

操作手册

OXY5500 气体分析仪

ATEX/IECEX/UKEX: 防爆 2 区
cCSAus: Cl. I, Div. 2



目录

1 文档信息	4
1.1 文档功能	4
1.2 图标	4
1.3 配套文档资料	4
1.4 美国出口管制合规	5
2 基本安全指南	6
2.1 人员要求	6
2.2 工作场所安全	6
2.3 操作安全	6
2.4 产品安全	7
3 产品描述	8
3.1 设备概述	8
3.2 产品设计	8
3.3 测量原理	10
4 到货验收和产品标识	12
4.1 到货验收	12
4.2 产品标识	12
4.3 储存和运输	12
5 安装	14
5.1 安装要求	14
5.2 安装 OXY5500	14
6 电气连接	17
6.1 保护性接地和外壳接地	17
6.2 连接电源	17
6.3 通信连接	19
6.4 模拟量输入/输出连接	19
7 调试	23
7.1 启动设备	23
7.2 执行初始测量设置	23
7.3 设置日期和时间	27
7.4 设置数字式通信	28
7.5 设置模拟量输出和输入	30
7.6 设置模拟量输出和报警	32

8 操作	36
8.1 操作用户界面	36
8.2 启动和停止测量	37
8.3 标定	38
8.4 查看测量值	45
8.5 设备设置	48
8.6 设置传感器	51
8.7 数据和记录	53
9 通信 (Modbus)	56
9.1 协议定义	56
9.2 实例	63
10 诊断和故障排除	65
10.1 错误指示	65
10.2 错误代码	65
10.3 错误代码实例	65
10.4 信号问题	66
10.5 补救措施	66
10.6 性能提升	67
10.7 执行相对精度测试审核 (RATA)	67
11 维护	69
11.1 清洁	69
11.2 温度探头使用寿命	69
11.3 保险丝更换	69
11.4 更换光电模块	70
11.5 安装/更换压力传感器	72
11.6 拆除并更换氧气探头	74
12 维修	78
12.1 设备信息	78
12.2 概述	78
12.3 返厂	78
12.4 备件	78
12.5 免责声明	79
12.6 质保	80

13 技术参数.....	81
13.1 技术说明.....	82

1 文档信息

1.1 文档功能

Endress+Hauser OXY5500 荧光法氧气分析仪可以单独用于测量天然气、空气等气体中的氧气。分析仪基于荧光淬灭技术，通过内置参比标准输出稳定测量值。

本文档为用户提供必要信息，确保安全正确地安装、调试及操作 OXY5500 荧光法氧气分析仪。

本文档介绍的是 OXY5500 分析仪的标准型号，涵盖最常用的选项和附件。有关可选功能、高级设置、通信接口或服务操作的更多信息，请参见对应文档。

示意图、表格和图标等视觉元素能够帮助用户了解操作规程以及安全相关信息。图标用于醒目标识重要信息，必须遵照执行才能确保操作安全可靠。

1.2 图标

本手册中的信息图标用于标识潜在危险、重要信息以及实用提示。

信息结构	含义
 警告 原因 (/后果) 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施	标识危险状况。疏忽可能导致人员死亡或严重伤害。
 小心 原因 (/后果) 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施	危险状况警示图标。若未能避免这种危险状况，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意 原因/状况 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施/说明	可能导致财产受损的状况警示图标。

1.3 配套文档资料

产品安全说明包含在分析仪的供货清单中。安装或操作分析仪前，请仔细阅读所有安全说明。

本文档是全套文档资料的组成部分：

文档资料代号	文档资料类型	说明
BA02195C	操作手册	提供分析仪的完整概述和分步安装指南
BA02196C	样品预处理系统 (SCS) 操作手册	样品预处理系统的调试、操作和维护
SD02868C	服务软件指南	使用 OXY5500 服务软件对 OXY5500 荧光法氧气分析仪系统进行诊断与维护
TI01656C	技术资料	技术参数和产品概述
XA02754C	安全指南	分析仪的安全指南和要求
	标定证书 (印刷版)	提供参数设置及传感器更换所需的传感器标定数据。

有关其他文档资料，参见下文：

- **自定义订购产品：**按分析仪序列号 (SN) 查找自定义订购产品文档资料。登陆 Endress+Hauser 公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表，申请获取自定义订购产品的配套文档资料。
- **标准订购产品：**登陆产品主页，下载已发布的分析仪手册：www.endress.com。

1.4 美国出口管制合规

Endress+Hauser 的政策严格遵守美国出口管制法律，详细信息请访问[美国商务部工业与安全局](#)网站。

2 基本安全指南

2.1 人员要求

本文档供负责安装、操作与维护分析仪的专业人员使用。操作人员必须熟悉适用的安全要求和法规。

2.2 工作场所安全

本章节介绍了操作和维护过程中所需的安全措施。此处无法完整涵盖所有危险。用户有负责识别并降低针对具体应用的风险。



遵守所有现场安全规程，包括：

- ▶ 上锁/挂牌程序
- ▶ 有毒气体监测
- ▶ 个人防护装备 (PPE)
- ▶ 动火作业许可证
- ▶ 其他预防措施，涉及对防爆危险区内的过程设备执行维护的相关安全问题

为了降低风险，请参考下列操作指示。

2.2.1 触电危险

1. 通过外部主断路器切断分析仪电源，随后再打开外壳。



- ▶ 在主输入电源或电气部件附近执行任何作业之前，请完成此步骤。

2. 打开外壳门。

2.2.2 爆炸危险

在防爆危险区作业时，必须防止出现点火源（高温、火花、电弧）。

仅允许使用满足防爆认证要求的工具。

禁止带电连接或断开电气部件（避免电弧放电）。

2.2.3 静电放电

使用湿布擦拭显示屏和键盘，防止出现静电放电。

遵守所有警告标签，以防止损坏设备。参见 *设备上的图标* →

2.3 操作安全

图标	说明
WARNING - DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT. AVERTISSEMENT - NE PAS OUVRIR SI UNE ATMOSPHERE EXPLOSIVE PEUT ETRE PRESENTE	遵守防爆说明。
WARNING - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD – SEE INSTRUCTIONS AVERTISSEMENT - DANGER DE CHARGE ELECTROSTATIQUE POTENTIELS - VOIR LES INSTRUCTIONS	遵守静电放电预防说明。
WARNING - USE DAMP CLOTH TO CLEAN DISPLAY AND KEYPAD TO AVOID STATIC ELECTRICITY DISCHARGE. AVERTISSEMENT - AUX CHARGES ELECTROSTATIQUES. UTILISER UN CHIFFON HUMIDE POUR NETTOYER L’AFFICHEUR ET LE CLAVIER.	使用合适工具预防静电放电。

图标	说明
WARNING - EXPLOSION HAZARD – SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR CLASS I, DIVISION 2 OR ZONE 2 AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION – LA SUBSTITUTION D'E COMPOSANTSP EUTR ENDRE CE MATERIEL INACCEPTABLE POUR LES EMPLACEMENTS DE CLASSE I, DIVISION 2 ou ZONE 2	替换部件可能会导致认证失效。
WARNING - EXPLOSION HAZARD - DO NOT REPLACE _____ UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX AVANT DE REMPLACER LE _____	更换部件前切断电源，以避免爆炸风险。
WARNING - EXPLOSION HAZARD - DO NOT DISCONNECT EQUIPMENT UNLESS POWER HAS BEEN SWITCHED OFF OR THE AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION - AVANT DE DECONNECTER L'EQUIPEMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX	断开系统前切断电源，以避免爆炸风险。
CAUTION: DO NOT OPERATE MACHINE WITH GROUNDING WIRE DISCONNECTED ATTENTION: NE PAS METTRE L'APPAREIL EN MARCHÉ QUAND LE CON DUCTEUR DE MISE A LA TERRE EST DEBRANCHE.	操作过程中确保始终连接接地线。

2.4 产品安全

注意

► 操作分析仪前，请阅读这些说明和 *OXY5500 《安全指南》 (XA02754C)* 。

出厂前，所有设备功能均已经过测试，符合安全要求。只有遵循这些说明，才能确保安全操作。

- 连接前，请确保电源上标注的工作电压与主电压输入一致。参见 *技术参数*。
- 操作前，等待分析仪达到环境温度。如果将仪表从寒冷环境转移至温暖环境，可能形成冷凝并影响系统功能。
- 仅允许合格人员执行标定、维护和维修工作。
- 如果不确定分析仪状态，请将其返厂维修。请参见 *服务* → 

3 产品描述

3.1 设备概述

OXY5500 是一款独立式氧气分析仪，封装在满足防护等级要求的不锈钢外壳中。分析仪适用于室内或户外应用，允许在 Cl. I, Div. 2, Gr. A-D, T3 防爆危险区使用。此外，分析仪还带  II 3 G, Ex ec IIC T3 Gc IP66 防爆标志。

分析仪支持以下测量范围：

- 0...1000 ppmv
- 0...5 % O₂
- 0...20 % O₂

设备利用安装在 1/4 in. 卡套式三通接头中的流通式光纤氧气传感器测量氧气浓度。

分析仪包括：

- 内置 LCD 用户界面
- 内部数据记录仪
- 可编程模拟量输出，用于氧气浓度和温度测量
- 数字接口，用于通信和数据传输

所有标定和设置操作均可通过 PC 软件执行。

3.1.1 温度测量

荧光法氧气传感器需要借助 Pt100 热电阻温度探头在规定温度范围内使用（参见 *技术参数*）。

每台设备都配备热电阻温度探头，用于：

- 温度补偿
- 过程温度波动监测

3.1.2 交叉灵敏度和化学兼容性

传感器适用于：

- 甲醇-水混合物
- 乙醇-水混合物
- 纯甲醇
- 纯乙醇

不建议使用其他有机溶剂（例如丙酮、氯仿或二氯甲烷），否则可能会损坏传感器材料。

对以下气体不会产生交叉敏感效应：

- CO₂
- H₂S
- SO₂

3.2 产品设计

3.2.1 分析仪概述

分析仪外壳内包含测量电子部件、用户界面和连接端口。

主要特性包括：

- 信号和电源接口位于外壳侧面。
- 前面板包含键盘和图形显示屏。
- 内部电子部件负责控制传感器、处理信号，并生成输出信号。

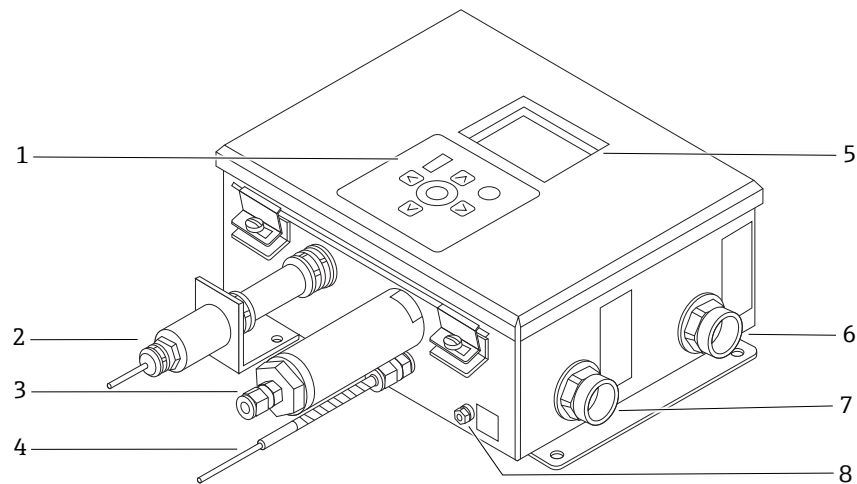


图 1. OXY5500 分析仪 A0056242

图号	说明	图号	说明
1	键盘	5	图形显示屏
2	氧气探头	6	信号端口
3	压力传感器（可选）	7	分析仪电源端口
4	热电阻温度探头（pt100）	8	外壳接地螺栓

3.2.2 内部设计

分析仪包含一个光电模块，用于：

- 为传感器供电
- 处理测量信号
- 提供内部接口

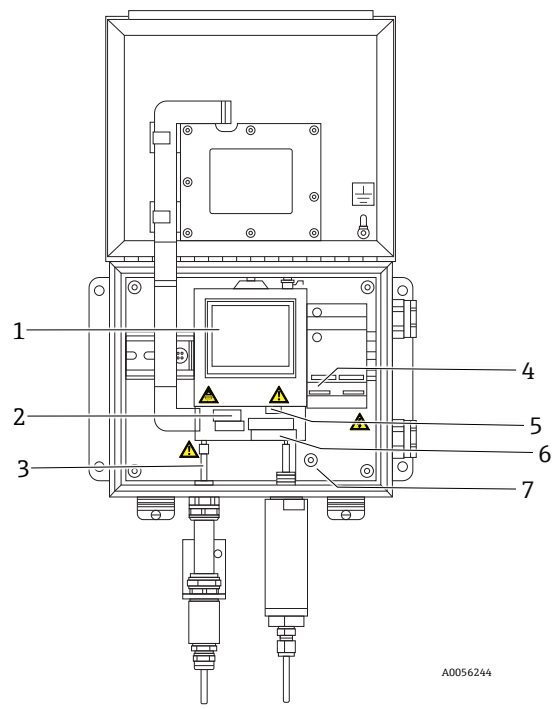


图 2. 机柜内部视图（交流供电型） A0056244

图号	说明	图号	说明
1	光电模块	5	RJ-45 和 USB 接口

图号	说明	图号	说明
2	保险丝盒	6	继电器接口
3	SMA 连接头	7	保护性接地
4	交流/直流供电接口		

选配样品处理系统（SCS）用于：

- 控制样品流量
- 提供减压功能
- 提供加热和温度控制（可选）

详细信息参见 *OXY5500 样品预处理系统《操作手册》*（BA02196C）。

3.2.3 氧气传感器

氧气传感器包括：

- 聚合物光纤（POF）
- 抛光传感器末端，涂有荧光氧敏材料
- 不锈钢保护管

传感器部件能够最大限度减少环境光带来的干扰。

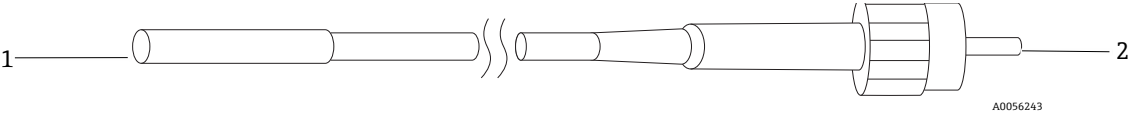


图 3. 痕量氧探头，带测量端 (1) 与 SMA 连接头 (2)

标准传感器配置包括：

- 2 mm 聚合物光纤
- 4 mm 不锈钢氧气探头
- 安装附件（ $\frac{1}{4}$ in. Swagelok 同径三通及 $\frac{1}{4}$ in. $\times$ 4 mm 转接头）

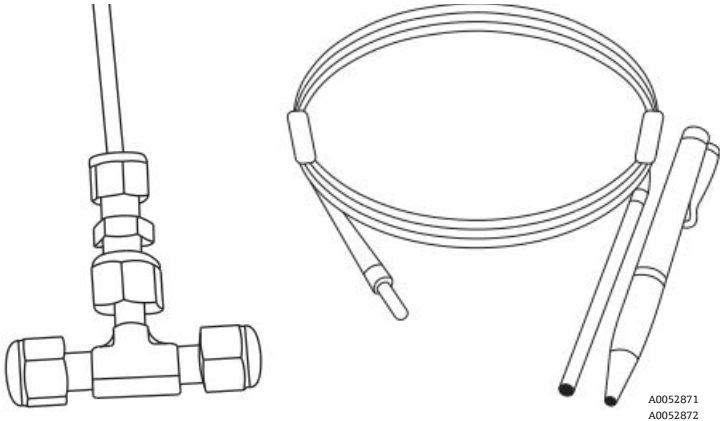


图 4. 光纤氧气传感器的标准配件

3.3 测量原理

分析仪利用荧光淬灭原理测量氧气浓度。

无氧状态下：

- 光线激发传感器材料。
- 传感器发出荧光。
- 测量发出的荧光信号。

有氧状态下：

- 氧分子降低荧光强度。
- 能量转移至氧分子。

- 发出的荧光减弱。

荧光的减弱程度与氧分压成正比。

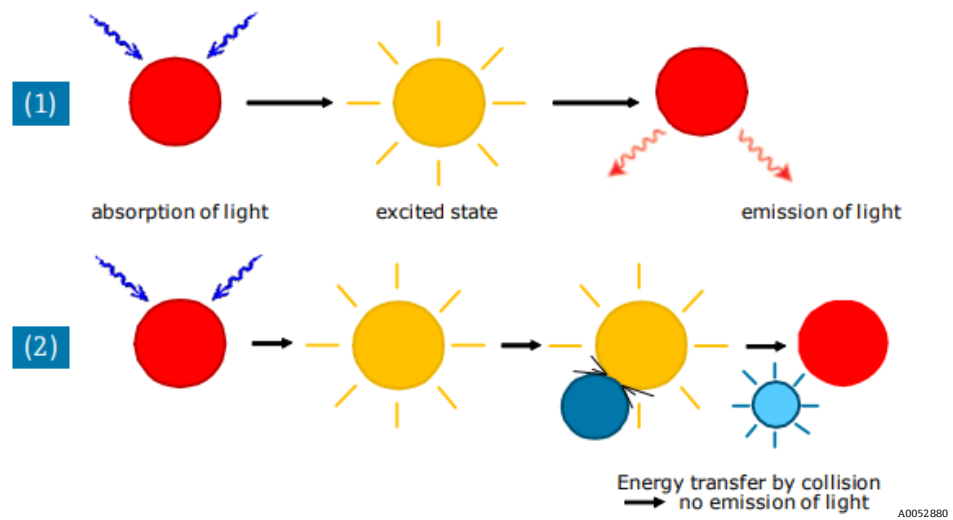


图 5. 分子氧引起的发光动态淬灭原理

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

检查并确认包装内的物品完好无损。供货清单如下：

- Endress+Hauser OXY5500 氧气分析仪
- 选配样品预处理系统 (SCS) （如订购）
- USB 电缆（维护专用）

如缺少任何物品，请参见*服务* → .

打开分析仪包装，将其放置在平整表面。按以下步骤检查所有组件：

- 检查外壳是否有凹陷、磕碰痕迹或一般性损坏。
- 检查进样和回流连接部件是否变形（例如管路弯折）。

如有损坏，立即报告承运商。

 小心

- ▶ 避免机械冲击。不要让仪表跌落或受到撞击。

每台分析仪均按照订购规格进行配置。如果出厂配置与订单不符，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

4.2.1 制造商地址

Endress+Hauser
11027 Arrow Route
Rancho Cucamonga, CA 91730
United States
www.endress.com

4.2.2 设备上的图标

图标	说明
	标识存在可能导致人员受伤或设备损坏的危险电压。遵守所有适用的安全规程。
	标识产品不得作为未分类垃圾处理。请使用指定的回收设施。
	标识符合适用的欧盟指令（例如 2014/34/EU 指令）。
	标识符合适用的英国法规（UKSI 2016:1107）。

4.3 储存和运输

4.3.1 运输

在不配备样品预处理系统的情况下，OXY5500 的整体重量约为 5.44 kg (12 lb)。

- 仅允许通过抓握外壳抬起和搬运分析仪。
- 禁止通过探头、电缆或接头提举分析仪。

如果分析仪配备内置 SCS，则需要两人合力才能安全搬运设备。

详细信息参见 *OXY5500 样品预处理系统《操作手册》*（BA02196C）。

4.3.2 包装和存储

分析仪采用适合运输的保护性包装。包装类型包括：

- 纸板箱
- 木箱

所有过程连接均经过密封处理，防止在运输过程中受到污染。

如果需要存储或运输使用过的设备：

- 应尽量使用原包装
- 存储或运输前执行系统去污处理

4.3.3 分析仪运输或存储准备工作

分析仪运输或存储准备工作

1. 切断过程气体流，让残留气体消散。
2. 连接吹扫气源：
 - a. 准备吹扫气源，并调节至规定的样品供气压力。
 - b. 将吹扫气源连接至样品供给端口。
3. 打开所有通往低压火炬气或大气排放口的排放/放空阀。
4. 对系统进行吹扫，以排出残留气体。
5. 关闭吹扫气源，等待剩余气体消散。
6. 关闭排放/放空阀。
7. 断开电源和连接：
 - a. 断开电源。
 - b. 断开管道和信号连接，然后盖住所有入口和出口，以防止受到污染。
8. 妥善包装分析仪。如果原包装不可用，请使用合适的材料防止冲击和振动。

如需将分析仪返厂：

- 填写 Endress+Hauser 仪表去污表格。
- 将表格贴在包装外面。

4.3.4 存储

在以下条件下存储包装好的分析仪：

- $-20^{\circ}\text{C} \dots 70^{\circ}\text{C}$ ($-4^{\circ}\text{F} \dots 158^{\circ}\text{F}$)
- 提供保护措施，避免阳光直射、雨雪侵蚀和冷凝影响
- 避开腐蚀性环境

5 安装

本章节介绍如何安装和部署 OXY5500 分析仪。

安装前请检查包装内容（参见 [到货验收](#) → ）。

注意

遵守安装法规

- ▶ 对于 Cl. I Div. 2 防爆应用，分析仪采用非引燃型保护方法。
- ▶ 对于 Zone 2 防爆应用，分析仪采用增安型 (Ex ec) 保护方法。
- ▶ 必须遵守所有适用的当地电气安装法规。
- ▶ 现场接线接口的最大电感与电阻之比 (L/R) 必须小于 25 $\mu\text{H}/\Omega$ 。

安装人员及其所代表组织应确保分析仪满足安全要求。

安装步骤如下：

- 准备硬件和工具
- 安装分析仪
- 连接电源
- 连接模拟量输入和输出

5.1 安装要求

分析仪随箱包装中提供下列部件：

- 流通式三通接头和氧气传感器
- 用于温度探头和压力传感器的流通式三通接头（压力传感器为选配件）

取决于仪表配置，可能需要额外的硬件和工具。

5.1.1 硬件

- Unistrut®（或同等产品）螺栓和弹簧螺母， $\frac{1}{4}$ in. (约 6 mm)
- 不锈钢管（外径 $\frac{1}{4}$ in. (约 6 mm)，壁厚 0.035 in.，建议使用无缝管）
- $\frac{3}{4}$ in. 电缆导管或 Ex e M20 缆塞
- $\frac{1}{4}$ in. (~6 mm) 安装螺丝 (M6)，适用于墙壁材料

5.1.2 工具

- 电钻及钻头
- 卷尺
- 水平仪
- 铅笔
- 螺丝刀（十字）
- 小号螺丝刀（一字）
- 尖嘴钳

5.1.3 痕量氧测量的取样系统要求

避免使用塑料管。塑料管具有气体渗透性，会导致氧气进入取样系统。

所有采样连接处均需要使用电抛光不锈钢管。

使用小管径管道（3 mm 或 $\frac{1}{8}$ in.），并尽量缩短管路长度。。

5.2 安装 OXY5500

分析仪安装在墙壁上或 Unistrut®（或同等产品）支撑架上使用。

取决于仪表设置，分析仪可安装在：

- 安装板上
- Unistrut 支撑架上

安装尺寸参见 [技术参数](#) → 。

注意**易维护性**

- ▶ 确保预留足够的操作和维护空间。
- ▶ 分析仪和相关设备前方应留出至少 1 m (3 ft) 的间隙。

注意**安装时的负载要求**

- ▶ 对于承载 18 kg 以上负载的安装结构，其承载能力必须至少达到最大静载荷的四倍。

⚠ 小心**样品管路上的机械应力风险**

- ▶ 布置供应管路和回流管路时，确保连接部位不受拉伸力影响。
- ▶ 避免管道和接头承受过大机械应力。

⚠ 小心**卡套安装不当会带来泄漏风险**

- ▶ 用于固定氧气传感器的塑料卡套可能会过度拧紧。
- ▶ 过度拧紧可能会在取样系统中形成泄漏路径。
- ▶ 仅需拧紧至足以固定探头即可。

⚠ 小心**断开电源**

- ▶ 断路器或开关是断开分析仪电源的主要装置。
- ▶ 安装断路器时，确保其：
 - 位于操作人员易于触及的位置
 - 距离分析仪 3 m (10 ft) 以内

5.2.1 安装位置

选择合适的安装位置：

- 采取防护措施，避免仪表直接日晒
- 确保在规定的环境温度范围内工作（参见 *技术参数* → ☞）

如需要，使用分析仪防护罩或同等保护装置。

⚠ 小心**存在过热风险**

- ▶ 阳光直射会导致分析仪温度超出规定限值。

5.2.2 安装分析仪

安装分析仪

1. 确定安装孔位置。

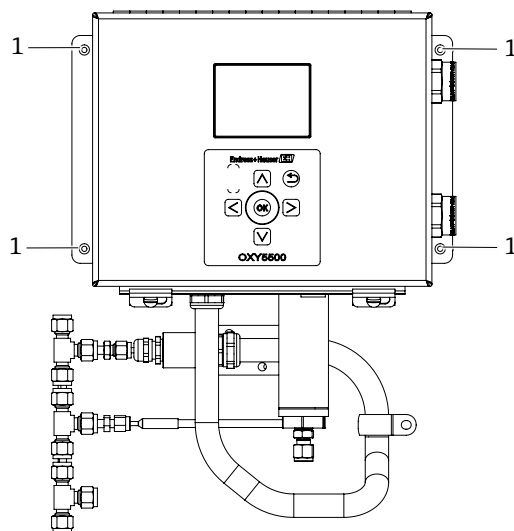


图 6. 分析仪安装孔位置 (1)

2. 标记顶部安装孔的位置。
3. 钻出适合所选紧固件的孔。
4. 放置分析仪并拧紧顶部螺丝。
5. 安装底部螺丝。
6. 拧紧所有螺丝。

安装后，确认分析仪已牢固安装。

5.2.3 痕量氧测量注意事项

痕量氧测量注意事项

痕量氧测量 (< 100 ppm) 对系统设计较为敏感。

管道内表面的氧气吸附会影响测量精度和响应时间。电抛光管道可降低吸附效应。

塑料管的气体渗透性会导致痕量氧进入取样系统，从而产生测量误差。

6 电气连接

OXY5500 支持交流或直流电源输入。

注意

电源输入

- ▶ OXY5500 提供以下任一电源选项：
 - 108...253 VAC
 - 9...30 VDC (CSA)
 - 18...30 VDC (IEC/ATEX/UKEx)
- ▶ 对于直流供电设备，将电源线直接连接到 DC/DC 转换器的输入端。
- ▶ 对于交流供电设备，将电源线直接连接到安装在背板上的供电单元。

⚠ 小心

防爆危险区接线要求

- ▶ 《加拿大电气法规》(CEC) 附录 B 或 J，或《美国国家电气法规》(NEC) 第 501 或 505 条规定，使用适用于 Cl. I, Div. 2 或 Zone 2 防爆场合的接线方法，在分析仪外壳上进行电气互连。
- ▶ 安装人员必须遵守所有当地安装法规。

6.1 保护性接地和外壳接地

在连接信号或电源之前，进行保护性接地和外壳接地连接。

保护性接地和外壳接地要求：

- 保护性接地线和外壳接地线的线径不得小于任何其他导线，包括样品预处理系统中的加热器导线。
- 断开所有其他接线前，保护性接地线和外壳接地线必须保持连接状态。
- 如果保护性接地线或外壳接地线带绝缘层，应使用绿/黄双色绝缘材料。

有关保护性接地线或外壳接地线的连接位置，参见图 1 和图 2。

6.2 连接电源

6.2.1 交流供电连接

将交流电源连接到交流电源端子 L1、N 和 GND。分析仪电源端口的的位置请参见图 1，接线图请参见图 51。

6.2.2 直流供电连接

将直流电源连接到直流电源端子 VI+和-。分析仪电源端口的的位置请参见图 1，接线图请参见图 52。

⚠ 警告

存在电击风险

- ▶ 将任何接线连接到分析仪之前，关闭主断路器或电源开关。

⚠ 小心

接地

- ▶ 将设备正确接地。将主接地线连接到标有接地符号的保护性接地螺柱。
- ▶ 使用 6 mm²或 10 AWG 电线将外壳接地螺柱连接至工厂接地端。

注意

最大直流电压

- ▶ 不得超过 36 VDC。电压超出限值会损坏电子部件。

6.2.3 连接分析仪电源

警告

存在电击风险

- ▶ 分析仪未正确接地会产生危险电压。

小心

电缆入口保护

- ▶ 在当地法规要求的情况下，使用管道密封件或 Ex e 防爆缆塞。

小心

断路装置的易操作性

- ▶ 配电盘中的断路器或开关是分析仪的主要断电装置。
- ▶ 配电板应安装在操作员易于操作，且距离分析仪不超过 3 m (10 ft) 的位置。

小心

瞬态保护

- ▶ 保护电气装置免受瞬态电压影响。
- ▶ 将保护装置设定为不超过电源端子处额定峰值电压的 140 %。

小心

断路装置额定值

- ▶ 使用额定电流为 15 A 的认证型开关或断路器。
- ▶ 将其清晰标记为分析仪的断路装置。

连接分析仪电源

1. 打开 OXY5500 分析仪的电子部件腔门。不得触动内部的电气组件。
 2. 将电缆导管或铠装编织电缆从配电盘敷设至分析仪外壳右侧标记电源输入的管毂。
 3. 对于交流系统，将地线、零线 (N) 以及 L1 相线分别接入电子部件腔。
- 对于直流系统，将 VI+导线、VI-导线以及-和接地线分别接入电子部件腔。

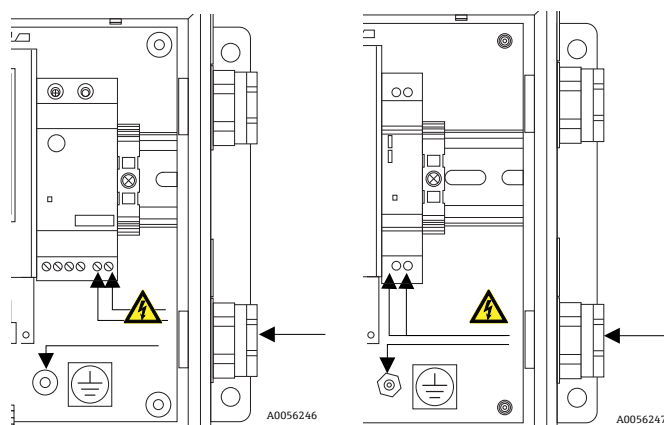


图 7. 电源接口：交流电源（左）和直流电源（右）

4. 剥去所需长度的护套和绝缘层，以将导线连接至端子接线排。
5. 将主接地线连接至保护性接地端⊕。
6. 关闭并拧紧外壳门。

注意

外壳门扭矩

- ▶ 以 2.25 Nm (20 lbf-in) 扭矩拧紧每个螺栓，确保满足防护等级要求。

6.3 通信连接

出厂前，光纤氧气传感器电缆已连接至 OXY5500 底部的 SMA 连接头。其他连接头如下文所示。

注意

RS-232/RS-485 接口

- ▶ 分析仪使用 Modbus 协议提供标准 RS-232 通信。
- ▶ 按照通信 (Modbus) 所述完成所有连接，以避免通信问题或设备损坏。

注意

带 SMA 连接头的选配模块

- ▶ 带 SMA 连接头的光学模块用于连接氧气探头。
- ▶ 出厂前已安装此连接部件。

注意

USB 接口

- ▶ USB 接口仅用于服务和故障排除目的。
- ▶ 正常测量期间不得连接 USB 电缆。
- ▶ 为避免损坏端口，仅允许使用 USB Mini-B 电缆。
- ▶ 有关系统要求，参见《服务软件操作手册》(SD02868C)。

注意

以太网通信

- ▶ 分析仪使用标准 Modbus TCP/IP 通信。
- ▶ 使用 CAT5 电缆或更高规格电缆，并根据 IEEE 802.3 标准进行接线。

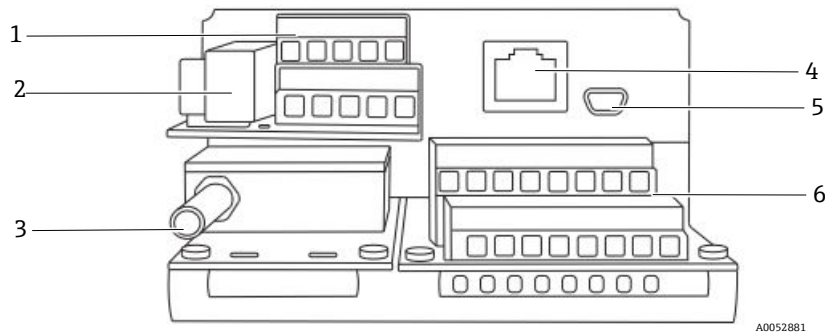


图 8. 分析仪接口

A0052881

图号	说明	图号	说明
1	TB1	4	RJ-45
2	保险丝盒	5	USB
3	带 SMA 连接头的选配模块	6	TB2

6.4 模拟量输入/输出连接

OXY5500 提供 2 路独立模拟量输出和 1 路模拟量输入。4...20 mA 电流回路和串行输出与电子部件腔内的端子接线排相连。默认情况下，模拟量输出 IOUT1 和 IOUT2 处于未开启状态。

模拟量输出可设置为对应氧气浓度和温度。一路模拟量输入可用于外部数据采集，例如外部压力传感器。

使用用户自备电缆进行电流回路和报警信号连接。参见图 9. TB1/TB2 连接。

警告

存在设备损坏和电击风险

- ▶ 模拟量输出未针对外部输入电压采取保护。
- ▶ 向模拟量输出施加电压可能会永久损坏电路。

- ▶ 切断系统电源并上锁后，方可打开电子部件腔进行电气连接。

⚠ 小心**防爆危险区接线要求**

- ▶ 对于 Cl. I, Div. 2 防爆应用，分析仪采用非引燃型保护方法。
- ▶ 对于 Zone 2 防爆应用，分析仪采用增安型 (Ex ec) 无电弧保护方法。
- ▶ 遵守所有适用的当地电气安装法规。
- ▶ 现场接线接口的最大允许电感与电阻之比 (L/R) 为 25 $\mu\text{H}/\Omega$ 。
- ▶ Zone 2 防爆应用采用增安型 (ec) 无电弧保护方法；因此，本地电气安装法规的所有部分均适用。现场接线接口的最大允许电感与电阻之比 (L/R) 必须小于 25 $\mu\text{H}/\Omega$ 。

注意**4...20 mA 回路电源**

- ▶ 4...20 mA 输出设置为源输出，可为回路供电。
- ▶ 如果 PLC 或 HMI 也用于回路供电，则需要安装符合表中规格参数要求的隔离器。
- ▶ 按照适用的非引燃型或无电弧保护方法安装隔离器。

注意**电缆入口保护**

- ▶ 在当地法规要求的情况下，使用 Ex e 防爆缆塞和电缆或管道密封件和导管。

6.4.1 连接模拟量输入和输出**连接模拟量输入和输出**

1. 切断分析仪电源，打开电子部件腔盖板。不得触动内部的电气组件。
2. 将带合适缆塞（至少达到 Ex e 防爆等级）的电缆导管和防爆铠装电缆从模拟量输出/输入接收站敷设至电子部件腔右外角的管毂。
3. 如果使用电缆导管，则将用户自备输出电缆通过电缆导管接入电子部件腔。
如果使用防爆铠装电缆，则电缆内部已包含所需导线。继续执行步骤 4。
4. 为电流回路和串行电缆剥去所需长度的护套和绝缘层，以便连接端子接线排。
5. 按照表格说明连接导线：
 - 将 IOUT1 和 IOUT2 (4...20 mA) 连接至端子 6 和 8（参见图 9 和表 1. 端子接线排 TB2）。
 - 将串行电缆连接至 TB1（参见表 2）。
 - 将电流回路接线连接至接收器。
 - 将串行电缆连接至相应的串行端口。

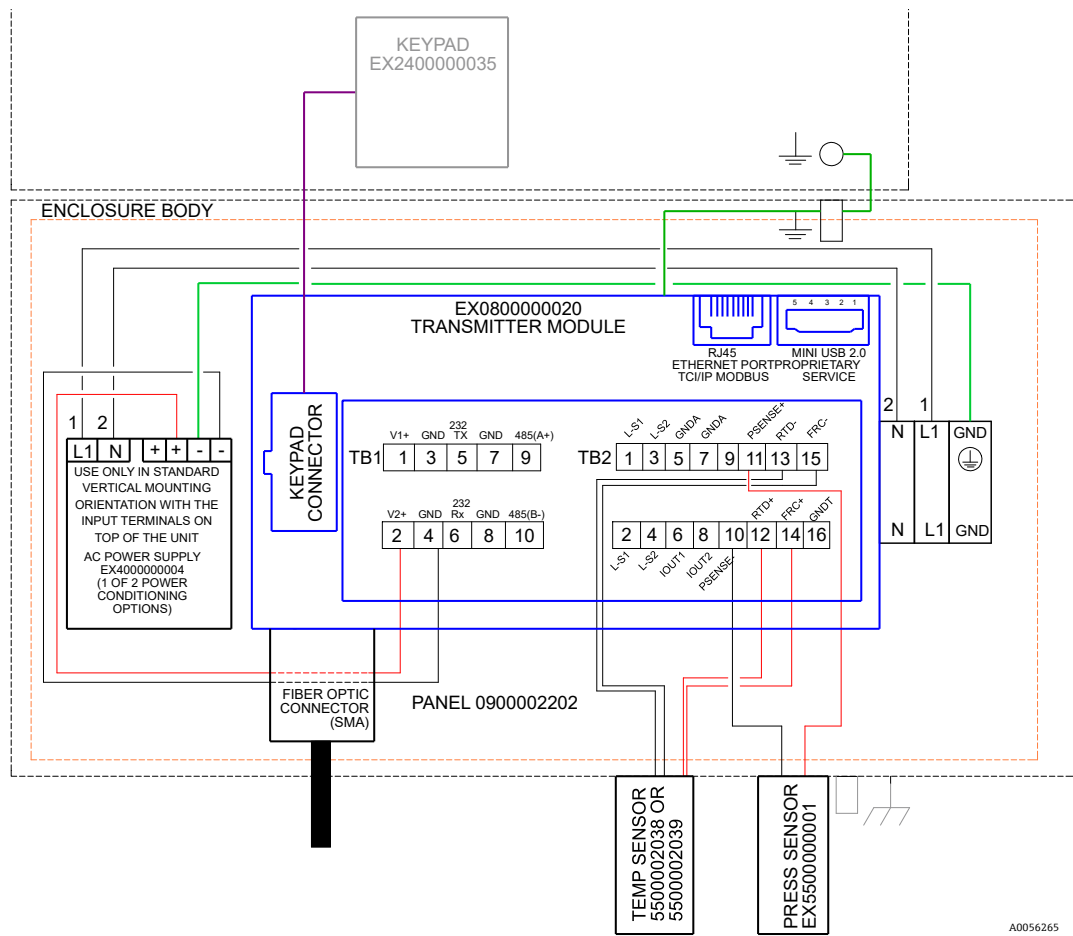


图 9. TB1/TB2 连接

针脚	标签	说明	功能
1	L-S1	继电器输出, 开关 1 (400 V / 250 mA; 电阻 R 不超过 8 Ω)	一般故障报警; 常闭
2	L-S1	继电器输出, 开关 1 (400 V / 250 mA; 电阻 R 不超过 8 Ω)	
3	L-S2	继电器输出, 开关 2 (400 V / 250 mA; 电阻 R 不超过 8 Ω)	浓度报警; 常闭
4	L-S2	继电器输出, 开关 2 (400 V / 250 mA; 电阻 R 不超过 8 Ω)	
5	GNDA	模拟量输出 1 接地	可设置模拟量输出 1
6	IOUT1	模拟量输出 1 (4...20 mA) ; 最大负载 800 Ω	
7	GNDA	模拟量输出 2 接地	可设置模拟量输出 2
8	IOUT2	模拟量输出 2 (4...20 mA) ; 最大负载 800 Ω	
9	NC	未连接	—
10	Psense-	模拟量输入 (4...20 mA) , 传感器信号 (-)	压力传感器输入
11	Psense+	模拟量输入 (4...20 mA) , 传感器信号 (+) ; 回路电源 16...24 VDC; 最大电流 32 mA	
12	RTD +	四线制热电阻 Pt100, 传感器信号 (+)	温度探头
13	RTD -	四线制热电阻 Pt100, 传感器信号 (-)	
14	FRC+	四线制热电阻 Pt100, 激励 (+)	
15	FRC-	四线制热电阻 Pt100, 激励 (-)	
16	GNDT	热电阻接地 (屏蔽)	

表 1. 端子接线排 TB2

¹4...20 mA 输出设置为源输出, 可进行回路供电。如果 PLC 或 HMI 用于回路供电, 则需安装隔离器。

针脚	标签	说明	功能
1	V1+	24 VDC 电源, 工厂连接	直流电源输入
2	V2+	24 VDC 电源, 工厂连接	直流电源输入
3	GND	电源接地, 工厂连接	电源接地
4	GND	电源接地, 工厂连接	电源接地
5	232TX	RS-232 变送器输出 (典型信号电平 ± 6 V)	RS-232 信号传输
6	232Rx	RS-232 接收器输入 (典型信号电平 ± 6 V)	RS-232 信号接收
7	GND	RS-232/RS-485 接地	RS-232/RS-485 信号接地端
8	GND	RS-232/RS-485 接地	RS-232/RS-485 信号接地端
9	485(A)+	RS-485 非反相接收器输入和非反相驱动输出	RS-485 信号
10	485(B)-	RS-485 反相接收器输入和反相驱动输出	RS-485 信号

表 2. 端子接线排 TB1

7 调试

本章节介绍如何启动分析仪，以及进行首次测量准备。

调试前，验证所有电气和传感器连接（参见 [技术参数](#) → [图](#)）。

7.1 启动设备

启动设备

1. 为分析仪接通电源。
分析仪执行自动自检。



自检完成后，显示单元切换至主测量界面。

2. 使用前，先等待分析仪完成预热。预留约 5 分钟的预热时间。
i 如果传感器暴露在高氧浓度下，预热时间可能会延长至 15 分钟。

预热过后完成初始标定，以实现精准测量。

7.2 执行初始测量设置

开始测量前执行标定。

初始测量设置确保设备能够正常测量。执行两点气体标定前，请设置以下参数：

- 温度补偿
- 压力补偿
- 测量间隔时间

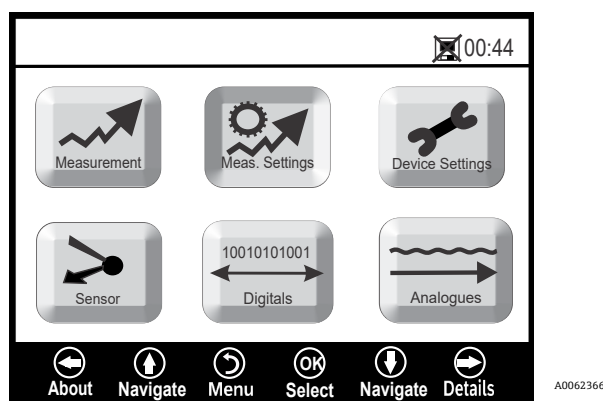
完成上述初始设置后，执行两点气体标定，确保获得精确的测量结果。参见 [标定](#)。

7.2.1 设置温度补偿

i 设置温度补偿时，仅当温度探头无法正常工作时才使用 **手动** 模式。手动设置前，参见 [服务](#) → [图](#)。

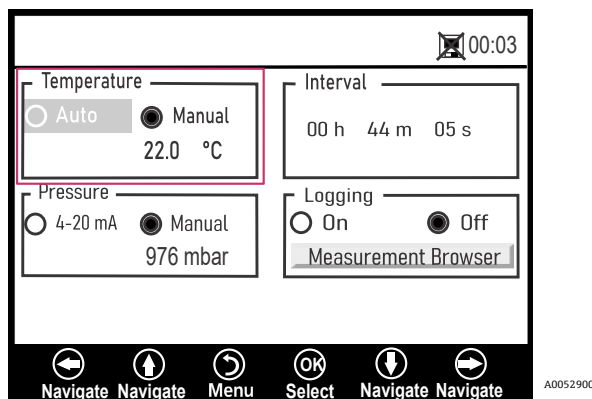
设置温度补偿

1. 在主菜单中选择 **Meas. Settings**。



弹出信息窗口，提示确认中止当前测量。

2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 使用导航按钮选择 **Temperature** 框。



4. 选择以下模式之一：
 - **Auto**。通过热电阻（Pt100）传感器测量温度。
 - **Manual**。如果氧气传感器处的温度已知，且温度在整个测量过程中保持恒定，请输入固定温度值。
5. 如果选择 **Manual**：
 - 选择温度单位（°C、°F 或 K）。
 - 输入温度值。

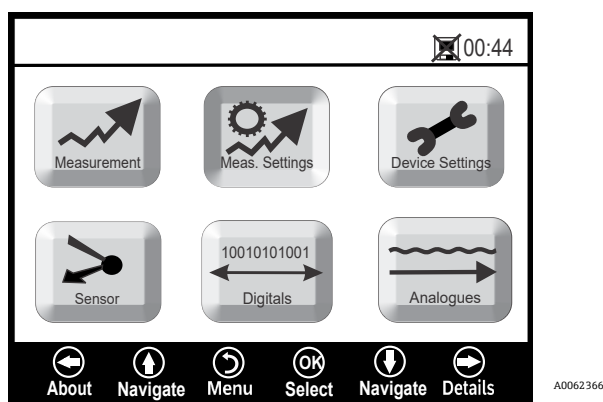
i 温度取值范围为-99 °C...199 °C，可选单位为°C、°F 或 K。数值会自动换算为相应单位。
6. 选择 **OK** 进行确认。
7. 选择 **Menu** 取消或退出。

7.2.2 设置压力补偿

如果 OXY5500 随压力传感器一起购买，分析仪出厂时设置为使用压力传感器。如果压力传感器为单独购买，则按照以下步骤设置压力传感器。

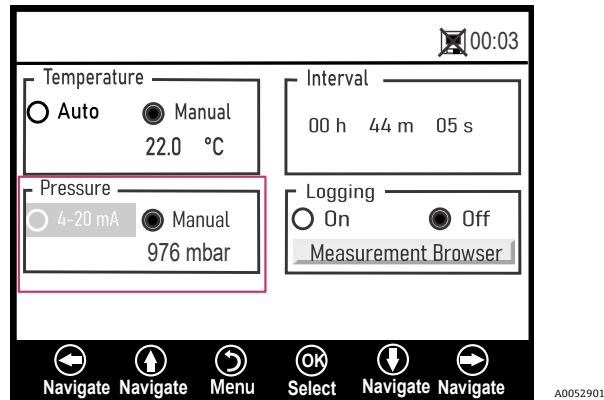
设置压力补偿

1. 将压力传感器连接至分析仪。显示屏上显示根据 4...20 mA 输入信号换算出的压力值。有关此数值的更多信息，参见 [设置模拟量输出和输入](#)。
2. 在主菜单中选择 **Meas. Settings**。



弹出信息窗口，提示确认中止当前测量。

3. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
4. 使用导航按钮选择 **Pressure** 框。



i 如果未连接压力传感器，显示屏上显示 1013 mbar。

5. 选择以下模式之一：
 - **4-20 mA**。当使用连接的传感器测量大气压时，请选择此模式。
 - **Manual**。如果测量期间的大气压已知，请输入固定压力值。
6. 如果选择 **4-20 mA**：
 - a. 确保压力传感器已连接。
 - b. 确认显示压力测量值。
7. 如果选择 **Manual**：
 - a. 选择压力单位 (hPa、mbar、psi、atm 或 torr) 。
 - b. 输入压力值。
8. 选择 **OK**，确认设置。
9. 选择 **Menu** 取消或退出。

7.2.3 设置测量间隔时间

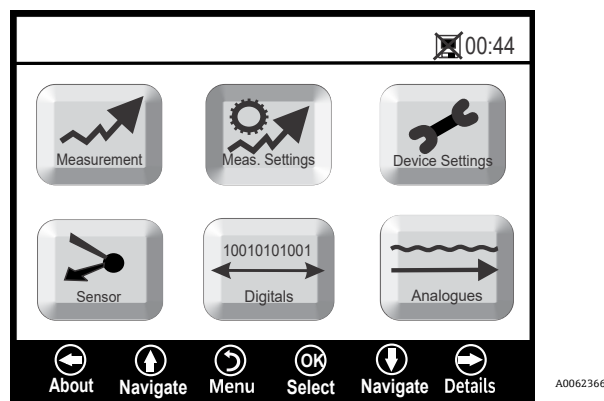
测量间隔时间决定了测量值的记录频率：间隔时间越短，数据分辨率越高，但会增加文件大小和标定频率；而如果间隔时间较长，则会减少数据量并延长二次标定之间的时间。

间隔时间决定了传感器的标定频率。例如，如果传感器的间隔采样速度为 30 秒，则在 34.7 天可以产生 100,000 个测量点。

Endress+Hauser 建议将 35 天作为重新标定的起点，或根据应用需要进行标定。参见 标定。

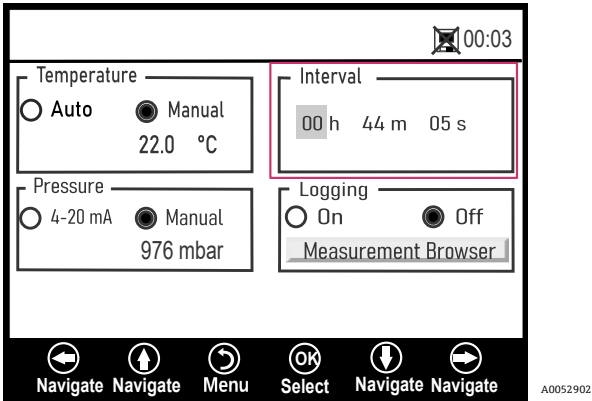
设置测量间隔时间

1. 在主菜单中选择 **Meas. Settings**。



弹出信息窗口，提示确认中止当前测量。

2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 使用导航按钮选择 **Interval** 框。



- 4. 选择以下模式之一：
 - **Single Scan**。执行一次测量
 - **Interval**。按指定间隔时间执行测量

5. 如果选择 **Interval**，输入间隔时间：

- 时
- 分
- 秒

i 建议的默认间隔时间为“30 s”（30 秒）。OP-3 的最短间隔时间为“1 s”。OP-6 和 OP-9 的最短时间为“3 s”。

注意

▶ 间隔时间设置为小于 30 秒可能会缩短探头的使用寿命。详细信息请参见由光解作用引起的信号漂移 → 。

- 6. 选择 **OK**，确认数值。
- 7. 选择 **Menu** 取消或退出。

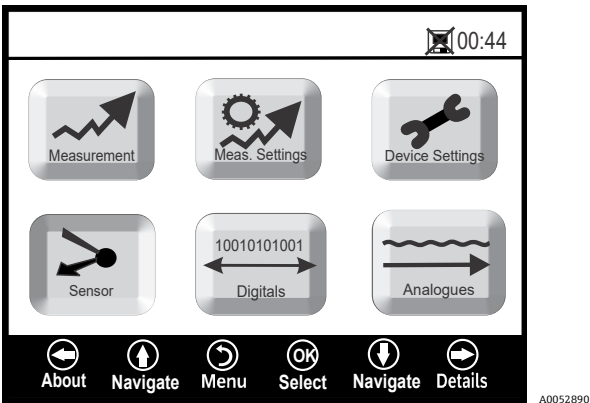
7.2.4 标定传感器（利用存储的传感器值）

如果传感器尚未使用分析仪标定（例如首次使用或在更换传感器后），则输入 **标定证书** → 中列举的数值。

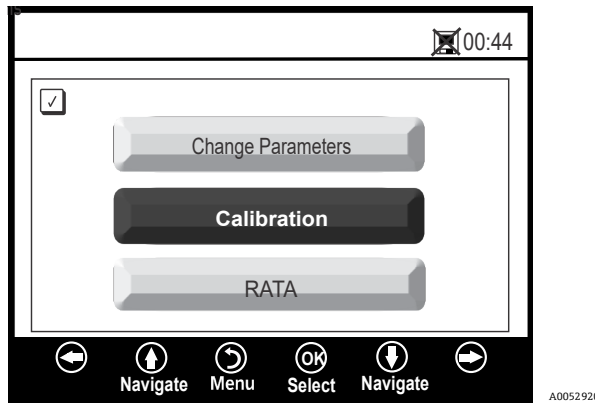
i 气体标定能够提升测量精度，是调试和操作的重要组成部分。有关气体标定，参见 **标定** → 。

利用存储的传感器值进行初始标定

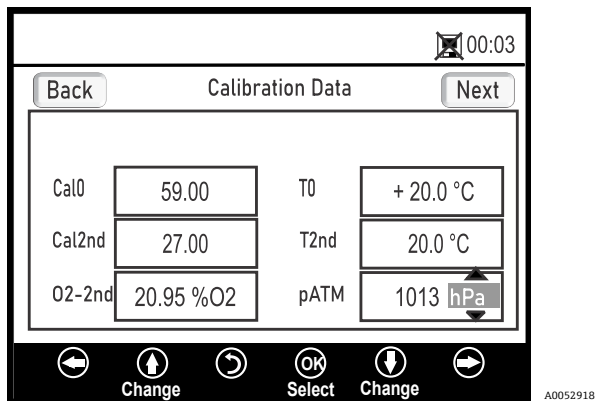
- 1. 在主菜单中选择 **Sensor**。



- 2. 选择 **Calibration**，然后单击 **OK**。



3. 弹出提示时，选择 **Yes** 停止测量。
4. 根据标定证书输入以下值：
 - i** 使用**向上**和**向下**箭头按钮在不同输入字段之间切换。点击**向上**和**向下**箭头按钮更改设置或数值（每次更改一位）。
 - Cal0
 - T0
 - Cal2nd
 - T2nd
 - pATM：在标定证书上，在 Cal0 和 Cal2nd 期间，“pATM”在标定规格参数中显示为“大气压”。
 - O2-2nd：根据 cal2nd 栏下方显示的值更改 O2-2nd 的值。
5. 确认已为以下各项选择正确单位：
 - O2-2nd
 - pATM
6. 点击 **OK** 保存数值。



7. 点击 **Save** 完成标定。
8. 点击 **Menu** 退出。

显示单元自动切换至测量界面。

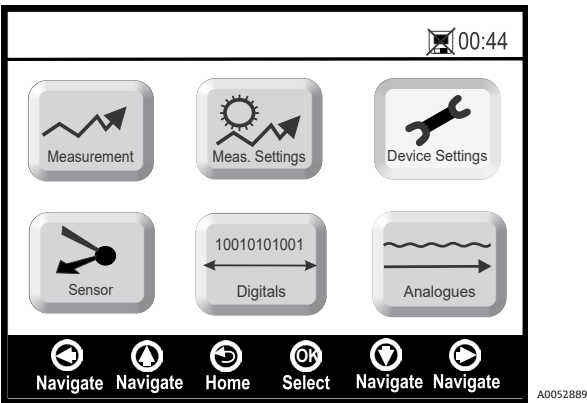
如果选择了不同的传感器类型，将显示一条消息，提示传感器类型更改会重置 RATA。参见 [相对精度测试审核 \(RATA\)](#) → [📄](#)。

7.3 设置日期和时间

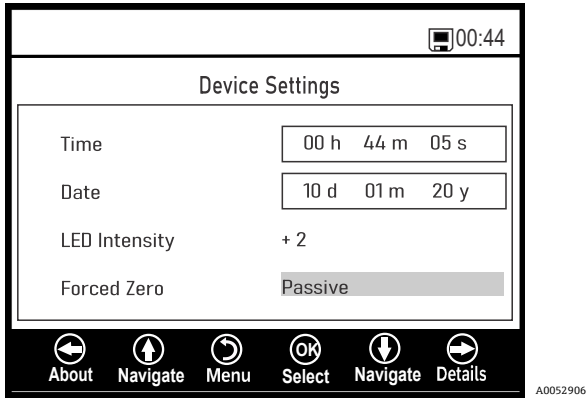
开始测量前，设置正确的日期和时间。此外，如果发生断电故障，日期和时间将重置为零。重新开始测量前，请确保已设置时间和日期，以便将正确的时间与数据一同保存。

设置日期和时间

1. 在主菜单中选择 **Device Settings**。



1. 输入当前日期和时间:
- **Time:** 设置当前时间, 包括时 (h)、分 (m) 和秒 (s)。OXY5500 采用 24 小时制设置。
 - **Date:** 设置当前日期, 包括日 (d)、月 (m) 和年 (y)。



2. 确认输入, 然后选择 **OK**。
3. 选择 **Menu** 返回主菜单。

7.4 设置数字式通信

使用 **Digitals** 菜单进行分析仪的数字式通信设置。菜单中包括以下界面:

- RS-232 设置
- RS-485 设置
- TCP/IP 设置

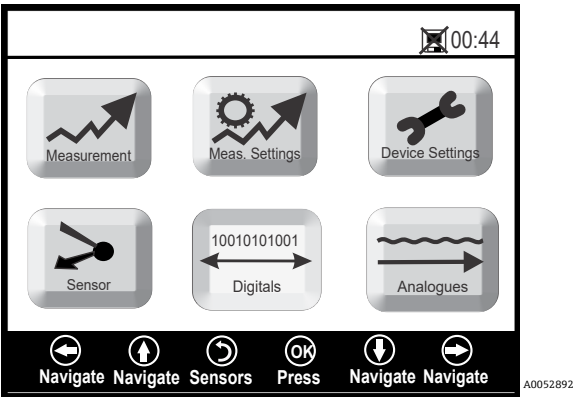


图 10. 主菜单 - 选择 *Digitals*

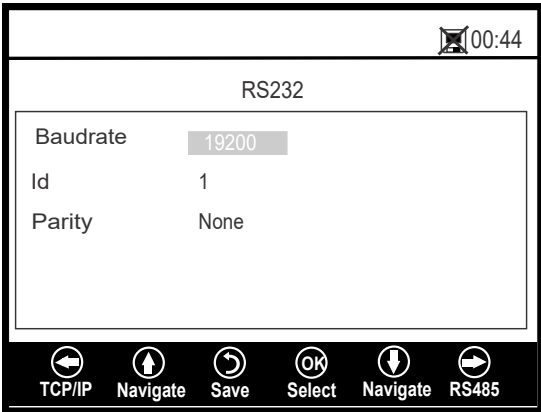
对于 **RS-232** 和 **RS-485**, 可设置参数为 **Baudrate**、**ID** 和 **Parity**。对于 **TCP/IP**, 可设置参数为 **DHCP/Static**、**IP**、**Subnet Mask**、**Port** 和 **ID**。ID 用于 Modbus 通信。

7.4.1 进行 RS-232 设置

使用此界面设置 RS-232 通道的波特率。

进行 RS-232 设置

1. 在主菜单中选择 **Digitals**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **RS-232 settings**。



A0052925

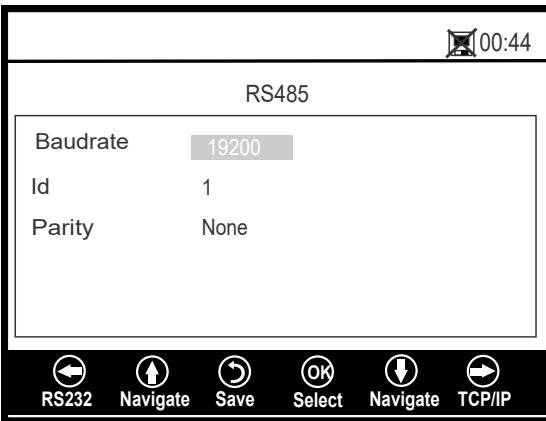
4. 进入必填字段。
5. 选择 **OK**，进入编辑模式。
6. 设置必填值：
 - **Baudrate:** 9600、19200、38400、57600 或 115200
 - **ID:** 1...32
 - **Parity:** Even、Odd 或 None
7. 如果 **Parity** 设置为 **None**，则停止位数设置为 2。如果 **Parity** 设置为 **Odd** 或 **Even**，则停止位数设置为 1。
7. 选择 **OK** 保存更改。
8. 选择 **Save** 应用设置。

7.4.2 进行 RS-485 设置

使用此界面设置 RS-485 通道的波特率。

进行 RS-485 设置

1. 在主菜单中选择 **Digitals**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **RS-485 settings**。



A0052926

4. 进入必填字段。

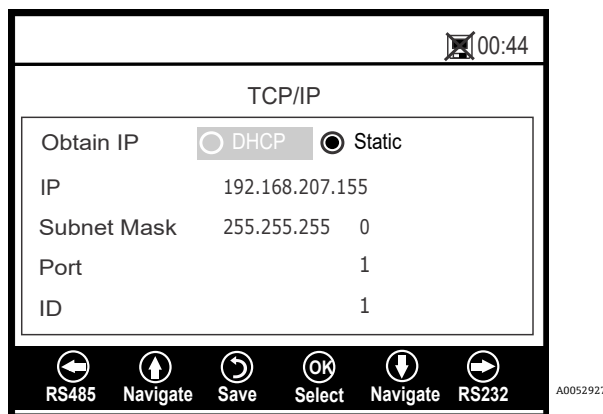
5. 选择 **OK**，进入编辑模式。
6. 设置必填值：
 - **Baudrate:** 9600、19200、38400、57600 或 115200
 - **ID:** 1...32
 - **Parity:** Even、Odd 或 None
- i** 如果 **Parity** 设置为 **None**，则停止位数设置为 2。如果 **Parity** 设置为 **Odd** 或 **Even**，则停止位数设置为 1。
7. 选择 **OK** 保存更改。
8. 选择 **Save** 应用设置。

7.4.3 进行 TCP/IP 设置

使用此界面设置 TCP/IP。

进行 TCP/IP 设置

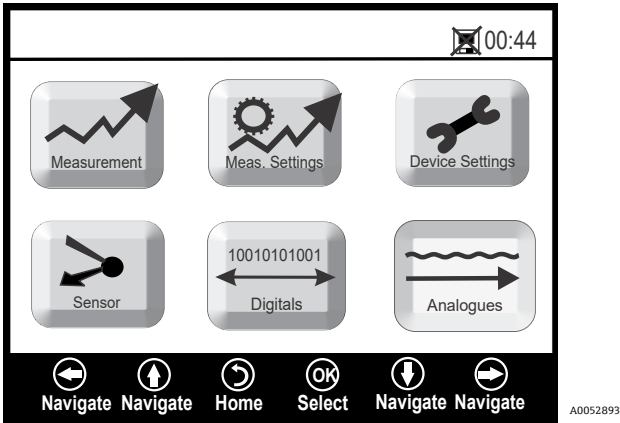
1. 在主菜单中选择 **Digitals**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **TCP/IP settings**。



4. 进入必填字段。
5. 选择 **OK**，进入编辑模式。
6. 设置必填值：
 - **DHCP 或 Static。**如果选择 **DHCP**，则 **IP** 和 **Subnet Mask** 参数由 DHCP 服务器分配，并且不可编辑。如果选择 **Static**，则必须手动输入 **IP** 和 **Subnet Mask** 参数。
 - **IP address。**如果选择 **Static**，则输入此参数。
 - **Subnet Mask。**如果选择 **Static**，则输入此参数。
 - **Port。**大多数 Modbus 应用程序的默认 **Port** 设置为 502。
 - **ID。**ID 可以设置为 1...32 之间的任意值。
7. 选择 **OK** 保存更改。
8. 选择 **Save** 应用设置。

7.5 设置模拟量输出和输入

使用 **Analogues** 菜单设置模拟量输出、输入和报警。



Analogues 菜单包括以下界面：

- 4...20 mA 接口设置
- 4...20 mA 对应值
- 浓度报警继电器 (LS2)
- 4...20 mA 标定

i 下一次测量期间才可应用所有更改。

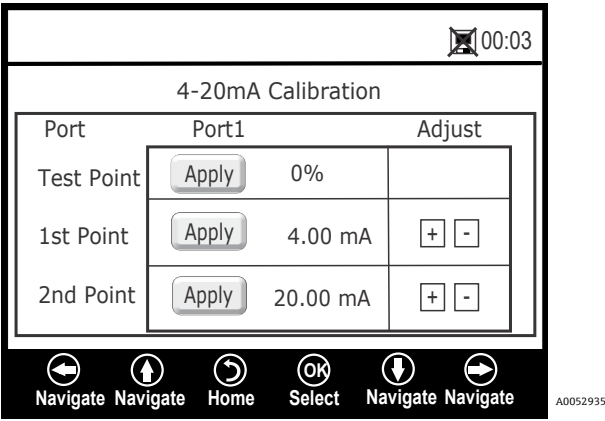
7.5.1 标定模拟量输出

使用 **4-20 mA Calibration** 界面标定输出。

设备出厂时已完成标定，但也可以进行调节，以便与测量系统中的外接设备相匹配。二次标定会覆盖工厂标定。

标定输出

1. 在主菜单中选择 **Analogues**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **4-20 mA Calibration**。



4. 将当前测量设备连接至输出。
5. 设置第 1 点：
 - a. 将 **1st Point** 设置为低值（例如，4.00 mA）。点击 **Apply**。
 - b. 读取参考设备上的测量值。
 - c. 使用 **Adjust (+/-)** 控件匹配参考值。
6. 设置第 2 点：
 - a. 将 **2st Point** 设置为高值（例如，20.00 mA）。点击 **Apply**。
 - b. 读取参考设备上的测量值。
 - c. 使用 **Adjust (+/-)** 控件匹配参考值。

7. 使用测试点验证标定：
- 0 % → 4 mA

■ 25 % → 8 mA

■ 50 % → 12 mA

■ 75 % → 16 mA

■ 100 % → 20 mA
8. 将这些值与参考设备进行比较。
9. 选择 **Save** 应用标定。

7.5.2 标定模拟量输入

使用 **4–20 mA Calibration** 界面标定输入信号。

标定输入

1. 在主菜单中选择 **Analogues**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **4–20 mA Calibration**。
4. 设置第 1 点的未标定参考值：

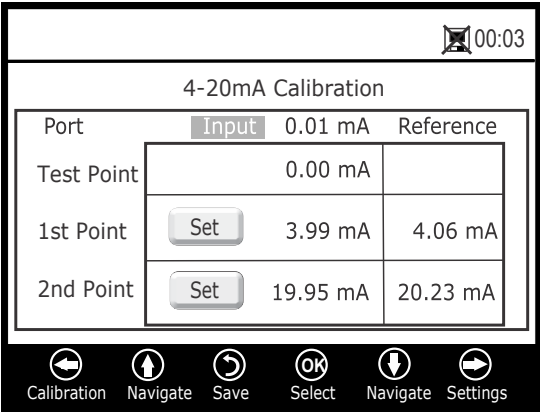
a. 向设备施加小电流。

b. 在 **Reference** 列中输入 **1st Point** 的数值。

c. 当读数稳定时，选择 **Set**。

i

 最近测量值显示在所选端口旁边的第一行。



5. 设置第 2 点的未标定参考值：

a. 施加更高的电流。

b. 在 **Reference** 列中输入 **2nd Point** 的数值。

c. 当读数稳定时，选择 **Set**。
6. 检查 **Test Point** 参数值。

■ 显示值为用于计算压力值的标定信号。

■ 与参考设备的偏差应小于 0.05 mA。
7. 选择 **Save** 应用标定。

7.6 设置模拟量输出和报警

在此部分设置模拟量输出、缩放值和报警限值。此菜单包括以下界面：

- 4...20 mA 接口设置

■ 4...20 mA 对应值

■ 浓度报警继电器（LS2）

■ 4...20 mA 标定

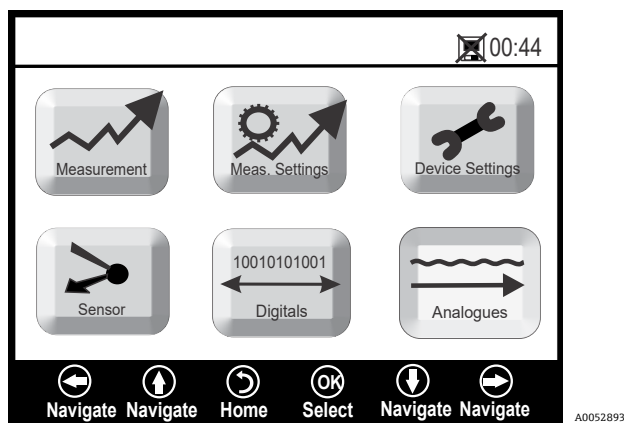


图 11. 主菜单 - 选择 Analogues

7.6.1 进行 4...20 mA 接口设置

使用此程序为所选端口设置 4...20 mA 接口参数。

Port1、Port2 和 Input 中提供以下参数：

- **Output** (仅端口 1/端口 2)
 - Oxygen
 - Temperature
 - **Input** 参数始终为压力信号，无法更改。
- **Mode** (仅端口 1/端口 2)
 - **Off**: 无输入读取或输出写入
 - **Linear**: 低值和高值分别对应 4 mA 和 20 mA
 - 这两个设置之间的数值将进行线性化计算。超出此范围的数值会触发错误电流信号。
 - **Bilinear**: 低值、中值和高值分别对应 4 mA、12 mA 和 20 mA。此模式允许在一定范围内实现更高的分辨率。

在双线性模式下，输出由对应于 4 mA、12 mA 和 20 mA 的设定值定义。超出设置范围的数值受输出行为的限制（例如，氧浓度值高于 50 对应 20 mA）。

在下列实例中，灰色曲线显示在低氧浓度下分辨率更高。黄色曲线显示在高氧浓度下分辨率更高。

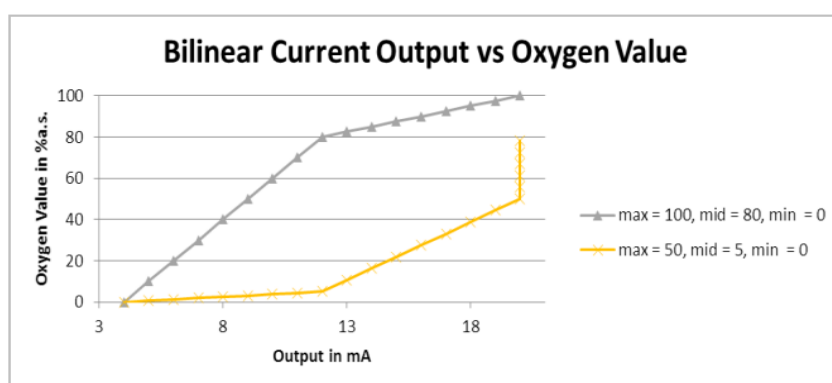


图 12. 双线性电流输出与氧浓度值

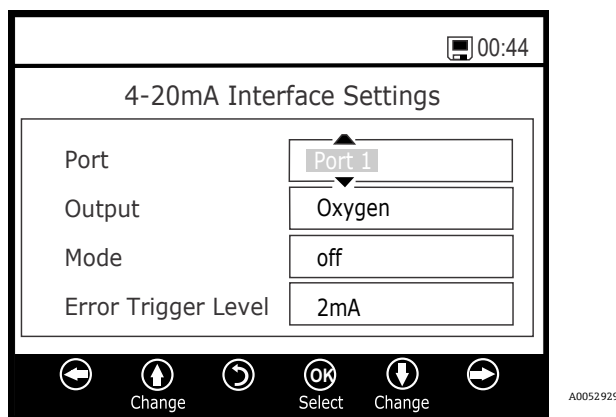
- **错误触发电平**
 - 2 mA
 - 22 mA

错误触发电平决定了分析仪进入错误状态时的输出值。“无时间戳错误”（NTE）选项可排除由断电引起的时间戳错误。供电不稳定时，建议选择此选项。

如果发生错误，输出将被设置为所选端口的设定错误触发电平（2 mA 或 22 mA）。如果输入值超出 4...20 mA 范围，将被视为无效。

进行 4...20 mA 接口设置

1. 在主菜单中选择 **Analogues**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 选择 **4-20 mA Interface Settings**。



4. 转至所需端口（Port1、Port2 或 Input）。
5. 选择 **OK**，进入编辑模式。
6. 设置必填参数：
 - 选择 **Output (Port1/Port2)**
 - 选择 **Mode (Port1/Port2)**
 - 选择 **Error trigger level**
7. 选择 **OK**，保存每个数值。
8. 选择 **Save** 应用设置。

7.6.2 设置 4...20 mA 缩放值

使用 **4...20 mA Values** 界面确定输出电流水平对应的测量值。可用字段取决于所选模式。

在测量过程中，设定值用于计算输出信号或输入信号。

可以选择的模式如下：

Off

- 无法输入缩放值
- 不应用输出缩放

Linear

- 输入低值和高值。
- 数值对应：
 - 低值 → 4 mA
 - 高值 → 20 mA
- 单位取决于所选输出：
 - 温度 → °C
 - 氧浓度 → 取决于安装的传感器：
 - OP-3: % O₂
 - OP-6: % O₂
 - OP-9: ppmv
- 这些值用于在测量过程中进行信号计算。

Bilinear

- 输入低值、中值和高值。
- 数值对应：
 - 低值 → 4 mA
 - 中值 → 12 mA
 - 高值 → 20 mA
- 单位与线性模式相同。
- 这些值用于在测量过程中进行信号计算。

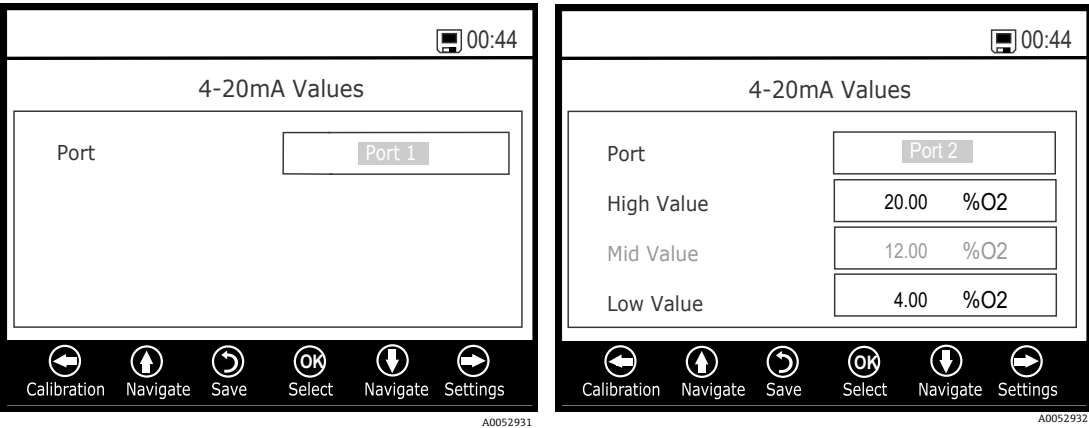


图 13. 模式“Off”的 4...20 mA 对应值 (左) , 以及模式“Linear”的 4...20 mA 对应值 (右)

7.6.3 设置浓度报警继电器 (LS2)

此界面用于定义浓度报警继电器 (LS2) 的范围。如果氧浓度超出此范围, 继电器将以低阻抗状态切换, 并触发错误。选择 Alarm Low Level 以启动或关闭设置。

单位取决于当前选择的氧气传感器:

- OP-3: % O₂
- OP-6: % O₂
- OP-9: ppmv

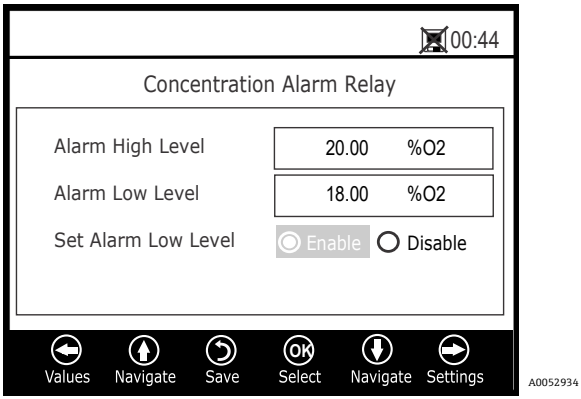


图 14. 浓度报警继电器

8 操作

本章介绍了调试完成后 OXY5500 的常规操作。分析仪前面板包含液晶显示屏，用于显示编程菜单和测量数据。有关外部组件的概述，请参见图 1。

初始化完成后，显示主菜单。

8.1 操作用户界面

本节章节介绍了菜单结构。

1 级菜单	2 级菜单	3 级菜单	描述/功能
Measurement	Simple		显示基本测量值
	Details	Error codes	显示详细数据和错误
	Graph		显示趋势图
Meas. Settings	Temperature		温度设置
	Interval		测量间隔时间
	Pressure		压力设置
	Logging & data management		数据存储选项
Device settings	Device settings	Time, date, LED intensity, Forced Zero	常规设置
		About	设备信息
		Sensor details	传感器信息
Sensor	Change Parameters	Sensor type and sensor constraints	设置传感器参数
		Calibration data	查看/编辑数据
	Calibration	Calibration settings-Pressure	标定设置
		Calibration settings-Temperature	标定设置
		Calibration	执行标定
	RATA	Pressure/Temperature for RATA calculation	RATA 设置
		Reliable Accuracy Test Audit	RATA 计算
Digitals	RS-232 settings		通信设置
	RS-485 settings		
	TCP/IP settings		
Analogues	4-20 mA Interface settings		模拟量输出设置
	4-20 mA Values		
	Concentration alarm relay		
	4-20 mA Calibration		

表 3. 菜单结构

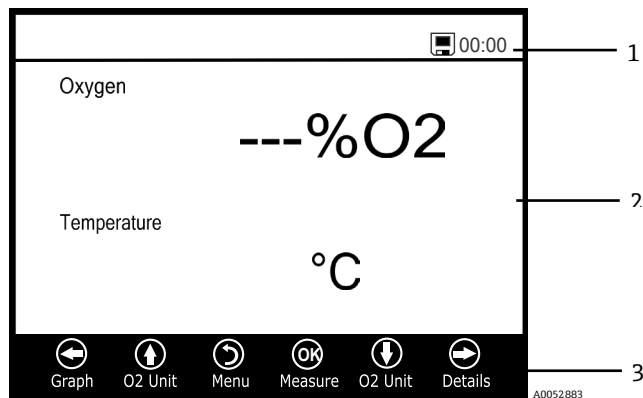


图 15. 主菜单

显示内容包括:

- **状态栏 (1)**
 - 显示时间 (24 小时格式)
 - 标识记录状态:
 - 监测图标: 记录功能开启。
 - 监测 (X) 图标: 记录共关闭。
- **主显示界面 (2)**
 - 显示测量值和系统信息。
- **导航栏 (3)**
 - 使用箭头按钮进行导航。
 - 单击 **Menu** 打开主菜单。

在界面之间导航

1. 选择以下选项之一:
 - 点击**向右箭头**显示详细测量界面。参见 [查看详细测量信息](#)。
 - 点击**向左箭头**显示测量图表。参见 [查看测量趋势](#)。
2. 点击 **Menu** 返回主菜单。

8.2 启动和停止测量

8.2.1 启动或停止当前测量

从**测量菜单**启动测量。如果当前正在进行测量，并且选择了设置或标定功能:

- 弹出信息提示停止测量。
- 选择 **Yes** 继续。

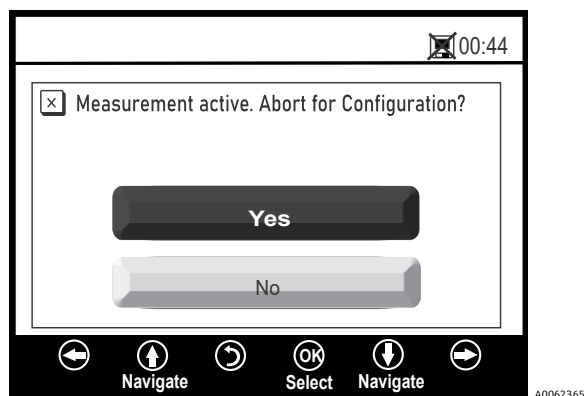


图 16. 信息窗口 - 设置期间停止测量

8.3 标定

需要进行标定，以确保提供精确的测量结果。开始测量前，完成本章节中的标定步骤。

传感器采用荧光测量原理。随着时间的推移，发出的光波长会发生变化。标定可以抵消这种变化，从而保持测量精度。

标定包括：

- 零点标定 (Cal0)
- 量程点标定 (Cal2nd)

痕量氧测量 (< 100 ppm) 的测量精度很大程度上取决于正确的标定，特别是零点标定。

使用高纯度标定气体，严格遵守所有设置和吹扫程序，确保测量结果可靠。零点标定需要使用研究级氮气 (6.0, 99.9999%纯度)。气体供应商必须提供组分证书。即使高纯度氮气，也可能含有 ppb 级的痕量氧。

零点标定的典型稳定时间为 45...60 分钟。

i 痕量氧标定灵敏度。 零点标定错误或样品系统受到污染，都可能导致较大的测量误差。

想要完成标定，请执行下列任务：

- 准备设备和材质
- 连接标定气体
- 吹扫系统
- 设置标定设置
- 执行预标定吹扫
- 设置标定点 (Cal0/Cal2nd)
- 保存标定数据

8.3.1 标定频率

标定频率取决于测量间隔时间。

作为参考，应在约 100,000 次测量后执行标定。较短的测量间隔时间会增加标定频率，而较长的间隔时间则会降低标定频率。

使用表 4 确定建议的标定间隔时间。详细设置信息参见 *设置测量间隔时间*。

采样速度	点	标定频率 (天数)
30 秒	100,000	34.7
1 分钟	100,000	69.4
1 小时	100,000	4,166
10 小时	100,000	41,666

表 4. 间隔采样速度/标定频率

8.3.2 设备和材质

使用下表列出的设备和材质进行标定。

图 49...51 显示了标定系统和气缸调节器吹扫过程的推荐设置和部件位置。

材质/设备	规格参数	供应商；零件号 (如有)	说明
氮气 (Cal 0)	6.0 研究级 (99.9999 %)	Airgas, Inc.; 零件号 NI ISP 300 (或同等产品)	用于 0...100 ppmv 和更小测量范围。适用于 OP-3 或 OP-6 探头。
氮气 (Cal 0)	5.0 高纯度级 (99.999 %)	–	用于 100 ppmv 以上的标定范围。适用于 OP-3、OP-6 或 OP-9 探头，或 O ₂ >100 ppm 的 OP-9 探头。
氮气中的氧浓度为 200 ppm (Cal 2nd)	氮气中的氧浓度为 200 ppm	Airgas, Inc.; 零件号 X02NI99P15A0122 (或同等产品)	与 OP-9 探头搭配使用。

材质/设备	规格参数	供应商; 零件号 (如有)	说明
氮气中的氧浓度为 2 % (Cal 2nd)	氮气中的氧浓度为 2 %	Airgas, Inc.; 零件号 X02NI98C15A0614 (或同等产品)	与 OP-6 探头搭配使用。
氮气中的氧浓度为 21% (Cal 2nd)	氧浓度为 20...21% (环境空气)	不适用	与 OP-3 探头搭配使用。
双缸压力调节器	高纯度, 双级, 标准型, 不锈钢膜片	Genstar Technologies; R31BQK-DIK-C580-00-DR (或同等产品)	用于纯氮气、氧浓度为 200 ppm 的氮气以及氧浓度为 2 % 的氮气 (数量: 2)。
不锈钢管	3 mm (1/8 in.) 管道, 316L, 电抛光, 无缝	–	将气缸连接到标定端口。尽可能缩短气缸和端口之间的管道长度。
三通球阀	0.35 Cv, 1/4 in. 卡套接头, PTFE, 316SS 或 0.35 Cv, 6 mm 卡套接头, PTFE, 316SS	Swagelok; SS-42GXS4 SS-42GXS6MM	将 N ₂ 和 O ₂ 气缸连接值标定端口 (数量: 1)。
缩径管	不锈钢 1/8 in. × 1/4 in. 外径 或 6 mm × 3 mm 外径	Swagelok; SS-200-R-4 SS-6M0-R-3M	数量: 2
端口连接头	316SS; 1/4 卡套外径 或 6 mm 卡套外径	Swagelok; SS-401-PC SS-6M1-PC	数量: 2

8.3.3 连接标定气体

使用三通阀连接标定气缸, 尽可能减少 OXY5500 暴露于环境氧气中的情况。这种布置缩短了标定时间。

使用小管径 (3 mm 或 1/8 in.) 电抛光不锈钢管进行零点标定气体连接。尽可能缩短管道长度。

以下步骤适用于带或不带内置样品预处理系统 (SCS) 的分析仪。如果样品预处理系统由 Endress+Hauser 以外的制造商提供, 请联系制造商了解连接详情。

使用三通阀设置进行低量程段标定 (0...100 ppmv 及更低)。对于高量程段, 无需三通阀, 按顺序连接氮气和标定气体即可 (参见图 17)。

开始标定前, 确保所有设备均已安装并进行泄漏检查。

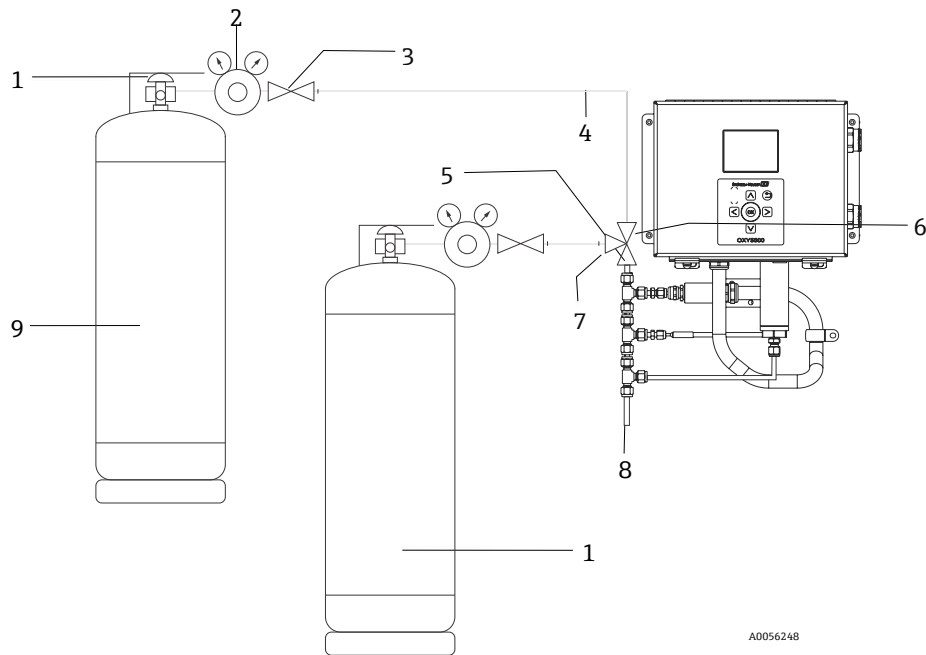


图 17. 标定气缸和 OXY5500 分析仪接口的常规布局

图号	说明	图号	说明
1	气缸阀门	6	端口 1
2	双级压力调节器	7	端口 2
3	截止阀	8	排放口
4	不锈钢管	9	Cal 0
5	三通球阀	10	Cal 2nd

8.3.3.1 连接进气口

连接进气口（不带 SCS）

- 1. 将三通阀连接至端口连接头。
- 2. 在三通阀的两侧安装缩径管。
- 3. 使用 3 mm (1/8 in.) 的不锈钢管将每个气缸连接到缩径管上。
- 4. 将 OXY5500 探头连接至端口连接头。

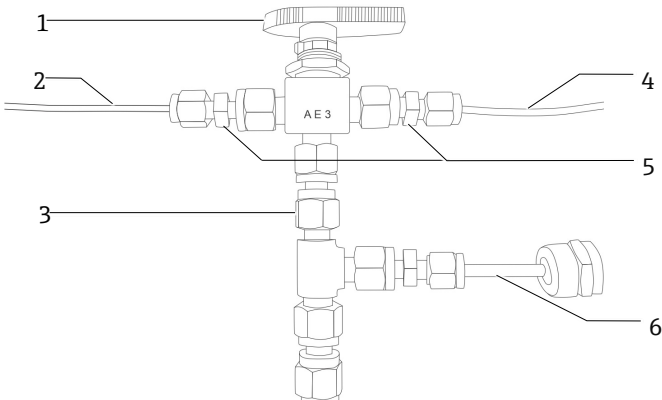


图 18. 不带 SCS 的进气口连接头

图号	说明	图号	说明
1	三通阀	4	气缸连接管路

图号	说明	图号	说明
2	气缸连接管路	5	缩径管
3	端口连接头	6	OXY5500

连接进气口（带 Endress+Hauser SCS）

1. 将端口连接头连接到 SCS 外壳。
2. 将三通阀连接至端口连接头。
3. 在三通阀的两侧安装缩径管。
4. 使用 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) 的不锈钢管将每个气缸连接到缩径管上。

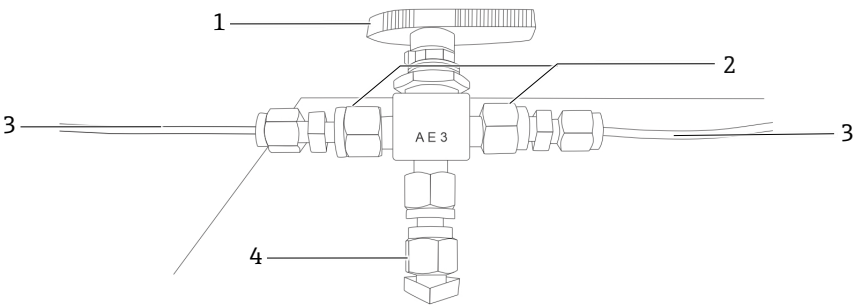


图 19. 带 SCS 的进气口连接头

图号	说明	图号	说明
1	三通阀	3	气缸连接管路
2	缩径管	4	端口连接头

8.3.4 吹扫控制器和分析仪

吹扫控制器和分析仪

1. 安装压力控制器：
 - 在氮气 (N₂) 零点气缸上安装压力控制器。
 - 在 O₂ 标定气缸上安装压力控制器。
2. 执行初始吹扫：
 - a. 使用 O₂ 气缸吹扫压力控制器。
 - b. 使用 N₂ 气缸吹扫压力控制器。
 - c. 吹扫期间让气体流入分析仪。
3. 给控制器加压：
 - a. 关闭压力控制器出口阀。
 - b. 打开气缸阀。
 - c. 将控制器压力设为 200 kPaG (30 psig)。
4. 给控制器减压：
 - a. 关闭气缸阀。
 - b. 略微打开控制器出口阀。
 - c. 释放压力，直至一级和二级压力接近零。
 - d. 在剩余压力完全释放前，关闭出口阀。
5. 对每个控制器重复步骤 3 和 4 十五次。
 为获得最佳结果，尽可能排放控制器，而无需释放每个气缸循环的所有压力。

6. 重新建立工作压力：
 - a. 打开气缸阀。
 - b. 确认控制器压力设为 200 kPaG (30 psig)。
7. 完成吹扫：
 - a. 完全打开控制器出口阀。
 - b. 确保样品回流不受限制，并且不产生背压。

8.3.5 使用气体执行两点标定

在此步骤中，使用两种标定气体标定分析仪。

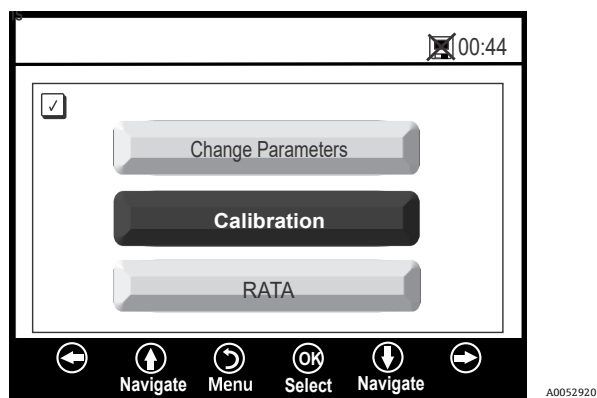
开始前：

- 标定气体已连接
- 系统和控制器已吹扫
- 当前测量正在进行或准备停止
- 标定值和气体浓度已知

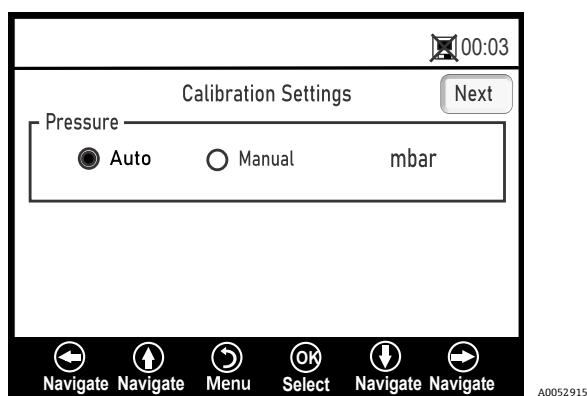
8.3.5.1 设置标定条件

设置标定压力

1. 在主菜单中选择 **Sensor**。



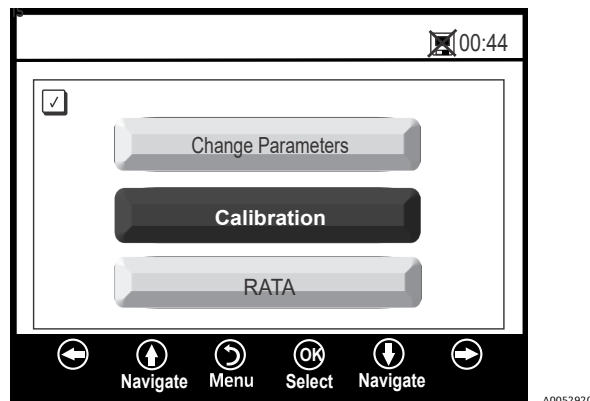
2. 选择 **Calibration**，然后选择 **OK**。
3. 出现提示时，选择 **Yes** 停止当前测量。
4. 打开 **Calibration settings - Pressure**。



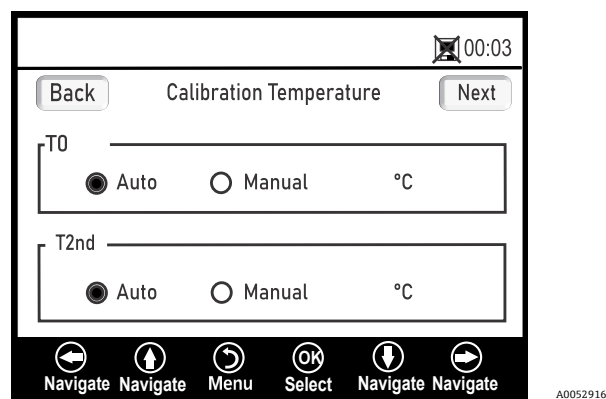
5. 选择：
 - Auto (4...20 mA 输入)
 - Manual:
 - 输入大气压。
 - 选择单位 (hPa、mbar、psi、atm 或 torr) 。
6. 选择 **OK**，然后选择 **Next**。

设置标定温度

1. 在主菜单中选择 **Sensor**。



2. 选择 **Calibration**，然后选择 **OK**。
3. 出现提示时，选择 **Yes** 停止当前测量。
4. 打开 **Calibration settings - Temperature**。



5. 设置 **T0**（第一个标定点）：
 - **Auto**。选择 **Auto** 并使用热电阻探头（Pt100 温度传感器）测量第一个标定点的温度。
 - **Manual**。如果已知第一个标定点的温度，且在整个标定过程中温度保持恒定，则选择 **Manual**。
在 **Manual** 模式下：
 - 选择单位（°C、°F、K）。
 - 输入值。
6. 选择 **OK**，然后选择 **Next**。
7. 设置 **T2nd**（第二个标定点）：
 - **Auto**。在第一个标定点选择 **Auto**，以自动进行温度测量。
 - **Manual**。选择 **Manual**，将更改手动插入标定温度界面。
8. 选择 **OK**，然后选择 **Next**。

8.3.5.2 执行标定前吹扫

执行标定前吹扫

1. 将分析仪连接到氮气（Cal0）。
2. 将流量设为 **1.5 SLPM**。
3. 确认使用专用探头的设置。



小心

- ▶ 使用标定证书中指定的标定条件。参见 *标定证书* →

4. 让气体流动 45...60 分钟。参考下表。

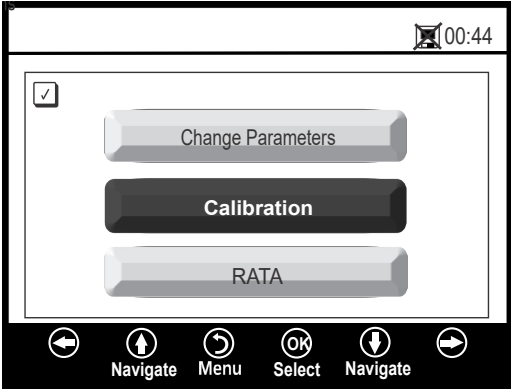
5. 项目	OP-3	OP-6	OP-9
Cal 0	在无氧（例如氮气）环境中标定。	在无氧（氮气）环境中标定。	在无氧（99.9999 %氮气）环境中标定。
Cal 2nd	标定值最优条件：氮气中氧含量 20.9%（或环境空气）。	标定值最优条件：氧含量 1 %和 2 %之间。	标定值最优条件：氮气中氧含量 100...200 ppm 之间。
存储稳定性	2 年，前提是传感器材质存储在原包装中。		

表 5. 标定气体规格参数

8.3.5.3 设置标定点

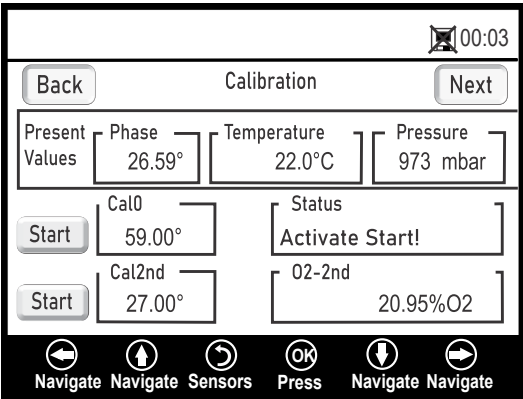
设置第一个标定点（Cal0）

- 1. 继续接入 Cal0 气体。
- 2. 在主菜单中选择 **Sensor**。



A0052920

- 3. 选择 **Calibration**，然后选择 **OK**。
 - 4. 出现提示时，选择 **Yes** 停止当前测量。
 - 5. 打开 **Calibration**。
- 在主界面的上部，显示 OXY5500 测得的当前值。



A0052921

- 6. 为 Cal0 选择 **Start**。
- Status 字段将显示信息“Wait - Stabilizing!”等待相位值稳定在± 0.01°以内。
- i** 显示“Ready to set value”信息。忽略。
- 7. 运行 Cal0 气体，直至相位稳定在 0.01（约 45...60 分钟）内。
 - 8. 选择 **Set**，然后选择 **OK**。

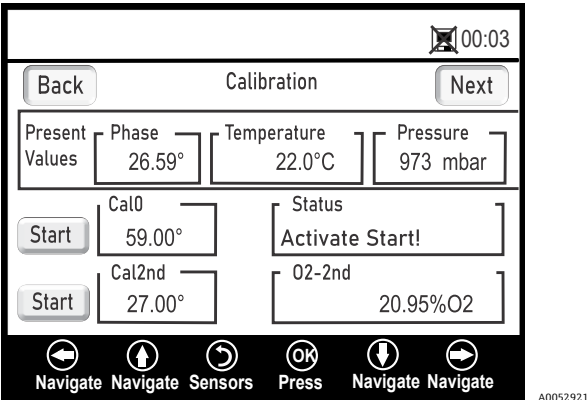
i 如果零值为负，这表示可能存在以下一种或多种情况：

- 之前的标定有误
- 标定气体包含痕量氧浓度
- 传感器上的压力变化影响测量

如需要，使用强制归零“Active Stored”功能稳定零值。参见 [设置强制归零模式](#)。

设置第二个标定点 (Cal2nd)

1. 切换为 Cal2nd 气体。



2. 在 **02-2nd** 字段中输入氧浓度。

3. 为 Cal2nd 选择 **Start**。

Status 字段将显示信息“Wait - Stabilizing!”等待相位值稳定在 $\pm 0.01^\circ$ 以内。

i 显示“Ready to set value”信息。忽略。

4. 运行 Cal2nd 气体，直至相位稳定在 0.01（约 45...60 分钟）内。

5. 选择 **Set**，然后选择 **OK**。

6. 保存标定。选择 **Save**，然后选择 **OK**。

8.4 查看测量值

选择 **Measurement**，打开 **Simple** 界面。在此界面中，选择 **Details** 或 **Graph** 视图。

可以选择视图进行简单、详细或图形化的测量演示。使用按钮在界面之间切换。如需获取有关从此菜单选项访问界面视图的详细信息，参见 [测量菜单选项](#) → [📖](#)。

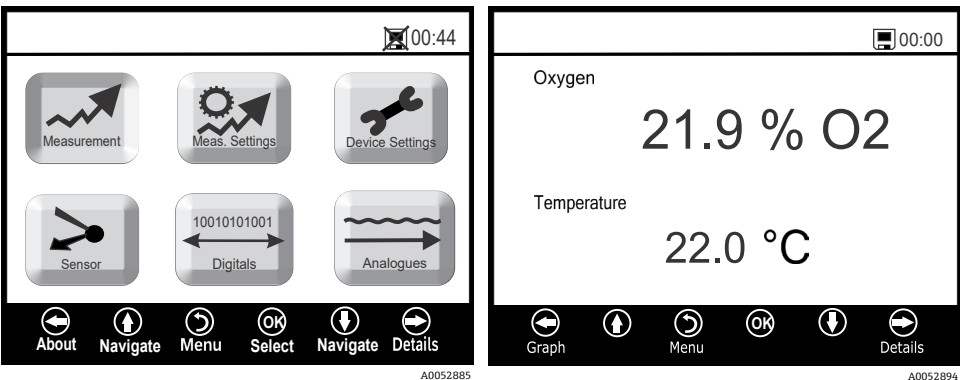


图 20. 主菜单 - 已选择 Measurement 选项 (左) 和 Simple 测量界面 (右)

Simple 界面显示测量开始时的氧浓度和温度值。

- 如果手动设置温度，则在开始测量之前显示该值。参见 [温度补偿](#) → [📖](#)。
- 如果选择了自动温度测量，并且传感器缺失或有故障，则会显示错误信息。
- 如果在测量开始时无法读取传感器信号，则状态栏中将显示错误信息。

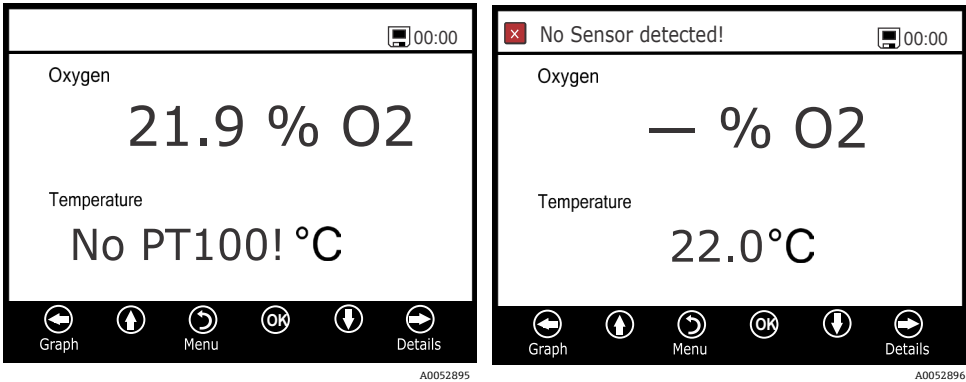


图 21. 温度传感器错误 (左) , 以及传感器无法检测到错误 (右)

氧浓度以下列单位显示:

- OP-3 传感器: % O₂
- OP-6 传感器: % O₂, ppmv
- OP-9 传感器: ppmv

更换氧浓度单位

1. 点击向上箭头和向下箭头按钮。
显示内容立即更新。
2. 点击 **Menu** 返回主菜单。

8.4.1 查看详细测量信息

Details 界面提供额外的测量信息。

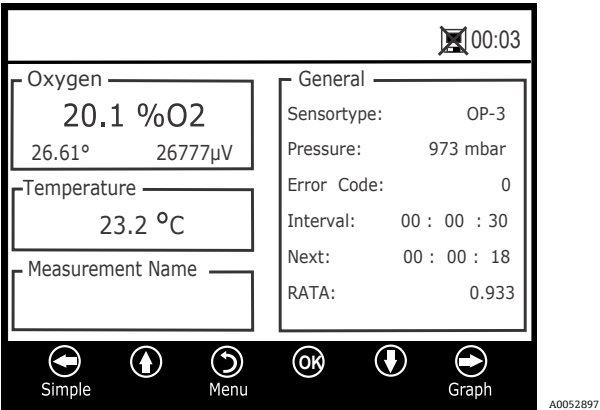


图 22. 详细测量界面

信息分为以下几组:

- **Oxygen**
 - 最近一次测量值。点击按钮更改氧浓度单位。
 - 相位角和振幅
- **Temperature**
 - 当前值或手动设置值。可以在手动模式下更改温度单位。可在 MEAS. SETTINGS 窗口中输入介于 -99 °C...199 °C 之间的数值。参见 [温度补偿](#) →
- **Measurement name**
 - 用于数据记录的文件。可在 MEAS. SETTINGS 菜单中更改测量文件。参见 [数据记录和数据管理](#) →

General

- 传感器类型
- 压力值（当前或手动）。对于自动测量，显示屏上显示根据 4...20 mA 输入信号换算出的压力值。如果未连接任何压力传感器，显示单元的读数为 1013 mbar。
- 测量间隔时间
- 距离下一次测量的时间
- RATA 值
- 错误代码（0=无错误）

General 信息框下方显示错误代码。同时记录错误代码和测量数据。如果测量期间无错误，将显示数值 0。

- 点击**向左箭头**返回简洁测量界面。
- 点击**向右箭头**显示测量图。点击按钮切换到当前测量的图形显示。参见 [图形界面](#) → 。
- 点击 **Menu** 返回主菜单。

8.4.2 查看测量趋势

Graph 界面显示当前测量阶段的氧浓度：

- 最新值显示在顶部
- 图形显示记录的测量点
- 右下区域显示相对于总数据集 (x/y) 的显示测量点
- 进度栏表示处理状态

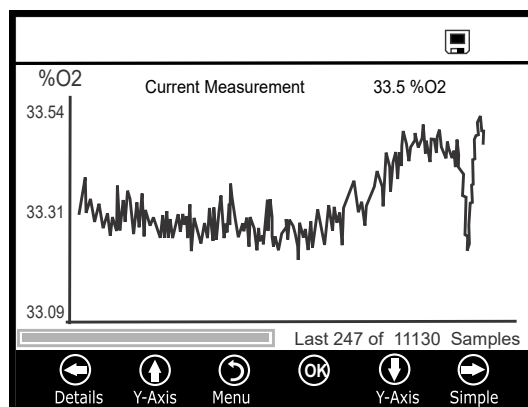


图 23. 图形界面

A0052898

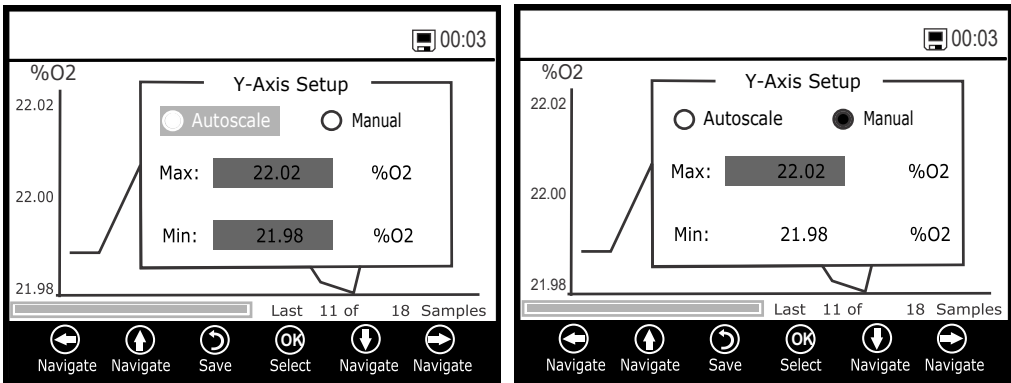
打开较大测量文件时，会显示以下弹出窗口：“You are about to open a very large file.”

- 选择 **No** 返回当前图表。
- 选择 **Yes**，显示所选文件的最近 248 个测量点。

如果关闭记录功能，则仅显示打开图表后的测量值。

设置 Y 轴的最小值和最大值

1. 在 **Graph** 界面上，选择**向上**和**向下**箭头可打开 Y 轴设置窗口。
2. 选择以下选项之一：
 - **Autoscale**。根据测量值自动设置 Y 轴限值。
 - **Manual**。手动设置 Y 轴的最小值和最大值。



A0052899

所选显示范围之外的数值显示为最小值或最大值。

3. 执行以下操作之一：
- 点击向左箭头返回至 DETAILS 界面。
 - 点击向右箭头返回 SIMPLE 界面。
 - 点击 **Menu** 返回主菜单。

8.4.3 查看传感器详情

Sensor Details 界面提供有关当前选定传感器的信息。

- 界面顶部显示传感器型号。
- 标定数据和传感器常数显示在下方。

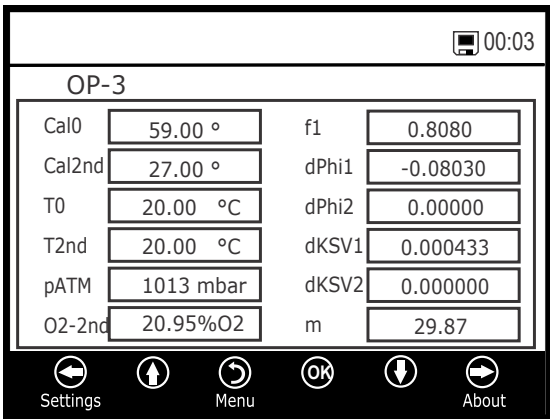
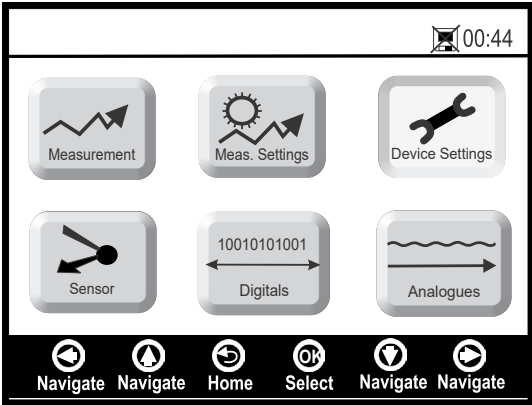


图 24. 传感器详情界面

A0052910

8.5 设备设置

在主菜单中选择 **Device Settings**，打开分析仪设置。



A0052889

图 25. 主菜单 - 选择设备设置

Device Settings 菜单包括：

- Device Settings
- Sensor Details
- About

Device Settings 界面用于设置：

- 日期和时间。参见 [设置日期和时间](#)。
- LED 强度（用户信号强度）。调节探头信号强度。
- 强制归零模式

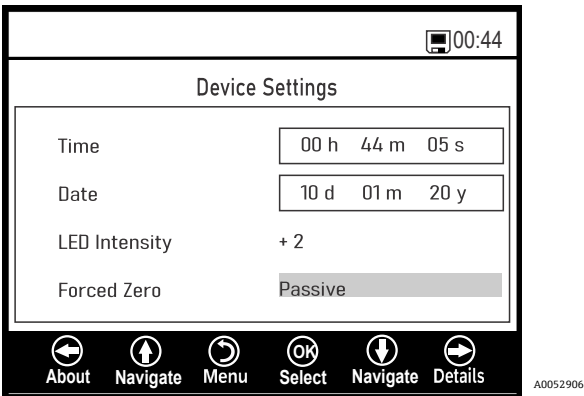


图 26. 设备设置界面

8.5.1 断电后重置日期和时间

如果发生断电，日期和时间将重置为零。重新测量前，请重置时间和日期，以确保数据中记录的时间准确无误。参见 [设置日期和时间](#) → [图 26](#)。

i 状态栏中显示时间戳警告。

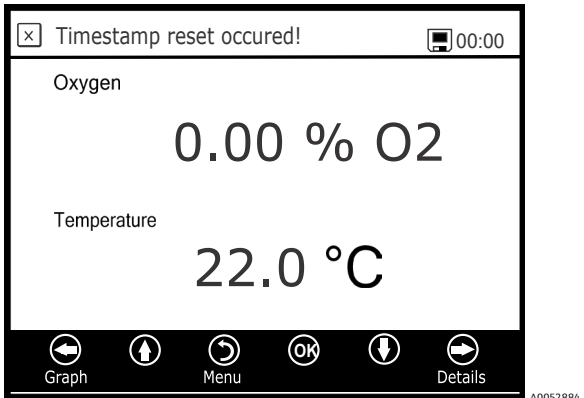


图 27. 警告：时间戳复位

8.5.2 更改 LED 设置

更改探头的 LED 设置

1. 在主菜单中选择 **Device Settings**。
弹出信息窗口，提示确认中止当前测量。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 使用导航按钮选择 **LED Intensity**。
4. 输入 **LED Intensity**（用户信号强度）：
 - 设置范围。-5...5
 - 默认设置。0
5. 选择 **OK**，确认设置。
6. 选择 **Menu** 取消或退出。

8.5.3 设置强制归零模式

强制归零模式定义了负氧浓度值的处理方式。当强制归零功能启用时，将不显示标定错误引起的负值。对于负值，模拟输出也会输出最小值（4 mA）。

当强制归零功能启用时，上述处理方式适用于主测量界面和 4...20 mA 模拟量输出。负氧值输出为 4 mA。

注意

- ▶ OXY5500 需要定期标定，详细信息参见 标定分析仪 → 𐀀。当强制归零功能启用时，将不会显示因标定不准确而导致的负氧值。

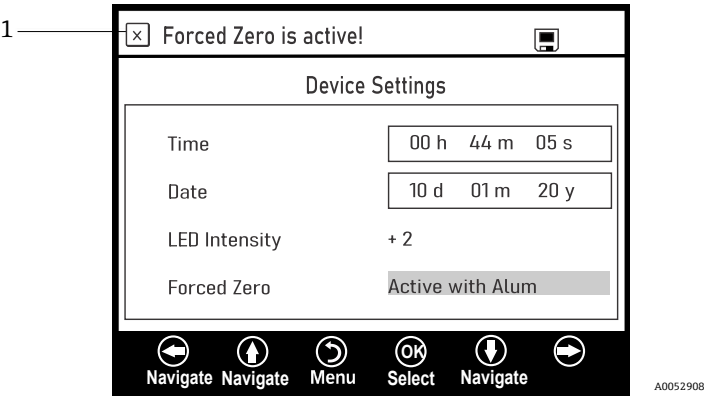
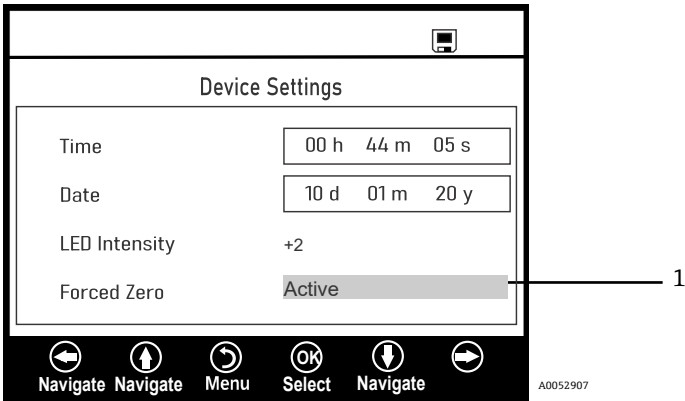


图 28. 强制归零报警信号 (1)

强制归零设置	负氧值显示	报警信号“强制归零激活”	复位后强制归零激活
Passive	是	否	否
Active	否	否	否
Active with alarm	否	是	否
Active stored（默认设置）	否	否	是
Active with alarm stored	否	是	是

设置强制归零模式

- 在主菜单中选择 **Device Settings**。
弹出信息窗口，提示确认中止当前测量。
- 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
- 使用导航按钮选择 **Forced Zero**。



- 从列表中选择所需的模式。
 - **Passive（默认）**。显示负值（强制归零停用）。
 - **Active**。负值设置为 0 % [ppm] O₂。重启设备后，停用模式重新激活。
 - **Active alarm**。负值设置为 0 % [ppm] O₂，带报警。报警信号“**Forced Zero is active**”显示在窗口顶部。重启设备后，停用模式重新激活。

- **Active stored.** 负值设置为 0 % [ppm] O₂；重启后保持。
- **Active with alarm stored.** 负值设置为 0 % [ppm] O₂，带报警；重启后保持。

5. 选择 **OK** 进行确认。

8.6 设置传感器

在主菜单中选择 **Sensor**，打开 **Sensor options** 窗口。

在 **Sensor options** 窗口中，提供以下功能参数：

- **Change Parameters.** 设置传感器类型和常数
- **Calibration.** 执行传感器标定
- **RATA.** 执行相对精度测试审核

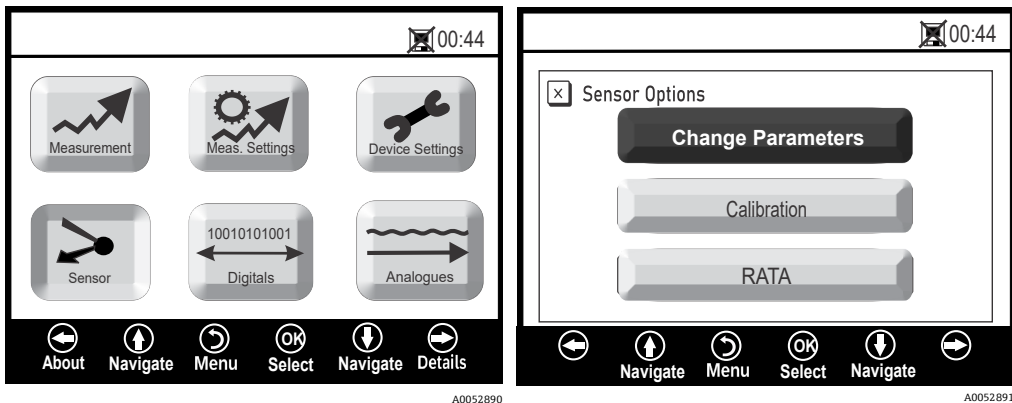


图 29. 主菜单 - 选择传感器 (左) 和传感器选项 (右)

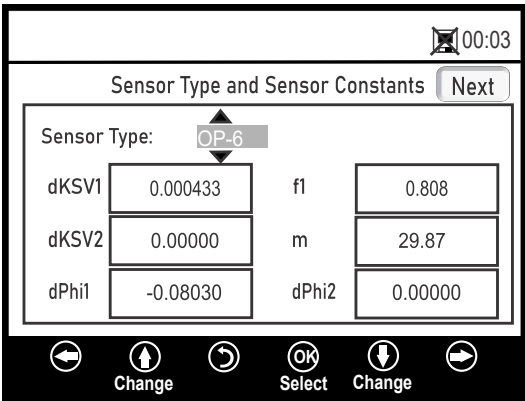
有关这些功能参数的更多信息，参见 [标定](#) → [☰](#) 和 [执行相对精度测试审核 \(RATA\)](#) → [☰](#)。

8.6.1 更改传感器类型

更改传感器类型，以匹配所连接的探头 (OP-3、OP-6 或 OP-9)。传感器常数 (dKSV1、dKSV2、dPhi1、dPhi2、f1、m) 将根据所选传感器类型自动更新。

更改传感器类型

1. 在主菜单中选择 **Sensor**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
3. 使用导航按钮选择 **Change Parameters**。



4. 更改传感器类型，以匹配所连接的探头 (OP-3、OP-6 或 OP-9)。
5. 选择 **OK** 进行确认。选择 **Menu** 取消或退出。

8.6.2 更改传感器常数

传感器随附标定证书上标识有传感器常数。

- 在 标定证书 → 上，“标定数据”部分下方显示“T0”，温度列显示为 Cal0 和 Cal2nd。
- 在标定证书上，在 Cal0 和 Cal2nd 期间，“pATM”在标定规格参数部分显示为“大气压力”。

OXY5500 Calibration Certificate

Endress+Hauser

SYSTEM INFORMATION

Calibration Date	1-12-2022	Sensor Type	OP-9	Range:	0 to 300 ppm
Optical Module S/N	SAAP0001000579	Sensor S/N	211029-006	PSI9-1729-01	
OXY5500 S/N	SC009C28000	Firmware	SSI v1.4.1.0519		
SSI Sales Order No.	15451	SSI P/N	OXY5500-	11011120-00000-00	
Job No.	J58595	Tag No.	N/A		

CALIBRATION SPECIFICATIONS

Calibration Point: CAL0	ppm	0.00
Calibration Point: CAL2ND	ppm	200.00

User Signal Intesity	0
Operating Temperature [°C]	21.22
Atmospheric Pressure [mbar]	989.01

CALIBRATION DATA

Calibration Points	Phase Signal [°]	Valid Range [°]	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Amplitude [µV]	Pass / Fail
Cal0:	64.12	60.00 - 70.00	21.21	18.00 - 60.00	25738.03	PASS
Cal2nd:	34.77	32.00 - 45.00	20.92	18.00 - 60.00	14956.97	PASS

Sensor Constants: 0 to 60 °C

F1 =	0.786	dPhi1=	-0.0035	dKSV1 =	-0.08
m =	15.8	dPhi2=	-0.00038	dKSV2 =	0

Sensor Constants: -20 to 50 °C

F1 =	0.786	dPhi1=	-0.01229	dKSV1 =	-0.1
m =	15.8	dPhi2=	-0.00022	dKSV2 =	0

Cal Gas	Cylinder	Station
N2 (6.0)	3200152	OXY
O2 In N2	2810220	OXY

Sensor Constant Used
-20 to 50 C

VALIDATION DATA

O2 Reading	O2 ppm	Set Point	O2 ppm	Valid Range ppm	Temperature [°C]	Valid Range [°C]	Pressure [mbar]	Valid Range [mbar]	Pass-Fail
	0.00		0.03	< 2.00	21.22	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS
	200.00		200.15	190.00 - 210.00	20.99	18.00 - 60.00	989.01	900.00 - 1025.00	PASS

Analog Outputs

Set Point [mA]	Port1 [mA]	Valid Range [mA]	Port2 [mA]	Valid Range [mA]	Pass-Fail
4.00	4.000	3.995 - 4.005	4.000	3.995 - 4.005	PASS
20.00	20.001	19.995 - 20.005	20.000	19.995 - 20.005	PASS

COMMENTS

NOTE: Calibration was performed using SpectraSensors instrumentation at ambient conditions. OXY5500 manual recommends for end users to calibrate the unit prior to use. End users to check calibration frequency based on manual recommended intervals.

Calibrated by:

FT20

Date:

1-12-2022

图 30. 标定证书实例：标定数据和传感器常数

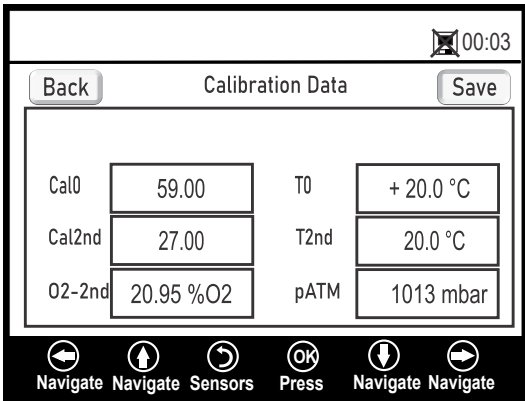
更改传感器常数

- 在主菜单中选择 **Sensor**。
- 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。
- 使用导航按钮选择 **Calibration**。

显示标定数据界面。如果通过先前连接的传感器进行标定，则显示标定数据。

52

Endress+Hauser

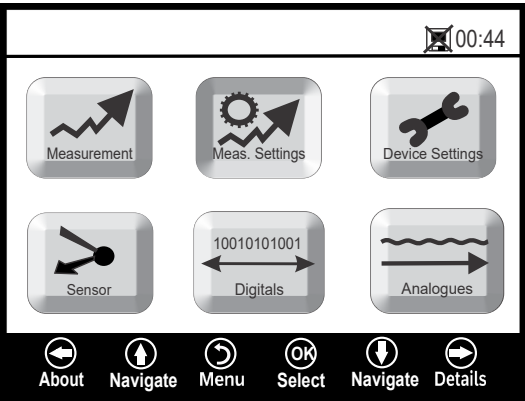


A0052914

4. 输入传感器常数：
 - a. 进入所需的常数字段。
 - b. 选择 **OK**，进入编辑模式。
 - c. 使用箭头按钮调整数值。
 - d. 选择 **Save**，保存数值。
5. 选择 **OK** 进行确认。
6. 选择 **Menu** 取消或退出。

8.7 数据和记录

使用 **Meas. Settings** 界面设置数据记录。



A0062366

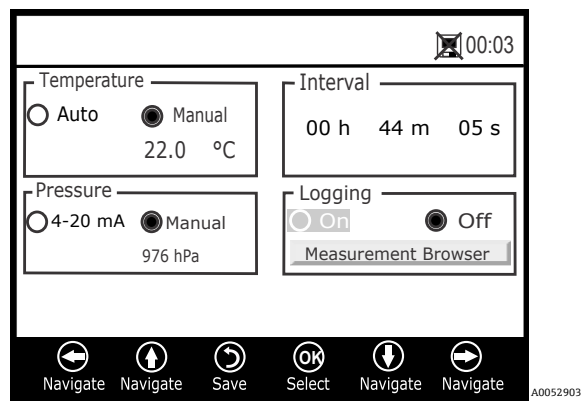
8.7.1 打开和关闭记录

状态栏符号中的监测图标表示：

- 记录功能打开 
- 记录功能关闭 

启用或禁用数据记录

1. 在主菜单中选择 **Meas. Settings**。
2. 选择 **Yes**，确认停止当前测量的提示。



3. 使用导航按钮选择 **Logging**。
4. 启用或禁用数据记录：
 - 选择 **On** 存储测量数据。
 - 选择 **Off** 禁用数据存贮。
5. 选择 **OK** 进行确认。
6. 选择 **Menu** 取消或退出。

启用记录后，**测量浏览器**窗口自动打开。

8.7.2 将数据存储在测量文件中

启用记录功能后，界面自动切换到测量数据界面。测量数据界面显示一系列测量文件，包括：

- 文件名
- 测量点数量
- 上一次使用日期

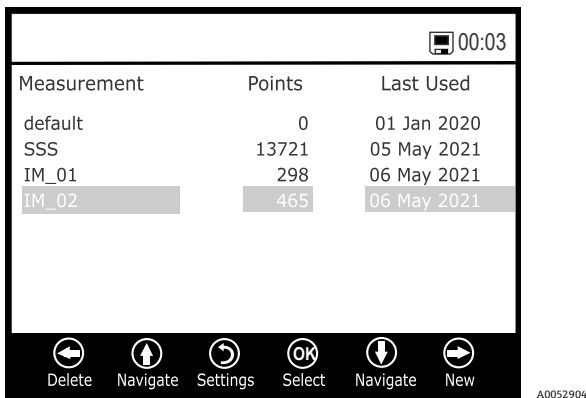


图 31. 测量数据界面 - 测量文件列表

将测量数据存储在现有文件中

1. 确保数据记录功能已启用。
2. 导航至所需文件。使用**向上**和**向下**箭头在列表中导航。
3. 选择 **OK**。

新测量数据将被添加到所选文件中。

显示屏自动返回 **Meas. Settings** 界面。

8.7.3 删除测量文件

下列数据无法删除：

- 当前测量文件
- 默认测量文件（默认）

请先选择其他文件，再尝试删除。

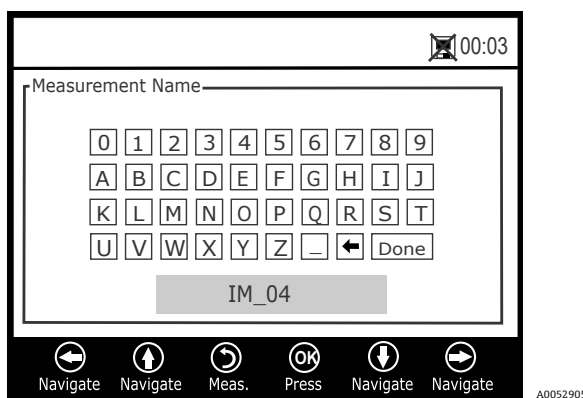
删除测量文件

1. 在测量数据界面，导航至需要删除的文件。使用**向上**和**向下**箭头在列表中导航。
2. 选择 **向左箭头**。
3. 确认提示：“Really delete this measurement?”选择 **Yes**。
选定的文件被删除。
4. 选择 **Menu** 取消或退出。

8.7.4 创建新测量文件

创建新文件

1. 在测量数据界面中，选择**向右箭头**。
显示键盘界面。



2. 使用键盘界面输入文件名。
 - a. 使用箭头按钮在键盘上进行导航。
 - b. 选择 **OK**，输入每个字符。
 - c. 选择 **Done**，然后 **OK**，保存文件名。

新文件被添加到文件列表中。

选择用于记录的新文件

1. 导航至新文件。
2. 选择 **OK**。
显示屏返回 **Measurement Settings** 界面。
3. 选择 **Menu** 返回主菜单。

9 通信 (Modbus)

Modbus 是由 Modicon 在 1979 年发布的一种串行通信协议，用于其可编程逻辑控制器 (PLC)。它已成为工业界事实上的标准通信协议，是目前最常见的工业电子设备连接方式。Modbus 协议之所以被广泛采用以替代其他通信协议，是因为其三大优势：公开免版税，相对易于部署，能够传输原始位或字数据，对供应商没有太多限制。

本章介绍了与 OXY5500 通信的协议、数据类型和寄存器数据。

9.1 协议定义

9.1.1 基本规范

Modbus 协议适用于以下基本规范：

- 协议符合 Modbus RTU 标准。
- 该协议采用客户端-服务器架构，其中主机控制器作为服务器，各个独立模块作为客户端。
- 总线上的每个模块都必须具有专属设备 ID（参见寄存器 4095）。
- 该设备无指令缓冲器，因此主机必须等待命令处理。

通过 RS-232 和 RS-485 接口读取命令需 10 毫秒，通过局域网 (LAN) 需 300 毫秒。

写入过程完成后，将启动某些耗时任务。写入过程完成后，RS-232 和 RS-485 传输响应后应保留 150 毫秒的固定时隙，局域网传输响应后应保留 300 毫秒的固定时隙。

- RX 输入缓冲器为 256 个字节。
- 采用 CRC16 错误检查方法。起始值为 0xFFFF，多项式类型为 0xA001。
- 某些寄存器为只读。写入到这些寄存器时，出现 Modbus 错误 2（非法数据地址）。当需要写入 4 个寄存器，但最后 2 个寄存器为只读时，也会出现这种情况。之后未更改寄存器。
- 1023...5708 之间的所有寄存器均可读，因为他们没有读保护功能。

9.1.2 功能码

可用的公共功能包括

- **3:** 读保持寄存器
- **4:** 读输入寄存器
- **16:** 写多个寄存器

请注意，功能码 3 和 4 可互换，因为它们的响应方式相同。

i 功能码 16 可与广播一同使用（设备 ID = 0）。功能码 3 和 4 无法与广播一同使用。

9.1.3 数据类型

9.1.3.1 浮点数

浮点数是指符合 IEEE 754（单精度）标准的浮点数。此类数据类型需要两个 32 位寄存器，每个寄存器的第一位都包含高位字节。

例如，如果浮点数值为 20.56 (int32)，表示为 0x41A47AE1 (hexaint32)，则会写入两个连续的寄存器，其中第一个寄存器的值为 3499。因此，必须通过以下方式传输数值：

寄存器	值
寄存器 3499，高位字节	0x7A
寄存器 3499，低位字节	0xE1
寄存器 3500，高位字节	0x41
寄存器 3500，低位字节	0xA4

9.1.3.2 Int32

所有 int32 值均为 32 位宽整数值。上一节中的实例同样适用于此。

9.1.3.3 字符

定义如下：

基于 ISO-8859-1 (Latin-1 西欧编码) 标准的 8 位 ASCII 码表

 寄存器始终精确存储 2 个字符。未使用的字节用零填充 (ASCII: 0x00)。

9.1.3.4 布尔数

布尔数寄存器为 16 位 int32 寄存器，其中只有 0 和 1 为允许值。

9.1.4 错误响应

错误响应遵循 Modbus 定义，但只执行四个异常代码：

- 1 (非法功能)：使用了不支持的功能码。
- 2 (非法数据地址)：所请求的寄存器不可用或受写保护。
- 3 (非法数据值)：无法设置数值。数值超出范围。恢复最后的正确值。
- 6 (从设备繁忙)：当 USB 连接处于“激活”状态（通过软件的通信处于激活状态）时，会出现此代码。

9.1.5 不同通信通道

OXY5500 有多种读取和设置其设置值和测量值的方法：

- Modbus 通信

RS-485

RS-232

- 以太网通信
- USB 服务接口
- 通过键盘和液晶显示屏

所有选项共享相同的基本内存。通过一个通信通道更改设置将会改变另一个通道的期望结果。

9.1.5.1 建议

应使用一个通道来完整设置设备。由于设备将保存每次设置并会立即检查结果，建议通过键盘和液晶显示屏设置，并使用其他通道作为简单的数据轮询选项。

 如果已连接服务软件（通过 USB），Modbus 写入命令 16 (“写多个寄存器”) 将始终返回错误代码 6。

9.1.6 保持寄存器

参见寄存器定义表。查看表格时请记住：

- 表中的寄存器地址显示的是每个寄存器可用的多个地址中的第一个地址（参见每个寄存器的地址数的“数据大小”列）。不得为第一个地址寄存器编号加“1”或减“1”，因为这可能会与其他寄存器发生分配冲突。
- 分析仪不检查范围是否正确。主机必须确保使用有效数字。任何错误值均可能导致非预期性能。

寄存器名称	地址	数据大小	变量类型	说明	写访问权限
Firmware Date	1023	8	字符	固件创建日期，例如“2014-11-18\0\0” (2014 年 11 月 18 日)	否
Firmware Version	1031	8	字符	固件版本号，例如“SSI v1.0.1.0287\0”	否
Serial Number	1063	8	字符	序列号，例如“SAAP0000000001\0\0”	否
Oxygen Unit	2089	2	Int32	分析仪液晶显示屏上和测量寄存器 4909 中显示的氧气单位	是
Compensation Temperature	2411	2	浮点数	设置补偿温度。	是
Interval Rate	3499	2	混合	设置氧气测量间隔速率，并关闭氧浓度测量。 范围：1...359999 秒。	是

寄存器名称	地址	数据大小	变量类型	说明	写访问权限
Device ID RS-485	4095	2	Int32	设置用于 Modbus RTU 通信的设备 ID (范围 1...32)。	是
Device ID Minimum RS-485	4097	2	Int32	设备 ID 地址限制: 最小值	否
Device ID Maximum RS-485	4099	2	Int32	设备 ID 地址限制: 最大值	否
Baud rate RS-485	4101	2	Int32	波特率代码: 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400 6 = 57600 7 = 115200	是
Baud rate Minimum RS-485	4103	2	Int32	波特率最小代码	否
Baud rate Maximum RS-485	4105	2	Int32	波特率最大代码	否
Parity RS-485	4107	2	Int32	RS-485 输出的奇偶校验: 0x00 = 偶校验 0x01 = 奇校验 0x02 = 无奇偶校验	是
Device ID RS-232	4109	2	Int32	设置用于 Modbus RTU 通信的设备 ID (范围 1...32)。	是
Device ID Minimum RS-232	4111	2	Int32	设备 ID 地址限制: 最小值	否
Device ID Maximum RS-232	4113	2	Int32	设备 ID 地址限制: 最大值	否
Baud Rate RS-232	4115	2	Int32	波特率代码: 0x03 = 9600 0x04 = 19200 0x05 = 38400 0x06 = 57600 0x07 = 115200	是
Baud Rate Minimum RS-232	4117	2	Int32	波特率最小代码	否
Baud Rate Maximum RS-232	4119	2	Int32	波特率最大代码	否
Parity RS-232	4121	2	Int32	RS-232 输出的奇偶校验: 0x00 = 偶校验 0x01 = 奇校验 0x02 = 无奇偶校验 2	是
4-20mA Port1 Output Interface	4359	2	Int32	4...20 mA Port1 输出模式的代码: 0x00 = 关 0x01 = 固定 0x02 = 线性化 0x04 = 双线性	是
4-20mA Port1 Output Channel	4363	2	Int32	4...20 mA Port1 输出接口的代码: 0x01 = 氧浓度 0x20 = 温度	是
4-20mA Port1 Low Value	4377	2	浮点数	4mA 输出值。	是
4-20mA Port1 Mid Value	4379	2	浮点数	12mA 输出值, 仅用于双线性模式。	是
4-20mA Port1 High Value	4381	2	浮点数	20mA 输出值。	是
4-20mA Port1 Fixed Value	4383	2	浮点数	在固定输出模式中, 该值应用于输出。单位为 mA。	是
4-20mA Port1 Error Trigger Level Value	4389	2	Int32	出错时的输出电流: 0x00 = 22mA 0x01 = 2mA 0x03 = 22mA NTE 0x04 = 2mA NTE	是

寄存器名称	地址	数据大小	变量类型	说明	写访问权限
4-20mA Port1 Calibration Values	4329	8	浮点数	低位和高位的 2 个标定值（均带参考值和设备输出）。	
4-20mA Port2 Output Interface	4945	2	Int32	4...20 mA Port1 输出模式的代码： 0x00 = 关 0x01 = 固定 0x02 = 线性化 0x04 = 双线性	是
4-20mA Port2 Output Channel	4949	2	Int32/	4...20 mA Port1 输出接口的代码： 0x01 = 氧浓度 0x20 = 温度	是
4-20mA Port2 Low Value	4963	2	浮点数	4mA 输出值。	是
4-20mA Port2 Mid Value	4965	2	浮点数	12mA 输出值，仅用于双线性模式。	是
4-20mA Port2 High Value	4967	2	浮点数	20mA 输出值。	是
4-20mA Port2 Fixed Value	4969	2	浮点数	在固定输出模式中，该值应用于输出。	是
4-20mA Port2 Error Trigger Level Value	4975	2	Int32	出错时的输出电流： 0x00 = 22mA 0x01 = 2mA 0x03 = 22mA NTE 0x04 = 2mA NTE	是
4-20mA Port2 Calibration Values	4979	8	浮点数	低位和高位的两个标定值，均带参考值和设备输出。	是
4-20mA Input Interface	5633	2	Int32	此寄存器供日后使用。	是
4-20mA Input Channel	5637	2	Int32	4...20 mA Port1 输出接口的代码： 0x02 = 压力 3	否
4-20mA Input Low Value	5651	2	浮点数	4mA 对应的输入值。	是
4-20mA Input Mid Value	5653	2	浮点数	12mA 输入值，仅用于双线性模式。	是
4-20mA Input High Value	5655	2	浮点数	20mA 输入值。	是
4-20mA Input Fixed Value	5657	2	浮点数	此寄存器供日后使用。	是
4-20mA Input Error Trigger Level Value	5663	2	浮点数	此寄存器供日后使用。	是
4-20mA Input Calibration Values	5667	8	浮点数	低位和高位的 2 个标定值，均带参考值和设备输出。	是
Measurement Values	4895	14	混合	详细信息参见 测量值 → 🔗 。	否
Sensor Constant f1	4911	2	浮点数	传感器常数 f1。允许范围：0.000...9.999	是
Sensor Constant dPhi1	4913	2	浮点数	传感器常数 dPhi1。允许范围：-9.99999...+9.99999	是
Sensor Constant dPhi2	4917	2	浮点数	传感器常数 dPhi2。允许范围：-9.99999...+9.99999	是
Sensor Constant dKSV1	4919	2	浮点数	传感器常数 dKSV1。允许范围：-9.99999...+9.99999	是
Sensor constant DKSV2	4921	2	浮点数	传感器常数 dKSV2。允许范围：-9.99999...+9.99999	是
Sensor Constant m	4923	2	浮点数	传感器常数 m。允许范围：0.00...+999.99	是
Sensor Type	4925	2	Int32	传感器类型： 0x00 = OP-3 0x01 = OP-6 0x02 = OP-94	是
Manual Temperature Compensation	5611	1	布尔数	通过设置开启 Pt100 传感器的温度测量，并通过删除该布尔寄存器并使用手动温度值。写入该寄存器后，必须设置手动温度值（寄存器 2411）。	是
Cal0	5521	2	浮点数	标定值：低含氧量标定点相移（默认值：59.9）。	是

寄存器名称	地址	数据大小	变量类型	说明	写访问权限
T0	5523	2	浮点数	标定值：低含氧量标定点温度，单位：℃（默认值：20.0）。	是
O2-2nd	5527	2	浮点数	标定值：寄存器 5535（O2-2nd 单元）中设定的设备高含氧量标定点氧浓度。	是
Cal-2nd	5529	2	浮点数	标定值：高含氧量标定点相移（默认值：26.3）。	是
T2nd	5531	2	浮点数	标定值：高含氧量标定点温度，单位：℃。	是
pATM	5533	2	浮点数	标定值：高含氧量标定点压力，单位：mbar。	是
O2-2nd Unit	5535	2	Int32	O2-2nd 数值单位： 0x4000.0000 = ppmv 0x0000.0010 = % O ₂	是
Ethernet Obtain IP Mode	5675	2	Int32	开启或关闭 DHCP。输入“1”自动获取 IP。	是
Ethernet IP	5677	8	Int32	以太网 IP。每对寄存器保留地址的八字节。此寄存器仅在寄存器 5675 设为“0”时可用（DHCP 关闭）。	是
Subnet Mask	5685	8	Int32	子网掩码。每对寄存器保留地址的八字节。详细信息参见第 5...18 页的“以太网子网掩码”。此寄存器仅在寄存器 5675 设为“0”时可用（DHCP 关闭）。	是
Ethernet Port for Modbus	5693	2	Int32	用于 Modbus 协议的以太网接口。（默认设置：502）	是
Ethernet Modbus ID	5695	2	Int32	以太网 Modbus ID（范围：0...32）。	是
Alarm Relay High Level	5697	2	浮点数	触发液位报警继电器的上限值。	是
Alarm Relay Level Low	5699	2	浮点数	触发液位报警继电器的下限值。	是
Pressure Mode	5705	1	布尔数	将测量模式设置为通过 4...20 mA 或固定值进行采集： 0x00 = 固定值 0x01 = 4...20 mA	是
Measurement Mode	5707	2	Int32	这是用于测量模式并触发测量开启的位编码寄存器。 位 0：保留。 位 1：只读。设置何时已执行测量。 位 2：执行单次扫描。	是
Set Concentration Alarm Low Level	5709	2	Int32	开启/关闭浓度报警继电器的下限值报警： 0x00：关闭（忽略下限值） 0x01：开启	是
LED Intensity	5711	2	Int32	信号 LED 亮度。允许范围为 0x00（最低）...0x0A（最高）	是
Timestamp	8231	2	Int32	为当前系统时间，定义为自 1970 年 1 月 1 日星期四 00:00:00（Unix 时间，ISO8601）起经过的秒数。注意事项：数值低于 1493050000 时，会出现“无效值”错误代码。	是

9.1.7 测量控制

寄存器 5707 的定义

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
5707	2	Int32：位代码控制寄存器。	是

此寄存器用于开启间隔测量以及触发测量。位编码如图所示。

位	说明
0	间隔开关（删除以关闭，设置为打开）
1	状态位：当前执行测量时设置。完成测量后，位将被删除。设置此位不会触发任何操作。
2	开始测量（单次扫描或持续扫描）
3 - 31	保留

9.1.8 补偿温度

此数值用于氧浓度计算补偿。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
2411	2	浮点数: 温度值, 单位: °C	是

9.1.9 测量间隔时间

氧气测量间隔时间设置范围为 1...359999。将间隔时间设为“0”将导致 Modbus 错误响应代码为 3。

可以随时读取测量值, 但只能使用这些寄存器中设置的间隔时间进行更新。因此, 应避免以高于测量间隔时间轮询测量值, 因为这会导致总线上不必要的流量。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
3499	2	Int32: 间隔时间 (秒)	是

9.1.10 设备 ID RS-485、RS-232 和以太网

设置 Modbus RTU 通信中使用的设备 ID。如果设定值超过 32, 设备将复位 ID 为 1, 这可能导致通信错误。如果未设置 ID, 或 ID 未知, 则通过广播设置 ID (ID=0)。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
4095	2	Int32: RS-485 设备 ID。最小值 1, 最大值 32	是

表 6. 寄存器 4095 的定义

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
4109	2	Int32: RS-232 设备 ID。最小值 1, 最大值 32。	是

表 7. 寄存器 4109 的定义

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 3/寄存器 4	写访问权限
5695	2	Int32: 以太网的设备 ID。最小值 1, 最大值 32。	是

表 8. 寄存器 5695 的定义

9.1.11 测量值

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	寄存器 9/ 寄存器 10	寄存器 11/ 寄存器 12	寄存器 13/ 寄存器 14	写访问权限
4895	14	浮点数: 压力 (mbar)	浮点数: 参考幅值 (mV)	浮点数: 氧浓度 幅值 (mV)	浮点数: 氧浓度 相移 (°)	浮点数: 温度 (°C)	浮点数: 寄存器 2089 中设定的 氧浓度	Int32: 错误 寄存器。	否

 无需读取 14 个寄存器。对于简单应用, 读取 14 个寄存器 (寄存器 4903 开始) 中的 9 个即可。

位	2N 值	错误
0	1	无热电阻 (Pt100)
1	2	未选择传感器
2	4	幅值过低
3	8	SD 卡故障
4	16	参考幅值超出范围
5	32	光电二极管饱和
6	64	信号溢出
7	128	信号溢出

位	2N 值	错误
8	256	保留
9	512	严重错误。
10	1024	无压力传感器/压力传感器超出范围
11	2048	保留
12	4096	存储空间已满

表 9. 错误寄存器的错误代码

9.1.12 4-20mA Port1 Calibration Values

所有数值以 mA 为单位传输。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	写访问权限
4329	8	浮点数: 低位设备值	浮点数: 低位参考值	浮点数: 高位设备值	浮点数: 高位参考值	是

9.1.13 4-20mA Port2 Calibration Values

所有数值以 mA 为单位传输。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	写访问权限
4979	8	浮点数: 低位设备值	浮点数: 低位参考值	浮点数: 高位设备值	浮点数: 高位参考值	是

9.1.14 4-20mA Input Calibration Values

所有数值以 mA 为单位传输。

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	写访问权限
5667	8	浮点数: 低位设备值	浮点数: 低位参考值	浮点数: 高位设备值	浮点数: 高位参考值	是

9.1.15 模拟量输入和输出值范围

定义模拟量输出/输入范围的值（模拟量端口 1 和 2 以及模拟量输入的低值、中值和高值）始终使用表中所示单位。

输出	单位	传感器/状态
氧浓度	% O ₂	OP-3
氧浓度	% O ₂ /ppm gas	OP-6
氧浓度	ppm gas	OP-9
温度	°C	始终
压力	Mbar	始终

 Endress+Hauser 建议在更改任何设置前关闭当前测量。设备将保存最后一个模拟量输出值，直至下次测量。

9.1.16 Ethernet IP

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	写访问权限
5677	8	Int32: 以太网 IP 八字节 1	Int32: 以太网 IP 八字节 2	Int32: 以太网 IP 八字节 3	Int32: 以太网 IP 八字节 4	是

实例:

写入以下字节:

0x 01 10 16 2D 00 08 10 00 C0 00 00 00 A8 00 00 00 01 00 00 00 0A 00 00 1F B1 将生成 IP 地址 192.168.1.10

详细信息:

0x 01 从设备地址 (int32 “01”)
 0x 10 功能码
 0x 16 2D 启动地址 (5677: 以 int32 表示)
 0x 00 08 寄存器数量
 0x 00 C0 00 00 八字节 1 (int32 192)
 0x 00 A8 00 00 八字节 2 (int32 168)
 0x 00 01 00 00 八字节 3 (int32 1)
 0x 00 0A 00 00 八字节 4 (int32 10)
 0x 1F B1 CRC16

9.1.17 以太网子网掩码

起始寄存器	寄存器数量	寄存器 1/ 寄存器 2	寄存器 3/ 寄存器 4	寄存器 5/ 寄存器 6	寄存器 7/ 寄存器 8	写访问权限
5685	8	Int32: 以太网子网掩码八字节 1	Int32: 以太网子网掩码八字节 2	Int32: 以太网子网掩码八字节 3	Int32: 以太网子网掩码八字节 4	是

9.2 实例**9.2.1 连续测量设置**

准备工作: 传感器已连接, 传感器常数和标定值已正确设置 (OP-9)。

该设置的目标是在压力传感器和热电阻 (Pt100) 停用的情况下, 以 1 分钟为间隔进行连续测量。将传输手动测量固定值。参见表格。

Step	说明	寄存器	值
1	如果测量正在运行, 则停止测量。	5707、5708	0 (Int32)
2	将压力模式设置为“Manual”。	5705	0 (布尔数)
3	将手动压力设置为“1006.23”。	3147、3148	1006.23 (浮点数)
4	将温度模式设置为“Manual”。	5611	0 (布尔数)
5	将手动温度设置为“20.56”。	2409、2410	20.56 (浮点数)
6	将间隔速率设为 1 分钟 (“60”秒)。	3499、3500	60 (Int32)
7	开启间隔模式, 立即启动连续测量。	5707、5708	5 (Int32 转换为 00000101 二进制)
8	读取测量控制寄存器。如果删除位 1, 则参见步骤 9。如果设置位 1 或显示已超时, 重复步骤 7, 知道数值显示“0” (最大 400 毫秒, 之后应执行超时检测)。	5707、5708	/
9	读取最近一次测量值。	4895...4908	参见表格。
10	读取氧气单位。	2089、2090	1073741824 (Int32 转换为 0x40000000 十六进制, 即 ppm 气体)

表 10. 连续测量设置

寄存器 4895/4896	寄存器 4897/4898	寄存器 4899/4900	寄存器 4901/4902	寄存器 4903/4904	寄存器 4905/4906	寄存器 4907/4908
浮点数: 压力 (mbar)	浮点数: 参考 幅值 (mV)	浮点数: 氧浓度 幅值 (mV)	浮点数: 氧浓度 相移 (°)	浮点数: 温度 (°C)	浮点数: 氧浓度 计算值, 带单位	Int32: 错误寄存器 (参见表格)
1006.23	35000.00 (10...60000 之间的值)	10562.12 (传感器和环境 相关值)	44.32 (传感器和环境 相关值)	20.56	100 (传感器和环境 相关值)	0 (错误代码 应为 0, 前提是传感器已 连接)

表 11. 读取测量值实例

9.2.2 设置模拟量输出

- **准备工作:** 传感器已连接, 传感器常数和标定值已正确设置 (OP-9)。4...20 mA 输出已处于标定状态。

此设置旨在将模拟量输出 1 设为 10...110 ppm 气体之间的线性氧气浓度输出, 误差水平为 2mA。

Step	说明	寄存器	值
1	关闭当前测量, 否则输出可能导致错误值。	5707、5708	0 (Int32)
2	将模式设为“linear”。	4359、4360	2 (Int32)
3	将输出设为“oxygen”。	4363、4364	1 (Int32)
4	将误差等级设为“2mA”。	4389、4390	2 (Int32)
5	将下限值设为“10.00”。	4377、4378	10.00 (浮点数)
6	将上限值设为“110.00”。	4381、4382	110.00 (浮点数)

 无需设置氧气浓度。设置传感器类型时会自动完成设置。

9.2.3 OP-9 传感器单点标定

准备工作: 传感器已连接并置于低氧含量环境。已正确设置传感器常数 (OP-9)。

此实例旨在标定氧气传感器。

Step	说明	寄存器	值
1	读取当前测量值。	4899...4908	参见表格。
2	检查并确认有无错误, 尤其是错误位 1、2、4、5 和 6。参见表格。 仅当无错误时才可继续。		
3	设置标定值 cal0 和 T0。	5521...5524	第一个浮点数: 66.32 第二个浮点数: 21.98

标定过程测量值读取实例

寄存器 4899/4900	寄存器 4901/4902	寄存器 4903/4904	寄存器 4905/4906	寄存器 4907/4908
浮点数: 氧浓度幅值 (mV)	浮点数: 氧浓度相移 (°)	浮点数: 温度 (°C)	浮点数: 氧浓度计算值, 带单位	Int32: 错误寄存器。 参见表格。
50592.62 (传感器和 环境相关值)	66.32 (传感器和环境 相关值)	21.98	在标定过程中可以忽视 此数值。	0 (错误代码 应为 0, 前提是传感器已连接)

10 诊断和故障排除

10.1 错误指示

在运行期间，如果发生故障，分析仪在状态栏和测量界面上显示错误代码。错误代码提供有关设备状态和可能故障的信息。

有关错误代码的描述、含义和建议操作，参见 *诊断和故障排除*。

10.2 错误代码

错误代码是多个错误的位组合。表格列出了错误位。部分错误代码示例如下所示：

- **错误代码：1** = 无热电阻 (Pt100) (位 0)
- **错误代码：5** = 无热电阻 (Pt100) 和幅值过低 (位 0 [2N Value 1], 位 2 [2N 值 4]=5)
- **错误代码：1024** = 未连接压力传感器 (位 10)
- **错误代码：1029** = 无热电阻 (Pt100)，幅值过低，未连接压力传感器 (位 0 [2N Value 1], 位 2 [2N Value 4], 位 10 [2N Value 1024] = 1029)

位	2N 值	错误
0	1	无热电阻 (Pt100)
1	2	未选择传感器
2	4	幅值过低
3	8	SD 卡故障
4	16	参考幅值超出范围
5	32	光电二极管饱和
6	64	信号溢出
7	128	信号溢出
8	256	保留
9	512	严重错误。参见维修。
10	1024	无压力传感器/压力传感器超出范围
11	2048	保留
12	4096	存储空间已满

10.3 错误代码实例

在联系服务部门前，参见与故障排除相关的常见问题表格。要联系服务部门，请参见 *维修*。

显示	可能原因	补救措施
未检测到传感器!	幅值 < 1000。	确保 SMA 连接头正确连接至连接头。
信号太弱!	幅值 < 3000。	检查传感器连接或 POF 是否有异常。 参见 <i>低信号强度</i> : OP-3、OP-6 或 OP-9 探头上高 O ₂ 含量 →
信号溢出!		参见 <i>高信号强度</i> : OP-3、OP-6 或 OP-9 探头上低 O ₂ 含量或无 O ₂ →
严重错误 16!	参考信号超出规定范围。	参见维修。
无 Pt100!	Pt100 传感器电缆错误或断裂。	检查温度传感器连接。
严重错误 512!	测量系统故障。	参见维修。
SD 卡错误!	SD 卡无法读取或无法写入。	参见维修。
压力传感器超出范围!	压力传感器未连接或提供的电流小于 4 mA 或高于 20 mA。	检查压力传感器及其连接。

显示	可能原因	补救措施
闪存错误!	无法成功写入闪存。	参见维修。
存储空间已满!	无法再创建测量文件，也无法保存更多测量条目。	通过测量浏览器或服务软件删除测量文件。

10.4 信号问题

如果收到信号溢出错误，遵照以下步骤解决错误。

10.4.1 高信号强度：OP-3、OP-6 或 OP-9 探头上低 O₂ 含量或无 O₂

1. 将氧气探头的 LED 亮度减小一格。
2. LED 强度设置的详细信息，参见 [设备设置界面](#) → .

10.4.2 低信号强度：OP-3、OP-6 或 OP-9 探头上高 O₂ 含量

1. 将氧气探头的 LED 亮度增加一格。
2. LED 强度设置的详细信息，参见 [设备设置界面](#) → .

10.5 补救措施

每次新应用前，标定传感器。或者，使用之前测量的标定值。

如果未使用温度补偿，需确保已知样品温度，并且此温度在测量过程中保持恒定。

如果使用温度补偿，将 Pt100 温度传感器（热电阻探头）放置在尽可能靠近氧气传感器的位置，以尽量减小温差。

10.5.1 氧浓度梯度引起的信号漂移

传感器仅测量其表面的氧浓度。在长期测量过程中，传感器上可能会形成生物膜、油污或固体颗粒等沉积物，从而产生氧浓度梯度。

这些梯度会影响测量精度。

10.5.2 温度梯度引起的信号漂移

温度补偿不足会导致仪表出现测量误差。

使用温度补偿时，确保氧气传感器和温度传感器之间无温度梯度。

如果不使用温度补偿，请确保：

- 在测量过程中，样品温度保持恒定。
- 样品温度与测量开始时设置的温度相匹配

0.3 °C 的温度偏差会导致测量误差约为读数值的±1%。

温度探头提供高测量精度。然而，气体中的温度梯度较大会导致氧气传感器和温度传感器之间出现偏差。为了将这种影响降到最低，应在气体到达氧气传感器之前使其温度稳定。

Endress+Hauser 样品预处理系统（SCS）旨在将温度梯度的影响降至最低。

10.5.3 光解作用导致的信号漂移

氧气敏感材质可能受光解作用影响，从而导致信号漂移。

光解作用仅在传感器被光照时发生，并且取决于激发光强度。尽可能减少激发光。

在 20 °C 下，持续光照 OP-3 传感器 24 小时会导致读数+0.4%的相位偏差。使用间隔测量模式（例如每隔 30 秒或 1 分钟）来减少光解作用。在间隔模式下，系统会在测量之间关闭激发光。

尽可能使用间隔模式延长传感器的使用寿命。参见下表。

信息	每 3600 个点的漂移	每 50000 个点的漂移	每 100000 个点的漂移
OP-3	<0.15 %空气饱和度	<0.15 %空气饱和度	<0.25 %空气饱和度
OP-6	< 1 ppb	< 2 ppb	< 3 ppb

10.6 性能提升

为了较既往测量提升性能，请使用“0”的标定测试气体（UHP 氮气 99.9999 %）和量程测试气体（100 ppm 氧气 /N₂）检查标定值。这可以通过与测试气体相连的

三通阀来完成，使用户能够在瓶子之间来回切换。这有助于验证是否正常操作。

10.7 执行相对精度测试审核（RATA）

通过 SENSOR / SENSOR OPTIONS 菜单界面的 **RATA** 按钮访问 RATA。

10.7.1 启动 RATA

1. 在 SENSOR OPTIONS 窗口中选择 **RATA**。
2. 点击 **OK**，执行相对精度测试审核（RATA）。

这将打开信息窗口，显示问题“Measurement Active. Abort for calibration?”
3. 选择 **Yes**，停止标定测量并切换至 CALIBRATION 界面。
4. 使用**向上**和**向下箭头**按钮在不同输入字段之间切换。

进入编辑模式

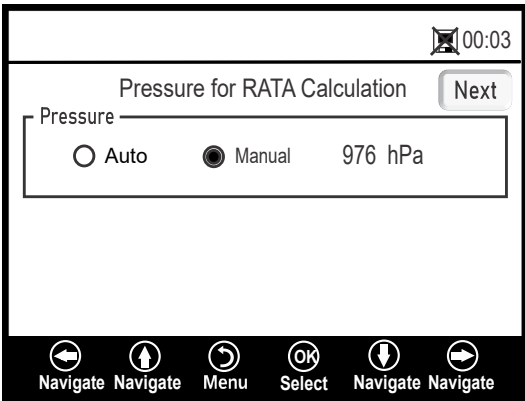
1. 点击 **OK**。
2. 点击**向上**和**向下箭头**按钮更改设置或数值（每次更改一位）。
3. 对输入字段进行所需更改。
4. 再次点击 **OK** 保存更改。

退出编辑模式

1. 点击 **Menu** 取消退出。

10.7.2 设置 RATA 计算压力

停止当前运行的测量后，显示 PRESSURE FOR RATA CALCULATION 界面。



A0052923

图 32. RATA 标定压力

- 选择 **Auto**，将通过 4...20mA 输入测量大气压。
- 如果没有压力传感器连接至分析仪，则选择 **Manual**。

输入当前大气压值和相应单位（hPa、mbar、PSI、atm 或 torr）。
点击 **OK** 保存更改。

10.7.3 设置 RATA 计算温度

- 选择 **Auto**，并使用热电阻温度探头（Pt100 温度传感器）测量 RATA 标定温度。
- 如果已知 RATA 标定温度，则选择 **Manual**。温度值可以以°C、°F 或 K 为单位输入。

切换至所需温度单位并在输入字段中更改温度值。

点击 **OK** 保存更改。

点击界面右上角的 **Next**，然后点击 **OK**。显示以下界面。

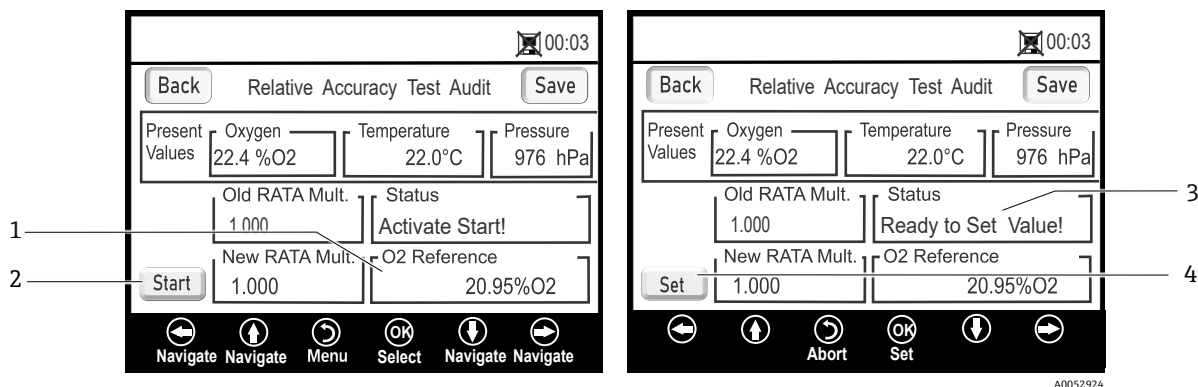


图 33. 相对精度测试审核 (RATA) 界面

在界面顶部，显示当前测量的氧浓度、温度和压力值。在上述值下方显示 Old RATA Mult.值。

i 如果 RATA 未更改，显示单元将读取 1.000。

10.7.4 设置 RATA 参考值

1. 在界面底部的 O2 Reference 字段（1）中输入氧浓度参考值（使用氧气传感器导入容器的认证测试气体的氧浓度或参考设备的氧浓度）。
2. 点击 New RATA Mult.字段（2）旁的 **Start**，如 Status 字段中所示，显示当前传感器相位值。等待传感器值稳定，直到 Status 字段显示“Ready to Set Value!”（3）。
3. 点击 New RATA Mult.字段旁的 **Set** 按钮（4），将显示新值。
也可以手动设置 New RATA Mult.。参见 [手动设置 New RATA Mult.](#) →
4. 点击界面右上角的 **Save**。
5. 点击 **OK**。
显示单元自动切换至测量界面。

i RATA 没有自动复位。该功能无法手动复位为‘off’（1）。

10.7.5 手动设置 RATA 乘数

1. 进入 New RATA Mult.信息框并点击 **OK**。
2. 使用向上和向下箭头按钮更改数值（0.001...9.999 之间）（每次更改一位）。
3. 再次点击 **OK**。

11 维护

OXY5500 是一款免维护仪表，尽管某些部件需要清洁或更换。本章介绍了清洁和更换以及常规故障排除的相关信息。

11.1 清洁

仅允许使用湿布清洁外壳，避免静电放电。

注意

▶ 不得使用苯、丙酮、异丙醇或其他有机溶剂清洁传感器末端。

11.1.1 SMA 光纤连接头

SMA 连接头是一种高精度光学元件。为保证最佳性能，请保持其干燥和清洁。不使用时，请务必使用橡胶盖密封输出端。

仅允许使用无绒布清洁传感器的 SMA 光纤连接头。仅允许使用蒸馏水或乙醇清洗传感器末端。

11.1.2 氧气探头

此程序适用于 OP-3、OP-6 和 OP-9 探头。

按需清洁传感器末端。使用此清洁程序时务必小心，以免抹去保护涂层并造成损坏。

工具和材料

- 乙醇（或同等产品）
- 清洁容器
- 无绒擦布

清洁氧气探头

1. 从分析仪上拆除探头。参见 [拆除氧气探头](#) → .
2. 在干净的容器中倒入足够的乙醇，确保浸没时完全覆盖探头末端。
3. 将探头末端浸入装有乙醇的容器中。
根据可见污染物的程度，让探头末端浸没约 5 到 30 分钟。
4. 从容器中取出探头。
5. 将无绒布擦布置于平整表面上，用探头末端轻轻敲打擦布，清除多余的液体和任何残留污染物。
如果探头末端仍有可见污染物，请重复步骤 3 至 5。
6. 更换分析仪中的氧气探头。参见 [安装新氧气探头](#) → .
7. 重新标定分析仪。参见 [标定分析仪](#) → .

11.2 温度探头使用寿命

温度探头与分析仪使用寿命相当，因此无需更换。

11.3 保险丝更换

遵照以下说明更换保险丝。

更换保险丝

1. 切断分析仪电源，使用标准一字螺丝刀解锁并打开外壳门。
2. 使用一字螺丝刀（或类似工具）拆下保险丝盒盖板。

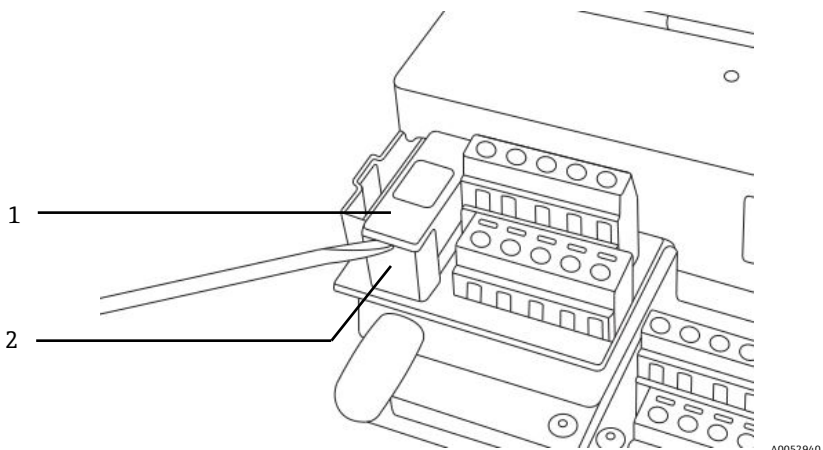


图 34. 拆除保险丝盖板

图号	说明
1	保险丝盖板
2	保险丝盒

- 3. 提起保险丝盖板，将其翻转。保险丝固定在盖板插槽中。
- 4. 从保险丝盖板上拆除保险丝。

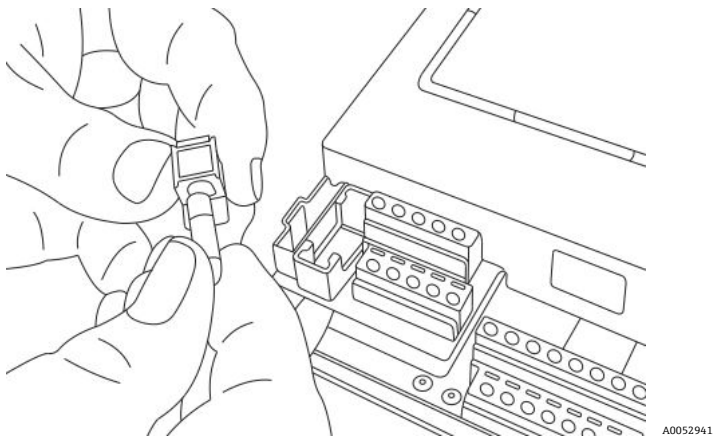


图 35. 拆除保险丝

- 5. 使用新保险丝替换失效保险丝。
- 6. 翻转保险丝盖板（保险丝侧朝下），并将其置于保险丝盒上。
- 7. 将保险丝盖板扣在保险丝盒上。

注意

- 仅使用同类型和额定值的保险丝进行更换。参见表中列出的规格参数。

说明	额定值
管状保险丝，216 系列，5 × 20 mm，快断型	800 mA, 250 V

表 12. 保险丝规格参数

11.4 更换光电模块

遵照以下步骤更换并安装 OXY5500 分析仪的光电模块。

注意

- 本手册中的图示用于提供更清晰的步骤图解。为完成操作，不得从分析仪外壳上拆除底板。

11.4.1 所需工具和硬件

- 一字螺丝刀
- 十字螺丝刀
- 光电模块（零件号 EX0800000020）

11.4.2 拆除光电模块

1. 切断分析仪电源，使用标准一字螺丝刀解锁并打开外壳门。
2. 从键盘上断开带状电缆并置于一边。
3. 如需要，从端子接线排断开探头、电源和压力传感器。参见 [安装](#) → [图 35](#)。
4. 将一字螺丝刀插入光电模块顶部的卡扣延长头。

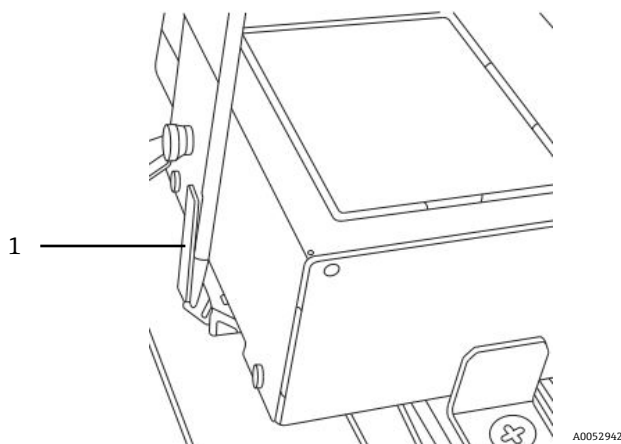


图 36. 将螺丝刀插入卡扣延长头 (1)

5. 按住光电模块的角落。
6. 使用螺丝刀下压卡扣延长头，同时向模块顶部反方向施力。此时光电模块应弹出。

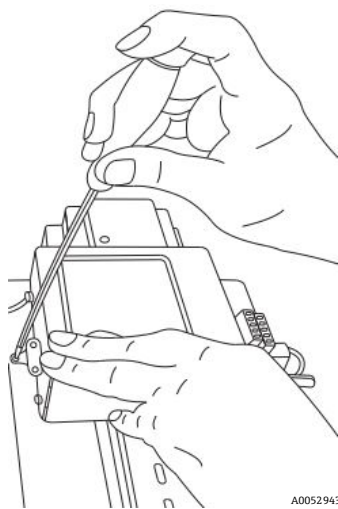


图 37. 从 DIN 导轨上断开光电模块

7. 倾斜光电模块并从 DIN 导轨上提起。
8. 拆除模块的接地电缆。
使用十字螺丝刀拆除螺丝和电缆。

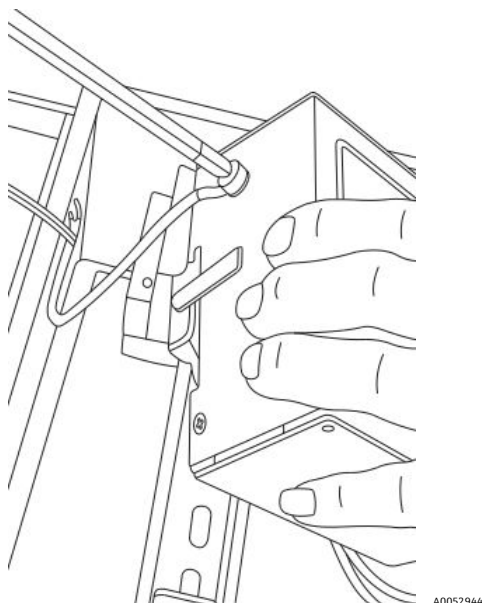


图 38. 拆除接地电缆

9. 从外壳上拆除光电模块并置于一边。

11.4.3 更换光电模块

1. 将接地电缆连接至备用模块。
2. 将光电模块置于 DIN 导轨上方，并扣入到位。
3. 如图 51 或图 52 所示，重新连接端子接线排。
4. 重新连接探头。
5. 将带状电缆重新连接至键盘。
6. 关闭分析仪外壳门。

11.5 安装/更换压力传感器

OXY5500 分析仪可选压力传感器。遵照此步骤安装或更换压力传感器。

有关安装此选项所需的压力传感器套件部件号，请参见 [安装压力传感器](#) → [图](#)和 [备件](#)。

11.5.1 所需工具

- 一字螺丝刀（标准尺寸和迷你尺寸）
- 9/16 in. 开口扳手
- 可调扳手
- 10 in. 月牙扳手

11.5.2 拆除压力传感器

1. 切断分析仪电源，使用标准一字螺丝刀解锁并打开外壳门。
2. 使用 9/16 in. 扳手松开离压力传感器最近的 Swagelok 螺母。
3. 使用同一扳手，松开 T 型接头上的 Swagelok 螺母。

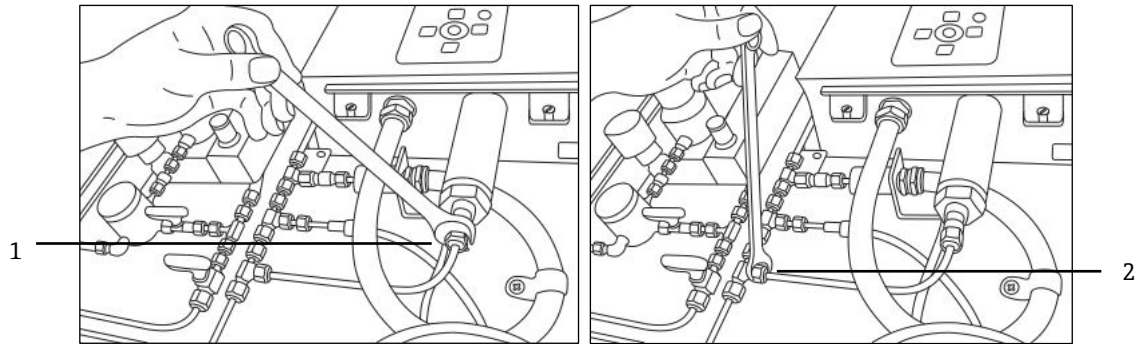


图 39. 拆除 Swagelok 螺母

A0052945
A0052946

图号	说明
1	压力传感器螺母
2	T 型接头螺母

4. 拆除压力传感器和 T 型接头之间的管道。

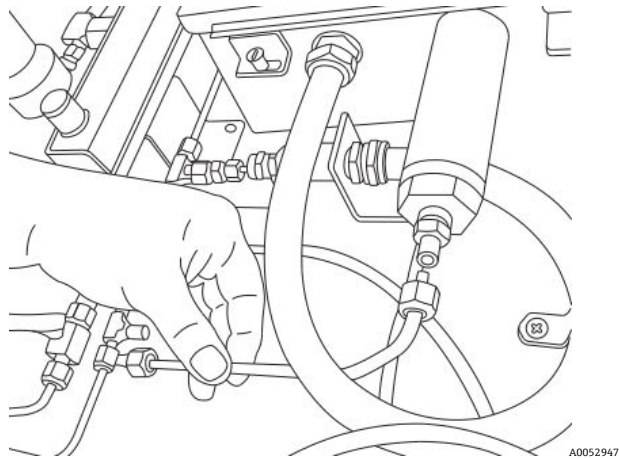


图 40. 拆除管道

A0052947

- 5. 拆除 OXY5500 分析仪外壳的两个铰链螺丝，并打开门。
- 6. 使用迷你螺丝刀，断开端子接线排 TB2 上标有“psens-”和“psens+”的红色和黑色导线。

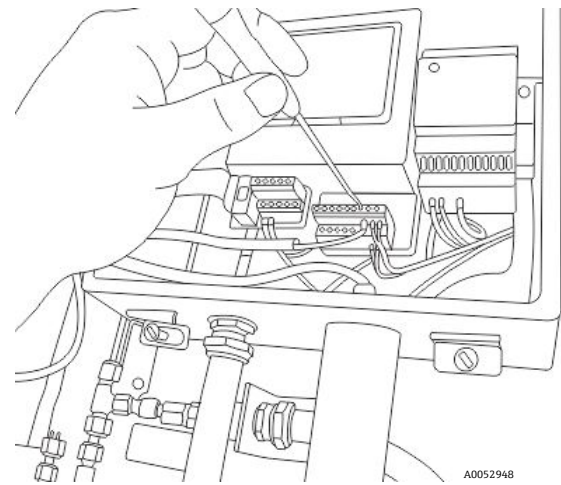


图 41. 拆除导线

A0052948

- 7. 使用月牙扳手握持压力传感器，将六角螺母固定在外端。
- 8. 使用可调扳手松开外壳内侧压力传感器上的盘装型螺母。

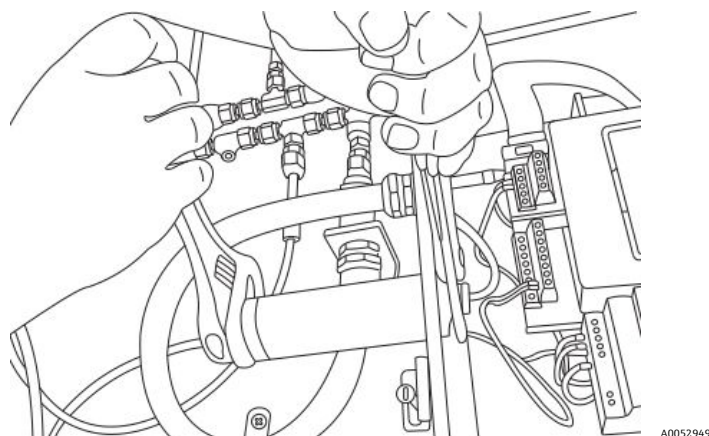


图 42. 拆除压力传感器

9. 用手指拆除盘装型螺母，从外壳中取出压力传感器。将绿色密封垫圈留在原位。

11.5.3 安装压力传感器

1. 从袋中取出新的压力传感器，使用绿色密封垫圈并以拆卸相同方向插入至开口中。
2. 将盘装型螺母固定在 OXY5500 外壳内侧的压力传感器顶部。
充分拧紧盘装型螺母，以避免可能的泄漏进入分析仪外壳。
3. 连接压力传感器接线。
4. 关闭 OXY5500 外壳门，并用铰链螺丝固定。
5. 使用 Swagelok 螺母将压力传感器管道连接至压力传感器。
6. 使用 Swagelok 螺母将管道连接至 T 型接头。
7. 拧紧管道两端的 Swagelok 螺母，直到管道固定。
8. 关闭 SCS 外壳盖。

11.6 拆除并更换氧气探头

遵照以下说明拆除并更换 OXY5500 上的氧气探头。

11.6.1 工具/部件

- OXY5500 备用氧气探头
- 可调月牙扳手
- 十字螺丝刀
- 5/32 in. 内六角扳手
- 7/16 in. 开口扳手
- 1/2 in. 开口扳手

有关可更换探头部件和部件编号的完整列表，参见 *备件*。

11.6.2 拆除氧气探头

拆除氧气探头

1. 准备分析仪：
 - a. 使用氮气 (99.9999%) 吹扫分析仪 30 分钟。
 - b. 切断气流。
 - c. 关断分析仪。
2. 松开外壳螺丝，拆除卡箍，打开外壳门。
3. 松开外部连接：
 - a. 松开缆塞盖（请勿拆除）。
 - b. 从面板上拆下管螺母（1/2 in. 开口扳手）。

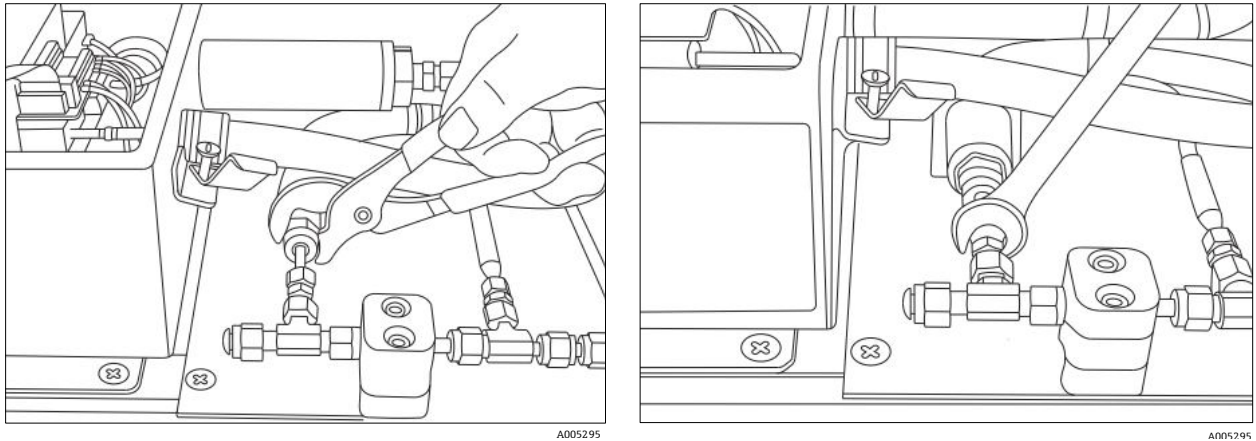


图 43. 松开缆塞盖 (左) 和拆下管螺母 (右)。

4. 拆除导管支架:

- a. 拆除电缆导管支架螺丝 (x2) (5/32 in. 内六角扳手)。
- b. 拆除电缆导管卡箍螺丝 (十字螺丝刀)。

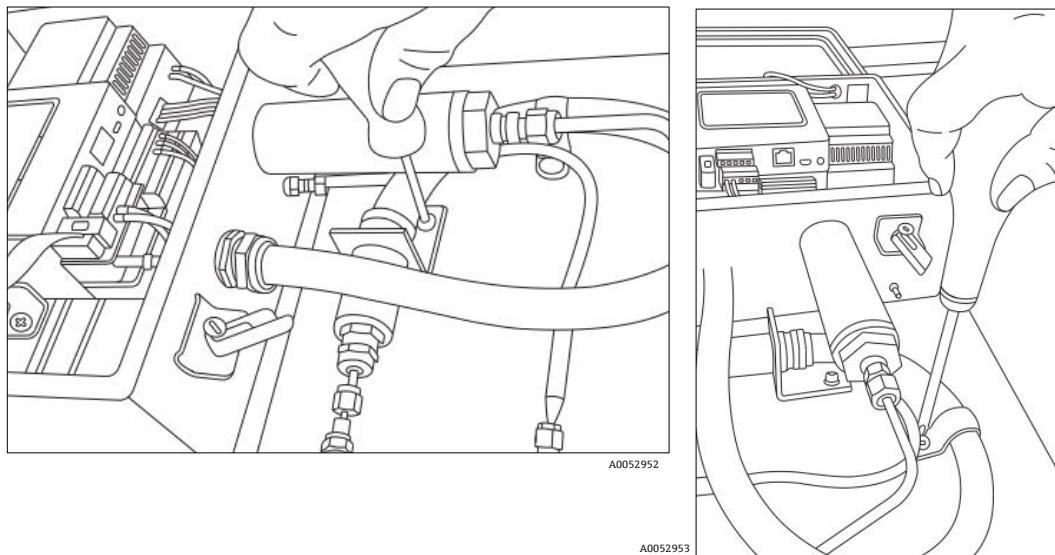


图 44. 拆除导管支架 (左) 和卡箍 (右)

5. 断开过程中的探头连接:

- a. 平行于面板旋转导管支架。
- b. 小心地从三通接头上拆下探头。
- c. 将导管从面板上伸出。
- d. 从探头末端拆除接头。

注意

- 拆除氧气探头电缆导管时, 不得碰到温度探头。

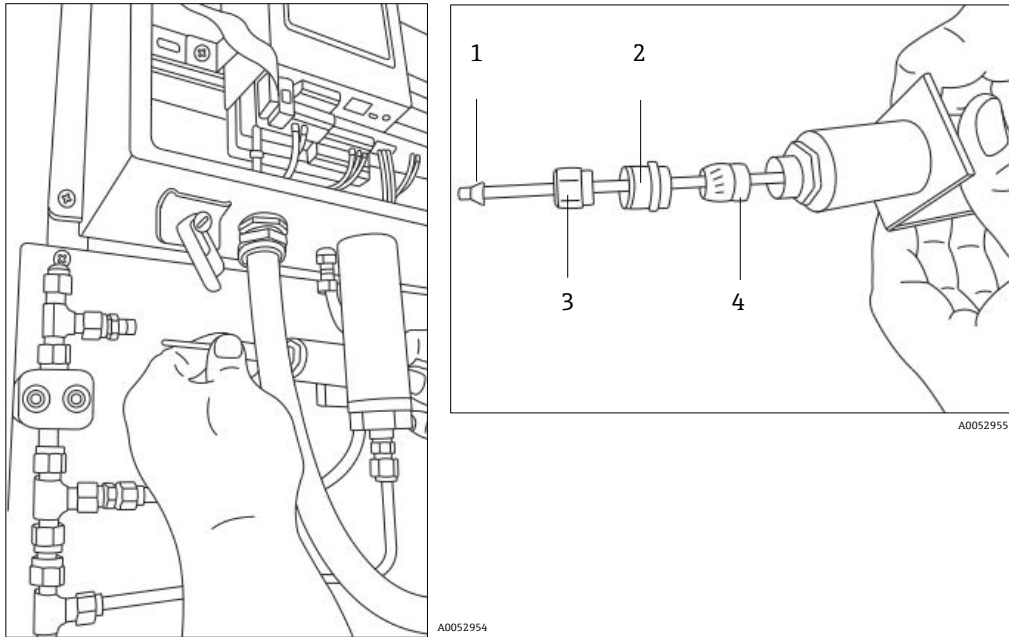


图 45. 面板侧：从三通接头上拆下探头（左），从氧气探头上拆除接头（右）

图号	说明	图号	说明
1	塑料套管	3	管螺母
2	缆塞盖	4	缆塞

注意

- 保留管螺母、缆塞盖和塑料套管，与替换探头搭配使用。

6. 松开 SMA 连接头上的连接头螺母。

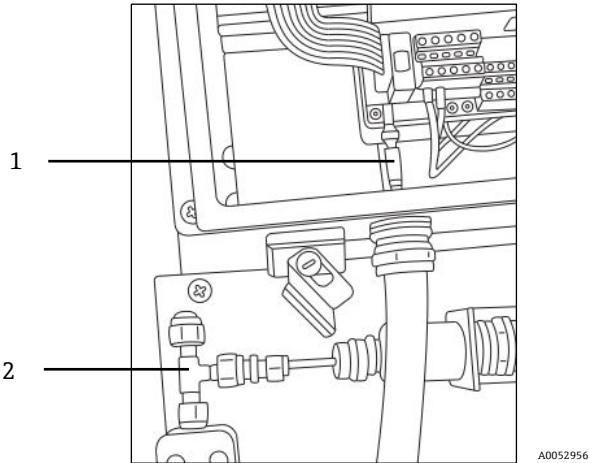


图 46. 拆除连接头螺母（分析仪侧）：氧气探头和 SMA 连接头螺母（1）和三通接头（2）

7. 小心地将探头从电缆导管拉出并丢弃。

11.6.3 安装新氧气探头

安装新氧气探头

1. 从分析仪侧探头端取下保护柱塞。

注意

- 不得触碰光纤末端。

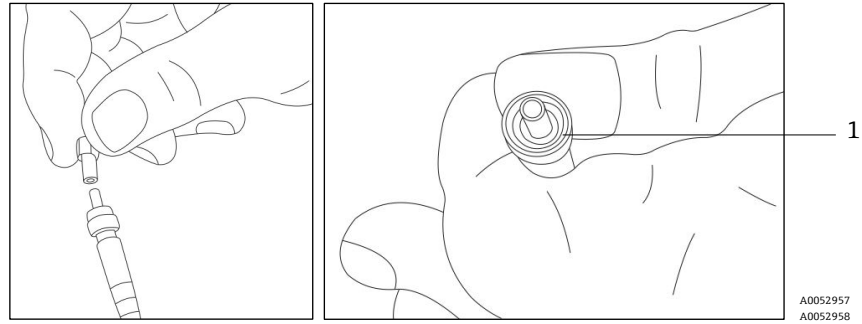


图 47. 准备带光纤末端的新氧气探头 (1)

2. 将新探头穿过电缆导管，SMA 接头端部先进入。
3. 将探头末端插入 SMA 接头并拧紧接头螺母。

注意

- ▶ 不要让探头末端碰到开口侧。

4. 准备面板侧探头端：
 - a. 拆除红色安全帽。
 - b. 将接头重新安装到探头末端上。

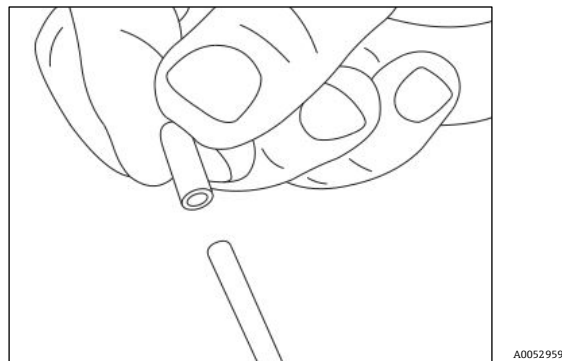


图 48. 拆下探头安全盖 (分析仪侧)

注意

- ▶ 正确安装塑料套管。

5. 将探头安装在过程连接中：
 - a. 布置导管，使探头与三通接头对齐。
 - b. 将探头末端插入三通接头中。
 - c. 拧紧管螺母。
6. 固定导管和接头：
 - a. 使用两个螺丝 (5/32 in. 内六角扳手) 连接电缆导管支架。
 - b. 使用螺丝 (十字螺丝刀) 安装导管夹。
 - c. 使用可调扳手拧紧缆塞盖。

注意

- ▶ 禁止过度拧紧缆塞盖。

7. 完成安装：
 - a. 关闭分析仪外壳并用卡箍固定。
 - b. 执行泄漏检测。参见 [维修](#)。
 - c. 标定分析仪。参见 [标定分析仪](#) →

12 维修

如需服务，登陆公司网站（<https://endress.com/contact>）查询当地销售渠道列表。
关于如何将设备送回修理或更换，请参见返厂。

12.1 设备信息

ABOUT 界面提供 OXY5500 的序列号、LED 状态和固件版本号。

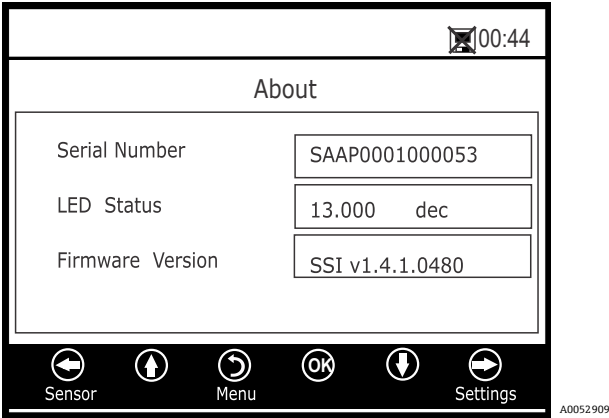


图 49. 关于界面

 小心

联系服务 → 之前，确保查看 ABOUT 界面中的分析仪信息。

12.2 概述

联系技术支持服务前，请准备下面信息，并将这些信息随您的请求一同发送给我们：

- 联系方式
- 故障或问题说明

我们将根据以上信息尽快回复您的技术请求。

12.3 返厂

如果需要将设备返回工厂，请在将分析仪返厂前联系客户服务部门，获取维修单（SRO）编号。您的服务代表可帮助您确定分析仪可现场修理还是需要返厂修理。所有返厂物品应运至：

11027 Arrow Rte.
Rancho Cucamonga, CA 91730-4866
United States of America
www.endress.com

12.3.1.1 通过 Renewity 系统返厂

也可通过 Renewity 系统在美国境内返厂。通过计算机登陆 <https://endress.com/returns> 并填写在线表格。

12.4 备件

以下是 OXY5500 荧光法氧气分析仪的备件列表，建议备件数量可供两年使用。并非每种分析仪上都有此处所列的所有零件。订购时，请指定系统序列号，以确保找出正确的零件。

文档资料代号	说明	2 年质保
电子总成部件		
70157019	窗口、外壳	–
70157020	窗口垫圈、外壳	–

文档资料代号	说明	2 年质保
70175074	OXY5500 显示单元	–
70175071	替换套件、变送器、OXY5500	–
EX4000000004	电源, 模块, 100...240 V AC, 24 VDC 1.3A	1
70157025	电源, 直流/直流转换器, 15W/24V, DIN 导轨安装	1
70157026	管状保险丝, 216 系列, 5 × 20mm, 快断型, 800 mA/250V	1
70157027	通信板	–
光纤探头和安装附件		
70163999	光纤组件, OP-9 传感器探头, 1000ppm, 0.7 m, SMA	1
70164000	光纤组件, OP-9 传感器探头, 1000ppm, 2.5 m, SMA	1
70164001	光纤组件, OP-9 传感器探头, 1000ppm, 5.0 m, SMA	1
70164002	光纤组件, OP-6 传感器探头, 5 %, 0.7 m, SMA	1
70164003	光纤组件, OP-6 传感器探头, 5 %, 2.5 m, SMA	1
70164004	光纤组件, OP-6 传感器探头, 5 %, 5.0 m, SMA	1
70164005	光纤组件, OP-3 传感器探头, 20 %, 0.7 m, SMA	1
70164006	光纤组件, OP-3 传感器探头, 20 %, 2.5 m, SMA	1
70164007	光纤组件, OP-3 传感器探头, 20 %, 5.0 m, SMA	1
70164008	OXY5500 光纤探头电缆导管套件 (所有长度) (包括与光纤探头装置相关的所有部件)	–
70157039	前部线鼻子, 4 mm, Teflon	–
70157040	后部线鼻子, 4 mm, Teflon	–
70157041	缩径管, 4 mm TX ¼ TSTUB, BT, SS	–
温度探头和安装附件		
70157042	热电阻探头, 100 Ω, ⅛ × 2, 不锈钢铠装, 长度为 9 in.	–
70157043	热电阻探头, 100 Ω, ⅛ × 2, 不锈钢铠装, 长度为 200 in.	–
70157044	缩径管, ⅛ TX ¼ TA, 不锈钢, 开孔	–
70164009	OXY5500 温度传感器套件 (0.7 m) (包括温度传感器和与装置相关的所有部件)	–
70164010	OXY5500 热电阻温度探头套件 (2.5 m、5.0 m) (包括温度传感器和与装置相关的所有部件)	–
压力变送器和安装附件		
70157047	压力变送器	1
70157048	外螺纹连接头, ¼ TFX, ¼ MNPT, 316 SS	–
70164011	OXY5500 压力传感器套件 (包括温度传感器和与装置相关的所有部件)	–
常规		
BA02195C	OXY5500 《操作手册》, 提供附加副本	–
BA02196C	OXY5500 样品预处理系统 (SCS) 《操作手册》, 提供附加副本	–
XA02754C	OXY5500 《安全指南》, 提供附加副本	–
SD02868C	OXY5500 服务软件《操作手册》, 提供附加副本	–
70157051	电缆, USB, 2.0A 至 Mini-B 5 针脚, 28/28 AW, 6 Ft.	–

12.5 免责声明

对于因使用本设备而造成的损失, Endress+Hauser 概不负责。我们的责任仅限于更换和/或修理损坏的组件。本手册包含的信息受版权保护。事先未经 Endress+Hauser 书面许可, 不得影印或复制本手册的任何部分。

12.6 质保

在产品发货之后 18 个月或投入使用之后 12 个月内，Endress+Hauser 保证其销售的所有产品在正常使用过程中均不会出现任何材质问题或工艺问题，但前提是正确安装和维护产品。如果产品未达到担保标准，Endress+Hauser 的唯一补救措施是维修或更换返还至 Endress+Hauser 工厂（由 Endress+Hauser 全权决定）的 Endress+Hauser 产品或部件，返厂运费由用户先行垫付。质保有效的前提是用户发现问题后立即以书面形式向 Endress+Hauser 告知有缺陷的产品，并且产品在质保期内。用户返厂的产品必须附上 Endress+Hauser 提供的返厂许可参考号（SRO）。用户将预付退货运费。对于在质保期内维修的产品，Endress+Hauser 必须向客户退还运费。对于不享受质保服务的返厂维修产品，Endress+Hauser 将收取标准维修费，并且不承担任何运费。

13 技术参数

应用参数			
目标组分	O ₂		
测量原理	荧光淬灭		
	OP-9	OP-6	OP-3
典型测量范围	0...200 ppmv（默认设置） 0...10 至 10...1,000 ppmv 用户设置	0...5 % 0...1 至 0...5 % 用户设置	0-20 % 0...10 至 0...20 % 用户设置
检出下限	0.5 ppmv	20 ppmv	300 ppmv
20...25 °C 时的测量精度	读数值的±5 %	读数值的±3 %	读数值的±2 %
重复性	读数值的±1 %		
测量更新时间	可编程采样速度（默认为 30 秒）		
温度范围（可设置）	1) 0 °C...60 °C (0 °F...140 °F) 2) -20 °C...50 °C (-4 °F...122 °F)		
样品入口压力	140...275 kPaG (20...40 PSIG)至取样板调节器		
取样压力范围	800...1400 mbara		
最大探头压力	275 kPaG (40 psig)		
样品流量	通常为 1.0 SLPM (2.1 SCFH)		
建议标定	在无氧环境（氮气）和第二个量程位（气缸气体）中进行两点标定。使用氮气中的氧气（气缸气体）作为参考进行验证。		
电气和通信参数			
输入功率（电压和最大功率）	108...253 VAC, 50/60 Hz; 5.3W, 120 VAC 时; 6.6W, 240 VAC 时; 或 9...30 VDC (CSA) , 18...30 VDC (IEC/ATEX) ; 4.7 W, 24 VDC 时		
通信	▪ 模拟量：（2 路）4...20 mA 电源输出和（1 路）4...20 mA 输入（样品压力） ▪ Fieldbus：RS-232C、RS-485、以太网 10/100（带 Modbus） ▪ 继电器输出：（2 路）250 mA 最大负载（浓度和故障报警） USB 2.0 仅用于服务软件 4 GB 内部存储器，具有内部数据记录功能		
液晶显示屏	浓度、温度、采样速度、数据记录、诊断，以及包含设置、标定等项目的完整菜单。		
服务软件	▪ Windows 软件。 ▪ 通过 USB 接口连接。 ▪ 下载数据日志、趋势和监控、标定和故障排除。		
物理参数			
机壳类型	Type 4X 和 IP66 防护等级，304 和 316（可选）不锈钢		
分析仪尺寸	280 × 230 × 114 mm (11 × 9 × 4.5 in.)（高 X 宽 X 深）（不包括样品预处理系统）		
控制器和探头的连接电缆长度	0.7 m (2.3 ft.) - 标准 2.5 m (8.2 ft.)和 5.0 m (16.4 ft.) - 可选		
重量	2.2 Kg (4.9 lb) - 无样品预处理系统的分析仪 14 kg (31 lb) - 安装在安装板上的分析仪 35.4 (78 lb) - 安装在外壳中的分析仪		
样品探头结构	316 不锈钢		
防爆危险区域划分 - 认证	CSA: Cl. I, Div. 2, Gr. A-D, T3, NEMA 4X ATEX/IECEX/UKEX:  II 3 G, Ex ec IIC T3 Gc IP66 注意事项：认证仅适用于分析仪。 本产品的外壳作为产品附件，不包括在认证范围内。		



小心

- 探头组件和分析仪运行所需的类似设备必须符合制造商规格参数。

13.1 技术说明

分析仪外壳：外壳和接头设计符合 IP66/Type 4X 防护等级。为保持此防护等级，必须使用合适的硬件并遵照建议的程序进行连接。使用不正确的材质会影响环境密封的完整性。

注意

- 有关全新或更新证书的完整列表，登陆网站 www.endress.com 进入产品主页查询。

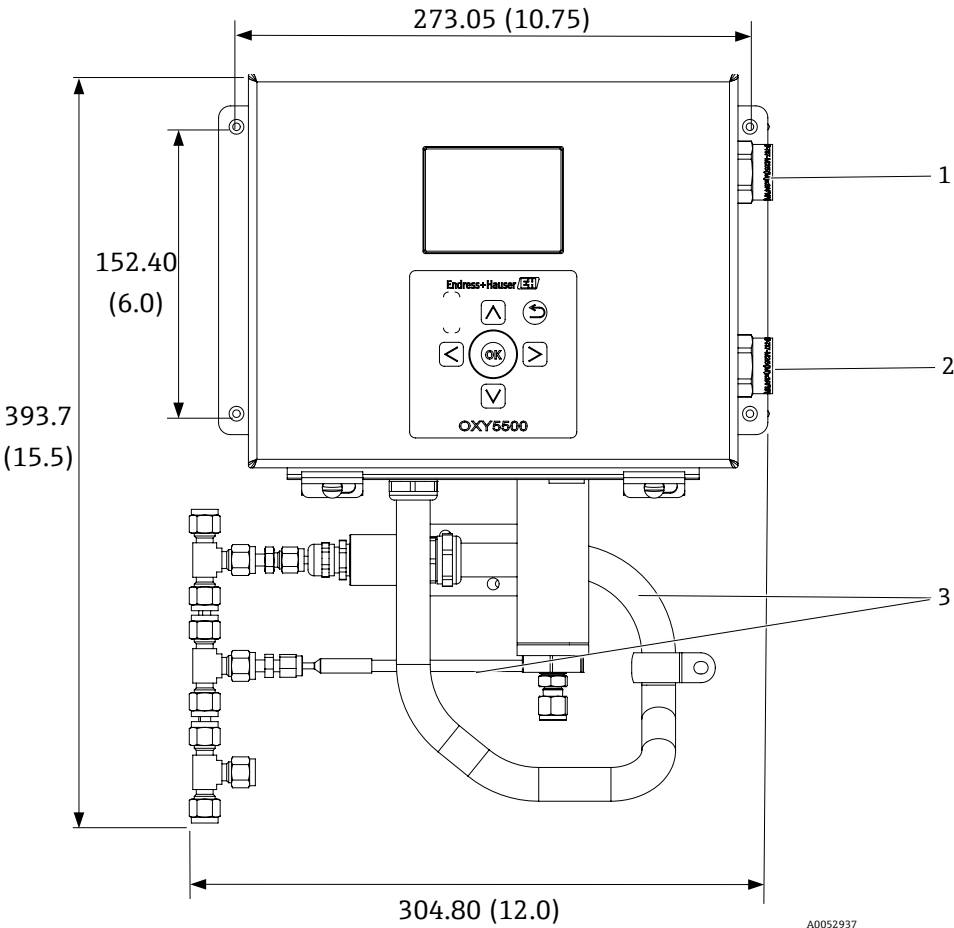


图 50. 外形和安装尺寸 - 盘装。外形尺寸 (单位: mm (in))

图号	说明
1	通信信号接口
2	电源接口
3	电缆导管和铠装敷设 (仅供参考)

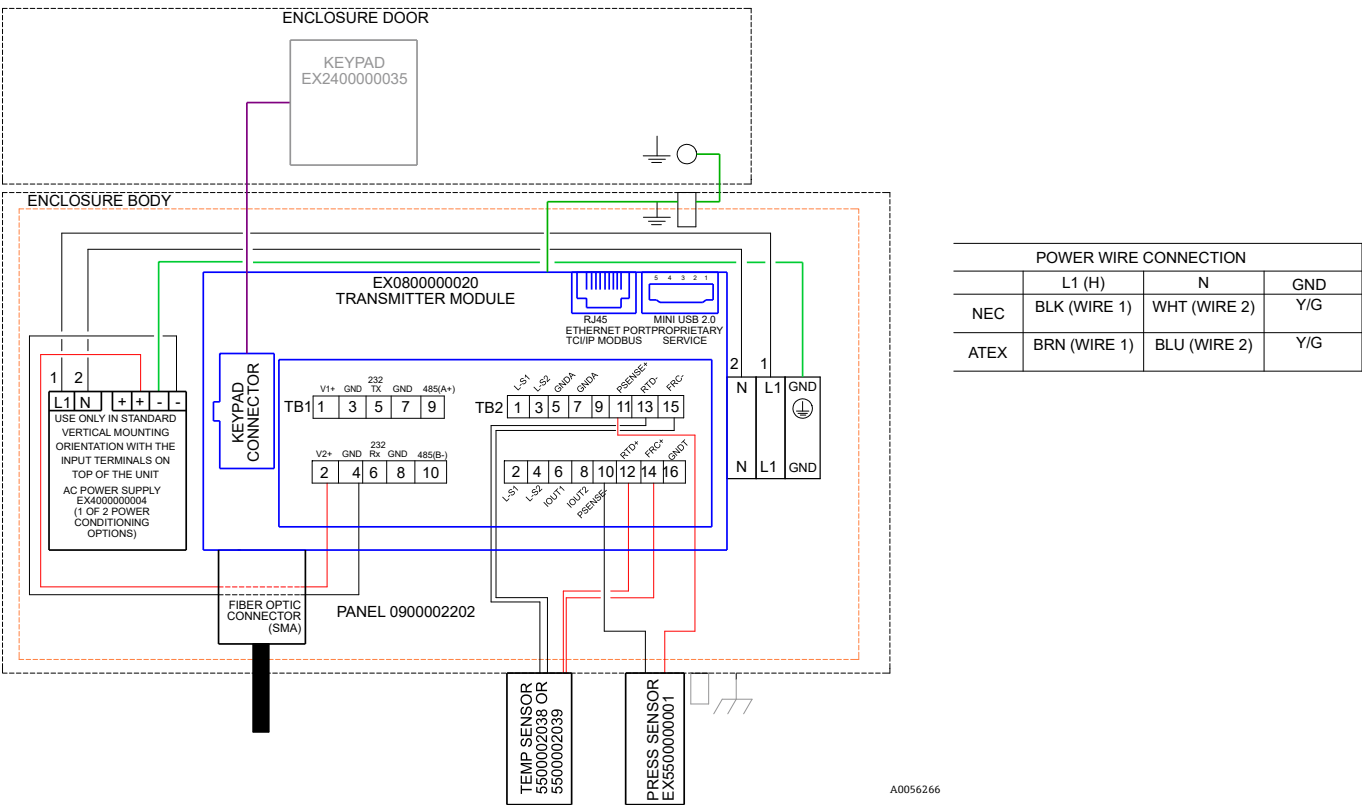


图 51. 互连图 (AC)

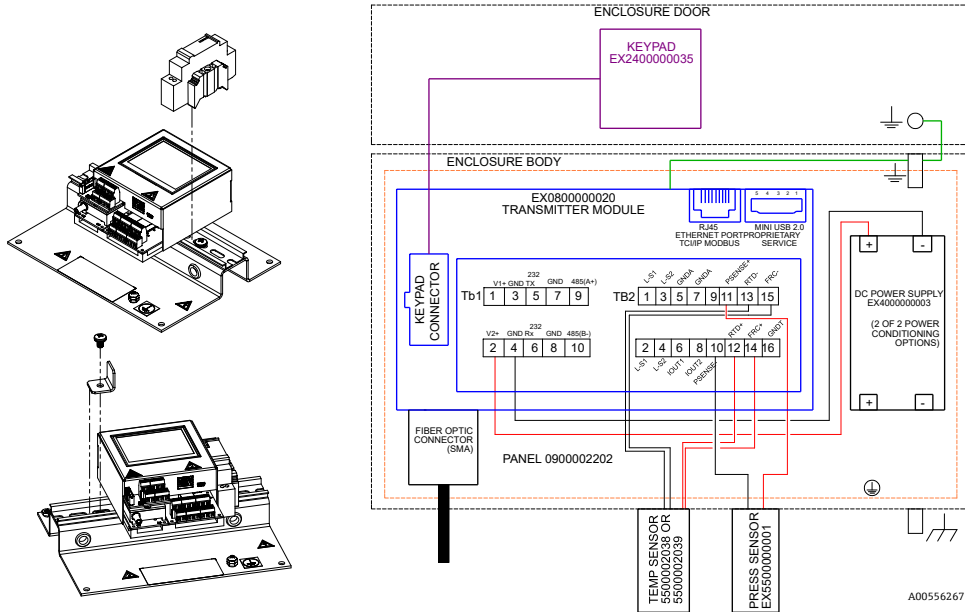


图 52. 互连图 (DC)

www.addresses.endress.com
