青岛水德科技有限公司 | 德国 AMT 公司 | 操作手册

溶解氧（DO）微传感器

Galvanic Dissolved Oxygen Micro-sensor（Laboratory / OEM / Shallow Water / Deep Sea） | 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 溶解氧微传感器（浅水版）：钛制壳体带内置前置放大器、SUBCONN BH-4-MP 水密插座与可更换敏感探头尖（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（100 m） / 深海（2000 m） / 深海（6000 m）共五个版本
测量原理	伽伐尼式（原电池型）自极化膜覆盖微传感器，3 支传感器电极
量程	0…200% O2 饱和度（标准，数据表口径；补充资料与官网写 0…150%）
精度	优于测量值的 2%
响应时间	t90 低至 200 毫秒
耐压能力	传感头至 10 bar；深海版 2000 / 6000 dbar
平均寿命	100% 氧饱和度下约 9…18 个月（浅水版约 6…24 个月）

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。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 AMT03 | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-11

目录

中文版说明.....2
产品概述.....3
型号与技术数据.....4
集成与接线.....6
操作.....6
维护与保养.....7
附录.....8

中文版说明

本册是德国 AMT Analysenmesstechnik GmbH 溶解氧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，本册不是对原厂手册的对译，而是据原厂《溶解氧微传感器》英文数据表及其补充资料、《溶解氧浅水传感器补充资料》、《深海溶解氧传感器（2000 m/6000 m）》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、单位、温度范围、响应时间、寿命、耐压逐项照译，一个数字不改。
- 量程口径冲突：《溶解氧微传感器 数据表》写「0…200% O2 饱和度（标准）」，同文补充资料与官网产品页写「0…150%」——本册以数据表为准照录 200%，差异在附录记录。
- 浅水版、深海版整机参数分别照录自浅水传感器补充资料与深海传感器数据表；OEM 版只有官网一段介绍（SMD 前置放大电路板），参数未公开。
- 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；O2、H2S、CO2 等化学式按中文排版惯例写作普通数字。

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 galvanic oxygen micro-sensor 等）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 伽伐尼式溶解氧微传感器为水溶液中溶解氧的原位测定开发，适用于湖泊、河口、河流、海洋与沉积物的直接测量。与市售氧传感器相比，它有三个决定性差异：其一，被测物消耗极低，膜面无需冲刷、水样无需搅拌，定点测量不必配搅拌器；其二，t90 响应时间低至 200 毫秒，而传统氧传感器约 6…20 秒；其三，微传感器技术带来高局部信号分辨率，支持微米级步进剖面——软沉积物与生物膜中的测量由此变得可行。

工作原理：水样中溶解 O2 的分压驱动氧经膜渗透进入传感器——膜只透气体，液体、离子与固体都无法到达传感器内电解液。传感器内含缓冲溶液与 3 支电极，电极材料经精心选择实现自极化，在工作电极表面完成氧的电化学还原，因此开机后投入运行的时间远短于常规电流型传感器。氧经扩散到达工作电极被还原，产生与氧分压/浓度相关的电流：几百皮安量级的微弱电流在传感器内置电子部件中转换为 0…5 V 电压（主工作范围 0…1500 mV）。伽伐尼式传感器中的电流流动使传感器内被测物快速消耗，这正是响应时间极快的原因——从高浓度跳变到极低浓度时同样成立。

微传感器工艺的优势：电极直径小于 25 µm、极薄的小直径专用膜、到工作电极的扩散距离极短、电极上被测物消耗可忽略——合起来把 t90 压到 200 毫秒量级。敏感探头尖尺寸仅数微米量级，原位测量不会破坏平衡、浓度梯度与几何结构，这对淤泥沉积物与生物膜中的测量至关重要。

温度配套要求（原厂口径）：所有电化学原理的氧传感器都必须配温度传感器。订购 AMT 完整潜水探头系统时，温度测量与传感器信号的温度校正已包含在内；流通池测量有专用的内置式温度传感器；实验室敞口容器测量时温度测量由用户自行实现。订购带温度补偿数据的传感器时，温度校正用系数即可完成，更精确的测量则用随附的数学公式。

五个版本覆盖从台式测量到全深度剖面的应用谱：实验室版配合 AMT 测量仪使用；OEM 集成版带 SMD 前置放大电路板装入探头底部，可实现快速 DO 剖面；浅水版（100 m）与深海版（2000 m / 6000 m）配 SUBCONN 水密连接器，为外接 CTD 探头系统开发。敏感探头尖可与 H2S 传感头（I 型 0.05…10 mg/l、II 型 0.5…50 mg/l、III 型 0.01…3 mg/l H2S）互换，其他浓度范围可按需提供。



图 2　溶解氧微传感器（实验室版）：钛制壳体、水密缆连接（IP 68）、可更换传感头（原厂产品图，据水德官网产品页）

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 AMT03 | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-11

典型应用（据官网产品页）：海洋与湖泊的溶解氧快速剖面（垂直/水平拖曳）；沉积物-水界面与微梯度研究；养殖水体与天然水体的 DO 长期在位监测；深海（至 6000 m）的溶解氧观测。

型号与技术数据

全部 O2 微传感头通用技术数据（与传感器结构无关）

- 测量原理：伽伐尼式，自极化膜覆盖传感器；3 支传感器电极；
- 开机即可投入运行，仅需等待温度与氧平衡建立；
- 因被测物消耗极低，无需冲刷膜面或搅拌；
- 可用于高局部分辨率浓度剖面测量；
- 浓度范围：0…200% O2 饱和度（标准），其他量程可定制；
- 精度：优于测量值的 2%；
- 浓度/饱和度分辨率：可变，如 0.1% 饱和度；
- 温度范围：0…30 °C；
- 响应时间：t90% 低至 200 毫秒（后接电子部件或测量仪显示的响应时间可能因电子缓冲而变长，但传感器真实响应时间不受影响）；
- 平均寿命：100% 氧饱和度下约 9…18 个月；
- 无需更换膜片或补充电解液；
- 耐压能力：至 10 bar；
- 信号当量：高浓度 CO2 气体直接冲刷膜面时，传感器端部 pH 局部变化，响应时间/平衡调整时间延长；长时间高浓度 H2S 环境会使寿命快速缩短，有时导致错误结果甚至损坏传感器。

说明 以上照译自原厂《溶解氧微传感器 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。

浅水版与深海版整机参数

项目	浅水版（100 m）	深海版（2000 m）	深海版（6000 m）
测量原理	伽伐尼式膜覆盖传感器	膜覆盖电流型传感器	同左
测量范围	0…150% 饱和度（其他可定制）	0…150% 饱和度，0…20 mg/l	同左
精度	测量值的 2%	2% 饱和度，漂移 0.1…0.3 ppm/周	同左

项目	浅水版（100 m）	深海版（2000 m）	深海版（6000 m）
分辨率	如 100% 饱和度/伏（取决于传感器与所需信号分辨率）	0.1% 饱和度	同左
响应时间	t90% 低至 200 毫秒	10 s（t63%）	同左
压力量程	10 bar	2000 dbar	6000 dbar
供电	9…30 VDC（其他可咨询）	9…18 VDC（其他可咨询）	同左
输出	0…+3 VDC（其他可咨询）	0…+5 VDC（其他可咨询）	同左
外形尺寸	直径 24 mm，长约 235 mm	直径 25±0.3 mm	直径 29.5±0.3 mm
空气中重量	原厂未给	260 g	同左
接头	SUBCONN BH-4-MP 水密插座（其他可定制）	Subconn BH-4-M 钛材水密插座（其他可定制）	同左
壳体	钛材，带内置前置放大器	钛材，POM	同左
电流消耗	原厂未给	12 V DC 下 55±10 nA	同左
平均寿命	6…24 个月（与具体应用强相关）	原厂未给	同左

说明 深海版结构口径（照译自原厂数据表）：阳极为与含卤电解液接触的银管，阴极为内置铂丝的玻璃体；传感器圆端有可拆卸护罩，固定透气膜。传感器正常使用两支膜：内膜用于测量、外膜用于保护。外接供电时，传感器内的集成开关会断开连续极化。氧传感头带可更换电解液与膜（按用途备置），另配传感器帽与钛/氯丁橡胶水密接头（可选带锁紧套）。

实验室版与 OEM 集成版

- 实验室微传感器：钛壳体、水密缆连接（IP 68）、可更换传感头、可拆卸保护笼。原厂注明：拆下保护笼属用户自担风险——机械损坏不在保修范围。
- OEM 集成版：带 SMD 前置放大电路板与连接器，供探头厂家装入探头底部，实现快速 DO 剖面（据官网产品页；原厂数据表未给该版本独立参数）。
- 浅水微传感器：与 CTD 探头系统配套至 100 m 水深，每支都配 wet con BH-4-MP 型水密插座，内置电子部件、钛壳体、可更换传感头。



图 3　可更换敏感探头尖：拔插式结构，可与 H2S 等传感头互换（原厂产品图，据水德官网产品页）

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 galvanic O2 micro-sensors 一节）：

- 实验室使用：实验室传感器（内置电子部件）＋带缆测量仪＋温度传感器；水样盐浓度可变时另配电导率传感器。
- 现场测量（1 m 水深以内）：同实验室配置，测量仪加长缆即可。
- 在线原位测量（至 100 m）：方案一，O2 探头（浅水版 O2 传感头＋电导率＋压力（深度）＋温度）＋多芯海缆＋笔记本电脑/PC＋软件；方案二，把 O2 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、且已配电导率、温度与压力传感器，并把氧浓度/氧饱和度的计算公式集成到探头软件中。

1. 接线前核对传感器版本与插座：浅水版为 SUBCONN BH-4-MP 水密插座，深海版为 Subconn BH-4-M 钛材插座（可选锁紧套）。
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. 接通电源后先做甲板自检：读数应在空气饱和值附近稳定（编者补充）。
4. 接入第三方探头系统时，把原厂随附的浓度/饱和度计算公式写入探头软件后再联调。

编者补充　第 1 步照译自数据表接头型号；第 2、3、4 步为编者按水密接插与电化学传感器使用常识补出，原厂数据表未给接线步骤。

操作

开机与投入运行

- 伽伐尼式自极化：开机即可投入运行，无需极化等待，仅需等待温度与氧平衡建立（原厂口径）。

- 定点测量无需搅拌器：被测物消耗极低，膜面不必冲刷（原厂口径）。
- 实验室敞口容器测量：温度测量由用户自行实现；带温度补偿数据的传感器用系数或随附公式校正（原厂口径）。

测量与读数

- 氧饱和度测量：传感器配合温度测量即可给出（原厂浅水资料口径）。
- 氧浓度测量：还需附加电导率测量或已知盐度（原厂浅水资料口径）。
- 微米级步进剖面：敏感探头尖数微米量级，沉积物与生物膜内剖面不破坏微结构（原厂口径）。
- 测量中保持膜面不触碰固体；浑浊、泥浊、有色溶液不影响信号（原厂浅水资料口径）。

标定

原厂数据表未给标定规程，但指出了常规两点标定（无氧液如亚硫酸钠 + 空气）有时存在精度问题。原厂另提供电化学氧发生器校准装置：在线无级产生 0.4 µg/l…9.95 mg/l 的溶解氧标准液，浓度精度 0.25%，配除氧模块（残余氧低于 35 µg/l），浓度变更后 5 分钟稳定，标准液浓度经 Winkler 滴定法（DIN 38408-21）验证。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；氧发生器来自原厂同系列《Electrochemical Oxygen Generator》数据表，属可选校准设备。

维护与保养

- 免维护设计（原厂口径）：O2 微传感头无需更换膜片或补充电解液。
- 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：100% 氧饱和度下约 9…18 个月；浅水版约 6…24 个月（与具体应用强相关）。到期或漂移超差即换新头。
- 避免高浓度 CO2 气流直接冲刷膜面，否则响应时间/平衡调整时间延长（原厂口径）。
- 避免长时间高浓度 H2S 环境：寿命会快速缩短，有时导致错误结果甚至损坏传感器（原厂口径）。
- 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）。

- 深海版传感头带可更换电解液与膜，按用途备置并按原厂指引更换（原厂深海数据表口径）。
- 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 前七条均取自原厂数据表口径；最后一条为编者补充。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《溶解氧微传感器 数据表》、《溶解氧微传感器补充资料》、《溶解氧浅水传感器补充资料》、《深海溶解氧传感器 (2000m-6000m) 数据表》、《溶解氧测量仪 数据表》、《校准装置-标准氧发生器 数据表》与水德官网产品页「溶解氧（DO）微传感器」编译，抓取日期 2026-10-24。
- 量程口径冲突：《溶解氧微传感器 数据表》写 0…200% O2 饱和度（标准），《溶解氧微传感器补充资料》与官网产品页写 0…150%。两份原厂文本近乎同文、仅此一处不同。本册通用传感头数据以《数据表》为准照录 200%；浅水版照录浅水资料的 0…150%；引用时注意口径。
- 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。
- 深海版电流消耗「12 V DC 下 55±10 nA」照录原文（原文单位为 nA）。
- 数据表未给的参数（如缆长、存储）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

DO	Dissolved Oxygen，溶解氧。
伽伐尼式（galvanic）	原电池型电化学原理：电极自极化，无需外加极化电压，开机即用。
t90	达到最终读数 90% 所需的响应时间。
% 饱和度（% sat.）	溶解氧以水样氧饱和度百分比表示的量纲。
t63	达到最终读数 63% 所需的响应时间（深海版口径，10 s）。
dbar	分巴，压力单位，1 dbar 约等于 1 m 水柱。
SUBCONN BH-4-MP	Subconn 品牌 4 芯水密插座。

POM	聚甲醛工程塑料，深海版壳体材料之一。
IP 68	防尘防水等级，长时浸水密封。
Winkler 滴定	溶解氧的经典化学滴定分析法，本册指 DIN 38408-21 德标方法。
TDSA	总溶解硫化物量（H2S 系列传感器互换传感头时涉及）。

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。