
AQ4500 精密型浊度仪

操作手册



目录

第一章.....	3
概要.....	3
测量原理.....	3
显示.....	4
键盘.....	5
第二章.....	7
仪表设置.....	7
安装电池.....	7
比色槽盖.....	Error! Bookmark not defined.
RS232 接口.....	9
第三章.....	10
设定菜单.....	10
设置功能.....	10
第四章.....	15
校正.....	15
第五章.....	18
测量.....	18
第六章.....	20
功能介绍.....	20
第七章.....	23
与打印机和电脑连用.....	23
第八章.....	24
故障排除.....	24
第九章.....	26
技术参数 (AQ4500).....	26
订货信息.....	27

第一章

概要

AQ4500浊度仪是当前市场上最先进的，以微处理器为基础，以LED（发光二极管）为光源的便携式浊度仪。AQ4500采用浊度和吸光度的原理进行测量。测量方法符合EPA 180.1和ISO 7027测量标准，另外红外吸收率模式（IR ratio）所得结果与EPA GLI方法2相符。用户也可以使用%T（百分比透光度），ASBC单位（美国酿酒师协会），EBC单位（欧洲酿酒师协会）几个测量单位进行测量。

AQ4500 浊度仪是唯一一款完全符合 IP67 防水等级的仪表，可储存 100 组数据，并可将数据下载到电脑或直接打印。

测量原理

通过测量散射光强度得到浊度值。光束通过流通池，由固体颗粒浊度造成光的散射，然后在特定的角度对散射光进行测量。该测量方法忽略了直接通过流通池的光。

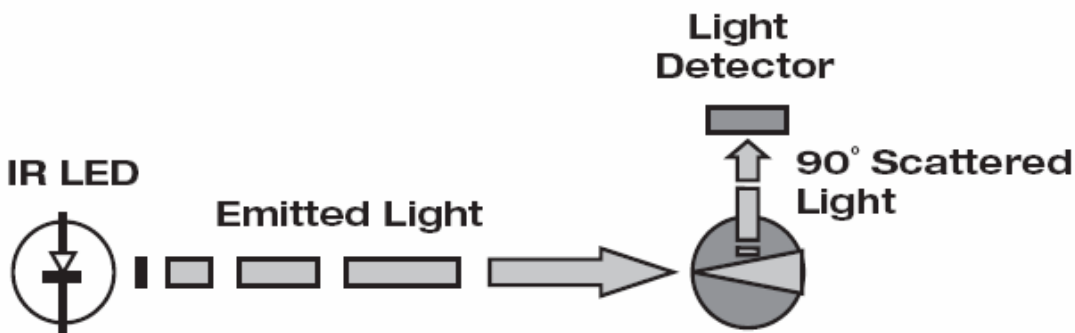


图 1 无颜色补偿的浊度测量

如果介质中含有吸光物质（如有色物质），可使光束减弱 2~10 倍，从而导致错误的测量结果。消除此干扰可采用双光束来解决：测量光束和参比光束。浊度由二者的比值确定。

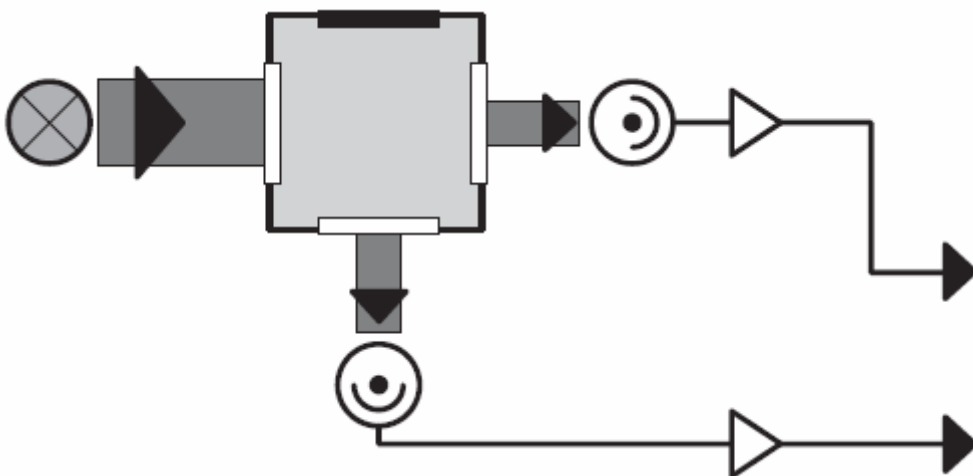


图 2 有颜色补偿的双光路、双检测器浊度测量体系

显示

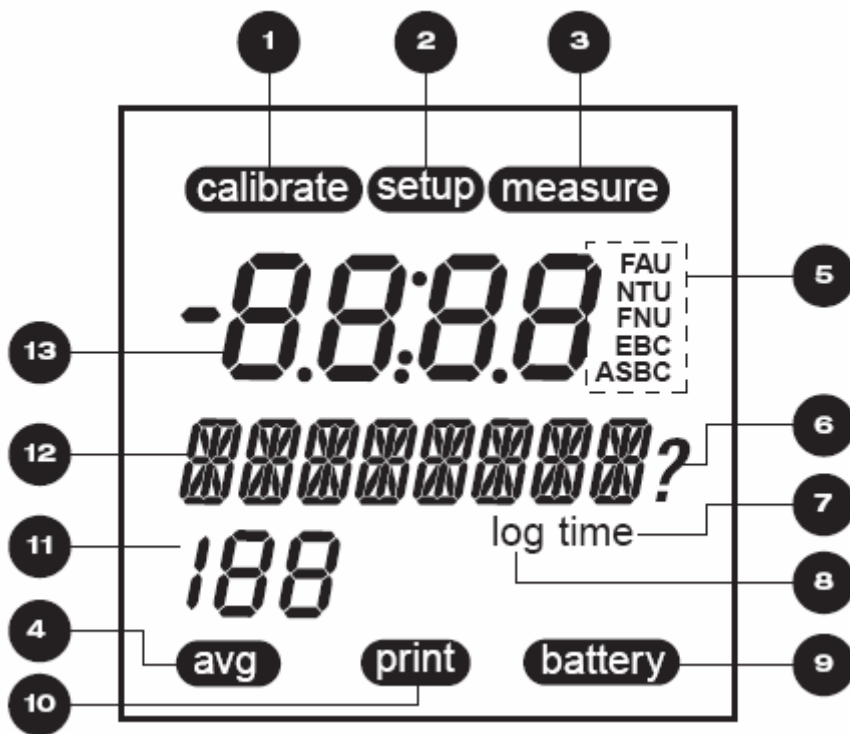


图 3 AQ4500 显示屏

序号	显示项	描述
1	Calibration	AQ4500 处于校正模式时显示
2	Setup	AQ4500 处于设定模式时显示
3	Measure	AQ4500 处于测量模式时显示
4	Avg	AQ4500 处于零点校正模式时显示
5	Units	显示测量单位
6	?	AQ4500 提示问题时显示
7	Time	当使用计时器时显示
8	Log	AQ4500 数据库中有数据时显示
9	Battery	AQ4500 电池电量低时显示
10	Print	AQ4500 处于打印状态时显示
11	188	未使用
12	8888	字母显示
13	8888	数字显示

键盘

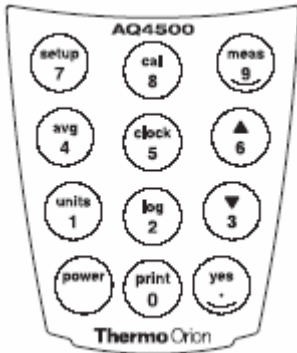










图 4 AQ4500 键盘

键盘	描述
	开启或关闭 AQ4500;
	进入打印模式或输入数字 0;
	确定结果或输入小数点;
	选择测量单位或输入数字 1;
	进入数据存储模式或输入数字 2;
	向下, 否定输入结果或输入数字 3;
	进入数据平均功能或输入数字 4;
	显示时间、日期或输入数字 5;



向上，否定输入结果或输入数字 6；



进入设定模式或输入数字 7；



进入校正模式或输入数字 8；



进入测量模式或输入数字 9；

第二章

仪表设置

安装电池

AQ4500 浊度仪使用 4 节 AA 碱性电池或锂电池，使用碱性电池可工作约 2500 小时，使用锂电池可工作约 10000 小时。

安装电池时，请小心拧松底部电池盖上的两颗螺丝，取下电池盖，按照图 5 装入电池。重新盖上电池盖并拧紧螺丝。

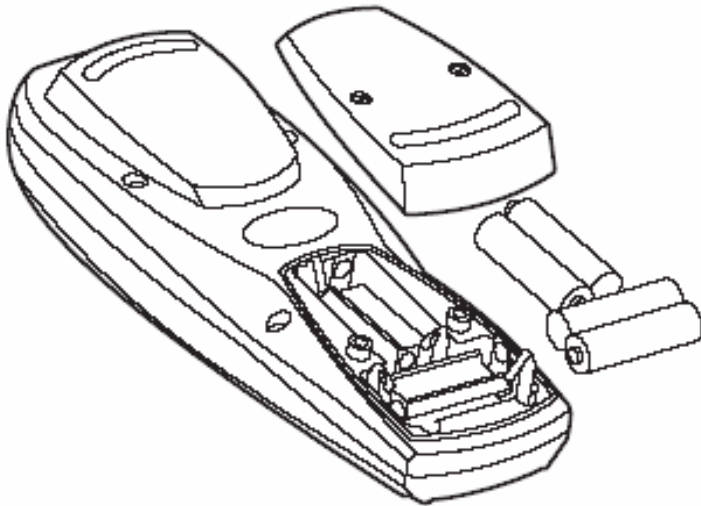


图 5 安装电池

AQ4500 具有自动关机功能以节约电池电量，如果 20 分钟内没有按键操作，仪表将自动关机。

当 AQ4500 电池电量不足时，屏幕显示“Battery”，提示需要更换电池。仪表开机时也将显示电池所剩的电量。

比色槽盖

比色槽盖作用：一、避免液体、污物和灰尘进入比色槽；二、测量时避免杂散光的干扰。当盖上并拧紧比色槽盖时，AQ4500 还具有 IP67 级防水功能。

有两种方式使用比色槽盖，当测量条件对仪表防水性要求比较高时，按照图 6 所示盖上并拧紧比色槽盖。取下时旋转比色槽盖并上提。

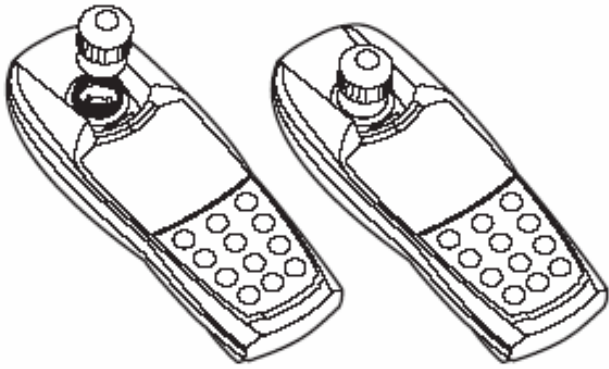


图 6

另外，如果在实验室中使用，对仪表防水性要求不高时，可将比色槽盖直接盖在比色瓶上。如图 7 所示上提即可取下。

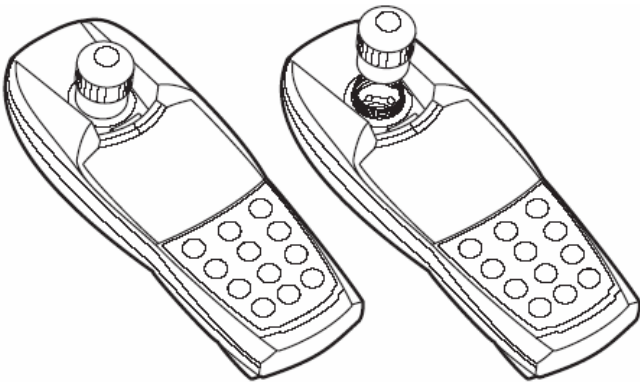


图 7

测量时，请将比色瓶插入 AQ4500 并将比色瓶上的白色三角符号与仪表上的标记对齐，见图 8

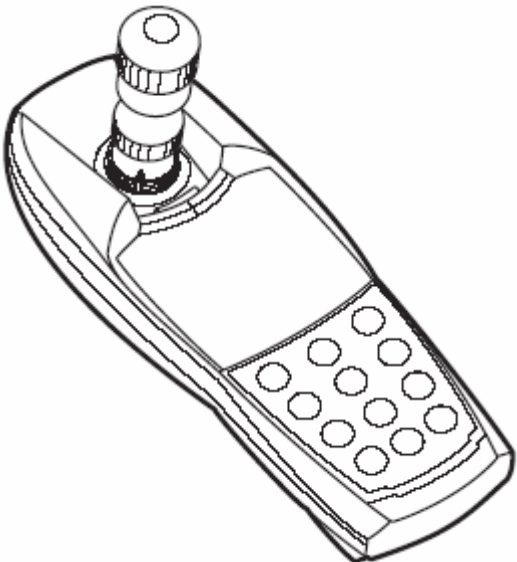


图 8

RS232 接口

AQ4500 浊度仪的底部有一个双向的 RS232 接口，见图 7。如需将 AQ4500 与打印机或电脑相连，请使用 RS232 数据线 AQ4CBL，并参照与打印机和电脑连用部分。

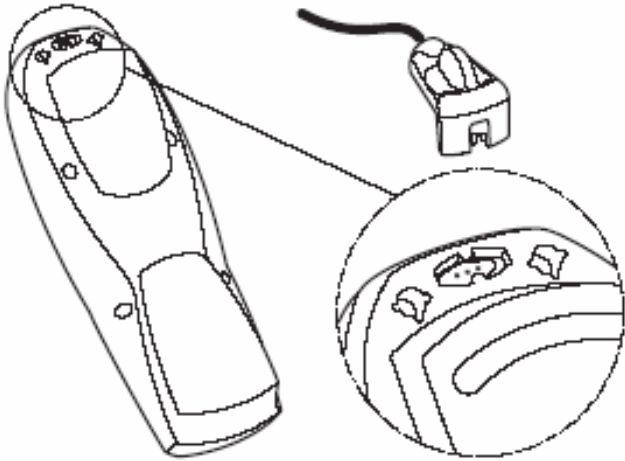


图 9 AQ4500 连接模式

第三章

设定菜单

按 setup 键进入 AQ4500 浊度计的设定菜单。





设置功能




- Cal Chek** 查看所选的测量模式的最近一次校正的时间和日期
- Clock** 设定日期和时间
- Set Baud** 设定与打印机或电脑连接使用时的波特率
- Print** 选择打印输出的格式
- Auto Print** 选择是否自动打印
- Digits** 选择显示的分辨率
- Battery** 查看电池的剩余电量
- Self-test** 启动仪表自检

查看校正日期和时间

查看所选的测量模式的最近一次校正的时间和日期。







1. 按  设定键；
2. 按   上/下键直到显示“CAL CHEK”；
3. 按  键确认；
4. 屏幕显示最近一次校正的日期和时间；

5. 按   上/下键返回设定模式或按  键返回测量模式。

时间设定

设定日期和时间




1. 按  设定键。
2. 按   上/下键直到显示“CLOCK”。
3. 按  键确认。
4. 屏幕显示“20__”，按数字键输入年份。
5. 屏幕显示“__Month”，按数字键输入月份。
6. 屏幕显示“__Day”，按数字键输入日期。
7. 屏幕显示“__: __”（24）小时，按数字键输入当前时间。
8. 仪表自动进入下一个设定菜单。


波特率设定


设定与打印机或电脑连接使用时的波特率。初始波特率为 1200，用户可自行选择 1200、2400、4800 或 9600



1. 按  设定键。

2. 按   上/下键直到显示“SET BAUD”。

3. 按  键确认。屏幕显示 1200 或上次选择的波特率。

4. 按   上/下键选择所需的波特率。



5. 按  键确认。


打印设定

选择打印输出的格式。可选择标准输出格式或以逗号分隔的输出格式，此输出格式便于将数据转入电子表格。



1. 按  设定键。

2. 按   上/下键直到显示“PRINT”。

3. 按  键确认。屏幕显示“STND PRN?”。








4. 按   上/下键，可在“STND PRN?”、“CMA DELM?”之间选择。

5. 按  键确认。

自动打印设定

自动打印功能开启时仪表将自动将每个数据传输至打印机。



-
1. 按  设定键。
 2. 按   上/下键直到显示“AUTO PRT”。
 3. 按  键确认。屏幕显示“AUTO OFF?”或“AUTO ON?”。
 4. 按   上/下键选择“AUTO OFF?”或“AUTO ON?”。
 5. 按  确认。

分辨率设定





选择显示的分辨率，选择 0.000→0.00→0.0→0 或自动分辨率（默认设置为自动分辨率）



1. 按  设定键。
2. 按   上/下键直到显示“DIGITS”。
3. 按  键确认。
4. 按   上/下键选择所需的分辨率。
5. 按  确认。

查看电池的剩余电量



1. 按  设定键。
2. 按   上/下键直到“Battery”显示。
3. 按  确认。

仪表自检

仪表进入自检，请参照**故障排除**部分获取更多信息



第四章

校正

警告：切勿将液体直接倒入样品比色槽中，请使用配套的比色瓶，订货号AC2T24。

注意：使用清洁、干燥的比色瓶进行校正和测量。参见测量注意事项。

AQ4500浊度仪初次使用前必须进行校正。为获得最好的精度，每6个月使用一级福尔马肼标准液进行一次校正，或当标准液测量值超过标准值的 $\pm 10\%$ 时进行该校正。EPA 180.1, ISO-NEPH, IR Ratio模式可用此方法校正。

当进行ISO-NEPH校正时，EBC模式自动进行了校正。当进行EPA 180.1校正时，ASBC模式自动进行了校正。ISO-ABSB, White %T, IR %T模式只需用低浊度水进行校正即可。

对于EPA 180, ISO-NEPH, IR Ratio模式，仪表应该每天使用仪表配套的校正套件（AC45ST）和低浊度水进行校正和检验。

对于ISO-ABSB, White %T, IR %T模式应该每天使用低浊度水进行校正。

我们也提供了一级福尔马肼标准液（4000NTU，订货号：AC45FZ）。该标准液可用来配制EPA 180.1, ISO-NEPH, IR Ratio模式的校正标准液（按表1所示）。初次校正时，请用低浊度水稀释4000NTU的浊度标准液来配制校正标准液。

注意：使用4000NTU浊度标准液和配制校正标准液时，请注意将所有的溶液摇匀。

表1 校正标准液

<u>EPA180.1</u>	<u>ISO-NEPH</u>	<u>IR Ratio</u>
1000NTU	100NTU	1000NTU
100NTU	10NTU	100NTU
10NTU	1NTU	10NTU
1NTU	低浊度水	1NTU
低浊度水		低浊度水

如果需要，仪表也可以使用其他浓度的标准液进行校正。

注意：用其他浓度的标准液进行校正可能导致精度的下降。










表2 校正范围

校正点	EPA180.1	ISO-NEPH	IR Ratio
1	0.9-1.1NTU	0.86-1.1FNU	0.86-1.1NTU
10	9.0-11NTU	9.0-11.6FNU	9.0-11.3NTU
100	90-110NTU	90-157FNU	90-119NTU
1000	900-1100NTU	N/A	654-1100NTU

低浊度水的制备

制备低浊度水（浊度为0.02NTU），将实验室试剂级水用0.1mm过滤器过滤。用过滤后的水冲洗容量瓶至少2次，并再倒掉之后的200mL水。当然，如果未经过滤的试剂级水的浊度与过滤过的低浊度水相近或更低，也可直接使用。

EPA 180.1, ISO-NEPH ,IR Ratio模式的初始校正

1. 按   上/下键转换测量模式：EPA 180.1, ISO-NEPH ,IR Ratio至需要的模式。
2. 按  校正键，屏幕将显示“H2O INSERT”。
3. 将装有纯水的比色瓶插入比色槽并按  键确认。
4. 屏幕将显示“H2O WAIT”，接着显示“1.00 Yes? ”。
5. 如果标准液是1.00，则将标准液插入比色槽并按  键确认。如果是其他的值，请按  或  上或下键，屏幕将显示“CHANGE?”。按  键确认。屏幕将显示“STDVAL?”。用数字键输入标准液的值。按  键确认。
6. 重复步骤5，对每个标准液进行校正。
7. 当校正结束后，仪表将进入测量模式。

校正完成后，请用校正套件AC45ST和空白（无浊度水）对仪表进行检测。如果空白读数低于0.1 NTU，并且校正套件里标准液的读数偏差在±10%以内，表示仪表性能良好。否则，请用校正套件和空白再次检测，如果结果仍超出范围，请停止测量并寻找错误原因。





AC45ST校正套件使用注意事项

- 勿冷藏。
- 勿摇晃或搅动标准液。





EPA 180.1, ISO-NEPH ,IR Ratio模式的日常校正

每天测量样品前后请用校正套件AC45ST和空白（无浊度水）对仪表进行检测。如果空白读数低于0.1 NTU并且校正套件里标准液的读数偏差在±10% 以内，则仪表性能良好。否则，请用校正套件和空白再次检测，如果结果仍超出范围，请停止测量并寻找错误原因。也许需要对仪表重新进行初始校正。





ISO-ABSB模式的校正

1. 按   上/下键选择ISO-ABSB模式。
 2. 按  校正键，屏幕将显示“H2O INSERT”。
 3. 将装有无浊度水的比色瓶插入比色槽并按  键确认。
 4. 屏幕将显示“H2O WAIT”。
 5. 校正结束，仪表将进入测量模式。
- 如果校正成功，则无浊度水的测量值应该为“0” FAU。

White %T模式的校正

1. 按   上/下键选择White %T模式。
 2. 按  校正键，屏幕将显示“W→100?”。
 3. 将装有无浊度水的比色瓶插入比色槽并按  键确认。
 4. 屏幕将显示“WAIT”。
 5. 校正结束，仪表将进入测量模式。
- 如果校正成功，则无浊度水的测量值应该为“100”。

IR %T模式的校正

1. 按   上/下键选择IR %T模式。
 2. 按  校正键，屏幕将显示“IR→100?”。
 3. 将装有无浊度水的比色瓶插入比色槽并按  键确认。
 4. 屏幕将显示“WAIT”。
 5. 校正结束，仪表将进入测量模式。
- 如果校正成功，则无浊度水的测量值应该为“100”。


第五章

测量

警告：切勿将液体直接倒入样品槽中，请使用配套的比色瓶，订货号AC2T24。

以下为浊度测量的操作说明。为得到更好的测量结果，测量样品时请用比色槽盖将比色槽盖好。

样品的测量

1. 所有样品都在室温下测量。
2. 充分混合样品使其中的固体颗粒均匀分散。
3. 等比色瓶中的气泡消失后再测量（最多需要几分钟的时间）。
4. 选择测量模式。
5. 将样品倒入洁净干燥的比色瓶中（如果样品静置后沉淀下沉，请轻轻搅动使固体颗粒重新悬浮后再倒入比色瓶）。
6. 盖紧比色瓶。
7. 用软布擦拭比色瓶上的液体及指纹。
8. 将比色瓶插入比色槽中，盖上比色槽盖。
9. 按  测量键。
10. 仪表将显示测量结果，记录或储存测量结果。并进入下一个样品的测量。

低浊度样品 (<1NTU) 的测量

阅读以下的注意事项以提高低浊度样品测量的精度。

1. 使用经 0.1mm 过滤器过滤后的低浊度水或相当浊度的水配制校正标准液。避免颗粒物和灰尘落入标准液和样品中。
2. 使用完好、无划痕的比色瓶。
3. 向比色瓶中加入低浊度水并确定最低背景空白值的方向。并在比色瓶标识线以上做标记（使此标记不对光路产生干扰）。
4. 在比色瓶上涂一层薄硅油以消除比色瓶的不规整。用软布将硅油在比色瓶上涂抹均匀，并擦去多余的硅油（硅油和软布套件，订货号 AC45S1）。
5. 勿用手接触比色瓶标识线以下的部分（光线通过的部分）。请拿比色瓶标识线以上部分，当比色瓶盖有瓶盖时，请直接拿比色瓶盖。
6. 使用同一标记过的比色瓶进行 1NTU 标准液的校正及低浊度样品的测量。校正之后清洁比色瓶。在进行样品测量前，向比色瓶中加入低浊度水得到一个空白值，以确定无携带污染。
7. 在将样品倒入比色瓶前，请先用样品润洗比色瓶几次。
8. 即使无可见的气泡，测量前也应该进行气泡消除。将比色瓶浸到超声波水浴中 1 到 2 秒或部分抽真空以除去气泡。

测量注意事项

- 保持比色瓶内外的清洁。
- 如果比色瓶有明显的划擦或被腐蚀时应丢弃。
- 勿用手接触比色瓶标识线以下的部分。
- 用清洁剂清洗比色瓶，并用去离子水反复冲洗，在空气中晾干。
- 如果比色瓶外部有凝结物，请将样品加热至室温，擦去多余水汽，并在测量前重新混合样品。

第六章

功能介绍

储存功能

AQ 4500 浊度计可储存 100 组数据。

储存数据

测量完成后，按  键储存该测量数据。

查看储存的数据



1. 按住  键 3 秒钟。
2. 仪表显示“DISPLAY”并显示最后储存的数据。
3. 按  或  键查看其它数据。
4. 按  键退出数据查看模式。


清除数据



1. 按  设定键进入设定模式。
2. 按   上/下键直到显示“DEL LOG”。
3. 按  键屏幕将显示“CLR LOG?”。
4. 按  测量键退出清除数据菜单。
5. 按  确认键，屏幕将显示清除记录“DELETED”并返回测量模式。

注意：建议在清除数据前将数据打印出来或将其下载至电脑。

打印或下载数据

1. 连接数据线 AQ4CBL 至仪表。
2. 连接数据线 AQ4CBL 至打印机或电脑。详见第三章，打印设定。
3. 进入查看数据模式并按  键。

平均功能

当样品中有大颗粒悬浮物时可启用平均功能“AVG”。通常用于测量环境水样，如河水及湖水。由于水样中的颗粒并不总是存在于测量光路中，增加测量时间可得到更准确的测量结果以及更好的重复性。当平均功能开启时，仪表将读取大量连续的数据并显示其平均值。测量时间将略微延长(约 15 秒)，所得浊度结果

更准确、更真实。

值得一提的是，当平均功能关闭时，仪表也会读取一定量的数据并进行平均。这一“智能化”的平均功能在测定低浊度样品（ <1.5 NTU）时显得尤为重要，在测量高浊度样品（ >5 NTU）时，这一功能并不明显。

激活平均功能

1. 测量过程中按  数据平均键，将显示图标。

2. 按  测量键。

退出平均功能

1. 测量过程中按  数据平均键，图标将消失。

2. 按  测量键。

第七章

与打印机和电脑连用

AQ4500 可与打印机或电脑进行通讯。可用数据线 AQ4CBL 将 AQ4000 与打印机、电脑相连。该线缆一端有特殊的 3 针接口可与 AQ4500 直接相连。当与电脑连接时，需要使用 AQ4CBL 中的转换适配器（25 针转换至 9 针）。

数据传输协议	
波特率（可选）	1200（默认），2400，4800，9600
奇偶位	无
数据位	8
开始位	1
停止位	1

第八章

故障排除

仪表自检

1. 按  键。
2. 按   键直到显示“SELF TEST”。
3. 按  键进入自检。
4. 当屏幕显示“Press 7”时，按  设定键并依其指示完成自检。
5. 当自检完成时仪表显示“UNIT OK”。
6. 按任意键确认。
7. 按任意键退出自检。
8. 按  测量键回到测量状态，或按   键继续进行设定操作。

维护

- 用湿布擦拭浊度仪外部。
- 用擦镜纸、软布或干净压缩空气来清除比色槽内的灰尘及污物。

比色瓶

- 使用前擦干比色瓶外壁的水汽。
- 使用前擦去比色瓶外壁的指纹。
- 使用清洁剂清洗比色瓶，并用去离子水反复冲洗，在空气中晾干。

警告: 请勿擅自开启仪器，否则不予质保 (电池盖除外)。

错误代码

错误代码可以帮助用户定位故障，参见表 3。

表 3:

错误代码	故障类型
E 1	键盘错误
E 2	储存器错误
E 4	未检测到 RTC
E 8	RTC 未运行
E 16	RTC 未产生中断
E 32	RTC 中断脉冲超出范围或消失
E 64	不良 ADC 或电池读数错误
E 128	白光 LED、检测器或监测器故障
E 256	红外 LED、检测器或监测器故障
E 512	散射检测器读数错误
E 1024	无散射信号或透过读数超出范围
E 2048	无信号或监测读数超出范围
E 4096	白光 ZDI 散射太高
E 8192	红外 DI 散射太高
OVERRANGE	测量值超出测量范围

第九章

技术参数 (AQ4500)

测量方法	范围
EPA 180.1	0~4000NTU
ISO-NEPH(7027)	0~150FNU
ISO-ABSB	40~4000FAU
IR-RATIO	0~4000NTU
EBC	0~24.5EBC
ASBC	0~236ASBC
WHITE %T	0~100%T
IR%T	0~100%T
分辨率	0.01 NTU (0 - 9.99) 0.1 NTU (10 - 99.9) 1 NTU (100 - 1000)
波长	自动选择
重现性	读数的±1% 或 0.01 NTU
准确度	读数的± 2 % 加上 0.01 NTU(0 - 500 NTU) 读数的± 3 % (500 - 1000 NTU) 读数的± 5 % (1000 - 2000 NTU)
光源	LED
检测器	硅光电二极管
样品尺寸	12mL (约)
环境条件	
操作温度	- 40.0 to 60.0 °C
湿度	30.0 °C 时最大湿度 90%
防水等级	IP67
输入	
键盘	12 个双功能触摸键
RS232 接口	有
比色槽直径	24mm
屏幕显示	定制液晶显示器

单位	FNU, NTU, FAU, ASBC, EBC
低电量显示	有
软件特点	
数据储存	100 条
内设时钟可进行时间和日期显示	是
自动关机	是
电源性能	4 节 AA 电池
电池寿命	2500 小时（碱性电池），100000 小时（锂电池）
断电保护内存	有

附录 A

订货信息

订货号	描述
AQ4500	AQIV 精密型浊度仪，野外测试工具箱，仪表操作手册
AC2T24	浊度测量比色瓶，12 个
AQ4CBL	AQIV 电缆 RS232
AC45ST	AQ4500 校正套件（含 4 瓶标准液 1 NTU, 10 NTU, 100 NTU, 1000 NTU）
AC45FZ	4000NTU 福尔马肼标准液，475mL
AC45S1	硅油（15mL）及软布