

LABGIC

按键式溶解氧测定仪

LMD-DO-PB10

操作说明书

Operations Manual



目 录 contents

第一章 概述	1
第二章 技术参数	2
2.1 溶解氧	2
2.2 其他参数	2
2.3 工作条件	2
第三章 仪器说明	3
3.1 LCD显示	3
3.2 操作键	3
3.3 接口示意图	4
第四章 参数设置	5
第五章 溶解氧测量	10
5.1 准备工作	10
5.2 仪器校准	10
5.3 样品溶液测试	11
5.4 注意事项	11
5.5 更换隔膜帽	12
5.6 盐度设置	12
5.5 气压设置	12
第六章 仪器成套性	13
第七章 仪器保证事项	13
附表 I 氧在不同温度水中的饱和含量表	14
附表 II 氧在不同气压中的饱和含量表	15
附表 III 氧在不同海拔高度中的饱和含量表	16

第一章 概述

本公司生产的台式溶解氧测定仪集先进的电子技术、传感器技术和前卫的软件设计的完美组合体，仪器性能强大、功能丰富、智能化程度高、操作简单易上手，测试方便快捷，便于用户对样品进行高精度测试。

本仪器内置ARM32位微处理器芯片具备以下特点：

- 1、内置微处理器芯片，具有自动校准、全量程范围内自动/手动温度补偿、智能识别测试终点等多项功能设置。
- 2、采用数字滤波和滑差技术，智能改善仪表的响应速度和测量数据的准确性。测量值稳定时显示稳定“☺”符号，便于用户进行数据读取。
- 3、配用新型的带有温度传感器的溶解氧电极，使溶解氧测量模式具有自动温度补偿功能，同时本仪器具备手动盐度补偿、手动气压补偿的功能，使用更方便，测量更准确。
- 4、极谱式溶解氧电极，电极极化只需要（3~5）min。电极采用组合式隔膜帽，使用及其方便，每支溶解氧电极配有三个备用隔膜帽。
- 5、支持数据存储、查阅、删除、统计、分析、传输和打印功能。
- 6、仪器电路板采用SMT贴片工艺，提高了产品加工的可靠性。
- 7、仪器符合IP54防尘防水等级。

感谢您使用本公司生产的台式溶解氧测定仪，您能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸，为了您能尽快熟练的使用该仪器，我们随机配备了仪器使用说明书，为了测试结果的高精度要求，在操作该仪器前，请先阅读完本说明书的全部内容。本说明书内容力求准确，如有错误或遗漏敬请谅解。基于不断改良仪器性能之宗旨，本厂保留在不预先通知的情况下对本说明书内容及配件进行更新的权利。

实验员在进行具体样品测试时，应认真阅读方法指导说明，对样品进行专业、有效地前处理，避免杂质干扰，影响实验精度。在进行样品前处理及标准液校准时，实验员应熟悉所使用试剂的特点，采取正确的处理步骤，以免造成自身及工作区域其他人的伤害和检测设备的损坏。

第二章 技术参数

2.1 溶解氧

测量范围	(0~20.00) mg/L (ppm) (0~200.0) %
分辨率	0.1/0.01 mg/L (ppm) 1/0.1%
准确度	±0.10 mg/L 配套: ±0.40mg/L
响应时间	30s≤(25°C,90%响应)
残余电流	≤0.1 mg/L
温度补偿范围	(0~100) °C (自动/手动)
盐度补偿范围	(0~45) ppt (手动)
气压补偿范围	(0~199.9) kPa (手动)
自动校准	被水饱和的空气, 被空气饱和的水
电极类型	极谱式

2.2 其他参数

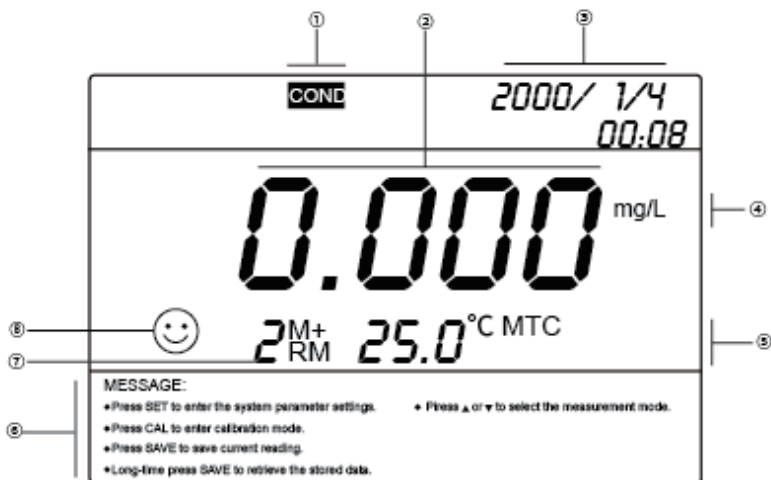
数据存储	300组
存储内容	编号、数值、单位、温度, 时间
电源	12V 1A
尺寸和重量	仪表: (215×170×40) mm 600g
质量和安全认证	ISO9001:2000,CE和CMC

2.3 工作条件

环境温度	5~35°C (0.01级)
环境湿度	≤85%

第三章 仪器说明

3.1 LCD显示



- ① 测量模式图标
- ② 测量值
- ③ 时间显示
- ④ 测量单位
- ⑤ 测量温度显示，“ATC”代表自动温度补偿，“MTC”代表手动温度补偿
- ⑥ 操作提示；
- ⑦ 测量稳定符号
- ⑧ 测试数据编号，“M+”代表测试信息被存储，“RM”代表历史数据查看状态

3.2 操作键



—— 开关键



—— 校准键/左移键

- ① 在测量状态时，按该键进入仪器校准模式。
- ② 在设置系统时间或手动温度补偿时，该按键作为左移键使用。

 ——记录保存键/记录查询键/向右方向键

- ① 在测量状态下，短按该键可存储相应测量数据。
- ② 在测量状态下，长按该键可回显测量数据，配合   键可查看全部历史数据。
- ③ 在设置系统时间或手动温度补偿时，该按键作为右移键使用。

 —— 返回键，打印键

- ① 在测量状态下，用作打印键，直接可以通过蓝牙打印机打印测试数据。
- ② 在非测量状态下，用作返回键。

 —— 系统设置

- ① 在测量状态下，通过此键可以进入到系统设置界面。

 —— 大模式切换键/上移键

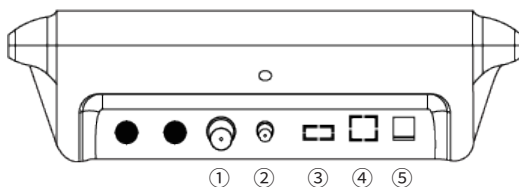
- ① 在测量状态，短按可用作大的测量模式间切换，可实现PH-COND-DO几个功能之间依次切换（限多参数仪器使用）。
- ② 在设置系统时间或手动温度补偿时，该按键作为上移键使用。

 —— 小模式切换键/下移键

- ① 在测量状态，短按可用作小的测量模式间切换：ppm→%→mg/L。
- ② 在设置系统时间或手动温度补偿时，该按键作为下移键使用。

 —— 确认键

3.3 接口示意图



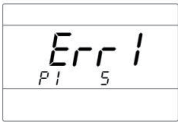
- | | |
|-----------|----------|
| ① 溶解氧电极插口 | ② 温度电极插口 |
| ③ USB存储插口 | ④ 数据线插口 |
| ⑤ 电源适配器插口 | |

第四章 参数设置

溶解氧参数一览表

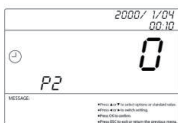
符号	参数设置项目	参数
P1	导出数据到EXCEL	-
P2	系统时间设置	-
P3	删除测试记录	-
P4	温度单位设置	°C °F
P5	查看仪器机器码	-
P6	APP授权码设置	-
P7	恢复出厂设置	-
P8	手动温度补偿设置	(0-100)°C
P9	蓝牙模式设置（选配）	蓝牙打印机/手机APP
P10	分辨率设置	0.1/0.01 mg/L
P11	盐度补偿设置	(0-45) ppt
P12	气压补偿设置	(0-199.9) Ka

1) 导出数据至EXCEL（P1）



- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，仪器插入优盘后，按 **OK** 键即可将测试数据以EXCEL的形式导入优盘中。导入成功仪器显示“good”，无USB外接存储设备将会显示“Err 1”提示出错。
- ② 按 **ESC PRN** 键返回进入测量模式。

2) 仪器系统时间设置 (P2)



- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P2系统时间设置界面，按 **OK** 键进入。
- ② 通过按 **CAL** **SAVE** 左右移动仪器光标，按 **UP** **DOWN** 键设置正确的时间。
- ③ 系统时间设置完成后，按 **OK** 键保存设置，按 **ESC PRN** 键返回进入测量模式。

3) 删除测试数据 (P3)



- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P3删除测量记录界面，按 **OK** 键进入。
- ② 在上图界面下按 **OK** 键，随即出现“good”并闪烁，表示存储的所有测量信息将被删除。
- ③ 按 **ESC PRN** 键返回进入测量模式。

4) 温度单位设置 (P4)



- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P4温度单位设置界面，按 **OK** 键进入。
- ② 通过按 **UP** **DOWN** 键选择合适的温度单位，按 **OK** 键确认选择。
- ③ 按 **ESC PRN** 键返回进入测量模式。

5) 查看机器码 (P5)



① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P5查看机器码界面，按 **OK** 键进入。即可查看本机机器码。

② 按 **ESC** **PRN** 键返回进入测量模式。

6) APP授权码设置 (P6)



① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P6 APP授权码设置界面，按 **OK** 键进入。

② 通过按 **CAL** **SAVE** 左右移动仪器光标，按 **UP** **DOWN** 键设置正确的授权码。

③ 设置完成后，按 **OK** 键保存设置，按 **ESC** **PRN** 键返回进入测量模式。

7) 恢复出厂设置 (P7)



① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至P7 恢复出厂设置界面，按 **OK** 键进入。

② 仪器显示“8888”，按 **OK** 键随即“8888”闪烁表示恢复出厂设置成功。确定恢复出厂设置后，仪器内所有测试记录将被删除，非必要情况下，用户需谨慎进行该操作。

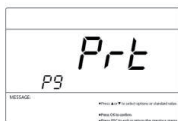
③ 按 **ESC** **PRN** 键返回进入测量模式。

8) 手动温度补偿设置 (P8)



- ① 在测量模式下，按 **[SET]** 键进入参数设置模式，通过按 **[UP]** **[DOWN]** 键至P8 手动温度补偿设置界面，按 **[OK]** 键进入。
- ② 通过按 **[CAL]** **[SAVE]** 左右移动仪器光标，按 **[UP]** **[DOWN]** 键设置正确的温度补偿值。
- ③ 设置完成后，按 **[OK]** 键保存设置，按 **[ESC/PRN]** 键返回进入测量模式。

9) 蓝牙模式设置 (P9) (选配)



- ① 在测量模式下，按 **[SET]** 键进入参数设置模式，通过按 **[UP]** **[DOWN]** 键至P9 蓝牙模式设置界面，按 **[OK]** 键进入。
- ② 用户可通过按 **[UP]** **[DOWN]** 键选择蓝牙连接模式为蓝牙打印机或手机APP, 选择完成后按 **[OK]** 键确认。
- ③ 按 **[ESC/PRN]** 键返回进入测量模式。

10) 分辨率设置 (P10)



- ① 在测量模式下，按 **[SET]** 键进入参数设置模式，通过按 **[UP]** **[DOWN]** 键至P10 分辨率设置界面，按 **[OK]** 键进入。
- ② 根据测试精度要求，按 **[UP]** **[DOWN]** 键设置合适的分辨率。
- ③ 设置完成后，按 **[OK]** 键保存设置，按 **[ESC/PRN]** 键返回进入测量模式。

11) 盐度补偿设置 (P11)



- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至 P11 盐度补偿设置界面，按 **OK** 键进入。
- ② 通过按 **CAL** **SAVE** 左右移动仪器光标，按 **UP** **DOWN** 键设置正确的盐度补偿值。
- ③ 设置完成后，按 **OK** 键保存设置，按 **ESC** **PRN** 键返回进入测量模式。

12) 气压补偿 (P12)



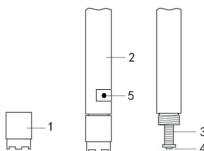
- ① 在测量模式下，按 **SET** 键进入参数设置模式，通过按 **UP** **DOWN** 键至 P12 气压补偿设置界面，按 **OK** 键进入。
- ② 通过按 **CAL** **SAVE** 左右移动仪器光标，按 **UP** **DOWN** 键设置正确的气压补偿值。
- ③ 设置完成后，按 **OK** 键保存设置，按 **ESC** **PRN** 键返回进入测量模式。

第五章 溶解氧测量

5.1 准备工作

- 1) 按 **ON/OFF** 键开机，按 **DOWN** 键，选择合适的测量单位；
- 2) 检查LE-DO-898溶解氧电极，电极隔膜帽内不能有气泡（小气泡除外），如有大气泡，旋下隔膜帽重新添加电解液，再旋上，接入仪器极化2-3min。

- ①隔膜帽
- ②D0898电极
- ③阳极
- ④阴极（黄金片）
- ⑤温度电极



图（4-1）

5.2 仪器校准

按 **CAL** 键进入校准模式，仪器显示“CAL”，提示进入校准程序。

- 1) 零氧校准：配制250 mL无氧水：在250mL烧杯中称取500 mg亚硫酸钠（ Na_2SO_3 ），加纯水250 mL搅拌溶解(可加入微量二价钴盐作为催化剂)，无氧水在24小时内有效。溶解氧电极接入仪器极化（2-3）min再进行校准操作。电极极化极化完成后，把溶解氧电极放入无氧水中，待测量值稳定并显示稳定符号“☺”时，按 **OK** 键，仪器将显示0%，则零氧校准完毕。按 **ESC/PRN** 键退出校准并进入测量模式。

若5 min内仪器显示 $\leq 0.02\text{mg/L}$ ，说明仪器的响应速度和残余电流二项指标都很好，无需做零氧校准。

若5min后仪器显示 $\geq 0.15\text{mg/L}$ ，说明仪器的响应速度慢，残余电流大，可更换隔膜帽，或者旋下隔膜帽用抛光纸轻擦阴极的黄金片表面，然后用干净的绒布或纸巾擦净阴极表面，用纯水洗净电极并甩干，在隔膜帽内添加一些电解液，重新装配旋紧，然后重新进行零氧和满氧校准。

- 2) 满氧校准：把溶解氧电极垂直放置在空气中，待测量值稳定并显示稳定符号“☺”时，按 **OK** 键，仪器将显示100%，则满氧校准完毕，按 **ESC/PRN** 键退出校准并进入测量模式。

3) 校准操作全部完成后，仪器左下角将会显示“**L M**”，提示用户仪器已校准完毕可进行正常样品测试工作。

5.3 样品溶液测试

1) 在流动水体中测量（水样流速>5cm/s）

将溶解氧电极插入水中，水面应超过电极上温度电极的位置，电极与水流方向呈45°~75°角，并轻微晃动，持续3~5min待显示稳定符号后读数。

2) 在静态水体中测量

将溶解氧电极插入水中，水面应超过温度电极的位置，电极与水面呈45°~75°角，将电极在水中快速移动，移动速度>5cm/s，持续3~5min待显示稳定符号后读数。

3) 在流动较慢的水体中测试

按照第1)中的方法进行测试，但电极的移动速度要稍微快点。

5.4 注意事项

1) 校准时空气温度和被测水体的温度应比较接近（ $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ），如果温度相差太大，应将电极在被测水体中浸10分钟左右，然后马上进行零氧校准即可。

2) 仪器每次开机后都要进行电极极化和校准，因此仪器在使用过程中不要关机（溶解氧测量模式时，仪器自动关机时间的出厂设置为0，即自动关机功能关闭）。

3) 溶解氧测试中温度对测量值的影响比较大，由于溶解氧电极的温度电极安装在电极的外壳上，直接与水体接触，而不是装在电极内部的电解液中，二者对于水体温度的感应能力是有差异的，一般要经过3~5min才能使温度电极的温度和电极内部电解液的实际温度达到一致，因此读数时间必须>3min,否则检测数据将会产生较大误差，尤其当电极温度和水体温度相差较大时，更要延长读数时间。

4) 大气压对溶解氧测试有较大影响（参见附表 II 和 III），本仪器有手动气压补偿功能，测量值经过气压补偿的修正，可以保证准确度。

5) 溶解氧电极不能在静态水体中测试，否则将导致测试结果数值偏低。

6) 测量时，溶解氧电极与水体接触的敏感膜表面不能积聚气泡，否则会影响测试精度。

7) 电极内部的电解液中不能有气泡（较小气泡除外），否则会影响相应速度和测量精度。如果出现较大气泡，应将隔膜帽旋下，添加电解液后再旋上。

8) 溶解氧电极的敏感膜表面要保持湿润，以防止阴极处的电解液干枯，影响电极性能。

9) 装在溶解氧电极上的温度电极（见图4-1），在测量时一定要液面超过温度高度，否则温度测试不准确导致最终测量结果偏差太大。

当仪器出现不正常时，请使仪器恢复出厂设置状态，再进行校准和测试。

5.5 更换隔膜帽

当电极响应时间长，测量值出现明显偏差时，或溶解氧电极的敏感膜出现皱纹、裂纹或破损，应按照以下步骤及时更换隔膜帽。

- ① 将隔膜帽旋下；
- ② 将没有隔膜帽的电极用纯水清洗干净并甩干；
- ③ 用一块干净的绒布或纸巾，稍用力擦净阴极表面（黄金片）；
- ④ 取一只新的隔膜帽，缓慢注入电解液，不要出现气泡，如发现有气泡，应消除气泡；
- ⑤ 将隔膜帽放在桌面上，将电极垂直放入，缓慢的顺时针选旋入，最后用力旋紧；
- ⑥ 检查电解液中不能有气泡（较小的气泡除外），否则应重新装配；
- ⑦ 电极使用和更换隔膜帽时，不要用手触摸敏感膜，因为皮肤的汗液和油脂会影响膜的品质，使氧气的渗透率降低。

5.6 盐度设置

仪器具备盐度手动补偿功能，在设置盐度补偿值之前要用盐度计测试出被测液体的盐度值，然后把测试值输入到仪器中，具体设置步骤请参照P11 盐度补偿设置。

5.7 气压设置

仪器具备气压手动补偿功能，当仪器使用地点气压变化较大时，建议根据标准气压表的数值或不同地区海拔高度进行气压补偿设置（参见附表 II 和附表 III），以保证气压补偿的精度。气压设置的步骤请参见P12 气压补偿设置。

第六章 仪器成套性

① LMD-DO-PB10型溶解氧测量仪	1台
② LE-DO-898溶解氧电极	1支
③ LE-DO-898隔膜帽	3个
④ 极谱溶解氧填充液	1瓶
⑤ 适配器	1个
⑥ 使用说明书	1份
⑦ 合格证	1份
⑧ 保修卡	1份

第七章 仪器保证事项

① 仪器在正常使用条件下，自购买日起至一年内，仪器因制造不良而不能正常工作，可以免费修理、更换零件或产品。

② 除温度电极外，配套的其他电极，不在保用期范围，但如果尚未使用的新电极发生故障，可以免费修理或更换。

③ 以上担保不使用由于客户不正确使用、不当维护或自行打开修理引起的损坏。

附表 I 氧在不同温度水中的饱和含量表

温度℃	溶解氧mg/L	温度℃	溶解氧mg/L
0	14.64	23	8.57
1	14.22	24	8.41
2	13.82	25	8.25
3	13.44	26	8.11
4	13.09	27	7.96
5	12.74	28	7.82
6	12.42	29	7.69
7	12.11	30	7.56
8	11.81	31	7.43
9	11.53	32	7.30
10	11.26	33	7.18
11	11.01	34	7.07
12	10.77	35	6.95
13	10.53	36	6.84
14	10.30	37	6.73
15	10.08	38	6.63
16	9.86	39	6.53
17	9.66	40	6.43
18	9.46	41	6.34
19	9.27	42	6.25
20	9.08	43	6.17
21	8.90	44	6.09
22	8.73	45	6.01

附表 II 氧在不同气压中的饱和含量表

大气压		溶解氧 (mg/L)		
MmHg	kPa	15°C	25°C	35°C
750	100.00	9.94	8.14	6.85
751	100.13	9.96	8.15	6.86
752	100.26	9.97	8.16	6.87
753	100.40	9.98	8.17	6.88
754	100.53	9.99	8.18	6.89
755	100.66	10.00	8.20	6.90
756	100.80	10.01	8.21	6.91
757	100.93	10.03	8.22	6.92
758	101.06	10.04	8.23	6.93
759	101.20	10.07	8.24	6.94
760	101.33	10.08	8.25	6.95
761	101.46	10.09	8.26	6.96
762	101.60	10.11	8.27	6.97
763	101.73	10.12	8.28	6.98
764	101.86	10.14	8.30	6.99
765	102.00	10.15	8.31	7.00
766	102.13	10.16	8.32	7.01
767	102.26	10.18	8.33	7.02
768	102.40	10.19	8.34	7.02
769	102.53	10.21	8.35	7.03
770	102.66	10.22	8.36	7.04
771	102.80	10.23	8.37	7.05
772	102.93	10.25	8.39	7.06
773	103.06	10.26	8.40	7.07
774	103.19	10.28	8.41	7.08
775	103.33	10.29	8.42	7.09

附表III 氧在不同海拔高度中的饱和含量表

高度		大气压力		DO
英尺	公尺	kPa	mmHg	mg/l
0	0	101.3	760	8.25
500	152	99.34	746	8.09
1000	305	97.6	733	7.95
1500	457	95.87	720	7.81
2000	610	94.28	708	7.68
2500	762	92.54	695	7.54
3000	915	90.95	683	7.41
3500	1067	89.35	671	7.28
4000	1220	87.75	659	7.15
4500	1372	86.15	647	7.02
5000	1524	84.56	635	6.89
5500	1677	83.09	624	6.77
6000	1829	81.63	613	6.65
6500	1982	80.03	601	6.52
7000	2134	78.56	590	6.40

高度		大气压力		DO
英尺	公尺	kPa	mmHg	mg/l
7500	2287	77.1	579	6.28
8000	2439	75.63	568	6.16
8500	2591	74.44	559	6.06
9000	2744	72.97	548	5.94
9500	2896	71.64	538	5.83
10000	3049	70.17	527	5.71
10500	3201	68.84	517	5.61
11000	3354	67.38	506	5.49
12000	3659	66.58	500	5.42
13000	3963	65.78	494	5.36
14000	4268	64.98	488	5.29
15000	4573	64.18	482	5.23
16000	4878	63.38	476	5.16
17000	5183	62.58	470	5.10
18000	5488	61.79	464	5.03

mmHg与kPa换算： $\text{mmHg} \times 0.13333 = \text{kPa}$

$$\text{DO}_{\text{pt}} = P \times \text{DO}_t \div 760$$

式中： DO_{pt} —— 在t温度、P大气压时溶解氧浓度，mg/L；

P —— 大气压，mmHg；

DO_t —— 在t温度，760mmHg气压时溶解氧浓度，mg/L；

760 —— 大气压，mmHg。



Beijing Labgic Technology Co., Ltd.

Add: No. 9 Yumin Street, Area B of the Airport Industrial Zone,
Shunyi District, Beijing 101318 China
Toll Free: 400-600-4213
Website: www.labgic.com

