青岛水德科技有限公司 | 美国 Seapoint 公司 | 操作手册

SFF 荧光素荧光计

Seapoint Fluorescein Fluorometer | User Manual（Standard Version）

操作手册 · 中文版 （依据原厂 5/00 版资料译制）



图 1 SFF 荧光素荧光计外观

产品型号	Seapoint Fluorescein Fluorometer（SFF）
测量参数	荧光素（fluorescein，in situ 荧光法）
激励/发射波长	475 nm / 530 nm
标称量程	5 / 15 / 50 / 150 µg/l（对应 30X/10X/3X/1X 增益）
电源	8–20 VDC，平均 15 mA，峰值 27 mA
最大工作深度	6000 m
原厂	Seapoint Sensors, Inc.（美国）

本手册依据原厂英文操作手册译制，供设备操作与维护人员使用；如与原厂最新版本不一致，以原厂资料为准。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-SPT-SN-SFF | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-21

目录

中文版说明.....2
1 设备概述.....2
2 技术规格.....3
3 光学设计.....4
4 电子设计.....4
5 操作.....4
6 校准.....7
7 维护.....7
8 有限质保.....7
9 原厂信息.....8

中文版说明

本手册是美国 Seapoint Sensors, Inc.《Seapoint Fluorescein Fluorometer User Manual（Standard Version）》的中文译本，原版共 17 页，页脚标注 5/00，封面标注 6/00。本版按原文章节重排为概述、技术规格、光学设计、电子设计、操作、校准、维护、质保与原厂信息等章，操作步骤、参数与警告一条未删。

译制口径：设备与接口专名（Impulse AG-206/306 等）保留英文原名；增益档位 1X/3X/10X/30X、单位与数值照录原文；原文插图除封面产品照片外均为矢量图（外形尺寸图、光路图、引脚编号图、滤波曲线图），未随本版收录，相关内容以文字与表格转述，需要原图时请查阅原版 PDF。

1 设备概述

Seapoint 荧光素荧光计是一台低功耗、高灵敏度的原位测量仪器，用于测量水体中的荧光素（fluorescein）。其体积小、功耗很低、灵敏度高、动态范围宽、工作深度达 6000 m，且测量体积可选开放式或泵送式，能够在多种条件下灵活测量荧光素。仪器对环境光有良好的抑制能力，温度系数低。

仪器可以配泵使用，也可以不配泵使用。约 340 mm^3 的小型测量体积可以敞开与周围水体直接接触；也可以装上随附的端盖，用泵把水抽过测量体积。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-SPT-SN-SFF | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-21

仪器设有两条增益控制线，用户可从四档增益中选择其一，从外部设定灵敏度，便于按具体应用设定所需的量程与分辨率，可选灵敏度为 0.033、0.10、0.33 和 1.0 V/(µg/l)。

仪器采用坚固无腐蚀的材料、表贴电子元件以及固态光源与探测器，耐用性和可靠性良好。其连接器与其他 Seapoint 荧光计以及 Seapoint 浊度计相同，均为 Impulse AG-206/306，这些仪器彼此引脚兼容。

2 技术规格

电源要求	8–20 VDC，平均 15 mA，峰值 27 mA
输出	0–5.0 VDC
输出时间常数	0.1 s
上电过渡过程	0.6 s
RMS 噪声（典型值）	30X 增益：3 mV；10X 增益：1 mV；3X 增益：<1 mV；1X 增益：<1 mV
激励波长	475 nm 峰值，30 nm FBHM
发射波长	530 nm 峰值，30 nm FBHM
测量体积	340 mm³
灵敏度/量程（标称）	30X：1.0 V/(µg/l)，5 µg/l；10X：0.33 V/(µg/l)，15 µg/l；3X：0.10 V/(µg/l)，50 µg/l；1X：0.033 V/(µg/l)，150 µg/l
可检测下限	0.02 µg/l
温度系数	<0.3 %/°C
工作温度	0°C 至 65°C
工作深度	6000 m
长度	16.8 cm
壳体外径	6.4 cm
干重	1000 g

说明 原文注明：上述灵敏度与量程为标称值，用于定量测量前应对仪器进行校准。

原版第 2 页为 1:2 比例外形尺寸图，分「开放式（无泵）」与「泵送式」两种构型，标注尺寸为 6.6″（16.8 cm）、5.1″（13.0 cm）与 2.5″（6.4 cm）。

3　光学设计

蓝色 LED 光源发出的光经蓝色激励滤光片/窗口照射测量体积。测量体积中的荧光素受蓝光激发而发出绿色荧光，其中一部分通过探测器窗口。荧光先经透镜准直，使其近似垂直地穿过发射滤光片，再由第二片透镜把荧光聚焦到探测器上。

仪器的端板（泵送工作时为端盖）可阻挡环境光直接到达探测器；发射滤光片的窄带宽进一步减少了到达探测器的环境光。测量体积由光源光束与探测器接收锥的交叠部分确定，近似为一个约 340 mm³ 的圆柱体。

4　电子设计

电子设计在极低功耗下实现高灵敏度。表贴元件保证了可靠性与紧凑结构；选用静态电流很低的器件，使仪器总电流中除约 3 mA 外全部用于驱动光源。整机电源要求为 8–20 VDC，平均 15 mA，峰值 27 mA。

仪器随温度和时间的变化都很稳定。LED 光源与探测器在各自工作波长下的温度系数都很低，整机温度系数小于 0.3%/°C。光源随工作时间的衰减会使灵敏度下降，运行 5000 小时后约降低 10%。仪器上电后约 0.6 s 输出即达到稳定。

光源以 700 Hz 调制，并采用同步检测从环境光和电子噪声等无关信号中提取荧光信号。通过严格控制电路板布线、防止与光源调制同步的杂散信号耦合进检测电路，仪器在低功耗下实现了高灵敏度。偏置电压与所选增益成正比。

5　操作

5.1　电气连接

仪器需要 8–20 VDC 供电，平均电流 15 mA，峰值电流 27 mA；输出为 0–5.0 VDC，时间常数 0.1 s。

警告　在输出引脚上施加电压，或以高于 20 V 的电压为仪器供电，都会损坏仪器。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-SPT-SN-SFF | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-21

连接前，应先用 3M Silicone Spray、Dow Corning #111 Valve Lubricant 或同类产品清洁并润滑 AG-306 水密插座（传感器一端）及与之配套的 AG-206 插头（随缆线附送）。

AG-306 的引脚编号见原版图 3，注意 Pin 1 比其余引脚粗大；AG-206 插头上有两个凸点，与 Pin 1 对齐即可方便地完成对接。AG-206 尾缆带有锁紧套，插好后旋到 AG-306 上锁紧。引脚分配如下：

Pin 1（白色）	电源地（Power Ground）
Pin 2（黑色）	信号输出（Signal Output）
Pin 3（蓝色）	信号地（Signal Ground）
Pin 4（橙色）	电源输入（Power In）
Pin 5（绿色）	增益控制 A（Gain Control A）
Pin 6（红色）	增益控制 B（Gain Control B）

5.2 增益选择

两条相互独立的增益控制线 A、B 用于在四档增益中选择其一（见表 1）。这两条线既可按所需增益直接硬线连接，也可用 5 V 逻辑电平的微处理器接口通过软件控制。硬线连接不需要外部电源：要把某条线置为 +5V，只需将其开路，内部上拉即把它保持在 +5 VDC；要置为 0V，则把它接到电源地。

增益	A 线	B 线	灵敏度	标称量程
1X	0 V	0 V	0.033 V/(µg/l)	150 µg/l
3X	0 V	+5 V	0.10 V/(µg/l)	50 µg/l
10X	+5 V	0 V	0.33 V/(µg/l)	15 µg/l
30X	+5 V	+5 V	1.0 V/(µg/l)	5 µg/l

表 1 给出的灵敏度与量程是典型仪器的标称值，定量测量前应对仪器进行校准。

5.3 增益的选取

为具体应用选择合适的增益，需要考虑预期荧光素浓度、数据采集器 A/D 转换器的分辨率以及是否对数据做平滑处理等因素。30X 增益下仪器的噪声水平高于多数数据采集器 A/D 转换器的分辨率。因此对多数应用，1X、3X 或 10X 增益最为合适。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-SPT-SN-SFF | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-21

5.4 输出滤波以提高分辨率

仪器输出端带有时间常数 0.1 s（截止频率 1.6 Hz）的低通滤波器。在海洋剖面观测等场合，这一响应速度有助于保留较慢响应会漏掉的信息；在部分锚系观测等场合，用时间常数大于 0.1 s 的低通滤波器对数据再做平滑，可以降低仪器噪声，从而检测更低的荧光素浓度。

可以在仪器输出与 A/D 转换器之间接入模拟滤波器平滑输出，也可以在数据存储前或分析时做数字滤波。部分数据采集器自带平均或平滑功能，使用尤为方便。

原版图 4 给出 30X 增益下仪器输出的多组时间序列：最上一条未加任何外部滤波，其余各条分别施加了 RC=0.3 s、1.0 s、3.0 s 的单极点低通模拟滤波（量程 10 mV/格，时间 0–500 s），图 4(b) 为相应频率响应（−40 至 0 dB，0.01–10 Hz）。

原版图 5 给出 30X 增益下按 0.11 s 间隔采样、再经滑动平均数字滤波（N=10、30、100）的输出时间序列及相应频率响应。滑动平均按下式计算：$y_n = (1/N)\cdot\Sigma\, x_{i-k}$（k=0 至 N）。

5.5 环境光的影响

光学滤光与同步检测相结合，使仪器对环境光有良好的抑制能力。装上端盖配泵工作时，环境光不构成问题。敞开测量体积工作时，环境光可能使信号紊乱，例如在荧光灯或白炽灯照明下，或在强阳光照射的表层水体中。

只要探测器窗口朝下、背对光源，实验室照明通常不会增大仪器噪声。若输出噪声仍不消除，应遮挡仪器，或在壁面不透光的容器内进行测试和校准。

若要在近水面处敞开测量体积进行现场测量，建议事先试用仪器，判断环境光是否造成问题；探测器窗口朝下时环境光抑制效果更好。若环境光确实造成信号紊乱，可考虑制作挡板为仪器遮光。

5.6 测量构型（开放式与泵送式）

仪器可配置为开放式或泵送式两种方式测量水中荧光素。

警告 仪器仅设计用于在水中的测量。切勿将仪器浸入任何可能损坏仪器壳体与窗口的液体。

仪器以开放式测量体积构型出厂供货。此构型下，周围水流过仪器时也流过其测量体积。随附的端盖可装在仪器端部，使泵能够把水抽过仪器。

1. 拧下固定端板的两颗螺钉，取下端板。
2. 把大 O 形圈套过两座灯塔，使其落到仪器壳体的缩径段上。
3. 把端盖套过灯塔并压紧 O 形圈。
4. 用两颗带小 O 形圈（防漏）的螺钉固定端盖。端盖上的接头用于 3/8″ 管，如需其他管径可更换接头。

在实验室内泵送工作时，应注意在测量前排除气泡；就此而言，用泵把水抽过测量体积一般比把水压过更有效。

6 校准

仪器出厂时已按本手册给定的标称量程与灵敏度（对应各增益档）调好，但要获得准确的定量测量结果，仍需由用户进行校准。

仪器十分稳定，灵敏度随时间变化很小，但仍建议定期校准。长期使用后，光源输出下降（运行 5000 小时后约降 10%）以及窗口表面划伤都会使灵敏度有所降低。

7 维护

仪器坚固耐用，稍加维护即可多年可靠工作。使用后用清水冲洗仪器，必要时用中性洗涤剂清洁窗口（避免使用有机溶剂）。若探测器窗口划伤，可用布质抛光轮配抛光膏抛光，或寄回 Seapoint Sensors, Inc. 重新抛光或更换。

每次使用前，应按前述方法润滑连接器。仪器内没有可供用户检修的电子部件，若工作不正常须送回原厂处理。

8 有限质保

Seapoint Sensors, Inc. 对本荧光素荧光计在正常使用与服务条件下、自发货之日起 1 年内的材料与工艺缺陷提供质保，质保仅面向原始购买者。质保期内若产品不能按公布的规格工作，Seapoint Sensors, Inc. 将自行决定修复或更换。若查明故障源于非正常使用或服务，维修将收取费用，并在维修前提交报价。

返修运费须由寄方预付。对返回运输途中造成的损坏，Seapoint Sensors, Inc. 不承担责任。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-SPT-SN-SFF | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-21

9 原厂信息

原厂	Seapoint Sensors, Inc.
地址	87 North Road, Kingston, NH 03848-3056, USA
电话	(603) 642-4921
传真	(603) 642-4922
邮箱	seapoint@seapoint.com