DO-303 微克级便携式溶氧仪

用户使用手册



成都世纪方舟科技有限公司

声明

本说明书描述的功能是针对于专业性溶解氧分析仪，具体可用的功能和参数取决于您所购买的机型的具体配置。

我们仔细地整理此份手册，但不能保证手册内容完全正确，我们不对因该手册而对用户造成损失承担责任。同时，我们的产品也在不断改良，包括此手册，因此我们保留随时修改本手册而不通知的权利

使用须知

尊敬的用户：

您好！非常感谢您购买我司的仪器仪表。为保证本产品的设计性能和使用寿命，任何使用、维护本产品的人员都必须完全遵守本使用说明书。通过仔细阅读并理解本使用说明书，您可以全面地了解本产品的功能、操作及保养方法。

注意事项

专业性溶解氧分析仪为精密型检测仪器，请保持良好的使用规范和保养维护，以发挥仪器的最佳性能。

仪器应在适宜环境中使用和存放；

运输和使用中避免严重晃动、碰撞和拉拽；

除更换电池外，切勿擅自拆装，保养和维护应由专人进行。

产品质量说明

我司担保本公司的产品在材料和工艺上不会 出现缺陷或质量方面的问题。凡购买本公司产品并按本公司指导进行正规操作的 客户均可享受一年质保。本仪器在质量保证期内，如因仪器本身质量问题（非人为）而出现的故障，本公司负责免费维修，超出保修期本公司提供终身维修服务。

目录

1 产品介绍 1
1.1 测量原理 1
1.2 外观及组成 1
1.3 按键说明 2
1.4 技术参数 3
2 产品的使用 4
2.1 开机及自检 4
2.2 参数设置 4
2.3 测量 5
2.4 关机及保存 5
3 仪表的校准 6
3.1 空气校准 6
3.2 零点校准 6
3.3 温度校准 7
4 保养与维护 8
4.1 更换膜与电解液 8
4.2 电极维护 9
5 手机 APP 功能 9
5.1 功能显示 9
5.2 测量 9
5.3 数据 10
5.4 分析 10
5.5 校准 10
5.6 设置 10
6 现象及处理 12
7 仪表维护清单表 13
8 附件 14
9 附录表 15

1 产品介绍

1.1 测量原理

溶解氧的测量基于电化学极谱法(Clark 电极)。仪器由仪表和探头(传感器)组成。氧传感器包含阴极和阳极。电极浸在电极 腔内的电解液中，由透气膜将电极与所测样品隔开。当对电极施加稳定的极化电压时，氧分子透过透气膜进入电极腔，发生反应：

$$\text{阴极：}\quad O2 + 2H2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

$$\text{阳极：}\quad 4Ag + 4Cl^- \rightarrow 4AgCl + 4e^-$$

氧化还原反应产生扩散电流，电流的大小与样品中氧的浓度 成正比。该信号连同传感器上输出的温度信号被送入仪表，通过 计算得出水中溶解氧的浓度(或气体氧含量)。

1.2 外观及组成





正反面示意图

电池的更换需要使用备件包内的螺丝刀；



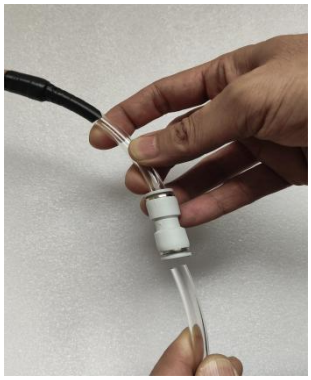
电极连接方式

航空插头的插入需要插头和插座上的红点对准插入；



流通池安装

旋入/旋开流通池时，注意不要扭曲连接线缆；



快速转接头的连接



备件包（仅限电极维护使用）

1.3 按键说明

本产品为按键式操作方式。仪器上设有 8 个按键。

按键	名称	功能
	开关键	长按（按住此键 3 秒）可开机或关机
	模式键	按下切换测量模式 1 、溶解氧饱和度模式，测量单位为% 2 、溶解氧浓度模式，测量单位为 mg/L(或μg/L)
	空气校准键	空气校准时，按住此键 3 秒，进行手动校准
	零点校准键	零点校准时，按住此键 3 秒，进行零点校准
	存储键	轻按，存储当前读取数值
	查看键	连续轻按可查看存储数据
	返回键	轻按可返回读取页面
	灯光键	轻按可控制背光开关（10 秒自动关背光）

<table>
<tr><td rowspan="8">
液晶显示屏部分</td><td></td><td>低电量图标</td></tr>
<tr><td>88-88-88 88:88</td><td>时间</td></tr>
<tr><td>mg
μg %</td><td>测试单位</td></tr>
<tr><td>℃</td><td>测试温度</td></tr>
<tr><td>M</td><td>读取存储数据</td></tr>
<tr><td>88888.88 nA</td><td>测量残余电流</td></tr>
<tr><td></td><td>蓝牙提示</td></tr>
<tr><td>Ⓜ 888</td><td>存储数据数量</td></tr>
</table>

1.4 技术参数

检测范围	0.10μg/L～100μg/L，100μg/L～20.0mg/L 自动切换
分 辨 率	0.01μg/L；0.01mg/L
零值误差	小于 0.5μg/L
精 确 度	±1% （FS）或±0.5%
响应时间	响应时间小于 15s
温度传感器	NTC 热敏电阻；精度：0.1℃
标 定	空气斜率校准、零点校准、气压校准
温度补偿范围	0～50℃(自动)
气压补偿范围	0～200 kPa(手动)
盐度补偿范围	0.00～80.00 ppt（手动）

盐度补偿误差	2%
储存数据	999 组（手机端储存＞10 万条）
连接方式	蓝牙连接专用 APP(选配)
供电方式	AA 电池 4 节(1.5V×4)或 Tepy-C 电源供电
电池寿命	可连续使用达 200 小时
防护等级	仪器：IP67；探头：IP65
显　　示	LED（背光）
主机尺寸	231(长)×95(宽)×45（厚） mm
整机重量	390g
储运环境	5～45℃；相对湿度:≤95%（无冷凝）
测试条件	水样温度：0～45℃ 流量：160～500mL/min 并保持恒定

2 产品的使用

2.1 开机及自检

长按开关键(约 3s)，“嘀”一声后，仪器进行自检。自检完成，自动进入测量模式。

如果要精确测量，需进行空气校准。

2.2 参数设置

设置压力

使用前需要在手机 APP 中手动设置压力值(在该地区使用，仅需设置一次，以后使用中不用再设置)。如在低海拔地区使用，则压力值可保 持默认值

(101.3KPa，即标准大气压)，不用设置。

手机 APP 中点击校准-气压校准，屏幕显示当前设置气压值与校准值。输入当前海拔地区气压值后点击气压校准。不同海拔地区的大气压值请参见附录表。

2.3 测量

根据测量对象的不同，使用不同的配件引入测量对象(保护架用于直接测量液体或气体氧浓度；流通池适用于引入测量对象)。

使用前查看探头前端膜情况，如膜内有大量气泡，探头向下轻弹 探头前端或向下轻甩几下探头 (使膜内无气泡)。

1、溶解氧浓度模式

测量水中溶解氧时，仪表显示溶解氧模式下数值 ,单位为 mg/L 或μg/L (自动切换) ,同时检测水体温度，进行补偿计算。

2、溶解氧饱和度模式

按“MODE”键可切换到溶解氧饱和度模式，用于测量样品的 溶解氧饱和度，测量时显示溶解氧模式图标，单位为%。

2.4 关机及保存

2.4.1 关机

仪器使用完毕后，用纸巾擦干机身和探头表面(不要触碰膜)，旋上保护帽，长按电源键(3s)关机。

2.4.2 仪器的保存

仪器应储存于洁净、干燥和遮光的环境中，严禁日光下暴晒和低于 0℃的环境中存放。建议电极拧入加入无氧水的防护帽中，使电极头部始终在无氧水中。

仪器 1~2 月不用时，建议每周开机查看数值变化，每月配置无氧水更换保持电极其性能；对于数月存放仪表时，建议倒出电极腔内电解液并干燥后使用塑料袋包裹存放，同时取出干电池。

3 仪表的校准

项目	方法
空气校准	以当地环境中空气氧量作为基准（当地气压和温度）
零点校准(验证)	无氧水法(推荐)；超纯氮气法（纯度≥99.999%）
温度校准	正常情况不会发生偏移和误差，无需校准
时钟校准	对设备的时间进行校准
气压校准	对当前地区使用时的气压进行校准

3.1 空气校准

仪表首次使用和连续/间断使用较长时间后，需进行空气校准。可 按 MODE 键查看饱和度是否偏离 100%(如饱和度在 100%附近，则无需校 准)，空气校准步骤为：

1） 可用手机 APP 或主机进行空气校准；

2） 查看探头前端膜情况，如膜内有气泡，探头向下轻弹探头前端或向 下轻甩几下探头（使膜内无气泡)。再将探头置于接近饱和湿度的 空气中(如湿毛巾表面上)，检查探头膜片处无水滴(有则用洁净 纸巾吸干)；

3） 仪器运行 20 分钟以上（屏幕显示氧浓度和温度稳定不变），长按“AIR”键 3s，听到“嘀”声后，完成空气校准，此时可按 MODE 键查看 氧浓度和饱和度。

3.2 零点校准

仪器正常使用和维护不会发生严重的零点偏移。建议定期观测数据的变化，进行校准。

零点校准/验证方法(无氧水法)：

1)仪器开机，先按照 3.1 进行空气校准；

2)使用纯水或饮用水配置浓度≥5%的亚硫酸钠(Na2SO3)溶液，搅拌；

3)探头旋入校准帽后放入无氧水溶液中，确认氧膜表面无气泡；如有，则轻弹探头使气泡破裂，同时开始计时；

4)观测响应速度(正常应该在 10 分钟内小于 10μg/L) 。待 30 分钟以上，当仪表测量数值无限低并趋于稳定时，若需要校准零点，则长按“ZEOR”3s，听到“嘀”声后完成零点校准。

零点乃重要参数，不正确的零点校准会导致测量结果不可靠；

每次零点校准后即覆盖上次校准值。

溶氧表在无氧水中零点验证和标定图示

---（电极膜片处无气泡）---

选取 100/150mL 烧杯配置≥5%的亚硫酸钠 (Na2SO3)溶液，观察反应速度和终点指示。 无氧水需现配现用，建议水温在 20℃以上。



3.3 温度校准

温度一般不校准，只有当温度测量值与实际值有误差时，可对温度传感器进行校准，其步骤为：

1)探头放入已知准确温度的恒温水/气系统中，稳定；

2)在手机 APP 软件中点击校准-温度校准，输入相应的温度值后，点击温度校准，完成温度校准。

4 保养与维护

4.1 更换膜与电解液

关机或开机状态均可以维护电极

1）备好新膜帽和抽取约 5.0mL 电解液(可先取下针头抽取)

2）旋拧打开电极尾端旋钮，取出电极，放置入纯水中，注意保护电极前端，禁止与任何硬质物触碰，图示；

3）从电极尾端倒出电极内电解液

4）旋拧下旧膜帽，安装新膜帽；图示；

5）将电极侧面排气孔打开，将旋塞放置一旁，图示；

6）使侧面排气孔向上,将电极倾斜持握，用注射器从电极尾部伸到电极腔内底部，缓慢地注入电解液；（此过程需缓慢，否则极易产生气泡，电解液注入量约为 5mL）

7）旋入电极尾部旋钮，保持侧面排气孔向上，旋紧电极尾部旋钮后，轻弹电极，使气泡和多余电解液会从排气孔排出，将排气孔旋塞归位拧紧；如发现 O 型圈损坏，请及时更换。旋上保护帽，极化数小时，建议配置无氧水进行零点测试，以检测换膜效果。



4.2 电极维护

仪表使用中出现以下情况时，需要检查并维护电极：

- 仪表零点偏移(无氧水中测试数据偏大)
- 测试反应速度降低时
- 换膜后仪表使用周期变短

解决方法：

电极未浸没电解液，此时探头向下轻弹探头使电解液流动。若轻弹探头也无法解决，则膜可能移动、穿孔或破裂，需换膜；

电极经长期使用后，电极表面会吸附微生物等，可在换膜过程第（3）步后，对电极进行深度清洁，清洁方法为（任选其一）：

① 使用酒精棉片轻轻擦拭电极头(金电极)，清洁后在注入电解液；

② 将电解液注入电极腔后，再甩出，再注入，此过程循环两次以上；

③ 电极内芯取下后，超纯水冲洗外壳，内芯插入至装有超纯水的烧杯中，进行清洗三次后，再执行操作②。

5 手机 APP 功能

5.1 功能显示

测量功能显示仪器与软件的连接状态、仪器电量、数据同步、系统设置。

5.1.1 连接状态：已连接、连接失败

5.1.2 数据同步：设备数据同步、清空设备数据

5.1.3 系统设置：修改蓝牙连接名称、保存蓝牙设置、连接（断开）设备

5.2 测量

测量时显示同步当前测量的溶解氧含量的实时曲线、溶解氧含量、溶解氧

饱和度、测试温度及电极的残余电流。

点击存储测量数据可储存当前的测量数据。

5.3 数据

5.3.1 点击数据同步快捷键--设备数据同步后将仪器数据同步到手机，已同步的数据不再同步。点击“清空设备数据”将清除仪器上储存的数据，清除后不可恢复，请慎重操作。

5.3.2 点击所存储数据，弹出编辑对话框口，可手动编辑添加测量点位置、添加备注、保存、删除数据及关闭当前对话框。

5.4 分析

点击测量点，选择所存储的相应测量点，软件自动绘制数据变化曲线并显示最高点和最低点的时间、温度及溶解氧数值。

5.5 校准

显示零点校准、空气校准、温度校准、气压校准、时钟校准

5.5.1 零点校准：参考 3.2 步骤点击零点校准可对仪器进行校准。

5.5.2 空气校准：参考 3.1 步骤点击空气校准可对仪器进行校准。

5.5.3 温度校准：参考 3.3 步骤点击温度校准可对仪器进行校准。

5.5.4 气压校准:参考 2.2.1 步骤输入相应气压值后点击气压校准对仪器进行校准。

5.5.5 时钟校准：点击后仪器同步手机端的事实日期、时间。

5.6 设置

5.6.1 常用测量位置：可自行编辑添加（删除）常用测量位置。

5.6.2 设备数据同步：

设备数据同步后将仪器数据同步到手机，已同步的数据不再同步。点击“清空

设备数据”将清除仪器上储存的数据，清除后不可恢复，请慎重操作。

点击所存储数据，弹出编辑对话框口，可手动编辑添加测量点位置、添加备注、保存、删除数据及关闭当前对话框。

备份导出数据：点击“导出数据”将导出仪器上储存的数据，备份测量数据到Excel 文件；点击“清空 APP 数据”将清除 APP 上储存的数据，清除后不可恢复，请慎重操作。

5.6.3 用户管理：

添加用户：创建用户名称、姓名、密码（初始密码 8888）、选择相应权限。

权限划分：根据客户需求选择相应权限，进行测量数据编辑、数据同步、设备校准、日志查看、用户管理、常用数据管理。

删除用户：

选择相应用户删除。

5.6.4 操作日志：

符合 GLP 规范的测量结果输出，获得完整的、可追溯的测量信息。数据包含操作用户、操作名称及操作时间。

5.6.5 修改密码：

输入当前密码、输入新密码、确认密码后可以更改设备密码。

6 现象及处理

现象描述	原因分析	解决办法
不能开机	电池安装不当或者电池电量耗尽	检查电池，必要时进行更换（四节 5 号碱性电池）
屏幕出现	电池电量快耗尽，此时仍可使用 2 小时	
没有声音	蜂鸣器坏	不影响正常使用
温度传感器显示“0”或“99”	温度传感器异常，温补补偿以 25℃计算	拉拽和扭曲线缆导致温度传感器线缆损坏，更换探头
无氧水中测试，数据偏高	1、无氧水过期或失效 2、电极头处有气泡干扰 3、电极需要维护	1、按要求配置无氧水 2、搅拌，消除气泡 3、换膜和电解液
使用流通池现场测试，数据偏大	1、传感器线性发生偏移 2、取样系统严密性不够 3、取样管有气泡 4、膜破损或膜未贴阴极	1、维护电极并校准 2、检查系统、消除泄漏 3、消除气泡 4、换膜和电解液
空气中和测量时数据不稳定	1、膜内有气泡 2、膜与电极未贴合 3、膜破损	1、向下轻弹探头前端 2、换膜和电解液 3、换膜和电解液
空气中数值很小	1、膜内有大量气泡 2、探头线断	1、向下轻弹探头前端 2、更换探头

7 仪表维护清单表

维护项目(实验室内)	建议周期	执行情况
1、开机极化 2、检查空气中氧量值和温度值 3、纯水冲洗电极	7-10 天/次	
配置零氧水，查看电极零点值	15-30 天/次，或不定期	
电极维护(换膜和电解液)	4-8 个月/次，或根据测试结果要求	
更换 0 型圈	4-8 个月/次，或根据磨 损情况	
更换电池（四节 5 号碱性电池）	1-2 个月/次，或根据屏幕提示	

8 附件

适配电极

型号	货号	测量范围	描述
DO-100PR	04010230	0-20mg/L	极谱型溶氧电极，φ12×120mm,银管阳极，铂金阴极，NTC-10K 温补，灰色 ABS 壳体，1 米长导线，六芯航空插头，内置识别芯片，一个备用可替换膜头。 翻译
DO-200P	04010170	0-2000ppb	溶氧电极，极谱型，PPB 级，φ31×84.5mm,外部黑色 ABS 壳体，银管阳极，黄金阴极，NTC-10K 温补，黑色电极帽，1 米长导线，高精六芯航空插头，配 2 个膜帽+1 瓶电解液。

9 附录表

对于低海拔地区，不同温度下对应的空气中氧含量可近似查询附表 1　**对于高海拔地区，**大气压和氧含量会相对降低，饱和氧含量与大气压 的关系如下(某温度下)：

$$C_p = C_0 \times \frac{P - P_W}{101.3 - P_W}$$

CP ：高海拔下，压力为 P 时的饱和氧浓度，mg/L

CO ：标准大气压时的饱和氧浓度，mg/L

P ：当地大气压力，KPa

PW ：饱和蒸汽压力，KPa

附表 1　标准大气压下(零海拔)不同温度的水中饱和溶解氧含量

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			

该表取自 ISO5813，水质分析-水中溶解氧含量的测定

附表 2 海拔高度和大气压对照表

海 拔 (m)	**大 气 压 (KPa)**		**海 拔 (m)**	**大 气 压 (KPa)**		**海 拔 (m)**	**大 气 压 (KPa)**
0	101.3		972	90.2		2047	79.0
85	100.3		1066	89.2		2151	78.0
170	99.3		1160	88.2		2256	77.0
256	98.3		1254	87.1		2362	76.0
343	97.3		1350	86.1		2469	75.0
431	96.3		1447	85.1		2577	74.0
519	95.2		1544	84.1		2687	73.0
608	94.2		1643	83.1		2798	71.9
698	93.2		1743	82.1		2909	70.9
789	92.2		1843	81.1		3023	69.9
880	91.2		1945	80.0		3137	68.9