青岛水德科技有限公司 | 德国 AMT 公司 | 操作手册

臭氧（O3）微传感器

Amperometric O3 Micro-sensor（Laboratory / OEM / Shallow Water） | Operation Manual (Chinese)

操作手册 · 中文版 （据原厂产品数据表编译；原厂操作手册随机交付，未公开）



图 1 O3 微传感器（实验室版）：钛制壳体带内置电子部件、可更换敏感探头尖与可拆卸保护笼（原厂产品图，据水德官网产品页）

产品版本	实验室 / OEM 集成 / 浅水（10 bar）三种形态
测量原理	带氧化还原催化剂的膜覆盖电流型微传感器，3 支传感器电极
量程	20 µg/l…10 mg/l O3（线性范围；其他可咨询）
精度	优于测量值的 2%
响应时间	t90 低于 4.5 秒（数据表另列 9 秒一档）
极化时间	5…10 分钟（开机自动完成）
平均寿命	约 5…10 个月（可能受样品基体影响）

凡原厂数据表未写、由传感器通用使用常识补出的操作与维护条目，正文一律标注「编者补充」，与原厂表述分开。

目录

中文版说明.....2
产品概述.....3
型号与技术数据.....3
集成与接线.....5
操作.....6
维护与保养.....6
附录.....7

中文版说明

本册是德国 AMT Analysenmesstechnik GmbH 臭氧（O3）微传感器的中文操作手册。AMT 原厂操作手册随机交付、官网未公开，本册据原厂《O3 微传感器》英文数据表、《O3 浅水传感器》数据表、《O3 测量仪 MS08》数据表与水德官网产品页编译。

译制与编译口径：

- 原厂英文数据表的量程、精度、分辨率、响应时间、寿命、极化、残余电流、温度范围、干扰清单逐项照译，一个数字不改。
- 响应时间口径：数据表并列「t90% 低于 4.5 秒」与「t90% 低于 9 秒」两条；浅水数据表写低于 4.5 秒；官网产品页写低于 4.5 秒（另有 9 秒）。本册照录并列，附录记录。
- 数据表没有给操作与维护步骤。本册按电化学传感器通用使用常识展开为可执行条目，展开部分标注「编者补充」。
- 原文德文小数逗号统一改写为小数点（4,5 秒写作 4.5 秒）；O3、H2O2 等化学式按中文排版惯例写作普通数字。
- 数值与单位照原样（mg/l、µg/l、vol.% 等），不作换算。

说明 本册不含原厂手册原文。引用与验收时以原厂英文数据表（General informations about the amperometric ozone micro-sensor）为准；若后续取得原厂正式手册，以原厂手册为准。

产品概述

AMT 电流型 O3 微传感器为水溶液中溶解臭氧的原位测定开发，适用于有色、浑浊与含固体溶液的直接测量。臭氧半衰期短、取样即衰减：实验室滴定难以反映工艺管道与处理系统内的真实浓度——微传感器支持在位连续测定，膜面无需搅动、被测物消耗低。

工作原理：水样中溶解的气态臭氧因分压经膜渗透进入传感器——膜只透气体，液体、离子与固体都无法进入传感器内电解液。传感头内含带氧化还原催化剂（redox mediator）的电解液与 3 支电极：电极上施加特定极化电压，维持氧化态/还原态催化剂的确定浓度比。臭氧穿过膜后先与氧化还原催化剂化学反应生成产物，产物再在工作电极上被电化学还原；极化电压驱使体系恢复原有浓度比，由此产生与水样中溶解臭氧量相似的电流。极化由传感器内置电子部件实现，约需 5…10 分钟。

与常规臭氧传感器相比的三大优势（原厂口径）：内含氧化还原催化剂、被测物消耗极低，膜面无需冲刷、水样无需搅拌；t90 响应低于 4.5 秒（常规传感器最少约 80…120 秒）；信号稳定性显著更好，高局部信号分辨率支持微米级步进剖面。

三种形态：实验室版配合 AMT 测量仪使用；OEM 版带 SMD 前置放大电路板供探头/工艺流程集成；浅水版配 SUBCONN BH-4-MP 水密连接器、耐压 10 bar。传感头可更换，也可换装伽伐尼式氧传感头。建议配套温度传感器使用。

典型应用（据官网产品页）：饮用水与污水处理中臭氧消毒工艺的浓度监测；水产养殖循环水的臭氧处理控制；半导体与制药行业超纯水系统的臭氧监测；臭氧氧化实验研究的原位测定。

型号与技术数据

全部 O3 微传感头通用技术数据（与传感器结构无关）

- 测量原理：带氧化还原催化剂的膜覆盖电流型微传感器；3 支传感器电极；
- 传感头可更换；
- 测量范围：20 µg/l…10 mg/l O3（线性范围），其他可咨询；
- 传感器精度：优于测量值的 2%；
- 分辨率：每个数字单位大于 2 µg/l；
- 响应时间：t90% 低于 4.5 秒；t90% 低于 9 秒（原文并列两条）；
- 首次使用或长时间停用后重新启用：需在约 0.5 mg/l 臭氧浓度中进行约 2 分钟的短时活化；

- 极化：必需，随传感器开机自动完成；所需极化时间 5…10 分钟；
- 残余电流：约 1…5 pA，不受温度影响，全寿命周期内不变；
- 温度范围：-2…30 °C；
- 信号干扰：对氧和氯无干扰；H2O2 体积分数超过 2% 时会产生信号干扰；
- 耐压能力：实验室传感器，或耐压至 10 bar 的浅水版本；
- 平均寿命：约 5…10 个月，可能受样品基体影响；
- 壳体：全部壳体为钛材；
- 无需冲刷膜面或搅拌，被测物消耗低；适合以高局部分辨率测定浓度梯度。

说明 以上照译自原厂《O3 微传感器 数据表》。原厂声明：为持续改进技术，规格如有变更，恕不另行通知。

浅水版与测量仪变体

项目	浅水版（10 bar）	测量仪 MS08 配套
测量原理	电流法	带氧化还原催化剂的膜覆盖电流型微传感器
测量范围	0.02…10 mg/l 或换装溶解氧传感头	按用户要求可变；标准 0.02…10 mg/l，其他可咨询
分辨率	每 mV 输出信号 10 µg/l…25 µg/l（视输出信号而定）	每个数字单位大于 2 µg/l
精度	测量值的 2%	优于测量值的 2%
响应时间	t90% < 4.5 s	t90%：4.5 秒
检出限	——	低至 0.02 mg/l
极化	由内置电子部件实现	开机后由集成电子部件实现；极化时间约 5 分钟
供电 / 输出	9…30 VDC（其他可咨询）；输出 0…+3 VDC（其他可咨询）	——
外形尺寸	直径 24 mm，长约 235 mm	——
接头	SUBCONN BH-4-MP 水密插座（其他可定制）	——
壳体	钛材，带内置电子部件	钛壳体 + 集成电子部件 + 可更换传感头
温度范围	——	0…30 °C（测量与存储）
平均寿命	5…10 个月	约 5…10 个月
适用深度	最大 10 bar 或实验室版本	实验室 / 便携使用

说明 测量仪 MS08 为微处理器控制台式仪器，配电流型膜覆 O3 微传感器与温度传感器，显示溶解臭氧浓度（mg/l）与水样温度；经电源适配器供电，也可用电池；RS232 接口连接 PC。仪器可存储多达 10 支不同化学微传感器的标定系数并换算浓度单位——换传感头即换测量对象（O3、O2、H2、H2S、H2O2 传感头均可接入）。测量系统随附运输与存储箱。

交叉敏感与限制（原厂测量仪数据表口径）

- 盐浓度至 40 g/l 不产生信号干扰；
- 交叉敏感：H2S（可能导致误差或传感器损坏）、H2O2（体积分数超过 2%）；
- 对氯和氧无交叉敏感；
- 不适用于强碱性溶液（OH- 浓度大于 0.02 mol/l）与强酸性溶液（H+ 浓度大于 0.5 mol/l）。

集成与接线

按使用场景，原厂资料给出的系统组成如下（照译自数据表 Use of amperometric ozone micro-sensors 一节）：

- 实验室使用：实验室传感器（内置电子部件）＋简易或多传感器测量仪（带缆）＋温度传感器。
- 现场测量（1 m 水深以内）：同实验室配置；或潜水探头（浅水版 O3 传感头＋温度＋压力（深度））＋缆＋笔记本电脑/PC＋软件。
- 在线原位测量（至 100 m）：方案一，潜水探头（浅水版 O3 传感头＋压力（深度）＋温度）＋缆＋笔记本电脑/PC＋软件；方案二，把 O3 浅水传感器接入已有探头系统——前提是探头系统还有一个空余通道、且已配温度与压力传感器，并把浓度计算公式集成到探头软件中。

1. 接线前核对传感头与插座：浅水版为 SUBCONN BH-4-MP 水密插座。
2. 对插前检查插针与密封面，对插到位后固定（编者补充：螺纹处薄涂水密硅脂，禁带应力对插）。
3. 接通电源后极化自动开始：约 5…10 分钟（原厂口径）；首次使用或长时间停用后重新启用的传感头，先在约 0.5 mg/l 臭氧浓度中活化约 2 分钟（原厂口径）。
4. 接入第三方探头系统时，把浓度计算公式写入探头软件后再联调。

编者补充 第 1、3、4 步的极化、活化与公式口径照译自原厂数据表；第 2 步硅脂细节为编者补充，原厂数据表未给接线步骤。

操作

开机与投入运行

- 极化：必需，随传感器开机自动完成，5…10 分钟（原厂口径）。
- 活化：首次使用或长时间停用后重新启用，在约 0.5 mg/l 臭氧浓度中短时活化约 2 分钟（原厂口径）。
- 配套温度测量：电化学测量须结合温度测量做信号校正（原厂口径）——实验室敞口容器测量时由用户自行实现。
- 定点测量无需搅拌：膜面不必冲刷、被测物消耗低（原厂口径）。

测量与读数

- 臭氧衰减快：测量点贴近工艺控制点，取样比对要即取即测（编者补充：这正是原位测量的价值）。
- 测量中避免含 H2S 的水样与 H2O2 体积分数超过 2% 的水样——两者有信号干扰（原厂口径）。
- 浑浊、有色、含固体的溶液不干扰信号（原厂口径）。
- 连续在线监测工艺臭氧浓度时，记录臭氧投加与浓度衰减的全过程曲线，用作工艺控制依据（编者补充）。

标定

原厂数据表未给标定规程。原厂浅水传感器资料写明：所有传感器随附传感头斜率、温度补偿数据与计算臭氧浓度的数学公式。标定安排建议按原厂或代理商的校准服务执行。

编者补充 本节为编者补充：数据表未含标定章节；「随附斜率与温度补偿数据」取自原厂浅水传感器数据表。

维护与保养

- 传感头更换：拔下旧头、插上新头即可（原厂口径）；更换时注意不要让液体进入插接部位（原厂口径）。
- 传感头寿命：约 5…10 个月，可能受样品基体影响；到期或漂移超差即换新头。
- 残余电流全寿命周期内不变、不受温度影响（原厂口径）——若零点明显漂移，先检查膜面污染再判断寿命（编者补充）。

- 保护笼可拆卸，但拆下后机械损坏不在保修范围（原厂口径）——作业环境复杂时保留保护笼（编者补充）。
- 免换膜免加电解液（原厂测量仪口径：维护无需更换膜或电解液）。
- 每次使用后淡水冲净壳体与保护笼并晾干存放；膜面勿与硬物接触（编者补充）。

编者补充 标注原厂口径的条目取自 O3 系列数据表；标注编者补充的部分为通用使用常识，原厂数据表未设维护章节。

附录

资料来源与说明

- AMT 原厂操作手册随机交付、官网未公开。本册据 amt-gmbh.com 官方数据表《O3 微传感器 数据表》（General informations about the amperometric ozone micro-sensor）、《O3 浅水传感器数据表》、《O3 测量仪 MS08 数据表》与水德官网产品页「臭氧（O3）微传感器」编译，抓取日期 2026-10-24。
- 响应时间口径：微传感器数据表并列「t90% 低于 4.5 秒」与「低于 9 秒」两条（推测对应不同传感头规格，原文未说明）；浅水数据表与官网产品页写低于 4.5 秒。本册照录并列，引用时注意口径。
- 探头产品页（臭氧水下探头）写响应时间小于 2 s，与本分册口径不同——探头分册（AMT07）已记录该差异。
- OEM 集成版仅官网产品页有一段介绍（SMD 前置放大电路板），原厂数据表未给该版本参数。
- 数据表未给的参数（如缆长）本册不填、不推测。
- 原文德文小数逗号统一改写为小数点，数值未改。
- 文中标注「编者补充」的段落与条目，是按电化学传感器通用使用常识补出的操作与保养建议，不是原厂表述；正式作业规程应结合本单位安全规定执行。

术语与缩写

O3	臭氧。强氧化剂，半衰期短，水中溶解臭氧随取样与放置迅速衰减。
电流型（amperometric）	工作电极上反应产生的电流与被测物浓度成正比。
氧化还原催化剂（redox mediator）	传感头电解液中的中介物质：臭氧先与之化学反应，产物再在工作电极上电化学还原。

极化	电流型传感器工作电极需维持设定的极化电压；本系列开机自动完成。
残余电流	零浓度时的本底电流。本传感头约 1…5 pA，不受温度影响，全寿命周期内不变。
活化	首次使用或长期停用后，在约 0.5 mg/l 臭氧浓度中短时（约 2 分钟）激活传感头的步骤。
t90	达到最终读数 90% 所需的响应时间。
SUBCONN BH-4-MP	Subconn 品牌 4 芯水密插座。
MS08	AMT 微处理器控制测量仪系列，可接入 O3/O2/H2/H2S/H2O2 微传感器。

说明　本册共 7 章（含附录）。技术数据全部取自原厂英文数据表与官网产品页；原厂无公开手册，来源与口径问题统一记在附录第一节。