

2000 型双通道仪器

可检测 pH、ORP、
电导率、电阻率和溶解氧

说明书



重要的安全注意事项

- 遵守本产品说明书所指出的所有警告和小心注意的事项。
- 按照本说明书的要求安装设备。遵守国家和当地的各相应规程。
- 修理时只能采用工厂文件规定的各种文件。乱用各种未经认可的代用部件或篡改检测过程会影响仪器性能，并造成不安全的操作过程。
- 除非有资格的人员正在进行维修，否则决不能拆除防护罩板。
- 如果没有按照制造厂规定的方式使用该设备，那么就有可能破坏能防止各种危害的保护措施。

警告：

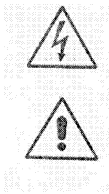
- 在安装各种电缆连接件和检修该产品的过程中，存在着高压电击的危险。
- 检修前必须断开总电源及与各自电源相连的继电器各接触部分。
- 总电源必须使用一只开关或电路断路器来充作该设备的断开装置。
- 电气安装必须符合国家电气规程和国家或当地的其它各相应规程。
- 安全和性能要求该仪器应与三线电源相连接，并进行可靠接地。
- 继电器控制动作：在掉电时 2000 型仪器总是处在相当于正常状态的断路状态，而与自动操作的继电器状态设定无关。采用这种具有自动防故障逻辑电路的继电器能构成任何控制系统。
- 过程干扰：因为过程和安全状况与本仪器的操作一致性相关，所以在清洗或更换传感器，或仪器校正期间，应提供合适的方法以保持其工作。

本手册所包括的安全注意事项具有下列表示方法和符合：

警告：对人员伤害存在潜在危险。

小心：可能会损害仪器或使其失灵。

注意：重要的操作信息。



在仪器上表示：小心，有电击的危险。

在仪器上表示：小心（参阅附带文件）。

目录

第一章：入门

- 引言
- 特性
- 操作概要
- 安装和设置

第二章：安装 2000 型仪器

- 开箱
- 安装
- 电气连接

第三章：2000 型仪器的使用方法

- 仪器供电
- 显示
- 键盘
- 菜单的使用
- 安装传感器
- 测量表示方法
- 测量显示
- 报警指示

第四章：进行测量

- 测量过程
- 测量类型
- 选择测量类型
- 传感器常数
- 电导率的温度补偿
- pH/ORP 的温度补偿
- 交流电源的频率

第五章：使用设定点

- 概述
- 设定点信号
- 设定点值
- 设定点状态
- 指定继电器
- 设定点的编程
- 美国药典 (USP) 设定点

第六章：继电器的使用

说明

电气连接

延时时间

滞后

继电器状态

[继电器的编程](#)

第七章：模拟输出的使用

概述

电气连接

[模拟输出的编程](#)

模拟输出校正

第八章：仪器校正

概述

校正检验

校正过程

第九章：传感器校正

[电导率/电阻率传感器常数](#)

[电导率/电阻率传感器校正](#)

[pH/ORP 传感器的校正](#)

[pH 传感器的诊断](#)

[溶解氧传感器校正](#)

第十章：安全性/锁定

安全特性

[更改密码](#)

[实现锁定](#)

[进入已锁定的菜单](#)

第十一章：其它功能

[平均值](#)

[系统复位](#)

设定温度源

把数据发送到打印机或电脑

第十二章：排除故障

[离线自诊断](#)

[在线故障诊断](#)

故障判断方法

恢复正常的方法

第十三章：维修服务

保险丝的更换

缩短 2000 型仪器临时电缆的长度

备件清单

附件

第十四章：技术说明

菜单树

总体尺寸

面板开口尺寸

组件立体分解图

管道安装组件

密封后罩壳组件

印刷电路板布局

后板接线和电缆线

电导率校正器

仪器校正连接

技术要求

质量保证

第一章：入门

引言

2000 型是一种用于检测溶液特性的分析和过程控制的仪器。该仪器能处理二个传感器的输入信号，它们包括 pH、ORP（氧化还原电位），2 电极电导/电阻，以及一个传感器的输入信号，包括溶解氧或 4 电极电导。它的 16 字符液晶显示器能显示测量数据和设置信息。该显示器具有背光，在任何光照条件下都能进行观察。菜单结构使操作人员能用面板上的键更改任何操作参数。一种带有密码保护的菜单锁定特性能有效防止未经许可的人员使用该仪器。2000 型仪器有多达 4 个用于过程控制的继电器。

注意：在大部分应用中，2000 型仪器采用二个测量通道，在后面的兼容性表格会对它们作出标识。只有在对塑料槽管等内的溶液进行检测时，才能使用二个非兼容的传感器。这二个传感器在电气上应互相绝缘隔离。每台仪器只能进行单一的溶解氧（DO）测量。如果在同一过程中需要使用一对非兼容传感器的话，可采用二台独立的仪器。

对 pH 和 ORP 来说，二个传感器位置之间的较大电位差会造成干扰。这些会增加溶液电位差的因素包括：在塑料管道系统中二个传感器之间的距离过长；在电镀或电去离子等作用下游经管道的各种电流。在这类或存在相似情况的场合，如有必要，可采用二台独立的 2000 型仪器进行检测。

2000 型仪器配有一个通信接口，它由一个 RS422 或 RS232 接口构成。该接口提供实时数据输出，并借助个人电脑或可编程逻辑控制器（PLC）提供用于中心监控的仪器全面配置能力。除了具有 0.1/cm 电导常数的电导率测量外，如果还要进行其它测量，就需要一只用于数字通信信号的隔离器。有关通信范围的内容可参阅 84364 手册。

特性

显示器：16 字符背光照明的液晶显示器。

测量项目：pH，ORP，电阻率，电导

率，溶解氧，温度（℃或℉），总溶解固体物质（TDS），%排出率，差值，比值，%HCl，%NaOH，%H₂SO₄。

测量通道数：2。

每个通道的信号输入数：2（测量的总信号数为 4）。

测量周期：1 秒（每秒处理 4 个测量数据）。

可编程：所有设定的参数信息被存入非易失性存储器内。

设定点（报警）：4 个独立的报警点，可设为高、低或美国药典（USP）限制。

继电器：多达 4 个程控延时和磁滞继电器。

输出：2 个模拟信号输出（0/4-20mA）。

通信：RS 232/RS 422 接口（双向）。除了进行 0.1/cm 电导常数的电导率测量外，推荐采用外部隔离器。

安全性：利用密码锁定键盘。

校正：能对仪器、输出和传感器全部进行校正，并能进行 NIST 追踪查寻。

内置诊断系统：能在任何时间启动几项故障自动检查。

传感器的兼容性：

传感器	pH	ORP	0.1/cm	50/cm	4-E	DO
PH	●	●	●	●	●	●
氧化还原电位 (ORP)	●	●	●	●	●	●
电导率(0.1/cm)	●	●	●			●
电阻率(50/cm)	●	●				●
4 电极	●	●				●
溶解氧(DO)	●	●	●	●	●	

● = 可兼容

操作概要

当接通电源后，2000 型仪器就开始初始化过程。该仪器会进行一系列自动故障检测。检测出来的问题将被显示出来。

随后，所有设定参数（设定点，状态，继电器状况等）都会从一只非易失性存储器内取出重现。

然后该仪器会开始测量过程。每秒完成一次完整的测量周期，该周期由下列各过程组成：

1. 测量 4 个信号并计算 4 个测量值。
2. 对照各测量值检查各设定点。
3. 控制各继电器。
4. 更新模拟输出信号。
5. 经通信端口传送测量数据。
6. 显示数据（如果未显示某一菜单）。

在本测量过程的任何时间，按下某一菜单键都可进入相应的菜单。菜单的显示不会影响测量过程。

6. 在制造厂已按技术要求对仪器进行了校正，因此不需要重新校正。如果质量保证/质量控制操作规程要求校正，则可按照第八章所述方法进行仪器校正。
7. 把各传感器与电缆连接起来。
8. 按照第四章“选择测量类型”所示方法，为各个传感器选择所要求的测量。
9. 按照第九章所述的“输入/编辑传感器常数”的方法，输入各传感器标牌上的常数。除了进行 pH 或溶解氧检测之外，其它不要进行传感器校正。
10. 选项：按照第七章所示方法，设置模拟输出。不要进行输出校正。
11. 选项：按照第五章所示方法，设置设定点。
12. 选项：按照第六章所示方法，设置继电器。
13. 选项：对平均方法，特定温度补偿，安全性/密码等这类特性，可按需要进行设置。

安装和调节方法

下列指南列举了安装 2000 型仪器和开始操作所必需的各项步骤。

1. 按照第二章所述的安装方法装好仪器。可以把该仪器安装在仪表板、管道或墙上。

备选件：墙上和管道安装是需要后罩板的。在墙上或管道上安装仪器之前，应按管道或电缆固定件的要求钻孔、安装后罩板并接线。

2. 在安装固定到仪表板后，进行仪器所有必需的电气连接。接线方法见第二章。
3. 必需的接线：输入电源和传感器电缆。

小心：应确保电缆连接到指定类型的传感器，否则会造成损坏。

4. 选择接线：继电器，模拟输出和串行端口。
5. 设定合适的电源的频率以降低测量噪声。参阅第四章交流电源频率。

第二章：安装 2000 型仪器

开箱

每台 2000 型仪器被装入在一只可生物降解的纸板箱内。保存好这些包装物，以备仪器检修或校正而必需返回到梅特勒-托利多公司时所用。

该纸板箱内应包括：

- 1 台 2000 型仪器
- 1 套面板的固定件（带有垫片）
- 2 个铁氧体噪声抑制组件的 02192 全套附件
- 1 本 84401 说明书
- 1 份 84402 说明材料
- 1 张校正检验合格证

安装

把 2000 型仪器固定在仪表板、管道或墙上。

仪表板开口和安装

仪表板开口的长度为 7.56 英寸，宽度为 3.78 英寸（192mm x 96mm）。为 #10 固定螺钉钻 4 个孔。有关仪表板开口尺寸和固定螺钉孔之间的间距可参阅图 14.3。如果要把几台仪器安装在同一块仪表板上，应注意图 14.2 的仪器前安装翼缘的尺寸，以使各台仪器之间留下必需的间距。

仪表板开口应清洁，无毛刺和锋口，开口尺寸合适就能使仪器顺利放入开口。

把仪表板垫片（随仪器提供）紧贴仪器翼缘，接着把仪器插入开口，并拧紧螺钉。

小心：螺钉不要旋得过紧，这可能会使仪表板表面裂开。

如果在仪表板安装中使用后罩板，那么必需在安装后罩板之前把 2000 型仪器装入仪表板开口。

墙面安装

如果安装好了后罩板，那么 2000 型仪器是很容易安装至墙面上的。在罩板边缘的安装翼缘上有 4 个孔，能把仪器安装到墙面上。在墙面安装组件中有示意图，指明了墙面安装孔位。



管道安装

利用管道安装组件能把 2000 型仪器安装到管道上。图 14.5 显示了管道安装的组件。

电气连接

所有的电气连接都能在 2000 型仪器后面的接插件上完成。

警告：在开始安装之前，应确保关闭电源。在输入电源线和继电器连线上可能存在高电压。

小心：为了保证安全和仪器的正常工作，需要有良好的电源接地。在安装时，为了防止静电放电（ESD）对仪器造成损坏，安装人员也必需电气接地，即戴上与接地相连的导电手环。

为防止干扰，不要把电源线和继电器连线穿入同一管道内，也不要把它们与传感器和输出信号线平行排布。

输入电源和继电器的连接

接插件 TB1 包括输入电源和继电器触点。根据不同的型号，2000 型仪器有 2 个或 4 个继电器。表 2.1 说明这种接线。

所有继电器为“干式触点”；它们是无电位的，要求与负载和仪器接线端子串接到外部电源上。继电器 3 和 4 是固态交流继电器（三端双向可控硅开关），它们最小转换电流为 10mA。在负载很小的情况下，诸如霓虹灯、测量表和 PLC，需要有一只负载电阻与这类负载并联，例如在 115 伏交流电时可采用 1 只 2 瓦的 10KΩ 电阻。

接插件 TBI 上的标记字符	输入电源和继电器功能
L	115V/230V 交流电相线
N	115V/230V 交流中性线 接地
NC1	继电器 1: 常闭
C1	继电器 1: 公用
NO1	继电器 1: 常开
NC2	继电器 2: 常闭
C2	继电器 2: 公用
NO2	继电器 2: 常开
C3	继电器 3: 公用
NO3	继电器 3: 常开
C4	继电器 4: 公用
NO4	继电器 4: 常开

表 2.1: 输入电源和继电器连接

警告: 接错交流电源线会损坏仪器，而且不能保修。



设定 115V 或 230V 交流输入电压

2000 型仪器的输入电压可设定为 90-130V 或 180-250V 的交流电。在制造厂已经对输入电压进行了预设，且在仪器侧面的铭牌上有标示。改变印刷电路板上跨接片的位置就能改变输入电压。从图 14.7 可看出，W4 跨接片各插脚位于电源变压器和保险丝之间。若选择 90-130V 交流电，则必需使用 1-2 和 3-4 插脚。若选择 180-250V 交流电，则只需要在 2-3 插脚上安装一个跨接片。旋下后背上的二个螺钉，并小心提起

面板，就能看到跨接片。

警告: 如果改变了输入电压跨接片的位置，必需标上新的输入电压值。此外还必需更换保险丝，使其电流额定值适合于新电压，以避免发生火灾。

保险丝要求:

对 90-130V 交流电: 1/8 安培 250V 交流电。

对 180-250V 交流电: 1/16 安培 250V 交流电。

注意: 如果电源频率改变，则应选择正确的设定（参阅第四章的交流电源频率）。

设定 24V 直流输入

除 90-130V 或 180-250V 交流电外，2000 型仪器也能使用 24V 直流电。

注意: 除了使用 0.1 或 10/cm 电导率传感器的测量，在进行其它所有测量时，24V 直流电源必需与接地隔离。

从接插件 TB1 上拆除所有交流电的连线。

1. 按图 14.7 所示，把电路板跨接片 W6 移动到 24V 位置（左面二插脚）。
2. 把+24V 直流电连接到接插件 TB3 上标有 PS+的连接处。把电源接地连接到接插件 TB3 上标有 PS-的连接处。

警告: 在使用+24V 直流电源输入时，必须断开所有的交流电源的连接。

注意: 在仪器范围内，+24V 直流电的输入是不受保险丝熔断保护的。



交流电源接线

为了保证安装时的安全，导线绝缘包皮的去除长度不能超过 6 毫米。

所有连接的接插件所允许的导线规格为 26AWG (0.126mm²) 到 14AWG (2.08mm²)，只有多股绞合线才能允许到 12AWG (3.31mm²)。

输出连接

所有的输出连接都在接插件 TB4 上。串行端口既可设置为 RS232 接口（表 2.2 所示），也可以是 RS422 接口（表 2.3 所示）。为了避免接地回路引起的问题，推荐用于数字通信的外部隔离器。

TB2 接插件上的标记字符	RS232 接口功能
DGND	接地
TXD+	未使用
TXD-	发射数据
RXD+	未使用
RXD	接收数据

表 2.2: RS232 接口连接

TB2 接插件上的标记字符	RS422 接口功能
DGND	接地
TXD+	发射正数据
TXD-	发射负数据
RXD+	接收正灵敏数据
RXD-	接收负数据

表 2.3: RS422 接口连接

各模拟输出具有+和-的连接。模拟输出是自供电的，最大负载电阻为 500 欧姆。



小心：不要把模拟输出连接到电源电路。

小心：不要把模拟输出电缆屏蔽层连接到相邻的 DGND 端。电缆屏蔽层只能连接到靠近交流电源的接地端。

TB2 接插件上的标记字符	模拟输出功能
AO2-	输出 2 (-)
AO2+	输出 2 (+)
AO1-	输出 1 (-)
AO1+	输出 1 (+)

表 2.4: 模拟输出连接

传感器电缆的连接

传感器连接到接插件 TB2 和 TB3 上。每个通道有 9 个端子，用于传感器和接地。用于 2000 型仪器的电缆（1xxx-67 系列）的一端是电极接口，另一端有数根镀锡线头。表 2.5 显示各类型传感器的接线方式。

小心：每一种类型传感器的接线是不同的。接线错误会损坏传感器，而且不能保修。请根据表 2.5 核对导线颜色。

为了符合 B 类发射的 CE 电磁兼容性要求，把附件 02192 的铁氧体抑制组件安装到各传感器的电缆上，并尽可能靠近仪器。

注意：对于全塑料管道的超纯水的电导率测量，尤其是在半导体的潮湿检测台上的测量，建议用跨接片把 3 个接地端子中的一个与传感器接地端子相连，传感器接地端子在接插件 TB3（A 通道）上的 SIG6（6）。该措施能防止管道系统上形成的静电电荷对仪器造成的损坏。如果是金属管道，或被测水具有较高电导率，或检测 pH 或氧化还原电位的情况下，则不能使用接地跨接片。

终端	电导率或 电阻率	pH 或氧化 还原电位	溶解氧
接地*	屏蔽	屏蔽	—
+5V(9)	—	蓝色	蓝色
I/O(8)通道 A**	—	—	白/蓝色
I/O(8)通道 B**	—	—	红色
信号 7 (7)	蓝色	白/蓝色	屏蔽
信号 6 (6)	黑色	黑色	黑色
信号 5 (5)	红色	红色	透明
信号 4 (4)	绿色	绿色	绿色
信号 3 (3)	白色	白色	白色
信号 2 (2)	透明	—	—
信号 1 (1)	白/蓝色	—	—

* 可连接到 3 个接地端子的任何一个。

** 溶解氧测量的连接可以不考虑该项测量的指定通道，既可使用通道 A 的 I/O 端又可使用通道 B 的 I/O 端。

表 2.5: 传感器电缆的连接



电压和电流测量端子为 II 级过电压的保护。

传感器类型

240-, 243- 2 电极电导率

244- 4 电极电导率

363- pH 或氧化还原电位

367- 溶解氧

用于电导率测量的三芯传感器的连接

2000 型仪器可采用具有 Pt 1000 或 500Ni-Fe 电阻式温度检测器 (RTD) 的镀锡引线传感器。由于这些传感器的引入线是整体式的，而且无连接器，所以能使导线穿过小的开口。传感器与仪器的距离少于 50 英尺 (推荐距离为 20 英尺)。

有时可能出现精度稍低的情况。表 2.6 列出了连接情况。为了确保端子安全的连接，跨接片应是 22 号，使之与电缆中的导线相匹配。



终端	三芯测量电导传感器的接线
+5V (9)	—
输入/输出 (8)	—
信号 (7)	与 SIG (6) 跨接
信号 (6)	与 SIG (5) 跨接
信号 (5)	透明线 (屏蔽)
信号 (4)	白线
信号 (3)	与 SIG (1) 跨接
信号 (2)	—
信号 (1)	红线

表 2.6: 选用的传感器连接

在 2_8 系列传感器上，工厂没有给出精确的校准常数。只须将传感器常数 0.1/cm 和温度常数 1.0 输入到 2000 型仪器即可。

对于镀锡引线传感器，如果需要校正仪器，则必需断开传感器，安上临时电缆，接入校准器。

第三章：2000 型仪器的使用方法

通电

通电后，液晶屏会显示介绍信息 3 秒，然后开始进行测量。如下框内所示，该信息指出了仪器型号和软件的版本。

68XX	Ver X.X
------	---------

在显示介绍信息期间，仪器进行自诊断。在此过程中，仪器对各电路检查，一旦发现有任何故障都会通过显示信息指示出来。利用菜单可在任何时间都能进行这种自诊断。

默认的测量显示方式是通道 A 和 B 上传感器的初始读数，显示如下：

A1.76 μ S	B2.11 μ S
---------------	---------------

所有 2000 型仪器都在制造厂进行校正，因此通常不需要进一步校正。如果质量保证或质量控制需要进一步校正，则可在安装后校正仪器。如需要有关仪器校正的更详细内容，可参阅第八章。

显示

2000 型仪器采用单行 16 字符的显示器来传达全部测量和设定信息。仪器会显示一个或二个测量值，且每个都附有通道号和测量单位。下列为测量数据的典型显示：

A7.76pH	B2.10 μ S
---------	---------------

该显示指出通道 A 测量的 pH 值为 7.76，通道 B 测量的电导率值为 2.10 μ S/cm（注：S 为电导单位西门子）。其它测量数据通过按下“向上”或“向下”键显示。

在菜单中，有下划线光标和粗体闪烁字符表示能修改的字段。下框内为典型的菜单显示形式：

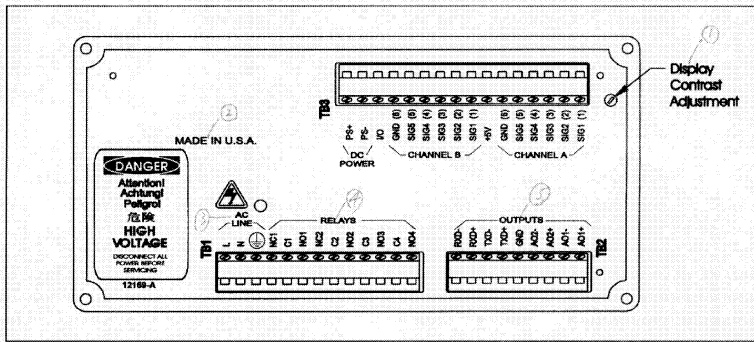
SP1=17.00 M High

它表示 1 号设定点（SP1）设定为 17.00M（Million），该设定点为高限值。光

标位于数字“7”下，其含义是能利用“向上”和“向下”键来改变该数字。利用“RIGHT”和“LEET”键能把光标向右方或左方字段移动。

对比度调节

对比度是随环境温度而变化的。出厂时对比度调节是在标准室温（25 $^{\circ}$ C）条件下进行的。如果仪器工作环境温度与标准室温有很大差异则必需进行对比度调节。从仪器的后面可以看到一个调节对比度的电位器。可用一把小螺丝刀漫漫的转动该电位器。逆时针方向转动会增加对比度，而顺时针方向转动则会减少对比度。后面板见图 3.1。

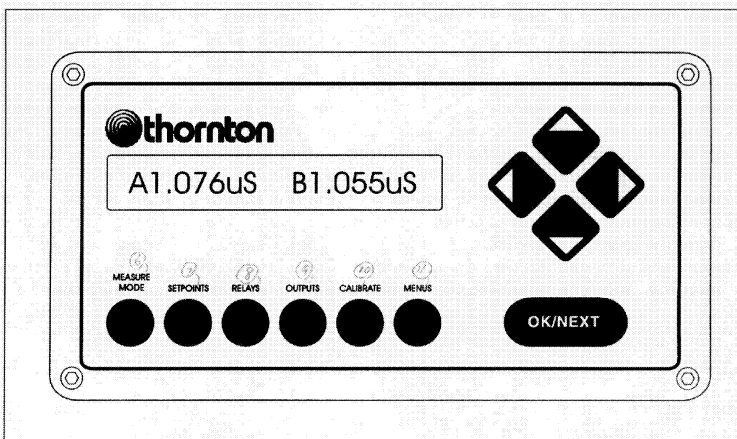


- | | |
|-----------|--------|
| 1) 显示对比调整 | 4) 继电器 |
| 2) 美国制造 | 5) 输出 |
| 3) AC 线 | |

图 3.1: 2000 型仪器后板

键盘

如图 3.2 所示, 2000 型仪器的键盘有 11 个键。



- | | |
|---------|-------|
| 1) 测量方式 | 4) 输出 |
| 2) 设定点 | 5) 校准 |
| 3) 继电器 | 6) 菜单 |

图 3.2: 2000 型仪器面板

其中 6 个键可进行下列操作：

1. 测量方式键(**MEASURE MODE**)—改变测量方式的菜单。
2. 设定点键(**SETPOINTS**)—进入设定点菜单。
3. 继电器键(**RELAYS**)—进入设置继电器的菜单。
4. 输出键(**OUTPUTS**)—进入设置输出量的菜单。
5. 校正键(**CALIBRATE**)—进行校正的菜单。
6. 菜单键(**MENUS**)—所有其它菜单(传感器常数, 安全性, 补偿, 平均值等)。

其它各键被称之为控制键, 能在菜单范围内进行变化和修改。

1. **OK/NEXT**—用于认可某项选择, 并转入下一个菜单。
2. **向上**—朝上箭头是用于往上滚动选项。
3. **向下**—朝下箭头是用于往下滚动选项。
4. **LEFT**—朝左箭头是用于在某一菜单内把光标往左移动。
5. **RIGHT**—朝右箭头是用于在某一菜单内把光标往右移动。

菜单的使用

在 2000 型仪器的面板下部有 6 个键。利用它们的前 5 个键(测量方式、设定点、继电器、输出和校正)可输入特定的菜单。这些菜单能更改操作中最常用的参数。标有 **MENUS** (菜单) 的第 6 个键能允许进入具有各种功能的所有其它菜单, 比如设定补偿方式和安全等级等功能。

向上和向下(往上和往下移动)键能使整个菜单垂直滚动。随时按一下向上或向下键, 显示的全部或部分就会变为下一个选项。一个字段的意义是能被改变的显示段。同时可修改字段的字符也会闪烁。**LEFT** 和 **RIGHT** (往左和往右)键能在整个显示屏, 使下划线光标从一个字段移动到另一个字

段。按下 **OK/NEXT** (认可/下一个)键能使仪器确认选项, 并移动到下一个菜单。

利用键一次能改变设定的数字。能用 **LEFT** 和向右键对要改变那个数字下的下划线光标进行定位。然后可用向上和向下改变该数位的值。每个数位能在下列全部数值上滚动显示。(小数点), 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。第一个数位还能被设定为负号 (-)。

退出菜单可采用 **OK/NEXT** 键在整个一组菜单上完全滚过的方法, 或在任何时间采用按下 6 个菜单键中任何一个键的方法。仪器会询问是否应保存最新变更的内容。

Save Changes Yes

如保存更改内容, 可按下 **OK/NEXT** 键, 并显示出 “**YES**”。否则, 可利用向上或向下键, 把 “**YES**” 变成 “**NO**”, 然后按下 **OK/NEXT** 键。

如果仪器正在显示某一菜单, 而又 2 分钟内不按键, 仪器就会自动退出该菜单, 不保存已更改的内容。当正在进行某项校正时, 操作人员可能需要等待某一测量值稳定下来, 所以此时的菜单该特性自动失效。

菜单实例

按下 **MEASURE MODE** 键, 会显示出:

A=S/cm (AUTO) (自动)

此菜单表示通道 A 用于电导率测量 (S/cm), 量程可自动调节。“S/cm” 是可更改的字段, 只要下划线光标一到它下面, 它就会闪烁。按下向上键, 就会使 “S/cm” 变成 “Ω-cm”。向右键会把下划线光标移动到 “AUTO” 字段。

A=Ω/cm (AUTO) (自动)

用 **OK/NEXT** 键可确认输入, 并可移动到下一个菜单。当到达最后菜单时, 就会显示出下列显示:

Save Changes Yes

按下 **OK/NEXT** 键会保存更改内容, 并退出菜单。能用向上和向下键把 “**YES**” 变成 “**NO**”。这时按下 **OK/NEXT** 键会取消更改的内容, 并退出菜单。

传感器的安装

每只探头配置有相应的传感器和温度探头（氧化还原电位除外）。这些元件中的每一个都具有校正常数（或传感器常数），为了正确测量，一定要把这些常数输入到仪器内。这些常数不仅印在传感器上，还印在各电导率传感器的校正合格证上。下面为这些常数：

RES M=1.0034 TEMP M=1.0015

RES M 是电导率传感器的常数，而 TEMP M 则是温度传感器的常数。pH 传感器具有 pH M、pH A 和 TEMP M 常数。溶解氧传感器具有 CELL M、CELL A 和 TEMP M 常数。有关输入传感器的内容可参阅第九章的“输入/编辑传感器常数”。

测量值的单位

在每一个测量周期，2000 型仪器可显示 4 个基本信号。这些测量值包括溶液电导率/pH 和温度，它们既可以在通道 A 也可以在通道 B 上。

2000 型仪器能处理和显示 4 个计算出的测量。它们分别为 A 初始测量，A 二次测量，B 初始测量和 B 二次测量。可采用下列字母来表示这些测量。

A=通道 A 初始测量

a=通道 A 二次测量

B=通道 B 初始测量

b=通道 B 二次测量

用大写字母表示初始测量，用小写字母表示二次测量。

2000 型仪器可测量的参数如下：

1. pH
2. ORP
3. 电阻率
4. 电导率
5. 总溶解固体物质（TDS）
6. 温度（摄氏）
7. 温度（华氏）

8. %排出率
9. 差值（A-B）或（B-A）
10. 比值（A/B 或 B/A）
11. 盐酸百分比（%HCl）
12. 氢氧化钠百分比（%NaOH）
13. 硫酸百分比（%H₂SO₄）
14. 溶解氧

显示测量值

改变测量值的显示

2000 型仪器的显示器一次能显示出一个或二个测量值。利用向上或向下键能改变测量值的显示方式。按下上述二个键之一，能使仪器改变显示方式（显示另一组数据）。

作为每行二个测量值的显示方式有：

方式 1：A 初始测量值和 B 初始测量值（每个参数取三位有效数）

A1.76μS	B2.11μS
---------	---------

方式 2：A 二次测量值和 B 二次测量值（每个参数取三位有效数）

a25.2°C	b25.1°C
---------	---------

方式 3：A 初始测量值和 A 二次测量值（每个参数取四位有效数）

A1.764μS	25.10°C
----------	---------

方式 4：B 初始测量值和 B 二次测量值（每个参数取四位有效数）

B2.109μS	25.12°C
----------	---------

应注意的是，当显示来自于同一通道的二个测量值时，二次测量值的指示字母（a 或 b）就不再显示出来了。在初始测量值显示出较高精度的情况下，是允许这样显示的。

系统设定（在系统重置后）是采用方式 1 显示（A 初始测量值和 B 初始测量值）。

作为每行一个测量值的显示方式有：

方式 1：A 初始测量值

A1.76μS/cm C

方式 2：A 二次测量值

a25.25deg C

方式 3: B 初始测量值

B2.109 μ S/cm C

方式 4: B 二次测量值

b25.12 deg C

设定每显示行的测量值数量

设定 2000 型仪器，使其每行显示一个或二个测量值。为了改变上述显示形式：

按下 MENUS 键，会出现下列菜单：

Menu use arrows (菜单：使用键)

按下向上键，直到出现“显示菜单”

Display Menu (显示菜单)

为进入此菜单可按下 OK/NEXT 键。使用向上或向下键以变换字节，直到出现“Disp Format (显示格式)”。按下 OK/NEXT 键以进入该菜单。

Set: Disp Format (设定：显示格式)

使用向上和向下键以在“1”和“2”之间选定。

Measure per line: 1(每行测量值数量: 1)

完成上述过程后可按下 OK/NEXT。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes(保存更改内容: 是)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

测量显示的滚动

2000 型仪器具有使测量数据自动显示滚动的特性。利用这一特性，显示器会显示通道 A 的数据 5 秒，然后显示通道 B 的数据 5 秒。如果在每显示行选择单一测量值，那么二次测量值就不会出现。该显示过程可无限重复进行下去。

可按以下方法实现或取消此项自动显示功能：

按下 MENUS 键，就会出现下列菜单：

Menu use arrow (菜单：使用键)

按下向上键直到出现“显示菜单”。

Display Menu (显示菜单)

按下 OK/NEXT 键以进入此菜单。

Set: Auto Scroll (设定：自动滚动)

利用向上或向下键以变换字段，直到出现“自动滚动”的显示。按下 OK/NEXT 键以进入该菜单。

Auto Scroll=Off (自动滚动关闭)

利用向上或向下键以把“off”字段变成“on”。完成此过程可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes(保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

报警显示

能把某一设定点作为高限值、低限值或与温度相关的美国药典 (USP) 限值。当测量值高于高限值 (或 USP) 或低于低限值时，该设定点就处在报警状态。测量值出现闪烁表示处于超限报警状态。

第四章：进行测量

测量过程

2000 型仪器能处理来自于二个通道的各 2 个测量值，即每个通道包括初始测量和二次测量。在每个周期，仪器可总共处理 4 个不同的测量值。

可采用下列字母来表示这些测量：

A=通道 A 初始测量值

a=通道 A 二次测量值

B=通道 B 初始测量值

b=通道 B 二次测量值

注意：大写字母表示初始测量值，小写字母表示二次测量值。

测量类型

这 4 个测量值为下列量：

1. pH
2. ORP
3. 电阻率
4. 电导率
5. 总的溶解固体物质 (TDS)
6. 溶解氧
7. 温度 (摄氏)
8. 温度 (华氏)
9. %排出率
10. 差值 (A-B 或 B-A)
11. 比值 (A/B 或 B/A)
12. 盐酸百分比 (%HCl)
13. 氢氧化钠百分比 (%NaOH)
14. 硫酸百分比 (%H₂SO₄)

pH 和 ORP

pH 在某一固定范围内显示。氧化还原电位在毫伏 (mv) 级范围内显示。

电阻率

电阻率以欧姆-厘米 ($\Omega\text{-cm}$) 单位表示。可以采用在该单位前加前缀的方法来显示该测量值。该前缀可用 K (千) 或 M (兆)。

显示可设定为 $\Omega\text{-cm}$ 、 $K\Omega\text{-cm}$ 或 $M\Omega\text{-cm}$ 这类固定的量程。2000 型仪器还能设定于自动量程，此功能使量程能自动调节到最适合于大部分显示的位置。借助测量方式菜单能设定量程。

$1000,000\Omega\text{-cm}=1,000K\Omega\text{-cm}=1M\Omega\text{-cm}$

电导率

电导率的单位是西门子/厘米 (S/cm)，它是电阻率的倒数。可以采用在该单位前加前缀的方法来显示该测量值。该前缀可以是 m (毫，千分之一) 或 μ (微，百万分之一)。与电阻率一样，它同样可以进行自动量程设定。

$1S/cm=1,000mS/cm=1,000,000\mu S/cm$

利用在上述单位前扩量程的方法，还能使电导率以西门子/米 (S/m) 的单位表示。为了能在 2000 型仪器的显示器内清楚地区别这些单位，用符号 “ Σ ” 代替 “S”。在实际使用中，微西门子/米是以 $\mu\Sigma$ 显示的。

总溶解固体物质

总溶解固体物质 (TDS) 是电导率/电阻率的另一种表示方法。总溶解固体物质为被测电导率的氯化钠 (NaCl) 当量值，大约每 $\mu S/cm$ 相当于 0.46ppm 的 TDS。如果希望换算为其他物质，就必需调节传感器的常数使读数正确。例如，如果希望换算为每 $\mu S/cm$ 相当于 0.6ppm，那么输入到 2000 型仪器的传感器系数是 0.6/0.46 乘以传感器标记上的系数。有关内容可参阅第九章“输入/编辑传感器常数。”

总溶解固体物质 (TDS) 是以十亿分之一 (ppb)，百万分之一 (ppm) 或千分之一 (ppk) 的单位表示的。一个 10ppm 的总溶解固体物质的读数相当于每升内有 10 毫克的总溶解固体物质。由于受显示空间限

制，所以采用下列缩略字母显示总溶解固体物质。

PB=十亿分之一。

PM=百万分之一。

PK=千分之一。

溶解氧

溶解氧的单位为以 ppb (十亿分之一), ppm (百万分之一) 或 g/l (每升克, 或 $\mu\text{g/l}$, mg/l) 表示。在显示方式中所采用的缩略字母分别 Pb, Pm, μg 和 mg。应注意溶解氧采用小写字母 Pb 和 Pm, 这是为了与采用大写字母 PB 和 PM 的总溶解固体物质有区别。

注意: 应该先接好探头, 再选择测量溶解氧。仪表将在启动时对内部前置放大器进行校准, 已获得最高精度, 否则系统自己要 1 小时后才开始校正。

温度

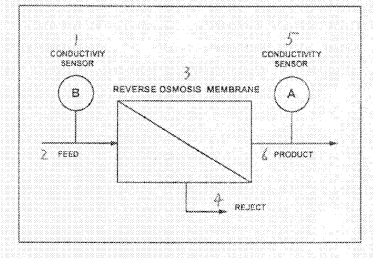
温度以摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$) 或华氏度 ($^{\circ}\text{F}$) 表示。2000 型仪器常采用 1000 欧姆的 DIN 铂电阻温度传感器 (RTD), Thornton 大部分的电导率、溶解氧和 pH 的传感器内装有这种传感器。此外, 2000 型仪器还能采用 500 欧姆的 Ni-Fe 电阻温度传感器来自动识别和测量温度。如果 2000 型仪器只配置一只 50/cm 常数的传感器, 那么该仪器会自动适应这些传感器内的 262 欧姆 (25°C 时) 热敏温度探测器来测量温度。

%排出率

用于反渗透 (RO) 时, 仪器通过测量电导率来计算 % 排出率, 以确定从制成水中去除的杂质与输入供水中总的杂质的比值。计算 % 排出率的公式是:

%排出率 = [1 - (制成水的电导率/供水的电导率)] x 100

式中的制成水电导率是用第一只传感器测出的, 而供水电导率则是用第二只传感器测出的。图 4.1 是 RO 设备的示意图它采用所安装的传感器来确定 % 排出率。



1. 电导率传感器 A
2. 供水
3. 反渗透膜 (RO 膜)
4. 废液
5. 电导率传感器 B
6. 制成水

图 4.1: %排出率

重要: 当准备用该设备进行 % 排出率测量时, 必需把用来监控制成水的传感器安装在将要测量 % 排出率的那个通道内。例如把制成水电导率传感器安装在通道 A, 那么测量的是通道 A 的 % 排出率。同样, 如果把制成水传感器安装在通道 B, 那么也必需编写程序在通道 B 内进行测量。

差值 (A-B 或 B-A)

测量差值可按下列公式计算:

通道 A 差值=A-B

或

通道 B 差值=B-A

如果指定为某一通道的差值, 则仪器会以另一通道的测量方式为基准, 进行同一类型的测量。例如, 如果设定为测量 A 通道的差值, 而 B 通道正在测量电导率, 那么在计算差值之前, 2000 型仪器就会在二个通道上测量电导率。

比值 (A/B 或 B/A)

比值测量与差值测量相同。

A 通道比值=A/B

B 通道比值=B/A

浓度 (%HCl, %NaOH, %H₂SO₄)

所有浓度均为重量百分比。当设定为某种物质的浓度测量仪器能自动进行该物质的温度补偿。补偿设定与测量通道无关。

选择测量类型

可按下述方法在 4 种测量类型中进行选择:

按下 MEASURE MODE 键, 显示器会显示出分配给通道 A 初始测量的测量类型。显示器会显示出:

A=Ω-cm(AUTO) (自动)

此菜单指示出通道 A 初始测量被设定在具有自动量程的电阻率 (Ω-cm) 上。“Ω-cm”部分是要改变的第一个字段, 只要下划线光标一到它下面, 它就会闪烁。此时按下向上键, “Ω-cm”就会改变成“S/cm”。

A=S/cm(AUTO) (自动)

利用向上和向下键来选择所需要的测量类型。

对电导率来说, 无论有无温度补偿的测量都是可行的。需要未经补偿的测量读数符合美国药典 (USP) 645 条款的要求。为补偿测量选择“S/cm”单位, 或为未补偿测量选择“S/cm U”单位。在初始和二次测量参数都利用的情况下, 则可同时进行补偿和未补偿的测量。通常, 利用单位下的一个闪烁下划线光标 (例如“μs”), 给未补偿测量作识别符号, 而一般补偿读数则用“μs”来表示。

电导率单位的另一个选择方案是, 依据

国际单位米制以每米西门子 (s/m) 的单位显示。即菜单设定为:

A=S/m (AUTO) (自动)

测量方式会以“μΣ”或“mΣ”显示。

显示器右半部分的字段是量程字段。有些测量能被设定于某一固定量程, 而有些只能被设定于自动量程。例如, 电导率能被设定于“micro (百万分之一)”或“milli (千分之一)”或自动量程。利用向右键, 把下划线光标移动到“Auto (自动)”的下面, 就可改变字段。然后利用向上和向下键来选择所需要的量程。

利用 OK/NEXT 键能确认通道 A 初始测量的输入, 并可移到下一个菜单, 设定通道“a”二次测量。第三和第四次按下 OK/NEXT 键, 就能分别设定通道 B 初始测量和通道“b”二次测量的测量类型。

如果到达最后菜单 (设定通道“b”二次测量后), 就会显示出下列信息:

Save Changes Yes(保存更改内容: 是)

按下 OK/NEXT 键, 能保存更改内容并退出菜单。能利用向上和向下键把“Yes”改变成“No”。在显示“No”的状态, 按下“OK/NEXT 键”, 就会取消更改内容并退出菜单。

传感器常数

每种测量的校正是由一组传感器常数确定的, 存在二个传感器常数, 它们是放大系数, 和加法因子。利用这些系数, 能从传感器的输出信号中获取更精确的测量值。例如, 下列公式代表电导率传感器的输出:

$$R=x/M+A$$

式中：

R=电阻值

x=传感器的输出电阻

M=放大系数

A=加法因子

实例：作为一只典型电导率传感器的放大系数是 0.1，加法因子是 0。如果传感器的输出电阻是 120,000 欧姆，那么所测溶液的实际电阻率是 1.2MΩ-cm，下列为电阻率的计算方法：

$$R=x/M+A$$

$$R=120,000/0.1+0$$

$$R=1,200,000$$

$$R=1.2M\Omega\text{-cm}$$

注意：只有电导率，电阻率和氧化还原电位的加法因子为零。

利用菜单能更改传感器常数。如需要更详细的内容，可参阅第九章的“输入/编辑传感器常数”。

电导率的温度补偿

电导率、电阻率和总溶解固体物质的测量需要进行温度补偿。补偿就是将测量值调节为 25℃时的等效读数。例如，在 25℃时超纯水的电阻率为 18.18MΩ-cm，而在 30℃时超纯水的电阻率为 14.08MΩ-cm。通过补偿电阻率读数的方法，使 30℃时超纯水的电阻率仍然保持在 18.18MΩ-cm。

2000 型仪器有下列 9 种不同补偿方式，使用时可选其中一种：标准，线性，阳离子，乙醇，Light 84，50%乙二醇，100%乙二醇等，或不补偿。对 A 和 B 通道可采用不同的补偿方式。

对那些不需要补偿的制药用水（USP 645），可选择不补偿的方法。有关同时采用不补偿和补偿测量方法的内容，可参阅前一章的“选择测量类型”。

标准补偿

标准补偿方式指对含有中性盐杂质的非线性高纯度物质进行补偿，标准补偿方式应符合 ASTM 标准的 D1125 和 D5391 条款。

线性补偿

指的是对电阻的初始测量值通过乘以“%/℃”（偏离 25℃）的系数来进行补偿的。补偿范围是 0-99%/℃，系统设定值为 2%/℃。

阳离子补偿

采用这种方式可对电力工业使用的含阳离子的酸性物质电导率测量进行精确补偿。在存在很稀的酸性液体的情况下，应考虑温度对纯水离解的影响。有关此项测量的推荐方法可参阅 ASTM 标准的 D6504 条款。

利用此项设定能对半导体的酸洗漂清过程进行更正确的监控。

氨水补偿

采用这种方式可对电力工业使用的氨水或乙醇胺（ETA）的电导率测量进行精确补偿。在存在这些很稀的碱性物质的情况下，应考虑温度对纯水离解的影响。

乙醇补偿

这种补偿提供了在纯水中有 75%异丙基乙醇溶液的温度特性，在半导体制造中是用这类水进行某些漂洗的。采用这种温度补偿方式，可能使纯水电阻率的测量值高于 18MΩ-cm。

Light 84 补偿法

这种补偿方式与 Light 博士 1984 年发表的高纯水研究结果相似。这种方法由各研究所提供使用，并对它进行了标准化。对所有其它纯水和普通应用来说，建议采用标准补偿方式（即 1994 Thornton & Light 对高纯度水的研究成果）。

乙二醇补偿法

该补偿方式符合在去离子水中含 50% 和 100% 乙二醇的冷却/防冻液特性。

设定电导率补偿

通过下述菜单能完成补偿设定：

按下 NENUS 键，会出现下述菜单：

Menus use arrows (菜单：使用键)

按下向上键，直到出现“补偿”菜单。

Compensation (补偿)

按下 OK/NEXT 键以进入该菜单。

A: Comp=Standard (补偿：标准)

最初下划线光标在通道字母下。如果需要，可用向上和向下键来改变通道。用向右键把光标移动到补偿方式字段。按向上和向下键可查看补偿方式：“Standard (标准)”、“Linear (线性)”、“Cation (阳离子)”、“Alcohol (乙醇)”、“Light 84”、“Glycol 100% (乙二醇 100%)”、“Glycol 50% (乙二醇 50%)”、“Ammonia (氨水)”，或“None (无补偿)”。选择“None”可去除补偿功能。按下 OK/NEXT 键以确认选项。如果选择“Linear”补偿方式，就会显示出能输入线性值的另一个菜单。该菜单显示如下（实际值也许有所不同）：

A: Comp=2.000%/°C

(A: 补偿=2.000%/°C)

用箭头键按需要改变数字段，完成后可按下 OK/NEXT 键。在设定通道 A 的补偿状态后，用同样的方法对通道 B 进行补偿设定。仪器会询问是否要保存变更内容。

Save changes Yes (保存变更内容：要)

按下 OK/NEXT 键以保存变更内容，并返回到测量数据的显示。

补偿指示

在显示测量值时，2000 型仪器通过显示单位字母处闪烁的下划线光标来指示该测量是不补偿的。下述显示指示 A 通道补偿的，B 通道是不补偿的（字母“μ”下有一条闪烁的下划线）。

A1.76 μS

B2.11 μS

pH 测量的温度补偿

下面将叙述 2000 型仪器提供的二种的 pH 温度补偿方式。如果 pH 探头内没有温度传感器，那么可使用手动温度设定或来自其它通道的温度传感器来取代。有关内容可参阅第 11 章。

测量氧化还原电位是不测量温度的，也就不需要温度补偿了。

通常测量 pH 的电极温度补偿

在大部分测量 pH 的仪器中，提供了电极温度补偿。pH 电极会产生毫伏级电信号，与绝对温度成正比。对不同的毫伏信号进行温度补偿，使其对应某一 pH 值。仪器的默认和常规操作设定都具有该补偿功能。某些特殊测量需要取消该功能，用 MENS 键，进入“Compensation (补偿)”就能取消该功能。各通道的补偿可分别进行开或关。

pH 溶液温度补偿

溶液温度补偿采用设定方法对纯水的电离变化进行补偿。在导电较好的水中，这种电离变化很小，通常可忽略不计，但在高纯水中，这种变化就很明显。溶液温度补偿主要在发电厂和电导率小于 $30 \mu\text{S/cm}$ 的纯水中应用。它以 25°C 纯水的 pH 作为参考基准。所有其它应用应该把溶液温度补偿系数 (STC) 设定为零。

测量纯补充水或锅炉用水时，STC (温度补偿系数) 应设定于 $0.016\text{pH}/^\circ\text{C}$ 。氨水、磷酸盐或氨处理过的试样，STC 应设为 $0.033\text{pH}/^\circ\text{C}$ 。对于特殊的样品，可以通过温度与 pH 值之间的关系来进行合适的设定。斜率的负值为 STC 值。

因为溶液温度补偿是某一过程样品所特有的，所以在标定时是不起作用的。在标定期间，仪器的 STC 值不起作用。由于这个原因，标定时缓冲溶液的读数可能与输入值不同。为了读出和检验准确的缓冲溶液值，可暂时把 STC 设定为零。

进入溶液温度系数的设定的步骤为：按 MENU 键 /Spec pH Function/STC= $0.000\text{pH}/^\circ\text{C}$ 。

pH 等电位点

作为所有 Thornton 和其它通用 pH 传感器，系统默认的等电位点 (IP) 为 7.0。特殊用途的 pH 电极的等电位点可以为 $\text{pH}=0$ ，而不是 7，可参见其使用说明书。不同的等电位点的设定允许对这些专用电极进行适当的温度补偿。

进入溶液温度系数的设定的步骤为：按 MENU 键 /Spec pH Function/IP= 7.000pH 。

溶解氧的温度和压力补偿

温度对溶解氧的影响有 2 个方面：其一是能改变氧气透过膜的渗透率；其二是改变氧气在水中的溶解度。对于溶解氧 (DO) 来说，温度补偿将自动消除上述两个因素的影响。

在空气校正期间，有效的氧浓度略受大气压力影响，因此在校正之前应输入大气压力：MENU 键/Set Atm Pressure。

交流电源的频率

为了减少对测量的干扰，2000 型仪器在设计时采用了能消除交流电噪声干扰的方法。该仪器对 50Hz 和 60Hz 电源均能滤波。对 90-130 伏交流电，设定为 60Hz 滤波；对 180-250 伏交流电，则设定在 50Hz 滤波。

设定 50/60Hz 的滤波频率

为了设定合适的滤波，可按下 MENU 键，这时会出现下述菜单：

Menus use arrows (菜单：使用键)

按下向下键直到显示出“设定频率”的菜单。

Set Frequency (设定频率)

按下 OK/NEXT 键以进入该菜单。

Frequency= 60 (频率= 60)

利用向上或向下键设定所需要的频率。完成上述过程后，可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容：要)

按下 OK/NEXT 键。

第五章：使用设定点

概述

设定点用于某项测量的高低限或报警点的设置。某一设定点能被设置为高限、低限或 USP（美国药典）限位（USP 设定点是用于制药用水监控的高限报警，本章后面部分对此有说明。）当测量值大于某一高限设定点或小于某一低限设定点时，就输出设定点错误状态。仪器通过在显示器上使该测量值闪烁的方法来指示出该错误状态。2000 型仪器还能根据该错误状态控制某一个继电器。有关继电器的详细信息，可参阅第六章。

有 4 个设定点可用，它们可被分配到 4 个测量值（A，a，B 和 b）中的任意一个。可以把一个以上的设定点分配到同一项测量，也可以有一个以上的设定点使同一继电器动作。

对下列与设定点工作相关的参数编程：

1. 指定信号：该信号（A，a，B 或 b）是受设定点监控的。
2. 设定点值：触发设定点错误状态的测量值（带有前缀）。
3. 设定点类型：高、低、关闭或美国药典（USP）。
4. 指定继电器：当某一设定点有错误状态发生时被触发的继电器（选用）。
5. 超范围的操作：只要测量值超出其范围，设定点就会起作用。

设定点信号

设定点信号是能够被设定点检测到的测量值。该信号是下列测量值中的一个：

1. A——通道 A 初始测量值
2. a——通道 a 二次测量值
3. B——通道 B 初始测量值
4. b——通道 b 初始测量值

设定点值

设定点值是触发某一设定点错误状态的限位值。该值是带有测量单位的四位数。

注意：必需输入正确的单位，否则设定点不能正常发挥作用。

词尾单位是：

“ μ ”（微）=用 0.000001 乘该值（ 10^{-6} ）

“m”（毫）=用 0.001 乘该值（ 10^{-3} ）

“-”（空白符号）=用 1 乘该值

“K”（千）=用 1000 乘该值（ 10^3 ）

“M”（百万）=用 1,000,000 乘该值（ 10^6 ）

例如：18.18M 设定点值等于 18,180,000。

当采用总溶解固体物质（TDS）的测量单位设置设定点时，应采用下列前缀（以百万分率为基本单位）：

m=十亿分率

-=百万分率

K=千分率

以百万分率（ppm）或十亿分率（ppb）为单位的溶解氧，ppm 或 ppb 单位是其基本单位，“-”应作为单位倍增词尾设定的。

作为以克/升（g/l）为单位的溶解氧，g/l 是其基本单位，且应当采用 m-（毫）或 μ -（微）的倍增词尾。

设定点类型

设定点类型有“高”“低”“美国药典（USP）”或“关闭”。当测量值大于高限或美国药典限位，或小于低限时，就会出现设定点错误状态的显示。

指定继电器

被指定的继电器会按照设定点情况改

变状态。当某一设定点的状态为错误时，继电器会改变状态，例如继电器是闭合的，那么它就会断开。

系统重置后的默认设定状态：设定点失效，无指定信号，无指定继电器，各值为零。

设定点的编程

按下 SETPOINTS 键以进入第一个设定点菜单。利用该菜单把某一测量量指定给 4 个设定点中的一个。

SP1 on signal: A(设定点 1, 在信号: A)

下划线光标在设定点数字段下。利用向上和向下键以选择所需要的设定点编号 (1 到 4)。利用向右键把光标移动到信号字段，然后利用向上和向下键以选择所需要的信号。也能把信号设定于“-”处，其含义是未指定设定点 (撤消)。

为了改变另一个设定点的指定信号，可把光标移回到设定点编号。改变设定点编号，然后把光标移回到指定信号字段。

SP1=0.000_off(设定点 1=0.000_关闭)

完成后可按下 OK/NEXT 键以转入下一个菜单。

光标最初位于设定点编号字段之下，可选择所需要的编号，然后把光标移动到数字段。设定所需要的数值和前缀。

数字输入的实例：

所需要的数值	菜单输入
10.34	10.34_
1,456	1.456K
18,180,000	18.18M
567,456	567.5K
0.003	0.003_或 3.000m
0.000000055	0.0550 μ

把光标移过设定点类型字段。为了开通设定点，可选择高、低或美国药典 (USP)。完成后可按下 OK/NEXT 键以转入下一个菜单。

利用下一个菜单可把某一继电器指定

给该设定点。该功能是可选用的。这时会出现下述菜单：

SP1 use Relay#_
(设定点 1, 使用继电器编号_)

在选择所需要的设定点编号后，把光标移动到继电器字段。选择项目有 1-4 和“-”。“-”表明无继电器指定给设定点。

注意：有些 2000 型仪器仅配置 2 只继电器，因此只能允许进行#1 或#2 的设定。

完成后可按下 OK/NEXT 键以转入下一菜单。

SP1 over range Yes
(设定点 1, 超过范围, Yes 起作用)

当测量值超过规定范围时，该菜单能选择是否让设定点起作用。上述不正常现象可能是由测量过程干扰、传感器漏液或传感器导线开路等因素造成的。利用键为每个设定点选择起作用 (Yes) 或不起作用 (No)。

完成后可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否是保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

设立某一设定点的实例：

对下列条件的#2 设定点进行程序编制。

1. 指定到 A 通道的第二次信号 (“a”)。
2. 电阻率值为 18,200,000 (18.2M Ω -cm)。
3. 设定于高限值。
4. 使用#2 继电器。
5. 测量值脱离范围时设定点不起作用。

按下 SETPOINTS 键：

利用键选择#2 设定点和信号 “a”。这时会出现下述显示：

SP2 on signal: a(设定点 2, 在信号:
a)

按下 OK/NEXT 键：

利用键把值设定在 18.20M, 并把状态设定在高限值。这时会出现下述显示。

SP2=18.20M High
(设定 2=18.20M 高限值)

按下 OK/NEXT 键：

利用键把继电器编号设定在 2, 这时会出现下述显示：

SP2 use Relay#2
(设定点 2, 使用#2 继电器)

按下 OK/NEXT 键：

利用键把脱离范围设定到 “NO”, 结果会出现下述显示：

SP2 over-range No
(设定点 2, 脱离范围, 不起作用)

可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes
(保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容, 并返回到测量数据的显示。

美国药典设定点

美国药典 (USP) 设定点是用于监控控制药用水的高限值报警, 在无温度补偿的条件下测量电导率。USP<645>条款要求制药用水的无温度补偿的电导率必需低于表内的数值。换句话说, USP 是对高限值而不是测量值进行温度补偿的。

在 2000 型仪器的存储器内存入了美国药典的数据表, 仪器能借此自动确定基于所测温度的电导率高限。

2000 型仪器所设定的美国药典 (USP) 设定点值, 是能启动该设定点在 USP 各种限值下的安全系数百分比。例如, 在 15 $^{\circ}$ C 时 USP 表的电导率限值是 1.0 μ s/cm。如果设定点值的安全系数为 40%, 那么在 15 $^{\circ}$ C 时, 当电导率超过 0.6 μ s/cm, 该设定点就会起作用。

美国药典<645>的表格 1: 随温度而变的电导率限值。

温度 ($^{\circ}$ C)	电导率限值 (μ s/cm)
0	0.6
5	0.8
10	0.9
15	1.0
20	1.1
25	1.3
30	1.4
35	1.5
40	1.7
45	1.8
50	1.9
55	2.1
60	2.2
65	2.4
70	2.5
75	2.7
80	2.7
85	2.7
90	2.7
95	2.9
100	3.1

为了设立一个美国药典 (USP) 设定点，除了用选择 USP 限位来取代高限位或低限位外，可采用前述的设立过程。选定后就会出现下述显示：

SP1=0.000%向上 S
(设定点 1=0.000%美国药典)

利用键，输入所需要的 USP 电导率限位下的安全系数百分比。

第六章：使用继电器

说明

2000 型仪器最多配有 4 只继电器。当某一设定点被超过时（称为设定点错误状态），能驱动不同的继电器。继电器的可编程参数有：

1. 延迟使用：最长为 999 秒。
2. 滞后值：最高达 99%。
3. 状态：常态或逆态。

电气连接

对配置有 2 只继电器的仪表来说，每个装置具有一个公用连接、一个常开连接和一个常闭连接。而配置有第三、第四只固态继电器的仪表，则如表格 2.1 所示，只有一个公用连接和一个常开连接。

延时时间

延时时间是指在该时段内若使继电器被激活，则测量值必须连续超过设定点（即某一设定点处在错误状态）。当设定点进入错误状态时，就会启动延时计时器。如果在延时期间设定点错误状态消失，该延时计时器就被重置，该继电器也就不会被激励。最长的延时时间为 999 秒（16 分 39 秒）。

滞后值

滞后值是作为设定点数值的百分比输入的。当继电器在高限设定点处于激活状态时，测量值必需降到超过设定点数值以下的这个百分点，继电器才能释放。在低限位设定点的情况则正好相反。

例如：某一高设定点被设定在 100，而现在测量值超过此值，所以存在设定点错误状态。如果滞后值设为 10%，那么该测量值必需下降到 90 以下，才能使继电器释放。

注意：滞后现象不会影响美国药典（USP）

设定点。

继电器状态

继电器的工作状态包括常态和逆态两种。当继电器处在逆态时，其工作状态是逆向的。即在正常工作状态时，继电器被激活，常开触点闭合。

警告：无论继电器处于何种状态，在掉电时都将回到释放状态，相当于常态。当供电恢复后继电器就会恢复到原设定状态。

在系统重置后的默认设定如下：

1. 禁用继电器。
2. 延迟 0 秒。
3. 滞后 0%。
4. 继电器状态为常态。

继电器的编程

编程是为了启用或调节继电器。

按下 RELAYS 键。用继电器的第一个菜单设定延迟时间。

R1 Delay=000 sec
(继电器 1 延迟=000 秒)

在此菜单中，下划线光标最初是在继电器编号下的。利用向上和向下。键来选择所需要的继电器编号（1 到 4）。利用向右键把光标移动到延迟时间字段。然后借助向上和向下键来设定延迟时间（000 到 999 秒）。

为了改变另一个继电器的延迟时间，可把下划线光标移回到继电器编号。改变继电器编号，然后把光标移回到继电器的延迟时间字段。

R1 Hyster=00% (继电器 1 滞后=00%)

选择所需要的继电器编号，输入滞后值(00 到 99%)。

完成后按下 OK/NEXT 键以转入下一个菜单。

R1 State=Normal(继电器 1, 状态=常态)

选择所需要的继电器编号，然后利用向下键来选择常态或逆态。完成后可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

实例：设定继电器

对继电器#2 进行下列编程：

1. 延迟 60 秒。
2. 滞后 10%。
3. 逆态。

按下 RELAYS 键。

利用键选择继电器#2，并把延迟时间设定于“60”。这时会出现下列显示：

R2 Delay=060 sec
(继电器 2 延迟时间=060 秒)

按下 OK/NEXT 键。

利用键把滞后值设定于“10%”。这时会出现下列显示：

按下 OK/NEXT 键。

R2 Hyster=10%
(继电器 2, 滞后=10%)

利用键把状态设定于逆态。这时会出现下列显示：

R2 State=Invert (继电器 2, 状态=Invert)

按下 OK/NEXT 键，仪器会询问是否要保存更改内容：

Save changes Yes (保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

第七章：使用模拟输出

概述

模拟输出是一种正比于测量值的独立的电流信号。2000 型仪器的二个模拟输出具有最小的值为 4mA，最大的值为 20mA（如果需要可设为 0-20mA，有关内容可参阅本章后部分的“模拟输出校正”）。采用线性或双线性定标方法，能对某一范围内测量信号的输出进行定标。

为了使用模拟输出，必需指定下列参数：

1. **指定信号**——模拟输出是与指定信号值成正比的。能把 4 个测量值（A，a，B，b）的任何一个指定给输出。
2. **最小值**——这是相应于 4mA 输出的测量读数。
3. **最大值**——这是相应于 20mA 输出的测量读数。
4. **中间值**——常规线性定标是把此值设定为零。为了采用双线性定标，把它设定在相应于 12 mA 输出值的测量读数上。有关内容可参阅本章后部分的“双线性定标。”

这些配置参数与测量值无关。有关细节可参阅本章后部分的“模拟输出的程序编制”。

电气连接

模拟输出信号连接在接插件 TB2 上。每个模拟输出通道具有一根信号线（标有 AO1+或 AO2+）和一根返回线（标有 AO1-或 AO2-）。表 2.4 标明了电气连接。

如有需要，能把最小值重新朝下校正到非常接近 0mA 处。有关内容可参阅本章后部分的“模拟输出校正”。

模拟输出是与电源、传感器和接地隔离的。每个模拟输出通道能驱动一个最大阻抗

为 500 欧姆的负载。

模拟输出的程序编制

为了设定某一模拟输出的通道，可按下 OUTPUTS 键：

Output: Analog (输出: 模拟)

按下 OK/NEXT 键以进入该菜单。利用下一个菜单把测量信号指定给该输出。选择项目有：A，a，B，b 和“-”。选择“-”就不指定信号给该输出，即取消该输出。这时，该输出就仍然为在 4mA。下述菜单是将模拟输出 1 指定给信号 A：

Aout 1 signal=A (模拟输出 1 信号=A)

在该菜单，下划线光标最初在输出编号之下。利用向上或向下键来选择所需要的输出编号（1 或 2）。按下向右键把光标移动到指定字段的下面。

Aout 1 signal=A (模拟输出 1 信号=A)

利用向上或向下键来改变指定的测量。按下 OK/NEXT 键以接收该测量，并转入下一个菜单。

Aout 1 Min=0.000_

(模拟输出 1, 最小值=0.00_)

利用这个菜单来设定相应于一个 4mA 输出的测量值，输入所需要的值。菜单的最后一个空白位置能填入下列词尾：

“ μ ”（微）=用 0.000001 乘该值（ 10^{-6} ）

“m”（毫）=用 0.001 乘该值（ 10^{-3} ）

“-”（空白符号）=用 1 乘该值

“K”（千）=用 1000 乘该值（ 10^3 ）

“M”（百万）=用 1,000,000 乘该值（ 10^6 ）

当采用总溶解固体物质 (TDS) 的测量单位对模拟输出定标时, 应采用下列词尾 (以百万分率为基本单位):

m=十亿分率

-=百万分率

K=千分率

如果溶解氧的单位为百万分率 (ppm) 或十亿分率 (ppb), ppm 或 ppb 单位是其基本单位, “-”应作为单位倍增词尾设定。

如果溶解氧的单位为克/升 (g/l), g/l 是其基本单位, 也可以是 mg/l (毫克/升) 或 μ g/l (微克/升)。

设定所需要的值后, 可按下 OK/NEXT 键以确认最小值, 并转入下一个菜单。

Aout 1 Max=1.000_

(模拟输出 1, 最大值 1.000_)

该菜单用来设定对应于 20mA 输出的测量值。按上述方法重复该过程。按下 OK/NEXT 键以确认最大值, 并转入下一个菜单。

Aout 1 Mid=0.100_

(模拟输出 1, 最大值 0.100_)

如果采用双线性定标, 可用该菜单设定相应于 12mA 输出的测量值。如果采用线性定标, 可以把它设为零。按下 OK/NEXT 键以确认该中间值并转入下一个菜单。

1: If err set Max

(1: 如果出错, 设定最大值)

当处在过范围或故障的输出信号的自动防故障工作方式时, 可利用键来选择最大值或最小值。如果设定于最大值, 输出会达到 20mA; 如果设定于最小值, 输出会达到 4mA; 如果再校正, 输出为 0mA。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes(保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容, 并返回到测量数据的显示。

设定模拟输出的实例:

按下列条件设定#2 模拟输出:

1. 指定到 B 通道的初始测量。
2. 最小值为 1.000M Ω 。
3. 最大值为 20.00M Ω 。
4. 停用定标低端。

按下 OUTPUT 键, 显示器会出现:

Output: Analog (输出: 模拟)

按下 OK/NEXT 键。

利用键来选择#2 模拟输出, 并把测量信号 B 指定到该输出。显示如下:

Aout2 signal=B (模拟输出 2, 信号=B)

按下 OK/NEXT 键。

用键把最小值设定为 1.000M Ω 。显示如下:

Aout2 Min=1.000M

(模拟输出 2, 最小值=1.000M)

按下 OK/NEXT 键。

利用键把最大值设定于 20.00M Ω 。显示器会出现:

Aout2 Max=20.00M

(模拟输出 2, 最大值=20.00M)

按下 OK/NEXT 键。

Aout2 Mid=0.000_

(模拟输出 2, 中间值=0.000_)

由于在本实例中未采用双线性定标, 所以可按下 OK/NEXT 键。

2: If er set Max

(2: 如有错误设定为最大值)

选择最小值。

2: If er set Min

(2: 如果有错误设定最小值)

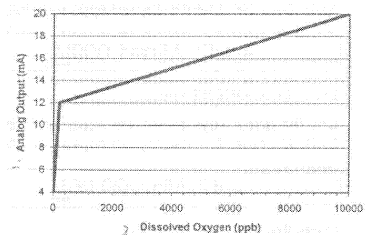
按下 OK/NEXT 键。

Save Changes Yes (保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容, 并返回到测量数据的显示。

双线性定标

模拟输出信号的双线性定标用于在测定范围的低端进行高分辨率的数据采集, 它与高端值共用同一个 4-20mA 信号。例如, 溶解氧的测量范围通常在 0 到 200ppb 内, 如下图所示, 下半部分定标为模拟输出信号 (4-12mA)。上半部分 (12-20mA) 对应 200 到 10,000ppb 进行定标, 在仪器工作期间可跟踪除氧过程。在本例中, 200ppb 为中位值。



1. 模拟输出 (mA)
2. 溶解氧 (ppb)

图 7.1: 双线性输出定标

模拟输出的校正

在工厂中模拟输出信号已被校正到规定要求, 因此通常是不需要进一步调节的。但有时为了和其它设备匹配, 要在 4mA 和 20mA 分两步进行调节, 对输出信号重新校正。将一只电流表串接在输出端, 然后用键, 把电流输出调节到合适的值 (4mA, 然后 20mA)。

如果需要可以把 4mA 信号向下校正到 0mA。如果把一只 500 欧姆电阻跨接在输出端, 还可获得 0-10V 的直流信号。

为了具有 NIST 跟踪能力, 可采用 NIST 校正电流表对输出进行校正。

校正过程: 把电流表串接到输出信号。

按下 CAL 键, 显示器会出现:

Calibrate Sensor (校正, 传感器)

利用向上和向下键来改变显示, 直到出现“模拟”选项。

Calibrate Anlog (校正, 模拟)

按下 OK/NEXT 键转入下一个菜单。

Cal Analog Ch1 (校正, 模拟, 通道 1)

利用向上和向下键来选择所需要的输出通道数 (1 或 2)。按下 OK/NEXT 键转入下一个菜单。

1: Adj 4mA=10641
(1: 调节 4mA=10641)

利用向上和向下键来调节 4mA 的输出电流 (用电流表测量) 所显示的数字是一个正比于模拟输出信号的任意值, 4mA 相当于 10,000, 0mA 相当于 0.000, 20mA 相当于 55,000。

完成后可按下 OK/NEXT 键调节 4mA 或 0mA 输出。下一个菜单是调节 20mA 输出的。

1: Adj 20mA=54091
(1: 调节 20mA=54091)

以相同方式调节 20mA 信号幅度。完成后可按下 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes (保存更改内容: 要)

按下 OK/NEXT 键以保存更改内容, 并返回到测量数据的显示。

第八章：仪器校正

概述

在制造厂中已经在规定的技术要求范围内对 2000 型仪器进行了校正。除非有高于操作规程的特殊要求(可参阅“校正检验”部分)，否则一般是不需要重新校正的。为了符合质量保证的要求，有时也需要定期检验或重新校正。在仪器校正之前，一定要先进行检验，如果测量误差在技术要求范围之内，就不需要进行校正了。

小心：只有连接上一个 Thornton 校正器或一只精确电阻箱，才能进行仪器校正。制造厂校正是不能复原的。

通过安装一只已知电阻值的校正器来取代传感器的方法，来重新校正 2000 型仪器，并利用校正菜单来完成该过程。如表 8.1 所示，在每个通道上，仪器均设置有 6 个电导率/电阻率校正点和 2 个温度校正点。表中第二列说明各校正器的测量段。应注意电导率/电阻率的一次校正包括了 A 和 B 二个通道，但独立的温度校正需要在各个通道上单独进行。

校正点(欧姆)	校正器部件号	大约测量范围
短路	1864-09	0-2K Ω
开路	1864-12	>20 K Ω
500K	1864-05	>20 K Ω
50K	1864-06	20K-200 K Ω
5K	1864-07	2-20 K Ω
500	1864-08	0-2 K Ω
A 通道 温度校正 1K	1864-06, 08	0 $^{\circ}$ C
A 通道 温度校正 1.4K	1864-05, 07	104 $^{\circ}$ C
B 通道 温度校正 1K	1864-06, -08	0 $^{\circ}$ C
B 通道 温度校正 1.4K	1864-05, -07	104 $^{\circ}$ C

表 8.1: 校正点

个包括一个电阻值和一个温度值)，能作为电导率和温度检验或校正的标准量具。可把校正器直接接入电缆以取代传感器。

1865-07 部件号的全量程校正器包括了表 8.1 内所有 6 个校正器的量程。1865-05 部件号的高电阻校正器包括了 1864-05, 06, -12 的 3 个校正器的量程。1865-06 部件号的低电阻校正器则包括了 1865-07, -08, -09 的 3 个校正器的量程。

如果测量总是在某一范围内进行，那么仅需要对该范围进行校正。例如，超纯水的测量范围总是大于 200 K Ω ，所以仅需要校正大于 200 K Ω 的范围。

小心：校正器只能用于校正电导率/电阻率的测量。不能把校正器连接到与 pH (pH)，ORP (氧化还原电位) 或溶解氧传感器相连接的电缆线。

如果采用电阻箱，可按图 14.10 进行通道 A 的连接，而通道 B 的连接方法与 A 相同 (仅限温度校正)。

注意：利用下一部分所述的校正检验菜单，可显示出校正装置的实际值。

警告：把某一校正装置安装到某一通道可能会触发报警状态，使继电器动作并干扰过程。请使用保持功能。

校正检验

用校正检验菜单可快速确认仪器的性能状态。把校正/检验装置安装到某一通道，就能用本菜单来显示实际电阻值。借助 CALIBRATE 或 NENUS 键可进入检验功能，这时校正菜单被锁定，操作人员可进行检验校正。

6 个 Thornton NIST 可跟踪校正器(每

按 **MENUS** 键将出现下列菜单：

Menu use arrows (菜单：使用键)

按向下键，直到出现“**Calibrate Verify** (检验校正)”菜单：

Calibrate Verify (校正检验)

按 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

Verify Cal: Ch A (校验校正：通道 A)

利用向上键来选择所需要的通道。完成设定后按 **OK/NEXT** 键。现在仪器会显示出校正器的实际数值。这时会出现下述典型的显示：

A10.04M Ω 1.003K Ω

第一个数字是电导率/电阻率输入的测量值，第二个数字是温度输入的测量值。把这些数字与打印在检验器/校正器标牌上以及打印在它们附带的精度合格证上的数值相比较。各值应在±0.5%范围内。按任意键可终止该菜单。其它校正/检验值可用相同方法检查。如果这些值在技术要求范围内，就不需要进行校正了。

校正过程

电阻校正的顺序应当先使用“短路”或“开路”校正器，其它校正器则能以任意顺序使用。

第一步：选择仪器校正：

按下 **CALIBRATE** 键，显示器会出现：

Calibrate Sensor (校正，传感器)

利用向上和向下键来改变显示，直到显示出：

Calibrate Meter (校正，仪器)

按下 **OK/NEXT** 键转入下一个菜单。

第二步：选择通道：

Cal Meter Ch A (校正：仪器 通道 A)

如果需要（比如校正温度），可利用向上和向下键来选定通道 **B**。按下 **OK/NEXT** 键以转入下一个菜单。

第三步：选择校正信号：

Cal A #1: R 500K (校正 A#1: R500K)

利用向上和向下键来选择要校正的点。校正点的选择有：“**R500K**”“**R50K**”“**R5K**”“**R500**”“温度”“电压”“短路”或“开路”。如果要转入下一个菜单，可按 **OK/NEXT** 键。

下面例子是以选择“温度”来校正的。

Cal A #1: Temp (校正 A#1: 温度)

第四步骤：输入校正器的值：

A Temp=1.0000K (A 温度=1.0000K)

可用此菜单来输入校正器的值（打印在标牌上以及校正器的精度合格证上。显示器会显示出一个标称值，但必需输入校正器的实际值。利用向上和向下键来改变数字。利用向右和向左键，把下划线光标移动到下一个数字。显示器上的最后一个字符是单位前缀，它出现在校正器的数值后。

参考资料：

所有的前缀是“**μ**”=微，“**m**”=毫，“**K**”=千，“**M**”=百万，“**.**”=1。可用输入数字乘上前缀的值，即：

“**μ**”（微）=用 0.000001 乘该值（ 10^{-6} ）

“**m**”（毫）=用 0.001 乘该值（ 10^{-3} ）

“**.**”（空白符号）=用 1 乘该值

“**K**”（千）=用 1000 乘该值（ 10^3 ）

“**M**”（百万）=用 1,000,000 乘该值（ 10^6 ）

输入校正器值后，可按下 **OK/NEXT** 键以准备转入下一个菜单。

第五步：把校正器安装到所选择的通道上：

当仪器测量时会显示出校正器的值。等待显示的测量值稳定下来是重要的。读数可能会略有变动，但变化量不应超过最低一位有效数字的 ± 1 。例如，在上述显示中，读数可能从 $1.0002\text{K}\Omega$ 变动到 $1.0004\text{K}\Omega$ ，此时建议至少应等待 30 秒，以确保测量值达到稳定。

按下任一菜单键，就可停止校正。为了继续该校正过程（在读数稳定下来后），可按下 **OK/NEXT** 键。

第六步：进行校正：

完成校正过程要用几秒时间。当仪器完成校正时，会显示出下述信息：

Done, press OK（完成，按下 **OK** 键）

第七步：转入第二校正点：

按下 **OK/NEXT** 键以结束第一点的校正。仪器会显示下述菜单：

Do point #2 No（进行第二点校正：否）

按下 **OK/NEXT** 键来保存新的校正系数，并返回到测量方式。不然可利用向上和向下 **NO** 键，把“**NO**”变成“**YES**”，并按下 **OK/NEXT** 键以进行第二点的校正。仪器会显示下述菜单，需要输入第二校正点的值：

第八步：输入校正值（第二点）：

A Temp=1.4000K（A 温度=1.4000K）

输入第二校正器的确切值，如果准备继续该过程可按下 **OK/NEXT** 键。

第九步：安装第二个校正器：

如同第一校正点一样，仪器会如下显示该校正器所测量的值：

A=1.4011KTΩ OK?（完成吗？）

当读数稳定下来时，可按下 **OK/NEXT** 键。

第十步：进行校正（第二校正点）：

完成校正过程要用几秒时间。当仪器完成校正时，会显示出下述信息。

Done, press OK（完成，按下 **OK** 键）

可按下 **OK/NEXT** 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes（保存更改内容：要）

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

一个通道的温度校正过程完成后，另一个通道的温度校正可重复此过程进行。如果要电导率/电阻率各校正点进行校正，也可按此进行。

提示：由于所输入的传感器常数和温度补偿的原因，在“检验”工作方式中，仪器只能读出所连接的那个校正器的值。

特殊温度的校正

如果采用具有热敏电阻的 240-501 传感器（常数为 $50/\text{cm}$ ），为了使温度测量精度达到最高，在第一点校正时不用校正器，而将一只 500 欧姆的高精度电阻跨接在 4 与 5 端，如表 14.10 所示。校正第二点则可采用常规的 1400 欧姆的校正器。

如果采用 2-8 系列具有 Ni-Fe500 欧姆温度探头的 Dot 两电极电导传感器，那么第一点校正不采用 1000 欧姆的电阻箱，而用 500 欧姆的；第二点校正，可用 735 欧姆的电阻箱，而不是 1400 欧姆的。如表 14.10 所示，这些电阻是连接到端子 4 与 5 的。

PH、溶解氧和 ORP 的电压校正

一般来说，没有必要对上述测量值进行电压校正。常规的探头校正采用 NIST 的 pH 缓冲溶液或空气，不必经常进行电压校正。（可依据 NIST 标准参照物对 pH 进行定标，空气则提供了很可靠的氧气标准）。

电压输入常用于 ORP（氧化还原电位）传感器。为了校正电压，需使用稳定的电压源和精密的电压表，并按图 14.10 进行连接。按照上述过程，选择“电压”作为校正信号。应进行精确的-400 和+400mV 的二点校正。不能在零毫伏上进行 2000 型仪器的电压校正。

第九章：传感器校正

电导/电阻率传感器常数

通常，最佳的校正方法是将出厂证书上的传感器常数输入到仪器中。在传感器的电缆标签或校正合格证上都标有传感器的常数。

然而，如果对传感器的性能有疑问，就应对其进行校正。在按本章说明对传感器进行校正之前，必需确保仪器已经过适当校正，并备有非常标准的溶液。

输入或编辑电导/电阻率传感器常数

当完成电导率传感器的安装后，就必需把它的常数输入到仪器中。通道 A 具有二个传感器常数的参数：一个是电阻/电导率传感器的，另一个是温度传感器的。这二个常数分别为“A cell”和“A Temp”。每一个常数都具有一个放大系数和一个加法因子。通道 B 具有类似的常数（“B cell”和“B Temp”）。电导/电阻率和温度仅使用放大系数。加法因子为零。

下述为输入和编辑各常数的过程：

按下 **MENUS** 键，会显示出下述菜单：

Menu use arrows (菜单：使用键)

按向上键直到显示出“编辑传感器校正”菜单。

Edit Sensor Cal (编辑传感器校正)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

A Cell M=.10000_
(A Cell 类型倍增=.10000_)

下划线光标最初在通道类型字段之下。利用向上键来选择所需要的通道类型（“A Cell”“A Temp”“B cell”“B Temp”）。

下一个字段选择放大系数 (M) 或加法因子 (A)。

A Cell M=.10000_
(A Cell 类型倍增=.10000_)

利用向右键把光标移动到数字字段。利用

箭头键输入传感器标牌上的传感器常数。菜单中最后一个空位是单位前缀“-”（空白或单位）；也可以是 μ （微），m（毫），K（千）和M（百万）单位。

在设定所需要的值后，利用向右键把光标移回到通道/类型字段（第一字段），从而输入和编辑其它常数。一旦转入不同的常数，这些更改就被记录下来。

按下 **OK/NEXT** 键就能确认全部设定值。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes(保存更改内容：要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

电导/电阻率传感器校正

借助一点或二点校正方法能校正电导率传感器。对于普通的 2 电极电导率传感器（240 和 243 系列），推荐采用一点校正法。对于 4 电极传感器（244 系列），推荐采用二种标准溶液的的二点校正法，以保证达到最高精度。

在校正传感器之前，必需确保溶液的准确性（包括电阻率、电导率以及温度）。把已知溶液值输入到仪器，并控制仪器完成该项校正。

当进行一点电导率校正时，仪器会计算出一个新的放大系数。若进行二点校正，仪器会计算出新的放大系数和加法因子。

如果“测量”菜单被设定在非温度补偿电导率（参阅第四章“选择测量类型”），就不能进行电导率/电阻率传感器的校正。如需要，可把仪器暂时设定为有温度补偿的方式，以便进行校正。（如果需要，可通过 **MENUS** 键进入方式，把补偿设定在“None”，这样就能进行校正了。）

注意：50/cm 常数的 240-501 传感器使用一只 262.4 欧姆@25°C 的热敏电阻。如采用这种传感器，就要使用在传感器标记上打印的制造厂规定的温度倍增常数。可能不需要进一步的温度校正。（在常规方式中可进行电导率校正）。

电导率/电阻校正过程

如果在校正期间出现干扰，则可按下述的 **pH** 传感器校正部分的内容，激活保持（**HOLD**）功能。

按下 **CALIBRATE** 键，显示器会出现：

Calibrate Sensor（校正传感器）

按下 **OK/NEXT** 键以转入下一个菜单。

Cal sensor Ch A（校正传感器通道 **A**）

利用向上键来选择所需要的通道。选定后可按下 **OK/NEXT** 键。

Cal Ch A #1: Res
（校正通道#1：电阻率）

利用向上键来选择要校正的测量项目。选择项目有：电阻率（**Res**），电导率（**Con**），**pH**，电压（**Volts**），克/升（**g/l**），**ppm/ppb**，**°C**和**°F**。设定后可按下 **OK/NEXT** 键。

下一个菜单为输入已知的信号（或溶液）。

A Res=18.180M（**A** 电阻率=18.180M）

输入已知值，并确认所设定的单位前缀。在本例中，前缀是 **MΩ** 的“**M**”。完成后可按下 **OK/NEXT** 键。

为了检查稳定性，仪器只显示未经校正的读数。例如，下面所示为校正电阻率的典型显示：

A=18.15MΩ OK?

当读数稳定下来时，可按下 **OK/NEXT** 键进行校正。完成该校正过程要用数秒时间。一旦仪器完成该过程，就会显示出下述信息：

Done, press OK（完成，按下 **OK** 键）

按下 **OK/NEXT** 键。仪器会显示出进行第二点校正的菜单。

Do point #2 No（进行第二点校正：不）

如果要进行第二点校正，可利用向上键把“**No**”变成“**Yes**”。按下 **OK/NEXT** 键，以进行第二点校正或退出菜单。

注意：进行传感器的校正会改变显示在“编辑传感器校正”菜单内的传感器常数，致使这些常数与传感器标记上打印的常数不一致。

pH/氧化还原传感器的校正

概述

因为 pH 传感器在输出时始终存在变化，尤其是在有污染或其它苛刻的处理条件下情况更为严重，所以必需定期校正传感器。应依靠经验来确定校正周期。随着经验不断的积累可逐步增加校正的间隔时间，比如开始时可每天校正一次，以后可逐步延长到每星期、每一个月、每二个月甚至更长时间进行一次。新的传感器因为要适应检测环境也会呈现某些初期的不稳定性，所以上述校正的方法也适用于它们。校正精度取决于所采用的标准缓冲溶液的的准确度和可跟踪性。

在传感器刚安装时，通过输入传感器标记上标明的传感器常数，通常能得到较好的性能。因此允许在没有标准缓冲溶液的情况下开始工作。但如果需要获得最佳精度，就必需进行定期校正。

通过把已知值输入到仪器就能进行校正。如果进行一点校正，仪器就会计算一个新的零点（标准化补偿或零）。如果进行二点校正，仪器就会计算一个新的零点和斜率。为了响应过程的变化需要进行二点校正，以确保传感器的有效作用。

虽然可以对氧化还原传感器进行校正，但一般是不推荐的。推荐采用由制造厂仪器校正所建立起来的绝对毫伏级的读数。加法因子为零，而放大系数为 1.0。能把标准氧化还原电位的溶液用于检验传感器的工作，但它们的容许偏差范围一般太宽，以致于难以应用于校正。

pH 传感器的校正方法有二种：缓冲溶液和取样测量。常进行的最方便的方法是取样校正。采用缓冲溶液进行两点法校准能在较宽的范围内调节传感器，但不需要频繁地进行校正。

缓冲溶液校正需要把传感器从检测过

程中取下来，并把它浸入到标准缓冲溶液中。可进行一点或二点校正。在把传感器浸入标准缓冲溶液之前，应该用去离子水或蒸馏水把它清洗干净。

为了进行缓冲溶液校正，需要把传感器从检测过程中取下，应先激活 2000 型仪器的保持 (HOLD) 功能，使模拟输出和报警继电器维持现有状态，防止中断检测过程。

取样校正能使传感器保持在检测过程中，但只限于进行一点校正。取出试样，并用一台已校正过的便携式 pH 系统对它进行测量。过程的 pH 值必需很稳定。只有这样，所取样品的 pH 值能代表在线值，校正才是可信的。在测量之前，取出的纯水试样（小于 $20\mu\text{s}/\text{cm}$ 电导率）不能暴露于空气之中，以最大限度的减少二氧化碳的污染。

为了使检测过程稳定，可简单进行单点校正，从而使在线测量与取样校正互不影响。如果 pH 不稳定，推荐采用下列步骤：

1. 在提取试样时，记下所显示的 pH。
2. 测量试样的 pH。
3. 计算试样的 pH 与所记录的过程显示 pH 之间的差值，保留正号或负号。
4. 将该差值与现在显示的 pH 相加，其计算结果可作为校正标准值输入。

实例：

1. 取样时 2000 型仪器的 pH 读数为 6.50。
2. 用便携式 pH 系统测量试样的 pH 值为 6.20。
3. 这二个读数的差值为 -0.30pH。
4. 2000 型仪器现在显示的读数为 7.00pH，所以 6.70pH 是一点校正应输入的零点值。

pH 校正过程

如果需要启动保持功能可采用前 4 个步骤。保持功能能把继电器和模拟输出保持在现有状态以防止过程干扰：

1. 按下 CALIBRATE 键，显示器会出现：

Calibrate Sensor (校正传感器)

2. 按下向下键，显示器会出现：

Hold output time (保持输出时间)

3. 按下 OK/NEXT 键，并利用键来输入完成该校正所需要的时间（以分钟为单位）。例如：

Hold time=06min (保持时间=06 分钟)

4. 二次按下 OK/NEXT 键。按下 CAALIBRATE 键，显示器会出现：

Calibrate Sensor (校正传感器)

5. 按下 OK/NEXT 键以转入下一个菜单。

Cal Sensor Ch A (校正传感器通道 A)

6. 利用向上键来选择所需要的通道。设定后可按下 OK/NEXT 键。

Cal Ch A#1: pH (校正通道 A#1: pH)

7. 利用向上键来选择要校正的测量项目。

所选择的项目有：pH (pH)，Volts (电压)，Res (电阻率)，Con (电导率)， $^{\circ}$ C 和 $^{\circ}$ F。设定后可按下 OK/NEXT 键。

下一个菜单用来输入标准溶液的 pH 值。

A pH=4.000

8. 利用箭头键，将显示值改为溶液 pH 值。对缓冲溶液，可输入相应其温度的确切 pH 值。按下 OK/NEXT 键。仪器会显示出仅为检查稳定性的非校正读数。只有在完成该过程后，才会显示出实际校正值。例如会出现下述典型的显示：

A=3.925 OK?

9. 当读数稳定下来时，按下 OK/NEXT 键以进行校正。完成该校正过程要用数秒时间。仪器完成校正后会显示出下述信息：

Done, press OK (完成，按下 OK 键)

10. 按下 OK/NEXT 键，仪器会显示出进行第二校正点的菜单。

Do point #2 NO

(进行第二校正点校正：不)

11. 如果进行两点校正，可利用向上键把“NO”变成“YES”。按下 OK/NEXT 键以进行与第一点相同的第二点校正，但传感器需浸入不同的缓冲溶液中。作为单点校正，可在显示上述“NO”的情况下，按下 OK/NEXT 键以退出该菜单。
12. 完成校正和传感器返回检测过程后，如果保持功能仍在起作用，那么就应按下 CALIBRATE，向下键和 OK/NEXT 键。把时间设定于 00，并按下 OK/NEXT 键。否则，保持状态会一直延续到其设定时间用完。

注意：进行传感器的校正会改变显示在“编辑传感器校正”菜单内的传感器常数，使这些常数不再与传感器标记上打印的常数一致，这是正常的。

输入/编辑 pH 校正常数

当安装完 pH 传感器后，尤其是在未使用缓冲溶液的情况下，就应把其校正常数输入到 2000 型仪器中。通道 A 具有二个传感器常数类型：一个是用于 pH 传感器的，另一个是用于温度传感器的。这二个常数被分别定名为“A Cell”和“A Temp”。每一个常数类型都具有一个放大系数和一个加法因子。通道 B 具有类似的常数（“B Cell”和“B Temp”）。温度仅使用放大系数。其加法因子设定为零。

下述为输入和编辑各常数的过程：

按下 **MENUS** 键，会显示出下述菜单。

Menu use arrows (菜单：使用键)

按下向上键直到显示出“编辑传感器校正”校正。

Edit Sensor Cal (编辑传感器校正)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

A Cell M=1.0000_

(A Cell 类型倍增=1.0000_)

下划线光标最初在通道/类型字段之下。利用向上键来选择所需要的通道/类型（“A Cell”，“A Temp”，“B Cell”，“B Temp”）。

下一个字段选择放大系数 (M) 或加法因子 (A)。

A Cell M=.10000_

(A Cell 类型倍增=.10000_)

利用向右键把光标移动到数字段。利用箭头键更改到所需要的数字。菜单中最后一个空位是单位前缀“-”（空白或单位）；也可以是•（微），m（毫），K（千）和 M（百万）单位。

设定好所需要的值后，用向右键把光标移回到通道/类型字段（第一字段），从而能输入和编辑其它常数。一旦转入不同的常数，这些参数就被记录下来。

按下 **OK/NEXT** 键就能确认全部设定值。仪器会询问是否要保持更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容：要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

pH 传感器的诊断

上述的放大系数和加法因子能提供有关传感器预防性维护的信息。

加法因子（零点，偏移或标准补偿）能指示出传感器在 pH 单位方面已偏离正常的零位起始点有多少远。每次校正后应当重新进行计算。该数值的偏移通常是由于传感器的参比电极部分的老化或受污染造成的。

如果偏移量超过±2.5pH，或偏移量快速地变化说明应尽快更换该传感器。在“编辑传感器校正”菜单内，随时都能查看加法因子“A”。不能改变此菜单中的加法因子，否则必需对传感器进行校正。

因为 2000 型仪器是量程自动调节的，所以如果加法因子很小，仪器会以“milli-pH”单位显示加法因子，显示形式是以“m”为前缀，数值紧随其后。在这种情况下该数值是非常接近正常零位补偿的。

放大系数（斜率）表示传感器对 pH 变化的灵敏度。一般来说，放大系数接近 1，在每次二点校正后应重新计算。该值下降通常说明传感器已经老化、玻璃敏感膜被覆盖或过热。

应尽快把放大系数小于 0.80 的传感器换掉。在“编辑传感器校正”的菜单内，随时都能看到放大系数值“M”。不能改变此菜单中的放大系数值（初次使用除外），否则必需重新校正传感器。

溶解氧传感器的校正

完成溶解氧传感器的安装后,就应当把其校正常数输入到仪器。通道 A 具有二个传感器类型:一个是用于溶解氧信号的,另一个是用于温度信号的。这二个常数被分别定名为“A Cell”和“A Temp”。每一个常数类型都具有一个传感器的放大系数和加法因子。通道 B 具有类似的常数(“B Cell”和“B Temp”)。对于特定的探头而言,这些常数是温度和溶解氧的预校正值。

下述为输入和编辑各常数的过程:

按下 **MENUS** 键,会显示出下述菜单:

Menu use arrows (菜单:使用键)

按向上键直到显示出“编辑传感器校正”菜单。

Edit Sensor Cal (编辑传感器校正)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

A Cell=.10000_
(A Cell 类型倍增=.10000_)

下划线光标最初在通道/类型字段之下。利用向上键来选择所需要的通道/类型(“A Cell”、“A Temp”、“B Cell”、“B Temp”)。

下一个字段选择放大系数(M)或加法因子(A)。

A Cell M=.10000_
(A Cell 类型倍增=.10000_)

利用向右键把光标移动到数字段。用箭头键输入传感器标牌上的传感器常数。菜单中最后一个空位是单位前缀“一”(空白或单位);也可以是 μ (微),m(毫),K(千),M(百万)单位。

在设定所需要的值后,能利用向右键把光标移回到通道/类型字段(第一字段),从而能输入和编辑其它常数。一旦输入不同的常数,这些更改就被记录下来。

按下 **OK/NEXT** 键就能接收全部设定值。仪器会询问是否要保存更改内容。

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容,并返回到测量数据的显示。

空气校正

随着膜片和电极的逐步老化,溶解氧传感器的输出会略有变化。安装时需要在空气中定期校正,校正的间隔时间可依靠特定应用的经验来确定。应尽快完成下述过程,以最大限度地减少空气暴露的时间。暴露时间短有利于快速恢复到低溶氧值,并能延长探测头的维修周期。

传感器空气校正会改变打印在传感器电缆标记上的制造厂设定的原始放大系数。这是正常的,不应再使用制造厂设定的放大系数。

为了取得最高精度的空气校正,用一只校正过的气压表测定仪器所处位置的绝对大气压,并用下列方法以毫米汞柱(1巴=750毫米汞柱)的单位把它输入到仪器:

1. 按下 **MENUS** 键,显示器会出现:

Menu use arrows (菜单:使用前头键)

2. 重复按下向上键直到显示器出现:

Set Atm Pressure (设定大气压力)

3. 按下 **OK/NEXT** 键以显示:

Atm Pressure=760.0
(大气压力=760.0)

4. 以毫米汞柱 (mmHg) 为单位输入大气压, 并二次按下 OK/NEXT 键。

为了防止继电器或模拟输出干扰, 可采用下列 4 个步骤启动保持 (HOLD) 功能, 否则可从第 5 步骤开始。

1. 按下 CALIBRATE 键, 显示器会出现:

Calibrate Sensor (校正传感器)

2. 按下向下键, 显示器会出现:

Hold output time (保持输出时间)

3. 按下 OK/NEXT 键, 并利用键来输入完成该校正所需要的时间 (以分钟为单位)。例如:

Hold time=06min (保持时间=06 分钟)

4. 按 OK/NEXT 键二次。
5. 停止试样流入到溶解氧 (DO) 传感器。
6. 旋松探测头的固定环, 从流通池中轻轻拉出探头, 以顺时针方向稍微转动探头, 把它悬挂在空气中并吸干其膜片上的水分。
7. 待 1 到 2 分钟至读数稳定后, 按下 CALIBRATE 键, 显示器会出现:

Calibrate Sensor (校正传感器)

8. 按下 OK/NEXT 键转入下一个菜单。

Cal Sensor Ch A (校正传感器, 通道 A)

9. 利用向上键来选择测量溶解氧的通道。完成后按下 OK/NEXT 键。

Cal Ch A#1:02A

(校正通道 A#1: 溶解氧空气)

10. 用向上箭头来设定要校正的测量—“02A”(溶解氧空气)。完成后按下 OK/NEXT 键。

下一个菜单显示出以 mg/L (毫克/升) 为单位的饱和空气值, 该值是依据先前输入的温度和大气压力自动计算出来的。

A 02A=8.2133m

(A 通道, 溶解氧空气=8.2133 毫克/升)

不应改变此值。为了校正到某一已知标准, 可参阅下一过程。

按下 OK/NEXT 键。仪器显示出仅供检验其稳定性用的非校正读数。只有在完成该过程后, 才会出现实际校正值。例如, 会出现如下典型的显示:

A 02A=8.1496m

(A 通道, 溶解氧空气=8.1496 毫克/升)

当读数稳定下来时, 按下 OK/NEXT 键以进行校正。完成该校正过程要用数秒时间。仪器完成校正后会显示出下述信息:

Done, press Ok (完成, 按下 OK 键)

按下 OK/NEXT 键, 仪器会显示出进行第二校正点的菜单。

Do point #2 No

(进行第二校正点校正: 不)

按 OK/NEXT 键二次。

对比校正

如果希望使 2000 型仪器的读数符合另一个与空气无关的标准, 就应计算出一个新的传感器放大系数。参考标准应当是大于 20ppb 的值。

1. 记录 2000 型仪器正在显示的溶解氧 (DO) 读数和参考溶解氧的值。
2. 通过按下 MENUS 和向上键, 来取得当前溶解氧传感器的放大系数, 并显示出:

Edit Sensor Cal (编辑传感器校正)

3. 按 OK/NEXT 键以进入该菜单。

A Cell M=1.0530_

(A通道, 传感器的放大系数=1.0530_)

4. 选择该通道测量氧 (DO), 并读出放大系数值。
5. 按下式计算一个新的放大系数 (M) 值:
 $M_{\text{新}} = M_{\text{旧}} \times \text{DO}_{\text{参考}} / \text{DO}_{\text{读数}}$
6. 把新的放大系数值输入到上述显示。
7. 按 OK/NEXT 键二次以保存更改内容。

溶解氧的零校正

通常不需要进行零点校正, 除非在检测工作非常接近于零溶解氧, 或怀疑已经输入的生产商校正数据已发生偏移。如果溶解氧

零点读数出现闪烁，也表示需要零点校正。

零点校正会改变制造厂标明的加法因子。这是正常的。

按照传感器说明来配制零点校正溶液。达到零点需要儿小时的时间。

1. 在显示稳定时，可按 CALIBRATE 键，显示会出现：

Calibrate Sensor (校正传感器)

2. 按 OK/NEXT 键转入下一个菜单，并用向上键来选择测量溶解氧的通道。

Cal Sensor Ch A (校正传感器通道 A)

3. 设定后按下 OK/NEXT 键。然后利用向上键来选择要校正测量项目——“O2Z”（溶解氧零点校正）。

Cal Ch A #1:O2Z

(校正, 通道 A#1: 溶解氧零位)

4. 按下 OK/NEXT 键以显示 $0 \mu\text{g/L}$ (ppb):

A O2Z=0.0000 μ

(A 通道, 溶解氧零位=0.0000 μ)

5. 按下 OK/NEXT 键。仪器会显示出仅用于检查读数稳定性的非校正读数。只有在完成该项过程后，才会出现实际校正值。例如会出现下述的显示：

A O2Z=0.0149 μ

(A 通道, 溶解氧零位=0.0149 μ)

6. 读数稳定下来，就可按 OK/NEXT 键来进行校正。完成该校正过程需要几秒时间。仪器完成校正后就会显示出下述信息：

Done, press OK (完成, 按下 OK 键)

7. 按下 OK/NEXT 键。仪器会显示出用于进行第二校正点的菜单。

Do point #2 No (进行第二点校正: 丕)

8. 按 OK/NEXT 键二次，以保存更改内容并退出菜单。
9. 按照传感器说明，把探测头取出，并放回流通池中。

第十章：安全性/锁定

安全特性

利用锁定功能防止未经授权人员使用所有菜单或部分特殊菜单。只有输入正确的 5 位数密码才能进入菜单。可把面板上的键分别锁定。能被锁定的功能有：

1. 测量方式：锁定测量方式键。
2. 设定点：锁定设定点键。
3. 继电器：锁定继电器键。
4. 输出：锁定输出键。
5. 校正：锁定校正键。
6. 菜单：锁定菜单键。
7. 显示：锁定键，这样就不能改变测量显示方式。

虽然在任何时候都能更改密码，但在此项更改完成之前还必需输入当前密码。通过系统重置能保持密码和锁定状态。

从制造厂运送来的仪器密码都被设定在“00000”。建议在利用锁定特性之前，把该密码改为其他的 5 位数。

更改密码

为了更改密码，可按下 **MENUS** 菜单，此时会出现下述菜单。

Menu use arrows (菜单：使用键)

按向上键直到出现“更改密码”的菜单。

Change Password (更改密码)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。下一个菜单要求输入当前密码。

Old Pass=00000 (老密码=00000)

在设定当前密码后，按 **OK/NEXT** 键。如果当前密码设定不正确，那么在退出菜单之前会显示如下：

Invalid Password (无效密码)

如果正确输入密码，仪器就会要求输入新密码：

New Pass=00000 (新密码=00000)

新密码设定后，可按下 **OK/NEXT** 键。

仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容：要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并返回到测量数据显示模式。

锁定

为了能实现锁定，可按下 **MENUS** 键，此时会出现下述菜单：

Menu use arrows (菜单：使用箭头键)

按向上键下到出现“设定/清除锁定”的菜单。

Set/Clr Lockout (设定/清除锁定)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。下一个菜单会要求输入当前密码。

Password=00000 (密码=00000)

设定密码后，按下 **OK/NEXT** 键。如果已经输入了正确密码，那么下述菜单提示是否采用锁定功能。

Enable Lockout N (采用锁定：不)

如果选择“N”，就不采用锁定，仪器会退出该菜单。如果选择“Y”，那么就可下一个菜单对各菜单分别锁定。

Lock Measure N (锁定测量：不)

第一字段列示了要锁定的功能。利用向上和向下键来进入该列表。选择项目有：测量、设定点、继电器、输出、校正、菜单、显示。当选择好所需要的功能，就可以把下划线光标移动到下一个字段以改变锁定状态。“Y”表示该功能锁定，“N”则表示该功能不锁定。利用 **LEFT** 键把光标移回到功能字段，以选择另一个要锁定的键。在完成所有的功能设定后可按下 **OK/NEXT** 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容：要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

注意：如果采用锁定特性，建议对 **MENUS** 键也进行锁定，以防止对仪器设定的非法更改。

进入已锁定的菜单

如果采用了锁定功能，并按下了已被锁定的某一个键，那么就会显示出下述信息：

Password=00000（密码=00000）

如果输入了正确的密码，就允许进入该菜单，就能操作该菜单键。一旦退出该菜单，锁定功能会重新起作用。

第十一章：其它功能

平均值

对于不同的应用，2000 型仪器可以对测量值进行取平均值或衰减处理。有 4 种取平均的方式供用户选择：低、中、高和特殊。每通道都能设为取平均，能够用于该通道的一次和二次测量。平均值的设定对溶解氧测量不起作用。

如果需要对系统变化作出快速响应，可采用低平均方式。中、高平均有助于增加显示的稳定性。在大部分电导率/电阻率的测量应用中，推荐采用特殊平均的设定。这种方法在保持快速反应的同时，能提供最稳定的显示。

特殊平均是自动调节的。如果探测到测量值有大的变化，那么仪器会立即响应该变化（不采用任何平均电平）。如果测量值发生小的变化（即系统噪声小于 1%）会采用高平均。如果测量噪声超过 1%，0.15pH 或 15mV，那么就不应采用特殊平均。

设定平均的步骤为：按下 **MENUS** 键出现下述菜单：

Menus use arrows (菜单：使用键)

按向上键直到出现“设定平均”的菜单。

Set Averaging (设定平均)

按下 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

A: Average-High (A 通道：平均=高)

下划线光标最初在通道字段下。可用向上和向下键来改变通道。用向右键把光标移动到“高”字段，这时会出现下述显示：

A: Average-High (A 通道：平均=高)

利用向上和向下键来改变平均电平。完成后按 **OK/NEXT** 箭。下一个菜单会显示 **B** 通道的取平均方式。在设定 **B** 通道后，可按下 **OK/NEXT** 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes(保存更改内容：要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容，并

返回到测量数据显示模式。

系统重置

小心：系统重置会把所有工作参数设定于系统设定的条件，并可能需要重新编程。

重置状态：

1. **A 通道初始测量方式：**
电导率（固定于 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ）
2. **A 通道二次测量方式：**
温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）
3. **B 通道初始测量方式：**
电导率（固定于 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ）
4. **B 通道二次测量方式：**
温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）
5. **显示方式：**
第 1 方式（A 通道初始测量和 B 通道二次测量）
6. **设定点（全部）：**
关闭，值=0，没有所指定的继电器，开通，过范围
7. **继电器（全部）：**
继电器=0，滞后=0，状态=正常
8. **串行端口：**
数据输出关闭
9. **模拟输出：**
没有所指定的信号
10. **温度源：**
利用本通道
11. **补偿方式：**
标准
12. **传感器常数：**
电阻率放大系数=0.1，温度放大系数=1.0，所有加法因子=0
13. **大气压力：**
760

14. 自动滚动显示:

关闭

系统重置不会改变密码, 锁定状态, 仪器校正, 模拟输出校正, 或电源频率。

为了重置仪器, 按 **MENUS** 键, 这时会出现下述菜单:

Menu use arrows (菜单: 使用键)

按向上键, 直到显示出“系统重置”。

System Reset (系统重置)

按 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

Reset Unit ? Yes (重置仪器? 是)

按 **OK/NEXT** 键来进行重置。仪器会显示确认信息 3 秒, 然后退出该菜单。

Unit is Reset (仪器被重置)

设定温度源

用于显示和补偿的温度既可以来自于传感器, 也可以来自于其它通道的传感器, 或把它设定于某一固定的手动输入值。如果传感器没有内置温度传感器, 或希望固定在某个温度上进行补偿, 那么上述特性就能发挥作用。

注意: 如果选择“使用其它通道”就应按第九章所述, 必需把传感器的温度倍增校正系数输入到二个通道。

为了设定温度源, 按下 **MENUS** 键, 这时会出现下述菜单:

Menu use arrows (菜单: 使用键)

按向上键, 直到出现“温度源”菜单。

Temp Source (温度源)

按 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

A: Use this chan (A 通道: 使用本通道)

下划线光标最初在通道字段之下。如需要, 可利用向上和向下键来改变通道。利用向右键把光标移动到温度源选择字段。显示器会出现:

A: Use this chan (A 通道: 使用本通道)

本菜单的选择包括“使用本通道”, “使用其它通道”和“固定值: xx.xx°C”。如果选择最后一个, 则需要利用箭头朝下的键,

这时显示器会出现:

A: Fixed=25.00°C

(A 通道: 固定值=25.00°C)

设定所需要的温度值。完成后可按 **OK/NEXT** 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save Changes Yes(保存更改内容: 要)

按下 **OK/NEXT** 键以保存更改内容, 并返回到测量数据的显示。

把数据发送到打印机或电脑

对除了 0.1cm 传感器常数的电导率测量外的其它测量, 为了防止接地环路故障, 推荐采用用于数字通信信号的外部隔离装置。

可设定 2000 型仪器使其定期把测量数据自动输出到打印机或电脑。该时间段能在 1 秒到 255 秒范围内设定。该数据是采用 ASCII (美国信息交换标准代码) 字符串发送的, 字符串末端有回车控制符。在这串字符中包含有全部 4 种测量数据。使用该功能前, 必需按下述过程设定波特率、奇偶位和输出定时器等参数。

设定波特率和奇偶位

按 **MENUS** 键, 出现下述菜单:

Menu use arrows(菜单: 使用箭头键)

按向上键, 直到出现“设定串行端口”菜单:

Set Serial Port (设定串行端口)

按 **OK/NEXT** 键以进入该菜单, 这时会出现下述菜单:

Baud=9600 P=Even

(波特率=9600 奇偶位=偶数)

下划线光标最初在波特率设定之下。按向上或向下键来改变波特率。用向右键把光标移动到奇偶位字段。奇偶位的设定可在偶位和无奇偶位之间进行转换。

完成后按 **OK/NEXT** 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes(保存更改内容: 要)

按 OK/NEXT 键保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

设定数据输出定时器

按 OUTPUTS 键。

Output: Andog (输出: 模拟)

按下向上键直到出现“串行 (serial)”菜单。

按 OK/NEXT 键进入该菜单。

Output off>001s (输出关闭>001 秒)

为了把串行输出从“off (关闭)”变换到“on (开启)”，可按向上键。把串行输出功能置于“on”，以进行自动数据输出。利用向右键把光标移动到时间字段。

Output off>001s (输出开启>001 秒)

利用键来设定所需要的时间段 (以秒为单位)。

注意: 如果输入的某一个值超过 255 秒，定时器的时间段会被自动设定于 255 秒。

完成后按 OK/NEXT 键。仪器会询问是否要保存更改内容。

Save changes Yes (保存更改内容: 要)

按 OK/NEXT 键以保存更改内容，并返回到测量数据的显示。

有关通信输出的详细内容可参阅 84364 手册。

第十二章：排除故障

离线自诊断

用菜单能实现一些故障判断和自检功能。能对下列功能进行检测：

1. **ROM:** 此项检测是针对 3.3 版本以下软件的非功能性检测，所以可忽略故障显示内容。
2. **RAM:** 检测读写数据存储器的。
3. **AOUT1:** 通过设定从 0mA 到 20mA (每级 1mA) 输出电流的方法，来检测第一通道的模拟输出。
4. **AOUT2:** 通过设定从 0mA 到 20mA (每级 1mA) 输出电流的方法，来检测第二通道的模拟输出。
5. **A/D:** 模拟-数字转换电路的功能性检测 (用于进行测量)。
6. **COMM:** 检测通信端口的接收和发送数据的能力。在进行该检测之前，在发送线和接收线之间应连接一根跨接线。
7. **NVRAM:** 检测非易失性存储的功能。如果发生断电 (或线路电压过低)，该存储器能保持设定信息。
8. **DISPLAY:** 通过写入各种字符来检测显示。可由操作人员进行这项检测。

为进行上述检测，可按 **MENUS** 键，这时会出现下述菜单：

Menus use arrows (菜单：使用键)

按向上键直到出现“故障判断”菜单。

Diagnostic Menu

按 **OK/NEXT** 键以进入该菜单。

Test?Rom (检测? ROM)

下划线光标最初位于第一个字段之下，该字段指出要进行的检测。可选择的检测项

目有：ROM、RAM、AOUT1、AOUT2、A/D、COMM、NVRAM、DISPLAY、KEYPAD 或退出。利用向右键来选择所需要的检测。按下 **OK/NEXT** 键以进行检测。退出此菜单可选择“Exit”。

下述信息显示检测结果 (例如，ROM 检测)

ROM: Passed OK(ROM: 检测无故障)

或：

ROM: Failed OK(ROM: 检测有故障)

在线故障诊断

错误、超范围和传感器故障指示

故障诊断的范围包括不能正确的测量和计算、超量程的测量。这时会出现星号“*”。

例如：

A***** μ S *****°C

出现这种显示时，就不能进行正确的测量和计算。造成这种现象的原因有传感器的连线断开或接错，试样未接触传感器，传感器/仪器所测试样的电导率或电阻率太高或太低，或传感器坏等。如果温度的显示出现星号，则表示该测量有问题，此时即使其它方面都正常，温度补偿测量也会出现星号。

“检查设定”的信息

2000 型仪器始终在检查设定状态 (设定点、补偿方式等)。如果仪器探测到该数据变化异常 (即不可靠数据)，那么每隔数秒就会出现下述信息：

Check Set (检查设定)

通过输入和退出任意菜单就能清除该信息。

故障判断方法

故障现象	可能原因
1. 无显示	<ul style="list-style-type: none"> ● 没有接通电源 ● 保险丝熔断 ● 显示器电缆松动脱开 ● 需要调节显示器的对比度电位器 ● 显示器电缆连接有误 ● 电路板损坏
2. 读数有误	<ul style="list-style-type: none"> ● 传感器安装不正确 ● 输入了错误的测量单位前缀 ● 输入了错误的<u>传感器</u>常数 ● 仪器校正有误 ● 温度补偿设定有误或失效 ● 传感器电缆有问题 ● 传感器失效 ● 电路板损坏
3. 键盘不起作用	<ul style="list-style-type: none"> ● 键盘电缆连接器松脱或损坏 ● 键盘存在故障
4. %排出率为负读数	<ul style="list-style-type: none"> ● 在错误的通道上计算%排出率
5. 读数极不稳定	<ul style="list-style-type: none"> ● 选择了错误的电源频率 ● <u>传感器</u>或电缆太靠近会产生高强度电干扰的设备。 ● 串行端口接线有误 ● 波特率或奇偶位选择不当
6. 数据未发送到串行端口	<ul style="list-style-type: none"> ● 自动数据输出有故障 ● 数据输出定时器调节不当

恢复仪器正常工作的方法

如果仪器不能正常有效地测量，按下述过程解决此问题。

1. 检查传感器电缆的接线。在接插件上查找接线是否有误或有松脱现象。
2. 按照第十一章“系统重置”所提出的方法进行系统重置。
3. 按照第九章“输入/编辑传感器常数”所述方法，重新输入传感器的常数。按照第四章“选择测量类型”所述方法，设定所需要的测量方式和前缀。
4. 按照第八章所提出的要点，重新校正仪器。
5. 检查是否选择了正确的补偿方式。

第十三章：维修



保险丝的更换

仪器装有一个 1/8 安培的延时保险丝（仅供 90-130VAC 电源的仪器用），在突发的输入电压过载、短路和其它意外危险的情况下保护仪器免遭损坏。工作于 180-250VAC 的仪器则采用 1/16 安培的延时保险丝。保险丝位于仪器内的印刷电路板上。

警告：为了防止发生火灾，只能更换规定类型和额定电流的保险丝。

可按下述过程更换保险丝：

1. 在更换前断开所有通向 2000 型仪器的电源。
2. 从后板中心取下 2 个螺钉。
3. 缓慢从仪器中拉出后板组件，距离不超过 1 英寸。
4. 断开连接壳体与印刷电路板的二根带状电缆。
5. 保险丝位于靠近变压器的地方。按照前述要求，取下旧保险丝，换上同样规格的新保险丝。
6. 把印刷电路板放到靠近壳体的地方，并把二根电缆连接到印刷电路板。确保每根电缆都被正确固定好。
7. 轻轻地后板组件推回到壳体。确保 4 个安装固定柱与后板组件上的 4 个孔对齐。
8. 固定好后板组件，重新旋紧螺钉。
9. 重新为仪器接上电源。

擦净面板

用一块潮湿的软布（只能用水湿润，不要用溶剂），轻轻地擦净面板表面，然后用

一块干软布擦干。

减少 2000 型仪器电缆的长度

2000 型电缆是以各种标准长度提供的。有时必需减少标准电缆长度以适应系统设计。下述方法简要说明了如何连接电缆，以确保系统精确的测量。2000 型仪器的电缆包括二根裸露的引出线。一定不能使这两根线互相碰触，可用绝缘管套上这两根线。

小心：如果这两根线有接触，就会使读数的正确性下降。决不能使它们互相接触。

所需要的工具：

剪线钳，剥线钳，绝缘套管，电烙铁，导线标记（选用）。

电缆接线过程：

1. 从终端连接器测量所需要连接的电缆长度，并剪取该长度的电缆。
2. 剥去外面保护层，并使离终端 4 英寸范围不受损伤。
3. 在保护层剪去内屏蔽层外的橙、黄和所有白线。不要剪去裸露的引出线或包在内屏蔽层里的导线。
4. 剥去内屏蔽层一直到保护层。
5. 所有导线剥去 1/4 英寸，并在内屏蔽层上搪锡。
6. 将透明的绝缘管套在裸线上。并把绝缘管塞入保护层下。此线决不能接触外层屏蔽层或外层引出线。
7. 如需要可把导线标记贴在导线上。
8. 按说明把该电缆连接到 2000 型仪器。具体操作可参阅图 14.8 和表 2.5。

备件清单

名称	数量	部件号
1. 保险丝		
用于 90-130VAC (2AG 型 1/8 安培 SB, Littlefuse®#228.125)	1	35088
用于 180-250VAC (2AG 型 1/16 安培 SB, Littlefuse®#218.063)	1	35091
2. 显示器组件	1	06235
3. 电源电压选择跨接线		25242
4. 面板安装件 (垫圈、螺钉、螺帽)	—	02181
5. 9 针插头	2	22617
6. 12 针插头	1	22619
7. 14 针插头	1	22613
8. 铁氧体噪声抑制磁环 (一套两个)	1	02192

附件

名称	部件号
电导率校正器全套装置 (包括 1864-05,-06,-07,-08,-09,-12)	1865-07
高电阻率/低电导率校正器成套件 (包括 1864-05,-06,-12)	1865-05
低电阻率/高电导率校正器成套件 (包括 1864-07,-08,-09)	1865-06
校正器 500K&1400 (104°C)	1864-05
校正器 50K&1000 (0°C)	1864-06
校正器 50K&1400 (104°C)	1864-07
校正器 500&1000 (0°C)	1864-08
校正器 0 (短路) &1097 (25°C)	1864-09
校正器, 无穷大 (开路) &1097 (25°C)	1864-12
墙上固定件 (IP65 规格)	1000-62
用于 1 1/2 到 4 英寸管子的管道固定件	1000-63
电缆 1 英尺	1001-67
电缆 5 英尺	1005-67
电缆 10 英尺	1010-67
电缆 15 英尺	1015-67
电缆 25 英尺	1025-67
电缆 50 英尺	1050-67
电缆 100 英尺	1110-67
电缆 150 英尺	1115-67
电缆 200 英尺	1120-67
通信接口说明书 (RS232, RS422)	84364
pH/ORP BNC 前置放大器—用于具有 BNC 连接器的 pH/ORP 电极	1000-77
pH/ORP K9 前置放大器—用于具有 Ingold K9 连接器的 pH/ORP 电极	1000-85
pH/ORP VP 前置放大器, 1m—用于具有 Vario Pin 连接器	1000-93
pH/ORP VP 前置放大器, 3m—用于具有 Vario Pin 连接器	1000-94
pH/ORP VP 前置放大器, 5m—用于具有 Vario Pin 连接器	1000-95

第十四章：技术说明

目录

菜单树

总体尺寸

面板开口尺寸

组件立体分解图

管道安装组件

密封后罩壳组件

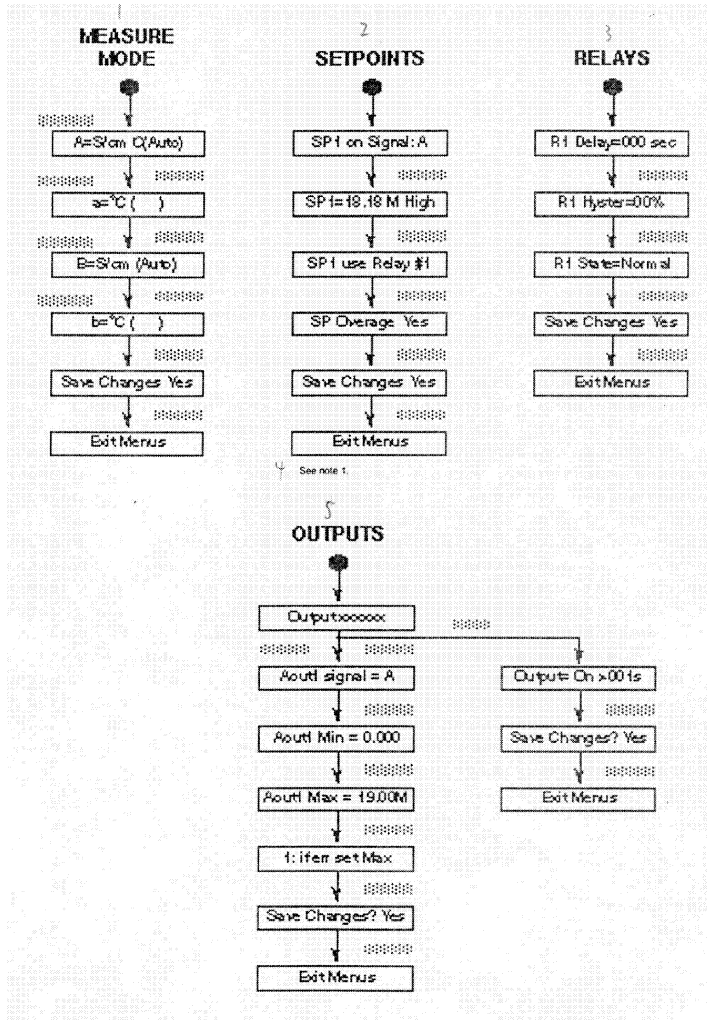
印刷电路板布局

后板接线和临时电缆线

电导率校正器

采用十进制电阻箱和电压源的仪器校正连接

菜单树

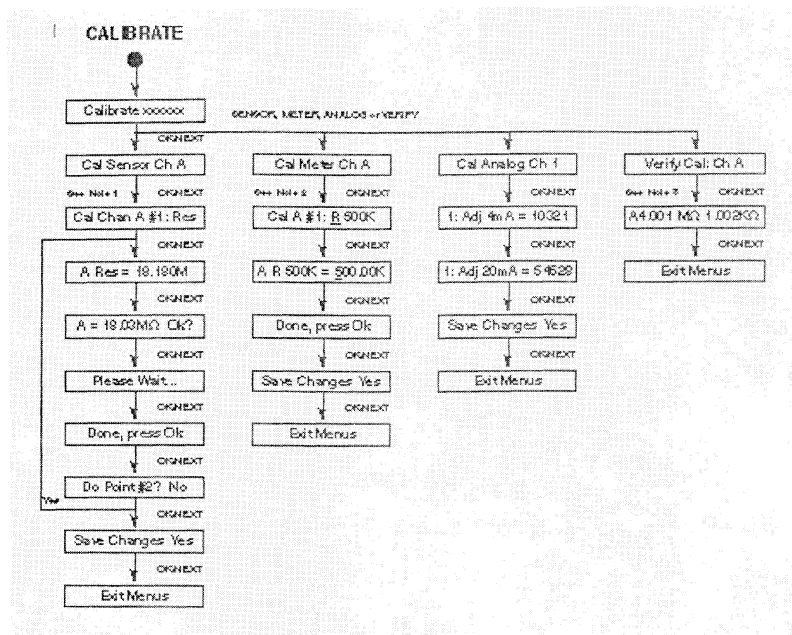


- 1. 测量方式
- 2. 设定点
- 3. 继电器
- 4. 看注解 1
- 5. 输出

注解:

1. 菜单选项是欧姆-厘米, 西门子/厘米, °C, °F, 总溶解固体物质, %排出率, A/B 比值, A-B 差值, pH, 电压, 盐酸百分比, 氢氧化钠百分比, 硫酸百分比, 十亿分率, 百万分率, 微克/升, 毫克/升, 溶解氧, 不补偿。

图 14.1a：树形菜单
菜单树（继续）



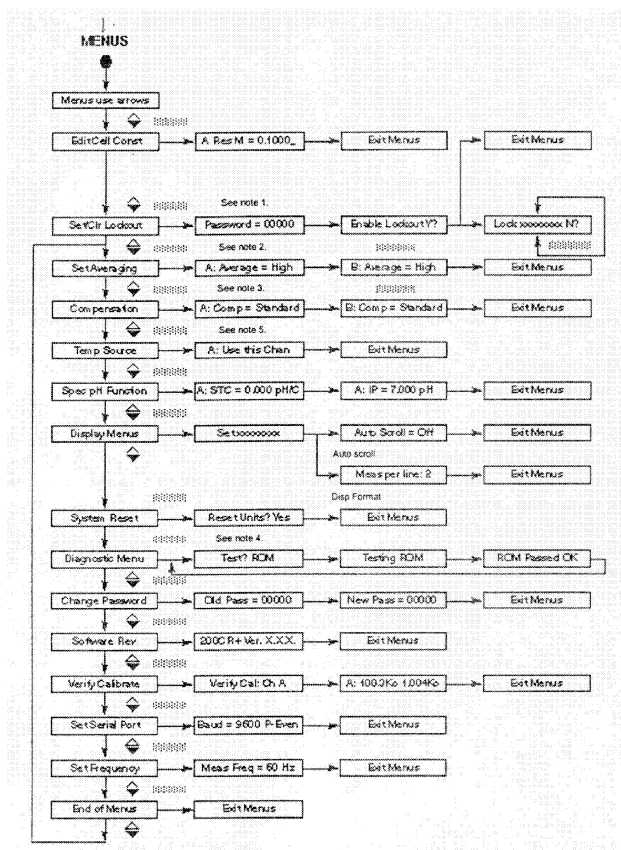
1. 校正

注解：

1. 本菜单的选项是电阻率，电导率，℃，°F，pH，电压，溶氧放大系数、溶氧零点。
2. 本菜单的选项是下列校正点：R500K，R50K，R5K，R500，温度，电压，短路和开路。
3. 对 pH、氧化还原电位或溶解氧的测量可用电压单位伏特显示。

图 14.1b：树形校正菜单

菜单树 (继续)



1. 菜单

注解:

1. 本菜单的选项是: 测量, 显示, 菜单, 校正, 继电器, 输出, 设定点。
2. 本菜单的选项是: 高、中、低、特殊。
3. 本菜单的选项是: 标准, 线性, 阳离子, 乙醇, Light 84, 100%乙二醇, 50%乙二醇, 氨水, 无补偿。
4. 本菜单的选择项目是: 非功能性检测 (ROM), 检测存储器 (RAM), 检测第一通道模拟输出 (A out#1), 检测第二通道模拟输出 (A out#2) 检测模拟-数字转换电路 (A/D), 检测发送和接收数据的能力 (Comm), 检测非易失性存储 (NVRAM), 检测显示 (DISPLAY) 检测键盘 (Keypad)。
5. 本菜单的选择项目是: 使用本通道, 使用其它通道, 固定值=xx.xx℃。

图 14.1c: 树形菜单的各菜单

总体尺寸

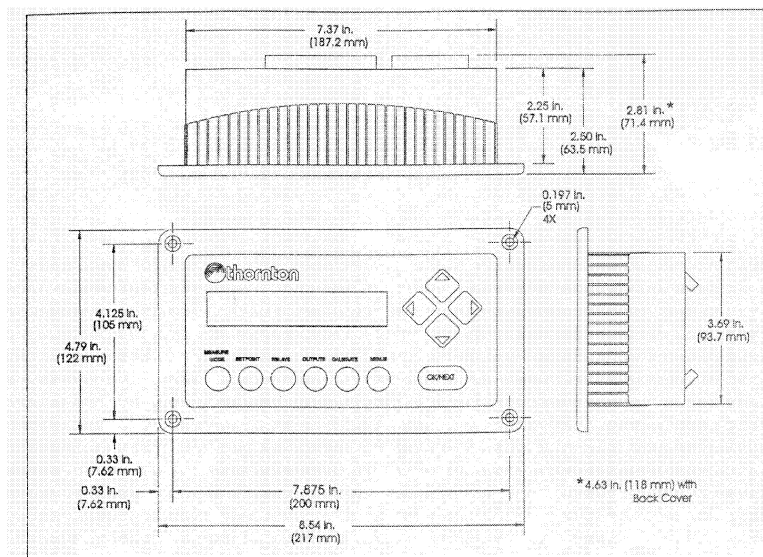


Figure 14.2a: Panel Mounting Dimensions

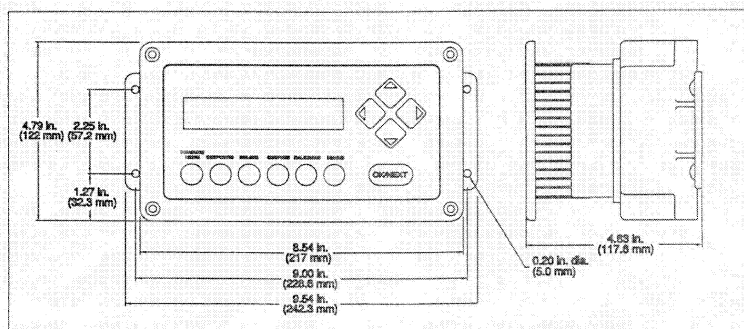


Figure 14.2b: Wall Mounting Dimensions (with accessory rear cover installed)

图 14.2a: 面板安装尺寸

图 14.2b: 墙面安装尺寸 (安装附加的后罩板)

面板开口尺寸

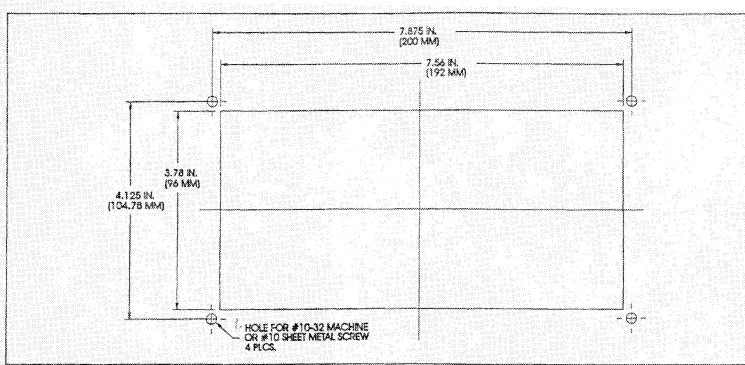
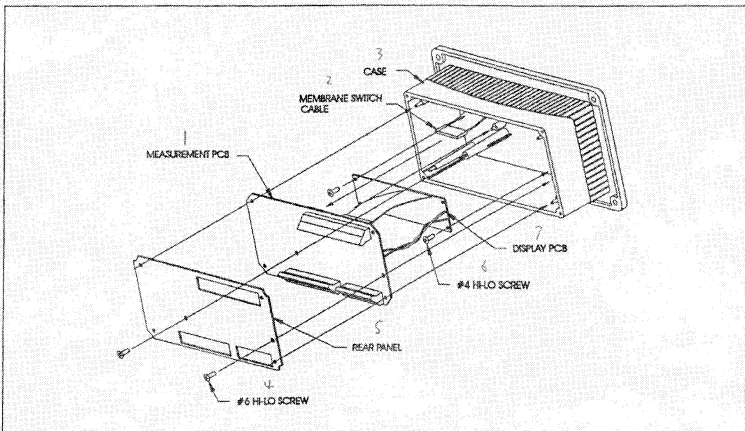


Figure 14.3: Panel Cutout

EXPLODED ASSEMBLY



1. 用于#10-32 机用螺钉或#10 金属板螺钉的孔

图 14.3 面板开口尺寸

组件立体分解图

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. 测量电路板 | 4. #6 螺钉 | 7. 显示电路板 |
| 2. 薄膜开关线 | 5. 后板 | |
| 3. 壳体 | 6. #6 螺钉 | |

图 14.4: 组件立体分解图

管道安装组件

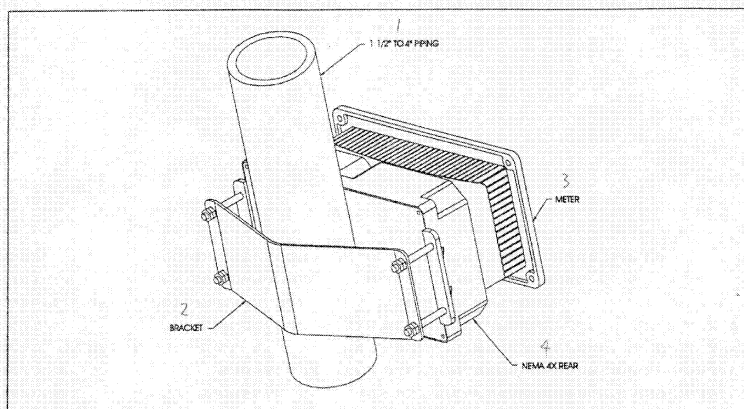
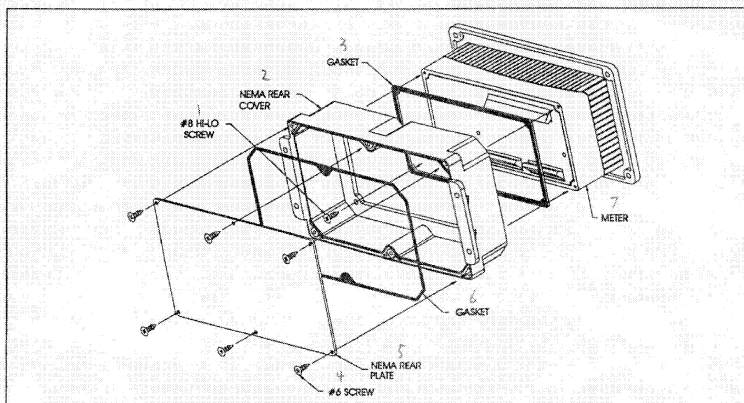


Figure 14.5: Pipe Mounting

SEALED REAR COVER ASSEMBLY



1. 1 1/2"至 4" 管子

2. 固定托架

图 14.5: 管道安装

密封后罩壳组件

1. #8 螺钉

2. 后罩壳

3. 密封件

图 14.6: 密封后罩壳组件

3. 仪器

4. 后板

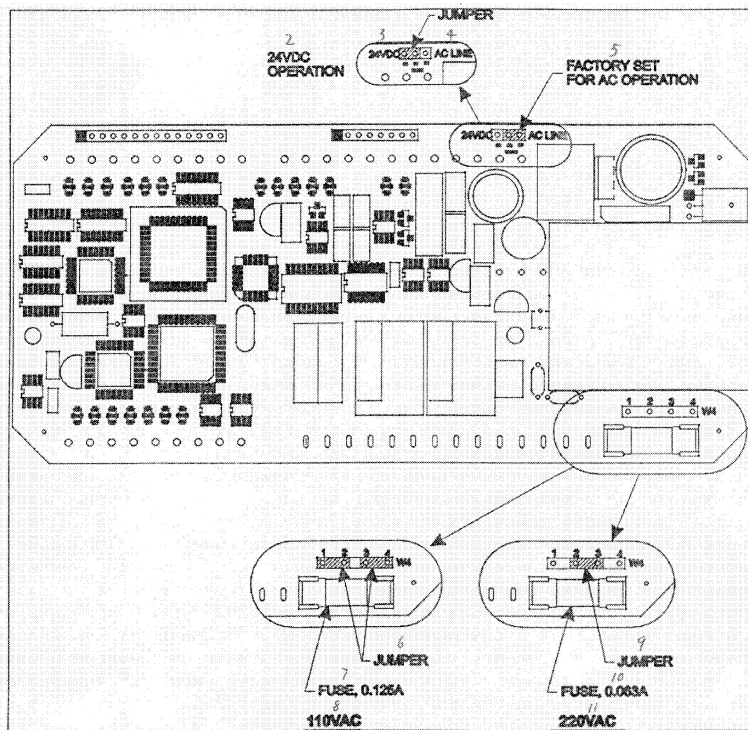
7. 仪器

4. #6 螺钉

5. 后板

6. 密封件

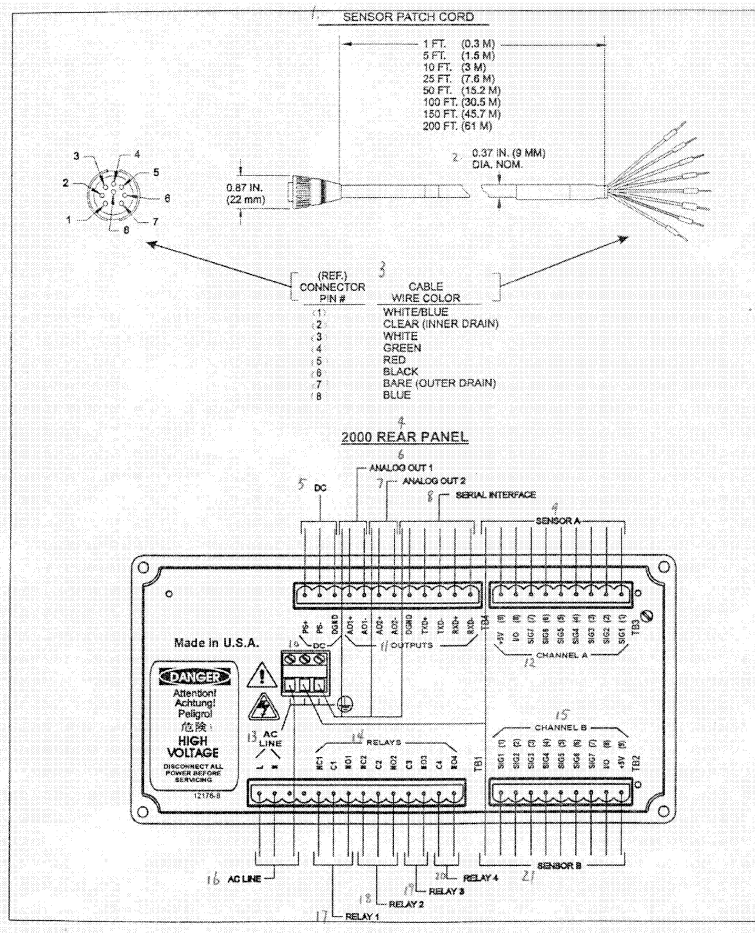
印刷电路板布局



1. 跨接片
2. 24V 直流工作
3. 24V 直流电
4. 交流电
5. 制造厂设定的交流电工作位置
6. 跨接片
7. 保险丝 (0.125A)
8. 110V 交流电
9. 跨接片
10. 保险丝 (0.063A)
11. 220V 交流电

图 14.7: 印刷电路板布局

后板接线和电缆线



- | | | | |
|----------------|----------------|----------|-----------|
| 1. 传感器电缆 | (5) 红 | 8. 串行接口 | 16. 交流电源 |
| 2. 直径 9mm | (6) 黑 | 9. 传感器 A | 17. 继电器 1 |
| 3. 连接器编号 | (7) 裸线 (外层引出线) | 10. 直流电源 | 18. 继电器 2 |
| 导线颜色 | (8) 蓝 | 11. 输出 | 19. 继电器 3 |
| (1) 白/兰 | 4. 2000 型仪器后板 | 12. 通道 A | 20. 继电器 4 |
| (2) 透明 (内层引出线) | 5. 直流电源 | 13. 交流电源 | 21. 传感器 B |
| (3) 白 | 6. 模拟输出 1 | 14. 继电器 | |
| (4) 绿 | 7. 模拟输出 2 | 15. 通道 B | |

图 14.8: 2000 型仪器后板接线和电缆线 (参阅第二章“传感器接线表 2.5”)

电导率校正器

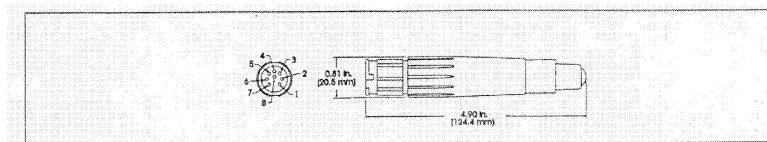


图 14.9: 仅用于电导率/电阻率的校正器

在电缆连接到该校正器之前，应验证该电缆是连接电导率/电阻率测量的。

采用十进制电阻箱和电压源的仪器校正连接

终端	电导率	pH/氧化还原电位
1	电阻	—
2	—	—
3	跨接到 1	pH/氧化还原电压
4	温度电阻	温度电阻
5	温度公用	温度公用
6	电阻公用和跨接到 5	电压公用和跨接到 5
7	跨接到 6	跨接到 6

图表 14.10: 采用电阻箱或电压源所进行的仪器电导率，溶解氧和 pH/氧化还原电位的校正。
(必需以电压方式校正测量溶解氧的 A 通道)

2000 型仪器的技术要求

功能

电导率/电阻率范围: 0.01 常数的传感器: 0.002 到 200 μ s/cm; 5000 Ω -cm 到 500M Ω -cm
0.1 常数的传感器: 0.02 到 2000 μ s/cm; 500 Ω -cm 到 50M Ω -cm
50 常数的传感器: 100 μ s/cm 到 1.0s/cm; 1.0 Ω -cm 到 0.01M Ω -cm
4 电极传感器: 25 到 200,000 μ s/cm; 5 Ω -cm 到 0.04M Ω -cm
总溶解固体物质 (TDS): 采用合适传感器为 0-100,000ppm
浓度: HCl: 0-20%, NaOH: 0-15%, H₂SO₄: 0-20%

pH 和 ORP 范围: -1 到 15pH, , -1250 到+1250mV

溶解氧范围: 0-10,000 μ g/L 或 ppb

温度范围: -40 到 200 $^{\circ}$ C, -40 到 392 $^{\circ}$ F

分辨率: 0.001 μ s/cm, 0.01M Ω -cm, 0.01 $^{\circ}$, 0.01pH, 1mV, 0.1ppb, 0.1 μ g/L DO

输入: Thornton 电导率/电阻率, pH, 氧化还原电位和溶解氧传感器。

电导率/电阻率温度补偿: 电阻率、电导率、%排出率和总溶解固体自动补偿到 25 $^{\circ}$ C。可选择的补偿方式有标准高纯水、阳离子、氨水、100%乙二醇、50%乙二醇、异丙醇或兰特 84 (用于特殊微电子工业)。符合美国药典<645>要求的非温度测量补偿标准。浓度测量还包括用于特定物料的特殊补偿。

pH 温度补偿: 有能斯特电极输出特性的 pH 电极温度补偿, 以及具有高纯度水电离效应的可调节溶液温度补偿, 参考基准温度为 25 $^{\circ}$ C。

溶解氧温度补偿: 改变氧气经过薄膜的渗透液和氧气在水中溶解度的补偿。

输出

设定点/报警: 对任何测量都可以设定在高、低或美国药典的限上位。能对任何继电器编制程序以实现多设定点工作状态。

继电器: 2 只 SPDT 继电器, 最大额定电流 5 安培, 30VDC 或 250VAC 的电阻性负载。选用的继电器: 2 个 AC 固态继电器, 最大额定电流 1.5 安培, 250VAC 电阻性负载, 最小启动电流 10mA。

模拟输出信号: 二个可选的 4-20mA 电源输出 (可设为 0-20mA), 可任意设定各参数量程。最大负载 500 Ω , 与输入和接地隔离, 精度为 \pm 0.05mA。

串行输出: RS232 接口的最长连接距离为 50 英尺 (15 米)。RS422 接口的最长连接距离为 4000 英尺 (1220 米)。可选的最高信号传送速度为 19.2KB。如果采用的不是 0.1cm 电导率传感器则需要外部隔离。

特性

电导率/电阻率精度: 读数的 \pm 0.5%或 \pm 0.5 Ω ; \pm 0.25 $^{\circ}$ C

pH/氧化还原电位精度: \pm 0.03pH, \pm 2mV, \pm 0.3 $^{\circ}$ C

溶解氧精度: 系统读数的 \pm 2%或 1ppb

可重复性: 电导率/电阻率读数的 \pm 0.5%, \pm 0.075 $^{\circ}$ C; \pm 0.02pH, \pm 1mV

更新率: 除溶解氧外每秒可更新全部参数

评定/批准: 符合 CE 要求, 并编入 UL 和 CUL 目录

环境

一般要求: 如果没有按照 Thornton 公司规定的方法使用该设备, 就有可能破坏由设备提供的保护。对室内使用, 其污染程度为 1。

存放温度: -40 $^{\circ}$ 到 70 $^{\circ}$ C

工作温度: -10 $^{\circ}$ 到 55 $^{\circ}$ C

湿度： 0 到 95%RH（非冷凝）

UL 电气环境要求： 安装（过电压）II 等级

附件

显示器/键盘： 16 字符，背光 LCD（4.8 x 9.6mm）显示器；键盘包括 11 个触摸键。

材料： ABS-PC 合金

规格： IP65 面板密封，具有后罩壳的后板

面板开口尺寸： 96 x 192mm

重量： 0.9 公斤

传感器电缆长度： 最长 61 米，用于 2 电极电阻率、pH、氧化还原电位和溶解氧传感器。
最长 15 米，也可用于 4 电极电导率传感器。

电源： 交流电为 30-130V 或 180-250V，最大功率 12W，频率 50-60Hz；或直流电 12-30V，稳态电流 300mA，24V 时启动电流 600mA。在采用除了 0.1/cm 电导率的其它传感器的情况下，直流电源必需与接地隔离。断电时，所有存储数据都保存在非易失性存储器内。

2000 型

部件号	继电器	模拟输出	线路电源
6820-1	2 只单刀双掷（SPDT）继电器	无	90-130VAC(24VDC)
6820-2	2 只单刀双掷（SPDT）继电器	无	180-250VAC(24VDC)
6822-1	2 只单刀双掷（SPDT）继电器	2	90-130VAC(24VDC)
6822-2	2 只单刀双掷（SPDT）继电器	2	180-250VAC(24VDC)
6842-1	2 只单刀双掷继电器和二只固态继电器（只能用交流电）	2	90-130VAC(24VDC)
6842-2	2 只单刀双掷继电器和二只固态继电器（只能用交流电）	2	180-250VAC(24VDC)

无论是交流还是直流供电，2000 型仪器是 4 线制变送器。

公告

我们在此声明为下述产品负全部责任：

检测 pH、氧化还原电位、电导率/电阻率和溶解氧的 2000 型双通道仪器，与本公告相关的该仪器型号有 6820-11，6820-2，6822-1，6822-2，6842-1，6842-2。自本公告发布之日起，这些仪器都符合下列欧洲发表的各项技术标准：

辐射：	EN55011	国际标准发射方面的 1 组 B 类 (安装附设的铁氧体抑制器组件)
抗干扰性：	EN50082-2	EMC 重工业通用抗干扰标准
安全性：	IEC61010-2	编入 1 和 2 号修正条款的“用于测量，控制和实验室的电子设备的安全要求”。

按下列技术要求进行试验：

89/336/EEC 电磁兼容性的指导文件规定。

上述指导的修正文件：93/68/EEC

低电压：73/23/EEC 指导文件

上述指导的修正文件：93/68/EEC

列入保险业实验室的表册

Thornton 公司所生产的 2000 型检测 pH、氧化还原电位、电导率/电阻率仪器，已获准列入保险业实验室 (UL) 的表册。这些产品具有了 UL 和 CUL 的认可标记，表明这些采用 UL 和 CSA 电子处理控制设备 UL3121-1 标准的产品已通过了鉴定。

保用条款

Thornton 公司对其产品的材料或制造质量进行担保，保用范围不包括电池这类使用期短的元器件。某些非 Thornton 制造的元器件的保用期可能要比 1 年短。对这些元器件，Thornton 只能承诺原制造厂的保用期。尽管产品样本的说明是正确的，但其内容不能作为保用条款。Thornton 有责任按保用条款对发现损坏的产品进行修理或更换。必需对保修返回的产品进行合适的包装，并预付运费和给予保险。

返修产品：在任何产品返修之前，请与梅特勒-托利多联系。因调换而返回的产品必需完好的。从开发票之日起 90 天内返修的产品要付 15%处理费用，90 天到 1 年要付 25%的处理费用。

注意：替换或更改电缆会使一切保用条款作废。

技术参数以及仪器配件的更改，恕不另行通知

梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司

上海市桂平路589号 邮编: 200233 电话: 021-64850435 传真: 021-64853351

<http://www.mtchina.com> E-mail: mtcs@public.sta.net.cn

北京办事处/北京维修站

北京市西城区南礼士路66号建威大厦409室 邮编: 100045 电话: 010-68045557 传真: 010-68018022

成都办事处/成都维修站

成都市清江路口温哥华广场29层G座 邮编: 610072 电话: 028-87711295 传真: 028-87711294

广州办事处/广州维修站

广州市东风东路东峻广场3座1604室 邮编: 510080 电话: 020-87672621 传真: 020-87605243

西安办事处/西安维修站

西安市南大街30号中大国际大厦609室 邮编: 710002 电话: 029-7203500 传真: 029-7203501

