

LonHand 郎汉德®

氨氮离子传感器 使用说明书

适用产品系列/型号：LH-WQS-AN-485-UI



郎汉德

可信赖的物联网终端设备

历史版本

| 修订日期 | 修订记录 | 版本号 | 修订人 |
|------------|------------|------|-----|
| 2021/12/23 | 版式修订, 错误修改 | V2.5 | 李世涛 |
| | | | |

目录

| | |
|---------------------|--------|
| 1. 规格参数 | - 2 - |
| 2. 产品尺寸 | - 3 - |
| 3. 使用步骤 | - 3 - |
| 3.1. 电极的活化 | - 3 - |
| 3.2. 电极的标定校准 | - 3 - |
| 3.3. 电极安装 | - 4 - |
| 4. 通信协议与数据格式 | - 4 - |
| 4.1. 出厂默认通讯参数 | - 5 - |
| 4.2. 上位机发送格式 | - 5 - |
| 4.3. 功能码说明 | - 5 - |
| 4.4. 寄存器地址说明 | - 6 - |
| 4.5. 指令解析 | - 7 - |
| 4.5.1. 写设备地址（整数） | - 7 - |
| 4.5.2. 读告警状态 | - 8 - |
| 4.5.3. 读测量值（浮点数） | - 8 - |
| 4.5.4. 读温度值（浮点数） | - 9 - |
| 4.5.5. 写测量值偏移量（浮点数） | - 9 - |
| 4.6. 常用指令示例 | - 10 - |
| 5. 校正说明 | - 12 - |
| 5.1. 校正前 | - 12 - |
| 5.2. 开始校正 | - 12 - |
| 6. 电极接线 | - 13 - |
| 7. 产品维护保养 | - 14 - |
| 7.1. 维护保养和存储 | - 14 - |
| 7.2. 常见问题与解决办法 | - 14 - |
| 8. 售后服务 | - 16 - |
| 8.1. 售后服务承诺 | - 16 - |
| 8.2. 免责声明 | - 16 - |
| 8.3. 联系方式 | - 16 - |

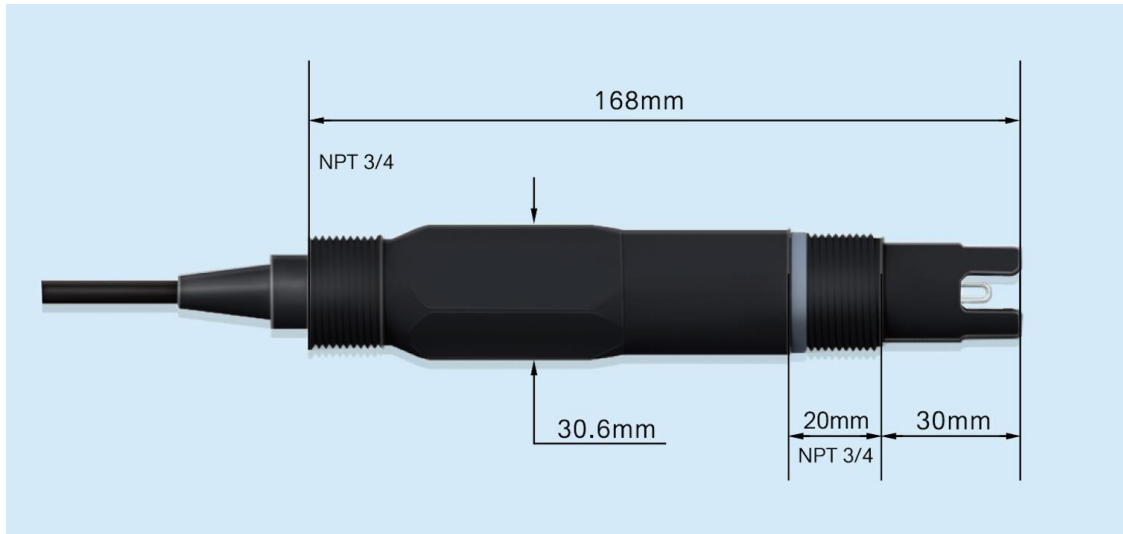
使用前说明

- ❖ 使用之前请仔细阅读本说明。
- ❖ 本说明适用于智慧型离子系列电极。
- ❖ 传感器敏感膜属于易损品，一旦损坏将无法修复。
- ❖ 打开包装前请检查包装是否有损坏。如果外包装已破损，请不要继续打开包装物，请立即与销售公司、品牌最近的授权代理商或直接与我们联系，运输方代表到场后共同打开包装检验电极是否损坏，建议拍照取证。
- ❖ 如外包装完好但电极损坏请立即与销售公司、品牌最近的授权代理商或直接与我们联系，并将电极原包装寄回。
- ❖ 不要将电极放在蒸馏水或去离子水内存储。
- ❖ 测量过程中，电极敏感膜球泡处若有污垢、黏着物或结垢，将会导致测量值不准确或波动，应及时清洗和校准。
- ❖ 传感器球泡内若有空气，将会导致测量值不准确或波动，可以轻轻甩动电极将气泡甩去。
- ❖ 该说明书所阐述的内容将随产品不断改进而改变，本公司在在说明书中将不另行通知，并且不承担由此带来的后果。

1. 规格参数

| 参数 | 说明 |
|--------|----------------------|
| 测量范围 | 0.1 ~ 18000ppm(mg/L) |
| 温度测量范围 | 0.0 ~ 60°C |
| 斜率 | 56±4mV (25°C) |
| 壳体材质 | PC,PBT 防腐 |
| 液接界 | 陶瓷砂芯 |
| 连接螺纹 | NPT3/4,M39*1.5 |
| 信号线长度 | 5m (可定制) |
| 耐压范围 | 0~3bar |
| 膜电阻 | 1~4MΩ |
| 防护等级 | Ip68 |
| 输出 | 4 ~ 20mA 和 RS485 |
| pH 范围 | 4 ~ 10pH |
| 重复性 | ±4% |

2. 产品尺寸



产品尺寸图

3. 使用步骤

3.1. 电极的活化

使用前电极需在去离子溶液中通电活化 6 小时以上。

干放的电极需活化后才能使用。

3.2. 电极的标定校准

仪表出厂前一般已做标定，用户可直接投入使用。

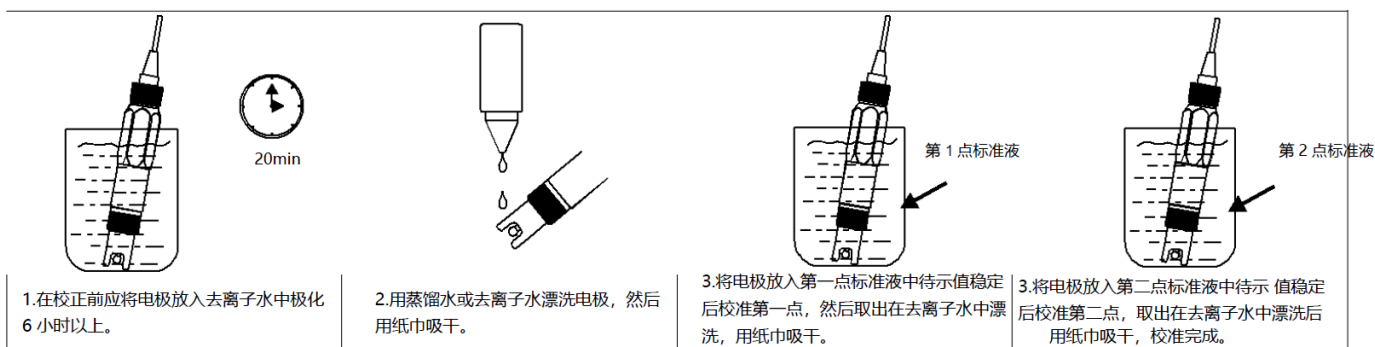
标定时建议使用两点法标定，通常先用 1.000ppm 标准液标定第一点，然后用

10.000ppm 标准液标定第二点确定斜率。

电极应在新鲜的标准液中校准，标准液可设定，第二点标准液应大于待测溶液。

建议用户每 1 个月标定一次。

标定步骤如下图

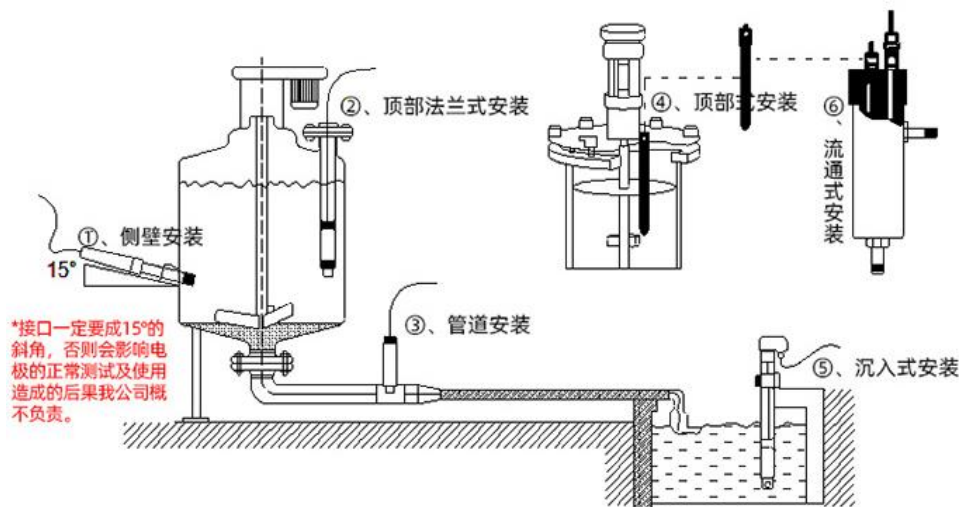


3.3. 电极安装

电极一般建议选择流通槽安装，测量更稳定，更精准。

管道安装时，15°-165°为合法安装区域，其余为错误安装区域。

安装方式如下图



1、沉入式安装：电极的引线从不锈钢管里穿出，电极顶部的 3/4 螺纹与不锈钢 3/4 螺纹用生料带相连接。确保电极顶部及电极线不进水。

2、管道安装：通过电极 3/4 的螺纹与管道相连接

4. 通信协议与数据格式

默认通讯说明：

- 1.以 0x 开始的数据表示 16 进制；
- 2.校验码为 16CRC，低字节在前，高字节在后；
- 3.Float（浮点数）占四个字节

4.1. 出厂默认通讯参数

通讯波特率：9600（默认）

数据停止位：8

停止位位数：1

奇偶校验位：无

地址：1（默认）

4.2. 上位机发送格式

| 数据类型 | | 解析说明 | 备注 |
|------|----------------|--------------------------|--|
| 整数 | 16 位整数 | 高低字节不颠倒 | 例：0x 0032 转十进制数为 50 |
| 浮点数 | CDAB (3412) | 双字节高低字节颠倒 但字节内高低字节不颠倒 | 例：72 37 41 DB 转浮点数， CDAB 换顺序为 ABCD，即 41 DB 72 37 转浮点为 27.4 |

4.3. 功能码说明

支持 03,06,16 等常用功能码，输出寄存器在双字数据写操作或批量写入多个数据时，使用 16 功能码

| | |
|----|-----------|
| 03 | 读单个或多个寄存器 |
|----|-----------|

| | |
|----|--------|
| 06 | 写单个寄存器 |
| 16 | 写多个寄存器 |

4.4. 寄存器地址说明

| 标记名称 | 寄存器编号 | 数据类型 | 长度 | 读/写 | 说明 |
|------------|----------|------|----|-----|---|
| 测量值 | 0X 00 01 | 浮点 | 2 | 读 | 测量存放位置 |
| 温度测量值 | 0X 00 03 | 浮点 | 2 | 读 | 测量温度存放位置 |
| 电流输出值 | 0X 00 05 | 浮点 | 2 | 读 | 依据 ION/mV 测量值输出的电流 |
| 警告 | 0X 00 07 | 整数 | 1 | 读 | 00: 正常; 01: 测量超过上限; 02: 测量超过下限; 03: 温度超过上限; 04: 温度超过下限; |
| 测量模式 | 0x 00 08 | 整数 | 1 | 读/写 | 00: ION; 01: mV; |
| 测限 | 0X 00 0A | 浮点 | 2 | 读/写 | 测量值上限 (20mA 对应值) |
| 测量下限 | 0X 00 0C | 浮点 | 2 | 读/写 | 测量值下限 (4mA 对应值) |
| 温度上限 | 0X 00 0E | 浮点 | 2 | 读/写 | 温度值上限 |
| 温度下限 | 0X 00 10 | 浮点 | 2 | 读/写 | 温度值下限 |
| 测量值 偏移量 | 0X 00 12 | 浮点 | 2 | 读/写 | 修正测量值 |
| 温度偏移量 | 0X 00 14 | 浮点 | 2 | 读/写 | 修正温度值 |

| | | | | | |
|------------|----------|----|---|-----|---|
| 阻尼系数 | 0X 00 16 | 整数 | 1 | 读/写 | 0-10 |
| 设备地址 | 0X 00 19 | 整数 | 1 | 读/写 | 1-255 |
| 波特率 | 0X 00 1A | 整数 | 1 | 读/写 | 0=2400, 1=4800, 2=9600,3 = 19200, 4=38400 |
| 恢复出厂 | 0X 00 1B | 整数 | 1 | 写 | |
| mV 校正值 | 0X 00 30 | 浮点 | 2 | 读/写 | |
| 校正斜率 | 0X 00 34 | 浮点 | 2 | 读 | -0.1984 |
| 第一点 校正液 | 0X 00 36 | 整数 | 2 | 读/写 | 1.000 |
| 第二点 校正液 | 0X 00 38 | 整数 | 2 | 读/写 | 10.000 |
| 手动温度 | 0X 00 3A | 浮点 | 2 | 读/写 | 25°C |
| 零点校正 | 0X 00 3E | 整数 | 1 | 写 | |
| 斜率校正 | 0X 00 3F | 整数 | 1 | 写 | |
| 测量 AD | 0X 00 66 | 整数 | 1 | 读 | |

4.5. 指令解析

4.5.1. 写设备地址（整数）

命令帧：01 06 00 19 00 02 D9 CC

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器数据 十六进制整数 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------------|-----------|
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x19 | 0x00 0x02 | 0xD9 0xCC |

响应帧：01 06 00 19 00 02 D9 CC

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器数据 十六进制整数 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------------|-----------|
| 0x01 | 0x06 | 0x00 0x19 | 0x00 0x02 | 0xD9 0xCC |

注：将本机地址 1 改为地址 2，将 16 进制数 0x 00 02 写入 0x 00 19 寄存器内。

4.5.2. 读告警状态

命令帧：01 03 00 07 00 01 35 CB

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器数量数 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x07 | 0x00 0x01 | 0x35 0xCB |

响应帧：01 03 02 00 00 B8 44

| 地址 | 功能码 | 数据长度 | 寄存器数据 十六进制整数 A B | CRC 校验 |
|------|------|------|---------------------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x02 | 0x00 0x00 | 0xB8 0x44 |

4.5.3. 读测量值（浮点数）

命令帧：01 03 00 01 00 02 95 CB

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器个数 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x01 | 0x00 0x02 | 0x95 0xCB |

响应帧：01 03 04 2C 81 40 91 52 E7

| 地址 | 功能码 | 数据长度 | 数据 | CRC 校验 |
|------|------|------|---------------------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x2C 0x81 0x40 0x91 | 0x52 0xE7 |

4.5.4. 读温度值（浮点数）

命令帧：01 03 00 03 00 02 34 0B

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器个数 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x00 0x03 | 0x00 0x02 | 0x34 0x0B |

响应帧：01 03 04 72 37 41 DB 20 BE

| 地址 | 功能码 | 数据长度 | 数据 | CRC 校验 |
|------|------|------|---------------------|-----------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x72 0x37 0x41 0xDB | 0x20 0xBE |

注：72 37 41 DB 转浮点数，CDAB 换顺序为 ABCD，即 41 DB 72 37 转浮点为 27.4

4.5.5. 写测量值偏移量（浮点数）

命令帧：01 10 00 12 00 02 04 00 00 3F 80 63 2A

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器个数 | 字节数量 | 写寄存器数据十六进制 浮点数 C D A B | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------|------|---------------------------|--------------|
| 0x01 | 0x10 | 0x00 0x12 | 0x00 0x02 | 0x04 | 0x00 0x00 0x3F 0x80 | 0x63 0x2A |

响应帧：01 10 00 12 00 02 E1 CD

| 地址 | 功能码 | 寄存器起始地址 | 寄存器数量 | CRC 校验 |
|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 0x01 | 0x10 | 0x00 0x12 | 0x00 0x02 | 0xE1 0xCD |

注：测量值偏移 1.00，浮点数 1.00 转十六进制数 0X3F800000，高低换位

0X00003F80 写入 0x0012

4.6. 常用指令示例

| 序号 | 功能 | 发送指令 | 返回指令 | 备注 |
|----|------------|---|-------------------------------|--|
| 1 | 读测量值 | 01 03 00 01 00 02 95 CB | 01 03 04 2C 81 40 91 52 E7 | 其中 2C 81 40 91 换序 后 40 91 2C 81 转浮点 为 4.53 |
| 2 | 读温度 测量值 | 01 03 00 03 00 02 34 0B | 01 03 04 72 37 41 DB 20 BE | 其中 72 37 41 DB 换序 后 41 DB 72 37 转浮点 为 27.4 |
| 3 | 读电流 输出值 | 01 03 00 05 00 02 D4 05 | 01 03 04 00 00 41 40 CB 93 | 其中 00 00 41 40 换序 后 41 40 00 00 转浮点 12.00 |
| 4 | 读警告 | 01 03 00 07 00 01 35 CB | 01 03 02 00 00 B8 44 | 其中 00 00 为当前状态 |
| 5 | 写测量 模式 | 01 06 00 08 00 01 C9 C8 | 01 06 00 08 00 01 C9 C8 | 设为 mV 模式 |
| 6 | 写测量 上限 | 01 10 00 0A 00 02 04 00 00 41 20 42 58 | 01 10 00 0A 00 02 61 CA | 测量上限设为 10.00 |
| 7 | 写测量 下限 | 01 10 00 0C 00 02 04 00 00 3F 80 E3 AA | 01 10 00 0C 00 02 81 CB | 测量下限设为 1.00 |
| 8 | 写温度 上限 | 01 10 00 0E 00 02 04 00 00 42 C8 43 15 | 01 10 00 0E 00 02 20 0B | 温度上限设为 100.00 |

| | | | | |
|----|--------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| 9 | 写温度 下限 | 01 10 00 10 00 02 04 00 00 40 A0 C3 1B | 01 10 00 10 00 02 40 0D | 温度下限设为 5.00 |
| 10 | 写测量值 偏移量 | 01 10 00 12 00 02 04 00 00 3F 80 63 2A | 01 10 00 12 00 02 E1 CD | 设为 1.00 |
| 11 | 写温度 偏移量 | 01 10 00 14 00 02 04 00 00 3F 80 E3 00 | 01 10 00 14 00 02 01 CC | 设为 1.00 |
| 12 | 写阻尼 系数 | 01 06 00 16 00 01 A9 CE | 01 06 00 16 00 01 A9 CE | 设为 1 |
| 13 | 写设备 地址 | 01 06 00 19 00 02 D9 CC | 01 06 00 19 00 02 D9 CC | 设为 2 |
| 14 | 写波特率 | 01 06 00 1A 00 00 A8 0D | 01 06 00 1A 00 00 A8 0D | 设为 2400 |
| 15 | 写恢复出 厂 | 01 06 00 1B 00 FF B9 8D | 01 06 00 1B 00 FF B9 8D | 发一次就恢复出厂默认 值 |
| 16 | 写 mV 校 正值 | 01 10 00 30 00 02 04 00 00 42 AC C0 66 | 01 10 00 30 00 02 41 C7 | 写入 mV 标准液值 86mV |
| 17 | 读校正 斜率 | 01 03 00 34 00 02 85 C5 | 01 03 04 CC CD 3E 4C 45 09 | 其中 CCCD3E4C 换序为 3E4CCCD 转浮点为 0.2 |
| 18 | 写第一点 校正液 | 01 10 00 36 00 02 04 00 00 3F 80 60 C1 | 01 10 00 36 00 02 A1 C6 | 设为 1.000 |
| 19 | 写第二点 校正液 | 01 10 00 38 00 02 04 00 00 41 20 C0 95 | 01 10 00 38 00 02 C0 05 | 设为 10.000 |

| | | | | |
|----|-----------|---|-------------------------|-----------------------|
| 20 | 写手动 温度 | 01 10 00 3A 00 02 04 00 00 41 A0 40 EC | 01 10 00 3A 00 02 61 C5 | 设为 20.0 |
| 21 | 写零点 校正 | 01 06 00 3E 00 FF A8 46 | 01 06 00 3E 00 FF A8 46 | 确认矫正零点 |
| 22 | 写斜率 校正 | 01 06 00 3F 00 FF F9 86 | 01 06 00 3F 00 FF F9 86 | 确认矫正斜率 |
| 23 | 读测量 AD | 01 03 00 66 00 01 64 15 | 01 03 02 2E E0 A4 6C | 其中 2EE0 转整数为 12000 |

5. 校正说明

5.1. 校正前

在校正前给传感器写入零点校正的值(即第一点的值)和斜率校正的值(即第二点的值)

若零点校正的值为 1.000ppm, 则向 0x36 寄存器写入数据 0x3F 80 00 00,

发送指令: 01 10 00 36 00 02 04 00 00 3F 80 60 C1

若斜率校正的值为 10.000ppm, 则向 0x38 寄存器写入数据 0x41 20 00 00,

发送指令: 01 10 00 38 00 02 04 00 00 41 20 C0 95

5.2. 开始校正

第一步:

电极清洗擦干放入第一点校正液 1.000ppm 内, 发送指令 01 03 00 66 00 01 64 15

读 0x66 寄存器内测量 AD 值, 待测量 AD 值稳定后, 向 0x 3E 号寄存器内写入确

认校正的指令:

发送指令：01 06 00 3E 00FF A8 46

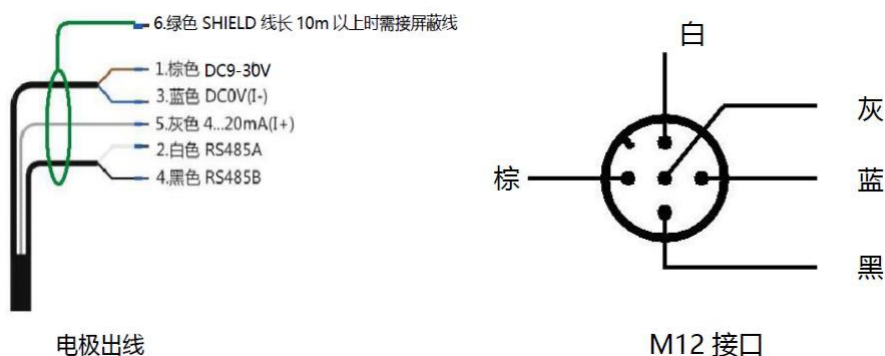
第二步：

电极清洗擦干放入第二点斜率校正液 10.000ppm 内发送指令 01 03 00 66 00 01 64

15 读 0x66 号寄存器内测量 AD 值，待测量 AD 值稳定后，向 0x 3F 号寄存器内写入确认校正的指令：

发送指令：01 06 00 3F 00 FF F9 86

6. 电极接线



请仔细按照说明书接线，错误的接线将导致产品的完全损坏。

严禁在所有线缆连接完成之前通电，以免发生危险，在通电之前请务必仔细检查系统所有接线，确认完全正确后方可通电。

7. 产品维护保养

7.1. 维护保养和存储

冲洗电极后只能用柔软的纸巾吸干水分，切勿摩擦敏感膜。

短期储存电极时，必须旋上保护套，保护套内必须含有稀释过的铵离子标准液（0.0001M 或者 1ppm）浸泡。

如果存储过夜或更长，则应清洗电极，并擦干，然后放进原来的包装内。

必须保持电缆线接头清洁，不能受潮或进水。

当发现电极上有白色氯化钾晶体积聚时，这一盐态的物质不会影响使用，只需用蒸馏水漂洗电极去除晶体后吸干即可。

维护频率：

| 维护任务 | 建议维护频率 |
|-----------------|------------------|
| 清洗传感器 | 每 30 天清洗一次 |
| 检查传感器是否损坏 | 每 30 天检查一次 |
| 校准传感器（如主管部门有要求） | 根据主管部门所要求的维护日程进行 |

7.2. 常见问题与解决办法

使用时出现测量不准时，一般仪表的故障率较低，主要是电极的状态发生了变化，因此需检查电极是否在良好状态。而电极也不易损坏，一般是敏感膜破损，结垢，参比中毒，堵塞等，应及时维护保养或更换。

仪器显示值过大、过小或无变化时，检查电极与仪表连接线或接头是否完好。

Modbus 故障排除：

| 问题 | 可能的原因 | 解决方案 |
|-------------|----------------------------|---|
| Modbus 无响应 | 波特率或停止位与 Modbus 主设备设置不一致 | 验证设置是否与 Modbus 主设备设置一致，验证是否将 Modbus 主设备奇偶校验设置为 None |
| | RS232 或 RS485 电缆有故障 | 更换/修理电缆 |
| | 没有网络偏移和终止，或网络偏移和终止不适合 | 检查所有网络设备的终止或偏移设置。仅网络的端点应该打开终止，且网络上应该仅有一点提供偏移。 |
| | 从机地址不正确，或从机地址与另一个总线设备的地址相同 | 验证所有地址是否都是唯一的，且在 1 ~ 247 之间 |
| Modbus 响应异常 | 不支持寄存器 | 验证是否支持寄存器 |
| | 数据类型不正确 | 验证请求的寄存器数据类型是否与 Modbus 主设备请求匹配，例如，不能使用 2 字节整数型数据来访问某个浮点型数据。请求某个浮点型数据（2 个寄存器/4 个字节）时，必须同时请求 2 个寄存器 |

8. 售后服务

8.1. 售后服务承诺

本公司从客户购买时起对仪器仪表传感器有六个月的保修期，只要在保修期内非人为使用不当造成的损坏，请预付运费将仪表妥善包装好后运回免费为您修理，本公司会根据实际仪表的损坏分析原因，超出质保条件，需要收取维修费用。

任何理由的返修必须通过本公司客户服务部批准才可返回，申请批准后请将返修卡随维修品一起返回，返修物品必须仔细包装以免在运输途中损坏并加保险，本公司不会对任何因返修物品遗失或粗劣包装而造成的损坏承担责任。

8.2. 免责声明

本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示、或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

8.3. 联系方式

地址：山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12 层

网址：www.lonhand.com

电话：0531-88783739 接通后转 0