

海水浊度测量仪校准规范

（编制说明）

国家海洋标准计量中心

2025 年 6 月

海水浊度测量仪校准规范编制说明

一、任务来源

本规范是根据 2024 年国家计量技术规范制修订计划，项目计划号为《市场监管总局办公厅关于印发 2024 年国家计量技术法规制定、修订及宣贯计划的通知》（市监计量发〔2024〕40 号），国家海洋标准计量中心为主要起草单位，归口单位为全国海洋专用计量器具计量技术委员会。

二、调研情况

为了较全面掌握海水浊度测量仪计量性能的校准方法，首先搜集国内外关于海水浊度测量仪的校准方法、规程、标准等，资源检索发现国外没有与海水浊度测量仪相关的校准方法等标准。而目前国内与浊度有关的标准和规程/规范只有 JJG 715-1991《水质综合分析仪》、JJG 880-2006《浊度计》两项检定规程和环境资源部的技术规程 HJ/T 98-2003《浊度水质自动分析仪》。水质综合分析仪中的浊度传感器、浊度计均是人工采集水样在实验室内部测量，测量范围均为(0~400) NTU；浊度水质自动分析仪则是自动采集水样测量，测量范围为(0~100) NTU。三者均需采集水样后再测定溶液的浊度值。而海水浊度测量仪是由浊度传感器通过水密接插件连接到主机、可直接置于海水中测量的设备，一般集成在温盐深测量仪或浮标等海洋监测设备上，具有原位实时连续测量、不需取样等特点；其量程较大，为 1 000 NTU 或 2 000 NTU，且 NTU 值对应的是虚拟的电信号值，其范围为(0~5) V。另外考虑到实验室浊度计工作原理（图 1）和海洋浊度传感器的工作原理（图 2）不同，于 2016 年制定了适用于海洋现场用的 JJF1571—2016《海水浊度测量仪校准规范》。

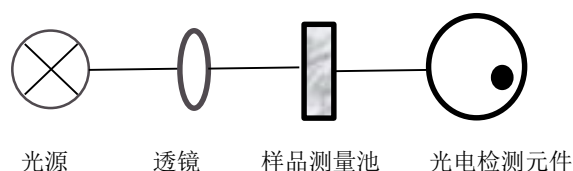


图 1 实验室浊度计原理

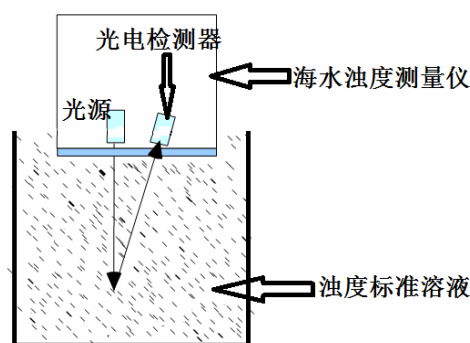


图 2 海水浊度测量仪原理图

随着科学技术的进步和传感器的迭代更新，为确保 JJF1571《海水浊度测量仪校准规范》更准确地指导技术更新后的海水浊度传感器校准，因此修订现行的《海水浊度测量仪校准规范》。

三、校准规范修订的目的和意义

海水浊度测量仪应用广泛，逐渐取代了传统的悬浮物重量测定法，提高了测量精度和测量效率，能够在线实时监测。然而由于海洋调查和监测活动不同于陆地开展的测量活动，海上作业具有周期长、环境恶劣的特点，再加上现场测量仪自身的限制，随着时间变化，海水浊度测量结果会发生不同程度的漂移。

我国现行有效的 JJF1571—2016《海水浊度测量仪校准规范》统一了校准方法、步骤、数据处理，能有效保证传感器的稳定性和测量数据的准确性，为海洋生态监测提供技术支撑。随着科技的发展和传感器的技术迭代，经过近 10 年的发展，需要修订 JJF1571《海水浊度测量仪校准规范》，主要包括优化校准项目、重新确定海水浊度测量仪校准的边界效应、评估示值误差的不确定度评定结果等方面，使校准规范紧跟传感器的发展趋势。

四、规程的构成校准规范编写依据

本规范的编写主要参考以下文件：

1. JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》
2. JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示
3. JJG 880—2006 浊度计检定规程

五、与“国际建议”、“国际文件”、“国际标准”、“国内标准”等兼容情况

修订后的海水浊度测量仪校准规范与“国际建议”、“国际文件”、“国际标准”、“国内标准”等是兼容的。

六、 校准规范修订的内容说明

本规范以 JJF1571—2016《海水浊度测量仪校准规范》的部分相关内容为基础，结合仪器技术特性和校准经验，同时兼顾校准方法的科学性、权威性和实用性原则，确定规范内容修订为以下几项：

1. 计量特性更改

本规范充分调研仪器的技术参数、工作原理、使用环境、海洋监测任务的需求等条件，校准项目更改为示值误差、测量重复性，删除零点漂移。

2. 校准方法

2.1 示值误差

校准点，由原规范的“5 个校准点”，修改为“除 0 点外均匀取 5 个校准点”。

浊度测量仪为光学传感器，存在边界效应，我们利用传感器开展了边界效应的试验，结果发现传感器光源为垂直向下时，浊度标准溶液 $\geq 20\text{NTU}$ 时，校准桶直径不低于 10cm、高度至少为 20cm，由表 1 可以看出在 40NTU、60NTU 时两个不同直径的校准桶，测量结果相差 0.73NTU，约差 1%；浊度标准溶液 $< 20\text{NTU}$ 时，依旧采用轴向边界至少 20 cm、侧向边界至少为 14.5cm 进行校准；传感器光源为侧向时，不论在哪个校准点，均采用轴向边界至少 20 cm、侧向边界至少为 14.5cm 进行校准。

表 1 浊度测量仪在校准点 $\geq 20\text{NTU}$ 的边界效应

标准点 NTU	校准桶直径不低于 10cm 测量 结果 NTU	校准桶直径不低于 20cm 测 量结果 NTU	测量误差 NTU
40.00	38.70	39.43	0.73
60.00	59.44	60.17	0.73
80.00	80.30	80.18	-0.12

示值误差，原规范采用相对误差的方式表征传感器的示值误差，修订后的规范采用绝对误差的方式表征传感器的示值误差。

2.2 测量重复性

选择在最大校准点进行仪器的重复性测量，在尽量短的时间内连续测量 10 次，原规范是以贝塞尔公式计算“仪器的相对实验标准差”来表征仪器的测量重

复性，修订后的规范改为以贝塞尔公式计算“仪器的实验标准差”来表征仪器的测量重复性。

2.3 校准结果的不确定度评定

原规范是以相对误差计算模型进行的不确定度评定，修订后的规范是以绝对误差的计算模型修改了不确定度评定过程，得到了海水浊度测量仪校准结果的不确定度评定结果。