

# Teledyne Model 3190 系列分析仪 中文操作手册

TELEDYNE 分析仪器中国代表处

电话：021-55581219

传真：021-65913531

网址：[WWW.TELEDYNE-CHINA.COM](http://WWW.TELEDYNE-CHINA.COM)

# 3190型常量氧分析仪 操作手册

## 内 容

### 介绍

1.1 概述.....	3
1.2 仪表的主要特征.....	3
1.3 前面板.....	3
1.4 后面板.....	4

### 操作原理

2.1 介绍.....	5
2.2 微-燃料电池传感 器.....	6

2.2.1 操作原理.....	7
2.2.2 微-燃料电池的结构.....	7
2.2.3 电化学反应.....	7
2.2.4 压力影响.....	7
2.2.5 标定特性.....	8

### 2.3 电气原

理.....	8
2.3.1 概述.....	8
2.3.2 信号处理.....	9

### 安装

3.1 拆箱.....	10
3.2 安装.....	10
3.2.1 仪表的安 装.....	10

3.2.2 安装微-燃料电池.....	10
3.3 电路连接.....	11
3.4 气路连接.....	13
3.5 预检.....	13
操作	
4.1 介绍.....	13
4.2 功能、数据输入键的使用.....	14
4.3 设定分析量程.....	15
4.3.1 高量程.....	15
4.3.2 低量程.....	15
4.3.3 设定模式.....	15
4.4 设定报警点.....	15
4.4.1 上限报警.....	16
4.4.2 下限报警.....	16
4.4.3 传感器失效报警.....	16
4.5 选择固定量程或自动调节量 程.....	16
4.6 标定.....	16
4.7 在LED显示屏上显示百分比 / PPM级浓 度.....	17
4.8 在“SetL”模式时LED的显示.....	17
维护	
5.1 更换保险丝.....	17
5.1.1 交流电源型.....	17
5.1.2 直流电源型.....	18
5.2 传感器安装或更 换.....	18
5.2.1 更换传感器.....	19
5.2.2 备用传感器的订购和处理.....	18

5.2.3拆卸微-燃料电池.....	19
5.2.4安装一个微-燃料电池.....	20
5.2.5电池质保条款.....	20

## 附录

A.1 规格.....	20
-------------	----

## 介绍

### 1.1 概述

Teledyne3190-MT型分析仪是一种基于微处理器的微量氧分析仪，可以实时测量惰性气体或多种混合气体中的微量氧浓度。它操作简单，响应快，结构紧凑。3190通常应用于氮气和保护用惰性气体生产的监测。

### 1.2 分析仪的主要特征

分析仪的主要特征包括：

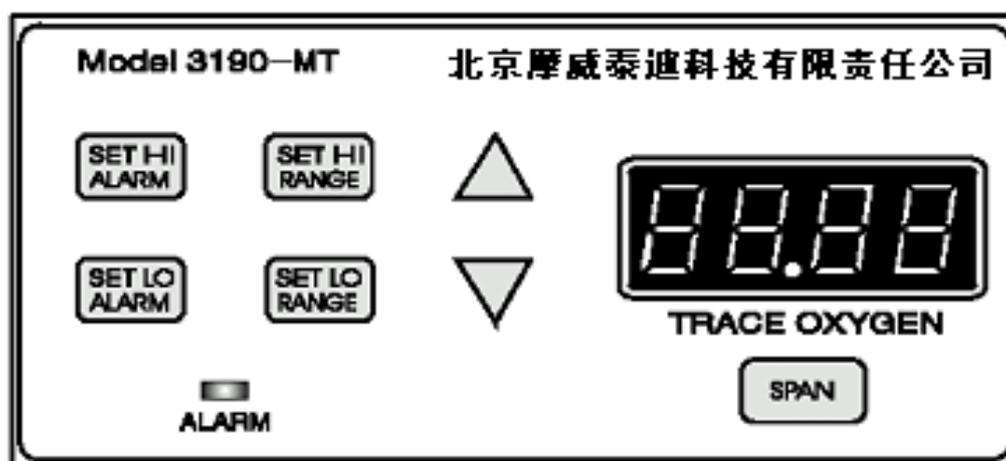
- 高识别率,可精确测得从0-10ppm到0-25%的氧含量。带有大而明亮的发光二极管读数器。
- 操作简单
- 尼龙测量池
- 先进的微-燃料电池，专为微量氧测量设计。保用期达12个月。
- 不受氧化气体影响
- 响应快速，恢复时间短
- 基于微处理器的电路，包含：8位CMOS 微处理器，板载RAM和16KB ROM。
- 两个用户自定义量程（从0-10ppm到0-9999ppm），以满足用户的特殊需求和特殊设备。
- 设有空气标定功能。可方便地标定20.9%的浓度。
- 操作人员可以选择自动量程，让系统根据测量对象自动选择合适的量程，也可以锁定为单一量程。
- 两个可调的浓度报警点
- 传感器失效报警
- RS-232串行通信口，可将浓度和量程数据发至电脑，端口或其他数字设备。

- 三个模拟输出：两个用于输出测量值（0-10V dc, 以及负接地端4-20mA dc），一个用于输出量程识别值（0-10V dc）。

- 结构紧凑且带有流量计，适于室内使用。

### 1.3 前面板

除开关电源外，所有控制和显示均可在前面板上完成。见图Figure 1-1。前面板有七个薄膜按钮，一个数字读数表，一个LED报警指示灯。在此只对前面板做简单介绍，详见第四章《操作》。



功能键：七个薄膜按钮，用于设定分析仪的功能。

- Set HI Alarm 设定一个值，当浓度超过它时报警。
- Set LO Alarm 设定一个值，当浓度低于它时报警。
- HI Range 设定仪器的高分析量程。（上至0-9999ppm）。
- LO Range 设定仪器的低分析量程。（下至0-10ppm）。
- Span 标定分析仪精度。

数据输入键：这两个薄膜按钮用于手动调整LED所显示的测量参数。

- Up Arrow 上调所显示的参数值。
- Down Arrow 下调所显示的参数值。

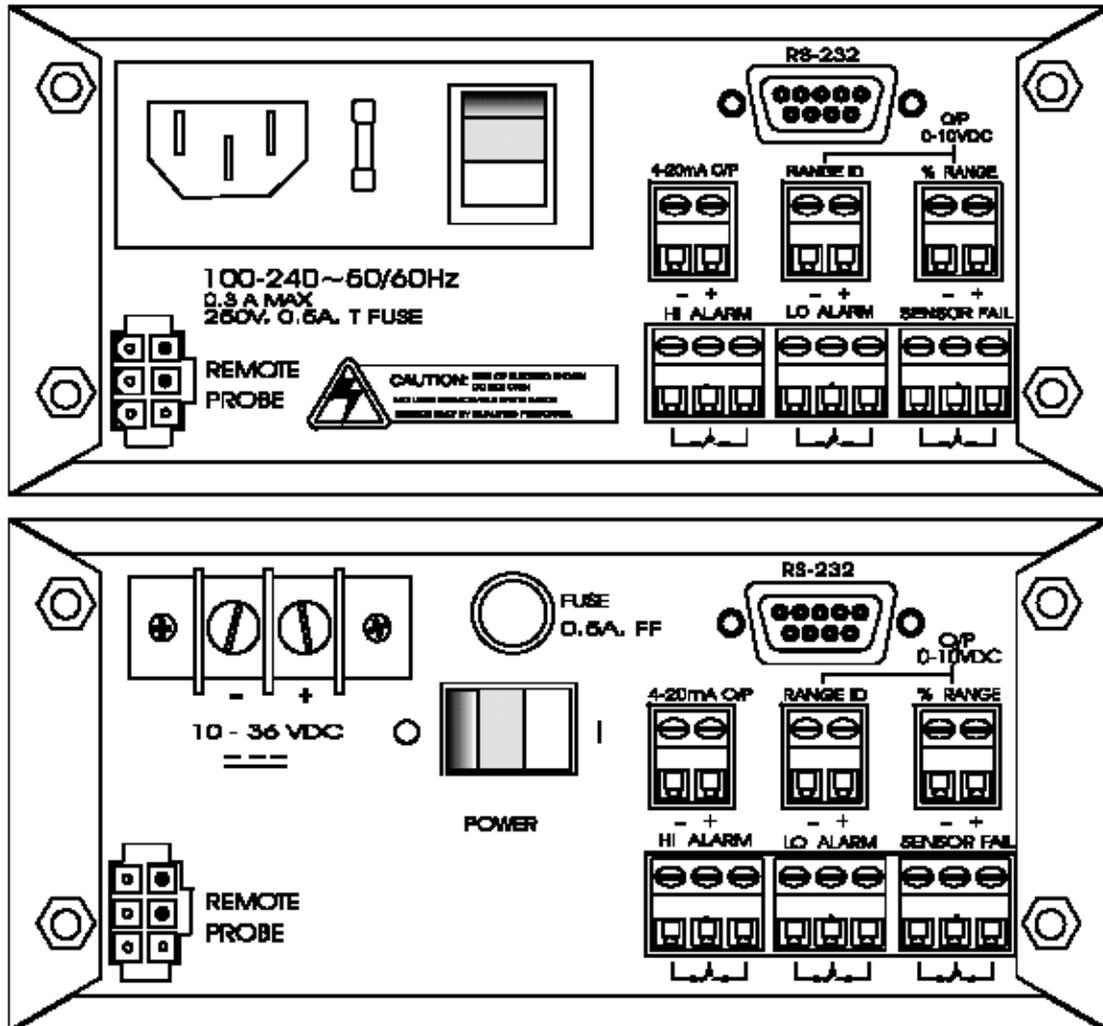
数字式LED读数器：该数字显示器是一个LED装置，可生成7段数字码，大而明亮，在任何光线条件下都清晰可见。它有两个功能：

- 读取测量值：显示当前所测的氧浓度值。
- 读取测量参数：当检查或修改用户自定义报警点、量程、以及精度标定值时，读数器也会显示它们的值。

### 1.4 后面板

后面板包含各种电气输入和输出接头。在图1-2中，分别显示了直流型和交流型仪表的后面板。这里只对接头进行简单描述，详见手册《安装》一章。

图1-2 后面板（交流和直流型）



- 电源接口 交流型：100—240 V ac，50 / 60Hz。这个连接座包括保险丝盒和电源开关。  
直流型：要求直流电压在10到36V之间。  
保险丝盒：第五章《维护》中将介绍如何更换保险丝。  
I/O 电源开关：打开仪器电源（I）或关闭（O）。
- 模拟输出 0—10V dc浓度输出。  
0—10V dc量程识别（或过量程识别，可选）输出。  
4—20mA dc浓度输出，负接地。
- 报警接头 上限报警，下限报警，传感器失效报警接头。

• RS-232通信口 以串行数字形式输出浓度和量程信号。

## 2.1 介绍

本分析仪包含两个子系统：

1. 带有微-燃料电池传感器的分析单元。
2. 带有信号处理，显示和控制的控制单元。

分析单元采集样气，并将之传至微-燃料电池传感器的感应面。微-燃料电池是一种基于电化学原理的流电装置，它可将当前样气中的氧转换为电流。

控制单元对传感器输出进行处理并将之转换成浓度，量程，和报警的电子信号输出，并在一个微氧读数器上显示。控制单元包含一个微控制器，用于控制分析仪所有的信号处理、输入 / 输出、和显示。

## 2.2 微-燃料电池传感器

### 2.2.1 操作原理

3190 型使用的传感器是一个微-燃料电池，该电池由 TAI 公司设计和制造。是密封的、一次性的电化学传感器。

微燃料电池的反应构件有：一个阴极、一个阳极以及浸泡它们的水溶 KOH 电解液，浓度为 15%。电池将化学反应的能量转换为外部电子电路的电流。它的原理类似于一个蓄电池。

但是，微-燃料电池与蓄电池在工作原理上有一个很大的不同：在蓄电池中，所有的反应物都是在电池内的；而微燃料电池中，其中的一个反应物（氧）来自于设备外部，即一个被连续分析的样气。因此可以说，微-燃料电池是蓄电池与一个真正燃料电池的混血儿。（在一个真正的燃料电池中，所有的反应物都储存在设备外。）

### 2.2.2 解析微-燃料电池

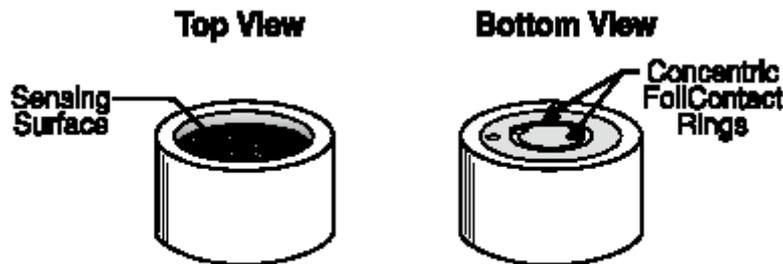


Figure 2-1: Micro-Fuel Cell

微一燃料电池是一个圆柱体，直径是 1 又 1/4 英寸，高度为 1 又 1/4 英寸。它由耐腐蚀性极强的塑料制成，几乎可以安全地放在任何环境和采样气流中。尽管一端可以透过样气中的氧，它仍具有很好的密封性。电池的另一端是由两个同心金属圆环组成的触点板，圆环与传感器架上的弹簧触点相接，提供与分析仪其他部分的电路连接。图 2-1 显示了外部特征。

参见图 2-2，微燃料电池的剖视图，其内部特征如下所示：

电池的顶部是一特氟隆的扩散膜，其厚度控制得非常精确。扩散膜的下面是氧感应元件—阴极，其表面积大约  $4\text{cm}^2$ ，表面镀有耐腐金属。阴极上打有许多小孔，以确保其上表面可被电解液充分浸润。

阳极位于阴极之下，由铅制成。它采用了一种专利技术，可以使尽可能多的金属参与化学反应。

在电池的底部、阳极的正下方，是一块柔性的膜。电池使用过程中内部体积会发生变化，该膜就是用来适应这变化的。这种柔韧性确保了感应膜能保持在正确的位置上，从而保证电流输出的稳定。

在阴极上方的扩散膜和阳极下方的柔性底膜之间充满了电解液。阴极和阳极浸泡在同一个电解池中。它们各自有一个触点与电池底部触点盘上的外部触点环相连。

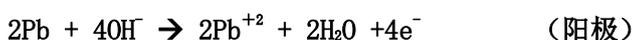
### 2.2.3 电 化 学 反 应

样气通过特氟隆膜扩散渗入。样气中的氧在阴极表面发生反应而减少，其半反应式如下：



(在电解液中有水存在的条件下，4 个电子与 1 个氧分子结合，生成 4 个氢氧根离子。)

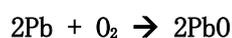
当氧在阴极被消耗的同时，铅在阳极不断地被氧化，其半反应式为：



(被氧化时，每个铅原子失去 2 个电子。因此需要进行 2 个上述半反应才可以与 1 个阴极的半反应保持电子转移的平衡，输出 4 个电子。)

当提供了一个外部电路时，从阳极表面释放的电子就会流向阴极表面。电流大小与到达阴极的氧的数量成比例。该电流被用来测量混合气体中的氧浓度。

燃料电池的全反应是半反应的结合，或是：



(在样气中没有物质（如溴、碘、氯、氟）可以氧化铅的情况下，该反应式成立。)

燃料电池的输出受以下因素影响：（1）当时电池中的氧。（2）阳极材料的储有量。在无氧的情况下，没有电流产生。

#### 2.2.4 压力的影响

为了以 ppm 或百分含量表述样气中的含氧量，需要使样气在恒压下扩散进电池。

如果总压力增加，氧通过透膜扩散到阴极的速率会增加。因此即使样气中的氧浓度没有变化。电子转移速度、外部电流大小也会增加。因此，在标定期间，保持燃料电池采样压力（通常是排气压力）的稳定十分重要。

#### 2.2.5 标定特性

如果输入的样气加在微-燃料电池表面的总压力不变，电池就具有一个很好用的特性，那就是：在恒阻的外部电路上，到达阴极的氧分子数量与其产生的电流成正比，且这个比率与氧在混合气体中的浓度成正比。换句话说，它的特性曲线是线性的，如图 2-2 所示。测量线路不必进行非线性补偿。

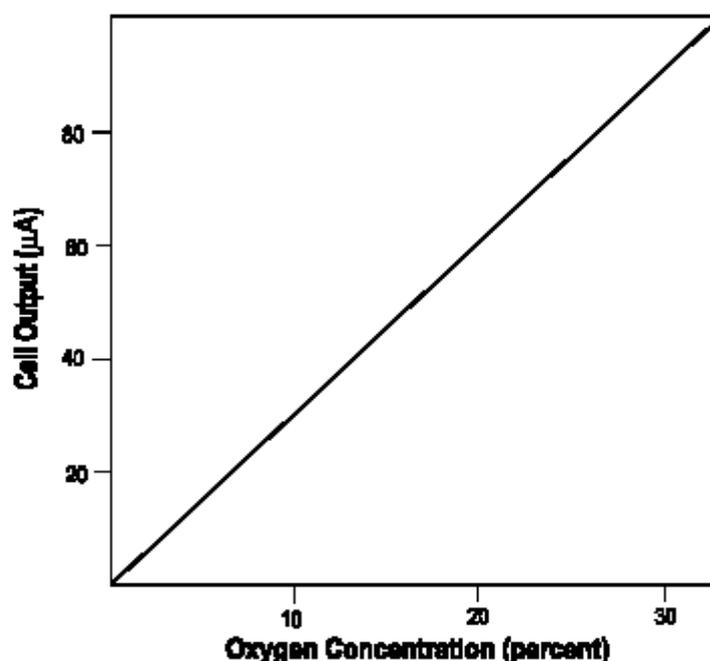


Figure 2-2. Characteristic Input/Output Curve for a Micro-Fuel Cell

而且，既然在无氧状态下输出是零，那么特性曲线也是绝对的零。电池本身就不需要调零。

当电池寿命快结束时，在图2-2中看到的斜率将会减小。3190可检测斜率。如果斜率反向了，那么：

Span Value (ppm)/ Cell Output (nA)

一旦该比值超过 4.447个ppm/nA, 传感器失效警铃将被触发, 表示应该更换电池了. 2-5

图 2-2. 微-燃料电池的输入/ 输出特性曲线

### 2.3 电气原理

#### 2.3.1 概述

一个集成RAM和ROM的英特尔微控制器控制所有的信号处理、输入输出以及分析结果的显示。系统电源由一个通用的供电模块供给, 它可以兼容大部分国际电源。

供电线路做在供电PCB上, 它垂直地安装在仪表的后面板上。

信号处理电路包括温度补偿放大器, 微控制器, 模 /数, 数 /模转换器, 都装在主PCB板上。主PCB板垂直地装在仪表前面板的后边。

#### 2.3.2 信号处理

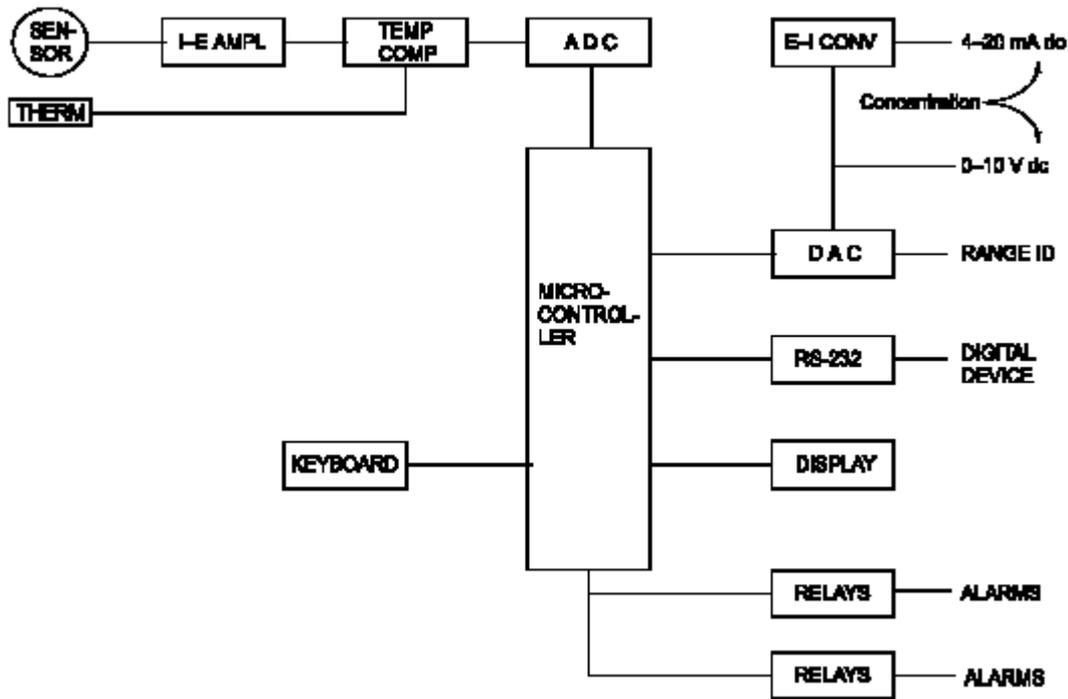


图2-3是信号处理电子装置的一个原理框图

图 2-3: 信号处理电路的原理框图

在有氧的情况下, 电池产生电流。电流被电压放大器(I-E AMPL)转换为电压。

第二级放大器 (TEMP COMP) 为氧传感器的输出提供温度补偿。温度补偿放大器带有一个电热调节器(THERM), 它的实际位置是在测量池中。电热调节器是一个受控热敏电阻,

它可以根据池中温度变化，按一定比率调节放大器增益。它对电池因温度改变的量进行反向调节。这样，当传感器达到平衡后，信号中受温度影响而变化的量可以被忽略。详情请见附录。

温度补偿放大器的输出被送到模数转换器中 (ADC)，其产生的数字的浓度信号再被送至微控制器。

数字浓度信号和前面板上按钮的输入信号一起送入微控制器处理，然后将之转换为合适的信号再送至显示屏，报警继电器和RS-232串口。同样的数字信号也被送至12位的数模转换器中 (DAC)，产生0-10V dc的浓度信号以及0-10V dc 的量程标识信号。压 / 流转换器 (E-I CONV) 产生 4-20 mA dc 浓度信号。

## 安装

分析仪的安装过程包括：

1. 拆开包装。
2. 安装微-燃料电池传感器。
3. 连接电路。
5. 连接气路。
6. 检查安装情况。

**警告：**在安装之前将本章完整阅读一遍。

3190 只能在室内使用。

样气必须无尘无水。不过，高湿度的样气会更理想，因为它可以防止电解液中水的损失。

微-燃料电池传感器中的电解液是有腐蚀性的，不要试图打开电池。泄漏或用尽的电池应该根据当地的法规处理掉。相关内容可参考附件中的《材料安全数据表》。

一旦透膜上有任何损害或斑痕，都必须更换电池。避免任何硬物接触透膜。

### 3.1 拆开包装

当你拿到仪器后，小心地拆开并检查仪表、电池和其他附件是否有损坏。一旦有损立即联系运货商。分析仪包装中有安装和准备系统运行的所有部件。

**警告：**除非马上要用，否则不要拆开电池的包装。因为过早地与空气接触将缩短电池寿命。

### 3.2 定位和安装

#### 3.2.1 分析仪的安装

分析仪应装在面板上并在室内使用，远离水汽和现场。该仪表应装在有遮蔽的地方，高

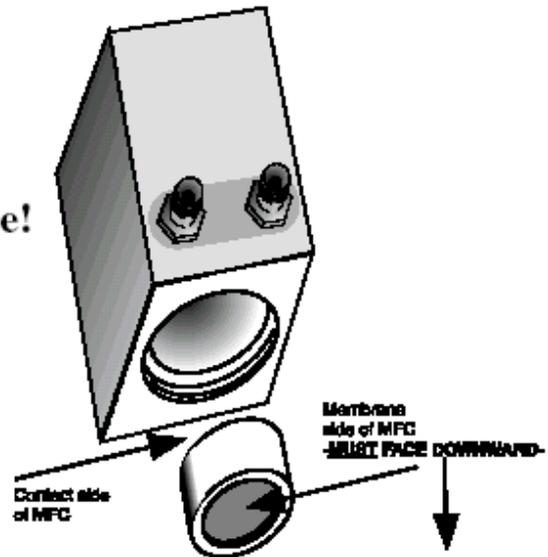
度与视线相平。

警告:对于直流型的仪表,必须与输入电源的接地隔离。

尺寸图:

### 3.2.2 安装微-燃料电池

#### Important Installation Note!



微-燃料电池是一个独立的部件。使用仪表前必须先将其装好。此外,一旦电池耗尽或仪表长期闲置,就需要更换电池。

安装时的注意事项,非常重要!

在安装或更换微-燃料电池时,有隔膜的那一面必须始终朝下,有金属环的那一面要先放进分析仪中。

这样安装/更换的原因是:电解液干了以后,产生的气泡可能会因重力作用渗出透膜。

安装或更换微-燃料电池的步骤请参照第五章—维护

### 3.3 电路连接

图 3-1 显示了交直流两种型号的3190后面板。第一个是AC型的,第二个是DC型的。它们之间的差别在于电源连接。而他们的外部探头、报警以及数字和模拟的浓度输出接口都是一样的。详细的引脚图可察看手册末尾《图形》一节中的“配线/接口”图。

图3-1 AC和DC型的后面板电气连接图。

主电源(AC型): 电源线插座,保险丝盒以及电源开关都安置在一处。控制单元带有一根标准的六脚AC电源线。将这个电源线插头的母端插入插座。

这个通用的电源可以直接连接到任何电压为100—240V，频率为50 / 60Hz的交流电源上。电源插座的右边是保险丝盒，可安装5×20mm，0.5A，延时(T)保险丝。（详情请见第五章—《维护》中关于保险丝更换的内容。）

电源开关在电源插口的右端。

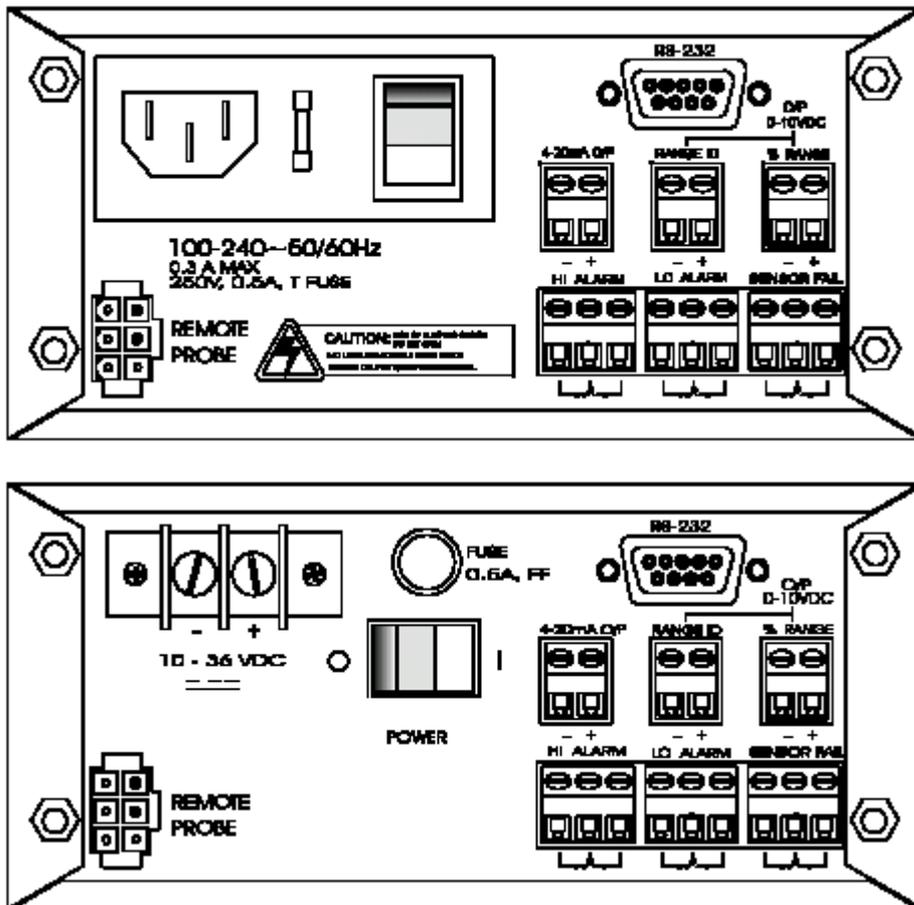
主电源(DC型)：10—36V的直流电源通过面板左上方的+、-两个端口连接。保险丝盒在电源端口的右边。安装的是0.5A的瞬时作用保险丝。（详情请见第五章—《维护》中关于保险丝的更换的内容。）

电源开关在保险丝盒的下面。

警告：将连接线的裸露头完全插入接线夹中，不可将其暴露在外。

当心：控制单元底座必须与直流电源的接地系统隔离。

模拟输出：面板上有三个直流输出信号的连接头，上面带有螺钉端口。每个输出有两根线，已注明极性。见图3-3。这些输出是：



0—10V浓度：电压随着氧浓度的逐渐增加而升高，由氧浓度为零时的0V一直到氧浓度达到满刻度时的10V。（满刻度=100%设定量程）

0—10V 量程鉴别：03.33 V=低量程, 06.66 V=高量程,

10 V=空气标定量程。

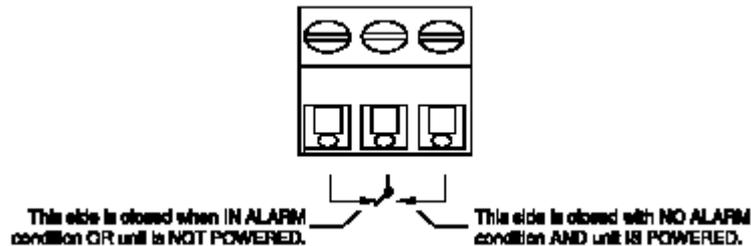
4—20 mA 浓度：电流随着氧浓度的增加而增加, 由氧浓度为零时的4mA一直到氧达到满刻度时的20mA。（满刻度=100%设定量程）

报警继电器：三个报警线路的联结头都是螺钉固线的, 通过它们可与内部继电器相连。每种报警都有独立连接。继电器是C型的, 它通过常开和常闭连接, 最高可以开关电压为125V 电流为0.5A的电路。

报警继电器电路是为处理故障问题而设计的。这意味着在通常运行时继电器是通电的。如果电源故障那么继电器断电（报警启动）。

后面板上的图表指示出了接触连接器的常闭, 通常, 常闭状态。图3-2说明了在故障处理中它们是如何运作的。

图 3-2: 故障处理时继电器的连接型式



每种类型报警的具体描述如下:

HI ALARM 设定成上限报警(当浓度超过上限值时启动)。可设定在整个分析量程中任一点上(0-9,999ppm), 但必须比下限报警的极限值高。

LO ALARM 设定成下限报警(当浓度低于下限值时启动)。可设定在整个分析量程中任一点上(0-9,999ppm), 但必须比上限报警的极限值低。

传感器失效 当微-燃料电池的输出低于可用值时启动报警。

#### 3.4 气路连接

一般来说, 样气经过传感器时它的流动和压力不会产生多大的反压。对于标准的测量, 2 scfh (标准立方英尺 / 小时) 是推荐的额定流量。

压力的大小取决于采样系统。当通入的压力不变, 例如大气压, 控制输入压力很简单。如果通入系统的压力是变化的, 那么就需要采用某些方法对压力进行调整。

### 3.5 预检项目表

在使用仪器之前, 确定你已做到:

- 正确安装了采样和排气管线
- 检查泄漏情况
- 将采样压力设定为5-10psig (磅 / 平方英寸), 这是额定值。

做完上述检查后, 你就可以接上电源。现在一切就绪, 可以运行了。

操作

#### 4.1 介绍

完成了分析仪的组装以及气路、电路的连接后, 就可以对仪器开始运行前的设置了。需要设定以下系统参数:

- 设置用户自定义分析量程。
- 设定报警点。
- 标定仪表。

所有的这些功能均可通过前面板控制实现, 如图4-1所示:

如果不触动前面板按钮, 仪器按默认的模式运行。即对流过测量池的气体中的微量氧进行分析。

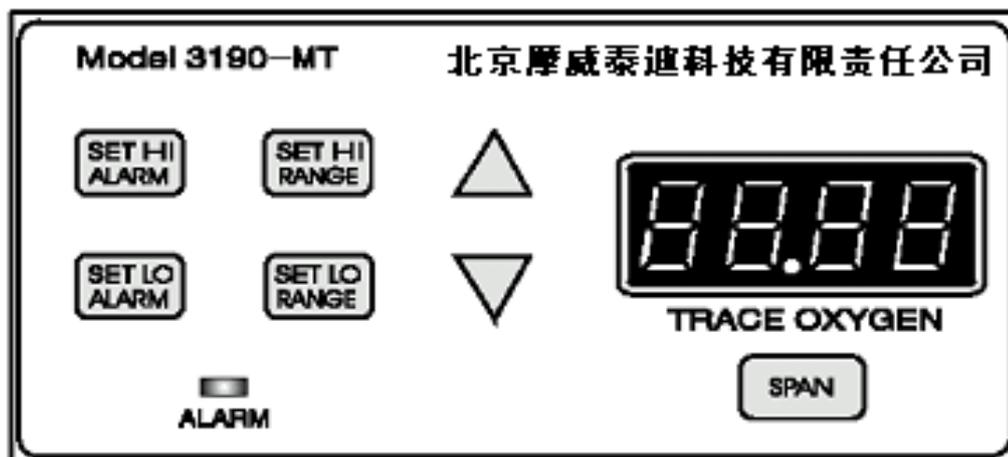


图 4-1: 前面板上的控制键和指示器

#### 4.2 功能设定和数据输入

按钮

在没按按钮的情况下, 仪器是在分析模式下运行。样气流入, 仪器检测其中氧的含量。当按下某个功能按钮时, 分析仪进入设置模式或标定模式。

分析仪上的4个模式设置按钮是:

- SET HI ALARM
- SET LO ALARM
- SET HI RANGE
- SET LO RANGE

标定模式按钮是：

- SPAN

按动数据输入钮(△和▽)可以对显示值进行调整。

：增加显示值。

：减少显示值。

只要按下适当的按钮,可以在任何时间选择任何功能.

接下来的章节中将详细介绍每种功能。尽管操作人员可以随时使用任何功能,但在初始化设置中,按手册中的顺序进行会比较合适。

#### 4.3 设定分析量程

二个用户自定义的氧浓度分析量程可设为从0-10ppm到0-9,999ppm。

无论选择什么量程,只要氧浓度达到低量程的满刻度,分析仪就自动地从低量程切换到高量程,当氧浓度低于低量程的满刻度时,又回到低量程。

注意:为了运行正常,高量程的报警点应比低量程的报警点高。

##### 4.3.1 高量程

设定高量程的满刻度值也就定义了分析量程的最小灵敏度。要设定高量程:

1. 按一次SET HI Range功能按钮。
2. 立刻(在 5 秒内)根据要求按下△或▽按钮调高或降低显示的数值,直到读数达到需要的满刻度。

##### 4.3.2 低量程

设定低量程的满刻度值也就定义分析量程的最大灵敏度。要设定低量程:

1. 按一次SET LO Range功能按钮。
2. 立刻(在 5 秒内)根据要求按下△或▽按钮调高或降低显示的数值,直到读数达到浓度的满刻度。

##### 4.3.3 设定模式

先前我们讨论过,3190有两个可设定的量程。有时候,为了使微处理器精确度最高,必须精调放大器的增益。该放大器用于将传感器电流转换为电压。当调节进行时,分析仪的

输出冻结，LED上将会显示“SETL”。这一状态将会保持大约35秒，然后会恢复正常操作。

#### 4.4 设定报警点

报警点可在量程内任意调节（0—9999ppm的氧含量）。报警点只用ppm形式表达。

注意：为了运行正常，那上限报警点的浓度值应设置得比下限报警点值更高。

##### 4.4.1 上限报警

上限报警的值设定好后，一旦数值超过它，上限报警就会启动。其设定方法如下：

1. 按一次SET HI ALARM功能钮
2. 在5秒内，根据要求按下△或▽按钮调高或降低显示的数值，直到读数达到要求的浓度值。

##### 4.4.2 下限报警

下限报警的值设定好后，一旦数值低于它，下限报警就会启动。其设定方法如下：

1. 按一次SET LO ALARM功能钮
2. 在5秒内，根据要求按下△或▽按钮调高或降低显示的数值，直到读数达到要求的浓度值

##### 4.4.3 传感器失效报警

在标定期间，如果原电池的输出低于给定值（见第二章：标定特性）。那传感器失效报警将会启动。一旦报警启动，SET钮下的ALARM指示灯将闪烁。在使用前更换电池。

#### 4.5 选择固定量程或自动量程

3190能在固定高量程、固定低量程或自动量程模式下运行。要改变这些模式：

1. 同时按下并同时放开SET HI RANGE和SET LO RANGE钮。
2. 在5秒内，按下△或▽钮直到LCD上显示所需的Auto，Lo或Hi。

在大约三秒后，分析仪将在所选的量程上恢复监测。

注意：如果氧浓度超过了9999ppm，即使是在固定量程模式下工作，仪表仍会自动切换为标定量程。

#### 4.6 标定

准备工作：给分析仪通上电源，并等LED读数稳定下来。根据需要设定报警点和满量程值。

步骤：

1. 等采样系统吹扫完毕，分析仪稳定后，将传感器暴露在环境空气或仪表级空气中（20.9%氧）。

注意：如果分析仪输出超过上限报警点或低于下限报警点，那么位于SET FUNCTION钮下方的

ALARM指示灯将会闪烁。当按下SPAN键进入标定模式后，闪烁将停止。

2. 按SPAN钮一次。

3. 在5秒内，按下△或▽钮直到显示稳定，读数为20.9%。

仪器标定完毕。

注意：如果你用空气以外的标气，不要在0-10ppm的范围内标定。在这个范围进行标定是不可靠的。

注意：如果你用空气以外的标气，并且标气中的氧浓度不到10000ppm，分析仪需要65秒才能稳定。造成该滞后的原因是由于系统在氧浓度低于10000ppm（1%）的情况下要进行数字滤波。

如果3190通过传感器测出的值超过了预期值，可能是以下原因中的一个：

- a) 系统和传感器间的电路连接不良。
- b) 所分析的或输入的标定气体值不正确。
- c) 电器元件损坏

当标定错误时单位将不接受任何标定，并在LED上闪烁数字“5000”。

#### 4.7 在LED上显示百分率&ppm

无论何时，只要浓度超过9999ppm，分析仪就将显示百分比浓度。当读数转换为百分数时，LED的显示将在氧浓度和闪烁的“PC”之间来回变换。如果仪器是显示ppm浓度，那就只显示浓度读数。

#### 4.8 LED显示的“SetL”模式

当你打开电源后，屏幕将显示“8.8.8.8”并持续几秒。这是要检验所有的发光段都工作正常。在最初的二秒后，LED显示屏将会交替显示“SetL”和一个从34.0开始的倒计时。在这个倒计时期间，仪表等电子元件稳定，并对电子元件标零。流入的“零”气或传感器是不需要仪器校准的。它们只需要电子标零。在此模式下，3190的硬件将会自动切断与传感器的连接。一旦倒计数值为零，仪器将会回到正常工作状态，并重新连接传感器。

当浓度升高到2000到3000ppm之间时（此值因传感器不同而有所不同）显示会有几秒的停滞。这是由于系统正在将自动增益切换为低增益。当浓度降低且进入3000和1500ppm之间（此值因传感器不同而有所不同）屏幕将会交替显示“SetL”和一个从30秒开始的倒计时。这是由于自动增益切换到高增益造成的。切换到高增益所费的稳定时间比切换到低增益时间更长，这就是为什么只有在传感器读数降低时有倒计时，而上升时没有。

维护

除了一般的清洁和泄漏检查工作以外, 3190只需要作些简单维护, 诸如微-燃料电池的更换, 或者可能是换一个熔断的保险丝, 或是偶尔重新标定, 详情可见第四章, 《操作》。

## 5.1 更换保险丝

### 5.1.1 交流电源型

当一个保险丝熔断后, 首先检查原因, 然后根据以下步骤更换那个保险丝:

1. 切断交流电源, 并将后面板上的电源开关置在0位。将电源线从插槽中拔出。
2. 保险丝盒位于电源插座块上, 电源插座单元位于后面板的中间。详见图5-1。

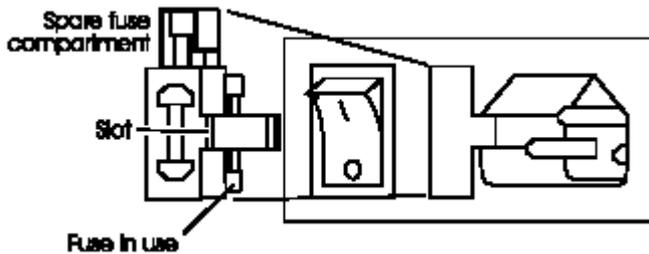


图 5-1:AC保险丝的更换

3. 用一个小而扁平的螺丝起子插入保险盒壁的槽中, 轻轻地撬起保险丝盒。保险丝挡板将会滑出。然后可看见当前所用的保险丝, 它在固定夹中。
4. 去掉熔断的保险丝, 并用一个5×20mm 0.5A, 250VAC, IEC延时(T)型的保险丝(P/N F1128)替换它, 此保险丝用于交流型表。
5. 重新将保险丝挡板放回插槽中, 压紧它直到听到“啪”的声音。

### 5.1.2 直流电源型

在用直流电源的仪表中, 保险丝位于后面板的ON/OFF开关之上。

1. 旋开标有FUSE的护盖, 打开保险丝夹。
2. 保险丝位于保险盒中, 不在护盖内。两个端口在保险丝的同头。无需旋转, 直接将旧的保险丝从保险盒中拔出, 并用一个0.5A, 125V dc, 瞬时作用(FF)的微型保险丝更换它。(P/N F51)
3. 将护帽旋回保险盒。

## 5.2 传感器的安装或更换

### 5.2.1 何时更换传感器

除了传感器失效报警以外, 还有几个征兆可以反映出传感器即将耗尽。

• 电池故障通常表现为: 当氧浓度低于100ppm级时, 电池响应的速度非常慢。这可能会导致精度标定的误差, 因为传感器可能没有适当的稳定时间。

- 如果仪器需要大校准, 或矫正值在 $\Delta$  $\nabla$ 钮可调的范围内无法被接受, 这时就可能需要更换电池。

- 当表已接好, 而且电源开关是在 ON 位置, 观察前面板的微量氧表显示值是否为“00.0”, 是则检查传感器是否连接, 如果连接了, 就需要更换传感器。

注意: 在更换电池之前, 先阅读下面的章节《电池质保条件》。

注意 : 在更换微-燃料电池后一定要重新标定, 详见第4章《标定》。

### 5.2.2 订购和处理备用的传感器

您应该有一个备用电池以备更换, 我们建议: 当现用电池质期过去三分之二后, 购买一个备用电池。

当心: 不要储备电池。质保期限自出货日开始。为保险起见, 不要过早订购备用电池。

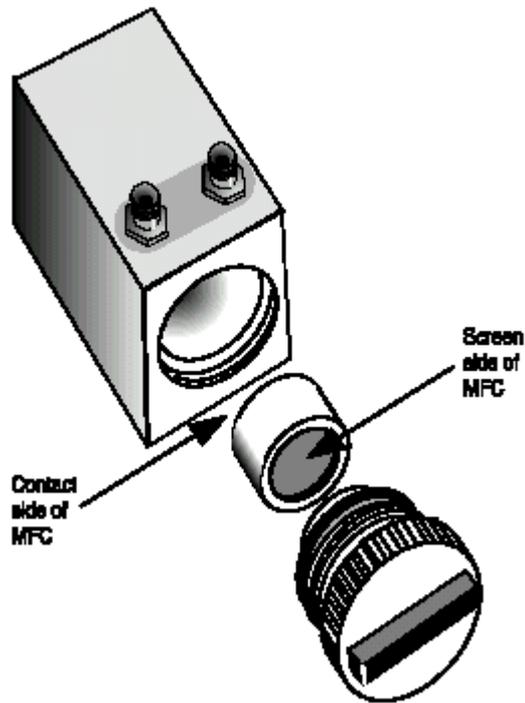
备用电池应该小心地被储放在一个环境温度变化不大的地方(额定温度为华氏75°), 这样可以防止意外损害。

当心: 在真正使用之前, 不要破坏电池的包装。如果包装被破坏而造成空气进入, 则电池将会损耗。

警告: 型号3190中使用的传感器包含有电解液, 其中有有害物质, 不可触碰、吞咽、或吸入。避免接触传感器中或边上的液体、粉末。那些看起来像清水的液体可能包含这些有毒物质。一旦碰到眼睛, 立即用清水冲洗至少十五分钟。并请一位医生。(详见附录, 《材料安全数据清单》—MSDS)。

### 5.2.3 取下微-燃料电池

参照测量池和电池的分解图Figure5-2。取下一个用完的或损坏的微-燃料电池的步骤如下:



1. 切断控制单元电源。
2. 按逆时针方向拧动测量池盖，直到它松动。

图 5-2: MFC和电池架的分解视图

4. 慢慢地从架中抽出盖子。电池会随之滑出。
5. 小心地将电池从盖子上取下。不要接触电池的过滤端，因为可能有漏液。
6. 根据所有适用的“环境和安全”法，以安全的方式处理掉电池。

#### 5.2.4 安装一个微-燃料电池

安装一个新的微-燃料电池步骤如下：

当心：不要擦伤，重击，或甚至去破坏微-燃料电池的感应膜。如果薄膜被损坏，则必须更换电池。

1. 去掉新微-燃料电池的保护袋。
3. 在测量池盖螺纹口的底部，有一个O型圈，检查它，如果破损，就更换它。
4. 将新电池装到测量池盖的固定端，它的设计正好可以固定住电池的底边。
5. 小心地将电池嵌入盖中，一起装入架中，然后顺时针将盖子旋入测量池，直至旋紧。

#### 5.2.5 电池质保条款

3190-M T型使用L-2C型微-燃料电池。电池质保期为12个月，自发货之日起算。

如果一个电池工作情况良好,但在质保期满前失效,将免费为您更换电池。

如果你要求质保服务,必须先将有问题的电池交给厂方评估。如果确定是由于工艺或材料问题,将免费为您更换电池。

注意:如果有证据说明电池的损坏是由于擅自改动或违规使用,质保无效。

## 附录

### A.1 规格

量程:两个用户可选量程:测量浓度可设置在0—10ppm和0—9999ppm之间。

默认量程为0—100ppm和0—1000ppm,以及0—25% (额定)空气标定量程。

信号输出:电压:0—10Vdc,负接地

电流:4—20mA,负接地

量程识别:0—10V dc

显示:发光二极管(LED)显示。

报警:一个上限报警继电器,可调节;一个下限报警继电器,可调节;一个传感器失效报警继电器。(以上均为故障报警。)

系统运行温度:0—50℃。

精度:恒温下误差为满量程的±2%

在运行范围内温度有变化,最后达到稳定,此时的误差为满量程的±5%。

在10ppm的量程下误差为±1ppm

响应时间:在25℃ (68° F)下,90%的响应时间少于65秒。

系统的电源要求:AC (100到240V ac, 47 / 440Hz),或DC (10—36V dc);由用户选定定。

系统附件:面板安装架:242mmH×120mmW×90mmD。开孔尺寸:225mmH×112 mmW。

传感器型号:Class L-2C

## 目录

### 1 介绍

1.1 综述 ... 4

1.2 典型应用 4

1.3	分析仪的主要特性	4
1.4	型号说明	4
1.5	前面板（操作者界面）	5
1.6	LCD&VFD 之间的差异识别	5
1.7	后面板（设备界面）	5
2	操作原理	
2.1	介绍	7
2.2	微燃料电池传感器	7
2.2.1	操作原理	7
2.2.2	微燃料电池的结构	7
2.2.3	电化学反应	8
2.2.4	压力的影响	8
2.2.5	标定特性	8
2.3	样气系统	8
2.4	电子和信号处理	9
3	安装	
10		
3.1	开箱	10
3.2	安装	10
3.3	后面板连接	10

3.3.1	气路连接	10
3.3.2	电路连接	11
3.3.2.1	主输入电源	
3.3.2.2	50 触点设备接口	
3.3.2.3	RS232 口	14
3.4	安装微燃料电池	14
3.5	测试系统	14
4	操作	
4.1	介绍	
4.2	使用数据入口和功能按钮	15
4.3	系统功能	16
4.3.1	标定过程中跟踪 O <sub>2</sub> 读数	16
4.3.2	设置自动标定	17
4.3.3	密    码    保    护	
4.3.3.1	输入密码	
4.3.3.2	安装或修改密码	
4.3.4	系    统    退    出	
4.3.5	系    统    自    检    测    试	

20	4.3.6	版	本	显	示	
20	4.3.7	显	示	负	的	氧
		浓	度	读	数	
	4.4	零	点	和	量	程
		标	定	功	能	20
	4.4.1	零	点	标	定	20
	4.4.1.1	自	动	模	式	零
		点	标	定		
	4.4.1.2	手	动	模	式	零
		点	标	定		
	4.4.1.3	电	池	故	障	
	4.4.2	量	程	标	定	22
	4.4.2.1	自	动	模	式	零
		点	标	定		
	4.4.2.2	手	动	模	式	零
		点	标	定		
	4.4.3	量	程	故	障	23
	4.5	报	警	功	能	23
	4.6	设	置	量	程	功
24		能				
	4.6.1	设	置	模	拟	输
		出	量	程		24
	4.6.2	固	定	量	程	分
25		析				
	4.7	分	析	功	能	
		25				
	4.8	信	号	输	出	

5 维护

5.1 日常维护

27

5.2 电池更换

27

5.2.1 储藏和处理更换电池

5.2.2 何时更换电池

5.2.3 取掉微燃料电池

5.2.4 安装新的微燃料电池

28

5.2.5 电池质保

5.3 保险更换

5.4 系统自检测试

29

5.5 主要的内部组件

29

5.6 清扫

30

5.7 故障诊断

30

## 6 附录

### A-1 Model 3000TA 的 性 能

31

# 介 绍

## 1.1 综 述

Teledyne 公司的 Model 3000TA 微量氧分析仪是一种基于微处理器的多功能仪器,用于检测各种气体中的 ppm 级的氧. 本手册介绍了 Model 3000TA 安全区使用、平面盘装和/或轨道安装的单元。这些单元适合非危险室内环境使用。

## 1.2 典 型 应 用

Model 3000TA 的部分典型应用如下:

- 监测惰性气体保护
- 空气分离和液化
- 化学反应监测
- 半导体制造
- 石化过程控制
- 质量保证
- 气体分析鉴定

## 1.3 分 析 仪 的 主 要 特 性

Model 3000TA 分析仪使用简单, 其主要特性如下:

- 2 行阿拉伯数字显示屏, 由微处理器控制, 连续提醒或通知操作者
- 能精确地测量从低 ppm 到 25% 的氧含量。大而亮的仪表读数。
- 不锈钢电池块
- 专为微量测量设计的先进的微燃料电池, 保质期 1 年, 期望使用寿命 2 年。
- 适用范围广
- 微处理器控制: 8 位 CMOS 微处理器, 32kB RAM 和 128 kB ROM
- 用户可定义的 3 个输出量程(从 0-10ppm 到 0-250000ppm ), 可以满足用户需要。
- 空气可作为氧浓度为 20.9% 的量程气
- 量程自动切换功能可以根据特定测量要求自动选择合适的量程, 手动模式可以使量程固定在用户需要的特定量程上
- 有 2 个可调的浓度报警和 1 个系统故障报警

- 开机或需要时可进行自检，可连续监测电源
- 有 RS232 串行接口，可用于连接计算机或其他数字通讯设备
- 4 个模拟信号输出：2 个用于测量（0-1Vdc 和隔离 4-20mA），2 个用于量程识别。

## 1.4 型号说明

**3000TA:** 标准型号

**3000TA-C:** 除标准功能外，该型号配有专用于零点和量程气的入口和一内置的控制阀，该阀由 3000TA 电子系统控制，随着分析仪的操作自动在气路间切换。

## 1.5 前面板（操作者界面）

标准型的 3000TA 装于一个坚固的金属壳内，所有的控制和显示都在前面板上。见图 1-1。前面板上有 3 个仪器操作按钮，1 个数字表，1 个阿拉伯数字显示和 1 个可以观察流量计的窗口。

**功能键:** 6 个触摸式薄膜开关用于变化执行分析仪的特定功能

- \* **分析 (Analyze)** 执行样气氧含量分析
- \* **系统 (System)** 执行与系统相关的任务
- \* **量程标定 (Span)** 标定分析仪的量程
- \* **零点标定 (Zero)** 标定分析仪的零点
- \* **报警 (Alarm)** 设置报警点和方式
- \* **量程 (Range)** 设置分析仪的 3 个用户定义量程

**数据输出键:** 6 个触摸式薄膜开关用于通过 VFD 屏幕将数据输入到分析仪

- \* **左右箭头** 在当前 VFD 屏幕显示的功能间选择
- \* **上下箭头** 增加或减少当前显示功能的值
- \* **输入 (Enter)** 移动 VFD 屏幕进入下级显示，如果没有下级显示，则返回到分析模式。
- \* **退出 (Escape)** 移动 VFD 屏幕退出到上级显示，如果没有上级显示，则返回到分析模式。

**数字表头显示:** 表头显示设备是一个 LED 设备，生成大而亮的 7 节数字，在任何光下都可见。它产生 0-10000ppm 和 1-25% 的读数显示。在全部分析量程内保持固定的精度，不受量程切换的影响。

**字母数字界面屏幕:** VFD 屏幕是一个方便操作者使用分析仪的界面。它显示数值、选项、和给操作者即时反馈的信息。

**流量计:** 监测流过传感器的气体流量。读数是 0.2-2.4 标升/分钟 (SLPM)

**Standby 键:** Standby 键关掉显示和输出，但电路仍在工作。

**注意:** 如果要仪器完全断电，必须将电源插头拔下。如果底座暴露或门开着，而电源线连

接着，务必高度小心避免接触电子电路。

**门：**位于前面板，可以用工具开锁、打开前面板进入微燃料电池。进入主电路板需要松开后面板螺丝，将单元拿出壳外。

## 1.6 LCD 与 VFD 的识别差异

LCD 有绿色的背景和黑色的文字。VFD 有暗的背景和绿色的文字。VFD 需要进行无差别调整。

## 1.7 后面板（设备界面）

后面板如图 1-2 所示，包括气体和电子连接件，用做外部的进口和出口。选项在图中显示为虚的。连接件概括描述如下，在本手册的安装一章中有详细的描述。

- \* **电源连接**            宽带的交流电源
- \* **气体进口和出口**    一个进口（一定由外部筏控制）和一个废气出口。当选择“C”选项后有 3 个进口。
- \* **RS232 接口**        串行数字浓度信号输出和控制输入
- \* **远程阀**            3000TA 中仅用来控制外部电磁阀
- \* **50 触点设备界面接口：**
  - \* **模拟输出**        0-1Vdc 浓度加 0-1Vdc 量程识别，和隔离 4-20mA dc 加 4-20mAdc 量程识别
  - \* **报警连接**        2 个浓度报警和 1 个系统报警
  - \* **远程量程/零点标定** 数字输入允许外部控制分析仪标定
  - \* **标定触点**        通知外部设备，仪器正在被标定，读数不是监测样气。
  - \* **量程识别触点**    4 个独立、专用的量程继电器触点。低、中、高、标定
  - \* **I/O 网络**        用于局域网的串行数字通讯。用于以后的扩展应用，目前无协议。

**选项：**

- \* **标定气体接口**    用于量程气、零点气和样气输入的独立的卡套和内部自动切换气体阀。

**注意：**如果要求高精度的自动标定计时，建议使用外部控制。因为仪器内置的时钟精度为 2-3%。每天会有 2-3%的标定时刻表的变化。

# 操作原理

## 2.1 介绍

本分析仪有以下三个系统组成：

- 1、微燃料电池
- 2、样气系统
- 3、电子信号处理、显示和控制

样气系统用于接收样气，并将它无污染或不改变组成地输送到分析仪。微燃料电池是一电化学设备，可将样气中的氧含量转换为电流。电子信号处理、显示和控制子系统可简化分析仪的操作，并能精确处理样气数据。微处理器控制所有信号的处理、输入和输出，以及显示功能。

## 2.2 微燃料电池传感器

### 2.2.1 操作原理

Model 3000T 系列使用的传感器是一微燃料电池，该电池由 Teledyne Analytical Instruments 公司设计和制造的。为一密封的塑料封装的电化学变送器。

微燃料电池的有效元件是一阴极、一阳极和浸泡它们的 15%液体 KOH 电解液。电池将化学反应的能量转换为外部电子电路的一个电流。它的原理类似于一个蓄电池。

但是，微燃料电池与蓄电池工作的不同之处在于：蓄电池中，所有的反应物都是在电池内的；而微燃料电池中，其中的一个反应物（氧）来自于设备外部——一个被连续分析的样气。因此，微燃料电池是介于蓄电池和一个真正燃料电池之间的。（在一个真正的燃料电池中，所有的反应物储存在设备外。）

### 2.2.2 微燃料电池的结构

微燃料电池是一圆柱体，直径 1 1/4”，高度 1 1/4”。它由惰性极强的塑料制成，可以放在任何环境和采样气流中。尽管其一端可以透过样气中的氧，它仍具有良好的密封性。电池的另一端是由两个同心金属圆环组成的触点板，两个圆环与传感器块上的弹簧触点相配，提供与分析仪其他部分间的电路连接。图 2-1 显示了外部特征。

参见图 2-2，微燃料电池的剖视图，显示了以下内部特征

电池的顶部是一 Teflon 的扩散膜，它的厚度是非常精确控制的。扩散膜的下面是氧的传感元件—阴极，其表面积大约  $4\text{cm}^2$ 。阴极表面镀有惰性金属，阴极上有许多孔以确保上表面被电解液充分浸润。

阳极位于阴极之下。由铅制成，采用了一种可以使最大化数量的金属参与化学反应的专利技术。

在电池的后部，阳极的正下方是一活动的膜，用来适应在电池使用过程中发生的内部体积的变化。这种活动性确保了传感膜保持在它正确的位置上，保证电子输出的稳定。

在阴极上面的扩散膜和阳极下面的后部活动膜之间的空间充满了电解液。阴极和阳极浸泡在这公共池中。它们各自有一个触点与电池底部的触点盘上的外部触点环相连。

### 2.2.3 电 化 学 反 应

样气通过 Teflon 膜扩散渗入。样气中的任何氧因发生在阴极表面的下列半反应而消耗：



(4 个电子与 1 个氧分子结合，在电解液中水存在的情况下，生成 4 个氢氧根离子。)

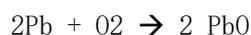
当氧在阴极消耗的同时，铅在阳极不断地被下列半反应氧化：



(被氧化时，每个铅原子失去 2 个电子。因此需要进行 2 个上述半反应才可以与 1 个阴极的半反应保持电子转移的平衡，输出 4 个电子。)

当提供了一个外部电路时，从阳极表面释放的电子就会流向阴极表面。电流与到达阴极的氧的数量成比例。该电流被用来测量混合气体中的氧浓度。

燃料电池的全反应是半反应的和，或：



(该反应在样气中没有可以氧化铅的物质（如溴、碘、氯、氟）存在的情况下成立。)

燃料电池的输出受以下因素影响：(1) 当时电池中的氧。(2) 储备的阳极材料的数量。在没有氧的情况下，不产生电流。

### 2.2.4 压 力 的 影 响

为了以 ppm 或百分含量表述混合样气中的氧量，需要使样气在恒定压力下扩散进电池。

如果总压力增加，氧通过镀膜扩散到阴极的速率会增加。因此即使样气中的氧浓度没有变化。电子转移、外部电流也会增加。因此，保持在两次标定之间保持燃料电池的样品压力稳定十分重要。

### 2.2.5 标 定 曲 线

如果微燃料电池表面上的样气的压力保持恒定，则该电池的特性是：外部电路中产生的

电流与到达阴极的氧分子速率成比例，并且速率与混合样气中氧浓度成正比。换句话说，该电池有一如图 2-3 所示的线性曲线。测量电路不需要做非线性补偿。

另外，由于在没有氧的情况下，输出为零。该特性曲线非常接近于绝对零 (+/-1ppm O<sub>2</sub>)。在实际应用中，可用调零来补偿电池和电子部分的零点漂移。(在仪器通电时，将自动进行电子调零。)

## 2.3 样气系统

样气系统将气体从分析仪的后面板进口引入微燃料电池。操作方式决定引入的是样气还是标气。

Model 3000TA 样气系统的设计与制造确保样气的氧含量经过样气系统后不发生变化。样气几乎不会遇到任何死区。这最大限度地减少了驻留气体对微量测量的影响。

标准仪器后面板上的样气系统进口和出口连接管的接头采用 1/4"。用于公制系统安装时，需要采用 6 mm 的管接头。测量池出口处装有流量计，用于监测样气或标气的流量。图 2-4 为标准型号的管线布局和流程图。

图 2-5 是采样系统的流程图。在标准型号的仪器中，标气（零点气和量程气）可以通过接头从合适的阀门直接接入样气入口。图中阴影部分表示选择了“C”选项后的附加元件。切换阀安装在 3000TA-C 外壳内，由仪器内部电路控制。

## 2.4 电子和信号处理

Model 3000TA 微量氧分析仪使用 8031 微处理器，有 32kB RAM 和 128kB ROM，用于控制分析仪所有的信号处理、输入/输出和显示功能。系统电源采用通用性的电源模块，与国际性的电源兼容。图 2-6 显示了电源模块和主电子 PC 板的位置。

信号处理电路包括微处理器、模/数和数/模转换器。这些板位于箱底的母板上的。前置放大板如图所示安装在母板的顶部。在移去后面板后，可以接触到这些板。图 2-7 是分析仪电子模块图。

当氧存在时，电池产生一个电流，电流电压转换器将该电流转换成一电压信号，在次级放大器中被放大。

次级放大器也提供氧传感器输出的温度补偿。该放大电路有一安装在微燃料电池区的热敏电阻。热敏电阻通过改变阻值而改变放大器的增益，使其与电池块的温度变化成比例。该变化与由于同一温度变化引起的电池输出的变化成相反的比例。结果产生的一个信号是与温度无关的。从次级放大器出来的输出送到微处理器控制的 18 字节的模拟/数字转换器中。

来自控制盘的数字浓度信号由微处理器处理，相应的控制信号直接到达显示、报警和通

讯接口。同样的数字信息也被送到一个 12 字节的数字/模拟转换器，生成 4-20mA dc 和 0-1Vdc 浓度模拟信号输出和模拟量程识别输出。

从电源供给来的信号被监测，如果检测到故障，通过微处理传感器激活系统故障报警。

# 安 装

Model 3000TA 分析仪的安装包括:

- 1、开箱
- 2、安装
- 3、气体管路连接
- 4、电路连接
- 5、安装微燃料电池
- 6、测试系统

## 3.1 开 箱

分析仪起运时是完整的,其中单独包装的某些部件,如保险丝和传感器也是一台完整的仪器上所需的部件。开箱时务必小心,检查是否有损坏的地方,如果有立即向运送方提交报告。

## 3.2 安 装

Model 3000TA 适合安装在室内安全区。不适用于任何危险环境。

标准形式采用的是平面盘装方式。图 3-1 是 3000TA 标准前面板和安装盘座的说明。有四个安装孔—硬框架的每个角有一个孔。本手册后附的图一章中有外部尺寸和安装孔位置距离尺寸。

订购时特殊要求,也可提供一套 19" 支架安装盘。支架安装时,1 或 2 台 3000 系列仪表被平面盘装于支架安装盘中。安装盘尺寸见附录。

所有操作控制键装于控制盘上,控制盘同时是仪表的门,可沿左边打开,进入仪表内部装有的传感器和测池模块。门以弹簧固定,用一工具(宽小于 0.18")按弹簧锁中间的按钮(右上角)可以旋转打开,然后可以用螺丝刀等将门打开至 90 度角。见图 3-2。

## 3.3 后 面 板 连 接

图 3-3 所示为 Model 3000TA 后面板,上面有气路、电源接头和设备接口。零点气进口和量程气进口不包含在标准型号内,不过可以作为选项另外订购。

### 3.3.1 气 路 连 接

在使用仪器之前,应确认一下该仪器是用于被增压的或者是真空和低压条件下。检查随仪器提供的限流阀工具包。包中两个限流阀和一个匹配 1/4" 直径管的接头。注意两个 1 3/4" 长,直径为 1/4"的管是限流阀。它有一开口端和一带小圆孔隙的闭口端。不带蓝色标记的限流阀用于低压和真空条件下;高压情况(5-50PSIG)的应用,使用管体带蓝色标记的限流阀。

在被增压的情况下,使用不带蓝色标记的限流阀和接头,将其连接至样气入口。小圆孔隙必须背向仪器后部(与气流方向相反)。对于低压应用(小于 5PSIG 压力),以同样方法使用不带蓝色标记的限流阀。

对于真空应用(5-10 in Hg)使用不带蓝色标记的限流阀和接头,但将其连接至排放口

处，小圆孔隙必须朝向仪器后部（与气流方向相反）。

在使用之前将蓝色标记去掉。

**注意：如果不使用限流阀就操作仪器，可能引起微燃料电池的损坏。**

该仪器制造采用的是 1/4"管固定器，用于与公制系统连接时建议采用 6mm 的转换接头。

为了达到安全连接：

- 1、将管插入管固定器，用手指拧紧螺丝直到管不随意转动。（手拧后还需旋转 1/8 圈）
- 2、用一个扳手夹住固定器，另一个扳手将螺丝再拧 1-1/4"圈。

**样气入口：**在标准配置中，气体连接有样气入口和排放出口连接。标气必须用“T”接

头通过合适的阀门接入样气入口中。

进入气体的压力需要合理调节。2-50PSIG 的气体压力是可以接受，一旦稳定，将能保证

前面板的流量计读数稳定在一可接受的范围内(0.1-2.4SLPM)。对于未增压和非常低压(小于 2PSIG)样气，建议采用真空抽取设备。具体情况依赖于应用过程。

如果需要更大的流量，以提高响应时间，可以在分析仪入口上游的采样系统中安装旁

路。

**排放出口：**排放口的连接必须同组成气体的危险程度相匹配。查阅本地、市、国家的有关法律条文，将气体排放至合适区域。

**零点气入口和量程气入口（选项）：**这是添加的入口，用于接入量程气和零点气。内部有电磁阀自动控制在样气和标气之间进行切换。这些阀门完全由 3000T 电路控制。外部控制只能通过 Remote Cal Input（远程标定输入）控制。参见以下说明。

压力、流量和安全性考虑同上面“样气入口”的规定。

### 3.3.2 电 连 接

从安全连接角度，要确保在正常操作中没有任何非绝缘线能接触到手指、工具或衣服。

**注意：使用屏蔽电缆。同时使用接线端子以保证提供优秀的 EMI/RFI 防护。端子盒必须与电缆屏蔽层连接，并用紧固螺丝与分析仪连接固定。最终是由安装件确保提供足够的 EMI/RFI 屏蔽连接。**

#### 3.3.2.1 主 输 入 电 源

电源电缆插座和保险盒装于一体。将电源线插入电源电缆插座中。

**注意：只要仪器与电源相连后，仪器即带电。前面板上的红色开关指示的只是对于显示和输出来说电源是开或关。**

电源规格要求是 85-250VAC，47-63Hz。

**安装保险：**位于电源电缆插座右边的保险盒接受美国或欧洲规格的保险丝。保险插座不使用时用一个跨线替代保险丝。保险丝在工厂里未被安装。安装时要确保装上合适的保险丝。（见第 5 章，维修中的保险替换）

#### 3.3.2.2 50-端子 设 备 接 口 连 接

图 3-4 显示了设备接口件端子的分布情况。以下排布是观察者面对分析仪后面板时的样子。对应每一输入/输出功能的端子的编号及功能概括见下段。

**模拟输出：**有 4 个 DC 输出信号端子—每一输出对应 2 个端子。极性见表 3-1。

这些输出是：

百分量程的 0-1Vdc：电压随氧的增加线性增长，从 0ppm 的 0 V 增加到满量程 ppm 的 1V。  
(满量程=100%可编程量程)

量程识别的 0-1Vdc：0.25V = 低量程； 0.5V = 中量程；  
0.75V = 高量程； 1 V = 空气标定量程。

百分量程的 4-20mAdc：电流随氧的增加线性增长，从 0 ppm 的 4 mA 增加到满量程 ppm 的 20mA。(满量程=100%可编程量程)

量程识别的 4-20mAdc：8 mA = 低量程； 12 mA = 中量程；  
16mA = 高量程； 20 mA = 空气标定量程。

**表 3-1：模拟输出接口**

**端子 功能**

3	+ 量程识别，4-20 mA，浮点
4	- 量程识别，4-20 mA，浮点
5	+ 百分量程，4-20 mA，浮点
6	- 百分量程，4-20 mA，浮点
8+	量程识别，0-1 V dc
23	- 量程识别，0-1 V dc，负接地
24	+ 百分量程，0-1 V dc
7	- 百分量程，0-1 V dc，负接地

**报警继电器：**9 个报警电路连接端子与内部报警继电器触点相连。每一组 3 个端子提供一套 C 型式的继电器触点。每一继电器都有常开和常闭触点连接。触点连接见表 3-2。它们可承受 250V 下最大 3A 的阻性负载。

连接件是：

限值报警 1：可设定为高报（当浓度高于限值时触发），或低报（当浓度低于限值时触发）。

可设定为故障安全或故障非安全

可设定为锁定或非锁定

可不用（取消）

限值报警 2：可设定为高报（当浓度高于限值时触发），或低报（当浓度低于限值时触发）。

可设定为故障安全或故障非安全

可设定为锁定或非锁定

可不用（取消）

系统报警：当电路的 DC 电源不能接收一个或更多的参数时触发。永久设定为故障安全和锁定，不能取消。如果自检失败触发该报警。

(通过按电源按钮断电，再按按钮通电，并按 Except System 按钮可复位。)

更详细的介绍见第 4 章，4-5 节。

**表 3-2：报警继电器触点端子**

**端子 触点**

45	限值报警 1，常闭触点
----	-------------

28	限值报警 1, moving 触点
46	限值报警 1, 常开触点
42	限值报警 2, 常闭触点
44	限值报警 2, moving 触点
43	限值报警 2, 常开触点
36	系统报警, 常闭触点
20	系统报警, moving 触点
37	系统报警, 常开触点

**数字远程标定输入:** 接收 0 V (关)或 24 V dc (开)的输入用于远程标定控制。(见下列远程标定协议)见表 3-3 端子连接:

**零点:** 浮动输入。从+、-端子输入的 5-24V 输入信号使分析仪进入 Zero 模式。每个端子都可

接地至信号源。完成调零后输入 0-1V 信号结束 Zero 模式。一个同步信号必须对应地

打开和关闭外部零点气阀。参见远程传感器接头 (C 选项-内置自动操作阀)

**量程:** 浮动输入。从+、-端子输入的 5-24V 输入信号使分析仪进入 Span 模式。每个端子都可

接地至信号源。完成调零后输入 0-1V 信号结束 Span 模式。一个同步信号必须对应地

打开和关闭外部量程气阀。参见远程传感器接头 (C 选项-内置自动操作阀)

**标定触点:** 该继电器触点在分析仪进行量程和零点标定时关闭 (见以下远程标定协议)。

**表 3-3: 远程标定连接**

触点	功能
9	+ 远程零点
11	- 远程零点
10	+ 远程量程
12	- 远程量程
40	标定触点
41	标定触点

**远程标定协议:** 为正确地对至 Model 3000TA 分析仪的远程标定输入信号进行计时, 用户的控制器必须监测 CAL CONTACT 继电器。

当触点打开时, 分析仪正进行分析, 选中远程标定输入信号, 可以发出调零或调整量程的命令。

当触点闭合时, 分析仪正在标定, 它会忽略用户发出的标定请求, 且不保留该请求。

一旦调零或调整量程的命令被发出并被接受 (触点闭合), 则释放之。如果调零或调整量程完毕后还继续发出该命令, 则重新开始标定, 标定继电器触点 (CRC) 将再次闭合。

例如:

- 1) 测试 CRC。当 CRC 为开时, 发出调零命令直至 CRC 闭合。(CRC 将快速闭合)。
- 2) 当 CRC 闭合时, 取消调零命令。
- 3) 当 CRC 再次打开时, 发出调整量程的命令, 直至 CRC 闭合。(CRC 将快速闭合)。

- 4) 当 CRC 闭合时，取消调整量程的命令。
- 5) 当 CRC 再次打开时，完成调零和调整量程操作，继续样品气的分析。

**注意：**远程阀连接（描述见下）提供信号来确保零点和量程气体阀门将同步操作。如果有 C 选项的内部阀门—包括添加的零点和量程气体输入—3000T 将自动调节零点气、量程气和样气的流量。

**量程识别继电器：**4 个专用的量程识别继电器触点。头三个量程以降序分配给继电器—低量程分配给量程 1 识别，中量程分配给量程 2 识别，高量程分配给量程 3 识别。第四个量程识别用于空气标定量程（25%）。表 3-4 列出触点连接。

**表 3-4：量程识别继电器连接**

触点	功能
21	量程 1 识别触点
38	量程 1 识别触点
22	量程 2 识别触点
39	量程 2 识别触点
19	量程 3 识别触点
18	量程 3 识别触点
34	量程 4 识别触点（空气标定）
35	量程 4 识别触点（空气标定）

**网络 I/O：**一串行数字输入/输出用于局域网协议。至本手册印刷时，该功能尚未实现。该通讯口未来将是仪器的选项。触点 13（+）和触点 29（-）。

**远程阀连接：**3000TA 是一单底盘仪器，没有远程阀门单元。远程阀连接被用作直接控制外部样气/零点气/量程气阀门的方法。见图 3-5（见英文手册）。

来自这些输出的电压通常是：0 V 代表 OFF，15Vdc 代表 ON。从这些输出线给出的大电流总和为 100mA。（如果同一时间里两条线处于 ON，每一条线的电流必须限制在 50mA，依此类推。）如果需要更大的电流或一不同的电压，则需使用继电器、电源放大器或其他匹配的电路来提供实际需要的驱动电流。

另外，每根独立的线都串联一个常开的 5 欧姆电阻（最坏情况下 9 欧姆）的场效应管（FET）。这可以使负载在不同的场合限制电压过高。见图 3-6。

**3.3.2.3 RS232 接口：**数字信号输入是一标准的 RS232 串行通讯口，用于将分析仪与计算机、终端或其他数字设备相连。需要一个标准的 9 触点 D 接口。

输出数据是状态信息，以数字形式，每 2 秒更新一次。数据按以下顺序报告：

- 以 ppm 或% 为单位的浓度
- 在使用的量程（高、中、低）
- 量程的宽度（0-100ppm，等）
- 如果有报警，是何报警被禁止（AL-x DISABLED）
- 如果有报警，是何报警被捕捉（AL-x ON）

每个状态输出都将被返回。

目前已经实现了三个使用 RS232 的输入功能，见表 3-5 中的描述。

### 3.4 安装微燃料电池

在仪器运输时，并没有在测池中安装微燃料电池。在仪器正式使用前安装上。

如果电池已过期，或电池长时间暴露在空气中，则需要更换微燃料电池。如果仪器长

时间闲置，也需要更换电池。

当需要安装或更换微燃料电池时，请按照第 5 章维护中的步骤进行。

### 3.5 测试系统

在仪器插电前进行以下步骤：

- 检查气路连接是否完好，确保没有泄漏。
- 检查电路连线是否完好，确保没有暴露的导线。
- 检查限流设备是否正确安装（见 3.3.1 节）
- 检查进口样气压力是否在可接受的范围内（见 3.3.1 节）

给仪器通电，执行以下操作来检查仪器：

- 1、按第四章，4.3.5 节描述重复进行自检测试。

# 操作

## 4.1 介绍

安装好分析仪后，可按使用需要进行如下设置。

- 设置系统参数：
  - \* 如果需要，设立一个安全密码，并要求操作者输入储存。
  - \* 如果需要，建立启动一个自动标定周期。
- 标定仪器
- 定义 3 个用户选择的分析量程。然后根据需要选择自动量程切换或选择一个固定的量程分析。
- 设定报警点和报警操作模式（锁定、故障安全等）

在设置你的 3000TA 前，以下缺省值有效：

**量程：**LO = 100 ppm, MED = 1000ppm, HI = 10000ppm.

**自动量程切换：**ON(开)

**报警继电器：**无效, 1000ppm, HI, 非故障安全, 非锁定

**零点标定：**自动, 每 0 天在 0 时

**量程标定：**自动, 在 000008.00ppm, 每 0 天在 0 时

如果不选择使用密码保护，则当你启动仪器时，缺省的密码将自动显示在 VFD 屏幕上，你只需按 ENTER 即可进入仪器的所有功能。

## 4.2 使用数据输入和功能按钮

**数据输入按钮：**使用<>箭头按钮从 VFD 屏幕显示的菜单上选择需要的命令项。被选中的项将闪烁。

当选中项包括一个可修改的条目时，可以采用△▽箭头按钮增加或减低该可修改条目。ENTER 按钮用于接受 VFD 屏幕上任何新的输入。ESCAPE 按钮用于放弃 VFD 屏幕上不使用 ENTER 按钮接受的任何新的输入。

图 4-1 显示了操作者可通过功能按钮得到的功能的阶梯性。分析仪上的 6 个功能按钮是：

\* Analyze 这是正常操作模式。分析仪在监测样气中氧的浓度、显示氧的百分含量、提醒任何报警状态。

\* System 系统功能由 6 个用于调节分析仪内部操作的次级功能组成：

\* 自动标定启动

\* 密码指定

\* 自检激发

\* 检查软件版本

\* 退出记录

\* Zero 用于建立一零点标定

\* Span 用于建立一量程标定

- \* Alarm 用于设置报警点，并决定每个报警是将激发或被忽略，是 HI 或 LO 起作用、锁定或设为故障安全。
- \* Range 用于设定 3 个分析量程是自动量程切换或用作设定一个独立的固定量程。

任何功能都可以随时通过按专用的按钮来做选择（使用了密码限制的除外）。本手册中的命令是专用于最初设置的。

所有这些功能在后续的步骤中有更详细的说明。伴随每一步操作的 VFD 屏幕显示文本在程序的专用点以一种单空间类型的方式被复制。按钮的名称以斜体印刷。

### 4.3 系统功能

System 功能中的次级功能描述如下。关于它们的专用步骤见下：

- **Auto-Cal (自动标定)**：用于定义一个自动标定时序和/或开始一个自动标定。
- **PSWD (密码)**：用于从标准 ASCII 符号中选择 5 位，建立密码保护。当确认和激活了一个特殊的密码后，操作者必须输入该密码才能进入改变仪器操作的设置功能。如设置仪器的量程和零点标定、调整报警设定点、或定义分析量程。当一个密码设定后，操作者需要 log out (退出记录) 以激活它。至此，任何人都可以继续操作仪表不需要输入新的密码。  
只可定义一个密码。在一个特殊的密码被设定前，系统由 TETAI 设为缺省。这种设定允许任何人进入。当一个特殊密码被设定后，为了使其失效，必须将密码重新设为 TETAI 的缺省值。
- **Logout**：系统退出用于阻止有关分析仪设置的非权威的干涉。
- **More**：选择和进入 More 可以得到一个列出添加的次级功能的新的屏幕显示。
- **Self-Test**：仪器进行一次自检测试以检查内部电源供给、输出板和放大器。
- **Version**：显示制造厂、型号、和仪器的软件版本。
- **Show Negative**：操作者选择是否显示负的氧浓度读数。
- **TRAK/HLD**：操作者设定仪器模拟输出是否跟踪标定时时的浓度变化，并设置一个标定段浓度报警延时时间。

#### 4.3.1 标定时跟踪氧读数和报警延时

用户可以预先设置标定过程中，模拟输出是否需要跟随显示读数的变化。要做设置，首先按 System 钮，一级 System 菜单会出现在 VFD 屏幕上：

```
TRAK/HLD  Auto-Cal
PSWD Logout More
```

选中 TRAK/HLD。按一次 ENTER 键进入该系统菜单：

```
Output Sttng: TRACK
Alarm Dly: 10 min
或
Output Sttng: HOLD
Alarm Dly: 10 min
```

在第一行，选中 TRACK 或 HOLD。操作者可以通过 UP 或 DOWN 键在 TRACK 和 HOLD 之间切换。一旦选中 TRACK，模拟输出（0-1VDC 和 4-20mA）和量程识别触点将在标定过程中（不管是零点标定还是量程标定）跟踪仪表的读数变化。TRACK 是出厂时的缺省值。

一旦选中 HOLD，模拟输出（0-1VDC 和 4-20mA）和量程识别触点将保留进入标定模式前的最后状态。不管是进行了成功的标定还是标定失败，在仪器返回分析模式时，模拟输出和量程识别触点都会有一个 3 分钟的延时，然后恢复跟踪读数变化。

不管是选择了 TRACK 还是 HOLD，浓度报警都将保持进入标定前的最后状态。但是，选中 HOLD 时，浓度报警在分析仪返回分析模式后将保留的时间是 TRAK/HLD 菜单上第二行显示的时间。

出厂时延时的缺省值是 3 分钟，但延时是可以编程设置的。调整延迟时间用 Left 或 Right 箭头按钮。当菜单上第二行显示闪烁时，通过按 UP 或 DOWN 键可以增加或减少数值。最小的延迟时间为 1 分钟，最大的是 30 分钟。

这些预先设置储存在非固化的内存里，所以一旦仪表断电会恢复原设置。

#### 4.3.2 设置一个自动标定

当连接了合适的自动阀门时，分析仪可以按照一定的步骤自动地完成一个零点和量程标定周期。

**注意：如果需要高精度的自动标定定时控制，尽可能使用外部自动标定控制。Model3000TA 内置时钟的精度是 2-3%。因此，内部标定时间表每天可能有 2-3% 的变化。**

设置一自动标定周期：

从功能钮中选择 System。LCD 将显示 5 个次级功能：

TRAK/HLD Auto-Cal

PSWD Logout More

使用 < > 箭头选中 Auto-Cal，按 ENTER 键。出现一个用于 Span/Zero 设置的新的屏幕：

Span OFF Nxt: 0d0h

Zero OFF Nxt: 0d0h

按 < > 箭头选择 Span (或 Zero)，按 ENTER 键。（如果已输入了一个为 0 的间隔时间，将不能将 OFF 设为 ON。）出现以下屏幕显示 (或 Zero Every...)：

Span Every 0d

Start 0h from now

使用  $\Delta$   $\nabla$  箭头设置一个间隔时间值，然后使用 < > 箭头移到开始时间值 (Start)，使用  $\Delta$   $\nabla$  箭头设置一个开始时间值。

启动 Span 或 Zero 周期 (激活 Auto-Cal)：再次按 System，选择 Auto-Cal，按 ENTER。当 Span/Zero 值显示在屏幕上时，使用 < > 箭头选中 Span (或 Zero) OFF/ON 区域。使用  $\Delta$   $\nabla$  箭头设置 OFF/ON 区域为 ON。现在你可以将 OFF 设为 ON 是因为已定义了一个非 0 的间隔时间。

#### 4.3.3 密码保护

如果设置了一个密码，以下系统参数的设置都必须在输入了密码后才可以进行设定：

Span 和 Zero 设置、alarm 设置、分析 range 定义、autoranging 和手动切换的开关、设置一个 auto-cal, 设置一个新的密码。不输入密码, 仪器可以进行的功能有: 分析、自检功能。

如果你决定不建立密码保护, 则使用缺省的密码 TETAI。这一密码会由微处理器自动显示。操作者只要按 ENTER 键即可进入仪器的全部功能。

**注意: 如果使用了密码, 建议将密码记下, 单独妥善存放。**

#### 4.3.3.1 输入密码

在建立新密码或修改旧密码之前, 必须先键入原密码。如果缺省的密码有效, 按 ENTER 键即可输入缺省的 TETAI 密码。

按 System 进入 System 模式。

TRAK/HLDt Auto-Cal

PSWD Logout More

使用<>箭头滚动到 PSWD, 按 ENTER 选择密码功能。屏幕上将出现缺省的 TETAI 或 AAAAA (代表一个已设置的密码), 这取决于原先是否设置过密码。

TETAI

Enter PWD

或

AAAAA

Enter PWD

屏幕提示你输入当前的密码。如果你没有使用密码保护, 按 ENTER 键接受 TETAI 为缺省的密码。如果前面已经安装了密码, 用<> 箭头在字母间滚动, 用△▽箭头将字母转换成正确的密码。按 ENTER 键输入密码。

如果密码被接受, 屏幕将显示密码限定已消除, 你可继续进行。

PSWD Restrictions

Removed

几秒钟内, 你可以选择修改密码或保留它继续进行。

Change Password?

< ENT > = Yes < ESC > = No

按 ESCAPE 继续进行, 或者按下述过程进行修改密码。

#### 4.3.3.2 安装或修改密码

如果你想安装密码或修改已存在的密码, 按上所述“输入密码”进行, 直到你可以修改密码的这一步:

Change Password?

< ENT > = Yes < ESC > = No

按 ENTER 修改密码 (修改缺省的 TETAI 或以前的密码), 或按 Escape 保留已存在的密码并继续。

如果你选择了 ENTER 去修改密码, 密码协议显示在屏幕上。

TETAI

<ENT> To Proceed

或

AAAAA

<ENT> To Proceed

用< >箭头键在已存在的密码字母中前后移动，使用△▽箭头键将字母换成新的密码。  
以下是密码可用的 94 个字符表。

当你打完新密码后，按 ENTER 键。屏幕将提示你重新键入密码以确认。

AAAAA

Retype PWD To Verify

等待片刻，将出现 <Ent>屏幕。你被允许可以继续。

AAAAA

< ENT> To Proceed

使用箭头键重新输入密码，按 ENTER 键。新的密码将被储存在微处理器中，系统会立即切换至 Analyze 屏幕，现在你可以进入仪器的其他功能。

如果所有的报警都无效，Analyze 屏幕显示：

0.0 ppm Anlz

Range: 0-100

如果有一个报警被发现，第二行会显示是哪一个报警：

0.0 ppm Anlz

AL-1

**注意:**如果你使用 System 菜单中 Logout 功能退出系统,你现在需要重新输入密码才能 Span、Zero、Alarm、和 Range 功能。

#### 4.3.4 系统退出 (logout)

Logout 功能提供了在密码保护模式下，不需关断仪器电源即可退出分析仪的方便方法。通过进入 Logout，你可以在保留系统密码保护状态的情况下退出仪器。为了 Log out，按 System 钮进入 System 功能。

TRAK/HLD Auto-Cal

PSWD Logout More

使用< > 箭头键将光标移到 Logout 功能，按 ENTER 键以退出系统。屏幕显示以下信息：

Protected Until

Password Reentered

#### 4.3.5 系统自检功能

Model 3000TA 有一内置的自检测试程序。预编好的信号通过电源供给、输出板和传感器电路送出。返回信号被分析，测试的最后在屏幕上显示每一功能的状态是 OK 或者是一个 1-3 之间的数值。（见第 5 章系统自检测试功能中有关的数字代码）

每次打开仪器，自检测试都会自动地运行，不过测试也可以按操作者的意愿来运行。在操作中激发一个自检测试用以下方法：

按 System 钮开始 System 功能。

TRAK/HLD Auto-Cal

PSWD Logout More

使用< >箭头键选中 More，按 ENTER.

Version Self-Test

使用<>箭头键选中 Self-Test 功能。屏幕显示：

RUNNING DIAGNOSTIC

Testing Preamp-83

在前置放大测试过程中，在屏幕的右下角显示倒计时。测试完毕时，屏幕显示如下结果：

Power: OK Analog: OK

Preamp: 3

如果后面是 OK 表示该功能模块正常。而数字则表示仪器的某一特定区域有问题。参考第五章“维护和故障诊断”中数字代码的含义。过一会显示结果屏幕变为：

Press Any Key

To Continue...

然后分析仪返回初始系统屏幕。

#### 4.3.6 版本显示 (Version)

移动<>箭头键到 More，按 ENTER。光标移到 Version，按 ENTER。屏幕将显示生产厂、型号和软件版本信息。

#### 4.3.7 显示负的氧浓度读数

对于版本 1.4.4 或更新的版本，仪器只显示正的和 0 的氧读数。如果传感器输出漂移低于零点时，仪器可以重新组态成显示负的读数。该现象可能在仪器调零后出现，此时传感器可能已漂移到标定设定的零点以下。

在屏幕上显示负的氧读数：

—按 System 键

TRAK/HLD Auto-Cal

PSWD Logout More

—使用左右箭头键选择 More，按 ENTER.

Version Self-Test

Show\_ Negative = NO

—使用左右箭头键选择 “Show\_ Negative = NO”

—使用上下键切换 NO 至 YES.

—按 ESCAPE 键两次返回分析模式。

这一预设置保存在非易变的内存里，所以断电后仍然有效。如果仪器被重新冷启，将恢复到缺省值（不显示负的氧读数）。

### 4.4 零点和量程标定功能

该单元本身不需要进行零点标定即可达到公布的精度指标。

零点标定可以用来消除由传感器、电子电路、内部和外部采样系统引起的误差，使性能高于公布的指标。

分析仪使用零点和量程气进行标定。

任何合适的无氧气体均可用作零点气，只要它不含氧并且不与样气系统发生反应。

虽然仪器可以使用空气来做量程标定，我们还是推荐用满量程 70-90%浓度的氧来进

行量程标定。因为空气中的氧浓度是 20.9% (209,000ppm)，如果用空气标定后，测池需要花比较长的时间才能恢复，用于进行微量氧分析。

按 3.4.1 节，“气体连接”指示连接标气，注意遵守所有注意事项。

在连接到分析仪之前关掉气压，并且在打开时一定要把压力限制在 40PSIG 以下。

调节进入仪器的气体压力直至流速（分析仪上的 SLPM 流量计读数）稳定在 0.15—2.4SLPM（大约 0.2—5SCFH）之间。

如果使用了密码保护，需要输入密码进入这些功能。根据 4.3.3 节指示输入密码。一旦获准继续进行，即可进入 Zero 或 Span 功能。

#### 4.4.1 零点标定

位于前面板上的 Zero 钮是用于进入零点标定功能的。零点标定可以采用自动或手动模式。在自动模式下，一个内部逻辑比较来自传感器的连续读数，以判断何时输出在零点可接受的范围之内。在手动模式下，操作者判断读入的信号是否在零点可接受范围内。确保零点气与仪器相连。如果你得到一个 CELL FAILURE 信息，直接阅读 4.4.1.3 节。

##### 4.4.1.1 自动模式零点标定

按 Zero 进入零点标定功能模式。屏幕显示允许你选择零点标定是自动进行还是手动进行。使用△▽箭头键在 AUTO 和 MAN 零点标定设定之间切换。当出现 AUTO 时停住，在屏幕上显示：

```
Zero: Settling: AUTO
< ENT > To Begin
按 ENTER 开始调零。
#### ppm Zero
Slope = #### ppm/s
```

最初的零点显示在屏幕的左上角。当零点读数设定后，屏幕将在 Slope 处显示和更新信息（除非 Slope 开始于可接受的零点范围内，并不需要再设定。）

然后，每当 Slope 小于 0.08 最少保持 3 分钟时，可以看见一倒计时：5 Left, 4 Left, 等等。设定后，在零点标定过程中系统必须完成 5 个步骤，才能返回到 Analyze。

```
#### ppm Zero
4 Left = ### ppm/s
```

当输出在一个好的零点可接受范围内时，标定过程将自动结束。然后分析仪自动返回到分析模式。

##### 4.4.1.2 手动模式零点标定

按 Zero 进入零点标定功能模式。屏幕显示允许你选择零点标定是自动进行还是手动进行。使用△▽箭头键在 AUTO 和 MAN 零点标定设定之间切换。当出现 MAN 时停住，在屏幕上显示：

```
Zero: Settling: MAN
< ENT > To Begin
```

按 ENTER 开始零点标定。数秒钟后，屏幕上出现 5 个调零值的第一个。左上角的数字显示是第一步的零点偏差。微处理器以预设的速率采集输出。计算采集数据的偏差，显示变化

速率为 Slope = 一个数值 (以 ppm/s 为单位)

#### ppm Zero

Slope = #### ppm/s

**注意：等待真实的 Slope 值显示在屏幕上需要大约 10 秒钟时间。然后，继续等待 Slope 值成功地接近为 0，再按 ENTER 结束零点标定。**

通常，当 Slope 小于 0.05ppm/s 达到 30 秒时，已经得到了一个很好的零点。当 Slope 足够接近 0 时，按 ENTER。数秒钟后，屏幕将更新。

一旦量程标定完成，信息会保存在微处理器中，仪器自动返回到分析模式。

#### 4.4.1.3 电池故障 (cell failure)

在 3000TA 中电池故障通常与不能将仪器的零点调到一个满意的低 ppm 读数相关联。发生这种情况时，3000TA 系统报警出现，并且 LCD 显示一个故障信息。

#. # ppm Anlz

CELLFAIL/ZEROHIGH

在更换电池前：

- a. 检查量程气以确保它满足指标要求。
- b. 检查电池下游可能有氧漏进系统中的地方是否有泄漏。

如果没有泄漏，量程气符合要求，按第 5 章的描述更换电池。

#### 4.4.2 量程标定

位于前面板上的 Span 钮是用于进入量程标定功能的。量程标定可以采用自动或手动模式。使用  $\Delta$ / $\nabla$  箭头键在 AUTO 和 MAN 量程标定设定之间切换。当出现 AUTO 时停住，在屏幕上显示：

Span: Settling: AUTO

< ENT > To Begin

按 ENTER 进入下一屏幕。

Calib. Holding time

Calhold: 5 min

该菜单允许操作者在分析仪设定读取后，设置分析仪在量程标定模式中停留多长时间。缺省值是 5 分钟，不过也可以通过 UP 或 DOWN 键在 1-60 分钟之间调整。

按 ENTER 进入下级屏幕：

Span Val: 000008.00

< ENT > Span < UP > Mod #

使用  $\Delta$ / $\nabla$  箭头键进入氧浓度模式。使用 < > 箭头键激活想要修改的数字位。再使用  $\Delta$ / $\nabla$  箭头键更换选定位的值。当结束键入所使用量程气的浓度数值后（如果使用空气，键入 209000.00），按 ENTER 开始量程标定。

#### ppm Span

Slope = #### ppm/s

最初的量程值显示在屏幕的左上角。当量程读数稳定后，屏幕将显示和更新 Slope 信息。当量程输出与量程气的浓度值吻合时，将自动结束量程标定。然后仪器自动返回到分析模式。

#### 4.4.2.2 手动模式量程标定

按 Span 进入量程标定功能。屏幕显示允许你选择量程标定是自动进行还是手动进行。

Span: Settling: MAN

< ENT > For Next

使用 $\Delta$ / $\nabla$ 箭头键在 AUTO 和 MAN 量程标定设定之间切换。当出现 MAN 时停住，按 ENTER 进入下级屏幕：

Calib. Holdingtime

Calhold: 5 min

该菜单允许操作者设置分析仪在自动量程标定模式持续的时间。在手动模式中它不起任何作用。按 ENTER 继续。

Span Val: 000008.00

< ENT > Span < UP > Mod #

按 $\Delta$ 键进入量程值的修改 (Mod#)

使用箭头键键入量程气的浓度（如果采用空气键入 209000.00）。用< >键选择数字位，用 $\Delta$ / $\nabla$ 箭头选择该位的数值。

按 ENTER 将 Span 值输入系统，开始量程标定。

一旦量程标定开始，微处理器将以预设的速率采集数据。计算采集数据的偏差，以 Slope 在屏幕上显示偏差。等待第一个 Slope 数值出现需要数秒钟时间。Slope 指示量程读数的变化速率。是一个稳定性的指标。

#### % Span

Slope = #### ppm/s

当屏幕上显示的 Span 值足够稳定时，按 ENTER。（通常，当 Span 读数变化在标定过程 10 分钟内的变化小于满量程的 1%时，可以认为已足够稳定。）一旦按下 ENTER，Span 读数变成正确值。仪器自动进入分析模式。

#### 4.4.3 量程故障 (Span failure)

分析仪在量程标定结束后检测电池的输出。如果电池的原始输出小于 0.5uA/ppm O<sub>2</sub>，量程将不能被接受。分析仪将返回原先的标定值，触发系统报警，并显示在 VFD 上：

Span Failed!!

该信息显示 5 秒钟，然后系统返回分析模式。在 VFD 的右上角将显示“FCAL”。该信息标识在远程标定时，可帮助操作者检查到标定的问题。要重新启动报警和信息标识，必须按“重起”开关关掉该单元。如果下一个标定周期是正确的，它也不会重新启动。

一个微量的电池不可能出现量程故障。如前解释，当传感器达到使用寿命极限时，零点误差增大直至分析仪认为零点不符合要求。尽管如此，引入错误的量程气体或电子电路的故障可以在量程标定完成时引起这一现象。在更换电池前考虑这一因素。

### 4.5 报警功能

Model 3000TA 上装有 2 个完全可调的浓度报警输出和一个系统故障报警。每个报警有继电器，为“C”型触点，额定电流为 3A，电压为 250Vac。有关继电器连接见第 3 章“安装”

和手册后附的内部接线图。

系统故障报警有一固定的配置，见第3章“安装”中的描述。

浓度报警可由操作者在前面板上设定，为高报或低报。报警方式可设定为锁定或非锁定，故障安全或非故障安全，或全部取消。报警值的设定也可用本功能实现。

可以根据使用需要进行报警设定。考虑以下4点：

1、 哪一个报警应为高报，哪一个报警应为低报？

设置一报警为高报，则当氧浓度超过设定值时报警；设置一报警为低报，则当氧浓度

度低于设定值时报警。

决定你是否需要将报警设为：

\* 两高（高和高-高）报警

\* 一高一低报警

\* 两低（低和低-低）报警

2、 哪一个报警或两个报警是否都设定为故障安全？

在故障安全模式下，报警继电器在报警状态下非激发。而在非故障安全模式下，继电器在报警状态下被激发。你可将浓度报警中的两个或一个设定为故障安全或非故障安全模式。

3、 哪个报警设定为锁定？

在锁定模式下，一旦报警发生，它们将保持报警方式，即使过程状态已经返回为非报警状态。该模式要求复位前确认该报警。在非锁定模式下，当过程状态已经变为

非报警状态时，报警即取消。

4、 哪个报警应取消？

报警消除模式可以用来在正常状态将触发报警的条件下，进行维修工作。报警消除功能也可用于复位锁定报警。（见下面过程）

如果你使用了密码保护，你将需要输入密码才能进入报警功能。按4.4.3节输入密码，一旦获准继续操作，进入报警功能。

按前面板上的 Alarm 钮进入报警功能。确认 AL-1 在闪烁。

AL-1 AL-2

Choose Alarm

通过使用<> 箭头键移动光标至 AL-1 设定报警 1。按 ENTER 进入下级屏幕。

AL-1 1000 ppm HI

Dft - N Fs - N Ltch - N

在该屏幕上可以改变5个参数：

- 报警设定值： AL-1 ##### ppm (氧)
- 超出量程方向，HI 或 LO
- 消除？ Dft= Y/N (Yes/No)
- 故障安全？ Fs = Y/N(Yes/No)
- 锁定？ Ltch = Y/N (Yes/No)
- 定义设定值，使用<> 箭头将光标移到 AL-1#####。然后使用△▽箭头改变数值。按住键将加快增减速度。（切记，设定的单位是 ppm O<sub>2</sub>）。
- 设定其他参数使用<> 箭头将光标移到希望的参数，然后使用△▽箭头改变参数值。

- 一旦报警 1 的参数设定完毕，按 Alarm 键，重复上述过程设定报警 2 (AL-2)
- 复位一个锁定报警，进入 Dff- 按两次△或两次▽。(使它变为 Y，然后变回到 N) 或者，进入 Ltch-，然后按两次△或两次▽。(使它变为 N，然后变回到 Y)

## 4.6 量程功能

量程功能允许操作者通过编程建立与 DC 模拟输出相对应的 3 个浓度测量范围。如果用户未定义量程，仪器缺省值为：

Low = 0-100 ppm

Med = 0-1000ppm

High = 0-10000ppm

Model 3000TA 在工厂被设为缺省自动量程切换。在该模式下，微处理器根据浓度的变化自动将切换到有最佳读数灵敏度的量程上。如果超出了当前量程的范围，仪器将自动转换到下一个更高的量程。如果浓度降到下一低量程的 85% 满刻度以下，仪器将自动转换到下一低量程。在 DC 百分范围输出中和量程识别输出中将可以看到一个对应的切换。

可以使自动量程切换功能失效，以便模拟输出不考虑氧浓度的变化停留在一个固定的量程里。如果浓度超出了量程的上限，DC 模拟输出将达到饱和值 1Vdc (电流输出为 20mA)。

然而，数字读数和 RS232 浓度输出将不受固定量程的影响。它们的读数可以继续精确地达到完全的精度。见第一章的“前面板”描述。

### 4.6.1 设定模拟输出量程

按前面板上的 Range 钮，进入量程设定功能。

L-100            M-1000

H-10000        Mode- AUTO

使用<> 箭头键选中将要设置的范围：低 (L)，中 (M)，高 (H)。

使用△▽箭头键入量程的上限值 (所有量程的起点都为 0)。重复设置所有需要设定的量程。按 ENTER 接受设定值，返回分析模式。(见下列注意)

**注意：量程必须从低到高递增，例如，如果量程 1 设为 0-100ppm，量程 2 设为 0-1000ppm，量程 3 不可以设为 0-500ppm，因为它低于量程 2。**

尽管所有浓度数据输出在浓度达到 10000ppm 以上时由 ppm 单位变为百分单位，量程、报警、标定量程都是以 ppm 为单位 (0-25000ppm 范围内) 的。

### 4.6.2 固定量程分析

仪器的自动量程切换功能可以被取消，强制 DC 输出停留在一个单一预设的量程上。

通过按前面板上的 Range 键进入量程设置功能，可以将自动量程切换切换到固定量程分析状态。

使用<> 箭头键选中 AUTO。

使用△▽箭头键将 AUTO 切换为 FX/LO, FX/MED, 或 FX/HI, 将仪器设置到希望的固定量程 (低、中、高)。

L-100            M-1000

H-10000        Mode-FX/LO

或  
 L-100 M-1000  
 H-10000 Mode-FX/MED  
 或  
 L-100 M-1000  
 H-10000 Mode-FX/HI

按 ESCAPE 重新进入分析模式，即可以使用固定量程分析。

**注意：**当用固定量程分析时，如果氧浓度高于操作者建立的那一量程的上限（或缺省值），输出为 1Vdc（或 20mA）。然而，数字读数和 RS232 输出仍然给出的是氧浓度的真实值，不受模拟输出范围的影响。

## 4.7 分析功能

通常，所有的功能在完成它们约定的操作后都返回到分析功能。在很多情况下，按 Escape 键也使仪器返回到分析功能。同样，你可以在任何时候按 Analyze 键返回分析样品。

## 4.8 信号输出

Model 3000TA 微量氧分析仪标准配置有 2 个 0-1Vdc 模拟输出端子（一个浓度和一个量程识别）和 2 个 4-20mA dc 电流输出（一个浓度和一个量程识别），安装在后面板上。见第 3 章“安装，后面板”。

信号输出在当前选定的分析量程范围内是完全线性的。例如，如果分析仪处于定义的 0-100ppm O<sub>2</sub> 量程，则输出是：

ppm O <sub>2</sub>	电压信号输出 (V dc)	电流信号输出 (mA dc)
0	0.0	4.0
10	0.1	5.6
20	0.2	7.2
30	0.3	8.8
40	0.4	10.4
50	0.5	12.0
60	0.6	13.6
70	0.7	15.2
80	0.8	16.8
90	0.9	18.4
100	1.0	20.0

模拟输出信号有一个对应氧浓度和当前激活的分析量程的电压。要将信号输出与实际浓度相对应，必须知道分析仪当前所用的量程，尤其在分析仪处于自动量程切换模式时。

第 2 对模拟输出端子可以提供量程的指示。他们生成一个预先设定的电压（当使用电流输出时是一电流）以代表一个特定的量程。下表给出每一分析量程的量程识别输出：

量程	电压 (V)	电流 (mA)
LO	0.25	8
MED	0.50	12
HI	0.75	16

**重要：**在流经分析仪的流量为 0 的情况下，如果排放是排至一个高氧含量的地方，氧会从排放管线扩散回仪器，并且大多数情况下会使电池快速饱和，失去效用。在此情况下，需要阻隔进入分析仪的气流，建议用户做以下工作：

- 1、在此时期内用 N<sub>2</sub> 气封存传感器。
- 2、在分析仪的排放口安装一个切断阀或在用户的样品系统中安装切断阀。

## 维 护

### 5.1 日常维护

除普通的清洁和检查气体连接处的泄漏外，常规维护仅限于更换微燃料电池和保险，以及重新标定。关于重新标定，见 4.4 节标定。

**警告：**请看本手册扉页上的警告信息。

### 5.2 电池更换

微燃料电池是一密封的电化学传感器，内部电解液不会发生变化、电极也不需要清洗。当电池达到使用寿命后，需要更换。废电池的丢弃应遵守当地的安全和环境法规。本节描述何时和如何更换燃料电池。

#### 5.2.1 储藏和处理更换电池

为在需要时，有可更换的电池使用，建议在投用 3000TA 9-10 个月或在电池 1 年的保质期快到时，购买一个备用电池。

**注意：**不要储存电池。保质期从工厂起运之日开始算。

备用电池应小心储存于室温变化不大的区域（一般为 75°F）。

**警告：** Model 3000TA 微量氧分析仪中使用的传感器采用的电解液含有毒物质，主要是铅和氢氧

化钾。如果接触、吞咽或吸入将对身体有害。避免接触该单元周围的任何液体或粉末。

任何看起来象普通水的液体可能包含这些有毒物质。万一接触眼睛，立即用水冲洗至少 15 分钟，并看医生。（见附录，物质安全数据清单）

**注意：**不要撕掉电池包装，直到确实要使用电池为止。如果电池包装被撕掉，空气进入了，则电池安装后需要长时间（1-2 周）才能达到零点。

#### 5.2.2 何时更换电池

在电池的使用寿命内，电池一直保持恒定输出，最后一下子降至零。在 3000TA 中的电池故障一般的表现特征是仪器零点调不到较低的 ppm 数值。发生故障后，3000TA 系统报警，并在屏幕上显示故障信息如下：

```
#.# ppm Anlz  
CELL FAIL / ZERO HIGH
```

在更换电池前：

- 检查量程气，确认是否符合规格说明
- 检查电池底部，氧气是否能从此漏进系统。

如果没有泄漏，并且量程气 OK，更换电池。

#### 5.2.3 取下微燃料电池

微燃料电池位于前面板后的不锈钢电池块内（见图 5-1）。要更换电池：

- 1、拔下电源线。
- 2、按释放按钮打开前面板。
- 3、一手放在电池块底部，准备接住电池；抬起电池块前面的不锈钢板，使电池和电池块支架从电池块中脱落下来，落在你的手上。

#### 5.2.4 安装新的微燃料电池

在安装过程中有必要尽量减少 Teledyne 微量氧传感器在空气中暴露的时间。装电池的速度越快，TAI 氧传感器恢复到低 ppm 测量的时间越短。

**注意：不要接触电池的传感表面。该电池表面覆盖薄薄的 Teflon 膜，如果膜被损坏，则必须更换传感器。**

安装新的电池前，检查电池块底部的 O 行圈。如果发现损坏及时更换。

将电池放置在支架上，屏幕冲下。

**注意：在支架上有一个小的定位孔，该孔与电池块底部的导销相配。电池支架上的孔必须与电池块上的导销对齐。**

步骤 1 拔去电源

步骤 2 从分析仪中取掉旧传感器

步骤 3 用 N<sub>2</sub> 气以 1SCFH 的流速吹扫分析仪

步骤 4 从包装口袋中取出传感器

步骤 5 去掉传感器短接扣

步骤 6 将传感器放在支架上，传感器的金接触面朝向天空。

步骤 7 将传感器及传感器支架装到分析仪上。

步骤 8 垫上 O 形圈，校准电池支架上的定位钉，然后连支架一起将电池放进电

块

里。

步骤 9 将电池块的护板推下，使护板旁边的槽对上支架测旁的螺丝。这样可保证支架安装到位，并保证形成气密封条。

步骤 10 用样气或零点气吹扫系统。

步骤 11 通电

**步骤 4-10 要快速完成（15 秒内），恢复到小于 1ppm 的水平需要 8 小时。**

#### 5.2.5 微燃料电池保质期

Model 3000TA 中采用的 Class L-2 微燃料电池是一种长寿命的电池，它的保质期是自起运之日起 1 年。如果仪器用的是其他的电池，请在手册前面查找该电池的特殊说明。

对于备用电池，保质期从起运之日开始。用户购买一个备用电池即可，不要储备过多电池。

**L-2 电池不能用于 CO<sub>2</sub> 为主要成分的样气**，小于 1000ppm 的 CO<sub>2</sub> 量不会影响电池的性能。对于间断或长期暴露在 CO<sub>2</sub> 中的测量应用请向厂家咨询选项。

如果电池工作一直正常，但在保质期前停止工作，用户需花钱购买新的电池。

如果要进行索赔，用户必须将怀疑有问题的电池送回厂家做评估分析。如果确定故障时生产厂或材料的问题，电池将免费更换。

**注意：如果损坏是由于撞击或错误使用造成的，保质期无效。**

### 5.3 保险更换

- 1、将小螺丝刀放进保险盒缝内，撬起盒盖，如图 5-2。
- 2、更换符合美国或欧洲标准的保险，去掉单个的固定螺丝，翻转保险块 180 度，更换螺丝。
- 3、更换保险如图 5-3 所示。
- 4、重新装好外壳。见图 5-2。

### 5.4 系统自检测试

- 1、按 System 键进入系统模式
- 2、使用<> 箭头键移到 More，按 Enter 键。
- 3、使用<> 箭头键移到 Self-Test，按 Enter 键。

下列故障代码表：

**表 5-1： 自检故障代码**

电源

0	OK
1	5 V 故障
2	15 V 故障
3	两者故障

模拟

0	OK
1	DAC A (0-1V 浓度)
2	DAC B (0-1V 量程识别)
3	两者故障

前置放大

0	OK
1	零点偏高
2	放大器输出与测试输入不匹配
3	两者故障

### 5.5 主要内部组件

如前所述，微燃料电池通过开锁、打开前面板可以进入。其他内部组件需要移去后面板和整个外壳才可接触到。见图 5-4。气体管路见图 2-4 的说明，主要电子组件位置见图 2-5。

**警告：参见本手册首叶的警告。**

3000TA 包括以下主要组件：

- \* 分析部分： 微燃料电池 (L-2)
  - 不锈钢电池块
  - 样品系统
- \* 电源供给
- \* 微处理器
- \* 显示            5 位 LED 显示
  - 2 行，20 字节，字母数字，VFD 显示
- \* RS232 通讯接口

详情参见本手册后附的图纸。

## 5.6 清 扫

如果清扫时仪器是处于非安装状态，从电源上拔下电源插座。关上并锁住前面板门。用干净的水润湿的软布轻轻擦拭外表面。不允许使用稀料或苯溶液。

对于面板安装的仪器，如上所述清洁前面板。当仪器在使用时不得擦拭前面板。5.5

## 5.7 故 障 诊 断

### 问题：

分析仪给出的氧浓度读数不稳定。

### 可能原因：

分析仪用一种不正确的方式进行了标定。

### 解决方法：

关掉分析仪，然后重新打开。当分析仪提示“Press System for default Values”时，按 System 钮。这将使分析仪返回到标定缺省设置和零点值。如果不稳定状况继续存在，更换电池。

### 可能原因：

空气中的氧可能从排放管路扩散进来，影响到传感器的测量。

### 解决方法：

增加流量或增加排放管的长度已确保降低到达传感器的扩散氧为最少。

### 问题：

不准确的零点。（例如用户使用了一种比正常零点气浓度高许多的气体来标定零点。）

### 解决方法：

关掉分析仪，然后重新打开。当分析仪提示“Press System for default Values”时，按 System 钮。这将使分析仪返回到标定缺省设置和零点值。继续进行仔细的标定和调零。

## 附 录

### A-1 Model 3000TA 性能

- 外壳:** 安全区使用
- \* 平面盘式安装 (标准)
  - \* 轨道安装。1 或 2 个分析仪装于一个 19" 安装轨道盘中 (选项)
- 传感器:** Teledyne L-2 微量分析微燃料电池
- 电池块:** 316 不锈钢
- 样气系统:** 所有接液部分采用 316 不锈钢
- 90%响应时间:** 25°C 下 65 秒
- 量程:** 3 个用户定义量程从 0-10ppm 至 0-250000ppm, 加空气标定量程  
0-250000ppm(25%)  
自动量程切换带量程识别输出。
- 报警:** 一个系统故障报警触点, 监测电源故障或传感器零点故障。  
2 个可调浓度报警触点, 完全可编程的浓度报警设定点。
- 显示:** 2 行, 20 字节, VFD 屏幕, 一个 5 位 LED 显示。
- 数字接口:** RS232 通讯接口
- 电源:** 85-250V ac, 47-63Hz, 0.9A 最大。
- 操作温度:** 0-50 °C
- 湿度:** 99%
- 海拔:** 1609 米
- 精度:** 常温下, +/-2% FS  
超出操作温度范围时, +/-5% FS  
0-10ppm 分析量程, +/-1 ppm
- 模拟输出:** 0-1V dc 百分量程  
0-1V dc 量程识别  
4- 20mA dc- 隔离- 百分量程  
4- 20mA dc- 隔离- 量程识别
- 尺寸:** 19cm 高, 24.9cm 宽, 31cm 深。