



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 392—1996

感应式盐度计

Induction Salinometer

1996—11—12 发布

1997—05—01 实施

国家技术监督局 发布

感应式盐度计检定规程

Verification Regulation of

Induction Salinometer

JJG 392—1996
代替 JJG 392—1985

本检定规程经国家技术监督局于 1996 年 11 月 12 日批准，并自 1997 年 05 月 01 日起施行。

归口单位： 国家海洋计量站

起草单位： 国家海洋计量站

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

田 锐 （国家海洋计量站）

马传芳 （国家海洋计量站）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定条件	(2)
(一) 检定设备.....	(2)
(二) 检定环境条件.....	(2)
四 检定项目	(3)
五 检定方法	(3)
六 检定结果处理与检定周期	(5)
附录 1 检定记录格式	(6)
附录 2 检定证书 (背面) 格式	(9)

感应式盐度计检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的感应式盐度计（以下简称仪器）的检定。

一 概 述

感应式盐度计是一种在船上或其它实验室内使用的测量海水盐度的仪器。主要适用于海洋水文调查、海洋水产资源调查、海洋污染调查、港湾调查及海水淡化过程中的盐度测量。

仪器采用电磁感应原理对海水的电导率进行相对测量。仪器首先用标准海水校准，然后测出海水样品的电导率比值 R_t 和水温 t ，并根据电导率比值和水温，由 PSS78 提供的公式计算出海水样品的实测盐度。

仪器主要由振荡器、放大器、电导池、感应分压箱、温度补偿回路、测温系统等部分组成，其工作原理如图 1 所示：

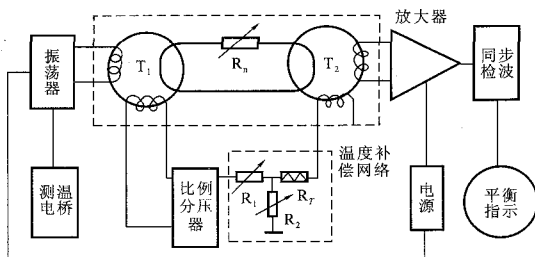


图 1 感应式盐度计工作原理方框图

二 技术要求

1 仪器外观

- 1.1 新出厂仪器的外壳、面板和零部件表面的漆层、镀层应均匀光滑，不得有明显的划痕、碰伤、锈蚀和爆皮等现象。
- 1.2 仪器面板和度盘上的标度、符号、文字应清晰。
- 1.3 仪器各调节器应能正常调节，各部分连接要安全可靠。
- 1.4 仪器电导池应安装牢固，密封良好，活塞旋转灵活。

2 仪器外观应有下列标志

- 2.1 仪器名称及型号。
 - 2.2 仪器生产厂名。
 - 2.3 仪器生产日期及编号。
 - 3 仪器在以下条件下应能正常工作
 - 3.1 在规定的使用环境条件下。
 - 3.2 电源电压 (220 ± 20) V、频率 (50 ± 2) Hz。
 - 4 仪器主要技术指标
 - 4.1 电导池的绝缘电阻： >5 M Ω 。
 - 4.2 温度测量范围及温度测量准确度：按受检仪器的具体技术指标而定。
 - 4.3 盐度测量范围： $2 \sim 42$ 。
 - 4.4 盐度测量重复性： ≤ 0.003 。
 - 4.5 盐度测量灵敏阈： ± 0.001 。
 - 4.6 盐度测量准确度： ± 0.01 。
 - 4.7 温度补偿：在仪器规定的使用温度范围内允许样品和标准海水温度相差 2 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 注：低于上述指标的仪器，可参照本规程执行检定，其结果应符合受检仪器规定的技术指标。

三 检定条件

(一) 检定设备

5 标准物质

仪器盐度测量准确度的检定，采用中国系列标准海水，盐度分别为 5，20，30，35，40，盐度标称值的准确度为 ± 0.003 。

6 设备

- 6.1 不低于 2.5 级的万用电表一台。
- 6.2 二等标准水银温度计一支，温度测量范围 $0 \sim 50$ $^{\circ}\text{C}$ ，分度值 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.3 容量不少于 400 mL 的保温杯一个或小型恒温水浴一台，控温范围 $5 \sim 40$ $^{\circ}\text{C}$ ，控温准确度 ± 0.1 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.4 盛冰块或冷水用的小型保温桶一个。
- 6.5 铁架台一个。
- 6.6 5 000 mL 细口瓶若干。
- 6.7 250 mL 烧杯若干。
- 6.8 冰、热水、蒸馏水等。

(二) 检定环境条件

- 7 温度相对稳定的普通实验室，其环境温度在受检仪器规定的使用范围内，室温日变化量小于 4 $^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $< 85\%$ 。
- 8 电源电压： (220 ± 20) V、频率 (50 ± 2) Hz。

四 检 定 项 目

- 9 外观。
- 10 电导池的绝缘电阻。
- 11 温度测量准确度。
- 12 盐度测量重复性。
- 13 盐度测量灵敏阈。
- 14 盐度测量准确度。

五 检 定 方 法

15 外观

通过目测和手感检查,新出厂仪器的外观应符合本规程第 1.1~2.3 款规定,使用中或修理后仪器的外观应符合本规程第 1.3~2.3 款规定。

16 电导池的绝缘电阻

16.1 将仪器电导池的吸水管放入盛有海水的烧杯中,启动仪器气泵,使电导池内充满海水。

16.2 将万用电表的测量转换开关置于适量电阻挡,一支表笔与仪器电导池测试架通地点接触,另一支表笔放入盛有海水的烧杯中与海水接触。

16.3 转动电导池的活塞,使电导池内的海水沿吸水管缓慢地流回烧杯中,同时观察万用电表的电阻示值,其结果应符合本规程第 4.1 款规定。

17 温度测量准确度

17.1 按受检仪器技术指标规定的温度范围,从最低点开始每隔 5℃选取一点至最高点。

17.2 检定程序

17.2.1 事先将仪器、蒸馏水、冰水(块)放入实验室内。

17.2.2 接通仪器电源,并将仪器“温盐”转换开关置于“测温”挡。

17.2.3 将电导池的吸水管、二等标准水银温度计及排水用的虹吸管,通过保温杯顶盖插入保温杯内。

17.2.4 选好一温度检定点后,用冰水或热水适当调节保温杯内的水温,使其达到检定点的温度(实测温度与预设检定点的温度不超过 $\pm 1^\circ\text{C}$)。

17.2.5 启动仪器气泵,反复冲灌电导池,使电导池内的温度与保温杯内的水温达到热平衡后,快速将水充满电导池,关闭电导池活塞和吸气泵,立即将保温杯内的余水通过虹吸管排净,按照仪器操作规程测量电导池内的水温 t ,并记录。

17.2.6 将电导池内的水立即放回保温杯内,用二等标准水银温度计测出保温杯内的水温 t_0 ,并记录。

17.2.7 计算 $t - t_0$ 的值。

17.2.8 重复 17.2.4~17.2.7 项的程序, 进行其它温度点的检定, 所有 $t - t_0$ 的值均应符合仪器规定的技术指标。

18 盐度测量重复性

18.1 在受检仪器规定的测盐范围内, 选取任一盐度的洁净海水样品置入 5 000 mL 洁净细口瓶内, 海水置入量不少于容积的 2/3。为防止海水蒸发, 水面可覆盖一层液体石腊。

18.2 事先将中国系列标准海水、海水样品和仪器放入实验室内与室温热平衡, 使海水样品间的温度差小于 2 ℃。

18.3 按仪器操作规程用盐度为 35 的标准海水校准仪器, 并记录。

18.4 启动仪器气泵, 用准备好的海水样品充分清洗电导池不少于 3 次。

18.5 电导池内重新注入海水样品。

18.6 按照仪器操作规程调节仪器感应分压箱, 使电桥平衡。记录温度 t 和电导率比值 R_t 。

18.7 根据 t 和 R_t 计算出海水样品的盐度值 S 。

18.8 重复 18.5~18.7 款的步骤 10 次, 得到 10 个盐度测量值。

18.9 按 (1) 式计算仪器盐度测量重复性标准偏差。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{n-1}} \quad (1)$$

其中

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}$$

式中: σ ——为单次测量值的标准偏差;

S_i ——为第 i 次测得值, $i = 1, 2, 3, \dots, 10$;

n ——为测量次数。

其结果 σ 值应符合本规程第 4.4 款规定。

19 盐度测量灵敏度

可与第 18 条同时做。当电桥调节平衡后, 有意改变盐度计感应分压箱调节旋钮, 增加或减少 3×10^{-5} 读数时, 仪器指零表针应偏转 1/3 格以上 (其等效盐度为 0.001)。

20 盐度测量准确度

20.1 检定点

20.1.1 温度补偿检定点

在仪器规定的测温范围内, 选择接近室温的一个温度点。

20.1.2 盐度检定点

根据仪器的盐度测量范围, 盐度检定点选择 5, 20, 30, 35, 40 五个点。

20.2 检定程序

对采用微机进行测量控制和数字处理的仪器, 应首先进行显示结果正确性检查。其方法为: 在仪器上设定一 R_t 值, 记录温度 t 和盐度 S 显示结果。然后根据 R_t 和 t 查阅国际海洋学常用表, 计算出相应的盐度值。当两者之差不超过 ± 0.001 时, 可按下述程序进行检定。

20.2.1 事先将受检仪器和中国系列标准海水置于实验室内, 与室温热平衡, 使海水样品间的温度差小于 2°C 。

20.2.2 按仪器操作规程用盐度为 35 的标准海水校准仪器, 并记录定标温度 t 和感应分压箱读数 R_t 。

20.2.3 将仪器“温盐”转换开关置于测温挡。

20.2.4 间断按下盐度计的加热开关, 使电导池内标准海水的温度缓慢上升 2°C (或采用降温法, 使电导池内标准海水的温度下降 2°C), 并记录 $t \pm 2^\circ\text{C}$ 的值。

20.2.5 立即将仪器“温盐”转换开关置于测盐挡。

20.2.6 调节感应分压箱, 使电桥平衡, 并记录感应分压箱读数 $R_{t \pm 2^\circ\text{C}}$ 的值。

20.2.7 计算 $R_{t \pm 2^\circ\text{C}} - R_t$ 的值, 若该值在 $\pm 3 \times 10^{-4}$ 之内, 则判定仪器温度补偿合格, 否则判定仪器温度补偿不合格。

20.2.8 将电导池内标准海水排掉。

20.2.9 按仪器操作规程依次测量其它系列标准海水, 并记录每一次测量时海水样品的温度 t 和电导率比值 R_t 。以连续两次测量平均值 $\bar{R}_t$ 为每个样品的最终测量结果。

20.2.10 根据 t 和 $\bar{R}_t$ 查阅依据 PSS78 制定的国际海洋学常用表, 计算出每个批号海水样品的实测盐度 S (采用微机进行测量控制和数据处理的仪器, 以数字方式显示出测量结果, 无须查表)。

20.2.11 根据 (2) 式计算实测盐度 S 与标称盐度 S_0 之差 ΔS

$$\Delta S = S - S_0 \quad (2)$$

所有 ΔS 的计算结果均应不超过本规程第 4.6 款规定。

六 检定结果处理与检定周期

21 经检定符合本规程规定的仪器为合格仪器, 发给检定证书; 经检定不符合本规程规定的仪器, 发给检定结果通知书。

22 感应式盐度计的检定周期为 1 年。

附录 1

检定记录格式

1 温度测量准确度

仪器编号：

室温：

日期：

检定点 /℃	仪器测温 $t/℃$	标准表测温 $t_0/℃$	误 差 $t - t_0/℃$

2 盐度测量重复性

仪器编号：

室温：

日期：

序 号	$t/^{\circ}\text{C}$	R_i	S_i
$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} =$ $, \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{n-1}} =$			

3 盐度测量准确度

仪器编号:

室温:

日期:

一、定标海水批号: $S_0 =$, $t =$ °C, $R_t =$ $R_1 =$, $R_2 =$ 二、温度补偿检定: $t \pm 2$ °C = °C, $R_{t \pm 2 \text{ °C}} =$ $\Delta R_t = R_{t \pm 2 \text{ °C}} - R_t =$

批 号	$t/^\circ\text{C}$	R_t	S	S_0	ΔS

附录 2

检定证书（背面）格式

检 定 结 果

- 1 电导池绝缘电阻：_____
- 2 温度测量准确度：_____
- 3 盐度测量重复性：_____
- 4 盐度测量灵敏阈：_____
- 5 盐度测量准确度：_____

注：下次检定，请携带此证。