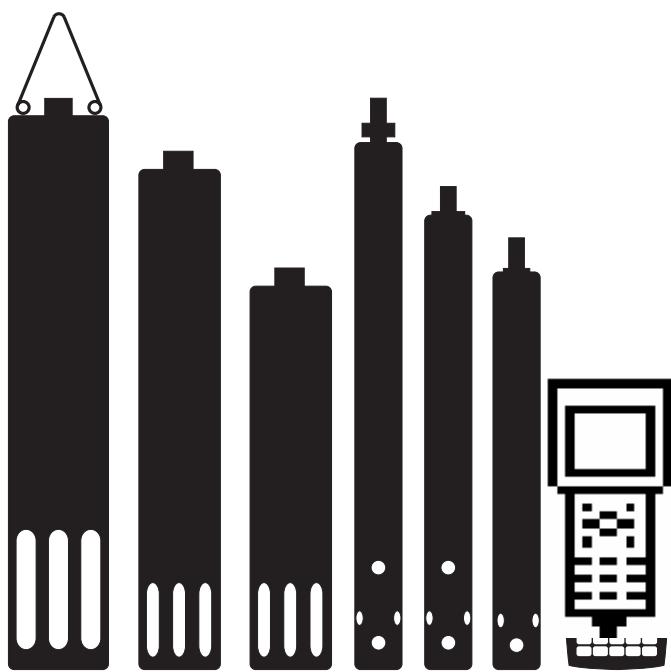


YSI incorporated



6-系列

- 6600 型
- 6920 型
- 6820 型
- 600XLM 型
- 600 OMS 型
- 600XL 型
- 600QS 型
- 600R 型
- 650 MDS 显示/记录仪



环境监测系统

安全提示

技术支持和保修信息

YSI 环境监测系统的相关技术支持和保修条款详见本手册的第八部分，保修和服务信息。

适应性

在欧共体国家(CE)使用 YSI 6-系列环境监测系统时，请注意：某些情况下可能出现电磁兼容性(EMC)问题，例如将主机暴露于某种无线电频率场中时。

如果您关心这些情况，请参考仪器附带的适应性说明 (Declaration of Conformity)。此说明中列出了一些可能导致传感器短暂性问题的特殊情况。

如果您找不到仪器的适应性说明 (Declaration of Conformity)，请与当地的 YSI 代表联系，或者联系 YSI 设在俄亥俄州 Yellow Springs 的顾客服务中心，索取此文件。有关联系方法请参见第八部分，保修与服务信息。

规格说明

关于本手册中包含的 YSI 环境监测系统产品的全面说明详见附录 M，规格说明。

常规安全事项

关于与 YSI 环境监测系统同时使用的校准溶液有关的健康和安全方面的内容详见附录 A，健康与安全

注意

本手册中包含的内容可能有所变动而不另外通知。YSI 已经努力使本手册中包含的内容完整、准确、通用。YSI 将不对本手册中的错误、遗漏负责。

警告

当您在维护 YSI 多参数监测系统时，请切记您的主机一定要是密封的。而且您完全没有必要接触、拆卸内部的电路。事实上，如果您试图去拆卸系统主机，您将会失去生产商所提供的产品保修权力。

目录

第一部分 介绍	1
1.1 关于 YSI 公司	1
1.2 如何使用本手册	2
1.3 拆箱检查	2
第二部分 多参数仪主机 (SONDE)	3
2.1 准备工作	3
2.2 连接您的多参数仪主机	4
2.3 多参数仪主机使用前的准备	7
2.3.1 第 1 步-安装溶解氧膜	7
2.3.2 第 2 步-安装探头	10
2.3.3 第 3 步-电源	18
2.3.4 第 4 步-连接野外用电缆 (FIELD CABLE)	21
2.4 环境监测软件 EcoWatch for Windows	23
2.4.1 安装 EcoWatch for Windows	23
2.4.2 运行 EcoWatch for Windows	23
2.4.3 设置 EcoWatch for Windows	23
2.5 多参数仪主机软件的设置	24
2.5.1 系统设置 (SYSTEM SETUP)	26
2.5.2 启动传感器	27
2.5.3 启动参数	28
2.5.4 检查高级设置	29
2.6 校准	32
2.6.1 简介	32
2.6.2 校准步骤	36
2.7 开始读数	45
2.8 使用 ECOWATCH 对数据进行获取、上载和分析	51
2.8.1 获取数据	51
2.8.2 上载数据	51
2.8.3 使用 ECOWATCH 报告及对数据作图	54
2.9 多参数仪主机菜单 (SONDE MENU)	65
2.9.1 运行 (RUN)	66
2.9.2 校准 (CALIBRATE)	72
2.9.3 文件 (FILE)	86
2.9.4 状态 (STATUS)	89
2.9.5 系统 (SYSTEM)	90
2.9.6 报告 (REPORT)	92
2.9.7 传感器 (SENSOR)	96
2.9.8 高级 (ADVANCED)	97
2.10 注意事项，维护和储存	107
2.10.1 多参数仪主机维护和保养	107
2.10.2 探头的保养和维护	109
2.10.3 主机的保存	114
2.10.4 探头的保存	116
第三部分 650 MDS 显示与记录仪	120

3.1	前言	120
3.2	准备工作	121
3.2.1	拆箱	121
3.2.2	了解 650 的内存	123
3.2.3	650 的配置	124
3.2.4	650 的特征	127
3.2.5	电池和充电	129
3.2.6	打开仪器	132
3.2.7	调整显示屏的对比度	133
3.2.8	使用 YSI 650 键盘	134
3.2.9	连接到多参数仪主机	138
3.2.10	状态栏	140
3.2.11	升级 Ecowatch for windows 软件	141
3.3	设置 650	142
3.3.1	软件版本	142
3.3.2	日期和时间	142
3.3.3	对多参数仪主机供电	142
3.3.4	到多参数仪主机的波特率	143
3.3.5	关机时间	143
3.3.6	停顿基数 (Comma radix)	143
3.3.7	ID	143
3.3.8	电路板序列号 (Circuit board SN)	143
3.3.9	气压计单位	143
3.3.10	校准气压计	144
3.4	多参数仪主机菜单界面	145
3.4.1	前言	145
3.4.2	多参数仪主机菜单应用范例	147
3.4.3	650 多参数仪主机菜单选项的一般操作	150
3.5	用 650 记录数据	153
3.5.1	前言及记录基础	153
3.5.2	数据记录到多参数仪主机内存中	156
3.5.3	数据记录到 650 内存	161
3.5.4	650 记录 - “能”和“不能”	176
3.6	管理 650 的文件	178
3.6.1	前言	178
3.6.2	目录	179
3.6.3	上载到计算机 (PC)	180
3.6.4	查看文件	182
3.6.5	文件内存	182
3.6.6	删除所有文件	183
3.7	从多参数仪主机上载数据	184
3.7.1	前言	184
3.7.2	上载过程	184
3.8.1	设置 GPS-650 界面	185
3.8.2	记录 GPS 读数	186
3.9	采用 650 气压计	187
3.9.1	操作原理	187
3.9.2	校准气压计	187
3.9.3	改变气压计单位	188

3.9.4	记录气压计的读数	189
3.10	升级 650 软件	189
3.11	发现并解决故障	191
3.12	铁氧体磁珠的安装	192
3.13	关于 650 安全的考虑	193
3.14	650 MDS 的规格说明	197
第四部分 ECOWATCH FOR WINDOWS		199
4.1	简介	199
4.1.1	术语表	199
4.1.2	指南	201
4.1.3	使用工具栏	203
4.1.4	典型应用	205
4.2	数据采集和分析	207
4.2.1	连接多参数仪主机或 650 型显示/记录仪	207
4.2.2	从 600XLM , 6920 , 6600 , 6000UPG 上载文件	208
4.2.3	从 650 DMS 显示/记录仪传输文件	209
4.2.4	使用曲线图	210
4.2.5	实时曲线图数据	212
4.3	ECOWATCH 菜单	213
4.3.1	文件 FILE	213
4.3.2	编辑 EDIT	224
4.3.3	查看 view	225
4.3.4	通讯 comm	229
4.3.5	实时 Real-time	237
4.3.6	曲线图 Graph	238
4.3.7	设置 Setup	241
4.3.8	应用 Appl(lications)	250
4.3.9	窗口 window	251
4.4.10	帮助 Help	252
第五部分 操作原理		253
5.1	电导率	253
5.2	盐度	254
5.3	总溶解固体物质 (TDS)	254
5.4	氧化还原电位 ORP	255
5.5	pH	257
5.6	深度和水位	259
5.7	温度	260
5.8	溶解氧	260
5.9	硝酸盐	264
5.10	铵和氨	267
5.11	氯化物	270
5.12	浊度	272
5.13	叶绿素	277
5.14	罗丹明 WT	290
5.15	流量	293
第六部分 故障处理		297
6.1	校准错误	297

6.2 多参数仪主机通讯故障.....	299
6.3 传感器性能故障.....	300
第七部分 通讯.....	303
7.1 概述	303
7.2 硬件接口.....	303
7.3 RS-232 接口	304
7.4 SDI-12 接口	304
第八部分 保修和服务信息.....	308
8.1 保修范围.....	308
8.2 授权服务中心.....	309
8.3 清洗说明.....	310
附录 A 健康与安全	A-1
YSI 电导溶液 : 3161, 3163, 3165, 3167, 3168, 3169	A-1
YSI pH 4.00, 7.00, 和 10.00 的缓冲溶液 : 3821, 3822, 3823	A-2
YSI Zobell 溶液	A-3
YSI 铵标准溶液 : 3841, 3842 和 3843	A-4
YSI 硝酸盐标准溶液 : 3885, 3886 和 3887	A-5
YSI 浊度标准 : 6073	A-6
YSI 交换干燥剂 : 065802	A-6
附录 B 注意事项	B-1
附录 C 附件和校准标准	C-1
附录 D 溶解度和压力/高度表	D-1
附录 E 浊度测定	E-1
选择一个合适的 YSI 浊度传感器	E-1
野外浊度测定的常见问题	E-6
附录 F 流量	F-1
主机的设置	F-2
应用	F-5
附录 G 透气式水位计的使用	G-7
附录 H 电磁兼容性能	H-1
附录 I 叶绿素的测定	I-1
附录 J 空气饱和度	J-1
“DOsat %” 惯例	J-1
“DOsat % Local”惯例	J-1
附录 K (PAR) 传感器	K-1
附录 L 起保护作用的锌阳极	L-1

600R , 600XL 和 6820 多参数仪主机上锌阳极的安装	L-1
6000upg , 6600 , 6920 和 600XLM 多参数仪主机上锌阳极的安装 :	L-2
附录 M 规格说明	M-1
主机规格	M-1
技术指标	M-8
软件说明	M-12

第一部分 介绍

1.1 关于 YSI 公司

从 1948 年安提俄克大学(Antioch College)科学馆地下室里仅有三个人的小公司起家，如今 YSI 已经发展成为一个为全世界用户设计、制造精确测量传感器和控制装置的商业企业。我们的产品范围很广泛，主要集中在四个主要的市场：水质的测试和监测、卫生保健、生物信息处理、OEM 温度测量。

在二十世纪五十年代，Hardy Trolander 和 David Case 运用热敏电阻制造出了第一个实用的电子测温计。这种设备经过进一步的改进后，被 Dr. Leland Clark 作为一种非常灵敏而精确的温度传感器用于心 - 肺机器。与 Dr. Clark 的合作对于公司的成功是非常关键的。在六十年代，YSI 改进了 Clark 先生的一项发明，将膜极谱电极商品化，使之成为一种氧传感器，这是一项革命性的工作，它彻底改变了原本用于测量废水处理车间、自然界水中溶解氧的方法。如今，众多的地质学者、生物学者、环境法规执行仲裁人员、以及水利官员和养殖业者都认为此方法在所有溶解氧测量方法中占领先地位。

在七十年代，YSI 再次与 Clark 合作，将它众多发明之一 - 酶膜商品化，导致了生物传感器的第一次实际应用。这一发明是在一种薄膜上固定有葡萄糖氧化酶，用它可以准确而且快速的测量血糖。在接下来的几年里，这一技术被扩展到其它的酶，包括乳酸氧化酶在生物工艺学、健康护理、运动医学上的应用。

在二十世纪九十年代初，YSI 开发了多参数水质监测系列产品，用来满足对非点源污染 (non-point source pollution) 的监测。如今，在这个领域 YSI 已经拥有了成千上万这种只需按动按钮就可以工作、存储数据、与电脑进行数据传输的设备。这种设备（本手册中所描述的设备）是描绘和监测工业污水和污水排放口、湖、江、沼泽、江河口、沿海和井水水质的理想设备。如果这种设备有船载电源，它就可以在无人伺服状态下根据设定的测定参数工作几个星期，并把数据安全地保存在设备的内存中。这种传感器的响应很快，使得它成为一种垂直测绘的理想体系。这种传感器还具有体积小的特点，这使得它可以被安装在直径只有 2 英寸的井底。本公司所有的多参数系统都具有同 YSI 专利快速脉冲溶解氧传感器一样的特性，也就是不依赖于搅拌体系，所以它可以不需要昂贵而笨重的搅拌器就可以得出很精确的结果。

YSI 公司已经在 54 个国家建立了世界范围的销售体系，销售伙伴包括实验设备供给商、厂商代表和 YSI 自己的销售队伍。YSI 的子公司，YSI 有限公司 (YSI Limited) 负责 YSI 在英国的产品销售，而 YSI 在香港的销售处则支持 YSI 在亚太地区的销售伙伴，YSI 日本销售处为日本地区的销售伙伴提供支持。

YSI 公司通过“雇员股票拥有计划”(ESOP) ,使得所有的雇员都是公司的所有人之一。1994 年 , YSI 被“雇员股票拥有计划”委员会 (the ESOP Association) 评为当年的“雇员股票拥有计划公司”(ESOP Company)。 YSI 公司为其自身的产品感到自豪 , 并一直致力于满足顾客们的期望 , 或者做得更好。

1.2 如何使用本手册

编辑本手册的目的是为了使您能够尽快的理解和操作 YSI - 6 系列环境监测系统。但是 , 这些不应被过分的强调 , 因为安全的操作不是仅仅懂得按哪个按钮就足够了。了解操作原理、校准方法、系统设置是获得准确、有意义的结果的必需条件。

因为这些多功能的产品有众多的功能部件、配置、应用软件 , 因此本手册中的某些章节可能并不适用于您所购买的体系。

如果您对于您所购买的产品以及它的配套软件有任何的问题 , 请向 YSI 顾客服务部或者授权经销商求助。联系方式详见第八部分 , 保修和服务信息。

1.3 拆箱检查

检查外包装是否破损。如果有任何的破损 , 请立即与您的承运商联系。

将仪器从包装箱中移出。一些零件和配备散放于包装箱内 , 所以您必须仔细的检查包装用的材料。核对所有包装清单上的部件 , 并检查所有装备和组成部分是否有破损。

如果有任何的部件破损或者丢失 , 请立即与您的 YSI 代表联系。如果您的仪器是直接向 YSI 购买 , 或者您不知道您的仪器具体是从哪个 YSI 代表处购得 , 您可以在第八部分 , 保修和服务信息中得到具体的联系信息。

第二部分 多参数仪主机 (SONDE)

2.1 准备工作

6-系列环境监测系统是多参数的水质监测、数据收集分析系统。这个系统可以用于科学研究、水体评估和常规分析。

第二部分主要介绍多参数仪主机及其在不同应用中的使用方法。筒状的多参数仪主机 (sonde) 是一个水体监测装置，它放置在水中用以收集水质数据。多参数仪主机可以配置多种探头 (probes)，每个探头上可以有一个或多个用来测定特定水质参数的传感器 (sensors)。

下面列出本多参数仪主机可以测量的水质参数。各种型号多参数仪主机的详细测量参数说明可以参见附录 M。

- 溶解氧 (Dissolved Oxygen, DO)
- 电导率 (Conductivity)
- 比电导 (Specific Conductance)
- 盐度 (Salinity)
- 总溶解固体量 (Total Dissolved Solids)
- 电阻系数 (Resistivity)
- 温度 (Temperature)
- pH 值 (pH)
- 氧化还原电位 (ORP)
- 深度 (Depth)
- 水位 (Level)
- 流量 (Flow)
- 浊度 (Turbidity)
- 硝酸盐 - 氮 (Nitrate-N)
- 氨 - 氮 (Ammonia-N)
- 铵 - 氮 (Ammonium-N)
- 氯化物 (Chloride)
- 叶绿素 (Chlorophyll)
- 罗丹明 WT (Rhodamine WT)

本章将帮助您尽快地熟悉多参数仪主机系统及其附件的硬件和软件组成，然后进一步学习探头 (probes) 安装、电缆连接、软件安装和多参数仪主机系统的基本连接常识。我们将用图表、流程图等方式指导您顺利的学习基本硬件和软件的安装。

2.2 连接您的多参数仪主机

有多种方法可以用来把多参数仪主机系统连接到各种不同的电脑、数据采集装置和 VT-100 终端仿真器上。为了在实际应用中更好的利用您的装置，确保您已准备好下面图示中所有的必须组件。

下面的举例和图示(图 1- 4)列举了四种可能的系统配置连接方案。

1. 多参数仪主机到实验室电脑的连接，推荐作为初始化时的安装配置 (Sonde to Lab Computer)
2. 多参数仪主机到数据收集平台的连接 (Sonde to Data Collection Platform)
3. 多参数仪主机到笔记本电脑的连接 (Sonde to Portable Computer)
4. 多参数仪主机到 YSI 650 MDS 显示/记录仪的连接 (Sonde to YSI 650 MDS Display/Logger)

图 1：多参数仪主机与实验室电脑连接图

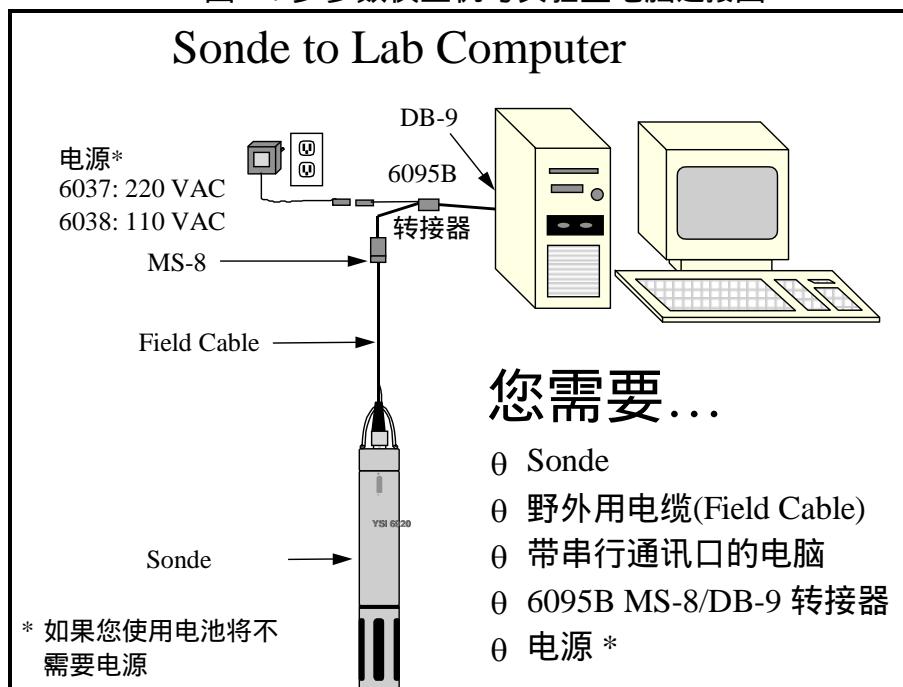


图 2 : 多参数仪主机与数据收集平台连接图

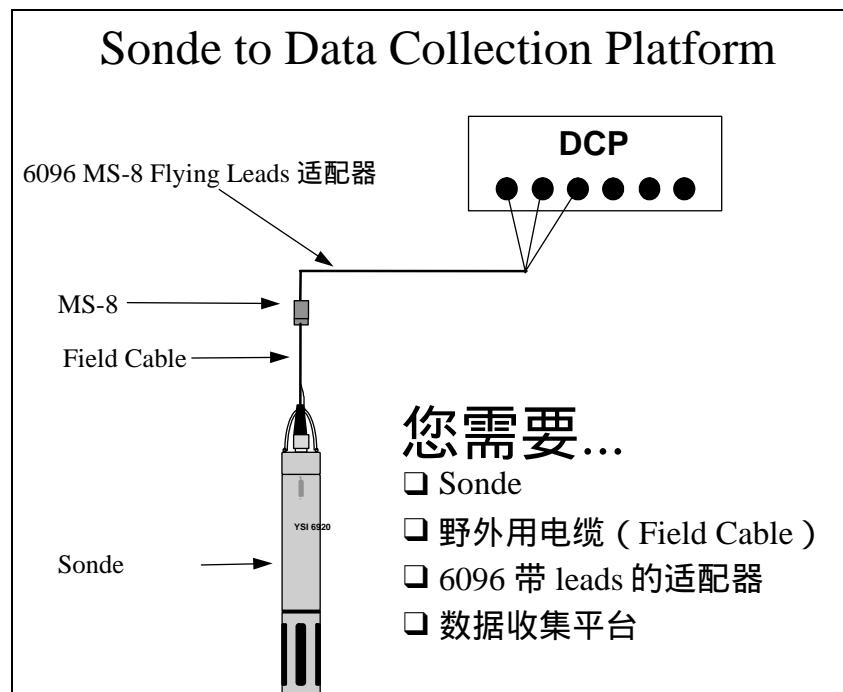


图 3 : 多参数仪主机与笔记本电脑连接图

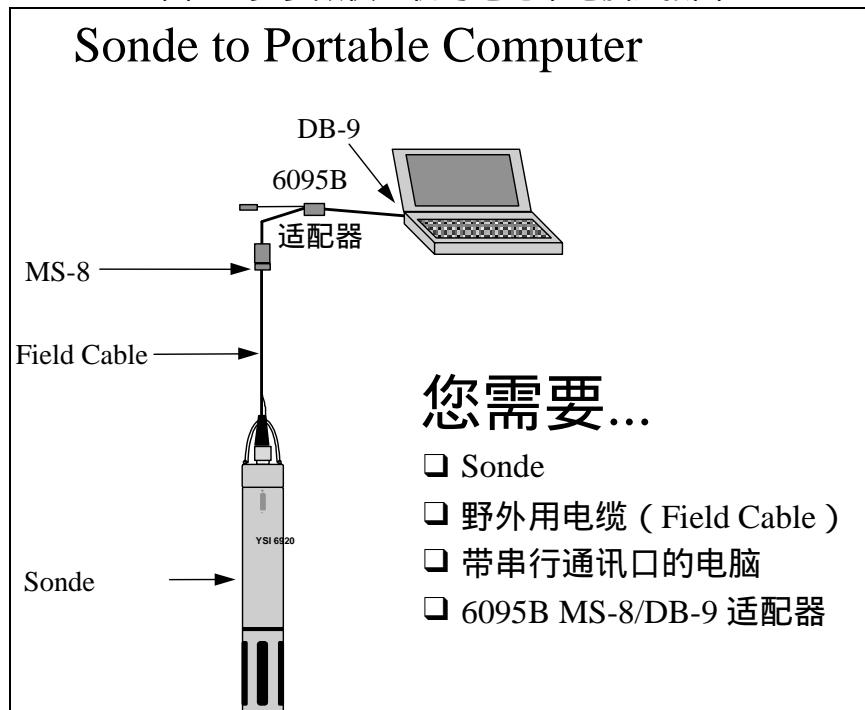
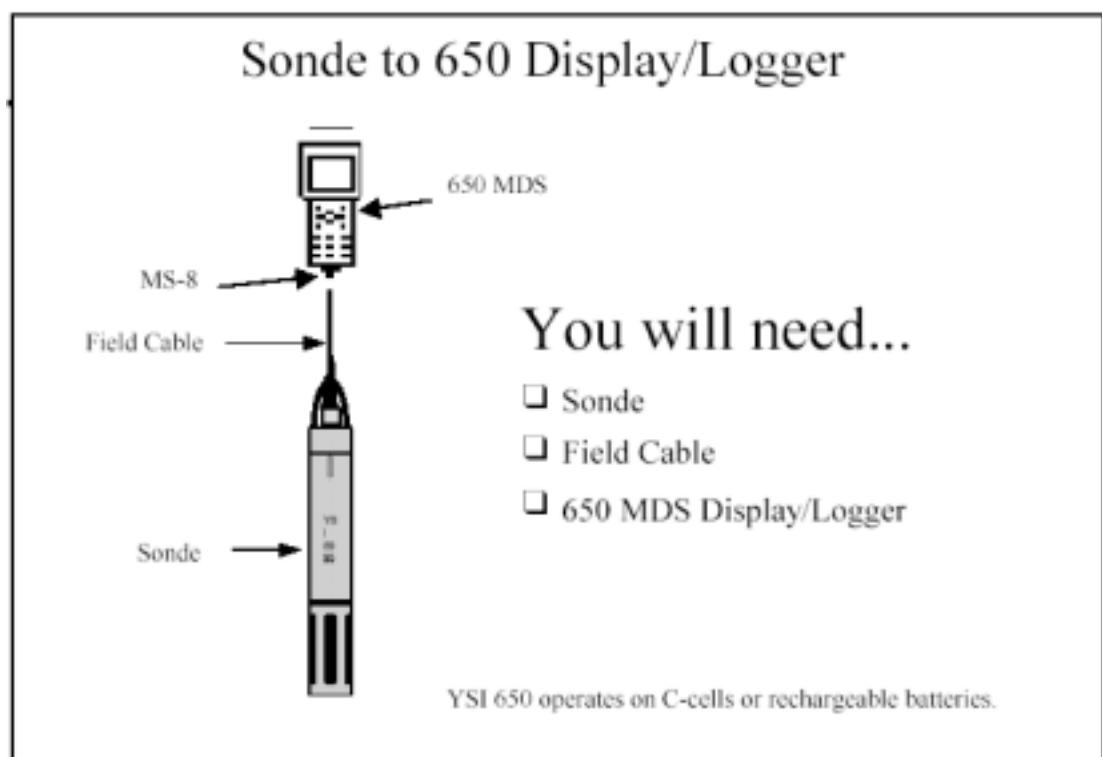


图 4：多参数仪主机与 YSI 650 MDS 显示记录仪连接图



2.3 多参数仪主机使用前的准备

在校准和使用多参数仪主机前，首先将探头（probes）/传感器（sensors）安装到多参数仪主机隔板（bulkhead，是多参数仪主机里一个分隔内部电路和外部探头的隔板，上面有用来连接各个探头的旋口或卡口）上的接头（connectors）里。需要记住的是：在安装 YSI 6562 DO 探头时，需要放置一张新的膜在 6562 DO 探头上。我们建议您先在探头上安装新的 DO 膜，然后再把探头旋到隔板上。将来更换膜时，您可能可以直接更换而不需要将 DO 探头取下。这取决于其它已安装的探头对您安装膜的操作是否有影响。接下来的步骤是用电池或交流电给多参数仪主机供电，然后将其与野外用电缆相连接。让您的多参数仪主机待机有以下四个准备步骤：

- 1 安装溶解氧膜——2.3.1 节
- 2 安装探头——2.3.2 节
- 3 供电——2.3.3 节
- 4 连接电缆——2.3.4 节

2.3.1 第 1 步-安装溶解氧膜

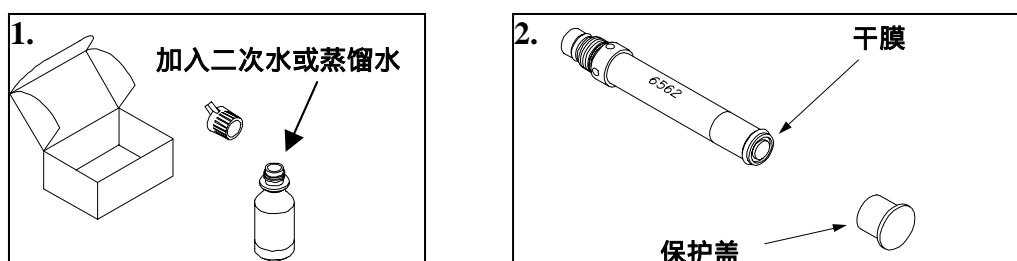
DO 探头出厂时安装在传感器里，外面有一个保护性的干膜，并用一个 O 圈固定。移开 O 圈和膜，小心处理探头。十分重要的是不要刮擦或污染传感器头，膜的更换周期等信息可以参见 2.10.2 节，探头的保养和维护。

拆除 6562 DO 探头的包装然后按照以下指导操作。

打开膜包装并准备电解液。在滴瓶中溶解 KCL，用去离子水或蒸馏水使液面到瓶颈。晃动瓶子直到固体完全溶解，静置直到瓶中没有气泡。

图 6：

图 5：

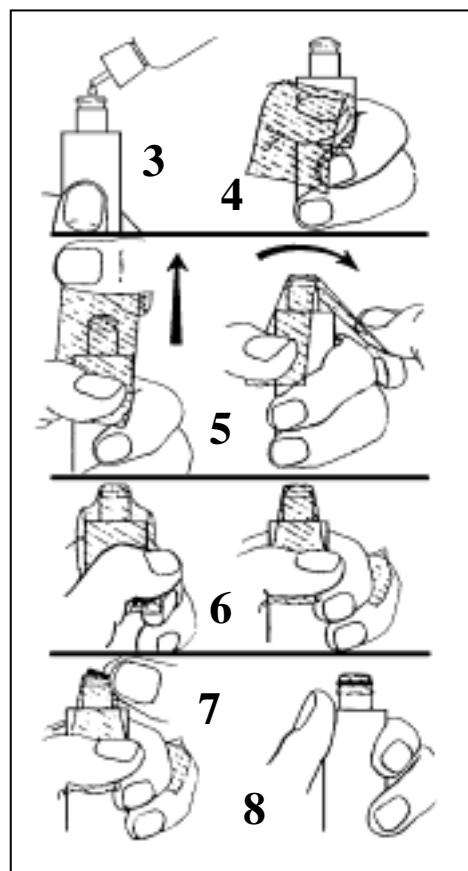


DO 探头已经安装在主机上、或者未尚安装在主机上时，都可以安装 DO 膜。下面将对这两种方法进行详细的介绍。警告：如果您对未安装在主机上的 DO 探头进行 DO 膜的安装，必须使装在探头尾部的保护盖远离传感器表面，以确保连接器不被电解液所污染。

在未安装在主机上的探头上安装膜

1. 去掉 6562 溶解氧探头上的保护盖和干燥的薄膜。确认保护盖安装到探头的转接器一端。
2. 使探头垂直，并且在顶端滴入一些 KCl 溶液，溶液应该将电极周围的小凹槽完全填充，并且在传感器的顶上形成一个新月形。确信没有空气泡黏在传感器的表面，如果有气泡，倒出电解液并重新开始这个步骤。
3. 用您左手拇指把膜按在探头的一侧，小心地处理薄膜，只能触碰膜两端的部分
4. 用右手拇指和食指抓住薄膜另外一端，轻轻的把膜从探头的上方拉过，并固定在探头体的另一侧。薄膜应该完全覆盖住传感器的上表面。
5. 用左手食指压在薄膜的另一端。
6. 将 O 圈滚动到探头的尾部，小心手指不要碰触到薄膜的表面。薄膜下面不应该有任何皱纹或困住的空气泡。小的皱纹可以通过轻轻的在薄膜的边缘上用力拉的方法来消除。如果仍然有泡沫在，就要除去薄膜并重复步骤 3-8。
7. 用锐利的刀或剪刀去掉过长的薄膜。冲掉过量的 KCl 溶液，但是要很小心不要在连接器中掺入任何的水。

图 7：



提示：您可能会发现，在对传感器顶端加电解液和安装膜的时候，用带橡皮钳夹的虎头钳把探头垂直地固定，会更方便。

在已安装在主机上的探头上安装膜

用钳子或夹子及铁环架将主机固定，确保使之垂直。将探头保护装置从主机上移去。

移去旧的 DO 膜，用水和擦镜纸清洗探头顶端。确保 O-圈槽内没有任何污物或者沉积物。

用滴瓶装电解液，并滴在 DO 探头的顶端，直至形成以下图 8 所示的半月形液面。

图 8：



图 9：



用手拿住膜的四个角，但不要横向拉膜。

将膜放在探头的上方，并保持膜与探头的表面水平，如上图 9 所示。

连续向下运动，在探头的表面拉伸膜。如下图 10 所示。 不必担心膜的拉伸。

图 10：



图 11：



安装一个新的 O-圈：将 O-圈的一边放入槽中，将圈绕过膜，并把圈的另一边套在探头的另一侧槽中。必须防止手指接触到探头的表面。O-圈套上以后，将其每 90 度挤压一次以使拉力平衡。不允许在 O-圈上使用油脂或任何类型的润滑油。

用小刀或解剖刀将多余的 Teflon 膜剪掉，如下图 12 所示，在 O-圈以下 1/8 英寸进行修剪。如果没有小刀或解剖刀，也可以使用剃刀刀片进行修剪。

图 12



图 13



如果已经正确安装，最终的探头应该如图 13 所示那样没有气泡、皱褶或裂缝。

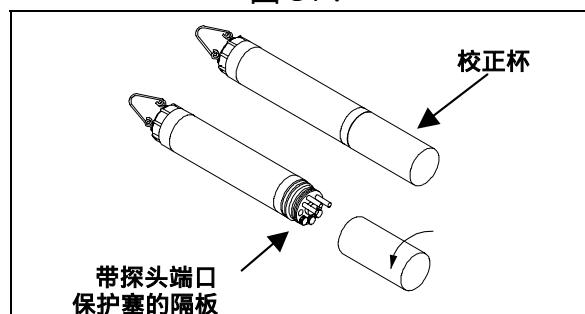
注意：请遵守以下的警示以确保您的膜正确安装：

1. 确保主机固定，使之在膜安装的过程中不会移动。
2. 安装之前请洗手，避免使探头表面或膜接触到手上的油脂或 O-圈润滑剂。
3. 更换探头保护装置时必须谨慎，不允许接触到膜。如果您怀疑膜已经被损坏，请立即更换。

2.3.2 第 2 步-安装探头

如图 14 所示，用手将校正杯从多参数仪主机移开，露出隔板。

图 14：



除去端口保护塞

使用在 YSI 6570 维护包里提供的探头安装工具，除去端口的保护塞。保存所有的端口保护塞，以备将来贮藏时使用。

多参数仪主机有多种探头安装选项。图 15, 16 和 17 举例说明了如何使用普通的工具移除端口保护塞。注意这些工具也可以用来安装各种不同的探头。

如果这些工具遗失或找不到，您可以使用一个 7/64" 和 9/64" 的六角起子。

图 15：

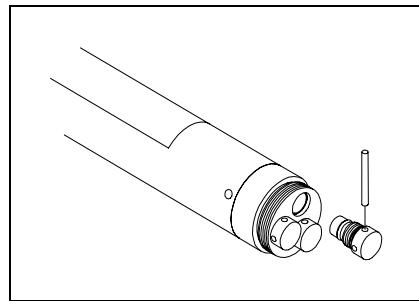


图 16：

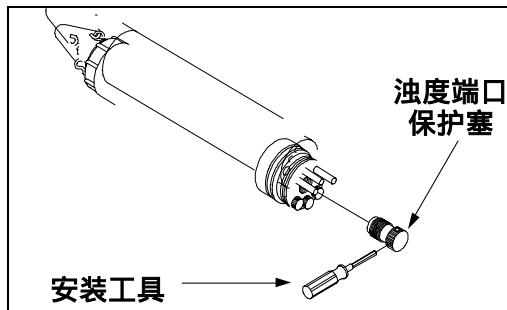
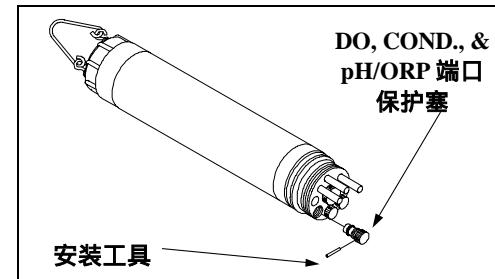


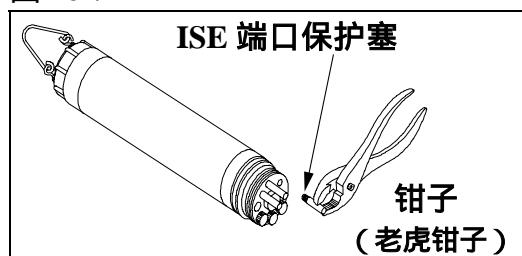
图 17：



注意：您可能需要用老虎钳除去 ISE 端口保护塞，但是请不要使用老虎钳旋紧 ISE 探头。对于探头，只能用手旋紧。

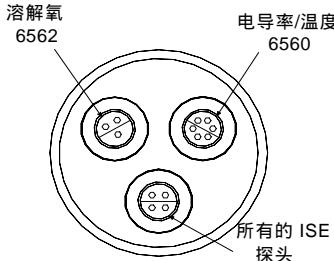
现在请参考图 19-24 在您的多参数仪主机中查找对应探头的安装位置。

图 18：



600XL & 600XLM 多参数仪主机隔板

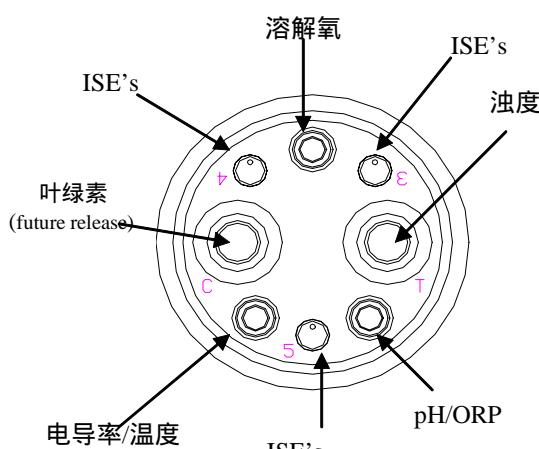
图 19 : 600XL & 600XLM 多参数仪主机隔板



- 6562 溶解氧探头 = 3-针的连接器
- 6560 电导率/ 温度 = 6 -针的连接器
- 6561 pH 探头 = 4-针的连接器
- 6565 复合 pH/溶解氧 ORP 探头 = 4-针的连接器

6600 多参数仪主机隔板

图 20 : 6600 探测器隔板



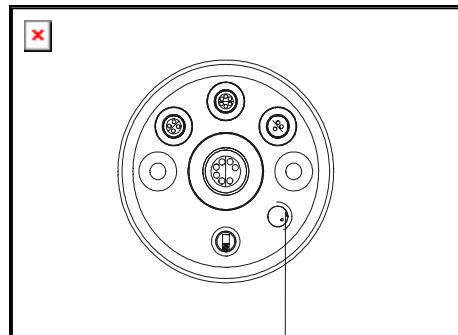
- 6562 溶解氧探头 = 3-针的连接器
- 6560 电导率/ 温度 = 6 -针的连接器
- 6561 pH 探头 = 4-针的连接器
- 6565 复合 pH/溶解氧 ORP 探头 = 4-针的连接器
- 6882 氯化物探头 = 弹簧连接器 (leaf spring connector)
- 6883 铵盐探头 = 弹簧连接器
- 6884 硝酸盐探头 = 弹簧连接器
- 6026 浊度探头 , 带清洁刷 = 8-针连接器

- 6136 浊度探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器
- 6025 叶绿素探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器
- 6130 罗丹明 WT 探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器

6820 & 6920 多参数仪主机隔板

- 6562 溶解氧探头 =3-针的连接器
- 6560 电导率/ 温度 =6-针的连接器
- 6561 pH 探头 =4-针的连接器
- 6565 复合 pH/溶解氧 ORP 探头 =4-针的连接器
- 6882 氯化物探头 =弹簧连接器 (leaf spring connector)
- 6883 铵盐探头 =弹簧连接器
- 6884 硝酸盐探头 =弹簧连接器
- 6026 浊度探头 , 带清洁刷 =8- 针连接器
- 6136 浊度探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器
- 6025 叶绿素探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器
- 6130 罗丹明 WT 探头 , 带清洁刷 = 8- 针连接器

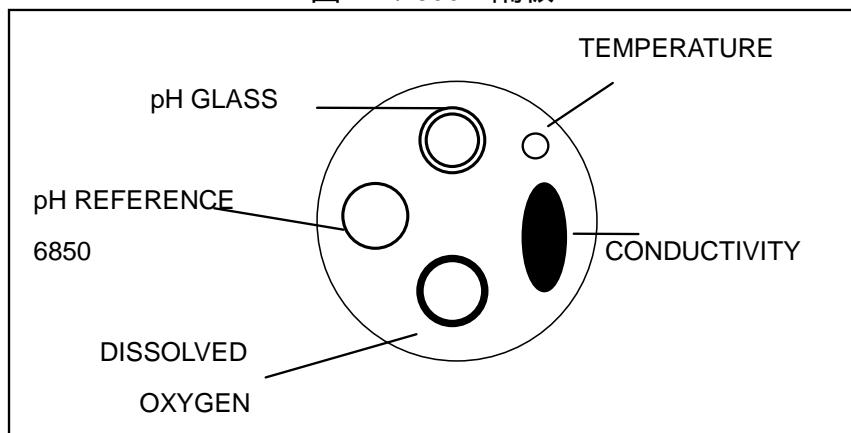
图 21 : 6820 & 6920 多参数仪主机
隔板



600R 隔板

如果使用 600R 多参数仪主机 , 您的安装工具将会随已安装的探头一起交货。

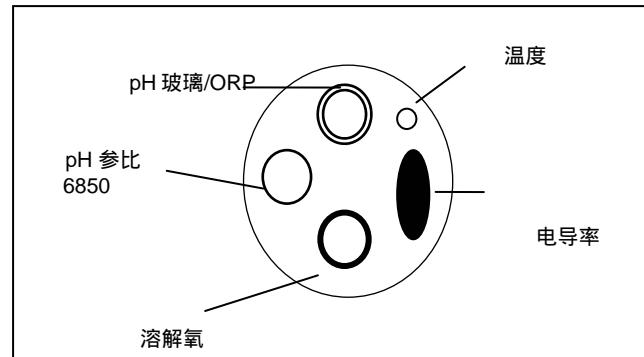
图 22 : 600R 隔板



600QS 隔板

如果使用 600QS 多参数仪主机，您的安装工具将会随已安装的探头一起交货。

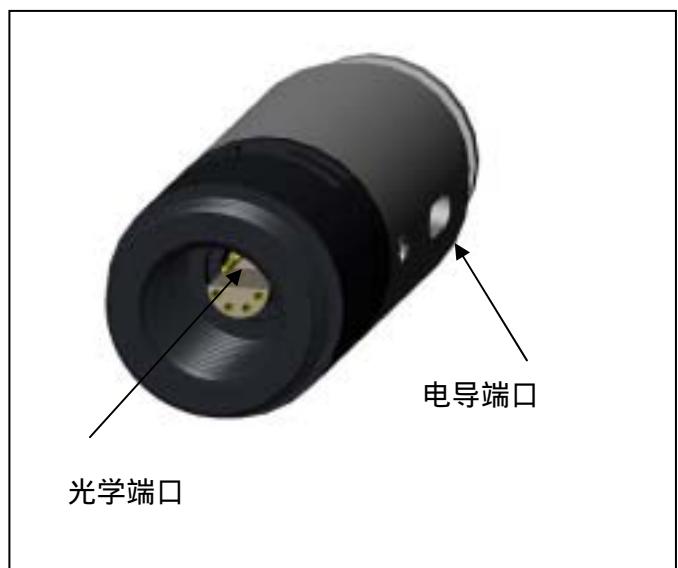
图 23



600OMS 隔板 (Bulkhead)

适合于 600 OMS 的电导传感器（组件/端口）是在工厂安装的。光学探头（浊度，叶绿素，和罗丹明 WT）由用户自行穿过多参数仪底部的光学端口。

图 24



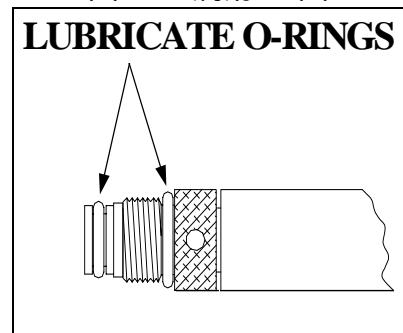
润滑 O-圈：

在要安装的每个探头的连接器端口的 O-圈上涂上一薄层 O-圈润滑剂，此润滑剂在 YSI 6570 维护包中。

小心：确定在 O-圈和探头之间没有污染物，在 O-圈下存在的污染物可能造成多参数仪主机使用时的 O-圈泄漏。

注意：在安装任何探头到多参数仪主机隔板 (sonde bulkhead) 上之前，要确定探头端口没有湿气。如果有湿气存在，您要用压缩空气吹掉湿气（例如使用吸耳球）。

图 25：润滑 O-圈



安装浊度，叶绿素和罗丹明 WT 探头

如果您购买了浊度，叶绿素和/或罗丹明 WT 探头，我们推荐您首先安装这些光学探头。如果您不暂时需要安装这些探头，在时安装其它探头时，请不要除去此端口的保护塞。

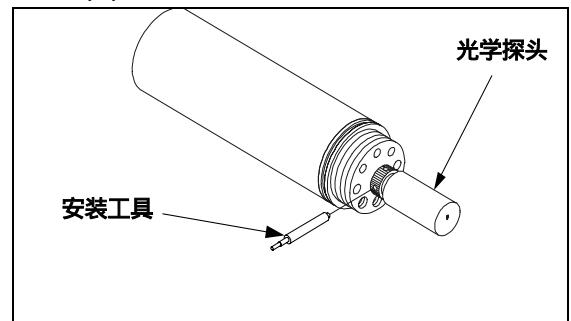
所有的光学探头，包括“带清洁刷型”(6026) 和“不带清洁刷”(6036)的浊度探头，叶绿素探头

(6025)，和罗丹明 WT 探头(6130)都使用相同的方法来安装：将探头安装在中央的端口处，在您开始旋紧探头之前，使两个连接器的针脚对齐插槽。用探头安装工具将探头固定在隔板上，注意不要旋得过紧。

警告：要小心使两者的螺纹正确吻合，避免使探头螺母的螺纹损坏。

YSI 6820 和 6920 型多参数仪只能连接一个单独的浊度、叶绿素或罗丹明 WT 探头，6600 可以同时连接和使用四个光学探头 (6026 浊度探头，6136 浊度探头，叶绿素探头和罗丹明 WT 探头) 中的两个。在 6600 多参数仪的隔板上对光学探头的端口标记了“T”和“C”。由于每个端口都可以接受四个探头中的任何一个，所以您需要记住哪个端口安装的是哪个探头，这样您才可以正确地设置多参数仪的软件。

图 26

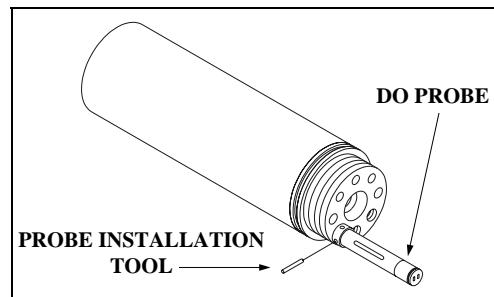


安装溶解氧、电导率/温度和 pH/氧化还原电位 (pH/ORP) 探头

将探头插入正确的端口，并且轻轻地旋转探头直到两个连接器对齐为止。探头有滑动螺母 (slip nuts)，需要用一个小的探头安装工具旋紧探头。当连接器对齐时，使用长延伸端探头安装工具扭紧探头螺母。注意：不要扭得过紧。

警告：要小心使两者的螺纹正确吻合，避免使探头螺母的螺纹损坏。

图 27：安装溶解氧探头

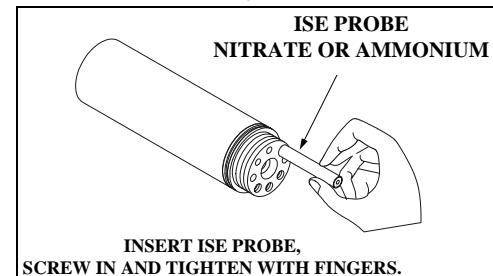


安装离子选择电极 (ISE) 探头

铵盐、硝酸盐和氯化物离子选择电极 (ISE) 探头的安装没有滑动螺母 (slip nuts)，也没有安装工具，您只要用手指旋紧便可。

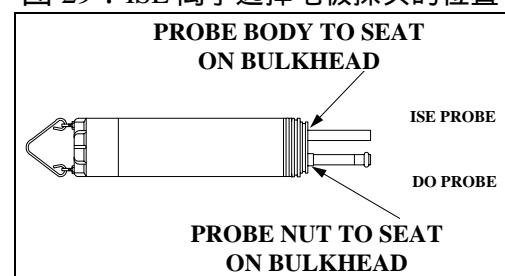
离子选择电极探头可以安装在多参数仪隔板上标记为“3”，“4”，“5”的三个端口中的任何一个上。您要记住哪个端口安装的是哪个探头，这样您才可以正确地设置多参数仪的软件。

图 28：安装 ISE 离子选择电极探头



重要的注意事项：确保 ISE 离子选择电极探头的主体或探头螺母是直接固定在多参数仪主机隔板上的。以保证连接器的密封完好，不会造成泄漏。

图 29：ISE 离子选择电极探头的位置



安装探头保护装置

每个多参数仪主机都含有一个探头保护装置。它在校准和测量过程中对探头进行保护。一旦探头安装完毕，就可以对其进行安装了。将探头保护装置对准隔板上的螺纹并按顺时针方向旋转直到旋紧为止。

小心：在安装探头保护器时要小心不要损害 DO 薄膜。

注意：如果您为 YSI 多参数水质监测系统配备了 6136 淀度传感器，确保使用的是传感器自带的长的，黑底的探头保护器。

图 30 是 YSI 6820/6920 探头保护器，6600 的探头保护器和这个类似。YSI 600R，600QS，600XL 和 600XLM 的探头保护器和图 31 所示的类似。

图 30

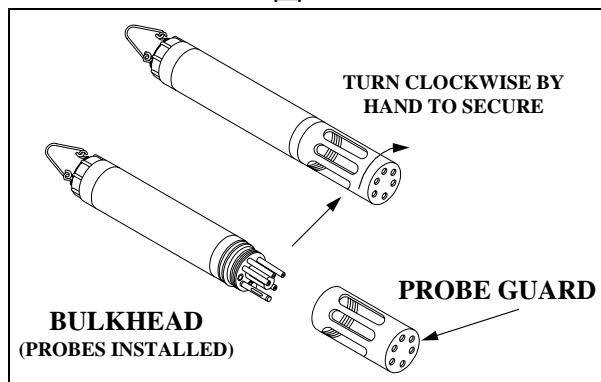
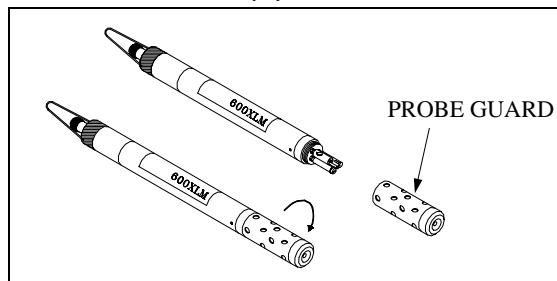


图 31



2.3.3 第3步-电源

YSI 600R, 600QS, 600XL 和无电池型的 600 OMS 6820 多参数仪主机需要某些类型的外部电源。YSI 6920, 6600, 600XLM 和电池型的 600 OMS 多参数仪主机有内置电池，它们也可以使用外部电源运行。

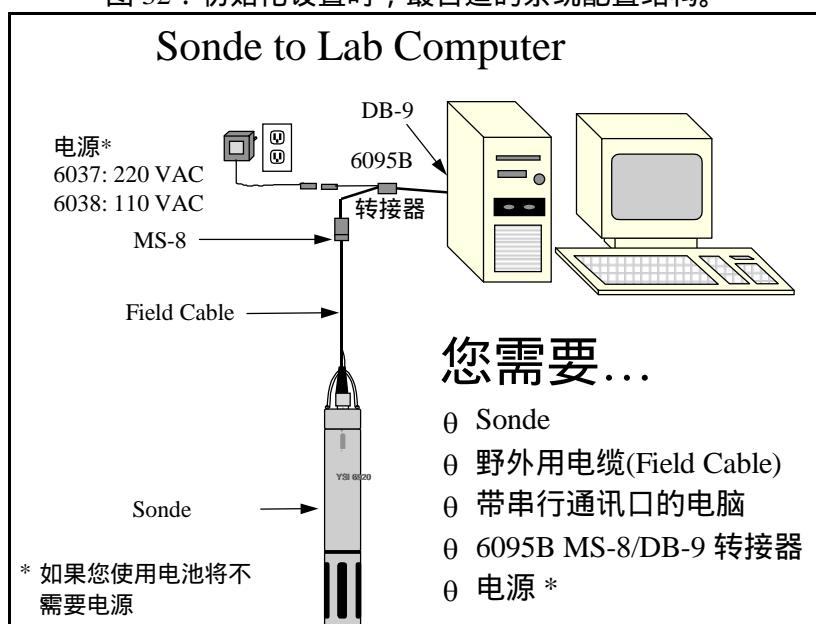
如果您已购置了 YSI 650 MDS 显示/记录仪，可以将您的多参数仪主机与其相连，使主机可以从显示/记录仪的电池或外部电源获得电力。参见第三部分，显示/记录仪，电源选项。

实验室校准用电源

当 YSI 6038 或 6037 型多参数仪主机和计算机联用进行校准和设置时，如果主机没有内置电池，则必须使用 YSI 6038(110 VAC 交流) 或 6037(220 VAC 交流) 电源适配器。如果主机带有内置电池则不需要电源，但在实验室中采用电源供给常常会更加便利，并且可以延长电池的使用寿命。大多数的适配器包括一个有接头的软导线用来供电。把软导线连接到四针连接器，四针连接器连接电源，然后只要把电源插头插入合适的交流输出插座上就可以了。

将多参数仪主机连接到不同装置所需电缆、适配器和电源的详细信息请参见第 2.2 节，连接多参数仪主机。

图 32：初始化设置时，最合适的系统配置结构。



安装电池

只有 600XLM、6600、6920 和电池型的 600 OMS 多参数仪主机使用碱性电池作为电源，这些多参数仪都配置了一套电池。如果您未使用此多参数仪主机，可以跳过本节。

为 YSI 600 XLM 或 600 OMS 安装电池

参考下列各项指示和图例 33，安装 4 节 AA 碱性电池到多参数仪主机内。

握住圆筒形的电池盖，并用手旋开。然后把电池盖滑开，可以看到隔板上的连接器。插入电池，请特别注意电池的极性，电池槽上有正负极的方向示意。通常最容易插入电池的方法是将负极先放入，然后再将正极塞入电池卡槽。

检查 O-圈和密封处表面，因为任何污染物都可能影响 O-圈对电池室的密封。

小心：确定在 O-圈和多参数仪主机之间没有任何污染物。使用多参数仪主机时，O-圈下的污染物可能引起 O-圈泄漏。

轻轻地把润滑剂涂在电池保护层外部的 O-圈上，不要在内部的 O-圈上涂润滑剂。

将电池盖放回，并用手旋紧。但是请勿旋得过紧。

图 33：为 YSI 600 XLM 安装电池

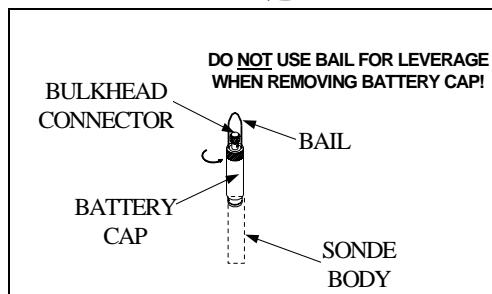
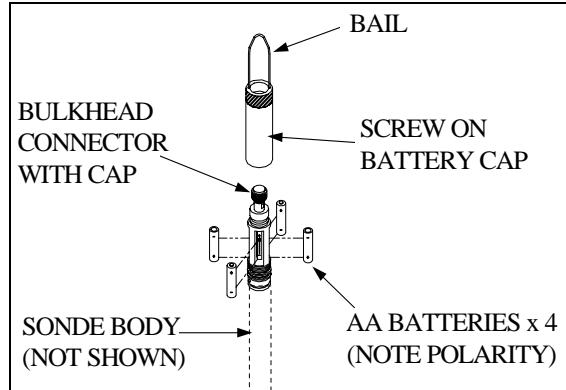


图 34：安装 4 节 AA 碱性电池



为 YSI 6600 安装电池

依照下列各项指示和图 35 的示意，安装两节 8 C 型号的碱性电池。

使用六角起子 (9/64) 旋开电池盖的螺丝。

注意：电池盖上的螺丝是不可从电池盖上取下的。您不需要将螺丝完全地从盖子上移下。

如图所示，除去电池盖并安装电池，在将电池安装进电池槽之前，观察正确的电极方向。

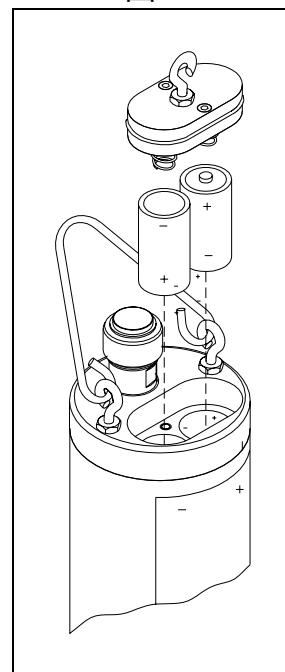
小心：确定底部的 O-圈安装在了盖子的凹槽中。检查 O-圈和密封表面，因为任何污染物都可能破坏 O-圈对电池槽的密封效果。除去存在的所有污染物，包括位于电池盖边缘中部起保护作用的 O-圈。

轻轻地把润滑剂涂在电池保护层外部的 O-圈上，不要在 O-圈的内部涂润滑剂。

将电池盖放回原位，并用六角起子旋紧螺丝，勿过度旋紧。

小心：过度旋紧螺丝可能造成电池部件的渗水。不要用力量太大的工具旋紧电池盖螺丝。

图 35



为 6920 安装电池

依照下列各项指示和图 36、37 的示意，安装 8 AA 型号的碱性电池。

用手将多参数仪主机的钩环竖起，使之与多参数仪主机体垂直，并以之为杠杆旋转打开电池盖。

插入电池，请特别注意电池的极性，在多参数仪的顶端有正负极区的方向示意。

检查 O-圈和密封表面，因为任何污染物都可能影响 O-圈对电池室的密封。

小心：确定在 O-圈和多参数仪之间没有任何的污染物。当使用多参数仪主机的时候，在 O-圈下的污染物可能引起 O-圈泄漏。

将电线底部和连接器杆上的 O-圈轻轻地涂上一层润滑剂，如图 37 所示。

电池盖放回原位并用手旋紧。请勿旋得过紧。

图 36

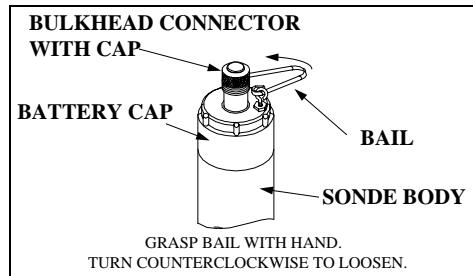
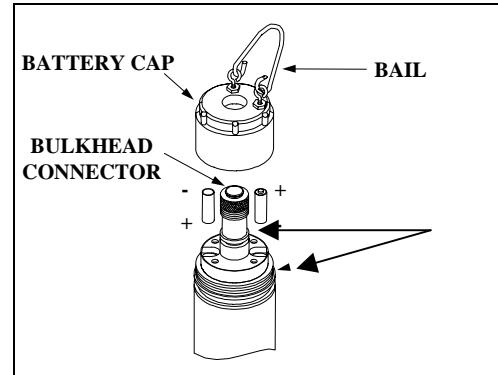


图 37

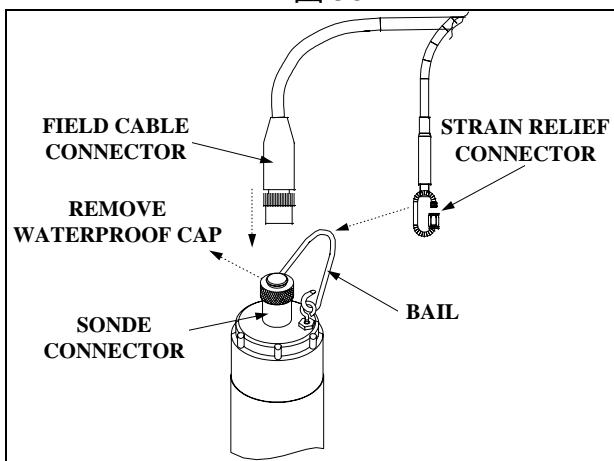


2.3.4 第 4 步-连接野外用电缆 (FIELD CABLE)

YSI 6600, 6920, 600XLM, 600QS 和 600 OMS 都配有多参数仪主机悬挂装置，用来辅助电缆连接器连接野外用电缆。600R, 600XL 和 6820 的一些型号也配有这种连接装置。

另外，YSI 600R, 600XLM 和 6820 的一些型号拥有固定不变的“整体”电缆，如果您的多参数仪主机配有一种不可分离式的电缆，那么下面段落您可以跳过。

图 38



为了把野外用电缆连接到多参数仪主机上，首先除去防水帽并将它暂时放置在一边，此防水帽在随后的应用或贮藏时会用到。然后将您的野外用电缆连接到多参数仪主机，连接时内置的“楔 (key)”将保证针可以对齐。轻轻地转动电缆直到“楔 (key)”啮合，然后顺时针方向旋转以固定连接器。把溢流口连接器(strain relief connector)挂到多参数仪主机钩环上。转动溢流口连接器(strain relief connector)上的螺丝，关闭连接器的开口。

对于所有的多参数仪主机，电缆的另一端都是一个军用的 8-针连接器 (MS-8)。通过 YSI 6095B MS-8 到 DB-9 的适配器，可以将多参数仪主机连接到计算机上，进行设置、校准、实时测量和文件上载。

此 MS-8 连接器也可以直接插入 650 DMS 的显示/记录仪。650 DMS 的显示/记录仪带一微电脑，使其操作与个人计算机的终端界面类似。

您也可使用 YSI 6067B 校准电缆，代替野外用电缆，在实验室实现与多参数仪主机的互通。在这种情况下，只要将适当的电缆端口插入多参数仪主机连接器，并将电缆的 DB-9 连接器连接到计算机的串行通讯端口即可。

警告：6067B 电缆只适用于实验室，它不防水而且不能被浸入到水中！

装备有水位传感器的多参数仪主机使用有孔电缆。更详细的数据参见附录 G，透气式水位计的使用。

2.4 环境监测软件 ECOWATCH FOR WINDOWS

本节将会描述如何使 Windows 系统下的 EcoWatch 开始工作，对该软件更加详细的说明请参见第四部分，Ecowatch for Windows。一般推荐您彻底地通读第四部分或使用软件中的帮助功能，以全面理解 ECOWATCH FOR WINDOWS 的功能。

2.4.1 安装 EcoWatch for Windows

EcoWatch for Windows 软件必须在 IBM 兼容机上使用，处理机为 386 或以上。计算机应至少有 4MB 内存，并使用 Windows Version 3.1 以上版本。

开机启动电脑后，将 EcoWatch for Windows 光盘放入 CD-ROM 驱动器，选择 start，打开 run 功能，在提示符后键入 `d:\setup.exe` 按 Enter 或按“OK”，将会显示 EcoWatch 正在运行安装程序，安装运行中只要跟随提示进行操作便可。

2.4.2 运行 EcoWatch for Windows

运行 EcoWatch for Windows，只要双击您桌面上的 EcoWatch 按钮便可，或者从 Windows 的程序菜单中打开。参见第四部分，ECOWATCH FOR WINDOWS 或使用软件的帮助功能。

2.4.3 设置 EcoWatch for Windows

使用 EcoWatch 软件对多参数仪主机进行设置，选择工具条上的  按钮，并确定您的多参数仪主机和计算机使用哪个串行通讯端口（1 或 2）。如果默认设置是正确的，就不需要作任何更改。单击 OK，可以打开一个终端窗口。

打开 **Comm 菜单**，选择 **Settings** 选项检查波特率（baud rate）的设置。波特率（baud rate）应为 9600，如果原设置不是 9600，请从列表中选择 9600 并按 Enter。

打开 **Settings 菜单**，选择 **Font/Color** 和 **Background Color** 选项为 EcoWatch 窗口菜单选择一个颜色方案。

2.5 多参数仪主机软件的设置

在任何 YSI 环境监测系统中都有两套软件在工作。一套是在您的个人计算机中称为 EcoWatch for Windows，另一套软件是在多参数仪主机中。当您从 EcoWatch for Windows 的菜单中选择 Sonde 时，经由标准的 VT100 终端机模拟方式，以个人计算机为载体的软件开始与以多参数仪主机为载体的软件进行直接的信息交流。

在 EcoWatch for Window 中，选择多参数仪主机按钮 ，然后选择适当的串行通讯端口，并按 OK 确定。一个和下图类似的窗口将会显示出来，这表明已和多参数仪主机建立了连接，如图 39 所示。在#号后面键入“Menu”，按 Enter，然后多参数仪主机的 Main 菜单将会显示出来。

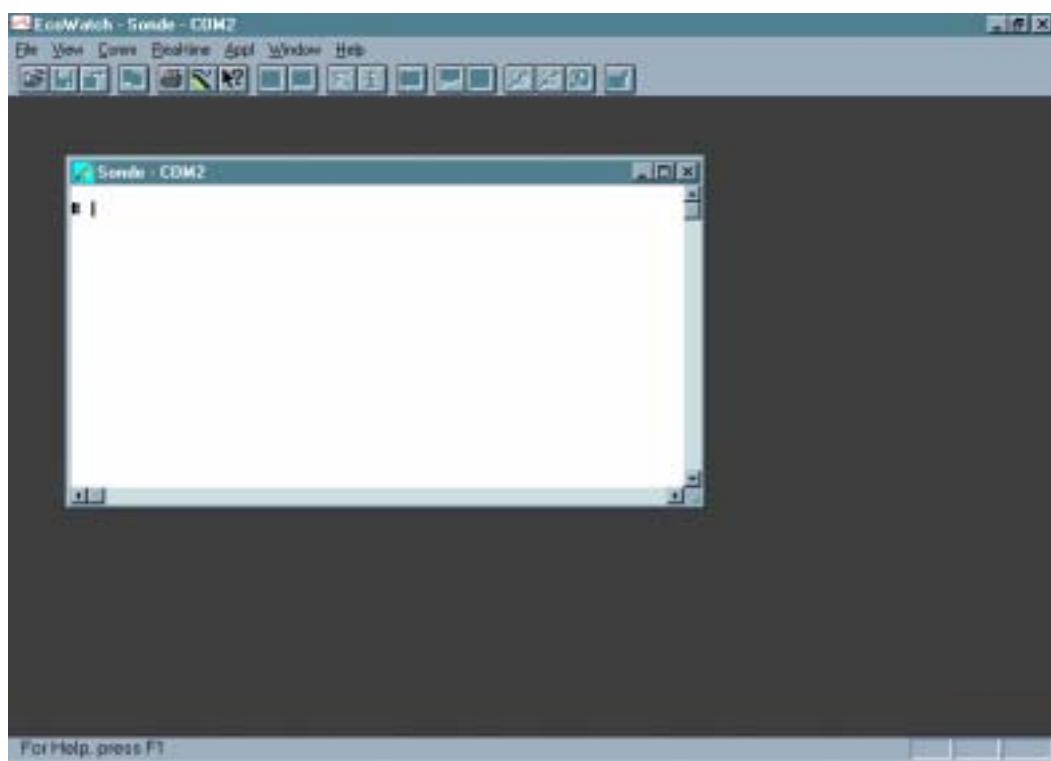


图 39

如果您的多参数仪主机先前曾经使用过，Main 菜单可能在连接建立的时候就出现。在这种情况下，只要按照下面的叙述进行就可以了。您不需要再键入“Menu”。

如果您不能和多参数仪主机建立连接，请检查电缆是否连接。如果您正在使用外部电源，确定 YSI 6037 或 6038 电源或者其他 12 伏直流电源是正常工作的。再次检查串行通讯端口的设置和其他的软件参数。也可参考第六部分，故障处理。

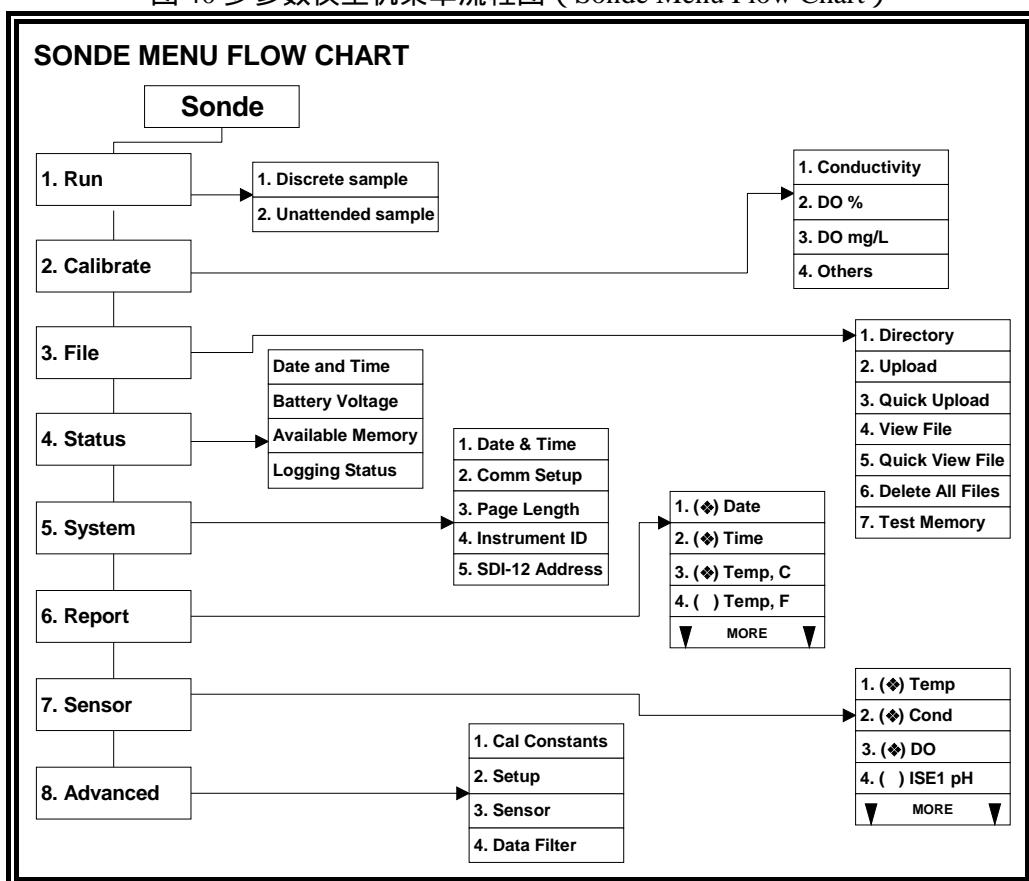
多参数仪主机软件是用菜单控制的。通过输入各项功能对应的数字来选择执行。在选择一个功能之后您不需要按 Enter 就可以进入。键入 0 或按 Esc 键可以返回上一级菜单。

主机 Main 菜单

```
-----Main-----
1-Run          5-System
2-Calibrate    6-Report
3-File         7-Sensor
4-Status       8-Advanced

Select option ( 0 for previous menu ):
```

图 40 多参数仪主机菜单流程图 (Sonde Menu Flow Chart)



2.5.1 系统设置 (SYSTEM SETUP)

在 Main 主菜单中，选择 System(系统)项。系统设置菜单将显示出来，如下图所示。

```

1-Date & time
2-Comm setup
3-Page length=25
4-Instrument ID=YSI Sonde
5-Circuit board SN:00003001
6-GLP filename=00003001
7-SDI-12 address=0
8-(*)English
9-( )Fran?ais
A-( )Deutsch

Select option (0 for previous menu):

```

选择日期和计时 (1-Date & time) 选项。紧邻每个选择项的旁边将会出现一个星号，以确定输入。键入 4 和 5 激活日期和时间功能。当输入日期的时候，请特别注意您选择的日期格式。必须采用 24 小时的时钟格式输入时间。选择 4- () 4 digit year，在日期中就用四位数代表年。如果您没有输入正确的年格式，您的输入将会被拒绝(例如，8/30/98 为 2 位数模式 (2-digit)，8/30/1998 为 4 位数模式 (4-digit))。

```

-----Date & time setup-----
1-(*)m/d/y          4-( )4 digit year
2-( )d/m/y          5-Date=08/11/98
3-( )y/m/d          6-Time=11:12:30

Select option (0 for previous menu):

```

从 System setup menu (系统设置菜单) 选择 4-Instrument ID，来记录设备 ID 数字(通常是设备序列号)，按 Enter 确认。将会出现一个提示，允许您输入多参数仪主机的序列号。这将会确定所有收集到的数据来自特定的多参数仪主机。

注意，选项 5-Circuit Board SN 显示了您的多参数仪中的 PCB 的序列号(不是整个系统给仪器的 ID)。和 Instrument ID 不一样，用户不能改变 Circuit Board SN。6-GLP filename 和 7-SDI-12 address 选项将在 2.9.5 中介绍。

输入 0 或按 Esc 退回到系统设置菜单 (System Setup menu)。

在菜单底部，选择多参数仪软件的语言，例如，选择 7- () English 使多参数仪采用英文菜单。

```
1-Date & time
2-Comm setup
3-Page length=25
4-Instrument ID=YSI Sonde
5-Circuit board SN:00003001
6-GLP filename=00003001
7-SDI-12 address=0
8-(*)English
9-( )Fran?ais
A-( )Deutsch

Select option (0 for previous menu):
```

然后再按 Esc 或 0 返回主菜单 (Main menu)

```
-----Main-----
---
1-Run           5-System
2-Calibrate     6-Report
3-File          7-Sensor
4-Status         8-Advanced

Select option (0 for previous menu):
```

2.5.2 启动传感器

为了激活多参数仪主机中的传感器，请从主机 Main 菜单中选择 Sensor 选项。

```
-----Sensors enabled-----
1-(*)Time
2-(*)Temperature
3-(*)Conductivity
4-(*)Dissolved Oxy
5-(*)ISE1 pH
6-(*)ISE2 Orp
7-(*)ISE3 NH4+
8-(*)ISE4 NO3-
9-( )ISE5 NONE
A-(*)Turbidity 6026

Select option (0 for previous menu):
```

注意:本菜单的外观依赖于您的多参数仪上配置的传感器。输入对应的数字启用已安装在您的多参数仪主机中相应的传感器。激活的传感器由星号指示出来。当您选择任何一

个离子选择电极或光学端口时，都会出现一个子菜单。这时，作出一个选择以便传感器和端口上实际安装的传感器是吻合的。ORP 传感器只能作为 ISE2 使用。光学 T 和光学 C 产生一个有选项的子菜单，每一个光学端口可以按照子菜单中的提示安装 4 个探头（6026 浊度，6136 浊度，叶绿素或罗丹明 WT）中的一个。

在所有已安装传感器被激活后，输入 0 或按 Esc 退回到 Main 菜单。

2.5.3 启动参数

显示一个特定参数的条件如下：

1. 首先传感器要用以上述的方法激活。
2. 参数一定要在如下所述的 Report Setup 菜单中被激活。

从主菜单中选择 Report 选项，Report Setup 菜单显示类似下图。

```
-----Report setup-----
1-(*)Date m/d/y      E-(*)Orp mV
2-(*)Time hh:mm:ss    F-(*)NH4+ N mg/L
3-(*)Temp C            G-( )NH4+ N mV
4-(*)SpCond mS/cm     H-( )NH3 N mg/L
5-( )Cond               I-(*)NO3- N mg/L
6-( )Resist             J-( )NO3- N mV
7-( )TDS                K-(*)Cl- mg/L
8-( )Sal ppt            L-( )Cl- mV
9-(*)DOsat %           M-(*)Turbid NTU
A-(*)DO mg/L           N-(*)Chl µg/L
B-( )DOchrg             O-(*)Fluor %FS
C-(*)pH                 P-(*)Battery volts
D-( )pH mV

Select option (0 for previous menu):
```

注意，本菜单的确切外观依赖于您的多参数仪主机上安装和启用的传感器。星号（*）后的数字或字母所代表的参数将会出现在所有的输出和报告中。将参数打开或关闭时，只要键入相应的数字或字母即可。

还需注意：如果 6026 浊度探头在上面的传感器菜单中被选定了，浊度的单位就以“turbid NTU”来表示。如果 6136 浊度探头被选定，浊度单位就以“turbid+ NTU”来表示。这是为了在今后的分析中把由两种不同类型的传感器获取的数据区别开。

```
-----Report setup-----  
1-(*)Date m/d/y      D-( )pH mV  
2-(*)Time hh:mm:ss   E-(*)Orp mV  
3-(*)Temp C           F-(*)NH4+ N mg/L  
4-(*)SpCond mS/cm    G-( )NH4+ N mV  
5-( )Cond              H-( )NH3 N mg/L  
6-( )Resist            I-(*)NO3- N mg/L  
7-( )TDS               J-( )NO3- N mV  
8-( )Sal ppt           K-(*)Cl- mg/L  
9-(*)DOsat %          L-( )Cl- mV  
A-(*)DO mg/L          M-(*)Turbid NTU  
B-( )DOchrg            N-(*)Battery volts  
C-(*)pH  
  
Select option (0 for previous menu):
```

对于有多种单位选择的参数，例如：温度（temperature），电导率（conductivity），比电导（specific conductance），电阻系数（resistivity）和TDS。将会出现类似下图所示的一个关于温度的子菜单，允许为这个参数选择需要的单位。

```
-----Select units-----  
1-(*)NONE  
2-( )Temp C  
3-( )Temp F  
4-( )Temp K  
Select option (0 for previous menu):2
```

在配置完需要显示的参数之后，输入0或按Esc退回到Main菜单。

2.5.4 检查高级设置

从主菜单中选择 **Advanced** 选项后，将会显示下列菜单。

```
-----Advanced-----  
1-Cal constants  
2-Setup  
3-Sensor  
4-Data filter  
  
Select option (0 for previous menu):
```

从 Advanced 菜单中选择 Setup。

```
-----Advanced setup-----  
1-(*)VT100 emulation  
2-( )Power up to Menu  
3-( )Power up to Run  
4-( )Comma radix  
5-(*)Auto sleep RS232  
6-(*)Auto sleep SDI12  
7-( )Multi SDI12  
8-( )Full SDI12  
  
Select option (0 for previous menu): 0
```

确保除了 Auto sleep RS232，其它的条目都按如上显示进行选择（激活或关闭）。

对于采样研究，用户可能在现场并可以实时观测多参数仪的读数，所以自动休眠（Auto sleep）RS232 通常应该是“关”。对于进行自动监测研究的多参数仪主机，自动休眠（Auto sleep）RS232 通常应该是“开”。在第 2.9 节多参数仪主机菜单（Sonde Menu）中有详细的描述。当这项设置被确认后，输入 0 或按 Esc 退回到 Advanced 菜单。

从 Advanced 菜单中选择 3-Sensor 选项并确保各条目如下图所示。

```

-----Advanced sensor-----
1-TDS constant=0.65
2-Latitude=40
3-Altitude Ft=0
4-(*)Fixed probe
5-( )Moving probe
6-DO temp co %/C=1.1
7-DO warm up sec=40
8-( )Wait for DO
9-Wipes=1
A-Wipe int=1
B-SDI12-M/wipe=1
C-Turb temp co %/C=0.3
D-(*)Turb spike filter
E-Chl temp co %/C=0
F-( )Chl spike filter

Select option (0 for previous menu):

```

如果已安装深度传感器，您可以分别保留 2-Latitude 和 3-Altitude 的默认设定 40 和 0。不会影响您校准和操作多参数仪主机。当然，如果您知道所处经度和纬度位置的正确值，就改变这些默认值。当这项设置被确认后，输入 0 或按 Esc 返回到 Advanced 菜单。参见第 2.9.8 节，高级，可以得到更多的信息。

根据您系统中安装的传感器的不同，3-Sensor 下面的显示可能和上述例子中的显示不同。举例来说，如果您没有安装叶绿素探头，最后两个输入项（只与叶绿素有关）将不出现。

当这项设置被确认后，输入 0 或按 Esc 退回到 Advanced 菜单。参见第 2.9.8 节，高级，可以得到关于各选项更多的信息。输入 0 或按 Esc 退回到 Main 菜单。

```

-----Main-----
1-Run           5-System
2-Calibrate     6-Report
3-File          7-Sensor
4-Status        8-Advanced

Select option (0 for previous menu):

```

至此，多参数仪主机软件设置完毕，随时可以开始校准（calibrate）和运行（run）。

2.6 校准

2.6.1 简介

健康及安全

用来校正和检查这个设备的试剂可能会对您的健康造成伤害。请您务必花一些时间了解本手册的附录 A 中关于健康和安全的信息。一些校准标准溶液可能需要特别的处理。

校准多参数仪主机需要使用的容器

多参数仪主机的附件——校准杯 (calibration cup) , 作为一个校准容器为所有的校准步骤所使用 , 它将校准试剂的体积减到最少。然而 , 如果您正在使用 6026 或 6136 浊度探头 , 6025 叶绿素探头 , 或 6130 罗丹明 WT 探头时 , 您应该在开始校准测定程序之前凭视觉查证清洁刷的运动是否适当。

您也可以使用实验室的玻璃器皿代替校准杯进行多次校准测定。如果您不使用为多参数仪主机设计的校准杯 , 在操作中要注意下面几点 :

- ✓ 所有的校准都必须在安装有探头防护罩的情况下进行。这样可避免探头遭受可能的物理损坏。
- ✓ 用一个环竖立并夹紧固定多参数仪主机 , 防止多参数仪主机掉落到容器底部。多数实验室玻璃器具底部是凸起的。
- ✓ 确定所有的传感器完全浸入校准溶液。很多校准因子从其它探头读取 (例如 : 温度探头)。校准时 , 电导率传感器顶端的透水口一定要淹没在溶液中。

校准小提示

1. 如果您使用校准杯进行溶解氧 (DO) 的校准 , 确定放松密封 , 以保证在校准之前的压力平衡。因为 DO 校准通常是在水饱和的空气中进行的。
2. 成功校准的关键是输入校准值时 , 确保传感器完全地浸没在水中。当进行校准操作时 , 请使用本手册推荐的溶液体积。
3. 为了获得最大的准确性 , 使用少量先前使用过的校准溶液预清洗多参数仪主机。您可能要为这个目的保存旧的校准标准溶液。

4. 在更换不同校准溶液前，用一小桶装满温度和室温一样的水冲洗多参数仪主机，或者在水槽边进行校准，这样可以用自来水直接清洗探头。
5. 在探头放入校准溶液之前，用一些干净的吸水纸巾或棉布吸干多参数仪主机表面。去掉过量的水，尤其当安装有探头防护罩的时候。擦干多参数仪主机和探头防护罩的外表面。确定多参数仪主机是干的，这样可以减少校准溶液的带入污染，并且增加校准的准确性。
6. 如果您使用实验室大容量的玻璃器具进行校准，在不同的校准溶液更换时，不需要除去探头防护以冲洗并擦干探头。由于在大量的溶液里，冲洗探头部件和干燥多参数仪主机外表面引起的误差降低效果是很微小的。
7. 如果您使用实验室玻璃器皿对 600R, 600QS, 600XL, 600XLM 或 600 OMS 型进行校正，请反时针方向旋转移去多参数仪主机底部的不锈钢环。这样可以使校准溶液的量达到最小化，也减少了在更换校准溶液时带入的液体量。
8. 确保端口保护塞安装在所有没有安装探头的端口中。

校准杯的使用

除了 600R, 600QS 和 600 OMS 以外，对于其它所有设备，请遵守下面的指示使用校准杯进行校准。对于 600R, 600QS 和 600 OMS，一定要使用多参数仪主机配置的带额外防护装置的瓶子。

- ✓ 确定在校准杯底盖垫圈槽中安装有一个垫圈，并旋紧底盖。注意：请勿旋得过紧，否则可能损坏底盖及管道。
- ✓ 如果探头防护已安装，请除去。
- ✓ 检查安装在多参数仪主机上的垫圈，如有明显的破损，请更换。
- ✓ 将校准杯旋在多参数仪主机底部的螺纹上，并确定旋紧。注意：不要过度的旋紧，否则可能损坏底盖和多参数仪主机体的螺纹。
- ✓ 可以以直立或倒立的方式对多参数仪主机进行校准。在被反转的位置，需要使用螺丝钳和台子，例如承力环平台来支撑多参数仪主机。
- ✓ 当使用校准杯进行溶解氧校准时，根据所处方向，可以放松底盖或杯盖，以保证容器的口对大气敞开，而且保证杯中的水大约 1/8。

注意：如果您的 6136 浊度传感器和 6820, 6920 或 6600 一起使用，那么在校准时可以使用校准杯（具有一定合格证的）或实验室的玻璃器皿。下一节给出了这种传感器专门的校准建议。

校准试剂的推荐体积

以下列出了采用直立的和倒立的方向所用试剂的大致体积。

表 1 6820 和 6920 多参数仪主机*

校准探头	直立 (Upright)	倒立 (Upside Down)
电导	200ml	200ml
pH/氧化还原电位	100ml	250ml
离子选择电极 (ISE)	125ml	275ml
浊度，叶绿素，罗丹明 WT	40ml	N/A
在 600 mL 烧杯中的 6136 浊度	460ml	N/A

表 2 600XL 和 600XLM 多参数仪主机

校准探头	直立 (Upright)	倒立 (Upside Down)
电导	50ml	50ml
pH/氧化还原电位	25ml	50ml

表 3 6600 多参数仪主机*

校准探头	直立 (Upright)	倒立 (Upside Down)
电导	425ml	225ml
pH/氧化还原电位 (pH/ORP)	300ml	275ml
离子选择电极 (ISE)	300ml	275ml
浊度，叶绿素，罗丹明 WT	180ml	N/A
在 800 mL 烧杯中的 6136 浊度	475ml	N/A

表 4 600 OMS 多参数仪主机**

校准探头	直立 (Upright)	倒立 (Upside Down)
电导	375ml	N/A
浊度，叶绿素，罗丹明 WT	350ml	N/A

表 5 600R 和 600QS 多参数仪主机 (Sonde)

校准探头(Probe to Calibrate)	直立 (Upright)	倒立 (Upside Down)
电导(Conductivity)	350ml	N/A
pH/氧化还原电位 (pH/ORP)	120ml	N/A

* 关于 6136 浊度传感器在校准杯和实验室用烧杯中的校准见下节的专门说明。

** 关于 600 OMS 的电导传感器的校准见下节的专门说明。

6136 浊度传感器的校准

6136 可以采用校准杯或实验室烧杯进行校准。如果您选择采用校准杯，请确保该容器安装的是黑底。另外，当您将校准杯连接到多参数仪上时，只能旋进一个螺纹以保证浊度探头表面和校准杯底部距离尽量远，避免产生相互的干扰。带有 6136 的新型多参数仪主机会自动配置一个黑底的校准容器。当然，如果您为一个已有的多参数仪主机购买一个替代的 6136 传感器，您的工具包中会配置一个黑底，您需要自行将已有杯子上的灰底换为黑底。即使采用这些技术，校准杯的底部仍然会产生一些小的干扰，这使得您的野外浊度读数比实际值低 0.5 NTU。这个小误差仅当将其用于测量非常干净的水样时才显得比较明显，它可能使读数产生小小的负值。比如实际浊度为 0.1 NTU 时仪器上得到的读数为-0.4 NTU。

为避免产生这个小误差，您可以使用和传感器一起提供的长的、黑底的探头保护装置在实验室玻璃器皿中进行校准。安装完探头保护装置后，将传感器置于合适体积的玻璃烧杯中（6820/6920 采用 600 mL，6600 采用 800 mL），然后将整个装置置于黑色表面上，如下所述进行校准。采用这种方法，在野外测定中就不存在校准容器的干扰所带来的误差。这种方法唯一的缺点就是，不管对 6820/6920 还是 6600，都需要非常大体积的校准溶液，如表 1 和 3 中所示。

600 OMS 电导传感器的校准

校准 600 OMS 电导传感器时，为了保存校准溶液，必须将光学探头移开，并将光学端口保护塞塞紧后再进行校准。表 4 中列出的电导溶液的体积就反映了这种特殊的情况。另外，将传感器浸没在电导试剂中后，建议您将多参数仪主机剧烈地摇荡一下以确保去除所有的气泡。

在多参数仪主机中有一张更为详细的关于 600 OMS 传感器校准特殊要求的说明单，在使用前请仔细阅读该说明。

2.6.2 校准步骤

下列各项校准步骤对于大多数传感器是适用的。关于校准的更详细的信息参见第 2.9.2 节，校准。

为了得到更准确的结果，您可以用水冲洗校准杯，然后用少量待校准的校准溶液冲洗传感器。将清洗溶液倒出，加入新的校准溶液。使用表 1-4 查找正确的校准溶液的体积量。

1. 小心地将探头浸入溶液，并将校准杯旋转几圈螺纹。YSI 推荐使用一个承力环平台和夹子支撑多参数仪主机，以防止多参数仪主机倾倒。
2. 使用野外用电缆连接多参数仪主机和电脑，启动 EcoWatch for Windows 并进入到 Main 菜单(如何使用 EcoWatch for Windows 软件，参看第 2.4.2 节，运行 EcoWatch 软件)。从多参数仪主机 Main 菜单中选择 2-Calibrate。

```
-----Calibrate-----  
1-Conductivity      6-ISE3 NH4+  
2-Dissolved Oxy     7-ISE4 NO3-  
3-Pressure-Abs       8-Optic T-Turbidity-6026  
4-ISE1 pH            9-Optic C-Chlorophyll  
5-ISE2 ORP  
  
Select option (0 for previous menu):
```

3. 注意本菜单的确切外观和您的多参数仪主机安装和启用的传感器有关。从 Calibrate 菜单选择任意的参数，输入参数旁的编号。一旦您选择了某些参数，在参数旁边的括号里就会显示一些数字。这些数字是默认的设置值，如果您没有更改它们而直接按 Enter 确认，在后面的校准步骤中将使用这些默认值。除非您能确保默认值是正确的，否则不要直接采用默认值。如果没有默认数值，您必须输入一些数字并按 Enter 确认。
4. 在您输入校准值或接受默认的值后，按 Enter 确认。在屏幕上会显示一列实时数据。注意观察这些被校准参数的读数是否稳定。当读数在 30 秒内保持稳定后，按 Enter 确认，接受这个校准值。在下面的样品测试屏幕上，这些校准值将会黑体显示。
5. 按 Enter 回到 Calibrate 菜单，并进行下一项校准。

校准举例

以下是一个进行特定的电导校准的实例，其它所有参数的校准方法与此类似。从 Calibrate 菜单上键入 1-Conductivity 就会显示下列菜单。

```
-----Cond calibration-----  
1-SpCond  
2-Cond  
3-Salinity  
Select option (0 for previous menu): 1
```

选择 1-SpCond (校准电导传感器一般推荐的方法)，跳出以下提示框提醒您输入数字。

```
Enter SpCond in mS/cm (10):
```

如上所述，圆括号中的数字是该参数的默认值，不输任何值只键入 Enter 时，该数字就被用于校准。在校准所有的参数时，都会出现相似的提示。但对有些传感器，比如 pH，没有提供默认值。在这种情况下，用户一定要输入一个数值然后按下 Enter。

在输入校准值并按下 Enter 后，屏幕上会显示一个如下的实时显示框：

```
Date      Time      Temp SpCond      Cond      Sal DOsat      DO      Depth      pH  
Battery  
mm/dd/yy hh:mm:ss      C      mS/cm      mS/cm      ppt      %      mg/L      feet  
volts  
--  
To calibrate, press <Enter> when the readings are stable.  
05/05/97 08:39:51 20.83 9.602 8.837 5.41 37.9 3.28 -0.252 7.06  
10.2
```

注意：所有启用的参数都会显示出来——不仅仅是此时正被校准的参数。用户应仔细观察被校准参数的读数的稳定性，当读数稳定大约 30 秒后，键入 Enter 实现校准，会出现以下信息：

```
Calibrated. Press <Enter> to continue.
```

注意:如果出现 ERROR message 的信息 , 必须重新开始校准步骤。请确定您为校准标准溶液输入的值是正确的。关于 error messages 错误提示的更详细的信息请参看第八部分 , 故障处理。

警告 :确保将整个多参数仪主机浸没在进行所有参数校准的溶液标准中。大多数校准都需要被校准传感器和温度传感器两个部分的读数。

在下面的章节中 , 您可以查找到大多数要求进行校准的传感器的特殊校准程序。这些步骤是使用您的 6-系列多参数仪主机的基本要求。关于传感器校准的更详细的讨论见 2.9.2 节。

电导率

本节介绍校准电导率 , 比电导 , 盐度 , 和总溶解固体量。

将合适量的 10 mS/cm 电导率校准溶液 (建议采用 YSI 3163) 注入一个干净 , 干燥或预清洗过的校准杯中。

在运行前 , 使传感器尽量干燥 , 用少量标准冲洗电导传感器。避免标准溶液和其他溶液的交叉污染。确保没有盐沉积在氧探头和 pH/ORP 探头周围 , 特别是当您采用低电导的标准液进行校准时。

小心地将多参数仪的探头末端浸入溶液。轻轻地转动和/或上下移动多参数仪 , 以除去电导池上的气泡。探头必须完全浸没直至超过它的排气口。采用上一小节的表中建议的体积可以保证排气口被覆盖。

在测试前 , 使传感器最少保持一分钟的温度平衡时间。

从 Calibrate (校准) 菜单 , 选择 Conductivity (电导率) , 进入到 Conductivity calibration (电导率校准) 程序 , 并选择 1-SpCond 进入 specific conductance calibration (比电导校准) 程序。输入您使用的标准溶液的准确值 (mS/cm , 在 25°C 时) , 并按 Enter 确认。所有激活的传感器的实时测量值将显示出来 , 在它们稳定的过程中读数随时间变化。

观察电导率 (Conductivity) 或比电导 (Specific Conductance) 的读数 , 当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候 , 按 Enter 确认。屏幕上将提示校准值被接受并要求您再次按 Enter 回到 Calibrate 菜单。

在水龙头下或纯水中冲洗多参数仪主机并干燥。

注意 : YSI 电导系统在 0-100 mS/cm 范围内线性是很好的。因此 , 除了以上建议的用于监测低电导的淡水及海水要用的 10 mS/cm 的试剂外 , 一般不需要采用其它校准溶液。

YSI 仍然为用户提供了 3161(1 mS/cm) 和 3165 (100 mS/cm) 的电导标准，以备有些用户确保传感器在高端和低端都有最大的精确度。采用 1 mS/cm 的标准时要格外小心避免污染。事实上，由于污染的问题，YSI 不推荐采用小于 1 mS/cm 的标准。

注意：在校准 600 OMS 电导传感器时，光学探头一定要移走，端口用保护塞塞紧。其它特殊建议详见 600 OMS 的应用注解。

溶解氧

在校准杯的底部加入大约 3mm (1/8 inch) 高的水。把多参数仪主机的探头放入杯中。确保 DO (溶解氧) 和温度探头 没有 浸入到水中。仅仅旋转进 1 或 2 圈螺纹，以保证 DO 探头暴露于空气中。大约等待 10 分钟后，使校准杯中达到空气溶解平衡和温度平衡。

对于溶解氧，下面提供两个校准草案，一个适用于样品的测试，另一个适用于长期的监测。

• 样品测试应用

如果您的仪器是用于进行连续性的采样测试，那么如第 2.5 节，主机软件设置中所述，请关闭“Autosleep RS232”（自动休眠）。

从 Calibrate 菜单，选择 2-Dissolved Oxy 选项，再选择 1-DO % 进入到 DO 百分比校准程序。在 DO % 程序中的溶解氧校准也可以用 DO mg/L 的模式。

以毫米汞柱 (mm of Hg) 的方式输入当前大气压。【英寸汞柱 \times 25.4 = 毫米汞柱，Inches of Hg \times 25.4 = mm Hg】。

注意：实验室气压计的读数常常是空气压力的“真实”（未修正）值，可以“当做”氧气校准。天气服务中的气压值常常是“非真实”的，也就是说，它们相对于海平面修正的，因此不能采用，除非它是“未修正”的。为了得到这种“未修正”的值，可以使用以下的近似公式（BP 读数一定要以 mm Hg 做单位）：

$$\text{真实 BP} = [\text{修正过的 BP}] - [2.5 * (\text{当地海拔}/100)]$$

按 Enter 后，被激活传感器的当前测量值会显示在屏幕上，并且随时间延长而渐渐稳定。观察 DO % 的读数，当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的变化时，按 Enter 确认。屏幕上将会出现一个提示，表示校准被接受，此时按 Enter 确认并回到菜单。

在水中冲洗多参数仪主机并干燥。

- **连续监测应用**

如果您的仪器是用于连续监视，在一个比较长的间隔内（比如说 15 – 60 minutes），从多参数仪主机内存、数据收集平台或电脑中获取数据。那么如第 2.5 节，主机软件设置所述，激活“Autosleep RS232”（自动休眠）。然后遵照上面描述的方法校准。激活 Autosleep 后，校准步骤将会自动定期的进行，并如下图显示。

```
=====
Temp SpCond      Sal DOsat      DO      Depth      pH NH4+ N NO3- N Turbid
      C   mS/cm     ppt      %   mg/L      feet      mg/L   mg/L   NTU
-----
Stabilizing: 38
```

当机器启动的预热时间 (warm-up time) 结束后，会显示校准前后的读数，当您按 **Enter** 后，屏幕回到 DO Calibration 菜单。

深度及水位

对于深度和水位的校准测定，要保证深度传感器模块处于空气中，不可浸没于任何溶液。

从校准(Calibrate)菜单，选择 Pressure-Abs (或 Pressure-Gage，如果配有透气式水位传感器) 的选项，进入深度校准程序。以英寸的格式，输入 0.00 或已知的传感器偏移量，按 **Enter** 然后观察随时间变化的读数的稳定性。当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显改变时，按 **Enter** 确认。传感器的“0”代表目前大气压。按 **Enter** 回到校准菜单。

为了获得深度测量的最好数值，使用者应确保读取数据时，多参数仪主机的方位保持固定。这一点对开口水位测定和侧面装压力传感器的多参数仪主机尤其重要。

两点法测量 PH

将适当量的 pH 7 缓冲标准溶液 (从表 1-4 得到) 倒进一干净、干燥的或预先冲洗过的校准杯之内，小心地将探头浸没到溶液中。在着手进行下一步之前，为使温度平衡应至少静置 1 分钟。

从校准(Calibrate)菜单，选择 ISE1 pH 的选项，进入 pH 校准程序，然后选择 2-2-Point (两点法)。按 **Enter**，并在提示符后输入缓冲液的值 (在这里为 7)。按 **Enter**，所有被激活的传感器在溶液中稳定后，它们的当前值将会在屏幕上显示并随时间变化。观察

pH 的读数，当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候，按 Enter 确认。屏幕上将会显示提示表明校准被接受。

在 pH 7 校准之后，再次按 Enter，如屏幕上的指示继续下面的步骤，用水冲洗多参数仪主机，并且在下个步骤着手进行之前擦干多参数仪主机。

将适当量的另一个 pH 缓冲标准溶液 (从表 1-4 得到) 倒进一干净、干燥的或预先冲洗过的校准杯之内，小心地将探头的末端浸没到溶液中。在着手进行下一步之前，为使温度平衡至少静置 1 分钟。

按 Enter，在提示符后输入第二个缓冲液的值。按 Enter，所有被激活的传感器在溶液中稳定后，它们的当前值将会出现在屏幕上并随时间变化。观察 pH 读数，当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候，按 Enter 确认。在这第二个校准点完成后，再次按 Enter，按照屏幕上出现的指示，返回到校准(Calibrate)菜单。用水冲洗多参数仪主机并干燥。为了下面的使用，彻底地冲洗并且干燥校准容器。

注意：环境水样的 pH 主要在 7-10 之间，因此，除非您预计到在您的应用中会出现 pH 小于 7 的情况，否则 YSI 建议您采用 pH 7 和 pH 10 的缓冲液进行两点法的校准。

下面的校准指导仅仅适用于 6820, 6600 和 6920 多参数仪主机。如果您没有以上多参数仪主机，可以直接跳到 2.7 节。

铵盐(NH_4^+)，氯化物 (Cl^-) 和硝酸盐 (NO_3^-) 3 点法

警告：铵盐及硝酸盐传感器只能在小于 50 英尺(15 米)的深度下被使用。如果在更深的位置下使用这些传感器，有可能造成传感器薄膜的永久损坏。

除校准溶液中的试剂不同外，铵盐(NH_4^+)，氯化物 (Cl^-) 和硝酸盐 (NO_3^-) 的校准步骤和 pH 相同。对铵-氮($\text{NH}_4\text{-N}$)和硝-氮($\text{NO}_3\text{-N}$)，建议的校准溶液浓度都是 1 和 100 mg/L。对于氯化物(Cl^-)建议的校准溶液氯离子浓度是 10 和 1000 mg/L。

注意：下列各项步骤需要一份高浓度的校准溶液和两份低浓度校准溶液。高浓度溶液和两份低浓度溶液中的一份，必须是室温。在开始程序前，另一份低浓度的溶液要求降温到低于 10°C。

将适当量的 100 mg/L 标准溶液 (对于氯离子是 1000mg/L) 倒进一干净、干燥的或预先冲洗过的移液杯中，小心地将探头的末端浸没到溶液中。在着手进行下一步之前，为使温度平衡应至少静置 1 分钟。

从校准(Calibrate)菜单，选择 Ammonium，Nitrate 或 Chloride 的选项，进入到适当的校准选项。然后选择 3-3-Point (三点法)。按 Enter，并在提示符后输入标准液的浓度

值。按 Enter , 所有被激活的传感器在溶液中稳定后 , 它们的当前值将会在屏幕上显示并随时间变化。观察 NH_4^+ , NO_3^- 或 Cl^- 的读数 , 当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候 , 按 Enter 确认。

在完成第一个校准点后 , 按照屏幕提示继续进行下面的步骤。用水冲洗多参数仪主机 , 并且在下个步骤着手进行之前擦干多参数仪主机。

将适当量的 1 mg/L 铵或硝酸盐标准溶液 (对于氯离子是 10mg/l) 倒进一干净、干燥的或预先冲洗过的移液杯中 , 小心地将探头的末端浸没到溶液中。在着手进行下一步之前 , 为使温度平衡应至少静置 1 分钟。

按 Enter 并按照要求输入标准溶液的浓度数值。

按 Enter , 所有被激活的传感器在溶液中稳定后 , 它们的当前值将会在屏幕上显示并随时间变化。观察 NH_4^+ , NO_3^- 或 Cl^- 的读数 , 当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候 , 按 Enter 确认。

在第二个校准值完成后 , 按 Enter 继续操作。将适当量的冷冻的 1 mg/L 标准溶液 (对于氯离子是 10mg/l) 倒进一干净、干燥的或预先冲洗过的移液杯中 , 小心地将探头的末端浸没到溶液中。在着手进行下一步之前 , 为使温度平衡应至少静置 5 分钟。

按 Enter 并按照要求输入标准溶液的浓度数值。

按 Enter , 所有被激活的传感器在溶液中稳定后 , 它们的当前值将会在屏幕上显示并随时间变化。观察 NH_4^+ , NO_3^- 或 Cl^- 下的读数 , 当它们在 30 秒的时间内没有表现出明显的改变的时候 , 按 Enter 确认。

在第三个校准值完成后 , 按 Enter 退回到校准(Calibrate)菜单。

为了下面的使用 , 彻底地冲洗、干燥校准杯。

校准小提示 : 在 pH 校准后进行 NH_4^+ , NO_3^- 和 Cl^- 探头校准时 , 如何避免漂移 , 对于 ISE (铵盐(NH_4^+) , 氯化物 (Cl^-) 和硝酸盐 (NO_3^-)) 探头 , 暴露在高离子强度的 pH 缓冲液中会引起暂时但是很明显的飘移。因此 , 当校正 pH 探头的时候 , YSI 推荐您使用下列方法之一将读数错误减少到最少。

1. 首先校正 pH , 将所有的探头浸入 pH 缓冲液中。在校正 pH 之后 , 将探头放置在 100 mg/ L 硝酸盐或铵盐或 1000 mg/L 的氯化物标准溶液中并监视读数。通常 , 读数很低 , 并且可能要 30 分钟才能到达稳定的值。当到达稳定值时 , 进行校准。
2. 当校正 pH 的时候 , 将 ISE 模块从多参数仪主机隔板上移除并且将端口塞紧。pH 校准完成后 , 换上 ISE 传感器 , 立即进行校准。

浊度，两点法---6026 和 6136 传感器

从校准(Calibrate)菜单选择 **Optic T (or OpticC)-6026-Turbidity (or 6136-Turbidity)** (光学 T (或光学 C) - 6026-浊度 (或 6136-浊度)) , 然后选择 2-2-Point。

注意：在对您的 6026 或 6136 浊度传感器进行校准以前，特别要注意以下几点：

为了正确地校准 YSI 浊度传感器，您必须采用按照水和废水的标准处理方法 (2130 B) 中的要求制备的标准溶液。可以使用的标准溶液包括 (a) 按照标准方法制备的 formazin ; (b) 从 Hach 公司购买的 4000 NTU 的 formazin 浓缩物的稀释液 ; (c) 不同 NTU 浓度的 Hach StabCal™ 标准物 ; 和 (d) 由 YSI 或 YSI 网站(www.ySI.com)上列出的被认可的 YSI 经销商为 6026 或 6136 制备的 AMCO-AEPA 标准。除了 HACH , YSI 或得到 YSI 认可的经销商以外，从其他商家得到的标准均不适用于 YSI 浊度系统。采用这些标准可能会使校准出错或野外读数出错。

对于 AMCO-AEPA 标准，用户在校准方法中输入的值和被校准的传感器种类 (6026 或 6136) 有关。这反映了一个经验事实，6026 和 6136 传感器在最主要的标准 formazin 中校准后可以得到相同的值，在 AEPA-AMCO 微球悬浮液中就可能产生不同的响应。这个影响的产生可能是因为 6136 采用了更大体积的光学液池。这样，例如，YSI 6037 浊度标准瓶子的标签上写明，当用作 6026 传感器的校准时，其值为 100 NTU，用作 6136 时为 123 NTU。

以下的细节和 YSI 的两种浊度传感器 6026 和 6136 都是有关的。然而，为了校准 6136 传感器，您的多参数仪中必须安装 Version 2.16 或更高的版本。

如果您校准一个 6136 浊度传感器，您必须用改进的校准杯或安装了探头保护装置的玻璃器皿进行校准。更详细的信息参见 2.6.1 节。校准失败可能会带来读数的误差，特别是在进行低浊度的水的测量时。

在进行校准之前，确保探头和传感器之间的清洁并且没有碎屑存在。由此原因带来的固体颗粒物，特别是上一份样品的残留会在校准的过程中污染标准，使得校准错误和/或野外数据不准确。

其中一个标准必须是 0 NTU，并且首先用此标准进行校准。

开始校准时，将适当量(见表 1-5)的 0 NTU 标准溶液 (去离子水、蒸馏水、或自来水) 倒进和多参数仪配套的校准杯内。小心地将装有探头防护的探头浸没到水中。在提示符的后面输入 0 NTU，并按 Enter。当读数稳定下来的时候，屏幕将会显示实时的读数供您决定。激活清洁刷 1-2 次 (wiper 1-2 times) 选项，输入屏幕上显示的 3-Clean 选项，以除去泡沫。读数稳定后，按 Enter 确定第一个校准值，依照指示，按 Enter 继续。

小心地干燥多参数仪主机，然后将多参数仪主机放入第二个浊度标准液(建议是 100 NTU 单位)容器中，这个容器和 0 NTU 标准溶液使用的容器一样。在 NTU 项目里输入正确的浊度值，按 Enter，观察屏幕上的实时显示值直到稳定。如上所述，输入“3”激活清洁刷，或者用手转动多参数仪主机以除去泡沫。在读数稳定后，按 Enter 确认校准值，再次 Enter 按退回到校准(Calibrate)菜单。

特别注意：如果您校准一个 6136 浊度传感器，您必须用改进的校准杯或安装了探头保护装置的玻璃器皿进行校准。详细的信息参见 2.6.1 节。校准失败可能会带来读数的误差，特别在进行低浊度的水的测量时。

彻底地冲洗并且干燥校准容器以备再次使用。关于浊度校准的更详细的信息参见附录 E，浊度测定。

叶绿素，一点法

从校准 (Calibrate) 菜单选择光学 C-叶绿素 (Optic C-Chlorophyll)，Chl $\mu\text{g/L}$ 然后选择 1-1 point。

注意：这个过程会将您的荧光传感器调零，并采用默认灵敏度计算叶绿素浓度(以 $\mu\text{g/L}$ 为单位)，以快速、简单的对叶绿素的荧光进行测量，并对其进行半定量。当然，读数会反映出不同地点、同一地点不同时间的叶绿素的变化。

为了提高叶绿素测量的准确度，采用 2.9，主机菜单中列出的 2 点法或 3 点法进行校准。

在进行读数前，仔细阅读 5.12 节，叶绿素和附录 I，叶绿素中关于叶绿素的荧光测量实际应用方面的知识。

开始校准前，根据表 1, 2, 3，将合适量的干净去离子水或蒸馏水倒入 YSI 提供的干净校准杯中。将多参数仪浸没在水中。在提示框中输入 0 $\mu\text{g/L}$ ，然后按回车键 (Enter)。屏幕会出现实时读数，观察读数直至其稳定。按屏幕所示键入 3-Clean Optics 启动清洁刷 1-2 次以除去传感器的气泡。稳定后，按回车键 (Enter) “确认” (confirm) 校准，然后，按回车键 (Enter) 返回到校准 (Calibrate) 菜单。

彻底地冲洗并且干燥校准容器以备再次使用，有关叶绿素传感器校准的更多信息，见 5.12，叶绿素和附录 I，叶绿素。

罗丹明 WT , 两点法

从校准(Calibrate)菜单选择罗丹明(Rhodamine) , 然后选 2-2-Point。

注意 : 其中一个标准罗丹明 WT (rhodamine WT) 溶液的浓度必须为 0 $\mu\text{g}/\text{L}$, 并且首先用此标准进行校准。

开始校准前 , 将合适量 (见表 1-4) 的 0 标准 (干净的去离子水或蒸馏水) 加入您的多参数仪配套的校准杯 , 把多参数仪浸入水中。将 0 $\mu\text{g}/\text{L}$ 值输入提示框 , 然后按回车键 (Enter) 。屏幕会出现在实时读数 , 观察读数直至其稳定。按屏幕所示键入 3-Clean Optics 启动清洁刷 1-2 次以除去传感器表面的气泡。稳定后 , 按回车键 (Enter) 来 “ 确认 ” (confirm) 校准 , 然后 , 按回车键 (Enter) 继续。

将多参数仪主机擦干后置于第二份罗丹明 WT 标准液中 (建议采用 100 $\mu\text{g}/\text{L}$ 浓度的) , 采用和 0 $\mu\text{g}/\text{L}$ 标准液相同的容器。输入以 $\mu\text{g}/\text{L}$ 为单位的罗丹明 WT 的浓度 , 按回车键 (Enter) , 在屏幕的实时窗口上观察数值的稳定性。同上述操作相同 , 用 “ 3 ” 键启动清洁刷或手动地旋转多参数仪来除去气泡。当读数稳定后 , 键入 Enter 确定校准 , 然后再键入 Enter 返回校准菜单。

彻底地冲洗并且干燥校准容器以备再次使用。

2.7 开始读数

采样有两种基本模式 : 不连续的取样 (discrete sampling) 和无人伺服采样 (unattended sampling) 。使用不连续的取样模式 , 您需要用通讯电缆将多参数仪主机和电脑或终端连接。当您从一个采样地点转移到另一个采样点时 , 为了获得代表性的取样数据 , 取样频率可能很快 (以秒为单位) 。您可能要将读取的数据分割成好几个不同的文件。

无人伺服自动方式通常用于带有内置电池的多参数仪主机上 , 取样频率可能比较长 (分钟为单位) 。在一段时间里 , 您可能要将多参数仪主机放置几天或几个星期并且数据被记录到一个文件夹中。您可以断开通信电缆并使用内置电池来操作多参数仪主机。作为选择 , 您可以用 SDI-12 通讯方式连接多参数仪主机到一个数据收集平台 (DCP) 。没有电池的多参数仪在采用无人伺服的方式时 , 需要连接到一个外部电源上。

从 Main 菜单中选择 1-Run 的选项 , 开始取得读数或者设置需要研究的参数。如下所示 , 在菜单中有两个选项。

```
-----Run setup-----  
1-Discrete sample 2-Unattended sample  
Select option (0 for previous menu): 1
```

不连续采样

从 Run 菜单中选择 **1-Discrete sample** 的选项。如下图所示，将会显示 Discrete sample 菜单。

```
-----Discrete sample-----  
1-Start sampling  
2-Sample interval=4  
3-File=  
4-Site=  
5-Open file  
Select option (0 for previous menu):
```

选择 **2 - Sample Interval** 的选项，输入一个代表采样间隔时间(以秒为单位)的数字。最大的样品间隔时间是 32767 秒 (9+小时)。出厂默认样品间隔时间是 4 秒，这个间隔对多数的不连续采样应用是最佳的。更多信息请参见第 2.9.1 节。

选择 **3 -File** 的选项，键入文件名，最多 8 个字符。这个文件是您的记录仪将要读取的文件。

如果您没有输入文件名就开始采样，您的文件将采用默认的 NONAME1 作为文件名。任何时候，您从菜单中选择 **1-LOG last sample** 或 **2-LOG ON/OFF**，文件 NONAME1 将在采样的时候打开。如果发生这种情况，而您想用一个不同名字重新开始文件，选择 **5 -Close** 并且重新命名文件。

选择 **4-Site** 将指定一个采样点名，最多包含 31 个字符。这时您可以输入采样地点的名称。

选择 **5-Open File**，一个文件被打开，并且编号 5 变成 **Close File**。当您完成数据记录到文件的步骤时，选择 **5-Close File** 关闭文件，此时编号 5 恢复为 **Open File**。

键入 **1-Start sampling** 就可以开始不连续的取样。

在初始取样时间间隔后（上面的例子中是 4 秒），连续的数据行将显示在屏幕上。

Temp	Sal	DOsat	DO	Depth	pH	NH4+	N	NO3-	N	Turbid
C	ppt	%	mg/L	feet		mg/L	mg/L	mg/L	NTU	
*** 1-LOG last sample 2-LOG ON/OFF , 3-Clean optics ***										
23.54	0.00	96.5	8.20	1.001	5.20	0.853	0.522	0.3		
*** LOG is ON , hit 2 to turn it OFF , 3-Clean optics ***										
23.53	0.00	96.5	8.20	1.001	5.20	0.856	0.520	0.3		
23.53	0.00	96.5	8.20	1.000	5.20	0.854	0.521	0.3		
23.53	0.00	96.5	8.20	1.000	5.19	0.852	0.522	0.3		
*** 1-LOG last sample 2-LOG ON/OFF , 3-Clean optics ***										
23.53	0.00	96.5	8.20	1.000	5.19	0.852	0.522	0.3		
Sample logged.										

以下的提示行将出现在屏幕标题行下方（如图中阴影部分所示）：

1-LOG last sample , 2-LOG ON/OFF , 3-Clean optics.

选择 1-LOG last sample , 单行数据将会被记录到多参数仪主机上，并会显示下列信息：

Sample logged.

选择 2-LOG ON/OFF , 将会把一套数据记录在磁盘上，并会显示下列信息：

LOG is ON , hit 2 to turn it OFF , 3-Clean optics.

再次输入 2 以结束记录。

选择 3-Clean optics , 如果您的仪器有安装光学探头（浊度，叶绿素或罗丹明 WT），此时将开始清洁光学表面。只有当您的仪器安装有光学探头并已将其激活时才会显示此项提示。

输入 0 或按 ESC 退出不连续的取样。

无人伺服自动采样

从 Run 菜单选择 2-Unattended Sampling(无人伺服自动采样)选项。则显示 2-Unattended Sampling 菜单。下例将有助于了解无人伺服采样的各个选项。

例子：您将要连续使用多参数仪主机长达 2 个星期，每 15 分钟收集一组读数。您从 1996 年 7 月 17 日下午 6:00 开始取样，并且在 1996 年 7 月 31 日下午 6:00 结束取样。取样点是 Clear Lake , 靠近泄洪道，而且您想要将所有的读数记录到一个文件中：CLRLAKE3。则输入方式如下图所示。

```
-----Unattended setup-----  
1-Interval=00:15:00  
2-Start date=07/17/96  
3-Start time=18:00:00  
4-Duration days=365  
5-File=  
6-Site=  
7-Bat volts: 11.6  
8-Bat life 25.1 days  
9-Free mem 41.3 days  
A-1st sample in 8.10 minutes  
B-View params to log  
C-Start logging
```

根据屏幕上的提示，进行如下操作，使 600XLM，6600，6920 或 600 OMS（电池型）多参数仪主机用于无人伺服自动采样

为了验证或改正系统时间和日期，可以从 Main 菜单选择 4-Status 或 5-System 的选项。您可以从其中任意一个子菜单输入正确的日期和时间。

- 选择 **1-Interval** 的选项，并输入所需要的采样间隔时间。（例如，以上屏幕中的 15 分钟）使用 24 小时的时钟格式输入间隔时间。
- 选择 **2-Start Date** 和 **3-Start Time** 的选项，设置数据开始记录到内存中的时间。如果没有对此项进行设置，在您选择项目 **C-Start logging** 后，仪器将自动在下个间隔时间开始记录。

举例：如果目前的时间是 17:20:00，而您的采样间隔时间是 15 分钟，那么记录将自动在 17:30:00 开始。

最好在您将仪器拿到野外测试之前开始读取数据，这样您可以确保读数被保存到内存中。比如上面那个例子中，如果您要在采样点 6:00 PM 开始采样，那么将开始时间（Start Time）改为 18:00:00。

- 选择 **4-Duration** 选项，并设置观察天数。默认设置是 365 天，（此时间大于通常应用的时间）。多数情况下，您可能想用手动方式停止无人伺服（unattended sampling）采样方式或者容许电池被用尽。那么将无人伺服的（unattended sampling）的持续时间设置的比预期的时间长一点是明智的。如果因为某些意外的原因例如天气或疾病，导致您不能在预期的时间收回多参数仪主机，那么只要电池有电力，数据将会继续记录。
- 选择 **5-File** 并输入一个不多于 8 个字符的名字，作为外部电脑中区别不同观察结果的名字。确保只采用字母/数字（alpha/numeric）字符。
- 选择 **6-Site** 并输入一个不多于 31 个字符的采样点名，这个名字将会在您多参数仪

主机的文件目录里出现，但是在数据传输到电脑中后，不会作为识别文件的依据。

- 检察 7-Battery 项，确保电池电压足够高，足以工作到研究结束。不能通过软件改变此项目的值。
- 在这项测试中可以跳过“B-View params to log”。这个功能将会在第 2.9 节，**主机菜单**中被详细地解释。

在完成上述的输入之后，多参数仪主机软件将会自动地估计电池的预期寿命和内存充满所需的时间。相关的信息将会在选项 8, 9 和 A 中显示，以供您参考。如果电池寿命或剩余内存容量不足以维持到采样结束，您可能要对输入值做一些改变。举例来说，您可以将所有已经存在的数据传输到电脑磁盘上，并在多参数仪主机上删除它们以释放内存空间。（从 Main 菜单选择 3-文件 File 选项）。您可以换上寿命更长的电池来延长使用时间，或者通过延长采样间隔时间来同时延长电池使用寿命和内存容纳能力。

以下屏幕的显示反映了上述各项选择的结果和记录的条件。

```
-----Unattended setup-----  
1-Interval=00:15:00  
2-Start date=07/17/96  
3-Start time=18:00:00  
4-Duration days=365  
5-File=clrlake3  
6-Site=Clear Lake at Spillway  
7-Bat volts: 11.6  
8-Bat life 25.1 days  
9-Free mem 41.3 days  
A-1st sample in 4.10 minutes  
B-View params to log  
C-Start logging
```

选择 C-Start logging 时，将会出现一个新的提示，要求确认。

```
-----Start logging-----  
Are you sure?  
1-Yes  
2-No  
Select option (0 for previous menu):
```

选择 1-Yes，屏幕将会变为下图。

```
-----Logging-----  
1-Interval=00:15:00  
2-Next at 07/17/96  
3-Next at 18:00:00  
4-Stop at 07/31/96  
5-Stop at 18:00:00  
6-File=clrlake3  
7-Site=Clear Lake at Spillway  
8-Bat volts: 11.7  
9-Bat life 25.5 days  
A-Free mem 41.3 days  
B-Stop logging  
  
Select option (0 for previous menu):
```

此显示说明了下一个采样数据记录的日期和时间，停止记录的日期和时间。最重要的是，注意底部命令行显示的 **B-Stop logging**，这项确认表明记录已经真正的开始了。

当时间超过您预先设定的值或电池耗尽时，无人伺服模式将会停止。如果您想立即停止记录，可以从 Run 菜单选择 **2-Unattended sample**。然后选择 **B-Stop logging**。再选择 **1-yes** 后退回到 Unattended setup 菜单。

```
Stop logging?  
1-Yes  
2-No  
  
Select option (0 for previous menu):
```

2.8 使用 ECOWATCH 对数据进行获取、上载和分析

2.8.1 获取数据

EcoWatch for Windows 可以用来将实时获取的数据记录到您电脑的硬盘或软盘中。为了使用这项功能，必须使用串行通讯端口连接多参数仪主机和传感器。运行 EcoWatch for Windows，并按照以下提示操作：

1. 单击  按钮，选择正确的连接端口并确认。
2. 从 **Main sonde** 菜单中选择 **1-Run** 的选项，然后选择 **1-Discrete Sample**。
3. 确定采样时间间隔设置值是您需要的。如果不是，将其必为正确的值。
4. 单击窗口右上角的 X，关闭当前窗口。但不要关闭 EcoWatch for Windows 软件窗口。
5. 打开实时 (Real-Time) 菜单，单击 **New**，并选择您要将数据传输到的目录。对文件进行命名时确定文件名的后缀是.RT。默认的文件保存位置是 ECOWWIN 目录中的 Data 子目录。
6. 按 **OK**。在 EcoWatch 中为实验设置好多参数仪主机后，数据将会以您选择的采样速率开始传送。数据将会自动绘制并自动调整曲线大小，然后将根据您的选择保存为一个.DAT 文件。
7. 要结束测量，请打开 **Real-Time** 菜单，选择 **Close**，然后单击 **OK**。

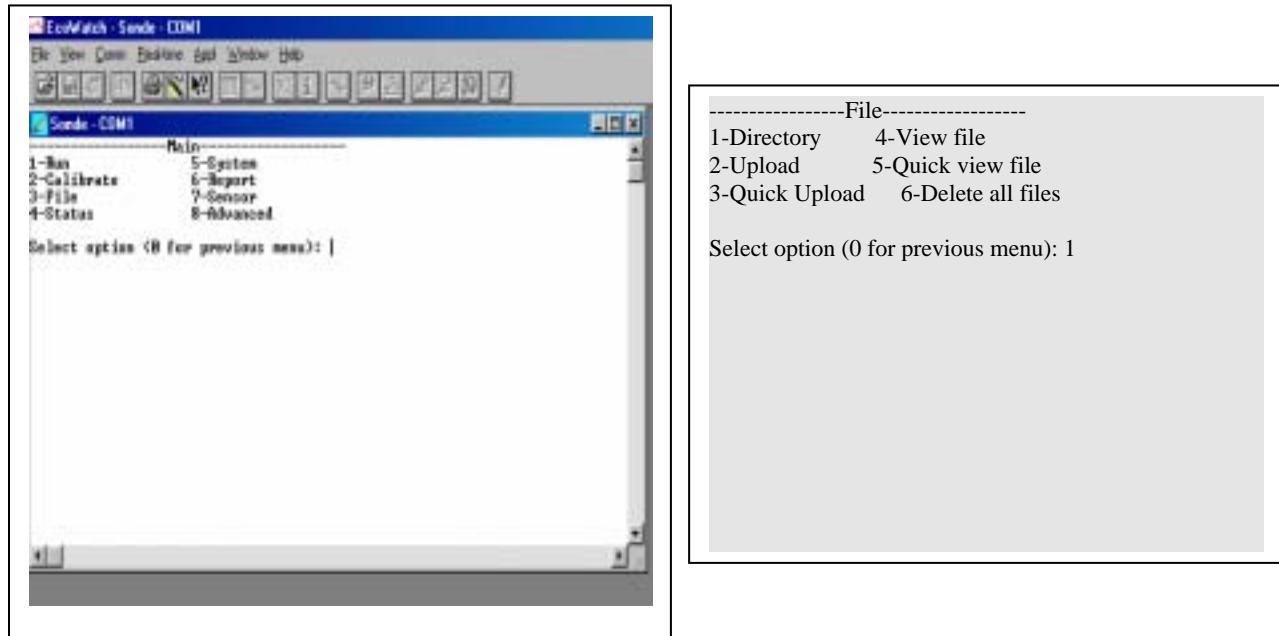
2.8.2 上载数据

对于 YSI 6 系列多参数仪主机，EcoWatch for Windows 软件是一个报告数据并对数据进行绘图的软件。关于如何安装该软件的说明请参见第 2.1 节，准备工作。不管是不连续模式还是无人伺服自动模式，这个程序都能上载和查看记录多参数仪主机中的数据。

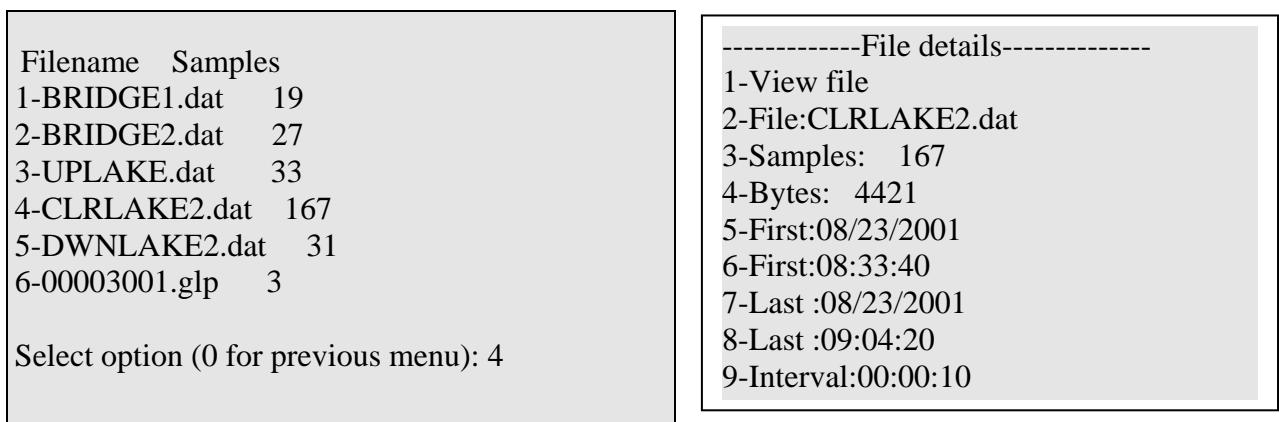
如果多参数仪主机是在无人伺服模式下（没有电缆连接）使用的，在清除隔板连接帽上的杂物和水后，移除连接帽并用校准电缆（或野外用电缆和适配器）连接多参数仪主机和电脑。

现在您可进行下列各项步骤以检索数据文件。请注意这些文件是多参数仪主机（sonde）目录中的文件，而不是 EcoWatch 目录中的文件。

在计算机上运行 EcoWatch 软件，并从 menu 菜单条上选择  按钮。将会出现一个终端界面窗口（如下所示），如果出现的是“#”而不是多参数仪的主菜单，在提示框中输入“menu”以产生显示，然后按 3-File 查看数据处理选项。



选择 1-Directory 选项，可以查看目前所有储存在多参数仪主机闪存中的文件。下面的屏幕上显示了 6 个文件。将所有的数据文件（扩展名为.dat）上载到 EcoWatch 进行查看或画图，不过您不需要上载所有在目录中的文件。以.glp 为扩展名的文件含有多参数仪的校准记录，在以下的 2.9.2 和 2.9.3 中有详细的描述。任何研究的细节都可以通过键入与该文件相关的数字键得到。



选择 2-Upload 的选项，可以看到内存中的文件列表，并且可以上载到以电脑为基础的软件中。

在上载之前，会出现一个"时间窗口 (Time window) "，可以让您选择上载记录数据的一部分。您可选择 1-Proceed 上载全部被显示的日期和时间里的数据。

```
-----Time window-----
1-Proceed
2-Start date=08/14/96
3-Start time=18:00:00
4-Stop date=08/28/96
5-Stop time=11:00:00

Select option ( 0 for previous menu):
```

选择 1-Proceed，并设置适当的文件传输协议，(在这个例子中是 PC6000)，此时状态框会显示上载的进程。当所有被要求的数据都已传送到计算机的 C:\ECOWIN\DATA 子目录中，并自动以“ DAT ”作为扩展名的时候，会出现一个要求确认成功传送的提示。

```
-----File type-----
1-PC6000
2-Comma & ' ' Delimited
3-ASCII Text

Select option ( 0 for previous menu):
```

选择 3-Quick Upload 将最新记录的文件完全传输到您的计算机上。如前所述，该文件会进一步保存在 C:\ECOWIN\DATA 子目录下。

选择 4-View File，可以查看所有目前储存在多参数仪主机闪存中的文件。首先您会看到和在 Directory 菜单中看到的相同的屏幕。从这个菜单中选择您感兴趣的文件，然后，使用时间窗口 (Time window) 菜单，选择感兴趣的日期及时间。如果您选择的日期或时间不在指定的开始和停止时间范围里，将没有数据被显示。

您也可以选择全部的文件。任意时刻，您都可以用空格键 (Space Bar) 停止和重新开始显示屏幕的卷动。使用 Esc 键停止检索。

选择 5-Quick view file，可以查看来自闪存中的最后一个文件中的最后一页的数据。这个功能在快速回顾任何最近获得的数据时很有用，特别是可以很快地评估系统表现。

选择 6-Delete all files，可以从闪存中删除所有的文件（包括含有校准信息的.glp 的信息），这是不可逆的操作。除非您已经使用前面所说的一种方法将多参数仪主机内存中的所有相关数据上载到计算机中，否则，我们不推荐您使用这个全部删除的功能。在输入 6 后，出现一个确认屏，这样不会因为疏忽立即删除所有的文件。

2.8.3 使用 ECOWATCH 报告及对数据作图

EcoWatch 中有许多功能可以用来查看、作图、编辑和报告来自 6-series 多参数仪主机的数据。EcoWatch 包括一个窗口帮助部分以供参考。本节内容介绍了该程序最常用的功能，第 4 节 EcoWatch for Windows 对 EcoWatch 软件进行了更为详细的介绍。

为了描述和更好的示范 EcoWatch 的画图、汇报和数据处理能力，我们使用 SAMPLE.DAT 文件，它在您的 6-series 系列附件里的光盘上。这个文件在 EcoWatch 安装期间会被复制到您的硬盘上，为了使用下面的示范，应该保证此文件是可用的。

当您准备好跳过 SAMPLE.DAT 这个例子，并分析来自多参数仪主机的数据时，找出并打开适当的来自上载练习中得到的.DAT 文件。通常包含这些数据的文件位于 C:\ECOWWIN\DATA。一个文件名的例子是：1097CM01.DAT。

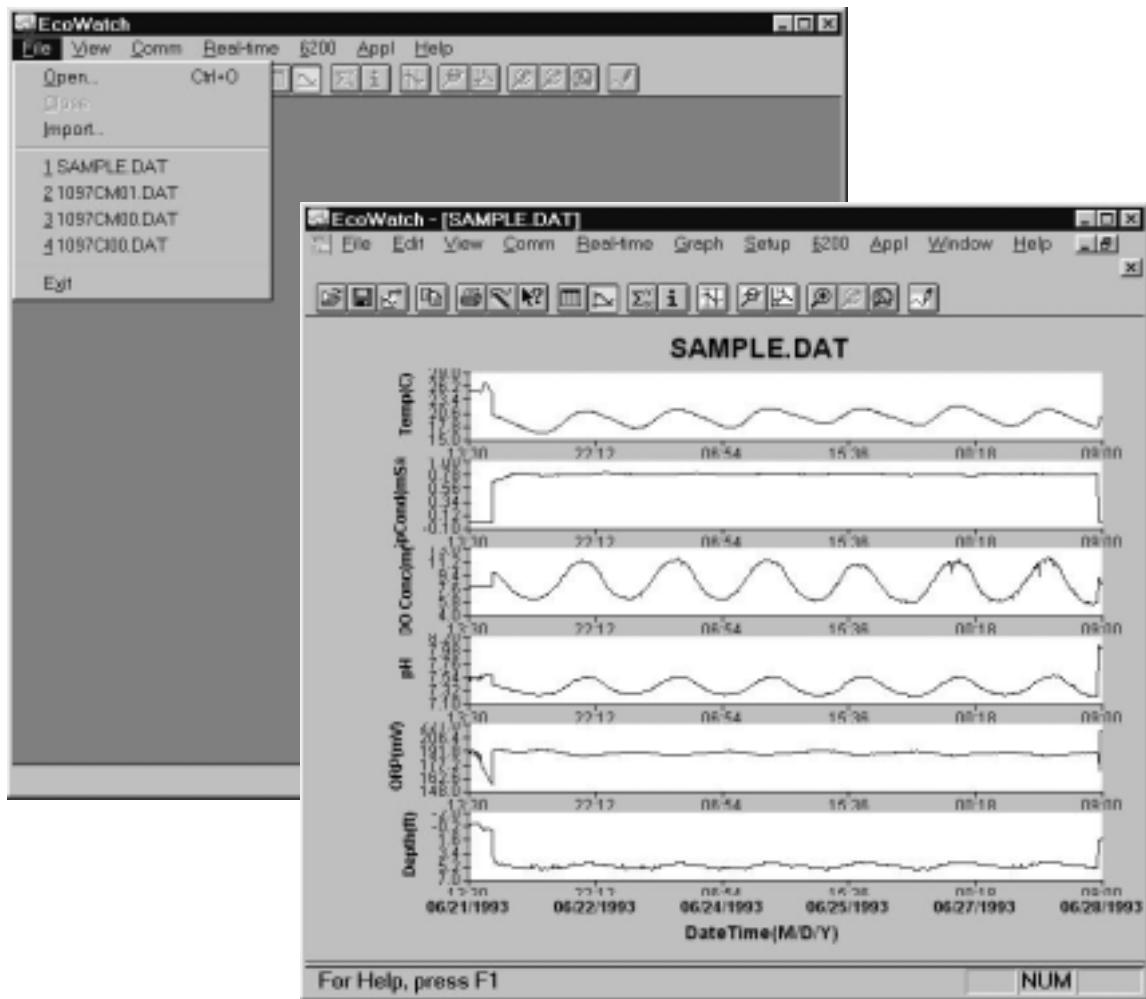
注意：如果没有特殊说明，在下面的指示中所提到的鼠标按键，总是表示鼠标左边的按键。

打开一个数据文件

如果 EcoWatch 没有运行，通过双击桌面上的 EcoWatch 按钮来打开这个程序。通过单击 File 菜单，可以弹出一个如图 41 所示的菜单。在这个菜单中单击 Open，然后定位 SAMPLE.DAT（或任意一个您感兴趣的文件）所在的驱动器和目录。有一种可能，如果您在设置和校准期间有使用 EcoWatch，您可以通过“最近使用过的文件列表”打开文件。

一旦您打开了 SAMPLE.DAT 文件，您就会看到一个图板，如图 41 所示，它用图形代表了 7 天中测得的六种不同的水体参数，以日期和时间为横轴。每一套数据会根据最大和最小值自动放大或缩小，以便您可以看到一个星期里每天的测定值。

图 41，打开一个文件



参数的一些日常变化可能被注意到，比如溶解氧，pH 和温度。在许多天然水的监测中，这些参数的测量是最典型的。注意到电导率在图的两端都很低。您会发现，其它的一些读数也会发生类似漂移。在这项特别的研究中，当数据收集开始和结束的时候，多参数仪主机有一小段时间不在水中。您不仅可以精确判断这种情况发生的时间点。事实上，您能在底部的曲线图中看见多参数仪主机被放在大约多深的水中。

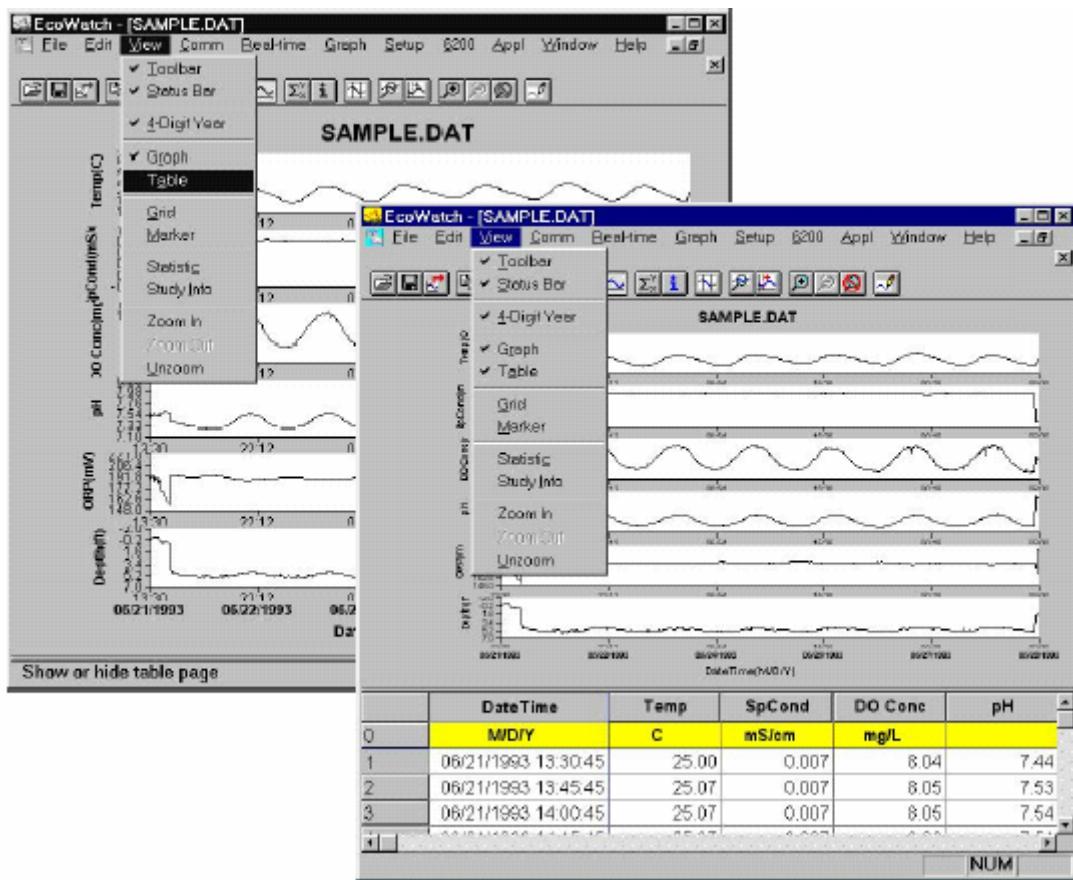
注意：现在您也可以在本窗口的最高一行看到一些新的菜单项目。这些按钮中的某些功能和查看及操作数据有关。下面，我们将会考察某些查看选项的作用。

查看数据

单击 View 菜单，可以看到关于查看 (viewing) 的一些设置 (如图 42)。注意 Toolbar 和 Status Bar 是打开的 (显示有勾选)。另外 4-Digit Year 也是打开的。注意勾选同样出现在 Graph 选项上。当勾选在 Graph 后时，所有的数据在打开的窗口中以图形的形式表示。

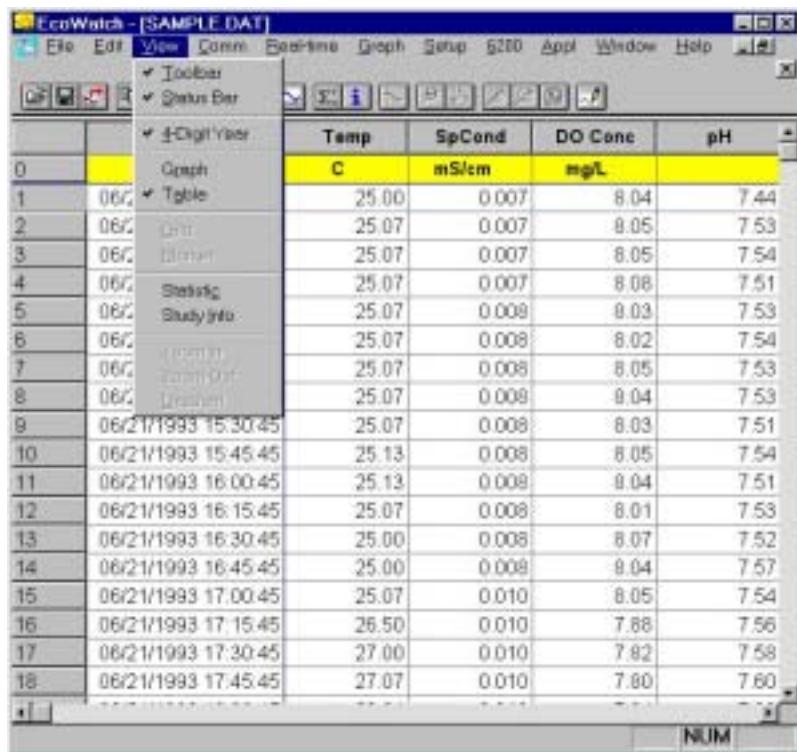
为了用图形和表格的方式同时展现数据，鼠标移动到 Table 上并单击。这时窗口的图形部分稍微被压缩了并且可以同时看到一个数据表格。此时，如果您单击 View 菜单，可以看到 Graph 和 Table 项目的左边都有了一个勾选，这表明两个功能都打开了。您可使用鼠标向上/下和左/右卷动查看数据。

图 42，查看选项



可能用这种卷动的方式观察数据表格是麻烦的，所以您也可以关闭以图形方式表示数据的功能，使数据表格完全填满窗口，参看图 43。注意，此时当您打开 View 菜单时，可以看到 Graph 选项没有勾选标记了。

图 43，使用表格方式参看数据



		Temp	SpCond	DO Conc	pH
		C	mS/cm	mg/L	
0	06/21/1993 15:30:45	25.00	0.007	8.04	7.44
1	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.007	8.05	7.53
2	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.007	8.05	7.54
3	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.007	8.05	7.54
4	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.007	8.08	7.51
5	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.008	8.03	7.53
6	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.008	8.02	7.54
7	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.008	8.05	7.53
8	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.009	8.04	7.53
9	06/21/1993 15:30:45	25.07	0.008	8.03	7.51
10	06/21/1993 15:45:45	25.13	0.008	8.05	7.54
11	06/21/1993 16:00:45	25.13	0.009	8.04	7.51
12	06/21/1993 16:15:45	25.07	0.008	8.01	7.53
13	06/21/1993 16:30:45	25.00	0.008	8.07	7.52
14	06/21/1993 16:45:45	25.00	0.008	8.04	7.57
15	06/21/1993 17:00:45	25.07	0.010	8.05	7.54
16	06/21/1993 17:15:45	26.50	0.010	7.88	7.56
17	06/21/1993 17:30:45	27.00	0.010	7.82	7.58
18	06/21/1993 17:45:45	27.07	0.010	7.80	7.60

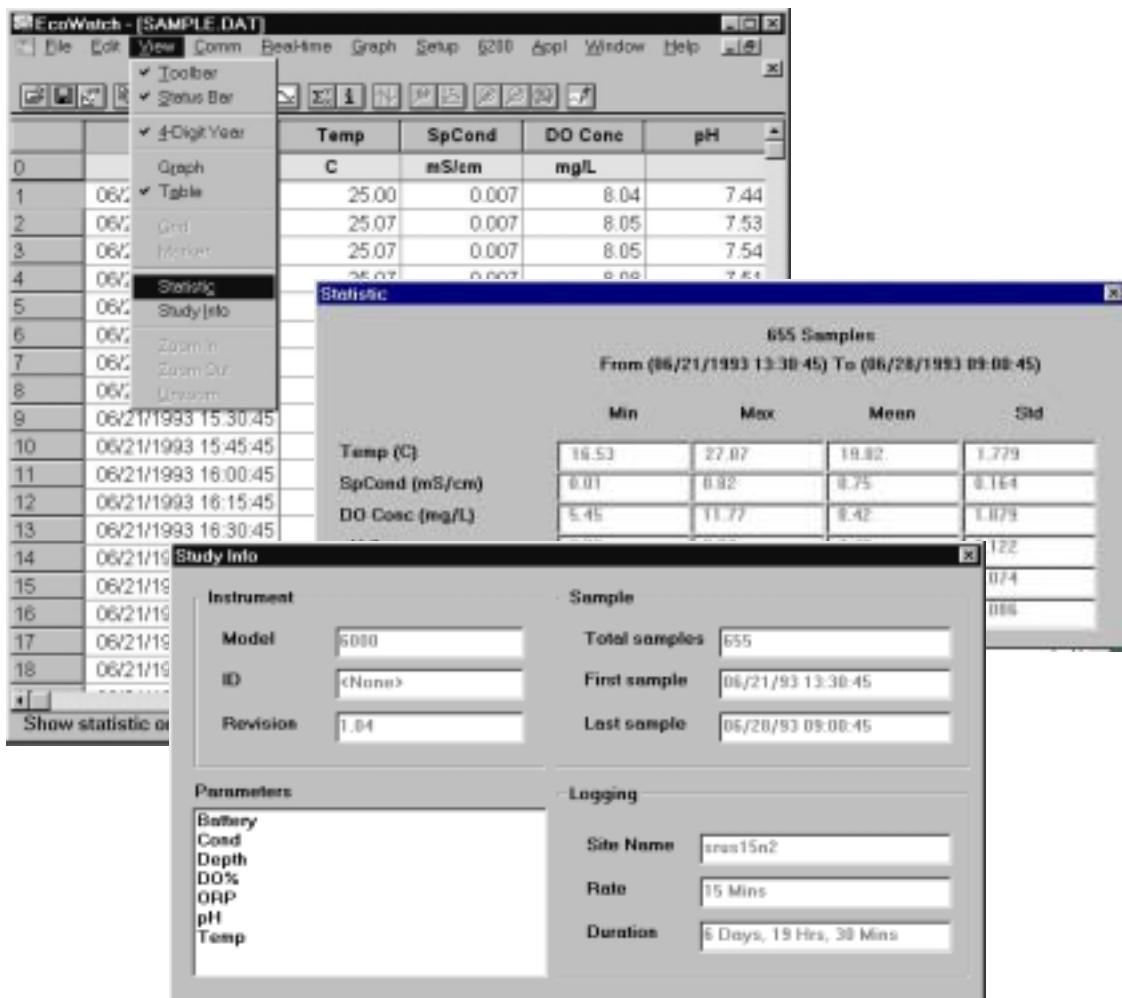
当您激活图形功能的时候，诸如网格（Grid），标记（Marker），放大（Zoom In），缩小（Zoom Out）和无放缩（Unzoom）等功能都是可选的。您不妨一个个的练习，有助于您学习掌握 EcoWatch 的更多功能，。

在图 44 中显示了分析（Statistics）和研究（Study）功能。两者都为研究（study）提供了概括性的数据信息。对于每个激活的参数，统计学功能（Statistics function）列出了最小（minimum），最大（maximum），平均（mean）和标准偏差（standard deviation）信息。研究功能（Study function）提供了关于研究方式设计（design of the study）的有用信息，包括取样时间间隔（sample interval），日期/时间（date/time），样品编号（number of samples），传感器确认（sensor identification），汇报参数（parameters reported）的信息。统计学（Statistics）和研究（Study）窗口可以在图形或表格方式下被激活。

为了查看这两者其中的任意一个窗口，可以在 View 菜单上单击，加亮需要的功能并单击。如图 43 所示，窗口将在表格或图形数据分析上打开。同一时间里，只可以打开其中的一个窗口。为了继续工作，您必须关闭 Statistics 或 Study 窗口，回到 graph 或 table 数据窗口，此时才可以再次激活顶行的菜单。

在实际使用上述功能前，您应该通过练习来更加熟悉这些功能。

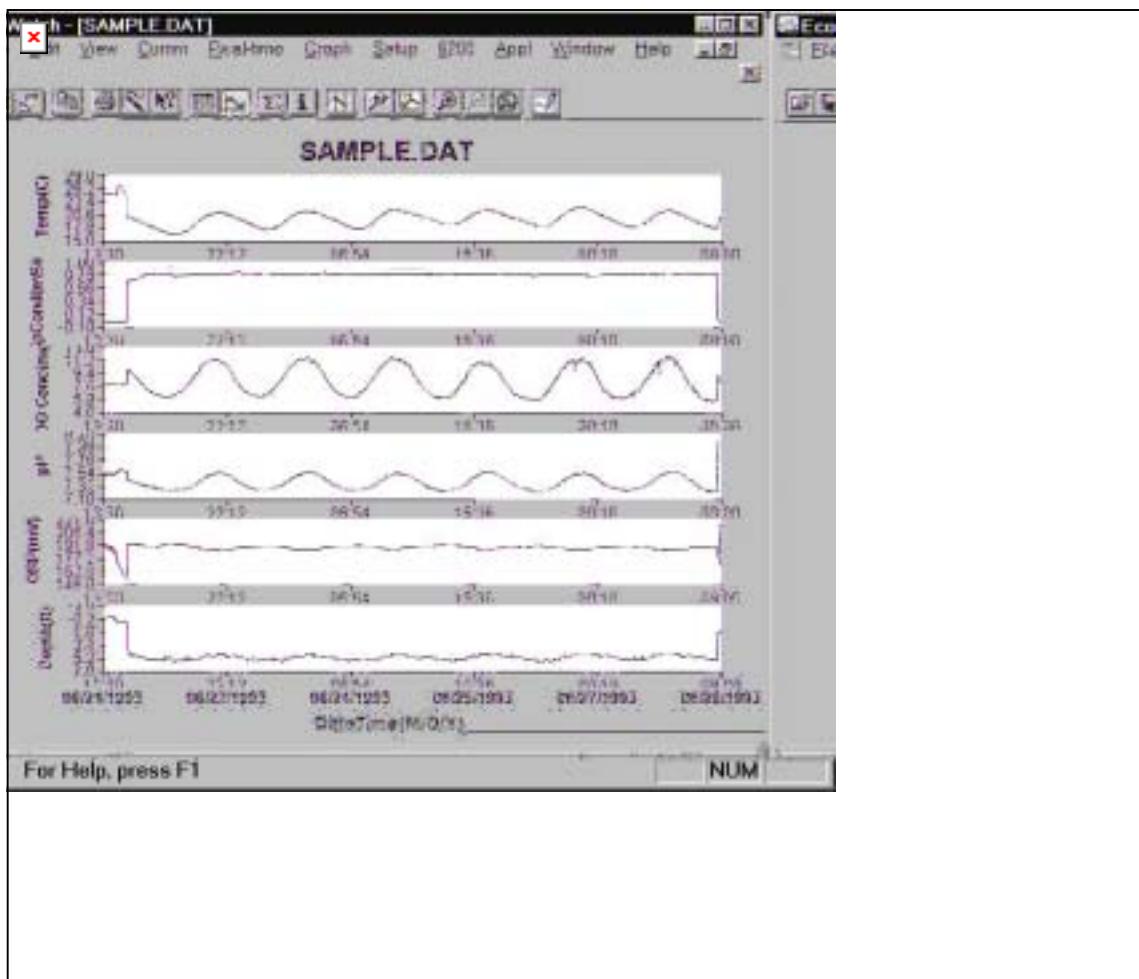
图 44, 统计和研究信息



接下来，关闭统计学和研究窗口后，回到 View 菜单，关闭 Table 并激活 Graph 功能。

使用鼠标右键，在曲线图上任意点击。将会出现一个垂直的虚线，并在图形窗口的左边出现一列含有具体数值的小方框，如图 45 所示。您可以按着鼠标右键并拖动，用这种方式浏览窗口中显示的全部曲线图。当您移动鼠标的时候，方框中对应的值会改变。用这个特性可以定量的观察具体的数据而没有必要打开表格，这一点对那些有数以千计数据点的测试结果是非常有用的。注意，在窗口的左下角会显示您所观察数据采样的具体时间和日期。

图 45 使用鼠标右键功能菜单查看数据

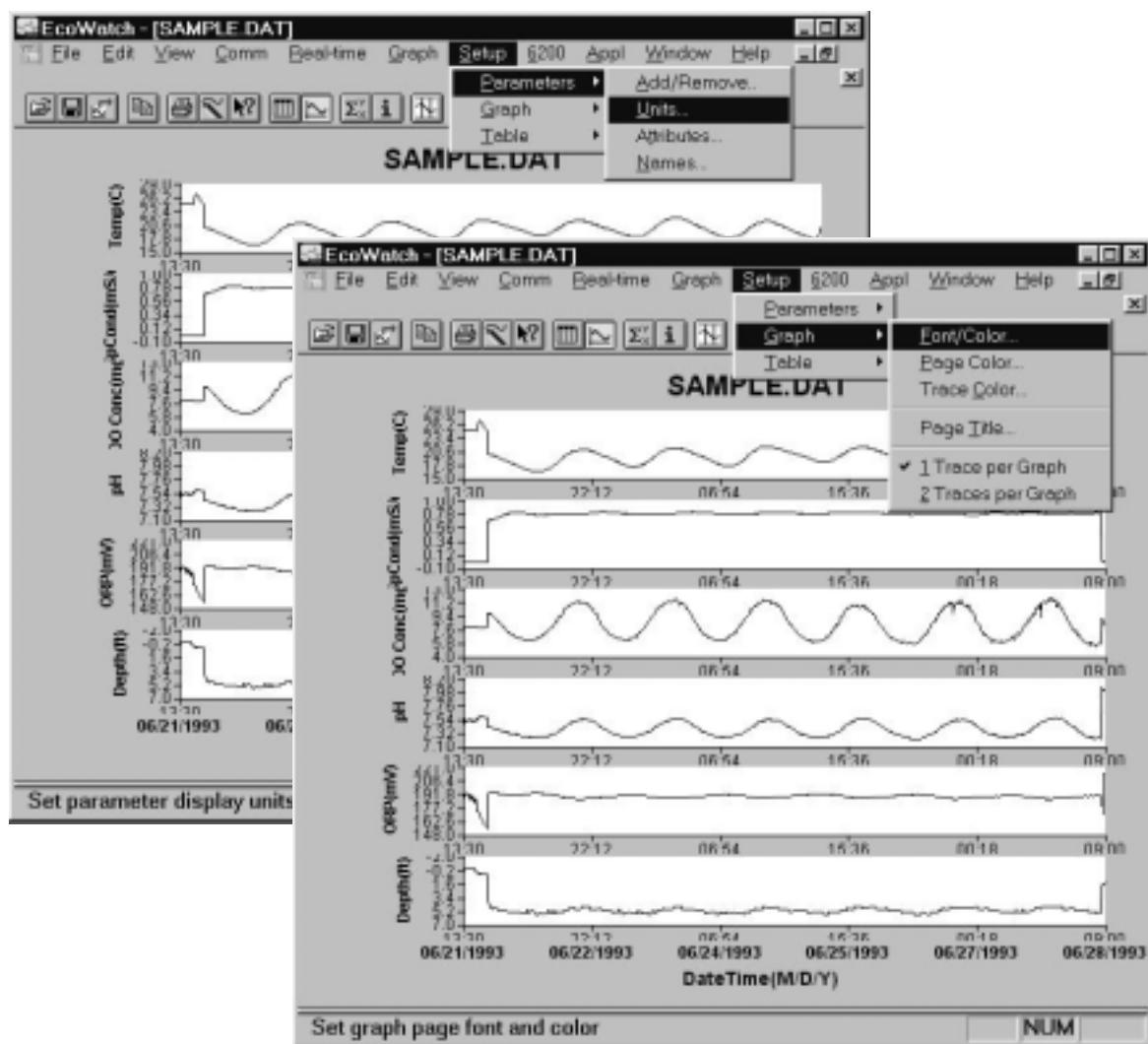


通过设置改变显示格式

除了要选择以图形或表格方式查看数据外，您可能还要定制您的数据显示格式。例如，您可能要改变各个参数查看的次序，您可能要增加或去掉某个参数，您可能要改变图形方式显示使用的时间间隔和单位，如果您喜欢可以改变 X 轴 (x-axis)。

您可以通过窗口最上面一行的菜单来选择您要改变的参数设置。在 Setup 菜单上单击，选择 Parameters。在这里，有四个子菜单供您设置参数：增加/移除参数 (Add/Remove)，改变单位 (Units)，改变取样间隔时间和改变 X 轴 (在中 Attributes)，改变您指定的参数名称 (Names)，如图 46 所示。

图 46 改变图形或表格的显示属性



屏幕显示曲线图时，您可通过变更字体 (font) , 字体风格 (font style) , 字体大小 (size) 和文本颜色 (text color) 来改变外观。您也可以改变页面颜色 (page color) , 曲线颜色 (trace color) 和曲线图背景色 (graph background color)。您可以为曲线图定制一个两行标题 (2-line title) , 最后 , 您还可以显示 1 条曲线 (1 trace) 或两套坐标轴 (2 per set of axes)。对于表格的显示结果 , 您可以改变字体 (font) , 字体风格 (font style) , 字体大小 (size) 和文本颜色 (text color)。除此之外 , 您还可以改变表格颜色和高亮区颜色。

ECOWATCH 的菜单结构是很容易掌握的 , 您不妨多加尝试以便更快的熟悉如何设置显示属性。

使用‘GRAPH’(图形)功能变更显示格式

顾名思义，菜单行中的 Graph 菜单项，可以用来设置图形显示的格式。您可以通过放大或缩小功能，对一个感兴趣的结果进行更清楚的显示，可以为图形的区域设置界限，以集中观察某个特殊的图形。除了可以沿着 X 轴放大以外，您也可以用手工方式放大 Y 轴。这样您可以丢弃一个噪音峰，并得到一个与噪音无关的更好的结果图形。诸如 Autoscale (自适应大小) , Redraw (重画) and Cancel Limits (取消限制) 对于“undo”功能都是有效的。

一个普遍使用功能是限定数据界限。如果您如下图所示在高亮的项目单击，选择这个功能后，您可以使用鼠标移动您的光标到感兴趣的一个区域的左边界限，点击一次，再一次移动鼠标到感兴趣区域的右边界限，单击。图形中您定义的区域将会放大显示。参看图 47 和 48，可以看到这个特性的效果。

图 47 在一个图形中选择数据的子集

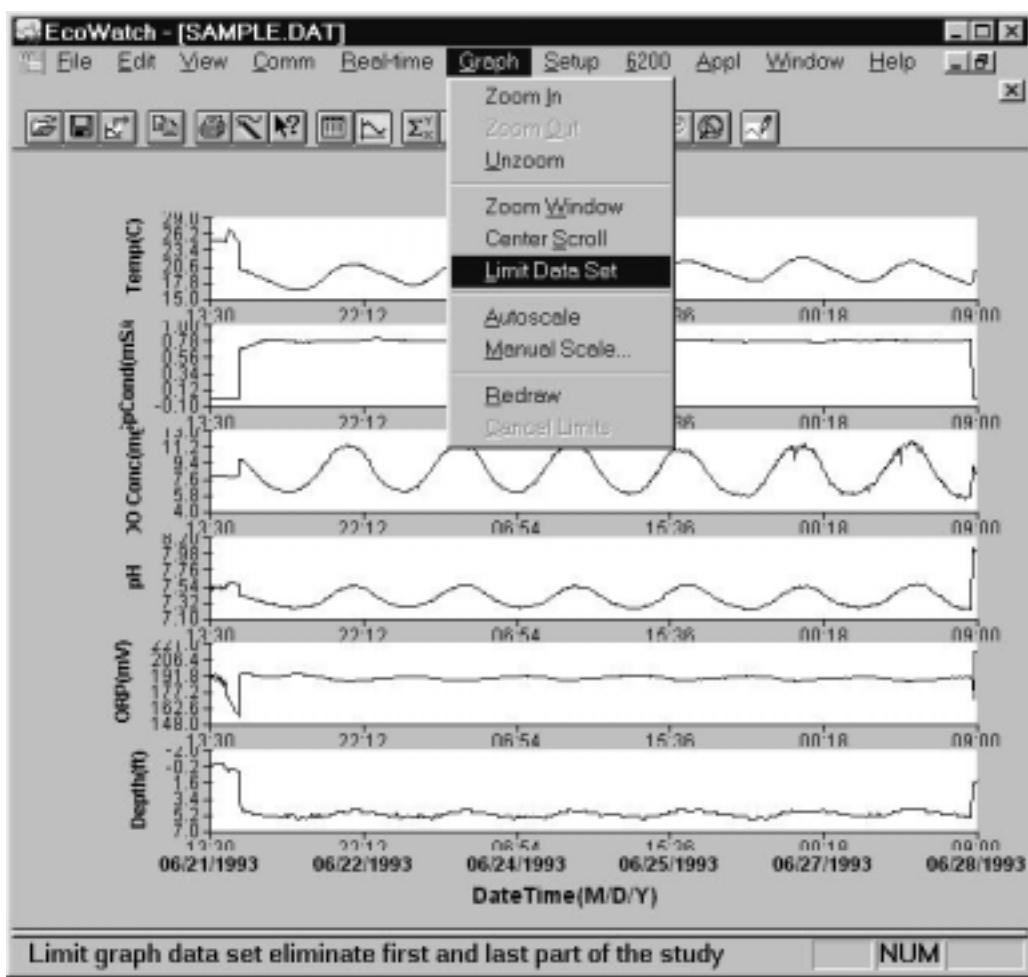
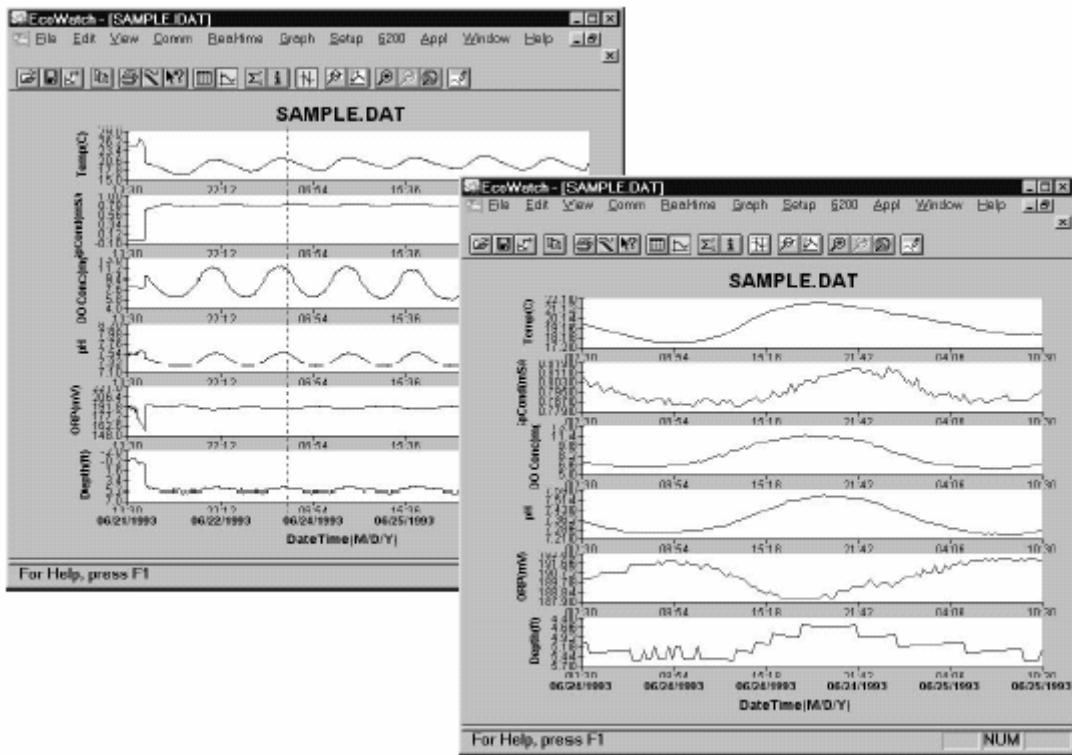


图 48 , 使用限制数集界限功能显示子集

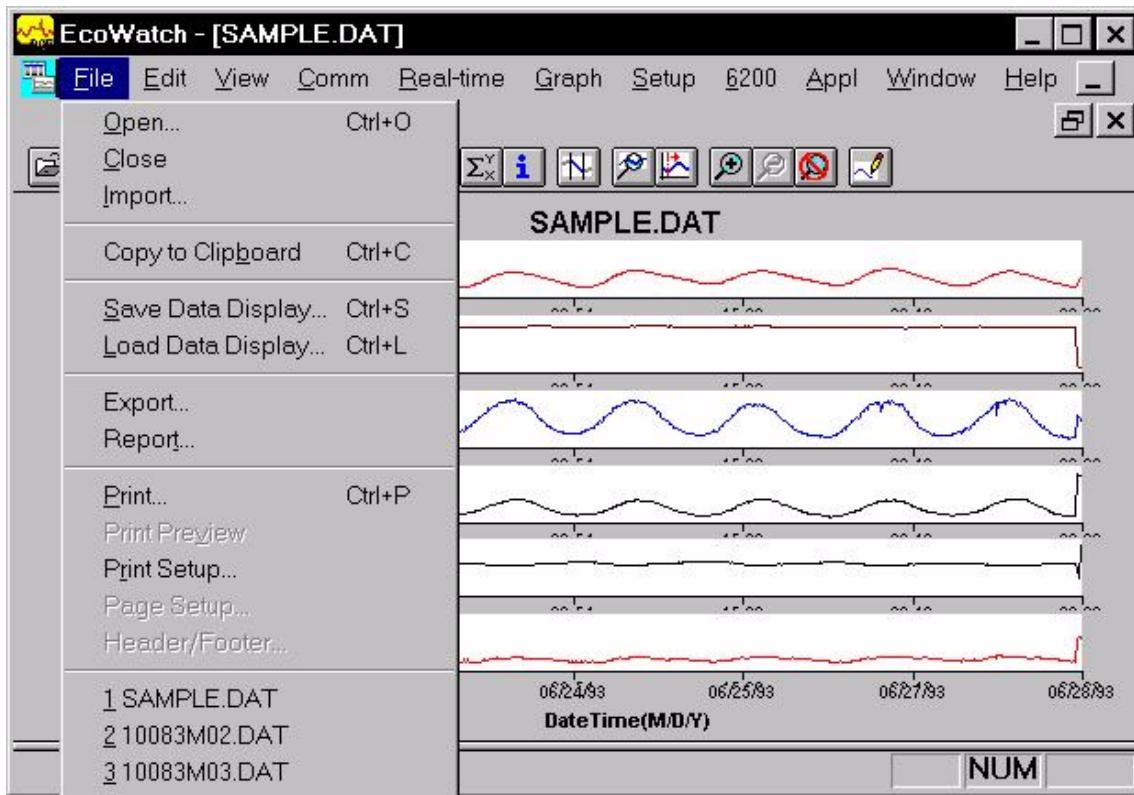


在 Graph 菜单上单击 , 取消 Limits 选项 , 就可以回到数据全部显示的模式。如果您需要任何曲线图或表格的一个硬拷贝 , 或者如上所示的表达式的子集 (subset expression) , 可以使用编辑 (Edit) 菜单中的 ‘ copy ’ 命令 , 将激活窗口中的图形拷贝到剪切板 (“ Clipboard ”)。接着 , 您可以将这个图形粘贴 (‘ paste ’) 到其它 Windows 应用程序中。您还可以使用下面描述的方法 , 打印您需要的图形或表格。

保存 , 导入 , 导出和打印命令

在顶部菜单条的 File 菜单中 , 您可以保存一个特殊形式的数据文件并给出一个用户化的名称。例如 , 您可以采用 File|Save Data Display 命令将图 48 中扩展的图片命名为 “DIURNAL”。这个内容会和您的数据文件一起保存下来 , 今后可以用 File|Load Data Display 命令看到。您也可以采用兼容的电子数据表的文件形式 (.CDF 或 .TXT) 显示您的用户数据或用打印机打印出来。您也可以采用 the File|Report 命令建立一个用户报告格式。参看图 49 , File 菜单 , 包含了以上的命令。使用 Help 功能了解更多这些功能的特性。

图 50 保存，导入，导出和打印等相关命令



定制.DAT 文件的一个子集举例

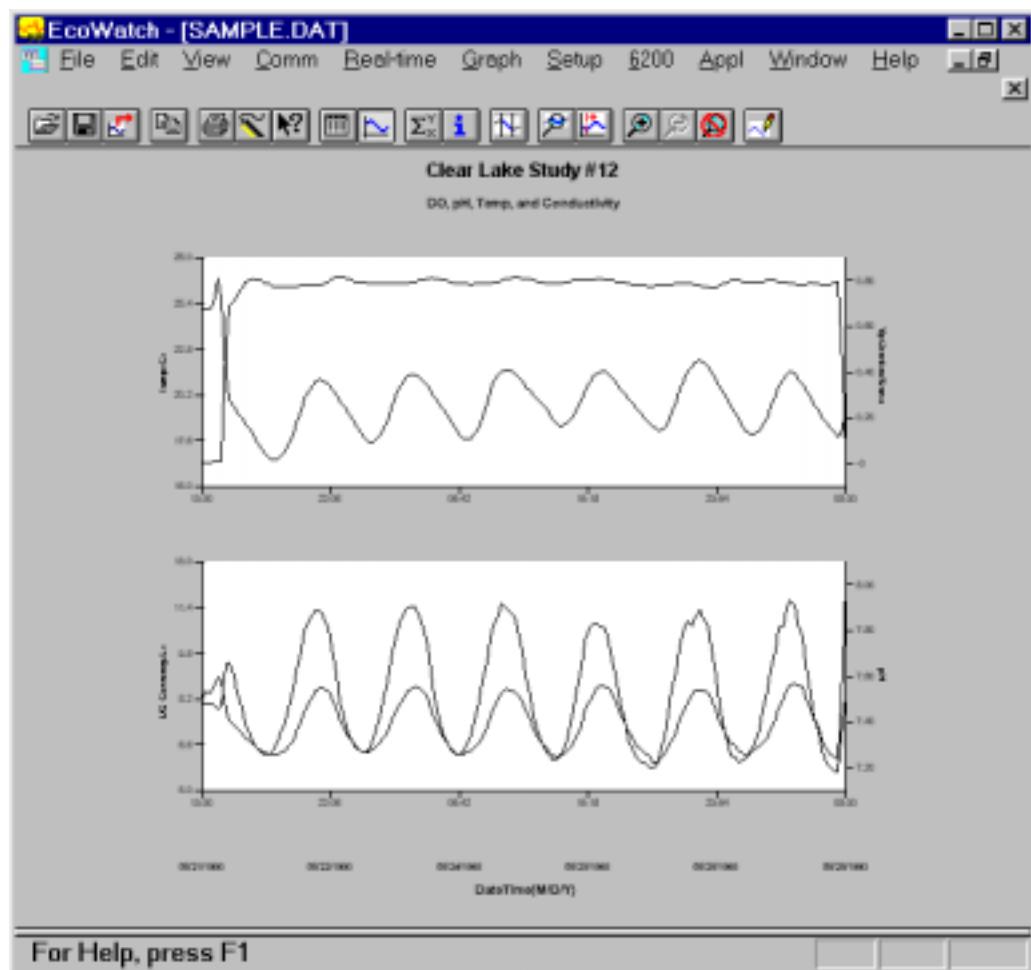
在本节中，我们通过使用 EcoWatch 众多功能中的一小部分，向您演示了您可以如何使用这强有力的画图和汇报程序来表达研究结果。我们鼓励您多多尝试各项工具的使用，并使用窗口中的帮忙功能学习更多有关 EcoWatch 的使用方法。

在查看示例文件的过程中，我们认为某些数据不是很有趣，可以使用菜单条中的 Setup (设置) 菜单，然后选择 Parameters(参数)，接着选择 Add/Remove(添加/删除)，我们将 ORP 和深度测试结果从数据组中移除掉。注意我们并没有将这些数据从文件中删除，我们只是选择不显示它们而已。您总是能回到这项设置，并把最初的数据添加回来。在相同的参数 (Parameters) 设置项目下，我们选择 Attributes (属性) 并将默认的平均采样间隔时间从 0 改变为 60。由于数据每 15 分钟被收集一次，当改变到 60 分钟的间隔时间后，有助于曲线图的光滑而且可以将短期 "噪音" 平均掉。

接下来，我们再一次选择 Setup(设置)，然后 Graph(曲线图)，从功能列表中，我们首先选择 Title Page (名称页)，并输入名字 (Clear Lake Study #2)，输入在图形中显示的参数。就在 Title Page 的下面，选择 2 Traces per Graph (每张图有两条曲线)。这样可以将邻近的参数组合到一起，这些相关参数往往在参数和现象分析中有用。举例来说，下图

50 中的第二个图形，可以看到 DO concentration (溶解氧浓度) 和 pH 几乎重合并以同样的规律变化。实际上，当 DO 的水平在天然水体中下降的时候，CO₂的溶解度常常增加，形成碳酸，造成 pH 读数的降低。由于光合作用，DO 在白天升高，于是的 CO₂的溶解度降低，接着 pH 再次增加，进行完这些改变后的图形见图 50。

图 51，在 SAMPLE.DAT 中定制图形的显示



最后。选择 **File|Save Data Display** 给用户图形命名为“4PARAM”，这样在今后可以迅速地找到相关描述。

当您爱渐熟悉 EcoWatch FOR WINDOWS 后，分析、画图和汇报功能可以完成的更快和更简单。练习以上所有的功能，再次提醒，不要忘记使用帮助功能获得更多的信息，或参见第四章，EcoWatch for Windows。

2.9 多参数仪主机菜单 (SONDE MENU)

多参数仪主机的各功能可以通过多参数仪主机菜单 (sonde menu) 菜单激活，菜单的结构使得调用各项功能变得简单和方便。本节提供多参数仪主机菜单 (sonde menu) 和其功能的说明。

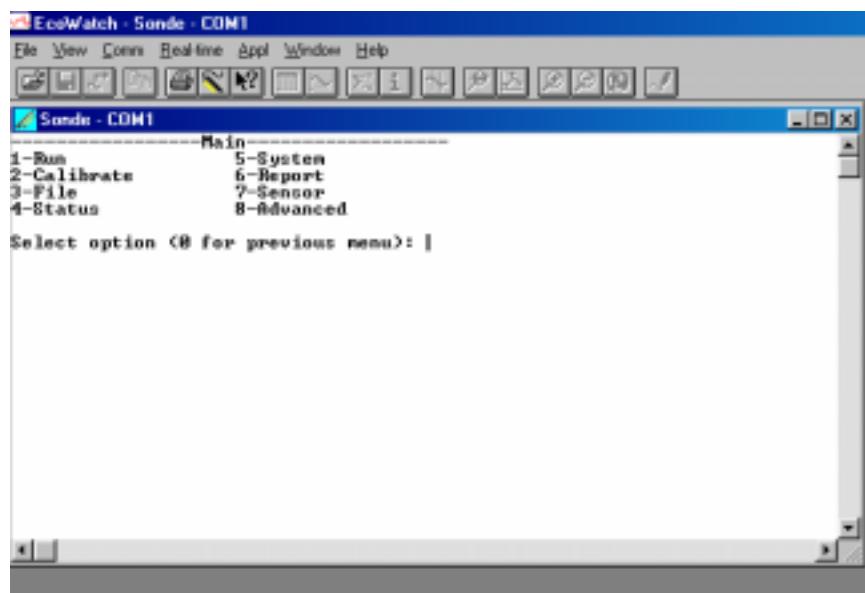
在多参数仪主机软件菜单内切换时，可以使用 0 或 Esc 可以退回到早先的菜单。如果要退出菜单并回到多参数仪主机命令行模式 (有#标志)，可以一直按 0 或 Esc 直到出现 “ Exit menu (Y/N)? ” 菜单，键入 Y，命令提示 (“#”) 将会出现。如果要回到 Main sonde 菜单，键入 N 并回车。如果要回到多参数仪的主菜单，在 (“#”) 后键入 Enter 并回车。

重要的信息：假设仪器对按键没有响应时怎么办。

为了节省电源，如果 Autosleep(RS232 or SDI12)功能在 Advanced Setup 菜单中被激活，多参数仪主机在 60 秒内没有收到来自键盘的交互命令时将自动关闭电源。当软件处于此 “睡眠” 状态中时，第一次按键只是 “叫醒它”，对于显示功能是没有可视的效果。当设备 “唤醒” 后，再次按键将会意味着对软件输入指令。因此，如果您的多参数仪主机激活一段时间后对按键似乎没有响应，可以再一次按键。

为了解主机菜单，在 EcoWatch for Windows 窗口中选择 sonde 按钮并单击进入。参看图 40，主机菜单流程图。

在以下部分，您将会学习如何使用各种不同的菜单项目以及何时该使用它们。从第 2.9.1 节，运行 (RUN) 开始将以数字的次序依次讨论菜单中的各子菜单功能。



2.9.1 运行 (RUN)

600R , 600XL and 6820 多参数仪主机

从 Main 菜单中选择编号为 1-Run 的选项，开始读数或者设置研究需要的采样测试间隔。如下图所示，在 Run 菜单中有两个选项。

```
-----Run setup-----  
1-Discrete sample  
2-Unattended sample  
  
Select option (0 for previous menu): 1
```

不连续的采样

不连续的采样方式经常使用在短期，单点采样用中，尤其是试验者就在现场，而且设备已连接到数据记录仪或便携式电脑上时。使用者也可以将 YSI 监测系统垂直放入湖中或河中，在每个深度采样几分钟，以获得此湖或河中垂直方向的相关数据。

本节中您将学会如何使用多参数仪主机菜单来打开或关闭文件，设置采样间隔时间，开始采样操作，并将数据记录到多参数仪主机的内存中。

从 Run 菜单中选择编号为 1-Discrete sample 的选项。将会如下图所示显示**不连续采样设置菜单**。

```
-----Discrete sample-----  
1-Start sampling  
2-Sample interval=4  
3-File=  
4-Site=  
5-Open file  
  
Select option (0 for previous menu):
```

选择编号为 1 – Start sampling 的选项，开始不连续的采样。在初始采样时间间隔过后（上面的例子是 4 秒），屏幕上会显示连续的数据行。

Date	Time	Temp	SpCond	Sal	DO	Depth	pH	Turbid	
Battery	mm/dd/yy	hh:mm:ss	C	mS/cm	ppt	mg/L	feet	NTU	volts
=====									
*** 1-LOG last sample		2-LOG ON/OFF ,		3-Clean optics***					
05/05/97 10:04:40	21.57	0.009	0.00	7.73	-0.293	7.55		0.3	10.2
05/05/97 10:04:44	21.57	0.009	0.00	8.41	-0.300	7.55		0.3	10.3
*** LOG is ON , hit 2 to turn it OFF , 3-Clean optics***									
05/05/97 10:04:48	21.58	0.009	0.00	8.41	-0.302	7.55		0.3	10.3
05/05/97 10:04:52	21.58	0.009	0.00	8.40	-0.302	7.55		0.3	10.3
05/05/97 10:04:56	21.58	0.009	0.00	8.41	-0.303	7.55		0.3	10.2
05/05/97 10:05:00	21.58	0.009	0.00	8.42	-0.303	7.55		0.3	10.3
*** 1-LOG last sample 2-LOG ON/OFF , 3-Clean optics***									
05/05/97 10:05:04	21.58	0.009	0.00	8.44	-0.304	7.55		0.3	10.3
Sample logged.									
05/05/97 10:05:08	21.58	0.009	0.00	8.45	-0.305	7.55		0.3	10.3

在屏幕标题的下方将会出现以下的提示：

- 选择编号为 1 – LOG last sample 的选项，单行的数据将被记录到多参数仪内存中，并显示如下的信息：Sample logged
- 选择编号为 2-LOG ON/OFF 的选项，一整套数据将会被记录到内存中，并显示如下信息：

LOG is ON , hit 2 to turn it OFF , 3-Clean optics

(记录打开，2 关闭，3 清除)

再次单击 2 关闭记录。

- 选择编号为 3-Clean 的选项，如果您有一个光学探头（浊度，叶绿素或罗丹明 WT），清洁刷就会开始清洁光学器件表面。只有您安装有光学探头并已将其激活时才会出现这个选项。

按 Esc 或按 0 的时候退回到不连续取样菜单。

- 从 Discrete Sampling 菜单中选择 2-Sample Interval 的选项，然后输入采样间隔时间（秒）。最大的样品间隔时间是 32767 秒 (9+ 小时)。工厂默认样品间隔时间是 4

秒，这个设置对多数不连续的取样应用是适用的。读取 DO 读数所需的最小间隔为 4 秒。

- 注意：如果您的多参数仪采用 650MDS 数据记录仪，采样间隔会自动变为 0.5 秒。

采样比 0.5 秒快

对于特殊的应用，6600 或 6920 多参数仪主机可以用比较快速的采样频率。唯一的限制是您可以选择的传感器变少了。为决定您的传感器最大的取样频率，扣除 DO 传感器，用 36 除以可以使用的传感器数目。

例子：如果您激活了任意 3 个传感器，还有 DO 传感器，用 36 除以 3 得到 12，那么 12 采样/秒 (12 Hz)，或者说您可以使用的最大采样频率是 0.083。记住如果采样间隔时间小于 4 秒，DO 传感器将使用 4 秒作为设置值。因此，以 12 赫兹工作时，DO 的读数将在每 48 个相同的读数后改变一次。注意，在快速采样时，连续的读数之间非常近，很容易超出传感器的阈值，数据筛选可能会收到限制。对于这些应用，您可能需要相应地调整阈值设置。关于数据筛选的详细信息见 Section 2.9.8。

.

- 选择 **3 -File**，输入一个最大为 8 个字符的名字作为文件名，这样将用这个名字记录读数。

如果您没有输入文件名就开始采样，您的文件将使用 NONAME1 作为默认的文件名。无论何时，当您从菜单中选择 1-LOG last sample 或 2-LOG ON/OFF，将在采样的同时打开 NONAME1 文件。如果这样的情况发生，而且您想要用一个不同的名字重新开始文件，选择 5-Close 并重命名文件。推进 5-结束申请并且重新命名文件。

- 选择 **4-Site**，可以为您的采样地点输入一个最多为 31 个字符的名字，代表采样地。
- 选择 **5-Open file** 选项，打开一个文件，选项变为 **Close File**，当您将数据记录完毕后，点击 **5-Close file**，选项变为 **Open File**。当您开始记录文件的时候，它会自动由 **Open File** 变为 **Close File**。
- .
- 选择 **1-Start sampling** 选项，开始不连续采样。

在初始采样时间间隔过后，屏幕上会显示连续的数据行

当初始采样时间间隔通过后，连续的数据线就会出现在屏幕上。您可以按照前面所述的记录单个或系列的数据点并擦拭您的光学探头表面。

无人伺服自动采样

这个选项是用来进行长期采样，当使用者不在现场的时候，多参数仪主机用电池供电。在使用这项功能之前，多参数仪主机一般在实验室里被连接到电脑上，并进行了设置，使其可以自动记录数据到多参数仪主机内存中，并且使用较长的时间间隔(15-60 minutes)。之后将仪器带到野外采样点，并开始一个较长时间的工作 (30 – 60 天)。当研究工作完成的时候，或者电池的电能用完后，把多参数仪主机带回实验室并上载数据文件到电脑中。在下次使用前要对仪器进行保养和维护。

从 Run 菜单中选择 2-Unattended Sampling 的选项。将会如下图所示，显示无人伺服自动的设置菜单。

```
-----Unattended setup-----  
1-Interval=00:15:00  
2-Start date=07/17/96  
3-Start time=18:00:00  
4-Duration days=14  
5-File=clrlake3  
6-Site=Clear Lake at Spillway  
7-Bat volts: 9.1  
8-Bat life 21.2 days  
9-Free mem 18.9 days  
A-1st sample in 8.10 minutes  
B-View params to log  
C-Start logging
```

根据屏幕的提示，按以下步骤使 600XLM，6600，6920 或 600 OMS (电池型) 多参数仪主机准备用于无人伺服自动采样：

- 确认当前时间和日期是正确的，以保证多参数仪主机将在您预期的时间开始和结束无人伺服方式的研究。为确认更改您的系统时间和日期，返回主菜单，选择 4-Status 或 5-System 菜单。可以从这两个子菜单中的任意一个输入正确的时间和日期。
- 选择 1-Interval 菜单，并输入需要的采样间隔时间。使用 24 小时制格式。
- 选择 2-Start Date 和 3-Start Time 菜单，设置开始记录数据到多参数仪主机内存的日期和时间。如果您没有更改这些设置，研究将会自动在下一个采样间隔时间开始，一旦您选择 C-Start logging 选项，马上开始记录。

举例：如果当前时间是 17:20:00，而且您的采样间隔是 15 分钟，记录将会在 17:30:00 自动开始。

最好在您将仪器拿到野外测试之前开始读数，这样您可以确认数据被保存到内存中并且执行初始质量控制。当然，如果您的研究要求在 6:00 PM 开始采样，那么将开始时间 (Start Time) 改为 18:00:00。

- 选择 **4-Duration** 选项，并设置研究天数。默认设置是 365 天，（比大多数应用都要长的时间）。多数情况下，您可能想用手动方式停止无人伺服采样方式或者容许电池被用尽。那么将无人伺服的持续时间设置的比预期的时间长一点是明智的。如果因为某些意外的原因例如天气或疾病，导致您不能在预期的时间收回多参数仪主机，那么只要电池有电力，数据将会继续被记录。
- 选择 **5-File** 并输入一个不多于 8 个字符的名字，作为外部电脑中区别不同观察结果的名字。确保只使用希腊/数字字符。
- 选择 **6-Site** 并输入一个不多于 31 个字符的采样点名，这个名字将会在您多参数仪主机的文件目录里出现，但是在数据传输到电脑中后，不会作为识别文件的依据。
- 检查 **7-Battery** 项，确保电池电压足够高，电池足以工作到研究结束。不能通过软件改变此项目的值。注意对于 600R，600QS，600XL 和 6820 多参数仪，不存在电池条目。
- 选择 **B-View Parameters** 选项，登陆到这个屏幕，以确定您的传感器和报告设置是正确的，如 Sections 2.9.6 和 2.9.7 所述。下面显示了一个例子：

```
-----Params to log-----  
1-Temp C           6-Orp mV  
2-Cond mS/cm       7-NH4+ N mg/L  
3-DOsat %          8-NO3- N mg/L  
4-DOchrg           9-Turbid NTU  
5-pH                A-Battery volts  
  
Select option (0 for previous menu):
```

在某些情况下，“View params to log”选项仅仅确定那些在计算中用到的原始参数，这些参数是您在 Report 设置里选定的项目。

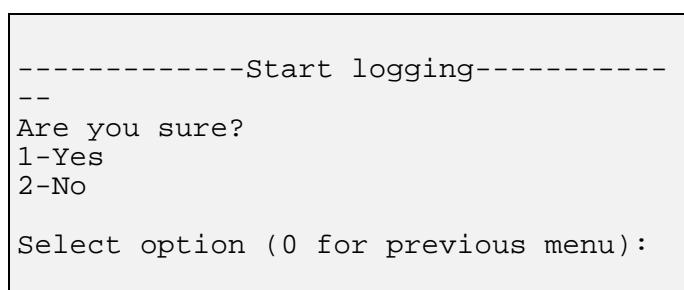
举例：您已经在报告设置里选择了 DO mg/L，但是它并没有在 View parameters to log 里显示，这是因为它是从 DO 饱和度 (DO saturation %)，温度 (Temperature) 和电导率 (Conductivity) 计算得到的。类似的，比电导 (specific conductance) 也是在 Report setup 里选择的，它没有在 Parameters to log 里显示是因为它是从温度 (Temperature) 和电导率 (Conductivity) 计算得到的。除了各别的例子，总体来看，只要传感器设置正确，对应参数的设置总是会在启动的时候自动显示。

在报告 (Report) 设置里有几个项目必须激活，如此它们才可以在上载的文件中得到。这些特殊的参数是：DO Chg，DOSat %Local，pH mV，NH4+ mV，NO3- mV，Cl- mV，Fluorescence %FS. PAR1，and PAR2。如果您想将这些参数中的任何一个记录到您的数据文件中，那么在您开始无人伺服测试前，必须确定它们在 Report setup 设置里被激活了。

在完成上述的输入之后，多参数仪主机软件将会自动地估计电池的预期寿命及内存充满所需的时间。相关信息在选项 9 和 A 中被显示，以供参考。如果在运行期间，电池寿命或剩余内存容量不足以维持到研究结束，您可能要对输入值做一些改变。举例来说，您可以将所有已经存在的文件上载到电脑磁盘中，并在多参数仪主机上删除它们以释放内存空间。（从 Main 菜单选择 3-File 选项）。您可以换上寿命更长的电池来延长使用时间或者通过延长采样间隔时间来同时延长电池使用寿命和内存容纳能力。

电池的预告寿命仅仅是一个估计值，采样点的温度和您的电池的品牌都对电池的实际使用时间有影响。建议在预期电池寿命结束前收回多参数仪主机，并在每次应用中使用崭新的电池。

当您选择 C-Start logging 时，一个如下图所示的提示将会出现，要求您确认。



选择 1-Yes，屏幕将会变为下图。

```
-----Logging-----  
--  
1-Interval=00:15:00  
2-Next at 07/17/96  
3-Next at 18:00:00  
4-Stop at 07/31/96  
5-Stop at 18:00:00  
6-File=clrlake3  
7-Site=Clear Lake at Spillway  
8-Bat volts: 9.0  
9-Bat life 21.2 days  
A-Free mem 18.9 days  
B-Stop logging  
  
Select option (0 for previous menu):
```

这里的显示说明下一个采样数据记录的日期和时间，停止记录的日期和时间。最重要的是，注意底部命令行显示的 B-Stop logging，这项确认表明记录已经真正的开始了。

当时间超过您预先设定的值或电池耗尽时，无人伺服模式将会停止。如果您想马上就停止，可以从 Run 菜单选择 2-Unattended sample。然后选择 B-Stop logging。再选择 1-yes 后退回到无人伺服设置 (the Unattended setup) 菜单。

```
Stop logging?  
1-Yes  
2-No  
  
Select option (0 for previous menu):
```

2.9.2 校准(CALIBRATE)

所有的传感器（除了温度传感器）需要进行周期性的校准，以保证持续的良好的性能表现。然而，溶解氧的校准步骤显著不同，这和多参数仪主机的测试目的是用来进行点采样还是长期的无人伺服监测研究有很大关系。这个不同是用户可以决定的，并且是需要指定的基本参数，因为快速脉冲溶解氧传感器的最佳表现有赖于这项设置，除非这个传感器的控制对于短期和长期应用是不同的。

对于点采样，在 Run mode 模式下最好使传感器产生持续的脉动，以达到最正确的结果且将响应时间最佳化。然而，这种连续脉冲方式对于长期记录研究并不理想，因为在长期测量中多参数仪主机的数据被捕获到多参数仪主机内存中或者是一个数据收集平台，它们的测试没有这样频繁（比如 15 分钟）。连续的脉冲方式不仅缩短了必须的探头维护时

间的间隔，而且消耗了更多的电力。正确的设置“Auto sleep”（休眠，在 2.9.8 进一步的菜单中有详细的讨论），在采样时，使用者可以定制多参数仪主机软件以连续或休眠方式运行，以便减小 DO 探头和电力的消耗。这项选择的效果在使用者界面中相对于溶解氧校准是很明显的，下面有描述。

- 如果没有激活“Auto sleep”，不管选择什么样的采样间隔时间，多参数仪主机将一直持续运行。在这种情况下，用户可以对溶解氧的日常校准保留手动控制，查看实时读数的稳定性并用键盘输入确定校准值。
- 如果激活“Auto sleep”，多参数仪主机将根据 DO 传感器选择的时间周期预热传感器。在这种情况下，用户不能对溶解氧的日常校准进行手动控制。DO 传感器将会自动在超过 DO 传感器唤醒后的时间里进行校准。以这种模式校准，您不能查看实时读数的稳定性，取而代之的是，您可以观察到，当屏幕出现一个信息表示 DO 校准已经完成后，唤醒期进入倒计时。

只有溶解氧的校准受“Auto sleep”是否打开的影响；对于所有其它的参数，与“Auto sleep”的设置没有关系，使用者保留手工控制校准的权利。一旦在 DO 校准时使用特殊的唤醒时间（以秒表示），那么在此项研究中这个时间是不可变的。无论何时，唤醒时间改变后都要重新进行一个新的校准。

从主机主菜单中选择 2-Calibrate 选项，将会显示 Calibrate 菜单。只有激活的参数可以使用。

```
-----Calibrate-----  
1-Conductivity      6-ISE3 NH4+  
2-Dissolved Oxy      7-ISE4 NO3-  
3-Pressure-Abs      8-ISE5 Cl-  
4-ISE1 pH            9-Turbidity  
5-ISE2 ORP           A-Chlorophyll  
  
Select option (0 for previous menu):
```

电导率

选择 1 – Conductivity 的选项，可以校准电导率探头，会显示另一个菜单，可以提供校准比电导（specific conductance），电导率（conductivity），盐度（salinity）的选项。选择校准其中任意一个选项时，将会同时自动校准另外两个选项。在选择某一个选项后

(通常推荐比电导)，要求您输入一个校准时使用的标准液的值。注意单位要正确，按 Enter 后，您可以观察读数的稳定性，并遵照屏幕提示，当读数稳定后按 Enter 来确认。并按照提示，再次按 Enter 退回到 Calibrate 菜单。

自动睡眠 (Autosleep) 打开时的溶解氧校准

如果您想进行无人伺服自动采样，建议您在 Advanced|Setup 菜单中将 Autosleep RS232 置于“on”并按照这些说明进行 DO 校准。如果您要进行不连续采样，建议您将 Autosleep RS232 置于“off”并按照下一章的说明进行校准。

选择 2 - Dissolved oxygen，可以对探头进行溶解氧的校准。子菜单可以让您选择校准以饱和百分比 (percent saturation) 还是质量体积比 (mg/L) 方式进行。在您作出选择 (在水空气饱和时一般推荐用饱和百分比) 后，会提示您进行下一项。校准任意一项将自动校准另一项。

对于饱和百分比模式，确定传感器在水空气饱和时已经达到热平衡，并且在开始日常校准前传感器已经稳定。特别是在换膜后。注意，在用“Autosleep”初始化一个校准过程前，传感器置于“off”至少要 5 分钟。如果可能的话，将传感器置于“off”的时间和将要进行的研究的采样间隔相同是理想的。

请记住一点，校准杯的设计不透气的，所以如果作为校准容器使用时要将其松开。参看 2.6 节，校准，可以得到更多的细节。根据屏幕提示输入当地大气压 (mm Hg)，按 Enter 后，在使用者选定的预热时间过后校准将自动开始 (默认为 40 秒)。然后，根据指示按 Enter，退回到 Calibrate 菜单。注意，在校准时，DOSat% (空气饱和度) 值将会反映输入的气压值。例如，如果输入气压值为 720mm，则 DOSat % 值将会变为 94.7% (720/760 x 100)。

注意，可以采用参数“DOSat %Local”，采用它时，不管输入的气压值为多少空气饱和度的值都为 100%。激活该参数的方法、它的用法和它的限制请参见本手册的附录 J。特别需要注意的是，不论选定了哪一个参数(DOSat % or DOSat %Local)，mg/L 值是不会受到影响。

注意，可以采用参数“DOSat %Local”，采用它时，不管输入的气压值为多少空气饱和度的值都为 100%。激活该参数的方法，它的用法和它的限制参见本手册的附录 J。特别需要注意的是，不论选定了哪一个参数(DOSat % or DOSat %Local)，mg/L 值是不会受到影

对于 mg/L 模式，校准将在一个已知溶解氧浓度的水样中进行，水样的浓度常常由 Winkler 滴定方法确定。对于这样的校准步骤，传感器必须浸没在水中。在热平衡后，输

入已知溶解氧值 (mg/L) , 按 Enter 后 , 校准程序将自动开始 , 对于上面的饱和百分比模式也是一样的。

关闭 Autosleep(自动睡眠)时的溶解氧校准

如果欲进行不连续的采样 , 建议您在 Advanced|Setup 菜单中将 Autosleep 功能关闭并按以下说明进行 DO 校准。如果欲进行无人伺服自动采样 , 建议您将 Autosleep 功能开启并采用下一节的校准说明。

从 Calibrate 菜单中选择 Dissolved Oxygen , 以进行氧探头的校准。子菜单中可选择校准以饱和百分比 (percent saturation) 或质量体积比 (mg/L) 方式进行。在您作出选择 (在水空气饱和时一般推荐用 percent saturation) 后 , 会提示您进行下一项。校准任意一项将自动校准另一项。

对于 percent saturation 模式 , 确定传感器在水空气饱和时已经达到热平衡 , 并且在开始日常校准前传感器已经稳定。特别是在换膜后。如果需要 , 减轻杯中的压力。

请记住一点 , 校准杯的设计不透气的 , 所以如果作为校准容器使用时要将其松开。参见 2.6 节 , 校准 , 更多的细节。根据屏幕提示输入当地大气压 (mm Hg) , 按 Enter 后 , 监视 DO 读数的稳定性 , 如果在大约 30 秒的时间里 , 读数没有什么变化 , 按 Enter 确认校准值。然后 , 根据指示按 Enter , 退回到 Calibrate 菜单。注意 , 在校准时 , Dosat% (空气饱和度) 值将会反映输入的气压值。例如 , 如果输入气压值为 720mm , 则 DOsat % 值将会变为 94.7% ($720/760 \times 100$) 。

对于 mg/L 模式 , 校准将在一个已知溶解氧浓度的水样中进行 , 水样的浓度常常由 Winkler titration 方法确定。对于这样的 校准步骤 , 传感器要浸没在水中。在热平衡后 , 输入已知溶解氧值 (mg/L) , 按 Enter 后 , 校准程序将自动开始 , 校准的稳定性和确认显示和上面的 percent saturation 模式也是一样的。

注意 : 如果您重新对您的 DO 传感器覆膜 , 我们建议您在校准前使用探头 15-30 分钟 , 或当探头达到一个稳定时校准。在仅进行膜更换 (没有再涂层) 后 , 需要让探头连续工作 3-4 分钟或确保其达到了较好的稳定性后才可以校准。

压力校准 ABS 和 GAGE

选择 3 - Pressure , Abs (非透气) 或 Gage (透气) , 以使深度传感器回零。深度传感器是出厂时校准的 , 但是常常要根据当地大气压对传感器进行绝对回零。为了设置 Gage (透气) 传感器的输出到精确的 0.000 英尺 , 常常要作一些细微的改动。对于这项初始校准 , YSI 公司

回零步骤要求将多参数仪主机放在空气中。当然您也可以在一些相对深度测定中把多参数仪主机浸入到水中进行回零校准。在选择深度项目后，在提示后输入 0.00 (或其它正确的数值)。按 Enter，并监视深度读数是否稳定，在大约 30 秒时间内，如果读数没有变化，按 Enter 确认校准值。根据提示，再次按 Enter，退回到校准(Calibrate)菜单。

按照上面的步骤校准深度传感器 (在屏幕提示符的后面输入 0.00) 后，可以得到一个水面到深度传感部件距离的测量值。为了使观察到的深度值对应于实际的水面到探头阵列的距离值，测量标准 6 英尺多参数仪主机防护罩上面的孔到底部的长度。然后在屏幕提示符的后面输入此长度值，代替刚才的 0.00。

为获得深度测量的最好表现，使用者要保证多参数仪主机的方位在读数时保持固定。对于开口水位测量和有侧面开口压力传感器的多参数仪主机来说，这一点是尤其重要的。

PH

当您选择 4 – ISE1-pH 时，您可以选择 1-point (单点)，2-point (两点)，或 3-point (三点) 校准方式。

如果您是修正一个前面的校准时，使用 1-point 选项。如果以前进行过 2-point or 3-point 校准，那么您可以通过单点法调整这些校准。将多参数仪主机浸入一个已知 pH 浓度的缓冲液中，并按 Enter。程序要求您输入溶液的 pH 值。再次按 Enter，屏幕会显示实时读数，并允许您在 pH 和温度读数稳定的时候确定。按 Enter 将会确认校准值。接着按照提示按可以回到菜单。

如果您是使用两个校准标准溶液对 pH 探头进行校准的话，选择 2-point 选项。在这个过程中，使用 pH 7 缓冲液和一个 pH 4 的缓冲液，可以校准 pH 传感器。两点校准步骤可以节省时间 (相对于三点法来说)，如果知道被监测的介质不是碱性就是酸性。举例来说，如果知道一个池塘的 pH 在 5.5 和 7 之间改变，使用 pH 7 和 pH 4 的缓冲液进行一个二点的校准测定是适当的。由于 pH 不在较高的范围里，即使附加一个 pH 10 缓冲液进行三点校准也不会增加这个测量的准确性。

开始校准时，要将多参数仪主机浸入其中一个缓冲液中并输入真实的 pH 值。按 Enter，屏幕将会显示实时读数，这时您可以在 pH 传感器稳定的时候作出确认。跟随屏幕上的指示，将多参数仪主机浸入另外一个缓冲液中并输入真实的 pH 值。按 Enter，屏幕将会显示实时读数，这时您可以观察 pH 传感器的稳定性。当 读数稳定的时候，按 Enter，确认校准值。然后依照指示，再次按 Enter 退回到校准(Calibrate)菜单。

选择 3-point 选项，使用三个校准溶液对 pH 探头进行校准。在这个过程中，使用 pH 7 缓冲液和两个附加的缓冲液。如果不知道被监测的介质是碱性还是酸性，3 点校准法可

以保证最大程度的精确测量结果。这种校准的步骤和两点法是一样的，但是软件会提示您再选择第三个缓冲液，以完成 3 点的校准程序。

氧化还原电位 (ORP)

选择 5 - ISE2-ORP，进行 ORP 传感器的校准。将多参数仪主机浸入一个已知氧化还原电位值的溶液（推荐使用 Zobell 溶液）并按 Enter 确认。接着要求您输入这个溶液的 ORP 值。按 Enter 后，观察 ORP 和温度的读数是否稳定。在大约 30 秒的时间里如果没有变化，按 Enter 确认校准值。接着再次按 Enter 退回到校准(Calibrate)菜单。

- **下面的各项校准仅仅针对 6820, 6600 或 6920 多参数仪主机。如果您没有这些多参数仪主机，可以跳过直接看下一节，2.9.6 报告 (Report)。**

铵

当您选择编号为 6 - ISE3-NH4+选项时，您将会看到对于铵 (NH4+) 传感器有三个选项：1-point (点)，2-point，or 3-point 校准。

如果您要修正一个前面的校准时，请使用 1-point 选项。如果以前进行过 2-point 或者 3-point 校准，那么您可以通过单点法调整这些校准。将多参数仪主机浸入一个已知铵浓度的缓冲液中，并按 Enter。程序要求您输入溶液的铵离子 NH4+ (mg/L，以 NH4+的形式表示 N) 浓度值。再次按 Enter，屏幕会显示实时读数，并允许您确定何时 NH4+ 读数稳定。按 Enter 将会确认校准值。

如果使用两个标准溶液（和环境中的样品有近似温度）对 NH4+ 探头进行校准，选择 2-point 选项。在这个过程中，经常使用 NH4-N 浓度为 1 和 100 mg/L 的溶液对 NH4+ 传感器进行校准。确定在输入浓度值前，校准溶液和传感器已经实现热平衡。

开始校准时，需要将多参数仪主机浸入其中一个 NH4+ 为 1 mg/L 的标准溶液中，按 Enter，输入 NH4-N 值，再按 Enter。屏幕将会显示实时读数，这时您可以在 pH 传感器稳定的时候作出确认。按 Enter，将确认第一个校准。根据屏幕上的指示，将多参数仪主机浸入第二份 NH4+ 的标准溶液中，输入真实的 NH4-N 值，再按 Enter。并输入 pH 值。按 Enter，屏幕将会显示实时读数，这时您可以观察 NH4+ 传感器的稳定性。当读数稳定的时候，按 Enter，确认校准值。然后依照指示，按任意键退回到校准(Calibrate)菜单。

选择 3-point 项目，使用三个校准溶液对 NH4+ 探头进行校准，两份溶液和环境温度一样，另一份溶液和环境温度有明显差异。如果不知道被监测的介质的温度会如何变化的时候，使用 3 点校准法 (3-point) 可以获得最大程度的精确测量结果。这种校准的步骤和两点法是一样的，但是软件会提示您将多参数仪主机浸入第三个标准液，以完成 3 点法的

校准程序。确定在开始校准步骤前，校准溶液和传感器已经实现热平衡。推进使用的校准溶液顺序是：(1) 环境温度下的 100 mg/L 标准溶液，(2) 环境温度下的 1 mg/L 标准溶液，(3) 一般是一个较低温度下的 1 mg/L 标准溶液。为了获得最好的结果，要保证在两个 1 mg/L 标准溶液之间的温度差要大于 10 C°。

注意：YSI 强烈建议采用 3 点法，以保证所有的离子选择电极传感器（铵，硝酸盐和氯化物）达到最优的性能。

浊度

当您选择 9 – Turbidity 选项时，您将会看到对于浊度传感器有三个校准选项：1-point (点) , 2-point , or 3-point 校准。

选项 1-point 选项常常用来使浊度探头在 0 NTU 标准溶液中回零。将多参数仪主机浸入一个没有悬浮固体的干净水溶液中，并在提示后面输入 0 NTU。按 Enter，屏幕会显示实时读数，并允许您确定何时浊度读数稳定。当读数稳定的时候，按 Enter 确认校准并将传感器回零。接着再次按 Enter 退回到校准(Calibrate)菜单。对于其它任何在 0-1000 NTU 范围内的 turbidity 值，在日常维护以前 2 或 3 点校准斜率的时候，1-point 选项也可以用来调整浊度系统的偏移。例如，如果需要，可以将传感器放在 20 NTU 的标准溶液中，在屏幕提示后输入这个值，接着校准程序可以确认这项偏移调整。对于 1-point 校准来说，需要记住的要点是这个步骤仅仅是用来更新以前做的 2-point 或 3-point 校准。

如果使用两个校准标准溶液对浊度探头进行校准，选择 2-point 选项。在这个过程中，一个校准溶液必须是干净的水 (0 NTU)，另一个溶液的浊度要在已知浊度的范围内，这个范围是针对将要监测的水体来说的。例如，如果被评估的水已知是具有较低的浊度，标准溶液的适当选择可能是 0 和 10 NTU。然而，对于一般用途测量来说，标准溶液的适当选择通常是 0 和 100 NTU。

开始校准时，要将多参数仪主机浸入其中一个 0 NTU 的溶液中，按 Enter。首先校准 0 NTU 标液是强制性的步骤。屏幕将会显示实时读数，这时您可以在读数稳定的时候作出确认。按 Enter，确认第一个校准值。跟随屏幕上的指示，将多参数仪主机浸入另外一个混浊标液中，在 NTU 后面输入正确的浊度值，按 Enter，观察屏幕上显示的实时值是否稳定。当读数稳定的时候，按 Enter，确认校准值。然后依照指示，单击任意键退回到校准(Calibrate)菜单。

为了在整个 0 到 1000 NTU 范围内获得最大的准确性，选择 3 点法 (3-point) 选项。由于 2-point 法中，必须有一个 0 NTU 的标准溶液。为了使传感器的直线特性表现的更

好，我们推荐另外二个标准溶液是 10 和 100 NTU 浊度标准溶液。然而，使用者可以选择任何被认为适当浊度值的标准溶液进行校准。这种校准的步骤和两点法是一样的，但是软件会提示您将多参数仪主机放入第三个溶液中，以完成 3 点法的校准程序。

对于所有的浊度校准程序，确定在校准前，校准溶液和传感器已经实现热平衡。记住所有的多点浊度校准必须以从 0 NTU 开始递增的方式进行。在 3 点法的例子里，应该是先校准 0 NTU，然后校准 10 NTU，最后才是 100 NTU 的校准。

对于浊度测量的设置，校准，运行的更多详细信息，可以参考附录 E，浊度测定。

光学浊度

注意：在校准您的 6026 或 6136 浊度传感器之前，特别注意以下几点：

1. 为了正确地标定 YSI 浊度传感器，您必须采用按照水和废水的标准处理方法 (Section 2130 B) 的要求制备的标准物。可采用的标准包括 (a) 按照标准方法制备的 formazin；(b) 从 Hach 公司购买的 4000 NTU 的 formazin 浓缩物的稀释液；(c) 不同 NTU 浓度的 Hach StabCal™ 标准物；和 (d) 由 YSI 或 YSI 网站 (www.yesi.com) 上列出的被认可的 YSI 经销商为 6026 或 6136 制备的 AMCO-AEPA 标准。除了 HACH, YSI 或得到 YSI 认可经销商以外，从其他商家得到的标准均不适用于 YSI 浊度系统。采用这些标准可能会使校准出错或野外读数出错。
2. 对于 AMCO-AEPA 标准，用户在校准方法中输入的值和被校准的传感器种类 (6026 或 6136) 有关。这反映了一个经验事实，6026 和 6136 传感器在最主要的标准 formazin 中校准后可以得到相同的值，在 AEPA-AMCO 微球悬浮液中就可能产生不同的响应。这个影响的产生可能是因为 6136 采用了更大体积的光学液池。这样，例如，YSI 6037 浊度标准瓶子的标签上写明，当用作 6026 传感器的校准时，其值为 100 NTU，用作 6136 时为 123 NTU。
3. 以下的细节和 YSI 的两者浊度传感器 6026 和 6136 都是有关的。然而，为了校准 6136 传感器，您的多参数仪中必须安装 Version 2.16 或更高的版本。
4. 如果您校准一个 6136 浊度传感器，您必须采用带有改进的校准杯或安装了探头保护装置的玻璃器皿进行校准。由 2.6.1 节获得更详细的信息。校准失败可能会带来读数的误差，特别在进行低浊度的水的测量时。

5. 在进行校准之前，确保探头和传感器之间的清洁并且没有碎屑存在。从这里带来的固体颗粒物，特别是上一份样品带来的会在您校准的过程中污染标准，使得校准错误和/或野外数据不准确。

当选择 Optic T (或者 OpticC)-6026-浊度 (或者 6136-浊度)时，您的浊度传感器将会有 一个 1 点，2 点或 3 点的校准方法供选择。

1-point 选项用于将在 0 NTU 标准中的浊度探头调零。将多参数仪主机置于没有固体悬浮物的干净的水 (去离子或蒸馏) 中，在屏幕提示中输入 0 NTU。回车后屏幕出现实时读数，这样您可以确定什么时候浊度读数得到稳定。在读数稳定后回车确定校准并将传感器回零。然后按照指示，按任意键返回校准菜单。

选择 **2-point** 选项采用两个校准标准来校准浊度探头。在这中情况下，其中的一个标准一定要是干净的水 (0 NTU)，另一个要在即将进行测定的水的浊度范围内。例如，如果待测定的水浊度较低，就可以选择 0 和 10 NTU 的标准。当然，对于一般的测量，常选择 0 和 100 NTU 的标准。

开始校准前，将装有探头防护的探头浸没到 0 NTU 的标准中并回车。屏幕会显示实时的读数让您判定什么时候读数得到稳定，按 Enter 确定第一个校准值，依照指示将多参数仪置于第二份浊度标准中，输入正确的以 NTU 为单位的浊度值并回车，在屏幕的实时窗口查看数据的稳定性。读数稳定后用回车确定校准。然后，按任意键返回校准菜单。

选择 **3-point** 选项对整个范围 0 到 1000 NTU 进行最精确的校准。和 2-point 过程一样，其中的一个标准一定要是 0 NTU。由于传感器线性特点，我们建议另外两个标准的浊度值取 100 和 1000 NTU。当然，用户可以选择自己认为合适的值。校准的过程和 2-point 校准是一样的，只是软件会提示您将多参数仪置于下一份溶液中来完成 3-point 的过程。

对于所有的浊度校准过程，确保标准和传感器在进行校准前达到热平衡。

关于设置，校准和运行浊度测量的进一步的信息，参见附录 E，浊度测定。

光学叶绿素

当选择 **10-Optic Chlorophyll**，会有一个将荧光传感器的全部测量范围调零(Fluor Zero)或采用实际叶绿素标准($\mu\text{g/L}$ 1-point, 2-point, or 3-point)来校准的选择。

如果您在报告设置中选择 **Fluor %FS** 作为参数，多参数仪就只报告所测样品的相对荧光值。在采样或监测研究中采样得到的样品的叶绿素浓度进行实验室分析后，这些值还可以采用后校准程序转化为实际的叶绿素浓度 ($\mu\text{g/L}$)。这个测定包括将描述叶绿素的水和废水的检测方法中提取物的分析过程进行传输或采用商品化的台式荧光计进行叶绿素的活体测定。

荧光调零选项 (Fluor zero) 用于将不含叶绿素的介质中的荧光探头调零。将多参数仪置于干净的水中，在屏幕提示下输入 0 并回车，屏幕上出现实时读数，您可以观察到什么时候荧光读数得到了稳定。在读数稳定后回车，确定校准并将传感器回零。然后，按任意键返回校准菜单。

如果您在初始校准路线中选择 **Chl $\mu\text{g/L}$** ，会有一个 1 点，2 点和 3 点的选项。1 点的选择常用于不含叶绿素的介质中荧光探头的调零。如果您采用这种方法，您可以选择利用多参数仪软件中的叶绿素的默认灵敏度或将以前的多点校准进行修正。通常，您将多参数仪置于干净的水中，在屏幕提示中输入 $0\mu\text{g/L}$ 。在回车后屏幕会显示实时读数，您可以观察到什么时候荧光读数得到了稳定。在读数稳定后回车，确定校准并将传感器回零。然后，按任意键返回校准菜单。

注意：对于 2 点和 3 点的校准，需要采用已知荧光值的标准。可以采用两种常规的标准：(a) 已知叶绿素浓度的浮游植物悬浊液，和 (b) 荧光和叶绿素有关的染料溶液。用户可以通过两种方法获得浮游植物悬浊液的叶绿素浓度，一是采用在水和废水检验的标准方法中介绍的分析过程，二是采用实验室荧光计活体地分析悬浊液。关于叶绿素标准的更多信息见本手册第 5 章，操作原理和附录 I，叶绿素。

采用 2 点法选项校准叶绿素探头只用两种校准标准。在这种情况下，有一个标准一定要是干净的水($0\mu\text{g/L}$)，另一个可以在要测定的水的叶绿素含量的范围内。例如，如果

要测的水是低叶绿素含量的，0 和 10 $\mu\text{g/L}$ 就是一个合适的选择。当然，对于一般的测量，常采用大约 100 $\mu\text{g/L}$ 的标准。

开始校准时，将多参数仪浸入 0 $\mu\text{g/L}$ 的标准中并回车。0 $\mu\text{g/L}$ 的标准一定要先进行测量。屏幕会显示实时读数，这样您可以看到什么时候读数得到稳定，回车确定第一个校准。按照屏幕提示将多参数仪置于第二个叶绿素标准中，输入正确的叶绿素数值（ $\mu\text{g/L}$ ）后回车，在实时窗口上观察数值的稳定性。读数稳定后回车确认校准，然后按任意键返回校准菜单。

选择 **3-point** 选项对整个范围 0 到 400 $\mu\text{g/L}$ 进行最精确的校准。和 2-point 过程一样，其中的一个标准一定要是 0 NTU。另外两个用户可以选择自己认为合适的标准。校准的过程和 2-point 校准是一样的，只是软件会提示您将多参数仪置于下一份溶液中来完成 3-point 的过程。

对于所有的叶绿素校准过程，确保在校准过程开始前，标准和传感器时间达到了热平衡。

警告：为了确保您的多参数仪的野外测量的准确性，您必须采用已知叶绿素浓度的浮游植物悬浊液对传感器进行初始校准，或通过电子数据表比较野外测定的荧光值和对野外样品进行实验室分析得到的叶绿素值后进行后校准。采用化学染料标准进行传感器的校准可能无法得到荧光和实际叶绿素读数之间准确的相关系数，首先要设计对传感器漂移的评价。关于正确地校准您的叶绿素传感器的更多的信息，参见第 5 章，**操作原理和附录 I，叶绿素**。

光学罗丹明 WT

选择罗丹明（Rhodamine），对您的罗丹明 WT 传感器，会有一个 1 点，2 点或 3 点校准方法供您选择。

1 点法选项通常用来将罗丹明探头在 0 $\mu\text{g/L}$ 的标准中调零。将多参数仪置于无固体悬浮物的干净的水中，在屏幕的提示框中输入 0 $\mu\text{g/L}$ ，回车后屏幕显示实时读数，这样您可以看到什么时候罗丹明的读数稳定下来了。读数稳定后回车确认校准和传感器的调零。然后，按任意键返回校准菜单。

选择 2 点法选项校准罗丹明探头需要两个校准标准。在这种情况下，其中的一种标准一定要是干净的水(0 $\mu\text{g/L}$)，另一个要在进行研究的罗丹明的浓度范围内。对于一般的测量，采用 0 和 100 $\mu\text{g/L}$ 是比较合适的。

开始校准时，将多参数仪浸入 0 $\mu\text{g/L}$ 的标准中并回车。0 $\mu\text{g/L}$ 的标准一定要先进行测量。屏幕会显示实时读数，这样您可以看到什么时候读数得到稳定，回车确定第一个校准。按照屏幕提示将多参数仪置于第二个罗丹明标准中，输入正确的罗丹明数值 ($\mu\text{g/L}$) 后回车，在实时窗口上观察数值的稳定性。读数稳定后回车确认校准，然后按任意键返回校准菜单。

选择 3-point 选项对整个范围 0 到 200 $\mu\text{g/L}$ 进行最精确的校准。和 2-point 过程一样，其中的一个标准一定要是 0 NTU。另外两个用户可以选择自己认为合适的标准。校准的过程和 2-point 校准是一样的，只是软件会提示您将多参数仪置于下一份溶液中来完成 3-point 的过程。

对于所有的罗丹明校准过程，在进行校准前，保证标准和传感器达到热平衡。

恢复默认校准-“UNCAL”命令

如果由于某种原因，您想将所有参数返回出厂的默认设置（斜率和补偿），采用下述方法：

将需要输入数字条的校准窗口(1-point, 2-point 或 3-point)激活，在下面的例子中，选择 2-point 浊度校准。

不要输入数字，输入单词“uncal”并回车。

在任何校准提示框中输入“uncal”都会将这个参数的斜率和补偿值变回出厂的默认设定。

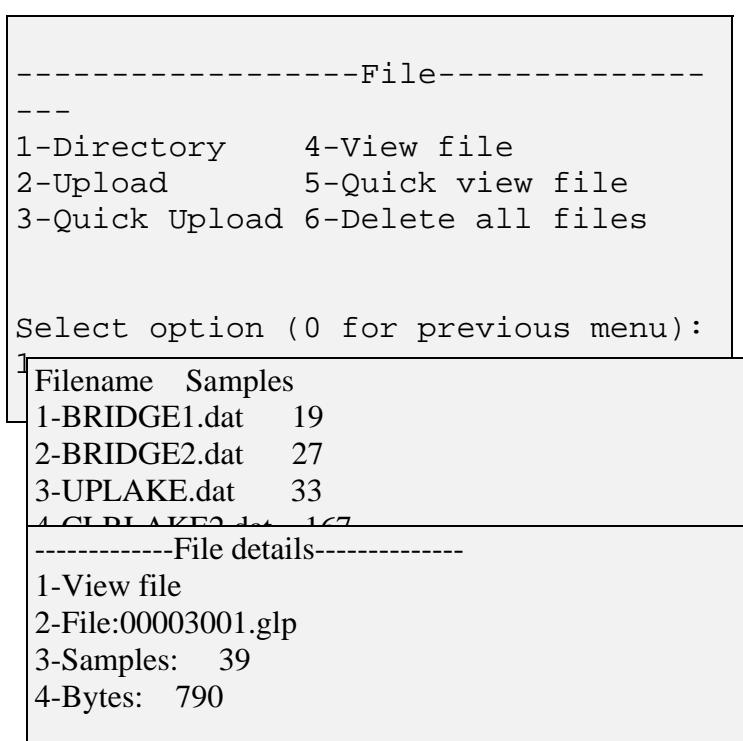
```
-----Turbidity
calibration-----
1-1 point
2-2 point
3-3 point

Select option (0 for previous
menu): 2
Enter 1st Turbid NTU:uncal
```

注意：采用 650 MDS 作为多参数仪设备的界面时，采用按 Escape 键然后回车来执行“ uncal ” 操作。更多信息见本手册第三部分。

校准记录-GLP 文件

当一个传感器校准过后，大多数的 6- 系列多参数仪都会自动在主机内存中生成一个文件，记录了校准前后校准系数的详细资料。文件的扩展名为 .glp 并采用 Circuit Board Serial # 作为默认文件名。从多参数仪的主菜单中按路径 File|Directory|File Details|View 可以查看这些文件。



按 1-View file 可以显示多参数仪的校准记录，下面是一个例子：

m/d/y hh:mm:ss	S/N	Type	Value
08/23/2001 17:07:50	00003001	Conductivity gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO local gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	pH gain (pH-7)*K/mV	-5.05833
08/23/2001 17:07:50	00003001	pH offset (pH-7)*K	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	ORP offset mV	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	TDS constant	0.650000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb Offset	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb A1	500.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb M1	500.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb A2	1000.000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb M2	1000.000

显示的数据来自一个新的刚刚校准过的溶解氧传感器 (Circuit Board # 00003001)。注意所有参数的初始值都是默认设定。只有最后的两个条目(DO gain and DO local gain)受到氧传感器校准的影响。如果电导传感器正在校准，新得到的电导值就自动添加到记录上了，如下图所示：

m/d/y hh:mm:ss	S/N	Type	Value
08/23/2001 17:07:50	00003001	Conductivity gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO local gain	1.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	pH gain (pH-7)*K/mV	-5.05833
08/23/2001 17:07:50	00003001	pH offset (pH-7)*K	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	ORP offset mV	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	TDS constant	0.650000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb Offset	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb A1	500.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb M1	500.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb A2	1000.000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Turb M2	1000.000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Chl Offset	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Chl A1	100.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Chl M1	100.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Chl A2	200.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Chl M2	200.0000
08/23/2001 17:07:50	00003001	Fluor Offset	0.000000
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO gain	1.103424
08/23/2001 17:07:50	00003001	DO local gain	1.000000
08/23/2001 17:23:13	00003001	Conductivity gain	0.979114

注意电导“Value”在上述.glp 文件中的默认值为 1.00。这个相对数值与 **Advanced|Cal Constants** 中和 2.9.8 中提供的真实的单位常数 5.00 是等价的。.glp 文件中所有其他的值都和 **Advanced|Cal Constants** 菜单中显示的互相等价。

警告：所有传感器的校准记录都会自动保存为.glp 文件，除非从 **File** 菜单中采用了 **Delete All Files** 命令。不过，如果使用了 **Delete** 命令，所有文件，包括.glp（校准记录）文件都会丢失。因此，从多参数仪主机中删除所有的文件之前，牢记把.glp 文件上载到计算机或 650 显示/记录仪中是非常重要的。上载和查看.glp 文件的方法见 2.9.3 节。

2.9.3 文件(FILE)

从 **Main** 菜单中选择 **3-File** 的选项，在文件（**File**）菜单里，使用者可以获取被储存在多参数仪主机闪存中的各项数据。

```
-----File-----
1-Directory      4-View file
2-Upload         5-Quick view file
3-Quick Upload   6-Delete all files
```

```
Select option (0 for previous menu): 1
```

选择 **1-Directory**，可以看到所有目前保存在多参数仪主机闪存中的文件。下图显示了 5 个不同大小的文件。为查看每一个文件详细信息，按相应的数字（例如，按 **4** 查看 **CLRLAKE2.dat**）就会出现一个新的窗口说明该文件使用的时间，采样间隔，和多参数仪的使用地点。进一步地，文件中的日期可以采用 **1-View file** 命令进行查看。

Filename	Samples
1-BRIDGE1.dat	19
2-BRIDGE2.dat	27
3-UPLAKE.dat	33
4-CLRLAKE2.dat	167
5-DWNLAKE2.dat	31
6-00003001.glp	3

```
Select option (0 for previous menu): 4
```

```
-----Filedetails-----
1-View file
2-File:CLRLAKE2.dat
3-Samples: 167
4-Bytes: 4421
5-First:08/23/2001
6-First:08:33:40
7-Last :08/23/2001
8-Last :09:04:20
9-Interval:00:00:10
A-Site:Clear Lake
```

选择 2 - **Upload** , 可以查看内存中的文件列表 , 然后上载数据到电脑或 YSI 650 MSD 显示/记录仪。上载的数据可以被 YSI EcoWatch for Windows 处理以便后期方便的生成汇报 , 图表和分析。可以使用三种格式进行文件的传送 : PC6000 , Comma & Quote Delimited (逗号 , 引号分隔符) , 和 ASCII text (标准文本) 。

PC6000 格式对于 EcoWatch for Windows(和多参数仪主机一起提供) 软件是通用的格式。 YSI 推荐使用这种格式传送文件 , 由于这种格式比其它两种格式传送速度都要快很多。如果用户需要以逗号 , 引号分隔 (Comma & Quote Delimited) 数据或者 ASCII 文件格式 , 可以使用 EcoWatch for Windows 中的 Export(导出) 功能导出。

逗号 , 引号分隔格式 (Comma & Quote Delimited format) 常常用来产生能导入电脑中的电子表格软件的文件 , 这样您可以使用定制的手段分析数据。多数情况下 , 在使用这种格式上载文件时您要将页面长度设为 0 。参看 Windows Help 可以获得更详细的关于设置页面长度的信息。

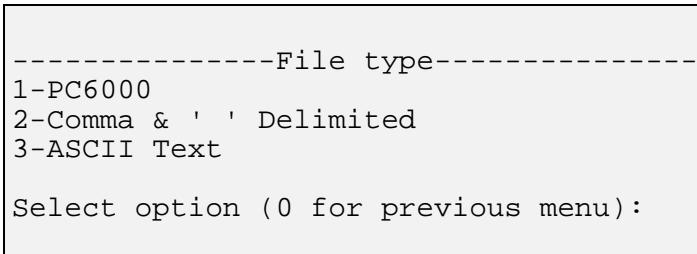
ASCII Text 是另外一种可以选择的将数据直接导入电脑中的表格软件或其它以 PC 为基础的软件。

在上载之前 , 一个 “Time window” 显示将允许您选择上载记录数据的一部分。可以选择 1-Proceed , 上载显示日期和时间之后记录的全部文件 ,

```
-----Time window-----
1-Proceed
2-Start date=07/17/96
3-Start time=12:00:00
4-Stop date=07/31/96
5-Stop time=12:00:00

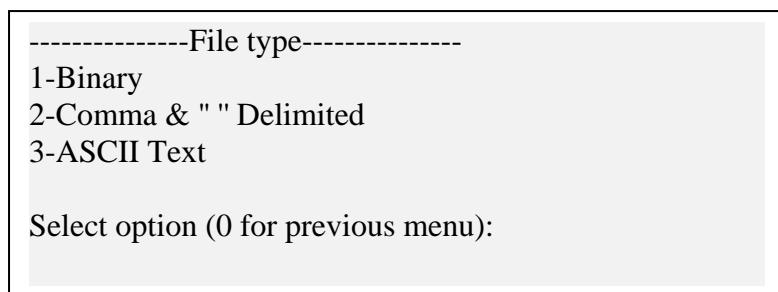
Select option ( 0 for previous menu):
```

选择 1-Proceed 后 , 选择合适的文件格式以上载。在屏幕的右下角会显示应该状态框。当所有要求的数据在传送时会显示完成的程度。



输入 0 或按 Enery 可以回到 File 菜单。

- 选择 3 – **Quick Upload(快速上载)** , 可以执行和 2-Upload(上载)类似的功能 , 只是仅仅上载最新的一个文件并且是整个上载的。您仍然要选择上载文件的格式。
- 选择 4 - **View File(查看文件)** , 查看文件 , 检查任何保存在多参数仪主机闪存中的文件。首先您可以看到一个和 Directory 菜单一样的屏幕。从这个菜单中选择您感兴趣的文件。然后使用 Time 窗口菜单 , 选择感兴趣的日期和时间。如果您选择的数据或时间超出了多参数仪主机的选择范围 , 将不会显示任何数据。
您也可以选择全部的文件。使用空格键中断或开始滚屏。使用 Esc 键取消查看。
- 选择 5 – **Quick View File(快速查看文件)** , 可以查看多参数仪中最后一个记录文件的最后一页。这项功能使您可以快速的在野外采样点马上回顾刚刚得到的数据。
- 选择 6 – **Delete all files(删除所有文件)** , 将无可挽回的删除多参数仪主机内存上的所有文件 (包括含有有用校准数据的.glp 文件) 。除非您已将所有需要的文件都上载到您电脑中 , 一般不要使用这个功能。在选择这个功能后会出现确认屏幕 , 这样可以不会立刻在您选择这个选项后删除文件。
对那些自动保存到多参数仪主机内存中和上述 2.9.2 节描述的.glp 校准记录文件的管理与数据文件类似。当然 , 用户应该知道在上载过程中会有一些不同。上载一个.glp 文件时会出现三个上载选择项 , 如下图所示 :



“ binary ” (二进制)上载选项只能用于将.glp 文件上载到 650 显示/记录仪上；如果“ binary ” (二进制)选项用于直接上载到 PC 的情况，仍然会传输一个.glp 的文件，但无法用目前的 YSI 软件或任何其它文本编辑器打开。这样，在进行.glp 文件和 PC 的直接传输时，只能选择 CDF 或 ASCII 形式。传输后文件名后缀由在多参数仪中的.glp 变成.txt，并且保存在您的 PC 的 ECOWIN\DATA 子目录下。例如，在多参数仪中的 00003001.glp 在传输到 PC 后将会转变为 00003001.txt，这种格式的文件很容易用记事本或其它文字编辑软件进行查看和编辑。

2.9.4 状态 (STATUS)

从主菜单中选择 4-Status 的选项，可以得到多参数仪主机及其设置的一般数据。

```
-----Status-----  
1-Version:1.00  
2-Date=07/22/96  
3-Time=09:04:28  
4-Bat volts: 9.0  
5-Bat life 21.2 days  
6-Free bytes:129792  
7-Logging:Inactive  
  
Select option ( 0 for previous menu):
```

- 选择 1-Version(版本) 来确认在多参数仪主机里的多参数仪主机软件的版本号。如果您要联系 YSI 客户服务部门的时候，这个版本号功能是十分有用的。而且当您比较两个不同时期购买的多参数仪主机时也是很有用的。
- 选择第 2-Date(日期) 和 3-Time(时间)，以显示当前的日期和 24 小时制的时间。虽然这个不是当前值的显示，但是可以用选项 2 或 3 来更新。这点对于设置实时的时间来说是有用的。您可以从这个子菜单里更正日期和时间，通过前面设置里提到的方法设置正确的时间。当然，您不能从这里更改日期的时间格式。
- 在 4, 5 和 6 选项里，您可以看到电池的电压，电池的预期寿命和剩余的内存，这些数据可以帮助您估计当前的设置是否适合完成数据记录，或开始一个您已经设置好了的记录研究。如果在您退出这个屏幕前按了 4, 5 和 6，他们的显示值将可能改变，这是由于您触发仪器更新这些状态信息。注意，600R, 600QS, 600XL,

6820 和 600 OMS (非电池型) 多参数仪不会显示电池信息。

- 7-Logging(记录)提供了可能的两个消息，激活 (active) 或未激活 (inactive)，暗示了您的多参数仪主机是否处于无人伺服 (unattended) 的工作模式。这项记录模式的状态显示和不连续记录模式没有关系，因为无法在不停止不连续记录模式的情况下进入状态设置。

按 Esc 或输入 0 来退出状态屏幕，并退回到主菜单。

2.9.5 系统 (SYSTEM)

从主机主菜单中选择 5-System 的选项。可以设置日期和时间格式，定制多参数仪主机通信协议，调整信息如何显示在屏幕上，并输入一个设备区分编号和一个 GLP 文件名称。

```
-----System setup-----
1-Date & time
2-Comm setup
3-Page length=25
4-Instrument ID=NotSet
5-SDI-12 address=0
6-(*)English
7-( )Français
Select option (0 for previous menu):
```

选择 Date & time

```
-----Date & time setup-----
1-(*)m/d/y           4-( )4 digit year
2-( )d/m/y           5-Date=08/11/98
3-( )y/m/d           6-Time=11:12:30
Select option (0 for previous menu):
```

输入 4 或 5 可以激活日期和时间功能。要特别注意您选择的日期输入格式。使用 24 小时制格式输入时间。选项 4-()4 digit year 可以选择用 2 位还是 4 位表示年份。

```
-----Date & time setup-----
1-(*)m/d/y           4-( )4 digit year
2-( )d/m/y           5-Date=08/11/98
3-( )y/m/d           6-Time=11:12:30
Select option (0 for previous menu):
```

按 Esc 或输入 0 退回到 System Setup(系统设置)菜单。

从 System Setup(系统设置) 菜单中选择 2-Comm setup(通讯设置)选项

```
-----Comm setup-----  
1- (*) Auto baud      5- ( ) 2400 baud  
2- ( ) 300 baud        6- ( ) 4800 baud  
3- ( ) 600 baud        7- (*) 9600 baud  
4- ( ) 1200 baud  
  
Select option ( 0 for previous menu): 0
```

默认的比特率是 9600，但是您可以输入对应的号码，改变比特率以适应您主机的通信接口协议。会有一个星号以确认输入。Auto baud (自动比特率) 可以和其它的选项一起选择。Auto baud 使您的多参数仪主机识别并调整速率以接收数据，我们建议您将它激活。

注意：如果您改变了比特率 (baud rate)，需要退出多参数仪主机界面，马上在 EcoWatch for Windows 里改变对应的 baud rate 设置。如果您没有调整电脑里的比特率设置，多参数仪主机将不能和电脑或其它显示/记录仪器通讯，并且您的系统将显示挂起 (locked-up)

从 System Setup 菜单里选择 3-Page length (页面长度) 选项并按 Enter。这样您可以控制在一个新的标题下面显示多少行的数据。页面长度的值越小，在标题之间可以传到您的显示装置上的数据行的数目就越少。然而，如果您将其设置为 0，将只显示初始的标题。多数情况下，0 页面长是用 ASCII 或 CDF 格式上载数据的首选项。参看 2.9.3 节，文件菜单，有更详细的信息。

注意：标题本身占据 4 行。因此如果页面长为 25，将有 21 行数据和一个标题头。任何少于 5 的设置将导致没有标题被传输。

从 System Setup(系统设置)菜单里选择 4-Instrument ID (设备编号) 选项，以记录设备的识别编号 (一般是仪器的序列号)。按 Enter。在提示符后，您可以输入您的多参数仪主机的序列号。这样可以保证任何收集到的数据都和此多参数仪主机相关连。

5-电路板序列号 (5-Circuit Board SN) 条目显示了您的多参数仪中的 PCB 的序列号 (不是整个仪器系统的 ID)。和 **Instrument ID** 不同，用户不能改变 **Circuit Board SN**。

选择 6-GLP 文件名 (6-GLP filename) , 输入多参数仪传感器校准时自动生成和附加的文件的名称。GLP 文件的默认名称是电路板序列号。如果愿意的话 , 您可以保留这个名称。关于 GLP 文件的一般信息见 2.9.3 节。

从系统设置菜单中选择 7-SDI-12 地址 (7-SDI-12 address) 改变它的数值。输入 0 到 9 之间的一个数字然后回车确认选择。SDI-12 默认的地址是 zero (0)。在第七部分里有详细的描述 , 如果设备是在 SDI-12 通讯协议网络下工作 , 就要使用这项。

最后 , 为多参数仪菜单选择语言。按 Esc 或输入 0 退回到主菜单菜单。

2.9.6 报告 (REPORT)

Report(报告)菜单允许您配置所有在多参数仪主机软件中显示的汇报项目。您可以选择在操作时显示那个参数及其测量单位。

从主机主单里选择 6-Report(报告)选项。将会显示下面的菜单 (或者一个小一点的菜单)。显示什么参数不仅由您安装的传感器决定 , 还和激活的传感器有关。因此您的显示可能和下面显示的不一样。

从主机主菜单中选择 Report(报告)选项 , 以设置汇报部分。Report Setup(报告设置)菜单将显示出来。

```
-----Report setup-----  
1-(*)Date      C-( )DOchrg  
2-(*)Time hh:mm:ss D-( )pH  
3-(*)Temp C      E-( )pH mV  
4-(*)SpCond uS/cm F-(*)Orp mV  
5-( )Cond       G-( )PAR1  
6-( )Resist     H-( )PAR2  
7-( )TDS        I-(*)Turbid NTU  
8-( )Sal ppt    J-(*)Chl µg/L  
9-(*)DOsat %    K-( )Fluor %FS  
A-(*)DOsat %Local L-(*)Battery volts  
B-( )DO mg/L
```

Select option (0 for previous menu) :

在给定的数字或字母后面的星号 (*) 表明该参数将会在所有的输出和报告上出现。为了打开或关闭一个参数 , 在 “ Select ” 后键入那个代表此参数的数字或字母。关于参数“DOsat %Local”的激活见附录 J。参数“PAR1”和“PAR2”和一个特殊的安装了光合活

性射线 (PAR) 传感器的多参数仪有关 , 该传感器可以从 YSI Massachusetts 公司购买到。联系信息见本手册的第八部分 , 关于 PAR 系统的简要说明见附录 K 。

注意 , 选择 6026 传感器时 , 浊度单位自动表示为 “turbid NTU” , 选择 6136 传感器时 , 表示为 “turbid+ NTU” 。在后续分析中 , 由两种型号传感器得到的数据可以由不同的名称得到区分。

对于大多数参数来说 , 选择过程和前面 Report 设置是一样的。对于有多个单位选项的参数来说 , 比如电导率 (conductivity) , 温度 (temperature) , 比电导 (specific conductance) , 电阻系数 (resistivity) 和 TDS , 将会显示一个如下图的子菜单 , 允许您选择合适的参数单位。

```
-----Select units-----  
1- (*) NONE  
2- ( ) Temp C  
3- ( ) Temp F  
4- ( ) Temp K  
Select option ( 0 for previous menu):
```

在完成需要的参数配置后 , 按 Esc 或输入 0 退回到主菜单。

即使所有的传感器都被激活 , 对于某些传感器来说 , 它们的测量单位仍然不会显示 , 除非在 Report 设置里这些参数也被选择了。为了在汇报里显示一个特定的参数 :

1. 传感器必须要激活
2. 在 Report 设置里对应的参数也要被激活。

在上面的例子里 , 如果在 Sensor setup 设置里 , 合适的传感器已经被激活 , 当多参数仪主机采样的时候 , 在电脑屏幕上将显示下列参数 : 温度 (Temperature in) , 比电导 uS/cm (Specific Conductance in) , 溶解氧 % (Dissolved Oxygen in % air saturation) , 溶解氧 mg/L (Dissolved Oxygen in mg/L) , pH , ORP mV (ORP in millivolts) , 浊度 (Turbidity in NTUs) 和叶绿素 μ g/L (Chlorophyll in μ g/L) 。时间和日期也会一起显示。

注意 : 不要试图去记忆特定参数的编号或字母 , 因为编号表是随已激活传感器而动态改变的。

下面的列表是一个完整的各项参数的缩写和在 Report(报告) 设置菜单里可选的单位。

参数说明

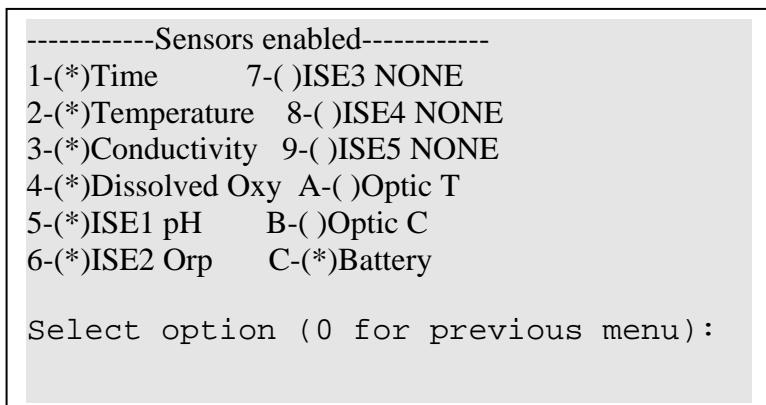
Date 式可选	Day/Month/Year (format selectable) 日/月/年(格
Time format)时 : 分 : 秒	Hour:Minute:Second (24 小时格式 , 24-hour clock
Temp C	Temperature in degrees Celsius , 摄氏度
Temp F	Temperature in degrees Fahrenheit , 华氏度
Temp K 度	Temperature in degrees Kelvin , 可尔文绝对温
SpCond mS/cm 电导	Specific Conductance in milliSiemens per centimeter 比
SpCond uS/cm 比电导	Specific Conductance in microSiemens per centimeter
Cond mS/cm	Conductivity in milliSiemens per centimeter 电导
Cond uS/cm	Conductivity in microSiemens per centimeter 电导
Resist MOhm*cm	Resistivity in MegaOhms * centimeter 电阻系数
Resist Kohm*cm	Resistivity in KiloOhms * centimeter 电阻系数
Resist Ohm*cm	Resistivity in Ohms * centimeter 电阻系数
TDS g/L 固体	Total dissolved solids in grams per liter 总溶解
TDS kg/L	Total dissolved solids in kilograms per liter 总溶解固体
Sal ppt	Salinity in parts per thousand 盐度
DO sat %	Dissolved oxygen in % air saturation 溶解氧
DO mg/L	Dissolved oxygen in milligrams per liter 溶解氧
DO chrg	Dissolved oxygen sensor charge 溶解氧
Press psia 力	Pressure in pounds per square inch absolute 压
Press psir	Pressure in pounds per square inch relative 压力
Depth meters	Water column in meters 水柱高
Depth feet	Water column in feet 水柱高
pH	pH in standard units
pH mV	millivolts associated with the pH reading
Orp mV	Oxidation reduction potential value in millivolts
氧化还原电压	
NH4+ N mg/L	Ammonium Nitrogen in milligrams/liter 铵-氮
NH4+ N mV	Ammonium Nitrogen in millivolt reading 铵-氮
NH3 N mg/L	Ammonia Nitrogen in milligrams/liter 氨-氮
NO3- N mg/L	Nitrate Nitrogen in milligrams/liter 硝酸根-氮
NO3- N mV	Nitrate Nitrogen in millivolt reading 硝酸根-氮
Cl- mg/L	Chloride in milligrams/liter 氯化物
YSI 公司	

Cl- mV	Chloride in millivolt reading 氯化物
Turbid NTU	Turbidity in nephelometric turbidity units 浊度
Turbid+ NTU sensor 浊度	Turbidity in nephelometric turbidity units from 6136
Chl μ g/L	Chlorophyll in micrograms/liter 叶绿素
Fluor %FS	Fluorescence in percent Full Scale 荧光
Rhod μ g/L	Rhodamine WT in micrograms/liter 罗丹明 WT
DOsat % Local calibration)溶解氧	Dissolved oxygen in % air saturation (set to 100 % at
PAR1	Output from special photosynthetically active radiation sensor in mv or Photon Flux Density in umoles/sec/m ² PAR 传感器 输出值
PAR 2	Output from special photosynthetically active radiation sensor in mv or Photon Flux Density in umoles/sec/m ² PAR 传感器 输出值

2.9.7 传感器 (SENSOR)

Sensor(传感器)菜单允许您激活或关闭任何已安装的传感器，有时还可以选择传感器安装的端口。

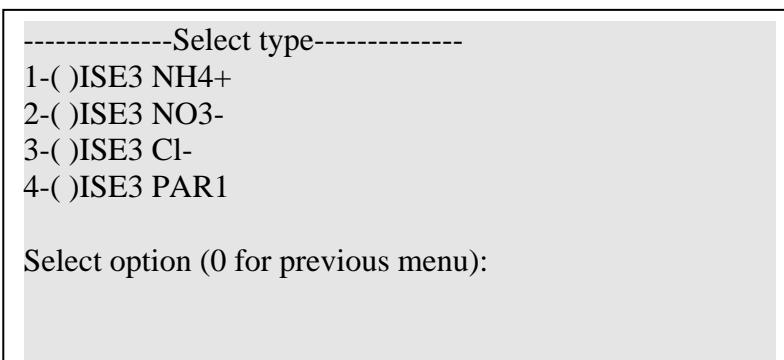
从主机主菜单中选择 7-Sensor(传感器)，将会显示下图。



注意，本菜单确切的外观与您的多参数仪主机上安装的传感器有关。

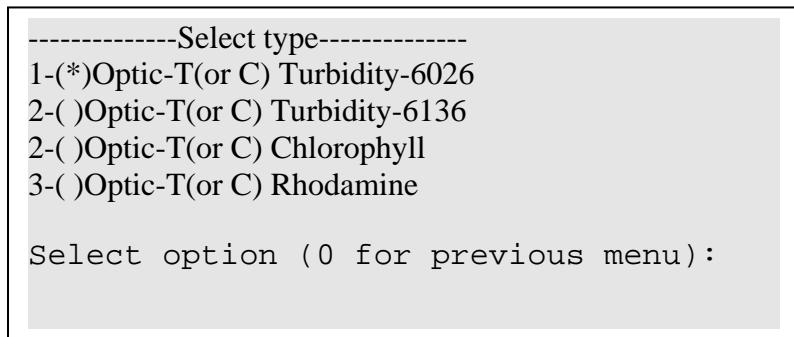
当对应传感器被激活后，将在对应选项后面的括号里显示一个星号。在这个例子中，时间 (time)，温度 (temperature)，电导率 (conductivity)，溶解氧 (dissolved oxygen)，pH，ORP，电池 (battery) 都是激活的。为了关闭一个传感器，只要简单的输入已激活传感器的编号，星号也会消失。对于 ISE2 和光学探头的选择，输入对应的编号，然后使用子菜单选项来激活和关闭传感器。在子菜单里激活传感器的时候要根据多参数仪主机隔板上的实际端口号来选择。举例，如果一个铵传感器放在隔板上标为“3”的端口，在菜单里就要激活 ISE3。

下面显示的是选择 ISE3，ISE4 和 ISE5 时子菜单的结构。



如上所述，ISE3 PAR1 选项用于和购自 YSI Massachusetts 的 PAR 传感器配套的特殊装置。联系信息见本手册的第 8 章，关于 PAR 系统的简要说明见附录 K。

当选择“Optic T”或“Optic C”作为传感器时，会出现如下的子菜单

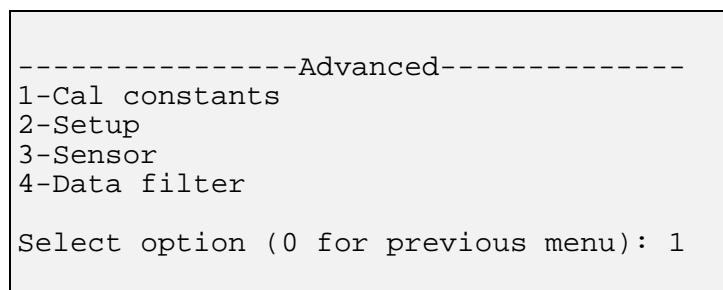


已有的光学探头可以安装在 YSI 6-系列多参数仪的任何一个光学端口上。如果只出现一个端口(600 OMS , 6820 , 6920) , 则该端口在软件中被指定为“Optic T” , 尽管这个端口并没有真正在隔板上标记为“T”。6600 的两个端口在软件和隔板上均被标记为“Optic T”和“Optic C”。在软件中选择“Optic T”或“Optic C”会产生一个子菜单 , 在那里可以选择合适的光学传感器。注意 , 在 6600 多参数仪中 , 每种型号的探头只有一个可以安装并激活。例如 , 不能在 6600 的“Optic T” 和“Optic C”上都安装叶绿素探头。

注意 : 如果在您的多参数仪上使用的是以前购买的 6036 浊度探头 (停止于 1/1/02) , 在上述菜单中要选择“(*) Turbidity-6026”选项。

2.9.8 高级 (ADVANCED)

从多参数仪主机的主菜单上选择 8-Advanced (高级) 显示传感器校准常数 (sensor calibration constants) , 附加设置选项 (additional setup options) , 传感器系数和常数 (sensor coefficients and constants) , 数字过滤器选项 (digital filtering options) 。什么参数被列出依赖于所安装的传感器和激活的传感器 , 因此您的屏幕上可能显示和以下示例不同的内容。



选择 1-Cal constants(校准常数)选项，将显示如下示例的校准常数，注意只有激活的传感器才会出现。

```
-----Cal constants-----
1-Cond:5          B-NO3 A:2.543
2-DO gain:1.3048  C-Cl J:99.5
3-mV offset:0     D-Cl S:-0.195
4-pH offset:0     E-Cl A:2.543
5-pH gain:-5.05833 F-Turb Offset:0
6-NH4 J:51.2      G-Turb A1:500
7-NH4 S:0.195    H-Turb M1:500
8-NH4 A:1.092    I-Turb A2:1000
9-NO3 J:99.5     J-Turb M2:1000
A-NO3 S:-0.195

Select option (0 for previous menu): 0
```

下列表格提供了默认的值，运行范围，和对于校准常数的注释。当值超出运行范围时，系统会自动提示出错，除非项目被事先指定为“未检查”(not checked)。

Parameter	Default	Operating range	Comments
Cond:	5	4 to 6	Traditional cell constant..
DO gain:	1	0.5 to 2.0	..
Pres offset: ..			
if not vented	-14.7	-20.7 to -8.7	..
if vented	0.0	-6 to 6	..
mV offset:	0.0	-100 to 100	..
pH offset:	0.0	-400 to 400	..
pH gain:	-5.05833	-6.07 to -4.22	..
NH4 J	51.2	Not checked..	
NH4 S	0.195	0.15 to 0.217 ..	
NH4 A	1.092	Not checked..	
NO3 J	99.5	Not checked..	
NO3 S	-0.195	-0.217 to -0.15..	
NO3 A	2.543	Not checked..	
Cl J	99.5	Not checked..	
Cl S	-0.195	-0.217 to -0.15..	
Cl A	2.543	Not checked..	
Turb Offset	0	-10 to 10	..
Turb A1	500	0.6 to 1.5	Range is ratio of M1 to A1..
Turb M1	500..		
Turb A2	1000	0.6 to 1.5	Range is ratio of (M2-M1) to (A2-A1)..
Turb M2	1000..		
Chl Offset	0	-30 to 20	..
Chl A1	500	0.6 to 1.5	Range is ratio of M1 to A1..
Chl M1	500..		
Chl A2	1000	0.6 to 1.5	Range is ratio of (M2-M1) to (A2-A1)..
Chl M2	1000..		
Rhod Offset	0	-10 to 10..	
Rhod A1	500	0.6 to 1.5	Range ratio of M1 to A1..
Rhod M1	500..		
Rhod A2	1000	0.6 to 1.5	Range is ratio of (M2-M1) to (A2-A1)..
Rhod M2	1000..		

如果需要重新设置校准常数单元，打开多参数仪主机校准 (Calibrate) 菜单。然后选择传感器 (sensor) 并输入“UNCAL”替换原有值。此操作可以将传感器校准常数值恢复到出厂时预设值。

在 Advanced 高级菜单中，选择 2-Setup 后，显示多个杂项设置选项。输入适当的数字激活/不激活 (activate/deactivate) 任何显示的功能。

```
-----Advanced setup-----
1-(*)VT100 emulation
2-( )Power up to Menu
3-( )Power up to Run
4-( )Comma radix
5-(*)Auto sleep RS232
6-( )Auto sleep SDI12
7-( )Multi SDI12
8-( )Full SDI12

Select option (0 for previous menu): 0
```

1-(*)VT100 仿真终端。 激活 VT100 仿真终端选项。此功能允许多参数仪主机输出溢出数据序列以清除屏幕。通常这个功能应该被激活，但是，如果您的终端机或仿真终端机奇数化每个菜单标题的开始字符，那么就请关闭此选项。关闭此项目后，返回几行回车并清除显示屏。<cr>'s 和 <lf>'s 的数字由页面长度设定所决定。

2-()Power up to Menu。 当此项目被激活时，如果多参数仪主机被供电，主机将直接进入 menu 菜单模式。如果您确定不需要使用命令行模式，那么激活这个项目将会使主机直接进入 Main sonde 菜单，而不必在提示符#后面键入 menu "菜单"。除非特殊情况，否则不推荐激活这个项目。

3-()Power up to Run。 当此项目被激活时，多参数仪主机将会在供电开始时进行采样和输出数据。如果 "Power up to menu" 也被激活，多参数仪主机将首先进入 menu mode(菜单模式)，然后进入 run mode(运行模式)并开始采样。如果 "Power up to menu" 未激活，多参数仪主机将会进入命令行模式，然后才开始运行操作。如果 "Power up to Run" 未被激活，多参数仪主机将等待您输入启动 (power up) 命令，(在命令行或菜单模式下)。如果您使用多参数仪主机作为无人伺服采样，请不要激活这项模式。除非特殊情况，否则不推荐激活这个项目。

4-()Comma radix，当此项目被激活时，多参数仪主机将会以逗点 (commas) 代替小数点 (decimal) 显示数值。注意: 不管是否激活此设定，使用一个小数点时，SDI-12'D' 指令都会响应。

5-(*)Auto sleep RS232，激活此功能使主机以 RS-232 模式进行数据传输时处于省电方式。激活此功能，仅在采样和校准时，电能才被供应到传感器。另外，如果多参数仪主机不取样或校准，多参数仪主机将在没有通讯的 1 分钟后休眠。这个功能最重要的方面就是对溶解氧测定的影响，如 2.9.2 节中所述。由于这个原因，在采用 RS-232 传输模式时，为了满足长期监测研究的需要，该功能应该被激活，当用户在现场且多参

数仪持续运转时，该功能应该被关闭。即使自动休眠功能被禁用，在 1 分钟没有数据传输时，多参数仪仍然会“休眠”。

6-(*)Auto sleep SDI12，激活此功能使主机以 SDI12 模式进行数据传输时处于省电方式。除了传输模式不同外，此功能基本与选项 5 是相同。同样，如果 100 毫秒内没有数据传输，多参数仪主机自动进入“睡眠”，。而 RS-232 模式下的 Auto sleep 将等待 1 分钟。

7-() Multi SDI，此功能将会如下修改 SDI12 协议: (1) 没有 SDI12 服务请求将被提交。(2)中断指令将不导致测量读数失败。通常，此功能应当关闭。

8-() Full SDI，激活这个功能将实行完整的 SDI-12 规范，以通过 NR 系统 SDI-12 的验证。不激活此功能，将会允许设备有更多的容错能力并节省一些电力。我们推荐您关闭该特征。

选择 3-Sensor，将如下图所示，可以改变配置常数。键入适当的数字以改变这些参数。

```
-----Advanced sensor-----  
1-TDS constant=0.65  
2-Latitude=40  
3-Altitude Ft=0  
4-(*)Fixed probe  
5-( )Moving probe  
6-DO temp co %/C=1.1  
7-DO warm up sec=40  
8-(*)Wait for DO  
9-Wipes=1  
A-Wipe int=1  
B-SDI12-M/wipe=1  
C-Turb temp co %/C=0.3  
D-(*)Turb spike filter  
E-Chl temp co %/C=0
```

Select option (0 for previous menu) :

注意: 此菜单中显示的项目的数量取决于您的多参数仪主机上可用的被激活的传感器的数目。以下我们将会描述所有可能在菜单中出现的项目，您的主机可能没有以下的所有项目。

要编辑以下菜单中的任意项目，请选择相应的数字或字母。

TDS constant=0.65：此选项允许您设定 TDS 常数，以校准 TDS。TDS 以 g/L 为单位时，校准 TDS 时将用这个常数乘以比电导率（单位是 mS/cm）。电导率传感器必须在菜单中被激活，此项目都会显示。关于 TDS 参数的更多信息见第 5 章，操作原理。

Salinity=0 : 此选项允许您输入一个人工得到的盐度值，用以校准其它参数，比如 DO mg/L 及深度。如果此项目未显示，可能是电导率传感器 (conductivity sensor) 在传感器 (Sensors) 菜单中被激活了。

Pres=0 psi : 此选项允许您输入一个压力值，用以校准其它参数，比如盐度。如果此项目未显示，可能是压力传感器 (pressure sensor) 在传感器 (Sensors) 菜单中被激活了。

2-Latitude=40 : 此选项允许您输入一个取样点的位置 (纬度)。

Latitude=40 : 此选项允许您输入一个取样点的位置 (纬度)、压力值，用以校准其它参数，比如把 $41^{\circ}30'$ 输入为 41.5。这个值用来在校准深度 (depth) 或水位 (level) 时消除地球重力场的变化造成的影响。只有压力传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活，此项目才会出现。

Flow Setup : 此选项允许您设置多参数仪主机以输出流量数据。参看附录 F，流量以获得更详细的信息。只有装备有透气式水位探头时，此项目才会在多参数仪主机菜单中出现。

3-Altitude=0 此选项允许您设置多参数仪主机采样地的海拔高度 (相对于海平面)。单位英尺。您可以输入正数或负数 (范围是-276 至 29028) 以代表高于或低于海平面的海拔。这项值用来校准深度或水位，并且只有在压力传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

(*)Fixed probe : 此选项允许您设置您的传感器是如何被使用的。如果您的传感器是固定在岩石，浮标或平台等等类似的东西上面时，选择此项。此信息在校准深度和水位时使用。只有在绝对压力传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

(*)Moving probe : 此选项允许您设置您的传感器是如何被使用的。如果您的传感器是用深度测量请选择此项。此信息用于计算深度和水位。只有在压力传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

DO temp co=1.1%/C : 此选项允许您输入溶解氧温度系数。不要更改此值，除非您已询问 YSI 客户服务部门。只有当溶解氧传感器 DO 在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

DO warm up=40 : 此选项允许您输入多参数仪主机溶解氧预热时间，以秒为单位。通常的值是 40 秒，对大多数的应用是足够的。然而，可能在某些情况下延长此时间可以获得更精确的 DO 值。如果认为 DO 预热时间是不正确的，联系 YSI 客户服务部门。只有当溶解氧传感器 DO 在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

(*)Wait for DO : 当此选项被激活时，多参数仪主机将不得不等待 DO 预热时间过后，才开始显示任何的读数。注意在 SDI12 模式中或当校正 DO 传感器时，不管此项目是否被激活，都将使用此预热时间。使未激活此选项，将允许您在 DO 预热的时间内就可以查看数据。在通常的操作情况之下，这个项目应该被关闭。如果您以 RS232 模式进行记录仪与主机数据传输，那么每测一个样品您可能将要“开”和“关”机，这时您可以激活此功能，以便记录稳定的 DO 数据。只有当溶解氧传感器 DO 在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

Wipes=1，如果已安装浊度，叶绿素或罗丹明 WT 传感器，此选项将决定清洁刷被手工或自动激活时的清洁循环次数。因为清洁刷是双向的，选择“1”次循环将导致清洁刷两次经过光学元件的表面。在多数应用中，常采用一个单次循环以便去除光学元件的表面气泡和污垢。然而，在特别苛刻的环境中，可能需要并应用更多的清洁循环次数。只有当浊度，叶绿素或罗丹明 WT 传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

Wipe Int=1 : 此功能应用在安装了浊度，叶绿素或罗丹明 WT 探头的多参数仪主机上，并且仪器是 SDI-12 通讯模式进行采样。应定期激活清洁刷，以便去除光学元件的表面气泡和污垢。这里输入的值是每次自动清除循环之间的间隔分钟。因此，如果 Wipe Int 设置为“5”并且仪器在运行模式下，清洁刷将自动的每隔 5 分钟进行一次清洁。只有当浊度，叶绿素或罗丹明 WT 传感器在传感器 (Sensors) 菜单中被激活时，此项目才会出现。

当仪器设置为无人伺服采样方式时，Wipe Int 的值常常超出范围。在此情况下，清洁刷将自动以每个无人伺服采样时间间隔作为周期，而不是 Wipe Int 中设定的值。因此，如

果在无人伺服研究中设置 15 分钟的采样间隔时间，清洁刷也将 15 分钟激活一次，而不是以 Wipe Int 中设置的 1 分钟激活一次。

注意：如果 Wipe Int 被设置为零，在不连续或无人伺服自动采样中将不进行清洗。在没有自动清洁功能使用或设置无人伺服研究前，必须确认 wipe Int 被设置为某个合适的值。

SDI12-M/Twipe=1：此功能设置了多参数仪主机在 SDI12 模式下工作时清洗循环的次数。对于 6026 和 6136 浊度，6025 叶绿素和 6130 罗丹明 WT 传感器的清洁刷来说，将在命令 SDI12 “M”被指定的时候自动清洗。如果这个值被设置为零，将没有自动清洁功能。只有当浊度，叶绿素或罗丹明 WT 传感器在传感器（Sensors）菜单中被激活时，这个项目才会出现。

Turb temp co %/C=0.3：此项目是设置来自 6026 和 6136 型浊度传感器的温度补偿系数的，在没有咨询 YSI 顾客服务部之前，用户不能改变 0.3 (6026) 和 0.6 (6136) 的默认值。只有当浊度传感器在传感器（Sensors）菜单中被激活时，此项目才会出现。

(*) Turb Spike Filter：当此项目被激活的时候，浊度传感器的输出将被数学处理，以降低不正常或者“不好”的读数对整个数据的影响。多数情况下，这些尖峰数据是由于一个读数发生的时候，一个巨大的悬浮颗粒偶然经过探头光学部分。激活此项目后将可以使被检测水的平均浊度获得更好的体现。对于多数采样和无人伺服自动采样时，推荐使用此项。只有当浊度传感器在传感器（Sensors）菜单中被激活时，此项目才会出现。

Chl temp co %/C=0.0 此项目用来设置从 6026 传感器上得到的叶绿素读数的温度补偿系数。其默认值为零，只有当用户确定了待测浮游植物样品的温度补偿因子后才可以对该参数进行修改。更多相关信息见本手册 5.12 节，叶绿素和附录 I，叶绿素。只有当叶绿素传感器在传感器（Sensors）菜单中被激活时，此项目才会出现。光学（浊度，叶绿素或罗丹明 WT）探头未激活的多参数仪主机将显示以下菜单。

```
-----Data filter setup-----  
1-(*)Enabled  
2-( )Wait for filter  
3-Time constant=4  
4-Threshold=0.001
```

Select option (0 for previous menu):

如果光学 (浊度, 叶绿素或罗丹明 WT) 探头被激活, 则显示如下菜单。

```
-----Data filter setup-----  
1-(*)Enabled  
2-( )Wait for filter  
3-Time constant. . .  
4-Threshold. . .
```

Select option (0 for previous menu):

选择 3-时间常数 (3-Time Constant) 会显示如下菜单:

```
-----Time constant -----  
1- Turbid=12  
2- Chl=12  
3- Other=4
```

Select option (0 for previous menu):

建议时间常数的设置如下: 浊度: 12, 罗丹明 WT: 12, 叶绿素: 12, 其他 ("other") 为 4。注意, 时间常数对浊度, 叶绿素和罗丹明 WT 可以独立设置, 只有激活的传感器才可以进行时间常数的设置。如果罗丹明 WT 传感器被激活, 它会显示如下。所有 "其他" 的传感器都采用相同的时间常数, 如下所示。

选择 4-阈值 (4-Threshold) 会显示如下:

```
-----Threshold-----  
1-Turbid=0.01  
2-Chl=1  
3-Other=0.001  
  
Select option (0 for previous  
menu):
```

可以按照同样的方法设置阈值，注意阈值的设置对浊度为 0.01，对叶绿素为 1.0，对罗丹明 WT 为 1.0，对“其他”为 0.001。

以下将介绍数据过滤器功能（Data Filter feature）：

1-(*) **Enabled(激活)**：此选项的激活数据过滤器，过滤方法根据(2)，(3)和(4)的设置值。

2-(*) **Wait for filter(等待过滤器)**：如果此选项被激活，输出数据将只在设备预热一段时间后才可获得，此时间等于 Time Constant(时间常数)中的设置值加上额外的 4 秒。, 如果您在 SDI12 模式下操作并希望平均一个特定时段的数据，此选项是很有用的。在此情况下，如果您将不想使过滤器启用和禁用（engaging and disengaging），所以浊度的阈值将被设置为一个巨大的值，比如 1。对于通常的多参数仪主机使用，此项目不应该被激活。

3-Time Constant(时间常数)：此数值表示软件数据过滤器的时间常数值（以秒为单位）。增加此时间常数将导致数据的过滤程度增大，但同时减慢传感器的响应时间。

4-Threshold(阈值)：此数值决定何时数字过滤被启用或关闭。当两个连续的未过滤的读数间的差异大于阈值时，读数就不被过滤。当两个连续读数的差异降低到阈值以下时，读数又要被过滤了。过滤器的用途就是，使得连续的读数不超过 0.5 秒。当采样速度比 0.5 秒还快时，连续的读数就变得更快，您可以相应地调整阈值。快速采样的详细信息见 2.9.1 节。

阈值功能可以加快对大的变化读数的响应，例如，校准时从 pH 7 的缓冲液变到 pH 4，过滤功能很可能会有一段时间被关闭，显示未过滤的读数，直到传感器在新的缓冲液中达到平衡。这时，过滤功能会再次启用，显示过滤的读数。如果没有过滤功能的短时间关闭，在读数发生巨大变化时，就需要更多的时间来达到平衡。

在过滤功能第一次启用的第一个时间常数时间段内，输出数据反映了过滤开始到目前的所有读数的简单平均。一旦过滤功能在时间常数的时间段内启用，它就是一个带时间常数的简单过滤工具，其时间常数和在 **3-Time Constant** 中设置的是相同的。过滤不断地关闭然后再启用，此过程不断重复。

过滤的启用和关闭对于每个传感器来说是独立的。一个参数可能被过滤而其它的却不会，这是由于此传感器的读数变化比其它的传感器大。

实例：将一个多参数仪主机从空气中转移到河水样品中。假定多参数仪的温度和水的温度相同，水和空气处于平衡状态。水和空气中温度和溶解氧气的读数是非常接近的。电导读数在空气中接近零，很可能在水中就得到一个很不一样的读数。当多参数仪第一次置于水中时，对电导读数的过滤器功能就关闭了，但对温度和溶解氧读数的过滤器仍然启用。

对浊度，叶绿素和罗丹明 WT 的过滤器有一些不同。对于这些传感器，在机械清洗时，过滤器就暂时关闭了，因此当清洗完成后，读数是最新的。如果可能，过滤器会再次启用。在清洗过程中，光学传感器读数不输出，因此，没有“不好的”值输出。

0.001 的阈值大致相当于传感器读数中的下列变化：

温度: 0.1 °C

电导 (100 mS/cm 范围内): 0.1 ms/cm

电导 (10 mS/cm 范围内): 0.01 ms/cm

电导 (1 mS/cm 范围内): 0.001 ms/cm

电导 (100 µS/cm 范围内): 0.1 us/cm

溶解氧: 0.2% 空气饱和比

pH, ORP, 铵, 硝酸盐和氯化物: 0.6 mV

0.01 的阈值大致相当于 10 NTU 的浊度变化，对叶绿素和罗丹明 WT 传感器，0.1 的阈值就意味着在所有的情况下过滤都要启用。

2.10 注意事项，维护和储存

本节将介绍正确的储藏方法，以延长传感器使用时间并缩短开始一个新的工作前的准备时间。本节将介绍多参数仪主机间歇性（隔天、隔周、隔两周等）或短期使用情况下的储藏方法和长期储藏方法（例如超过一个冬季），在此种情况下多参数仪主机将有几个月的时间处于不规律的使用中。

在以下叙述和使用说明中，假定用户保留有最初交货时用于储藏传感器的容器（如瓶子、导管等）。如果这些零件丢失或者缺失时，可以联系 YSI 公司客户服务中心，获得相应器材。或者，用户可以使用类似的储藏设备、储藏容器，即使不是 YSI 公司生产的也可以使用。

注意：请不要试图打开多参数仪主机的内部电路

2.10.1 多参数仪主机维护和保养

YSI 6570 型维护工具包是多参数仪主机的配套附件。这套工具包括一些必要的器件，以便对您的多参数仪主机进行日常维护。

6570 型维护工具包包括两种 O 圈（探头型和电缆连接器型），探头/安装/更换工具，用于电导率传感器的两个清洁刷，O 圈滑润剂，和一个注射器用于清洗传感器端口内部。

您可从任何经认可的 YSI 经销商处订购 6570 维护包，或直接从 YSI 公司订购。参看附录 C 了解详细细节。

保养多参数仪主机时请注意不要破坏出厂时所贴的封条，在您保养的过程中，所有维护措施都不需要打开多参数仪主机，所以如果您自行拆卸多参数仪主机将会失去厂家的免费保修。

O-圈维护和保养

您的 6-系列多参数仪主机使用 o-圈作为密封，防止环境中的水进入电池盒和传感器端口。在使用您的 YSI 多参数仪之前，请仔细阅读下列说明。按照推荐的过程进行操作，可以确保不让水进入您的多参数仪主机。

如果 o-圈和多参数仪的密封表面没有正确保养，很可能会使水进入电池盒和/或传感器端口。如果水进入了这些部分，会对电池接线端或探头端口造成严重损害，导致使用过程中电源无法供电，错误读数及对探头的腐蚀。因此，当电池盒盖子从 600XLM，6920，6600 和 600 OMS（电池型）多参数仪主机中移开时，要仔细检查一下提供密封的 o-圈，看是否受到污染（比如头发，砂粒等），有必要的话，按照下述建议进行清洁。和 o-圈相连的探头、端口保护塞和野外电缆连接器移开时，同样也需要仔细检查。如果没有明显的污染或损坏，不要将它们从凹槽中取出，轻轻地涂上润滑油。当然，如果 o-圈已损坏，请用多参数仪中配置的 YSI 6570 维护工具包中相同型号的 O 圈进行替换。在 o-圈进行替换时，整个 o-圈系统要按如下所述进行清洁。

取下 o-圈：

用一个小的平口螺丝刀或类似的钝口刀具将 o-圈从它的凹槽中取出。检查 o-圈和凹槽是否有过多的润滑油或污染。如果有明显的污染，用擦镜纸或与其相当的无绒毛的布对 o-圈和其邻近的塑料部分进行清洁。乙醇可以用来清洁塑料部分，但只能用水和温和的洗涤剂清洗 o-圈。还需要检查 o-圈是否有刻痕及缺陷。

警告：

- 采用乙醇清洗 o-圈会使它失去弹性，变得容易断裂。
- 不能用尖利的东西取 o-圈，可能会损伤到 o-圈或凹槽。

在重新安装 o-圈前，确保您的工作台和手都是清洁的，并且要避免接触任何可能会在 o-圈或凹槽上留下纤维的物品。一个很小的污染（头发，沙粒等）都可能导致泄漏。

关于重新安装 o-圈：

1. 将少量的聚四氟乙烯活塞润滑油涂在您的拇指和食指间。（过多的润滑油反而不好！）
2. 夹紧手指，让 o-圈通过。在 o-圈的所有面上都涂上非常薄的一层润滑油。将 o-圈放入凹槽，确保它不会扭曲或摇晃。
3. 用有润滑油的手指将 o-圈的结合部分再轻轻地涂抹一遍。不要将过多的润滑油涂在 o-圈或 o-圈凹槽上。

警告：不要将过多的润滑油涂在 O-圈上，过多的润滑油会吸附小颗粒物，反而破坏密封。过多的润滑油使 O-圈的防水能力下降，使泄漏的可能性增大。如果润滑油过多，用擦镜纸或无绒毛的布将其擦去。

多参数仪主机探头接口

每次安装，卸下或替换探头时，最重要的一点是拔掉探头或探头端口保护塞之前需将整个多参数仪主机和所有的探头彻底干燥。这样可以防止水浸入接口。每次拔探头或保护塞时，请检查多参数仪主机探头端口里的连接器，如果有任何的润湿迹象，可以使用压缩空气吹干连接器。如果连接器生锈，请将多参数仪主机送交经销商处或直接送往 YSI 客服中心。请参看第 8 部分，保修和服务信息，了解详细细节。重新安装探头或端口保护塞时，使用 YSI 6570 维护包中所配备的润滑剂轻轻的涂抹油脂于 O 圈处。

电缆连接器端口

当和多参数仪主机通讯时，电缆连接器端口在多参数仪主机的顶端应该是一直被隐蔽着的。电缆应该安装并固定在一个稳定的位置处。这样可以保持良好的连接并且可以阻止湿气和污染物的进入。

当通讯电缆不再与电缆连接器端口连接时，仪器附带的封闭塞应该牢固的放置在端口上。

如果有湿气进入连接器，使用压缩空气、干净的布或纸巾完全干燥连接器。每次安装之前，在连接器里面的 O 圈上涂抹薄薄的一层润滑剂（6570 维护包中）。

2.10.2 探头的保养和维护

一旦探头完全安装好后，必须注意定期清洗和更换 DO 薄膜。

6562 DO 探头

为了获取最佳效果，我们推荐在使用多参数仪主机前和采样研究中至少每 30 天就更换 KCL 溶液和 6562 探头顶端的 Teflon 膜。另外，KCL 溶液和隔膜是否被更换取决于：(a) 隔膜下有可见的空气泡。(b) 隔膜上或 O 圈上有干燥的电解液沉积物；(c) 如果探头读数不稳定或其它与探头有关的出错征兆出现。参看第 2.3 节，查看更换 DO 隔膜的方法说明。

从 6562 探头顶端摘掉已使用的隔膜后，检查探头顶端的电极。如果两根银电极中有一根或两根都变成黑色，应使用 6035 修理包中的细沙砂轮打磨探头至光滑。

用细砂轮打磨探头请参看以下使用说明。

首先用镜头纸仔细擦干探头的顶端。第二步，使探头处于垂直位置，用拇指拿细砂轮沿平行于探头金电极表面方向打磨（位于两个银制电极之间）。这个动作类似滑火柴，通常用细砂轮打磨 10 - 15 下就可以将银制电极上的黑色沉淀物去除掉。但在特别情况下您需要更多次打磨才能更新银电极表面。

在完成打磨过程后，反复用干净水冲洗探头并用镜头纸擦干探头表面以去除细砂轮留下的沙砾。清洗干净后用蒸馏水或去离子水完全彻底的冲洗探头顶端然后安上新的薄膜。

重点：您需要明确以下几点：(1)您只能使用 6035 维护装置中所提供的细砂轮进行表面更新操作(2)请将砂轮平行于金制电极方向打磨。对于以上两点，如果没有遵守任何一点说明的操作都会造成电极的严重损害。

注意：如果该步骤没做好，表现为探头性能不佳，您有可能需要将探头送到本公司客服中心修理。参看第 8 部分，保修和服务信息，寻找联系方法。

6560 电导率/温度探头

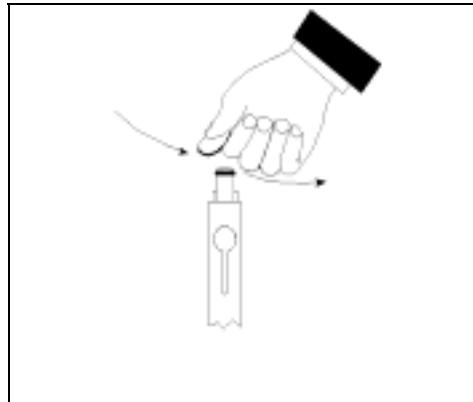
电导率电极允许液体流经的通道口必须定期清洗。6570 维护工具中的小刷是理想的工具。将刷子浸入干净水中并且伸入每个洞口中，清洗 15-20 次。如果有沉淀物形成于电极上，可能需要用强力洗洁剂和刷子去清除。清洗后，用校准标准溶液检查电导池的灵敏度。

注意：如果该步骤不能成功完成，或探头性能表现减弱，您有可能需要将探头送到本公司客服中心修理。联系方法参看第 8 部分，保修和服务信息。

探头的温度传感器部分不需保养。

6561 PH 和 6565 /6566PH-ORP 组合探头

一旦沉淀或污染物出现在探头玻璃和/或白金表面时，或当探头的反应时间变慢都表明探头需要清洗。



从多参数仪主机上将探头拆下来。首先，用干净水和洁净的软布，镜头纸，或棉签去除玻璃泡（6561 和 6565）和白金（6561）上所有的异物。然后使用湿棉签仔细的清洗去除任何堵塞传感器参考电极连接点的异物。

警告：当您用棉签清洗 6561 或 6565 时，请注意一定要避免棉签尖端戳入玻璃传感器和防护罩之间的部分。如果有必要，去掉棉签顶部的棉花，这样可以使棉花能够接触到传感器头的所有部位而不造成挤压。如果会更方便的话，您也可以采用管道清洁刷进行这个操作。

如果经过以上步骤的处理后，pH 和/或 ORP 的灵敏度仍然没有恢复，请进行以下附加步骤：

- 在干净水中滴加数滴商用清洗剂，然后将探头浸没其中 10 - 15 分钟。
- 用清洗液浸润的棉签轻柔的擦洗玻璃球和铂钮扣。
- 在干净水里冲洗探头，用蘸满干净水的棉签揩洗，然后再用干净水漂洗一遍。

如果经过以上的步骤仍然不能恢复 pH 和/或 ORP 的灵敏度，请实施以下附加步骤：

- 将探头浸入 1M 的盐酸溶液（HCL）中 30-60 分钟。您可以在大多数药品商店购买到此种试剂。
- 在干净水里冲洗探头，用蘸满干净水的棉签擦洗，然后再用干净水漂洗一遍。确认所有的残存酸液都已经从探头缝隙中去除掉。将探头浸入干净水中不时的搅拌约一小时。

如果参考电极连接处有生物污染物或经过以上步骤仍然不能很好的恢复 pH and/or ORP 的灵敏度，可用以下操作步骤：

- ✓ 将探头浸入 1 比 1 稀释的商用氯漂白剂中，漂白约 1 小时。
- ✓ 用干净水冲洗探头然后浸入干净水中至少 1 小时并且用不时的搅拌来去除连接处的残留漂白液。（如果有可能，可将探头浸入干净水中超过 1 小时以确定所有的残余漂白溶液都被清除干净）然后用干净水漂洗探头。

用压缩空气干燥多参数仪主机的接口和探头的连接器，并且在重装所有的 O 圈之前，给 O 圈薄薄的涂抹上一层润滑剂。

深度传感器

深度传感器模块是在出厂时安装的选件，位于隔板和多参数仪主机管之间。对于 600XL 和 600XLM 的多参数仪主机来说，在传感器上有个圆形的保护罩，上面有两个小孔。这个罩子是不可移动的，但是在维护包中有一个注射器是专门用来清洗这个压力接口内部。注射器充满干净水后，将注射器的尖端深入其中的一个孔并逐渐地将水打入压力接口。并保证这些水从另一个孔流出，继续冲洗压力排液口直到流出来的水干净为止。

警告：禁止移动圆形压力排液口罩。

对于 6920, 6600, 和 6820 多参数仪主机来说，深度传感器通过多参数仪主机一端的圆形入口或者主机隔板上的一个通口暴露于水中。在维护装置中有一个注射器是专门用来清洗压力开口的，注射器充满干净水后，将注射器的尖端深入其中的一个，并逐渐地把水打入压力开口，并保证这些水从另一个孔流出，继续冲洗压力开口直到流出来的水干净为止。

警告：不要从多参数仪主机上拆下深度传感器模块

水位传感器

水位传感器的维护保养程序参照深度传感器保养程序。另外，需确保干燥剂保持活性。具活性的干燥剂有明显的蓝色。当它不能再吸收水蒸汽时它显示为玫瑰红或是粉红色。不管对于筒式还是罐式的干燥剂来说，空气通风口的末端将会首先改变颜色。只要干燥剂最靠近多参数仪主机的部分还是兰色，不需进行维护保养。两种颜色交界面的位置可以暗示干燥剂还可以维持多久。在湿润环境中，必须在干燥剂失效之前及时的更换或再生使之在应用中保持性能。

您可以再生干燥剂，替换筒或罐中的干燥剂，或是整个替换筒或罐。参看附录 G，透气式水位计的使用，获得更多的信息。

为了再生干燥剂，您需将干燥剂从设备中取出后均匀平铺开，保持一层细粒的厚度，盛入一个合适的托盘中。在 200 (400 F 左右) 下加热约一小时。干燥剂在填入设备前应先在一个合适的容器中密闭冷却。当干燥剂的颜色恢复为蓝色表明再生循环是成功的。干燥剂在填入过滤器前应在 100 (200 F 左右) 恒温下干燥大约 30 分钟。

干燥剂原料是单独出售的。加热筒和滤气罐都是易打开，排空，和重填入的器具。
YSI 公司 环境监测系统操作手册 112

警告：保持多参数仪主机管和电缆的干燥是很重要的。当不使用的时候，防护帽保持密闭，直到校准和使用之前才可取下防护帽。

6882 氯化物，6883 硝酸盐，和 6884 铵传感器

一旦传感器的离子选择膜上有沉淀物或污染物时，您就要进行清洗工作。如果可能，将探头安装到多参数仪主机隔板上前应清洗模块。使用干净水和一块洁净湿润的镜头纸轻轻的擦干净传感器隔膜，直到干净。但是，在以下条件下探头有必要从多参数仪主机防水壁取下来清洗和/或储存。如图所示，如果有可能的话只需要用手指就可以拆下探头。但是，有时候我们也需要先用小的老虎钳把探头拧松动了，然后再用手拆卸。一定要注意不要对过度挤压探头。使用尖嘴钳时不能对探头施加过强的压力。当探头从多参数仪主机上卸下来后，在重新安装之前，一定要注意用压缩空气干燥多参数仪主机的接口和探头连接器并且给 O 圈薄薄的涂上一层润滑剂。

注意：离子选择电极膜是很脆弱的。要确认：(1)只使用潮湿，高质量的镜头纸进行清洁步骤（不是其它的纸巾或粗糙的材料）；(2)在清洁过程中，接触探头面的时候要非常的轻。如果您没有遵循这里的指示，您可能严重损坏传感器。

6026 和 6136 浊度；6025 叶绿素；6130 罗丹明 WT 探头

6026，6136，6025 和 6130 浊度探头需要很少的维护。在每次使用后，要检查探头顶端的光学表面上是否有污垢，如果需要，请使用潮湿的镜头纸轻轻的擦拭探头表面。另外，对于 6025，6026，6136 和 6130 探头，建议定期的更换清洁刷。更换周期决定于您采样地点的水质。附带在探头中，有一个可更换的清洁刷，还有用来安装的小六角起子。根据探头中的指示，确保正确安装新的清洁刷。可以从 YSI 购买新的清洁刷。

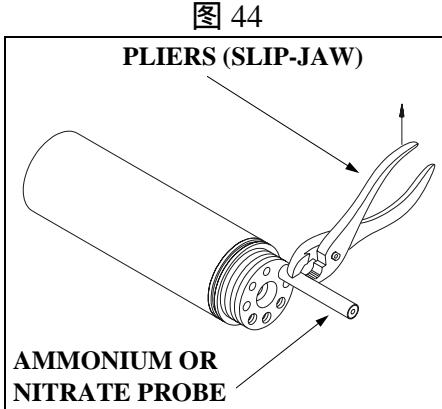
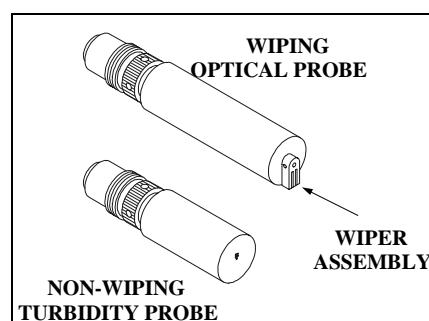


图 44



2.10.3 主机的保存

自从几年以前引入 YSI 环境监测系统 (EMS) 产品线后， YSI 掌握了大量关于如何保存传感器使之寿命最大化的规程。这些知识来自我们全面的内部测试项目和许多客户和销售代表的反馈。

在使用中对您的多参数仪主机进行适当的保养不但会延长传感器的寿命，而且可以保证仪器尽快地投入到下次使用中。

短期保存的一般性建议

这里建议的短期和临时的保存程序是简单的，并且对所有多参数仪主机--YSI 600R，600QS，600XL，600XLM，6820，6920，6600，和 600 OMS 都是相同的。

无论仪器里安装了什么传感器，重要的是要保持他们的潮湿状态，但不是把他们直接浸在液体中，如果把传感器浸在液体中可能会引起漂移或导致部分传感器缩短寿命。例如，pH 传感器的参考电极连接处必须保持潮湿，使之在使用时响应时间最小，但是持续的浸在纯水中可能会危及玻璃传感器的功能和/或导致参考电极连接处的长期渗透。

YSI 建议所有短期保存的多参数仪器应该放入大约含 0.5 英寸深的校准容器或储藏杯中（随仪器附带），把装有各种探头的探测仪放进杯子里。用潮湿的海绵替代那 0.5 英寸水也是可以的，只要它不影响探测仪校准杯的连接。校准杯应该密封起来以防止水分蒸发。

临时保存的关键是用最少量的水使容器里的空气保持 100% 的湿度。水位必须要足够低从而使传感器并没有淹没在水中。在这种方法中，任何类型的水都能用：蒸馏水，去离子水，或自来水。如果保存的水在野外取样研究时不小心地失去了，周围环境的天然水也能用来供应湿气。

装有水位传感器的探测仪有一条开放管道将压力传感器与大气相通。保持那条管道中的空气干燥，非常重要。带完整电缆的探测仪保存时，应该把干燥剂放在适当的位置并且把干燥剂系统末端出口密封起来。带连接器的探测仪保存，时应该把连接器的顶端牢固的固定。断开电缆的时候，要立即盖上帽。开口电缆和它们的帽应一起放置在放有干燥剂的袋子里。

短期保存多参数仪器的是容易的。只要记得下列各要点就可以了：

- 使用足够的水来供应湿气，但是不要覆盖到探头的表面。.
- 确定保存容器是密封的，使水分蒸发最小化。
- 定时检查容器，确定其中仍然有水。

- 对于有水位 (level) 传感器的探测仪，要保持管道密封和干燥。

长期保存的一般性建议

下面就仪器的种类列出长期保存建议。他们适用于配置典型传感器的探测仪。

600XL 型，600XLM 型——把 pH 或 pH/ORP 探头从探测仪上卸下，对于不同的传感器，依照下面各节的指示来保存。用附带的保护塞密封上面端口。把电导率/温度和溶解氧探头留在探测仪里，用膜和电解液涂在溶解氧传感器的表面。在校准杯里放入足够的去离子水，蒸馏水或自来水以覆盖传感器，把探测仪插入容器里，并用 O 圈帽盖子密封起来，使水分蒸发最小化。

6820 型，6920 型，6600 型——把电导率/温度和溶解氧探头留在探测仪上，用膜和电解液涂在溶解氧传感器的表面。把所有其他的探头从探测仪里拿出，根据探头的不同，依照在下列各节里提到的保存传感器的指示操作。用附带的保护塞密封上方的端口。在校准杯里放进足够的去离子水，蒸馏水或自来水以覆盖传感器，把探测仪插入容器里，并旋紧杯子螺纹，使之密封，使水分蒸发最小化。

600R 和 600QS 型(有可代替的参比电极)——这种设计的仪器一般是在 1996 年 1 月之后出售的。它的特点是在隔板上有 4 种探头(温度探头，溶解氧探头，pH 参考探头，和 pH (600R) 或 pH 玻璃/ORP (600QS) 玻璃探头)。去掉参比电极，按下面的指导保存它，并用提供的塞堵住敞开的端口。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无损。在保存容器中放进大约 300 毫升自来水，插入探测仪，用盖子和 O 形环封好容器。这里，不要使用去离子水或蒸馏水，因为除离子水或蒸馏水可能对必须放在探测仪上的 pH 玻璃传感器造成破坏。

600 型(含有组合 pH 传感器)——这种仪器一般在 1996 年 1 月前出售，它的特点是在隔板上仅有的 3 种探头(温度探头，溶解氧探头，pH 探头)。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无损。在附带的保存容器中装入 2 摩尔(2 M) 的氯化钾(KCL)溶液，使溶液完全覆盖溶解氧探头和 PH 探头。关于 KCL 保存溶液的配制参看下节。用盖子和 O-环把容器密封。

600OMS——保持光学探头留在端口中的多参数仪的干燥。

所有带电池的多参数仪——因为电池一定时间后会降解并释放出电池废液，在长时间储存前，将电池从 600XLM，6920，6600，and 600 OMS (电池型)全部取出是非常重要的。忘记将电池取出，如果电池泄漏，可能会造成电池接线端的腐蚀损害。

2.10.4 探头的保存

探头的长期保存

下列各节提供附加的关于各个与 6-系列产品线有关的传感器的详细保存资料。

温度探头

不需要特殊措施。只要电热调节器探头里的溶液是不腐蚀的(例如，氯漂白液)，传感器能在干燥或潮湿的环境下保存。

电导率探头

不需要什么特殊措施。只要电热调节器探头和电导率电极里的溶液是不腐蚀的(例如，氯漂白液)，传感器能在或干燥或潮湿的环境下保存。然而，推荐在长期保存时，用附件里的刷子清洁传感器。

溶解氧探头

高脉冲溶解氧传感器应该总是保存在膜和电解液中。这样可以减少探头表面电解液的干燥。对于长期保存，使用的介质应该是水而不是临时保存使用的潮湿空气。长期保存方法还要考虑仪器的类型。

对于 600XL 型，600XLM 型，6820 型，6600 型和 6920 型，下面的两种长期保存方法都是同样可以接受的。

- 除了溶解氧、电导率和温度传感器以外，从探测仪里去掉其余的全部探头并用附带的端口保护塞把空端口密封好。将电解液和膜留在溶解氧传感器上。给校准杯中装水(自来水、去离子水或蒸馏水都可以)并插入探测仪。确定水位足够高可以全部覆盖 DO 探头传感器。封好容器防止水蒸发。结束保存的时候，剥开探头上原有的膜并用新的电解液重新装膜。
- 从探测仪里拿出溶解氧传感器，但不要动电解液和膜。把探头保存在自来水、去离子水或蒸馏水中。**在把探头放进容器的底部时，小心不要损坏膜或探头尖。**长期保存期间，如果可能的话，应该用 parafilm (一种塑料作的可以拉展的膜) 密封或盖好容器，使水的蒸发最小化。要周期性地监控在保存容器内的水位，如果由于蒸发而减少，就要补充。保存结束时，剥开探头上原有的膜和用新的电解液重新装膜。

因为使用者不能从探测仪中移动 600R 型的溶解氧探头，所以 600R 型的长期保存方法稍有不同。

- ✓ 对于装备有可替换的参考电极模块的 600R 和 600QS 系统，去掉参考电极模块，象下面所述那样贮藏，并用附带的端口保护塞把敞开的端口堵住。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无缺。把 2 摩尔(2 M)的氯化钾(KCl)的溶液装进贮藏容器里，插入探测仪并用盖子和 O 形环把容器封好。这种溶液是用 74.6 克的 KCl 在 500 毫升(大约 1 品脱)的水或 37.3 克的 KCl 在 250 毫升(大约 0.5 品脱)水里溶解而得到的。水应该是蒸馏水或去离子水。如果没有 KCl 溶液，用自来水来贮藏溶解氧和 pH 玻璃传感器也是可以的。但是，在这种情况下，不能使用去离子水或蒸馏水，因为那样可能会损害必须保留在探测仪中的 pH 玻璃传感器。在贮藏结束的时候，剥开探头上原有的膜和用新的电解液重新装膜。

- ✓ 对于装备有组合 pH 探头的 600 型系统(1996 年前购买的)，它的所有探头都不是使用者可以更换的，因而需要不同的贮藏技术。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无缺。把 2 摩尔(2 M)的氯化钾(KCl)溶液装进贮藏容器里，使液面完全覆盖溶解氧和 pH 探头，插入探测仪并用盖子和 O 圈把容器封好。在贮藏结束的时候，剥开探头上原有的膜和用新的电解液重新装膜。

PH 探头

pH 探头短期或长期保存的要点是要确保参比电极连接口没有干。由于不适当的保存程序而全部干燥了的连接口通常能在 2 摩尔的氯化钾溶液(参看上面溶解氧部分的溶液的准备)中浸泡几个小时而重新(推荐：最好是整晚)水化。如果没有氯化钾溶液，用自来水或商业 pH 缓冲液浸泡传感器也可以恢复探头功能。然而，在某些情况下，传感器可能因脱水而不可挽回地被损坏，从而需要替换。同时记住不要把 pH 传感器保存在蒸馏水或除离子水中，这点是很重要的，因为玻璃传感器暴露在这种介质下可能会被损坏。

长期的保存方法是由仪器类型来决定的。

关于 YSI 600XL 型，6820 型，6600 型和 6920 型系统，建议的长期保存方法是一样的。从探测仪中拿出探头，并用提供的保护塞把空端口堵上。把探头放进交货时附带的保存容器(塑胶底或塑胶口瓶子)里。容器里应该包含有 2 摩尔的氯化钾溶液并应该密封保存以防止溶液蒸发。

关于装备有可代替的参比电极的 YSI 600 型系统，拿出参比电极并用提供的塞把开口堵上。把模块放进交货时附带的保存容器瓶里，并用绝缘带封好容器。容器里应该有 2 摩尔的氯化钾溶液，并应该密封保存以防止溶液蒸发。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无损。把自来水装进探测仪里，插入探测仪并用盖子和 O 形环把容器封好。在这种情况下，不要使用蒸馏水或除离子水，因为 PH 玻璃传感器在这种环境下可能会被损坏。

对于装备有 pH 组合探头的 YSI 600 系统 (1996 年以前购买的)，需要不同的保存技术。确定溶解氧传感器上的膜和电解液完好无损。把含有 2 摩尔(2 M)的氯化钾(KCl)的溶液装进保存容器里，完全覆盖溶解氧和 pH 探头，插入探测仪，用盖子和 O 形环把容器封好。

氧化还原电位探头

长期保存：在 YSI 600R 型号里没有 ORP 探头。对于 600QS，ORP 传感器不能从多参数仪中移出，将传感器保存在自来水中并在储藏瓶中密封起来。对于 YSI 600XL，600XLM 6820，6600 和 6920 系统，关于长期保存方法的建议是一样的。从探测仪中拿出探头，并用附带的塞把空端口堵上。把探头放进交货时附带的保存容器(塑胶底或塑胶口瓶子)里。容器里应该包含有 2 摩尔的氯化钾溶液并应该密封保存以防止溶液蒸发。

铵，硝酸盐和氯化物探头

铵和硝酸盐离子选择性电极传感器里的活性元素是氯化乙烯聚合物 (PVC) 膜，在这种物质里注入可以对铵或硝酸盐起特异性反应的试剂。如果膜被浸泡在水中保存，那么，这种传感器的寿命就会缩短。因而，建议长期保存时，应该保存在干燥的空气中。尽管干燥空气在普通保存时略好，但是探测仪里的传感器短期保存时，将全部的传感器保存在潮湿空气中对膜的寿命没有很大的影响。从探测仪中拿出传感器 (对于 6820 型，6600 型，6920 型) 或探头并用附带的保护塞把空端口堵上。把传感器放回到保存瓶，然后放在室内空气中。

氯化物 ISE 传感器用固体膜来产生特异性。对于长期保存，应该从探测仪中拿出模块，用潮湿的镜头纸清洁干净，然后放置在保存帽中以防止磨损。

浊度，叶绿素和罗丹明

无论短期还是长期保存，浊度，叶绿素和罗丹明探头都不需要特殊保护措施。然而，对于长期保存，使用者可能需要把探头从多参数仪主机里拿出来，用端口保护塞将端口塞紧，然后把探头保存在干燥空气中，使探头体的化学降解最小化并使清洁刷寿命最大化。

深度和水位

关于传感器本身并不需要特殊的措施，但是要参考上面开口管道中保持空气干燥的建议。只要与应力测量传感器接触的溶液不是腐蚀性的(例如，氯漂白溶液)，传感器就可以在干燥或潮湿的环境保存。

短期和长期保存的建议相同。

第三部分 650 MDS 显示与记录仪

3.1 前言

YSI 650 多参数显示系统(650 MDS)是功能强大的掌上微型电脑，用户可以用它来显示多参数仪主机的读数，设定多参数仪主机，存储和调用数据，由多参数仪主机上载数据并将数据传输到计算机上进行分析和绘图。

YSI 650 MDS 的主要特点：

- 完全防水，可以深入到水下 1 m，符合 IP-67 的标准
- 牢固的设计可以高度防碰撞
- 大容量，稳定的内存
- 简单的便携式电话风格的键盘
- 简单直观的用户界面
- 可选择的碱性电池或充电电池组
- 电池电量的显示
- 可选择的背光
- 使用户舒适使用的手腕吊带（标准）或携带挎带（可选）
- 可选择的气压计
- 可选择的全球定位系统（GPS）界面
- 与 YSI EcoWatch for Windows 数据分析软件的兼容性
- 通过 YSI 网页可升级软件
- 得到 CE 和澳大利亚 C-Tick 认证

与 YSI 6-系列多参数仪主机联合，650 用户可以轻松地做到：

- 显示 YSI 6-系列多参数仪主机的实时读数
- 将多参数仪主机的实时数据记录到内部存储器上自定义的位置
- 校准 6-系列多参数仪主机
- 设置 6-系列多参数仪主机
- 由多参数仪主机上载数据并传输到 PC 上

3.2 准备工作

这部分内容可以使您快速地熟悉 YSI 650 的硬件和软件组成以及它的附件。在 3.2 节末，您将会……

- 对 YSI 650 拆箱并确定所有的部分是否齐全
- 熟悉 YSI 650 的基本功能并对其配置进行设置
- 安装 YSI 650 的电池
- 确认您的 6-系列多参数仪主机和 YSI 650 之间的连接
- 通过 YSI 650 查看来自 6-系列多参数仪主机的数据
- 通过设置 YSI 650 的时钟及输入仪器 ID 名称，学会从键盘上进行字母数字的输入

成功地完成以上所列的各个条目对您继续 3.3 节的内容是很关键的，3.3 节主要对 650 自定义的设置进行介绍。在以下各小节中，您会了解到如何通过 650 界面对多参数仪主机菜单进行设置，如何将数据同时记录到多参数仪主机和 650 的内存中及全球定位系统（GPS）和气压计在 650 中的使用特点。

3.2.1 拆箱

将仪器从运输箱中移出，注意不要丢弃任何部件或供应品。通过装箱单确认所有的物品是否齐全，检查所有的配件和组成部分是否受到损坏。如果某部分损坏或丢失，立即联系您的 YSI 代理人。如果您不知道您的 YSI 650 购自哪一个经销商，查阅您的 6-系列多参数仪主机手册的第八部分了解有关联系的方法。

650 有四种配置：

- 650-01 - 低内存无气压计
- 650-02 - 高内存无气压计
- 650-03 - 低内存带气压计
- 650-04 - 高内存带气压计

所有的配置包括安装了手腕吊带和携带挎带的 650，用于和 PC 进行数据传输和软件升级的 655174 PC 连接电缆。确保您在拆箱的过程中见到了这两样东西（650 本身和 PC 连接电缆）。

以下是使用 650 时可选择的附件

- 6113 充电电池组工具包，带 6116 充电器接口电缆，6114 110 伏墙上充电器和 6117 电池组
- 6126 充电电池组工具包，带 6116 充电器接口电缆，6123 通用充电器，欧洲电源电缆，英国电源电缆和 6117 电池组
- 6127 充电电池组工具包，带 6116 充电器插座电缆，6123 通用充电器，中国/澳洲电源线和 6117 电池组
- 4654 三角架
- 614 强力夹
- 5085 捎带
- 5065 形状合适的箱子
- 5081 硬边携带箱
- 6117 额外可充电电池组
- 6115 与用户提供的全球定位系统 (GPS) 单元连接的全球定位系统 (GPS) 电缆
- 616 汽车香烟打火机充电器

如果您为 650 订购了上述附件，确保在拆箱时都收到了它们。

3.2.2 了解 650 的内存

650 有两种内存选择——“低内存”和“高内存”。

较便宜的低内存选项(650-01 和 650-03)适用于那些采用 6-系列多参数仪主机主要进行采样或在记录仪中贮存数据较少的用户。低内存选项(ca. 10 kB)可利用的内存允许用户在 650 中 一个单独文件夹下记录大约 150 个野外读数，当然具体的存储容量还依赖于在 6-系列多参数仪主机中激活的参数的量。注意，如果采用多个文件夹，则能记录的野外读数的数目会减少。另外，低内存选项也允许用户在**不连续或自动采样**过程中将记录到多参数仪主机内存中的小文件上载到 650 中。

650 的高内存选项(1.5 mB)适用于那些直接把大文件记录到 650 上或希望将不连续或自动采样中记录到多参数仪主机内存中的大(或多)的数据文件上载到 650 的用户。例如，选择了高内存选项，就可以很容易地从 7 多参数仪主机中上载数据，这些数据中每一个文件都可以超过 200 kB，也可以是一组采样间隔为 15 分钟的大约 75 天进行自动采样的数据。

不论选择了哪一个内存选项，都要了解 650 的内存实际上是一种闪存，它和 YSI 6-系列多参数仪主机中的存储器是一样的。闪存不需要电源支持，因此不会由于仪器的故障丢失所存储的数据，这是一个很明显的优点。但是，您无法从闪存中删除单个的文件，要释放空间，您必须将整个内存删除(或格式化)。从应用的角度来看，这意味着一个存在于 650 内存中的已命名文件在多次上载过程中可能被“覆盖”，但它仍旧占据着内存的空间。如 3.6.5 节中所述，这些文件事实上已被标记为“删除”。例如，如果开始时上载了一个命名为“TEST”的文件，占据了 50 kB 的空间，后来一个占据 100 kB 空间的文件上载时覆盖了该文件，事实上总占用空间就为 150 KB。尽管只显示一个名为“TEST”的文件，在文件目录下也只显示有 100 kB 的文件。由于这个原因，处理大文件时，用户应该在上载后应立即将文件传输到 PC 上，然后将闪存清除，以保证下一次上载时能有最大的可利用空间。

如何将多参数仪主机中的数据直接存储到 650 内存中，存储在 6-系列多参数仪主机中的数据该怎样上载到 650 中，以及这些数据文件的管理在本手册的 3.5，3.6，3.7 节中有详细讲述。

3.2.3 650 的配置

您可以采用很多方法安装 YSI 650，以下列出了可能的组合和相应的图表。

- 650 与 6-系列多参数仪主机的连接
- 650 与 6-系列多参数仪主机和用户提供的全球定位系统（GPS）单元的连接
- 650 和 PC 间用接口电缆进行数据传输或软件升级的连接
- 对带充电电池组的 650 进行充电

图 1 650 与 6-系列多参数仪主机的连接

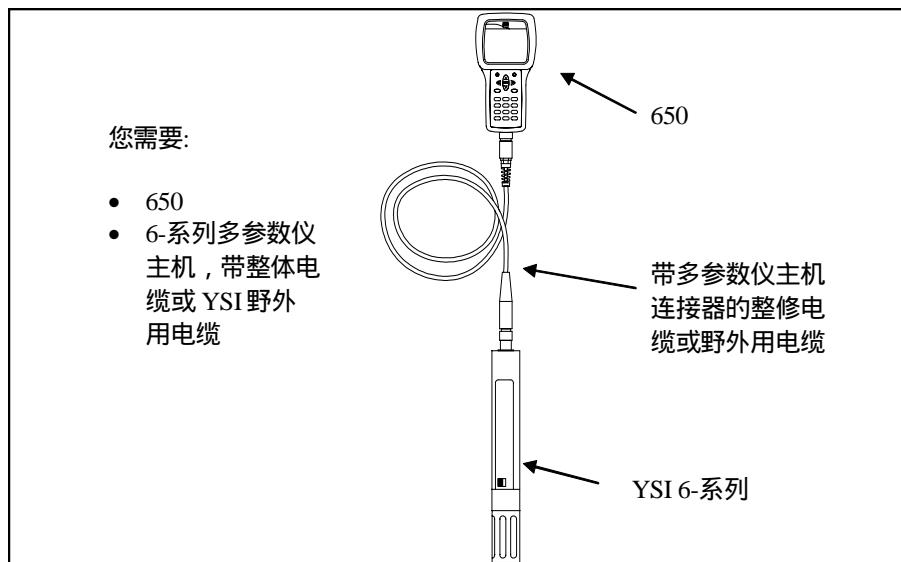


图 2 650、用户提供的全球定位系统 (GPS)、6-系列多参数仪主机之间的连接

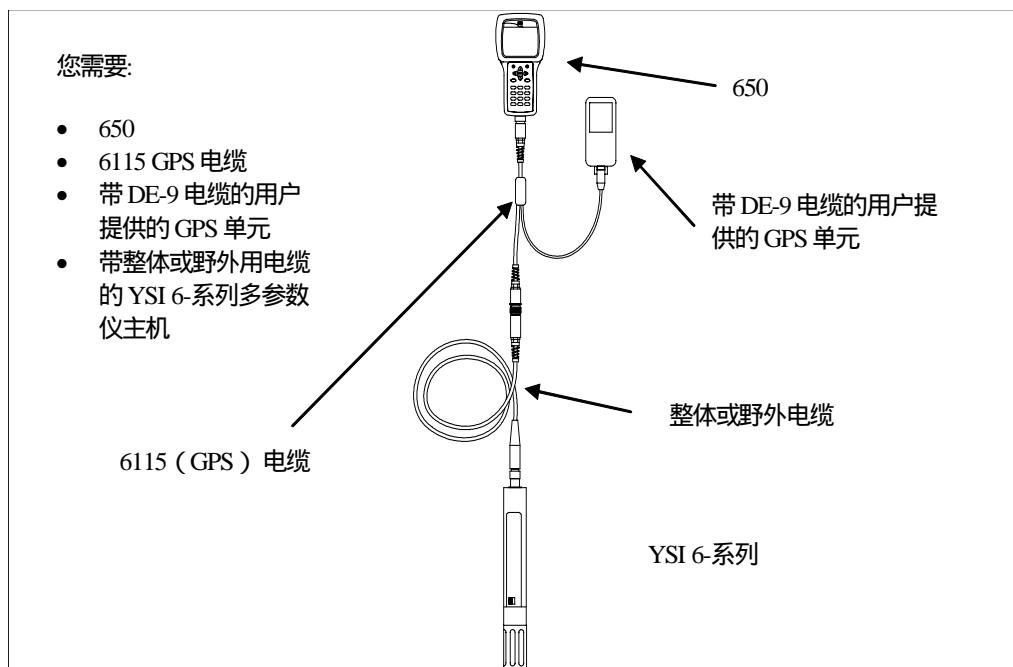


图 3 650 和 PC 进行数据传输或软件升级的连接

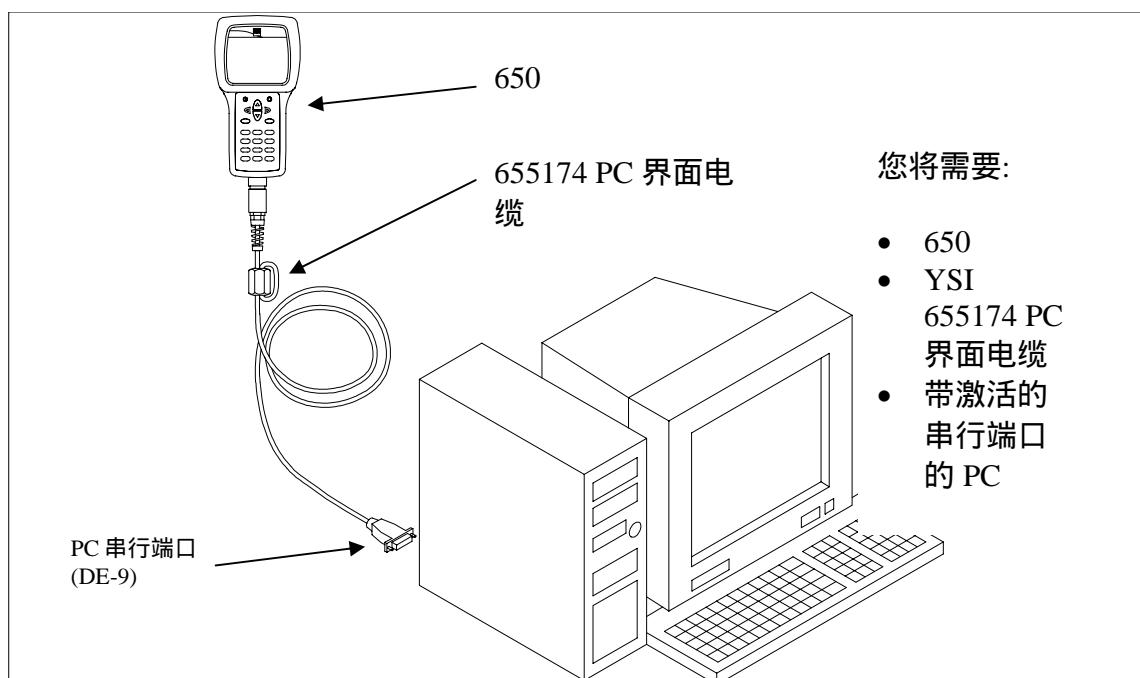
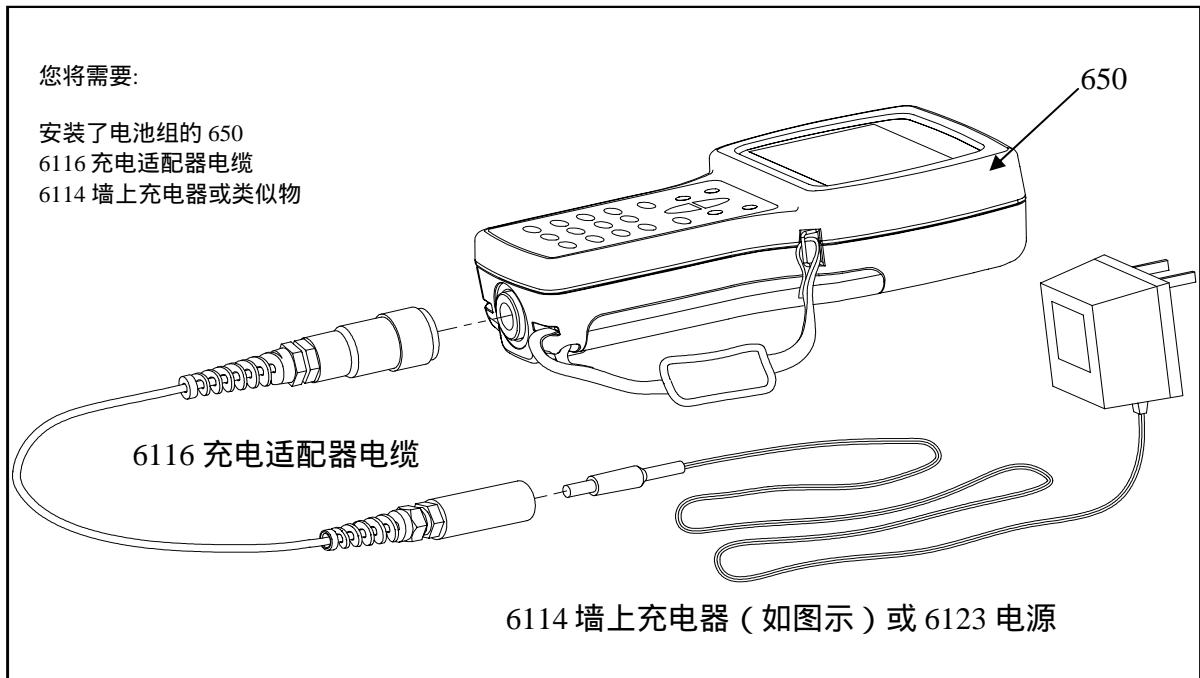


图 4 650 充电电池组的充电



这些部件的设置在本手册的后续章节中有详细讲述。在这里对这些内容进行介绍，可以让您确定在今后的应用中，您是否需要用到这些部件。

3.2.4 650 的特征

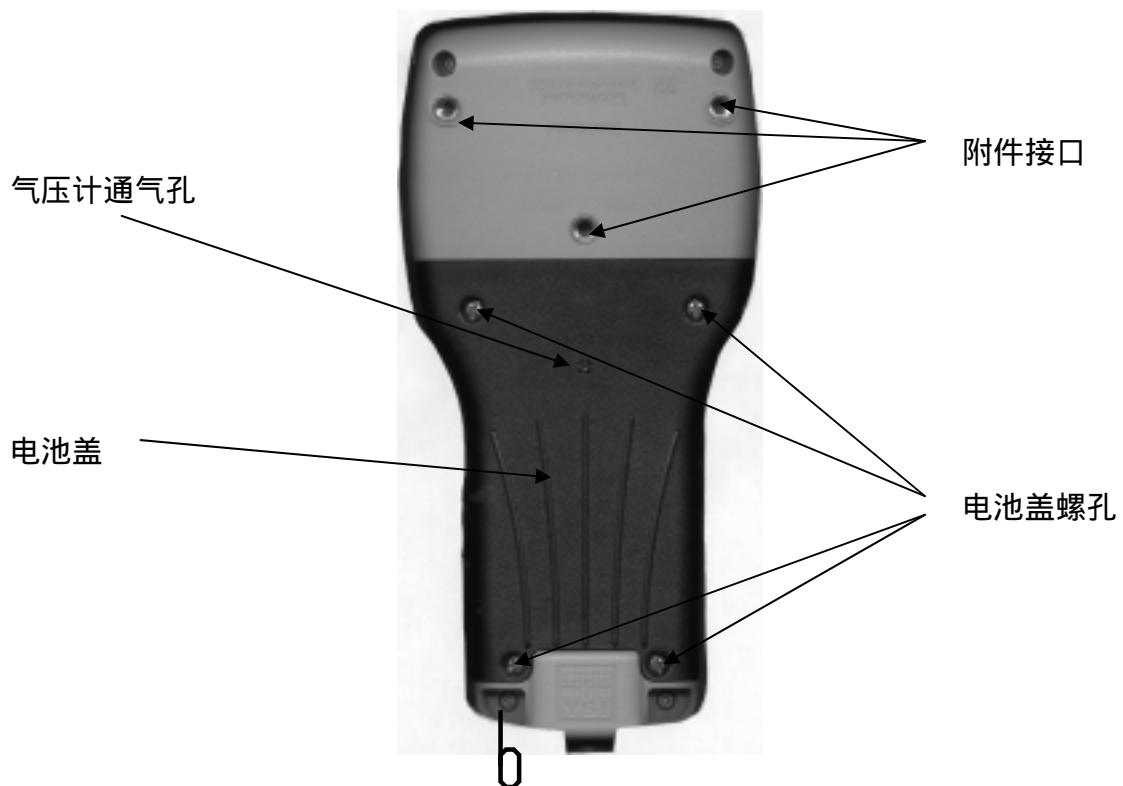
650 的显示屏和键盘的主要物理特征如下图所示

650 正面外观



注意 YSI 650 的键盘有 20 个键，如上图所示。有四个功能键，上、下、左、右键，一个字母/数字 (alpha/numeric) 转换键，左上部有个带绿色的圈，内部有一条竖线的键，①，是开/关 (ON/OFF) 键。右上部的键，，是用来激活背光的。退出键 (Escape) 的图标为，是回车键 (Enter)。

650 背面外观



注意，外壳的后面有一个电池盖，用 4 个螺丝固定到外壳上，还有 3 个和强力夹及三角架附件连接的接口。另外，电池盖上还有一个覆盖有防水片的小孔，用来使可选的气压计通气。

警告：气压计的防水片在电池盖的里面，将这块防水片取下或损坏会使水漏进电池盒。

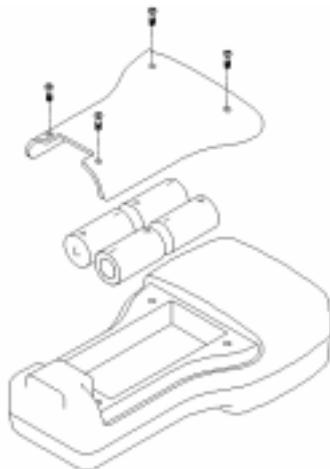
连接在外壳底部的短环状绳子（系索）与多参数仪主机电缆溢流口相连。只要打开 D-环，将系索环穿过开口，然后关上 D-环即可。

3.2.5 电池和充电

YSI 650 可以由 4 节碱性 C 电池或一个充电 NiMH 电池组来供电。采用 C-电池配置时，其电力可以让一个典型的 YSI 6-系列多参数仪主机（激活溶解氧和一个光学传感器时）连续工作大约 45 小时。充电电池组可以让同样条件下的多参数仪主机连续工作大约 15 个小时。如果多参数仪主机由它的内置电池供电，则 650 的电池可以维持更长的时间。带内置电池的 YSI 多参数仪主机有 6920, 6600, 600XLM 和 600OMS。

3.2.5.1 电池安装 - C 电池

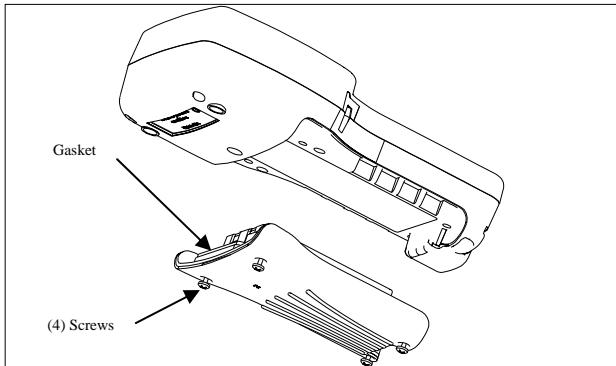
四节 C 电池很容易就可以安装到 650 中。按照用法说明和下图指示正确安装电池：



- 用十字螺丝起子或平口螺丝刀将电池盖上的 4 个螺丝旋松，然后将电池盖完全移开。
- 将电池放入电池盒中，确保极性(+和-)和电池盒底部的指示吻合。
- 再次安装前确保垫圈正确地安装在电池盖上
- 将电池盖装上并将 4 个螺丝旋紧，必要时使用十字螺丝起子或平口螺丝刀。但不要旋得过紧。

3.2.5.2 电池安装 – 充电电池组

YSI 6113 充电电池组是独立的，按照用法说明和下图指示可以很容易地进行安装：



- 用十字螺丝起子或平口螺丝刀将电池盖上的 4 个螺丝旋松，然后将电池盖彻底取下。
- 将电池盖放在安全的地方，在今后使用 C 电池时还要用到它。
- 安装前确保衬垫已正确安装到充电电池上。
- 将充电电池组插入 650 的电池盒中。
- 将 4 个螺丝旋紧，必要时使用十字螺丝起子或平口螺丝刀。但不要旋得过紧。

3.2.5.3 电池充电 - 充电电池组

6117 充电电池组通过安装在 650 仪器底部的 MS-8 连接器进行充电，因此电池组必须安装在 650 中才能充电。进行充电操作，用户需要配置合适的电源供给 (6114 适用于美国/加拿大/日本，带合适电源线的 6123 适用于其它所有国家) 和与您的充电电池组配套的 6116 充电适配器电缆(6113 适用于美国/加拿大，6126 适用于欧洲，6127 适用于中国/澳大利亚)。如上图 4 所示，首先将充电适配器电缆连接到 650，然后将电源连接器插入适配器电缆插槽，最后将电源插入合适的 AC 电源输出口。不论 650 是“开”还是“关”，电池组都可以进行充电。不过，当仪器处于“开”时，充电操作的进程可以在状态栏 (Status Bar) 中进行查看 (见以下 3.2.10 节)。

为确保您的充电电池组达到最长的工作时间，您应该按照以下程序进行操作：

- 将您的显示/记录仪充电大约 2 小时可以充到 80-90 % 的电量。
- 将您的显示/记录仪充电大约 6 小时可以将其充满。

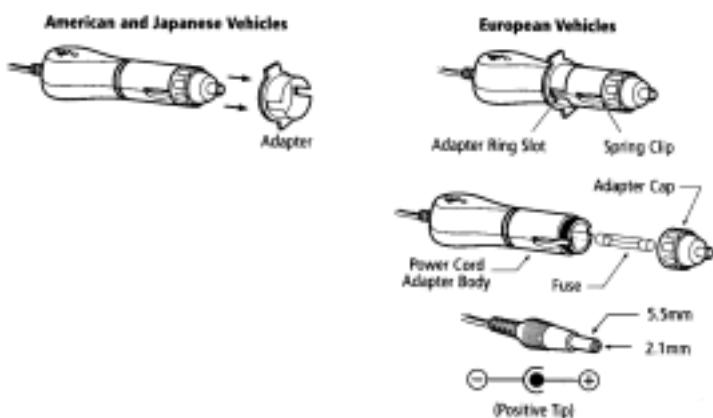
3. 不要将充电电池的充电时间超过 48 小时。
4. 长时间不用时，将电池组保存在-20 到 30 之间并从 650 中取出
5. 充电时，温度不得低于 0 或高于 40 。
6. 不要在高温下使用或贮存电池组，比如太阳光的直射下，炎热的天气时的汽车中，或直接对着热源。

如果不遵守上述要求，会使您的电池组工作时间变短。另外，要特别注意电池组长时间不用时的保存方法，如下所述：

警告：如果电池组/650 长时间不用，用户应该将电池组从仪器中取出。否则可能会使电池组过度放电，从而影响到它的寿命。

注意，YSI 对许多国家提供充电的选择，包括 6116、6126 和 6127 工具包。但是，对一些用户来说，这些工具包中的电源线可能不合适。在这种情况下，用户应该购买 6126 或 6127 工具包并用适合当地 PC 型号的电源线代替来自于工具包的电源线。这种电源线在一般的五金店中都可以买到。

在对 650 电池组充电时，也可以用另一个可选择的充电器 - 汽车香烟打火机充电器 (YSI 616)。注意用户使用打火机适配器时，还需要 6116 适配器电缆。安装打火机充电器和更换保险丝的说明和图示如下，在 616 包装的背面也可以看到。用户在打开附件时应保存这些说明，可以用来作为今后使用的参考。



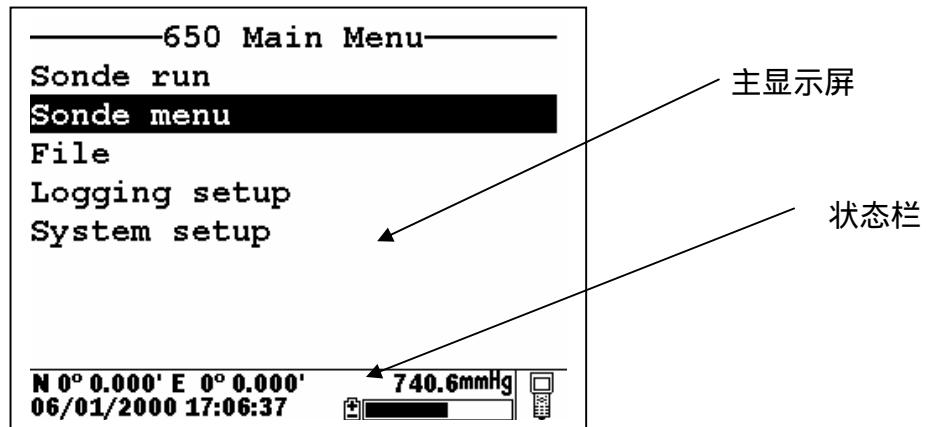
如果使用美国或日本的交通工具上的打火机充电器设备，将连接环从插头上滑出即可。如果使用欧洲交通工具上的该设备，让连接环保留在插头上，环上的凹槽和插头上的弹簧对齐。开始进行电池组充电时，先将香烟打火机充电器的连接环插到合适的 6116 适配器电缆上，然后将 MS-8 后部的 6116 适配器电缆连接到 650 上。最后，将香烟打火机充电器的其它终端插入交通工具的点火插座上。

6116 香烟打火机充电器带有一个 2 安培的快断型 (fast-blow) 保险丝。如果电源是正确关闭的，将适配器帽旋开，将顶端移开，然后将保险丝取出并进行检查。取出保险丝的过程如上图所示。如果保险丝被烧掉或您不能确定时，用一个新的 2 安培的快断型保险丝进行替换，这种保险丝在五金商店，如 Radio Shack 可以买到。将适配器装回去然后用螺丝将适配器帽旋紧。

您将电池或充电电池组安装到 650 中以后，就可以进入下一节了。

3.2.6 打开仪器

将仪器键盘左上方的的开/关键压下再松开就可以将仪器打开了。在显示屏上显示如下。



注意屏幕分为两个部分——在上方的“主显示屏”（Main Display）和在下方的“状态栏”（Status Bar）。通过主显示屏可以进入 650 和多参数仪主机菜单，还可以查看多参数仪主机传感器的实时读数，对 650 和多参数仪主机进行设置，校准多参数仪主机传感器，将数据记录到多参数仪主机或 650 的内存中。状态栏显示日期和 650 时钟的时间（实时更新），剩余的电池电量，如果您安装了相应仪表的话，还显示当前气压表读数，用户提供的全球定位系统（GPS）的读数，还说明主屏幕显示的菜单是否和您的多参数仪主机或 650 相关联。关于状态栏的更详细的信息见本手册的 3.2.10 节。

如果您将仪器带进一个黑暗的房间，在仪器已经打开的情况下，按下键盘右上方的背光键，仪器背光就会打开并照亮液晶显示器（LCD），这样就可以看清显示了。再次按下背光键可以将背光关闭。如果 2 分钟没有进行任何操作，背光会自动关闭。

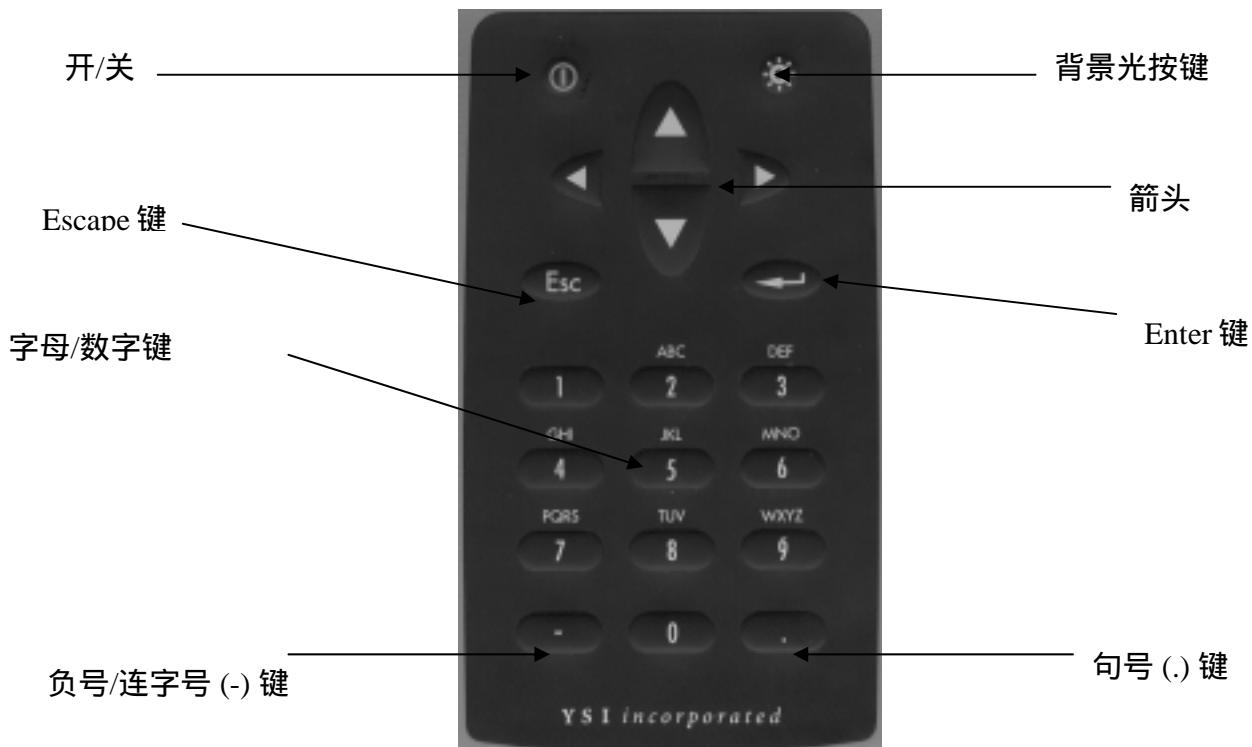
3.2.7 调整显示屏的对比度

在大多数野外条件下（-10 到 40 °C），650 显示屏的对比度都会根据温度补偿自动调整到合适的值。当然，一些用户希望能将显示屏的对比度调整到符合自己的需要，另外，如果仪器在一些极端的温度条件下工作，显示屏也需要进行一些调整。

将键盘右上方的背光键按住，然后反复按压或按住上/下方向键，同时观察显示屏，这样就可以调整对比度了。按住背光键的同时按压上方向键可以提高（变黑）对比度，按压下方向键则降低（变亮）对比度。

注意：如果将背光键按下和松开，就只能激活背光，要调整对比度，您必须按住背光键才可以。

3.2.8 使用 YSI 650 键盘



650 的键盘使得用户可以对不同的多参数仪主机和 650 菜单进行操作；将字母/数字输入 650 和多参数仪主机软件中；方向键可以在菜单中选择不同的选项；便携式电话风格的字母/数字键可以进行数据输入；回车键 (Enter) 用于确认选择；退出键 (Escape) 返回上一级菜单。

650 的字母/数字键可以输入数字，也可以输入字母。但在某些情况下，只有数字输入是合法的，这时软件自动设置为只允许数字输入。例如，和“2”键相关联的字母 (ABC) 就不能激活。这种锁定数字输入的情况包括设置 650 或多参数仪主机的时钟，为多参数仪主机传感器输入校准参数，在 Sonde Advanced|Sensor 子菜单下改变诸如 DO 预热时间和光学器件清洁刷的间隔等。您可以按照下例设置 650 的时钟。

当数字和字母都符合输入要求时，650 键盘提供了一个便携式电话风格的界面来选择合适的字符。如上图所示，2-9 键也可以用做字母的输入。基本上来说，要激活一个特定的字母/数字，用户要反复地按下合适的键，直到所需要的字母或数字出现为止。例如，要输入 M，将 6 键按一下松开即可。要输入 N，将 6 键快速连续地按两下然后松开。采用这种基本方法也可以进行小写字母的输入。下图显示了每一个数字键代表的字母/数字序列，反复按下数字键时，它们会依次出现。

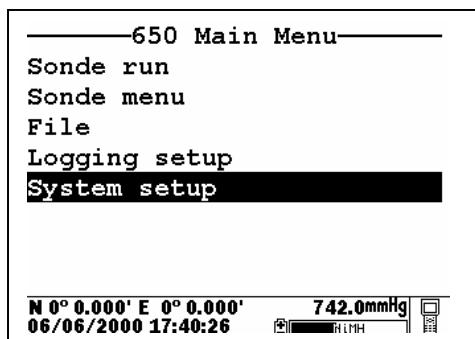
1 -- 1
2 -- ABC2abc2
3 -- DEF3def3
4 -- GHI4ghi4
5 -- JKL5jkl5
6 -- MNO6mno6
7 -- PQRS7pqrs7
8 -- TUV8tuv8
9 -- WXYZ9wxyz9
0 -- 0

根据以上的说明，如果将 7 键连续按 6 次后字符 “p” 就会出现并保留在显示屏上了。和这个键关联的其他字符(“P”，“Q”，“R”，“S”和“7”)会随着反复按数字 7 键依次出现。但按 6 次松开后，只有 “p” 会保存下来。

松开数字键大约 1 秒后，光标会自动滚动到右边准备下一个字符的输入。如果您输入错误，只要用左方向键返回到原先的字符处并重新输入数字或字母即可。输入完成后，按回车 (Enter) 进行确认。您可以按照下例为您的 650 输入一个仪器的 ID 名称。

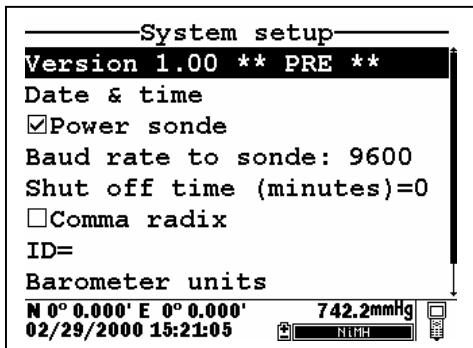
为了让您熟悉键盘输入系统，按照下面的指示设置 650 的日期和时间并输入仪器 ID：

打开仪器，显示 650 主菜单

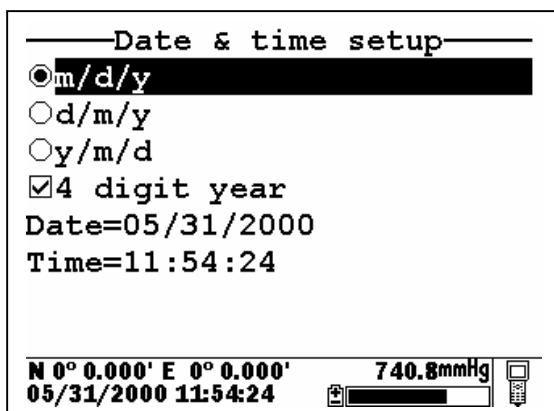


采用方向键加亮系统设置 (System setup) 选项

然后回车 (Enter) , 会出现一个类似如下的显示 (注意显示的具体形式和软件版本有关) :



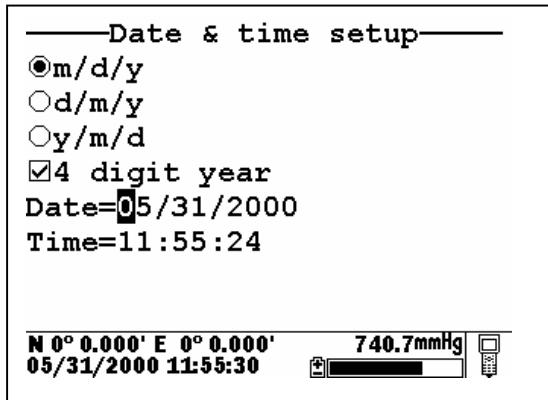
用方向键加亮日期和时间 (Date and Time) 选项并回车 (Enter) , 会出现以下显示 :



加亮您想要的日期格式选项并回车 (Enter) 确认。

在 2 位数 (不出现标记) 和 4 位数 (出现标记) 选项之间加亮 4 位数年份选项并回车 (Enter) 确认。

加亮日期 (Date) 选项并回车 (Enter) 。光标会出现在日期的第一个数字上 , 如下图所示。

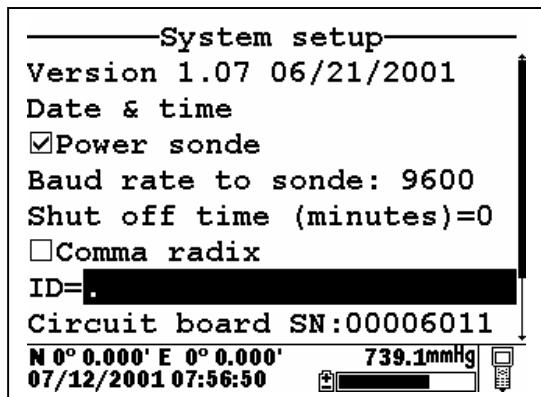


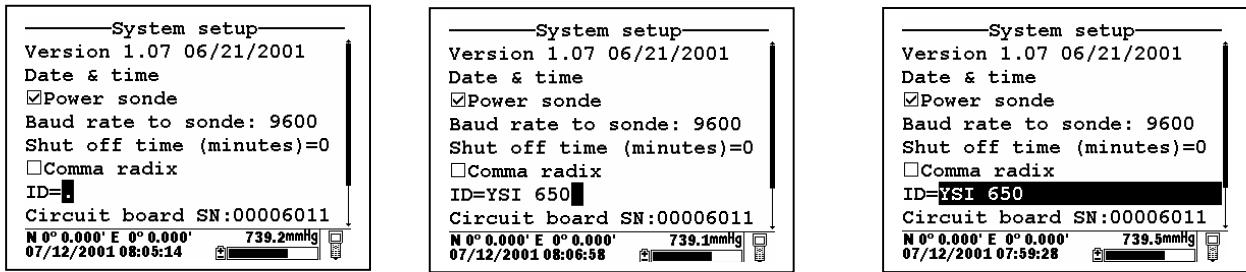
从键盘上为第一个日期数字输入合适的数目。注意当您松开数字键时，光标就自动移到下一个数字上。重复这个过程直到日期输入正确。然后按回车 (Enter) 键确认日期输入。注意，如上所述，字母字符是不可以进行这项输入的，只可以进行数字的输入。

加亮时间 (Time) 选项并回车 (Enter)。重复上述日期设定的步骤直到按军用格式输入正确的当地时间。例如，2:00 PM 一定要输入为 14:00。

最后，按退出键返回系统设置菜单。

现在加亮仪器 ID(Instrument ID)选项并回车 (Enter)，会出现如下显示。





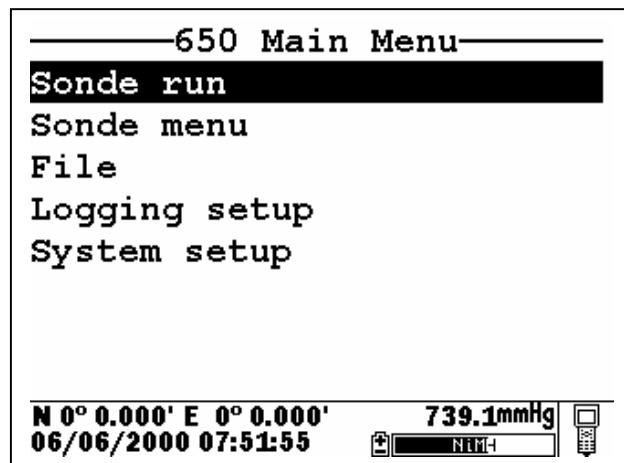
如上所示，用上面列出的说明输入“YSI 650”名称。先将 9 键快速连续地按 3 次直到出现“Y”，输入完成后，停顿一下，光标会自动移到下一个输入位置上，看着显示屏上的字符将数字 7 键连续按 4 次，当“S”出现时，停顿一下，光标会自动移到下一个输入位置上。继续按照这种方法进行输入，直到 ID 名称完成。如果发生输入错误，用左方向键将错误输入加亮然后进行修改。输入完成后，按回车（Enter）确认。注意在这个例子中，字母和数字都是合法的输入形式，用户必须将数字键 2 连续按 4 次才能出现数字 2，和上述时间设置的例子中，只要按一下数字键 2 就可以出现 2 是不一样的。

完成上述实例后，重复按退出（Escape）键返回 **650 主菜单**，进入下一节内容。

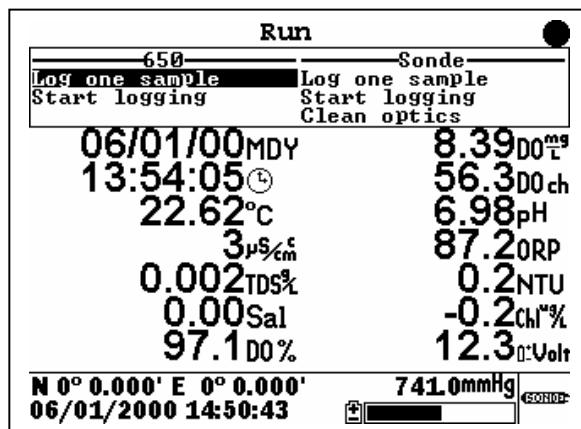
3.2.9 连接到多参数仪主机

650 最重要的应用是作为 YSI 6-系列多参数仪主机的接口。在这种配置下，您可以从 650 的显示屏上看到多参数仪主机传感器的实时数据，也可以根据您的特殊应用对多参数仪主机进行设置。另外，一旦多参数仪主机的接口被确认，您可以轻松地把多参数仪主机传感器的数据记录到多参数仪主机的内存或 650 的内存中，方便今后的分析使用。

多参数仪主机和 650 之间的连接，是通过 MS-8 连接器把标准 YSI 野外电缆和 650 外壳底部相连接实现的。进行连接时，将 650 拿在手上，把 650 和电缆连接在一起，将野外电缆连接器旋转大约四分之一圈直到它们彻底接合发出“嗒”的一声。将多参数仪主机连接到 650 上以后，按下 650 键盘左上方的“开/关”键激活 650 主菜单，如下图所示：



使用方向键在 650 主菜单上将**多参数仪主机运行 (Sonde run)**条目加亮并回车 (Enter)。6-系列多参数仪主机传感器的实时读数会出现在 650 的主显示屏上，如下图所示。



通过显示屏上部的两个窗口可以将显示的读数记录到 650 (左上方) 或多参数仪主机 (右上方) 内存中，如果用户安装了浊度，叶绿素和罗丹明 WT 探头，还可以通过该窗口激活这些探头的清洁刷，在本手册的下一节中对这些窗口的使用进行了说明。注意，在显示屏的右上角有一个旋转的圆点，它的转动说明 650/多参数仪主机接口是可以使用的。

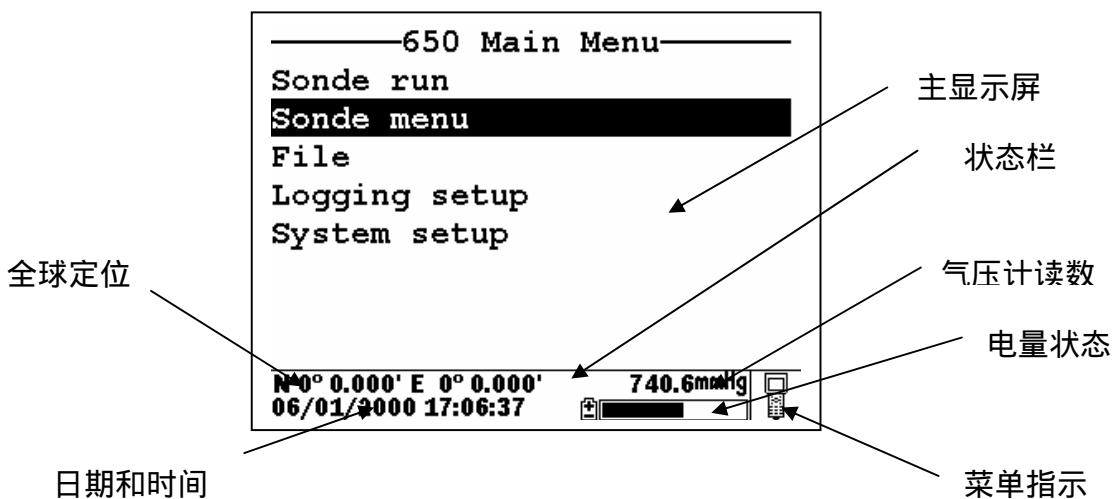
要返回 650 主菜单 (650 Main menu)，按返回键 (Escape)。

警告：当 650 MDS 在野外应用中靠近信号塔和大型工业设备，或在非常低的湿度条件下使用时，都可能出现记录功能的故障。如果可能的话，用户应该重新选择采样地点以避开

这些潜在的干扰源。在大多数情况下，出现故障的症状表现为仪器关机或显示被锁定。这些问题通常可以通过按开/关键重新激活显示屏或按本手册 3.11 节所述将电池取下来重启仪器得到解决。如果进行这些操作后症状仍然存在，请咨询 YSI 客户服务部。

3.2.10 状态栏

下图显示了您的 650 的状态栏的不同组成部分。在图中出现的每一个条目在后续内容中都有详细的解释。



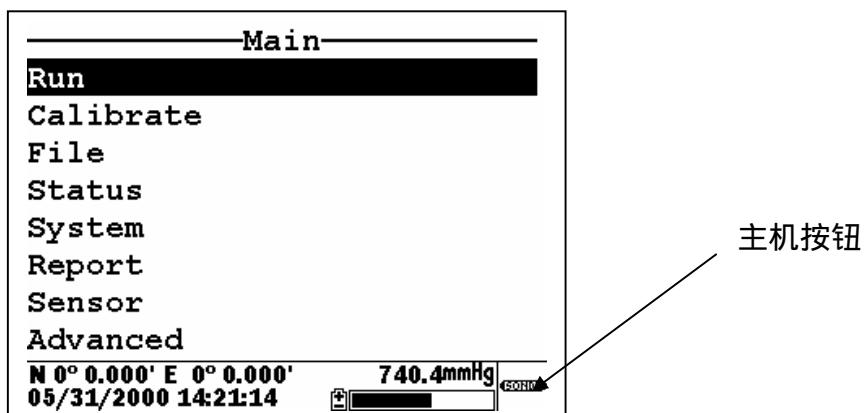
2.10.1 日期和时间. 这是 650 内部时钟的日期和时间，由用户从 **系统设置 (System setup)** 菜单中进行设置，如上所述。在状态栏中的日期和时间会实时更新。

2.10.2 全球定位系统 (GPS) 读数. 只有当用户提供的全球定位系统 (GPS) 单元和 0183 版本的 NMEA 通过 YSI 6115 电缆连接到 650 上时，此数值才会出现。全球定位系统 (GPS) 接口的设置在下面的 3.8 节中有更详细的介绍。一旦正确地连接到了全球定位系统 (GPS)，在状态栏中显示的值就会随着系统从一个地方移到另一个地方进行实时的更新。

2.10.3 气压计读数. 这个值是当前当地的气压计读数，它采用的单位决定于用户在 **系统设置 (System setup)** 菜单中的选择。它仅作为一个气象学的参数或用于溶解氧传感器的校准。气压计的读数没有校准到海平面的值，它也是实时更新的。

2.10.4 电池电量状态. 按钮指示显示了剩余的电池电量，不论对 4-C 电池配置还是对可选择的充电电池组都可以。如果是 6117 充电电池组，会出现一个“NiMH”标签作为指示。在电池组充电的过程中，按钮的黑色部分会脉冲式地水平移动直到充电完成。另外，当您的电池快要耗尽，需要更换(C-cells)或充电(可选择的充电电池组)时，这个电池指示就会闪烁。

2.10.5 菜单指示器. 这个按钮在状态栏的右下角部分，用来指示 650 正在显示的菜单是来自多参数仪主机的还是 650 本身的。上图中的按钮代表 650 菜单；如果正在显示的是多参数仪主机的菜单，状态栏会显示一个类似多参数仪主机的按钮，如下图所示。



3.2.11 升级 EcoWatch for windows 软件

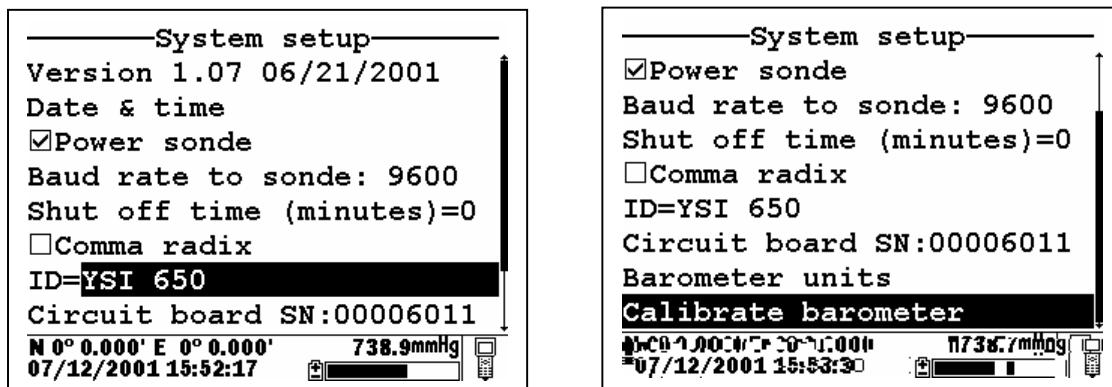
要使用 650MDS 的所有功能，您需要从 YSI 国际互联网网页上对您的 EcoWatch for Windows 进行升级。访问 YSI 环境网网页，从页眉中选择“技术支持”（tech support），然后选“下载”（Downloads）。进行注册后，选择 EcoWatch for Windows 升级条，按照提示进行升级。升级完成后，您的软件版本(可从 EcoWatch 工具栏中进入 Help|About EcoWatch 进行查看)就应该是 3.13.00 或更高。

如果您在升级过程中遇到什么困难，联系 YSI 客户服务部获取帮助。

在阅读了上一节并进行了一些简单的实例操作后，您应该熟悉了电池的安装，键盘及显示屏的功能及如何进行键盘数据输入。现在请进入下一节 3.3，它将详细讲述如何对您的 650 进行设置。

3.3 设置 650

650 的许多功能都可以由用户进行选择或设置以符合用户的需要。大多数的选择都在 650 主菜单的 **系统设置 (System setup)** 选项下。将仪器打开可以知道 650 所有可能的设置，选择 **系统设置 (System setup)** 后回车 (Enter)，出现如下显示。进一步的显示可以用下方向键滚动到 **系统设置 (System setup)** 条目的底部来实现。



YSI 建议在野外使用 650 之前，用户应该熟悉系统设置下的各个条目，以下将对每一条目的内容进行说明。

3.3.1 软件版本

您的 650 的软件版本在 **系统设置 (System setup)** 菜单的第一行显示。当 650 的功能不断增强时，您可以从 YSI 网页上对 650 进行升级。这一条用于软件升级的跟踪，当您对仪器功能还有其它疑问时，了解这一条对 YSI 客户服务人员也很有用。

3.3.2 日期和时间

如 3.2.8 节所述，从 650 键盘上激活这个选项来设置日期和时间。

3.3.3 对多参数仪主机供电

如果这个选项被激活，您的 6-系列多参数仪主机将由 650 电池直接供电。只有当您使用的是不带内部电池的多参数仪主机(600R, 600XL 或 820)时，这个选项才可以被激活。如果

使用的是带内部电池的多参数仪主机(600XLM , 6920 , 600 OMS battery version 或 6600) , 将此选项关闭可以延长您的 650 电池的寿命。注意 , 为了检查多参数仪主机内部电池的电压 , 必须将此选项关闭 - 这对无人伺服自动研究是很重要的。

3.3.4 到多参数仪主机的波特率

这一条允许用户调整和多参数仪主机进行交流的波特速率。它不影响文件上载到 PC 的过程。加亮该条目并回车 (Enter) 。然后选择波特速率并回车 (Enter) 确认。警告 : 650 的波特速率一定要与多参数仪主机的 (一般设置为 9600) 相符合 , 否则就不能和多参数仪主机进行数据交换。除非您知道您的多参数仪主机的波特速率没有设置在 9600 , 否则 YSI 强烈建议您将 650 的波特速率设为默认值 9600。

3.3.5 关机时间

这个值表示了 650 为节约电池自动关机前的分钟数。输入值应该为 1 到 15 的整数 , 或输入 “ 0 ” , 彻底关闭自动关机功能。

3.3.6 停顿基数 (Comma radix)

选择这个选项并回车 (Enter) 后 , 用户可以在系统默认的时间间隔和标记的停顿间进行切换。如果您在 650 中改变了您的基数标记 , 确保在多参数仪主机的高级 (Advanced) | 设置 (Setup) 菜单中 , 您也将它变成了同样的符号。

3.3.7 ID

激活该条目并为您的 650 输入仪器名称 (在 11 个字符内) , 如 3.1.8 节所述。

3.3.8 电路板序列号 (Circuit board SN)

这一条用来识别您的 650 中的电路板的序列号。它不能由用户修改。

3.3.9 气压计单位

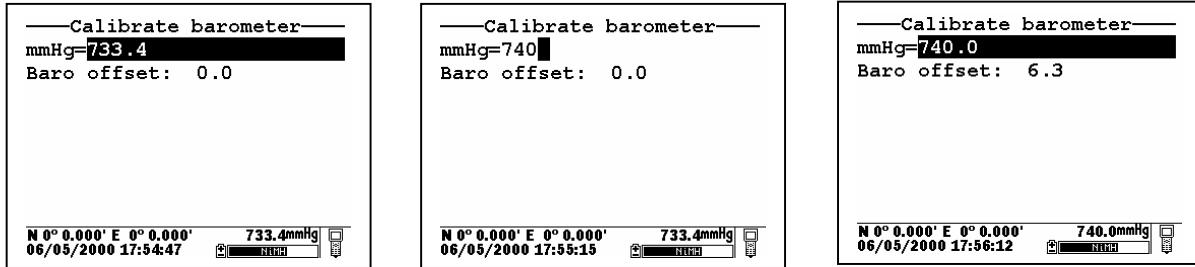
加亮这个选项并回车 (Enter) 会激活一个显示框 , 您可以在其中选择气压计的压力单位 , 它们会在状态栏实时出现。加亮您想要的单位然后回车 (Enter) 确定选择。这一条只有在您的 650 选择了气压计选项时才会出现。

3.3.10 校准气压计

您需要用方向键向下滚动才能看到这个选项，它允许您把可选择的气压计校准到当地气压计的压力值。气压计在工厂校准过之后，验收单上显示了精确的读数，但一些传感器用过一段时间后可能会产生漂移，需要由用户不时地进行校准。按如下方法进行：

确定当地的大气压力值，这个数值常常由独立的实验室的气压计测得。您也可以从当地的气象服务中得到大气压力值。后者的值通常已校准到海平面的值，因此，在它用于 650 气压计的校准之前，它需要进行“反校准”，更详细的相关内容见本手册的 3.9 节。

选择校准气压计 (Calibrate barometer) 然后回车 (Enter)。从 650 键盘中输入已知的大气压力值，采用已选择的单位 (下例中采用 mm Hg)，然后回车 (Enter)。注意在这个例子中，气压计的输出由 733.4 (之前不正确的值) 变到了 740 (从实验室气压计中得到的正确的值)。同时注意在校准的过程中，气压计的补偿值 (6.3 mm Hg) 出现在显示屏上。补偿值的产生可能是由于传感器之间有零点几个 mm 的不同。这个值可用于返回传感器的工厂校准值，将传感器再次校准到一个新的值，由 (当前值) - (补偿值) 进行计算。



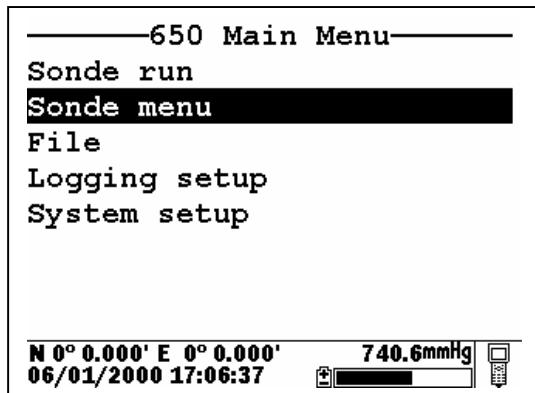
注意只有当您的 650 选择了气压计选项后才出现这个条目。

注意：气压计进行过初始校准后，一个用电路板 ID 定义的文件名加上.glp 的扩展名 (e.g. , 00003245.glp) 的文件会自动生成并保存在 650 的内存中。每一个附加的气压计校准记录都会被贮存下来。如何将这个文件传输到计算机并进行查看和存储见 6.3 节。

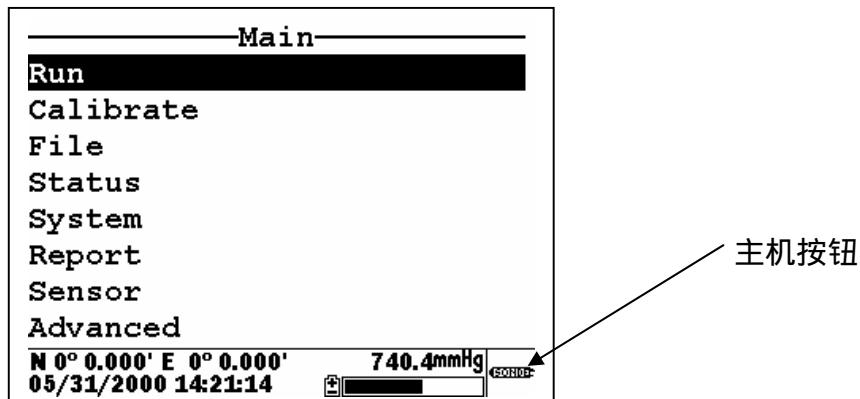
3.4 多参数仪主机菜单界面

3.4.1 前言

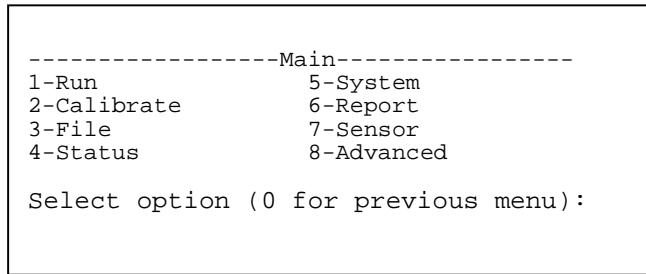
在 650 的主菜单中，多参数仪主机菜单选项提供了一个类似终端的界面来模拟多参数仪主机和 PC 的连接，如 6-系列手册的第二部分所述。这样，这个条目提供了一个进入您的 6-系列多参数仪主机软件整个菜单的入口，如果多参数仪主机连接到 PC 上，您就可以按照同样的方法对其进行个性化的设置。



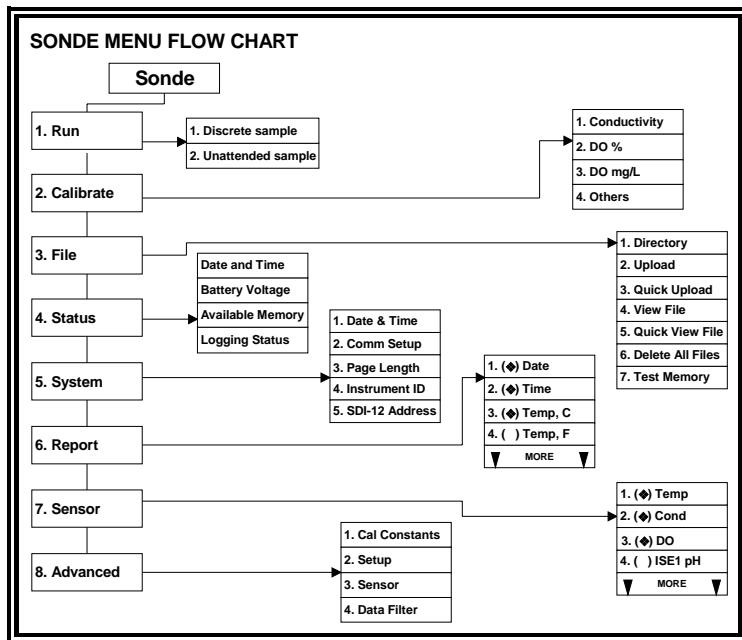
从 650 主菜单 (Main Menu) 选择多参数仪主机菜单 (Sonde menu) 然后回车 (Enter)，将会显示类似下图的对话框 (具体显示与多参数仪主机类型和多参数仪主机软件的版本有关)：



注意，在屏幕右下方的按钮由仪表变为多参数仪主机，说明菜单显示的内容来自 6-系列多参数仪主机。注意，650 的显示屏的设计和 6-系列多参数仪主机连接到 PC 上时出现在显示器上的内容很相似。



实际上，两个界面唯一明显的不同就是，在 PC 模式下，通过输入和相关条目相应的数字进入子菜单；而在 650 模式下，用户需要用方向键加亮该条目并按回车（Enter）键来激活它。这样，在您的多参数仪主机手册中对 6-系列多参数仪主机菜单结构和功能的描述完全可以作为您设置多参数仪主机的一个参考。多参数仪主机的菜单结构如下图所示，按照 3.4.2 节的两个例子说明怎样使用 **650 多参数仪主机菜单 (Sonde menu)** 界面。另外，对多参数仪主机经常进行的操作的简要说明可以参考下面的 3.4.3 节。



注意：使用 650 时，多参数仪主机的所有功能都可以通过**多参数仪主机菜单（Sonde menu）**的提示进行，这些包括：

- 激活/关闭传感器
- 设置理想的报告输出
- 校准传感器
- 在不连续采样研究中，改变采样间隔
- 运行多参数仪主机内存中的文件管理功能
- 检查多参数仪主机的**状态（Status）**或**系统设置（System setup）**
- 为进行**自动采样**设置多参数仪主机
- 为**不连续采样**时记录数据到多参数仪主机内存中设置多参数仪主机
- 从多参数仪主机内存中向 650 上载文件

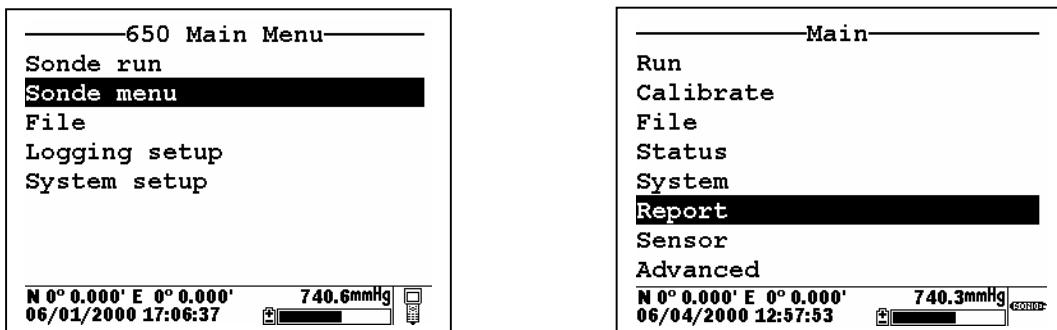
早期的 YSI 显示/记录仪，比如 610 D 和 610 DM，在显示菜单结构时将这些功能作为独特的条目出现——这和 650 是一个明显的不同。

3.4.2 多参数仪主机菜单应用范例

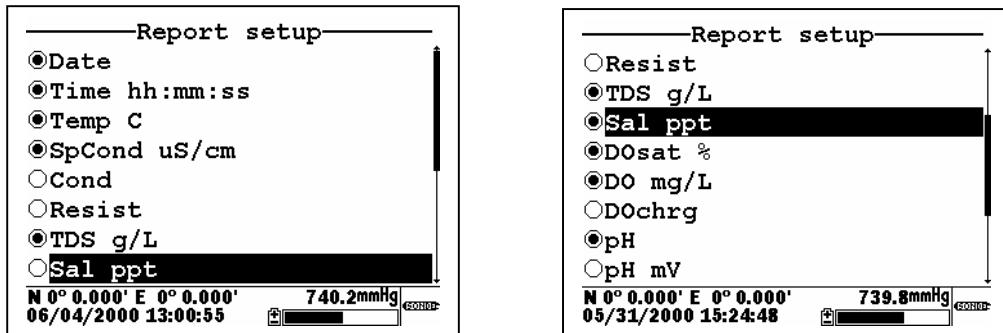
为熟悉**650 多参数仪主机菜单（Sonde menu）**的功能，YSI 建议用户将多参数仪主机连接到 650 上，然后按照下面两个例子对多参数仪主机界面进行一般的操作。

例 1：设置报告输出-激活盐度（Salinity）参数

加亮 650 主菜单中的**多参数仪主机菜单（Sonde menu）**选项并按回车（Enter），然后用方向键加亮**Report** 选项再按回车（Enter）。



采用方向键加亮 **盐度 (Salinity)** 选项然后按回车 (Enter) 键激活该参数，表示为在开圆中有一个黑点。注意可以通过方向键继续向下滚动加亮条看到整个报告单。在多参数仪主机的**报告 (Report)** 设置下激活盐度后，连续按两次退出 (Escape) 键返回**多参数仪主机菜单 (Sonde menu)** 菜单。

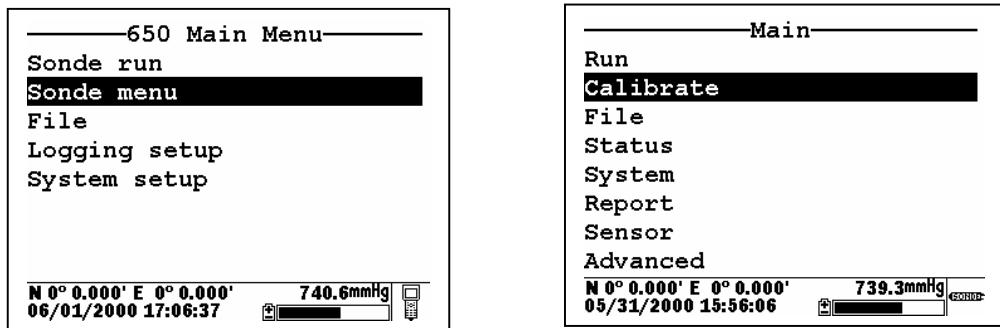


例 2：校准溶解氧传感器

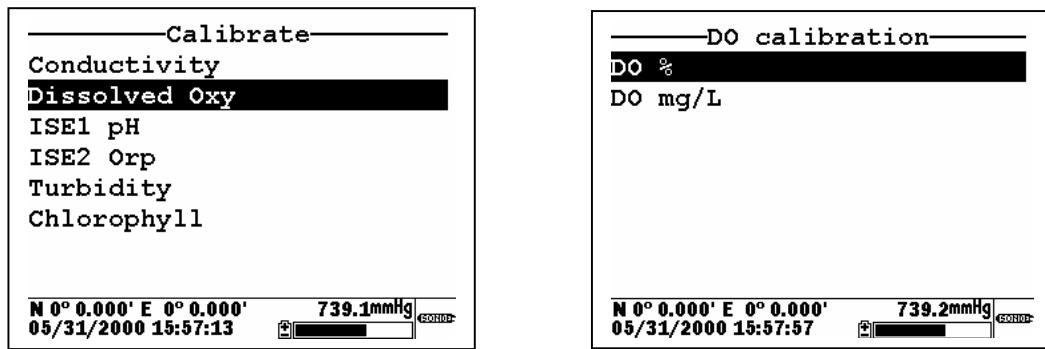
注意：在下例中，假定您的多参数仪主机中**自动休眠 (Autosleep)** RS232 功能在多参数仪主机的**高级 (Advanced)** |**设置 (Setup)** 菜单中被关闭了。如果**自动休眠 (Autosleep)** 是激活的，那么就会显示 DO 预热时间的倒数计秒，在这个时间段结束后进行自动校准。关于**自动休眠 (Autosleep)** 功能的更多信息见本手册的 3.4.9 节和 6-系列多参数仪主机手册的第二部分。

将多参数仪主机置于校准室内，溶解氧探头置于水饱和的空气中。

在 650 主菜单中加亮**多参数仪主机菜单 (Sonde menu)** 选项并按回车 (Enter)。然后用方向键加亮**校准 (Calibration)** 选项后按回车 (Enter)。

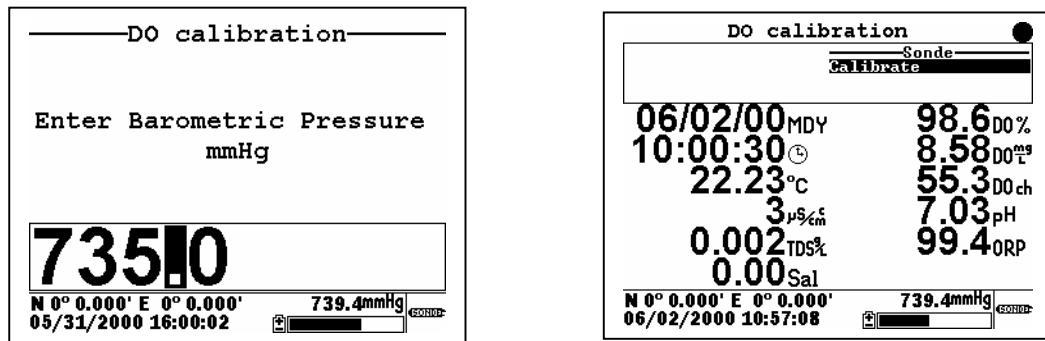


用方向键加亮溶解氧 (Dissolved Oxygen) 选项并按回车 (Enter)。然后用方向键加亮 DO% 选项后按回车 (Enter)。

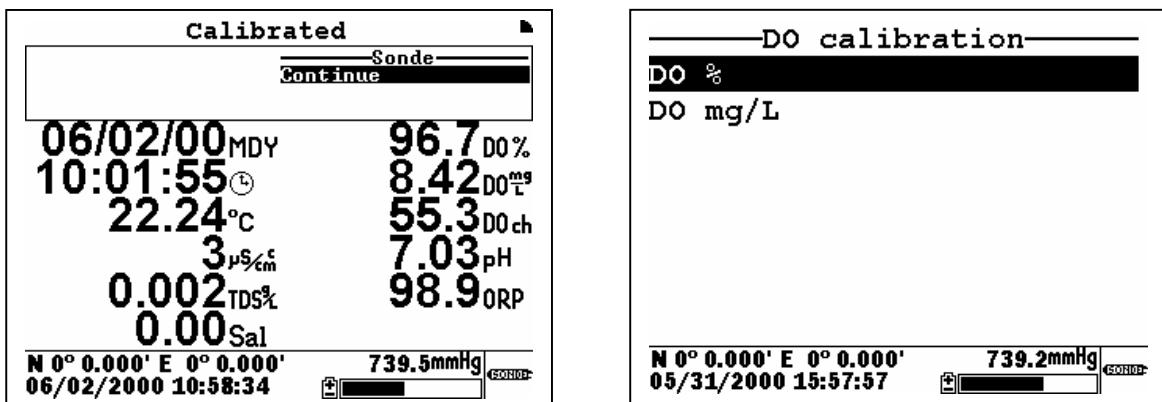


用 650 数字输入键和右/左方向键输入目前当地的气压计压力值。然后按回车 (Enter) 键，观察溶解氧读数直到其稳定下来。确保校准 (Calibrate) 选项在上一窗口中被加亮。

注意：如果您的 650 安装了气压计，当前 650 的气压计读数就自动显示作为默认值。



当溶解氧读数稳定时，在页眉出现“Calibrated”（校准）的消息，按回车 (Enter) 确认校准。另外，在窗口上部的消息由“Calibrate”变为“Continue”（继续）。确保“Continue”被加亮，然后按回车 (Enter) 返回 DO Calibration 菜单。



3.4.3 650 多参数仪主机菜单选项的一般操作

以下章节将简要说明如何通过 650 的 Sonde menu 选项执行多参数仪主机的常用操作。说明不提供如上的详细实例，用户应该了解如何通过回车 (Enter)、退出 (Escape) 和方向键进行菜单控制，并能够从键盘上进行字母/数字的输入。

3.4.3.1 实时运行多参数仪主机

这项功能可以由 650 菜单的多参数仪主机运行 (Sonde run) 选项自动执行或采用 Sonde menu 选项激活 6-系列主菜单的运行 (Run) |不连续采样 (Discrete Sample) 子菜单来执行。如果选择了 Sonde run 选项，在大约 1 秒的采样间隔后，数据会自动出现在屏幕上。当然，如果用户从多参数仪主机菜单中选择了运行 (Run) 功能，可以在不连续采样菜单中将采样速率设置为更高的值。在 3.5.2 节中有相关内容的详细讲述。要从 Discrete sample 菜单中运行多参数仪主机，将其加亮并按回车 (Enter) 键。

3.4.3.2 设置多参数仪主机

选择 650 Sonde menu 选项进入 Run|无人伺服自动采样 (Unattended Sample)，然后就可以为监测研究进行设置了，如 6-系列手册的第二部分所述。用键盘设置采样间隔并输入文件名和地点名，加亮开始记录 (Start logging) 然后按回车 (Enter) 开始自动采样，数据直接记录到多参数仪主机的内存中。最后断开 650，使用多参数仪主机。

3.4.3.3 从多参数仪向 650 上载数据

采用 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪文件 (File) 菜单，然后选择**快速上载 (Quick upload)** (最后一个文件夹中的所有数据) 或**上载 (Upload)** (任何多参数仪文件夹中的全部或部分数据)，如 6-系列手册中第二部分的详述。进行了合适的选择后回车，文件就自动传输到 650 的内存上，650 显示屏指示正在上载。数据文件从多参数仪主机上载到 650 的详细范例见 3.7 节。

3.4.3.4 校准多参数仪主机的传感器

选择 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪 **Calibrate** 菜单。一旦该菜单被激活，用方向键加亮需要校准的传感器，按照屏幕提示进行操作。用键盘输入校准标准的数字值并按回车 (Enter) 确认您的输入。查看每一个校准标准的实时数据，然后加亮上框中的 **Calibrate** 选项。当输出稳定后，按回车确定校准点。再加亮**继续 (Continue)** 并按回车 (Enter) 进入下一个校准点或结束校准。典型的校准过程的实例见 3.4.2 节。

注意：如果要将传感器校准的设定返回为出厂的默认设定，进入该传感器校准路线中需要输入名称的步骤，但是不要输入名称，按住回车 (Enter) 键然后按 **Escape** 键。加亮 “yes” 然后按回车 (Enter) 即可。这个操作和从计算机键盘上输入“uncal”命令是等价的。

3.4.3.5 改变多参数仪主机传感器的设置

选择 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪主机传感器 (Sensor) 菜单，将该菜单激活后，用方向键加亮传感器进行激活/关闭，按回车 (Enter) 键确定您的选择。

3.4.3.6 改变多参数仪主机报告的设置

选择 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪主机 **Report** 菜单，将该菜单激活后，用方向键加亮传感器进行激活/关闭，按回车 (Enter) 键确定您的选择。见 3.4.2 节中的实例。

3.4.3.7 查看多参数仪主机中的数据

选择 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪的 **File** 菜单。加亮“**View file**” (查看文件) 选项并按回车 (Enter)。选择您想要查看的文件。选择**继续 (Proceed)** 并按回车 (Enter) 查

看整个文件夹或选择您想看的数据部分，然后选择 **Proceed** 并按回车 (Enter) 确定您的选择，数据出现在屏幕上后，用方向键选择您想要的传感器的数据。

重要的提示：多参数仪的快速查看文件 (Quick view file) 用来显示最后记录文件的最后一页数据，当多参数仪主机和 PC 连接时，其界面和多参数仪主机/650 界面有一些不同。选择这个选项的确能够显示最后记录文件的数据，但是所有的数据（并非最后一页）也都会同时出现。当然，快速查看最后几次记录的数据点还是可以的，这对于在野外检查多参数仪主机目前的性能十分重要。要快速移动到文件的末尾（在 **View file** 或 **Quick view file** 中），可以按住下方向键加快跳跃到最末数据点的速度。然后用方向键查看感兴趣的数据。

3.4.3.8 配置并设定多参数仪主机的时钟

选择 **650 Sonde menu** 选项进入多参数仪主机的 **系统 (System)** 菜单，加亮 **日期 (Date)** & **时间 (Time)** 选项并按回车 (Enter) 键。用方向键加亮喜欢的日期格式，按回车 (Enter) 确认您的选择。按您的需要激活/关闭 **4 位数年份 (4-digit year)** 选项，用回车 (Enter) 键确认选择。最后通过加亮日期和时间，从键盘上输入新的值对其进行设置。

3.4.3.9 设置多参数仪主机的自动休眠功能

如 6-系列手册的第二部分所述，多参数仪主机 **Autosleep RS-232** 功能的设置要遵循下列规则：

- 自动采样研究/远程应用 – 激活自动休眠功能
- 用户在现场的不连续采样 – 关闭自动休眠功能

这个规则对于溶解氧校准的方法格外重要 - 如果自动休眠功能激活就自动控制采样间隔；如果自动休眠功能关闭就由用户手动控制。关于自动休眠功能更进一步的信息见 6-系列手册的第二部分。

要设置自动休眠功能，选择 650 的 **Sonde menu** 选项进入多参数仪主机的 **Advanced|Setup** 菜单，用上/下方向键加亮 **Autosleep RS232** 选项，按回车 (Enter) 键选择开/关，直到它符合您的要求为止。

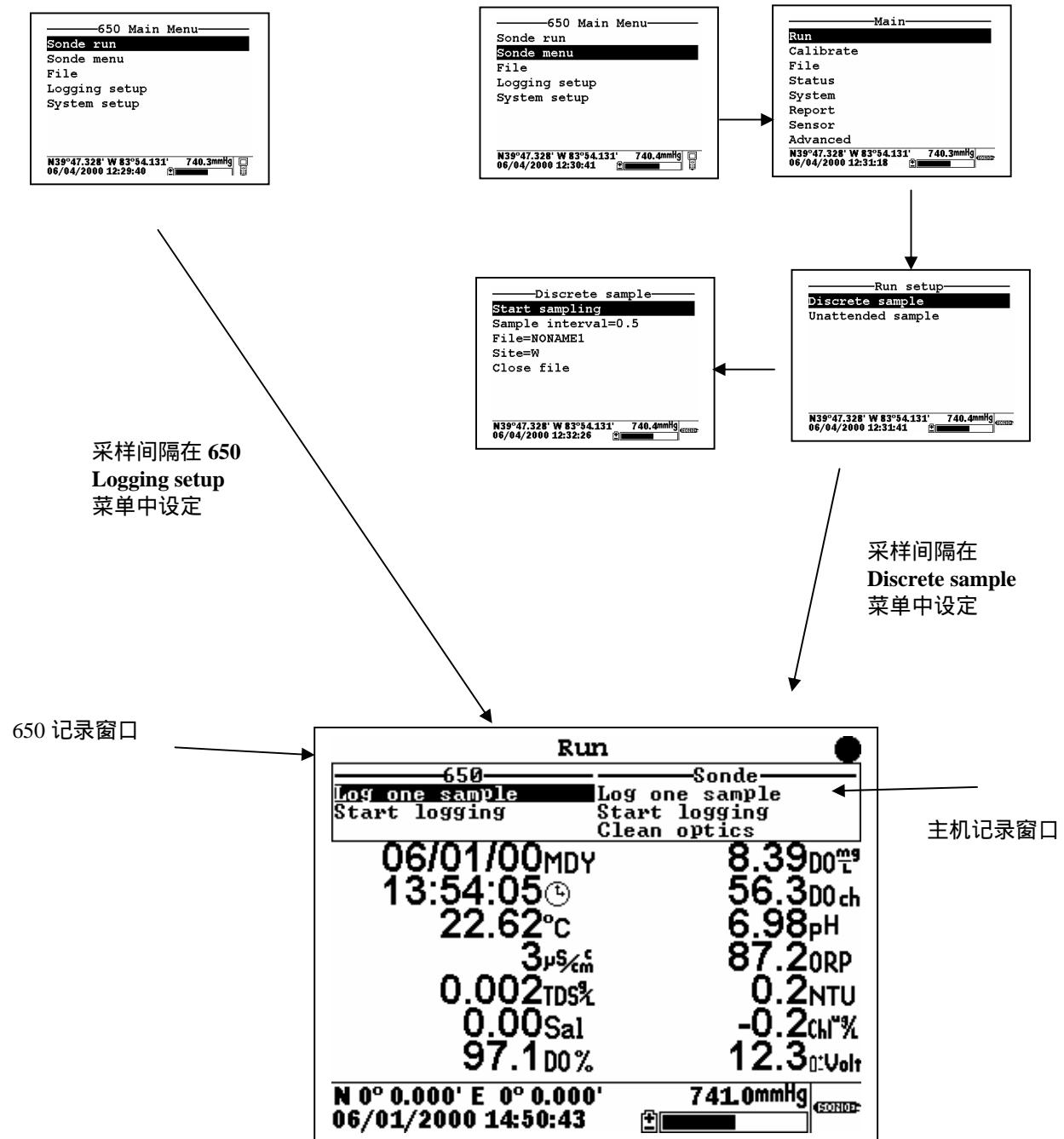
3.5 用 650 记录数据

3.5.1 前言及记录基础

650 最重要的功能就是辅助存储 6-系列多参数仪主机传感器的野外数据，为后续分析使用。多参数仪主机传感器的数据记录采用 650 和多参数仪主机相连的系统，可以将数据同时记录在两个内存地址上：(1) 多参数仪主机的内存和(2) 650 本身的内存，了解这一点是很重要的。不同的应用可能支持不同的记录选择。另外，数据记录可以是单点的（用户检验稳定性后），也可以是一条有固定采样间隔的连续的数据线。不论用户决定将 650/多参数仪主机系统的野外数据记录在哪里或是如何记录，650 的软件在控制过程中都起着主要的作用。

为您的数据记录设置 650/多参数仪主机系统时，必须知道 **650 Run** 显示可以用两种方法激活，从 **650Run** 可以对所有的记录进行初始化。首先从 650 菜单加亮 **Sonde run** 选项，其次从 **650 Main menu** 使用 **Sonde menu** 命令输入多参数仪主机菜单组件，然后激活 **Discrete sample**。这些方法可以同时用于多参数仪和 650 的数据记录。但是，在大多数应用中，后一种方法（从多参数仪主机 **Discrete sample** 运行显示）常用于激活 logging to sonde，这时，采样间隔在多参数仪主机的 **Discrete sample** 菜单中设置，它处在一条连续数据线的记录点间。同样的，前一种方法（直接用 **Sonde run** 命令激活 **650 Run** 显示）就常用于激活 logging to 650，这时，采样间隔在 650 的 **Logging setup** 菜单中进行设置。

注意：对于一些在 1999 年 9 月以前购买的旧型号的 600R，600XL 和 6820 多参数仪主机，可能无法将数据记录到多参数仪主机内存中。



用户还要注意的是显示屏上部的两个窗口，一个标记为“650”，另一个为“Sonde”。所有的记录，不管到多参数仪主机还是 650 的内存都由这些窗口进行控制。数据存储到 650 由左上方的记录窗口控制，存储到多参数仪主机内存由右上方的记录窗口控制。光标在一个窗口中的移动用上/下方向键控制，在窗口间的移动用左/右方向键来控制。注意，如果您的多参数仪主机带有光学传感器，需要在多参数仪主机记录窗口进行记录之前激活探头清洁刷。

下面的内容表明，650 的记录功能有着高度的适应性和接受力，从基础的角度来看，用 650 进行记录是很简单的：

- 决定您是否要连续记录数据，如果这样，确定适合您研究的数据点间的采样间隔。如果您要记录到 650 的内存，从 650 主菜单加亮记录设置（Logging setup）选项，然后加亮间隔（Interval）选项，输入合适的间隔。如果您要记录到多参数仪内存中，选择 650 Sonde menu 然后从多参数仪主机菜单进入 Run|Discrete sample 设置采样间隔，然后通过选择开始采样（Start sampling）激活数据显示。
- 通过不同窗口的切换，选择您打算存储数据的内存地点（多参数仪主机或 650）。
- 加亮记录方法选择—“Log one sample”（存储单独数据点）或“Start logging”（存储一条连续的数据线）。
- 按回车（Enter）激活记录选项。
- 如果选择了连续的数据线，要结束研究，将光标停在停止记录（Stop logging）命令上按回车（Enter）或直接按 Escape 键。

下面的 3.5.2 和 3.5.3 节分别为将数据记录到多参数仪主机内存和记录到 650 内存提供了采用 650 界面的详细、真实的例子。

3.5.2 数据记录到多参数仪主机内存中

3.5.2.1 前言

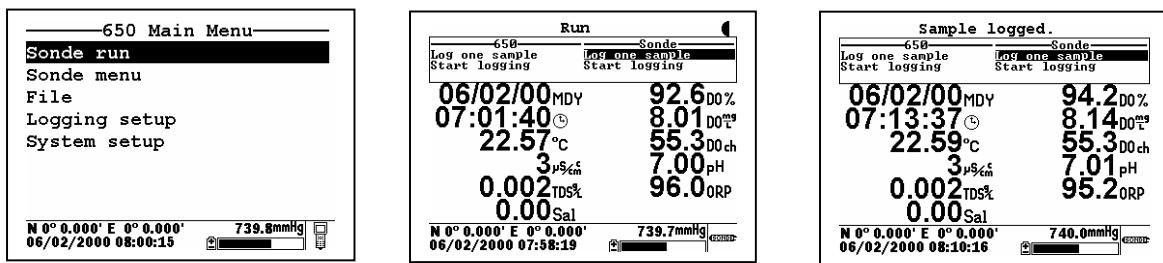
自 1999 年 9 月起，所有售出的 YSI 6-系列多参数仪主机内部的 PCBs 中都出现了内存。另外，不论在什么时间购买的 600XLM，6920 和 6600 多参数仪主机都有内存。这些多参数仪主机和 650 的界面允许用户轻松地将数据（单点或连续的数据线）存储到多参数仪内存中。如果要存储连续的数据线，数据点间的间隔由多参数仪主机的 **Discrete sample** 功能中的 **采样间隔 (Sample interval)** 进行控制。这个数据存储的文件夹名称以及和文件夹关联的地址名称都用 650 键盘输入法在主机的 **Discrete sample** 功能下进行输入。将数据记录到多参数仪内存中时，不论是从 **650 Sonde run** 菜单直接输入采样间隔，还是由 **650 Sonde menu** 选项间接控制，都要确保按照上述关于 **650 Run** 显示屏输入的说明进行。

下例显示了采用 650 作为界面设备将数据记录到多参数仪主机内存中的设置和执行方法。

3.5.2.2 例 1 - 将单点采样数据记录到多参数仪主机内存

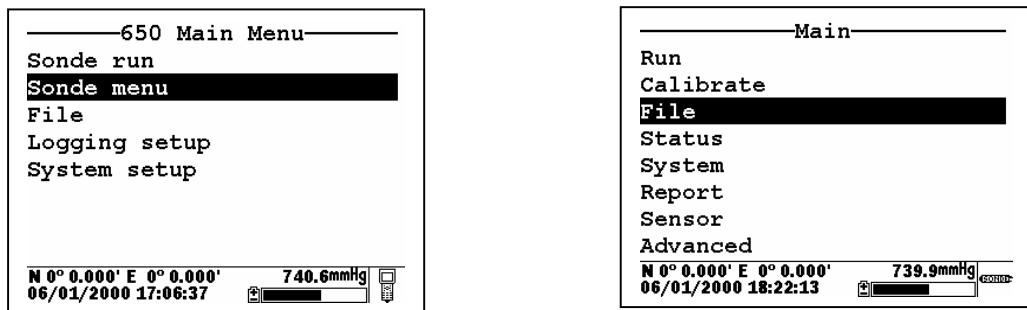
一个 600XL/650 系统的用户希望能将一个单独采样地点的数据自动储存下来，而不想在野外手动记下这些信息。

要将这个数据点记录到多参数仪主机内存中，在 **650 Main menu** 中加亮 **Sonde run** 选项然后按回车 (Enter) 开始数据显示。

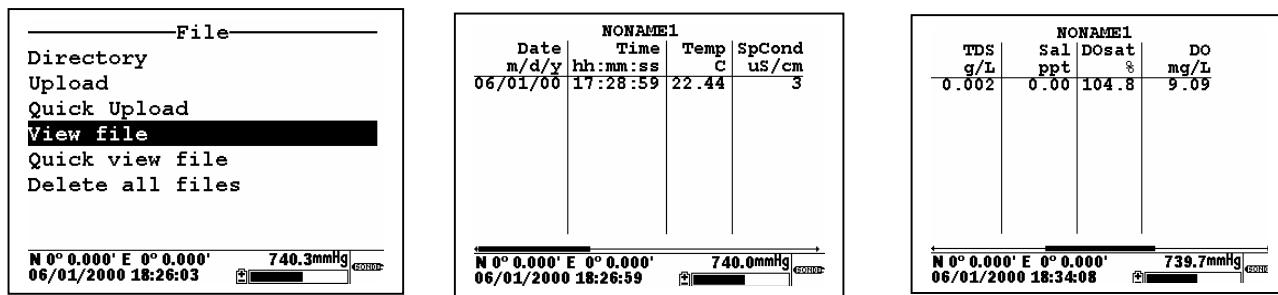


用户将多参数仪主机置于水中，观察 650 显示屏上的读数直到它们稳定下来。稳定后多参数仪主机记录窗口（右上方）的 **Log one sample** 选项被加亮，如上图所示，按 **Enter** 键。页眉由“Run”变为“Sample logged”，确认数据已成功地保存到多参数仪主机内存中，然后自动返回 **Sonde run** 显示。用户将 650 关闭，待回到办公室后再处理这些数据。

单独的数据点保存在多参数仪主机内存中，一个自动产生的名为 **NONAME1** 的文件夹下。要查看该文件，从 650 主菜单中选择 **Sonde menu** 并回车即可。



要查看从采样点返回的数据，选择多参数仪主机菜单中的 **File** 选项，按 **Enter** 确认输入，然后加亮 **View file** 选项并按 **Enter**。按照这些说明产生了数据列表，这些数据是存储在多参数仪主机内存中默认名为 **NONAME1** 的文件夹下。用右/左方向键水平滚动列表可以查看所有的数据。



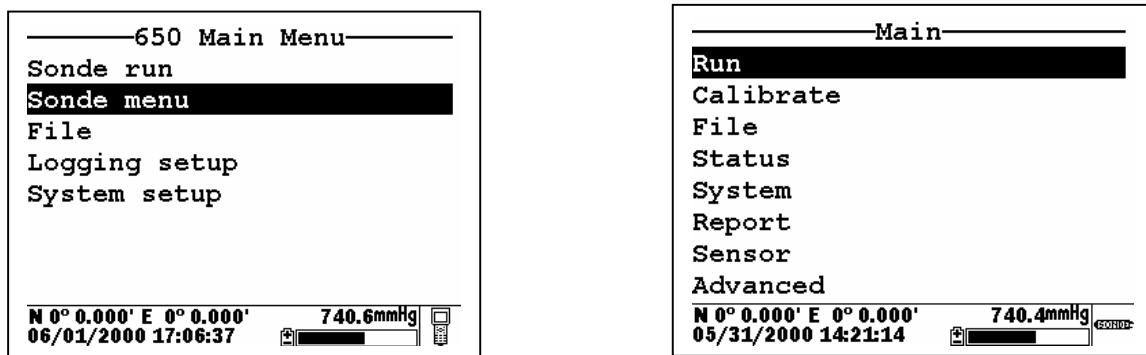
用户手动记录了采样点的数据，然后将系统关闭。

3.5.2.3 例 2 - 应用多参数仪主机内存的连续记录功能

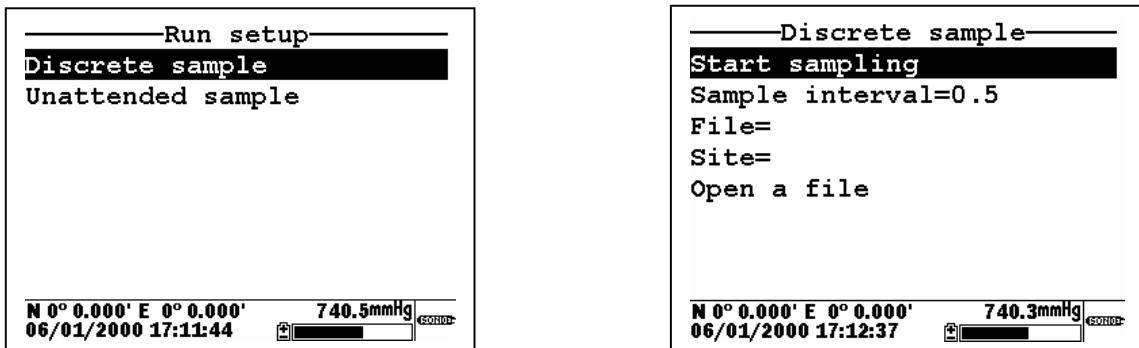
一用户想对一个湖泊进行了 0 到 30 米垂直剖面的研究，检测是否有温跃层的存在，如果有，希望对其进行定位。实验内容包括将 6920 多参数仪主机每次降低 1 英尺，直到湖底，将多参数仪主机在每一个深度停留 3 分钟，让传感器读数得到稳定，并不断地进行记录。这样，就能够产生超过 90 分钟的数据（30 个深度，每个深度 3 分钟）。如果数据按照默认的 0.5 秒采样间隔直接记录到多参数仪主机内存中，将会产生一个包含了 5400 个数据点的巨大数据，从这么多的数据中其实也无法得到更多的信息。

出于这种考虑，用户决定将采样间隔延长到 16 秒，这样就大大减小了文件夹中的数据量，而对做出真正的结论来说并没有什么损失。如上所述，记录到多参数仪主机内存中的采样间隔由多参数仪主机的 **650 Run** 菜单来设置。这样，用户必须用 **650 Sonde menu** 选项间接激活显示屏。

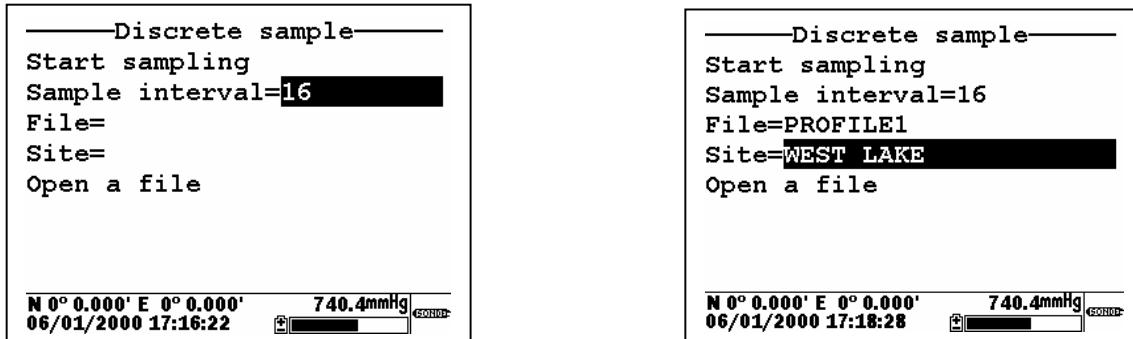
用户将 6920 多参数仪主机连接到 650 上，将 650 打开后，用户从 **650 Main menu** 中选择 **Sonde menu**，然后按 **Enter** 显示多参数仪主机 **Main** 菜单。



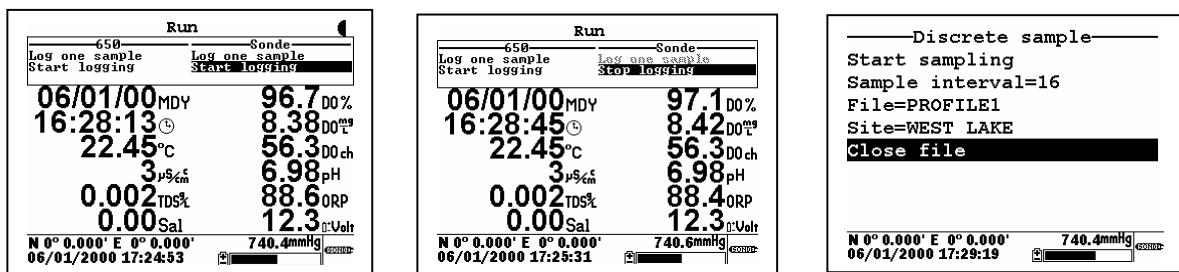
该用户从多参数仪主机主菜单中选择 **Run**，从 **Run** 菜单中选择 **Discrete sample**，按键 **Enter** 确认各选项。



为了设置理想的研究参数，用户利用 650 键盘输入将采样间隔从 0.5 秒改到 16 秒，并输入了自定义的文件名(PROFILE1)和地点名(WEST LAKE)。

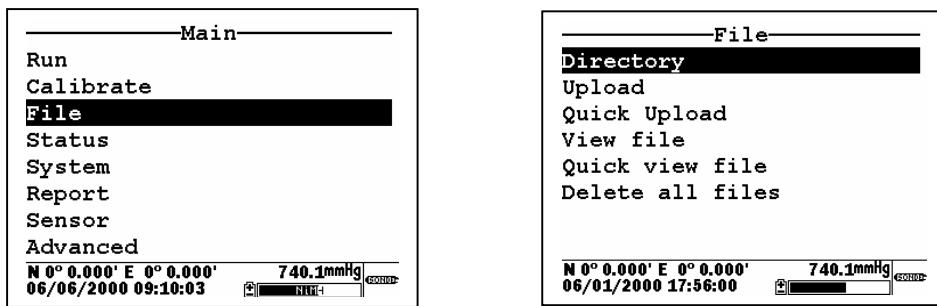


然后该用户加亮了 Start sampling，把仪器放入水中开始测定。显示在屏幕上的数据每 16 秒更新一次。接着该用户在显示屏的右上方多参数仪主机的记录窗口中加亮了 Start logging 选项然后按 Enter 键，开始将数据记录到多参数仪主机内存。在多参数仪主机记录窗口的消息改变为 Stop logging，表明记录已经成功激活了。



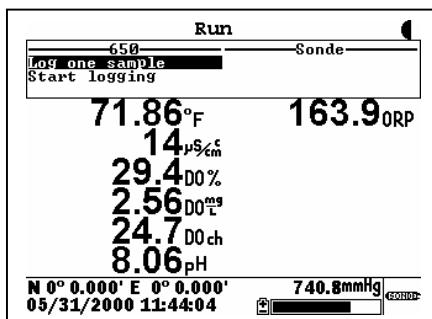
在 90 分钟剖面测定结束时，用户可以按 Enter 键确定 Stop logging 命令或直接按 Escape 键返回多参数仪主机的 Discrete sample 菜单，加亮 Close file 选项，确定文件关闭后按 Enter 键。

现在，采样间隔为 16 秒的剖面数据已存储在多参数仪主机内存中名为 PROFILE1 的文件夹下。它可以从 650 的显示屏和/或上载到 650 的内存中进行查看，或通过多参数仪主机菜单直接到 PC 中查看。



3.5.2.4 不带内存的多参数仪主机

如果您的多参数仪主机是在 1999 年 9 月以前购买的 600R，600XL 或 6820，它的电路板上可能不带内存。用这种型号的多参数仪主机，您无法将数据记录到多参数仪主机上，而只能记录在 650 上，详细内容见下一节。这些没有内存的多参数仪主机连接到您的 650 上时，Run 菜单将会在多参数仪主机记录窗口显示为空白，如下图所示。



3.5.3 数据记录到 650 内存

3.5.3.1 前言

即使您的 650/多参数仪主机系统中多参数仪主机有自己的内存，把数据直接记录在 650 内存中也会比较方便，因为您不需要把数据记录后再进行上载，也就是说，它已经存在于 650 的内存中了。另外，直接把数据记录在 650 的内存中，您可以将全球定位系统 (GPS) 及气压计的压力读数和多参数仪主机传感器的数据一起记录下来。而气压计和 GPS 的数据不能记录到多参数仪主机内存中。最后，650 和文件/地点列表的关联能力也比多参数仪主机强，允许您把好几个地点的数据记录到一个文件夹中。如果这些应用对您来说很重要，那么将数据直接记录到 650 内存中应该是您的第一选择。自然地，如果您的多参数仪主机是没有内存的 600R, 600XL 或 6820 (1999 年前)，那么您就只能将多参数仪主机的数据直接记录到 650 中了。

在进行这一节之前，确保您看过 3.5.1 节，它讲述了采用 650 进行数据记录的基础（不论是记录到多参数仪主机还是到 650 的内存）

下一节将提供如何将多参数仪主机数据记录到 650 中的细节说明和范例，并说明以下两者之间的差别：(a) 在记录地点输入简单的文件和地点名称和 (b) 在进行野外测定前将文件参数输入地点列表，将其记录到一个更加复杂的文件结构下。

3.5.3.2 简单地记录到 650 内存中

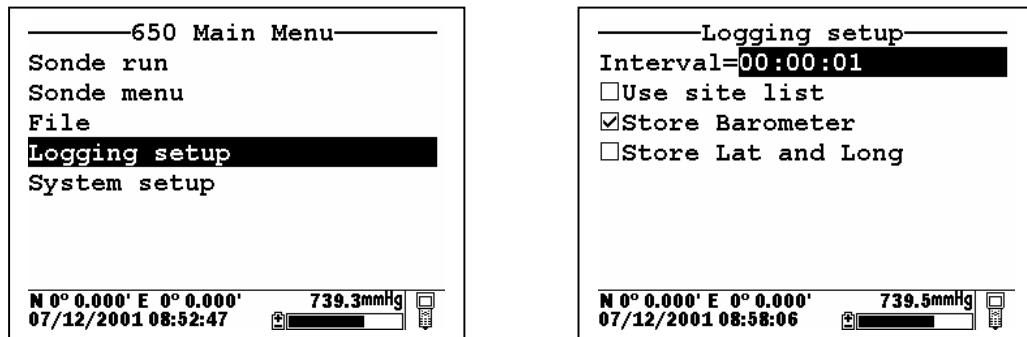
“简单记录”到 650 内存这一术语是定义文件名和地点名的一种方法。应用这种方法时，用户在每次进行数据记录时输入新的文件名和地点名（可选择）。

重要提示：在进行下例的简单记录时，650 记录设置 (Logging setup) 菜单中的采用地点列表 (Use site list) 选项应该关闭。

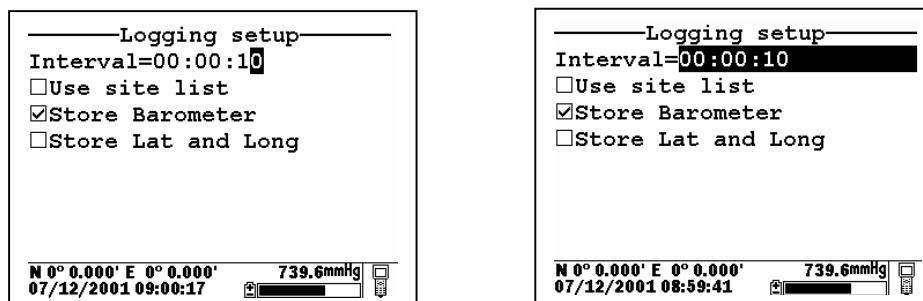
600XL/650 系统的一个用户想存储一条连续的数据线，该数据线是在一个采样点得到的，其中数据点间的采样间隔为 10 秒。注意，这和 3.5.2.2 节中的例子相似，只是现在是记录到 650 中而不是多参数仪主机中，记录的是一条数据线而不是一个单独的数据点。

这个应用的第一步是确保记录时的采样间隔已正确设置。出厂默认的采样间隔为 1 秒，此时需要改为 10 秒。

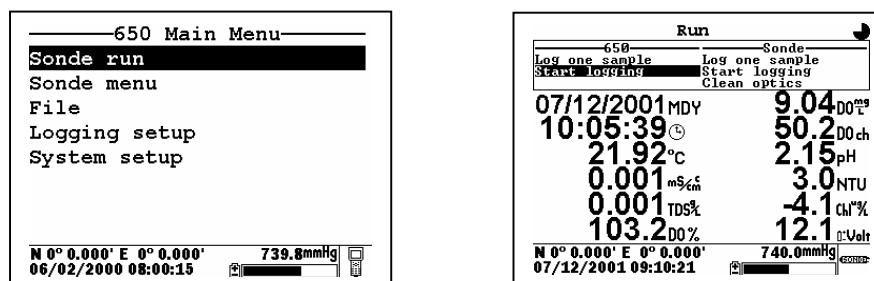
要设置采样间隔，在 **650 Main menu** 中加亮 **Logging setup** 条目并回车。



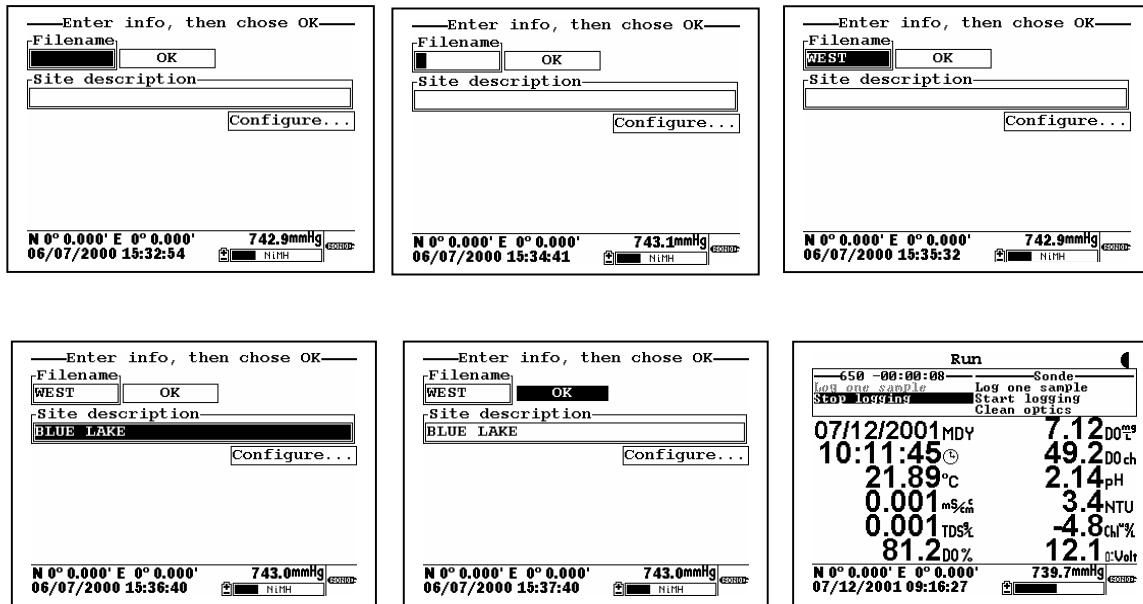
加亮 **Interval** 选项并回车，用方向键滚动到右边将采样间隔由 1 秒改到 10 秒。确保选项由 **Enter** 确认后，按 **Esc** 键返回 **650 Main menu**。



一旦在 **650 Logging setup** 菜单中正确设置了采样间隔，用户只要在 **650 Main menu** 中加亮 **Sonde run** 选项并按 **Enter** 键就开始了数据显示。



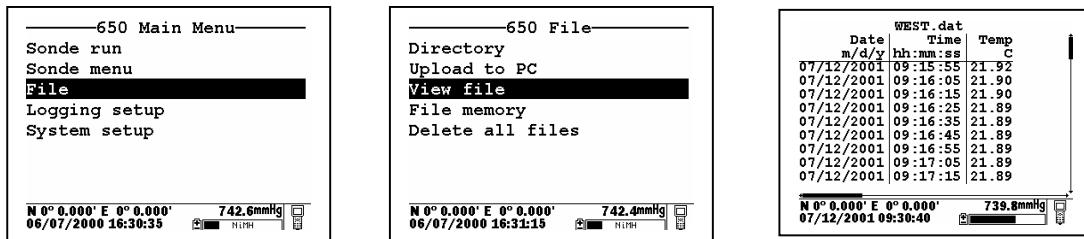
用户将多参数仪主机置于水中，然后在 650 数据记录窗口（左上方）加亮 Start logging 选项并按 Enter。然后，用户提示要输入研究的文件名和地点描述（Filename and Site description），如下图所示。



采用方向键，将文件名（Filename）窗口加亮，按 Enter 键然后从键盘输入文件名（在本例中，WEST），如上图所示。接着象输入文件名一样，加亮地点描述（Site description）窗口从键盘输入地点名称，按 Enter 确认 Site 输入。然后加亮 OK 窗口并按 Enter 开始记录数据点。650 记录窗口的页眉变为 Stop logging，确认数据在 650 内存中的存储已被激活，读数计秒的时间显示在显示屏顶端，指示一个数据点记录到 650 内存中的确切时间。当研究结束后，加亮 Stop logging 选项并按 Enter 结束记录。

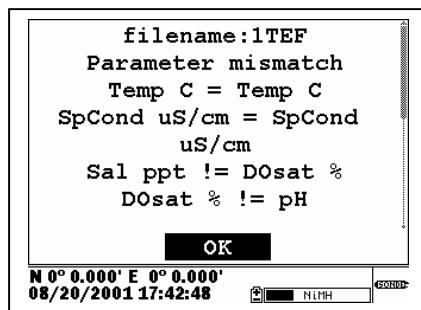
注意：为了简化操作，在上述应用中，文件名和地点名都可以不必输入。将 OK 窗口立即加亮并按 Enter，一个数据点就记录在 650 内存的 NONAME1 文件夹下了。只输入自定义的文件名，但不输入地点名，然后就记录数据点也是可以的。

数据线存储在 650 内存中用户输入的 WEST 文件名下。可以在 650 主菜单下选择 File 然后回车来查看文件，加亮查看文件（View file）选项然后选择文件（WEST），在每一个输入后按 Enter。这个文件中的数据就显示如下。用方向键水平滚动来查看所有的数据。



注意，采用这样的基本方针，当用户输入一个不同的地点名称（文件名和地点名）时，数据就记录在了同一天的另一个地址下了。在 650 记录窗口中，通过依次选择 **Log single point** 或 **Start logging** 就可以记录单个的数据点或连续的数据线。

后来获得的数据也可以附加在已存在的地址名下。当然，这个方法有一个限制：**后来数据记录运行参数的设置要和第一次的完全相同**。例如，如果您在第二次的记录运行报告中添加了一个多参数仪主机的参数，您就不能将这个数据附加到已有的文件中了。如果您在初始文件下记录了气压计或 GPS 读数，那么在后面的记录运行中，您也需要记录这些文件。如果您现在的参数设置和初始的不同，那么您要将数据记录到原先的文件名下时，就会出现类似下面所示的“参数不符”的警告显示。这个屏幕会帮助您查明引起添加文件失败的参数设置的变化，在下面的例子中，旧的参数设置显示在屏幕右边，新的参数设置显示在左边。很明显，不符发生在第三行，新的设置为盐度而旧的设置为“DO %”。这样，屏幕显示就表明，盐度添加到了两个记录研究之间，如果要将后来的数据添加到原先的文件夹下，就必须删除这一项。



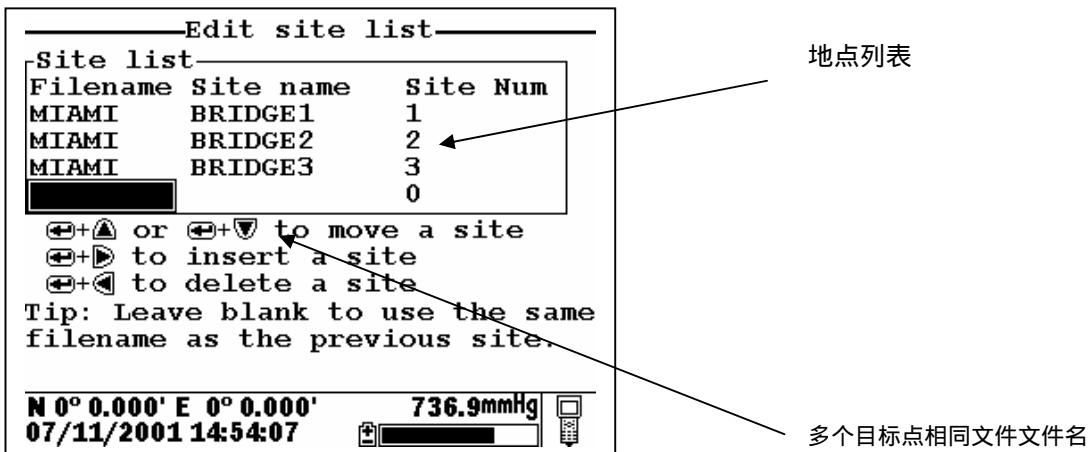
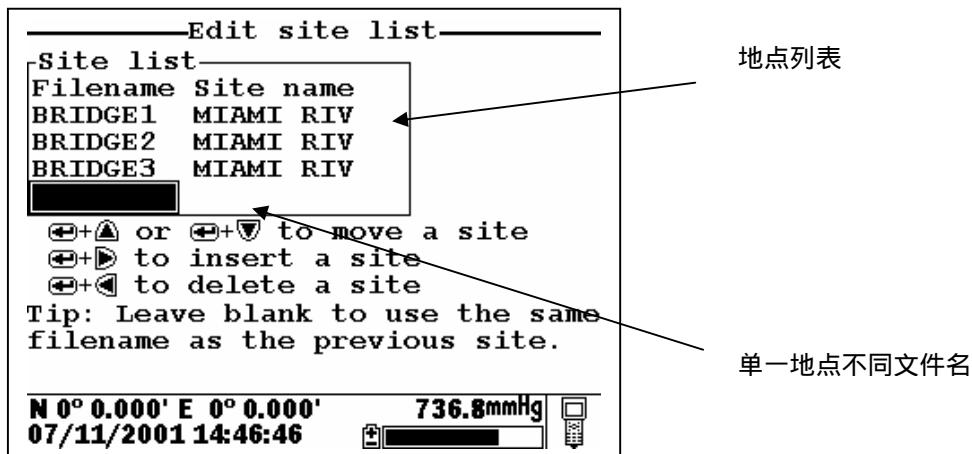
3.5.3.3 使用地点列表将数据记录到 650 内存中

在上面的例子中，您了解了该怎样将数据记录到 650 的内存中。在很多情况下，在野外进行记录研究前，在办公室或实验室就将文件名和地址名输入 650 内存，会带来更多的方便。如果您知道了您将要进行测定的水质数据的地点和/或您经常要进行研究的地点，这就显得更为重要了。下面的章节讲述了该如何设置地点列表，它包含了“地点命名”的条目，这在野外能方便用户的使用，用提前确定的文件名和地点名的方法将野外获得的数据记录下来。在地点列表应用中，有两种类型的地点名称（Site Designations）：

和来自同一个地点的数据相关联的地点名称（Site Designations）总是记录在一个单独的文件夹中。这种类型叫做“单点命名”（Single-Site Designation），由两个参数表现出来——文件名和地址名。在 Single-Site Designations 下记录到 650 内存中的文件主要由文件名表现其属性，但和地点名也有关系，所以不论在 650 File directory 或是上载到 PC 后在 EcoWatch for Windows 中都可以看得到。

和来自多个地点的数据相关联的地点名称（Site Designations）记录在一个单独的文件夹中。这种类型叫做“多点命名”（Multi-site Designation），由三个参数表现出来——文件名，地址名和地址编号。在 Multi-Site Designations 下记录到 650 内存中的文件由文件名表现其属性，但和地点名无关，因为包括了多个地点。当然，每一个数据点都有一个和它相关的地址编号，这样，用户从 650 File directory 查看数据时或是上载到 PC 后在 EcoWatch for Windows 中处理数据时就可以轻松地确定采样点了。

阅读以下关于 650 Site list 用法的章节时，记住 Site List 是个人输入的汇编，称为 Site Designations。当从一个特定地点采样得到的数据总是记录在同一个文件夹下时采用 Single-Site Designations。它以唯一的文件名为特点。当从几个地点采集的数据记录到同一个文件夹下时采用 Multi-Site Designations，对于 Multi-site Designations，一个单独的文件夹名称下有多个地址名和地址编号。下图是单点和多点命名的实例。



注意在包含了单点命名的地点列表中，名称输入常在 650 记录设置菜单中关闭了存储地址编号的条件下进行。这样，在第一个地址列表范例中就没有地址编号出现。在包含了多点命名的地点列表中，名称输入必须在激活了存储地址编号的条件下进行，如第二个例子所示。

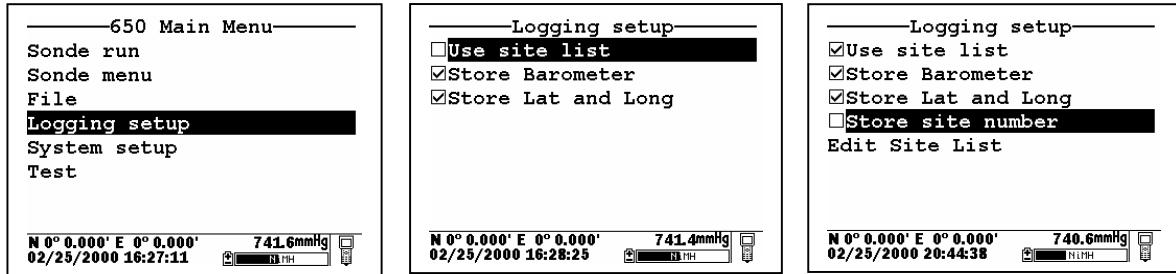
如上所述，确定了两种地址命名中的任何一种都可以使您在采样地点不从 650 键盘输入文件/地址信息就可以将数据记录到 650 的内存中。在每一个野外地点，您可以方便地从这个地点列表存取以前输入的地点命名信息，这样就简化了您的记录保持和存储的过程。为充

充分利用 650 记录系统的功能，您要了解怎样设置和使用这两种地点命名，特别是当您在不同的野外地点进行多点或重复记录研究时。下面的讨论和实例将会帮助你理解该如何为不同应用设置地点列表。

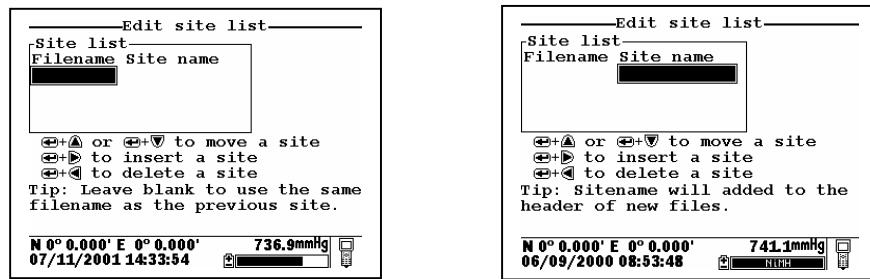
单点对单点地将数据记录到 650 内存中——在地点列表中使用单点命名

Single-Site Designations 的设置和使用见如下实例：要在不同的时间间隔从一个湖（Blue Lake）的西头和东头两个地点采集水质数据，共采集 30 天。环境科学家希望希望将所有的数据按地点分成两个数据文件，这些数据文件以 EcoWatch for Windows 或电子数据表的形式进行报告。关键问题是每一个物理地点需要在 **Site Designation** 中用一个不同的 **File Name** 来表示。

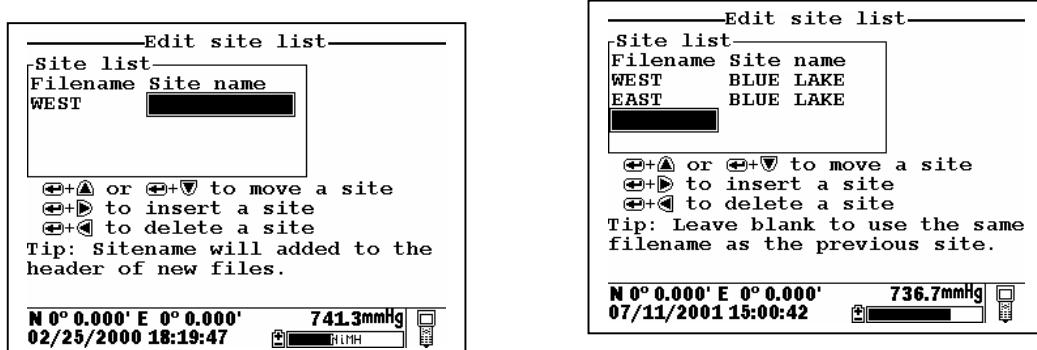
为确定 650 内存中为这个应用设置的地点列表，在 650 主菜单中加亮 **Logging setup** 选项并按 **Enter**，下列显示就会出现。确保 **Use Site list** 选项是激活的并显示了记录设置的所有功能，如下图所示。要用单点命名设置列表，则选项 **Store Site number** 必须在进行之前关闭（如下图所示）。



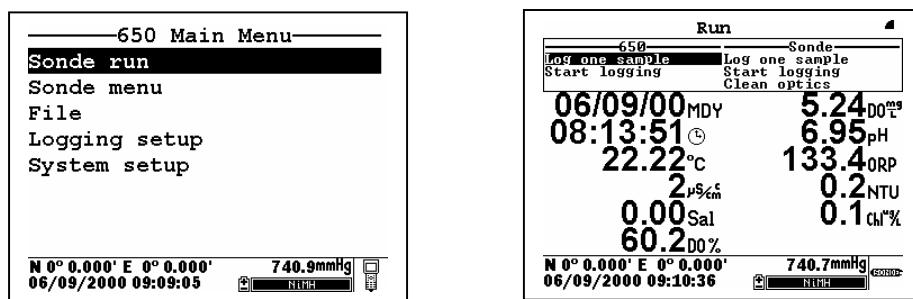
注意，如果您的 650 没有气压计选项，则**存储气压计**（**Store barometer**）选项不出现。确定您是否要在数据文件中存储 GPS 和气压计信息，然后适当地激活/关闭**存储经纬度**（**Store Lat and Long**）和**存储气压计**（**Store Barometer**）选项。激活这些选项会在记录过程中占据 650 的内存空间，如果您购买的 650 是“低”内存的并且您并不真正需要这些信息的话，您应该考虑到占据空间这个因素。一旦确定了选项，加亮**编辑地点列表**（**Edit site list**）选项并按 **Enter** 显示如下屏幕。注意，您可以用左/右方向键在 **Filename** 和 **Site name** 选项之间滚动，关于这些术语意义的提示就随光标的移动出现在显示屏的底端。



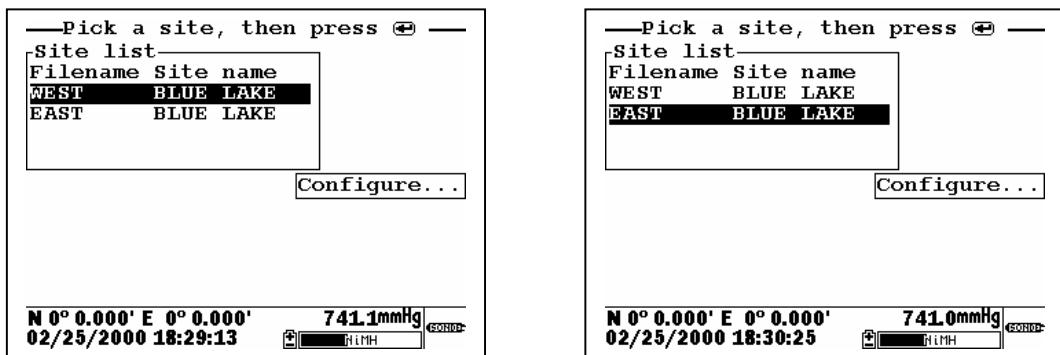
要进行 Site list 输入，开始先加亮 Filename，按回车并从键盘输入文件名（在本例中是 WEST）。按 Enter 确认输入，光标会自动移到右边进行 Site name 的输入。为地点输入 BLUE LAKE 并按 Enter 确认输入。光标又自动移到下一个 Filename 输入位置，现在输入 EAST 文件名和 BLUE LAKE 地址名，每一个输入完成后都按 Enter 进行确认。您的地点列表就出现了，如下图所示。



现在您制订了一个地点列表，可以用于在野外将数据记录到 BLUE LAKE 的两个文件夹下——EAST 和 WEST。要使用这个列表，您首先要确保在 650 logging setup 中的 Use site list 条目是激活的，到第一个采样地点后，确认 Filename 为 WEST，激活 650 Run 显示屏，从 650 记录窗口选择连续数据线(Start logging)或单独数据点(Log single point)条目。

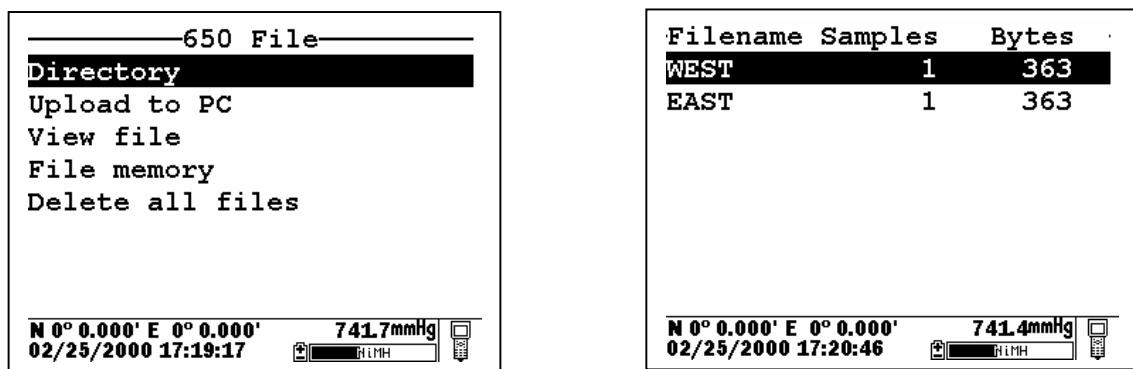


然后按 **Enter**。当记录提示被激活时，地点列表会自动出现在显示屏上，用户可以在研究中使用，如下图所示。首先加亮 WEST 文件（当你在这个地点时）并按 **Enter** 开始将数据记录到 650 内存中。一个成功记录的指示会出现在 650 记录窗口上。移动到下一个地点（EAST），激活 650 的记录功能，重复记录过程，只是这一次加亮的是 EAST 文件名条目。

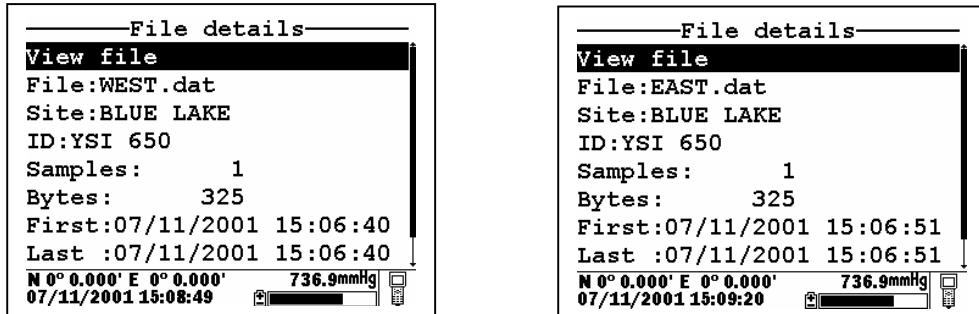


注意：如果您想在记录前进行改变，返回 **Edit site list** 显示，采用右方向键加亮设置（Configure）选项然后按 **Enter**。上/下方向键只能在地点列表内部滚动。

从两个地点采集的数据都记录到了选择的文件夹中，可以通过 650 **View file** 菜单手动查看或从 **650 File** 菜单上载到 EcoWatch for Windows 中进行查看。这表明 WEST 和 EAST 地点采集的所有数据分别存在了 WEST 和 EAST 文件名下，如下图的 650 文件目录所示。



文件的详细信息（当文件在目录中加亮时回车即可查看）如下所示。注意由于数据采用 **Single-Site Designations** 进行记录，所以地址名(BLUE LAKE)列在了文件中，



这些文件夹在 650 内存中会保持“开启”，今后您可以返回每一个地址并将更多的数据记录到 WEST 和 EAST 文件夹中（但要阅读以下注意点）。进行 Site list 设置的关键是所有记录的数据要由不同的地点(WEST 和 EAST)存储在不同的文件夹中，它们的地点名都为 BLUE LAKE。

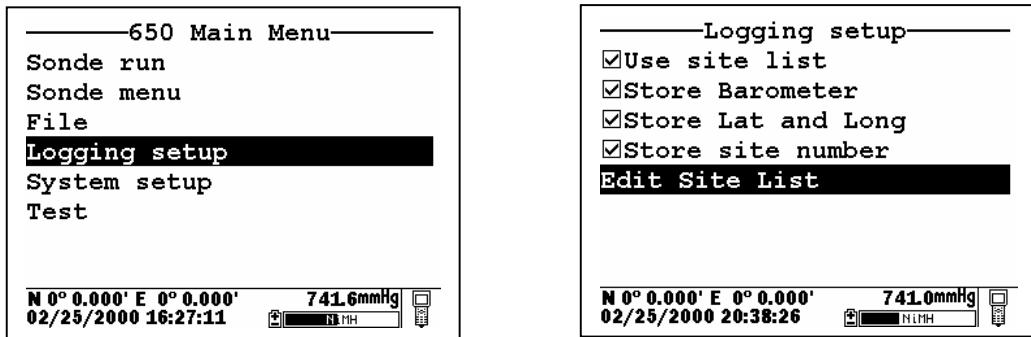
特别的注意点：如上所述，对于无地点列表的文件，在向已有文件夹添加数据时有一个限制：后来的记录运行参数的设置必须和第一次的完全相同。例如，第二次记录运行到一个特殊点时，如果您将一个多参数仪主机的参数添加到报告中，这个数据就无法添加到已经存在的文件夹中。如果在开始的文件夹中您记录了气压计或 GPS 的读数，那么在后续的记录中，您也必须记录下这些内容。如果您目前的参数设置和以前设置的不同，关于这个文件的 Site Designation 就会在 Site list 中“变灰”，无法进行操作，除非您调整了您的参数设置。如果您试图将数据记录到变灰的文件夹中，会出现一个显示类似“无地点列表”文件中的“Parameter Mismatch”屏幕，找出参数设置的不同，使已有文件夹中无法添加新的数据。

将多个不同采样点的数据记录到同一个文件夹下——“多点”列表的应用

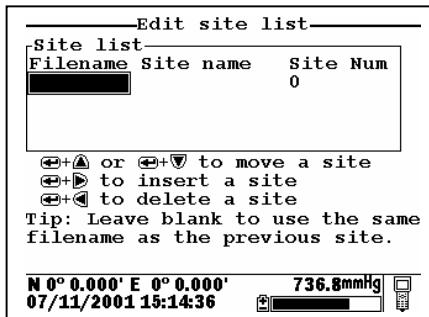
下例提供了的设置和使用 **Multi-Site Designations** 的方法，和前面关于 **Single-Site Designations** 的例子采用了不同的方法：用不同的采样间隔采集一个湖(Blue Lake)西端和东端两个地点的水质数据，共采集 30 天。在这个例子中，环境科学家希望将所有的数据

记录到同一个文件夹下，这样保存比较方便。这个应用的关键是 **Site list** 需要包含 **Multi-Site Designations** 并采用相同的文件名，但是要采用不同的地址名和地址数来区分每一个物理地址。

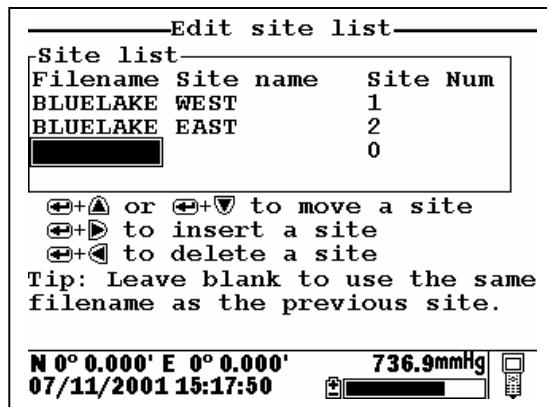
要为这个应用制作地点列表条目，在 650 主菜单中加亮 **Logging setup** 并按 **Enter**。屏幕会显示如下。和前面的 **Site list** 设置一样，确保按照您应用的需要恰当地激活/关闭 **Store barometer** 和 **Store Lat and Long**。当然，采用多点列表设置 **Logging setup** 显示时，最关键的是您必须确保在进行采样前 **Store Site number** 选项是激活的（如下所示）。



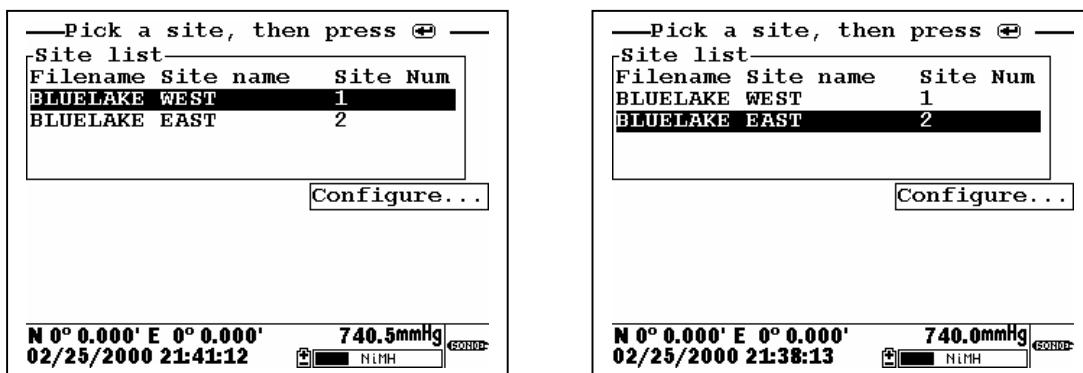
加亮 **Edit site list** 选项然后按 **Enter**，显示如下屏幕。



产生 **Multi-Site Designations** 列表将来自不同地点的数据存储到同一个文件夹中，确保地点列表中的两个条目使用的是相同的文件名(BLUE LAKE)。条目间由不同的文件名(WEST 和 EAST)以及更重要的不同的地址数(1 代表 WEST，2 代表 EAST)进行区分，如下图所示。

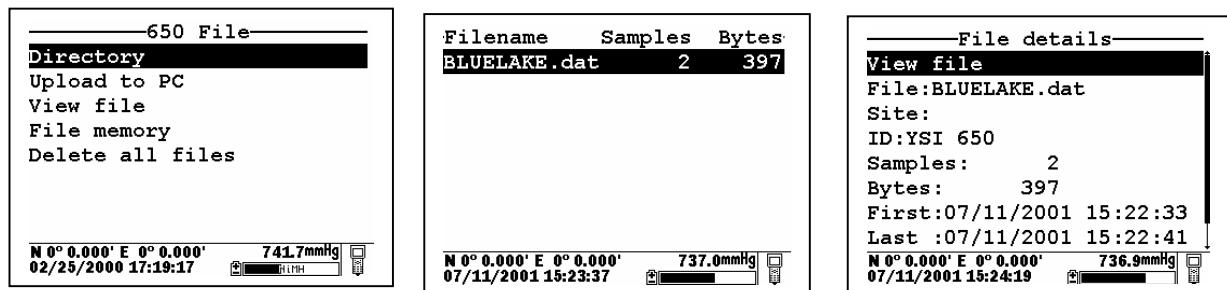


您现在确定了一个地点列表，可以在野外将两个地点（WEST 和 EAST）的数据记录到一个文件夹中(BLUELAKE)。为使用这个列表，首先您要确认在 650 logging 设置中的 Use site list 条目被激活。然后到 WEST 地点，激活 650 Run 显示，然后从 650 的记录窗口选择记录连续的数据线(Start logging)或一个数据点(Log single point)，当记录提示激活后回车，地点列表会自动地出现在显示屏上，如下图所示。首先加亮 WEST Site name 条目（既然您在那个地点）然后按 Enter 开始将数据记录到 650 内存中。记录成功的指示就会出现在 650 的记录窗口上。移动到下一个采样点(EAST)，激活 650 记录功能，重复记录过程，但这次需要加亮的是 EAST 条目。

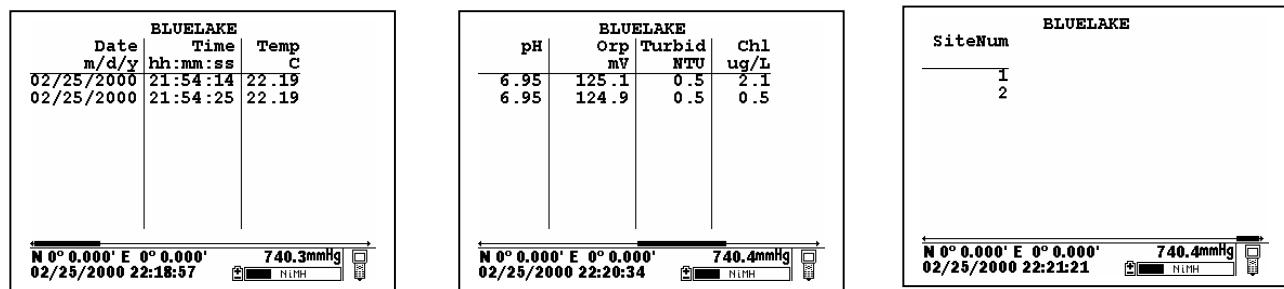


注意：如果您想在记录前返回 **Edit site list** 显示进行修改，采用右方向键加亮 **Configure** 选项然后回车。上/下方向键只能在 **Site list** 内部滚动。

现在来自两个不同地点的数据选择就记录到同一个文件夹(BLUELAKE)下了，可以通过 **650 View file** 菜单手动查看或从 **the 650 File|Upload to PC** 菜单上载到 EcoWatch for Windows 后进行查看。地址数（“1”代表 WEST 采样点，“2”代表 EAST 采样点）将和每一个数据点一起保存，这样，查看数据时，可以用来对数据进行识别。BLUELAKE 文件夹可以用 **650 File** 选项进行查看。在 **650 File** 菜单中，加亮 **目录 (Directory)** 然后回车，如下图所示。当光标在 BLUELAKE 文件上时再次按下回车即可显示文件细节。



注意，BLUELAKE 文件没有地址名，因为数据是从几个地址记录到该文件夹的。现在加亮 **View file selection** 然后按 **Enter** 显示在 BLUELAKE 中的数据，如下图所示。



注意，这两个地址的数据由和每一个数据记录相关的地址数 (Site Number) 进行区分。为找到这些数字代表的地址，用户必须从 **650 Logging setup** 菜单激活 **Edit site list** 后参考 **Site list**，地址名和数字之间的关系在这里可以看到，Site 1 是 WEST，Site 2 是 EAST。

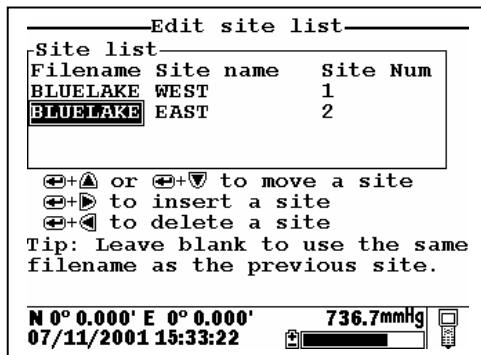


这个文件会保存在 650 内存中，这样在将来也可以返回每一个地址并将更多数据记录到 **Site designations** 的 WEST 和 EAST 中。这个地点列表设置的关键是将所有记录的数据存储在同一个文件夹(BLUELAKE)中，其中不同的地址数代表了不同地址 (“1” 代表 WEST 采样点，“2”代表 EAST 采样点）。

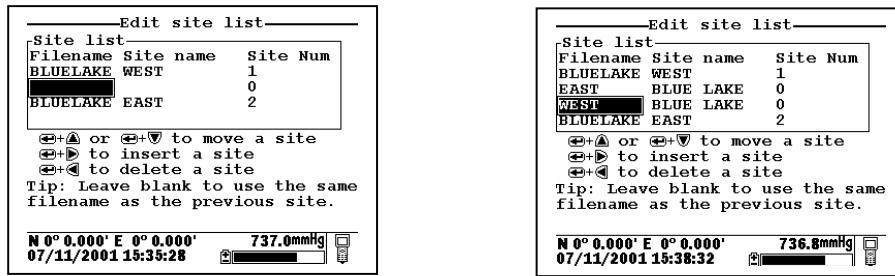
特别的注意点：要将这些或其它地址的更多的数据添加到文件夹中，会有和上述注意点同样的限制——记录设置（多参数仪主机参数，气压计，GPS）一定要和最初存储的数据完全相同。如果在设置中有了变化，**Site Designation** 在 **Site List** 中将会“变灰”，表明存在参数不符。

3.5.3.4 编辑地点列表

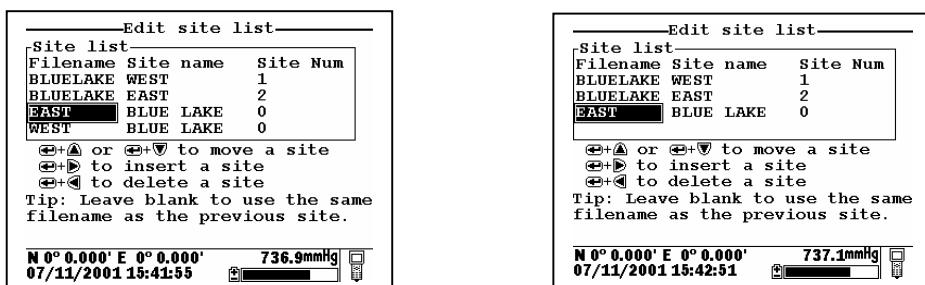
650 软件为编辑地点列表提供了强大的工具。一些操作如插入（添加）新的条目，删除已存在的条目，在列表中移动条目都可以很容易地从键盘上执行。在 **650 Logging setup** 显示中加亮 **Edit site list** 条目，然后按 **Enter** 显示以下屏幕。



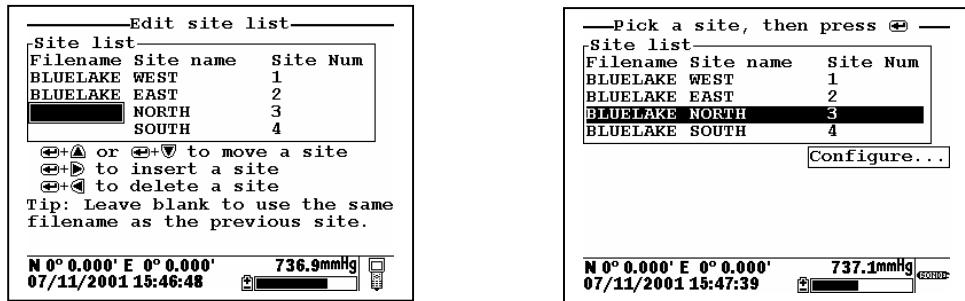
注意，进行地点列表的键盘输入显示在主显示屏的下部。这样，在目前的光标位置插入（添加）一个文件，只要加亮合适的条目，按住 **Enter** 键的同时按下右方向键即可，如下面的例子所示。注意，采用这种方法，在初始地点列表中会插入这两个地点。



插入的两个条目可以通过将其加亮，然后按住 **Enter** 键同时按上或下方向键使其在列表中上下移动；也可以加亮该条目，然后按住 **Enter** 键同时按左方向键将其彻底删除，如下图所示。



最后，用户应该了解一些节省时间的小提示，当 **Filename** 条目加亮时该提示就会显示出来。提示使得好几个文件的 **Filename** 都相同时，更容易地产生 **Multi-Site Designations**。将文件名从以前的文件复制到一个新的条目下，只要加亮新的 **Filename** 条，按 **Enter** 然后输入地点名和地址数即可。地点列表会在 **Edit site list** 模式下显示这些表格，如左下方的图所示，但是当地点列表用于进行数据记录时，会出现实际的文件名以避免混淆，如右下方的图所示。注意，采用这个提示，两个新的地址会很容易地加到 **BLUELAKE Multi-site** 的列表中，不需要为每个新地点重新输入“**BLUELAKE**”文件名。



记住，编辑地点列表时，您对原先记录在 650 内存中的实际文件和文件中的数据都没有影响。见下面的 3.6 节。

3.5.4 650 记录 - “能”和“不能”

采用 650 可以辅助存储 YSI 6-系列多参数仪主机的数据，这些在上面章节中已进行了详细的讲述。但是，650 记录功能的高容量和选择性使查看变得复杂，反而会使一些用户弄不清在他们的特殊应用中该如何使用 650。本章节列出了什么是用 650 记录系统“能”做的，什么是“不能”做的，以此来解决一些已有的混淆。

3.5.4.1 650 记录能力的概要

采用 650/YSI 多参数仪主机系统，用户能：

- 将多参数仪主机传感器的数据记录到多参数仪主机内存（如果您的多参数仪主机有这个配置的话）中或 650 内存中
- 记录单点数据或连续的数据线
- 以单点形式或连续数据线的形式将数据记录到 650 或多参数仪主机内存中
- 当多参数仪主机处于运行模式时，以长或短的采样间隔将连续的数据线数据记录到多参数仪主机内存中
- 采用 650 Logging setup 菜单中的 Sample interval 选项将连续的数据线以长或短的采样间隔(最多 15 分钟)记录到 650 的内存中
- 将 650 内部气压计的数据记录到 650 的内存中

- 当 GPS 单元在 NMEA 格式化时进行了设置并用电缆正确连接时，可以将用户提供的 GPS 数据记录到 650 的内存中
- 使用默认的文件名，用最少的键盘输入将数据记录在 650 显示屏中
- 在记录地点用 650 的键盘确定自定义的文件名和地址名
- 在办公室或实验室设置自定义的地点列表，用来在野外进行简单的文件/地址管理
- 设置以文件名和地址名为特征的 Site Designations，简单地将数据从单独的地址记录到单独的文件夹中
- 设置以文件名，地址名和与地址名相关联的地址数为特征的 Site Designations，这些列表允许将文件从更多的地址记录到同一个文件夹中
- 从 650 显示屏方便地查看存储在多参数仪主机或 650 内存中的数据
- 将多参数仪主机或 650 内存中的数据上载到 PC 中进行分析，采用 YSI 的 EcoWatch for Windows 软件

3.5.4.2 650 记录的限制

采用 650/YSI 多参数仪主机系统，用户不能：

- 将 GPS 和/或气压计数据记录到多参数仪主机内存中
- 没有和多参数仪主机连接及 650 不在运行模式时，将 GPS 和/或气压计数据记录到 650 内存中，见以下的 3.8.2 和 3.9.4 节
- 数据格式和原先存在于 650 内存中的数据格式不完全相同时，将数据记录到 650 内存中已存在的文件夹下。这种“文件不符”的典型情况包括：
 - 在改变了参数列表后将数据添加到已有的数据文件夹中
 - 将包含地址数的已有数据添加到不含地址数的文件夹中
 - 将不含地址数的已有数据添加到包含地址数的文件夹中
 - 在 Logging setup 中关闭了 GPS 和/或气压计后，将包含 GPS 和/或气压计数据的文件添加到已有的文件夹中
- 从 650 或多参数仪主机内存中删除单个文件。因为内存是“闪存”，要重新产生存储数据的能力，必须将所有的文件全部删除
- 对文件名的输入超过 8 个字符或对地址名的输入超过 13 个字符

3.6 管理 650 的文件

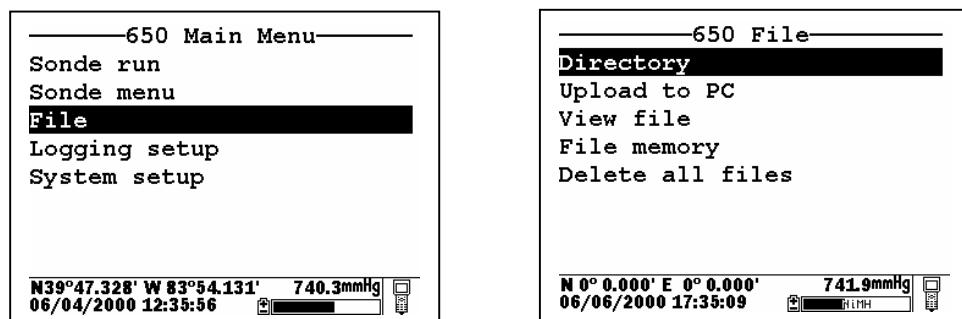
3.6.1 前言

本节内容涉及 650 内存中数据的管理，包括从多参数仪主机上直接记录的数据和从多参数仪主机内存中上载的数据。文件夹中的数据和地点列表 (Site list) 中地点名称 (Site Designations) 所表示的数据意义是不一样的，它用来定义一个真实的数据文件。例如，数据点记录下来后，从地点列表删除一个条目，对实际记录的数据并没有什么影响，也就是说，文件本身仍然存在于 650 的内存中。反过来说，从 650 内存中删除数据文件也将不会删除其在地点列表 (Site list) 中的地点名称 (Site Designations)。650 中数据的管理采用 650 File 命令；文件/地点名称列表的管理采用 650 Logging setup 菜单中的 Edit site list 命令，如上 3.5.3.4 节所述。理解了这个区别使用户可以避免在文件和地点列表的管理上出现混乱。

如上 3.2.2 节所述，650 的内存是“闪存”，这种形式的内存有很多优点，但在文件管理上，它的用途也受到两个限制：

1. 文件将按照它们记录到内存的顺序排列，这个顺序不能被改变。
2. 不能通过删除单个文件来释放内存空间，释放 650 内存空间的唯一方法就是删除现有的所有文件，也就是说将闪存格式化。

为了对 650 的文件管理进行更为详细的介绍，请将仪器打开，在 650 Main menu 中加亮 File 条目，按 Enter 显示如下的文件命令。



3.6.2 目录

在 650 File 菜单中用方向键加亮 Directory 选项，按 Enter 显示存储在 650 内存中的文件列表。

Filename	Samples	Bytes
PROFILE1.dat	179	9047
DEPLOY1.dat	8	668

N 0° 0.000' E 0° 0.000' 739.0mmHg 07/12/2001 07:16:17

注意，文件的大小用两种方法表示：(1) 样品的数目（记录的含若干参数的数据点的数目）和(2)文件占据内存的总字节数。加亮上面的文件(PROFILE1)并按 Enter 显示这个文件的详细内容，按 Escape，然后加亮第二个文件(DEPLOY1)，再次按 Enter 显示该文件的信息。

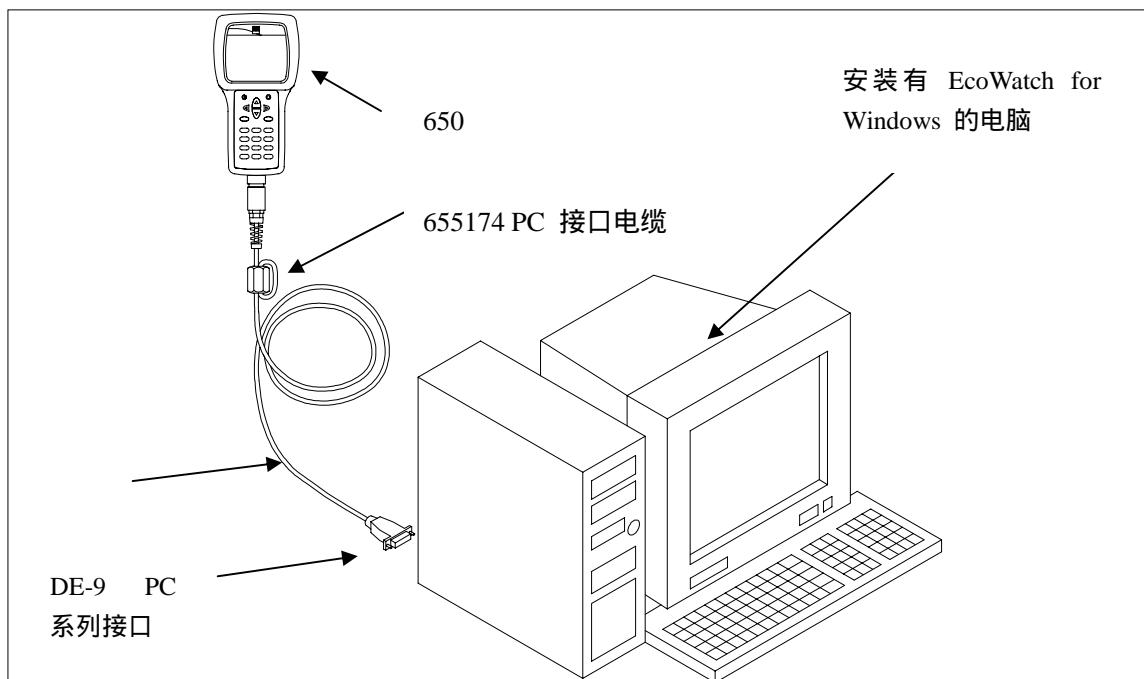
File details	
File:PROFILE1.dat	
Site:WEST LAKE	
ID:	
Samples:	383
Bytes:	17496
First:	08/21/2001 07:34:37
Last :	08/21/2001 07:40:59
Interval:	Discrete
N 0° 0.000' E 0° 0.000'	
08/21/2001 08:18:52	

File details	
File:DEPLOY1.dat	
Site:EAST LAKE	
ID:NotSet	
Samples:	3
Bytes:	342
First:	08/21/2001 08:00:40
Last :	08/21/2001 08:10:40
Interval:	00:05:00
N 0° 0.000' E 0° 0.000'	
08/21/2001 08:22:26	

对两个文件来说，文件名，地址名，文件大小，第一个和最后一个样品的记录时间都显示出来。在 Interval 下的信息说明数据的采集是由手动控制（不连续采样）还是无人伺服自动采样（Unattended sampling）。只有 Unattended sampling 研究才显示采样间隔。当间隔被标记为“不连续”时，样品之间间隔的时间可以通过查看如下所述的数据来获知。

3.6.3 上载到计算机 (PC)

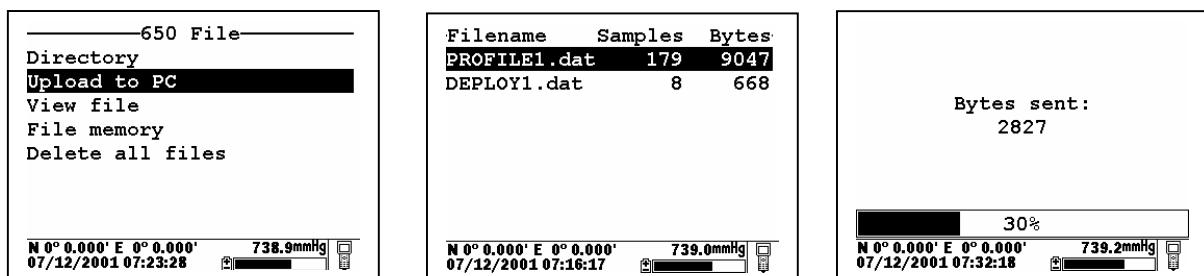
这个命令用于将 650 内存中的数据文件（不论是直接记录的还是从多参数仪主机内存中上载的）传输到 PC 中，PC 上运行的是 YSI EcoWatch for Windows 软件。一旦传输后，数据就可以采用这个软件进行自定义地设置，绘图，用列表的形式进行报告。如果用户希望采用电子数据表进行数据分析和管理，这些数据还可以由 EcoWatch 输出为和电子数据表兼容的格式。为了将数据文件传输到您的 PC 上，您必须首先通过 655174 PC 界面电缆将 650 连接到计算机的各个端口上，如下图所示：



连接完成后，运行 EcoWatch for Windows，点击上部工具栏中的多参数仪主机按钮，设置端口号和您的接口匹配。设置结束后，在 PC 的显示器上就会出现下列显示：



为了将数据从 650 传输到您的 PC 上，需要在 650 文件菜单上加亮 **Upload to PC** 选项，按 **Enter** 查看文件列表。将你希望传输的文件加亮并按 **Enter**。650 和 PC 的显示屏会显示文件传输的进度，直到传输完成为止。

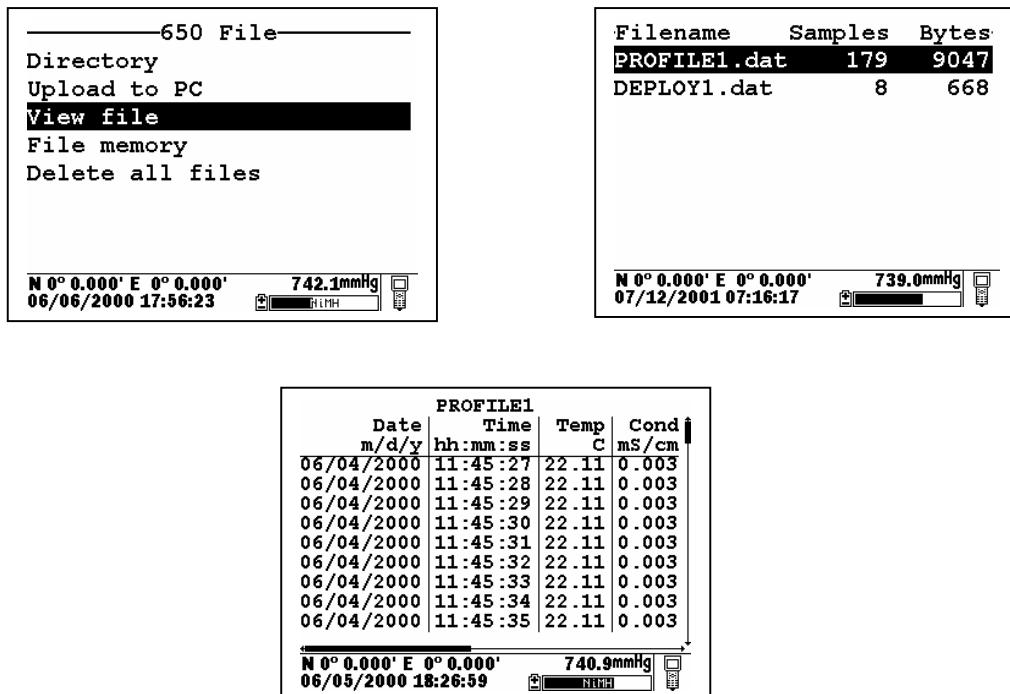


注意，在上述目录中有三种文件类型（带不同的扩展名）：（1）以.dat 作为扩展名的文件，它是记录到多参数仪主机内存和 650 内存中的数据文件，采用 YSI PC 6000 格式；（2）以.txt 作为扩展名的文件，它是记录到多参数仪主机的内存中，然后以 ASCII 或 CDF 格式传输到 650 内存中的数据文件；和（3）以.glp 作为扩展名的文件，它是多参数仪主机传感器或 650 气压计的校准记录。对于以.dat 或.txt 作为扩展名的文件，可以采用 **Upload to PC** 命令自动传输到 PC 上，并可将此文件类型保留在 650 内存中。对于以.glp 作为扩展名的文件，在激活传输后出现一个新的窗口，询问采用 binary, CDF 或是 ASCII 的形式将文件传输到计算机上。目前，您必须选择 CDF 或 ASCII 格式进行传输，这样，.glp 文件才可以用记事本或其它文字处理程序进行查看。Binary 传输选项用做将来 YSI 升级时使用。

传输完成后，文件将会存储在计算机硬盘的 C:\ECOWWIN\DATA 子目录下。

3.6.4 查看文件

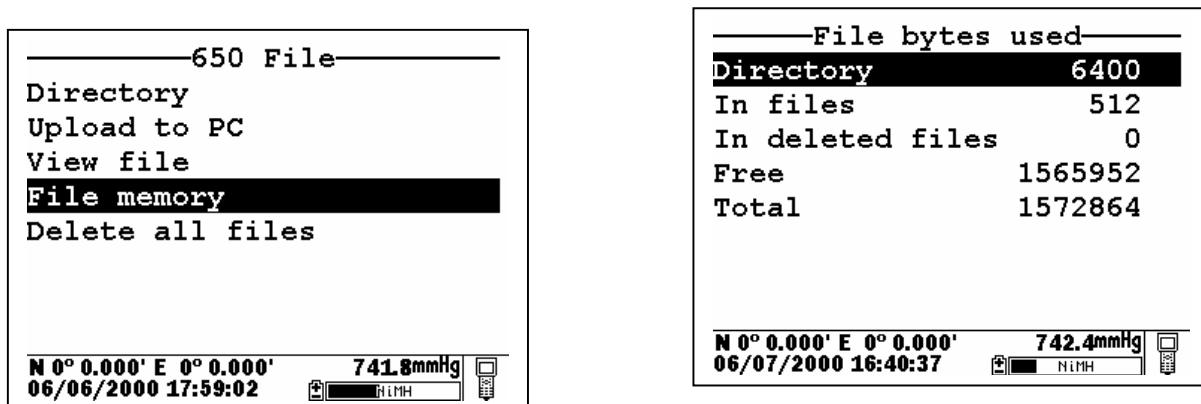
在 650 文件菜单中的 **View file** 选项用于查看文件夹中的数据是直接记录的还是上载到 650 内存中的。加亮 **View file** 选项并按 **Enter** 显示目前文件的列表。然后将感兴趣的文件加亮并按 **Enter** 在 650 显示屏上查看数据。



用方向键进行垂直滚动来查看更多的关于时间的数据点，或进行水平滚动查看一个数据条目中更多的传感器数据。垂直和水平滚动条的位置显示了您在数据文件中的位置。

3.6.5 文件内存

650 File menu 中的 **File memory** 选项使用户得到目前仪器内存分配的完整图示。要查看分配的具体细节，加亮 **File memory** 并按 **Enter** 显示如下屏幕。



在 File bytes used 显示中最重要的数据是剩余 (Free) 内存列表，它可用来决定什么时候您要将 650 的内存格式化 (如下节所述“删除所有文件”)。总内存值反映了您购买的 650 是高内存的还是低内存的。显示的最上面 3 条概述了已用内存空间的分配。在上例中，6400 字节用于定义内存目录，512 字节被可读取的文件占用，0 字节被“删除的”文件占用。如上 3.2.2 节所述，当相同的文件从多参数仪主机多次上载，并将原文件“覆盖”的话，“删除的”文件占用的空间就会增加。

在 File memory 显示上有大量的信息，但最重要的还是剩余的内存空间值。

3.6.6 删除所有文件

采用这个选项可以从 650 内存中删除所有的文件。记住您不能从闪存中删除单个文件。加亮该选项并回车，用方向键确认您是真的要删除所有文件然后按 Enter 确认。

警告：当您使用这条命令时，目前在 650 内存中的所有数据都不可恢复地丢失了。所以在进行这个操作前，确保您将所有有用的数据都传输到了您的 PC 上。注意，Delete all files 命令的应用对任何 Site Designations 都不起作用，因为它是从 Edit site list 选项输入的。

3.7 从多参数仪主机上载数据

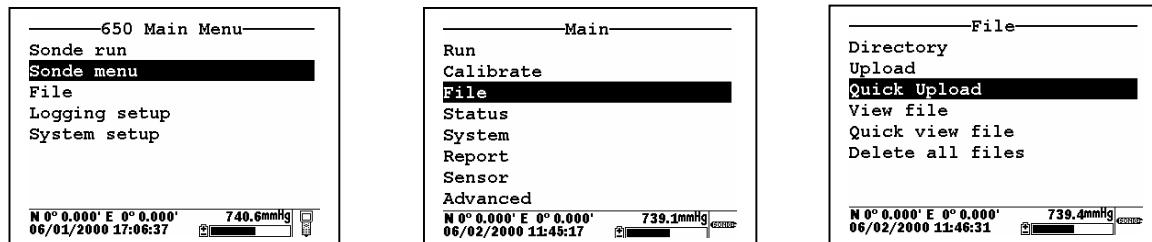
3.7.1 前言

650最重要的功能就是作为数据从6-系列多参数仪主机中传输到PC中的桥梁，采用它不需要将多参数仪主机带回基地就可以实现数据传输了。在这个应用中，用户将650和多参数仪主机通过一个标准的YSI野外电缆在应用场所连接起来，然后用合适的键盘命令，将存储在多参数仪主机中的数据传输到650的内存中。这时多参数仪主机就可以开始重新设置，不用打断研究的进行，在返回基地后，数据再传输到PC上。

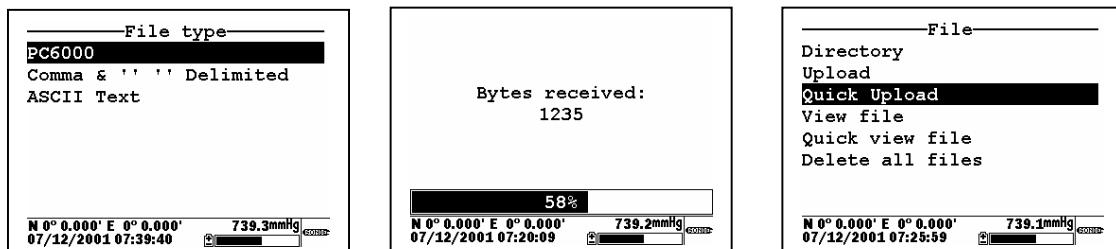
3.7.2 上载过程

多参数仪主机和650用YSI野外电缆连接好之后，打开650，加亮Sonde menu选项并按Enter显示多参数仪主机主菜单。加亮File选项并按Enter。

注意：上载过程必须从多参数仪主机的File菜单进行，而不是650的File菜单。



然后按照提示进行操作，包括选择文件格式 - YSI建议采用PC6000格式。按Enter后显示表明从多参数仪主机到650的上载正在进行中，如下图所示。当上载完成后，显示会返回到Sonde File菜单。



多参数仪主机中的文件上载到 650 中以后，数据同时存在于多参数仪主机和 650 的闪存中。注意，如果您选择从多参数仪主机中以 CDF 或 ASCII 的格式上载文件，这些文件在 650 目录中采用.txt 的扩展名，不能用 650 的显示屏直接进行查看。要查看这些文件，您必须首先将它们从 650 上载到您的 PC 上，然后用电子数据表将它们打开。

3.8 在 650 中使用全球定位系统 (GPS)

3.8.1 设置 GPS-650 界面

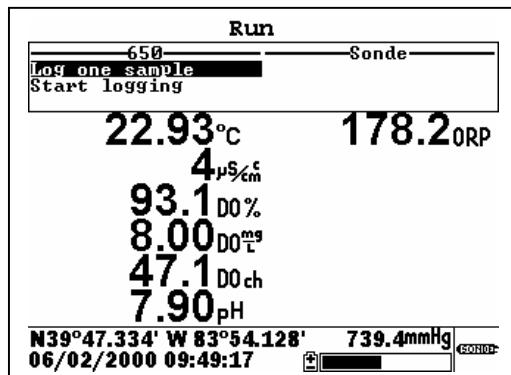
650 允许用户从一个商品化的，用户提供的元件(显示在 650 显示屏的状态栏上)中得到的 GPS 的经纬度读数。使用 6115 GPS 电缆和 650 进行连接，这种电缆在购买时作为一种可选择的附件。采用 6115 电缆，GPS 读数可以和在一个特殊地理位置上的多参数仪主机传感器的读数一起记录到 650 内存中，这些信息随后可以用于连续采样研究。

GPS 界面的使用是非常简单的，但用户在使用前必须按照如下内容设置 GPS 单元的硬件和软件：

- 阅读 GPS 单元的用户手册并设置仪器，以产生符合 NMEA (全国海洋电子协会[美]) 0183 协议的读数。
- 从您的 GPS 制造商处购买一个电缆，它能将一端连接在 GPS 单元上，另一端是一个插入式 DE-9 连接器，能够和 YSI 6115 GPS 电缆相连接。

一旦符合要求，按照下述说明继续下去，可参照上面 3.2.3 节的图 2 获取帮助：

- 通过 MS-8 连接器将 6115 GPS 电缆和 650 连接
- 将 6115 GPS 电缆的另一个 MS-8 接口和 MS-8 接口或您的多参数仪主机电缆相连
- 将 6115 GPS 电缆的插入式 DE-9 连接器连接到和 GPS 单元配套的凹的 (female) 连接器上
- 打开 650，确保合适的 GPS 读数显示在状态栏的左上角，如下图所示



3.8.2 记录 GPS 读数

要从一个用户提供的 GPS 单元上记录经纬度读数，必须符合以下条件：

- GPS 读数只能记录到 650 内存中 - 系统不支持将其记录到多参数仪主机的内存中
- GPS 读数一定要从 650 Run 显示中和多参数仪主机传感器的读数一起记录到 650 内存中。这意味着您要记录 GPS 读数，就必须通过 6115 电缆把多参数仪主机连接到您的 650 上。没有和多参数仪主机相连时不能记录 GPS 读数，尽管没有连接到多参数仪主机时这些读数也可以在状态栏中进行查看。
- 如果您想将 GPS 的读数和在某个特殊地点的多参数仪主机传感器读数一起记录到 650 内存中，您必须确保 650 的 Logging setup 菜单中 Store Lat and Long 选项是激活的。

一旦满足这些条件，按照 3.5.3 节的说明将多参数仪主机传感器的读数记录到 650 内存中后，GPS 的读数会在采样间隔时自动添加到文件中。

存储在 650 内存中的 GPS 读数仍然作为传感器数据文件的一部分，可以从 650 显示屏进行查看和/或连同在数据文件中上载后在 EcoWatch for Windows 中进行分析。不过经纬度数据在 650 和 EcoWatch 中的显示有一些不同，如下所示：

- 对于两种显示格式，GPS 的显示都是相对于格林威治标准时间 (Greenwich mean time) 线和赤道的交叉点而言。

- 对于 650 状态栏，读数用度和十进制的分表示，相对指标点的方向用实际的“N”(北)，“S”(南)，“E”(东)和“W”(西)表示。
- 用 EcoWatch 分析数据时，用户有两种格式的选择，十进制的度(例如，47.5400 度)或度/十进制的分(例如， $47^{\circ} 32.400'$)。对 EcoWatch 来说，不采用字母方向字符(“N”，“S”，“E”和“W”)。北和东的点标记为正，而南和西的点就标记为负。

采用这种标准意味着 Yellow Springs, Ohio, USA 的 GPS 读数在 EcoWatch 中大约是纬度： $39^{\circ} 47.33'$ 和经度： $-83^{\circ} 54.13'$ ，在 650 的显示中则为 N $39^{\circ} 47.33'$ W $83^{\circ} 54.13'$ 。

3.9 使用 650 气压计

3.9.1 操作原理

气压计的操作原理是张力-测量的原理，它存在于 650 内部的印刷电路板 (PCB) 上。为确保气压计在温度和压力变化时能代表真实的大气压力，外壳的内部采用一块补丁和大气相通，补丁的材料能让空气通过，但不让水通过。一块补丁位于外壳的后面部分，另一块附在电池盖上。用户无法接触到在外壳后面部分的补丁，但可以接触到电池盖上的那一块，在使用不当时便会对其造成损坏。看清楚该补丁在电池盖内的位置，小心不要用尖利的物体将其戳伤或使其从塑料上剥离。如果您怀疑电池盖上的通风补丁被损坏了，确保不要将 650 暴露在水中（也不要喷雾或浸没），然后尽快联系 YSI 客户服务部。

650 气压计的读数是真实的大气压力，而天气服务通常会将压力校准到海平面的值，因此 650 气压计的读数可能和您当地的天气服务中报告的值不符。注意，使用气压计最重要的目的是用作多参数仪主机中溶解氧传感器的校准，为这个目的，需要的正是 650 状态栏中显示的“真实”的大气压力值。

3.9.2 校准气压计

650 气压计的出厂校准在 500-800 mm Hg 范围内可以提供准确的读数，这个范围在大多数地点对溶解氧的校准是适用的。这个出厂校准可以在几个月内不用用户另外校准。当然，

如果用户希望能提高传感器在当地大气压范围内的精确度或补偿与传感器之间小的读数漂移，650 在 **650 System setup** 菜单中提供了一个单点的校准路线，如上 3.3.5 节所述。

进行单点校准的重要因素是“标准”气压计的准确度，它用来测定真实的大气压力。一般这种“标准”读数的来源是高质量的实验室气压计（汞柱的或电子的）和当地的天气服务。实验室气压计的读数一般是空气压力的“真实”值（未校准），只要它本身是准确的，其值可以直接用作标准值。天气服务的读数一般是不“真实”的，也就是说，它们被校准到了海平面的值，因此直到它们变为“未校准”的值，才可进行使用。为进行这种“未校准”的一个近似的公式（BP 读数一定要以 mm Hg 做单位）为：

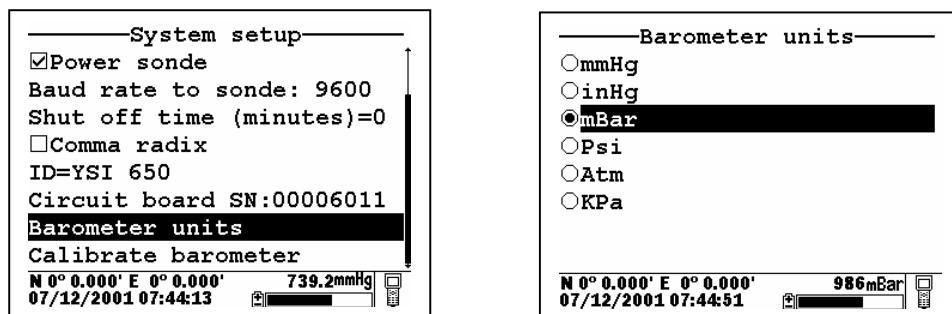
$$\text{实际 BP} = [\text{校准的 BP}] - [2.5 * (\text{当地海拔}/100)]$$

$$(\text{True BP} = [\text{Corrected BP}] - [2.5 * (\text{Local Altitude}/100)])$$

总的来说，校准您的气压计时最关键的就是确保您的“标准”读数是正确的。如果“标准”都不准确，那么您进行的用户校准可能对研究反而更为不利。

3.9.3 改变气压计单位

650 为用户提供了 6 个常用的大气压力单位，它们显示在状态栏中，出厂时的设置为 mm Hg。如果您想改变为其它的单位，在 **650 System setup** 菜单中可以发现其选项。加亮该选项并回车显示可能的单位。然后加亮要选择的单位，按 **Enter** 键将其激活。在状态栏中的气压计读数就会自动地变为新选择的单位。



3.9.4 记录气压计的读数

从 650 中记录大气压力的读数，一定要满足下列条件（和上述记录 GPS 读数类似）：

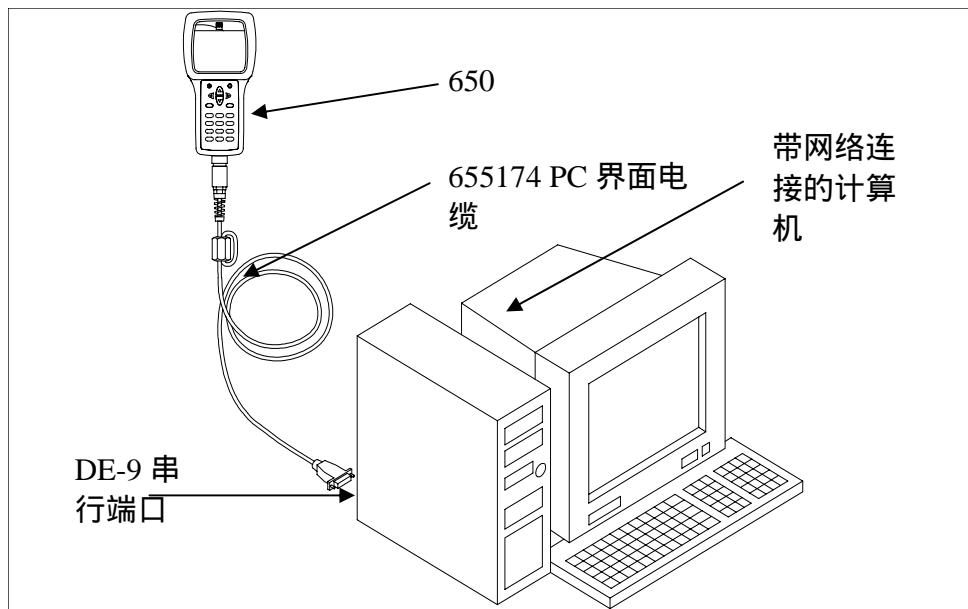
- 气压计读数只能记录到 650 内存中 - 系统不支持将其记录到多参数仪主机的内存中
- 气压计读数一定要从 **650 Run** 显示中和多参数仪主机传感器的读数一起记录到 650 内存中。这意味着您要记录气压计读数，就必须把多参数仪主机连接到您的 650 上。没有和多参数仪主机相连时不能记录气压计读数，尽管没有连接到多参数仪主机时这些读数也可以在状态栏中进行查看。
- 如果您想将气压计的读数记录到 650 内存中，您必须确保 650 的 **Logging setup** 菜单中 **Logging setup** 选项是激活的。

一旦满足这些条件，按照 3.5.3 节的说明将多参数仪主机传感器的读数记录到 650 内存中后，GPS 的读数会在采样间隔时自动添加到文件中。

存储在 650 内存中的气压计读数仍然作为传感器数据文件的一部分，可以从 650 显示屏进行查看和/或连同在数据文件中上载后在 EcoWatch for Windows 中进行分析。大气压力读数是 EcoWatch 的一个常规参数，您可以在 EcoWatch 菜单中改变它的单位。例如，存储在 650 内存中的数据单位是 mm Hg，在上载后可以方便地转化为 mBar。

3.10 升级 650 软件

650 软件可以通过 YSI 国际互联网(www.y si.com)轻松地进行升级。当然，在连接到该网页之前，仪器要为升级做好准备，包括将 MS-8 末端的 YSI 655174 PC 界面电缆连接到 650 及将 DE-9 末端的 655174 连接到 PC 的串行端口上，通过这些端口可以进入网络，如下图所示：



一旦设置完成，进入 YSI 网页，定位到软件升级部分。选择 650 升级条目并按照网页说明进行操作。如果您在升级过程中碰到了困难，请联系 YSI 客户服务部。

3.11 发现并解决故障

以下章节介绍了使用 650 MDS 时您可能会碰到的问题，并给出了一些建议，采用这些建议，您可能不需要另外的帮助就可以解决这些问题了。

问题	可能的解决方法
按下开/关键后没有显示	如果采用 C 电池，确保它们的正确安装，包括极性正确和电池电量充足。如果采用充电电池组，将电池组置于仪器中充电 30 分钟后使用。
从 650 菜单中按下 Sonde run 或 Sonde menu 时，没有和多参数仪主机相连的界面出现	确保以下两点：(a) 电缆将多参数仪主机和 650 进行了正确的连接，(b) 多参数仪主机电源在 650 System setup 菜单中被激活了。
仪器软件显示为被锁定，表现为对键盘输入没有响应或显示屏没有变化	首先，通过关闭仪器然后再次打开来尝试将仪器重新启动。如果这样还是不行的话，将电池从仪器中取出，30 秒后再进行供电。若采用 C 电池，打开电池盖，取出其中的 1 节电池即可；若采用充电电池组，将电池组完全移出仪器，30 秒后将电池或电池组放回电池盒，检查仪器功能。
从多参数仪主机到 650 的数据上载失败	(1) 确保电缆和 650 及多参数仪主机都正确连接；(2) 确保您进行上载的操作是从多参数仪主机的文件菜单进行的而不是从 650 的文件菜单进行的。
从 650 到 PC 的数据上载失败	(1) 确保电缆和 650 及 PC 都正确连接； (2) 确保在 EcoWatch for Windows 中选择了正确的串行通讯端口。
GPS 和/或气压计数据没有与多参数仪主机的数据文件一起存储	确保 Store barometer 和 Store Lat and Long 在 650 Logging setup 菜单中被激活。

Site List 中的 Site Designations 是“变灰”的，无法添加另外的数据，并出现了“Parameter Mismatch”屏幕。	在目前的 650 设置和最初使用的设置之间有参数不符。采用 650 File view，参数不符屏幕显示已经出现在内存中的多参数仪主机参数，气压计，GPS 的文件格式和调整设置后的值，与最初使用的值进行比较，可以发现不符出现的地方。
GPS 数据没有出现在状态栏中。	确保以下三点：(a) 电缆已正确连接； (b) GPS 单元设定为 NMEA 0183 格式； (c) GPS 单元被“锁定”，GPS 单元正显示正确读数。
650 显示屏不断闪烁，仪器喇叭发出一个连续的滴答声	电池电压过低。更换上新的 C 电池或将 6117 电池组重新充电。
当光学清洁刷在多参数仪主机中激活时，多参数仪主机/650 进行重新设置。	电池电压过低。更换上新的 C 电池或将 6117 电池组重新充电。

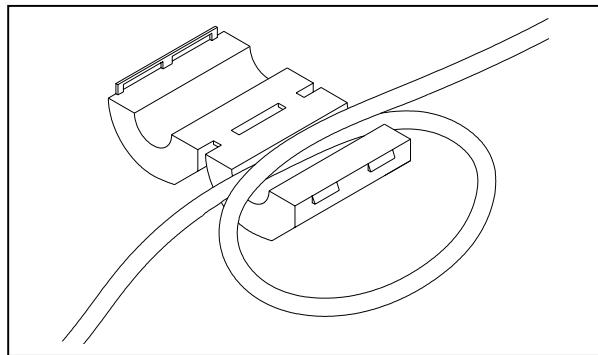
如果这些指导和提示无法解决您的问题或是出现了新的问题，联系 YSI 客户服务部。联系方法请见 6-系列手册的第八部分。

3.12 铁氧体磁珠的安装

警告：如果您在欧共体国家或在澳大利亚和新西兰使用 650，您必须将一个铁氧体磁珠安装到 655174 PC 的界面电缆和 6116 充电适配器电缆上，以符合 EN55011 (CISPR11) 中的工业，科研和医学实验室设备对居住，商贸和轻工业 B 类的无线电发射频率的要求。这些铁氧体磁珠是电缆工具包中的一个部分。

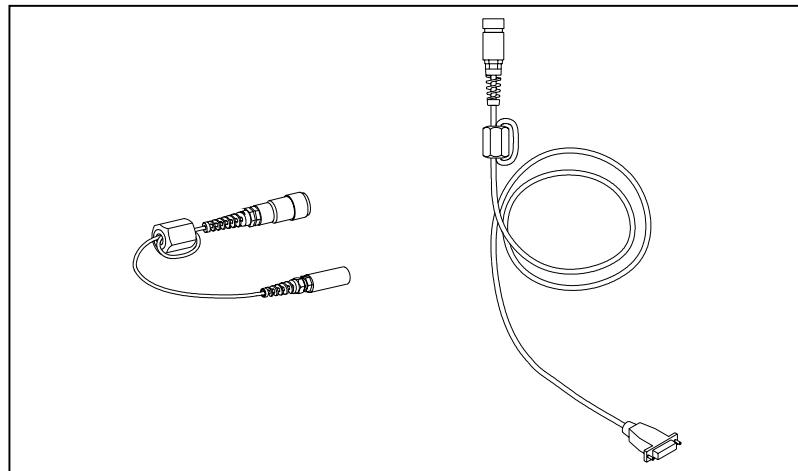
要安装磁珠，按照下列步骤进行：

- 在靠近 650 MS-8 连接器的电缆上做一个小圈（直径大约 5 cm）
- 将打开的铁氧体磁珠安装在小圈下，将电缆穿过铁氧体磁珠所在的地方，如下图所示。



- 将磁珠的两个部分合并起来，确保拉环被安全地锁住。

安装完成后，655174 和 6116 电缆按如下示意图放置。



3.13 关于 650 安全的考虑

⚠ 重要的安全提示！

⚠ 保存这些提示！

 其实，应用 650 最重要的安全准则就是只按照本手册中所提及的用途来使用仪器，对于含有镍金属氢化物(NiMH)的电池 - 6117 充电电池组来说特别是这样。650 的用户应确保在使用仪器前阅读了所有的安全防范。

 **6113 充电电池组安全信息**

 **使用的限制**

1. 不能将电池组扔到火中
2. 不要试图拆开 6117 电池组
3. 不要改变任何的电路或电池组中的电池。改变电路或电池会使保修失效，危及系统性能的安全，并且更重要的是，会因为过度充电引起事故，比如过热，漏气，泄漏腐蚀性的电解液等。
4. 不要在 0-40° 的温度范围外对电池组充电。
5. 不要在高温下使用或储藏电池，比如在强烈阳光的直射下，炎热天气时的汽车中，或直接面对热源。
6. 不要将电池组暴露在水中或让其接线端变得潮湿。
7. 避免敲打或抛扔电池组。如果电池组看起来受过这类行为的损坏，及在碰撞或抛扔后出现故障，都不要试图自己进行修理。应该联系 YSI 客户服务部。
8. 如果电池组从 650 中取出，不要将其置于口袋中或有类似钥匙的金属物体存在的包装中，这可能造成其正负极的短路。

 **对带小孩用户的警告**

将电池组保存在婴儿和小孩触摸不到的地方

 **危险告示 - 错误的使用有造成死亡或严重伤害的极大可能**

没有认真阅读下述规程和警告会造成电池中电解液的泄漏，产生热，爆炸和严重的人身安全事故

1. 不要将电池组扔到火中或对其加热。
2. 不要使电池组的正极和负极短路或用导电材料连接。电池组从 650 中取出后，要将其保存在厚塑料袋中以避免电极间意外的短路。
3. 不要将电池组拆开，不要破坏任何电路或电池组中的电池。电池组安装时有许多的安全步骤。意外地将这些安全步骤中的任何一步破坏都可能对用户带来严重的伤害。
4. 在电池组中的 NiMH 电池中带有强碱溶液（电解液）。碱溶液有极强的腐蚀性，会对皮肤或其他组织造成伤害。如果电池组内的溶液接触到了用户的眼睛，立即用干净的水冲洗，送医院诊疗。碱溶液会伤害眼睛并造成永久失明。

警告告示 - 错误的使用有造成死亡或严重伤害的可能

1. 不要让电池组接触到淡水，海水或其他可能造成生锈并产生热量的氧化剂。如果电池生锈，气体释放口可能会不起作用，这会造成爆炸。
2. 如果电池组中的电解液接触到皮肤或衣服，立即用干净的水将接触部位彻底清洗。电池的电解液会伤害到皮肤。

警告告示 - 错误的使用有造成轻微或严重的伤害或损坏设备的可能

1. 不要撞击或抛扔电池组，如果怀疑电池收到了碰撞损坏，联系 YSI 客户服务部
2. 将电池存放在婴儿和小孩触摸不到的地方
3. 将电池在-20-30 度温度范围内保存
4. 使用电池组以前，确保仔细阅读了操作手册和所有的注意事项。然后将这些信息仔细保存起来，在需要用的时候作为参考。

616 香烟打火机充电器安全信息

1. 这部分内容是对 650 香烟打火机电池充电器 (YSI Model 616; RadioShack Number 270-1533E) 安全和操作的重要说明。确保将这些说明都保存下来。

2. 在使用 616 香烟打火机充电器之前，阅读电池充电器，电池组和 Model 650 上所有的说明和警戒标记。
3. 只有当 6117 安装在 YSI 650 上时，才能用 616 香烟打火机充电器给 6117 电池组充电。
4. 不要将充电器暴露在雨中，湿气或雪中。
5. 使用非电池充电器制造商推荐或销售的附件可能会引起火灾，触电或人身伤害。
6. 为减少香烟打火机和电线被损坏的危险，当从充电器上取下时，拿住香烟充电器而不是拿电线。
7. 确保电线放置恰当，这样它不会被踩到，拌到，或者受到别的损坏或挤压。
8. 当电线或香烟充电器的连接器损坏时不要使用充电器 - 立即将它进行更换。
9. 如果充电器受到强烈的冲击，跌落或任何其他方式的损坏，不要使用它，请联系 YSI 客户服务部。
10. 除了按照说明更换保险丝之外，不要拆开充电器。如果需要修理，直接将坏的部分进行更换或将它送到 YSI 产品服务部。不正确的拆卸可能导致触电或火灾。
11. 为降低触电的危险，在进行任何维护或清洁前将充电器的插头拔下，关闭控制器会降低这种危险。

650 水泄漏保护信息

650 按照 IP67 标准进行检测和显示，也就是说，浸没在 1 米深的水中 30 分钟不会有水泄漏进电池盒或外壳内。但是，如果仪器浸没的时间超过 30 分钟，就可能产生泄漏，对电池，充电电池组电路和/或主外壳内的电子装置造成后续的损坏。

使用碱性 C 电池时，如果发现电池盒中产生泄漏，将电池取出，用恰当的方法抛弃，将电池盒彻底干燥。理想的方法是使用压缩空气。如果电池接线端出现腐蚀，联系 YSI 客户服务部获取指示。

使用 6117 充电电池组时，发现电池盒中产生泄漏，将电池装配取出，放到一边干燥后。将电池送到 YSI 产品服务部评价可能的损坏，最后将电池盒彻底干燥，理想的方法是使用压缩空气。如果电池接线端出现腐蚀，联系 YSI 客户服务部获取指示。

 **警告**：如果水接触到了充电电池组，在 YSI 产品服务部对其进行评价之前，不要试图使用它。不遵循这个防范警告可能会造成对用户的严重伤害。

如果怀疑泄漏进入了内部腔体，立即将电池拆下，将仪器送往 YSI 产品服务部进行损坏评估。

警告：任何情况下，用户都不可以试图打开主外壳。

3.14 650 MDS 的规格说明

防止水的泄漏：IP 67 标准可以同时用于标准碱性电池配置和充电电池组选项

保证清晰显示的工作温度范围：-10 - 60 摄氏度

储藏温度范围：-20 - 70 摄氏度

尺寸：9.13 英寸长，4.75 英寸宽，2.25 英寸高

带 4 个碱性 C 电池，不连接到多参数仪主机或电缆上时的重量：大约 2.1 磅(960 克)。

显示器：1/4 VGA; 320 乘 240 像素，带背光的液晶显示器 (LCD)

连接器：MS-8; 符合 IP 67 的要求

标准电池配置：4 个碱性 C 电池，带分离的电池盖

可选择的电池配置：带电池盖和 110 伏充电器的镍金属氢化物电池组

电池寿命：用 4 节碱性 C 电池进行典型采样应用时，电池寿命大致为 - 连接到 6600 多参数仪主机的所有探头都被激活时，每天打开 3 小时可以用 0.5 个月 (10 个工作日)。

用充电电池组进行典型采样应用时，电池寿命大致为 - 连接到 6600 多参数仪主机的所有探头都被激活时，每天打开 3 小时可以用 0.2 个月（4 个工作日）。电池完全充满要充电 6 小时，充到大约 85% 需要充电 2 小时。

气压计：范围: 500 到 800 mm Hg

分辨率: 0.1 mm Hg

准确度: 校准温度在 +/- 15° 之间时为 +/- 3 mm Hg

通信协议：RS-232 连接到所有的多参数仪主机，可以将数据传输到 PC 以及进行软件升级
GPS 通过 Y-cable – NMEA 0183 连接

标准背光部件: 4 个发光二极管照亮的液晶显示器

键盘：20 个键包括仪表开/关键，背光开/关键，回车键，退出键，10 个数字/字母输入键，2 个竖直方向键，2 个水平方向键，1 个减号/连字号输入键，1 个小数点/句号键。

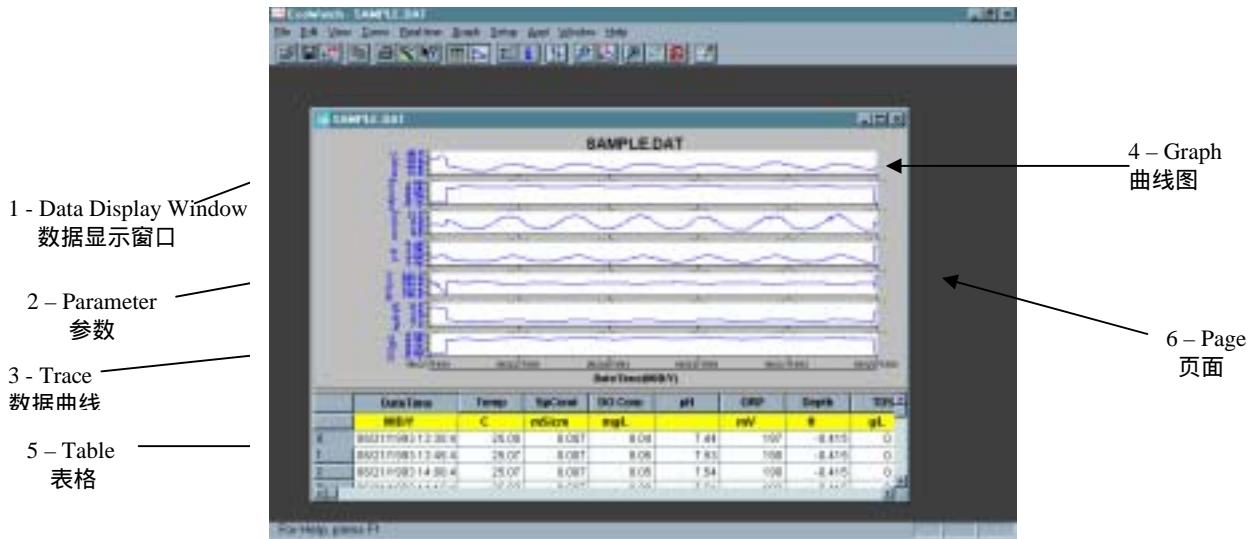
第四部分 ECOWATCH FOR WINDOWS

4.1 简介

EcoWatch for Windows 是 YSI 的 6-系列环境监测系统设备的电脑软件。可以用 EcoWatch 来运行野外设备，从设备上下载收集的数据，方便地将数据以图表形式表达以便于理解。

4.1.1 术语表

这是在 Eco Watch 中比较经常使用的一些术语。



术语 Term

定义 Definition

1 – 数据显示窗口

Data display window

打开一个.DAT 文件时将会显示的窗口

2 – 参数 Parameter

被测值，例如温度、溶解氧、酸度等等。在曲线
上，参数的数值以记录曲线的方式显示。

3 – 数据曲线 Trace

任意一个参数的数据曲线。一个曲线图上可能有一条或两条数据曲线。

4 – 曲线图 Graph

窗口内可能会有一个或者更多的曲线图，这取决于选择了多少个参数。数据可以以图表方式显示，也可以用表格方式显示，或者两种方式同时显示。

5 – 表格 Table

以行和列的形式排列的数字。数据可以以图表方式显示，也可以用表格方式显示，或者两种方式同时显示。

6 – 页面 Page

数据显示窗口可以分隔成两个页面，一个曲线页面和一个表格页面。单击可以激活页面。

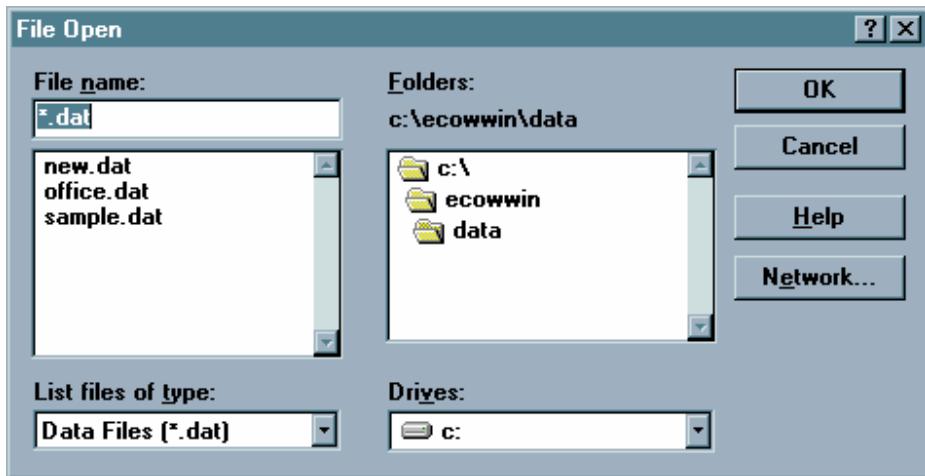
7 – 终端窗口 Terminal window

打开此窗口可以显示检测器主机的内部菜单。用户可以与系统主机或显示/记录仪进行数据交换。终端窗口是一个同其它设备进行通讯的界面。而数据显示窗口则是直接与 Eco Watch 软件联系。



8 – 对话框 Dialog box

打开对话框显示选项，例如打开文件(File Open)。



9 – PC 6000 数据文件

PC6000 data file

一种兼容格式的文件，可以与 Eco Watch for Windows 或者 PC6000 软件兼容。

9 – 研究 Study

PC6000 格式的单独数据文件

4.1.2 指南

这个简要的指南有助于指导用户使用 EcoWatch 的数据文件。

EcoWatch 开启时不会自动打开数据文件(或.DAT 文件)。没有打开文件时只显示一个截短的菜单栏，工具栏中的很多工具也是暗的。打开一个数据文件将能更好的示范 Eco Watch 软件的功能。

打开一个样品数据文件：

1. 单击“文件”(File)菜单工具中的  按钮。
2. 选择 SAMPLE.DAT 文件
3. 单击“OK”打开文件。

此文件中的数据以曲线形式显示，温度、电导率、溶解氧、pH、氧化还原电位 ORP、深度分别对时间作图。曲线全部自动按一定比例显示，从而可以很好的显示在计算机屏幕上。

工具中的“表格”(Table)  和“曲线图”(Graph)  是开/关按键，可以分别显示或隐藏曲线和表格页面。同时显示曲线页面和表格页面时，将光标移动两个页面分隔处，拖动鼠标可以调整两个页面的相对大小。

从“设置”(Setup)菜单，单击“曲线图”(Graph)，单击 2 每个曲线图多条曲线(2 Traces per Graph)，可以发现此时参数成对的作图显示。单击 1 上曲线图单条曲线(1 Trace per Graph)，可以返回原来设定的显示方法。

将光标移到曲线图的任意位置，然后单击鼠标右键并按住。注意，此时这一点准确的测量值显示在曲线的左边。按住鼠标右键，移动到曲线的另一个区域，可以注意到测量值随着鼠标的移动而发生改变。松开鼠标键时，恢复正常显示。

单击工具中的“统计”(Statistics)  按钮，可以查看统计信息用于研究。在统计窗口，单击任何数值可以显示出现这些数值的时间。双击统计窗口的左上部可以恢复正常显示。

结束指南，并保存数据显示格式，按以下步骤：

1. 从“文件”(File)菜单，单击“保存数据显示”(Save Data Display)。
2. 提示“数据显示名”文件名时请输入“缺省”(Default)
3. 单击“保存”(Save)。

这样当前显示的参数、颜色、格式和 X-轴时间间隔都被保存下来，在今后任意时刻都可以读取使用。一个数据文件可以用 9 种不同的数据显示模式显示。不同显示模式之间可以方便的转换。

这个示例只说明了 Eco Watch 的一小部分功能。在 4.1.4，典型应用中将包括更多的使用步骤。

4.1.3 使用工具栏

Eco Watch 的工具栏包括 Eco Watch 中最常用的一些命令按钮，例如“ 打开文件 ” (File Open)。打开“ 查看 ” (View)菜单并单击“ 工具栏 ” (Toolbar)命令，可以显示或隐藏工具栏。当显示工具栏时，菜单项的旁边会出现一个复选标记。

工具栏会横向显示在应用程序窗口中，位置是在菜单栏的下面。



单击：



打开一个已经存在的数据文件(.DAT)。ECO 会显示一个“ 打开 ” (Open)对话框，可以查找并打开一个目标文件。



保存当前使用文件的工作数据显示。ECO 会显示一个“ 保存数据显示 ” (Save Data Display)的对话框，可以覆盖一个已经存在的数据显示或保存一个新的数据显示。



用 Window 元文件 (.WMF)图表格式或 Comma Delimited (.CDF)数据格式导出



复制整个曲线页面或数据到剪贴板



打印当前使用的曲线页面或表格页面(打印哪个页面取决于哪个页面是当前使用的)。



打开一个新的终端窗口，以便同系统主机连接



进入帮助 (Shift+F1)。



在文件处理过程中转换到表格窗口.



在文件处理过程中转换到曲线图窗口



显示分析统计



显示分析信息



截取被分析对象的部分数据



放大曲线中被选位置



将曲线中心定于光标下



放大曲线或表格 20%



缩小曲线或表格 20%



恢复曲线或表格到原始尺寸(不缩放)



刷新曲线

4.1.4 典型应用

假设您将对附近一条河流的溶解氧，pH，温度，浊度进行测量，并且您决定用 YSI 6920 型环境监测系统进行 30 天的测量。这项任务可以分几步进行：

1. 设置和校正仪器主机

首先将多参数仪主机连接到电脑的一个串行通讯端口上。在“**通讯**”菜单(Comm)中，单击“**多参数仪主机**”(Sonde)，会出现一个终端窗口，在这里可以对主机进行校准并设置它进行记录。此时是直接与多参数仪主机的软件进行信息交换。关于检测器主机校准的具体说明请参阅 **2.6, 校准**，主机设置请参阅 **2.5, 多参数仪主机软件的设置**。

2. 使用多参数仪主机

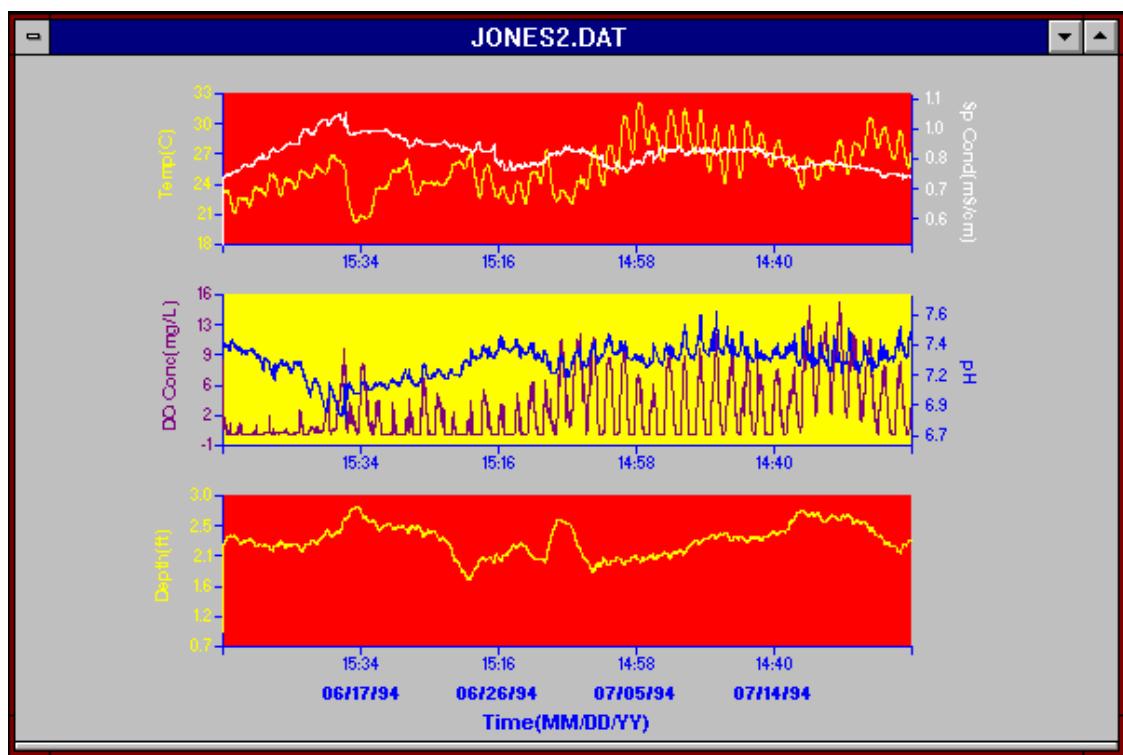
具体细节请参阅**第二部分，多参数仪主机**和**第三部分，650MDS 显示/记录仪**。

3. 取回多参数仪主机，上传数据

将多参数仪主机取回后，将它与电脑连接进行数据传输。可以使用 Eco Watch 软件中的多参数仪主机  按钮进行数据的传递，在校准和设置时也可以使用这个按钮进行通讯。也可以使用主机菜单，将数据传到 ECO。此时数据将以.DAT 的文件格式保存在电脑中。

4. 数据绘图并按个人喜好调整曲线

打开最新下载的.DAT 文件。在下面这个示例中，打开的文件名为 JONES2.DAT。打开其它文件的画面应该类似此图。然后可以用曲线菜单中的命令来对最感兴趣的曲线部分进行缩放操作。可以用设置菜单来添加标题或改变颜色、按比例显示曲线、选择显示参数。



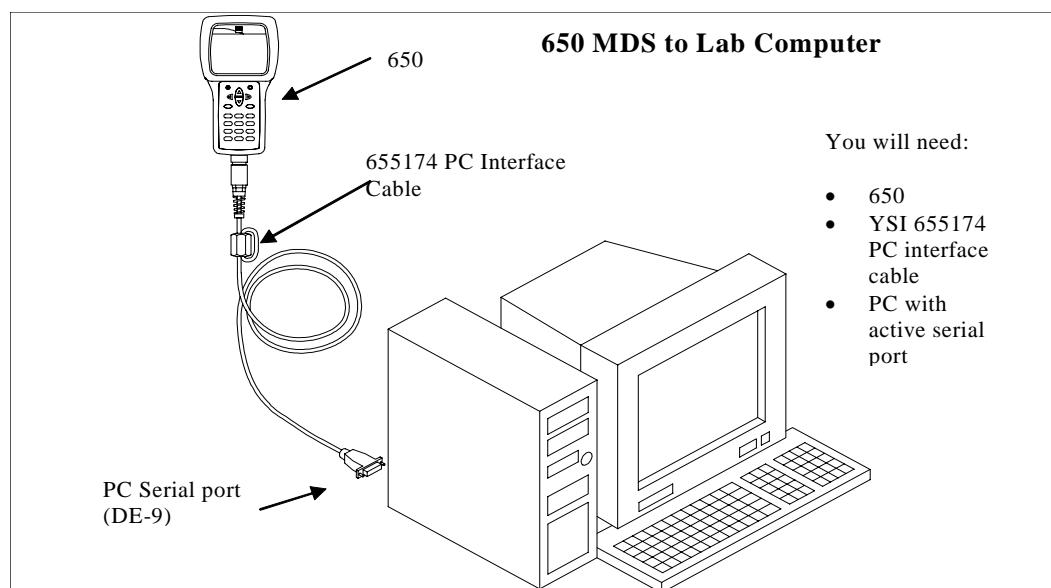
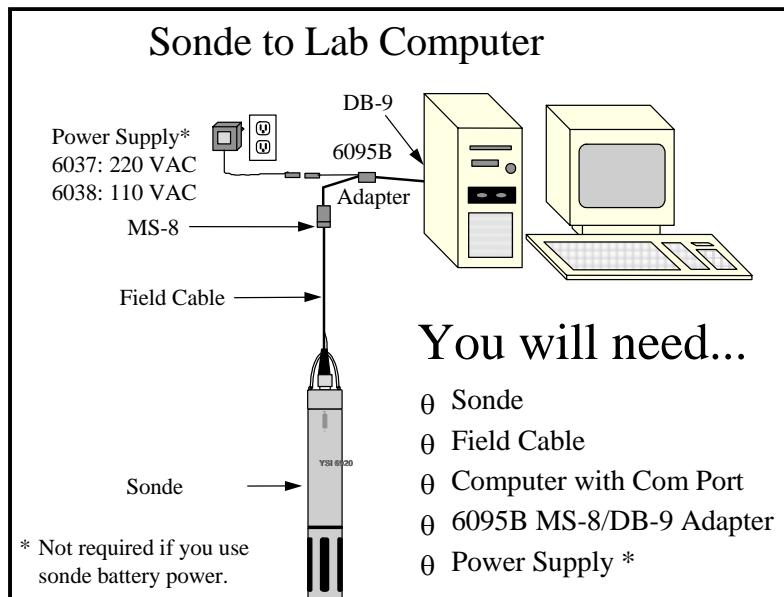
5. 打印曲线

要打印曲线，请打开“文件”(File)菜单，选择“打印设置”(Print Setup)或“打印”(Print)来选择打印效果。

4.2 数据采集和分析

4.2.1 连接多参数仪主机或 650 型显示/记录仪

ECO 可以与多参数仪主机或显示/记录仪一起使用。为了能够最大限度地为应用研究服务，必须很好的使用不同的配置，在工作之前必须保证拥有所有必需的组件。



主机或 650 显示/记录仪必须与电脑后面的一个串行通讯端口相连。这些端口通常被称为 COM1 , COM2 等等。大多数的电脑都至少有 2 个 COM 端口 , 但它们经常没有标记。可以用一个不用的 9 或 25 管脚(9、 25pin) , D 形连接器来识别一个 COM 端口 , 。

一些主机配有整体电缆 , 而另外一些主机则需要专门的单独电缆。根据您使用的电脑的连接器不同 , 您可能还需要一个 9 到 25 管脚的接口。

用于 650 显示/记录仪的计算机接口电缆有一个 9 管脚 D 形接口 , 这种接口必须连接到您的电脑上。

硬件连接后 , 就可以准备用 EcoWatch 进行数据传递了。使用 “ 通讯 ” (Comm) 菜单中的 “ 多参数仪主机 ” (Sonde) 命令或工具箱中的多参数仪主机按钮 , 可以进入终端窗口。从这个窗口可以用菜单系统与主机软件进行信息交换 , 或者从 650 显示/记录仪上传输文件。关于如何使用检测器主机软件请参阅 **第二部分 , 多参数仪主机** 。

4.2.2 从 600XLM , 6920 , 6600 , 6000UPG 上载文件

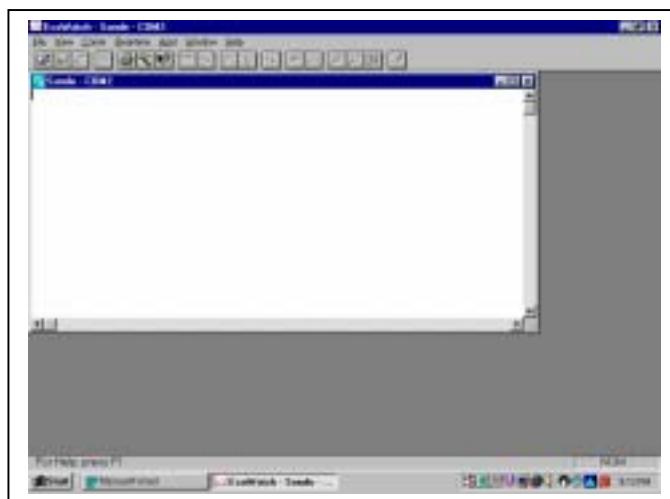
EcoWatch 中处理的数据通常来源于主机 , 并从主机传输到电脑中。将主机和电脑相连 , 并打开 EcoWatch 软件就可以从 YSI 主机上传输数据。使用工具栏中的主机按钮可以与主机软件进行通讯。

使用主机软件时 , 在空白的终端屏幕上输入 “menu” (“ 菜单 ”) 可以进入主机的 **主菜单** (Main menu) 。然后选择 3- File Menu (“ 文件菜单 ”) 。您最可能是要将最新的记录数据传输到电脑中 , 如果是这样 , 可以只按 3- 快速传输(3-Quick Upload) 。如果不是 , 请按 2 来选择要传输的文件。主机将会询问使用何种格式。必须选择 **PC6000 format** (PC6000 格式) , 那么传输完毕后 , 数据将会是一个.DAT 文件保存在电脑中。可以用 ECO 软件来查看、操作或打印数据文件。

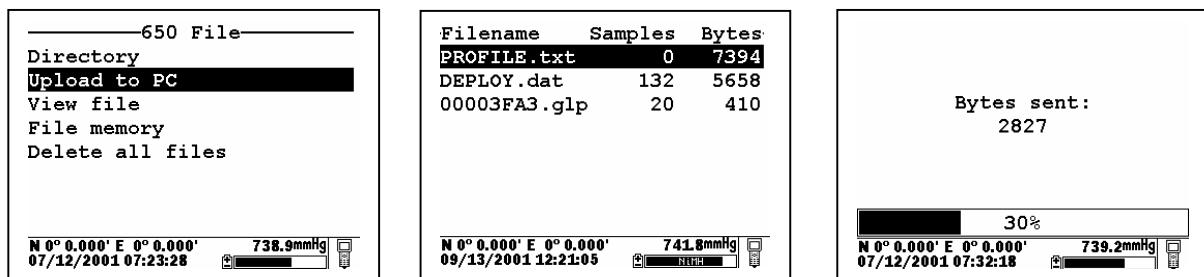
4.2.3 从 650 DMS 显示/记录仪传输文件

将存储在 650 存储器中的数据文件(直接记录或者从主机内存中下载的均可)传输到运行 EcoWatch for Windows 软件的电脑中，您需要首先用如上图表中所示 655174 电脑接口电缆将 650 连接到您计算机的串行端口上。

单击工具栏中的主机按钮，设置与您的接口相匹配的通讯端口号。设置完成后，您的电脑监视器屏幕上会显示如下画面：



如果您要将数据从 650 传输到您的电脑中，请将 650 文件菜单中的 **Upload to PC** 选项加亮，按 **Enter** 键会看到文件列表。将您希望传输的文件加亮，然后按 **Enter**。650 和电脑屏幕会显示文件传输的进程直至结束。



注意在上述的目录中共有三种不同的文件类型(文件的扩展名不同)：(1)扩展名为.dat 的文件是向主机存储器或者 650 存储器中传输的数据文件，这些文件是 YSI PC6000 格式。(2)扩展名为.txt 的数据文件是先传输到主机存储器然后再以 ASCII 或者 CDF 格式传输到 650 存储器中。(3)扩展名为.glp 的文件是主机传感器或 650 气压计的校正记录。用 **Upload to PC** 命令将扩展名为.dat 或者.txt 的文件传输到计算机时程序是自动进行的，并且保持 650 存储器中的文件类型。对于扩展名为.glp 的文件，将会出现一个另外的窗口，可以选择用二进制、CDF 或者 ASCII 形式将文件转移到计算机中。您通常必须使用 ASCII 或者 CDF 格式进行传输，这样.glp 文件可以用写字板或其它文字处理程序查看。二进制传输选项是用于以后的 YSI 升级产品。

传输后的文件位于电脑硬盘的 C:\ECOWIN\DATA 子目录中。

4.2.4 使用曲线图

传输完毕后，数据可以毫不费力的显示在 ECO 中。打开一个.DAT 文件。工具栏右边的六个按钮可以帮助您更详细的查看曲线中感兴趣的部分。



Zoom Window

用这个按键可以选择显示曲线中的某一部分。按此键，然后按住并拖动鼠标就可以选择想要查看的部分曲线范围。再按一次则停止使用此功能。



Center Scroll

使用这个按钮可以使用被研究对象滚动显示。单击这个按钮，指针变为一个靶心标志。单击曲线中的任意一处，这一点就会移到屏幕中间。



Limit Data Set

使用这个按钮来减少处理的数据并提高处理的速度。单击这个按钮并将光标移到曲线图上，会出现一个垂直的箭头，左边是 N，右边是 Y。将光标移到左限单击，然后再移到右限单击，就可以把范围

内的曲线图括起来。要截取表格上的数据，将光标移到左限的列标区域单击，把想要的区域加亮，然后从曲线图菜单中选择“**截取数据**”(Limit Data Set)或者使用工具栏快捷方式。要清除界限，从曲线图(Graph)菜单中选择“**取消界定**”(Cancel Limits)。也可以直接使用此按钮来清除，先单击右边区域再单击左边区域就可以做到。

不缩放 

Unzoom 用此按钮可以查看被研究对象(曲线图或数据表格)的全图。

放大 

Zoom In 单击此按钮可将页面放大 20%。此命令在曲线图和数据表格中都可使用。

缩小 

Zoom Out 单击此按钮可将页面缩小 20%。此命令在曲线图和数据表格中都可使用。

4.2.5 实时曲线图数据

从“Real-time”(实时)菜单中选择“New”(新建)命令，弹出的窗口将显示从正在进行测量的传感器上得到的数据所绘的曲线。如果在“通讯设置”(Communications Settings)对话框中未设定默认 COM 端口，系统将会询问使用哪个 COM 端口进行实时测量。如果已经设定了默认 COM 端口，程序将会自动使用此端口。

实时显示时，显示的参数的数目是由主机设定所决定的。如果在主机的报告设置中设定了四个参数，则这四个参数都会在实时显示中出现。如果要改变显示的参数则需要关闭实时窗口，打开主机终端窗口，在主机软件菜单中改变参数的数目，然后再返回实时测量。

“实时”(Real-time)菜单中的“设置”(Settings)命令可以进入一个对话框，在对话框中可以设置 X-轴时间和采样间隔。

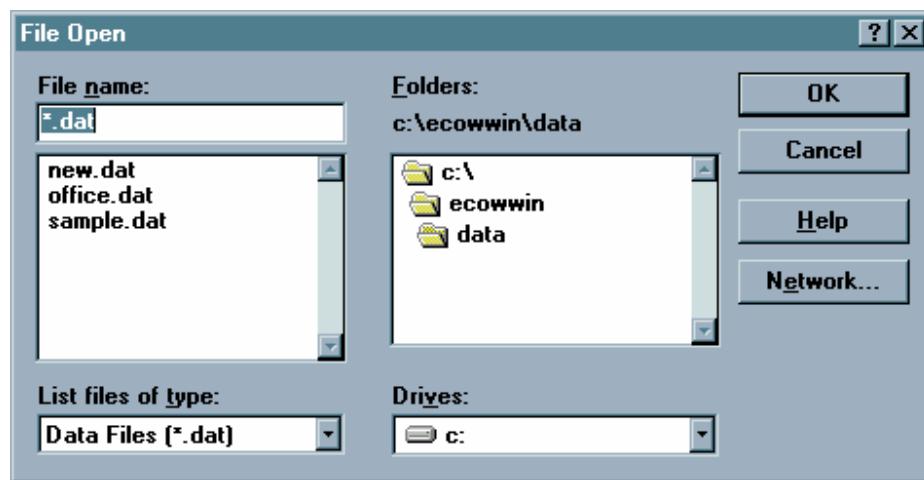
4.3 ECOWATCH 菜单

4.3.1 文件 FILE

“文件”(File)菜单中提供了以下命令(有一些命令只有在打开文件后才能使用)：

打开 OPEN

使用此命令打开主机数据文件(.DAT)



文件名 File Name

输入或选择想要打开文件的文件名。对话框中只列出符合“文件类型列表框”(List Files of Type)中选择的文件类型的文件。

文件类型

List of Files of Type 选择要打开文件的类型

*.dat 检测器主机二进制数据文件

*.txt, *.prn ASCII 文本文件

*.cdf, *.csv, *.sdf Comma delimited 文件

*.rt 实时文件

*.crl CR10 文件

驱动器 Drives

选择 PC6000 数据文件所在的驱动器

目录地址 Directories 选择 PC6000 数据文件所在的目录。

网络...Network... 选择这个按钮可以连接到网络，此网络以新的驱动器盘符表示。如果电脑未连接在网络上，则此按钮是隐藏的。

关闭 CLOSE

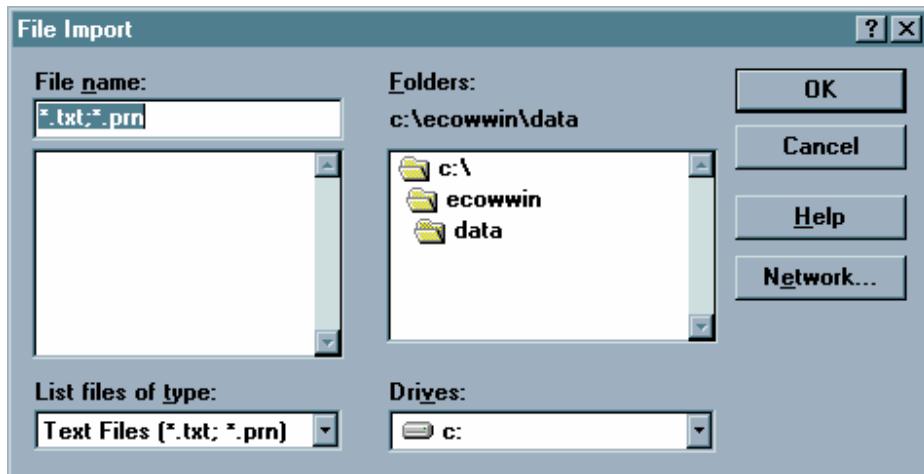
使用此命令可以关闭所有窗口，包括当前文档。文件关闭时 ECO 自动保存所有改动。

也可以通过文档窗口中的“关闭”按钮来关闭文档，如下图：



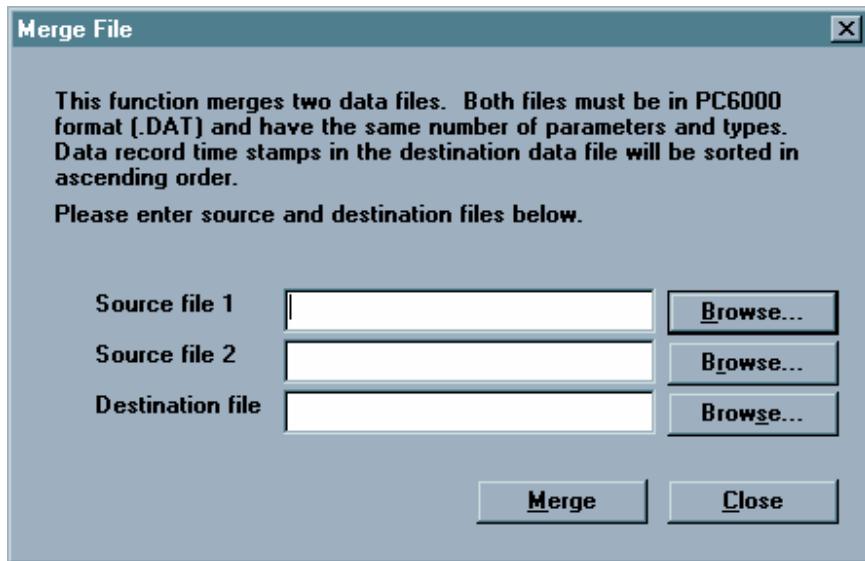
导入 IMPORT

使用此命令可以将一般的 ASCII 文件导入到 ECO 中。文件将被转换成 PC6000 格式，并以.DAT 为扩展名。



合并 MERGE

此功能选取两个已经存在的数据文件并将它们合并为一个新的文件。这两个文件都必须是 PC6000 文件格式(.DAT) , 并有相同个数的参数和相同的参数类型(参数设置也必须一致)。目标文件中的数据记录时间将按升序保存。



复制到剪贴板 COPY TO CLIPBOARD

如果曲线或表格是当前使用窗口 , 选择这个命令将把曲线或表格的内容发送到 Windows 的剪贴板中 , 以便粘贴到其它的程序中。通常用这种方式实现数据在不同 Windows 不同程序中的传递。

快捷方式

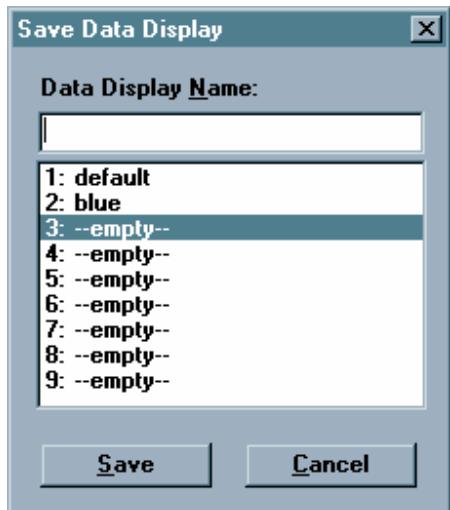
工具栏: 

键盘: CTRL+C

保存数据显示 SAVE DATA DISPLAY

打开一个数据文件时，用户可能想以曲线形式查看，也可能想要重新设置曲线的默认设置，比如选择参数、重新排列参数顺序、放大曲线的某一部分或者是改变颜色、改变字体。用户有时又会选择以表格的形式查看全部数据或部分数据。以上这些所有的工作都可以在数据显示窗口中实现。

此命令可以保存数据显示窗口中的设定的内容，这样就可以在其它任何时候调用它，并且让它以保存的形式显示出来。保存的这一显示方式是与数据文件相联系的，每个数据文件最多可以保存 9 种显示方式。保存显示方式时，会出现以下的对话框，要求输入保存名。



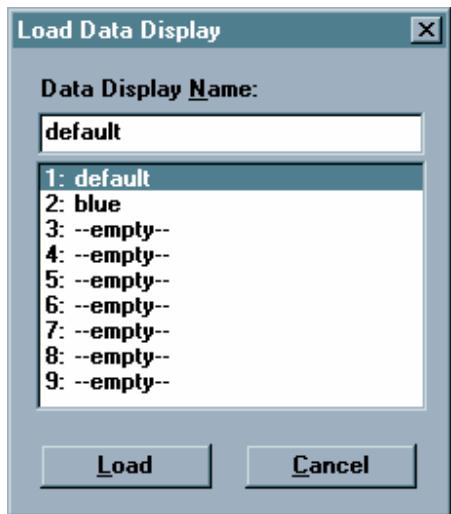
只有打开的文件才可以使用此命令。也可参阅“**加载数据显示方式**”(Load Data Display.)

快捷方式

键盘: **CTRL+S**

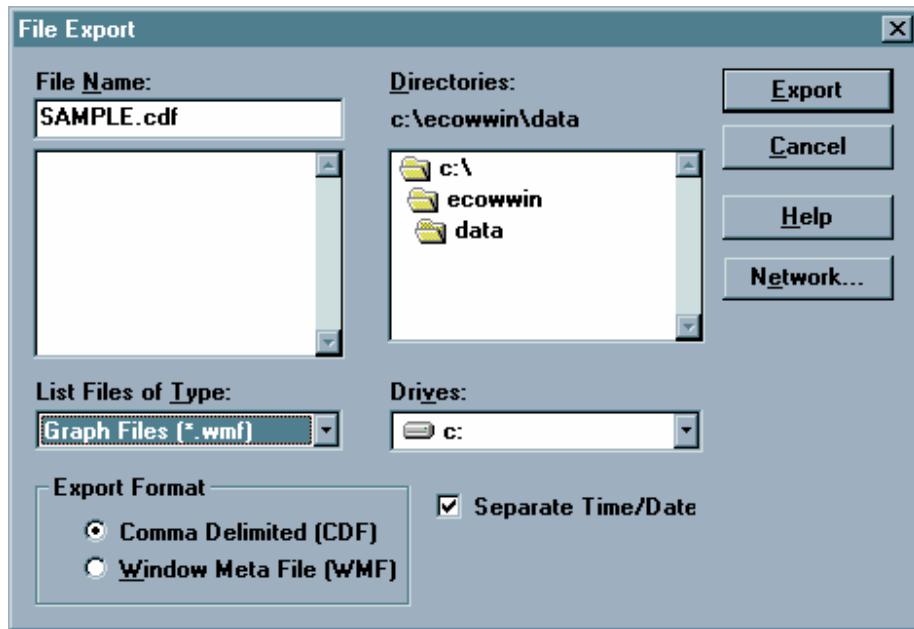
加载数据显示方式 LOAD DATA DISPLAY

文件已打开时才可使用此命令。如果事先已经对一个打开的文件使用过“**保存数据显示**”(Save Data Display)的命令，则可以加载保存的显示方式使文件以保存的显示方式显示。保存的显示方式是与数据文件相关联的。每个数据文件最多可以保存 9 种显示方式。加载显示方式时会出现以下的对话框，要求选择一个显示方式。



导出 EXPORT

使用此命令可以导出当前的数据文件，用于其它的程序的读取。使用时会出现以下的对话框：



可以用以下两种方式中的任意一种导出文件：.WMF 文件或.CDF 文件。

WMF 代表 Windows 元图文件，这种格式描绘图像的方式并不依赖于生成图像的程序。例如，一条曲线是由 ECO 软件生成，将它以.WMF 的格式导出，然后又可以将它导入到其它的 Windows 程序中。

CDF 表示 Comma Delimited，有时也指 Comma and Quote Delimited 文件。这种格式在电子制表软件数据库程序中经常使用。在这种类型的文件中，逗号将单个数据项分隔开，文本前后有引号，数字则没有标记。ECO 也可以打开 CDF 格式的文件。

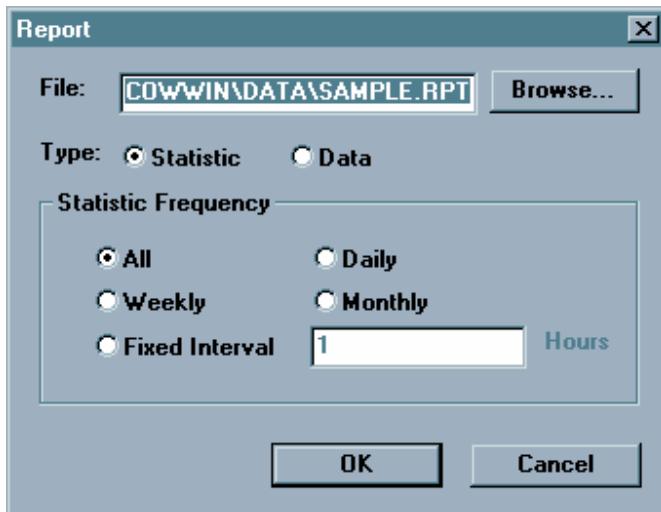
将导出的文件导入到电子制表软件中时，如果把数字简化就会方便一些。平均数字可以简单地做到这一点。详见“**改变参数属性**”(Change Parameter Attributes)。

快捷方式

工具栏: 

报告 REPORT

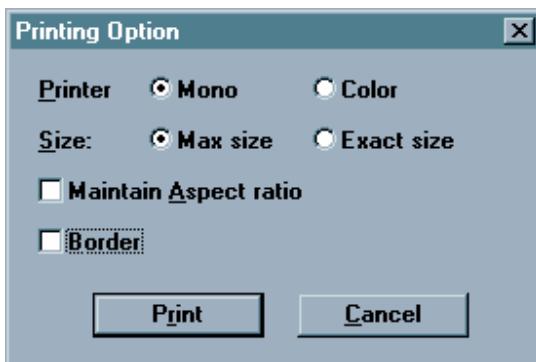
使用此命令可以把数据或统计结果发送到 ASCII 文本文件。这种格式的文件比较方便阅读。选择此命令时会出现以下的对话框：



- 必须输入一个文件名(写在“文件”File下，如果需要可以使用“浏览”Browse按钮)。如果只要求报告列出数据，单击“类型”Type下的“数据”Data。如果要求统计(Statistics)(最小值、最大值、平均和标准偏差)，则会出现统计频率按钮。
- 如果选择每日统计，必须谨记事实上每天是从 0 点开始的。这样的话，第一天和最后一天很可能会得到非常不同的统计结果，因为它们都只是一天中的一个部分。“每日”(Daily)、“每周”(Weekly)、“每月”(Monthly)统计都类似。
- 单击 OK，ECO 将会把报告发送到指定的文件并打开 Windows 记事本(Windows Notepad)，在记事本内可以查看并且/或打印报告。注意：记事本只能打开 64K 或者小于 64K 的报告文件。可以使用 Windows 写字板(Windows Wordpad)来打开大于 64K 的报告。除非手动改变，否则报告文件将会保存在数据文件中相同的位置，并且与数据文件的文件名相同，扩展名为.RPT。

打印 PRINT

使用此命令可以打印文档。如果选择打印的是曲线，此命令将会显示一个“打印选项”(Print Option)对话框，如下图。如果选择的是表格则只出现正常的打印窗口。



快捷方式

工具栏:

键盘: CTRL + P

打印机 Printer

如果使用彩色打印机，则可以选择彩色打印。否则应该选择单色 Mono (黑白)。

尺寸，Size

如果选择“最大”(Max)尺寸，程序会改变曲线图大小，使曲线图与页面大小一致。

如果选择“原始”(Exact)尺寸，程序将以屏幕显示的大小来打印曲线图。

保持纵横比 Maintain Aspect Ratio

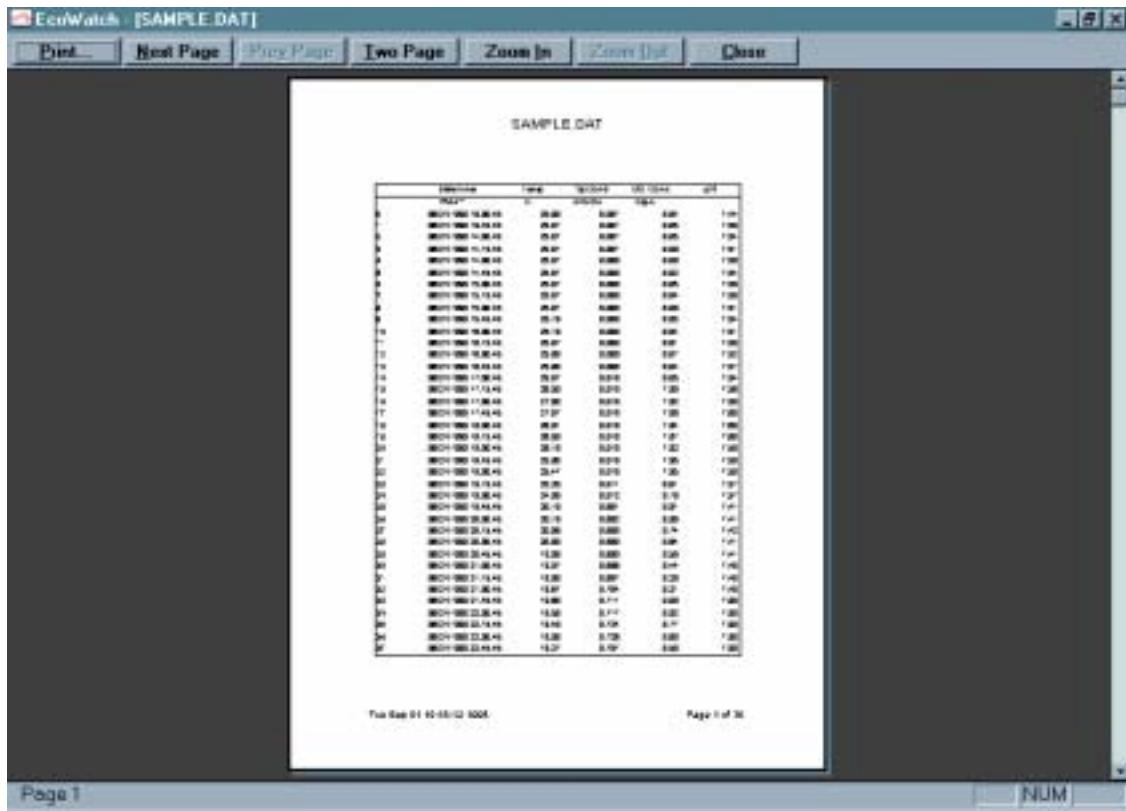
如果选择保持纵横比，程序会保持打印时曲线图的纵横比和屏幕显示的比例相同，并且在打印纸上达到最大。

边框 Border

可以选择是否打印边框

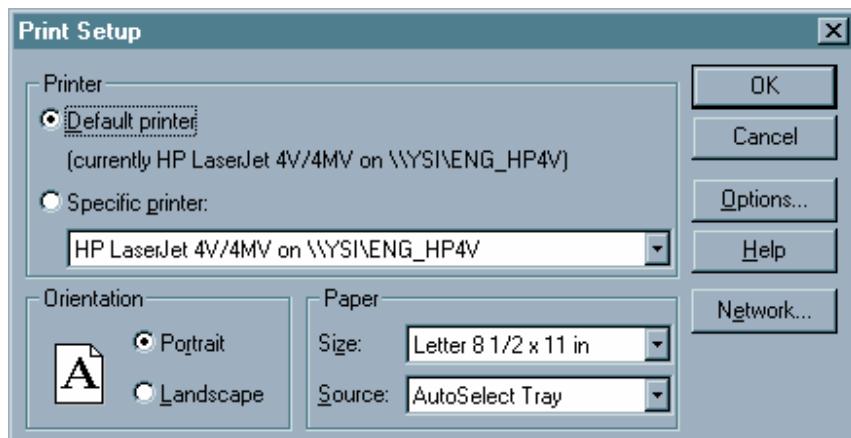
打印预览 PRINT PREVIEW

这个命令使用户可以预览文档打印出来的效果如何。这个命令只有当数据以表格格式显示时才可用，数据以曲线格式显示时则无法执行。



打印设置 PRINT SETUP

此命令可以选择打印机和打印机连接。使用此命令时出现“**打印设置**”(Print Setup)对话框。以下的选择使用户可以选择目标打印机和它的连接。



打印机

Printer 选择将要使用的打印机。选择“**默认打印机**”(Default Printer), 或者选择“**指定打印机**”(Specific Printer)选项来选择对话框中显示的已经安装的打印机。用 WIN 控制面板来安装和设定端口。

定位

Orientation 选择“**肖像**”(Portrait)或者“**风景**”(Landscape).

纸张大小

Paper Size 选择将要用于打印文档的纸张的大小

纸张来源

Paper Source 一些打印机提供了多种不同的供纸盘，在这里指定一个供纸盘

选项

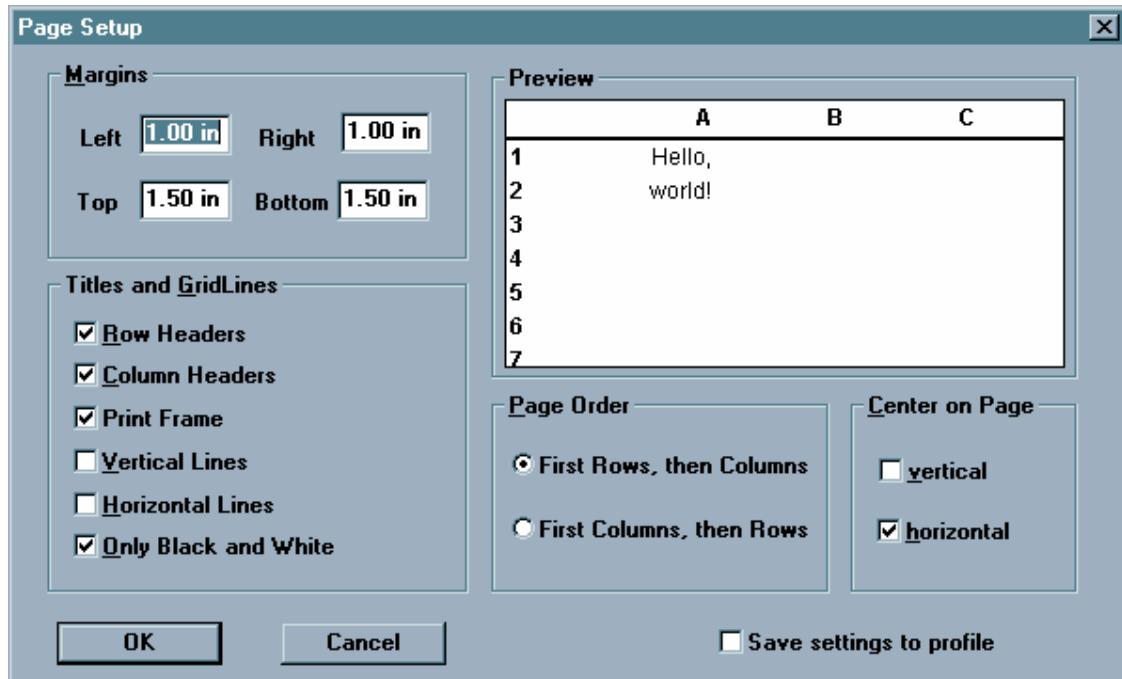
Options 显示一个对话框，可以对针对选择的打印机进行打印的进一步选择。

网络

Network 如果您的电脑在网络上，选择此项可以显示一个对话框允许您选择网络打印机。

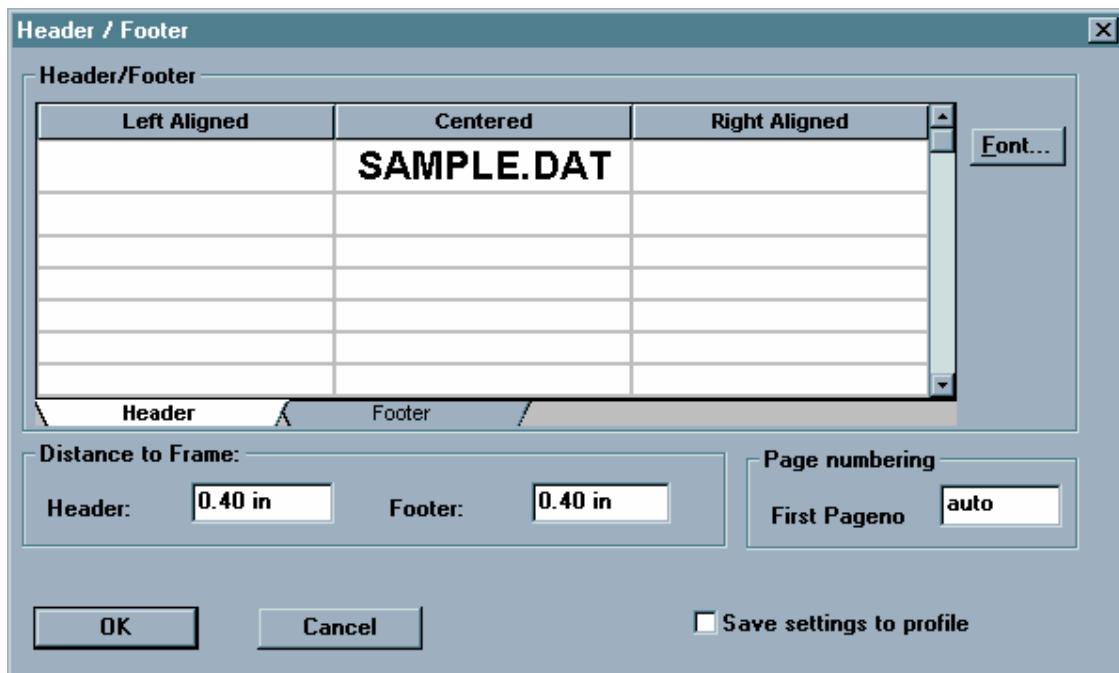
页面设置 PAGE SETUP

可以指定可打印数据表格的版面选项。页边距、页面方向、页面顺序都是可以调整的。



页眉/页脚 HEADER/FOOTER

可以设置页眉和页脚的字体、位置。如下所示，页眉和页脚都有分隔符。创建了页眉页脚版式之后，每次打开特定文件时都可以使用。



4.3.2 编辑 EDIT

任何时候在 ECO 中打开一个数据文件都会出现编辑菜单，可以对数据进行定位、排版和管理。

➤ 复制 COPY

将被选项复制到剪贴板中。如果曲线或表格是被激活的，则选择此命令将把曲线或表格中的内容发送到 WIN 剪贴板中，从而可以在其它程序中使用。这是两个不同 WIN 程序间传递数据的常用方法。

将数据复制到剪贴板将会覆盖原先保存在剪贴板中的内容。

快捷方式

工具栏: 

键盘: CTRL+C

➤ 粘贴 PASTE

此版本的 ECO 中此命令不能用。

➤ 清除参数 REMOVE PARAMETERS

如果选择了整列(包括标题)，此命令将把这些参数从数据表格和曲线图中删除。

➤ **插入参数 INSERT PARAMETER**

向数据表格和曲线图中添加另外的参数。所有可插入的参数都显示列表中。

➤ **查找 FIND**

在被选参数中定位文本。一次只能在一个参数中进行查找。如果没有发现目标文本，系统将会发出嘟嘟声提醒。



➤ **二次查找 FIND AGAIN**

在被选参数中最近查找过的文本中进行查找。一次可能只允许查找一个参数。

4.3.3 查看 view

“查看(View)”菜单提供以下的命令：

➤ **工具栏 TOOLBAR**

使用此命令来显示和隐藏**工具栏**。工具栏中包括了 ECO 中最常用的一些命令按钮，例如：打开文件。当显示**工具栏**时，菜单中工具栏项的旁边会出现一个复选标记。



快捷方式：要隐藏或显示工具栏，可以从“**查看(View)**”菜单中选择“**工具栏(Toolbar)**”

关于工具栏按钮以及它们的功能请参阅 **4.2.6，使用工具栏**。

➤ **状态栏 STATUS BAR**

使用此命令可以显示和隐藏状态栏(Status Bar)。状态栏描述了被选菜单项执行的效果或者键盘锁定的状态。显示状态栏时，菜单状态项旁边将会出现一个复选标记。



状态栏的右边区域表示以下键被锁定：

CAP	Caps Lock (大写)键已被按下
NUM	Num Lock(数字)键已被按下
SCRL	Scroll Lock 键已被按下

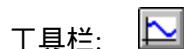
➤ 4-位数年 4-DIGIT YEAR

使用此命令可以转换曲线图和表格上的日期表示方式，可以用 2 位数或 4 位数表示年。

➤ 曲线图 GRAPH

使用此命令可以在查看文件时显示和隐藏曲线图页面。曲线页面上包含数据曲线。

快捷方式



➤ 表格 TABLE

使用此命令可以在查看文件时显示或隐藏表格页面

快捷方式



➤ 网格线 GRID

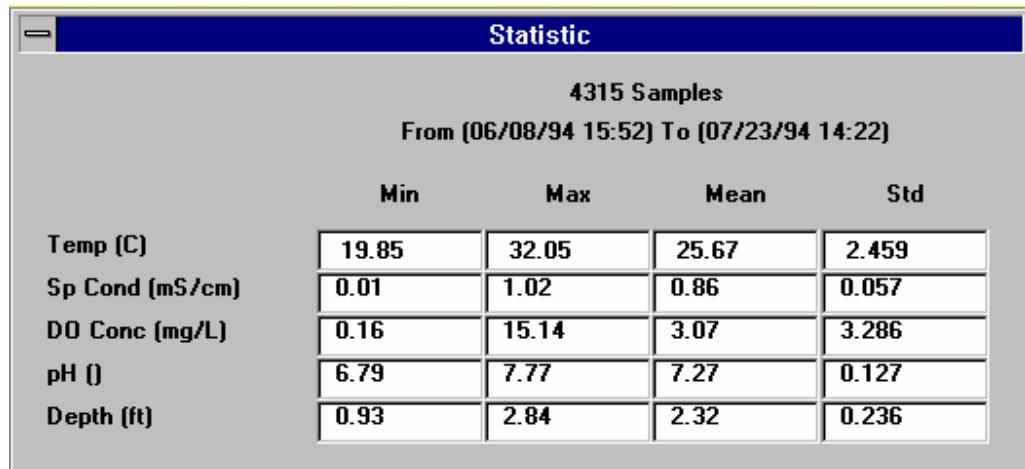
在曲线上显示或不显示网格线。

➤ 标记 MARKERS

在曲线上显示或不显示数据点标记。我们建议，如果曲线上有很多个数据点则最好停止使用标记(Markers)。

➤ 统计 STATISTIC

此命令将会显示当前被研究对象的统计结果。包括最小值、最大值、平均数以及当前参数的标准偏差。单击任意一个最小值或最大值，则出现一个小框显示这个数据以及出现这个最小值或最大值的时间。



The screenshot shows a 'Statistic' dialog box with the following data:

	Min	Max	Mean	Std
Temp (C)	19.85	32.05	25.67	2.459
Sp Cond (mS/cm)	0.01	1.02	0.86	0.057
DO Conc (mg/L)	0.16	15.14	3.07	3.286
pH ()	6.79	7.77	7.27	0.127
Depth (ft)	0.93	2.84	2.32	0.236

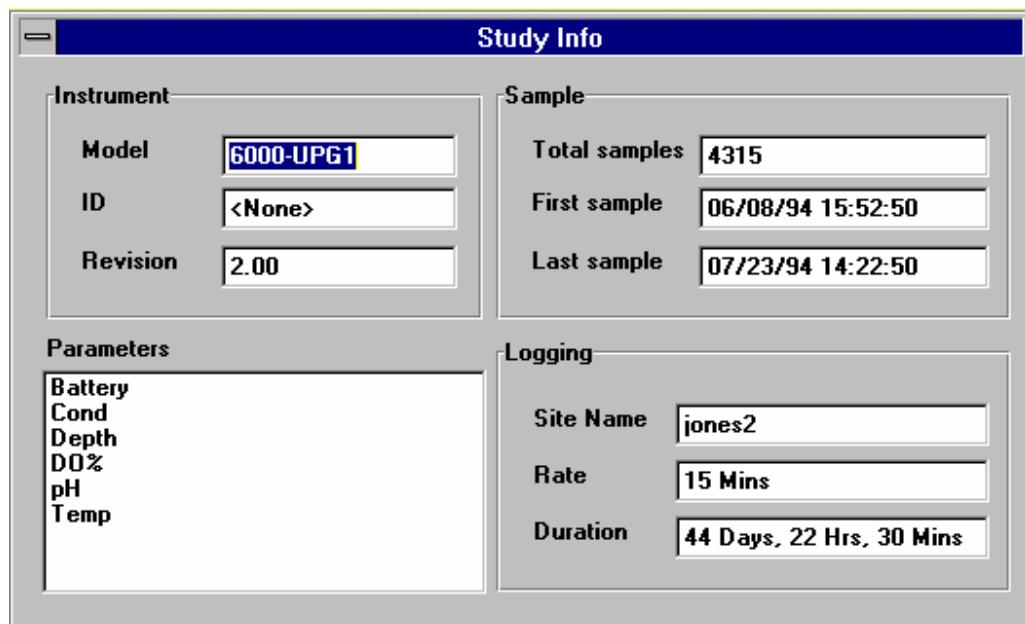
快捷方式

工具栏:



➤ 研究信息 STUDY INFO

使用此命令会出现一个对话框用来描述研究内容，可以说明用来收集数据的水质监测仪主机的型号、序列号和可用的参数、时间间隔、开始和停止采样的时间。



快捷方式

工具栏:

➤ 放大 ZOOM IN

放大曲线图或数据表格(当前使用的窗口)20%

快捷方式

工具栏:

➤ 缩小 ZOOM OUT

缩小曲线图或数据文件 20%。如果曲线已经延伸到研究范围(Study Limits)的末端, 可能无法再缩小则此命令将被隐藏。

快捷方式

工具栏:

➤ 不缩放 UNZOOM

如果曲线选择了研究范围(Study Limit)则显示研究范围内的全部曲线。如果选择数据表格则按默认大小显示数据表格。

快捷方式

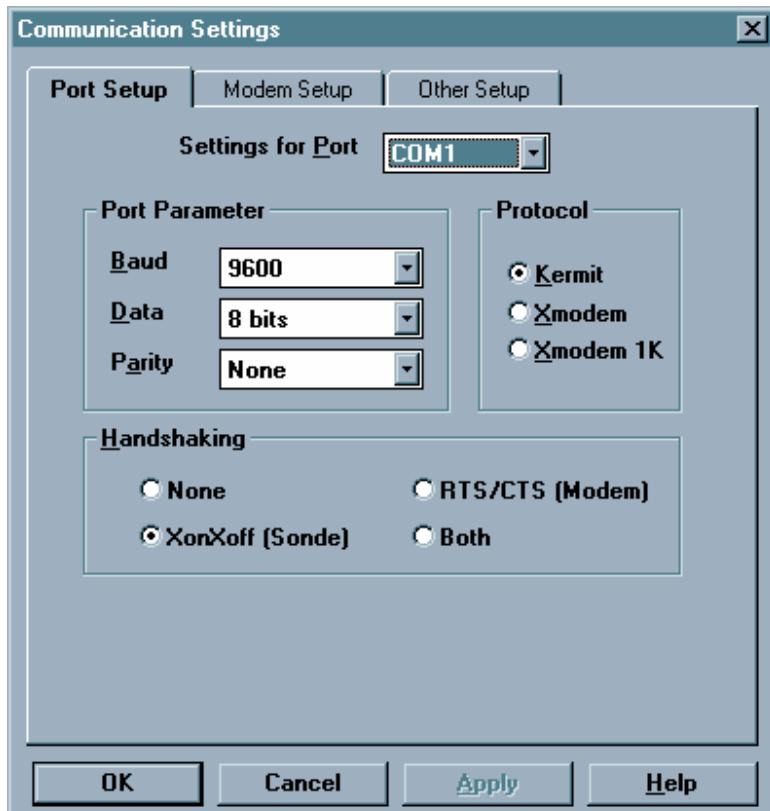
工具栏:

4.3.4 通讯 comm

“ 通讯(Comm) ” 菜单命令使用户可以控制多参数仪主机、调制解调器和其它设备的设置。许多通讯菜单选项只有在打开终端窗口时才能使用。

设置 SETTINGS

在 “ 通讯设置(Communications Settings) ” 对话框中可以设定通讯端口。设置由以下三格组成：



端口设置 Port Setup

在这里可以对将要使用的端口设置端口参数、文件传送协议和信号交换。

- **端口参数设置 Port Parameter Setup**

包括每个通讯端口最通常的设置。设置包括：波特率(**Baud Rate**)、数据位数(**Data bits**)、奇偶(**Parity**)。这些设置必须与连接到端口上的设备的设置一致。可以对每个通讯端口选择独立的设置。

- **协议 Protocol**

可以选择 **Kermit**, **Xmodem** 或 **Xmodem 1K** 协议用于文件的传输。6820, 6920, 600R, 600XL, 600XLM 和 6000 检测器主机只使用 **Kermit** 协议。

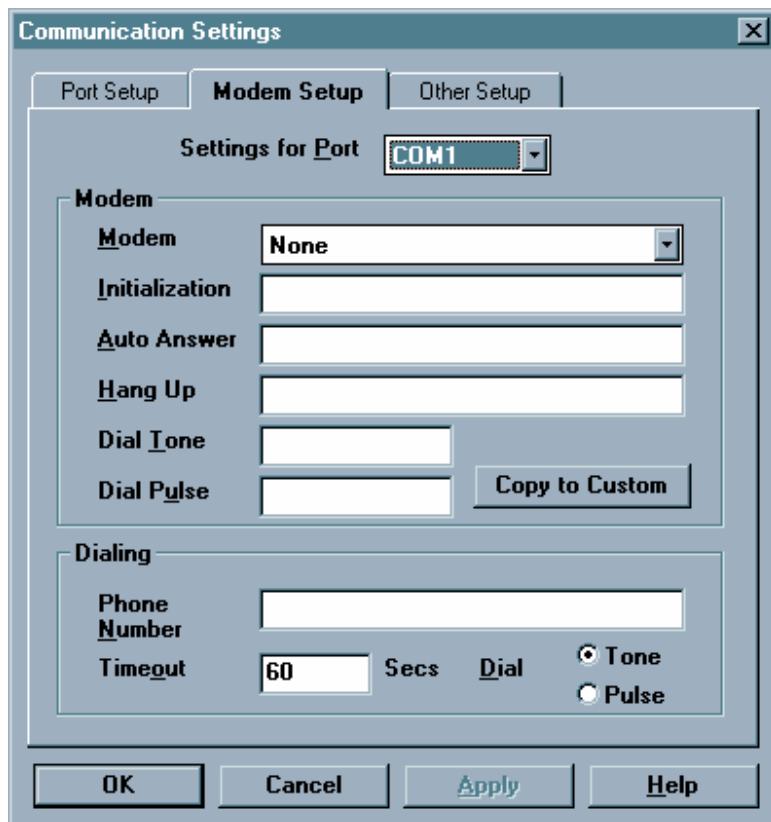
- **信号交换 Handshaking**

可以选择 **Xon/Xoff**, 或 **RTS/CTS**, 或 **Both (两者皆选)** 或 **None (无)**。**Xon/Xoff**, 通常指软件信号交换, **RTS/CTS** 通常指硬件信号交换。YSI 检测器主机选择 **Xon/Xoff**。调制解调器则通常需要选择 **RTS/CTS**。

调制解调器设置 Modem Setup

可以输入对调制解调器的设置。注意您可以有几个调制解调器, 每一个在不同的 COM 端口, 每一个都有自己的设置。

如果将一个调制解调器指派给了某一个 COM 端口, 那么每次打开这个端口, ECO 都将会试图初始化此端口上的调制解调器。如果尝试失败, ECO 将会打开终端窗口, 用户可以用电脑键盘与这个端口进行信息交换。这对于发现并修理连接调制解调器故障和准确判断调制解调器的设置非常有帮助。



- **调制解调器 Modem**

第一次尝试对一个特定的调制解调器进行设置时，请从“**调制解调器(Modem)**”列表中选择该调制解调器。唯一可以进行编辑的设置是“**自定义(Custom)**”。

如果调制解调器不能正常工作，选择“**Hayes Compatible**”modem。这些设置都很普遍，可以对您的 modem 会起作用。如果还不能工作，只能自己定义设置。这时需要有 modem 的使用手册，手册中应该会列出所有正确的设置。从“**调制解调器(Modem)**”列表中选择“**自定义(Custom)**”，然后输入您使用的 modem 的设置值。

对话框中包括的“**自动响应(Auto Answer)**”设置是为了使设置更加完善。但现在的 ECO 不使用自动响应。

- **复制到自定义 Copy to Custom**

自定义设置时“**复制到自定义(Copy to Custom)**”按钮很有帮助。如果有一个类似的 modem，从列表中选择它，然后单击“**复制到自定义**”。选择从列表中选择“**自定义(Custom)**”然后编辑设置项。此功能将当前选择的 modem 的设置传送到“**自定义(Custom)**”modem，以便随后对设置进行修改。

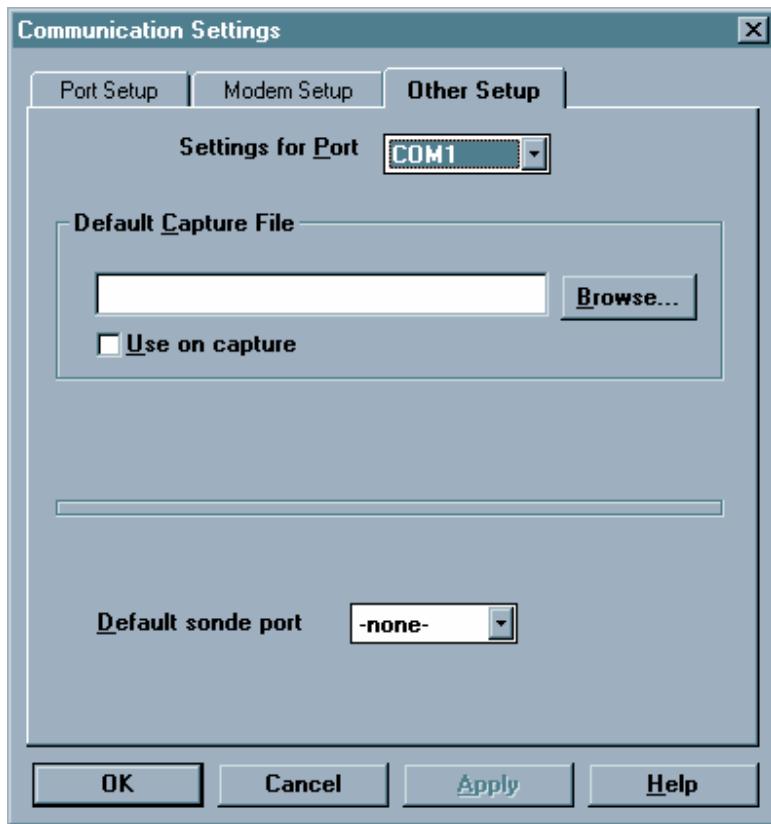
- **拨号 Dialing**

如果没有设定电话号码，每次选择打开与 modem 相连的 COM 端口的选项时，ECO 都将要求你输入电话号码(**Phone Number**)。**等待时间(Timeout)**指的是 ECO 等待电话响应的时间，用秒表示。

使用“**拨号(Dial)**”选项来选择**拨号音频(Tone)**或**脉冲(Pulse)**。

其它设置 Other Setup

在这里可以选择与主机通讯的默认端口以及每个主机端口默认的获取文件。此对话框内还包括了**端口设置**和**调制解调器设置**中未涉及的 COM 端口设置。



- **默认获取文件 Default Capture File**

用主机命令和终端模式下的主机进行信号交换时，用户可能希望能够把测量结果收集到一个文件中。要实现这个操作，可以在对话框中输入默认文件名。

如果在这里指定了一个文件名，并选择了“使用获取（Use on Capture）”复选框，那么无论是在何时获取了数据，程序都会把数据写进指定的文件而不再提示用户确认。但如果只指定了文件名，但没有选择复选框，那么在开始收集数据之前，用户必须确认这就是希望写进数据的文件。

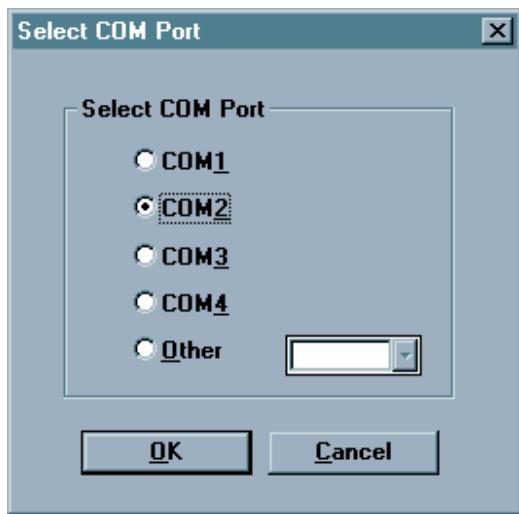
- **默认检测器主机端口 Default Sonde Port**

这指的是最经常用来现检测器主机连接的 COM 端口。如果在这里选择了一个端口，当使用检测器主机命令时 ECO 将自动将这个端口作为默认端口使用。

对话框底的“应用(Appl)" 按钮不是在 ECO 中使用的。

多参数仪主机 SONDE

此命令可以打开一个终端窗口，用于和主机进行信号传递。在此终端窗口中，可以用主机菜单与主机进行信号传递。除非已经在“通讯设置(Communications Settings)”中选择了默认主机端口，否则将出现以下的对话框，询问使用哪个 COM 端口。



快捷方式

工具栏:

➤ 终端 TERMINAL

打开一个新的终端窗口，用于和任何兼容性 RS-232 设备进行信息交换。

➤ 字体/颜色 FONT/COLOR

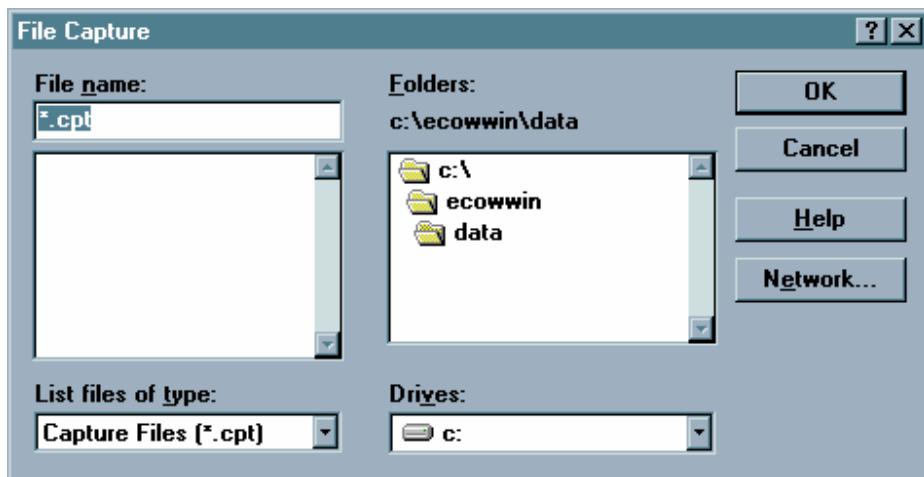
调整终端窗口中显示的文本的颜色、大小和字体。

➤ 背景颜色 BACKGROUND COLOR

调整终端窗口的背景颜色。

➤ 获取 CAPTURE

打开(On)或关闭(Off) COM 端口获取功能。和正在测量的检测器主机进行信号传递时经常使用此功能。获取功能将把所有从 COM 端口获取的信息发送到一个文件中。选择此命令后，将出现一个对话框，要求选择将要使用的文件的文件名。如果在“通讯设置”中选中了“使用默认获取”复选框，ECO 将不会显示这个对话框。



最普遍的例子是使用任一个 **Run Mode** (运行模式) 下的多参数仪主机，主机只是读取数据并将数据发送到 COM 端口。如果想要保存这些读数，最简单的方法是打开“**获取(Capture)**”，再执行一次“**获取**”命令就可以关闭。

➤ 文件传输 FILE UPLOAD

使用此命令可从任何使用 Xmodem 传输协议的设备上下载文件。首先从设备上开始传输，然后选择“**文件传输**”命令。当“**端口设置(Port Setup)**”中 Xmodem 或 Xmodem 1K 协议被选中时，这个命令才起作用。

➤ 用调制解调器拨号 DIAL MODEM

如果在“**通讯设置(communications Settings)**”对话框中的“**modem**”栏中已经指定了一个默认电话号码，此命令可以呼叫该号码。如果未指定默认电话号码，则会要求输入电话号码。

➤ **挂起调制解调器 HANG-UP MODEM**

将电话挂起并停止同调制解调器的信号交换

➤ **发送 ASCII 文件 SEND ASCII FILE**

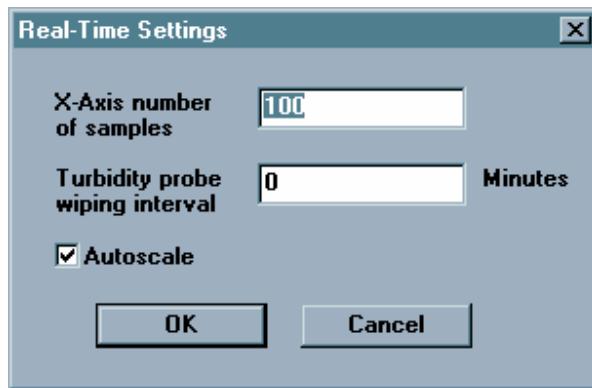
用无格式 ASCII 协议 (plain ASCII protocol) 将文件发送到一个连接在终端上的设备。不涉及任何的信号交换或者错误纠正。

➤ **发送 XMODEM 文件 SEND XMODEM FILE**

用 Xmodem 协议将文件发送到以一个连接在终端上的设备。

4.3.5 实时 Real-time

“实时(Real-time)”菜单提供了以下的命令，使用户可以控制数据如何显示。



设置 SETTINGS

当已有一个实时窗口打开时，此命令才可使用。此命令将会显示一个“实时设置(Real-time Settings)”对话框，在里面可以设定X-轴的长度。

在“实时设置”框中可以设定实时绘图的样品数(样品之间的时间间隔是用菜单命令在检测器主机内设定的)。当曲线图已满时，每个新的数据点都会曲线向左滚动，这样屏幕上显示的就是最新的测量结果。

如果主机上装有 YSI6026 或 6136 浊度探头，6025 叶绿素探头或者带清洁刷的 6130 罗丹明 WT 探头，用户可能希望定期的清洗光学器件，在此对话框内可以设定清洗间隔。

自动定标(Autoscaling)将使曲线在测量过程中保持以合适的大小显示在曲线图上。双击曲线图的Y-轴坐标可以手动定标(Manually Scale)。双击Y-轴坐标后将出现一个Y-轴框，在里面可以设定数值范围。注意：可以对某些参数进行手动定标其它的参数自动定标。当选中了自动定标复选框时，就不可设置最大和最小范围了。也同时参阅曲线图(Graph)菜单中的自动定标(Autoscale)。

新建 NEW

选择此命令开始新的实时研究

打开 OPEN

选择此命令打开一个以前的实时数据

关闭 CLOSE

选择此命令关闭实时研究。

每次开始一个新的实时研究时都会形成 2 个文件。.RT 文件保存颜色、坐标、参数数量和其它一些对程序有用的信息。同时，程序会创建一个同名文件，但扩展名为.DAT。此文件是保存了研究进程中真正的测量结果。

4.3.6 曲线图 Graph

缩放窗口 ZOOM WINDOW

放大曲线图中的某一部分。光标将变成一个放大器，然后在曲线图上单击并拖动鼠标，可以放大显示想要查看的部分。此命令会一直保持被激活状态，直到再选择一次该按钮(或再按一次快捷按钮)。

快捷方式

工具栏:



居中 CENTER SCROLL

使曲线居中在鼠标指针位置。光标会变成一个靶心标志。单击曲线图中的任意位置，此点都将移动到曲线图的中间。此命令会一直保持被激活状态，直到再选择一次该按钮(或再按一次快捷按钮)。

快捷方式

工具栏:



限定数据范围 LIMIT DATA SET

此命令限定了处理的数据数。用户如果对曲线图或表格上开始和末尾部分的数据并不感兴趣，就可以使用此命令来只显示感兴趣的那一部分。因为程序需要处理比较少的数据点，所以对命令的响应就会比较快。在修改曲线图时操作此命令会使光标变成一个垂直的箭头符号。在您想要的曲线部分的左侧单击一次鼠标，然后再在右侧单击一次鼠标，则两次单击位置的中间部分就被选定了。此命令会一直保持被激活状态，直到再选择一次该命令(或再按一次快捷按钮)。

要限定表格中的数据，将光标移动到表格最左边的行号区域，使想选择的部分数据加亮。然后从曲线菜单或工具栏快捷键选择“**限定数据范围(Limit Data Set)**”选项。

请选“**取消限定(Cancel Limits)**”可以取消限定的数据范围。另外一种做法是逆执行“**限定数据范围(Limit Data Set)**”命令，也就是说先单击曲线图右边的任意位置，然后再单击左边的位置，此时界限就会自动移到文件的两端。

快捷方式

工具栏:



自动定标 AUTOSCALE

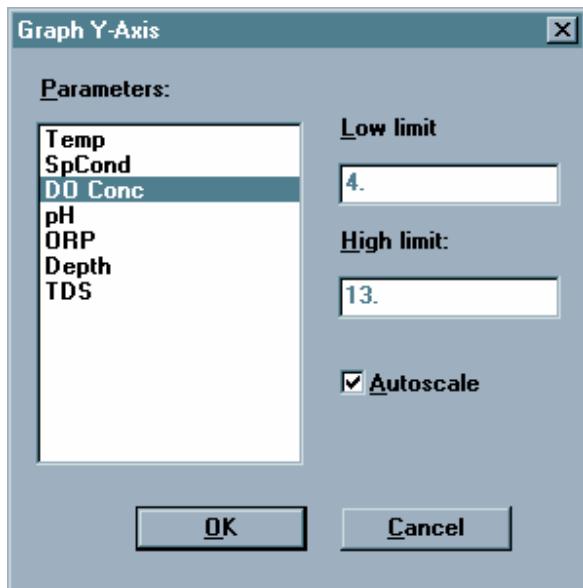
自动设定每个参数的坐标，使最大值和最小值都能合适地显示在曲线图上。

手动定标 MANUAL SCALE

显示“**曲线图 Y-轴(Graph Y-Axis)**”对话框，在里面可以对每个参数进行坐标设定。

曲线图 Y-轴 Graph Y-axis dialog box

对曲线图进行手动定标，可以双击曲线图 Y-轴坐标，在出现的对话框中进行设定。注意：可以对某些参数进行手动定标其它的参数自动定标。当选中了自动定标复选框时，就不可设置最大和最小范围了。可同时参阅曲线图菜单中的自动定标。



刷新 REDRAW

如果一部分曲线图不能显示，可能是因为窗口太小不能显示或者刚刚从其它应用程序返回到 ECO。将窗口最大化并选择此命令应该就能正常显示曲线图。

快捷方式

工具栏:



取消限定 CANCEL LIMITS

选择此命令可以取消“**限定数据范围(Limit Data Set)**”命令中的设定。

4.3.7 设置 Setup

参数 PARAMETER

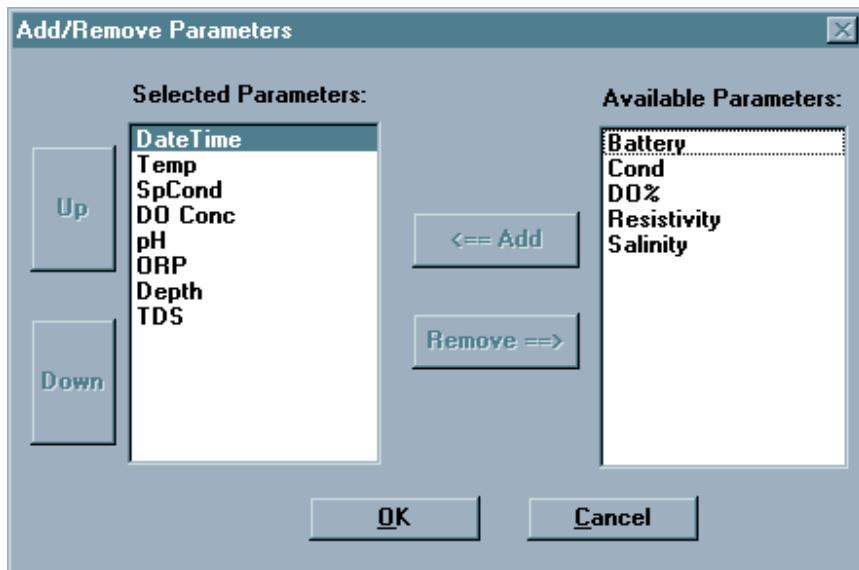
选择想要分析的参数，并选择如何显示这些参数。

添加/删除 Add/Remove

共有“已选参数(Selected Parameters)”和“可选参数(Available Parameters)”两列。例如：如果想要对已选参数以外的其它参数作图，必须在“可选参数”列表中使欲选的参数加亮，然后单击“添加(Add)”按钮将此参数从“可选参数(Available Parameter)”列表移到“已选参数(Selected Parameters)”列表中。

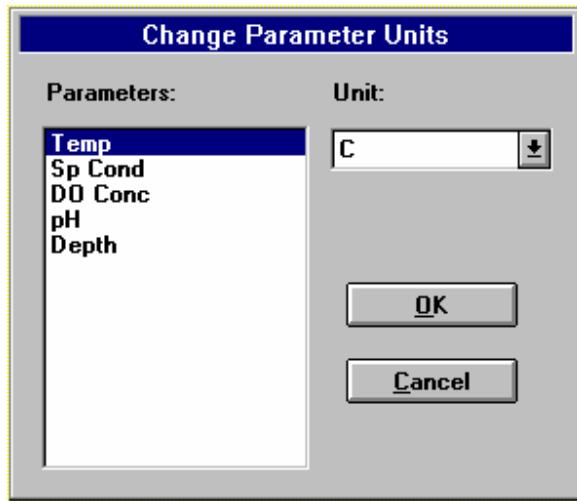
在此菜单中也可以选择表格和曲线图中参数显示的顺序。如果选择每张曲线图上显示2个参数，则此列表中的第一和第二个参数就显示在第一张曲线图上，而第三和第四个参数就显示在第二张曲线图上。参数显示顺序是根据它们在“已选参数(Selected Parameters)”列表中的排列顺序来排列的。要对列表中的参数重新排序，可以使要移动的参数加亮，然后用上和下按钮把它移动列表中想要的位置。

“TSS参数”(当主机上装有浊度传感器时才可用)不是原始收集数据中的一部分。TSS是ECO计算而来的，ECO用浊度数据和您输入的一组相关点计算得到此参数。如果添加了TSS参数，将会出现一个TSS校正窗口，并提示您输入一组相关点。详见校正TSS。



单位 Units

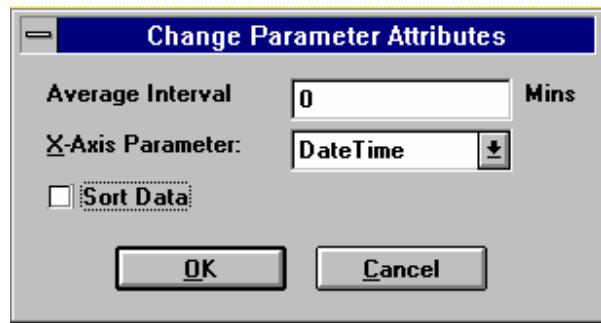
给任意一个参数选择单位。显示一个“改变参数单位 (Change Parameter Units) ”对话框，可以对每个已选参数选择单位。许多参数只有一个单位可供选择。例如溶解氧浓度只能用 mg/L 表示，而 pH 没有单位。



属性 Attributes

此命令将会显示一个“改变参数属性(Change Parameter Attributes) ”的对话框，这里有两个强大的功能：用户可以选择显示数据平均值，或者用某些参数作为 X-轴进行作图。第二个功能最普遍的应用就是用温度和 DO 对深度作图，也可以用其它的参数组合作图。用户还可以在作图前对数据进行平均，当时间间隔设为 0 时就不进行平均。间隔越长，每次平均所用到的数据点就越多。例如，如果每 15 分钟获取一个数据，把平均间隔设为 60 分钟，那么每次就会有 4 个数据点被平均，并且在作图时只有平均值一个点。这个功能不但可以平滑曲线，还减少导出的数据量，会使反数据导出到电子制表软件过程更加方便。

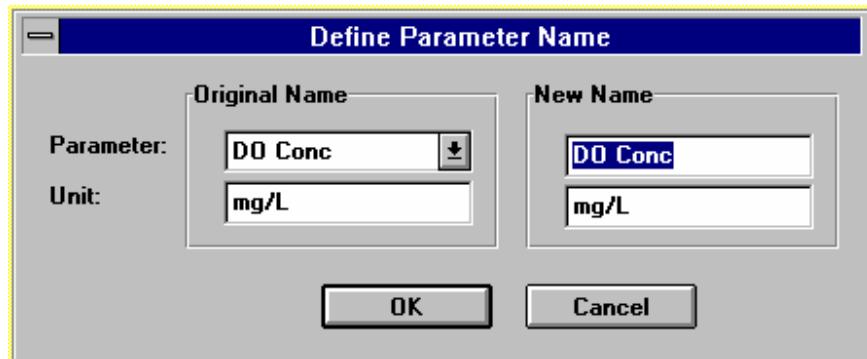
X-轴参数通常是时间(Time)，但是事实上，X-轴可以选择任何参数。默认状态下，数据文件是按时间顺序排列的。如果您已经选择其它的参数作为 X-轴，那么在绘图之前您要对数据重新排序。



重命名 Change name

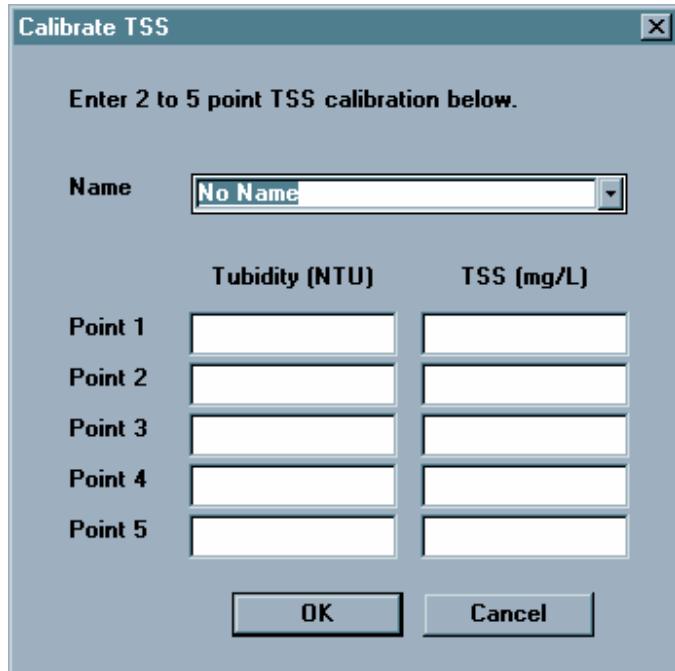
此命令显示一个“**定义参数名(Define Parameter Name)**”的对话框，在这里可以改变参数的默认名。

这个对话框所做的改变类似于把“摄氏度”变为“ $^{\circ}\text{C}$ ”。但如果把“摄氏度”变成“华氏度”，那么数据仍然以摄氏度来表示，尽管曲线坐标上写着“华氏度”。要改变参数的单位必须在“**改变参数单位(Change Parameter Units)**”的对话框中进行。



校正 TSS (Calibrate TSS)

TSS 是 Total Suspended Solids (全部悬浮固体)的缩写。TSS 是来源于浊度测量和 TSS-NTU 相关测量的一种单位。用“**添加/删除参数(Add/Remove Parameters)**”命令把 TSS 参数添加到当前使用的文件中之后，校正 TSS(Calibrate TSS)功能才能使用。使用此功能将会打开一个 TSS 校正窗口并进行校正。



如何将 TSS 添加到数据文件中？

必须要有一个包含浊度数据点的数据组。

必须在浊度读数(NTU)和 TSS 数值之间建立相关性。通常使用一个 0 - 0 的关系作为测量中的基准点，也就是当浊度读数(NTU)为 0 时相应的 TSS 数值也等于 0，这个点可以被当成第一个相关点使用。其它相关点可以通过以下方式得到：测量一个样品并记录下它的浊度读数(NTU)，然后通过实验室分析得到总悬浮固体的数值。这样就确定了一个相关点。

有至少 2 个相关点以后，在这两个量之间就建立了直线相关性。

ECO 允许输入最多 5 个相关点，输入的相关点越多，得到的精确度就越高。

向数据文件中添加参数，可以从“设置(Setup)”菜单，选择“参数(Parameters)”，然后选择“添加/删除(Add/Remove)”。选择 TSS 参数然后单击“添加(Add)”按钮就会出现如上图的 TSS 校正(Calibrate TSS)窗口。

在 Name(文件名)框中，给校准文件命名以便日后识别。用户可能已经创建了很多校准文件，以前创建的文件的文件名都显示在下拉式文件列表框中。

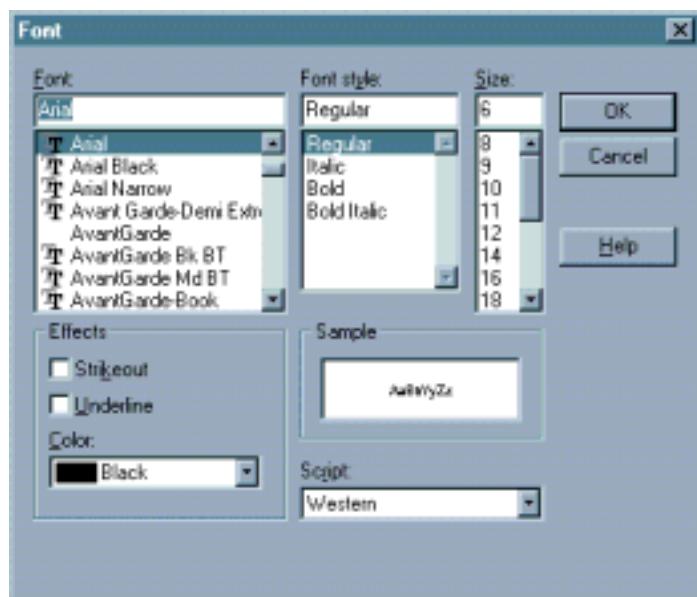
完成输入所有相关点数据后，单击 OK。ECO 将会作一条浊度数据(NTU)与 TSS 相关性直线，用线性内插法计算出 TSS 的数值。

绘图 GRAPH

“设置(Setup)”菜单中的“绘图(Graph)”子菜单有以下的命令：

字体/颜色 Font/Color

进入“字体(Font)”对话框可以改变显示在曲线中的文本的字体和颜色。



- **字体 Font**

输入或选择一个字体名。ECO 列出了当前打印机驱动器上所有可以使用的字体以及系统安装的所有可以使用的字体。

- **字形 Font Style**

选择字形。要使用特定字体的默认字形，请选择“**常规(Regular)**”。

- **大小 Size**

输入或选择字体大小。可以使用的字体大小取决于打印机以及选择的字体种类。如果在当前打印机上无法使用输入的字体大小，ECO 将会选择一个最接近的可以使用的字体大小。

- **效果 Effects**

选择“**删除线(Strikeout)**”将在表格上所有的文字上画上一条直线。选择“**下划线(underline)**”会给所有的文本加下划线。

- **颜色 Color**

输入或选择预先设定的 16 种颜色中的一种。必须要使用彩色显示器才能显示颜色，必须要使用彩色绘图仪或者彩色打印机才能打印彩色文档。

- **预览 Sample**

在使用文档之前显示指定格式的效果。

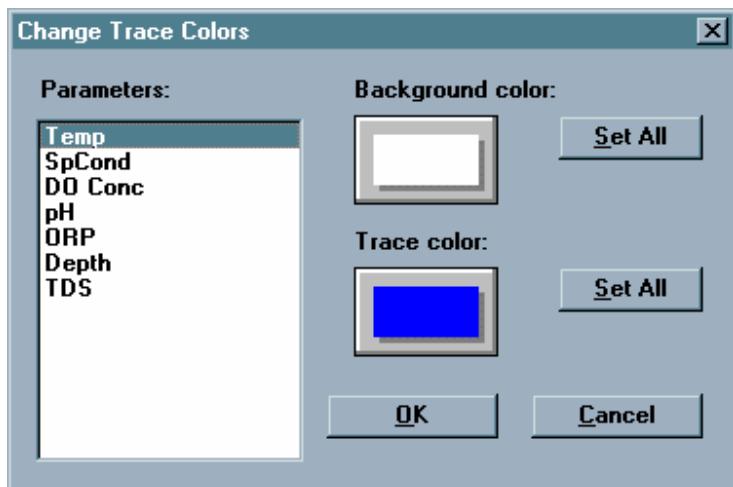
页面颜色 Page Color

进入“**颜色(Color)**”对话框可以改变曲线图页面的颜色。这里设定的是所有曲线图的背景颜色，而不是对单个曲线图的背景进行设置。单个曲线图颜色的设置在下一个命令中介绍。



曲线颜色 Trace Color

进入“改变曲线颜色(Change Trace Color)”对话框可以改变单独一个曲线图的背景颜色和线条颜色。要改变所有曲线图的背景颜色请参阅 上一个命令。

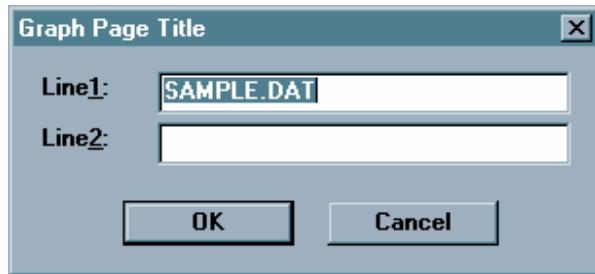


注意：有两个颜色按钮，一个是线条颜色 (Trace color)，一个是背景颜色 (Background color)。单击任意一个按钮都会进入“颜色(Color)”对话框，要求选择想要的颜色。

使用“**设置全部(Set All)**”按钮可以快速地将所有线条或背景设置为同一种颜色。.

页面标题 Page Title

可以输入曲线图的标题。每个标题下可以有 1 条或 2 条曲线。t



每张曲线图 1 条曲线(1 Trace per Graph)

选择功能可以使每张曲线图上只显示一个参数

每张曲线图上 2 条曲线(2 Traces per Graph)

选择功能可以使每张曲线图上显示两个参数

表格 TABLE

如果没有打开任何表格，则此子菜单中的命令都不能使用。表格子菜单提供了以下的命令：

字体/颜色 Font/Color

进入“**字体(Font)**”对话框可以改变表格中显示的文本的字体和颜色

页面颜色 Page Color

进行“**颜色(Color)**”对话框可以改变表格背景颜色。(表格中显示读数的区域)

加亮颜色 Highlight Color

进入“**颜色(Color)**”对话框可以改变表格加亮颜色。(表格中显示读数单位的区域)

设置默认模板 SET DEFAULT TEMPLATE

这个选项允许用户选择第一次打开 ECO 文件时的显示参数。显示参数包括：曲线图的背景和线条颜色、显示哪些参数、参数的顺序、参数单位、这些参数的坐标(手动或自动定标皆可)。第一次用 ECO 使用数据文件时，ECO 将会根据默认设置来进行绘图。例如：曲线图背景是黑色的，每一条线以不同的颜色显示，所有的参数都自动定标；如果测量电导率和溶解氧，则 ECO 会指定电导系数以 mS/cm 为单位表示，溶解氧以 mg/L 为单位表示。用户可以用“设置默认模板(Set Default Template)”来改变这些默认设置。

- 1 - 打开一个数据文件，观察数据以图或表格形式显示的方式。
- 2 - 可以从“设置(Setup)”菜单中的“绘图(Graph)”和/或“表格(Table)”子菜单中改变背景颜色和线条颜色。
- 3 - 进入“设置(Setup)”菜单中的“参数(Parameter)”子菜单可以添加或删除参数
- 4 - 进入“设置(Setup)”菜单中的“参数(Parameter)”子菜单可以改变参数显示的单位
- 5 - 进入“设置(Setup)”菜单中的“参数(Parameter)”子菜单，再进入“添加/删除参数(Add/Remove Parameters)”对话框可以改变参数顺序。
- 6 - 双击曲线的 Y-轴坐标和使用“曲线图 Y-轴(Graph Y-Axis)”对话框可以对坐标进行设定。
- 7 - 设置完显示参数后，进入“设置(Setup)”菜单，选择“设置默认模板(Set Default Template)”。现在打开每个数据文件都将用上面选择的那些显示参数形式显示。如果要删除模板，进入“设置(Setup)”菜单，选择“清除默认模板(Clear Default Template)”。

清除默认模板 CLEAR DEFAULT TEMPLATE

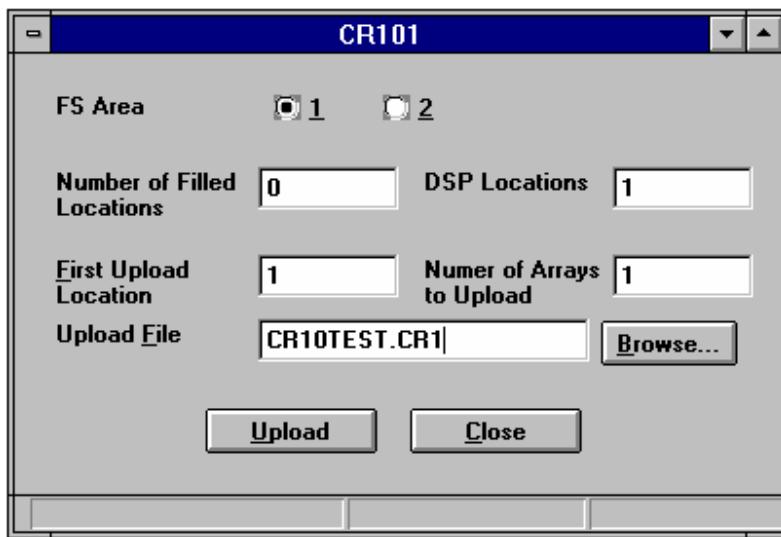
此命令可以删除已经保存的默认模板。如果没有设置默认模板，则所有新打开的 ECO 文件都以它们被保存时的形式显示。

4.3.8 应用 Appl(lications)

“应用(Appl)”菜单可以链接到其它可以在 ECO 中使用的应用程序。

使用 GIS(通用信息系统 Generalized Information System)软件时,请参考 GIS 系统菜单以获得帮助。

从 Campbell Scientific CR10 记录仪上下载数据时,首先用 Campbell Scientific SC32A 接口将记录仪连接到 COM 端口上。设置端口的波特率为 9600 波特、8 数据位、非奇偶 Xon/Xoff 信号交换,然后从 ECO 的“应用(Appl)”菜单中选择“CR10 传输(CR10 Upload)”。将出现以下的对话框。



“Number of Filled Locations”和“DSP Locations”是从记录仪上得到的,不能改变。FS Area、First Upload Location(首次传输位置)、Nuber of Arrays to Upload(传输数组数)是必填项,请参考 CR10 的使用手册。

“Upload File”(传输文件)框内选择目标文件,如果需要可以使用“Browse”(浏览)按钮,然后单击“Upload”(传输)。

4.3.9 窗口 window

window(窗口)菜单提供以下的命令，使用户在应用程序窗口中可以排列多个文档、多个窗口：

层叠 CASCADE

使用此命令可以使打开的多个窗口以重叠的方式排列

水平 TILE HORIZONTAL

使用此命令可以使打开的多个窗口以非重叠的水平方式水平排列

垂直 TILE VERTICAL

使用此命令可以使打开的多个窗口并排排列

排列按钮 ARRANGE ICONS

使用此命令可以排列那些在 ECO 主窗口中被最小化了的窗口按钮。如果在主菜单的底部有一个被打开的文档窗口，那么一些或者全部的按钮都将看不到，因为它们都在打开的文档窗口的下面。

窗口 1,2...WINDOW 1, 2...

在窗口菜单的底部 ECO 显示了当前所有被打开的文档的列表。在当前使用窗口的文档名前面会有一个打勾号。从列表中选择一个文档就可以将此窗口激活。

4.4.10 帮助 Help

Help(帮助)菜单提供了以下的命令，为用户提示此应用程序的帮助信息。

目录 CONTENTS

提供一个帮助主题列表。

使用帮助 USING HELP

使用此命令可以获得如何使用帮助的指导。

技术支持 TECHNICAL SUPPORT

YSI 技术支持部门的电话号码

关于 ABOUT

显示该应用程序的版本号

第五部分 操作原理

5.1 电导率

YSI 多参数水质监测仪主机在测定溶液电导时，使用带四个纯镍电极的电池传感器。其中的两个电极是电流驱动，另外两个电极则用来测量电压降。测量到的电压降被转换成以毫西门子(毫姆)为单位表示的电导数值。为了把电导转换为电导率(mS/cm)，要将电导乘以电池常数，电池常数的单位是 cm^{-1} ，电导率传感器的电池常数约等于 5.0/cm。在大多数应用中，每次使用系统进行校准时，系统会自动检测或验证电池常数。依据 Organization International De Metrologie Legale (OIML)推荐的方法(56-1981)配制的电导率为 1.00, 10.0, 50.0, and 100.0 mS/cm 的标准溶液可以从 YSI 公司购得。设备输出的电导率和比电导率都是以 mS/cm 或 uS/cm 为单位。电池常数与电导的相乘是由软件自动计算的。

校正和温度的影响

离子型溶液的电导率很大程度上随温度的变化而变化，温度每变化 1 摄氏度，电导率就会变化 3%(温度系数=3%/°C)。另外，温度系数又随着离子种类的不同而不同。

因为天然介质的准确组成通常是未知的，所以最好将电导率表示为某一温度下的电导率，比如：某一溶液在 14 °C 下的电导率为 20.2 mS/cm。但是，在一些情况下，如果离子介质随时间发生很大的变化，那么使用温度相关补偿来快速检测是非常有用的。因为这个原因，多参数仪主机的软件允许用户输出原始数据或温度补偿后的数据。如果选择电导率，输出报告中的电导率数值就未经温度补偿。如果选择比电导，主机会用测量温度和原始电导率数值计算生成一个 25°C 温度补偿的比电导数值。计算过程按下式进行，温度系数用 1.91%/°C (TC = 0.0191):

$$\text{比电导}(25^\circ\text{C}) = \frac{\text{电导率}}{1 + \text{TC} * (T - 25)}$$

如上所述，除非被测溶液为纯 KCl 水溶液，否则这个温度补偿数值在某种程度上是不准确的，但是这个式子中 $TC=0.0191$ ，这个数值是很接近于海水和其它常见的盐溶液，比如 NaCl 和 NH₄Cl。

测量和校正注意事项

- 1 – 在校正程序前将校正容器充满，保证校正杯或烧杯中的校正标准液的高度足以充满整个电导池。
- 2 – 将多参数仪主机放入校正溶液时，摇动主机以去除电导池上的气泡。
- 3 – 校正过程中，考虑到温度的影响，在按照校正规程进行工作前，必须让传感器稳定一段时间(大约 60 秒)。校正后的读数只能达到校正时的水平。
- 4 – 尽量在接近 25°C 的温度下进行传感器的校正，这样可以减少温度补偿误差。

5.2 盐度

盐度是由多参数仪主机检测到的电导率和温度自动计算得到的，运算法规根据水和海水检测的标准方法(1989)[*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (ed. 1989)*]。如果使用实际盐度测量 (Practical Salinity Scale)，结果是无单位的数值，因为计算是根据标准海水 15 °C 下的电导率来进行的。但是，这个无单位的数值非常接近于过去方法所得到的数值，过去的方法将盐度表示为在一定质量水中溶解盐的质量(千分之几 ppt)。因此，设备以“ppt”为标度输出数据。

5.3 总溶解固体物质 (TDS)

溶解在环境水样中的离子物质导致了水样的导电性。因此，导电性的大小 (或者电导率) 数值可以被用来粗略的估计存在的离子化合物的量 (g/L)。6-系列软件用一个简单的乘法因子实现了从电导率到总溶解固体 (TDS) 的转换。但是，这个因子很大程度上取决于存在的离子物质的性质。所以如果要确保这种转换更加准确，用户必须自己测定被测地点水样的这个转换因子。用以下的方法测定转换因子：

1. 测定被测定水样的电导率；

2. 将部分水样过滤；
3. 将精确体积的过滤水样完全蒸发，得到干的固体；
4. 将得到的固体精确称重；
5. 把固体的重量（以克为单位）除以水样的体积（单位升），得到该水样的总溶解固体 TDS (g/L)；将 TDS 数值除以水样的电导率（以 mS/cm 为单位），得到转换因子。注意使用正确的单位。
6. 从高级 | 传感器 (Advanced|Sensor) 菜单将测定得到的常数输入主机软件中，从计算机/主机界面中可以查看正确的 TDS 数值。

警告：软件的高级 | 传感器 (Advanced|Sensor) 菜单中的电导率 (mS/cm) - TDS (g/L) 转换因子默认值 (0.65) 仅对 TDS 粗略总量的估算有用。如上所述，要使 TDS 的计算准确，用户必须实际测定转换因子。即使这样，如果在无人伺服状态测定时或者采样间隔时被测水样中的离子物质的性质发生了变化，那么 TDS 数值也将有误差。因此很重要的一点是要认识到，总的来说，从电导率不可能完全精确地计算出 TDS 值，除非水样的化学组成保持不变。

注意：EcoWatch for Windows 中电导率 (mS/cm) - TDS (g/L) 转换因子的默认值等于 0.65，但是，这个常数在 EcoWatch for Windows 中是不可变，不像在主机软件那样，在主机软件中此因子可变。因此，要从 EcoWatch 文件中的数值计算 TDS 用户必须将电导率读数导出至一个电子制表软件中，并在其中按以下公式进行计算：

$$\text{TDS (g/L)} = \text{电导率 (mS/cm)} \times (\text{用户得到的因子})$$

5.4 氧化还原电位 ORP

YSI 多参数水质监测仪通过测定化学插入电极和参比电极之间的相对电位差来测量介质中的氧化还原电位。要用多参数仪来测定 ORP，必须将 pH/ORP 组合探头安装在隔板内，并且 ORP 探头必须用主机的 ISE2 通道接通。ORP 传感器包括一个安在探头顶端的铂钮，金属铂的电压读数是相对于组合传感器的 Ag/AgCl 参比电极的。Ag/AgCl 电极使用胶体电解液。ORP 数值以毫伏表示，没有温度补偿。

校正和温度影响

新的 ORP 传感器不需要进行校正。但是经常使用的较旧的传感器可能会偏离理论的 ORP 值。偏离的原因通常是因为参比电极胶体中的 KCl 浓度发生了变化。要检查传感器是否正常工作，可将 ORP 探头放入 3682 Zobell 溶液中，监测毫伏读数。如果检测是在规定范围内在通常室温条件下，它的 ORP 读数应该在 221-241 之间。如果读数超出了这个范围，可以用 2.6, 校准中提到的校正步骤对探头进行校正并纠正读数(25°C 231mV)。

根据温度的不同，同一溶液的 ORP 读数最多可以变化 100mV。但是，这个变量没有标准的补偿运算法则。报告 ORP 数值和检查传感器校正工作时必须考虑这个因素的影响。对于 Zobell 溶液来说，温度对它的 ORP 读数的影响请参考以下的表格：

摄氏温度 TEMPERATURE, CELSIUS	ZOBELL 溶液数值 ZOBELL SOLUTION VALUE, MV
-5	270.0
0	263.5
5	257.0
10	250.5
15	244.0
20	237.5
25	231.0
30	224.5
35	218.0
40	211.5
45	205.0
50	198.5

测量和校正注意事项

- 1 – ORP 校正溶液(包括 Zobell 溶液)的配制请参阅 *水和废水检测的标准方法(Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater)* 中的 2580 节。或者可以直接从 YSI 公司购得 Zobell 溶液。
- 2 – 确认 ORP 灵敏度的溶剂可以向 YSI 购买。订购信息请联系 YSI 顾客服务部。
- 3 – ORP 读数通常在标准溶液(比如 Zobell 溶液)中能够较快稳定，在大多数环境中稳定的时间会稍长一些。在野外工作中测定 ORP 时必须考虑这个因素。
- 4 – 清洗和保存 pH/ORP 传感器必须按 **2.10 , 维护保养与储存** 中的说明来操作。

5.5 PH

YSI 多参数水质监测仪使用一个可替换的 pH 电极来测定氢离子的浓度。探头是一个组合电极，由两部分组成：包括一个质子选择玻璃槽，槽内充满 pH 值约等于 7 的缓冲溶液；另外还有一个使用胶体电解液的 Ag/AgCl 参比电极。一条表面覆盖有 AgCl 的银线浸入到缓冲液槽中。玻璃两边(介质和缓冲液槽)的质子(H⁺离子)选择性的与玻璃作用，在玻璃膜两边形成了电位梯度。因为内部缓冲溶液中的氢离子浓度是不变的，因此测得的这个电位梯度(相对于 Ag/AgCl 参比电极)就正比于介质中的氢离子浓度。600R 中的 pH 系统使用单独的玻璃电极和参比电极，但是操作的原理是相同的。

对 6561 pH, 6565 和 6566 pH/ORP 传感器 和 600R pH 系统的检测表明它们的使用寿命长、响应时间佳、在绝大多数环境水样中的读数准确(包括低离子强度的淡水)。所以，对于低电导率的水样不需要(也未提供)其它的特殊传感器。

校正和温度的影响

软件通过已经建立的 pH 与输出的毫伏数之间的线性关系计算出 pH 值，这种线性关系的定义是根据 Nernst 方程转化，如下：

$$E = E_0 + \frac{2.3RT}{nF} \cdot pH$$

E=输出的毫伏数

nF

E_0 = 与参比电极相对的常数

T = 测量的开尔文温度

R, n, 和 F 是固定常数

这样，上式可简化为 $y = mx + b$ 的形式，也就是(mV 输出)=斜率 X(pH)+截距。为了将这个简单的式子量化，设备必须用已知 pH 数值的商品缓冲溶液来正确的进行校正。在这个过程中，必须实验测定 2 个标准缓冲溶液的毫伏值，然后用这两个读数来校正毫伏 ~ pH 图的斜率和直线截距。校正步骤完成后，只要校正和读数是在同一个温度下进行，探头在任何介质中的毫伏输出都可以容易地被主机软件转换成 pH 数值。然而，这个限制在现实环境测量中几乎是不可能满足的，因为使用过程中即使只是一个昼夜循环，温度也要变化好几度。所以，必须有一个可以对温度进行补偿的机制，或者说，将 T_c (校正温度)下 pH ~ 毫伏图的直线斜率和截距转化成 T_m (测量温度)下 pH ~ 毫伏图的斜率和截距。幸运的是 Nernst 方程为这种转换提供了理论基础。.

根据上面所示的 Nernst 方程，pH ~ 毫伏图的直线斜率正比于开尔文绝对温度。因此，如果实验测得 298 K (25 °C)的斜率是 59 mv/pH，那么 313 K (40 °C)下的斜率一定是 $(313/298) * 59 = 62 \text{ mv/pH}$ ， $283K(10^0C)$ 斜率计算得 56 mv/pH ($(283/298) * 59$)。测定不同校正温度下 pH ~ mV 图的斜率就变得相对简单了。为了要确定新直线的截距，必须知道不同温度下 pH ~ mV 图的相交点(等势点)。主机软件把 pH7 的标准溶液毫伏读数指定为等势点，然后用这个假设计算截距。新的温度下的 pH ~ mV 直线的斜率和截距确定后，计算新的温度条件下的 pH 值就非常简单了，它由主机软件自动进行。

测量和校正注意事项

- 1- 校正前把校正杯充满，保证校正/保存杯中校正缓冲液的高度至少浸没 pH 探头和 6560 温度传感器 $\frac{1}{2}$ 英寸。
- 2 – 改变校正缓冲溶液时必须用去离子水冲洗传感器
- 3 – pH 校正过程中，进行校正程序之前，考虑到温度的影响，必须让传感器稳定一段时间(大约 60 秒)。校准后的 pH 读数只能达到和校正 一样的水平。
- 4 – 遵照本手册中 2.10，维修，保养和储存中的建议清洗和保存探头。

5.6 深度和水位

YSI 多参数水质监测仪可以装配深度传感器或水位传感器。事实上，这两种传感器都是测量深度，但是按照 YSI 的惯例，水位指的是透气式测量结果，而深度指的是非-透气式测量结果。这两种测量都是将差动变形换能器的一面暴露在水中来测量压力。

对于深度测量，传感器的另一面暴露在真空中。传感器测得的压力等于水柱的压力加上水上的大气压力。深度计算使用的压力只能是水柱施加的压力，因此，当在空气中校正深度时，软件会记录下大气压力并将它从后面所有的测量结果中扣去。这种修正大气压力的方法会引入一个小的误差，因为软件使用校准时的大气压，而两次校准之间(校准后开始进行测量起到下一次校准之间的这段时间内)的大气压可能发生变化，这种大气压的变化会表现为深度读数的变化。这个误差等于大气压每变化 1mmHg 柱，深度读数就会变化 0.045 英尺。在实际应用中，经常校正能够减少这个误差。考虑到长时间监测过程中通常的气压变化， ± 0.6 英尺 (0.2m) 的误差是很普遍的。如果在应用过程中误差很大，我们建议您用水位传感器代替深度传感器。

与深度测量一样，水位传感器也是使用一面暴露在水中的差动式换能器来测量深度。但是，水位传感器的另一面是敞开到大气中的。这样，传感器测到的压力只有水柱施加的压力。大气压力可以被忽略，大气压力的变化也根本不会影响读数。

传感器的伏特输出正比于压力。主机软件通过厂家安装时设定的校正参数，把这个伏特数转换成以英尺或米为单位的深度读数。读数自动进行温度补偿，密度补偿，密度是由测量得到的环境水样的盐度估算而来的。

关于水位测量的更多信息请参阅附录 G，使用透气式水位仪。

校正和温度的影响

使用深度传感器前必须调零。水位传感器第一次使用前也需要稍微地进行调整。这个过程只能在空气中(不是浸没)根据校准菜单的指导说明进行。也可以在传感器被浸没到水

中之后，通过校正程序将传感器设置为任何已知的深度。主机软件会根据工厂校正记录自动考虑传感器的温度相关性。

测量和校准注意事项

- (1) 除非您知道主机和水面的确切距离，否则校正过程中请不要将主机浸没在水中。在空气中进行校正(调零)是通常建议的方法。
- (2) 记住深度传感器是非透气式的。实际一点说，这意味着传感器校准后大气变化会表现为深度读数的变化。这种影响是很大的，特别是对于深度探头的 0-30 英尺选项。例如，大气压变化 1 mm Hg 柱将会导致深度读数大约 0.045 英尺(0.012 m)的变化。如上所述，水位传感器排除了这种误差，因为水位传感器是敞开到大气中的。

5.7 温度

YSI 多参数水质监测仪使用熔结金属氧化物热敏电阻来测量温度，这种电阻的电阻值会随着温度的变化而变化。从电阻计算温度的运算法则已经建立在主机软件中，并可以自动提供以摄氏度、开尔文温度、华氏温度表示的准确的温度读数。温度传感器无需校正或维护。

5.8 溶解氧

YSI 多参数水质监测仪使用专利的 YSI 快速脉冲系统来测量溶解氧(DO)。使用这项技术最主要的优点是可以监测DO，而不是通过取样，取样的方法会大大的降低精确性。标准的 DO 电化学检测器很大程度上依赖于溶液的流动，所以需要对测量的介质进行搅拌。有两种方法提供搅拌：一种是通过辅助的搅拌器(搅拌器将会大大消耗便携系统储备的电池)，另一种则在进行现场采样测定时不断的搅动检测器(这将会很不方便)。快速脉冲溶解氧技术克服了这些缺点，因为无需进行搅拌就可以得到准确的读数。另外，因为这种技术的性质，减少了某些污垢对传感器的影响。

快速脉冲系统使用一个 Clark 型传感器，这种传感器类似于静态膜溶解氧探头。系统仍然是测量通过 Teflon 膜扩散的氧的还原电流，这个电流和被测溶液中氧的分压(不是浓度)成比例关系。膜把还原反应必须的电极同外部介质隔离开来，将电流流动必须的电解液薄层围起来，并阻止了其它非气态电化学活泼物种干扰测定。但是，用户观察 6562 探头时会注意到，传感器是由三个电极组成的(一个阴极、一个阳极和一个参比电极)，而静态 Clark 探头通常只有两个电极(一个阴极和一个阳极-参比组合电极)。另外，传感器的构造也很新颖，一个细小的直线金电极安置在两个作为阳极和参比电极的银矩形之间。上述的改变都是为了满足快速脉冲测量溶解氧的新方法的需要。这种新方法将在下一节中描述。

操作方法

YSI 和其它制造商均有出售标准的 Clark 溶解氧传感器。这种传感器能在很负的电压下不断地被极化，负电压使氧在阴极被还原成氧离子，金属银在阳极被氧化为氯化银。氧穿过 Teflon 膜扩散，与这一过程相关的电流正比于溶液中膜外的氧。但是，随着这个还原过程的进行，如果外部溶液没有很快地搅拌，介质中的氧会被消耗(或耗尽)，导致测量电流(和表观氧含量)的减小。为了减少这种氧的消耗，YSI 快速脉冲系统中的探头电极在测量中被快速可重复地极化(开)和去极化(关)。在精确控制的时间间隔内，快速脉冲系统就这样测量与氧还原反应相关的电荷或库仑(特定时间内的电流总量)。这个库仑量是由于阴极(电容)的充电，不是由于氧的还原，在阴极被关闭之后进行的积分中，这个库仑量会被减去。净电荷，像标准系统中的静态电流一样，是正比于介质中氧的分压。因为总测量时间中仅有 1/100 的时间进行氧的还原，所以即使探头长时间的浸没在溶液中，膜外的氧的消耗仍然保持非常小的值，而系统对于搅拌的依赖性也就大大减弱了。

快速脉冲溶解氧系统的实用性关键在于“开的时间”非常的短，这就使得“关的时间”也就相应的短，仍然保持开与关的比率为 100，这对于获得相对不依赖于流动的测量结果是必需的。快速脉冲技术的第二个重要方面是对整个脉冲(开和关)进行积分(电流的加和)。因为电极的充电电流在这个过程中被扣除了，所以净信号就只与氧的还原过程相关。从应用的角度看，这意味着膜外的氧分压等于零时，快速脉冲信号也将等于零；反过来说，可以用已知氧分压的单个介质(空气或水)来对系统进行校正。

校正和温度的影响

校正静态氧传感器的基本方法也可以用来对 YSI 快速脉冲系统进行校正。但是，控制校正过程的软件稍微有一些不同，这取决于取样或使用过程中是否使用这种快速脉冲系统。使用 650MDS 显示设备或便携计算机来进行取样工作时，如果“自动睡眠 Autosleep”功能被关闭，快速脉冲系统可以在校正模式下连续运行。在这些软件条件下，用户可以实时的查看 DO 读数，并在读数稳定后手动确认校正过程。

有一些工作则是使用 YSI 多参数水质监测仪，并把读数保存在多参数仪主机内存、电脑或数据收集平台内(保存次数和频率较少，5 – 60 分钟一次)。对于这些工作，在主机设置时要选择一个合适的预热时间，通常 40 秒就足够了，但是，在一些情况下，较大的数值会使结果的准确度更高。对于使用工作最重要的是“自动睡眠 Autosleep”功能应该是被激活的。在这些软件条件下，用户要输入校正值(浓度或大气压力)，预热过后设备就会自动进行校正。

下面将针对如何校正已激活“自动睡眠”的 YSI 多参数水质监测仪 DO 读数进行介绍：

有两种普遍的方法可以对 YSI 多参数水质监测仪的“DO mg/L”和“DO %”进行校正。前一种方法是对溶液的校正，而后一种则使用水饱和的空气作为介质。因为饱和度(DO %)和浓度(DO mg/L)是相关的，所以用任何一种方法进行的校正都可以输出以两种单位(DO mg/L 和“DO %)表示的正确结果。

如果从检测器主机校准菜单中选择了 mg/L 的方法，水溶液中氧的浓度可以通过很多方法来确定：

- Winkler 滴定
- 通入氧气并认为已经饱和
- 通过其它设备测量

如果使用这种校正方法，将 YSI 多参数水质监测仪放入此已知氧浓度的溶液中，等待 5-10 分钟，然后向多参数仪主机软件输入数值(mg/L)，根据说明开始校正过程。预热结束后系统就会自动进行校正。

如果选择的是饱和比(DO %)，只要把 YSI 多参数水质监测仪放入装有少量水或湿海绵的校正杯中就可以了。**对于这种校正方法，探头传感器不能放在水里。**多参数仪主机必须放置在这种条件下 10-15 分钟，以便进行温度和湿度校正。然后向多参数仪主机软件输入真实的大气压，并根据说明开始校正过程。预热结束后，系统会自动进行校正。

注意：如果设置设备使之完全应用于现场采样时（“自动睡眠”功能无效），只能手动进行校正，而不能自动控制。

静态溶解氧系统的 DO 读数受温度的影响很大(大约每摄氏度 3%)，这是因为温度对穿过膜的那部分氧的扩散有影响。快速脉冲系统大大降低了温度的影响(大约每摄氏度 1%)，但是如果获取 DO 读数时的温度和校正时的温度不同，为了精确就要考虑温度。检测器主机的软件自动进行了温度补偿。

另外，测定的氧分压(饱和比)和以 mg/L 表示的氧的溶解度之间的关系也受温度的影响。例如，20°下空气饱和的水(100%饱和)含有在 9.09 mg/L 的氧，而 30°下溶解度仅 7.65 mg/L。设备校正后，多参数仪主机对上述两个温度相关因素都进行了补偿。饱和比读数的温度补偿是来源于实验总结，而从饱和比和温度换算溶解度(mg/L)则是根据 **水和海水检测的标准方法(1989)**中提供的公式进行的。参阅附录 D，溶解度和气压/高度表中的溶解氧溶解度表格，表中溶解氧溶解度是盐度和温度的函数。

流动相关性

如上所述，用快速脉冲技术获得的氧的读数受样品流动的影响远远小于流动性对静态探头的影响。但是，如果连续不断地对探头进行脉冲调制，测得的数据也会受到搅拌的影响，虽然这种影响是有限的。我们的检测说明在这种采样条件下，观察到的溶解氧读数会比在静止水中的真实读数小 2-3%。减少水的运动(大多数环境测量中水都是非静止的)可以减少这种影响。

如果长时间监测时设置的采样间隔稍长一些，比如 15 分钟，就可以大大降低这种流动相关性。在这种条件下，每 15 分钟检测器主机仅被脉冲调制约 40 秒，在上一个预热/读数过程中消耗的氧可以通过介质中氧的正常扩散来重新建立平衡。

测量和校正注意事项

- (1) 如果使用水饱和的空气作为校正介质，开始校正前要确认 DO 读数和温度都已经稳定 (10-15 分钟)。潮湿的热敏电阻指示的读数将会不准确，比正常偏低，这是水的蒸发引起的。这种情况会导致读数不准确，温度补偿不足。
- (2) 确保使用的校准杯是敞口或与大气相通的。
- (3) 短时间保存探头时，要使探头在不使用时也保持潮湿，可以把它浸没在水中或在校正容器中放一个吸水的海绵。如果是长时间的保存，则要把探头从多参数仪主机上卸下来，把它和膜一起保存在水中。如果膜已经损坏或者已经变干，在校正和使用探头前必须重新更换一片新的膜。
- (4) 为了得到最准确的数据，校正和使用时快速脉冲系统的温度要尽可能的一致。有一种方法可以实现这个要求：将校正容器(装有少量水或一块吸水的海绵)浸入稍后要测量的水样中。**不能让被测水样漏到校正容器中。**注意监测读数，在热平衡建立以后才进行校正。注意：在通常的情况下无需这样做，只有当校正时的温度和测量时的温度相差很大时才使用。
- (5) 安装新的膜之前，要确保 O-环型的凹槽和探头顶端干净并且平滑。如果检测中 KCl 电解液从探头表面泄漏出来，这会导致读数在短时间内准确性降低。

5.9 硝酸盐

YSI 多参数水质监测仪的硝酸盐探头是由一个 Ag/AgCl 金属丝电极放在一个特制的填充液中组成的。用聚合物膜将内部溶液和样品介质隔开，这种膜可以选择性地与硝酸根离子作用。探头浸在水里时，根据样品中的硝酸根和内部溶液中硝酸根的相对含量，在膜的两边就形成了相对电势。这个电压读数是以多参数仪主机 pH 探头的 Ag/AgCl 电极为参比电极得到的。对于所有的离子选择电极(ISE)，硝酸根活度(或者稀溶液中的浓度)的对数与观察到的电压之间的线性关系(Nernst 方程)是测定的理论基础。

在理想条件下，根据 Nernst 方程，25 下，硝酸根活度每提高 10 倍应该有 59mV 的信号响应。但是，实际应用中，需要对电极进行实验校正，来确定响应斜率。YSI 传感器通常的斜率为 53-58mv/10。这个斜率值可以用两个已知硝酸根浓度(通常是 1 mg/L 和 100 mg/L NO₃-N)的溶液进行校正后得到。Log(硝酸根)~ 电压图的斜率同时也是温度的函数，因此需要用一个变化因子校正原来的读数，重新作图，变化因子等于校正条件下的绝对温度/测量时的绝对温度。这条新的 Log(硝酸根)~ 电压直线与原来的校正线相交于一点，这点称为等势点。也就是说，这一点表示温度变化不引起电压信号变化时的硝酸根的浓度。我们用 ISEs 进行的实验表明，为了获得最好的准确度，这个等势点应该通过实验来决定。为了获得最好的准确度，用户可以使用第三个校正点，也就是测量一个比前两个校正点浓度低的标准液的电压信号值，而且第三个校正点的测量温度要与前两个点相差至少 10 °C。斜率会随着时间慢慢偏移，等势点也会慢慢漂移，所以用户应该定期对探头进行校正。

所有的离子选择电极都会遇到一个问题，那就是与被测物性质相似的物质也会与传感器膜相互作用。例如，氯离子会与硝酸根膜相互作用，即使介质中并不存在硝酸根，这种作用也会产生一个正的硝酸根读数。幸运的是，大多数新鲜的水里通常不会包含大量对硝酸盐读数有很大干扰的离子，比如叠氮化物、高氯酸盐、亚硝酸盐。水中通常会含一些氯离子和碳酸根，但是这些离子的干扰相对较小。例如，如果水的电导率 1.2 mS/cm (盐度 = 0.6)并且所有的离子都是 NaCl 提供，那么硝酸盐的读数将会错误地偏高 1.6 mg/L。如果此样品中的电导均为碳酸氢钠贡献，那么传感器输出所受的干扰仅为 0.2 mg/L。

即使氯离子的干扰相对较小，在低盐度下可以容忍，但是盐水或含盐水中大量的氯离子会造成很大的干扰，以致于传感器不再适合测量此介质。

尽管使用 ISEs 时的干扰会影响电压，但是有一点非常重要必须记住：几乎所有的干扰物质都是造成硝酸根的读数偏高，所以如果使用过程中多参数仪主机显示只有很少量硝酸根存在，读数错误地偏低，这不可能是由干扰引起的。如果硝酸根读数异乎寻常的高就可能是由于干扰离子的影响，在水样收集后必须通过实验室分析来确定。

所有可用于传感器的离子选择电极都会随着时间出现读数漂移。这种漂移对于取样研究来说不是一个主要的问题，因为取样研究中会经常对设备进行校准。但是，如果硝酸盐

传感器被用于长期监测，用户必须意识到这种漂移是肯定存在的。漂移的程度取决于探头的使用时间、现场水的流速和水的质量。对于所有使用离子选择电极的监测工作，用户在使用过程中都应该有一些“收集样品(grab samples)”，这些样品用于实验室方法测量，比如用化学方法或者用另一个刚刚校正过的硝酸盐传感器进行测定。传感器精确度说明(读数的 $+\/- 10\%$ 或者 2 mg/L ，两者择其大)是针对取样测定而言的，在这种方法中校准和使用的时间间隔很短。

校准和温度的影响

硝酸盐传感器必须根据 2.6.2 和 2.9.2 中描述的具体步骤，用已知硝酸根-氮含量的溶液进行校准。如果使用两点法进行校正，标准液的温度必须尽可能地与待测的环境介质一致。建议使用三种溶液进行三点校准法，其中的两个溶液要在室温下测定，而第三个溶液的温度与前两个溶液的温度至少要相差 10 摄氏度。这种方法减少了测量温度与实验室室温相差很大时温度对结果的影响。

测量和校正注意事项

- (1) 温度对离子选择电极的影响并不像温度对 pH 传感器的影响那样可以预测。所以，第一次使用探头时必须用三点校正法进行校正。这样会给传感器提供一个温度效应的默认设定。初始校准之后，就可以用比较省时的两点法或一点法来更新 3 点校正的结果。但是，我们强烈建议每使用 30 天或更长一点时间后，必须进行一次新的三点校正。
- (2) 离子选择电极可能不会像 pH 传感器那样很快地稳定，所以在校正过程中，一定要有充足的时间让读数到达最后的稳定值。
- (3) 离子选择电极漂移比 pH 传感器大。要检查这种信号漂移，可以在每次测量结束后，将多参数仪主机放入标准液中检测读数。
- (4) 硝酸盐标准物是许多生物体的很好的生长媒介，生物体的生长会大大的降低标准物中氮的含量，这种影响对于 1 mg/L 的溶液尤为显著。所以每次测量最好使用新的标准溶液，但

如果您决定保留这些溶液再次使用，我们建议将溶液放冰箱冷藏，以减少这些生物体的生长。

(5)记住硝酸盐传感器暴露在 pH 缓冲液中后会需要更长的时间才能稳定，要加快这个过程，可以在进行 pH 校正后将传感器浸在 100 mg/L 的硝酸盐标准溶液中。另外，探头在缓冲液中浸泡过后进行硝酸根校正时，必须非常特别注意读数是否稳定。

警告： 硝酸盐传感器只能在小于 50 英尺(15.2 米)的深度下使用。大于这个深度使用探头将有可能会损坏传感器。

5.10 铵和氨

YSI 多参数水质监测仪的铵根探头是由一个 Ag/AgCl 金属丝电极放在一个特制的填充液中组成的。用无活菌素 (nonactin) 膜将内部的溶液和样品介质隔开，这种膜可以选择性地与铵根离子作用。探头浸在水里时，根据样品中的硝酸根和内部填充液中的硝酸根的相对含量，在膜的两边就形成了相对电势。这个电压读数是以多参数仪主机 pH 探头的 Ag/AgCl 电极为参比电极得到的。对于所有的离子选择电极(ISE)，铵根活度(或者稀溶液中的浓度)的对数与观察到的电压之间的线性关系(Nernst 方程)是测定的理论基础。

在理想条件下，根据 Nernst 方程，25 下，铵根活度每提高 10 倍应该有 59mV 的信号响应。但是，实际应用中，需要对电极进行实验校正，来确定响应斜率。YSI 传感器通常的斜率为 53-58mv/10。这个斜率值可以用两个已知铵根浓度(通常是 1 mg/L 和 100 mg/L NH₄⁺-N)的溶液进行校正后得到。

Log(铵根)~电压图的斜率同时也是温度的函数，因此需要用一个变化因子校正原来的读数，重新作图，变化因子等于校正条件下的绝对温度/测量时的绝对温度。这条新的 Log(铵根)~电压直线与原来的校正线相交于一点，这点称为等势点。也就是说，这一点表示温度的变化不引起电压的变化时的铵根的浓度。我们用 ISEs 进行的实验表明，为了获得最好的准确度，这个等势点应该通过实验来决定。为了获得最好的准确度，用户可以使用第三个校正点，也就是测量一个比前两个校正点浓度低的标准液的电压信号值，而且

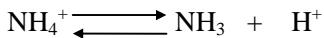
第三个校正点的测量温度要与前两个点相差至少 10 °。斜率和截距都会随着时间慢慢偏移，等势点也会慢慢漂移，所以用户应该定期对探头进行校正。

所有的离子选择电极都会遇到与被测物性质相似的物质的干扰。例如，钠离子和钾离子都会与铵根膜相互作用，即使介质中并不存在铵根，这种作用也会产生一个正的铵根读数。幸运的是，大多数新鲜的水里通常不会包含大量对读数有很大干扰的离子。例如，如果在电导率 1.2 mS/cm (盐度 = 0.6)的新鲜水样中，即使所有的离子都是 NaCl 提供，传感器的铵读数也只会偏高 0.4 mg/L。

但是，盐水或海水中含有大量的钠离子和钾离子，足以产生很大的干扰，以致于传感器不再适合测量此介质。

多参数仪主机中使用的传感器仅检测铵根离子(NH_4^+)，而铵根离子是多数环境样品总铵-氮的最主要形式。但是，根据同时检测的 pH 值、温度和电导率，YSI 多参数水质监测仪也可以向用户提供待测样品中游离氨(NH_3)的浓度。

任何溶液中的铵根离子和游离氨都存在以下的平衡：



众所周知，这个反应的平衡常数 $K = [\text{NH}_3][\text{H}^+]/[\text{NH}_4^+]$ ，这个 K 值随温度和盐度的变化而变化。这就使得主机软件可以自动的计算出游离氨的浓度 $[\text{NH}_3]$ ，如果此变量已经被激活，系统还可以显示游离氨浓度的读数。

使用 ISEs 时尽管会遇到电压值受干扰的问题，但是有一点非常重要必须记住：几乎所有的干扰物质都是造成铵根的读数偏高，所以如果使用过程中检测器主机显示只有很少量铵根存在，读数错误地偏低，这不可能是由干扰引起的。如果铵根读数异乎寻常的高(可能是由于干扰离子的影响)，在水样收集后必须通过实验室分析来确定。

所有可用于传感器的离子选择电极都会随着时间出现读数的漂移。这种漂移对于取样研究来说不是一个主要的问题，因为取样研究中会经常对设备进行校准。但是，如果铵根

传感器被用于长期监测，用户必须意识到这种漂移是肯定存在的。漂移的程度取决于探头的使用时间、现场水的流速和水的质量。对于所有使用离子选择电极的监测工作，用户在使用过程中都应该有一些“收集样品(grab samples)”，这些样品用于实验室方法测量，比如化学方法或者用另一个刚刚校正过的铵根传感器进行测定。传感器精确度说明(读数的 $\pm 10\%$ 或者 2 mg/L ，两者择其大)是指针对取样测定而言的，在这种方法中校准和使用的时间间隔很短。

校正和温度的影响

铵根传感器必须根据 2.6.1 和 2.9.2 中描述的具体步骤，用已知铵根-氮含量的溶液进行校准。如果使用两点法进行校正，标准液的温度必须尽可能地与待测的环境介质一致。建议使用三种溶液进行三点校准法，其中的两个溶液要在室温下测定，而第三个溶液的温度与前两个溶液的温度至少要相差 10 摄氏度。这种方法减少了测量温度与实验室室温相差很大时温度对结果的影响。

测量和校正注意事项

- (1) 温度对离子选择电极的影响并不像温度对 pH 传感器的影响那样可以预测。所以，第一次使用探头时必须用三点校正法进行校正。这样会给传感器提供一个温度效应的默认设定。初始校准之后，就可以用比较省时的两点法或一点法来更新 3 点校正的结果。但是，我们强烈建议每使用 30 天或更长一点时间后，必须进行一次新的三点校正。
- (2) 离子选择电极可能不会像 pH 传感器那样很快地稳定，所以在校正过程中，一定要有充足的时间让读数到达最后的稳定值。
- (3) 离子选择电极漂移比 pH 传感器大。要检查这种信号漂移，可以在每次测量结束后，将检测器主机放入标准液中检测读数。
- (4) 铵标准溶液是许多生物体的很好的生长媒介，生物体的生长会大大的降低标准物中氮的含量，这种影响对于 1 mg/L 的溶液尤为显著。所以每次测量最好使用新的标准溶液，但

如果您决定保留这些溶液再次使用，我们建议将溶液放冰箱冷藏，以减少这些生物体的生长。

(5) 在多参数仪主机 pH 校正中，铵根传感器会暴露在缓冲液中，所以在 pH 校正后会需要更长的时间才能稳定，要加快这个过程，可以在进行 pH 校正后将传感器浸在 100 mg/L 的铵根标准溶液中。另外，探头在缓冲液中浸泡过后进行铵根校正时，必须非常特别注意读数是否稳定。

警告 CAUTION: 铵根探头只能在小于 50 英尺(15.2 米)的深度下使用。大于这个深度使用探头将有可能会损坏传感器。

5.11 氯化物

YSI 多参数水质监测仪的氯化物探头是用一个固态膜附在一条导线上。当探头被浸没在水中时，根据介质中氯离子的含量在膜两边建立电势。这个电压读数是以多参数仪主机 pH 探头的 Ag/AgCl 电极为参比电极得到的。对于所有的离子选择电极(ISE)，氯离子活度(或者稀溶液中的浓度)的对数与观察到的电压之间的线性关系(Nernst 方程)是测定的理论基础。

在理想条件下，根据 Nernst 方程，25 下，氯离子活度每提高 10 倍应该有 59mV 的信号响应。但是，实际应用中，需要对电极进行实验校正，来确定响应斜率。YSI 传感器通常的斜率为 44-55mv/10。这个斜率值可以用两个已知氯离子浓度(通常是 10mg/L 和 1000 mg/L Cl⁻)的溶液进行校正后得到。

Log(氯离子) ~ 电压图的斜率同时也是温度的函数，因此需要用一个变化因子校正原来的读数，重新作图，变化因子等于校正条件下的绝对温度/测量时的绝对温度。这条新的 Log(氯离子) ~ 电压直线与原来的校正线相交于一点，这点称为等势点。也就是说，这一点表示温度变化不引起电压信号变化时的氯离子的浓度。我们用 ISEs 进行的实验表明，为了获得最好的准确度，这个等势点应该通过实验来决定。为了获得最好的准确度，用户可以使用一个第三个校正点，也就是测量一个比前两个校正点浓度低的标准液的电压

信号值，而且第三个校正点的测量温度要与前两个点相差至少 10 °C。斜率会随着时间慢慢偏移，等势点也会慢慢漂移，所以用户应该定期对探头进行校正。

所有的离子选择电极都会遇到一个问题，那就是与被测物性质相似的物质也会与传感器膜相互作用。这些干扰物种包括其它的卤素离子(氟离子、溴离子、碘离子)以及其它阴离子。

使用 ISEs 时尽管会遇到电压值受干扰的问题，但是有一点非常重要必须记住：几乎所有的干扰物质都是造成氯离子读数偏高，所以如果使用过程中多参数仪主机显示只有很少量氯离子存在，读数错误地偏低，这不可能是由干扰引起的。如果氯离子读数异乎寻常的高(可能是由于干扰离子的影响)，在水样收集后必须通过实验室分析来确定。

所有可用于传感器的离子选择电极都会随着时间出现读数漂移。这种漂移对于取样研究来说不是一个主要的问题，因为取样研究中会经常对设备进行校准。但是，如果氯离子传感器被用于长期监测，用户必须意识到这种漂移是肯定存在的。漂移的程度取决于探头的使用时间、现场水的流速和水的质量。对于所有使用离子选择电极的监测工作，用户在使用过程中都应该有一些“收集样品(grab samples)”，这些样品用于实验室方法测量，比如化学方法或者用另一个刚刚校正过的氯离子传感器进行测定。传感器精确度说明(读数的+/- 15% 或者 5 mg/L，两者择其大)是针对取样测定而言的，在这种方法中校准和使用的时间间隔很短。

样准和温度的影响

氯离子传感器必须根据 2.6.2 和 2.9.2 中描述的具体步骤，用已知氯离子含量的溶液进行校准。如果使用两点法进行校正，标准液的温度必须尽可能地与待测的环境介质一致。建议使用三种溶液进行三点校准法，其中的两个溶液要在室温下测定，而第三个溶液的温度与前两个溶液的温度至少要相差 10 摄氏度。这种方法减少了测量温度与实验室室温相差很大时温度对结果的影响。

测量和校准注意事项

- (1) 温度对离子选择电极的影响并不像温度对 pH 传感器的影响那样可以预测。所以，第一次使用探头时必须用三点校正法进行校正。这样会给传感器提供一个温度效应的默认设定。初始校准之后，就可以用比较省时的两点法或一点法来更新 3 点校正的结果。但是，我们强烈建议每使用 30 天或更长一点时间后，必须进行一次新的三点校正。
- (2) 离子选择电极可能不会像 pH 传感器那样很快地稳定，所以在校正过程中，一定要有充足的时间让读数到达最后的稳定值。
- (3) 离子选择电极漂移比 pH 传感器大。要检查这种信号漂移，可以在每次测量结束后，将检测器主机放入标准液中检测读数。
- (4) 在 pH 校正中，氯离子传感器会暴露在缓冲液中，因此 pH 校正后，氯离子传感器会需要更长的时间才能稳定，要加快这个过程，可以在进行 pH 校正后将传感器浸在 1000 mg/L 的氯离子标准溶液中。另外，探头在缓冲液中浸泡过后进行铵根校正时，必须非常特别注意读数是否稳定。

5.12 浊度

浊度是测定水中悬浮固体的量，通常的测量方法是用光束照射样品溶液，然后测量被溶液中的微粒反射的光的强度。为了使温度测量系统可以在野外使用，通常光源选择发光二极管(LED)，发光二极管产生的光是近红外光。检测器通常是高灵敏度的光电二极管。发射光线和检测光线之间的夹角有很多种(通常在 90 到 180 度之间)，这取决于使用哪一种传感器。国际标准组织(International Standards Organization (ISO))建议使用光源波长在 830 到 890nm 之间的光源，发射光和检测光线之间的夹角为 90 度(ISO 7027)。

浊度系统是 YSI 6820, 6920, 6600, 和 600 OMS 型 YSI 多参数水质监测系统的可选部件，此系统包括一个与探头的设计与上述 ISO 相符合。多参数仪主机的软件经过处理输出浊度传感器的读数，用浊度单位(NTUs)表示。

有两种探头可供选择，下面将会主要详细地介绍这两种探头；这两种探头都带有机械清洁刷，可以手动或自动地定期清洗传感器。这种清洁刷使探头非常适合于长期监测，但是它也可以很好地用于现场取样测量。

- YSI 6026 型探头从 1995 年开始上市，它的特点是相对小的光学系统，它使透过样品的光束最小化，这样允许使用比较短的探头保护罩。如果在主机的传感器菜单中选择了 6026 型传感器，那么最后报告的浊度会自动以“turbid NTU”为单位。
- 6136 型浊度探头是 YSI 公司的一种新的(2002)产品，它的特点是相对大的光学系统。这些较大的光学器件使得光束更深地透过样品，一个小小的缺点是它需要使用较长的探头保护罩。然而，传感器较大的光学单元体积有两个非常显著的优点：(1)对于浊度读数会有较小的背景(2)读数非常接近于从典型实验室浊度计(例如 Hach 2100AN)得到的数值，这些实验室仪器使用的是大的单元体积。如果在主机的传感器菜单中选择了 6136 型传感器，那么最后报告的浊度会自动以“turbid +NTU”为单位。

在基准物 formazin 中，这两种传感器将会呈现完全一致的行为。另外 AEPA-AMCO 聚合物珠(YSI 有提供，6073 型)也可以使用，但附带一个重要的条件：您必须记住 6026 和 6136 传感器在 formazin 悬浮液中的读数相同，但在 AEPA-AMCO 聚合物珠悬浮液中将会有不同的响应。原因是 6136 传感器有更大的光学单元体积。因此，如 6073 标签上所示，**用于 6026 传感器校正时标准读数为 100NTU，用于 6136 传感器时读数应为 126NTU。**如果环境水样中含有的悬浮颗粒大小和密度不同，那么两种探头的读数在 formazin 或聚合球校正时仍会有不同，6026 传感器几乎常常会显示较高的读数，差别程度通常与总的浊度成比例。例如，如果两种探头都在 0 NTU 和 100 NTU 校正过后，然后将它们放入一个混浊的河流中，6026 传感器可能读数为 400 NTU，而 6136 传感器读数则为 300 NTU。传感器的这种绝对差会随着浊度的下降而减小。因此如果 6026 传感器读数为 30 NTU，6136 传感器可能的读数大约为 21 NTU。

注意：主机的软件对两种传感器输出的浊度结果以稍微不同的单位表示(6026 传感器以“turbid NTU”为单位，6136 型以“turbid+ NTU”为单位)，因此用户可以在随后的数据分析中容易地看出测定时使用的是哪个传感器。

无论您的主机安装的是 6026 还是 6136 传感器，非常重要的是：野外光学测量特别容易受到污垢的影响，不单单是长时间沉积下来的生物和有机残留，而且也包括对环境水样进行除气时形成的气泡。在短时间的采样研究中可以不断地摇动多参数仪来去除这些气泡。但是，对于超过几小时的长期研究来说，用户不可能一直在现场，那么用没有机械清洗能力的浊度传感器得到的浊度数值很有可能是不好的。然而，如上所述，6026 型探头和 6136 探头都装有一个机械清洁刷，这使得这种探针非常适合应用无人伺服模式进行的测量。在不连续采样操作过程中，用户可以在实时功能中激活清洁刷，清洁刷也可以在长期无人伺服采样研究中自动工作。无人伺服模式下清洁刷运转的次数和清洗循环频率可以在主机软件中进行设定。通常对于大多数环境水样来说，清洗一次就足够了，但在非常混浊的介质中可能需要额外的清洗。

校准和温度的影响

检测器主机软件提供了 1 点、2 点、3 点校正方法的选项。对于大多数应用情况，为了达到提出的准确度要求(读数的 $\pm 5\%$ 或者 $\pm 2\text{ NTU}$ ，以较大的为准)，在 0NTU 和 100NTU 对 6026 或 6136 传感器两点进行校正就足够。但是，用户可能会在 0, 10, 100NTU 三个数值处进行三点校正以获得最好的精确度(通常遇到的环境浊度范围在 0-1000NTU)。如果环境样品的浊度范围已知，也可以使用其它浊度值的标准物进行校正(3 点或 2 点法皆可)。但是，其中一个标准物必须是 0 NTU，并且这必须是第一个校准点。

注意：在对 6026 或 6136 浊度传感器进行校正之前，请特别注意以下的警示：

- 对于所有的校正步骤，您都必须使用 formazin 或者 AMCO-AEPA 苯乙烯二乙烯基苯微球的标准方法(如水和废水检测标准方法 *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 中所述)，并且 formazin 必须由 Hach 精制，AMCO-AEPA 标准物由 YSI 或 YSI 主页(www.ySI.com)中所列的 YSI 授权的经销商提供。使用从其它销售商购买的标准物或者从除 formazin 或 AMCO-AEPA 聚合物球以外的标准物都将校正错误或不准确的读数。

- 对于 AMCO-AEPA 标准物，在校正过程中由用户输入的的数值是不同的，这取决于您校正是哪种传感器(6026 或 6136)。这是测定经验的总结：由 formazin 标准物校正到相同数值的 6026 和 6136 传感器，在 AMCO-AEPA 微球悬浮液中会有不同的响应。这种结果可能是由于 6136 比较大的光学单元体积导致的。因此，例如，YSI 6073 浊度标准物的标签上所示，用于 6026 传感器校正时标准读数为 100NTU，用于 6136 传感器时读数应为 126NTU。注意除了 6026 和 6136 之外，其它的传感器也存在这种传感器-特定 formazin/AEPA-AMCO 比率的现象。

YSI 和它的授权销售商提供了使用方便的 AMCO-AEPA 浊度标准物，这种标准物可以用无浊的水定量稀释成为一定浊度的校正悬浮液。Stablcal™ 指定 Hach 为 6026 或者 6136 传感器提供精确的标准物，用户必须遵循 MSDS 中提到的关于 formazin 的正确的安全警示。Hach formazin 标准物的主要优点是它的价格，它的缺点主要是它的悬浮物沉淀过快。虽然 AMCO-AEPA 标准物比较昂贵，但它不沉淀，因而使用非常方便。

虽然温度对浊度传感器的影响很小(大约每°C 0.3%)，但多参数仪主机软件还是会自动考虑这个因素的影响，并提供温度补偿后的读数。当在传感器(Sensor)菜单将 6026 和 6136 传感器激活时，同时会分别自动激活温度系数 0.3%/ 和 0.6%。

测量和校正注意事项

- 为了得到最好的结果，请使用新准备或新购的浊度标准物。标准物在静置下会降解，尤其是由浓缩的悬浮液(如 Hach 4000 NTU 标准物)稀释而来的 formazin 溶液。
- 如果在校正过程中出现了反常的高读数或跳跃的读数，请从计算机或 650MDS 按键手动激活 6026 或 6136 的清洁刷以去除气泡。
- 对 6136 传感器进行校准时，请谨记必须避免气泡对校正容器的干扰。本手册中的 2.6.2 节介绍了 6136 传感器的两种校正方法。如果未按以上警示操作，现场浊度读数会有大约 1.5 NTU 的偏移。例如，一个现场读数为 2.5 NTU 的水样，它的真实浊度是 4.0 NTU。这个偏移不会随浊度的增加而扩大(例如，100 NTU 的读数真实值为 101.5 NTU)，因此这种偏移对于低浊度的水样更加重要。

(4) 浊度传感器的输出不仅容易受环境水样颜色的影响，也容易受经过探头表面光学器件的悬浮固体微粒大小的影响。所以，有时尽管一个环境样品的浊度在肉眼看来是相对稳定，但在传感器上显示的浊度可能有很大的变化，这取决于测量瞬间光学通道中微粒的性质。例如，对一个环境样品进行不连续测定时，如果每 4 秒钟读取一个读数，读数之间如果出现 0.5-1.0NTU 的差别的很正常的。对环境水进行长期无人伺服模式下的研究时，这种可能性会更大，有时会观察到 10NTU 的偏差。在新配制的浊度标准物中不会出现这样明显的读数跳跃，因为在这些悬浮液中微粒的大小是均匀的。

YSI 多参数水质监测仪的浊度系统允许用户或者观测这些真实的浊度(虽然读数稍微有跳跃)，或者使用一个数学过滤器对原始数据进行处理，使 NTU 输出值更能反映环境样品总的混浊度。从主机软件的“**高级|数据过滤器(Advanced|Data Filter)**”菜单中，用户可以激活数据过滤器，并优化它的性能。对于通常的取样和监测应用，YSI 建议按以下所述选择“**4-Data Filter (数据过滤器)**”设置：Enabled—On(激活 - 开)；Wait for Filter - Off (等待过滤器—关)；Time Constant—12 (时间常数 - 12)；Threshold (阈值)=0.010。

这个数据过滤器将会应用于所有的传感器(不仅是浊度传感器)，这可能会对整个传感器的响应时间有一点影响，但是这通常是次要的。这种数据处理的优点是在屏幕上会输出比较稳定的结果。

对大多数的无人伺服采样应用，选择上述的过滤器设置也是合适的。但是，还有一种功能可以用来把单个错误的数据点从数据记录中除去，这样就可以更准确地描述使用过程中水样中的平均浊度。这种方法就是使用“**Turb Spike Filter**”功能，它可以在“**高级|数据过滤器(Advanced|Data Filter)**”菜单中被激活/解除。这一功能在 2.9.8，高级中有更详尽的介绍。YSI 建议所有的无人伺服研究都使用这一功能。用户应该通过实验来决定这一功能是否适合用于特定地点的现场取样研究。

YSI 多参数水质监测系统浊度测量的其它使用信息请参阅附录 E，浊度测量。

5.13 叶绿素

介绍

叶绿素以多种形式存在于藻类、浮游植物和其它在环境水样中存在的植物中。叶绿素是一种重要的生物化学分子，它是光合作用的基础，而光合作用是一个重要的过程，它用太阳能产生生命赖以生存的氧气。通常，被收集的水样中叶绿素的量可以被用来计算悬浮的浮游植物的浓度，悬浮的浮游植物的浓度对水质有非常大的影响。

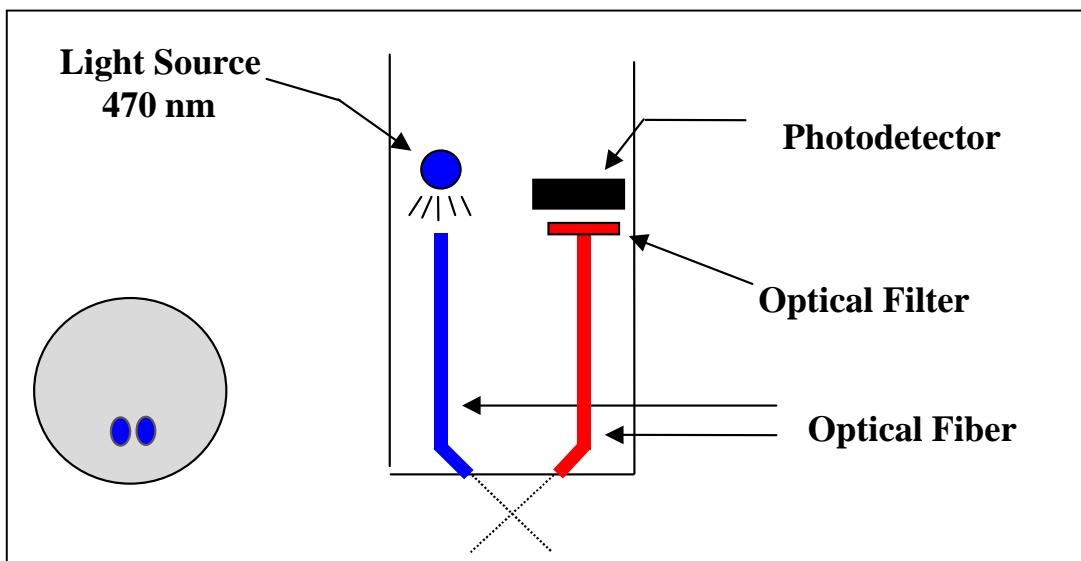
水和海水标准检测方法(*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*)的10200A节中详细介绍了将浮游植物作为指示物来检测水质的相关知识。检测特定地点水样中的叶绿素量的经典方法是收集相当大量的水样，然后将其做实验室分析。过程包括：将水样过滤以浓缩叶绿素包括有机体，对收集的细胞进行机械破碎，然后将破碎了的细胞中的叶绿素萃取到有机溶剂-丙酮中。然后用已知的叶绿素光学性质进行光谱光度测定或者用HPLC(高效液相色谱)对萃取物进行分析。通常的方法在水和海水标准检测方法(*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*)的10200A节中有详细的描述，多次的试验和应用表明只要进行实验室分析的分析员操作正确，这方法是非常准确的。这种操作通常在科学文献的报导中是可接受的。但是，这种方法耗时长、经常需要一名有经验的、高效率的分析员以得到长期准确和重复性好的结果。它也不能方便的用于叶绿素和浮游植物的连续监测，因为在合理的时间间隔(比如，1小时)内对样品进行收集是非常繁琐的。

YSI公司已经开发了YSI 6025叶绿素传感器用于叶绿素的采样研究或连续监测。它是根据另一种方法来进行叶绿素的测定，这种方法克服了这些缺点，虽然可能会损失一些准确度。用此方法进行测定时，叶绿素是被活体(*in vivo*)测定的，也就是说不像萃取分析那样破坏细胞。YSI 6025叶绿素传感器是设计用来活体测定的，它的使用使得无论是采样研究或连续监测都可以简便、轻而易举的获得大量的叶绿素数据。但是，必须记住：活体分析得到的结果不会像萃取分析方法那样准确。

以下将会说明活体方法的局限性，您在用 YSI 检测系统和传感器进行叶绿素测定之前必须充分考虑这些局限性。在采样研究或连续监测研究过程中将 YSI 6025 得到的数据同对少量样品进行萃取分析获得的数据相结合可以减少这种不准确度。但是，活体测定无法代替标准的方法。叶绿素系统简便易操作，而传统叶绿素测定方法获得的结果更准确，YSI 估测的叶绿素浓度是传统方法测定结果的补充。

叶绿素的活体(*in vivo*)测定

叶绿素一个重要的特征是它可以发荧光，即当用特定波长的光照射它时，它可以发射出更高波长的光(或者更低能量)。叶绿素发荧光的能力是所有商品化荧光计可以进行叶绿素活体测定的基础。这种类型的荧光计已经使用了一段时间。这些仪器用合适波长的光束照射样品诱导叶绿素发荧光，然后检测叶绿素发射的更高波长的荧光。大多数的叶绿素系统使用峰波长大约在 470nm 的发光二极管(LED)作为激发光源。这种规格的 LED 产生的光束在光谱的可见区，是肉眼可见的蓝光。用这种蓝光照射时，在完整细胞中存在的叶绿素发射出的光在光谱的 650-700nm 的区域之内。为了量化荧光信号，系统检测器通常是高灵敏度的光敏二极管，并且用光学滤光片限定检测波长。滤光片阻止被水样中颗粒反射的 470nm 的激发光被检测到。如果没有滤光片，混浊的水样即使没有发荧光的浮游植物，也可能表现为含有浮游植物。下面的图表可以帮助您更好的理解 YSI 系统的原理。



大多数的商品化荧光计都可以归为两类。第一类是台式的仪器，通常拥有很好的光学灵活性和能力，但相对昂贵，而且常常很难用于野外测定。第二类是探测器式的荧光计，它拥有固定的光学结构，但是较便宜，可以更方便的用于野外测定，并且通常与数据收集平台兼容。其中一些探测器式的荧光计需要使用泵，这样就需要更大容量的电池以适应野外测定。

独特的 YSI 叶绿素系统是 YSI 环境监测系统主机的可选部件，它包括一个在原理上类似于探测器式荧光计的荧光系统，但是它体积很小，可以与 YSI 6820, 6920, 600 OMS 和 6600 主机的探头接口兼容。传感器的输出叶绿素结果自动通过主机软件进行处理，读数可以用一般荧光单位(generic fluorescence units, percent full scale; % FS)或者 $\mu\text{g/L}$ 为单位。YSI 系统不需要泵，因此允许传感器脱离主机内置电池或者 YSI 650 MDS 显示/记录仪电池工作。像 YSI 6026 和 6136 浊度探头一样，YSI 6025 叶绿素探头装配有一个机械清洁刷，可以手动或自动地定期清洗光学表面。YSI 叶绿素传感器具有这些特点，因此它可以达到探测器型荧光计同样水平的性能，但是它更容易使用，可以在环境水样中连续使用几个星期，无需其它维修保养。另外，探头是主机的组成部分，主机还可以同时获得除叶绿素外的 10 个其它参数，而不是提供单个参数。

校准方法-概述

正如本手册第二部分中描述的，主机的软件提供了几种校准方法的选择：将一般荧光单位(generic fluorescence units, percent full scale; % FS)调零或者对 $\mu\text{g/L}$ 表示的叶绿素进行1点、2点或者3点校正。大多数情况下，在0和中间范围(比如, ca. 100 $\mu\text{g/L}$)的2点校正就已经足够了。在通常环境水样叶绿素范围(0-400 $\mu\text{g/L}$)内进行3点校正可以克服系统小的非线性。如果环境水样中的叶绿素含量范围已知，任意叶绿素数值标准都可以被用在3点或2点校正中。但是，标准中必须有一个等于0 $\mu\text{g/L}$ ，并且这一点必须是校正序列中的第一个。

对YSI叶绿素系统进行校正，只有一种标准物可以保证野外现场读数的准确度：已知叶绿素含量的浮游植物悬浮液。这种悬浮液中叶绿素的含量必须是通过萃取分析过程测定的，如标准方法中所述。在现场测量之前，多数用户会用主机软件进行的2点校正，而此时大多数使用者没有这种被萃取分析过的浮游植物悬浮液。因此，最好的“校准”方法通常包含以下几个步骤：

1. 在野外监测之前，将传感器放入干净的水中，在0 $\mu\text{g/L}$ 进行1点校正
2. 将主机浸没入一个染料标准物(如下)并记录下读数。注意您不是要将传感器“校正”到染料的读数，而只是检查传感器的默认灵敏度
3. 在进行野外现场读数时(采样或无人伺服研究)，收集一些样品并记录下数据/时间和采样的地点
4. 回到实验室后，对采集的样品进行萃取分析叶绿素，并记录下结果
5. 研究完毕后，将您的YSI叶绿素数据放在电子表格的一列中，将实验室数据放在相邻的一列中进行比较。计算每一个采样样品的现场读数与实验室结果的比值，然后将结果平均得到现场读数的调整比率(或者称为‘后校准’)以得到准确的叶绿素读数(相对于萃取分析而言)。
6. 用电子表格的计算功能把所有YSI 6025现场读数乘以上述的校正比率，以得到尽可能最准确的结果。

这种方法的 0A 变量是指在使用前用干净的水和染料标准物进行 2-点校正，将显示的相当于染料标准物的叶绿素设置为下表所示的数值。然而，必须强调的是：这种方法并不会提高用上述 1-点校正法进行校正的叶绿素传感器的准确度，使用者还是必须收集样品并进行实验室分析以确保叶绿素数值有意义。染料的使用主要是在使用过程中当传感器还原后，对染料溶液进行再次分析，以检查传感器的漂移。使用 2-点校准可能会更容易定量使用的染料。但是，请记住用染料作为校准物并没有真正提高传感器的准确度。

准备染料溶液，检查传感器的漂移

吖啶橙(ACRIDINE ORANGE)标准溶液

警告：吖啶橙(acridine orange)被列入可能诱导有机体突变的物质，在操作过程中必须穿着合适的保护衣。用固体标准物配制标准溶液前请确认已阅读厂商提供的安全指导。谨切：只有经过训练的人员才可以处理这种化学品。

配制

按以下步骤配制吖啶橙(acridine orange)溶液作为检查传感器稳定性的试剂：

1. 叻啶橙(acridine orange)通常被作为染料/标记物试剂使用，可从 Sigma/Aldrich 等供应商处购得。请购买尽可能最少的量，因为通常只需要非常稀的溶液。下述的溶液是从吖啶橙盐酸盐，水合物(Acridine Orange Hydrochloride, Hydrate Sigma item # A 4921)配制而来。
2. 准确称取 0.0500g 的吖啶橙(acridine orange)并定量转移到 500mL 的容量瓶中，用纯水(蒸馏水或去离子水)溶解固体，加入 20mL 的 1M 盐酸作为安定剂，然后将容量瓶加到刻度。这个溶液中每 1000ml 水中包含 100mg 的吖啶橙(acridine orange)。(**警告：**使用盐酸时请确保遵循供应商的警告。)

3. 准确量取上述配制的溶液 2.0mL 到一个 1000mL 的容量瓶中，加入 20mL 1M 的盐酸作为安定剂，然后用纯水将容量瓶加到刻度。将溶液混合均匀，配制的溶液浓度为 0.20 mg/L(浓缩液按 500 : 1 稀释)。(警告：使用盐酸时确保遵循供应商的警告。)
4. 浓缩标准溶液必须装在深色的玻璃瓶中保存于冰箱，防止分解。按上述步骤配制的稀释标准溶液必须在配制后的 1 小时内使用。

如果以后需要吖啶橙(acridine orange)标准液时，只需要将浓缩染料溶液取出，回复到室温后再进行稀释。我们的经验表明保存在低温下的浓缩液比室温下保存的稀释液稳定得多。

众所周知，许多染料的荧光强度与温度成反比。用吖啶橙(acridine orange)对 YSI 叶绿素传感器进行“校正”时也必须考虑这种效应。以下表格表示温度与校正值之间的关系，根据温度输入正确的数值。

警告：当用吖啶橙(acridine orange)进行校正时，高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单中的“Chl Tempco”因子必须被设置为 0。

以下的表格表示近似等于 0.2mg/L 叻啶橙(acridine orange)的浮游植物叶绿素与温度的函数关系。

°C	μg/L Chl to Enter	°C	μg/L Chl to Enter
30	119	18	153
28	126	16	158
26	133	14	162
24	139	12	165
22	143	10	170
20	148	8	173

罗丹明 B 标准溶液(RHODAMINE B)

警告：罗丹明 B 被列入可能致癌/诱导有机体突变的物质，在操作过程中必须配戴手套。

用固体物质配制标准溶液前请确认已阅读厂商提供的安全指导。谨切：只有经过训练的人员才可以处理这种化学品。

按以下步骤配制罗丹明 B 溶液作为检查传感器稳定性的试剂：

1. 罗丹明 B 通常被作为标记物试剂使用，可从 Sigma/Aldrich 等供应商处购得。YSI 使用的是从 Aldrich 化学品公司购得的罗丹明 B (Item # R95-3)，因为这种染料产品有不同的纯度，我们建议您尽可能购买此货号的染料。请购买尽可能最少的量，因为只需非常稀的溶液。
2. 准确称取 0.0500g 的罗丹明 B 固体并定量转移到 500mL 的容量瓶中，用纯水(蒸馏水或去离子水)溶解固体，然后用去离子水或蒸馏水将容量瓶加到刻度。这个溶液中每 1000ml 水中包含 100mg 的罗丹明 B。
3. 准确量取上述配制的溶液 5.0mL 到一个 1000mL 的容量瓶中，然后用纯水将容量瓶加到刻度。将溶液混合均匀，配制的溶液浓度为 0.5 mg/L(浓缩液按 200 : 1 稀释)。
4. 浓缩标准溶液必须装在深色的玻璃瓶中保存于冰箱，防止分解。按上述步骤配制的稀释标准溶液必须在配制后的 24 小时内使用。

如果以后需要罗丹明标准液时，只需要将浓缩染料溶液取出，回复到室温后再进行稀释。

我们的经验表明保存在低温下的浓缩液比室温下保存的稀释液稳定得多。

众所周知，许多染料的荧光强度与温度成反比。用罗丹明 B 对 YSI 叶绿素传感器进行“校正”时也必须考虑这种效应。以下表格表示温度与校正值之间的关系，根据温度输入正确的数值。

警告：当用罗丹明 B 进行校正时，高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单中的“Chl Tempco”因子必须被设置为 0。

以下的表格表示近似等于 0.5mg/L 罗丹明 B 的藻类叶绿素与温度的函数关系。

T, C	ug/L Chl to Enter	T, C	Ug/L Chl to Enter
30	72.6	18	86.4
28	74.1	16	90.8
26	75.6	14	93.2
24	77.0	12	95.1
22	79.4	10	98.0
20	82.0	8	100.0

罗丹明 WT 标准溶液(RHODAMINE WT)

警告：操作前请确认已阅读厂商提供所有安全指导和 MSDS 文件。谨切：只有经过训练的人员才可以处理这种化学品

按以下步骤配制罗丹明 WT 溶液作为检查传感器稳定性的试剂：

1. 罗丹明 WT 购买时通常是溶液形式，标识的浓度会有些差别。YSI 使用的罗丹明 WT 购自以下所示的供应商，我们建议您尽可能购买此货号的染料。这种溶液大约含有 2% 的罗丹明 WT。

Fluorescent FWT Red Dye (Lot# 257201; 16 Fl. Oz.)

Kingscote Chemicals

9676 N. Looney Road

Piqua, OH 45356

1-800-394-0678

Fax: 937-773-7994

2. 准确量取 5.0mL 罗丹明 WT 溶液并定量转移到 1000mL 的容量瓶中，用纯水(蒸馏水或去离子水)将容量瓶加到刻度。混合均匀后这个溶液中每 1000ml 水中包含 100mg 的罗丹明 WT。将此溶液转移至玻璃瓶中以备将来使用。
3. 准确量取上述配制的溶液 5.0mL 到一个 1000mL 的容量瓶中，然后用纯水将容量瓶加到刻度。将溶液混合均匀，配制的溶液浓度为 0.5 mg/L(浓缩液按 200 : 1 稀释)。
4. 浓缩标准溶液必须装在深色的玻璃瓶中保存于冰箱，防止分解。按上述步骤配制的稀释标准溶液必须在配制后的 24 小时内使用。

如果以后需要罗丹明 WT 标准液时，只需要将浓缩染料溶液取出，回复到室温后再进行稀释。我们的经验表明保存在低温下的浓缩液的稳定性大大好于室温下保存的稀释液的稳定性。

众所周知，许多染料的荧光强度与温度成反比。用罗丹明 WT 对 YSI 叶绿素传感器进行“校正”时也必须考虑这种效应。以下表格表示温度与校正值之间的关系，根据温度输入正确的数值。

警告：当用罗丹明 WT 进行校正时，高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单中的“Chl Tempco”因子必须被设置为 0。

以下的表格表示近似等于 0.5mg/L 罗丹明 WT 的藻类叶绿素与温度的函数关系。

T, C	ug/L Chl to Enter	T, C	Ug/L Chl to Enter
30	100	18	122
28	103	16	126
26	106	14	131
24	110	12	136
22	113	10	140
20	118	8	144

谨记：使用吖啶橙、罗丹明 B、罗丹明 WT 进行的“校正”只是近似值。要保证从 6025 传感器中得到准确的读数，使用者必须将现场得到的荧光读数与上述的样品萃取分析得到的结果相联系。因为这些局限性 YSI 不提供叶绿素测定准确度的技术指标说明。

温度对读数的影响

虽然温度对传感器叶绿素本身的读数的影响很小，但 YSI 进行的实验表明浮游植物悬浮液的荧光受温度的影响很大。例如，当温度从 21°C 下降到 1°C 时，实验测试的藻类样品的叶绿素含量从 185µg/L 上升到 226µg/L，尽管水样中的浮游植物的量没有发生任何变化。如果不进行温度补偿，当被测地点的温度与校正温度有很大差别时，这种影响将会导致现场叶绿素读数的错误。通过使用主机软件高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单下的一个叶绿素温度补偿程序(“Chl tempco”)可以减少这种误差。

对于我们的研究，在“Chl tempco”输入每°C 2% 的数值是合适的，可以部分解决环境水样中浮游植物的荧光随温度的变化。这个数据可以通过估算得到，例如上面提到的那个例子的估算如下：

$$\text{温度变化} = 21 - 1 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{荧光变化} = 226 - 185 = 41 \text{ } \mu\text{g/L}$$

$$\% \text{ 荧光变化} = (41/185) \times 100 = 22.1$$

$$\text{Chl Tempco 因子} = 22.1/20 = 1.11 \% \text{ per degree } ^{\circ}\text{C}$$

注意：使用这种由经验得到的补偿因子并不保证准确的现场读数，因为每一种浮游植物的荧光强度随温度的变化程度不同。荧光强度随温度变化是活体(*in vivo*)荧光方法的最大局限性，通过补偿只能减小或减低这种影响。总的来说，最好的减小误差的方法就是用已知叶绿素含量的浮游植物标准品进行校正，并且校准温度必须尽可能与被测的环境水样的温度一致。

沉积物对光学测量法的影响

野外光学测定极易受沉积物的影响，这种影响不仅来自于长时间的生物、化学残留的聚集，也可能来自于对环境水样进行除气时产生的气泡的影响。在短时间的采样研究中，可以手动的搅动主机以除去这些气泡。对于超过几小时的长期研究来说，使用者不可能一直在现场，用不带机械清洁刷的荧光传感器得到的叶绿素读数很可能是不正确的。YSI 6025 探头安装有机械清洁刷，这使它可以很好的用于无人伺服状态下的研究。在不连续采样操作过程中可以实时激活清洁刷，在长期无人伺服监测研究时每次采样之前都会自动运行。清洁刷运动的次数和无人伺服模式下清洗循环次数可以在主机软件中进行设定。通常，对于大多数的应用，清洁刷运动一次就已经足够了，但是在特别混浊的媒介中可能需要额外的清洗循环。

浊度对叶绿素读数的影响

如上所述，YSI 6025 叶绿素探头的光敏二极管前的滤光片阻止了大多数 470nm 的光线进入检测器，这些光线原本用于激发叶绿素分子发出荧光，但被水样中的非荧光颗粒(混浊)反射。然而，滤光系统不是完美无缺的，因此悬浮固体对叶绿素的读数还是有小部分的影响。实验室实验证明用 YSI 6026 传感器检测的固体悬浮液受浊度的影响因子大约 0.03 $\mu\text{g/L}$ 每 NTU。例如，水样的浊度大于 100 NTU 就会呈现叶绿素读数等于 3 $\mu\text{g/L}$ 。在非常混浊的水样中，使用者可能需要用独立测定的浊度数值和上述的补偿因子通过电子表格来校正叶绿素读数。

叶绿素活体(*IN VIVO*)测定的局限性

如上所述，用活体(*in vivo*)荧光测定的方法进行叶绿素测定经常比用标准方法测定的结果可信度低，标准方法必须是测定从细胞中提取的叶绿素分子（如 *Standard Methods* 中所述）。本节描述了关于活体(*in vivo*)荧光测定存在的一些问题。

其它荧光物种的影响: 标准方法(*Standard Methods*)方法中描述的分析方法是将存在于悬浮液中的活生物体破碎，然后将叶绿素分子萃取到有机溶剂中形成均一溶液。将萃取物酸化

有助于减小许多其它非叶绿素物质的干扰。另外，可以在分光光度计的多个波长处读数以区分不同的叶绿素形式(a, b, c)和脱镁叶绿素 a(pheophytin a)。

如上所述，标准可以很好的排除其它非叶绿素物质的干扰，与此不同，所有的活体传感器操作都是在保存多种完整细胞的情况下进行的，传感器会检测到、至少部分检测到所有在470nm光照射下会在光谱630nm以上区域发荧光的物质。因此，传感器在这种光学条件下事实上是对所有的荧光物质进行定量，而不是特异性的针对叶绿素。虽然可能大部分的荧光都是由悬浮植物和藻类发出的，而大部分的生物荧光都是来自于叶绿素，但是用上述方法要完全排除其它荧光物质的干扰是不可能的。

注意：活体(*in vivo*)荧光光度计通常不能区分不同形式的叶绿素。

缺少校准试剂：标准方法中用有机溶剂萃取叶绿素后，会使用从化学品供应商(如 Sigma)处购得的“提纯叶绿素 a purified chlorophyll a”作为标准物质，对荧光测定进行校准。这些标准物在水介质中不太稳定，即使它们可以稳定存在，它们的荧光也不可能与存在于完整活细胞中的叶绿素完全一致。因此，即使对于半定量的校准过程，使用者也需要使用一个“替代”标准物质(如上所述的吖啶橙 Acridine Orange)以测定传感器的灵敏度。对完整细胞的悬浮液进行的活体测定，如果以这种类型的校准为基础，得到的现场读数只能是对环境水样中的叶绿素估算。可以给活体叶绿素传感器提供最好准确的校准标准物是浮游植物悬浮液，并且此悬浮液已有部分用萃取方法进行了叶绿素含量的测定。我们建议用户使用这种方法，并且建议此悬浮液应该是从被监测地点获得，这样标准物中产生荧光的物质可以尽可能的接近于现场的生物体。要真正评估长期监测研究的数据可靠性，必须定期采集样品，比如每周采一次样，然后将其进行实验室分析。这些数据随后可以在研究过程中被用于读数的“后校准 postcalibrate”，可以使用电子表格进行简单的数学运算。无论如何，从任何活体(*in vivo*)荧光传感器获得定量数据都比从其它环境传感器获得定量数据困难得多。因为这个原因，很难提供活体(*in vivo*)荧光测定叶绿素的准确度规范，因此 YSI 6025 没有准确度的技术指标描述。

细胞结构、颗粒大小和生物体类型对活体读数的影响：即使活体(*in vivo*)荧光测定中唯一的荧光物质是叶绿素，并且有可信赖的校准标准物，确定叶绿素的绝对量可能仍然非常困

难，因为样品不是均一的。不同的藻类会有不同的形状和大小，即使叶绿素的种类和含量完全一致，荧光也会不同。这大大限制了活体测定的准确度。

温度对浮游植物荧光的影响:如上所述，YSI 的实验证明浮游植物随着温度的下降而升高。因此浮游植物悬浮液在低温时的读数将会比室温下的读数高，似乎表明前者存在更多的浮游植物，然而这是错误的。除非考虑了这个影响效应，否则大多数的野外读数都将会有一些误差，因为野外现场的温度与校准时的温度是不同的。高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单中“Chl Tempco”因子的使用将有助于减少这种误差，但是使用时应当谨慎，因为每一种的浮游植物可能对温度的依赖性会有轻微的不同。

光线对浮游植物荧光的影响:文献中普遍认为浮游植物中的叶绿素荧光会受光的抑制。实验数据已经证实了这种“光抑制”，在浮游植物保持一定时，在一天中荧光信号会发生变化，白天时荧光强度较弱而夜晚时荧光强度较强。表明这种昼夜循环的数据参见**附录 I，叶绿素测定**。这种效应无疑将会对叶绿素绝对数值带来误差，除非使用者考虑了这种影响。

标准方法中的叶绿素一节证实了这些局限性，还包括通用荧光计制造商们提供的应用提示。这些局限性导致了任何活体叶绿素传感器的定量能力大大小于 YSI 主机使用的其它传感器。

测定和校准小提示

为了得到最好的结果，对于现场采集的用于传感器“校正”的样品要尽可能快的进行分析。

如果校正过程中出现不寻常的高读数或读数的跳跃，可能是因为光学器件表面上有气泡。进行校正之前，必须手动启动清洁刷清洗光学器件表面。

YSI 荧光传感器的输出不仅受环境介质中浮游植物总浓度的影响，而且也受经过探头表面光学器件的悬浮颗粒的大小和运动速度的影响。因此，虽然一个环境样品中的浮游植物含量肉眼看来好像相对稳定，但它的叶绿素可能表现有很大的变化，这取决于检测瞬间光学

通道中颗粒的性质。例如，在对环境水样进行不连续采样分析时，读数的变化可以非常大。用染料标准物时不会出现这种明显的跳跃，因为溶液是均一的，没有悬浮物质。

主机的叶绿素系统允许用户应使用一个数学过滤器对原始数据进行处理，这样传感器输出的结果会更能代表环境水样中浮游植物含量的平均值。从主机软件的 8-高级菜单，用户可能激活并调整这个数据过滤器。对于经典的采样和监测研究，YSI 建议叶绿素数据过滤器设置为如下：Enabled -- On; Wait for Filter -- Off; Chlorophyll Time Constant = 12; Chlorophyll Threshold = 1。数据过滤器的优点就是使叶绿素读数显示更稳定。

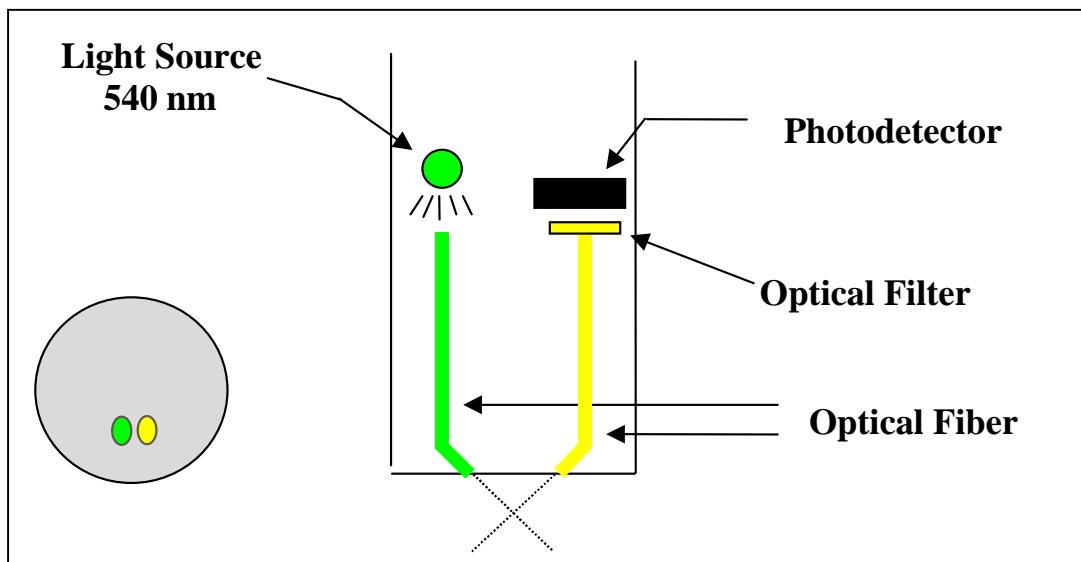
5.14 罗丹明 WT

介绍及操作原理

罗丹明 WT 是一种红色的染料，通常用于流量研究。当罗丹明 WT 被合适波长的光照射时会发荧光，YSI6130 罗丹明 WT 传感器可以检测到这种荧光，原理如上述的 YSI6025 叶绿素传感器。运用这一原理，可以测定被测水中不同地点(水平的或垂直的)该物质的量。

叶绿素，罗丹明 WT 可以发荧光，也就是，当特定波长的光照射它们时，它们可以发射更高波长的光(或更低能量)。罗丹明 WT 的这种发荧光的能力是所有现场(*in situ*)检测罗丹明 WT 的商品化荧光计的基础。这种类型的荧光计已经使用了一段时间。这些仪器用合适波长的光束照射样品诱导罗丹明 WT 发荧光，然后检测发射的更高波长的荧光。大多数的罗丹明 系统使用峰波长大约在 540nm 的发光二极管(LED)作为激发光源。这种规格的 LED 产生的光束在光谱的可见区，是肉眼可见的绿光。用这种绿光照射时，罗丹明 WT 发射出的比激发波长长的可见光，也就是罗丹明 荧光。为了量化荧光信号，系统检测器通常是高灵敏度的光敏二极管，并且用光学滤光片限定检测波长。

滤光片减少了(a)被水样中颗粒反射的激发光；(b)其它荧光物质的干扰，比如浮游植物中的叶绿素。如果没有滤光片，混浊的水样或者含有大量浮游植物的水样也可能表现为含有罗丹明 WT，即使事实上并没有罗丹明 WT 的存在。下面的图表可以帮助您更好的理解 YSI 罗丹明 WT 系统的原理。



野外光学测定极易受沉积物的影响，这种影响不仅来自于长时间的生物、化学残留的聚集，也可能来自于对环境水样进行除气时产生的气泡的影响。在短时间的采样研究中，可以手动的搅动主机以除去这些气泡。对于超过几小时的长期研究来说，使用者不可能一直在现场，用不带机械清洁刷的荧光传感器得到的罗丹明 WT 读数很可能是不准确的。同上述的 6026/6136 浊度和 6025 叶绿素探头一样，6130 罗丹明 WT 探头安装有机械清洁刷，这使得它可以很好的用于无人伺服状态下的研究。在不连续采样操作过程中可以实时激活清洁刷，在长期无人伺服监测研究时每次采样之前都会自动运行。清洁刷运动的次数和无人伺服模式下清洗循环次数可以在主机软件中进行设定。通常，对于大多数的应用，清洁刷运动一次就已经足够了，但是在特别混浊的媒介中可能需要额外的清洗循环。

校准和温度的影响

主机的软件提供了 1 点、2 点或者 3 点校正选择，大多数情况下，在 0 和 100 $\mu\text{g/L}$ 2 点进行 2-点校正就已经足够了。但是，在传感器 0-200 $\mu\text{g/L}$ 的范围内要得到最好的准确度，进行 3-点校正可以稍微提高传感器的准确度。注意：YSI 不提供罗丹明 WT 标准品，但是在

本节的下部分将会推荐一个生产标准品的厂商，并指导配制 100 ug/L 的罗丹明 WT 标准溶液。

3-点或 2-点校正中。但是，标准中必须有一个等于 0 μ g/L，并且这一点必须是校正序列中的第一个。

虽然温度对罗丹明传感器和电子器件本身的读数的影响很小，YSI 进行的实验表明罗丹明 WT 的荧光受温度的影响很大。主机软件自动考虑这两个因素，并提供温度补偿后的读数。

罗丹明 WT 标准溶液 – 配制和使用

警告：使用罗丹明 WT 浓缩液配制标准液前请确认已阅读厂商提供所有安全指导。谨切：只有经过训练的人员才可以处理这种化学品

配制

按以下步骤配制可用于罗丹明 WT 传感器校正的 100 ug/L 罗丹明 WT 溶液：

1. 我们建议您购买 Keystone Aniline Corporation 的罗丹明 WT 浓缩液，地址为 2501 W. Fulton Street, Chicago, IL 60612 (Telephone: 312-666-2015)，药品名称为 KEYACID RHODAMINE WT LIQUID (Part # 70301027)，购买的罗丹明 WT 浓缩液大约含 20 % 的罗丹明 WT(重量比)，也就是 200 g/L。
2. 准确称取 0.500g 的 20% 罗丹明 WT 浓缩液并定量转移到 1000mL 的容量瓶中，将容量瓶加到刻度。这个溶液中每 1000ml 水中包含 100mg 的罗丹明 WT。。
3. 准确量取上述配制的溶液 1.0mL 到一个 1000mL 的容量瓶中，然后用纯水将容量瓶加到刻度。将溶液混合均匀，配制的溶液浓度为 100 ug/L (0.10 mg/L) (浓缩液按 1000 : 1 稀释)。
4. 浓缩标准溶液必须装在深色的玻璃瓶中保存于冰箱，防止分解。按上述步骤配制的稀释标准溶液必须在配制后的 5 天内使用。

如果以后需要罗丹明 WT 标准液时，只需要将浓缩染料溶液取出，回复到室温后再进行稀释。我们的经验表明保存在低温下的浓缩液的稳定性大大好于室温下保存的稀释液的稳定性。

浊度对罗丹明 WT 读数的影响

如上所述，YSI 6130 罗丹明 WT 探头的光敏二极管前的滤光片阻止了大多数绿色光线进入检测器，这些光线原本用于激发罗丹明 WT 分子发出荧光，但被水样中的非荧光颗粒(混浊)反射。然而，滤光系统不是完美无缺的，因此悬浮固体对叶绿素的读数还是有小部分的影响。实验室实验证明用 YSI 6026 传感器检测的固体悬浮液受浊度的影响因子大约 $0.03 \mu\text{g/L}$ 每 NTU。例如，水样的浊度大于 100 NTU 就会呈现罗丹明 WT 读数等于 $3 \mu\text{g/L}$ 。在非常混浊的水样中，使用者可能会用独立测定的浊度数值和上述的补偿因子通过电子表格来校正罗丹明 WT 读数。

叶绿素对罗丹明 WT 读数的影响

虽然罗丹明 WT 传感器中使用的绿色 LED 不是浮游植物中叶绿素的最佳激发光线，环境中叶绿素的一部分荧光仍然将会被罗丹明传感器诱导出来。因为罗丹明光敏二极管的滤光系统不是完美无缺的，浮游植物对罗丹明 WT 的读数会有稍微的干扰。实验室实验证明用 YSI 6026 传感器检测的固体悬浮液受叶绿素的影响因子大约为 $0.10 \mu\text{g/L}$ 罗丹明 WT 每 $\mu\text{g/L}$ 叶绿素。在含有大量藻类的水样中，使用者可能需要用独立测定的叶绿素数值和上述的补偿因子通过电子表格来校正罗丹明的读数。

5.15 流量

流量是计算值。只要开口管道中的水平面与通过管道的水的流量有一一对应的关系，流量都可以从水位仪的测量结果中计算得到。装有透气式水位仪的 YSI 仪器可以用多种不同的方法进行流量计算。

只有安装了透气式浅水位仪的检测器主机才可以在“**传感器(Sensors)**”菜单里计算**流量**。“**传感器 (Sensors)**”菜单中“**流量(Flow)**”被激活后，才会出现“**流量设置**”菜单。

注意：本手册中我们描述了如何用 YSI 多参数水质监测系统中的透气式水位仪的测量结果计算出流量。虽然手册中也简要地介绍了堰法、侧流槽法和 Manning 方程，但这是不

全面的。我们并不证明这些技术中任何一种的准确性，也不说明它适合于任何特别的应用。

堰式流量计(WEIR)和槽式流量计(FLUME)

人们已经设计出许多种装置用来放在开放的管道中，进行流量的测定。例如，堰式流量计是用一个特殊形状的拦板限制了水的流动，这样水平面与流量之间的关系很准确，并且重现性好。堰式流量计有很多种，每一种都是为一种特别的应用设计的。同样地，槽式流量计也是通过限制了水的流动，得到精确的重现性好的流量/水位曲线。槽式流量计使用的不是堰，而是使用逐渐变窄的管道来限制水流。在这种装置中，水流逐渐地变窄，通过管道的狭口，然后又逐渐地扩张到原来的管道宽度。和堰式流量计一样，槽式流量计有多种，每一种都是为一种特别的应用设计的。

堰式流量计或者槽式流量计被称为初级测量装置，水位计被称为二级测量装置。通常有堰式流量计有三种类型，槽式流量计有 7 种。每种类型都有各种尺寸。常用的类型和尺寸的流量/水位曲线已经被编入检测器主机中，所以获取流量读数时只需要描述使用的初级装置就可以了。如果您使用的初级测量设备未被编入，您可以选择输入定义设备流量/水位的公式或表格。表格也可以用来计算已知流量/水位关系的河流的流量。

MANNING 方程

带透气式浅水位计的 YSI 主机都可以使用 Manning 方程。如果管道中没有任何为测量流量而安置的障碍物时，有时可以用 Manning 公式来计算流量。在合适的条件下，管道本身就是一个初级测量设备，可以从管道中的水位来计算流量。在理想的条件下使用 Manning 方程可以精确到 10%。在较差的条件下使用 Manning 方程可能会引起 50% 甚至更大的误差。公式如下：

$$Q = K \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

n

Where: Q = 流速

A = 水流的横截面积

R = 水力半径

S = 斜度

n = Manning 粗糙系数

K = 常数(与单位有关)

Manning 粗糙系数 n 是管道表面对水流的摩擦阻力的指数。不同的材料有不同 n 值。但是，对于野外测定来说，n 的决定可能是最大的误差来源。例如，混凝土管道的 n 值可以在 0.011 到 0.020 之间变化，这取决于在制作过程中混凝土表面是如何加工的。管道中有时会有碎渣或植物，这也会影响 n 的数值。在多数应用中，n 的数值还会与管道中水的深度有关。

其它的不确定因素也会使测量结果不准确。在 1000 英尺(300 米)长的直管道末端得到的结果最好。但是，在实际应用中很难找到这么长而直、斜度一定、粗糙程度均一的管道。

尽管有这些局限性，只要使用者意识到些局限性，Manning 方程还是可能得到有用的结果。

方程式

装有透气式浅水位计的 YSI 6 主机也可以根据公式计算出流量。方程式如下：

$$Q = K_1 \cdot H^{P_1} + K_2 \cdot H^{P_2}$$

除了已被编入程序的标准设备外，还允许使用其它初级测量装置。用户可以输入 K1, P1, K2, 和 P2 的数值，检测器主机将会计算流量。注意：如果您不需要方程中的第二项，只要把 K2 设为 0。

表格

装有透气式浅水位计的 YSI 主机可以根据表格计算流量。用户可以输入 50 对的(水位，流量)数据。然后多参数仪主机可以从完成的表格中计算出流量，如果需要可以在点之间用线性内插法进行计算。这个功能用在非标准初级测量装置上，表格相当于方程式。江河的(水位，流量)数据经常是可以得到的，所以可以从江河恰当位置上的水位计算出流量。

关于流量测量的其它相关信息请参阅**附录 F，流量**。

第六部分 故障处理

本节列出了一个故障处理表，当操作 YSI 6 系列水质监测系统时，这个表格将会有助于识别多数的一般性故障。症状 (Symptom) 描述您可能遇到的故障类型，可能原因 (Possible cause) 描述可能引起此故障的原因，行动 (Action) 提供了能纠正“可能原因 possible cause”和解决“故障 symptom”的简单步骤。各列上都标注有参考编号，表明您可以在手册的什么章节找到相关参考。

故障处理问题被分类为三类。

校准错误信息 Calibration Error Messages

多参数仪主机通讯 Sonde Communication

传感器性能 Sensor Performance

如果您需要的帮助是这里不能提供的，请连络 YSI 或经认可的经销商。参见附录 C，配件和校准标准，查找联络地址等信息。

6.1 校准错误

只可能出现三种校准错误信息，以下将会列出，而不出现在故障诊断表格中。其中只有二个错误信息与传感器性能有关。

High DO Charge (过高的溶解氧值) : 这个信息指示 DO 传感器有故障，通常是由于探头面的电极表面粗糙引起。DO 传感器的负荷一定是在 25 到 100 范围内，否则当用户试图进行校准时，系统就会显示错误消息。如果遇到这个错误信息，请移除 DO 探头并根据 2.10 注意事项, 维护和储存中的指示重新打磨表面。在重新铺平探头表面之后，从多参数仪主机软件的报告设置中激活 DO 参数，并确定数值是在可接受的范围里面。在重新铺平探头表面之后，允许传感器在运行模式下运行至少 5 分钟的时间，此时如果传感器仍然具有测试功能，DO 值可能有所降低。如果按 2.10 注意事项, 维护

和储存中的指导重新铺平探头表面之后，仍然不能导致值的降低，请联络 YSI 客户服务部门。

超出范围 (Out of Range) : 这个信息指示被校准的传感器的输出不符合这个参数的正常值。这个问题可能是由于传感器发生故障或使用了不符合规格的校准溶液造成。如果遇到这个错误信息，首先确认您的 pH , ORP , 铵 , 硝酸盐 , 氯化物 , 电导率和浊度等标准溶液没有被污染，而且您的 DO 传感器是在空气 (DO % Cal) 中或在已知溶解氧浓度 (DO mg/L) 的溶液中校准的。

违法输入 (Illegal Entry) : 这个信息表示您的键盘输入不符合此参数的格式。举例来说，您可能为校准值输入 "字母 O" 取代 "零 (zero)"。您可以在 Calibrate (校正)菜单中选择需要的参数并且重新输入校准值，确定只输入数字。

如果您遇到校准错误之外的软件、通讯协议或传感器故障问题，下列各项故障表可以帮助您。

6.2 多参数仪主机通讯故障

症状 (SYMPTOM)	可能原因 (POSSIBLE CAUSE)	处理方法 (ACTION)	参考 REF
不能和多参数仪主机 通讯	多参数仪主机没有电源	检查 12V 直流电源	7.2
	电缆接口松动	检查电缆的两端，确保连接正常	
	接口损坏	检查端口的针脚，确认它们是直立，干净的	
	没有选择 COM 端口号	改变到其它的 COM 端口，因为其它外设可能已经使用此端口（比如鼠标），或者使用其它的电脑 610 显示/记录或终端。	2.4.3
数据混乱	电脑和多参数仪主机间的比特率不匹配	匹配比特率	2.4.3
	电脑太慢	使用更快的电脑	
	电缆接口有问题	检查电缆有无损坏。如果需要联系售后服务。	7
	内部故障	将多参数仪主机送到售后服务部门	7

6.3 传感器性能故障

症状 (SYMPTOM)	可能原因 (POSSIBLE CAUSE)	处理方法 (ACTION)	参考 REF
溶解氧的读数不稳定或不准确	探头没有正确的校准	参考 DO 校准步骤	2.6.1
	膜没有安装好或被穿透	参考 6562 设置步骤	2.3.1
	DO 探头需要清洗	使用 6035 维护工具包按清洁程序清洁 DO 探头	2.10.2
	在探头连接器里有水	干燥连接器，重新安装探头	2.3.2
	藻类或其它污染物黏附在 DO 探头上	使用干净水冲洗 DO 探头	2.10.2
	大气压的输入错误	重复 DO 校准步骤	2.6.1
	在极端温度下校准	在采样温度(或接近采样温度下)重新校准	2.6.1
	DO 值过高 (>100) 1.阳极极化(失去光泽) 2.探头连续多次未清洗	在多参数仪主机菜单中启用 DO 参数。运行多参数仪主机，如果值超过 100，用 6035 维护包中的工具调整探头，并清洁。	2.7 2.7 2.10.2
	DO 值过低，电解液不足	更换电解液和膜	2.3.1
	DO 探头损坏	更换 6562 探头	8/C
PH，氯，ORP，铵，硝酸卤，读数不稳定或不准确，校准时显示出错信息	内部错误	返回到客户服务部门)	8
	探头需要清洁	进行探头清洁	2.10.2
	探头需要校准	进行校准	2.6.1 3.7.4
	由于不适当的保存，pH 探头参考电极干燥。	将探头浸入水或缓冲液中直到读数稳定	2.10.2
	探头连接器中有水	干燥连接器，重新安装探头	2.3.2
	探头已损坏	更换探头	8/C

症状 (SYMPTOM)	可能原因 (POSSIBLE CAUSE)	处理方法 (ACTION)	参考 REF
	校准溶液超标或被其它溶液污染	使用新的校准溶液	C
	ORP Zobell 检查失败。	放入 Zobell 溶液读数需要的温度下	5.3
	内部错误	返还到客户服务部门	8
深度读数不稳定或不准确	深度传感器未调零	调零	2.6.1
	深度传感器的进口堵塞	进行清洁	2.10.2
	深度传感器损坏	返还多参数仪主机到客户服务部门	8
	内部错误	返还多参数仪主机到客户服务部门	8
电导率读数不稳定或不准确。校准时出现错误提示	电导率没有适当的校准	进行校准	2.6.1
	电导率探头需要清洁	进行清洁	2.10.2
	电导率探头损坏	更换探头	8/C
	校准溶液超标或污染	使用新的校准溶液	C
	内部错误	返还多参数仪主机到客户服务部门	8
	校准溶液或样品没有完全覆盖传感器	将传感器完全浸没	2.6.1
安装的探头没有读数	传感器没有被激活	激活传感器	2.9.5
	连接器中有水	干燥连接器，重新安装探头	2.10.1
	探头损坏	更换 6560 探头	8/C
	输出报告设置不对	重新设置输出报告	2.9.4
	内部错误	返还多参数仪主机到客户服务部门	8
温度读数不稳定或不准确	连接器中有水	干燥连接器，重新安装探头	2.10.2
	探头损坏	更换 6560 探头	8/C

症状 (SYMPTOM)	可能原因 (POSSIBLE CAUSE)	处理方法 (ACTION)	参考 REF
浊度探头读数不稳定或不准确，在校准时显示出错提示。	探头需要清洁	进行探头清洁	2.10.2
	探头需要校准)	进行探头校准	8.4
	探头损坏	更换探头	8
	连接器中有水	干燥连接器，重新安装探头	2.3.2
	校准溶液超标	使用新的校准溶液	C
	存储器没有动作或不同步	激活存储器，确认转动。确认螺丝紧固。	2.10.2
	存储器粗糙或损坏	清洁或更换存储器	2.10.2
	内部错误	返还多参数仪主机到客户服务部门	8

第七部分 通讯

本章介绍了 YSI 水质监测系统中用来与主机进行信号传输的通讯协议。7.1 节概述了主机总的信号传输能力。余下的章节介绍了可以使用的硬件和软件功能。

7.1 概述

多参数仪主机通过串行端口进行信号传输，串行端口可以配置为 SDI-12，或者 3-线 RS-232 接口。多参数仪主机通常的操作模式是 RS-232，通常配置如下：

波特率 Baud rate: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600

数据位 Data Bit: 8

奇偶 Parity: None

信号交换式 Handshake: None

多参数仪主机 RS-232 和 SDI-12 的执行细节，请分别参阅 7.3 和 7.4 节。

在这种配置下，主机可以将设备从“无声”的终端连接到众多的数据采集平台上。

7.2 硬件接口

用 YSI 6095B (MS-8 到 DB-9 的内螺纹转接头) 就可以实现多参数仪与电脑的连接。

将这个 6095B 与电脑上的一个标准 DB-9 插入式连接器相连。多参数仪 PC 接口电缆是阴性的，目的是为了直接连接到 DTE 设备上。下表详细说明了接口电路。此表中说明的符号及其意义是针对带 6095B 适配器的多参数仪。

Wire Color	Pin Description	DB-9	MS-4	MS-8
Yellow	RS232 TX	2	----	C
Orange	RS232 RX	3	----	D
Green	Alarm	----	----	E
Grey	RTS	----	----	G
Blue	CTS	----	----	H
Red	+ 12V DC	9	A	A
Black	GND	5	C	B
Purple	SDI-12	----	B	F
Bare	Shield	----	----	B

7.3 RS-232 接口

YSI 多参数水质监测系统有自动-波特率功能，这允许设备自动地将波特率调整到终端波特率。如果多参数仪主机的波特率被设为 4800，连接上一个波特率为 9600 的终端，当一部分数据包被输入后，主机会识别出通讯配置不当并且试图改变内置波特率使之与终端匹配。

7.4 SDI-12 接口

SDI-12 是一种工业标准数字串行接口主线。这种数据传输总线可以使数据收集设备和不同制造商生产的多种传感器之间相互兼容。以下的说明特别适用于执行 SDI-12 接口的多参数仪主机。要全面了解 SDI-12 技术说明，请联系：

Campbell Scientific, Inc.

P.O. Box 551

Logan, Utah 84321 USA

(801) 753-2342

SDI-12 是一种专一控制多传输线的主线 (single master multi-drop bus) 和命令协议。一次可以有最多 10 个传感器同时连接在主线上。每个传感器被预先分配一个唯一地址(从 0 到 9)。每个传感器的工厂设置为 0，可以在系统菜单中改变这个地址。详细说明参见 2.9.5，系统菜单。

要在 SDI-12 模式下运行多参数仪主机，需要将主机连接到一个 SDI-12 控制设备上。例如，YSI 6200、Campbell Scientific 设备或者 Handar 设备，这些设备都是 SDI-12 控制器，并且提供了与 SDI-12 模式下的主机进行信号传输所必需的命令。另外，多参数仪主机也支持以下从 # prompt 命令行输入的命令。

SDI12

此命令将激活 SDI-12 模式。仅有在此命令下多参数仪主机才会对任意 SDI-12 命令有响应。在连接到 SDI-12 接口的终端上按任意键，可以退出命令条。

多参数仪主机执行 SDI-12 basic 命令。以下对每个命令以及它们的响应进行了说明：

a 检测器主机 SDI-12 地址(ASCII '0' to '9')

[CR] 传送的返回值 (ASCII 13)

[LF] 线路馈送 (ASCII 10)

Master 任何 SDI-12 兼容性数据收集装置

Master: aM! Initiate a measurement.

Sonde: atttn[CR][LF]

ttt – 探测完成测试所需要的最长时间(秒)

n – 测量完成后可以得到的数据数。这个数字与报告菜单中设置的输出变量数目是一致的，参见 2.9.6，报告。对于 10 个或更多的变量，系统将返回":", ";", "<", "=", ">", "?", "@", "A", "B"，等等。

测量结束后，系统通常会发出一个服务请求"a[CR][LF]"到主线控制器。然后主线控制器用通过"D0" to "D9"的命令(如下)检索找回测量结果。如果系统在特定时间内未发出服务请求，测量就会被取消。主线控制器会随后可以用另一个"M" 命令重新启动。

Master: aI! Send identification.

Sonde: allcccccccccmmmmmmmmvvvxxxx...xxx[CR][LF]

1 – 2 字符的 SDI-12 级数

c – 8 字符的厂商设置。这个域通常包含"YSIIWQSG" (YSI Inc., Water Quality Systems Group)

m – 6 字符模式码。这个域通常根据不同的器主机会包含"EM600_" 或者 "EM 6920"(环境监测系统检测器主机 Environmental Monitoring System Sonde)等

v – 3 字符的版本号。这个域保存有检测器主机软件的版本号("100" for version 1.00)

```
Master:          aD0!  to  aD9!  
Retrieve measurement/verifying data  
  
Sonde:          a<values>[ CR ] [ LF ]
```

<values>- 33 字符或少于 33 字符。这个域保存一个或多个由测量或校验指令产生的数值。这个数值包含 1-7 位基数标(句号 '.' 或逗号 ',')的数。每个数值前都必须带符号('+' 或 '-')，因为正负号也被用来界定数值。

如果"D0"命令返回的数值个数比原先指定的"M"命令响应的数目少，余下的数据可以用"D1" to "D9"命令找回。"D"命令是非破坏性的。所以如果在下一个"M"命令前，多次发出相同的"D"命令，返回的数据是相同的。如果"D0"命令的响应是"a[CR][LF]"，表示在第一个 "D" 命令前没有接收到 "M" 命令，或者 "M" 命令已经被取消。

例如：以下是一个 SDI-12 传输的例子。示例中，SDI-12 控制器先发出一个识别命令，然后是一个测量命令。多参数仪主机设置的报告输出变量有：温度、电导率、DO %,、DO mg/L、pH (ISE1)、ORP (ISE2),、和深度，DO 预热时间为 60 秒，SDI-12 地址为 1。

Master: 1I!

Sonde: 110YSIIWQSGEM600_107[CR][LF]

主线控制器请求识别，探测返回如下的数据：T

SDI-12 level: 1.0

Manufacturer: YSIIWQSG

Model: EMS600_

Version: 1.07

Master: 1M!

Sonde: 10617[CR][LF]

主线控制器发出测量命令。多参数仪主机将最多用 61 秒完成测定。完成后，将得到 7 个传感器数据。

Sonde: 1[CR][LF]

Master: 1D0!

Sonde: 1+17.5+12.05+98.7+8.25+6.45[CR][LF]

Master: 1D1!

Sonde: 1-325+10[CR][LF]

完成测量后，多参数仪主机发出一个设备请求来表示完成。主线控制器随后发出一个“D0”命令来找回数据。有 5 个数据返回。因为必须得到 7 个读数，所以控制器接着发出“D1”命令接收余下的数据。“D0”和“D1”命令的响应如下：

Temperature: 17.5

Specific conductance: 12.05

DO %: 98.7

DO mg/L: 8.25

pH (ISE1): 6.45

ORP (ISE2): -325

Depth: 10

第八部分 保修和服务信息

在按设计用途使用、并按照指导方法进行保养的情况下，如果由于工艺和原料上的缺陷导致的问题，检测器主机有两年的保修，650 MDS 有三年的保修。所有的电缆 1 年保修。深度、溶解氧、温度/电导、浊度、叶绿素、罗丹明 WT、pH、pH/ORP 和氯离子探头保修 1 年。铵和硝酸盐探头保修 6 个月。由于意外、操作不当、不正当的改动、未按规定方法保养所造成的结果不在保修范围内。化学药品和试剂的保质期以标签上印的产品有效期为准。在保修期内，YSI 将会免费为保修范围内的产品进行维修或更换。

要进行保修请写信或致电给您当地的 YSI 代表，或者联系在 Yellow Springs, Ohio 的 YSI 顾客服务中心。将产品和购买单据、已付运费的单据一起寄给 YSI 选择的授权服务中心。我们将会对您的产品进行维修或更换，然后将产品寄回，运费已付。经维修或更换的产品在原先产品余下的保修期内仍然享受保修，或者至少从维修更换的日期起 90 天内享受保修。

8.1 保修范围

由于以下原因造成的故障将不在保修范围之内：

- i. 未按 YSI 的用法说明进行的安装、操作或使用
- ii. 产品滥用或使用不当
- iii. 未按 YSI 的指导方法或未按标准工业程序对产品进行维修保养
- iv. 任何不正确的维修
- v. 用故障的或不当的元件、零件维修产品
- vi. 未经授权对产品进行的改造

此保修声明将代替其它所有形式的书面或暗示的保修承诺，包括任何特别意图的可销性、适应性保证。YSI 在保修范围内的义务仅限于维修或更换产品，这也是您对保修范围内发生故障的产品的唯一补救方法。YSI 对保修范围内产品故障产生的间接、意外或连接损害不负任何责任。

8.2 授权服务中心

国际

HydroTech Services, LLC • 4910 Iris Street Wheat Ridge, CO• 80033 • Phone: (877)467-0800 •
Fax: (303) 467 0742 • E-Mail: 100735.423@compuserve.com
YSI Incorporated • Repair Center • 1725 Brannum Lane • Yellow Springs, Ohio • 45387 •
Phone: (937) 767-7241• E-Mail: info@ysi.com

Hydrodata Services (UK) Ltd. • Unit 8 • Business Centre West • Avenue One • Letchworth •
Herts SG6 2HB • UK • Phone: (44-1462) 673581 • Fax: (44-1462) 673582 • E-mail:
service@hydrodata.co.uk

YSI Nanotech • Kaizuka 1-15-4, Kawasaki-Ku • Kawaskaki City • Japan • 210-0014 • Ph: 011-
814-4222-0009 • Fax: 011-81-44-221102 • E-mail: Nanotech@ysi.com

Hoskin Scientific • 4210 Morris Drive • Burlington, ONT., L7L 5L6 • Canada • Ph: 905-333-
5510 • Fax: 905-333-4976

美国服务中心

OHIO(俄亥俄洲)

YSI Incorporated • Repair Center • 1725 Brannum Lane • Yellow Springs, Ohio • 45387 •
Phone: (800) 765-4974 • (937) 767-7241• E Mail: info@ysi.com

CALIFORNIA(加利福利亚洲)

EQUIPCO Sales and Service • 1110 Burnett Avenue, Suite D • Concord, CA • 94520 • Phone:
(800)550-5875 • Fax: (510)674-8655

8.3 清洗说明

注意：如果产品在使用过程中曾经暴露在生物、放射性、或者有毒物质中，那么在它们被送往保修之前必须经过清洗和消毒。任何曾与体液、组织或海水一起使用的设备、探头或其它装置都可能受到生物污染。任何曾在放射源附近使用的设备、探头或其它装置都有可能受到放射性污染。

如果一个设备、探头或其它零件没有清洗证明就被送来维修，并且如果我们认为它有潜在的生物或放射性危险，我们的维修人员保持拒绝维修的权利，直到适当的清洗、排除污染、清洁证明完成。我们将联系寄件人说明如何处理该设备。处理费用将由寄件人自行承担。

当需要维修服务时，无论是在用户的设备上或 YSI 产品上，都必须采用以下步骤来保证我们的维修人员的安全。

1. 以适当的方式对设备每一个暴露的表面进行消毒，包括所有的容器。70%的异丙醇或者 1/4 杯漂白剂+1 加仑自来水配成的溶液对大多数消毒过程都是适用的。如果用户认为 5% 来沙乐(一种消毒剂)更方便的话，也可以用 5% 的来沙乐来消毒与海水一起使用的设备。
2. 用户应采取正规的防范措施以避免放射性污染，如果受到了辐射则必须使用恰当的净化措施
3. 如果设备受到了辐射，用户必须保证净化措施已经完成，并且用测量设备没有检测到放射线。
4. 任何将要被送回 YSI 维修中心的产品都必须安全包装好，防止损坏。
5. 任何设备被送回 YSI 之前都必须完成清洁步骤并且有相关证明。

包装说明

1. 清洁和消毒以保证处理者的安全
2. 完成清洁步骤，并放入清洁保证书
3. 将产品放入塑料袋以防被尘土和包装材料弄脏

4. 用大的纸板箱，最好是原来的箱子，将产品用包装材料完全包裹
5. 确保产品的替换价值。

Cleaning Certificate	
Organization _____	
Department _____	
Address _____	
City _____ State _____ Zip _____	
Country _____ Phone _____	
Model No. of Device _____ Lot Number _____	
Contaminant (if known) _____	
Cleaning Agent(s) used _____	
Radioactive Decontamination Certified?	
(Answer only if there has been radioactive exposure) _____	
Yes _____	No _____
Cleaning Certified By _____	
Name	Date

清洁保证书	
机构-----	
部门-----	
地址-----	
城市-----州-----邮编-----	
国家-----电话-----	
设备型号-----标签号码-----	
污染物(如果知道)-----	
使用的清洗剂-----	
是否进行放射性净化?	
(仅当受过放射性辐射时才回答)	
是-----	否-----
清洁鉴定机构-----	
签字	日期

附录 A 健康与安全

注意：为了更多地了解关于 YSI 试剂的健康、安全及使用方面的信息，对存有疑问的化学药品，您可以从 YSI 的网页上 (ysi.com) 下载该试剂的 MSDS 文件。

YSI 电导溶液：3161, 3163, 3165, 3167, 3168, 3169

成分：

- 碘
- 氯化钾
- 水

呼吸道：

吸入碘溶液的气雾或溅出物可能造成强烈的刺激，包括对呼吸组织的潜在伤害，痉挛，喉咙和肺部的水肿（窒息），其伤害程度决定于暴露在其中的次数和程度。另外，据报道，可能造成的后果还有咳嗽，知觉受损，喉炎，头痛，恶心。

可以采用国立职业安全与健康研究所（NOISH）许可的针对雾气和/或溅出物用的呼吸器。也可以遵照供应商的建议，提供足够的通风，尽量避免造成雾气或溅出物。

将患者转移到通风处，进行人工呼吸，必要时需到医院进行治疗。

皮肤：

多次暴露其中可能会对其产生刺激。

必要时戴上防水手套。

将身体暴露的部位用肥皂和清水清洗 15 分钟。将污染的衣服脱去，于再次使用前清洗干净。

眼睛：

多次暴露其中会对其产生刺激并带来潜在的危害。

戴上防溅射、防水的护目镜。要有便利的洗眼设施。

用清水冲洗 15 分钟。

消化道：

会对嘴、喉咙产生刺激并会带来胃部的不适。

当发生溅射时，戴上口罩或防护面具。

不要吞咽，立即漱口；如果已不慎吞入，避免引起呕吐。立即送医院治疗。

无慢性作用的报道。

在任何情况下：如果症状持续，都需要进行医院治疗。

最可能的进入途径：皮肤，眼睛，消化道。

救援首要工作：

呼吸吸入：将患者移出污染地，注意其保暖和休息。情况严重时，应送医院治疗。

皮肤接触：立即除去受污染的衣物。用大量的水将污染部位彻底清洗。情况严重时，应送医院治疗。

眼睛接触：立即用大量的水冲洗眼睛（大约 10 分钟），尽快送医院治疗。

进入消化道：用大量的水彻底漱口，避免引起呕吐，尽快送医院治疗。

YSI PH 4.00, 7.00, 和 10.00 的缓冲溶液：3821, 3822, 3823

pH 4 缓冲液的成分：

- 邻苯二甲酸氢钾
- 甲醛
- 水

pH 7 缓冲液的成分：

- 磷酸氢二钠
- 磷酸钾
- 水

pH 7 缓冲液的成分：

- 四硼酸钾
- 碳酸钾
- 氢氧化钾
- EDTA 二钠（乙二胺四乙酸二钠）
- 水

警告 - 避免进入呼吸道，皮肤接触，眼睛接触或进入消化道。可能会伤害到粘膜。

进入呼吸道可能产生强烈的刺痛并且产生危害。皮肤接触可能产生刺激，长时间或多次暴露于其中会产生皮肤疾患。眼部接触可能引起疼痛或结膜炎。进入消化道可能引起恶心，呕吐和腹泻。

救援首要工作：

呼吸吸入 – 立即将患者从污染地转移到通风处。如果呼吸停止，进行人工呼吸。注意患者的保暖和休息。尽快送医院治疗。

皮肤接触 – 立即脱去被污染的衣物，用肥皂或温和的洗涤剂及大量的水清洗污染处（大约 15-20 分钟）。尽快送医院治疗。

眼睛接触 – 立即用大量的水清洗眼睛（大约 15-20 分钟），不时眨动眼皮。尽快送医院治疗。

进入消化道 – 如果患者是清醒的，立即让其喝下 2 到 4 杯水，用手指按压舌根促使其呕吐。尽快送医院治疗。

YSI ZOBELL 溶液

成分：

- 氯化钾
- 三水合亚铁氰化钾
- 亚铁氰化钾

警告 – 避免呼吸吸入，皮肤接触，眼睛接触或进入消化道。可能损伤粘膜。

进入呼吸道、消化道或皮肤吸收都可能造成伤害，对眼睛和皮肤产生刺激。使粘膜和上呼吸道受损。其化学、物理及毒理学上的性质还未经彻底研究。

大量摄入会使身体虚弱，肠胃受刺激，循环系统失调。

救援首要工作：

进入呼吸道 – 迅速将患者移至通风处。如果呼吸停止，须进行人工呼吸。注意患者的保暖和休息。尽快送医院治疗。

皮肤接触 -立即脱去被污染的衣物，用肥皂或温和的洗涤剂及大量的水清洗污染处（大约 15-20 分钟）。尽快送医院治疗。

眼睛接触 – 立即用大量的水清洗眼睛（大约 15-20 分钟），不时眨动眼皮。尽快送医院治疗。

进入消化道 – 如果患者是清醒的，立即喝下 2 到 4 杯水，用手指按压舌根促使其呕吐。尽快送医院治疗。

YSI 铷标准溶液：3841, 3842 和 3843**成分：**

- 氯化铵
- 二水合醋酸锂
- 叠氮化钠（少量）
- 盐酸

警告 - 避免呼吸吸入，皮肤接触，眼睛接触或进入消化道。可能会损伤粘膜。

进入消化道或皮肤吸收都可能造成伤害，对眼睛和皮肤产生刺激。其化学、物理及毒理学上的性质还未经彻底研究。

摄入大量锂盐会影响中枢神经系统，使人头晕甚至休克。还可能引起肾脏的损害、恶心和厌食。注意：假设实验中可能用到的锂浓度低，体积少，那么就不太可能从溶液中摄入有害量的锂。

救援首要工作：

呼吸进入 – 将其转移到通风处。如果呼吸停止，进行人工呼吸。如果呼吸困难，让其吸氧。送医院治疗。

皮肤接触 – 立即脱去被污染的衣服。用肥皂或温和的洗涤剂及大量的水清洗污染处（大约 15-20 分钟）。

眼睛接触 - 立即用大量的水清洗眼睛（大约 15-20 分钟），不时眨动眼皮。尽快送医院治疗。

进入消化道 – 立即用大量的水漱口。如果试剂已被吞下，立即喝下 2 杯水，并尽快送医院治疗。

YSI 硝酸盐标准溶液：3885, 3886 和 3887

成分

- 硝酸钾
- 硫酸镁
- 硫酸庆霉素（少量）

警告 - 避免呼吸吸入，皮肤接触，眼睛接触或进入消化道。

进入消化道或皮肤吸收都可能造成伤害，对眼睛和皮肤产生刺激。其化学、物理及毒理学上的性质还未经彻底研究。

救援首要工作：

呼吸进入 – 将其转移到通风处。如果呼吸停止，进行人工呼吸。如果呼吸困难，提供吸氧设备。送医院治疗。

皮肤接触 – 立即脱去被污染的衣服。用肥皂或温和的洗涤剂及大量的水清洗污染处（大约 15-20 分钟）。

眼睛接触 - 立即用大量的水清洗眼睛（大约 15-20 分钟），不时眨动眼皮。尽快送医院治疗。

进入消化道 – 立即用大量的水漱口。如果感到疼痛或试剂被吞下，尽快送医院治疗。

YSI 浊度标准 : 6073

成分

苯乙烯 , 二乙烯苯聚合物

该物质难挥发 , 还未见有对皮肤 , 眼睛或消化道造成伤害的报道。因此 , 使用该标准不需要特别的防范 , 但一般的防范还是需要的 , 应尽量减少不必要的接触。注意 , 其化学、物理及毒理学上的性质还未经彻底研究。

救援首要工作 :

皮肤接触 - 立即脱去被污染的衣服。用肥皂或温和的洗涤剂和水清洗受污染部位。

眼睛接触 - 立即用大量的水清洗眼睛 (大约 15-20 分钟) , 不时眨动眼皮。如果感到疼痛 , 尽快送医院治疗。

进入消化道 - 立即用大量的水漱口。如果感到疼痛或试剂被吞下 , 尽快送医院治疗。

YSI 交换干燥剂 : 065802

成分 :

硫酸钙和氯化钙

警告 - 避免呼吸吸入 , 皮肤接触 , 眼睛接触或进入消化道。可能会损伤粘膜。

救援首要工作 :

皮肤接触 - 用水冲洗。

眼睛接触 - 用水冲洗。如果感到疼痛 , 立即送医院治疗。

进入消化道 - 如果患者是清醒的 , 促使其呕吐。送医院治疗。

附录 B 注意事项

美国通信委员会 (Federal Communications Commission) 定义本产品为计算装置，需要遵照以下注意点。

本装置通常会发出并使用无线电，如果安装或使用方法不当，可能会影响到收音机和电视机的信号接收。经测试，该装置属于美国通信委员会 (FCC) 规定的第 15 部分中 J 部分条款规定的 A 级或 B 级的计算装置。当然，这并不意味着经过仔细安装后，该装置就不会产生干扰。如果将该装置打开和关上都不会对收音机或电视机产生干扰的话，您可以采用以下方法进行调试：

- 调整接收天线的方向
- 将计算机放置在和接收器合适的位置上
- 将计算机从接收器边移开
- 将计算机插头接入另外的插座，让计算机和接收器接在不同的电路分支上。

如果有必要的话，您可以请教经销商或有经验的无线电/电视技术员。您也可以查看美国通信委员会编写的小册子中的帮助：“如何发现和解决收音机-电视机干扰的问题”。这本小册子由华盛顿的美国政府出版社出版 (U.S. Government Printing Office)，邮编 20402，保存号 0004-000-00345-4。

附录 C 附件和校准标准

YSI 多参数仪的标准配置

- 600R, 600QS, 600XL, 600XLM, 600 OMS, 6820, 6600 或 6920 型多参数仪，带校准杯和探头保护装置
- EcoWatch for Windows 软件
- 操作手册
- 探头的保护装置
- 6570 维护工具包(600XL, 600XLM, 6820, 6920, 6600 和 600 OMS 型主机)
- 6583 维护工具包 600R 和 600QS)
- 6560 电导/温度探头 (由于整体电导传感器的需要 , 600R, 600QS 或 600 OMS 没有安装该探头)

多参数仪的探头

(您的多参数仪所支持探头的说明书见附录 M)

- 6560 电导/温度探头
- 6561 探头
- 6562 快速脉冲 DO 探头
- 6565 pH/ORP 组合探头
- 6566 pH/ORP 组合探头 , 可防结垢
- 6026 浊度探头 , 带清洁刷
- 6025 叶绿素探头 , 带清洁刷
- 6130 罗丹明 WT 探头 , 带清洁刷
- 6136 浊度探头 , 带清洁刷
- 6141 : 6820/6920 的浊度升级工具包
- 6143 : 6600 的浊度升级工具包
- 6882 氯化物探头
- 6883 铵探头
- 6884 硝酸盐探头

多参数仪可选择的配件

- 062781 PC6000 软件 (免费提供)
- 6554231 备用的探头安装工具
- 6027 6026 的浊度清洁刷工具包
- 6627 6136 的浊度清洁刷工具包
- 6024 6025 叶绿素清洁刷工具包 , 1.5mm 螺丝钉一套
- 6624 6025 叶绿素清洁刷工具包 , #2-56 螺丝钉一套
- 6144 和 6027 , 6627 , 6024 和 6624 清洁刷配套的光学清洁刷衬垫工具包
- 6035 6526 溶解氧探头的探头更新工具包
- 6038 带有 110VAC 输入的 12 VDC 电源
- 6037 带有 220VAC 输入的 12 VDC 电源
- 6081 手提箱
- 6100 外部电源连接器 , 与 6095B 野外电缆连接
- 6570 维护工具包
- 5775 膜工具包
- 6108 干燥筒工具包
- 6109 干燥罐工具包
- 065802 可更换干燥剂
- 6120 6-系列操作手册 , 西班牙语
- 6121 6-系列操作手册 , 德语
- 6089 无开口的 CE 电缆工具包
- 6194 开口的 CE 电缆工具包

多参数仪的流量池

- 6601 6600 的流量池
- 5083 600XL 和 600XLM 的流量池
- 6897 6820 和 6920 的流量池
- 696 600R 的流量池

多参数仪的电缆

- 6093 野外电缆, 100 英尺(30 米)
- 6092 野外电缆, 50 英尺(15 米)
- 6091 野外电缆, 25 英尺(7.5 米)
- 6090 野外电缆, 8 英尺(2.4 米)
- 6191 野外电缆, 敞口, 25 英尺 (7.5 米)
- 6192 野外电缆, 敞口, 50 英尺 (15 米)
- 6067B 低损耗标准电缆(Low Cost Calibration Cable) , 只能在干燥条件下使用; 10 英尺(3 米)
- 6077B CE 标准电缆, 10 英尺. (3 米)
- SP6093-L 有 25 英尺(7.6 米)增长的特殊野外电缆 , 最长达 1000 英尺(305 米)
- 6098B 610-D/610-DM 适配器的野外电缆
- 6096 Flying Lead (wire)适配器的野外电缆 , 15 英尺(5 米)
- 6095B 凹形 (Female) DB-9 的野外电缆 (有电源连接器的 PC 系列)
- 6099: 610 和凹形 (Female) DB-9 的连线 (PC 系列)
- 6100 外部电源连接器 , 和 6095B 野外电缆连接(6 英尺)
- 6102: 610 和可移动电源适配器的连线
- 6103 MS-8 防尘罩 (当不使用时可作为顶盖连接器)

电导试剂

- 3161 校准溶液 , 1,000 uS/cm (夸脱)
- 3163 校准溶液 , 10,000 uS/cm (夸脱)
- 3165 校准溶液 , 100,000 uS/cm (夸脱)
- 3167 校准溶液 , 1,000 uS/cm (8 品脱包装)
- 3168 校准溶液 , 10,000 uS/cm (8 品脱包装)
- 3169 校准溶液 , 50,000 uS/cm (8 品脱包装)

PH 试剂

- 3821 pH 4 缓冲液 (6 品脱包装)
- 3822 pH 7 缓冲液 (6 品脱包装)
- 3823 pH 10 缓冲液 (6 品脱包装)

氧化还原电位 (ORP) 试剂

- 3682 Zobell 溶液(125 ml)

铵试剂

- 3841 1 mg/L 铵-氮标准溶液
- 3842 10 mg/L 铵-氮标准溶液
- 3843 100 mg/L 铵-氮标准溶液

硝酸盐试剂

- 3885 1 mg/L 硝酸盐-氮标准溶液
- 3886 10 mg/L 硝酸盐-氮标准溶液
- 3887 100 mg/L 硝酸盐-氮标准溶液

浊度试剂

- 3845 0 NTU 标准
- 6073 100 NTU 标准悬浮液

显示器，记录仪和附件

- 650-01 -无气压计低内存
- 650-02 -无气压计高内存

- 650-03 -带气压计低内存
- 650-04 -带气压计高内存
- 6112 PC 接口电缆 : PC 到 650 的连线
- 6113 充电电池组工具包 , 包括 6116 充电适配器电缆、 6114 110 伏墙上充电器、 6117 电池组
- 6126 充电电池组工具包 , 包括 6116 充电适配器电缆、 6123 通用充电器、欧洲电源电缆、英国电源电缆、 6117 电池组
- 6127 充电电池组工具包 , 包括 6116 充电适配器电缆、 6123 通用充电器、中国/澳洲电源线、 6117 电池组。
- 4654 三角架
- 614 强力夹钳
- 5085 携带挎带
- 5065 填充泡沫携带箱
- 5081 硬边携带箱
- 6117 备用可充电电池组
- 6115 与用户提供的 GPS 单元连接的 GPS 电缆
- 616 香烟打火机充电器

记录仪/遥测技术

- 6200 数据获取系统(6200 DAS)及其附件 , 联系 YSI 马萨诸塞(Massachusetts 1-800-363-3269)公司可获得有关选择和购买的信息。

软件

- 6075 6-系列使用的 EcoWatch for Windows 应用软件 ; 也可以从 ysi.com 网站上免费下载。
- 多参数仪和 650 软件的升级-见 ysi.com 网站

附录 D 溶解度和压力/高度表

表 1 : 760mm Hg 压力下, 水饱和空气中的水中氧的溶解度(mg/L)

S 盐度 = 衡量水中溶解盐的含量

氯含量 = 通过质量衡量水中氯化物的浓度

$$S(^{\circ}/_{\text{oo}}) = 1.80655 \times \text{氯含量}(^{\circ}/_{\text{oo}})$$

温度 °C	氯含量 0 盐度: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.62	13.73	12.89	12.10	11.36	10.66
1.0	14.22	13.36	12.55	11.78	11.07	10.39
2.0	13.83	13.00	12.22	11.48	10.79	10.14
3.0	13.46	12.66	11.91	11.20	10.53	9.90
4.0	13.11	12.34	11.61	10.92	10.27	9.66
5.0	12.77	12.02	11.32	10.66	10.03	9.44
6.0	12.45	11.73	11.05	10.40	9.80	9.23
7.0	12.14	11.44	10.78	10.16	9.58	9.02
8.0	11.84	11.17	10.53	9.93	9.36	8.83
9.0	11.56	10.91	10.29	9.71	9.16	8.64
10.0	11.29	10.66	10.06	9.49	8.96	8.45
11.0	11.03	10.42	9.84	9.29	8.77	8.28
12.0	10.78	10.18	9.62	9.09	8.59	8.11
13.0	10.54	9.96	9.42	8.90	8.41	7.95
14.0	10.31	9.75	9.22	8.72	8.24	7.79
15.0	10.08	9.54	9.03	8.54	8.08	7.64
16.0	9.87	9.34	8.84	8.37	7.92	7.50
17.0	9.67	9.15	8.67	8.21	7.77	7.36

温度 °C	氯含量 0	5.0 ppt	10.0 ppt	15.0 ppt	20.0 ppt	25.0 ppt
	盐度: 0	9.0 ppt	18.1 ppt	27.1 ppt	36.1 ppt	45.2 ppt
18.0	9.47	8.97	8.50	8.05	7.62	7.22
19.0	9.28	8.79	8.33	7.90	7.48	7.09
20.0	9.09	8.62	8.17	7.75	7.35	6.96
21.0	8.92	8.46	8.02	7.61	7.21	6.84
22.0	8.74	8.30	7.87	7.47	7.09	6.72
23.0	8.58	8.14	7.73	7.34	6.96	6.61
24.0	8.42	7.99	7.59	7.21	6.84	6.50
25.0	8.26	7.85	7.46	7.08	6.72	6.39
26.0	8.11	7.71	7.33	6.96	6.62	6.28
27.0	7.97	7.58	7.20	6.85	6.51	6.18
28.0	7.83	7.44	7.08	6.73	6.40	6.09
29.0	7.69	7.32	6.96	6.62	6.30	5.99
30.0	7.56	7.19	6.85	6.51	6.20	5.90
31.0	7.43	7.07	6.73	6.41	6.10	5.81
32.0	7.31	6.96	6.62	6.31	6.01	5.72
33.0	7.18	6.84	6.52	6.21	5.91	5.63
34.0	7.07	6.73	6.42	6.11	5.82	5.55
35.0	6.95	6.62	6.31	6.02	5.73	5.46
36.0	6.84	3.52	6.22	5.93	5.65	5.38
37.0	6.73	6.42	6.12	5.84	5.56	5.31
38.0	6.62	6.32	6.03	5.75	5.48	5.23
39.0	6.52	6.22	5.98	5.66	5.40	5.15
40.0	6.41	6.12	5.84	5.58	5.32	5.08
41.0	6.31	6.03	5.75	5.49	5.24	5.01
42.0	6.21	5.93	5.67	5.41	5.17	4.93

温度 °C	氯含量 0 盐度: 0	5.0 ppt	10.0 ppt	15.0 ppt	20.0 ppt	25.0 ppt
43.0	6.12	5.84	5.58	5.33	5.09	4.86
44.0	6.02	5.75	5.50	5.25	5.02	4.79
45.0	5.93	5.67	5.41	5.17	4.94	4.72

表 2 : 不同大气压力和海拔下的校准值

英寸汞柱	压力		海拔		校准值
	毫米汞柱	毫巴	英尺	米	饱和百分比
30.23	768	1023	-276	-84	101
29.92	760	1013	0	0	100
29.61	752	1003	278	85	99
29.33	745	993	558	170	98
29.02	737	983	841	256	97
28.74	730	973	1126	343	96
28.43	722	963	1413	431	95
28.11	714	952	1703	519	94
27.83	707	942	1995	608	93
27.52	699	932	2290	698	92
27.24	692	922	2587	789	91
26.93	684	912	2887	880	90
26.61	676	902	3190	972	89
26.34	669	892	3496	1066	88
26.02	661	882	3804	1160	87
25.75	654	871	4115	1254	86
25.43	646	861	4430	1350	85
25.12	638	851	4747	1447	84
24.84	631	841	5067	1544	83
24.53	623	831	5391	1643	82
24.25	616	821	5717	1743	81
23.94	608	811	6047	1843	80
23.62	600	800	6381	1945	79
23.35	593	790	6717	2047	78

23.03	585	780	7058	2151	77
22.76	578	770	7401	2256	76
22.44	570	760	7749	2362	75
22.13	562	750	8100	2469	74
21.85	555	740	8455	2577	73
21.54	547	730	8815	2687	72
21.26	540	719	9178	2797	71
20.94	532	709	9545	2909	70
20.63	524	699	9917	3023	69
20.35	517	689	10293	3137	68
20.04	509	679	10673	3253	67
19.76	502	669	11058	3371	66

表 3 英尺/米 , 摄氏/华氏 , mg/L/ppm 的转换因子

转变始自	转变到	转化方程
英尺	米	乘以 0.305
米	英尺	乘以 3.28
摄氏度	华氏度	$5/9 \times (^{\circ}\text{F}-32)$
华氏度	摄氏度	$9/5 \times (^{\circ}\text{C})+32$
毫克每升(mg/L)	百万分之一(ppm)	乘以 1

表 4. 常见压力单位的转换因子

	千帕	毫米汞柱	毫巴	英寸水柱	PSI	英寸汞柱
1 大气压	101.325	760.000	1013.25	406.795	14.6960	29.921
1 千帕	1.00000	7.50062	10.0000	4.01475	0.145038	0.2953
1 毫米汞柱	0.133322	1.00000	1.33322	0.535257	0.0193368	0.03937
1 毫巴	0.100000	0.750062	1.00000	0.401475	0.0145038	0.02953
1 英寸水柱	0.249081	1.86826	2.49081	1.00000	.0361	0.07355
1 PSI	6.89473	51.7148	68.9473	27.6807	1.00000	2.0360
1 英寸汞柱	3.38642	25.4002	33.8642	13.5956	0.49116	1.00000
1 百帕	0.100000	0.75006	1.00000	0.401475	0.0145038	0.02953
1 厘米水柱	0.09806	0.7355	9.8×10^{-7}	0.3937	0.014223	0.02896

附录 E 浊度测定

本附录包含两部分内容，都是按照“一问一答”的形式。前半部分介绍了 YSI 6-系列多参数仪上的两种浊度传感器的不同，以指导用户选择适合自己使用的探头。后半部分通过讨论本手册其他部分（包括开机，基本操作，操作规程和维护）中关于浊度的内容，对两种浊度测量系统的优化及故障排除问题进行了解答。

选择一个合适的 YSI 浊度传感器

如第 5 部分，操作原理中提到的那样，YSI 开始提供一种新的浊度传感器-- 6136 来作为对 1995 年已有的型号-- 6026 传感器的补充。接下来的内容是对新的 6136 传感器中一些常见问题的解答。

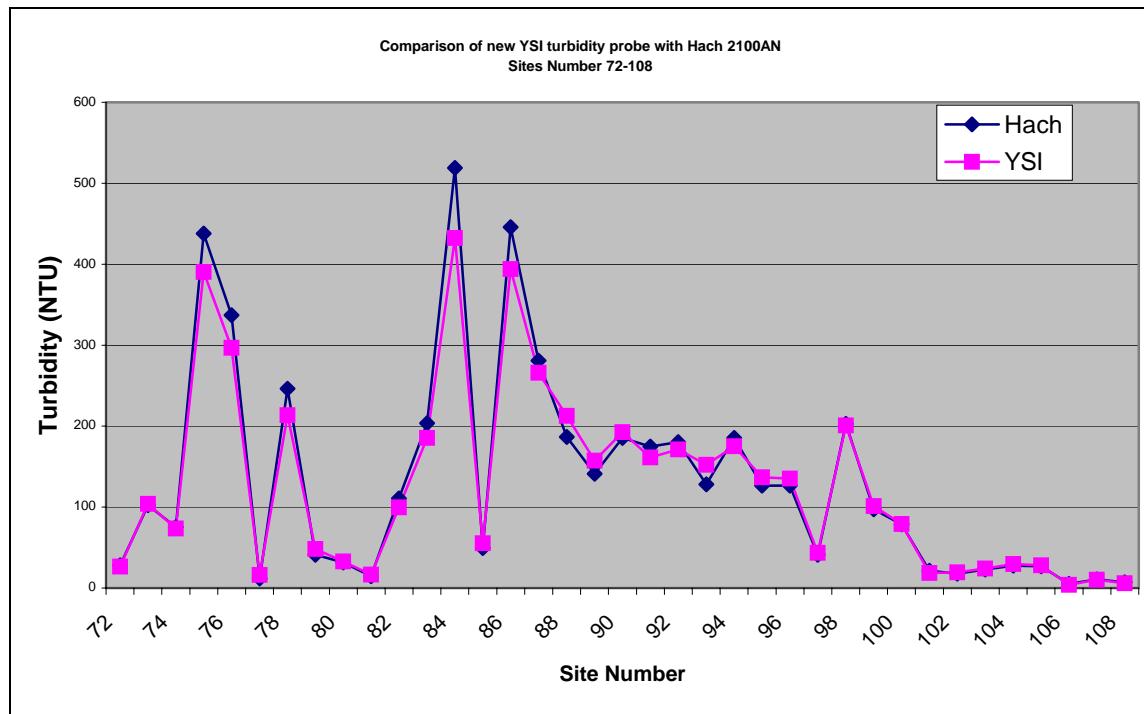
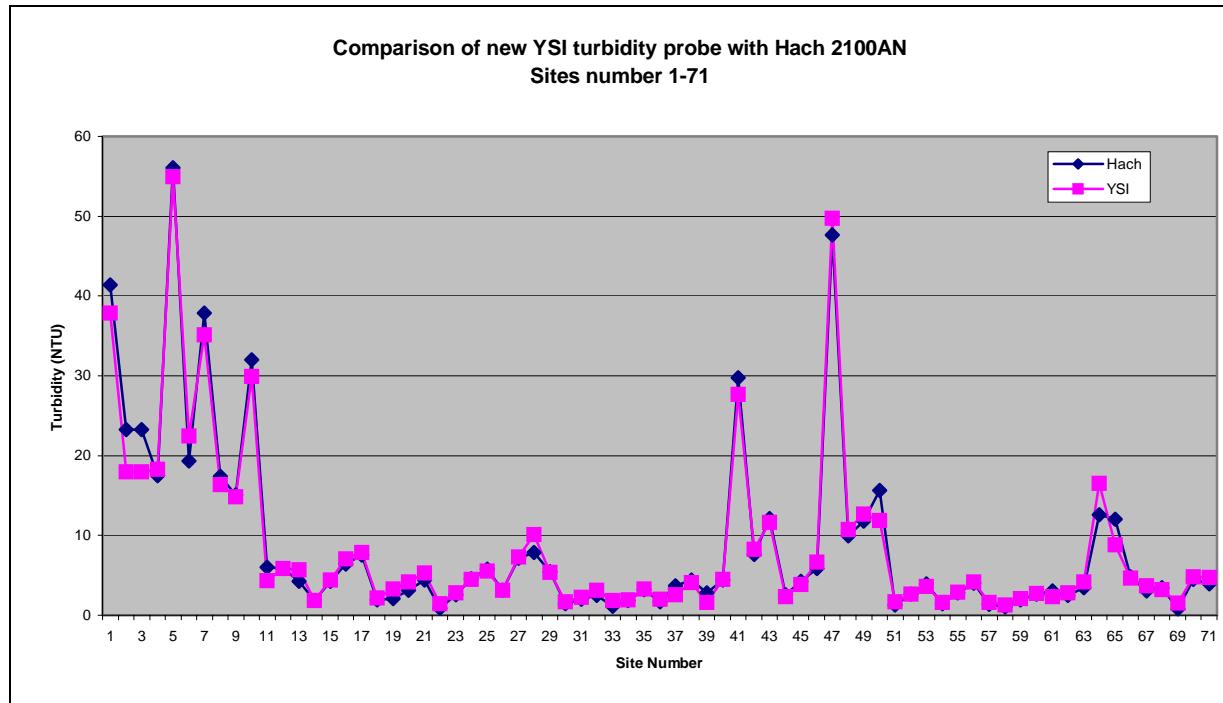
■ YSI 为什么要开发这款新的传感器？

开发这款新的传感器有以下三个理由：

- YSI 对野外沉积物样品广泛的实验测试表明，新型的 6136 浊度传感器与 Hach 2100AN 数据的相关性比现有的 6026 浊度传感器更好，Hach 2100AN 是一种普遍认可的浊度测量的实验室标准设备。这个与工业标准更加好的吻合度满足了更多顾客需要。
- 相对于 6026 型浊度传感器而言，6136 型浊度传感器的噪音更小，因此在进行低浊度测试时能产生更加平滑，重现性更好的读数，精确度也得到进一步的提高。
- 新型传感器改善了密封性能，采用了更好的发动机/变速箱，可防止清洁失败，这都使得该传感器探测的可信度得到提高

■ 新型传感器和 Hach 2100AN 的相关性如何？

下图显示了采用两种仪器对靠近 Yellow Springs 的俄亥俄河西南部从一月到四月的 108 个读数相关性的比较。结果分为两张图来表示，这样可以方便地看到高浊度区和低浊度区的读数。



■ 6136 浊度传感器可以和我目前使用的 6-系列多参数仪兼容吗？

可以的。您需要为您的 6600, 6920, 6820 或 600-OMS 配置 version 2.16 或更高版本的软件。如果要启动 6136 传感器，您必须从多参数仪主机的菜单中选择 6136 浊度传感器选项，具体操作为：*Main → Sensor → Optic T (or C) → (*Turbidity 6136)*

- **新型的 6136 浊度传感器和原先的 6026 型在外观上有什么不同？**

新的传感器与目前的多参数仪主机是完全兼容的，但它会比旧型号 6026 稍短一些，还有一个改进的安装螺母。电压室颜色由灰色变为黑色。最重要的是，新传感器的光学器件比旧型号的大。由于使用了更大的光纤，传感器所能测的样品体积也可以更大，光纤可以更加深入样品进行测量。

- **新型的 6136 传感器使用时的探测深度和旧型号有差别吗？**

和 6026 型一样，新型的 6136 传感器也只能在深度小于 200 米的情况下工作。

- **新型的 6136 传感器和旧型号的保修期是一样的吗？**

和 6026 型一样，新型的 6136 传感器的保修期也是一年。

- **新型的 6136 传感器的波长和背向散射角(backscatter angle)是否符合 ISO 7027 的规范？**

是的。光纤之间的夹角仍然是 90 度，新型的 6136 传感器和旧的 6026 型一样，采用 ISO 7027 中所规定的波长在 860 +/- 30 纳米的近红外波。

- **我曾听说过有“美国环保局（EPA）认可”的表面水浊度探测系统，新型的 6136 传感器是否符合该标准？**

否。但有一点很重要的是，只有象 Hach 2100AN 这样采用钨灯而不是近红外发光二极管的实验室装置才可以完全满足 EPA 认可的监测环境水样的方法要求，并且只有当样品稀释到低于 40NTU (US-EPA 1993；标准方法 1999) 时才可以。目前，任何测定环境水样（表层水，地下水，河水，沿岸水及海水）的活体浊度传感器、传感器系统或方法都没有得到 EPA 的认证 (US-EPA 2001)。

- **采用新型的 6136 和原先的 6026 传感器进行浊度测定得到的读数是否会有差别？**

是。通常采用新型的 6136 传感器得到的读数会偏低，在高浊度区测定时，百分比差异会稍稍偏大。YSI 在俄亥俄河西南部的野外测定研究中发现，采用新的传感器时 6136 的读数会比 6026 传感器低 35-40%。如上所述，在这种情况下，采用新传感器测试得到的结果和 Hach 2100AN 的读数会吻合得更好。

- **既然 6026 和 6136 传感器都符合 ISO 7027 关键条款的要求，那么在测定环境水样中的固体悬浮物时，为什么读数还会有差别？**

我们认为，由于旧的 6026 型传感器采用小单元体积的设计，这使其受大颗粒物的干扰效应较大，读数的可信度较低，而新型 6136 传感器的设计平衡了这些效应。因此，新型传感器的读数几乎都会低于旧的传感器。随着扫描浊度的降低，两种型号的传感器读数渐趋一致，到低于 5 NTU 时就几乎一样了。

- 我有一个用积累了几年的数据建立起来的数据库，数据是采用 6026 型传感器进行测定得到的，如果我现在改用新型的 6136 传感器，该如何将两套数据统一起来，以反映每一个地点实际的固体悬浮物？

尽管不能保证两种传感器得到的数据能够完全标准化，但可以使两套数据达到较好的一致。有两种方法可以使用，使用何种方法依赖于您所要求的标准化的准确程度。第一种方法是在以前用 6026 传感器测定得到的数据上乘上一个线性因子。例如，对于 YSI 在俄亥俄河西南部的研究，如果将 6026 的数据乘上一个经验的平均因子 0.65，则两种传感器的一致性就在 10% 或 2 NTU 的范围内了，大多数数据点的一致性还会小于这个范围。第二种方法是更为精确的标准化方法，它将监测的浊度数据和一个三次多项式进行拟合。对于 YSI 在俄亥俄河西南部的数据而言，采用这种方法使两种传感器的一致性就在 5% 或 2 NTU 的范围内了，大多数数据点的一致性也会小于这个范围。

这种方法可以很容易地在 Microsoft Excel 中使用，您可以从 YSI 的用户服务 (Customer Service) 中找到它的运算法则和使用说明。

警告：由于转变方法依赖于所测地点的固体颗粒物的性质，因此由俄亥俄河西南部的几个地点测定的数据得到的运算法则只能作为一个近似。如果必要的话，YSI 可以帮助您定义一套方法，您可以使用该方法建立一个适合您需要测定地点的由多项式构成的转换法则。

- 对于一个文件中的浊度数据，我该如何判断它是由 6026 还是 6136 测定得到的？

在多参数仪的查看(View)菜单中，与浊度传感器相关的数据文件会有不同的显示，如果采用 6026 型，则显示“turbid NTU”，如果采用 3136 型，则显示“turbid+ NTU”。当数据以 ASCII 或者 CDF 形式从多参数仪主机上下载下来后，用这个单位的不同就可用 来区分两种传感器了。如果您的数据是以 PC6000 的数据格式从多参数仪下载下来后，在环境监测软件 (EcoWatch for Windows) 中进行数据处理的话，那么参数“Turbidity”就代表 6026 传感器，“Turbidity+”就代表 6136 传感器。

- 对于两种传感器来说，推荐的校准条款是否会有不同？

没有。新型的 6136 浊度传感器需要最新版本的多参数仪软件来实现精确的计算。软件可以从 YSI 的网页上得到。对于旧的多参数仪主机，通过互联网可以方便地进行升 YSI 公司

级。如果您购买的是一台新的多参数仪，经过修订的软件就已经安装好了，可以立即使用。新型的 6136 传感器和旧型号的 6026 传感器都能符合其公布的线性要求，校准方法采用 6-系列手册中的 2 点校准法或 3 点校准法。

- **新型的传感器是否能使用和旧型号一样的浊度标准？**

可以，但有以下一些限制。您可以自己配制或从象 Hach 这样具有高品质保障的公司购买 formazin 悬浊液，浓度可以采用浓缩形式的 (4000 NTU) 或 Hach StablCal™ 公司销售的不同浓度规格的产品。这些 formazin 悬浊液的浓度可以按您的需要配制或购买，我们推荐使用 100 NTU 的。另外，AEPA-AMCO 聚合物微球 (YSI 提供，标准物 6073) 也可以用作一个重要的校准指标。您需要注意的是，6026 和 6136 传感器在 formazin 悬浊液中的读数相同，但在 AEPA-AMCO 聚合物微球悬浊液中却会得到不同的读数。因此，标准物 6037 瓶子的标签上注明，作为 6026 传感器的校准标准时，其值为 100 NTU，但作为 6136 传感器的校准标准时，其值为 123 NTU。

- **我能否将目前的探头保护装置和灰底校准杯用于新型的 6136 浊度传感器？**

不能。由于新型的 6136 传感器的光束会更加深入样品，因此光线和旧的、较短的探头保护装置及旧的灰底校准杯会发生碰撞。这会使读数产生人为的偏高。为解决这个问题，在您的 6136 仪器包中，配置了一个新的更长的探头保护装置和一个新的黑底的校准杯。新型传感器中，长的探头保护装置的使用和校准杯颜色由灰到黑的转变有效地减少了外界光线的渗透带来的影响。您一定不能将旧型号的探头保护装置和灰底校准杯用于新型的 6136 浊度传感器。

- **对多参数仪进行配置的时候，我选择了不锈钢的加重码。其光亮表面的反光是否会对新型 6136 浊度传感器造成影响？**

如果您采用的是新型浊度传感器提供的加长的探头保护装置，从光亮表面的微弱反光会使读数人为地偏高约 1.5 NTU。如果浊度测试中，低浊度区的数据对您很重要的话，您可以在五金店里购买质量较好的黑色喷雾漆将加重码的内表面喷黑。注意，这与您所处地点有关，如果喷漆表面被损坏，可能需要常常重新喷漆。

- **YSI 会继续对 6026 型传感器进行维修和更换服务吗？**

对于保修期内 (购买一年内) 的 6026 型传感器，YSI 会根据情况对其进行维修或免费更换为新型的传感器。对于超过保修期的旧型号传感器，如果可以进行维修，YSI 会

进行维修并收取少量费用，如果不能进行维修，就以当前价格为其更换为新型传感器。

如果您对 YSI 浊度传感器的选择还有疑问的话，请联系 YSI 的客户服务部。联系方法见本手册第八部分。

野外浊度测定的常见问题

■ 我该如何才能得到浊度标准物？

为了正确地标定 YSI 浊度传感器，您必须采用按照水和废水的标准处理方法(Section 2130 B)的要求制备的标准物。可采用的标准包括 (a) 按照标准方法制备的 formazin ； (b) 从 Hach 公司购买的 4000 NTU 的 formazin 浓缩物的稀释液； (c) 不同 NTU 浓度的 Hach StabCalTM 标准物；和 (d) 由 YSI 或 YSI 网站(www.y si.com)上列出的被认可的 YSI 经销商为 6026 或 6136 制备的 AMCO-AEPA 标准。除了 HACH, YSI 或得到 YSI 认可经销商以外，从其他商家得到的标准均不适用于 YSI 浊度系统。采用这些标准可能会使校准出错或使野外现场读数错误。

为了达到最好的准确度和使用方便，我们建议您采用 YSI 或 YSI 认可的经销商用 AMCO-AEPA 聚合物微球制备的标准。该物质是水和废水的标准检测方法中所列举的第二种浊度标准。通过比较这些标准的浊度数据和新制备的 formazin 浊度数据发现，这些标准能获得恰当的 NTU 值，而 formazin 是浊度测量的首选标准。聚合物标准可以采用无浊度的水进行线性稀释，得到较低浓度的标准，该标准同样可以用于校准。例如，将 50 mL 100 NTU 的标准稀释到 500mL 就可以得到 10NTU 的标准了。

您也可以采用 formazin 作为您的浊度标准。Formazin 的制备方法见水和废水的标准检测方法，或者从 Hach 购买可以线性稀释为较低 NTU 浓度标准的 4000 NTU 的悬浊液。另外，Hach 最近开始提供一种称为 StabCalTM 的不同 NTU 值的 formazin 浊度标准，这些标准可能对您的 YSI 浊度传感器的校准很有帮助。formazin 的优点就是它的价格低廉；最大的缺点是它毕竟是一种有毒的试剂，在使用和抛弃时都要格外小心。另外，formazin 降解的速度比 AMCO-AEPA 聚合物快得多，因此，在稀释后稳定性较差。如果您采用 formazin，我们建议您从 Hach 购买 4000 NTU 的浓缩物然后进行稀释或者购买适合您应用的恰当浊度的 StabCalTM 标准，这都优于采用水和废水的标准检测方法中介绍的由化学反应制备该试剂。不论您的 formazin 的来源如何，当您使用它时，都要注意安全并按照手册中的指示进行使用和抛弃。

特别要注意的是，您绝对不能使用除了 formazin、AMCO-AEPA 聚合物以及 YSI，YSI 认可的供应商或 Hach 之外的经销商制备的悬浊物作为标准。当采用 YSI 浊度系统测试时，这些标准不能产生准确的读数。如果您对您的标准的成分产生疑问，咨询您的供应商，确定他们采用 formazin 或 AMCO-AEPA 为原料并且是采用正确的方法进行制备。

- **进行 0 NTU 校准时，我一定要购买无浊度的水吗？**

对于大多数的应用来说，任何净化过的水（蒸馏，去离子或过滤）都可以作为 0 NTU 的标准。这种水可以从实验室得到或在当地的超市购买到。不推荐您采用自来水直接作为 0 NTU 标准。对于非常低 NTU 值（低于仪器响应值）的高准确度测定，您可能需要从 YSI 或其他销售商处购买无浊度的水。

- **我是否要进行 1 点，2 点或 3 点的浊度校准，我应该采用哪一个值进行校准呢？**

即使多参数仪中的默认校准值对于您的 6026 或 6136 传感器的“平均水平”来说已经是相当合适了，我们仍然建议您第一次使用时，应该进行一次多点的校准（2 点或 3 点）。这样做能确保您的系统达到操作手册中 YSI 的准确度指标。在大多数的环境应用中，2 点的校准就足够满足准确度的要求了，推荐使用 0 和 100 NTU 的两点。只有当您测量较高的范围内数值时，比如 100-1000 NTU，您才需要进行一个 0，100 和 1000 NTU 这样 3 点的校准。注意，采用 3 点校准法对准确度的提高意义不大，相对于您采用 3 点法校准带来的操作上的烦琐和采用 1000 NTU 标准的高花费来说，可能并不合适。一旦 6026 或 6136 传感器初始的多点校准完成后，我们建议您在每次使用前进行一次在 0 NTU 的 **1 点校准**，使传感器在低 NTU 值时的准确度能得到检验（或重置）。

- **我应该多长时间进行一次额外的多点校准？**

您校准的频率依赖于您的多参数仪的使用情况及您在使用时需要的准确度。定期的校准也可以让您确认该仪器的灵敏度和基本功能运转是否正常。

我们的实验测试表明，6026 和 6136 探头的光学系统非常稳定，在保证仪器的准确度要求（读数的 $\pm 5\%$ 或 2 NTU，以大的为准）的情况下，并不需要很经常的校准。因此，除非您的传感器产生了突变性失效（通常是显示跳跃或不合理的扫描读数），您只需要每个月进行一次多点校准。但是，在最开始时，当您需要确定在您的典型采样或监测条件下传感器的稳定性，您就需要经常性地用除了 0 NTU 这一点的标准来检验传感器的读数，之后，就可以延长两次进行多点校准之间的时间了。

- 在进行 YSI 浊度系统的浊度数据处理时，该怎样进行数据过滤器和峰值截止的设置？

如第五部分，操作原理中所讲，一些原始数据的处理通常就是输出反映所测地点“平均”浊度。用来优化这个数据过程的过滤器选项在多参数仪菜单中 3-传感器和 4-数据过滤器选项下的 6-子菜单中。

对于大多数的应用来说会包括点采样和监测，关于数据处理，推荐采用以下的设置：

- 在 3-传感器(3-Sensor)中，激活“浊度峰值过滤器”（Turb Spike Filter）
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，“激活”过滤器
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，“禁用”“等待过滤器”（Wait for Filter）选项
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，将时间常数设为 12
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，将阈值设定为 0.010

这些设置对其他传感器的响应次数没有明显的影响，并且可以反映出“平均”的浊度值。增大时间常数的值，阈值或将两者同时增大可以进一步平滑浊度值。

- 我该如何设置 6820, 6920, 6600 或 600 OMS 系统使其记录到多参数仪的内存中？

首先，按照前一个问题/回答中的建议值对数据过滤器和浊度过滤器进行设置。第二，进入在高级子菜单中的 2-设置(2-setup)，确认“浊度清洁刷”（Turb Wipes）输入的设置为“1”。最后，在同一子菜单中，将“Twipe Int”参数（以分钟表示）设置为和采样间隔一样的时间，也就是数据传输到记录仪所用的时间。例如，如果采样间隔在不连续采样运行菜单中被设置为“900 秒”（15 分钟）或在自动模式下设置为“15 分钟”，那么“Twipe Int”参数就设为“15”。在这样的条件下，浊度清洁刷就被激活了，采用一个双向的清洁方式每 15 分钟清除一次气泡和探头光学系统上的污垢，以此来减少由于这些因素造成的错误读数。注意，多参数仪采用无人伺服状态下应用时，数据被传输到多参数仪内存中，“自动休眠 RS232”（Autosleep RS232）功能被激活。在这种情况下，只要 Twipe Int 的值小于采样间隔就可以了。这样，如果 Twipe Int 设定为 1 分钟，自动采样间隔设置为 15 分钟的话，传感器只会 15 分钟清洗一次。由于这个原因，如果您的多参数仪主要用于自动检测，建议您将 Twipe Int 设置为默认的“1”，即使这和您的采样间隔不一样也没有关系。如手册中所讲到的，在比较容易产

生污垢的地点，有必要将“浊度清洁刷”设置到更高的值，对大多数水样来说，设定到“1”就已经足够了。

按照以上列出的方法对多参数仪的软件进行设置完毕后，将多参数仪连接到计算机或 650 MDS 上然后按照手册说明和上面的问题 4 进行校准。然后将多参数仪和数据采集平台用合适的电缆/适配器连接起来，按照手册的说明进行采样。对采样日期，次数，间隔等设置完后，可以按照手册说明不对多参数仪配置电缆。

- **当多参数仪采样时，我该如何手动激活 6026 或 6136 的浊度清洁刷？**

如果您使用的是带 650 的多参数仪主机，使登录框右边上部的“净化光学器件(Clean Optics)”加亮，并按回车 (Enter) 激活清洁刷。如果多参数仪连接到计算机上（数据线有规律地出现在屏幕上），按“3”键就可以激活清洁刷了。

- **当使用带 650 MDS 的显示/记录仪的多参数浊度测试系统时，我该注意些什么？**

在观察或记录浊度读数之前，您需要从 650 的键盘上手动激活清洁刷以除去气泡和/或污垢。使用清洁刷会造成电流大的振荡，这样会降低 650 的电池寿命，降低的程度取决于清洁的次数。

- **当采用 YSI 6820, 6920, 6600 或 600 OMS 测量浊度时，什么地方是最容易出问题的？**

浊度系统的设计特点就是计算容易，采样和使用方法简单，在正常使用下故障较少。然而，我们的实验测试中发现在校准和野外测定中偶尔也会有一些问题。这些困难并不常被用户碰到。事实上，大多数问题都不是因为浊度系统本身故障，而是由于校准液污染或探头的光学器件产生气泡所致。我们根据经验将问题分为两类，一类可以由用户轻松地自行解决，另一类包括传感器故障和必须由 YSI 客户服务和产品维修部解决的故障。这一节会把这些经验告诉给用户。

您可能发现校准错误。这个问题的产生原因可能是光学表面上有气泡，您的 0 NTU 的标准被污染或高浓度校准标准制备不正确、被污染、不小心被稀释。也可能是由于探头光学系统的内部故障。为了检查并解决问题，不要跳过校准错误这一步，返回主菜单，在运行 (Run) 状态下激活数据采集。除去多参数仪的防护装置，在观测数据显示时，将您的拇指或其他指头放在探头的光路上。从光学原理来说，如果探头响应正确，应该会观测到一个很高的读数 (>1000 NTU)。如果没有任何响应，探头要送回 YSI 客户服务部进行维修或更换。警告：不要试图自己去拆卸探头。如果探头响应正 YSI 公司

常，将探头保护装置放会原处，将多参数仪重新放会 0 NTU 的水中。将清洁刷手动激活，从校准 (Calibrate) 菜单输入校准路线选择(1-，2-，或 3-点)。观测 0 NTU 标准的读数。如果值高于 5 NTU 的话，那么您的 0 NTU 标准很可能被多参数仪和探头中前次野外测定时残留的物质的残留所污染了。将水倒掉，清洗多参数仪并换上一份新的 0 NTU 标准。搅动后，检查读数看看是否下降。如果下降了，进行第二个校准点。如果没有下降，联系 YSI 客户服务部获取进一步的帮助。如果在第二个点上产生校准错误，采用另外来源的标准再次进行测试。如果仍然出现错误，联系 YSI 客户服务部获取进一步的帮助。

在非常干净的水中，您可能会观测到带一点负值的读数。这一般是由以下两个原因中的一个引起的：

1. 您使用的“零”浊度标准由于无意的污染，并不是真正的 0 NTU，这种污染常常是因为采用污染了的无浊度的水作为 0 点。为克服这个问题，再次校准浊度传感器前要确保多参数仪尽量清洁，然后不断地更换无浊度的水使得 0 读数尽量低，直到不能再低为止。这条建议同时适用于 6026 和 6136 浊度传感器。
2. 仅仅对于 6136 浊度传感器来说，在 0 点校准过程中，探头受到校准杯底部的干扰。这种“干扰”是由于 (a) 不恰当地使用了灰底 (而不是黑底) 的校准杯；(b) 采用了被杂质污染的黑底杯；或 (c) 使得探头过于靠近校准杯底部。为克服 (a)，请确保安装上和您的 6136 配套的黑底校准杯。为克服 (b)，在进行校准前，确保黑底校准杯是清洁的。为克服 (c)，为了使浊度探头面尽量远离校准杯底部以避免干扰，在用螺栓将校准杯连接到多参数仪上时，请确保您只上了一个螺纹。要完全克服干扰问题，您可以使用实验室玻璃器皿(例如烧杯)来校准 6136。6136 必须按 2.6.1 中所描述的那样带有传感器保护装置。

在采样过程中，您可能会发现读数和视觉观察不符。传感器光路上的气泡常常会导致问题，可以激活清洁刷以除去气泡。如果读数仍然不合理，将多参数仪从水中移开，换水。如果问题依然很明显，将多参数仪保护装置移开，按照上述的介绍将您的拇指或其他手指放在光路中，检查探头的常规功能。如果探头没有响应，联系 YSI 的客户服务部。

您可能会发现在采样过程中读数跳动太大。 如果发生这种情况，水中的悬浮颗粒物可能不均一，您所观测到的跳动可能是真实的。当然，如果您想让其变得平滑，您可以在数据过滤器菜单中增大时间常数和阈值设定，从而得到您想要的噪音水平。

在应用中，您可能会观察到一个单一的峰值信号。 这些高的读数可能反映了真实的浊度，其原因是大的颗粒物在测定时经过了光路表面。只要这样的信号不是经常出现，就没有理由认为浊度系统出现了故障。与不同的地点有关，这样的信号可能是经常出现的现象。

在应用中，您可能会观察到许多不合理的高信号。 这种现象通常是由不正确地激活或停放清洁刷引起的。如果是新的清洁刷，在 0 NTU 标准液中，确保其能够旋转并且正确地停放（正对光学表面）。如果清洁刷完全不能旋转，确保装配的固定螺丝钉和轴的平台部分相连，并且这个螺丝钉由和清洁刷装置一起提供的小的六角螺丝刀旋紧了。如果清洁刷在手动激活时仍然不旋转，联系 YSI 的客户服务部。如果清洁刷在野外使用了一段时间后受到了污染和磨损，这时出现这种问题，您就只需要为 6027 重新安装一个新垫圈，确保其正确的放置位置，并在 0 NTU 标准中重新设置。如果在使用数据中，仍然频繁出现高的信号，联系 YSI 客户服务部以获取进一步的帮助。

附录 F 流量

当 YSI 水质监测系统安装有透气式水位计时，**传感器 (Sensors)** 菜单中的流量测定才可以使用。当**传感器 (Sensors)** 菜单中的**流量 (Flow)** 选项被激活时，才会出现**流量设置 (Flow Setup)** 菜单。

注意：本手册中我们描述了如何用多参数仪主机，从透气式水位计的测量结果计算出流量。虽然手册中也简要地介绍了堰法、侧流槽法和 Manning 方程，但这是不全面的。我们并不证明这些技术中任何一种的准确性，也不说明它适合于任何特别的应用。

流量是一个计算值。当开放管道中的水位和流经它的水之间存在一对一的相互关系时，测定水位就可以计算出流量。有许多种设备都被设计安装在一个开放的管道中用来改进流量的测定。例如，堰法是用一个特殊形状的拦板限制了水的流动，这样水平面与流量之间的有非常准确的对应关系，并且重现性很好。堰式流量计有很多种，每一种都是为一种特别的应用设计的。同样地，侧流槽法也是通过限制了水的流动，得到精确的重现性好的流量/水位曲线。槽式流量计使用的不是堰，而是使用逐渐变窄的管道来限制水流。在这种装置中，水流逐渐地变窄，通过管道的狭口，然后又逐渐地扩张到原来的管道宽度。同堰式流量计一样，槽式流量计有很多种，每一种都是为一种特别的应用设计的。

堰式流量计、槽式流量计被认为属于一级测量设备，而水位计是二级测量设备。通常堰式流量计有三种类型、槽式流量计有七种。大多数类型都有许多尺寸。通常类型和尺寸流量计的流量/水位曲线都已经被编入主机程序中，这样只须用一级设备的测量就可以得到流量的读数。如果您的一级测量设备没有被编入主机程序，您可以输入设备的流量/水位定义方程或表格。当流量/水位数据可得时，表格也可以被用来计算河流中的流量。

Manning 方程也可以计算开放管道中的流量，不受任何的限制。这种情况下管道本身就是一级的测量设备。

主机的设置

堰式流量计、槽式流量计

使您的主机可以用来计算堰式流量计、槽式流量计的流量，可按以下步骤进行。使用 EcoWatch 或 650 MDS 显示/记录仪来实现与主机的通讯。

1. 激活传感器 (Sensors) 菜单中的流量 (Flow) 选项。
2. 进入高级传感器 (Advanced Sensor) 中的流量设置 (Flow Setup) 菜单。
3. 选择一个方法 (堰式或槽式流量计)，然后选择类型 (V - 凹槽 (V-notch)，矩形 (rectangular)，巴歇尔氏测流量装置 (Parshall)，等)
4. 选择一个尺寸
5. 选择首选的单位，确认正确的设置
6. 在报告 (Report) 选项中选择首选的单位。

仅当传感器 (Sensors) 菜单中的流量 (Flow) 选项被激活时，才会出现流量设置 (Flow Setup) 菜单。您必须在流量设置 (Flow Setup) 菜单中定义您的一级测量设备的方法 (Method)，类型 (Type) 和尺寸 (Size)。注意菜单会根据您的选择而产生变化。例如，选择堰法时，仅显示堰式流量计的类型。所以非常重要的一点是要首先选择方法，然后再选择类型，最后是尺寸。以下的表格列举了已经编入主机程序中的一级设备。

方法 Method	类型 Type	尺寸 Size
堰式 Weir	V - 凹槽 V-Notch	22½°, 30°, 45°, 60°, 90°, 120°
	矩形 w/ End Contractions	任何尺寸
	矩形 w/o End Contractions	任何尺寸
	Cipolletti	任何尺寸

槽式 Flume	巴歇乐氏测流量装置 Parshall	1", 2", 3", 6", 9" 12", 18", 2', 3', 4', 5', 6', 8', 10', 12'
	Palmer-Bowlus	4", 6", 8", 10", 12", 15", 18", 21", 24", 27", 30"
	Leopold-Lagco	4", 6", 8", 10", 12", 15", 18", 21", 24", 30"
	Trapezoidal	Large 60° V, X-large 60° V, 2" 45° WSC, 12" 45° SRCRC
	Hs	0.4ft, 0.6ft, 0.8ft, 1ft,
	H	0.5ft, 0.75ft, 1 ft, 1.5ft, 2ft, 2.5ft, 3 ft, 4.5 ft
	HL	4 ft

选择一级设备的方法、类型和尺寸 (YSI 强烈推荐您确认主机是否已经设置正确后，) 然后查找到一个列有您使用的一级设备落差与流量关系的表格。从 **流量设置 (Flow Setup)** 菜单中选择 **测试流量 (Test Flow)**。然后选择表格上的单位作为流量单位。为 **测试落差 (Test Head)** 输入几个数值，然后对比 **测试流量 (Test Flow)** 的数值是否与表格上的数值一致。注意：表格上公布的数值和主机测试给出的数值在有效数字最后一位上会有微小的差别。这个差别通常远远小于堰法或侧流槽法总的容许误差量。

最后一个步骤是返回到 **报告 (Report)** 菜单，选择报告中给出的流量和体积的单位。注意报告菜单中的单位不依赖于 **流量设置 (Flow Setup)** 中单位的设置。

MANNING 方程

在 **流量设置 (Flow Setup)** 菜单中选择 **Manning** 作为方法，然后选择测量将在什么类型的管道中进行：封闭管，U 型管，矩形或者梯形。然后选择方程的单位。选择的单位要与方程系数相匹配，这一点非常重要。最后选择 **设置 Manning (Setup Manning)** 并定义管道的宽度、粗糙程度和斜度。许多的水力学流动实验都可以测试粗糙程度，其它的工程学参考书可以给出 **Manning** 系数 **n**。建筑开放管道使用的大多数普通材料的 **n** 的经验值在工

程学参考书也都可以找到。斜度是高度与长度的比值。例如，如果一个管道每 100 英尺下降 1 英尺，它的斜度就是 0.01。

设置 Manning 方程 (Manning Equation) 后，我们强烈建议您确认主机的设置完全正确。然后在流量设置 (Flow Setup) 菜单中选择测试流量 (Test Flow)。然后选择与参考值相同的流量单位。为测试落差 (Test Head) 输入几个数值，判断测试流量 (Test Flow) 给出的数值是否合理。您可能还需要自己进行校正。

最后一个步骤是返回到报告 (Report) 菜单，选择报告中给出的流量和体积的单位。注意报告菜单中的单位不依赖于流量设置 (Flow Setup) 中单位的设置。

方程式 (EQUATION)

方程式 (Equation) 是用以计算未编入主机程序的其它一级测量设备的流量 (表格 (Table) 选项有时也非常有用)。

在流量设置 (Flow Setup) 菜单中，您必须要定义这个方程。首先选择方程的单位。使选择的单位与方程的系数相匹配，这一点非常重要。方程形式如下：

$$Q = K_1 \cdot H^{P_1} + K_2 \cdot H^{P_2}$$

输入 K1, P1, K2, 和 P2。注意：如果不需要方程中的第二项，只需使 K2 为 0。

设置方程 (Equation) 后，我们强烈建议您确认主机是否已经设置正确。然后在流量设置 (Flow Setup) 菜单中选择测试流量 (Test Flow)。然后选择与参考值相同的流量单位。为测试落差 (Test Head) 输入几个数值，比较测试流量 (Test Flow) 的结果和计算的结果是否一致。

最后一个步骤是返回到报告 (Report) 菜单，选择报告中给出的流量和体积的单位。注意报告菜单中的单位不依赖于流量设置 (Flow Setup) 中单位的设置。

表格(TABLE)

表格 (Table) 选项是用以计算未编入主机程序的其它一级测量设备的流量 (方程式 (Equation) 选项有时也非常有用)。当已知流量与水位相互关系数据时 , **表格 (Table)** 选项也可以用来计算河流的流量。

在**流量设置 (Flow Setup)** 菜单中必须输入 50 组**落差(Head)**和**流量(Flow)**数据点来定义**表格 (Table)** 选项。选择**设置表格(Setup Table)**选项。确认选择与表格数据相匹配的单位。依次输入每一组数据。输入时无须按顺序 , 软件可以对数据进行排序。菜单中有编辑下一点、编辑上一点、输入新点、删除一点或者删除整个表格的选项。随后 , 当主机在测量水位和计算流速时 , 将以表格上的数据点用线性插入法计算。

设置表格(Setup Table)后 , 我们强烈建议您确认主机是否已经设置正确。然后在**流量设置 (Flow Setup)** 菜单中选择**测试流量 (Test Flow)**。然后选择与参考值相同的流量单位。为测试落差 (Test Head) 输入几个数值 , 比较**测试流量 (Test Flow)** 的结果和初始表格中的结果是否一致。

最后一个步骤是返回到**报告 (Report)** 菜单 , 选择报告中给出的流量和体积的单位。注意报告菜单中的单位不依赖于**流量设置 (Flow Setup)** 中单位的设置。

应用

堰式流量计

在堰式流量计中使用本机通常很简单。通常 , 推荐水位测量点就设在堰板上游、距离堰板 3-4 倍最高允许水位值的地方。但是 , 当所使用的堰式流量计的设计测量点未知时 , 请不要使用本机。如果水流动荡过于剧烈 , 读数会出现跳跃 , 这种情况下可能就需要为主机安装一个静水井。如果同时也对其他的水质参数 (DO , pH 等) 进行测量 , 则必须注意静水井不能将主机与管道中的水完全隔离。

安装系统主机使其一侧的压力传感器在预计的最低水位之下。确认主机已经安装妥当 , 使之在测定过程中不会移动。

通常，堰式流量计安装有一个水位尺。主机安装好后，以水位尺上的读数校正深度。

同时确认附录 G，**透气式水位计的使用 (Using Vented Level)** 中的说明。

槽式流量计

通常在槽式流量计测量水位的地方会有一个水位尺。确定所使用的槽式流量计的测量位置。一些槽式流量计在槽外设有静水井。在静水井中使用传感器将会得到准确的水位读数，但是其它参数（例如 DO 和 pH）的读数可能与槽式流量计中主流的 DO、pH 值不相等。还必须意识到许多的槽式流量计比本系统主机大不了太多，将主机安装在槽式流量计中可能会改变侧流槽的行为，从而导致流量读数的误差。理想的使用方法是：槽式流量计带有一个凹槽，可以完全放置主机的压力传感器，允许其它传感器测量流过槽式流量计的水，而并不显著改变槽式流量计的几何结构。这样的槽式流量计意味着要水平的放置主机。如果可能，安装主机时应使压力传感器在预计的最低水位以下。同时，还必须注意到，主机的压力传感器应在主机的一侧并且不能倾斜。如果在槽式流量计中主机是垂直使用，当水位很低时可能不能测量。必须确认主机安装妥当，在测量过程中不会移动。

通常，槽式流量计安装有一个水位尺。主机安装好后，以水位尺上的读数校正深度。

同时确认附录 G，**透气式水位计的使用 (Using Vented Level)** 中的说明。

在开放管道中使用 MANNING 方程

管道必须足够大，保证主机不显著改变水的流动。使用中需要使主机在管道的水平位置，这样压力传感器才能在任何时间都保持浸没在水中。确定在测量过程中主机不会移动。安装完毕后，用尺子测量管道中水的深度，用测得的数值来校准主机的深度。

同时确认遵循附录 G，**使用透气式水位计 (Using Vented Level)** 中的说明。

附录 G 透气式水位计的使用

安装有水位传感器的主机使用开口电缆。透气式水位计应用了一个特别的传感器，此传感器用一个管子穿过主机和电缆，使之与外界大气相通，从而减小了由大气压力变化引起的误差。这个管子必须保持敞开，与外界大气相通才能发挥作用。使用时必须移去所有的保护盖（塞），并且不能有任何外界物质堵塞开口。未安装有效的干燥系统时，请不要将主机或者电缆曝露在空气中超过几分钟，防止水气进入开口管。

透气式水位计使用的是特制的野外用电缆。这种电缆在其中部有一个开口管，顶部有一个不锈钢连接器，连接器的中心有一个通气孔。将电缆卸离主机时，用主机提供的压力塞封住主机，使之保持清洁干燥。此电缆必须保存在封闭的塑料盒中，盒中应放一些干燥剂以保持干燥。

任何透气电缆的仪器端都是一个倒钩接口，使之可以与干燥系统相联接。通常暴露在空气中时，经常将两个干燥系统中的一个与主机相连，以防止水气在开口管中聚集。干燥、有活性的干燥剂为蓝色，失效后变为玫瑰红或粉红色。干燥剂可以在烘箱中再生。正确的方
法步骤请参见第二部分 2.10, **注意事项, 维护和储存。**

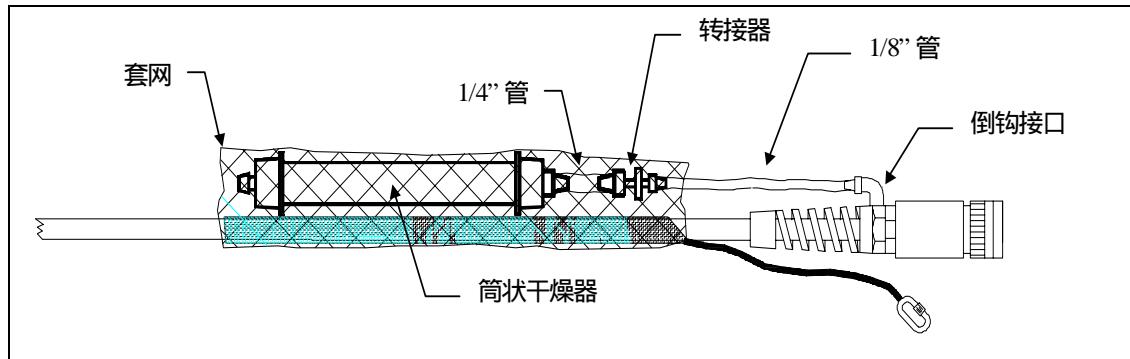
避免剧烈弯曲电缆以防止开口管扭结。

总共有两个干燥系统，一个为筒状，另一个为罐状设备。两个系统都可以防止水气进入开口管。筒状的干燥器可直接安装在电缆上，主要用于短时间的干燥，而罐状干燥器装有更多的干燥剂，用于长时间的干燥。罐状干燥器带有设备支架，可以将干燥器安装在邻近的建筑物上。干燥器中干燥剂的活性保持时间取决于许多因素，包括热度和湿度等。

使用透气式水位计时，必须输入海拔高度和纬度。从主机的主菜单，选择高级（Advanced），然后选择 3-传感器（3-Sensor）。输入测量地点的海拔高度（单位为英尺）、纬度（单位为度）。这些数值的准确度必须分别在 500 英尺和 1 度以内。

深度测量中为了达到最好的效果，使用者必须确保仪器读数过程中主机的方向保持不变。对于透气式水位计测量及一侧装有压力传感器的主机来说，这一点尤为重要。

筒状干燥器的安装



1. 将一小段 1/4”管装在 1/8” - 1/4”转接器的 1/4”一端，套紧。
2. 将一段 1/8”管装在转接器的 1/8” 一端，套紧。
3. 将筒状干燥器一端的塞子拔掉，将 1/4”管的另一开放端套入。
4. 将电缆末端的倒钩接口上的盖子移去，将电缆的这一开放端与 1/8”剩余一端相连，套紧。
5. 将套网装在电缆之下、干燥器之上，注意小心避免使连接干燥器和电缆的软管脱落。

可以选择使用其中的系套 (tie-wraps)，确保软管套在电缆上，注意避免把软管堵住。

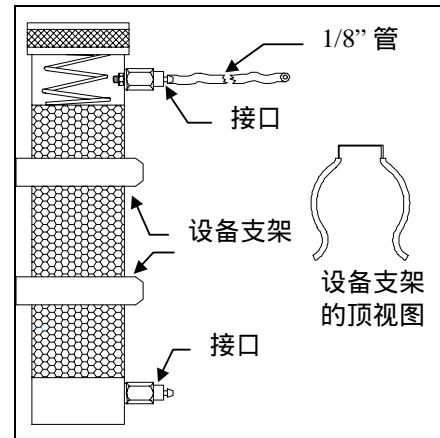
干燥器的通气端必须保持塞紧，直到主机已经完全准备好。开始使用主机时，移去保护塞，使主机中的传感器与大气相通。

罐状干燥器的安装

1. 将罐状干燥器的不锈钢接口上的 1/8" NPT 保护塞移去。

2. 将 1/8" NPT 到 1/8" 管接口与干燥器一端的不锈钢接口相连。**注意：不要过紧！**

3. 正式开始使用干燥器前，请将干燥器上的接口塞紧。



4. 使用合适的螺丝将干燥器的设备支架固定在适当的支持物上。两个支架间的距离必须适合干燥器的长度。干燥器必须安放在电缆末端几英尺范围内。

5. 移去干燥器顶部接口的保护塞。移去电缆末端倒钩接头上的塞子。用干燥器提供的管材将电缆末端接口与干燥器相连。切记当准备开始采样前一定要将干燥器上另外的保护塞移去。开始使用主机时，移去塞子，使主机中的传感器与大气相通。

附录 H 电磁兼容性能

在欧共体(CE)国家使用 YSI 6 - 系列环境监测系统时 , 请注意某些情况下可能出现电磁兼容性(EMC)的问题 , 例如当主机暴露于某种无线电频率场中。

如果您关心这些情况请参考仪器附上的适应性说明 (Declaration of Conformity) 。此说明中列出了一些可能导致传感器短暂性问题的特殊情况。

如果您找不到仪器的适应性说明 , 请与当地的 YSI 代表联系 , 或者联系 YSI 设在俄亥俄州 Yellow Springs 的顾客服务中心 , 索取此文件。有关联系方法请参见 **第八部分 , 保修和服务信息**。

附录 I 叶绿素的测定

本章是以一问一答的形式帮助您优化叶绿素的测定方法，并帮助您解决测量中常见的问题。YSI 6025 型叶绿素传感器提供了一种简单便捷的方法来评价环境中富集的浮游植物，但是它在使用中仍有一些限制，用户开始实际研究工作前必须要有充分的认识。另外，从用户的角度来说，YSI 6820, 6920, 6600, 和 600 OMS 的叶绿素系统的特点就是具有很大的灵活性。以下是一些例子：

- 由叶绿素传感器得到的数据可以通过一种精密的滤除算法进行处理，这种算法中的大量参数是用户输入的。
- 如果叶绿素系统与 YSI 650 MDS 显示/记录仪或者便携式电脑相连，就可以进行点数据采集。
- 用电缆将叶绿素系统与数据采集平台相连后，叶绿素系统可以安装在任何型号的主机上用于长时间的测量使用。
- 叶绿素系统包括船载电源，它可以与 YSI 6920, 6600, 和 600 OMS 相连进行长时间的测量，直接记录数据。
- YSI 叶绿素系统还提供了大量的校准选项。

这一章的内容是对本手册中其它章节中有关叶绿素的讨论（参见第二部分 2.1，准备工作，第五部分，操作原理和第二部分 2.10 注意事项, 维护和储存）的补充，以期帮助用户从 YSI 6025 叶绿素系统中获得最大的收获。这些问题都是使用带 YSI 6025 叶绿素传感器的 YSI 6820, 6600, 6920, 和 600 OMS 系统的用户可能会问的问题。它并不像本手册别的章节那样具体涉及特别的操作说明。

问题 1：YSI 6025 叶绿素探头是用来测定什么？

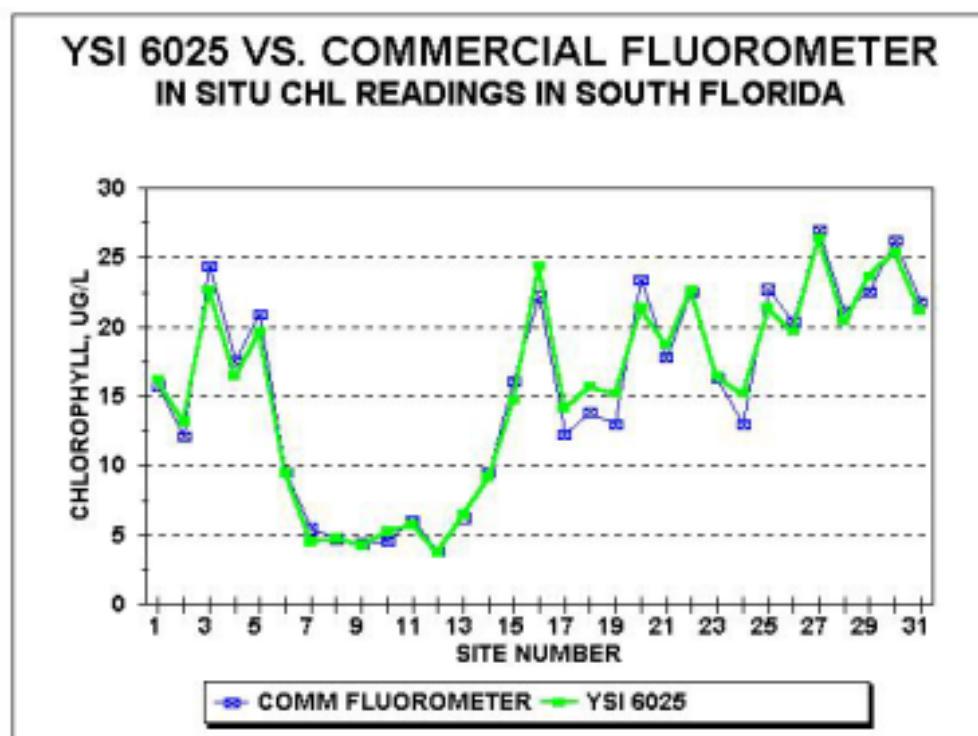
这个 YSI 传感器是用来评估环境水样中的浮游植物。浮游植物的浓度对于预测有害海藻暴发和间接测量水样中富营养化非常有帮助。浮游植物的评估是通过活体 (*in vivo*) 检测这些生物的叶绿素荧光来实现的。活体测定也就是在未破坏活细胞的情况下

进行的测定。注意，传感器直接检测的是水样中所有物种在蓝光（中心波长 470nm）的照射下发出的荧光。通常情况下，大多数的荧光是由浮游植物中的叶绿素引起的，但是，必须记住的重要的一点是：任何存在于水样中并在传感器光束下发荧光的物质（无论是化学形式还是生物形式）都会对读数有所贡献。

问题 2：用 YSI 6025 进行的叶绿素检测的准确度可以达到什么水平？

YSI 认为用户使用 YSI 6025 可以获得同其它用于活体检测环境中叶绿素检测的商品化荧光计相同的准确度。如果用户根据标准方法收集水样，进行细胞破碎，用分光光度法或 HPLC 对萃取的叶绿素进行测定，测量结果的准确度将会好于使用 YSI 6025 进行的测量。

活体测定的相对准确度将会完全取决于用户使用的校准方法（见下一问题）。无论使用了哪一种校准方法，YSI 6025 的读数将会近似地追踪被分析的环境水样中的叶绿素变化趋势。例如，如果用户使用传感器，并以一个标准的采样间隔（15 分钟）为间隔读取读数，叶绿素数据的变化 通常反映出一段比较长的时间内，该地点浮游植物的增加或减少。如果用户对相同水体的数据点进行水平或垂直绘图，那么传感器输入通常将会显示出在不同采样地点浮游植物存在的多或少。以下的图表示了在不同地点用 YSI 6025 和一台高品质单参数商品化荧光计的叶绿素变化曲线。



用户必须记住的一点是：因为附录和第五部分，操作原理中说明的局限性，YSI 不提供活体检测叶绿素的准确度说明。

问题 3：YSI 6025 可以用哪些校准方法？

如果要保证准确测定真实存在于水样中叶绿素成分，那么 YSI 6025 传感器事实上就只有一种校正方法。那就是首先用实验室萃取分析得到某一浮游植物悬浮液中叶绿素的量，然后以此悬浮液对传感器进行校正。这种方法需要实验者在采样、监测研究过程中从被研究的环境水体中收集水样，在实验室中细胞破碎后进行分析，然后用此方法得到的叶绿素数值对 YSI 6025 检测得到的数据进行调整。具体详细步骤请参见第五部分 操作原理。

使用这种方法，必须根据实验室数值，以手动方式或以电子数据表的形式对现场采集的数据进行调整。例如，如果在某一特定的地点 YSI 6025 测定的叶绿素的数值为 15.6 ug/L，而实验室分析得到的数值为 10.8 ug/L，那么在用 YSI 6025 进行的研究中所有叶绿素数值都必须被乘以 0.69(10.8/15.6)。这一步骤可以用电子数据表的方法实现，例如 Excel (如下所示)。

POST CALIBRATION OF IN VIVO CHLOROPHYLL DATA	
EXTRACTIVE ANALYSIS COMPARISON	
IN VIVO READING, ug/L	EXTRACTIVE ANALYSIS READING, ug/L
15.6	10.8
RATIO =	0.692306
RAW IN VIVO READINGS, ug/L	CORRECTED IN VIVO READINGS, ug/L
8.8	6.092306
14.3	9.9
20.1	13.595306
1.5	1.038462
15.6	10.8
17.8	12.00211
18.5	12.69631

注意：在测定研究之前，必须用去离子水做传感器的 1-点校正，保证传感器在无叶绿素的水中读数为零。

问题 4：如果已经用实验室方法测定的样品叶绿素值对传感器进行了校正，那么在现场获得的数据是不是完全准确的？

不，这样得到的数值的准确性不可能超出荧光方法本身准确性的限度。**第五部分，操作原理**中描述了的所有活体叶绿素测定都存在的局限性，这些局限性完全有可能会影响数据的准确性，即使使用了可能最佳的校准方法。例如，不同种类的浮游植物的活体荧光可能不同，尽管它们的叶绿素含量是相同的。这样，监测时在采样的地点、采样时刻水体中的生物种类要完全相同，否则如果只进行了单个浮游植物的叶绿素校正，那么结果就不准确。另外，许多浮游植物的荧光强度存在着昼夜循环，尽管数量并没有变化。由于这个局限性，因此在一天中校准和现场测量样品中叶绿素含量的时间要完全一致，这样两种方法才能统一。这样的同步水平通常是不可能实现的。

关键的一点是：任何荧光计进行的活体叶绿素测定的准确度都可能比实验室单个样品分析的准确度差。但是，活体方法的优点在于它的方便，以及通过间接的荧光读数来跟踪浮游植物的相对变化的能力。

问题 5：我可以用一种标准染料来校正我的 6025 叶绿素传感器，以此来提高准确度吗？

第五部分，操作原理中描述的染料溶液的使用通常不能显著的提高现场数据相对于采集样品萃取分析的准确度。染料的使用主要是在使用过程中当传感器还原后，对染料溶液进行再次分析，以检查传感器的漂移。使用 2-点标准步骤可能会更容易定量使用染料。但是，请记住用染料作为校准物并没有真正提高传感器的准确度。

问题 6：如果是以评估适应性为目的，用 YSI 6025 活体测定的叶绿素的数值是否具有可报导性？

可能不。因为以上提到的以及**第五部分，操作原理**涉及的方法的局限性，活体方法总是存在误差。或许可以与某一特定的管理机构合作，发展一种特定地点活体测定和实验室测定叶绿素数值之间相对性的方案，但方法学的总结还必须由使用者来完成。

问题 7：我曾经看过广告中有分子叶绿素标样，它可以被用于校准 YSI 6025 传感器吗？

可能不行。这种标准样品通常只能溶于有机溶剂，而有机溶剂会严重损坏 YSI 6025 探头上使用的材料。即使有可溶于水介质的叶绿素分子标样，它们的荧光与活体叶绿素荧光的相似度也不会比上述的染料标样好。

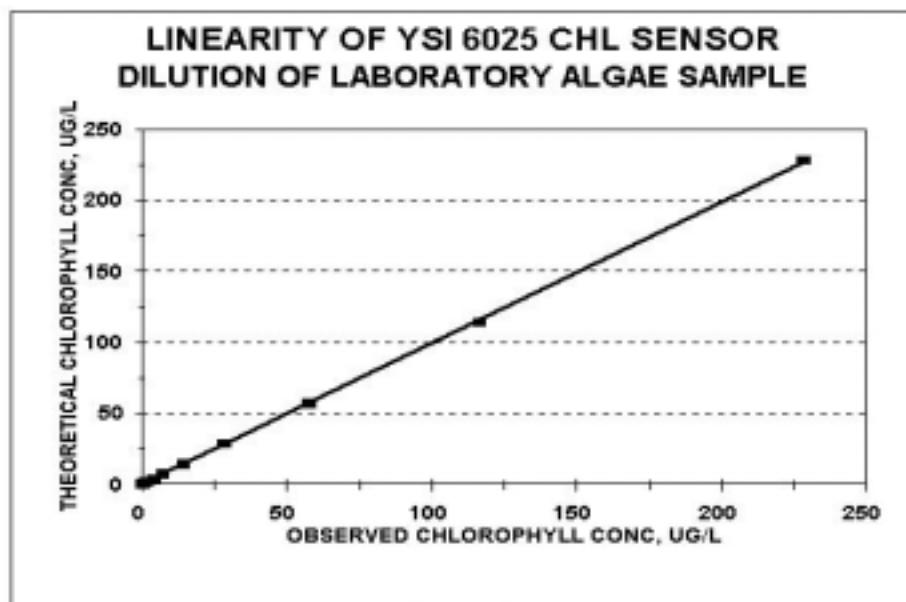
警告：校准物溶液只能以水或极稀的水-酸溶液作为溶剂，YSI 6025 不得暴露于除此以外的任何溶剂配的标准液。此情况下制成的传感器损坏不在保修范围内。

问题 8：标准方法 步骤中得出的数值表示为“chlorophyll a”，这种物质是 YSI 6025 的报告单位吗？

不是。事实上，YSI 6025 或者任何活体荧光计都不能区分不同种的叶绿素，只要测定的方法(包括范围)已经被指定，YSI 6025 中总叶绿素数值的报告可以用相对荧光单位或者以 ug/L 为单位。

问题 9：YSI 6025 传感器是与浮游植物量的变化呈线性关系吗？

是的。如下图所示，对实验室海藻样品进行一系列的稀释，传感器是与此成非常好的线性关系的。这种对于特定海藻的线性关系使传感器可以很好地跟踪从一个地点到一个地点或者在一个监测过程中浮游植物的相对变化。



问题 10：为了得到尽可能好的叶绿素现场读数，我要怎样设置数据过滤器(Data Filter)？

正如第五部分，操作原理所描述的那样，一些对初始叶绿素数据的处理过程通常是有益的，它输出的数值反映了该地点叶绿素的“平均”值。过滤器选项就是设计用来优化这种数据处理的，它位于于主机菜单结构中高级子菜单的 3-传感器(3-Sensor)，4-数据过滤器(4-Data Filter)选项以下。

对大多数的应用来说，包括点采集和监测，关于数据处理推荐以下设置：

- 在 3-传感器(3-Sensor)，如果显示“Chl Spike Filter”请将它禁止。
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，激活过滤器。
- 在 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，禁止“Wait for Filter”选项。
- 在叶绿素的 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，将时间常数(Time Constant)设为 12。
- 在叶绿素的 4-数据过滤器(4-Data Filter)中，将阈值(Threshold)设为 1。

对采样测定或者监测，这些默认设置通常都将产生反映叶绿素“平均值”的数据，而不会明显的减慢响应时间。增加时间常数、阈值或者同时增加这两个数值可能进一步平滑叶绿素数值。对默认设置的变更必须以在特定地点测定的经验数据为基础。

问题 11：我的 YSI 6025 传感器必须多久校正一次？

在每一次使用 YSI 6025 传感器之前您都必须用去离子水进行一次零点校正。

对 YSI 进行的测试表明 YSI 6025 的光学系统非常的稳定，不会有很大的漂移。因此，如果您使用的是染料“校正”方法(已考虑其局限性)，您可能不需要经常进行校正程序(必须记住：这仅当被用作漂移检查才有用)。一般来说，在刚刚开始使用 YSI 6025 传感器时，您必须比较经常地定期用染料样品进行 2-点校正，这样经验式地测定传感器漂移的速度，并用这些经验来设置您的校正频率。

如果您为了得到相对于实验室萃取分析来说比较准确的读数，采用浮游植物悬浮液对传感器进行前校正，您可以对每一次采样或监测研究都进行一次 2-点校正。

问题 12：为实验室分析采集样品时有什么要注意的吗？

是的。最主要的一点就是采集的水样要能代表 YSI 6025 活体测定的水体。最经常犯的错误就是简单地把一个开口瓶浸入水体中。在这种情况下，任何肉眼可见的水面植物

或海藻(它们也含有叶绿素)也会被带入样品中，但事实上它们不并会出现在检测荧光的探针放置的水下区域。如果发生这种情况，您的实验室分析相对于 YSI 6025 活体测定的叶绿素数值将会有很大的误差。

对于水面采样，为了减少这种作用，您可以将一个密封的瓶子放入 1 英尺或更深的水中，然后再移去盖子让容器装满。在将瓶子从水中拿出之前把盖子重新盖上。更好的办法就是使用商品化的水样采集设备，这种设备就是特别设计用来获取某一特定深度有代表性的水样。

在样品运回实验室的过程中，您还必须注意防止样品的波动。样品必须保存在低温和黑暗中(比如，放在冰盒中)，直到开始进行分析步骤。一些用户会选择在现场将样品进行过滤，然后将过滤片保存在冰中，并在运输过程中保持不见光。

问题 13：被检测的水体有很多可见的浮游海藻，但是我的 YSI 6025 叶绿素传感器的读数并非常的低，什么导致了这种矛盾的状况？

YSI 6025 不是设计用来检测漂浮在水面上的可见海藻或植物物质。它是用来检测悬浮于水面以下的微小浮游植物的荧光的。水体中可看到漂浮的海藻但水下的浮游植物浓度很低，这种现象是很普遍的。

问题 14：在采样研究中，怎样才能用 YSI 传感器得到最好的结果？

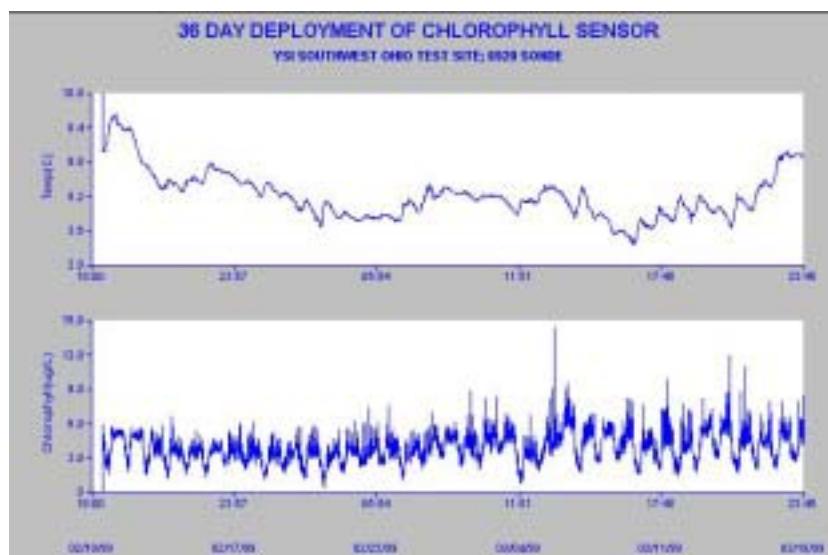
有两个因素非常重要。第一点是在手动记录读数或者用电脑或 YSI 650 MDS 记录数据前，必须确认读数稳定。在将主机浸没后，您必须用眼监测读数至少 1-2 分钟，确认其稳定。第二个因素是在主机浸没以后、目测读数之前，您必须经常手动启动传感器的机械清洗刷。这个清洁循环是必须的，它可以除去光学表面的气泡，否则这些气泡将会导致错误的读数。如果在第一次清洗后观察的读数不正常，重新开启清洗刷，以确保所有的气泡都已经除去。在 650 MDS 的运行屏幕上，可以很容易的完成清洗刷的手动开启。

您还必须允许主机有足够的时间来适应监测地点的水体温度。

问题 15：无人伺服自动监测研究的“噪音”水平如何？

所有的环境水样中的浮游植物的种类都会存在某种程度的不同，而这个因素在叶绿素长期监测研究中会导致一些噪音或波动。这种噪音的程度取决于监测的地点。在一个

检测地点(俄亥俄洲西南的一个湖泊)进行的一次典型的 36-天测试得到的数据如下图所示，以供参考。

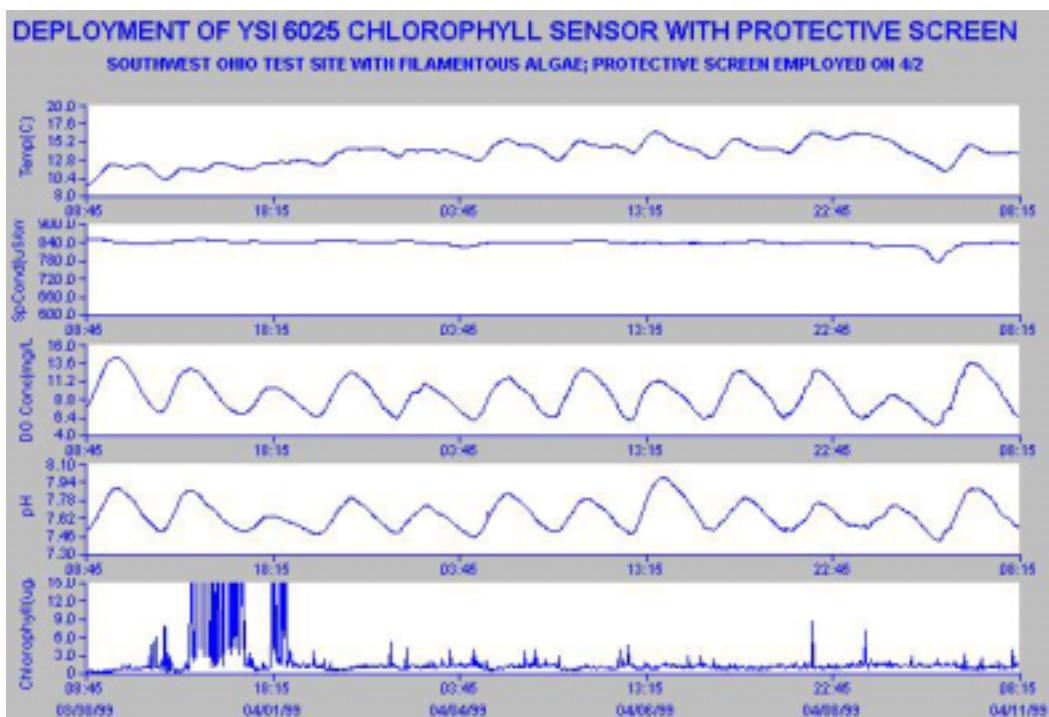


然而，请注意，您可能会在您的监测地点观察到更小或更大的噪音，这不会危及您的传感器的性能。监测研究过程中偶尔出现的尖峰信号是正常的，通常只是表示在采样的时刻，光学表面上有一个大的浮游植物颗粒瞬间经过。

如果您在监测研究过程中经常观察到一段时间的数据明显不可信，因为出现了很多高的尖峰信号，那么您可能必须采取另外的措施来减少这种作用(见下一问题)。

问题 16：我的无人伺服自动监测数据显示有很多的叶绿素尖峰信号，这明显不能反映水样中浮游植物的平均含量。这是什么原因造成的，我应该采取什么措施来减少这种现象？

这种影响，如以下所示的叶绿素原始读数，可能是由于水面下肉眼可见的纤维状海藻的存在造成的。



柔软的海藻丝可以附着在清洁刷的臂上，有时即使经过了清洁过程，它仍然会留在探头光学器件上。要减少这种影响主要是要使存在于主机探头隔板中的游离海藻减到最少。有时可能需要将主机装入标准玻璃纤维纱窗线做成的防护装置中，这种玻璃纤维纱窗线在大多数的五金商店中都可以买到，然后将其用橡皮圈绑住，如下图所示。



注意，4/2/99 安装了此纱网之后，读数的总噪音水平会有很大的提高。但是，不能保证这种方法将完全解决肉眼可见海藻造成的尖峰信号问题。在一些应用中，可能必须非常经常的清洗主机及探头，以减少错误读数的数量。

另外一个可以导致用户叶绿素数据重复出现尖峰信号的因素是清洁刷故障，清洁刷停留在了探头的光学器件上。这个问题经常是由荧光清洁刷的边缘被非荧光物质所覆盖，例如沉淀物，反过来会阻碍主机软件探测清洗刷的运动。如果尖峰信号是由于这个原因造成的，可以通过手动清洗清洁刷还原荧光表面来解决问题。

问题 17：机械清洁刷需要多久更换一次？

对于采样和监测研究，YSI 建议定期检查清洁刷，保证其不被污泥或其它生物物质污染。如果观察到任何一种状况，都必须将污物从清洁刷上除去，尤其是清洁刷部件与垫圈相连的边缘。如果清洁刷垫已经磨损或者已经被损坏，清洁刷组件就必须立即更换。YSI 同时建议在每一次长时间监测研究之前更换清洁刷。YSI 6024 清洁刷配套元件中有备用的清洁刷。另外，如果用户只想更换清洁刷组件中的垫圈，可以购买 YSI 6144 光学清洁刷垫圈配套元件。

警告：当更换清洁刷时，如果清洁刷已经在轴上固定，一定不要旋转清洁刷的臂。这样做可能会损坏内部的马达/变速箱装置，而这种情况是不能保修的。

问题 18：是否要考虑温度变化对现场读数的影响？

如果您监测的地点的温度与校正时有显著的不同，这个因素无疑是一个需要考虑的事项，这取决于您要求的可靠性的程度。YSI 的研究表明，传感器的光学器件和电子元件温度效应非常小，但是浮游植物样品的荧光随着温度的变化有很大的变化。通常，生物样品中的叶绿素在较低温度时荧光强度以每摄氏度 1-2% 的比率增加。在实际应用中，这意味着，例如，校正时的温度为 25 °C，而水体的温度为 10 °C，观察到的叶绿素读数将会错误地高 15-30%。如果用户了解该地点特定浮游植物的温度效应，高级|传感器(Advanced|Sensor)菜单中的“Chl Tempco”可以被用来部分补偿这种误差。这个因子可以用经验得到：将一个环境水样带回实验室，测定其在环境温度及较低温度(后者只需将样品放入冰箱中冷却)。计算后的因子随后可被输入主机的软件中。参见第五部分，操作原理中的例子。

问题 19：我的 YSI 6025 探头的清洁刷没有正好停在光学表面的相反方向。我应该怎样纠正这种状况？

在不连续采样模式过程中，每次主机断电然后再供电时都会对清洁刷的旋转和停留算法进行校正。您可能通过在#命令中输入“rest”来模仿断电/启动程序。当重新设置操

作完成后，在#命令中输入“menu”，然后从运行(Run)菜单中开始不连续采样研究。当校正过程进行后，清洁刷应当正好停留在光学表面的相反方向。每次变换探头您都必须校正清洁刷的停留位置，当您在相同的探头上更换清洁刷时您将可能要进行断电/启动程序。

问题 20：我怀疑我的 YSI 6025 叶绿素传感器工作不正常。在与 YSI 顾客服务中心联系之前，我应该怎样做会有助问题的解决。

您可能需要进行两个诊断测试以帮助 YSI 工作人员确定这台 YSI 6025 是否有故障。

首先，将装有传感器的主机与电脑或 650 MDS 显示/记录仪相连，开始不连续采样，并手动启动清洁刷，以此来确定探头的清洁刷系统是否工作。确定清洁刷系统是否运转，如果不运转，确定它是否方向相反并停留在与光学表面大约呈 180 度的位置。

第二步，用第五部分，操作原理描述的方法配制染料溶液，测定探头在此溶液(厂商默认的条件)中的灵敏度，以此确定探头的灵敏度。然后将装有疑似有问题的探头的主机放入此染料溶液中。进入校正菜单，叶绿素子菜单，选择“1-point Chl ug/L”。在命令符中输入“uncal”，按 Enter，而不输入数值。这样操作将主机软件还原为厂商默认的灵敏度。开始一次不连续采样测试，记录下显示的叶绿素 ug/L 读数。最后，将主机放入去离子水中，记录下不连续采样时显示的叶绿素 ug/L 读数。

记录下这两项测试的结果，将此结果与其它的症状一起报告给 YSI 顾客服务代表。

附录 J 空气饱和度

“空气饱和百分度” (“Percent Air Saturation”)许多时候也被缩写为“饱和度” (“Percent Saturation”)，它是一个普遍的参数，用以表示环境水样的充氧的状态，在 YSI 和其它产家的氧传感器的校正过程中经常会使用这个参数。但是，因为这个参数可以用两种不同的惯例表示，所以在使用这个术语时常会存在困惑。本章分别定义了这两种惯例，以减少这种困惑，并指导您设置的 6-系列产品，以及选择使用何种惯例来表示。有一点非常重要的是：无论使用哪一种惯例(无论是在 YSI 还是在其它仪器中)，以 mg/L 表示的溶解氧数值都是不变的，并且不受选择何种 DO% 惯例表示的影响。

“DOSAT %” 惯例

第一种惯例在 YSI 手持式仪器和实验室仪器以及 6-系列环境监测系统中已经使用了许多年，在这种惯例中，空气中校正时的“%饱和度” ("%saturation")与校正过程中输入的气压值有关。如果在您的 6-系列报告(Report)菜单中参数“DOsat %”是被激活的，那么使用的就是这种惯例表示。这种惯例表示了相对于 1 个大气压下(760 mm Hg 或者 101.3 kPa)水中充氧的数值。例如，如果用总压力为 1 个大气压的空气暴气达到饱和的水中的“DOsat %”等于 89，这表示水中有 89% 的氧溶解于其中。如果在大气压力为 603mmHg 的高山上进行空气校正，那么 YSI “DOsat %”的数值会是 82.9% (630/760 * 100)。如果传感器没有电化学漂移，并且测量地点的大气压力正好等于 760mmHg(比如，在海平面上)，那么空气中(或空气饱和的水中)“DOsat %”的读数将会变为 100%(760/760 * 100)，因为在低海拔的地方空气中的氧的量较多。(注意空气中氧的百分比与气压和海拔无关)。如果测量上述两个地点温度为 20 ° C 的水样(20 ° C、一个大气压下水中的饱和溶解氧为 9.09 mg/L)，那么高山上 mg/L 值为 7.54 mg/L (0.892 * 9.09)，海平面上为 9.09 mg/L (1.00 * 9.09)。因此使用这种惯例表示时，需要通过计算得到任意地点的 mg/L 值，方法是根据标准方法或 ISO 表格，将观察到的“DOsat %”值乘以一个与温度、盐度有关的数值(以%表示)。

“DOSAT % LOCAL”惯例

第二种惯例表示也被其它制造多参数设备的仪器公司和许多欧洲仪器制造商使用了许多年，在这种惯例中"%saturation"在校正的过程中常常被设为 100%，不管大气压力为

多少。仪器的软件在随后的 DO 浓度计算中(以 mg/L 为单位)中会“记住”校正时的大气压力。

这种惯例表示提供了以当地空气压力作为参照时，水中的充氧数值。此惯例中校正时的 100% 数值主要是反映了校正时该地点水样最多能够溶解的氧。在最新的 2001(6- 系列的 2.13 版本)中，YSI 6- 系列软件通过参数“DOsat %Local” 的使用，增加了这种溶解氧惯例表示。例如，在大气压力为 630mm Hg 的高山上进行空气校正时，“DOsat %Local”的读数将会是 100.0%，并且 630mm 的数值也会被储存下来。如果传感器没有电化学漂移，并且将主机放置于大气压力正好等于 760mm Hg 的地点(比如，在海平面上)进行测定，那么那么空气中(或空气饱和的水中)的读数将会变为 120.6%($760/630 * 100$)，因为在低海拔的地方空气中的氧的量较多。

20 ° C 下，在这两个地点水饱和的空气或者空气饱和的水样的 mg/L 的数值会从高山上 的 7.54 mg/L ($1.00 * 630/760 * 9.09$) 变为海平面上的 9.09 mg/L ($1.206 * 630/760 * 9.09$)。因此，在任意地点使用这种惯例，都需要进行校正后得到正确的 mg/L 数值。校正的方法是将“DOsat %Local”数值乘以校正时大气压力/1 个大气压力的比值(表格条件)，然后再乘以上述所示的表格数值。注意：在两个地点，尽管“饱和度”数值是不同的，但是用“DOsat %” 和“DOsat %Local”得到的 mg/L 数值都是相同。

有一点非常重要的是：英国(和欧盟)标准要求指定了 "%saturation" 惯例，校正后进行的每一点 DO 数据都必须读取当地的大气压力。在这种惯例下，传感器在水饱和的空气或者空气饱和的水中读数必须始终为 100%。因为大多数的仪器软件不能“知道”任意时刻、任意地点的大气压力，上述的两种惯例都不能顺应英国标准。

使用 MG/L 模式进行校正

当使用都进行 mg/L 校正时，不需要输入大气压力。相反地，校正后报告的“DOsat %Local”数值是以用户最近一次“DO %”校正时输入的大气压力读数为基础的。如果使用者要求得到“DOsat %Local”最好的准确度，那么在“DOmg/L”校正之前必须进行一次“DO %”校正(并且输入正确的大气压力)。如果从未进行过“DO %”校正，那么软件会假设最近一次“DOsat %”校正时的压力为 760 mm Hg。

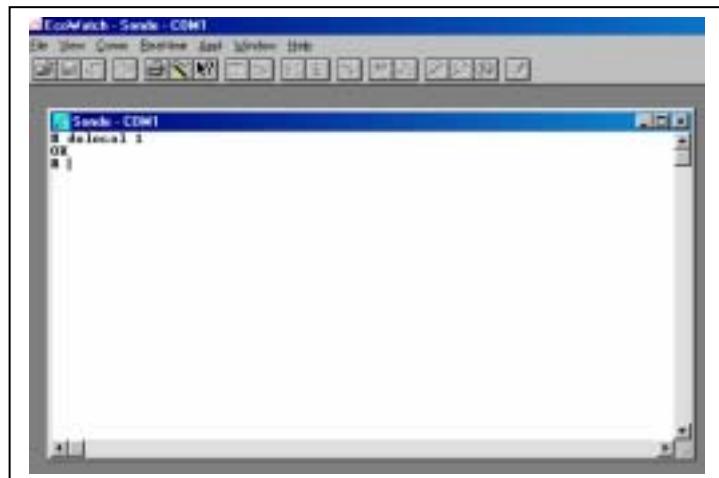
当使用者进行 mg/L 校正时，软件会通过计算得出“DOsat %”的数值，也就是说，输入的 mg/L 数值会被除以 1 个大气压下理论的 mg/L 数值(参见标准方法表格)得出报告的“DOsat %”数值。例如，输入 7mg/L 的数值和温度 21 °C (此温度下，1 个大气压下 100% 饱和的数值为 8.915)，“DOsat %”的数值将会是(7/8.915) 或者 78.5。现场“DO %”读数也是在完全相同的方式下进行的：先查找出以 mg/L 表示的与环境盐度和温度有关的表格数值，然后将 DOmg/L 除以这个数值。

如果使用者进行 mg/L 校正，并且报告菜单中的“DOsat %Local”是被激活的，软件将会如上所述的那样，假设校正时的大气压力读数等于最近一次进行的“DOsat %”校正时的大气压力。这样，当校正过程完全结束后，“DOsat %”会如上所述的那样被计算出来，然后乘以(在软件中) (760/BP) 因子，得到相应的“DOsat %Local”数值。例如，假设校正校准的温度为 21 °C(此温度下，760mm Hg 下空气饱和度 8.915 mg/L)，并且通过 Winkler 滴定测定得出溶液中氧的含量为 7 mg/L。假设最近一次“DO %”校正时输入的当地大气压力为 700 mm Hg。在新的“DO mg/L”校正后，“DO mg/L”数值将会被设为 7.00，“DOsat %”将会被设为 $(7/8.915) * 100 = 78.5$ ，而“DOsat %Local”将会被设为 $(760/700) * 78.5 = 85.2$ 。

注意：如上文已提到的，非常重要的是要认识到：除非校正后进行读数的每一个时刻的大气压力已知，否则如果校正后大气压力发生了变化，那么“DOsat %”和“DOsat %Local”的数值都将会是不准确的。因此，即使在进行 mg/L 校正时已经输入了大气压力(一些仪器厂商使用这种方法)，校正后的“DOsat %Local”数值仍然是不完全准确的。

激活“DOsat %Local”参数

仪器首次使用时或者将 6-系列软件升级到 2.13 或更高版本后，参数“DOsat %Local”项不会显示在您的报告菜单中。为了激活此参数，必须退出主机软件的菜单到命令行符(“#”)：从主菜单中按 Esc 键，然后在“Exit menu (Y/N)?”回答“Y”，屏幕上就会出现“#”记号。屏幕上出现“#”后，输入“dolocal 1”(如下图所示)，按 Enter。屏幕上会出现“OK”，表示输入成功，并出现另一个“(如图所示)”。然后在第二个“#”后输入“menu”，并按 Enter，回到主机软件菜单结构中。

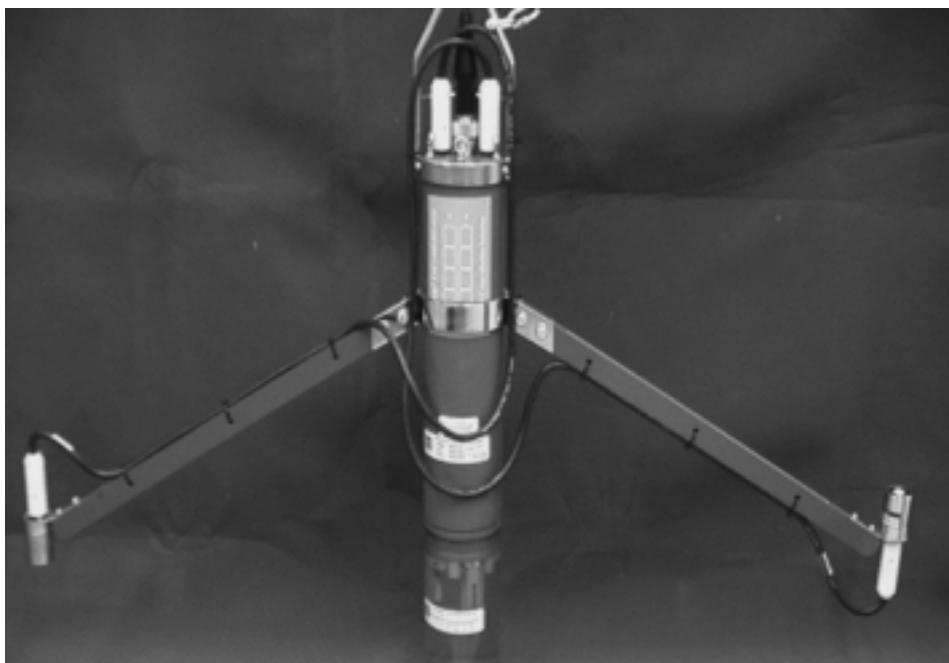


经过上述的操作后，参数“DOsat %Local”将会在您的报告菜单中出现。如果您想要删除这个参数，可以回到“#”命令符，输入“dolocal 0”，按 **Enter**。

附录 K (PAR) 传感器

一些 YSI 6600 传感器的用户可能希望将光合活性射线 (photosynthetically active radiation , PAR) 传感器安装到野外监测设备上。这种传感器可以通过 YSI 的马萨诸塞公司设计的一种专用产品添加到 6600 上。本节内容旨在告诉有需要的用户如何设置这种系统该 , 及用改进的多参数仪进行 PAR 数据采集和记录的基本步骤。

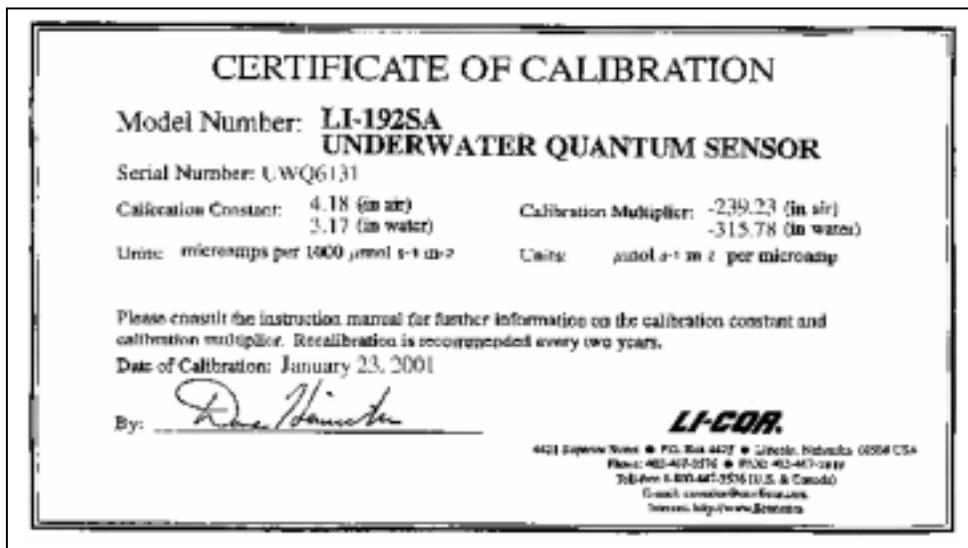
Li-Cor PAR 传感器是 6600 改造所需要的 , 这些可以由 YSI 马萨诸塞公司提供给用户 , 或者作为系统的一部分从 YSI 马萨诸塞公司购买。这些传感器连接到由传感器延伸出来的 “臂” 上 , 他们的输出电缆通过传感器的顶端连接到传感器的 PCB 上 , 如下图所示。图片显示了两个传感器的安装 (一个朝上 , 另一个朝下) , 如果用户愿意的话 , 也可以只配置一个单独的 PAR 传感器。



每一个 Li-Cor PAR 传感器都可以由 YSI MA 个别地进行配置 , 使其带内部电路以使灵敏度不同 : 高灵敏度 (通常用于 “底部朝上” 的或方向向下的传感器) 或低灵敏度 (通常用于 “底部朝下” 或方向向上的传感器) 。在灵敏度配置结束后 , 传感器的输出就通过 ISE 端口 ISE3 和 ISE4 进入主要的多参数仪 PCB 中。端口可以轮流地被 **传感器** 和 **报告** 菜单进行配

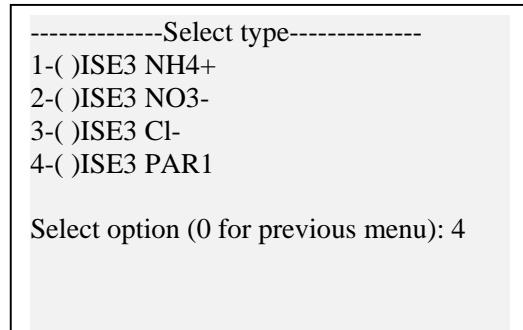
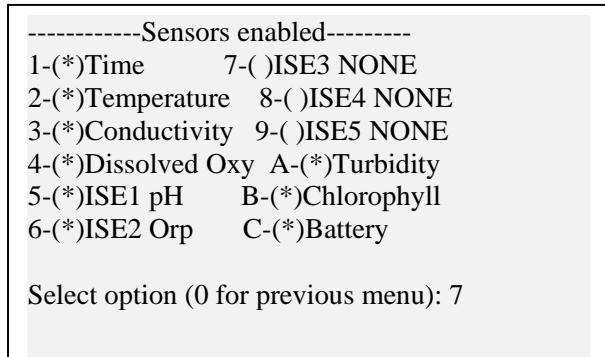
置，显示出 PAR 传感器 (ISE3 的 PAR1) 和 (ISE4 的 PAR2) 的存在，使得用户可以在检测或自动监测过程中查看或在内部录入他们的数据。

如果多参数仪主机软件的默认设置被接受了，那么 PAR 的输出值就是以毫伏表示的。当然，将 Li-Cor 提供的校准常数通过高级|传感器 (Advanced|Sensor) 菜单输入多参数仪软件也是可以的。如果这些常数输入后，从 PAR 传感器查看或登录，就会看到以 $\mu\text{moles/second/m}^2$ 做为单位来显示“光合光通量密度 (“Photosynthetic Photon Flux Density”)”。Li-Cor 提供的典型的校准证书如下所示：

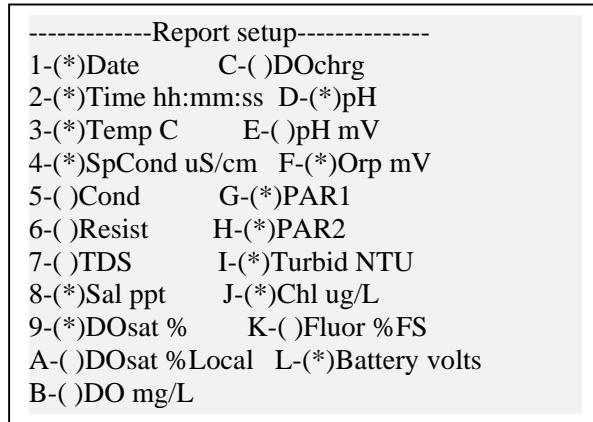


如果要特别设置您的 PAR 6600，按照多参数仪菜单的以下步骤进行：

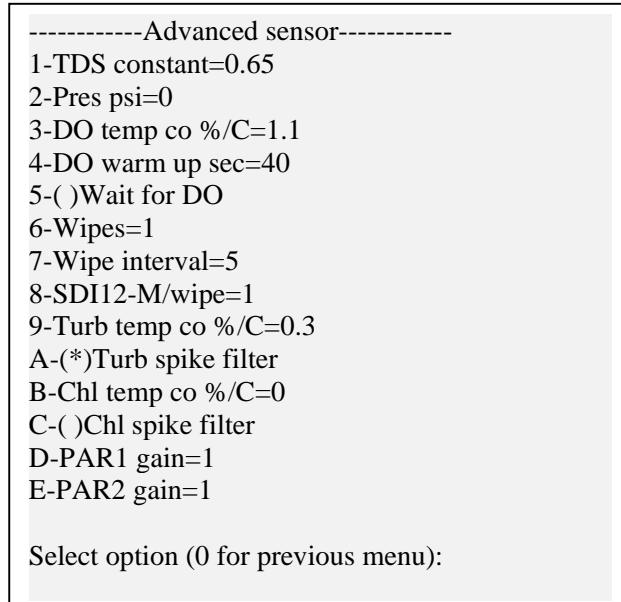
进入 Sensor 菜单，然后键入 ISE3 的合适数字。从子菜单中选择 PAR1，按 Esc 返回上一级菜单。如果您有两个 PAR 传感器，重复该过程活化 ISE4 端口的 PAR2。



传感器激活完成后，进入 **Report** 菜单，确认 PAR 选项已按下图所示激活：

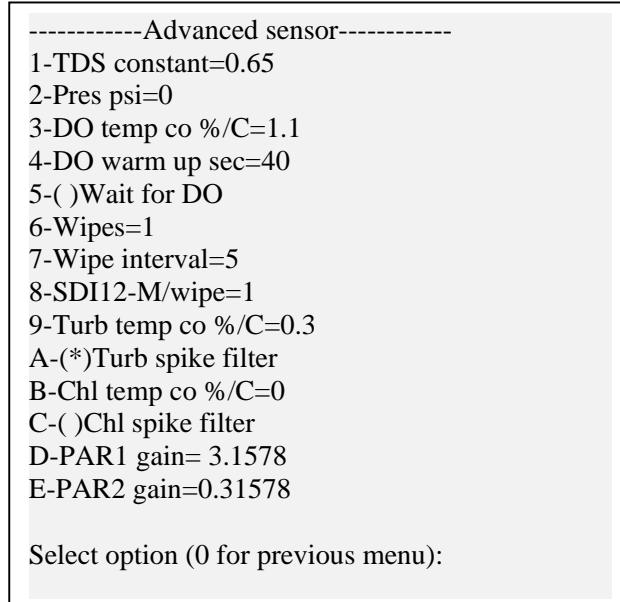


最后，如果您希望将 PAR 数据用光通量密度(umoles/second/m²)来表示，那么在参考 Li-Cor 给每一个传感器的校准证书后，进入如下所示的高级传感器 (Advanced|Sensor) 菜单输入 PAR 采集的设定值。



需要输入的数字来源于提供给每一个传感器的校准证书上的校准倍增器的值，但精确的输入值需要对证书上的值做一定的调整。首先，校准倍增器“在水中”(in water)需要选上。第二，在输入前要去掉数字中的负值。最后，数字要先被 100 (低灵敏度硬件) 或 1000 (高灵敏度硬件) 除，然后再输入。这样，如果两个证书相同的传感器在多参数仪中配置不同，一个是低灵敏度的(PAR1)，一个是高灵敏度的(PAR2)，当证书上的值都是-

315.78 时 , 对 PAR1 应输入 3.1578 , 对 PAR2 则输入 0.31578。如以上提到的 , 一旦这些条目确定 , 查看和记录的 PAR 值的单位就都是以光通量密度的 umoles/second/m² 表示了。



关于修改 6600 上配置的 PAR 传感器的更多信息 , 请联系 YSI 马萨诸塞公司(1-800-363-3269)。

附录 L 起保护作用的锌阳极

“牺牲阳极”的方法已经被造船工程师们使用好几十年了，该方法是用以使船的金属部分的腐蚀损害降低到最小限度。锌元素常常作为牺牲阳极，因为它比其他大多数金属更容易氧化。在可能发生盐水腐蚀的船上装上一块可更换的锌，与船上的其他金属保持电接触，锌会优先被氧化（即腐蚀），这样就可以防止船体和其它金属部件的损害。

牺牲阳极的思想同样可以应用到 6-系列多参数仪上，因为多参数仪会使用在腐蚀性介质—特别是海水或含盐的河口水中。在这里，锌阳极用于保护大多数 6-系列多参数仪顶端的不锈钢连接器，使其不被腐蚀。以下的说明列出了 YSI 标准物 6128 工具包提供的锌阳极的安装过程。附在工具包中的阳极分为两个 C-形的部件，如下图图 1 所示。注意每个部分都有一端是平头的。



图 1

600R, 600XL 和 6820 多参数仪主机上锌阳极的安装

注意：在安装前，确保清除多参数仪连接器上的泥，沉积物，粘着物等。清洁的表面对于确保和锌阳极之间良好的电接触非常重要。



图 2



图 3

- 1.用一个大的叶片螺丝刀将支架向外弯曲到如图 2 所示的角度。
- 2.将锌阳极的平头对准支架放置，如果有必要的话用老虎钳子夹紧，如图 3 所示。
- 3.用螺丝刀将支架弯回垂直位置。
- 4.确保锌和电缆线搭接

6000UPG , 6600 , 6920 和 600XLM 多参数仪主机上锌阳极的安装：

注意：在安装前，确保清除多参数仪连接器上的泥，沉积物，粘着物等。清洁的表面对于确保和锌阳极之间良好的电接触非常重要。

图 4



图 5



对于 6600 和 6000upg，将锌阳极置于多参数仪主机连接器的上面，在阳极的底部和多参数仪的顶部留一个小缝隙，您可以利用包装材料带夹在其中产生缝隙（如上图 4）。确保锌阳极的平头端在连接器的电池盒一侧，阳极安装在如图 5 所示的电线下面。



图 6

对于 6920，要确保安装的是新电池并且电池盖子置于合适的位置上。然后将锌电极安装在连接器上，确保平头端朝向提环（如上图 6）以及阳极安装在连接器的电线下面。



图 7

对 600XLM 需要用户手动地在 C-形阳极部件的另一端切出第二个平头，然后在多参数仪上安装上新电池，最后将电池盖子置于合适的位置，把阳极部件安装到连接器上，确保平头在提环连接到电池盖子的那一面，阳极安装在连接器电线的下面。正确的安装如上图 7 所示。

对所有的多参数仪，在将阳极放入合适的位置后，将两部分压紧，必要的时候用钳子，使其结合得更紧密。

最后，保证将阳极和连接器用标准品 6182 工具包中的电缆线连接起来。

注意：对于 600XLM 和 6920 多参数仪，在您更换电池前，一定要将锌阳极移开。需要用一个新的塑料电缆线再去保护锌。

警告：锌阳极一定不能干扰压力帽和多参数仪连接器之间的连接—压力帽必须始终放在下面以防止泄漏到连接器上。因此，阳极一定不能放在连接器电线的上面。

附录 M 规格说明

主机规格

6600 型主机

可用传感器 温度，电导率，溶解氧，pH，氧化还原电位(ORP)，铵，硝酸盐，氯化物，深度(浅，中等，深，浅透气)，浊度，叶绿素和罗丹明 WT

工作环境

媒介: 淡水，海水，或者被污染水

温度: -5 至 +45 °C

深度: 0 至 656 英尺 (200 米)

贮存温度: 主机、除 pH、pH/ORP 外的所有传感器 -40 至 +60 °C，pH、pH/ORP 传感器 -20 to +60 °C

材料: PVC, 不锈钢

直径: 3.5 英寸 (8.9 cm)

长度: 不带深度传感器 19.6 英寸 (49.8 cm), 带深度传感器 21.6 英寸 (54.9 cm)

重量: 带深度传感器和电池重 7 磅 (3.18 kg) , 不包括底部加重码

电脑接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 8 C#碱性电池或者外接 12 V 直流电

电池寿命: 20°C 下，15 分钟记录间隔可以使用约 90 天，40 秒的 DO 预热时间和浊度、叶绿素激活时间。

6920 型主机

可用传感器 温度，电导率，溶解氧，pH，氧化还原电位(ORP)，铵，硝酸盐，氯化物，深度(浅，中等，浅透气)，浊度，叶绿素或罗丹明 WT

工作环境

媒介: 淡水，海水，或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: 主机、除 pH、pH/ORP 外的所有传感器 -40 至 +60 °C，
pH、pH/ORP 传感器 -20 to +60 °C

材料: 聚亚安酯, PVC, 不锈钢

直径: 2.9 英寸 (7.4 cm)

长度: 不带深度传感器 18.25 英寸 (46.4 cm), 带深度传感器 19.63 英寸 (49.9 cm) , 如
果使用短的探针保护装置则可减去 2.6 英寸(6.6cm)

重量: 带 6026 可清洗浊度传感器，不带电缆重 3.74 磅 (1.7 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 8 C#碱性电池或者外接 12 V 直流电

电池寿命: 20°C 下，15 分钟记录间隔可以使用约 90 天，40 秒的 DO 预热时间和浊度、叶
绿素激活时间。

6820 型主机

可用传感器 温度, 电导率, 溶解氧, pH, 氧化还原电位(ORP), 铵, 硝酸盐, 氯化物, 深度(浅, 中等, 浅透气), 浊度或叶绿素或罗丹明 WT

工作环境

媒介: 淡水, 海水, 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: 主机、除 pH、pH/ORP 外的所有传感器 -40 至 +60 °C ,

pH、pH/ORP 传感器 -20 to +60 °C

材料: PVC, 不锈钢

直径: 2.9 英寸 (7.4 cm)

长度: 不带深度传感器 16.82 英寸 (42.7 cm), 带深度传感器 18.2 英寸 (46.2 cm), 如果使用短的探针保护装置则可减去 2.6 英寸(6.6cm)

重量: 带 6026 浊度传感器, 不带电缆重 3.4 磅 (1.5 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 外接 12 V 直流电 (8 至 13.8V 直流电)

600XLM 型主机

可用传感器 温度, 电导率, 溶解氧, pH, 氧化还原电位(ORP), 深度(浅, 中等, 浅透气)

工作环境

媒介: 淡水, 海水, 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: 主机、除 pH、pH/ORP 外的所有传感器 -40 至 +60 °C ,

pH、pH/ORP 传感器 -20 to +60 °C

材料: PVC, 不锈钢

直径: 1.65 英寸 (4.2 cm)

长度: 不带深度传感器 21.3 英寸 (54.1cm), 带深度传感器 23.3 英寸 (59.2 cm)

重量: 带电池, 不带底部加重码重 1.48 磅 (0.67 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 4AA 碱性电池或者外接 12 V 直流电

电池寿命: 20°C 下, 15 分钟记录间隔, 40 秒的溶解氧预热时间可以使用 25-30 天 ,

600XL 型主机

可用传感器 温度, 电导率, 溶解氧, pH, 氧化还原电位(ORP), 深度(浅, 中等, 浅透气)

工作环境

媒介: 淡水, 海水, 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: 主机、除 pH、pH/ORP 外的所有传感器 -40 至 +60 °C ,
pH、pH/ORP 传感器 -20 to +60 °C

材料: 聚亚安酯, PVC, 不锈钢

直径: 1.65 英寸 (4.2cm)

长度: 不带深度和加重码 , 从探针保护装置底部至连接器顶部 15.25 英寸(38.7cm)。带深度增加 2 英寸(5.1cm) ; 带底部加重码增加 0.75 英寸(1.9cm)。

重量: 不带底部加重码重 1.07 磅 (0.49 kg)

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

电源: 外接 12 V 直流电(8-13.8VDC)

600R 型主机

可用传感器 温度 , 电导率 , 溶解氧 , pH

工作环境

媒介: 淡水 , 海水 , 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: -40 至 +60 °C(未安装 pH 传感器) ,
-20 to +60 °C(带 pH 传感器)

材料: PVC, 不锈钢

直径: 1.65 英寸 (4.2cm)

长度: 不带深度和加重码, 从探针保护装置底部至连接器顶部 14.75 英寸(37.5cm)。
带深度增加 2 英寸(5.1cm); 带底部加重码增加 0.75 英寸(1.9cm)。

重量: 1.10 磅 (0.50 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 外接 12 V 直流电(8-13.8VDC)

600QS 型主机

可用传感器 温度, 电导率, 溶解氧, pH, 氧化还原电位(ORP), 深度(中等)

工作环境

媒介: 淡水, 海水, 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: -40 至 +60 °C(未安装 pH 传感器),
-20 to +60 °C(带 pH 传感器)

材料: PVC, 不锈钢

直径: 1.65 英寸 (4.2 cm)

长度: 不带深度和加重码, 从探针保护装置底部至连接器顶部 14.25 英寸(36.20cm)。
带深度增加 2 英寸(5.1cm); 带底部加重码增加 0.75 英寸(1.9cm)。

重量: 1.43 磅 (0.65 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 外接 12 V 直流电(8-13.8VDC)

600OMS 型主机

可用传感器 温度, 电导率, 深度(浅, 中等, 浅透气), 浊度或叶绿素或罗丹明 WT

工作环境

媒介: 淡水, 海水, 或者被污染水

温度: - 5 至 +45 °C

深度: 0 至 200 英尺 (61 米)

贮存温度: -40 至 +60 °C(未安装 pH 传感器),
-20 to +60 °C(带 pH 传感器)

材料: PVC, 不锈钢

直径: 1.65 英寸 (4.2 cm)

长度: 不带深度、加重码和可选电池, 从连接器顶部至探针保护装置底部为 21.25 英寸(54.0cm)。加可选电池则增加 3.75 英寸(9.5cm); 带深度增加 2 英寸(5.1cm); 带底部加重码增加 0.75 英寸(1.9cm)。

重量: 带深度和电池, 不带底部加重码重 1.78 磅 (0.81 kg)

计算机接口: RS-232C, SDI-12

内部记录

存储大小: 384 k 字节 (150,000 个单参数读数)

电源: 4AA 碱性电池或者外接 12 V 直流电

电池寿命: 20°C 下, 15 分钟登录间隔和 8 秒时间常数下可以使用约 24 天

技术指标

下面列举每种传感器的典型技术指标。

深水 - 非透气式水位计

传感器.....不锈钢应力标尺

范围.....0 至 656 英尺 (200 m)

精确度.....+/- 1 ft (0.3 m)

分辨率.....0.001 ft (0.001 m)

中等 - 非透气式水位计

传感器.....不锈钢应力标尺

范围.....0 to 200 ft (61 m)

精确度.....+/- 0.4 ft (0.12 m)

分辨率.....0.001 ft (0.001 m)

浅水 - 非透气式水位计

传感器.....不锈钢应力标尺

范围.....0 至 30 ft (9.1 m)

精确度.....+/- 0.06 ft (0.018 m)

分辨率.....0.001 ft (0.001 m)

浅水 - 透气式水位计

传感器.....不锈钢应力标尺

范围.....0 至 30 ft (9.1 m)

精确度, 0-10ft+/- 0.01 ft (0.003 m)

精确度, 10-30ft.....+/- 0.06 ft (0.018 m)

分辨率.....0.001 ft (0.001 m)

温度

传感器类型.....热敏电阻

范围.....-5 to 45 °C

精确度.....+/- 0.15 °C

分辨率.....0.01 °C

深度.....200 米

溶解氧，空气饱和度(%饱和)

传感器类型.....快速脉冲-Clark 型，极谱法

范围.....0 至 500 % 空气饱和

精确度.....0-200 % 空气饱和时为读数的+/- 2 % 或者 2 % 空气饱和, 大于 200-500 % 空气饱和时为读数的 +/- 6 %

分辨率.....0.1 % 空气饱和

深度.....200 米

溶解氧，mg/L (由空气饱和%、温度和盐度计算而来)

传感器类型.....快速脉冲-Clark 型，极谱法

范围.....0 至 50 mg/L

精确度.....0 至 20 mg/L 时为读数的+/- 2 % 或者 0.2 mg/L, 大于 20 至 50 mg/L 时为读数的 +/- 6 %

分辨率.....0.01 mg/L

深度.....200 米

盐度

传感器类型.....由温度和电导率计算而来

范围.....0 至 70 ppt

精确度.....读数的+/- 1.0% 或者 0.1 ppt, 以较大者为准

分辨率.....0.01 ppt

pH

传感器类型.....玻璃复合电极

范围.....0 to 14

精确度.....+/- 0.2

分辨率.....0.01

深度.....200 米

氧化还原电位 ORP

传感器类型.....铂电极

范围.....-999 至 +999 mV

精确度.....+/- 20 mV

分辨率.....0.1 mV

深度.....200 米

浊度

传感器类型.....光学 , 90 °散射 , 带机械清洗

范围.....0 至 1000 NTU

精确度.....读数的+/- 5% 或者 2 NTU , 以较大者为准 , 与校准标准有关

分辨率.....0.1 NTU

深度.....66 米

叶绿素

传感器类型.....光学 , 荧光 , 带机械清洗

范围.....0 至 400 $\mu\text{g/L}$ Chl; 0-100 % 满量程荧光单位(% FS)

精确度.....未提供

分辨率.....0.1 $\mu\text{g/L}$ Chl; 0.1 % FS

深度.....66 米

罗丹明 WT

传感器类型.....光学 , 荧光 , 带机械清洗

范围.....0 至 200 $\mu\text{g/L}$ 罗丹明

精确度.....读数的 $+- 5\%$ 或者 $1 \mu\text{g/L}$, 以较大者为准

分辨率..... $0.1 \mu\text{g/L}$ 罗丹明

深度.....66 米

电导率*

传感器类型.....自动修正 4 电极电池

范围.....0 至 100 mS/cm

精确度.....读数的 $+- 0.5\% + 0.001 \text{ mS/cm}$

分辨率..... 0.001 mS/cm 至 0.1 mS/cm (由测定范围决定)

深度.....200 米

硝酸盐 - 氮

传感器类型.....离子交换电极

范围.....0-200 mg/L-N

精确度.....读数的 $+- 10\%$ 或者 2 mg/L , 以较大者为准

分辨率..... 0.001 mg/L-N 至 1 mg/L-N (由测定范围决定)

深度.....15 米

铵 - 氮

传感器类型.....离子选择电极

范围.....0-200 mg/L-N

精确度.....计数的 $+- 10\%$ 或者 2 mg/L , 以较大者为准

分辨率..... 0.001 mg/L-N 至 1 mg/L-N (由测定范围决定)

深度.....15 米

氨 - 氮

传感器类型.....由铵、pH 和温度计算而来

范围.....0-200 mg/L-N

精确度.....读数的 $+- 10\%$ 或者 2 mg/L , 以较大者为准

分辨率.....0.001 mg/L-N 至 1 mg/L-N (由测定范围决定)

深度.....15 米

氯化物 Chloride

传感器类型.....固态离子交换电极

范围.....0-1000 mg/L

精确度.....读数的 +/- 15% 或者 5 mg/L , 以较大者为准

分辨率.....0.001 mg/L 至 1 mg/L (由测定范围决定)

深度.....15 米

软件说明

EcoWatch for Windows

IBM 兼容性个人电脑 , 带 CD ROM 和 386 (或更高) 处理器 , 运行 Windows 系统。可与 Windows 3.1, Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT and Windows 2000 系统兼容。最小随机存储器 (内存) 要求 : 4M。

* 报告输出电导率 (电导校正至 25°C) 、电阻系数和溶解固体的问题。 (conductivity corrected to 25 C) 这些数值是根据 *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (水及海水检测标准方法) (Ed 1989) 中的运算法则由电导自动计算而来。

Y S I *incorporated*



1700/1725 Brannum Lane
Yellow Springs, Ohio 45387 USA
(800) 765-4974 (937) 767-7241
FAX: (937) 767-9320
Website: <http://www.ysi.com>
E-mail: info@ysi.com

Item # 069300
Drawing # A69300
Revision B
January 2002

