青岛水德科技有限公司 | 德国 AMT 公司 | 操作手册

氢气（H2）微传感器

Amperometric H2 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 H2 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	膜覆盖电流型微传感器，3 支传感器电极
量程	0.0002…3 mg/l H2（其他可按需提供）
精度	优于测量值的 2%
响应时间	t90 低于 2 秒
极化时间	首次极化约 15…30 分钟
平均寿命	约 6…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 氢气（H2）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《H2 微传感器》英文数据表、《H2 浅水传感器》数据表、《H2 测量仪 MS08》数据表、《校准装置-氢气发生器》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、极化时间逐项照译，一个数字不改。
- 深度额定口径冲突：《H2 微传感器 数据表》与官网产品页写浅水微传感器用于最大 70 m 的 CTD 探头系统，《H2 浅水传感器 数据表》写最大 100 m——本册如实并列，耐压能力按两表一致的「10 bar」照录。
- 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；H2、H2S 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 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 hydrogen 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 H2 微传感器为水溶液中溶解氢的原位测定开发，适用于有色与浑浊溶液及沉积物中的直接测量。特殊应用包括深海火山区测量、堆肥厂冷凝液与电厂测量，以及化学工业中跟踪化学反应。溶解氢是发酵、厌氧代谢与产氢过程研究的关键指标：浓度低、易逸散，取样测量难以反映真实过程——微传感器的膜覆盖电流型原理支持在位连续测定。

工作原理：水样中溶解的气态 H2 因分压经膜渗透进入传感器——膜只透气体，液体、离子与固体都无法到达传感器内电解液或电极。传感头内含专用电解液与 3 支电极，电极材料经精心制备以实现理想电化学条件。极化由传感器内置电子部件实现，首次开机或长时间停用后约需 15…30 分钟。氢穿过膜后经扩散到达工作电极被电化学氧化，产生与氢分压/浓度相关的电流：0…400 皮安量级的电流在传感器内置电子部件中转换为 0…5 V 电压。电流流动使传感器内被测物快速消耗，即使浓度从高到低跳变，响应依然很快。

与常规 H2 传感器相比的三大优势（原厂口径）：被测物消耗极低，膜面无需冲刷、水样无需搅拌；t90 响应低于 2 秒（常规传感器最少约 30…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，软沉积物与淤泥中的测量由此可行。

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底部集成；浅水版配 SUBCONN BH-4-MP 水密连接器、为外接 CTD 探头系统开发。传感头可更换，也可换装伽伐尼式氧传感头。使用中建议配套温度传感器。

典型应用（据官网产品页）：厌氧消化与发酵过程的产氢监测；沉积物与水体界面微生物代谢研究；光电产氢与人工光合作用实验的溶解氢测定；工业水系统的氢气监测。

型号与技术数据

全部 H2 微传感头通用技术数据（与传感器结构无关）

- 测量原理：膜覆盖电流型微传感器；3 支传感器电极；
- 传感头可更换；
- 首次极化所需时间：约 15…30 分钟；
- 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；

- 测量范围：0.0002…3 mg/l H2（其他可按需提供）；
- 传感器精度：优于测量值的 2%；
- 温度范围：0…30 °C；
- 响应时间：t90% 低于 2 秒；
- 平均寿命：约 6…10 个月，可能受样品基体影响；
- 耐压能力：实验室传感器，或耐压至 10 bar 的浅水版本；
- 壳体：全部壳体为钛材。

说明 以上照译自原厂《H2 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	膜覆盖电流型（带氧化还原催化剂）
测量范围	0.0002…1 mg/l（其他可定制）或换装溶解氧传感头	按用户要求可变；标准 0.2…500（1000）µg/l，其他可咨询
分辨率	每 mV 输出信号 7.5 µg/l…0.5 µg/l（视输出信号而定）	——
精度	测量值的 2%	优于测量值的 2%
响应时间	t90% < 2 s	t90%：2 秒
检出限	——	0.2 µg/l
极化	由内置电子部件实现	由集成电子部件实现；极化后 15…30 分钟即可测量
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
平均寿命	5…10 个月	约 6…10 个月

项目	浅水版（10 bar）	测量仪 MS08 配套
适用深度	最大 10 bar；深度额定原厂两表分别写 70 m 与 100 m（见附录）	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 H2 微传感器与温度传感器，显示溶解氢浓度（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（H2、O2、H2S、H2O2、O3 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（导致误差和/或寿命缩短）；
- 不适用于强碱性溶液（OH- 浓度大于 0.02 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 H2 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。
- 现场测量（1 m 水深以内）：同实验室配置。
- 在线原位测量（至 100 m）：方案一，H2 探头（浅水版 H2 传感头＋压力（深度）＋温度）＋多芯海缆＋笔记本电脑/PC＋软件；方案二，把 H2 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，并把溶解氢量的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. 接通电源后等待首次极化：约 15…30 分钟（原厂口径），读数走稳后再下水。
4. 接入第三方探头系统时，把溶解氢量的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：由传感器内置电子部件实现，首次开机或长时间停用后约 15…30 分钟（原厂口径）。
- 配套温度测量：所有电化学原理传感器都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

- 氢易逸散：样品避免剧烈摇动与转容器，测量点就地读数（编者补充）。
- 浓度梯度剖面：微米级探头尖适合沉积物与界面梯度测量（原厂口径）。
- 读数异常先查 H2S：含硫化物样品会造成误差并缩短传感头寿命（原厂口径）。
- 量程档位与预期浓度匹配：研究级低浓度（0.0002 mg/l 级）与工业过程浓度差异大（编者补充）。

标定

原厂数据表未给标定规程。原厂同系列另有库仑式氢气发生器 G 200 校准装置：微处理器控制、在线无级产生 0.3…500 µg/l 的氢标准液，浓度精度 ±0.25%（不计泵装置，且要求无气体、无金属离子的载液），基于法拉第定律免标定溯源，配除氧模块（残余氧低于 35 µg/l），每小时可做 10 个标定点。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；G 200 发生器来自原厂同系列《Coulometric Hydrogen Generator G 200》数据表，属可选校准设备。

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 6…10 个月，可能受样品基体影响（浅水版数据表写 5…10 个月）；到期或漂移超差即换新头。
- 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）。

- 含 H2S 样品测量后尽早冲洗传感头并检查（H2S 导致误差与寿命缩短，原厂口径）。
- 免换膜免加电解液（原厂测量仪口径：无需交换膜或电解液的维护）。
- 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 H2 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《H2 微传感器 数据表》（General informations about the amperometric hydrogen micro-sensor）、《H2 浅水传感器 数据表》、《H2 测量仪 MS08 数据表》、《校准装置-氢气发生器 数据表》与水德官网产品页「氢气（H2）微传感器」编译，抓取日期 2026-10-24。
- 深度额定口径冲突：《H2 微传感器 数据表》与官网产品页写浅水微传感器用于最大 70 m 的 CTD 探头系统；《H2 浅水传感器 数据表》写最大 100 m。两处均为原厂文本，本册照录并存，引用时注意口径。
- 响应时间口径：通用传感头数据表写 t90% 低于 2 秒；探头产品页（氢气水下探头）写小于 0.5 s——探头口径差异记录在探头分册（AMT05）。
- 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

H2	氢气。水中溶解氢以气体分子形式存在，经膜渗入传感器。
电流型（amperometric）	工作电极上氧化反应产生的电流与被测物浓度成正比。
极化	电流型传感器工作电极需维持设定的极化电压；本系列由内置电子部件实现。
t90	达到最终读数 90% 所需的响应时间。

氧化还原催化剂	测量仪数据表注明本系列传感头电解液含氧化还原催化剂。
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 H2/O2/H2S/H2O2/O3 微传感器。
RS232	串行通信接口，测量仪经此连接 PC。

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。