

TM-1B 型常规水质五参数测定仪说明书

一、 概述

TM-1B 型常规水质五参数测定仪，是集高性能、高精度的智能型多功能 pH 计，高精度的智能型 ORP 计，高精度的智能型电导率计，精密溶氧仪及温度测量于一体的多参数水质测定仪。采用微电脑控制，LCD 大屏液晶显示，具有稳定可靠、使用方便等优点。广泛应用于医疗卫生、化工、制药、污水处理、环境监测、工矿企业及大专院校和科研单位等实验室中 pH 值、mV 值、ORP 值、电导率值、溶氧值及温度的测量。其特点如下：

1. pH 二点标定，溶氧两点标定，温度两点标定。
2. 具有手动及自动温度补偿
3. 具有断电保护功能。
4. 每项测试项目可储存 99 个含日期时间的数值。
5. 数据断电不会丢失。

二、 仪器的主要技术性能

(一) 测量范围

pH: 0~14.00pH

T°C: 0~99.9°C

ORP (mV): 0~±1999.9mV

电导率: 0.00 μ S/cm~200.00mS/cm

溶氧 (DO) : 0.0~20.0mg/L

注：1、为保证测量精度，在测量电导率小于 2 μ S/cm 的纯水时可采用常数 0.1 的电导电极；而在测量电导率大于 20 mS/cm 的溶液时，可采用常数为 10 的电导电极。

2、溶解氧的测定温度补偿为 0~40°C。

(二)分辨率

pH: 0.01pH

T°C: 0.1°C

ORP: 0.1mV

电导率: 0.01uS/0.1uS/1uS/0.01mS

溶氧: 0.1 mg/L

(三)精确度

pH: $\pm 0.01\text{pH} \pm 1$ 个字

T°C: $\pm 0.5^\circ\text{C}$

ORP: 0.1mV

电导率: $\leq \pm 1\%$ (F.S)

溶氧: $\pm 0.2\text{mg/L}$ (被测体系与校正体系等温)

$\pm 0.5\text{mg/L}$ (被测体系与校正体系 $\pm 10^\circ\text{C}$ 时)

(四)PH 输入阻抗: $\geq 1 \times 10^{12} \Omega$

(五)温度补偿范围: 0~99.9°C, 溶氧 DO 为 0~40°C。

(六)外形尺寸: 206mm×180mm×72mm

(七)重量: 0.5kg

(八)正常使用条件:

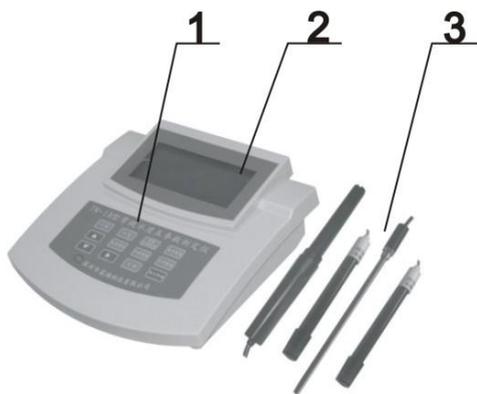
1、环境温度: 0~40°C

2、相对湿度: $\leq 85\%$

3、供电电源: AC(220 \pm 22)V; (50 \pm 1) Hz

4、无显著的振动及电磁干扰

三、 仪器主机结构



图一 前面板示意图

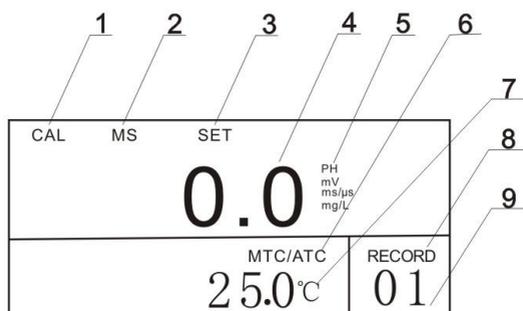
1. 键盘

- 1) 测量： pH 值、ORP 值、电导率值、溶氧值测量键。
- 2) 标定： 仪器具二点标定功能。
- 3) 温度自动/手动： 按此键仪器如显示 ATC，则自动进行测温并温度补偿；仪器显示 MTC，则为手动温度补偿状态。
- 4) 温度设置： 在温度探头失效或需手动输入温度情况下，在命令状态下按此键设定当前水样温度，则仪器按设定值进行温度补偿。
- 5) ▲、▼、▶ 键： 简称方向键，当仪器进行设定时，可用来改变设定值或移动设定值的位置。
- 6) 测量项目： 可切换不同的测量项目，按上下键切换（1、pH，2、ORP，3、COND 电导，4、DO 溶氧，5、TEMP 温度）。
- 7) 参数设置： 按此键可进行删除记录、电极系数、大气压，盐度等

参数的设定。

- 8) 记录查询: 按此键可查询已存储的 PH、ORP、电导、溶氧等记录值。
- 9) 返回: 在功能状态下, 按此键可返回命令状态。
- 10) 确认/存储: 对设定值进行确认或当测量 pH、ORP、电导、溶氧、温度值时, 按下此键将对测量数据存储。

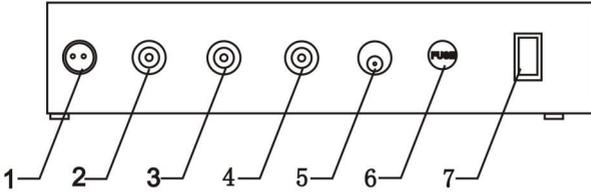
2. 显示屏



图二 显示屏图标示意图

- 1) 标定状态指示
- 2) 测量状态指示
- 3) 设定指示
- 4) 等待命令状态
- 5) 测量状态单位: pH (pH); ORP (mV); 电导 ($\mu\text{s}/\text{cm}$ 或 ms/cm), 溶氧 (mg/L), 温度 ($^{\circ}\text{C}$)
- 6) MTC 手动/ATC 自动温度补偿状态
- 7) 测量过程中的温度值
- 8) 记录
- 9) 存储数据总数或查询时的序号

3. 电极：pH 复合电极、ORP 电极、电导电极、溶氧电极、温度电极
4. 后面板结构



图三 后面板示意图

- ① TEMP 温度传感器插座
- ② DO 溶氧电极插座
- ③ CON 电导电极插座
- ④ PH/ORP 电极插座
- ⑤ DC 电源插座
- ⑥ FUSE 保险管
- ⑦ ON/OFF 电源开关

四、 标准溶液的配制

1. pH 标准溶液：按随机配送的 pH 标准试剂的试剂袋上说明进行配制。
2. 电导率标准溶液 (0.0100mol/L)：称取 0.7455g 于 105℃干燥 2h 并冷却的氯化钾，溶于纯水中，于 25℃下定容至 1000mL。此溶液在 25℃时电导率为 1413 μ S/cm。
3. 无水氧 (5%亚硫酸钠溶液)：准确称取 5.0g 无水亚硫酸钠溶于 100ml 蒸馏水。
4. ORP 标准溶液 (245-270 mV)：在 pH4.00 缓冲液中，加入过量的醌氢醌，使其呈饱和状态。此溶液保存时间为 48 小时。

五、 仪器使用方法

(一)pH 项目测试

1. 测量前准备

- 1) 把复合电极插头插入仪器后部的 PH/ORP 测量电极插座内。
- 2) 将温度传感器接在传感器插口处。
- 3) 用蒸馏水清洗电极。

2. 开机

插上电源适配器，打开电源开关开机，按“测量项目”，再按“▲”“▼”键切换到“1 PH”，按“确认”键进入 pH 测量状态。

3. pH 标定

由于每支电极的零电位转换系数与理论值有差别，而且各不相同。因此，要进行 pH 值测定，必须对电极进行 pH 标定。

- 1) 先按标定键，进入标定状态，将温度传感器置于被测样品中，按“温度手动/自动”键切换到 ATC 状态，仪器自动测温并自动温度补偿。
- 2) 将冲洗过的电极用少量的第一个标准液冲洗后，放入第一个标准液（如 pH4.00 或 pH6.86）中，用方向键选择该标准液 25℃ 标称值，按“确认/存储”键予以确认，仪器显示 mV 值，当 mV 值稳定情况下按“确认/存储”键，仪器显示“88888”完成一点标定。仪器自动保存标定数据。
- 3) 电极用蒸馏水洗净后，用滤纸吸干用少量的第二个标准液冲洗后，把电极放入第二个标准溶液中（如 pH6.86 或 pH9.18），按“标定”键，并选择该标准液标准值，按“确认/存储”键予以确认，待读数稳定后再按“确认/存储”键确认，仪器标定完毕。

注：为了确保精确的 pH 读数，电极应定期进行标定，且遵循 pH 先低

后高的标定原则，标定用的标准溶液应尽量和待测溶液的 pH 值接近。

4. pH 值的测定

- 1) 用蒸馏水清洗电极后，再用被测溶液清洗两次以上，将电极置于被测溶液中。（电极接口处不防水，测量中请勿将电极整支浸入水中！）
- 2) 按“测量”键进入测量状态，将温度传感器置于被测样品中，仪器自动测温并自动温度补偿。
- 3) 用玻璃棒搅拌溶液使之均匀，待读数稳定后，仪器上部显示值即为被测样品的 pH 值。如数值需存储，则按“确认/存储”键，仪器自动按显示单位进行存储。

(二)ORP 项目测试

1. 测量前准备

- 1) 把 ORP 电极插头插入仪器后部的 PH/ORP 测量电极插座内。
- 2) 将温度传感器接在传感器插口处。
- 3) 用蒸馏水清洗电极。

2. 开机

插上电源适配器，打开电源开关开机，按“测量项目”，再按“▲”“▼”键切换到“2 ORP”，按“确认”键进入 ORP 测量状态。

3. ORP (mV) 值的测定

- 1) 用蒸馏水清洗电极后，再用被测溶液清洗两次以上，将电极置于被测溶液中。（电极接口处不防水，测量中请勿将电极整支浸入水中！）
- 2) 按“测量”键进入测量状态，将温度传感器置于被测样品中，仪器自动测温并自动温度补偿。
- 3) 用玻璃棒搅拌溶液使之均匀，待读数稳定后，显示值即为被测样

品的 ORP 的 mV 值。

(三)COND 电导率项目测试

1. 测量前准备

- 1) 插上电源适配器，打开电源开关开机，按“测量项目”，再按“▲”“▼”键切换到“3 COND”，按“确认”键进入 COND 电导测量状态。把电导电极插头旋入仪器后部的 COND 测量电极接口上。
- 2) 将温度探头接在传感器接口处
- 3) 用蒸馏水清洗电极。

2. 标定

新使用的电极或电极用的时间过长，为确保精确的测量，应对电极的电极常数进行标定。

仪器对标准溶液的自动温度补偿程序已固化，标定时只用输入标准溶液的 25℃ 的标准值即可。

将电导电极及温度探头放入相应的标准溶液中，按“标定”键，然后按“温度手动/自动”键仪器自动测温并自动温度补偿，仪器上屏显示“00000”，用键头键输入该标准溶液标准值（如 1413），并按“确认”键予以确认，仪器显示相应 mV 值，当显示值不变情况下按“确认”键，仪器显示“88888”，标定完成。仪器自动保存标定的电极常数值。

注：在没有标准溶液的情况下可使用手动输入电极常数的方法，方法可参照参数设定中电极常数的设定。

3. 电导率的测量

(1) 用纯水清洗电极后，再用被测溶液清洗两次以上，将电极及温度探头置于被测溶液中。

(2) 按“测量”键进入测量状态，将温度传感器置于被测样品中，仪器自动测温并自动温度补偿。

(3) 用玻璃棒搅拌溶液使之均匀，自动测量终点，当电极输出稳定后，显示值即为被测样品的电导率值（按“确认/存储”键显示值则存储到仪器内）。

(4) 如仪器显示 999.99 mS 则表示超出测量范围。

(四)DO 溶氧 项目测试

1. 测量前的准备

插上电源适配器，打开电源开关开机，按“测量项目”，再按“▲”“▼”键切换到”4 DO”，按“确认”键进入 DO 溶氧测量状态。把电导电极插头旋入仪器后部的 CON 测量电极接口上。。

- 1) 把氧电极插头旋入仪器后部的测量电极接口上。
- 2) 将温度探头接在传感器接口处。
- 3) 查看氧电极内充液是否需要添加。
- 4) 用蒸馏水清洗电极。

2. 标定

仪器采用两点标定，一般零点在出厂已校准，用户可长时间不需进行零点标定，为了提高测量准确度，建议每次测量前仪器都要进行饱和溶氧值的标定。

注意：为了确保精确的 DO 溶氧读数，电极建议每次测量前仪器都要进行饱和溶氧值的标定，切记不能在无输入饱和溶氧值就按“确认”键，否则会覆盖出厂已标定的零点，要重新标定零点和饱和点两点后才能正常使用。

(1) 零点标定

将氧电极前 1/3 的长度插入到现配的无氧水，按“标定”键，仪器显示“00.00”，按“确认”键予以确认，待信号值（mV 值）稳定后，按“确

认”键予以确认，零点标定完成。

(2) 饱和溶氧值的标定

将氧电极置于空气中或被空气饱和的水中，按“标定”键后，按“温度手动/自动”键仪器自动测温并自动温度补偿，仪器上部显示“00.00”，按“▲”“▼”键输入当前温度下的饱和溶氧值（参见附表3），按“确认”键予以确认，单手持氧电极垂直向下匀速左右摆动，待信号值（mV值）稳定后，按“确认”键予以确认，仪器显示88888，标定完成。

3. 溶解氧的测量

仪器标定完成后，根据水域条件进行盐度及大气压设定（常规条件下，不需设定），按“测量”键，并将氧电极前1/3垂直向下置于被测水中，并以0.3米/秒速度匀速左右摆动或保持水样流动，仪器自动测温，并自动补偿，同时仪器上部显示值即为该水域的溶解氧数值。如数值需存储，则按“确认/存储”键，仪器自动进行存储。

(五) TEMP 温度 项目测试

1. 测量前的准备

插上电源适配器，打开电源开关开机，按“测量项目”，再按“▲”“▼”键切换到“5 TEMP”，按“确认”键进入TEMP温度测量状态。把温度电极插头旋入仪器后部的TEMP测量电极接口上。

2. 标定

仪器温度采用两点标定，一般在出厂已校准，用户可长时间不需进行标定。

当测量温度与实际温度误差较大时，可进行温度标定。本仪器为二点温度标定，经典方法为0℃和室温或者室温和100℃。

仪器在TEMP测试项目状态下，按“标定”键进入标定状态，把温度

传感器放入第一个温度介质中用键头方向键输入第一点实际温度值后按“确认/存储”键，仪器显示该温度下的 mV 值，待读数稳定后予以确认，即完成温度的第一点标定。同样方法把温度传感器放入第二个温度介质中进行第二点标定后，按“确认/存储”键后，则仪器标定完成

3. 测量

在 TEMP 测试项目状态下，按“测量”进入温度测量，如果显示 25.0℃且下方有 MTC 显示，则按“温度自动/手动”键切换为 ATC 自动测温状态。

其它 PH、ORP、电导率、溶氧等的自动温度补偿直接按“温度自动/手动”键切换为 ATC 自动测温状态就可以了。

六、 参数设置

1. 温度补偿系数设置 (TMPCO):

在常规测量状态下，仪器温度补偿系数默认 2%，不需要进行设置。如有特殊要求可按附表 2 更改此系数。仪器在开机状态下，按“参数设置”键，仪器左下角显示“1 TMPCO”，按“确认/存储”键进入温度补偿系数的设置，用键头方向键输入设定值后按“确认/存储”键予以确认。

2. 电极常数设置 (EPCON):

新电极在出厂前已进行过电极常数的校正，一般在电极上均有标注，如没有标准溶液情况下，可利用此功能进行手动输入电极常数。

仪器在开机状态下，按“参数设置”键，按“↓”键至仪器左下角显示“2 EPCON”，按“确认/存储”键进入电极常数的设置，用键头方向键输入设定值后按“确认/存储”键予以确认。

3. 大气压的设置 (ATMO)

在常规测量状态下，不需要进行此项设置。如果在高原地区进行测定，由于海拔高度不为零，大气压低，只有仪器设定的大气压与实际大气压一致，仪器中的计算机才能准确对溶解氧浓度的大气压效应进行校正。

仪器在开机状态下，按“参数设置”键，按“▲”“▼”键至仪器左下角显示“3 ATM0”，按“确认/存储”键进入大气压的设置，按“▲”“▼”键输入设定值（见附表4）后按“确认/存储”键予以确认。

4. 盐度的设置（SALT）

在常规测量状态下，不需要进行此项设置。但若用于海水或盐水中溶解氧的测量，必须设定的盐度参数与实际测量介质的盐度一致，仪表中的计算机才能准确对溶解氧的盐效应进行校正。

仪器在开机状态下，按“参数设置”键，按“▲”“▼”键至仪器左下角显示“4 SALT”，按“确认/存储”键进入盐度的设置，按“▲”“▼”键输入设定值后按“确认/存储”键予以确认。

5. 清除全部记录（CLRAL）

仪器在开机状态下，按“参数设置”键，按“▲”“▼”键至仪器左下角显示“5 CLRAL”，按“确认/存储”键将清除存储在仪器内的所有历史记录。

6. 日历设置（DATE）

在“6 DATE”状态下，进行年/月/日的设置，按“▲”“▼”键改变数值，按“▶”移动光标。

7. 时间设置 (TIME)

在“6 TIME”状态下, 进行时/分/秒的设置, 按“▲”“▼”键改变数值, 按“▶”移动光标。

8. 时间显示 (DIST)

在“8 DIST”状态下, 可显示实时时间。

七、 注意事项 (含电极维护)

- 1) 仪器必须清洁干燥 (特别是电极输入插孔和电极插头), 以防止绝缘电阻下降引起测量误差。
- 2) 一般情况下, 仪器在测 pH 值一天标定一次即可满足常规测量精度, 而溶氧在每次测定时在空气中进行饱和溶氧的标定。
- 3) 测定前如发现 pH 电极溶氧电极内部有气泡, 应将电极向下轻轻甩动, 以消除内的气泡, 否则将影响测量精度。
- 4) pH 电极球泡的敏感膜薄而易碎, 应避免与硬物接触。测量后及时将电极保护套套上, 电极套内应放少量电极浸泡液 (取 100mLpH4 缓冲液, 加入 22.4g 氯化钾, 适当加热, 搅拌至完全溶解即可), 至可浸泡到电极球泡以保证电极的精度, 延缓电极寿命。
- 5) 当溶氧显示值与实际值相差很大或不能测定低含量的氧时, 可能氧电极内的电解内充液干涸, 需要重新灌注。具体步骤如下:
 - (1) 拧开内充液腔体, 倒掉腔体内电解液, 并用蒸馏水清洗两次。
 - (2) 灌入原配的电解内充液 (大约 1mL), 然后旋回电极上, 清洗外部多余电解液。
- 6) 氧电极应定期清洗, 拆装及清洗电极时不能用滤纸擦电极上的氧膜,

以免损坏渗透膜。

八、 附录

附表 1 氧在不同温度的水中饱和含量表

温度	溶解氧 mg/L	温度	溶解氧 mg/L	温度	溶解氧 mg/L
0	14.64	14	10.30	28	7.82
1	14.22	15	10.08	29	7.69
2	13.82	16	9.86	30	7.56
3	13.44	17	9.66	31	7.43
4	13.09	18	9.46	32	7.30
5	12.74	19	9.27	33	7.18
6	12.42	20	9.08	34	7.07
7	12.11	21	8.90	35	6.95
8	11.81	22	8.73	36	6.84
9	11.53	23	8.57	37	6.73
10	11.26	24	8.41	38	6.63
11	11.01	25	8.25	39	6.53
12	10.77	26	8.11		
13	10.53	27	7.96		

附表 2 海拔高度与大气压的对应表

海拔高度 h (m)	大气压 (atm)	海拔高度 h (m)	大气压 (atm)
0	1.000	1100	0.872
100	0.988	1200	0.861
200	0.975	1300	0.850

300	0.963	1400	0.839
海拔高度 h (m)	大气压 (atm)	海拔高度 h (m)	大气压 (atm)
400	0.952	1500	0.829
500	0.940	1600	0.818
600	0.928	1700	0.808
700	0.916	1800	0.799
800	0.905	1900	0.789
900	0.893	2000	0.779
1000	0.883	2200	0.769

附表 3 电导标准溶液

T (°C)	5	10	15	20	25	30	35
1413	896	1020	1147	1278	1413	1552	1667
$\mu\text{S}/\text{cm}$							

附表 4 电导率温度补偿系数实例 (α 值)

物质 (25°C)	浓度 (%)	温度补偿系数 α (%/°C)
HCl	10	1.56
KCl	10	1.88
CH ₃ COOH	10	1.69
NaCl	10	2.14
H ₂ SO ₄	10	1.28
HF	10	7.20

九、 装箱清单

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
1	主机	台	1	
2	复合电极	支	1	
3	电导电极	支	1	
4	溶氧电极	支	1	
5	ORP 电极	支	1	
6	温度电极	支	1	
7	标准试剂	套	1	(4.00、6.86、9.18)
8	后备溶氧膜头	个	1	
9	溶氧电极填充液	瓶	1	
10	电源适配器	个	1	
11	电极支架	个	1	
12	使用说明书	份	1	
14	保修卡	份	1	
15	产品合格证	份	1	