

# 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 试验验证报告

国家海洋标准计量中心

2022 年八月

为验证本规范规定荧光性能计量测试方法的可行性、对于不同类型仪器的可操作性以及参考技术指标设置的适宜性，起草组选择美国海鸟、加拿大 RBR、日本 ALEC、山东科学院海洋仪器仪表研究所等国内外不同公司生产的不同型号的 5 台海水叶绿素 a 传感器进行试验验证，试验验证结果表明本规范规定的荧光性能计量测试方法、测试项目具有可操作性和适宜性，满足校准用户需求。试验结果汇总见附件 1，原始记录见附件 2。

## 附件 1

海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范试验验证结果汇总表

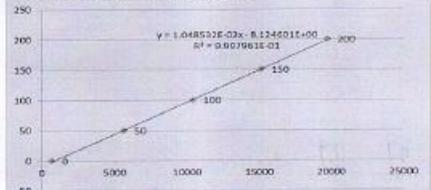
| 序号 | 生产厂家                                  | 型号规格                 | 出厂编号             | 线性范围                       | $R^2$  | 仪器示值误差<br>(荧光素钠<br>$\mu\text{g/L}$ ) | 试验标准差<br>(荧光素钠<br>$\mu\text{g/L}$ ) | 备注 |
|----|---------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------------|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|----|
| 1  | 日本 ALEC 公司                            | AAQ171               | 0249             | (0~200)<br>$\mu\text{g/L}$ | 0.9998 | -1.25                                | 0.06                                |    |
| 2  | 山东科学院<br>海洋仪器仪表研究所                    | CHL/T3200            | 003              | (0~200)<br>$\mu\text{g/L}$ | 0.9999 | -6.15                                | 0.02                                |    |
| 3  | 美国海鸟公司                                | FLRTD                | 5441             | (0~200)<br>$\mu\text{g/L}$ | 1.0000 | 3.29                                 | 0.17                                |    |
| 4  | 美国<br>WETLabs<br>公司                   | BBFL2                | 1671             | (0~200)<br>$\mu\text{g/L}$ | 0.9995 | 2.01                                 | 0.07                                |    |
| 5  | 加拿大 RBR<br>公司 (美国<br>seapoint 公<br>司) | RBRmaestro3<br>(SCF) | 206616<br>(3992) | (0~150)<br>$\mu\text{g/L}$ | 0.9997 | 0.94                                 | 0.23                                |    |
| 6  | 国家海洋技<br>术中心                          | _____                | _____            | (0~100)<br>$\mu\text{g/L}$ | 0.9989 | 1.59                                 | 0.11                                |    |

附件 2 测试记录表

海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                  |                   |                    |               |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| 产品名称                 | 多参数水质仪(叶绿素)                      |                   |                    |               |
| 型号/规格                | AAQ171                           | 出厂编号              | 0249               |               |
| 传感器型号/规格             | ---                              | 出厂编号              | ---                |               |
| 仪器测量范围               | 0~200 μg/L                       | 最大允许误差            | ±10%               | 分辨力 0.01 μg/L |
| 送检单位                 | ---                              |                   |                    |               |
| 制造单位                 | 日本ALEC公司                         |                   |                    |               |
| 测试依据                 | JJFXX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                   |                    |               |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                  |                   |                    |               |
| 名称                   | 测量范围                             | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号               | 有效期至          |
| 电子天平                 | (0~100) g                        | ①                 | FZLtp21064540-006  | 2022.08.17    |
| 容量瓶                  | 1000 mL                          | A 级               | FL.Lxr22001830-003 | 2025.01.17    |
| 单标线吸量管               | 50 mL                            | A 级               | ZLL.xr19068504A001 | 2022.08.04    |
| 单标线吸量管               | 25 mL                            | A 级               | ZLL.xr19068504A001 | 2022.08.04    |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                  |                   |                    |               |
| 时间                   | 2022 年 07 月 19 日                 |                   | 温度                 | 24.5 °C       |
| 地点                   | 海洋生化仪器校准室                        |                   | 相对湿度               | 51 %          |

### 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |        |        |                               |                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                                                                                                                                                                                            | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |        |        | 示值误差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                |
| 50.00                        | 5607                                                                                                                                                                                                                                              | 50.67                         |        |        | 0.67                          |                                |
| 100.00                       | 10417                                                                                                                                                                                                                                             | 101.10                        |        |        | 1.10                          |                                |
| 150.00                       | 15145                                                                                                                                                                                                                                             | 150.68                        |        |        | 0.68                          |                                |
| 200.00                       | 19730                                                                                                                                                                                                                                             | 198.75                        |        |        | -1.25                         |                                |
| 测量重复性测试结果                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |        |        |                               |                                |
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                                                                                                                                                                                                     |                               |        |        |                               | 实验标准差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |
|                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                             | 3      | 4      | 5                             |                                |
| 200.00                       | 198.72                                                                                                                                                                                                                                            | 198.72                        | 198.65 | 198.69 | 198.76                        | 0.06                           |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                 | 7                             | 8      | 9      | 10                            |                                |
|                              | 198.80                                                                                                                                                                                                                                            | 198.83                        | 198.78 | 198.71 | 198.67                        |                                |
| 备注                           | <p> <math>Y=A+B \times N</math><br/>                     其中: Y 为修正后仪器示值; N 为仪器电信号值;<br/> <math>A=-8.124601</math>; <math>B=1.048532 \times 10^{-2}</math> </p>  |                               |        |        |                               |                                |

检测员 王解

核验员 石磊莫

海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                   |                   |                       |            |           |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|-----------|
| 产品名称                 | 多参数水质仪(叶绿素)                       |                   |                       |            |           |
| 型号/规格                | RBR maestro <sup>3</sup>          | 出厂编号              | 206616                |            |           |
| 传感器型号/规格             | SCF                               | 出厂编号              | 3992                  |            |           |
| 仪器测量范围               | (0~150) µg/L                      | 最大允许误差            | ±10%                  | 分辨力        | 0.01 µg/L |
| 送检单位                 | ---                               |                   |                       |            |           |
| 制造单位                 | 加拿大 RBR 公司(美国 Seapoint 公司)        |                   |                       |            |           |
| 测试依据                 | JJF XX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                   |                       |            |           |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                   |                   |                       |            |           |
| 名称                   | 测量范围                              | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号                  | 有效期至       |           |
| 电子天平                 | (0~100) g                         | ①                 | FZLtp21064540-00<br>6 | 2022.08.17 |           |
| 容量瓶                  | 1000 mL                           | A 级               | FLLxr22001830-00<br>3 | 2025.01.17 |           |
| 单标线吸量管               | 50 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A0<br>01 | 2022.08.04 |           |
| 单标线吸量管               | 25 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A0<br>01 | 2022.08.04 |           |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                   |                   |                       |            |           |
| 时间                   | 2022 年 07 月 14 日                  |                   | 温度                    | 24.9 °C    |           |
| 地点                   | 海洋生化仪器校准室                         |                   | 相对湿度                  | 45 %       |           |

## 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                     |                                                                                                               |                               |        |        |                               |                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                                                        | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |        |        | 示值误差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                |
| 25.00                        | 0.7249289                                                                                                     | 25.94                         |        |        | 0.94                          |                                |
| 50.00                        | 0.7182098                                                                                                     | 50.93                         |        |        | 0.93                          |                                |
| 100.00                       | 0.7049436                                                                                                     | 100.27                        |        |        | 0.27                          |                                |
| 150.00                       | 0.6917567                                                                                                     | 149.32                        |        |        | -0.68                         |                                |
| 测量重复性测试结果                    |                                                                                                               |                               |        |        |                               |                                |
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                                                                 |                               |        |        |                               | 实验标准差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |
|                              | 1                                                                                                             | 2                             | 3      | 4      | 5                             |                                |
| 150.00                       | 149.36                                                                                                        | 149.22                        | 149.42 | 149.71 | 149.47                        | 0.23                           |
|                              | 6                                                                                                             | 7                             | 8      | 9      | 10                            |                                |
|                              | 149.41                                                                                                        | 149.04                        | 148.91 | 149.28 | 149.38                        |                                |
| 备注                           | $Y=C_0+C_1\times V$<br>其中: Y 为修正后仪器示值; V 为仪器原始电信号值;<br>$C_1=-3.719352\text{E}+03$ , $C_0=2.722207\text{E}+03$ |                               |        |        |                               |                                |
|                              |                                                                                                               |                               |        |        |                               |                                |

检测员

石超英

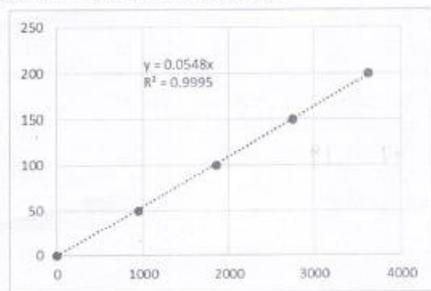
核验员

王磊

海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                  |                   |                    |                          |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|
| 产品名称                 | 三参数传感器                           |                   |                    |                          |
| 型号/规格                | ---                              | 出厂编号              | ---                |                          |
| 传感器型号/规格             | BBFL2                            | 出厂编号              | 1671               |                          |
| 仪器测量范围               | 0~200 $\mu\text{g/L}$            | 最大允许误差            | $\pm 10\%$         | 分辨力 0.01 $\mu\text{g/L}$ |
| 送检单位                 | ---                              |                   |                    |                          |
| 制造单位                 | 美国 WETLabs 公司                    |                   |                    |                          |
| 测试依据                 | JJFXX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                   |                    |                          |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                  |                   |                    |                          |
| 名称                   | 测量范围                             | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号               | 有效期至                     |
| 电子天平                 | (0~100) g                        | ①                 | FZLtp21064540-006  | 2022.08.17               |
| 容量瓶                  | 1000 mL                          | A 级               | FL LXr22001830-003 | 2025.01.17               |
| 单标线吸量管               | 50 mL                            | A 级               | ZLLxr19068504A001  | 2022.08.04               |
| 单标线吸量管               | 25 mL                            | A 级               | ZLLxr19068504A001  | 2022.08.04               |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                  |                   |                    |                          |
| 时间                   | 2022 年 07 月 19 日                 |                   | 温度                 | 24.5 $^{\circ}\text{C}$  |
| 地点                   | 海洋生化仪器校准室                        |                   | 相对湿度               | 51 %                     |

### 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |        |        |                               |                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |        |        | 示值误差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                |
| 50.00                        | 1002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 52.01                         |        |        | 2.01                          |                                |
| 100.00                       | 1914                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 101.98                        |        |        | 1.98                          |                                |
| 150.00                       | 2802                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 150.65                        |        |        | 0.65                          |                                |
| 200.00                       | 3669                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 198.16                        |        |        | -1.84                         |                                |
| 测量重复性测试结果                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |        |        |                               |                                |
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |        |        |                               | 实验标准差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |
|                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                             | 3      | 4      | 5                             |                                |
| 200.00                       | 198.16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 198.16                        | 198.21 | 198.21 | 198.16                        | 0.07                           |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                             | 8      | 9      | 10                            |                                |
|                              | 198.16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 198.10                        | 198.10 | 197.99 | 198.10                        |                                |
| 备注                           | <p> <math>Y = \text{Scale Factor} \times (\text{Output} - \text{Dark Counts})</math><br/>                     其中: Y 为修正后仪器示值; Output 为仪器原始电信号值;<br/>                     Scale Factor = 0.0548, Dark Counts = 53.                 </p> <div style="text-align: center;">  </div> |                               |        |        |                               |                                |

检测员 王能

核验员 石冠英

海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                  |                       |                   |                         |                     |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|
| 产品名称                 | CTD+叶绿素                          |                       |                   |                         |                     |
| 型号/规格                | SBE25 PLMS                       | 出厂编号                  | 1171              |                         |                     |
| 传感器型号/规格             | FLRTD                            | 出厂编号                  | 5441              |                         |                     |
| 仪器测量范围               | (0~200) $\mu\text{g/L}$          | 最大允许误差                | $\pm 10\%$        | 分辨力                     | 0.1 $\mu\text{g/L}$ |
| 送检单位                 | ---                              |                       |                   |                         |                     |
| 制造单位                 | 美国海鸟公司                           |                       |                   |                         |                     |
| 测试依据                 | JJFXX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                       |                   |                         |                     |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                  |                       |                   |                         |                     |
| 名称                   | 测量范围                             | 不确定度/准确度等级/<br>最大允许误差 | 证书编号              | 有效期至                    |                     |
| 电子天平                 | (0~100) g                        | ①                     | FZ1tp21064540-006 | 2022.08.17              |                     |
| 容量瓶                  | 1000 mL                          | A 级                   | FLXr22001830-003  | 2025.01.17              |                     |
| 单标线吸量管               | 50 mL                            | A 级                   | ZLLxr19068504A001 | 2022.08.04              |                     |
| 单标线吸量管               | 25 mL                            | A 级                   | ZLLxr19068504A001 | 2022.08.04              |                     |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                  |                       |                   |                         |                     |
| 时间                   | 2022 年 07 月 19 日                 |                       | 温度                | 24.5 $^{\circ}\text{C}$ |                     |
| 地点                   | 海洋生化仪器校准室                        |                       | 相对湿度              | 51 %                    |                     |

## 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                     |                                                                                                                                                                                                                                            |                               |        |        |                               |                                |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                                                                                                                                                                                     | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |        |        | 示值误差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                |  |
| 50.00                        | 0.5139                                                                                                                                                                                                                                     | 53.29                         |        |        | 3.29                          |                                |  |
| 100.00                       | 0.9603                                                                                                                                                                                                                                     | 103.22                        |        |        | 3.22                          |                                |  |
| 150.00                       | 1.3651                                                                                                                                                                                                                                     | 148.49                        |        |        | -1.51                         |                                |  |
| 200.00                       | 1.8128                                                                                                                                                                                                                                     | 198.56                        |        |        | -1.44                         |                                |  |
| 测量重复性测试结果                    |                                                                                                                                                                                                                                            |                               |        |        |                               |                                |  |
| 标准值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                                                                                                                                                                                              |                               |        |        |                               | 实验标准差 (荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |  |
|                              | 1                                                                                                                                                                                                                                          | 2                             | 3      | 4      | 5                             |                                |  |
| 200.00                       | 198.87                                                                                                                                                                                                                                     | 198.86                        | 198.63 | 198.45 | 198.47                        | 0.17                           |  |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                          | 7                             | 8      | 9      | 10                            |                                |  |
|                              | 198.46                                                                                                                                                                                                                                     | 198.46                        | 198.46 | 198.46 | 198.46                        |                                |  |
| 备注                           | <p> <math>Y = \text{Scale Factor} \times (\text{Output} - \text{Dark Output})</math><br/>                     其中: Y 为修正后仪器示值; Output 为仪器原始电信号值;<br/>                     Scale Factor = 111.84, Dark Output = 0.0374.                 </p> |                               |        |        |                               |                                |  |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                            |                               |        |        |                               |                                |  |

检测员 王爱军

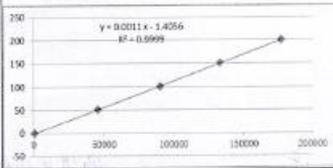
核验员 王强

海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                   |                   |                    |            |          |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------|----------|
| 产品名称                 | 海水光学叶绿素传感器                        |                   |                    |            |          |
| 产品型号/规格              | ---                               |                   | 出厂编号               | ---        |          |
| 传感器型号/规格             | CHL/T3200                         |                   | 出厂编号               | 003        |          |
| 仪器测量范围               | (0~20)μg/L                        | 最大允许误差            | ±10%               | 分辨力        | 0.01μg/L |
| 送检单位                 | ---                               |                   |                    |            |          |
| 制造单位                 | 山东省科学院海洋仪器仪表研究所                   |                   |                    |            |          |
| 测试依据                 | JJF XX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                   |                    |            |          |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                   |                   |                    |            |          |
| 名称                   | 测量范围                              | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 证书编号               | 有效期至       |          |
| 电子天平                 | (0~100)g                          | ①                 | FZLtp21064540-006  | 2022.08.17 |          |
| 容量瓶                  | 1000 mL                           | A 级               | FL LXr22001830-003 | 2025.01.17 |          |
| 单标线吸量管               | 50 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A001  | 2022.08.04 |          |
| 单标线吸量管               | 25 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A001  | 2022.08.04 |          |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                   |                   |                    |            |          |
| 测试时间                 | 2022 年 7 月 14 日                   |                   | 测试地点               | 海洋生化仪器校准室  |          |
| 温度                   | 25.0 °C                           |                   | 相对湿度               | 53%        |          |

### 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                        |                                                                            |                                  |        |        |                                  |                                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 标准值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                     | 仪器示值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |        |        | 示值误差<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                   |
| 50.00                           | 45813                                                                      | 48.99                            |        |        | -1.01                            |                                   |
| 100.00                          | 90366                                                                      | 98.00                            |        |        | -2.00                            |                                   |
| 150.00                          | 133438                                                                     | 145.38                           |        |        | -4.62                            |                                   |
| 200.00                          | 177505                                                                     | 193.85                           |        |        | -6.15                            |                                   |
| 测量重复性测试结果                       |                                                                            |                                  |        |        |                                  |                                   |
| 标准值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                           |                                  |        |        |                                  | 实验标准差<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |
|                                 | 1                                                                          | 2                                | 3      | 4      | 5                                |                                   |
| 200.00                          | 193.87                                                                     | 193.87                           | 193.87 | 193.87 | 193.86                           | 0.02                              |
|                                 | 6                                                                          | 7                                | 8      | 9      | 10                               |                                   |
|                                 | 193.85                                                                     | 193.84                           | 193.83 | 193.82 | 193.82                           |                                   |
| 备注                              | $Y=A+B \times N$<br>其中：Y 为修正后仪器示值；N 为仪器电信号值；<br>$A=-1.4056$ ； $B=0.0011$ 。 |                                  |        |        |                                  |                                   |



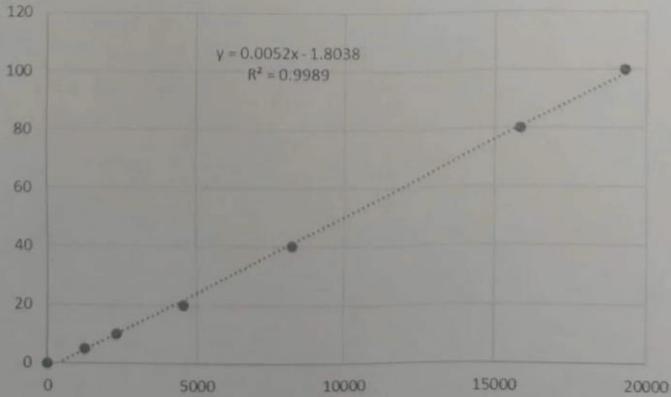
测试员 王爱军

核验员 石超英

## 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

|                      |                                   |                   |                                   |                |                |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|
| 产品名称                 | 叶绿素 a 传感器                         |                   |                                   |                |                |
| 产品型号/规格              | —                                 | 出厂编号              | 2021001                           |                |                |
| 传感器型号/规格             | —                                 | 出厂编号              | —                                 |                |                |
| 仪器测量范围               | 0-100 $\mu$ g/L                   | 最大允许误差            | 2 $\mu$ g/L 或<br>测量值的<br>$\pm$ 5% | 分辨力            | 0.01 $\mu$ g/L |
| 送检单位                 | 国家海洋技术中心                          |                   |                                   |                |                |
| 制造单位                 | 国家海洋技术中心                          |                   |                                   |                |                |
| 测试依据                 | JJF XX-XXXX 海水叶绿素 a 传感器荧光性能计量测试规范 |                   |                                   |                |                |
| <b>测试所使用的主要计量器具</b>  |                                   |                   |                                   |                |                |
| 名称                   | 测量范围                              | 不确定度或准确度等级或最大允许误差 | 证书编号                              | 有效期至           |                |
| 电子天平                 | (0~100) g                         | ①                 | FZLtp21064540-006                 | 2022.08.17     |                |
| 容量瓶                  | 1000 mL                           | A 级               | FLLxr22001830-003                 | 2025.01.17     |                |
| 单标线吸量管               | 50 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A001                 | 2022.08.04     |                |
| 单标线吸量管               | 25 mL                             | A 级               | ZLLxr19068504A001                 | 2022.08.04     |                |
| <b>测试时间、地点及其环境条件</b> |                                   |                   |                                   |                |                |
| 测试时间                 | 2022 年 8 月 30 日                   |                   | 测试地点                              | 天津市南开区咸阳路 60 号 |                |
| 温度                   | 25 $^{\circ}$ C                   |                   | 相对湿度                              | 49%            |                |

## 海水叶绿素 a 传感器荧光性能测试记录表

| 示值误差测试结果                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |       |       |                                  |                                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 标准值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器电信号值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 仪器示值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |       |       | 示值误差<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |                                   |
| 5                               | 11581                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4.25                             |       |       | -0.75                            |                                   |
| 20                              | 14866                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 21.49                            |       |       | 1.49                             |                                   |
| 80                              | 26187                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 80.93                            |       |       | 0.93                             |                                   |
| 100                             | 29634                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 98.41                            |       |       | -1.59                            |                                   |
| 测量重复性测试结果                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |       |       |                                  |                                   |
| 标准值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) | 仪器示值<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |       |       |                                  | 实验标准差<br>(荧光素钠盐 $\mu\text{g/L}$ ) |
|                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                | 3     | 4     | 5                                |                                   |
| 100                             | 98.54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 98.54                            | 98.49 | 98.41 | 98.44                            | 0.11                              |
|                                 | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                | 8     | 9     | 10                               |                                   |
|                                 | 98.31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 98.41                            | 98.28 | 98.41 | 98.24                            |                                   |
| 备注                              | <p><math>Y=A \times N+B</math><br/>                     其中：Y 为修正后仪器示值；N 为仪器电信号值；<br/> <math>A=0.0053</math>，<math>B=-1.9711</math>。</p> <div style="text-align: center;">  <p><math>y = 0.0052x - 1.8038</math><br/><math>R^2 = 0.9989</math></p> </div> |                                  |       |       |                                  |                                   |

测试员

刘玉

核验员

刘玉