

标准海水研究现状及其应用

赵卓英¹, 田孟安¹, 孙浩², 胡波¹

(1. 国家海洋标准计量中心, 天津 300112; 2. 国家海洋信息中心, 天津 300171)

摘要: 标准海水作为海水盐度量值的标准物质, 广泛用于检定和校准海水盐度测量仪器和装置。主要介绍两种标准物质—中国一级标准海水和中国系列标准海水, 系统介绍我国现阶段标准海水的制备, 封装工艺, 保存方法, 并阐述其在使用过程中的注意事项。

关键词: 中国一级标准海水; 中国系列标准海水; 海水盐度; 标准物质

中图分类号: P734.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-6932(2011)03-0283-04

Research status and application of standard seawater

ZHAO Zhuo-ying¹, TIAN Meng-an¹, SUN Hao², HU Bo¹

(1. National Center of Ocean Standard and Metrology, Tianjin 300112, China; 2. National Marine Data and Information Service, Tianjin 300171, China)

Abstract: As reference material of salinity value, standard seawater is widely used in calibration of salinity measuring instruments and equipments. The reference materials including China Primary Standard Seawater and China Series Standard Seawater are mainly introduced in this thesis. This paper gives a detailed and systematic introduction of the preparation, packaging process and storage method of standard seawater. The matters needing attention during the using process are introduced in the paper.

Keywords: China Primary Standard Seawater; China Series Standard Seawater; salinity; reference material

海水盐度是海洋水文重要要素之一, 测量海水盐度对海洋调查和海洋科学研究有着重要作用。海水盐度量值测量目前基本均采用相对测量法, 即首先用一种盐度值准确已知的标准海水定标仪器, 然后借助于电导率比或光折射度等参量确定海水样品的盐度值^[1]。

国际标准海水 (IAPSO Standard Seawater) 是目前唯一被国际认可的海水盐度量值标准, 在全球范围内被广泛使用。我国于 20 世纪 60 年代成功研制盐度值为 35 的中国标准海水 (二级标准物质), 2003 年成功研制中国一级标准海水, 其盐度标准值总不确定度为 0.001, 经与国际标准海水比测结果表明, 中国一级标准海水与国际标准海水具有很好的一致性, 达到国际同等水平, 可替代国际标准海水, 用于我国海洋调查研究中。

1 两种标准物质

经国家质量监督检验检疫总局批准, 国家海洋标准计量中心现生产两种中国标准物质—中国一

级标准海水和中国系列标准海水 (图 1)。

1.1 中国一级标准海水 (China Primary Standard Seawater)

中国一级标准海水是国家一级标准物质 (GBW13150), 盐度标准点 35, 标注有电导率比值 K_{15} 和盐度值 S 。盐度标称值不确定度 $U=0.001$ ($k=3$), 代码 P, 每瓶约 220 mL, 有效期 2 年。

1.2 中国系列标准海水 (China Series Standard Seawater)

中国系列标准海水是国家二级标准物质 (GBW (E) 130011), 有 5 个盐度标准点 5、20、30、35、40, 标注有电导率比值 R_{15} 和盐度值 S 。盐度标称值不确定度 $U=0.003$ ($k=2$), 代码依次为 A、B、C、D、E, 每瓶约 220 mL, 有效期 2 年。

1.3 量值溯源和传递框图

中国一级标准海水是中国系列标准海水量值传递的计量标准和高精度海水盐度测量仪器的工作标准, 它在海水盐度量值传递体系中起着承上启

下的重要作用。中国一级标准海水为国家一级标准物质,溯源至“78 国际实用盐标”中规定的 KCl 标准溶液;中国系列标准海水为国家二级标准物质,溯源至中国一级标准海水。量值溯源和传递框图(图 2,图 3)。

2 标准海水制备^[2]

制备标准海水须严格按照特定的工艺,才能保证海水盐度量值的准确可靠。制备工艺流程图和制备示意图(图 4,图 5)。

2.1 大洋海水采集

标准海水以大洋固定深海海域所采集的天然海水为原始物料,水源采集地点选择在远离陆地和主航道,无污染、受陆地因素影响小、透明度高的大洋深海区,海水盐度在 34.5 左右,pH 值在 7.0~8.6 之间。

2.2 海水过滤与杀菌

从大洋采集的天然海水含有各种类型杂质,如藻类、菌类、微生物等,直接影响海水盐度量值的准确性,必须进行过滤和杀菌,得到透明度高、洁净的样品海水。

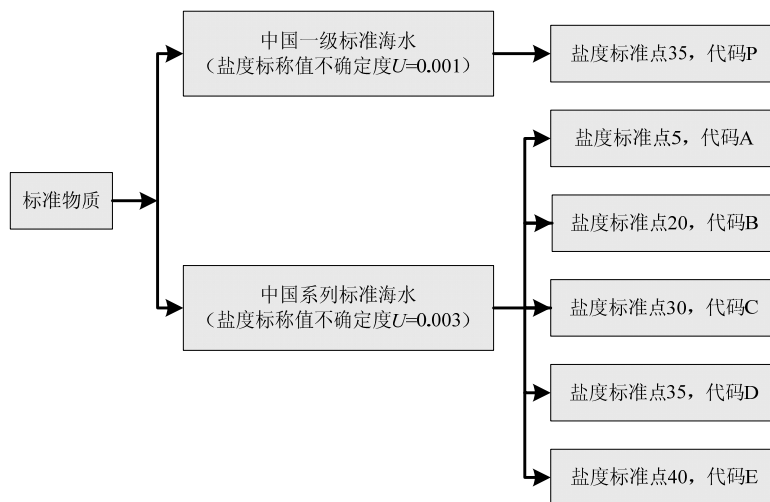


图 1 两种标准物质

Fig. 1 Two reference materials

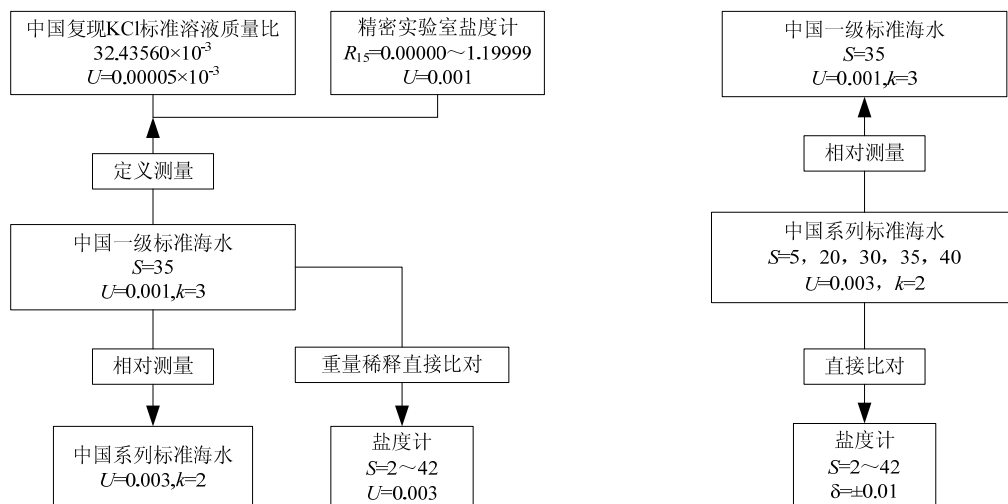


图 2 中国一级标准海水量值溯源和传递框图

Fig. 2 Value traceability of China Primary Standard Seawater

图 3 中国系列标准海水量值溯源和传递框图

Fig. 3 Value traceability of China Series Standard Seawater

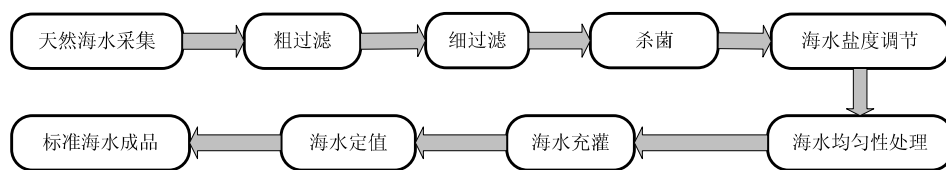


图 4 标准海水制备工艺流程图

Fig. 4 Standard Seawater Preparation Process Flowchart



图 5 标准海水制备示意图

Fig. 5 Preparation Process of Standard Seawater

2.3 海水盐度调节与均匀性处理

天然海水盐度值在 34.5 左右,通过浓缩或稀释对海水盐度进行调节,得到所需盐度值的海水样品。为避免天然海水成分发生变化,浓缩采用低温蒸发,稀释使用高纯水。

2.4 海水充灌与定值

将均匀稳定的海水样品注入清洗干净的成品瓶中,并加以密封。用两种定值方法分别为中国一级标准海水和中国系列标准海水定值。

3 标准海水的封装

标准海水的封装有着严格要求,应充分考虑多方面影响因素,如封装容器的密封性、质量、与海水的相容性等,因此需要特殊的封装工艺。

3.1 “热”封装

我国自 20 世纪 60 年代初由山东海洋学院(现为中国海洋大学)研制中国标准海水以来,一直采用与早期国际标准海水一致的安瓿瓶封装方式(图 6.a)。该项技术的特点在于可以提供一个有效的、防止海水蒸发易于保存的安全方式。但这种技术也存在一定的缺陷:其一,用于包装标准海水的安瓿瓶采用的是硬质玻璃,其软化点较高,安瓿封口时比较困难,易在一些安瓿端口形成细小裂缝而发生渗漏;其二,由于软化点高,封口时要求火焰温度较高,封口时间长短控制不一致,易引起安瓿内的海水蒸发量不同,造成标准海水的瓶间误差加大;其三,这种封装方法本身也会在使用、包装和运输

方面带来不便。

3.2 “冷”封装

标准海水的“冷”封装(图 6.b)是相对安瓿瓶高温火焰封口而言。即采用液体瓶灌装,T 型胶塞密封形式。主要由硼硅玻璃瓶、隔膜胶塞、易撕拉铝盖组成。



a. 安瓿

b. 冷封装

图 6 两种封装形式

Fig. 6 Two kinds of packaging

标准海水的冷封装工艺技术克服了安瓿热封装带来的一些缺陷,无须安瓿瓶的特殊加工程序,提高标准海水准确度和生产效率;实现包装瓶的国际化 and 回收循环利用的环保化;同时降低包装成本,节省人力物力;方便用户使用,运输安全方便。

4 标准海水使用方法及保存

4.1 使用方法

(1) 使用前建议将标准海水与盐度计在同一环境中放置 24 h 以上。

(2) 使用前轻轻摇动, 待气泡消除后开启瓶塞。

(3) 开盖即用。标准海水开启后, 一次性使用, 不得保存或反复使用。

(4) 使用中当瓶内标准海水剩余不足 1/3 时, 一般不再继续使用。

(5) 标准海水开启前如发现瓶口有结晶, 禁用。

4.2 保存

建议在通风干燥的室温条件下贮存, 尽量避免极端温度, 特别是冻结, 会导致盐晶体析出。标准海水无毒、无害、无添加任何化学试剂, 运输时须标注“瓶装液体、易碎品、轻拿轻放”等标识。

5 结 语

盐度计应当定期使用标准海水定标, 定标的周

期取决于每台机器的稳定性和准确度。至少在测量每个样品集的开始和结束时应进行定标。

按照 PSS-78 国际实用盐标的定义, 一般采用盐度标准点 35 的标准海水首先为盐度测量仪器定标。中国一级标准海水主要用于高精度盐度测量仪器的定标。除了盐度标准点 35, 还有盐度标准点 5 (A-系列), 20 (B-系列), 30 (C-系列) 和 40 (E-系列) 标准海水, 这些盐度校准点, 作为 D 系列盐度点的补充, 可以提高高盐和低盐盐度样本的准确性。

参考文献:

- [1] 马传芳, 田锐. 中国一级标准海水制备技术研究 [J]. 海洋技术, 2004, 23(1): 1-8.
- [2] 田锐, 高占科. 中国系列标准海水制备与质量评价 [J]. 海洋技术, 2002, 21(2): 78-80.