

海水有色可溶性有机物传感器荧光
性能计量测试规范
试验验证报告

国家海洋标准计量中心

2026 年 9 月

为验证本规范规定的荧光性能计量测试方法可行性、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公司、山东省科学院海洋仪器仪表研究所等国内外不同机构生产的不同型号 4 台海水有色可溶性有机物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，满足用户需求。试验结果汇总见表 1，原始记录见附件 1。

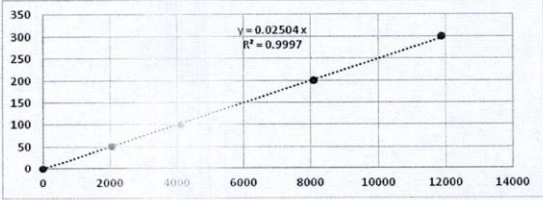
表 1 海水有色可溶性有机物传感器荧光性能计量测试规范实验验证结果汇总表

序号	生产厂家	型号规格	出厂编号	线性范围	R ²	示值误差（硫酸奎宁 μg/L）	测量重复性 （硫酸奎宁 μg/L）
1	美国海鸟公司	FLCD	8818	(0~300)μg/L	0.9997	-0.22	0.13
2	美国海鸟公司	FLCDRTD	1359	(0~300)μg/L	0.9999	-0.73	0.72
3	山东省科学院海洋仪器仪表研究所	FDOM-Deep	202510200017	(0~300)μg/L	0.9998	-0.09	0.28
4	美国海鸟公司	BBFL2	1671	(0~300)μg/L	0.9999	0.60	0.32

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

产品名称		CDOM					
型号/规格		-----		出厂编号		-----	
传感器型号/规格		FLCD		出厂编号		8818	
仪器测量范围		(0~300) µg/L		最大允许误差		±10% 分辨力 0.01 µg/L	
送 检 单 位		/					
送检单位地址		/					
制 造 单 位		美国海鸟公司					
测试依据		JJFXX-XXXX 海水有色可溶性有机物传感器荧光性能计量测试规范					
测试所使用的主要计量器具							
名称	测量范围	出厂编号	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至	溯源机构	
电子天平	(0~100) g	26691367	①	FLXtp25072843-004	2026.08.12	天津市计量监督检测科学研究院	
容量瓶	1000 mL	01	A 级	FLLxr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院	
容量瓶	2000 mL	02	A 级	FLLxr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院	
单标线吸量管	50 mL	50-01	A 级	FLLxr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院	
单标线吸量管	10 mL	10-01	A 级	FLLxr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院	
硫酸奎宁荧光标准物质	98.6%	---	$U=0.5\%, k=2$	GBW (E) 130100	2026.04.01	中国计量科学研究院	
测试时间、地点及其环境条件							
时间	2026 年 02 月 25 日			温度	21.2℃~22.9℃		
地点	本中心海洋生化仪器校准室			相对湿度	45%~55%		

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

荧光线性范围测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器电信号平均值					标准曲线					相关系数的平方R ²		
0.00	224					Y=0.02504x					0.9997		
50.00	2271												
100.00	4322												
200.00	8297												
300.00	12102												
荧光示值误差和测量重复性测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										平均值(μg/L)	示值误差(μg/L)	实验标准偏差(μg/L)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
75.00	74.79	74.89	74.97	75.07	74.77	75.15	74.82	74.82	74.82	74.82	74.89	-0.11	0.13
150.00	149.89	149.91	150.19	150.01	150.01	150.01	150.09	150.06	150.09	150.14	150.04	0.04	0.09
250.00	249.77	250.02	249.85	249.67	249.65	249.60	249.80	249.82	249.85	249.75	249.78	-0.22	0.12
测量重复性(μg/L)		0.13											
检出限测试结果													
标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										实验标准偏差(μg/L)	检出限(μg/L)	
0.00	1	2	3	4	5						0.25	0.75	
	0.50	0.25	0.10	0.00	0.00								
	6	7	8	9	10								
	-0.20	-0.15	0.05	-0.20	-0.35								
备注	Y=Scale Factor *(Output -Dark Output) 其中 Y 为修正后仪器测量值；Output 为仪器信号值； Scale Factor=0.02504， Dark Output=224 												

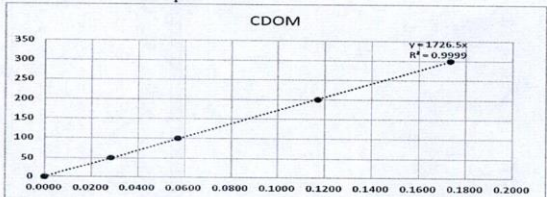
测试员：王能

核验员：赵虹

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

产品名称	CTD+CDOM					
型号/规格	SBE9		出厂编号	1359		
传感器型号/规格	FLCDRTD		出厂编号	4980		
仪器测量范围	(0~300) µg/L	最大允许误差	±10%	分辨力	0.01 µg/L	
送 检 单 位	/					
送检单位地址	/					
制 造 单 位	美国海鸟公司					
测试依据	JJFXX-XXXX 海水有色可溶性有机物传感器荧光性能计量测试规范					
测试所使用的主要计量器具						
名称	测量范围	出厂编号	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至	溯源机构
电子天平	(0~100) g	26691367	①	FLXtp25072843-004	2026.08.12	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	1000 mL	01	A 级	FLLxr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	2000 mL	02	A 级	FLLxr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	50 mL	50-01	A 级	FLLxr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	10 mL	10-01	A 级	FLLxr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
硫酸奎宁荧光标准物质	98.6%	——	$U=0.5\%, k=2$	GBW (E) 130100	2026.04.01	中国计量科学研究院
测试时间、地点及其环境条件						
时间	2026 年 03 月 06 日			温度	20.2℃~21.9℃	
地点	本中心海洋生化仪器校准室			相对湿度	38%~40%	

海水 CDM 传感器荧光性能测试记录表

荧光线性范围测试结果																	
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)			传感器电信号平均值			标准曲线					相关系数的平方 R ²						
0.00			0.0293			Y=1726.5x					0.9999						
50.00			0.0578														
100.00			0.0865														
200.00			0.1463														
300.00			0.2026														
荧光示值误差和测量重复性测试结果																	
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										平均值(μg/L)	示值误差(μg/L)	实验标准偏差(μg/L)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
	75.00	74.58	74.58	73.55	74.58	73.55	73.55	74.58	74.58	74.58				74.58	74.27	-0.73	0.50
	150.00	149.69	149.69	148.31	149.69	149.69	148.65	149.69	149.69	149.69				149.69	149.45	-0.55	0.52
	250.00	249.82	249.82	249.82	249.82	249.82	247.75	249.82	249.82	248.62				249.82	249.49	-0.51	0.72
测量重复性(μg/L)			0.72														
检出限测试结果																	
标准值(μg/L)		传感器测量值 (μg/L)									实验标准偏差(μg/L)		检出限(μg/L)				
0.00		1	2	3	4	5	0.15				0.45						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
		6	7	8	9	10											
		0.00	0.00	0.35	0.35	0.00											
备注		Y=Scale Factor *(Output -Dark Output) 其中 Y 为修正后仪器测量值；Output 为仪器信号值； Scale Factor=1726.5， Dark Output=0.0293															
		CDOM 															

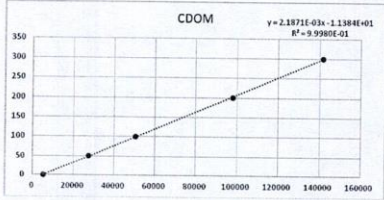
测试员：王能

核验员：赵虹

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

产品名称	CDOM					
型号/规格	-----		出厂编号		-----	
传感器型号/规格	fDOM-Deep		出厂编号		202510200017	
仪器测量范围	(0~300) µg/L	最大允许误差	±10%		分辨力	0.01 µg/L
送 检 单 位	/					
送检单位地址	/					
制 造 单 位	山东省科学院海洋仪器仪表研究所					
测试依据	JJFXX-XXXX 海水有色可溶性有机物传感器荧光性能计量测试规范					
测试所使用的主要计量器具						
名称	测量范围	出厂编号	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至	溯源机构
电子天平	(0~100) g	26691367	①	FLXtp25072843-004	2026.08.12	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	1000 mL	01	A 级	FL LXr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	2000 mL	02	A 级	FL LXr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	50 mL	50-01	A 级	FL LXr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	10 mL	10-01	A 级	FL LXr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
硫酸奎宁荧光标准物质	98.6%	——	$U=0.5\%, k=2$	GBW (E) 130100	2026.04.01	中国计量科学研究院
测试时间、地点及其环境条件						
时间	2025 年 12 月 02 日			温度	23.2℃~24.2℃	
地点	本中心海洋生化仪器校准室			相对湿度	24%~28%	

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

荧光线性范围测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器电信号平均值					标准曲线					相关系数的平方R ²		
0.00	5405					$y = 2.1871E-03x - 1.1384E+01$					0.9998		
50.00	27663												
100.00	50526												
200.00	97911												
300.00	141714												
荧光示值误差和测量重复性测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										平均值(μg/L)	示值误差(μg/L)	实验标准偏差(μg/L)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
75.00	75.01	74.93	74.91	75.02	74.98	74.99	74.94	75	74.99	74.99	74.98	-0.02	0.04
150.00	149.86	149.84	150.02	150.23	149.78	149.99	150.2	150.25	150.02	150.02	150.02	0.02	0.17
250.00	249.77	250.23	249.78	250.33	249.56	249.66	250.25	249.6	249.97	249.99	249.91	-0.09	0.28
测量重复性(μg/L)		0.28											
检出限测试结果													
标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										实验标准偏差(μg/L)	检出限(μg/L)	
0.00	1	2	3	4	5						0.04	0.12	
	0.51	0.48	0.46	0.44	0.43								
	6	7	8	9	10								
	0.42	0.42	0.41	0.40	0.39								
备注	$Y=A+B*N$ 其中 Y 为修正后仪器测量值；N 为仪器信号值； $A=-11.384$，$B=2.1871 \times 10^{-3}$ 												

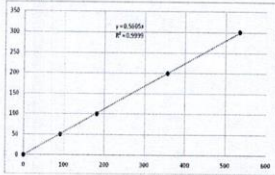
测试员：王能

核验员：赵虹

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

产品名称	CDOM					
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	(0~300) µg/L	最大允许误差	±10%	分辨力	0.01 µg/L	
送 检 单 位	/					
送检单位地址	/					
制 造 单 位	美国海鸟公司					
测试依据	JJFXX-XXXX 海水有色可溶性有机物传感器荧光性能计量测试规范					
测试所使用的主要计量器具						
名称	测量范围	出厂编号	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至	溯源机构
电子天平	(0~100) g	26691367	①	FLXtp25072843-004	2026.08.12	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	1000 mL	01	A 级	FL LXr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
容量瓶	2000 mL	02	A 级	FL LXr25003595-012	2028.01.25	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	50 mL	50-01	A 级	FL LXr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
单标线吸量管	10 mL	10-01	A 级	FL LXr25054595-001	2028.07.10	天津市计量监督检测科学研究院
硫酸奎宁荧光标准物质	98.6%	——	$U=0.5\%, k=2$	GBW (E) 130100	2026.04.01	中国计量科学研究院
测试时间、地点及其环境条件						
时间	2026 年 03 月 22 日			温度	23.4℃~24.5℃	
地点	本中心海洋生化仪器校准室			相对湿度	46%~50%	

海水 CDOM 传感器荧光性能测试记录表

荧光线性范围测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)		传感器电信号平均值		标准曲线		相关系数的平方 R ²							
0.00		53		Y=0.5605x		0.9999							
50.00		144											
100.00		234											
200.00		410											
300.00		587											
荧光示值误差和测量重复性测试结果													
硫酸奎宁溶液标准值(μg/L)	传感器测量值 (μg/L)										平均值(μg/L)	示值误差(μg/L)	实验标准偏差(μg/L)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
75.00	75.11	75.67	75.11	75.11	75.11	75.11	75.11	75.11	74.55	75.11	75.11	0.11	0.26
150.00	150.21	150.21	150.21	150.21	150.21	150.21	150.21	150.21	150.77	150.77	150.32	0.32	0.24
250.00	250.54	250.54	250.54	250.54	250.54	251.10	251.10	250.54	249.98	250.54	250.60	0.60	0.32
测量重复性(μg/L)		0.32											
检出限测试结果													
标准值(μg/L)		传感器测量值 (μg/L)								实验标准偏差(μg/L)		检出限(μg/L)	
0.00		1	2	3	4	5	0.29			0.87			
		0.00	-0.56	-0.56	0.00	0.00							
		6	7	8	9	10							
		0.00	0.00	0.00	-0.56	-0.56							
备注		Y=Scale Factor *(Output -Dark Output) 其中 Y 为修正后仪器测量值；Output 为仪器信号值； Scale Factor=0.5605，Dark Output=53 											

测试员：王能

核验员：赵虹