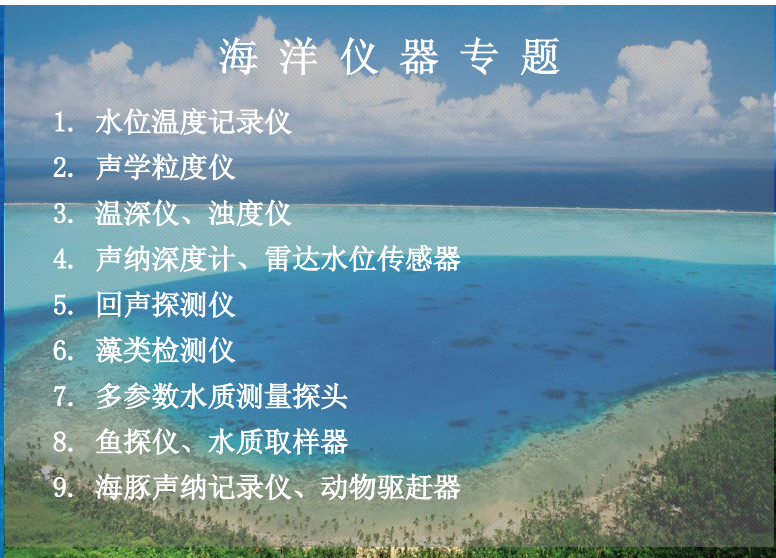




海洋仪器专题

1. 水位温度记录仪
2. 声学粒度仪
3. 温深仪、浊度仪
4. 声纳深度计、雷达水位传感器
5. 回声探测仪
6. 藻类检测仪
7. 多参数水质测量探头
8. 鱼探仪、水质取样器
9. 海豚声纳记录仪、动物驱赶器



引言

海洋观测仪器包括测温仪器、测盐仪器、测波仪器、测流仪器、营养盐仪器、重力和磁力仪器、底质探测仪器、浮游与底栖生物仪器等。将它们归纳起来可划分成4大类，即海洋水文仪器、海洋台站仪器、海洋地质仪器与海洋生物仪器。

海洋水文仪器是最常用的海洋仪器，包括测量海流参数用的浮标、海流计，用于测量海洋温度、盐度等参数的盐温深（CTD）测量系统，及测量浅海海域海流的声学多普勒流速剖面仪（ADCP）等。

海洋台站仪器用于监测潮汐水位变化，常见的有水位计、浮子或压力式验潮仪、测波仪。

海洋地质仪器用于观测水深、地貌和地层结构。包括回声测深仪、侧扫声纳、地层剖面仪等，也包括重力仪、磁力仪和地热计等地球物理仪器。

海洋生物种类繁多，从微生物、浮游生物、底栖生物到游泳生物，各自使用不同的仪器。海水中的微生物需采样后进行研究，所使用的有复背式采水器和无菌采水袋等采样工具。浮游生物主要使用浮游生物网和连续采集器。底栖生物采样使用海底拖网、采泥器和取样管等。鱼类等游泳生物采样依靠鱼网，观察鱼群使用鱼探仪。

今后的海洋观测仪器将不断改进结构，降低功耗，提高可靠性。除传感器多样化外，信号形式和仪器终端将日趋通用化，并进一步向智能化发展。

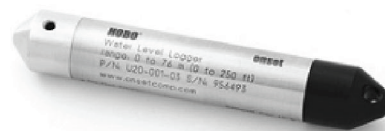
——水位记录仪是常见的水文仪器。海洋中使用的有深度为数百米的浅水型和千米以下的深水型。下面是两种在浅水使用的水位温度记录仪。

HOBO U20 水位温度记录仪

一款性价比非常好的水位温度的自动记录仪，可以在记录水位变化的同时记录水中温度的变化。适用于河流、湖泊、湿地和沼泽等，整体设计采用全封闭设计，不需要传统压力式水位记录仪的通气口和干燥剂来维持工作。

特点

- ✓ 全密封金属外壳设计；
- ✓ 数据通讯采用红外方式传输；
- ✓ 采用非常耐用的陶瓷压力传感器；
- ✓ 数据内存：64K，可存储约 21700 个水位变化和温度数据；
- ✓ 采集间隔：1 秒到 18 小时可调。



主要技术参数

型号	水位范围	精度	分辨率	温度范围	精度	分辨率
U20-001-04-Ti	0-4 米	±0.3 cm	0.14 cm	-20-50℃	±0.37℃ (20℃)	0.1℃ (20℃)
U20-001-001-Ti	0-9 米	±0.5 cm	0.21 cm		±0.5℃ (-5-50℃)	±0.5℃ (-5 到 50℃)

产地：美国

Solinst 3001 Junior 水位温度电导率记录仪

设计小巧，防水性好；数据记录器、温度传感器、压力传感器、电导率传感器和电池都整合在一个尺寸只有 22 mm×190 mm 不锈钢防水罩内。电导率传感器为四芯铂电极传感器，能自动变换量程，免维护。记录仪自带非丢失性存储器，可以存储 16000 组数据。

主要技术参数

水位量程	0—10 米或 0—30 米可选
精度	全量程的 0.1 %
分辨率	0.2 cm (0—10 米)，0.6 cm (0—30 米)
温度测量精度	± 0.1℃
分辨率	0.1℃
电导率量程	0—80,000 μS/cm
精度	20 μS/cm
分辨率	1 μS



产地：加拿大

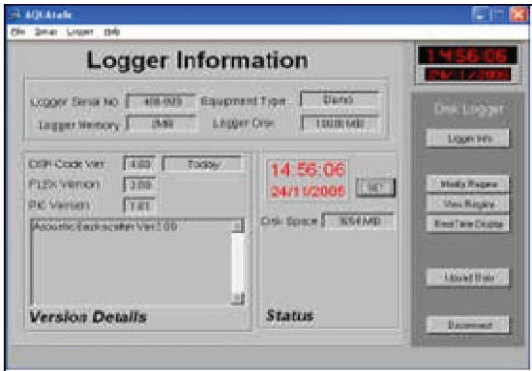
——粒度仪是一种测量水中泥沙等颗粒物粒径分布的仪器。采用声学后向散射原理的 AQUAscat 1000 具有宽幅信号输入，采样频率更高。对大颗粒沙子，声学后向散射仪器的灵敏度要优于光学原理仪器。

AQUAscat 1000 声学粒度仪

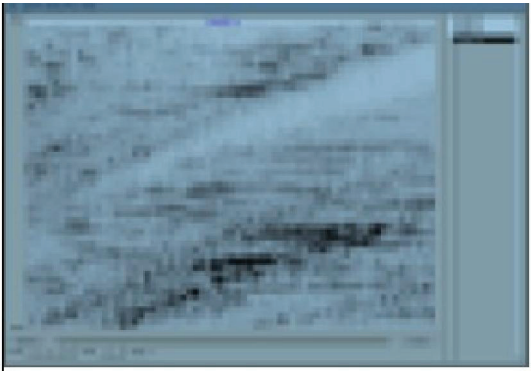


AQUAscat 1000 声学粒度仪代表了新一代高频声波仪器的最新成果，主要应用于泥沙运动研究、悬浮物的剖面分布、水下河床形态研究、精确海底测高、疏浚和湍流的研究等。

系统通过测量一定深度剖面内的泥沙或其他悬浮颗粒反射回来的声学信号来计算粒径和含沙量数据。它可以测量 1-2 米水深范围内的剖面分布数据，采样层次间隔可设定。如用来测量水下高度，最大范围可延伸至几十厘米。如用于测量泥沙剖面，一般可监测剖面深度为 1-2 米。而用在在疏浚和湍流研究中，每次测试范围达 20 米。



AQUAtalk 软件



AQUAview 软件

主要技术参数

量程	粒径范围：20 μm ~2000 μm （半径） 密度范围：0.1 g/L~ 20 g/L（1 m 剖面深度）
频率	500 kHz 到 5 MHz，4 波段
传感器	直径 10-20 mm 的陶瓷片结构。也可定制
剖面测量范围	150 厘米（典型），2 MHz 以下最高可达到 20 米
传输信号	1W rms 的连续声波脉冲
传输速率	每通道最高 100 Hz （4 个换能器计每秒 400 个脉冲），最低发射频率 1Hz
单元格范围	256 单元，10 毫米标准（1500 米/秒的声音的速度） 可选 2.5 毫米、5 毫米、20 毫米和 40 毫米
附加传感器	温度：0 至+25℃标准±0.05℃，分辨率<0.0015℃， 压力：100 bar，全量程的±0.2 %，分辨率：全量程的 0.005 % 浊度：可选远程混浊度传感器 其他：连接两个外部传感器

产地：英国

——温深仪是自容式的温度和深度记录仪器，能方便的安装于海底、锚系，AUV、水生生物上，广泛应用于海洋、湖泊研究等。

AQUAlogger 520 温度、压力采集器

完全自容式的微型数据记录器。内置温度、压力传感器，实时记录温度、压力数据。设计独特，结构紧凑，能检测水下 1000 米深处的温度和压力。可更换电池使用寿命达 5 年。具有中等存储能力和非接触式数据下载功能。

特点

- ✓ 水产养殖，环境监测，影响评估，工业排放监测和海洋学研究；
- ✓ 可放置到海底的安装框架，能提供准确的潮汐变化读数；
- ✓ 通过拟合记录器上适当的压力端口，可测量超过 600 巴的压力信号；
- ✓ 能方便地监测地下水水位和温度。

通讯方式

通过高频声波，由 AQUAmodem 水下无线接收器接收，实现水下无线通讯。



AQUAmodem

传感器参数

	温度	压力
传感器类型	热敏电阻	压力应变片电桥式结构
范围	标准-2℃—30℃， 其他按要求	1.6, 4, 10, 16, 25, 40, 60, 100 Bar, 也可调整到 250, 400, 600 Bar
分辨率	高于 0.0015℃	高于全量程的 0.005 %
精确度	±0.05℃	高于全量程的 0.2 %
时间常数	大于 5 秒	未知

采集器参数

采集器通信	遥感式信号接收器
接收器通信	USB 1.1 总线供电

突发采样	1—255 秒或 1—255 分钟
内部采样频率	从 1 Hz 至每 30 秒一次
数据存储	闪存
存储容量	大于 2.5 万个读数 (可选 5 万个读数)
电池	3.6 V AA 锂电池
固定	通过安装孔固定
最大深度	1000 米 (低压力范围下可加倍)

产地：英国

——浊度仪是通过检测水中悬浮颗粒的光散射，得到与浊度或悬浮物浓度成比例的输出结果。

AQUAlogger 210 浊度仪

结构紧凑。拥有完全独立的数据采集装置及高速数据连接，数据下载和实时遥测能力。

应用领域

- ✓ 悬浮物、泥沙的浊度监控
- ✓ 环境影响评估
- ✓ 疏浚监测
- ✓ 水质检测
- ✓ 水箱试验



主要技术参数

光波波长	880 nm	
散射角度	15—150°	
线性度	< 2 % 偏移量 (0—750 FTU) ; 超过 0 - 750 FTU 为非线性，用多项式方程修正	
测量范围	0.01 FTU 到 2500 FTU 超过四自动切换增益范围	
传感器选择	温度	压力
传感器类型	电热调节器	压电电桥
范围	标准-2 到 30℃ 其他按要求	1.6, 4, 10, 16, 25, 40, 60, 100 Bar
分辨率	高于 0.0015℃	高于全量程的 0.005 %
精确度	±0.05℃	高于全量程的 0.2 %
滞后时间	优于 5 秒	未知

产地：英国

——声纳深度计向海底发射较窄的声脉冲，测量信号由海底反射并回到水听器的时间，在声速已知的条件下，就可测出船只所在处的水深。

SM-5 便携式数字声纳深度计

SM-5 系列便携式数字声纳深度计是一款用于测量水深的设备，测量精确，并且质量可靠。非常适用于航海、捕鱼、潜水、海岸测量及科研工作。从小艇上就能很容易发现深水，还能确保巡航人员安全抛锚。



内置型



外置型

产地：日本

可选类型

内置型：声纳发生器内置于读数表

外置型：声纳发生器外置，带 3.6 米电缆

主要技术参数

测深范围	0.6—79 米（内置型）
	0.6—81 米（外置型）
精度	1 %
声纳频率	24°
声纳角度	内置 DGPS
防水深度	50 米
电池	9 V 碱性电池

——雷达水位传感器用于测量水位的变化，可取代传统的超声波水位传感器。

SEBAPULS 雷达水位传感器

可测量有污泥、浮木、落叶、污水、盐水等的水域。结构简单，安装方便，不受空气湿度的影响。能量损耗低，测量间隔短，无死角，安装空间小。基本结构是一个单独的传感器，测量系统可以配备数据存储装置 MDS-Dipper，也可以配备远距离数据传送装置（如 GSM 网、固定网）。

主要技术参数

SEBAPULS 20		SEBAPULS 30	
测量范围	0—20 m	测量范围	0—30 m
精度	±5 mm	精度	±3 mm
操作温度	-40℃—80℃	操作温度	-40℃—80℃
输出	4—20 mA 或 0.4—2 V	输出	4—20 mA 或 0.4—2 V

产地：德国



——回声探测仪由一组换能器发射声信号，同时由另一组换能器接收目标反射的回声信号，经处理后判断目标的参数和性质。该技术可以极大地节约人工与时间，短时间内即可对大面积水体进行探测。

DT-X 数字回声探测仪



DT-X 数字回声探测仪专为野外调查设计，用于探测鱼类的数量、分布、大小、行为和生物量；分析沉水植物的分布、密度和冠盖高度；确定水底的形态和底质组成；并可对水环境进行长期连续自动监测。提供数字化、实时的、动态的水声数据，所有数据可以直接输入 GIS 系统进行综合分析。可集成导航或者其他外部传感器。系统可实时显示彩色的回声图，同时将数据直接存储于计算机硬盘，以便日后查阅和分析。

应用领域

- ✓ 鱼类、海洋生物、沉水植被、底质和水深的流动调查；
- ✓ 鱼类和海洋生物的数量、行为和迁徙路线的固定地点；
- ✓ 鱼类及海洋生物资源管理。

功能

- ✓ 鱼类或者浮游生物研究：生物量、行为、数量和分布；
- ✓ 水生植被研究：百分比或者总的覆盖度、总生物量、冠盖高度；
- ✓ 底质分类研究：底质类型（岩石、沙子、软泥）、沉积物厚度。

主要技术参数

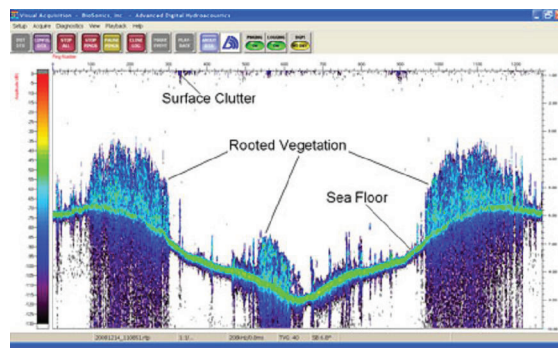
数字传感器

设计	独特的设计使声学数据完全数字化
频率范围	38、70、120、200、420、1000 kHz 可选
声束类型	可选单束和分束
旁瓣效应	-35 dB
传感器	1~4 个不同频率的传感器
电缆长度	可选 7.6 米~152.4 米
材质	电镀铝或不锈钢外壳

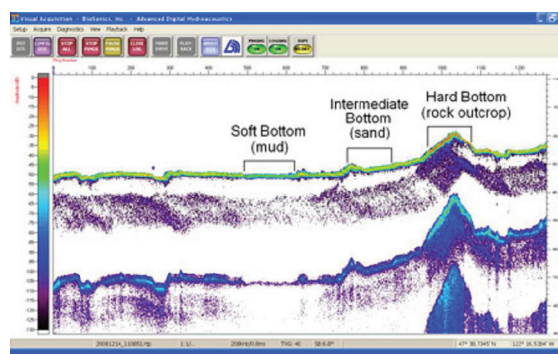
接收器

功能	可编程，可连接多个数字传感器
通讯	和笔记本可以无线或有限通讯
处理器	内置基于 LINUX 操作系统的可编程处理器
GPS	内置 DGPS
显示	高分辨率彩色回波图
操作	触摸屏设计

产地：美国



水生植被研究

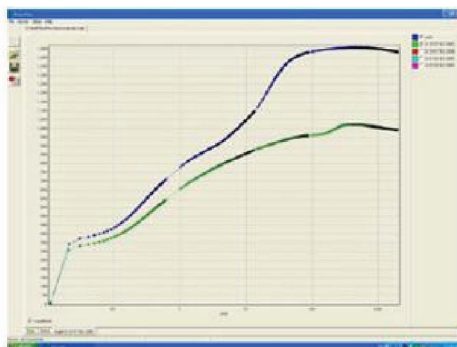


底质分类研究

——藻类检测是用可见光激励藻，通过测量激发的荧光来判断藻类的生长分布情况。常见的包括便携式的 *Algae Torch*、*FluoroProbe*，监测底层藻类的 *Benthofluor*、在线式的 *AOA* 或 *AOM* 等。

AOM 藻类荧光在线监测仪

超高灵敏度的藻类在线测量监测仪器，可以测量到 30 ng/l 的叶绿素荧光；具有广谱生物检测功能，可以对绿藻、蓝藻、蓝绿藻及棕色藻类进行测量监测，测量参数包括 F_0 、 F_t 、 F_m 、 F_m' 及 OJIP 等，同时还能测量浊度。广泛应用于饮用水在线监测及河流、湖泊、海洋藻类测量监测和研究。仪器便携性能强，可用于野外和实验室研究，所附软件可进行荧光参数及藻类荧光动力学分析，数据可导出到 Excel 表。



特点

- ✓ 藻类监测灵敏度极高；
- ✓ 检测限可达 30 ng/l 叶绿素；
- ✓ 监测范围广，可监测绿藻，黄金藻，蓝绿藻等；
- ✓ 测量参数： F_0 、 F_t 、 F_m （瞬时叶绿素荧光）、 F_m' 及 OJIP（叶绿素 a 荧光诱导曲线），光合作用活性；
- ✓ 浊度测量功能；
- ✓ 流通式测量，测试快速准确；
- ✓ 对藻红和藻蓝蛋白的监测可自动调节。



主要技术参数

测量极限（灵敏度）	藻类：10 cells/ml，蓝绿藻：100 cells/ml
光化学和饱和光强度	0—3000 uE 可调
测量光	可根据测试情况自适应
检测波长	光电二极管检测，范围：660 - 750 nm
样品间隔	流通池测量
数据通讯	RS232 或 USB 口
分辨率	12 BITS
内存	8 MB，内置数采

产地：捷克

——多参数水质探头可同时实现多个参数数据的实时读取、存储和分析。与数据采集装置、计算机和通讯传输设备相连可实现长期在线监测和远程传输，是监测地面和地下水资源的理想帮手。

SEBA Qualilog 多参数水质测量探头

SEBA Qualilog 多参数水质测量探头集成了数据采集功能，可用于长期测量地表水体和地下水水质。



Qualilog-8



Qualilog-16

特点

- ✓ 有 Qualilog-8 和 Qualilog-16 两款探头供选择，分别可测量 13 和 17 个参数；
- ✓ 可以通过转接口与个人电脑或 SEBA-HAD 掌上电脑连接，由 SEBA 相关软件对数据进行处理；
- ✓ Qualilog 探头设计紧凑，测量准确、稳定，可在各种极端的条件下使用，如污水，强酸强碱场合，以及热带、干旱、北极等地区；
- ✓ 探头可保持长期稳定性，无需保养，校正过程配有 SEBA Config 专业软件，操作方便；
- ✓ 探头中可选择配置最新的光学传感器，包括光学溶解氧、蓝绿藻、浊度、叶绿素和罗丹明。探头中的传感器可以快速方便地进行更换。

主要技术参数

	Qualilog-8	Qualilog-16
适用水体	地表水体，地下水体	地表水体，地下水体
输出端口	RS-485	RS-485
存储器容量	多达 80000 个测量值	多达 80000 个测量值
尺寸	4.8 厘米（直径）×49.3 厘米（长）， 加终端接口则加长 8.1 厘米， 加浊度传感器则加长 18.5 厘米	8.9 厘米（直径）×57.2 厘米（长）
重量	2.1 公斤，加终端接口则加重 0.3 公斤， 加浊度传感器则加重 0.95 公斤	2.5 公斤，加浊度传感器则加重 0.3 公斤
探头材质	不锈钢	硬塑料

产地：德国

——鱼探仪可通过分析鱼群回波，大致判断出鱼群的位置、范围和密集程度。

HONDEX HE-7300 鱼探仪

主要技术参数

显示器	10.4 英寸 TFT LCD
工作电压	11—35 V DC
工作频率	28—200 kHz
输出功率	最大 3000 W
量程	0—6000 米
放大倍数	×2, ×4, ×8
色配列	8 种
单位选择	米, 英尺, 英寻



产地：日本

——水取样器是采集海水中微生物所用的工具。

Rosette 多通道水取样器

支架为不锈钢材质，可在上面安装 6, 12, 或 24 个 Niskin 水取样器。释放系统为电机驱动，也可手动释放或者通过延时触发器（60.010）编程释放。根据客户需求，支架可预留加入 CTD（温、盐、深测量）探头的空间，可与直径 6mm 的线缆连接使用，操作深度可达 6000 米。



取样瓶

PVC 材质

完全不含金属部件

取样瓶容量：从 1.7 升到 10 升可选

电池盒

316 不锈钢材质

最大操作深度：6000 m

有延时触发器的安装空间

尺寸：长 620 mm，直径 100/68 mm

重量：22 kg（包括电池）

释放系统

标配：电机驱动，24 V DC

选配：延时触发器，可控制最多 99 个采样瓶的独立释放

取样间隔：60 秒到 1080 小时之间可设置（针对每个采样瓶）

通讯：USB 1.1 / USB 2.0 或 RS-485



产地：丹麦

——海豚声纳仪和驱赶器可用于海洋生物研究和动物保护，是 Aquatec 公司的特色产品。

AQUAclick 100 海豚声纳记录仪

仪器可以调到鲸类的声纳频率-130 kHz，同时拥有足够的波长范围，以应对鲸类声纳的可能变动。运用高灵敏度的天线，仪器可以从众多无用信号中接收到有效声学信息。在 AQUAclick 100 接收到稳定信号并储存后，软件将会进行相似性分析并整合信号。

特点

- ✓ 数据存储容量大，8 M 硬盘可以记录 800,000 个声纳信号；
- ✓ 可充电电池。电池可通过水下麦克风接口充电；
- ✓ 驯化识别。仪器识别某一信号为鲸类声纳活动后，按“驯化识别”键，方便快速分析数据。

主要技术参数

声波接收	中心频率 130 kHz，频带跨度 40 kHz
记录功能	8 M 硬盘，可以记录约 800,000 个数据
	能在大于 200 m 的范围内发现音频相近的海豚
最大测量深度	100 m
电池使用时间	镍氢可充电电池，在水中可使用 2 周



产地：英国

AQUAmark 海洋哺乳动物驱赶器

——AQUAmark 是为了减少误捕海豚等哺乳动物而设计的声波发射器。驱赶器发出周期性的高频声音信号来警告海豚等哺乳动物，并形成他们不愿意接近的区域。

特点

- ✓ 电池寿命长，可使用 2 到 4 年；
- ✓ 无噪音。湿开关设计，完全浸没时才运行；
- ✓ 结构坚固。全铸造结构，使其免受损坏。

主要技术参数

声音频段	10 kHz $\pm$ 2 kHz
声音强度	132 dB, re 1 μ Pa @ 1 m $\pm$ 4 dB
声音重复间隔	4 s $\pm$ 0.2 s
声音持续时间	300 ms $\pm$ 15 ms
最大工作水深	200 m



产地：英国