

CD-11 型盐分电导温度仪的性能与测试结果

方建安（南京传滴仪器设备有限公司）

一 概述

CD-11 型盐分电导温度仪是一种便携式常规分析仪器，可以测量盐分和温度、电导和温度、单独测量温度。它由微处理控制、计算，高亮度液晶显示，中文菜单，操作简便。它与 FJA-10 型土壤盐分传感器结合，是观测和研究盐渍土和水盐动态的重要工具，是研究盐渍土发生、演变以及改良利用的理想观测仪器。同时，它也可以用作地下输油、输气管道及其它管线的防腐监测。因此，它在国民经济各部门中都可以得到广泛的应用。



二 原理

1、用电导电极测定溶液电导率时，电导率、电导值和电极常数三者之间的关系为：

$$\text{电导率} = \text{电极常数} \times \text{电导值}$$

所以只要在进行校正时，将仪器显示值调整到电极常数值，仪器就能直接显示被测电导率。测定时，只要将仪器所附的温度补偿电极与电导电极一起浸入被测液中，仪器就能进行自动温度补偿。测得结果为 25℃ 时的电导率。

2、土壤含盐量与该土壤在 25℃ 时的电导率呈函数对应关系。故只需测定后者就能求得前者。

三 功能与技术指标

1 盐分测量范围：0.01~0.3mol/L，最小读数为 0.001mol/L，测量精度小于 1%；

电导测量范围：0mS~10mS，最小读数为 0.001mS；

25℃ 电导率测量范围：0mS/cm~10mS/cm，最小读数为 0.001mS/cm；

温度测量范围：-20℃~100℃，最小读数为 0.1℃；

2 测量刷新时间为 1 秒；

3 测量传感器的校正参数自动保存，开机自动恢复。仪器可以保存 255 个盐分传感器的参数，分别对应 1 到 255 号；

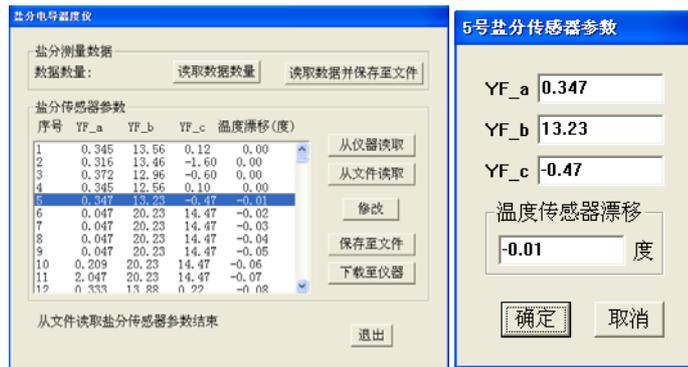
4 仪器可以按顺序保存 10000 个盐分测量值。如果内存已有 10000 个测量结果，仪器提示：数据已满，不能保存；

5 仪器与 PC 机通信(USB) 盐分测量结果数据读取功能; 盐分传感器参数的操作包括: “从仪器读取”、“从文件读取”、“保存至文件”、“下载至仪器”功能。传感器参数修改和“下载至仪器”功能;

6 外形尺寸: 160 × 80 × 30mm;
重量: 小于 0.3kg;

7 仪器电源: 仪器由可充电的锂电池供电, 功耗小于 0.5W;

8 工作条件: 环境温度为 5~45℃; 相对湿度为小于 85%。



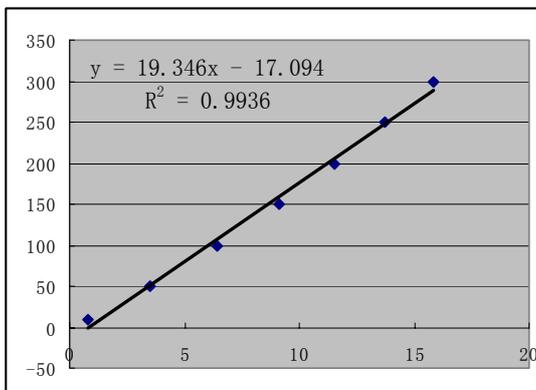
四 实验方法与测定结果

我们用 FJA-10 型土壤盐分传感器来检验 CD-11 型盐分电导温度仪测定盐分的精度, 以 CD0169 号盐分传感器为例, 一年前用 DDB-2 数字电导率仪测一系列 NaCl 标液的 25℃ 的电导值和拟合曲线如下所示:

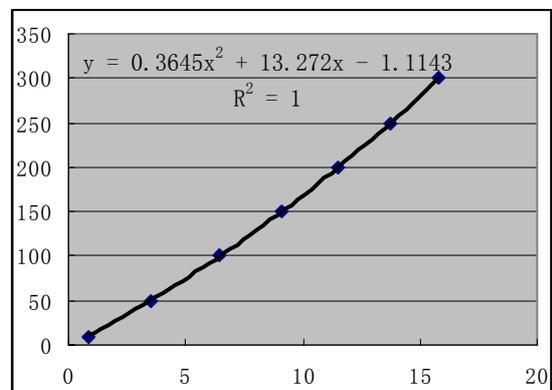
CD0169	mmol/L
0.833	10
3.493	50
6.453	100
9.137	150
11.53	200
13.7	250
15.83	300

FJA-10 型盐分传感器

南京传滴仪器设备有限公司
南京特爱得仪器设备有限公司
Tel: 025-83356385



传感器测量标准 NaCl 溶液线性回归曲线



传感器测量标准 NaCl 溶液二次回归曲线

1 盐分测量的设置

开机后经过“盐分测量”和“设置”两级菜单选择后, 仪器进入盐分测量的设置。显示屏显示:

盐分传感器
传感器号: CD0169
7. 选择 8. 设置
0. 取消

仪器可以保存 255 个盐分传感器的参数，分别对应 1 到 255 号。在第二行通过键盘输入传感器号，按“↓”键结束输入，光标跳到第四行，进入下面的“选择”、“设置”和“取消”的功能选择，如果这时按“↓”键则进行传感器号的输入。

如果按“0”则返回上层菜单，不改变传感器的选择和设置。如果按“7”则选择当前输入的传感器号的参数用于测量时计算盐分结果。传感器的参数可以使用此时的“8”进行设置。

每个盐分传感器参数包括其温度传感器的漂移值和从盐分传感器测量的电导率值换算为盐分值的参数。设置盐分传感器时先进入其温度传感器的设置界面：

温度传感器漂移
0
1.OK 2. 取消

温度传感器漂移表示传感器测量值与实际值之差。仪器计算结果时需要减去这个漂移值。在第二行的数值输入和最后一行的功能选择之间靠“↓”键切换。最后一行“1.OK”表示接收第二行的数据并保存到仪器中，“2. 取消”表示放弃第二行的改变，保留进入此界面前的原来值。

选择“OK”或“取消”后进入盐分传感器换算参数的设置界面：

YF_a: 0.3645
YF_b: 13.272
YF_c: 1.1143
1.OK 2. 取消

同上，各行之间靠“↓”键切换。盐分测量结果的计算公式为：

$$S=YF_a \times C^2 + YF_b \times C + YF_c$$

其中，S 为盐分(单位为 mmol/L)，C 为盐分传感器在样品中的 25°C 电导率(单位为 mS/cm)。按上述二次方程可以通过电导测量计算样品的盐分。YF_a、YF_b 和 YF_c 可以根据生产厂家提供数据输入，也可以用户自己根据电导测量结果用数据拟合的方法（如利用 EXCEL）求出。

2 盐分测量

将 CD0169 号盐分传感器和温度传感器接到 CD-11 型盐分电导温度仪上,分别测量 10、50、100、150、200、250、300 mmol/L 的标准 NaCl 溶液,结果如下表所示：

NaCl 标液浓度(mmol/L)	测量读数(mmol/L)	与标液差值(mmol/L)	百分误差(%)
10	10.2	+0.2	2.00
50	49.8	-0.2	0.40
100	99.5	-0.5	0.50
150	148	-2	1.30
200	199.5	-0.5	0.25
250	248.6	-1.4	0.56
300	301.5	+0.5	0.17

3 测量结果的讨论

- (1) 一年前用 DDB-2 数字电导率仪测一系列 NaCl 标液的 25℃ 的电导值时，温度补偿是采用传感器中的热敏电阻模拟补偿的方法；而 CD-11 型盐分电导温度仪是用温度传感器测得的温度值进行数字补偿的方法，从上述测量数据看出两者是吻合。
- (2) 精度指标的确定 从上述测量数据看出百分误差(%)在 2 % 以内，从精度指标留有余地出发，配套测量精度优于 3 % 是合适的。
- (3) 仪器可以保存 255 个盐分传感器的参数（每个传感器三个数据），一般情况下是足够了。可以直接读出温度与盐分含量，非常方便，仪器可以按顺序保存 10000 个盐分测量值。综上所述 CD-11 型盐分电导温度仪提供了一个操作简便，实用可靠的便携式测盐分的新仪器。

参考文献

- [1] 方建安、夏权编著 电化学分析仪器，东南大学出版社，1992 年。