

C3 水下荧光仪操作手册



C3 Submersible Fluorometer



Water & Land
www.waterland.com.cn

北京沃特兰德科技有限公司
BEIJING WATER & LAND TECHNOLOGY CO., LTD.

ADD: 北京市海淀区增光路27号院增光佳苑2号楼1单元702室
TEL: (010) 88512657 88517016 FAX: (010) 88423934
EMAIL: sales@waterland.com.cn

目 录

1.0 引言	4
2.0 检查和安装	5
2.1 仪器清单	5
3.0 C-soft Windows 用户界面	8
3.1 软件安装和配置要求	8
3.1.1 最低配置要求	8
3.1.2 电脑软件接口	8
3.2 软件运行	9
3.2.1 屏幕设置	9
3.2.2 在线数据和校准的画面	10
3.2.3 日志设置画面	17
3.2.4 下载与文件管理	19
3.2.5 C3 水下荧光仪与第三方平台的整合	19
4.0 附件使用及安装	22
4.1 连接水下电池组	22
4.2 电池组支架安装	23
4.3 安装机械清洁刷	23
4.4 安装流动保护帽	24
4.5 使用二级固体标定块	25
5.0 维护和保单	26
5.1 维护	26
5.1.1 清洗	26
5.1.2 维护穿板式连接器	26

5.2 保修服务.....	26
5.2.1 保修期过后	27
附录 A C3 水下荧光仪说明书	28
附录 B C3 水下荧光仪操作指南	30
附录 C C3 水下荧光仪的缆线	32
附录 D 二级标样——应用于活体叶绿素 a & 若单明染料	33

1.0 引言

这款 C3 水下荧光仪可配置多达 3 个光学传感器，光谱范围从红外到紫外，长期或短期部署均可。每个光学传感器上都配有激发和发射光的滤光片。C3 水下荧光仪的光学传感器是 Turner Design 公司根据用户的具体要求制作的，并且还为您配上温度传感器和工作深度达 600 米的深度探头。厂商还可以为您安装上压力和/或机械刷。C3 水下荧光仪使用的 Windows 控制界面可以让您轻松地校准每个探头，包括在线读数，离线监测下载和上传数据都十分简单易学。

可供选择的光学传感器：

浊度

活体叶绿素 a

藻红蛋白

藻蓝蛋白

CDOM

原油

若单明染料

荧光增白剂

客户要求的光学探头

2.0 检查和安装

2.1 仪器清单

C3 水下荧光仪的包装（P/N:2300-000）包括：

C3 水下荧光仪主机

温度传感器

连接电脑的串口电缆和 12V 电源

CD 光盘包括：C-Soft 软件，用户手册（英文）和简易指南



可选择的附件

压力传感器（P/N:2300-360）厂家安装



C3 机械刷（P/N:2300-450）厂家安装

注意：压力传感器和机械刷只能仪器组装期间安装，一旦出厂就不可在选择安装了

可替换刷头

水下电池组套装包括充电机器

C3 水下电池托架

流动保护帽

保护帽

负重保护帽

各种传感器用的二级固体标准物

注意：做度和紫外传感器没有二级固体标准物



机械刷



水下电池



电池托架



二级固体标准块



保护帽



流动保护帽

鉴定

设备表面上有三个毗邻的传感器，分别标识着 1，2，3。

在 C3 视窗软件中每个通道都经过出厂设置。

发光二极管颜色表格

用途	光源颜色
叶绿素 a	蓝色
浊度	近红外线（无色）
藻青蛋白	黄色
藻红蛋白	绿色
若单明	绿色
水中有色可溶性有机物	紫外线(无色)
原油	紫外线(无色)
光学增白剂	紫外线(无色)
*不要直接看光学探头。紫外光对眼睛有害。	

3.0 C-SOFT WINDOWS 用户界面

C-soft 这款基于 Windows 的用户界面支持直接校准，数据资料记录建立和文件下载。

3.1 软件安装和配置要求

3.1.1 最低配置要求

- ◆ 133MHz 微处理器
- ◆ 600×800 VGA 分辨率
- ◆ Microsoft Windows™ 98
- ◆ 32 MB 内存

3.1.2 软件安装

1. 退出所有 Windows 程序
2. 插入 C-Soft CD （也可从 Turner Designs 软件网页上下载，<http://www.turnerdesigns.com/t2/sw/main.html>）。
3. 打开 C-Soft 软件文件夹，双击安装程序图标。
4. 双击“setup.exe”图标开始安装
5. 该软件将自动安装在电脑的（C:/Program Files/C-Soft）文件夹中，除非用户选择其他路径
6. 重启电脑后双击桌面上的“C-Soft”图标



C-Soft 提示：您可能会收到一条警告信息，询问您要解除消息，选择“Unblock”

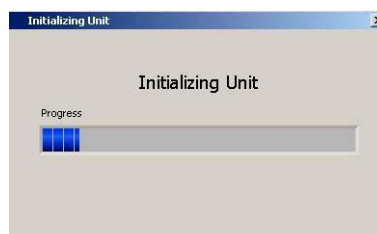
3.1.3 电脑软件接口

1. 连接 9-pin 串行接口终端到电脑后面的串行端口上

注意：如果你的电脑只有 USB 端口我们建议购买一个 USB 串口适配器。（见 Turner Designs 网页支持的建议）

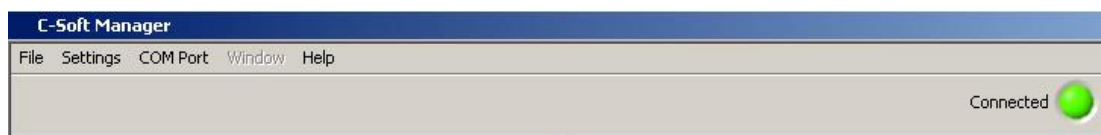
2. 连接接口缆线的 8-pin 承口端到 8-pin C3 水下荧光仪的外螺纹管接头上。
3. 将接口电缆的 12V 插头接到 12V 电源插座上。

4. 插头的 12V 电源为动力源
5. 等待初始化过程完成



连接图标，位于屏幕右上角，如果链接成功会变成绿色。

**注意：如果连接图标没有变成绿色断开电源后重新连接*

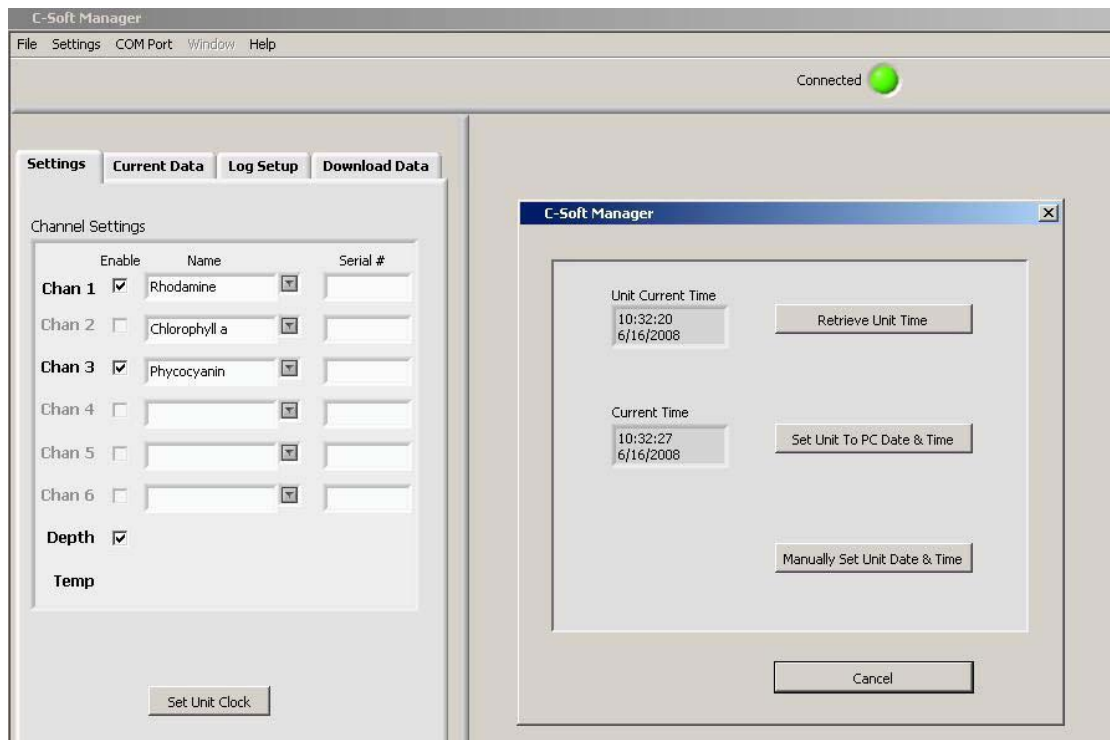


3.2 软件运行

3.2.1 屏幕设置

屏幕设置可以让用户设定日期和时间，确定每一个光学传感器，更新序列号和启用/禁用传感器。

- ◆ 用户可以手动设置日期和时间或者选择让 C3 水下荧光仪的时间与电脑时间同步。
- ◆ 在屏幕设定上的每一个通道（1-3）都与 C3 上的一个探头相对应，分别用（1-3）数字标记。4-6 通道是为 C6 多参数平台准备的。
- ◆ 点击旁边的通道控制器。如果用户没有安装传感器则不能选择相应的通道。
- ◆ 通道可使用下拉选项改名或者手动输入名称。
- ◆ 序号栏是为 C6 多参数平台准备的。
- ◆ 退出设置画面后设定将自动保存。



3.2.2 在线数据和校准的画面

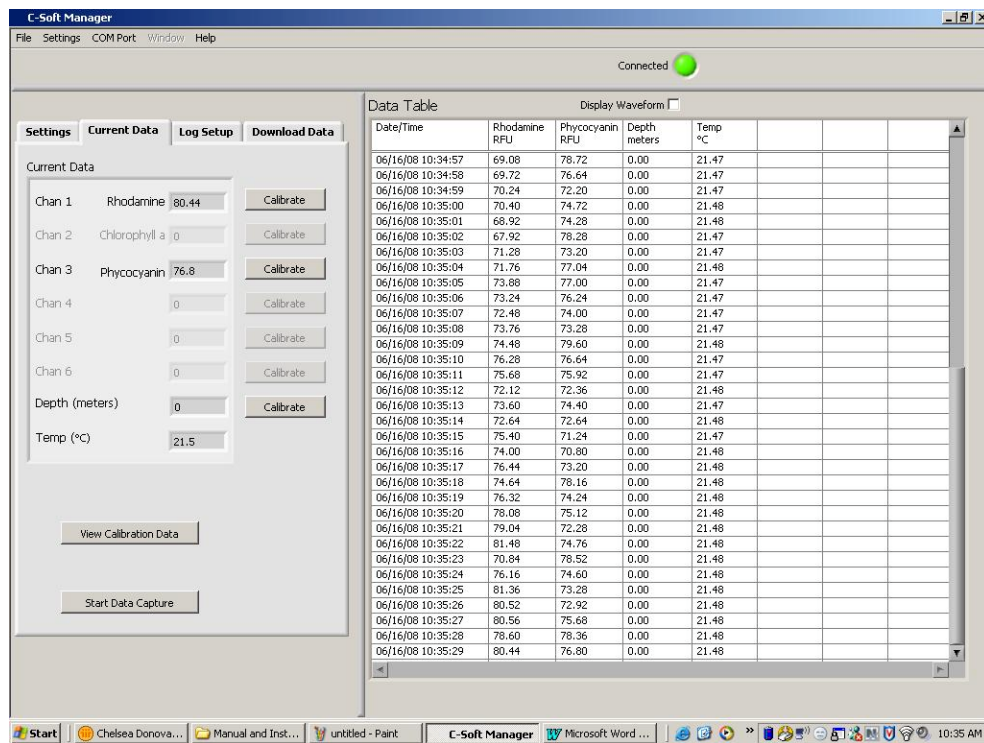
在线数据画面可以让用户查看采集到的实时数据，包括表壳和波形格式，以及为每一个通道进行校准。

在线数据

- ◆ 可以显示通道名称，但在当前的在线数据画面中无法改变。
- ◆ 实时值可以再旁边的每一个通道和相邻的数据表格中显示出来。
- ◆ 每个通道和深度传感器都有一个校准按钮
- ◆ 选择“Start Data Capture”按钮可以保存实时值。用户可以立即键入文件名和文件地址。数据文件以（*.csv）的格式保存。

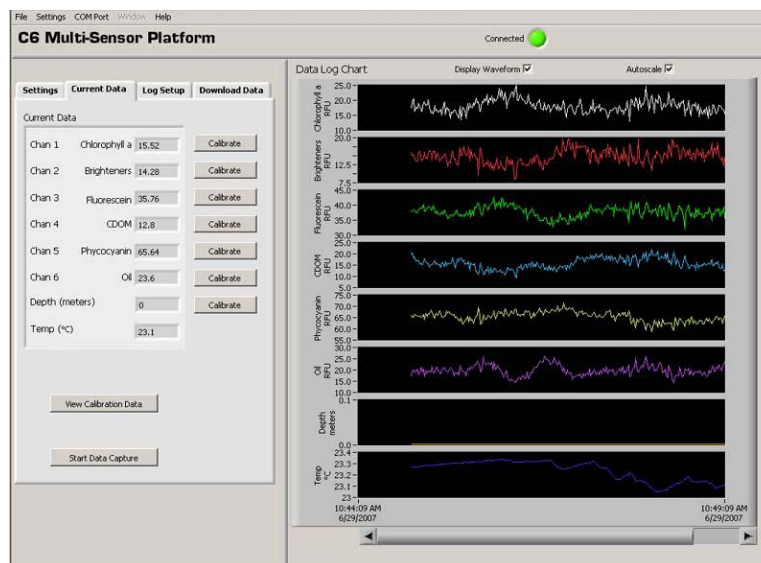
表格画面

- ◆ 实时值包含时间，日期，温度和单位，这些值在激活通道的表格画面上将不断滚动。
- ◆ 通道名称会出现在相关的标题栏中。
- ◆ 如果在校准是没有选择单位，会出现一个相对荧光单位（RFU）的符号。



单击“Display Waveform”栏，用户可以通过波形画面生动的看到每个传感器的实时数据。

- ◆ Y 坐标轴上显示通道名称和单位
- ◆ X 坐标轴上显示时间和日期
- ◆ 单击“Autoscale”栏将自动调整图标。
- ◆ 通过单击“Start Data Capture”将以波形模式保存数据。



校准画面

用户可以在直接浓度模式，原始荧光模式或减空白荧光模式三种中的任一种模式下校准传感器。

直接浓度模式

在直接浓度模式下的报出值由预先确定的标准值减去空白值后在乘一个比例系数得到的。该方程用于经直接浓度模式校准后计算浓度：

$$\frac{\text{标准值 (单位)}}{\text{标准 RFU}} \times \text{RFU 响应} = \text{浓度 (单位)}$$

原始荧光模式空白扣除

原始荧光空白扣除值表示为 RFUB。着重指出的是这些值是减去空白后的值，但不是规定的标准值；它们是**相对值**。

原始荧光模式

在原始荧光模式下的值被称为“相对荧光单位”（RFU）。着重指出的是这些值没有减去空白值或规定一个标准值；它们是相对值。

直接浓度校准

按照步骤 1-5 确保报出值在单位选择上经过空白浓度消减。见附录 B 的操作规程建议

步骤 1：空白

- ◆ 将 C3 水下荧光仪放置在空白溶液中。

注意：空白溶液是一种自身不会引发荧光的溶液（即去离子水，人造海水或过滤的海水）

注意：确保光学探头气泡的自由

- ◆ 等待直到“Current RFU”的读数稳定下来然后选择“Set Blank”按钮，设定空白值。
- ◆ 这个传感器今后的测量将会在校准时的空白反应记录的基础上减去空白值。

步骤 2：标准值和单位

- ◆ 将 C3 水下荧光仪放置在标准溶液中使用中等固体标准（欲知更多有关固体标准物的信息，请参见附录 D）。

注意：不是所有的传感器都是为固体标准设计的。

- ◆ 在“Standard Value”栏中输入标准溶液的已知浓度值。如果不知道浓度则输入一个任意值（例如 100）。

注意：输入的标准值的绝对值不能小于 1，否则软件将默认输入值为 1！

- ◆ 今后的测量将基于标准值的相关相应进行计算。
- ◆ 手工输入或从下拉菜单中选择理想单位。

步骤 3：设定标准

- ◆ 当“Current RFU”栏中的读数稳定时，选择“Set Standard”按钮。

步骤 4：可选的温度补偿

温度补偿是可选的，可以使用户对工厂安装的温度传感器进行自动补偿的操作。温度补偿只可用于叶绿素 a 和若单明传感器。温度单位显示的是摄氏度。

- ◆ 点击“温度补偿”栏。
- ◆ 在下拉菜单中选择叶绿素 a 或若单明。
- ◆ 温度涨落带来对数据的影响将立即被纠正过来。

下表列出了针对每种荧光团的温度补偿系数。

荧光团	系数	
若单明	0.026 per degree C	指数
叶绿素 a	1.4% per degree C	线性

步骤 5：校准保存

- ◆ 校准完成后选则“Save Calibration”
- ◆ 相应选传感器的数据将被立即校准

原始荧光校准——空白值扣除

遵照步骤 1-5 确保相对荧光单位空白扣除值（RFUB）。见附录 B 操作规程建议

步骤 1：空白

- ◆ 将 C3 水下荧光仪放置在空白溶液中。

注意：空白溶液是一种自身不会引发荧光的溶液（即去离子水，人造海水或过滤的海水）

注意：确保光学探头气泡的自由

- ◆ 等到“Currnet RFU”读数稳定然后选择“Set Blank”按钮，设定空白值。

- ◆ 次传感器今后的测量将根据校准是空白相应报告进行空白消减。

步骤 2：单位选择

- ◆ 从单位的下拉菜单中选择 RFUB

注意：不要在标准值栏中输入数值

步骤 3：跳过并转到步骤 4

步骤 4：可选的温度补偿——在直接浓度程序下遵循同样的步骤

步骤 5：校准保存

- ◆ 校准完成后选则 “Save Calibration”
- ◆ 所选的传感器数据将立即处于相对荧光单位并消减空白值。

原始荧光校准

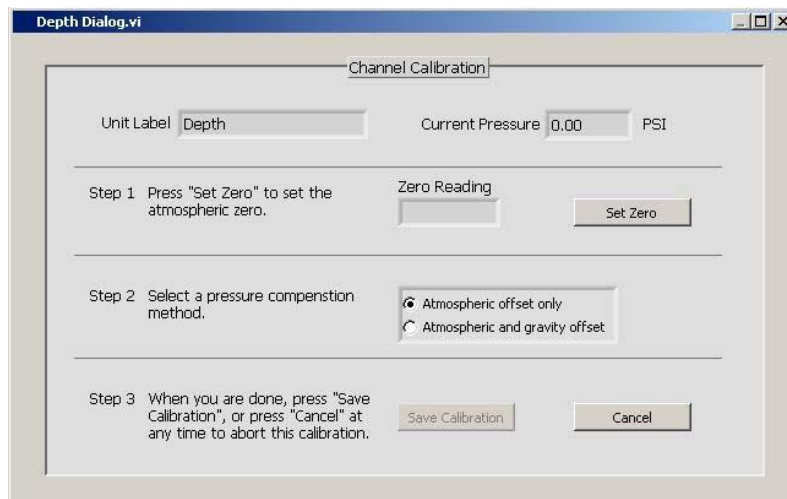
在线数据画面中选择 “calibrate” 按钮旁边的一个特定通道。在校准画面的底部，点击使用 “Uncalibrated Raw Fluorescence Mode”。那个通道的数据将不被校准并报告 “Relative Fluorescence units”（RFU）。

深度校准（可选配件）

深度只以米来表示。有两个校准深度的选项：

第一个只使用大气压力作为补偿。这是适合非深水的程序，包括大多数淡水应用。

第二种是借助维度产生的重力变化进行补偿，设计依据来自 UNESCO 技术论文中的海洋科学#44。此方法假设 0℃ 和 35PSU 盐度。



大气补偿

步骤 1（方法 1）：

- ◆ 在侧脸深度的“Current Data”画面中选择“Calibrate”按钮。
- ◆ 压力 PSI 会显示在“Current Pressure”窗口。
- ◆ “Current Pressure”读数稳定后在想要的位置选择“Set Zero”

步骤 2（方法 1）：

- ◆ 选择“Atmospheric offset only”

步骤 3（方法 1）：

- ◆ 选择“Save Calibration”按钮。
- ◆ 今后的深度测量值都是经过补偿的。

大气和引力补偿

步骤 1（方法 2）：

- ◆ 在侧脸深度的“Current Data”画面中选择“Calibrate”按钮。

- ◆ 压力 PSI 会显示在 “Current Pressure”窗口。
- ◆ “Current Pressure” 读数稳定后在想要的位置选择 “Set Zero”

步骤 2（方法 2）：

- ◆ 选择 “Atmospheric and gravity offset”
- ◆ 输入纬度

步骤 3（方法 2）：

- ◆ 选择 “Save Calibration” 按钮。
- ◆ 今后的深度测量值都是经过补偿的。

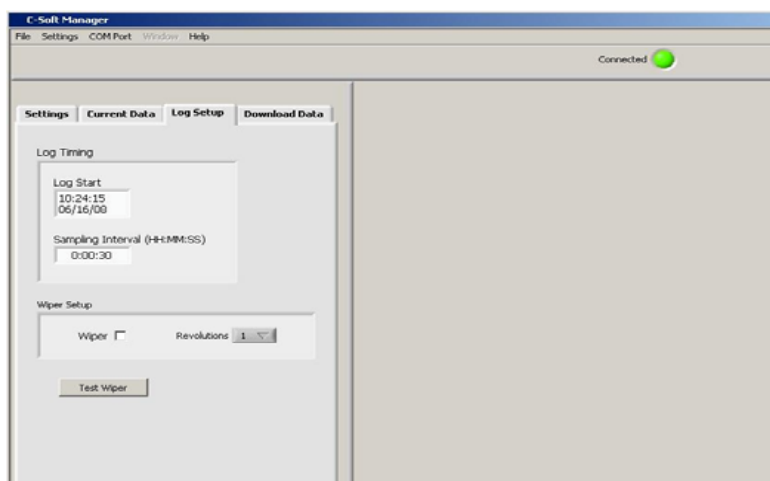
3.2.3 日志设置画面

日志设置安装画面可以使用户设置一个记录时间段，用以激活机械刷，并且使 C3 水下荧光仪能够记忆最多 480,000 个数据点。

输入日志开始的日期（月/日/年）和时间（小时：分钟：秒）

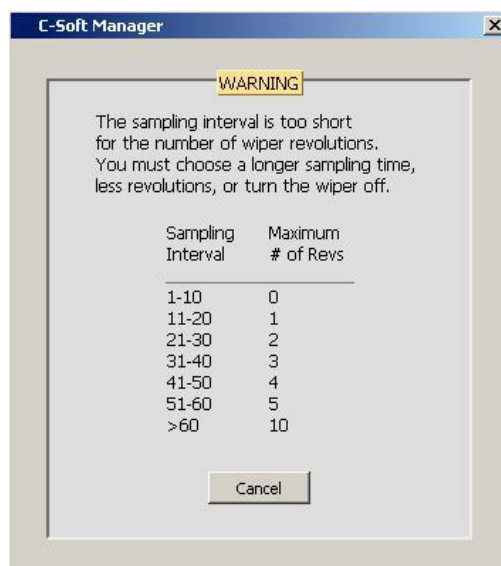
**当您再次将仪器与电脑连接时仪器将自动停止数据记录。*

- ◆ 输入采样间隔（HH：MM：SS）。最小采样间隔是 1 秒钟。



- ◆ 如果机械刷头已经安装了那么点击“Wiper”栏就能使用了。
- ◆ 在水位降深栏（1-10）中选择旋转的圈数。在每一次测量前所有的传感器都应擦拭额定的圈数。

注意：如果用户选择的圈数超过采样间隔，那么屏幕上就会显示一条警告信息。



- ◆ 当日志建立好后请选择“Enable Datalog”
- ◆ 会显示一条提示信息询问用户是否准备启用日志记录，选择“Yes”。

注意：如果数据记录被立即启用，在电源接通后启动之前会有一个最少 100 秒的延迟。

WARNING! As soon as data logging is enabled users will be unable to conduct calibrations or view current data. This should be the last step before the C3 Submersible Fluorometer is deployed.

注意！一旦启用数据记录用户将无法进行校准和查看在线数据。在 C3 水下荧光仪被部署之前这应作为最后一个步骤。

3.2.4 下载与文件管理

离线采样的数据记录会自动保存在 C3 水下荧光仪的内存中。

- ◆ 选择下载数据

注意：此步骤可能会占用 10 分钟，时间长短将视文件大小而定。

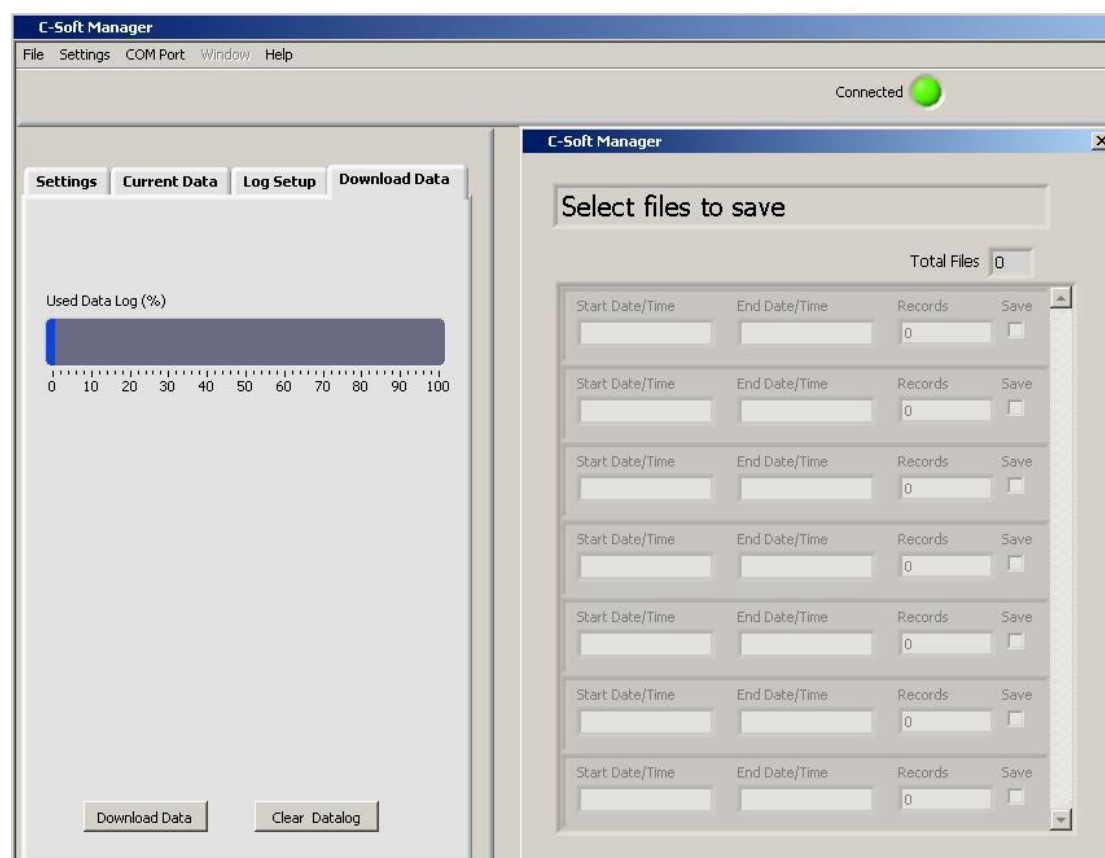
- ◆ 当下载完成时，选择相应文件，单击“save”栏进行保存。（数据查看需在电脑中进行）

- ◆ 用户根据提示选择文件地址对数据进行保存。

- ◆ 文件将以.csv 格式进行保存。

- ◆ 选择“Clear Datalog”擦去内存中的现存数据

- ◆ 如果希望的话用户可以查看“Current Data”窗口中的数据。



3.2.5 C3 水下荧光仪与第三方平台的整合

可以将 C3 水下荧光仪及其包含的 CTD 或数据记录器与第三方平台进行数字整合。

在仪器校准后设置日志（章节 3.2.3）。这期间后 C-Soft 软件将自动关闭。用户应通过 HyperTerminal 串行终端设备模拟器与 C3 水下荧光仪连接。

1. 在一台微软视窗电脑上，打开 HyperTerminal 程序(Start→All Programs→Accessories→Communications→ HyperTerminal)
2. 屏幕上会出现连接类型。连接类型的名称。文件将保存 C3 水下荧光仪的连接参数并将其用于以后的仪器连接，确保连接快速通畅。
3. 屏幕上会出现连接。在连接使用窗口中选择适当的连接端口。点击 Ok。
4. 屏幕上会出现端口设置。选择以下端口设置：

Bits per second:9600

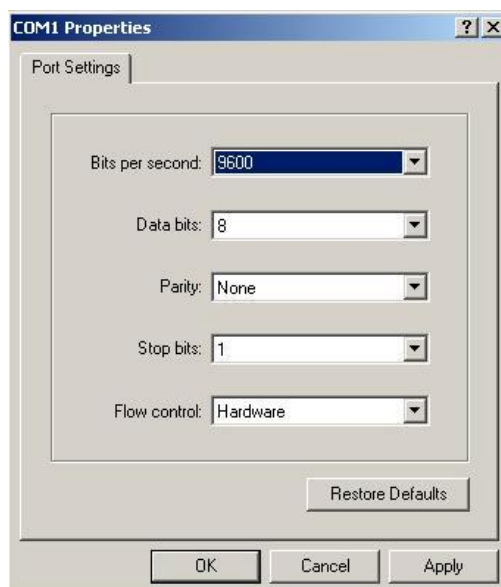
Data bits:8

Parity:None

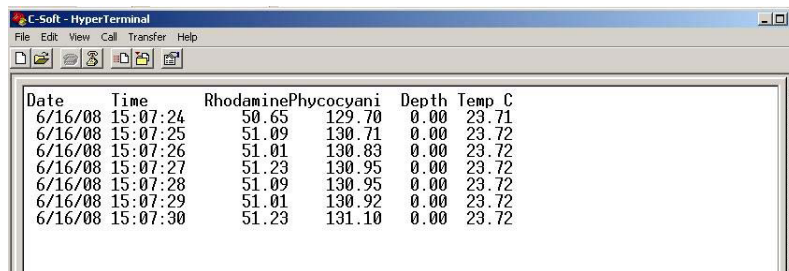
Stop bits:1

Flow control:Hardware

点击 Apply 和 Ok



5. 接下来，屏幕会显示 Hyper Terinal 窗口。此时应立即准备将 C3 水下荧光仪连上电源（注意，顺序不能改变。一定要先设置并打开 Hyper Terinal，再将 C3 通电）。一旦通电，HyperTerminal 窗口将会出现 C3 水下荧光仪的初始值，此过程会持续 1 分 30 秒或更长时间。



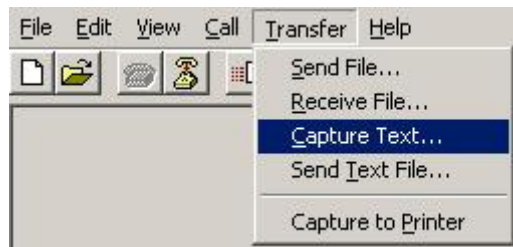
A screenshot of the HyperTerminal window titled 'C-Soft - HyperTerminal'. The window displays a data stream with the following columns: Date, Time, Rhodamine, Phycocyanin, Depth, and Temp C. The data is as follows:

Date	Time	Rhodamine	Phycocyanin	Depth	Temp C
6/16/08	15:07:24	50.65	129.70	0.00	23.71
6/16/08	15:07:25	51.09	130.71	0.00	23.72
6/16/08	15:07:26	51.01	130.83	0.00	23.72
6/16/08	15:07:27	51.23	130.95	0.00	23.72
6/16/08	15:07:28	51.09	130.95	0.00	23.72
6/16/08	15:07:29	51.01	130.92	0.00	23.72
6/16/08	15:07:30	51.23	131.10	0.00	23.72

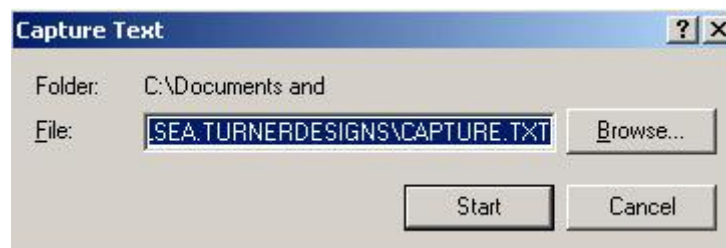
大部分的程序会整合数据流。一下是关于如何在 PC 上保存数据流。

保存数据:

1. 在 HyperTerminal 工具栏窗口上, 选择 Transfer 然后选择 Capture Text



2. 单击 Capture Text 时, 会出现一个窗口要求您输入名字并保存.txt 文件到需要的位置。



3. 一旦完成, 你需要返回 HyperTerminal 工具栏窗口, 选择 Transfer 接着选 Capture Text 再选 Stop。关闭.txt 文件。



5. 现在打开 Ms Excel 或其他数据分析软件, 然后打开你在 HyperTerminal 中创建的.txt 文件。在文件类型中选择 ALL FILES。

4.0 附件使用及安装

4.1 连接水下电池组

电池组带有一个充电器。还配有一条可选的 12 英寸电缆（P/N:105-2590）。如果可选则安装了电池组托架就不必安装电缆了。电池充满电需要 8 小时。

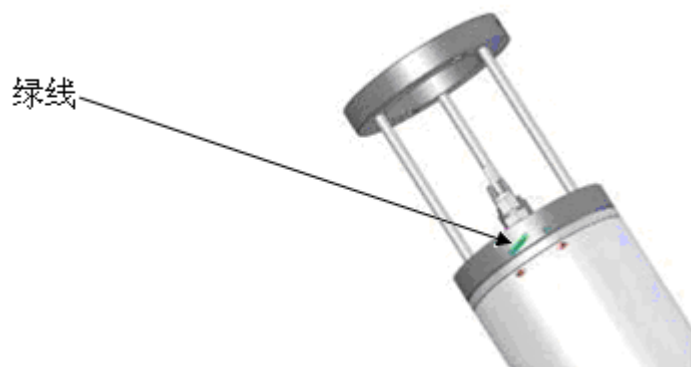
- ◆ 数据记录被激活后，C3 水下荧光仪通过 12 英寸电缆或通过电池组托架搭载电池。
- ◆ 使 C3 水下荧光仪和电池组成为一个安全的固定式结构。
- ◆ 数据将在指定的时间和日期开始记录。

注意：持每 15 分钟记录一次数据，此电池组可以持续使用 85 天。

4.2 电池组支架安装

可选电池组支架可使电池组安装到 C3 水下荧光仪上更轻松，简便。

1. 将电池托架上的不锈钢针和 C3 水下荧光仪上的相关针孔对齐。
2. 压住电池架直到它稳固的连接到 C3 上为止。
3. 把绿色的塑料保护线穿过托架一侧的洞。



4. 此线应该是与托架上孔洞的绑牢。
5. 串口电池穿过托架并且把电池末端的 8 针串行接口链接到 C3 的端口上。
6. 压住电池直到电池与 C3 稳固的连接起来。
7. 用一个通用扳手来紧固托架末端的电池。

4.3 安装机械清洁刷

C3 水下荧光仪的机械清洁刷是一种可选则按装的附件，用来清除附着探头上的生物污垢。刷头采用非破坏性材料，以清洁光学部件，使得光学探头在极端生物污染的条件下也能准确读数。用户在测样前可以选择刷头的旋转圈数。

注意：不能使用其它清洁刷。必须选用厂家提供的清洁刷。

优点

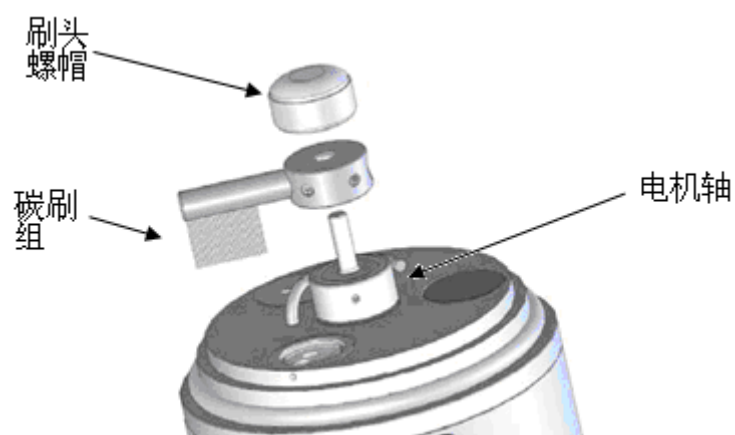
- ◆ 限制碎片和有机、生物污染物干扰读数。
- ◆ 刷子可轻松替换。
- ◆ 可调节刷头旋转圈数

安装

1. 把清洁刷安装在 C3 荧光仪的电机轴上。
2. 把清洁刷置于各光学探头中间的位置
3. 顺时针方向拧紧刷头螺帽，把刷子紧紧的装配在设备上。确保不会松脱。
4. 打开 C-Soft 软件窗口（见章节 3.0）

在数据记录建立画面中点击“Test Wiper”按钮，使刷头的电机复位。

设置机械刷头旋转 1-2 圈，然后刷头会在电机驱动下回到初始位置。



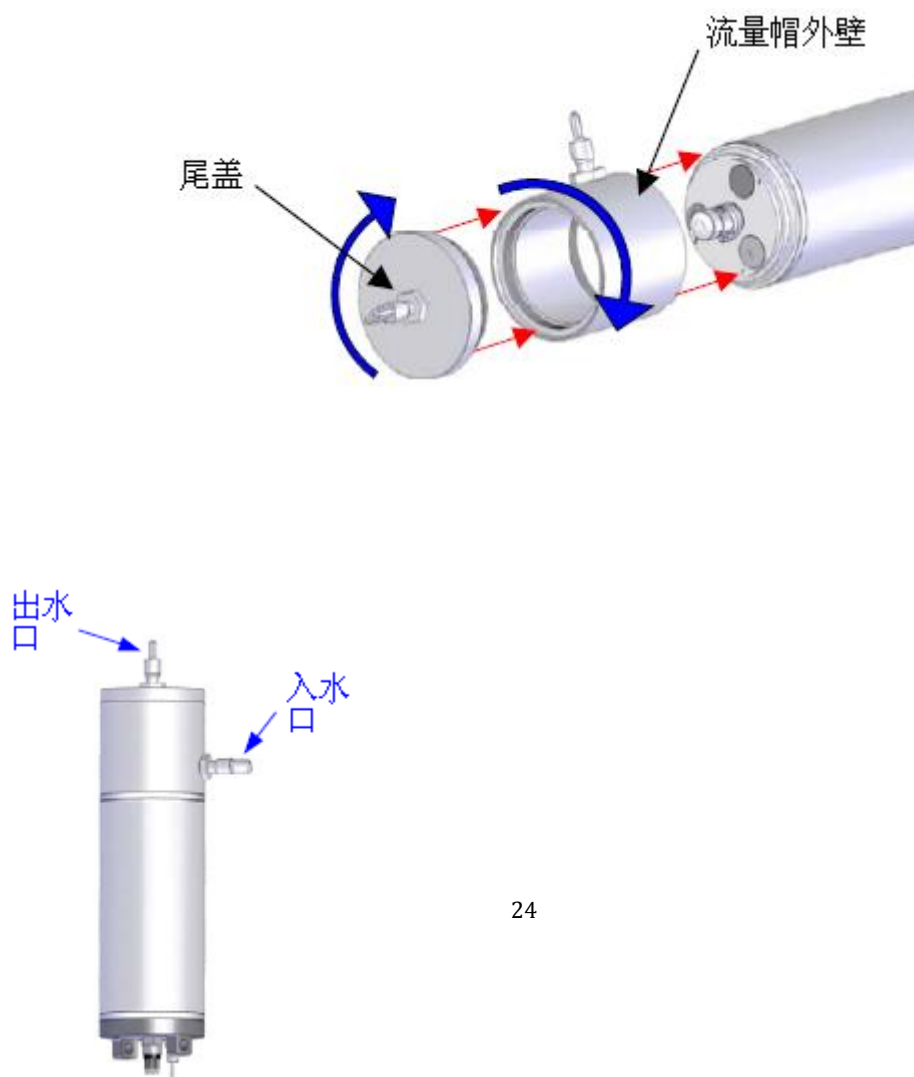
5. 如有必要可通过放松刷头螺帽和手动旋转刷头对刷头位置进行调整。
6. 刷头重新定位好后应拧紧刷头螺帽。
7. 点击“Test Wiper”按钮刷头会回到初始位置。

4.4 安装流动保护帽

流动保护帽是为 C3 水下荧光仪的设计，使其能够使用流动模式，并且通过配置其它设备使用在线流动系统。流动保护帽能够消除环境光线的干扰。当校准光学传感器时，流动保护帽还可当做校准杯盛放标准溶液。在调整和安装期间流动保护帽还可为光学探头提供保护，帮助限制生物污物。C3 水下荧光仪安装或不安机械探头刷均可安装流动保护帽。另外，流动保护帽也可以当做校准杯为 C3 传感器盛放标准校准溶液。

安装

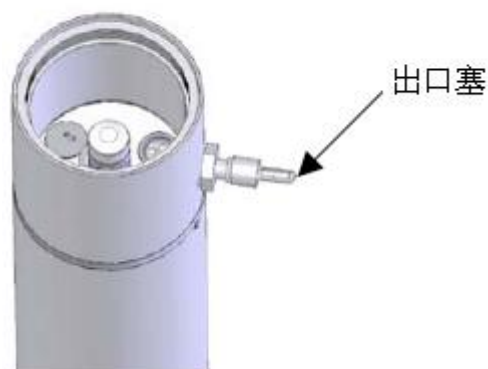
1. 顺时针旋转，把流动保护帽的外壳牢牢拧紧在 C3 水下荧光仪上。流动保护帽的外壁上的进水口应当靠近光学探头。
2. 顺时针旋转，把末端拧紧。



注意: Turner Designs 建议使用以下构造的流动保护帽。以取得最佳性能, 仪器置于垂直方向, 传感器探头面朝上, 系统中任何气体排除都可能造成读数偏离。

使用流动保护帽当做校准杯

1. 移除末端盖子。
2. 用一个塞子塞住位于流动保护帽壁上的出口。
3. 将装置垂直放置, 光学探头面朝上 (见右侧图解)
4. 在这个位置上, 流量帽就可以用来盛量校准 C3 传感器的标准溶液了。

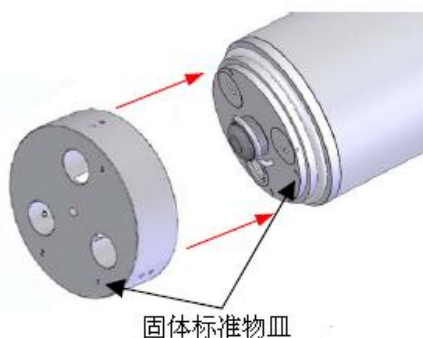


4.5 使用二级固体标定块

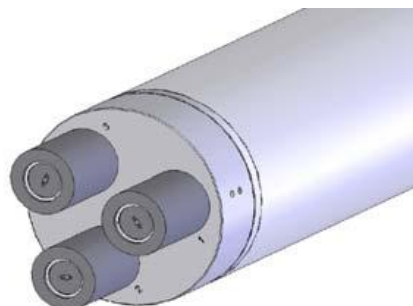
C3 二级固体标定块内置一种特殊的滤片, 它能够提供可调节的、稳定的荧光信号。当一级标准和固体标准之间建立关联时, 固体标准物用来代替一级液体标准。它也被用于检查仪器稳定性, 和/或检查由于生物污染而引起的光学传感器的灵敏度的损失。

安装二级标定块

1. 扣上固体标定块帽, 使帽上数字与 C3 传感器探头上的数字一一对应, 然后扣紧固体标准物皿。



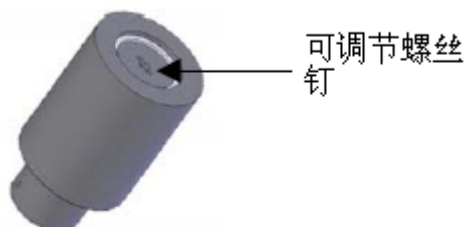
2. 轻轻旋转器皿直到特定位置。注意: 当器皿就位后你会听到/感觉到卡嗒声。
3. 把 3 个固体标定块插到固体标定块帽的相应的光学端口处。
4. 旋转固体标定块直到它们到达特定位置。



5. 如果有机械清理刷，在使用固体标定块前一定要将其移除。

独立的固体标定块

1. 对每个固体标定块进行调整，用绿色螺丝刀旋开锁紧的螺帽。



2. 改变信号幅度，将绿色螺丝刀的刀口透过孔洞插到螺帽上。旋转它直到它与螺帽下的调节螺丝交结为止。
3. 通过旋转螺丝能够调节信号到理想状态。将螺丝顺时针旋转会移动过滤器使其更靠近光学探头，增加信号强度。
4. 一旦获得期望读数，螺帽就应被螺丝钉钉住，使得调节螺丝钉在此处稳固下来。

注意：每一个固体标准物的反应都是独一无二的。因此，对于每一个传感器，新的关联都必须经过确定。对于以后的鉴定，在空白标签上对二级标定块做一个独一无二的“ID”标识。

5.0 维护和保单

5.1 维护

5.1.1 清洗

每次部署 C3 水下荧光仪前应将其自来水冲洗或浸泡。

5.1.2 维护穿板式连接器

使用时将 8 针母口插在穿板上。把浅色的聚硅酮涂抹物涂抹于穿板的公口针周围的橡胶上起到密封作用。

5.2 保修服务

要获得保修期内的服务，客户需遵照以下步骤：

1. 写信，发邮件或致电给 Turner Designs 技术支持部，尽可能精确地描述问题的现象。

电话：1 (877) 316-8049

Email: support@turnerdesigns.com

2. 按照技术部门的建议进行测试或调整。

如果没有得到适当的性能，将会通知你一个返回许可码（RMA）。将仪器，文件，预付金额寄到 Turner Designs。对于美国国内用户，如果在保修期内，那么仪器将得到免费维修。对于美国以外的用户，请联系你的销售商。如果是直接从厂家购买，请联系我们。我们将免费为您维修。运费价格，文本等也将标出成本。

注意：仪器或附件在寄回之前请先联系我们。

5.2.1 保修期过后

如果我们的技术支持能够通过电话或信件帮助您，我们会非常乐意的，并且这是免费的。

维修服务将根据规定价格，再加上适当的关税和/或运输费用。运输费需要预付。你还必须支付仪器返回时的运输费用。

运输地址：

Turner Designs, Inc.

845 W. Maude Ave.

Sunnyvale, CA 94085

附录A C3 水下荧光仪说明书

C3 水下荧光仪	
空气中重量	16.4 kg
长度	23 cm
直径	10 cm
材料	聚甲醛树脂
温度	-2 to 50°C
温度精度	0.5°C
温度分辨率	0.1°C
深度	600 米
外部电源	8 到 30V 直流电
信号输出	Digital ASCII
数据接口	RS232 (USB 适配器)
最大采样率	1 秒
非易失存储器	480000 数据点
功耗——睡眠模式	< 1mAmp
功耗——最大	1 Watt

水下电池组	
电池	锂电
空气中重量	0.75 kg
水中重量	0.22 kg
长度	13.46 cm
直径	7 cm
材料	聚甲醛树脂
温度	-2 to 50℃
深度	600 米
容量	2200 毫安时
输出电压	14.8V（额定）
保护特性	防止：充电过量，过热，短路

附录B C3 水下荧光仪操作指南

鉴定

设备表面上有三个毗邻的传感器，分别标识着 1，2，3。

在 C3 视窗软件中每个通道都经过出厂设置。

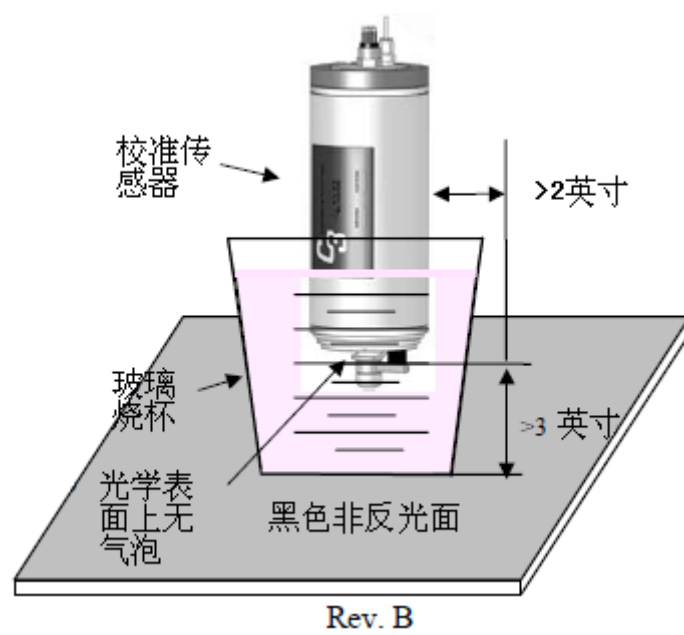
发光二极管颜色表格

用途	光源颜色
叶绿素 a	蓝色
浊度	近红外线（无色）
藻青蛋白	黄色
藻红蛋白	绿色
若单明	绿色
水中有色可溶性有机物	紫外线(无色)
原油	紫外线(无色)
光学增白剂	紫外线(无色)
*不要直接看光学探头。紫外光对眼睛有害。	

常规计量推荐

以下步骤将提高你的测量精度和重复性，尤其是低浓度溶液情况下：

1. 用**玻璃烧杯**盛放你的水样。（避免使用塑料烧杯——塑料可能会发出荧光并且干扰测量值）。
2. 将玻璃烧杯放置在**非反射面**上，最好是黑色的。
3. 确保传感器离玻璃烧杯的杯底**超过 3 英寸**。
4. 确保传感器位于玻璃烧杯的中央，与烧杯内壁的间隙**大于 2 英寸**。

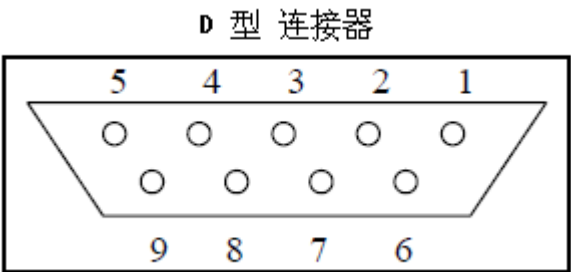
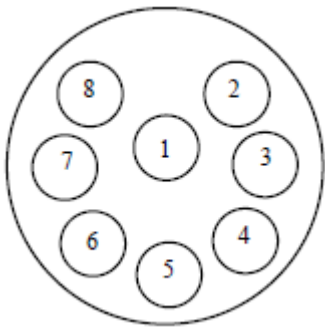


附录C C3 水下荧光仪的缆线

C3 水下荧光仪输出数字数据的格式有两种：1) 只能被 C3 水下荧光仪的软件读取的数字数据，2) 以 ASCII 码的形式能被像 CTD 这种更大的多参数系统读取的数字数据。

一个 8 针脉冲提供两个末端连接：1)连接电脑的 9 针 RS232 型串口和 2)12V 电源插口。

C3 水下荧光仪的密封接头和串口连接器



缆线

针脚	颜色	C3 功能	相应的针脚接收器
1	黑	电源(+)	Power Connector Cable-Center Pin(+)
2	白	电源 (-)	Power Connector Cable-Housing (-)
3	红	GND	PIN 5
4	绿	RX	PIN 2
5	蓝	TX	PIN 3
6	棕	DTR & DSR	PIN 4, 6
7	黄	RTS & CTS	PIN 7, 8
8	橙	N/A	N/A

附录D 二级标样——应用于活体叶绿素 a & 若单明染料

二级固体标样在叶绿素 a 测定中的应用：

1. 为了建立已知叶绿素 a 的浓度和荧光仪输出电压间的关系，请将传感器浸入包含藻类的样品中并注意传感器的值。
2. 擦干 C3 水下荧光仪的光学传感器，装上固体标样，并调整固体标样使传感器的输出值和第一步中的值相同，（顺时针旋转二级标样的可调节螺丝可明显降低输出值）。
3. 下一步，用分光光度计或者 HPLC 测定叶绿素 a 样品的实际浓度值。
4. 现在，无论何时，固体标样都能够用来检测/建立一个关于已知当量浓度和 C3 叶绿素 a 传感器输出电压值得关系了。

二级固体标样在染料示踪中的应用

在测量染料浓度时，二级固体标样也能够被应用于检测其荧光值的稳定性。如有必要的话，二级固体标样可以用来校准，无需每次使用标准溶液。

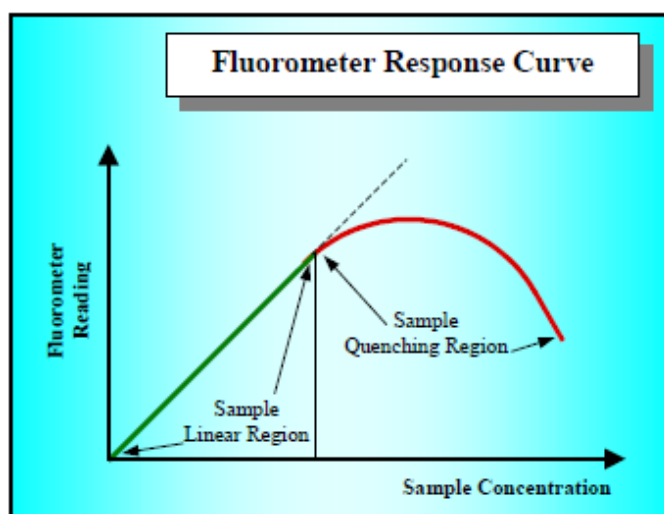
1. 用固体标样建立一个已知浓度的染料和荧光输出值之间的联系，将传感器浸入已知浓度的染料溶液中，比如 50ppb，注意传感器的值。
2. 擦干 C3 水下荧光仪的光学传感器，装上固体标样，并调整固体标样使传感器的输出值和第一步中的值相同，（顺时针旋转二级标样的可调节螺丝可明显降低输出值）。
3. 现在，无论何时，固体标样都能够用来检测/建立一个关于已知当量浓度和 C3 若单明传感器输出值得关系了。
4. 染料示踪测量的综合信息请到 Turner Designs 的网站上查询：
<http://www.turnerdesigns.com/t2/doc/appnotes/main.html#fluorescent>

注意：浊度和紫外光学传感器没有二级固体标样

线性范围和猝灭

线性范围是指 C3 传感器的输出信号与样品浓度值成比例。线性范围从最低检出浓度到最高检出浓度，最高检测上限取决于物质的特性，所选的滤片和比色皿的光学路径长度。

非线性部分可被认为是信号不能随浓度值得变化横速率增加，见下图：



图片展示了样品线性和猝灭的区域

在浓度更高的区域，信号值甚至会随样品浓度的增大而减小。这种现象就被称为“信号猝灭”。

线性可以按照 1: 1 的比例稀释样品（或其他合适的比例也可以）进行验证。如果样品依然在线性范围内，读数将随稀释成比例的下降。如果读数没有下降或读书升高，则说明样品已经超越线性范围了。

温度补偿

荧光性易受温度的影响。样品温度增加时荧光值会下降。为得到最佳精度，记录样品温度并纠正传感器因温度改变的输出值。

有关温度，光，水质和藻类细胞的生理状态是如何影响叶绿素 a 的测量值的信息请登录 Turner Designs 的网站：<http://www.turnerdesigns.com/esupport/understanding.html>