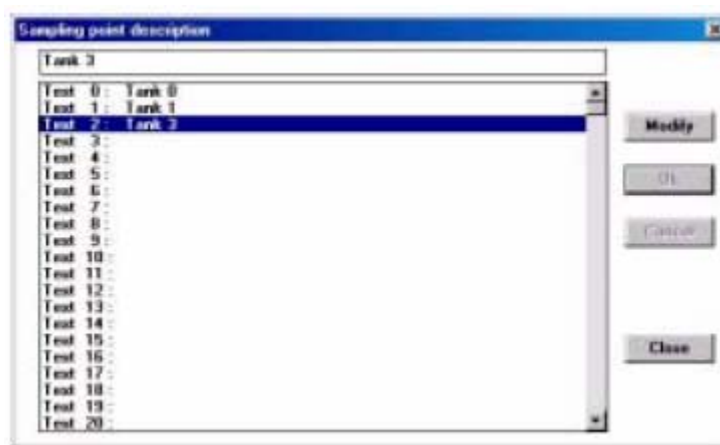


图 3 : 样品点描述

测量数据按照从 0 到 499 的次序保存 ( 相应的样品描述分别为 Text0、Text1..... 等 ) , 样品描述可以按照用户的需要进行修改。双击某个样品描述 ( 或者点击 Modify ( 修改 ) ) , 然后输入用户对该样品的描述 , 如上例所示 , Tank 3 ( 贮水池 3 ) , 样品描述输入完毕后选择 OK ( 完成 ) 。

当用户关闭上述对话框时 , 所作的修改就会被保存 , 并且出现在 下一个下载列表的 Sample Description ( 样品描述 ) 栏中 , 如果用户需要 , 可以对样品描述进行再次修改。

#### c) 复制数据

如果要将这些测量结果复制到视窗 ( Windows ) 的剪贴板上 , 进而可以将这些结果粘贴到电子数据表、文字处理程序或者其它的可以接收表格文本信息的视窗程序中 , 需要从 Export ( 输出 ) 菜单中选择 Clipboard ( 剪贴板 ) 命令。

#### d) 保存数据

为将测量数据列表另存为文本 ( .txt ) 文件 , 进而能够被 WinLog97 程序调用或者作为文件输出到其它的视窗程序中 , 从 File ( 文件 ) 菜单中选择 Save As ( 另存为 )

命令，会出现一个对话框，输入由八个字母组成的文件名。（程序自动将.txt 作为文件的文件扩展名）。如果用户已经保存过这些文件，会出现变灰的文件名列表。与其它的视窗程序类似，可以通过使用 Directories（目录）和 Drives（驱动器）将文件保存到其它位置（例如，保存到 F 盘）。用户也可以自己输入需要保存的驱动器和目录名。

#### e) 打印数据

为将测量数据列表放入列表模式并传送到视窗（Window）的打印机上，从 File（文件）菜单中选择 Print（打印）命令，程序会要求用户输入名称和作者信息，如图 4 所示。注意 Date（日期）不能够修改，由操作系统确定。

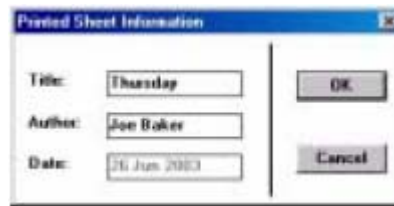


图 4：打印单信息

#### f) 删除保存的数据

通过 WinLog97 程序删除保存在记录仪中的所有数据，从 Logger（记录仪）菜单中选择 Clear Data（删除数据）命令，由于这个步骤将会删除仪器所有的保存数据，因此在执行删除命令之前会出现如图 5 所示的警告信息。



图 5：删除保存的数据

选择 OK（是）进入下一个对话框，确认执行删除命令。

选择 Clear（删除）命令，开始执行仪器存储器删除操作。删除任务完成后会出现一个信息：Reset should be completed（需要进行重启）。

#### 注意：

用户也可以简单地让新的测量数据覆盖记录仪已保存的数据，达到与上述删除命令相同的目的。

3.5 实时监测测量

用户可以通过 WinLog97 程序中的 Monitoring（监测）菜单实时分析某个取样点。为使用该监测表，必须将记录仪连接到用户的个人电脑（PC）上。  
从 WinLog97 菜单中选择 Monitoring（监测），会出现一个如图 6 所示的图表。

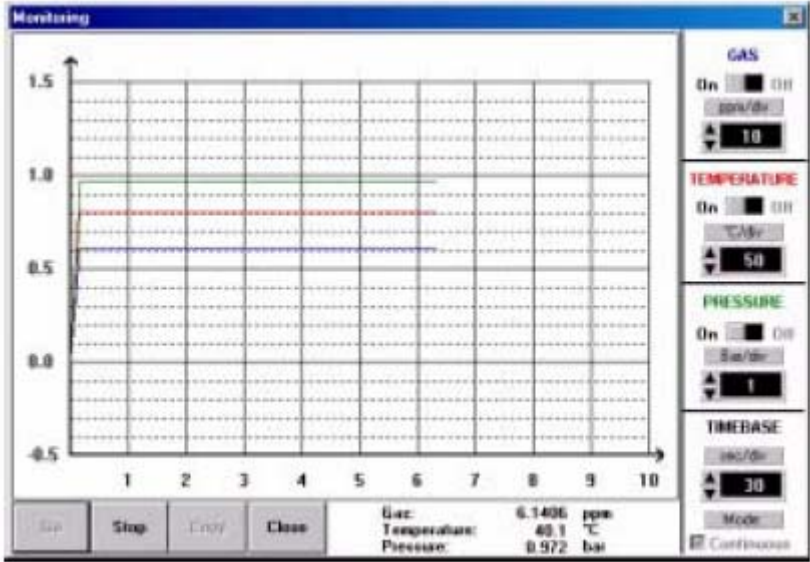


图 6：实时监测测量

监测表显示 3655 型仪器正在测量的样品的气体浓度（蓝色）、温度（红色）和压力（绿色）。监测表直接由来自仪器的测量数据进行更新，更新速率由在表右下角的 TIMEBASE（基线）框设置的时间比例确定。

点击 TIMEBASE（基线）向上/向下标识符，可以改变表格分区的时间比例。基线的每个分区（1，2，.....10）可以设置为代表 30 秒至 2½ 小时，提供 5 分钟至 25 小时的样品测量值连续显示。监测表的更新速率由所选的时间比例确定，选择时间比例，如第 15 页的表 1 “Chart Updating Rate（监测表更新速率）”所示。

表 1：Chart Updating Rate（监测表更新速率）

| Timebase（基线）                  | Updating Rate*（更新速率*）       | Maximum Samples (10 divisions)（最大样品数（10 个分区）） |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| 30 Seconds/Division（30 秒钟/分区） | 5 Seconds/Sample（5 秒钟/样品）   | 60                                            |
| 1 Minute/Division（1 分钟/分区）    | 5 Seconds/Sample（5 秒钟/样品）   | 120                                           |
| 10 Minutes/Division（10 分钟/分区） | 5 Seconds/Sample（5 秒钟/样品）   | 1,200                                         |
| 30 Minutes/Division（30 分钟/分区） | 9 Seconds/Sample（9 秒钟/样品）   | 2,000                                         |
| 1 Hour/Division（1 小时/分区）      | 18 Seconds/Sample（18 秒钟/样品） | 2,000                                         |
| 2.5 Hours/Division（2.5 小时/分区） | 45 Seconds/Sample（45 秒钟/样品） | 2,000                                         |

\*监测表的更新速率与保存数据速率无关（请参阅第 20 页的“自动保存数据——设置取样间隔”）。

点击右下脚的 Continuous (连续) 框, 激活或者禁止连续监测表。如果点中了该方框, 监测表就会在显示完 10 个分区后继续显示测量值, 先前的测量样品值就会在监测表中消失。如果没有选中 Continuous (连续) 框, 在显示完 10 个分区后监测表就会停止显示新的测量结果, 接下来的测量数据就会丢失。

点击监测表右下脚每个测量变量 (GAS (气体), TEMPERATURE (温度) 和 PRESSURE (压力)) 的向上/向下标识符, 改变监测表上的数值显示比例。通过选择监测表右侧的 On (打开) 或者 Off (关闭) 开关, 可显示或者不显示每个测量变量。

如果在监测表中没有正确地显示用户的测量数据, 请尝试使用一个更高或更低的显示数值比例或者基线。请在开始实时监测操作之前调整好这些比例因子。

在监测表的右下部也在连续的显示最新的样品 GAS (气体), TEMPERATURE (温度) 和 PRESSURE (压力) 数据。

使用监测表底部的按键可以控制实时监测。选择 Go (进行) 清除监测表并开始实时监测显示, 选择 Stop (停止) 停止实时监测, 选择 Copy (复制) 将数据作为文本信息复制到视窗 (Windows) 剪贴板上, 进而可以将这些结果从剪贴板上粘贴到任何其它的视窗 (Windows) 应用程序中, 例如电子数据表或者文字处理程序等。不同时间比例下监测表可以复制的最大样品数请参阅第 15 页的 “Chart Updating Rate (监测表更新速率)”。

最后, 选择 Close (关闭) 关闭 Monitoring (监测) 窗口。

## 4 选项设置

WinLog97 程序是记录仪的一部分，在 Microsoft Windows®（微软视窗）下运行，它可以列出 500 个保存的测量数据并对其进行分析。WinLog97 程序还包括一项专门的监测功能，作为一个监测表记录仪，进行硬件测试从而保证系统处于良好的工作运行状态。

### 4.1 主菜单结构

当用户打开 WinLog97 程序后，屏幕显示 Main Menu（主菜单），并自动最大化，如下图所示：



图7：WinLog97 程序 Main Menu（主菜单）

在 WinLog97 程序菜单中，用户可以看到许多快捷键（例如 Ctrl+P，打印保持数据列表）。如果用户熟悉程序后，可以使用这些快捷键命令，加快操作。

File（文件），如下所示，提供一般的视窗文件操作需要。



图8：WinLog97 程序 File（文件）菜单

WinLog97 程序数据菜单可以打开、以不同文件名保存、关闭、或者打印。用户也可以退出 WinLog97 程序。

Logger（记录仪）菜单如下所示。在该菜单下用户可以下载来自仪器的测量数据，修改用来区分取样点位置的样品列表，或者删除仪器的保存测量数据。

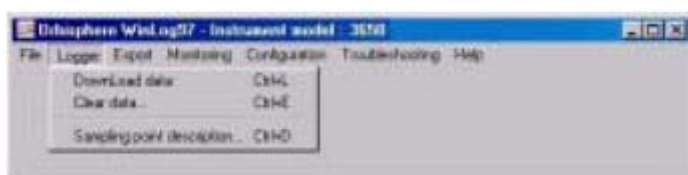


图9：WinLog97 程序 Logger（记录仪）菜单

Export (输出) 菜单将用户的信息复制到视窗剪贴板上, 从而可以直接粘贴到其它的视窗程序中。这项功能对应电子数据表十分有用, 当然这些信息也可以粘贴到文字处理程序中。



图 10 : WinLog97 程序 Export (输出) 菜单

Monitoring (监测) 菜单创建了一个实时测量数据的连续监测表 (详细介绍请参阅第 15 页的“实时监测测量数据”)。这些数据也可以保存到视窗的剪贴板上。

Configuration (设置) 菜单可以显示用户当前的系统的设置。用户可以修改 PC (个人电脑) 的 COM (串行通讯) 端口, 传感器的膜、自动保存数据的速率、以及传感器的校准模式。用户也可以锁定仪器的 CAL (校准) 按键, 用户还能够通过输入标准气体 (span gas) 的百分数, 使用一种标准气体 (span gas) 进行校准。



图 11 : WinLog97 程序 Configuration (设置) 菜单

Troubleshooting (故障检修) 菜单包括一系列的测试功能、还可以设置时间、激活大气压校准程序。



图 12 : WinLog97 程序 Troubleshooting (故障检修) 菜单

最后, 通过 Help (帮助) 菜单可以进入 Help file (帮助菜单), 还可以了解 WinLog97 程序的认证信息 (版本号和版权日期)。

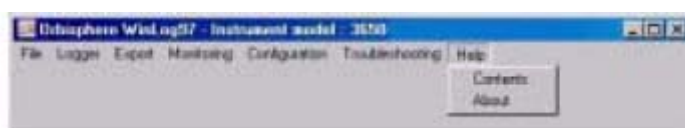


图13：WinLog97 程序 Help（帮助）菜单

## 4.2 记录仪与 PC 的连接

有关记录仪与个人电脑（PC）之间的硬件连接，请参阅第 44 页的“记录仪 - PC 连接”。

Configuration（设置）菜单下 Serial port（串行端口）菜单允许用户选择下列四个串行通讯端口的其中一个：

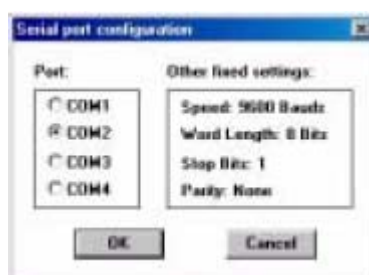


图14：串行端口设置

通常 COM1（串行通讯端口 1）用来连接鼠标、因此请先尝试使用 COM2（串行通讯端口 2）。用户会发现，如要激活这个端口，用户的 PC 必须提供一个独立的 SetUp（设置）程序。如果用户选择的端口适当，WinLog97 程序就会返回到主菜单下，若选择的端口不合适，就会出现一个 RS232 ERRORS（RS232 错误）信息，建议用户选择另一个端口。

## 4.3 查看仪器设置

如果用户想查看记录仪设置是否符合预期设想，请选择 Configuration（设置）菜单下 Configuration view（查看设置）命令，出现一个如图 15 所示的窗口：



图15：仪器设置

虽然，列表中的某些参数可以使用 WinLog97 程序进行修改，但是，如果用户在屏幕上看见任何意外的项目，请与用户的奥比斯菲亚代理商联系。

## 4.4 设置仪器

用户可以利用 Configuration ( 设置 ) 菜单中的下列命令对 3655 型记录仪进行设置。为改变仪器的设置，必须将仪器连接到用户的个人电脑 ( PC ) 上。

### a) 自动保存数据——设置取样间隔

记录仪可以作为一个独立的保存数据设备，自动的记录气体测量的数据、时间，可以保存 500 个测量数据。选择 WinLog97 程序中 Configuration( 设置 ) 菜单下 Sampling Rate ( 取样速率 ) 菜单，选择用户需要的时间间隔 ( 保存数据的时间间隔 )。

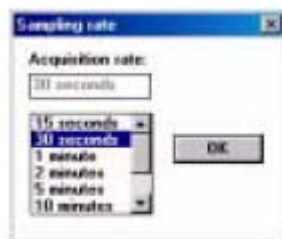


图16：自动保存数据

使用滑条查看并选择一个取样速率 ( 从 15 秒到 1 小时 )，选中的取样速率会显示在 Acquisition rate window ( 保存数据速率窗口 ) 中，点击 OK ( 是 ) 保存选中的取样速率。只要速率选择完毕，记录仪即可保存数据 ( 独立于 WinLog97 程序 )，见第 10 页的 “ 自动保存数据 ” 介绍。

#### 注意：

通过这个菜单选择的保存速率设置与第 15 页的 “ 实时监测测量数据 ” 中的监测表更新速率毫无关系。取样速率菜单仅应用于自动保存测量数据，而监测表更新速率只用于监测表中的实时显示测量结果。

### b) 膜选择

对于不同的应用，有必要选择使用不同类型的膜。无疑，膜类型改变后，用户就必须重新进行校准 ( 请参阅第 26 页的 “ 传感器校准 ”)。用户也应当考虑到流速和响应时间的改变 ( 有关流速和响应时间的介绍请参考附带的 “ EC Sensors - Maintenance & Installation Manual ( 电化学传感器——维护和安装手册 ) ”)。如果需要重新设置记录仪，请选择 Configuration ( 设置 ) 菜单下的 Membrane ( 膜 ) 菜单，出现一个窗口，显示各种可用的膜类型。



图17：选择膜

选中合适的膜类型并选择 OK (是)。

**注意：**

只有那些用户仪器类型适用的膜类型可以选择，其它的膜类型均变灰不可选。

### c) 选择校准方式

#### 在 PC 上选择

用户可利用 Configuration (设置) 菜单下的 Calibration mode (校准模式) 命令来选择传感器校准的方式。

**注意：**

只有那些用户仪器类型适用的校准模式可以选择，其它的校准模式均变灰不可选。

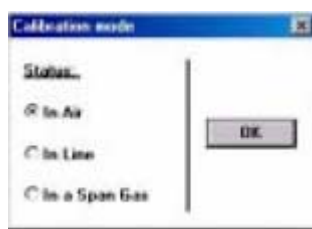


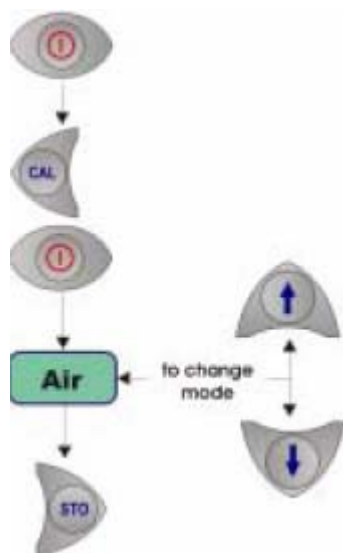
图 18：校准模式

选择 In Air (在空气中)，传感器在空气中进行校准；选择 In Line (在线)，直接在取样线上，在一个已知气体浓度的样品中校准传感器；对于测量气相样品的仪器类型，用户可以选择 In a Span Gas (在标准气体) 进行校准。当选中所需的校准模式后选择 OK (是)。

**注意：**

也可以在仪器键盘上选择校准模式 (详见下文)。

#### 在仪器上选择



- 1) 关闭仪器电源。
- 2) 在按下 CAL (校准) 按键的同时按下 **POWER** (电源) 键，重新打开仪器。
- 3) 仪器显示 Air (在空气中进行校准)，SPA (利用标准气体进行校准) 或者 LI (在线校准)。
- 4) 适用 Up/Down Arrow (向上/向下箭头) 按键选择用户需要的校准模式。
- 5) 按 STO (保存) 按键对所选择的校准模式进行设置。仪器显示 Sto (保存) 几秒钟之后，然后返回到测量模式下。

**d) 锁定仪器的 CAL (校准) 按键**

用户可以 Configuration (设置) 菜单下的 Calibration Key Status (校准按键状态) 菜单, 防止由于仪器键盘误操作导致的传感器重新校准。

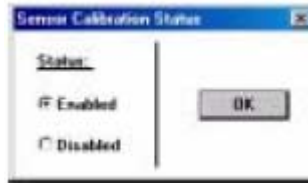


图19：锁定仪器的 CAL (校准) 按键

选择 Disabled (禁用), 锁定仪器键盘的 CAL (校准) 按键。如果不想锁定该功能, 则选择 Enabled (激活), 在选择完需要的模式后选择 OK (是)。

**e) 传感器校准范围检查**

当在 In Air (在空气中) 和 In a Span Gas (在某种标准气体中) 校准模式下进行校准时, 传感器的测量电流与所选膜的理想电流相比较, 确定是否继续完成校准。用户可以利用 Configuration (设置) 菜单下的 Calibration Range Checking (校准范围检查) 菜单激活或者禁止仪器的传感器校准范围检查。

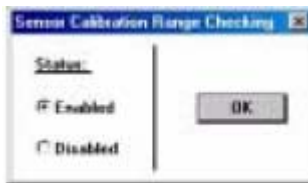


图20：校准范围检查

选择 Disabled (禁用), 在理想电流的 0% 到 999% 范围内无须检查测量电流值, 直接进行校准。若设置为选择 Enabled (激活), 测量电流应当在理想电流的 25% 至 175% 范围之内时进行校准; 如果测量电流超出这些限制, 在仪器的液晶显示屏 (LCD) 上就会显示 Err (错误) 信息, 校准失败。在选择完需要的模式后选择 OK (是)。

**警告：**

推荐选择激活校准范围检查。在某些特殊的测量情形下可能有必要禁止校准范围检查功能。但是在禁止该项功能仪器, 请与奥比斯菲亚代理商联系获取更多的有关说明。

**f) 输入一种标准气体值**

如果在某种标准气体中对传感器进行校准，请使用 Configuration ( 设置 ) 菜单下的 Span Gas ( 标准气体 ) 菜单，输入在标准气体中被测量的气体浓度。

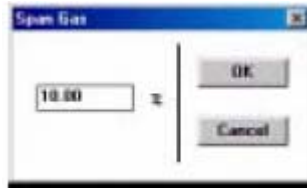


图 21：标准气体浓度值

输入在标准气体中被测量气体的百分数 ( 例如，10.00% )，然后在输入完需要的数值后选择 OK ( 是 )。



## 5 校准

### 5.1 大气压力平衡

由于仪器密封防潮，因此用户必须打开大气压传感器的卸压安全阀开关（在仪器的顶部），允许仪器与外界的大气压达到平衡，并且获得一个准确的大气压读数。

#### **每次校准都必须进行大气压平衡操作**

如何打开大气压卸压安全阀？按下压力传感器的大气压卸压安全阀开关并保持五秒钟，然后松开。

### 5.2 压力校准

如果用户有一个精确的气压计，可能希望对仪器内部的大气压传感器进行校准。这可以通过利用 PC 上的 WinLog97 程序来实现，选择 Troubleshooting（故障检修）菜单下的 Pressure Calibration（压力校准），出现一个信息警告用户会丢失电流校准。

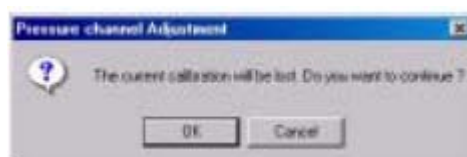


图 22：压力校准屏幕 1

选择 OK（是）继续。校准程序接下来将显示 Pressure Calibration（压力校准）对话框（如图 24 所示）。Measured Pressure（测量压力值）数值显示当前仪器的压力读数。

#### **注意：**

由于仪器被膜密封，因此用户必须打开大气压传感器的卸压安全阀开关（在仪器的顶部）（详细介绍请参阅第 39 页的图 31），允许仪器与外界的大气压达到平衡，并且获得一个准确的大气压读数。

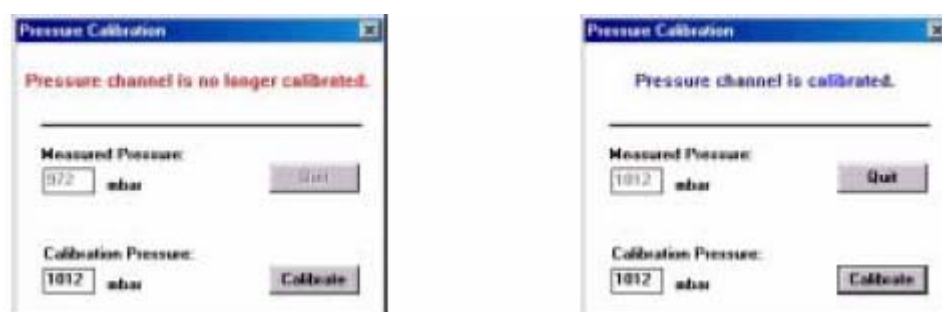


图 23：压力校准屏幕 2 & 3

在 Pressure Calibration (压力校准) 对话框中输入以毫巴 (mbar) 为单位的当前大气压力。选择 Calibration (校准), 使仪器读取并显示 Measured Pressure (测量压力) 数值 (通过这个校准阀)。

当用户对压力校准满意后, 选择 Quit (退出) 返回到正常操作模式下。

### 5.3 校准范围检查

当在 In Air (在空气中) 和 In a Span Gas (在某种标准气体中) 校准模式下, 详细说明见“传感器校准”, 进行校准时, 传感器的校准电流应当在所选膜理想电流 (每种膜的理想电流都保存在记录仪的永久性内存中) 的 25% 至 175% 之间, 如果不在这个范围之间, 在仪器的液晶显示屏 (LCD) 上就会显示 Err (错误) 信息, 并且系统不执行校准。如果系统不能执行校准程序, 可能需要对传感器进行维护。

如果用户怀疑记录仪有问题, 请查阅第 37 页的“故障检修”。

#### 注意:

*可以通过使用 WinLog97 程序来激活或者禁止这项校准范围检查功能 (详见第 22 页的“传感器校准范围检查”)。推荐选择激活校准范围检查。在某些特殊的测量情形下可能有必要禁止校准范围检查功能。但是在禁止该项功能仪器, 请与奥比斯菲亚代理商联系获取更多的有关说明。*

### 5.4 传感器校准

传感器在出厂前就已经校准过。但是, 如果第一次使用或者, 更换膜后, 应当就地重新进行校准。如果用户刚刚更换膜, 那么在进行校准前, 必须留出至少半个小时等待用户膜稳定。

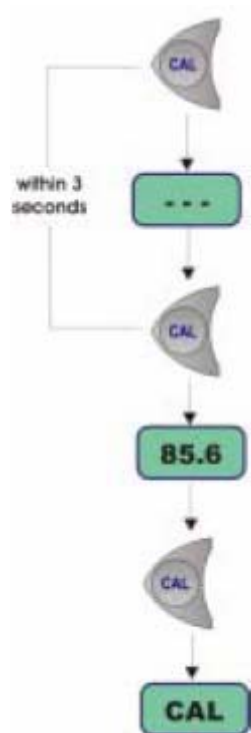
如果用户需要确认校准的准确性, 将分析仪置于测量模式下, 将仪器显示的气体浓度与“水 - 饱和空气中的氧气浓度 (ppm)”表 (第 29 页) 中相应的数值相比较。用户的校准保存在仪器内部, 并且对于该传感器膜一直有效, 因此没有必要重复校准程序, 除非再次更换传感器的膜。

传感器可以利用某种标准气体进行校准, 也能够直接进行在线校准 (在液体样品中), 或在空气中校准。可以通过 WinLog97 程序, 或者直接在仪器键盘上选择校准模式 (更多的详细说明请参阅第 21 页的“选择校准方式”)。

#### a) 在某种标准气体中进行校准

如果用户备有一已知气体浓度 (以 % 为单位) 的气体源, 可以使用标准气体校准程序。在执行这种模式的校准之前, 必须将仪器设置为 In a Span Gas (在标准气体) 中校准模式, 视窗 WinLog97 程序也必须在该程序下使用。

打开仪器电源, 如有必要, 等待一分钟直到显示的测量数据稳定, 然后将传感器置于已知气体浓度的标准气体样品中。在 WinLog97 程序中输入该标准气体样品中的气体百分数 (详见第 23 页的“输入标准气体浓度值”)。



1) 按下 CAL (校准) 按键。记住, 为防止意外重置, 这个按键可能被锁定。(详细说明请查阅第 22 页的“锁定仪器的 CAL (校准) 按键”)

2) 出现一个删除信息[---]。

3) 在三秒钟之内再次按下 CAL (校准) 按键。

4) 显示测量电流在所对应的理想电流中所占百分比。

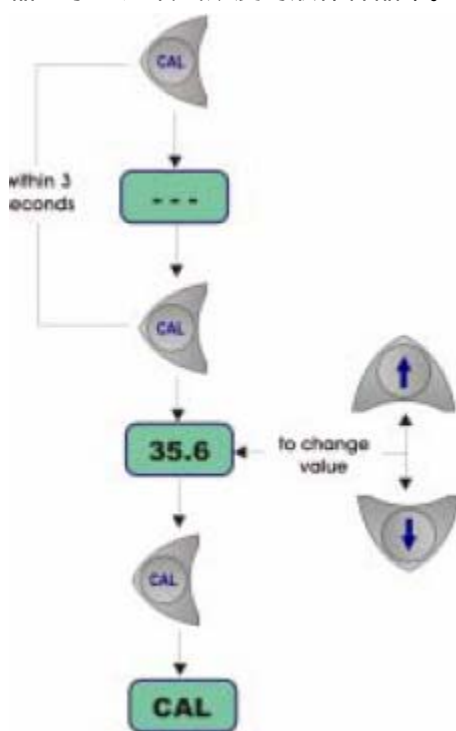
5) 待读数稳定后, 再次按下 CAL (校准) 按键。

如果这个校准电流在理想电流的 25% 至 175% 范围直接, 仪器就会显示 CAL (校准) 并返回到测量模式下, 校准完成, 传感器已经校准完毕, 用户可以继续下面的测量操作。

如果校准电流不在这个范围之内, 仪器就会显示 Err (错误) 信息并返回到测量模式下, 并且系统不执行校准, 可能需要对传感器进行维护。

### b) 在线校准

在线校准程序可以在线直接对传感器进行校准, 在一个已知溶解氧浓度的液体样品中。在执行这种模式的校准之前, 必须将仪器设置为 In Line (在线) 校准模式。打开仪器电源, 如有必要, 等待一分钟左右直到显示的测量数据稳定, 然后将传感器置于已知氧气浓度的液体样品中。



6) 按下 CAL (校准) 按键。记住, 为防止意外重置, 这个按键可能被锁定。(详细说明请查阅第 22 页的“锁定仪器的 CAL (校准) 按键”)

7) 出现一个删除信息[---]。

8) 在三秒钟之内再次按下 CAL (校准) 按键。

9) 在液晶显示屏 (LCD) 上闪烁一个测量值, 显示校准样品中的氧气浓度。

10) 如果用户知道具体的气体浓度值, 用户可以使用 Up/Down Arrow (向上/向下箭头) 按键调整显示值。

11) 显示读数调整为已知浓度后, 再次按下 CAL (校准) 按键。

12) 仪器显示 CAL (校准) 并返回到测量模式下。

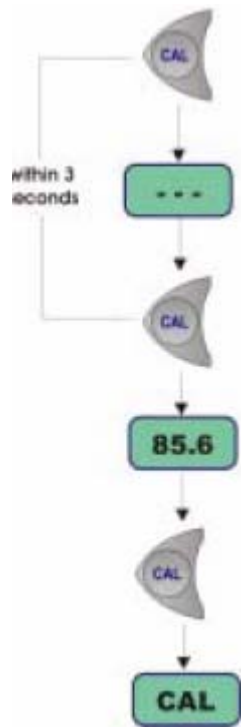
### c) 在空气中进行校准（仅使用于氧气传感器）

传感器可以在空气中精确地校准。在执行这种模式的校准之前，必须将仪器设置为 In air（在空气中校准）校准模式。

用户执行该类型的校准，需要将传感器连接到仪器上，但是不安装流通池。（也可以安装上流通池，进行校准，但是流通池的通道必须接通，阀门打开）。

膜必须干燥，在校准之前有必要拆下不锈钢保护帽和滤网（选件），以确保这些元件不会造成堵塞。

打开仪器电源，如有必要，等待一分钟左右直到显示的测量数据稳定。



1) 按下 CAL（校准）按键。记住，为防止意外重置，这个按键可能被锁定。（详细说明请查阅第 22 页的“锁定仪器的 CAL（校准）按键”）

2) 出现一个删除信息[---]。

3) 在三秒种之内再次按下 CAL（校准）按键。

4) 显示测量电流在所对应的理想电流中所占百分比。

5) 待读数稳定后，再次按下 CAL（校准）按键。

*如果这个校准电流在理想电流的 25% 至 175% 范围直接，仪器就会显示 CAL（校准）并返回到测量模式下，校准完成，传感器已经校准完毕，用户可以继续下面的测量操作。*

*如果校准电流不在这个范围之内，仪器就会显示 Err（错误）信息并返回到测量模式下，并且系统不执行校准，可能需要对传感器进行维护。*

5.5 校准表

a) 在水 - 饱和空气中的氧气浓度 (ppm)

表 2 : 氧气浓度——表 1 之 4

| °C | Barometric Pressure (mbar)<br>大气压力 (毫巴) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | 900                                     | 905   | 910   | 915   | 920   | 925   | 930   | 935   | 940   | 945   |
| 0  | 12.99                                   | 13.06 | 13.13 | 13.21 | 13.28 | 13.35 | 13.43 | 13.50 | 13.57 | 13.64 |
| 1  | 12.63                                   | 12.70 | 12.77 | 12.84 | 12.91 | 12.98 | 13.05 | 13.12 | 13.19 | 13.26 |
| 2  | 12.28                                   | 12.35 | 12.42 | 12.49 | 12.56 | 12.63 | 12.70 | 12.77 | 12.83 | 12.90 |
| 3  | 11.96                                   | 12.02 | 12.09 | 12.16 | 12.22 | 12.29 | 12.36 | 12.42 | 12.49 | 12.56 |
| 4  | 11.64                                   | 11.71 | 11.77 | 11.84 | 11.90 | 11.97 | 12.03 | 12.10 | 12.16 | 12.23 |
| 5  | 11.34                                   | 11.40 | 11.47 | 11.53 | 11.59 | 11.66 | 11.72 | 11.79 | 11.85 | 11.91 |
| 6  | 11.05                                   | 11.11 | 11.18 | 11.24 | 11.30 | 11.36 | 11.42 | 11.49 | 11.55 | 11.61 |
| 7  | 10.78                                   | 10.84 | 10.90 | 10.96 | 11.02 | 11.08 | 11.14 | 11.20 | 11.26 | 11.32 |
| 8  | 10.51                                   | 10.57 | 10.63 | 10.69 | 10.75 | 10.81 | 10.87 | 10.93 | 10.99 | 11.05 |
| 9  | 10.26                                   | 10.32 | 10.38 | 10.43 | 10.49 | 10.55 | 10.61 | 10.66 | 10.72 | 10.78 |
| 10 | 10.02                                   | 10.07 | 10.13 | 10.19 | 10.24 | 10.30 | 10.36 | 10.41 | 10.47 | 10.53 |
| 11 | 9.79                                    | 9.84  | 9.90  | 9.95  | 10.01 | 10.06 | 10.12 | 10.17 | 10.23 | 10.28 |
| 12 | 9.56                                    | 9.62  | 9.67  | 9.72  | 9.78  | 9.83  | 9.89  | 9.94  | 9.99  | 10.05 |
| 13 | 9.35                                    | 9.40  | 9.45  | 9.51  | 9.56  | 9.61  | 9.66  | 9.72  | 9.77  | 9.82  |
| 14 | 9.14                                    | 9.19  | 9.25  | 9.30  | 9.35  | 9.40  | 9.45  | 9.50  | 9.56  | 9.61  |
| 15 | 8.94                                    | 8.99  | 9.04  | 9.10  | 9.15  | 9.20  | 9.25  | 9.30  | 9.35  | 9.40  |
| 16 | 8.75                                    | 8.80  | 8.85  | 8.90  | 8.95  | 9.00  | 9.05  | 9.10  | 9.15  | 9.20  |
| 17 | 8.57                                    | 8.62  | 8.67  | 8.72  | 8.76  | 8.81  | 8.86  | 8.91  | 8.96  | 9.01  |
| 18 | 8.39                                    | 8.44  | 8.49  | 8.54  | 8.58  | 8.63  | 8.68  | 8.73  | 8.77  | 8.82  |
| 19 | 8.22                                    | 8.27  | 8.31  | 8.36  | 8.41  | 8.46  | 8.50  | 8.55  | 8.60  | 8.64  |
| 20 | 8.06                                    | 8.10  | 8.15  | 8.19  | 8.24  | 8.29  | 8.33  | 8.38  | 8.42  | 8.47  |
| 21 | 7.90                                    | 7.94  | 7.99  | 8.03  | 8.08  | 8.12  | 8.17  | 8.21  | 8.26  | 8.30  |
| 22 | 7.74                                    | 7.79  | 7.83  | 7.88  | 7.92  | 7.97  | 8.01  | 8.05  | 8.10  | 8.14  |
| 23 | 7.60                                    | 7.64  | 7.68  | 7.73  | 7.77  | 7.81  | 7.86  | 7.90  | 7.94  | 7.99  |
| 24 | 7.45                                    | 7.49  | 7.54  | 7.58  | 7.62  | 7.67  | 7.71  | 7.75  | 7.79  | 7.84  |
| 25 | 7.31                                    | 7.36  | 7.40  | 7.44  | 7.48  | 7.52  | 7.57  | 7.61  | 7.65  | 7.69  |
| 26 | 7.18                                    | 7.22  | 7.26  | 7.30  | 7.34  | 7.39  | 7.43  | 7.47  | 7.51  | 7.55  |
| 27 | 7.05                                    | 7.09  | 7.13  | 7.17  | 7.21  | 7.25  | 7.29  | 7.33  | 7.37  | 7.42  |
| 28 | 6.92                                    | 6.96  | 7.00  | 7.04  | 7.08  | 7.12  | 7.16  | 7.20  | 7.24  | 7.28  |
| 29 | 6.80                                    | 6.84  | 6.88  | 6.92  | 6.96  | 7.00  | 7.04  | 7.08  | 7.12  | 7.15  |
| 30 | 6.68                                    | 6.72  | 6.76  | 6.80  | 6.84  | 6.87  | 6.91  | 6.95  | 6.99  | 7.03  |
| 31 | 6.56                                    | 6.60  | 6.64  | 6.68  | 6.72  | 6.76  | 6.79  | 6.83  | 6.87  | 6.91  |
| 32 | 6.45                                    | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.64  | 6.68  | 6.72  | 6.75  | 6.79  |
| 33 | 6.34                                    | 6.38  | 6.42  | 6.45  | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.64  | 6.68  |
| 34 | 6.23                                    | 6.27  | 6.31  | 6.34  | 6.38  | 6.42  | 6.45  | 6.49  | 6.53  | 6.56  |
| 35 | 6.13                                    | 6.17  | 6.20  | 6.24  | 6.27  | 6.31  | 6.35  | 6.38  | 6.42  | 6.46  |
| 36 | 6.03                                    | 6.06  | 6.10  | 6.13  | 6.17  | 6.21  | 6.24  | 6.28  | 6.31  | 6.35  |
| 37 | 5.93                                    | 5.96  | 6.00  | 6.03  | 6.07  | 6.10  | 6.14  | 6.17  | 6.21  | 6.25  |
| 38 | 5.83                                    | 5.86  | 5.90  | 5.93  | 5.97  | 6.00  | 6.04  | 6.07  | 6.11  | 6.14  |
| 39 | 5.73                                    | 5.77  | 5.80  | 5.84  | 5.87  | 5.91  | 5.94  | 5.98  | 6.01  | 6.04  |
| 40 | 5.64                                    | 5.67  | 5.71  | 5.74  | 5.78  | 5.81  | 5.85  | 5.88  | 5.91  | 5.95  |
| 41 | 5.55                                    | 5.58  | 5.62  | 5.65  | 5.68  | 5.72  | 5.75  | 5.78  | 5.82  | 5.85  |
| 42 | 5.46                                    | 5.49  | 5.52  | 5.56  | 5.59  | 5.62  | 5.66  | 5.69  | 5.73  | 5.76  |
| 43 | 5.37                                    | 5.40  | 5.44  | 5.47  | 5.50  | 5.53  | 5.57  | 5.60  | 5.63  | 5.67  |
| 44 | 5.28                                    | 5.31  | 5.35  | 5.38  | 5.41  | 5.45  | 5.48  | 5.51  | 5.54  | 5.58  |
| 45 | 5.20                                    | 5.23  | 5.26  | 5.29  | 5.33  | 5.36  | 5.39  | 5.42  | 5.45  | 5.49  |
| 46 | 5.11                                    | 5.14  | 5.17  | 5.21  | 5.24  | 5.27  | 5.30  | 5.33  | 5.37  | 5.40  |
| 47 | 5.03                                    | 5.06  | 5.09  | 5.12  | 5.15  | 5.19  | 5.22  | 5.25  | 5.28  | 5.31  |
| 48 | 4.94                                    | 4.98  | 5.01  | 5.04  | 5.07  | 5.10  | 5.13  | 5.16  | 5.19  | 5.23  |
| 49 | 4.86                                    | 4.89  | 4.92  | 4.96  | 4.99  | 5.02  | 5.05  | 5.08  | 5.11  | 5.14  |

表3：氧气浓度——表 2 之 4

|    | Barometric Pressure (mbar)<br>大气压力 (毫巴) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| °C | 950                                     | 955   | 960   | 965   | 970   | 975   | 980   | 985   | 990   | 995   |
| 0  | 13.72                                   | 13.79 | 13.86 | 13.93 | 14.01 | 14.08 | 14.15 | 14.22 | 14.30 | 14.37 |
| 1  | 13.34                                   | 13.41 | 13.48 | 13.55 | 13.62 | 13.69 | 13.76 | 13.83 | 13.90 | 13.97 |
| 2  | 12.97                                   | 13.04 | 13.11 | 13.18 | 13.25 | 13.32 | 13.38 | 13.45 | 13.52 | 13.59 |
| 3  | 12.62                                   | 12.69 | 12.76 | 12.83 | 12.89 | 12.96 | 13.03 | 13.09 | 13.16 | 13.23 |
| 4  | 12.29                                   | 12.36 | 12.42 | 12.49 | 12.55 | 12.62 | 12.68 | 12.75 | 12.82 | 12.88 |
| 5  | 11.98                                   | 12.04 | 12.10 | 12.17 | 12.23 | 12.29 | 12.36 | 12.42 | 12.49 | 12.55 |
| 6  | 11.67                                   | 11.74 | 11.80 | 11.86 | 11.92 | 11.98 | 12.05 | 12.11 | 12.17 | 12.23 |
| 7  | 11.38                                   | 11.44 | 11.50 | 11.56 | 11.62 | 11.69 | 11.75 | 11.81 | 11.87 | 11.93 |
| 8  | 11.10                                   | 11.16 | 11.22 | 11.28 | 11.34 | 11.40 | 11.46 | 11.52 | 11.58 | 11.64 |
| 9  | 10.84                                   | 10.90 | 10.95 | 11.01 | 11.07 | 11.13 | 11.18 | 11.24 | 11.30 | 11.36 |
| 10 | 10.58                                   | 10.64 | 10.70 | 10.75 | 10.81 | 10.86 | 10.92 | 10.98 | 11.03 | 11.09 |
| 11 | 10.34                                   | 10.39 | 10.45 | 10.50 | 10.56 | 10.61 | 10.67 | 10.72 | 10.78 | 10.83 |
| 12 | 10.10                                   | 10.16 | 10.21 | 10.26 | 10.32 | 10.37 | 10.43 | 10.48 | 10.53 | 10.59 |
| 13 | 9.88                                    | 9.93  | 9.98  | 10.03 | 10.09 | 10.14 | 10.19 | 10.25 | 10.30 | 10.35 |
| 14 | 9.66                                    | 9.71  | 9.76  | 9.81  | 9.87  | 9.92  | 9.97  | 10.02 | 10.07 | 10.12 |
| 15 | 9.45                                    | 9.50  | 9.55  | 9.60  | 9.65  | 9.70  | 9.75  | 9.80  | 9.86  | 9.91  |
| 16 | 9.25                                    | 9.30  | 9.35  | 9.40  | 9.45  | 9.50  | 9.55  | 9.60  | 9.65  | 9.70  |
| 17 | 9.06                                    | 9.10  | 9.15  | 9.20  | 9.25  | 9.30  | 9.35  | 9.40  | 9.44  | 9.49  |
| 18 | 8.87                                    | 8.92  | 8.96  | 9.01  | 9.06  | 9.11  | 9.16  | 9.20  | 9.25  | 9.30  |
| 19 | 8.69                                    | 8.74  | 8.78  | 8.83  | 8.88  | 8.92  | 8.97  | 9.02  | 9.06  | 9.11  |
| 20 | 8.52                                    | 8.56  | 8.61  | 8.65  | 8.70  | 8.75  | 8.79  | 8.84  | 8.88  | 8.93  |
| 21 | 8.35                                    | 8.39  | 8.44  | 8.48  | 8.53  | 8.57  | 8.62  | 8.66  | 8.71  | 8.76  |
| 22 | 8.19                                    | 8.23  | 8.28  | 8.32  | 8.36  | 8.41  | 8.45  | 8.50  | 8.54  | 8.59  |
| 23 | 8.03                                    | 8.07  | 8.12  | 8.16  | 8.21  | 8.25  | 8.29  | 8.34  | 8.38  | 8.42  |
| 24 | 7.88                                    | 7.92  | 7.97  | 8.01  | 8.05  | 8.09  | 8.14  | 8.18  | 8.22  | 8.27  |
| 25 | 7.73                                    | 7.78  | 7.82  | 7.86  | 7.90  | 7.94  | 7.99  | 8.03  | 8.07  | 8.11  |
| 26 | 7.59                                    | 7.63  | 7.68  | 7.72  | 7.76  | 7.80  | 7.84  | 7.88  | 7.92  | 7.97  |
| 27 | 7.46                                    | 7.50  | 7.54  | 7.58  | 7.62  | 7.66  | 7.70  | 7.74  | 7.78  | 7.82  |
| 28 | 7.32                                    | 7.36  | 7.40  | 7.44  | 7.48  | 7.52  | 7.56  | 7.60  | 7.64  | 7.68  |
| 29 | 7.19                                    | 7.23  | 7.27  | 7.31  | 7.35  | 7.39  | 7.43  | 7.47  | 7.51  | 7.55  |
| 30 | 7.07                                    | 7.11  | 7.15  | 7.19  | 7.22  | 7.26  | 7.30  | 7.34  | 7.38  | 7.42  |
| 31 | 6.95                                    | 6.99  | 7.02  | 7.06  | 7.10  | 7.14  | 7.18  | 7.22  | 7.25  | 7.29  |
| 32 | 6.83                                    | 6.87  | 6.90  | 6.94  | 6.98  | 7.02  | 7.06  | 7.09  | 7.13  | 7.17  |
| 33 | 6.71                                    | 6.75  | 6.79  | 6.83  | 6.86  | 6.90  | 6.94  | 6.98  | 7.01  | 7.05  |
| 34 | 6.60                                    | 6.64  | 6.68  | 6.71  | 6.75  | 6.79  | 6.82  | 6.86  | 6.90  | 6.93  |
| 35 | 6.49                                    | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.64  | 6.67  | 6.71  | 6.75  | 6.78  | 6.82  |
| 36 | 6.39                                    | 6.42  | 6.46  | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.64  | 6.67  | 6.71  |
| 37 | 6.28                                    | 6.32  | 6.35  | 6.39  | 6.42  | 6.46  | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  |
| 38 | 6.18                                    | 6.21  | 6.25  | 6.28  | 6.32  | 6.35  | 6.39  | 6.42  | 6.46  | 6.49  |
| 39 | 6.08                                    | 6.11  | 6.15  | 6.18  | 6.22  | 6.25  | 6.29  | 6.32  | 6.36  | 6.39  |
| 40 | 5.98                                    | 6.02  | 6.05  | 6.08  | 6.12  | 6.15  | 6.19  | 6.22  | 6.25  | 6.29  |
| 41 | 5.89                                    | 5.92  | 5.95  | 5.99  | 6.02  | 6.05  | 6.09  | 6.12  | 6.16  | 6.19  |
| 42 | 5.79                                    | 5.83  | 5.86  | 5.89  | 5.93  | 5.96  | 5.99  | 6.03  | 6.06  | 6.09  |
| 43 | 5.70                                    | 5.73  | 5.77  | 5.80  | 5.83  | 5.86  | 5.90  | 5.93  | 5.96  | 6.00  |
| 44 | 5.61                                    | 5.64  | 5.67  | 5.71  | 5.74  | 5.77  | 5.80  | 5.84  | 5.87  | 5.90  |
| 45 | 5.52                                    | 5.55  | 5.58  | 5.62  | 5.65  | 5.68  | 5.71  | 5.75  | 5.78  | 5.81  |
| 46 | 5.43                                    | 5.46  | 5.49  | 5.53  | 5.56  | 5.59  | 5.62  | 5.65  | 5.69  | 5.72  |
| 47 | 5.34                                    | 5.38  | 5.41  | 5.44  | 5.47  | 5.50  | 5.53  | 5.57  | 5.60  | 5.63  |
| 48 | 5.26                                    | 5.29  | 5.32  | 5.35  | 5.38  | 5.41  | 5.45  | 5.48  | 5.51  | 5.54  |
| 49 | 5.17                                    | 5.20  | 5.23  | 5.27  | 5.30  | 5.33  | 5.36  | 5.39  | 5.42  | 5.45  |

表 4：氧气浓度——表 3 之 4

|    | Barometric Pressure (mbar)<br>大气压力 (毫巴) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| °C | 1000                                    | 1005  | 1010  | 1015  | 1020  | 1025  | 1030  | 1035  | 1040  | 1045  |
| 0  | 14.44                                   | 14.52 | 14.59 | 14.66 | 14.73 | 14.81 | 14.88 | 14.95 | 15.02 | 15.10 |
| 1  | 14.04                                   | 14.11 | 14.18 | 14.25 | 14.32 | 14.40 | 14.47 | 14.54 | 14.61 | 14.68 |
| 2  | 13.66                                   | 13.73 | 13.80 | 13.87 | 13.93 | 14.00 | 14.07 | 14.14 | 14.21 | 14.28 |
| 3  | 13.29                                   | 13.36 | 13.43 | 13.50 | 13.56 | 13.63 | 13.70 | 13.76 | 13.83 | 13.90 |
| 4  | 12.95                                   | 13.01 | 13.08 | 13.14 | 13.21 | 13.27 | 13.34 | 13.40 | 13.47 | 13.53 |
| 5  | 12.61                                   | 12.68 | 12.74 | 12.80 | 12.87 | 12.93 | 12.99 | 13.06 | 13.12 | 13.19 |
| 6  | 12.29                                   | 12.36 | 12.42 | 12.48 | 12.54 | 12.60 | 12.67 | 12.73 | 12.79 | 12.85 |
| 7  | 11.99                                   | 12.05 | 12.11 | 12.17 | 12.23 | 12.29 | 12.35 | 12.41 | 12.47 | 12.53 |
| 8  | 11.70                                   | 11.75 | 11.81 | 11.87 | 11.93 | 11.99 | 12.05 | 12.11 | 12.17 | 12.23 |
| 9  | 11.42                                   | 11.47 | 11.53 | 11.59 | 11.65 | 11.70 | 11.76 | 11.82 | 11.88 | 11.94 |
| 10 | 11.15                                   | 11.20 | 11.26 | 11.32 | 11.37 | 11.43 | 11.49 | 11.54 | 11.60 | 11.65 |
| 11 | 10.89                                   | 10.94 | 11.00 | 11.05 | 11.11 | 11.17 | 11.22 | 11.28 | 11.33 | 11.39 |
| 12 | 10.64                                   | 10.70 | 10.75 | 10.80 | 10.86 | 10.91 | 10.97 | 11.02 | 11.07 | 11.13 |
| 13 | 10.40                                   | 10.46 | 10.51 | 10.56 | 10.62 | 10.67 | 10.72 | 10.77 | 10.83 | 10.88 |
| 14 | 10.18                                   | 10.23 | 10.28 | 10.33 | 10.38 | 10.43 | 10.49 | 10.54 | 10.59 | 10.64 |
| 15 | 9.96                                    | 10.01 | 10.06 | 10.11 | 10.16 | 10.21 | 10.26 | 10.31 | 10.36 | 10.41 |
| 16 | 9.75                                    | 9.80  | 9.84  | 9.89  | 9.94  | 9.99  | 10.04 | 10.09 | 10.14 | 10.19 |
| 17 | 9.54                                    | 9.59  | 9.64  | 9.69  | 9.74  | 9.79  | 9.83  | 9.88  | 9.93  | 9.98  |
| 18 | 9.35                                    | 9.39  | 9.44  | 9.49  | 9.54  | 9.59  | 9.63  | 9.68  | 9.73  | 9.78  |
| 19 | 9.16                                    | 9.20  | 9.25  | 9.30  | 9.35  | 9.39  | 9.44  | 9.49  | 9.53  | 9.58  |
| 20 | 8.98                                    | 9.02  | 9.07  | 9.11  | 9.16  | 9.21  | 9.25  | 9.30  | 9.34  | 9.39  |
| 21 | 8.80                                    | 8.85  | 8.89  | 8.94  | 8.98  | 9.03  | 9.07  | 9.12  | 9.16  | 9.21  |
| 22 | 8.63                                    | 8.68  | 8.72  | 8.76  | 8.81  | 8.85  | 8.90  | 8.94  | 8.99  | 9.03  |
| 23 | 8.47                                    | 8.51  | 8.55  | 8.60  | 8.64  | 8.68  | 8.73  | 8.77  | 8.82  | 8.86  |
| 24 | 8.31                                    | 8.35  | 8.39  | 8.44  | 8.48  | 8.52  | 8.57  | 8.61  | 8.65  | 8.69  |
| 25 | 8.16                                    | 8.20  | 8.24  | 8.28  | 8.32  | 8.37  | 8.41  | 8.45  | 8.49  | 8.53  |
| 26 | 8.01                                    | 8.05  | 8.09  | 8.13  | 8.17  | 8.21  | 8.26  | 8.30  | 8.34  | 8.38  |
| 27 | 7.86                                    | 7.90  | 7.95  | 7.99  | 8.03  | 8.07  | 8.11  | 8.15  | 8.19  | 8.23  |
| 28 | 7.72                                    | 7.76  | 7.80  | 7.84  | 7.89  | 7.93  | 7.97  | 8.01  | 8.05  | 8.09  |
| 29 | 7.59                                    | 7.63  | 7.67  | 7.71  | 7.75  | 7.79  | 7.83  | 7.87  | 7.91  | 7.95  |
| 30 | 7.46                                    | 7.50  | 7.54  | 7.58  | 7.61  | 7.65  | 7.69  | 7.73  | 7.77  | 7.81  |
| 31 | 7.33                                    | 7.37  | 7.41  | 7.45  | 7.48  | 7.52  | 7.56  | 7.60  | 7.64  | 7.68  |
| 32 | 7.21                                    | 7.25  | 7.28  | 7.32  | 7.36  | 7.40  | 7.43  | 7.47  | 7.51  | 7.55  |
| 33 | 7.09                                    | 7.12  | 7.16  | 7.20  | 7.24  | 7.27  | 7.31  | 7.35  | 7.39  | 7.42  |
| 34 | 6.97                                    | 7.01  | 7.04  | 7.08  | 7.12  | 7.15  | 7.19  | 7.23  | 7.26  | 7.30  |
| 35 | 6.86                                    | 6.89  | 6.93  | 6.96  | 7.00  | 7.04  | 7.07  | 7.11  | 7.15  | 7.18  |
| 36 | 6.74                                    | 6.78  | 6.82  | 6.85  | 6.89  | 6.92  | 6.96  | 6.99  | 7.03  | 7.07  |
| 37 | 6.64                                    | 6.67  | 6.71  | 6.74  | 6.78  | 6.81  | 6.85  | 6.88  | 6.92  | 6.95  |
| 38 | 6.53                                    | 6.56  | 6.60  | 6.63  | 6.67  | 6.70  | 6.74  | 6.77  | 6.81  | 6.84  |
| 39 | 6.42                                    | 6.46  | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.63  | 6.67  | 6.70  | 6.74  |
| 40 | 6.32                                    | 6.36  | 6.39  | 6.43  | 6.46  | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.60  | 6.63  |
| 41 | 6.22                                    | 6.26  | 6.29  | 6.32  | 6.36  | 6.39  | 6.43  | 6.46  | 6.49  | 6.53  |
| 42 | 6.13                                    | 6.16  | 6.19  | 6.23  | 6.26  | 6.29  | 6.33  | 6.36  | 6.39  | 6.43  |
| 43 | 6.03                                    | 6.06  | 6.10  | 6.13  | 6.16  | 6.19  | 6.23  | 6.26  | 6.29  | 6.33  |
| 44 | 5.94                                    | 5.97  | 6.00  | 6.03  | 6.07  | 6.10  | 6.13  | 6.16  | 6.20  | 6.23  |
| 45 | 5.84                                    | 5.87  | 5.91  | 5.94  | 5.97  | 6.00  | 6.04  | 6.07  | 6.10  | 6.13  |
| 46 | 5.75                                    | 5.78  | 5.81  | 5.85  | 5.88  | 5.91  | 5.94  | 5.97  | 6.01  | 6.04  |
| 47 | 5.66                                    | 5.69  | 5.72  | 5.76  | 5.79  | 5.82  | 5.85  | 5.88  | 5.91  | 5.95  |
| 48 | 5.57                                    | 5.60  | 5.63  | 5.67  | 5.70  | 5.73  | 5.76  | 5.79  | 5.82  | 5.85  |
| 49 | 5.48                                    | 5.51  | 5.55  | 5.58  | 5.61  | 5.64  | 5.67  | 5.70  | 5.73  | 5.76  |

表5：氧气浓度——表 4 之 4

|    | Barometric Pressure (mbar)<br>大气压力 (毫巴) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| °C | 1050                                    | 1055  | 1060  | 1065  | 1070  | 1075  | 1080  | 1085  | 1090  | 1095  |
| 0  | 15.17                                   | 15.24 | 15.31 | 15.39 | 15.46 | 15.53 | 15.60 | 15.68 | 15.75 | 15.82 |
| 1  | 14.75                                   | 14.82 | 14.89 | 14.96 | 15.03 | 15.10 | 15.17 | 15.24 | 15.31 | 15.38 |
| 2  | 14.35                                   | 14.42 | 14.49 | 14.55 | 14.62 | 14.69 | 14.76 | 14.83 | 14.90 | 14.97 |
| 3  | 13.96                                   | 14.03 | 14.10 | 14.17 | 14.23 | 14.30 | 14.37 | 14.43 | 14.50 | 14.57 |
| 4  | 13.60                                   | 13.66 | 13.73 | 13.79 | 13.86 | 13.92 | 13.99 | 14.06 | 14.12 | 14.19 |
| 5  | 13.25                                   | 13.31 | 13.38 | 13.44 | 13.50 | 13.57 | 13.63 | 13.69 | 13.76 | 13.82 |
| 6  | 12.91                                   | 12.98 | 13.04 | 13.10 | 13.16 | 13.22 | 13.29 | 13.35 | 13.41 | 13.47 |
| 7  | 12.59                                   | 12.65 | 12.71 | 12.78 | 12.84 | 12.90 | 12.96 | 13.02 | 13.08 | 13.14 |
| 8  | 12.29                                   | 12.35 | 12.41 | 12.46 | 12.52 | 12.58 | 12.64 | 12.70 | 12.76 | 12.82 |
| 9  | 11.99                                   | 12.05 | 12.11 | 12.17 | 12.22 | 12.28 | 12.34 | 12.40 | 12.45 | 12.51 |
| 10 | 11.71                                   | 11.77 | 11.82 | 11.88 | 11.94 | 11.99 | 12.05 | 12.11 | 12.16 | 12.22 |
| 11 | 11.44                                   | 11.50 | 11.55 | 11.61 | 11.66 | 11.72 | 11.77 | 11.83 | 11.88 | 11.94 |
| 12 | 11.18                                   | 11.24 | 11.29 | 11.34 | 11.40 | 11.45 | 11.51 | 11.56 | 11.61 | 11.67 |
| 13 | 10.93                                   | 10.99 | 11.04 | 11.09 | 11.14 | 11.20 | 11.25 | 11.30 | 11.36 | 11.41 |
| 14 | 10.69                                   | 10.74 | 10.80 | 10.85 | 10.90 | 10.95 | 11.00 | 11.06 | 11.11 | 11.16 |
| 15 | 10.46                                   | 10.51 | 10.56 | 10.62 | 10.67 | 10.72 | 10.77 | 10.82 | 10.87 | 10.92 |
| 16 | 10.24                                   | 10.29 | 10.34 | 10.39 | 10.44 | 10.49 | 10.54 | 10.59 | 10.64 | 10.69 |
| 17 | 10.03                                   | 10.08 | 10.13 | 10.17 | 10.22 | 10.27 | 10.32 | 10.37 | 10.42 | 10.47 |
| 18 | 9.82                                    | 9.87  | 9.92  | 9.97  | 10.01 | 10.06 | 10.11 | 10.16 | 10.21 | 10.25 |
| 19 | 9.63                                    | 9.67  | 9.72  | 9.77  | 9.81  | 9.86  | 9.91  | 9.95  | 10.00 | 10.05 |
| 20 | 9.44                                    | 9.48  | 9.53  | 9.57  | 9.62  | 9.67  | 9.71  | 9.76  | 9.80  | 9.85  |
| 21 | 9.25                                    | 9.30  | 9.34  | 9.39  | 9.43  | 9.48  | 9.52  | 9.57  | 9.61  | 9.66  |
| 22 | 9.07                                    | 9.12  | 9.16  | 9.21  | 9.25  | 9.30  | 9.34  | 9.38  | 9.43  | 9.47  |
| 23 | 8.90                                    | 8.95  | 8.99  | 9.03  | 9.08  | 9.12  | 9.16  | 9.21  | 9.25  | 9.29  |
| 24 | 8.74                                    | 8.78  | 8.82  | 8.87  | 8.91  | 8.95  | 8.99  | 9.04  | 9.08  | 9.12  |
| 25 | 8.58                                    | 8.62  | 8.66  | 8.70  | 8.75  | 8.79  | 8.83  | 8.87  | 8.91  | 8.96  |
| 26 | 8.42                                    | 8.46  | 8.50  | 8.55  | 8.59  | 8.63  | 8.67  | 8.71  | 8.75  | 8.79  |
| 27 | 8.27                                    | 8.31  | 8.35  | 8.39  | 8.43  | 8.48  | 8.52  | 8.56  | 8.60  | 8.64  |
| 28 | 8.13                                    | 8.17  | 8.21  | 8.25  | 8.29  | 8.33  | 8.37  | 8.41  | 8.45  | 8.49  |
| 29 | 7.98                                    | 8.02  | 8.06  | 8.10  | 8.14  | 8.18  | 8.22  | 8.26  | 8.30  | 8.34  |
| 30 | 7.85                                    | 7.89  | 7.93  | 7.96  | 8.00  | 8.04  | 8.08  | 8.12  | 8.16  | 8.20  |
| 31 | 7.72                                    | 7.75  | 7.79  | 7.83  | 7.87  | 7.91  | 7.95  | 7.98  | 8.02  | 8.06  |
| 32 | 7.59                                    | 7.62  | 7.66  | 7.70  | 7.74  | 7.78  | 7.81  | 7.85  | 7.89  | 7.93  |
| 33 | 7.46                                    | 7.50  | 7.53  | 7.57  | 7.61  | 7.65  | 7.68  | 7.72  | 7.76  | 7.80  |
| 34 | 7.34                                    | 7.37  | 7.41  | 7.45  | 7.49  | 7.52  | 7.56  | 7.60  | 7.63  | 7.67  |
| 35 | 7.22                                    | 7.26  | 7.29  | 7.33  | 7.36  | 7.40  | 7.44  | 7.47  | 7.51  | 7.55  |
| 36 | 7.10                                    | 7.14  | 7.17  | 7.21  | 7.25  | 7.28  | 7.32  | 7.35  | 7.39  | 7.43  |
| 37 | 6.99                                    | 7.02  | 7.06  | 7.10  | 7.13  | 7.17  | 7.20  | 7.24  | 7.27  | 7.31  |
| 38 | 6.88                                    | 6.91  | 6.95  | 6.98  | 7.02  | 7.05  | 7.09  | 7.12  | 7.16  | 7.19  |
| 39 | 6.77                                    | 6.80  | 6.84  | 6.87  | 6.91  | 6.94  | 6.98  | 7.01  | 7.05  | 7.08  |
| 40 | 6.66                                    | 6.70  | 6.73  | 6.77  | 6.80  | 6.84  | 6.87  | 6.90  | 6.94  | 6.97  |
| 41 | 6.56                                    | 6.59  | 6.63  | 6.66  | 6.70  | 6.73  | 6.76  | 6.80  | 6.83  | 6.86  |
| 42 | 6.46                                    | 6.49  | 6.53  | 6.56  | 6.59  | 6.63  | 6.66  | 6.69  | 6.73  | 6.76  |
| 43 | 6.36                                    | 6.39  | 6.43  | 6.46  | 6.49  | 6.52  | 6.56  | 6.59  | 6.62  | 6.66  |
| 44 | 6.26                                    | 6.29  | 6.33  | 6.36  | 6.39  | 6.42  | 6.46  | 6.49  | 6.52  | 6.56  |
| 45 | 6.17                                    | 6.20  | 6.23  | 6.26  | 6.29  | 6.33  | 6.36  | 6.39  | 6.42  | 6.46  |
| 46 | 6.07                                    | 6.10  | 6.13  | 6.17  | 6.20  | 6.23  | 6.26  | 6.29  | 6.33  | 6.36  |
| 47 | 5.98                                    | 6.01  | 6.04  | 6.07  | 6.10  | 6.14  | 6.17  | 6.20  | 6.23  | 6.26  |
| 48 | 5.89                                    | 5.92  | 5.95  | 5.98  | 6.01  | 6.04  | 6.07  | 6.10  | 6.14  | 6.17  |
| 49 | 5.79                                    | 5.83  | 5.86  | 5.89  | 5.92  | 5.95  | 5.98  | 6.01  | 6.04  | 6.07  |

## b) 氢气浓度 (cc/kg)

表 6 : 氢气浓度

|    | Hydrogen Partial Pressure (mbar)<br>氢气分压 (毫巴) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| °C | 900                                           | 920   | 940   | 960   | 980   | 1000  | 1020  | 1040  | 1060  |
| 0  | 21.21                                         | 21.68 | 22.15 | 22.62 | 23.09 | 23.56 | 24.03 | 24.51 | 24.98 |
| 1  | 20.48                                         | 20.94 | 21.39 | 21.85 | 22.31 | 22.76 | 23.22 | 23.67 | 24.13 |
| 2  | 19.87                                         | 20.31 | 20.76 | 21.20 | 21.64 | 22.08 | 22.52 | 22.96 | 23.40 |
| 3  | 19.35                                         | 19.78 | 20.21 | 20.64 | 21.07 | 21.50 | 21.93 | 22.36 | 22.79 |
| 4  | 18.92                                         | 19.34 | 19.76 | 20.18 | 20.60 | 21.02 | 21.44 | 21.86 | 22.28 |
| 5  | 18.55                                         | 18.96 | 19.37 | 19.78 | 20.20 | 20.61 | 21.02 | 21.43 | 21.84 |
| 6  | 18.24                                         | 18.64 | 19.05 | 19.45 | 19.86 | 20.26 | 20.67 | 21.07 | 21.48 |
| 7  | 17.97                                         | 18.37 | 18.77 | 19.17 | 19.57 | 19.97 | 20.37 | 20.77 | 21.17 |
| 8  | 17.75                                         | 18.14 | 18.54 | 18.93 | 19.32 | 19.72 | 20.11 | 20.51 | 20.90 |
| 9  | 17.55                                         | 17.94 | 18.33 | 18.72 | 19.11 | 19.50 | 19.89 | 20.28 | 20.67 |
| 10 | 17.38                                         | 17.77 | 18.16 | 18.54 | 18.93 | 19.32 | 19.70 | 20.09 | 20.48 |
| 11 | 17.23                                         | 17.62 | 18.00 | 18.38 | 18.77 | 19.15 | 19.53 | 19.92 | 20.30 |
| 12 | 17.10                                         | 17.48 | 17.86 | 18.24 | 18.62 | 19.00 | 19.38 | 19.76 | 20.14 |
| 13 | 16.97                                         | 17.35 | 17.73 | 18.10 | 18.48 | 18.86 | 19.24 | 19.61 | 19.99 |
| 14 | 16.85                                         | 17.23 | 17.60 | 17.98 | 18.35 | 18.73 | 19.10 | 19.47 | 19.85 |
| 15 | 16.74                                         | 17.11 | 17.48 | 17.85 | 18.22 | 18.60 | 18.97 | 19.34 | 19.71 |
| 16 | 16.62                                         | 16.99 | 17.36 | 17.73 | 18.10 | 18.47 | 18.84 | 19.21 | 19.58 |
| 17 | 16.51                                         | 16.88 | 17.24 | 17.61 | 17.98 | 18.34 | 18.71 | 19.08 | 19.44 |
| 18 | 16.40                                         | 16.76 | 17.12 | 17.49 | 17.85 | 18.22 | 18.58 | 18.95 | 19.31 |
| 19 | 16.28                                         | 16.64 | 17.00 | 17.37 | 17.73 | 18.09 | 18.45 | 18.81 | 19.18 |
| 20 | 16.16                                         | 16.52 | 16.88 | 17.24 | 17.60 | 17.96 | 18.32 | 18.68 | 19.04 |
| 21 | 16.05                                         | 16.41 | 16.76 | 17.12 | 17.47 | 17.83 | 18.19 | 18.54 | 18.90 |
| 22 | 15.93                                         | 16.29 | 16.64 | 16.99 | 17.35 | 17.70 | 18.06 | 18.41 | 18.76 |
| 23 | 15.82                                         | 16.17 | 16.52 | 16.87 | 17.22 | 17.57 | 17.92 | 18.28 | 18.63 |
| 24 | 15.70                                         | 16.05 | 16.40 | 16.75 | 17.10 | 17.45 | 17.80 | 18.14 | 18.49 |
| 25 | 15.59                                         | 15.94 | 16.28 | 16.63 | 16.98 | 17.32 | 17.67 | 18.02 | 18.36 |
| 26 | 15.48                                         | 15.83 | 16.17 | 16.52 | 16.86 | 17.20 | 17.55 | 17.89 | 18.24 |
| 27 | 15.38                                         | 15.72 | 16.06 | 16.41 | 16.75 | 17.09 | 17.43 | 17.77 | 18.11 |
| 28 | 15.28                                         | 15.62 | 15.96 | 16.30 | 16.64 | 16.98 | 17.32 | 17.66 | 18.00 |
| 29 | 15.19                                         | 15.53 | 15.87 | 16.21 | 16.54 | 16.88 | 17.22 | 17.56 | 17.90 |
| 30 | 15.11                                         | 15.45 | 15.78 | 16.12 | 16.46 | 16.79 | 17.13 | 17.46 | 17.80 |
| 31 | 15.04                                         | 15.37 | 15.71 | 16.04 | 16.37 | 16.71 | 17.04 | 17.38 | 17.71 |
| 32 | 14.97                                         | 15.30 | 15.64 | 15.97 | 16.30 | 16.64 | 16.97 | 17.30 | 17.63 |
| 33 | 14.91                                         | 15.25 | 15.58 | 15.91 | 16.24 | 16.57 | 16.90 | 17.23 | 17.57 |
| 34 | 14.86                                         | 15.19 | 15.52 | 15.85 | 16.18 | 16.51 | 16.85 | 17.18 | 17.51 |
| 35 | 14.82                                         | 15.15 | 15.48 | 15.81 | 16.14 | 16.47 | 16.79 | 17.12 | 17.45 |
| 36 | 14.78                                         | 15.11 | 15.44 | 15.76 | 16.09 | 16.42 | 16.75 | 17.08 | 17.41 |
| 37 | 14.74                                         | 15.07 | 15.40 | 15.72 | 16.05 | 16.38 | 16.71 | 17.03 | 17.36 |
| 38 | 14.70                                         | 15.03 | 15.36 | 15.68 | 16.01 | 16.34 | 16.66 | 16.99 | 17.32 |
| 39 | 14.66                                         | 14.99 | 15.31 | 15.64 | 15.96 | 16.29 | 16.62 | 16.94 | 17.27 |
| 40 | 14.61                                         | 14.93 | 15.26 | 15.58 | 15.91 | 16.23 | 16.56 | 16.88 | 17.21 |
| 41 | 14.54                                         | 14.87 | 15.19 | 15.51 | 15.84 | 16.16 | 16.48 | 16.81 | 17.13 |
| 42 | 14.46                                         | 14.78 | 15.10 | 15.42 | 15.75 | 16.07 | 16.39 | 16.71 | 17.03 |
| 43 | 14.35                                         | 14.67 | 14.99 | 15.30 | 15.62 | 15.94 | 16.26 | 16.58 | 16.90 |
| 44 | 14.20                                         | 14.52 | 14.83 | 15.15 | 15.46 | 15.78 | 16.09 | 16.41 | 16.72 |
| 45 | 14.01                                         | 14.32 | 14.63 | 14.94 | 15.25 | 15.56 | 15.87 | 16.19 | 16.50 |
| 46 | 13.76                                         | 14.07 | 14.37 | 14.68 | 14.98 | 15.29 | 15.59 | 15.90 | 16.21 |
| 47 | 13.45                                         | 13.75 | 14.04 | 14.34 | 14.64 | 14.94 | 15.24 | 15.54 | 15.84 |
| 48 | 13.05                                         | 13.34 | 13.63 | 13.92 | 14.21 | 14.50 | 14.79 | 15.08 | 15.37 |
| 49 | 12.57                                         | 12.85 | 13.13 | 13.41 | 13.68 | 13.96 | 14.24 | 14.52 | 14.80 |
| 50 | 11.97                                         | 12.24 | 12.51 | 12.77 | 13.04 | 13.30 | 13.57 | 13.84 | 14.10 |



## 6 附件

32051 取样管适配器为备选件，用于将流通池入口管与取样点的连接。请参照 41 页“取样管适配器”获取安装信息。

另外，用户也可通过外接 + 5VDC 电源来控制设备的开关。该电源可通过 28083 6 - pin LEMO 插头进行连接。参照 41 页“外接电源（备选）”的详细信息。



## 7 维护与故障检修

### 7.1 维护

#### a) 设备电池

记录仪靠电池组供电（两个标准 C 型电池）。如果电源电力下降，设备 LCD 左上角将出现 **LO BAT** 警告信息。

安装电池时，请使用硬币或平口螺丝刀旋松电池盒盖（设备右边），按正确方向放入电池，然后重新安好盒盖。参照设备背部示意图。

可使用镍镉充电电池，可提供大约 40 小时电量。尽管无汞电池没有回收问题，但碱性电池可以提供最长的使用寿命。

打开设备前请确保电池组有足够电力。

#### b) 传感器

参见附送的 **EC 传感器 - 维护&安装手册**。

### 7.2 故障

分析仪工作异常（无法校准，测量值有误等），用户通过维护传感器（参见附送的 **EC 传感器 - 维护&安装手册**）也无法解决问题时，用户可通过**故障**菜单来确认是否设备设置错误，是否处于正常的工作状态。

进行这些测试前，设备需与用户电脑连接，并且置于测量模式下。

#### a) 串行测试

通常记录仪会适当的通知用户 RS-232 连接不正常的情况。但是，通过**故障**菜单的**串行连接测试**可使用户确认其正常连接情况。

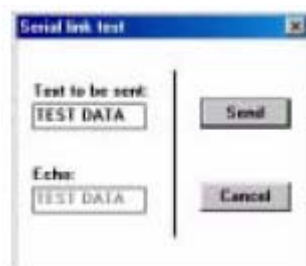


图 24：串行连接测试

在**传送文本**对话框中输入文本字符，然后点击**传送**。如果串行连接操作正常，同样的文本信息将通过设备返回，显示在**响应**对话框中。选择**取消**退出该测试对话框。

#### b) 键盘测试

**故障菜单**中，**键盘测试**选项可检测键盘按键是否工作正常。对话框如图 26 所示。

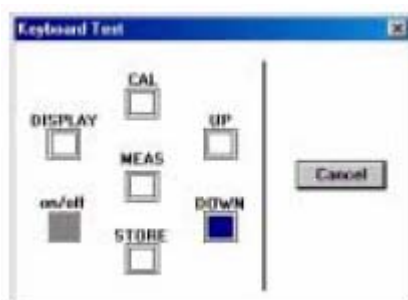


图 25：键盘测试

按住任意键(除了开/关键以外)一秒或一秒以上，屏幕上对应的位置应变黑(如图所示)。选择**取消**键退出测试对话框。

#### c) 显示测试

选择**故障菜单**，**显示测试**可进行电脑与设备间的单方交流。

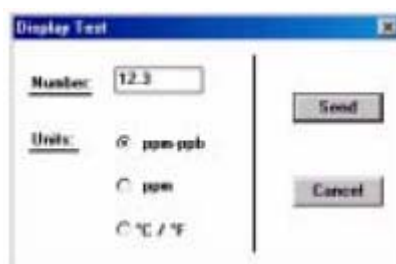


图 26：显示测试

在如图所示**数字**对话框中输入数字（用户还可通过 LCD 右边的选择栏选择显示单位）。然后选择**发送**。数字和单位应该出现在设备 LCD 上。

#### d) 时钟设置

选择**时钟设定**命令设定设备中的日期和时间。

首先出现的屏幕上显示当前设备的日期和时间。如果显示正确，选择 **OK**，否则选择**修改**进入下一屏。

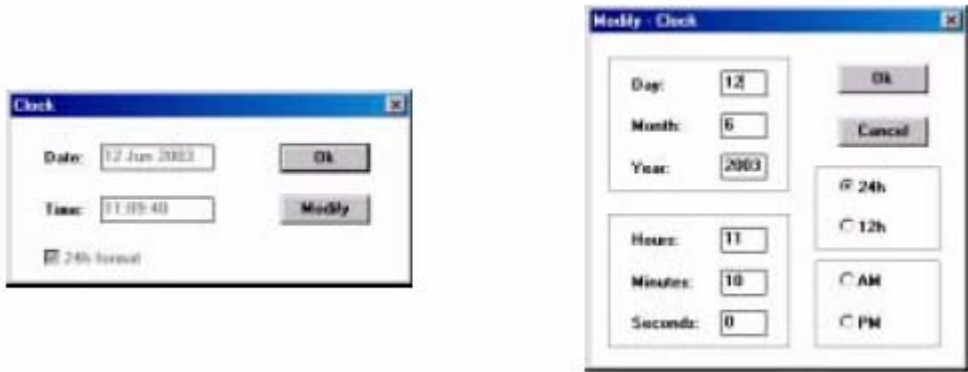


图 27：时钟设置

输入当前日期和时间，选择 **OK** 存储输入值。当使用 WinLog97 程序下载数据时，所有的测量结果将被标记上相应的测量时间。

e) 模拟电压显示

故障菜单中的**模拟电压显示**选项可以通过提供系统实时电压来显示传感器电流，温度和压力等参数。该功能有利于通过现场或电话向维修代理确定设备所出现的问题。

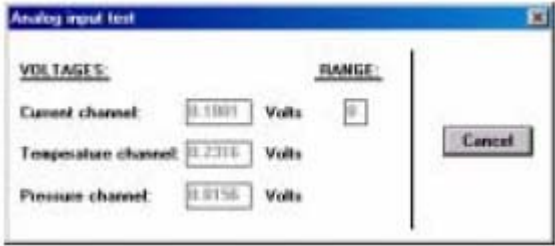


图 28：模拟输入测试

当进行该测试时，如果系统超出量程，用户会看到如，**当前输入饱和**一类的信息。当温度和压力超出范围时也会出现同样的警报信息。

进行正常操作的电压限制范围为：

- 电流栏：- 1.5V ~ + 1.5V
- 温度栏：+ 10mV ~ + 4V
- 压力栏：- 100mV ~ + 100mV

窗口中电流栏右边的**范围**栏表示四个设备范围中的一个范围值：0 ~ 3。

f) 测量显示

故障菜单中的**测量显示**选项可在用户电脑上显示设备记录仪在 LCD 上应该显示的信息，如气体浓度和样品温度等。

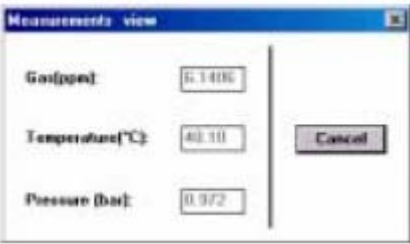


图 29：测量显示

选择取消退出显示。

## 8 安装

本部分提供安装和连接设备的必要信息。请主动联系用户代理商询问安装步骤。  
3655 系列记录仪是一种独立的便携式分析仪 ,通过电化学传感器进行气相或液相中氧气或氢气浓度的高灵敏度测量。

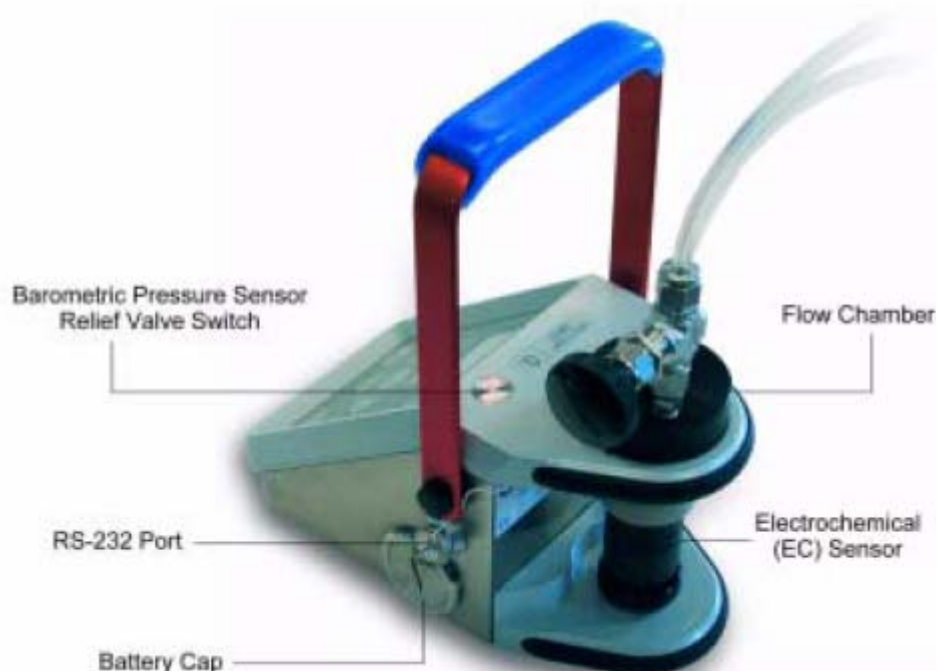


图 30 : 3655 设备

参照 51 页表 9 ,“ 设备设置 ”, 查看记录仪的完整设置列表。

内存中至多存储 500 个测量值提供下载和进一步分析。

记录仪为便携式设备 , 请将设备置于方便取样和连接电脑的位置。6 针 LEMO 连接线连接 RS-232 串行输出到电脑 , 或者备选外接电源位于右侧( 如 41 页图 30 所示 )。

## 8.1 传感器安装

传感器通过套环、校准帽和保护帽防止对膜的干扰。其尾部的塑料底座可用于提供支撑，保护传感器与 10 针 LEMO 的连接。

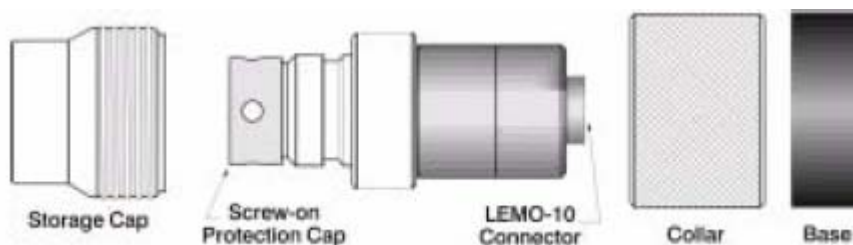


图31：电化学传感器组件 - 分解图

电化学传感器通过 10 针 LEMO 连接器与设备连接。传感器通过螺帽固定。传感器通常在运输前已经安装在了设备上。如果没有安装，请参照安装说明（随设备提供的 **EC 传感器维护与安装说明**）。

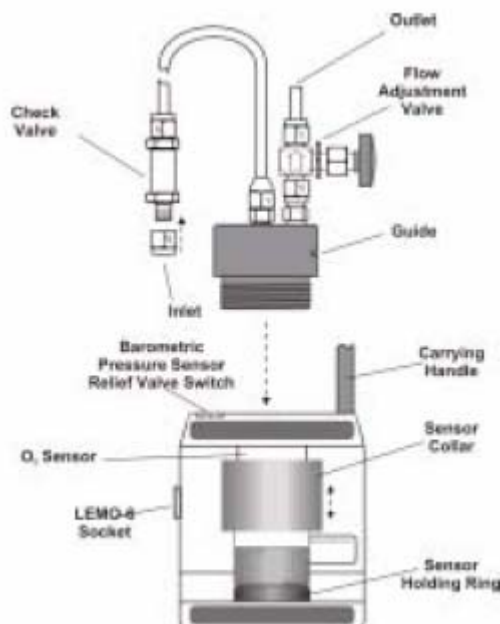
如果传感器需要维护请参照 **EC 传感器维护与安装说明** 进行维护。

## 8.2 流通池安装

32007F 型流通池使液体或气体样品流过 EC 传感器。通过套环将其与传感器连接，然后通过两个 O 型环将其密封。

流通池进口位于中央，出口位于旁边，通过 1/4 英寸或 6mm 的透明塑料管连接。通过压缩固件将其与样品源和排放口连接。

32051 取样管适配器用于连接流通池进口和取样点（参见下一节“取样管适配器（备选）”）。



8.3 取样管适配器（备选）

32051 型取样管适配器可连接到流通池进口管上。同样也可连接到 1/4 英寸不锈钢或通过 32813 型垫圈连接到软管上。（对于 8mm 管，使用 32814 型垫圈）

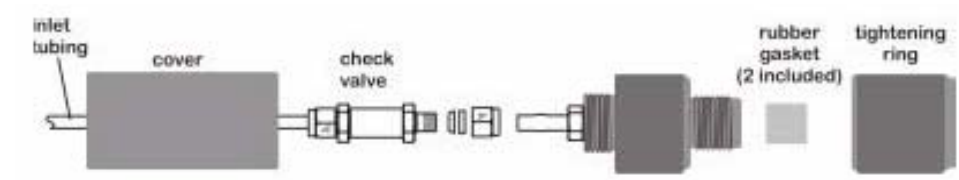


图 32 : 32051 型取样管适配器

8.4 WinLog97 程序安装

将附送的 CD 插入电脑光驱，运行 SetUp（安装）程序。安装屏幕提示进行安装。  
安装完成后，以 Orbisphere 为名称的新的 Windows 程序组被建立，其包括相应运行软件和帮助文件。

8.5 连接

a) 外接电源（备选）

设备通常是由电池组供电。但是，用户也可通过外接 + 5VDC 电源供电（电器商店有售）。将电源上的 2 线输出通过 28083 型 6 针 LEMO 插头连接 RS-232 连接器，然后连接到设备的右端。

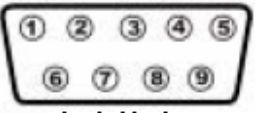
图 33: 外接电源连接

|  | LEMO-6 Pin | 描 述  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|
|                                                                                     | Pin 1      | 未使用  |
|                                                                                     | Pin 2      | 未使用  |
|                                                                                     | Pin 3      | 未使用  |
|                                                                                     | Pin 4      | 未使用  |
|                                                                                     | Pin 5      | 电压输出 |
|                                                                                     | Pin 6      | 地线   |

## b) 记录仪 - PC 连接

随设备一起附送的有一根 RS-232 电缆，一端为 6 针 LEMO 接头，另一端为 9 针 D 型接头。

图36：设备与电脑的连接

|  <p>6-Pin LEMO 设备接头</p>                                                                                                                                                                                                                                              |  <p>9-Pin 电脑接头</p> |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|------------|-------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------|-----|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th><th>RS232 Signal</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pin 1</td><td>数据传输 (TXD)</td></tr> <tr> <td>Pin 2</td><td>数据接收 (RXD)</td></tr> <tr> <td>Pin 3</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 4</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 5</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 6</td><td>地 线</td></tr> </tbody> </table> | Pin                                                                                                  | RS232 Signal | Pin 1 | 数据传输 (TXD) | Pin 2 | 数据接收 (RXD) | Pin 3 | 未使用 | Pin 4 | 未使用 | Pin 5 | 未使用 | Pin 6 | 地 线 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th><th>Use</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pin 1</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 2</td><td>RS-232 数据传输 (TXD)</td></tr> <tr> <td>Pin 3</td><td>RS-232 数据接收 (RXD)</td></tr> <tr> <td>Pin 4</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 5</td><td>地 线</td></tr> <tr> <td>Pin 6</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 7</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 8</td><td>未使用</td></tr> <tr> <td>Pin 9</td><td>未使用</td></tr> </tbody> </table> | Pin | Use | Pin 1 | 未使用 | Pin 2 | RS-232 数据传输 (TXD) | Pin 3 | RS-232 数据接收 (RXD) | Pin 4 | 未使用 | Pin 5 | 地 线 | Pin 6 | 未使用 | Pin 7 | 未使用 | Pin 8 | 未使用 | Pin 9 | 未使用 |
| Pin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RS232 Signal                                                                                         |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 数据传输 (TXD)                                                                                           |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 数据接收 (RXD)                                                                                           |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 地 线                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Use                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RS-232 数据传输 (TXD)                                                                                    |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RS-232 数据接收 (RXD)                                                                                    |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 地 线                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |
| Pin 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 未使用                                                                                                  |              |       |            |       |            |       |     |       |     |       |     |       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |     |       |     |       |                   |       |                   |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |

### 注意：

如果用户使用转换器进行电脑连接，请确保转换器的 9 个针头均可用。一些 25 转 9 的转换器经常被使用，如鼠标连接时用到的，但是其中只有部分针头可用。

在测量过程中没有必要将电脑与设备相连。在进行测量数据下载，实时监控，查看和修改设置参数，测试设备时需要电脑与设备连接。（参见 37 页“故障”）

## 8.6 安装完毕检查表

### a) 电池组

设备在电池供电情况下工作时，如果电源电力不足，设备 LCD 上将出现 LO BAT（电源不足）警告信息，用户应更换电源。

### b) 设备时钟设置

如果用户使用记录仪进行测量数据的存储，用户需更改设备内部时钟设置，见 38 页“时钟设置”。

### c) 传感器

运输过程可能会影响传感器的使用，因此，用户在使用其进行测量前需根据 **EC 传感器 - 维护与安装手册** 中的说明进行传感器的维护。

但是，如果用户需在运输中进行测量试验，首先请检查传感器头部。取下传感器底部的塑料底座，然后通过旋松套环取下校准帽（参见 42 页“传感器组件 - 分解图”）

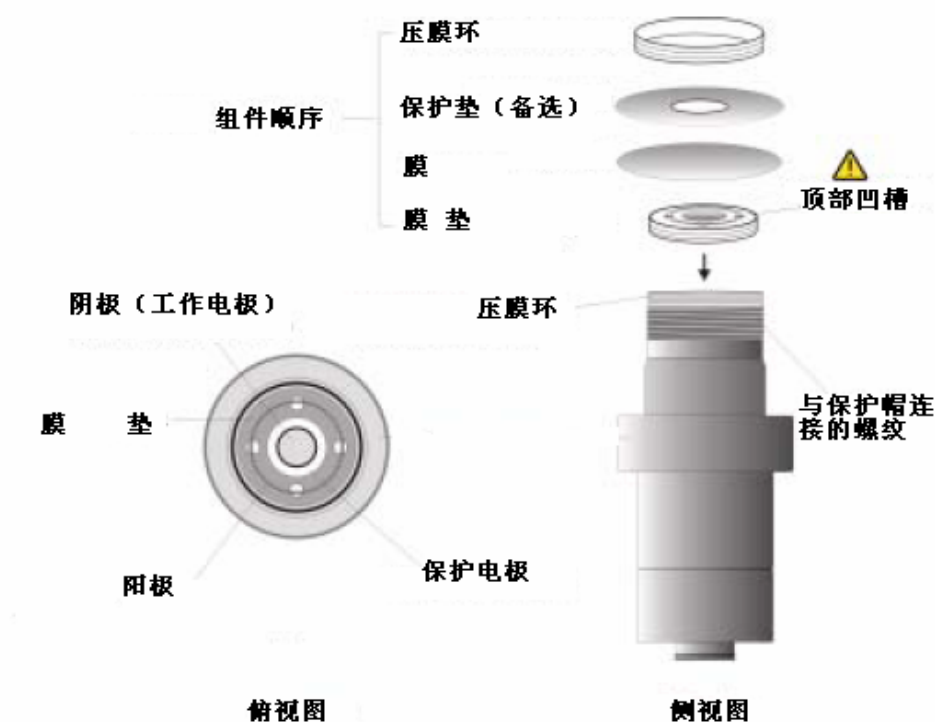


图 35：传感器组件和膜组合顺序

传感器头部使用保护帽。要查看传感器头部需去掉保护帽，使用维护工具箱内提供的扳手。请小心操作以防弄皱传感器头部的膜。

拆除保护帽后，用户可以看到位于中央的“工作电极”(氧电极是金阴极，氢电极是铂阳极)，它被保护电极围绕，由细的凹槽将其分离。计量电极在膜垫的下方。

在用户进行第一次传感器维护时可以清楚的查看这些组件。

在进行测量前，请认真查看传感器头部：

- 膜安装环是否牢固；
- 膜表面是否光滑无皱；
- 电解液中无气泡；
- 电极清洁发亮；

#### **d) 流通池**

32007F 型流通池进出口处应该无任何阻碍。通过流通池顶部的调节杆调节样品流量。

### **8.7 保存（不使用时）**

最后一次使用时请用清洁水清洗流通池以防堵塞。

用户在下一次使用前需进行预处理（参见 9 页“传感器预调”）。

如果需数月不使用，用户应按 **EC 传感器 - 维护与安装手册** 中的要求处理，然后取出电解液，干燥，盖上保护帽进行保存。

## 9 性能规格

### 9.1 系统规格

#### a) 常规技术参数

表 7：常规技术参数

|              |                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|
| 电源要求         | 电池：两节二号电池，镍镉或者碱性电池，每个电池的尺寸26 x 50mm, 2.4 – 3伏特（总） |
| 电池使用时间       | 40 小时连续使用                                         |
| 信号漂移         | 两次维护期间<读数的0.5%                                    |
| 串行输出 (RS232) | 波特率: 9600; 停止位: 1; 起始位: 0; 奇偶性: 无;                |
| 温度补偿范围       | -5 to 60°C                                        |
| 仪器操作温度限值     | -5 to 100°C                                       |
| 外壳等级         | IP 65/NEMA 4                                      |
| 尺寸(HxWxD)    | 150mm x 115mm x 220mm                             |
| 重量           | 2.4kg                                             |
| CE认证         | 电磁适应性标准：EN50081-1, EN50081-2 和 EN50082-1          |
| ISO 认证       | ISO9001/EN29001                                   |

#### b) 记录仪显示选项

表 8：记录仪显示选项

| 仪器类型     | 测量的气体 | 显示的测量单位           | 最大显示灵敏度               |
|----------|-------|-------------------|-----------------------|
| 3655/111 | 氧气    | ppm/ppb<br>ppm 仅有 | 0.01 ppb<br>0.001 ppm |
| 3655/210 | 氢气    | ppm/ppb<br>ppm 仅有 | 0.01 ppb<br>0.001 ppm |

## 9.2 工作原理

### a) 测量氢气

传感器线路执行下列四项功能：

- 给阳极提供一个零点电压
- 测量通过传感器的电流
- 补偿样品温度变化下的电流
- 将测量结果信号转换为比例电流或者电压

与阴极相比，阳极保持中性，由于氢气在阳极的氧化反应引起的电流通过传感器，经过一个放大器转换为电压，电压与电流之间的比例由这个放大器的反馈电阻确定。

输出电压实际上是氢气活动（分压）、温度和膜的渗透性的一个函数。在传感器校准时就已经对膜渗透性的变化进行了校正，而温度补偿电流解决了温度变化引起的影响，因此输出电流实际上只随着氢气浓度的变化而改变。

### b) 测量氧气

传感器线路执行下列四项功能：

- 给阳极提供一个稳定的电压
- 测量通过传感器的电流
- 补偿样品温度变化下的电流
- 将测量结果信号转换为比例电流或者电压

与阴极相比，阳极为正极，由于氧气在阴极的还原反应引起的电流通过传感器，经过一个放大器转换为电压，电压与电流之间的比例由这个放大器的反馈电阻确定。输出电压实际上是氧气活动（分压）、温度和膜的渗透性的一个函数。在传感器校准时就已经对膜渗透性的变化进行了校正，而温度补偿电流解决了温度变化引起的影响，因此输出电流实际上只随着氧气浓度的变化而改变。

## **10 拆卸和处理**

为了安全地拆卸和处理用户的仪器 ,请与奥比斯菲亚代理商联系以获得更多的相关说明指导。



**11 零部件列表****11.1 仪器**

表9：仪器设置表

| 仪器类型号    | 仪器设置                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------|
| 3655/111 | 测量物质: 氧气, 设置: 便携式电池供电, RS232 (串行)输出, 测量单位: ppm/ppb/ppm.  |
| 3655/210 | 测量物质: 氢气, 设置: 便携式电池供电, RS232 (串行)输出, 测量单位:, ppm/ppb/ppm. |

**11.2 附件**

表10：附件

| 零件号   | 描述                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| 32051 | 适配器, 用于将32007F流通池的入口管道连接到用户的样品管。包括一个 6mm (32813) 的橡胶垫圈和一个8mm (32814)的橡胶垫圈。 |
| 28083 | 连接器 LEMO 6, 插入式配件                                                          |

**11.3 备用零部件**

下列表格列出了用户在维修记录仪时可能需要用到的更换零部件。在订购时请注意标明仪器类型号和需要更换的具体零部件。

表11：备用零件列表

| 零件号      | 描述                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 32507.MM | 十线传感器电缆, 长度1到3米, 用于31XXX 传感器和3655Ex及3655型仪器。带有两个连接器. MM = 电缆的总长度。             |
| 32512.MM | 传感器电缆, 适用于3655型仪器, 传感器电缆长度大于标准4米的。超过4米后, 每增加一米价格相应增加。                         |
| 32537    | 3米长的RS232电缆, 适用于365x和36XX便携式电化学仪器 (EXproof 除外)。并带有LEMO 6 仪器末端接头 和 9D 计算机末端接头。 |
| 32689    | 视窗软件 (WINLOG97), 适用于 3655Ex, 3655, 3655型仪器。程序语言: 英语、法语、德语、或者西班牙语。             |
| 32751    | 电极维护工具箱, 带有两个可充电的镍镉电池 (仅对欧洲)                                                  |
| 32813    | 橡胶密封垫圈, 用于流通池管件的32051和32051A型适配器。 内径 6mm/1/4". 5 pcs.                         |
| 32814    | 橡胶密封垫圈, 用于流通池管件的32051和32051A型适配器。 内径8 mm. 5 pcs.                              |

有关传感器备用零件和维护工具箱的信息, 请查阅附带的 EC Sensors-Maintenance & Installation Manual (电化学传感器——维修和安装手册)。



## 附录

### 列表和图解

|        |                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------|----|
| 图1 :   | 仪器前面板.....                                           | 7  |
| 图2 :   | 下载保存的测量数据.....                                       | 12 |
| 图3 :   | 取样点描述.....                                           | 13 |
| 图4 :   | 打印单信息.....                                           | 14 |
| 图5 :   | 删除保存的测量数据.....                                       | 14 |
| 图6 :   | 实时监测 .....                                           | 15 |
| 表 1 :  | 监测表更新速率.....                                         | 15 |
| 图7 :   | Winlog97 Main Menu( Winlog97主菜单 ).....               | 17 |
| 图8 :   | Winlog97 File Menu ( Winlog97文件菜单 ).....             | 17 |
| 图9 :   | Winlog97 Logger Menu ( Winlog97记录仪菜单 ) .....         | 17 |
| 图10 :  | Winlog97 Export Menu ( Winlog97输出菜单 ) .....          | 18 |
| 图11 :  | Winlog97 Configuration Menu ( Winlog97设置菜单 ) .....   | 18 |
| 图12 :  | Winlog97 Troubleshooting Menu( Winlog97故障检修菜单 )..... | 18 |
| 图13 :  | Winlog97 Help Menu ( Winlog97帮助菜单 ).....             | 19 |
| 图14 :  | 串行端口设置 .....                                         | 19 |
| 图15 :  | 仪器设置 .....                                           | 19 |
| 图16 :  | 自动保存数据.....                                          | 20 |
| 图17 :  | 选择膜 .....                                            | 20 |
| 图18 :  | 校准模式 .....                                           | 21 |
| 图19 :  | 锁定仪器的CAL ( 校准 ) 按键.....                              | 22 |
| 图20 :  | 校准范围检查.....                                          | 22 |
| 图21 :  | Span Gas ( 标准气体 )浓度值.....                            | 23 |
| 图22 :  | 压力校准屏幕 1.....                                        | 25 |
| 图23 :  | 压力校准屏幕2 & 3 .....                                    | 25 |
| 表 2 :  | 氧气浓度 - 表 1 之4.....                                   | 29 |
| 表 3 :  | 氧气浓度- 表 2 之4.....                                    | 30 |
| 表 4 :  | 氧气浓度- 表 3 之4.....                                    | 31 |
| 表 5 :  | 氧气浓度- 表 4 之4.....                                    | 32 |
| 表 6 :  | 氢气浓度.....                                            | 33 |
| 图24 :  | 串行连接测试.....                                          | 37 |
| 图25 :  | 键盘测试 .....                                           | 38 |
| 图26 :  | 显示屏测试.....                                           | 38 |
| 图27 :  | 时钟设置.....                                            | 39 |
| 图28 :  | 模拟输入测试 .....                                         | 39 |
| 图29 :  | 查看测量数据 .....                                         | 40 |
| 图30 :  | 3655型仪器.....                                         | 41 |
| 图31 :  | 电化学传感器零件 -剖面图 .....                                  | 42 |
| 图32 :  | 32051型样品管适配器 - 带有单向阀 .....                           | 43 |
| 图33 :  | 外部电源接线 .....                                         | 43 |
| 图34 :  | 接线盒接线.....                                           | 44 |
| 图35 :  | 传感器零件和膜组件.....                                       | 45 |
| 表 7 :  | 常规技术数据.....                                          | 47 |
| 表 8 :  | 记录仪选项.....                                           | 47 |
| 表 9 :  | 仪器设置 .....                                           | 51 |
| 表 10 : | 附件 .....                                             | 51 |
| 表 11 : | 备用零部件列表 .....                                        | 51 |



用户备注

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## 北京瑞元恒达电力设备有限公司

POLYMETRON ORBSIPHERE仪表中国区域总代理

电话: 010-68460608

传真: 010-68489970

地址: 北京市海地区北洼路30号A406室 100089

[www.bjryhd.com.cn](http://www.bjryhd.com.cn)

