

# 荧光法溶解氧电极 使用说明书



更多资讯请扫二维码

服务电话：400-152-1718

[www.meacon.com.cn](http://www.meacon.com.cn)



杭州美控自动化技术有限公司

杭州美控自动化技术有限公司

U-MIK-DO-7018-CN1  
第1版

## 前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

U-MIK-DO-7018-CN1 第一版 2022 年 8 月

# 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

## 产品清单

产品包装内容

| 序号 | 物品名称     | 数量 | 备注     |
|----|----------|----|--------|
| 1  | 荧光法溶解氧电极 | 1  |        |
| 2  | 线缆       | 1  | 标配 10m |
| 3  | 说明书      | 1  |        |
| 4  | 合格证      | 1  |        |

# 目录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 产品概述 .....    | 1  |
| 1.1 产品概述 .....    | 1  |
| 1.2 产品特点 .....    | 1  |
| 1.3 产品外形尺寸 .....  | 1  |
| 第二章 技术参数 .....    | 2  |
| 第三章 接线与安装 .....   | 3  |
| 3.1 接线 .....      | 3  |
| 3.2 安装 .....      | 3  |
| 第四章 校准 .....      | 5  |
| 4.1 简述 .....      | 5  |
| 4.2 准备 .....      | 5  |
| 4.3 校准 .....      | 5  |
| 第五章 传感器维护 .....   | 6  |
| 5.1 维护周期 .....    | 6  |
| 5.2 维护方法 .....    | 6  |
| 第六章 故障分析及排除 ..... | 8  |
| 第七章 质保及售后服务 ..... | 9  |
| 第八章 通讯协议 .....    | 10 |
| 8.1 协议信息 .....    | 10 |
| 8.2 举例说明 .....    | 12 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 8.3 串口信息 .....  | 13 |
| 8.4 寄存器地址 ..... | 14 |
| 8.5 校准过程 .....  | 16 |
| 8.6 单位信息 .....  | 17 |
| 8.7 故障码 .....   | 17 |

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品概述

溶解氧传感器采用荧光法测量溶解氧，传感器顶端覆盖了一层荧光物质，当传感器发出的蓝光照射到荧光物质时，荧光物质受到激发发出红光，由于氧分子可以带走能量（猝熄效应），所以激发的红光的时间和强度与氧分子的浓度成反比，通过计算可得出水中溶解氧的浓度。荧光法溶解氧传感器不消耗氧，无流速限制，无需电解液，免于维护和校准，不受硫化氢干扰，具有出色的稳定性。内置温度传感器，自动温度补偿。RS485 输出，无需控制器也可组网。

## 1.2 产品特点

- 数字传感器，RS485 输出，支持 MODBUS。
- 无膜，无需电解液，无干扰，无需频繁校准。
- 不会消耗氧，没有流速限制。
- 内置温度传感器，自动温度补偿。

## 1.3 产品外形尺寸

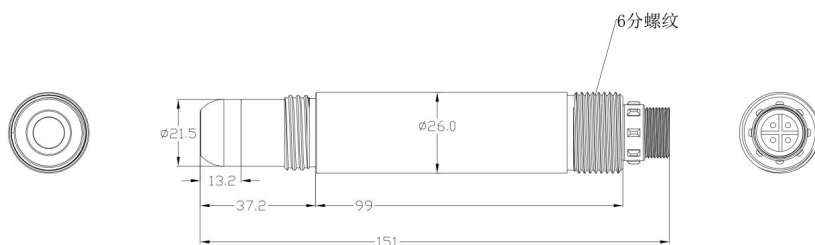


图 1 产品外形尺寸图（单位：mm）

## 第二章 技术参数

表 1 技术参数

| 规格      | 详细信息                                     |
|---------|------------------------------------------|
| 测量范围    | 溶解氧：（0~20）mg/L 或 0~200%饱和度<br>温度：（0~50）℃ |
| 准确度     | 溶解氧：±0.3 mg/L<br>温度：±0.2℃                |
| 响应时间    | 25 s                                     |
| 传感器漂移   | <1%/年                                    |
| 通讯输出    | 支持 RS485， MODBUS 协议                      |
| 供电电源    | （5~24）VDC， 电流<50mA                       |
| 温度传感器   | NTC                                      |
| 校准      | 一点或两点校准                                  |
| 传感器外壳材料 | 传感器钛合金、保护罩 POM                           |
| 防护等级    | IP68                                     |
| 最大水深    | 30m                                      |
| 装配      | 6 分圆柱螺纹（G 3/4）， 浸入式安装                    |
| 外壳直径    | 26mm                                     |
| 外壳长度    | 151 mm                                   |
| 探头线缆长度  | 标配 10m（其他长度可定制）                          |

注：以上技术参数均为实验室标准环境下数据。

## 第三章 接线与安装

### 3.1 接线

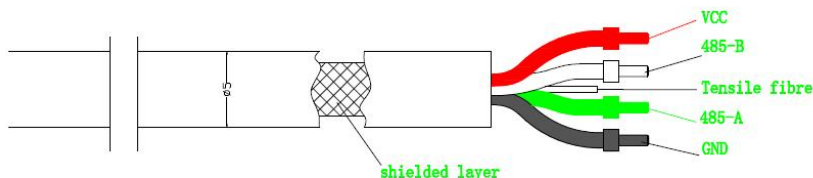


表 2 接线定义

| 线色  | 接线定义           |
|-----|----------------|
| 红色  | 电源（VCC）        |
| 白色  | 485 数据_B（485B） |
| 绿色  | 485 数据_A（485A） |
| 黑色  | 地线（GND）        |
| 裸露线 | 屏蔽线            |

### 3.2 安装

#### 3.2.1 安装准备

在安装前请先取下溶解氧传感器前端保护胶套，并妥善保存保护胶套，旋紧保护罩。

#### 3.2.2 接线与供地

（1）传感器线缆母头连接器与传感器公头连接器需旋接紧密、避免渗水。

（2）请勿利用传感器电缆吊装传感器。建议安装线缆保护套，以确保线缆供电和水密良好。

（3）上电前一定确保供电电压及接线线序准确。

#### 3.2.3 传感器安装

（1）尾部 6 分螺纹固定式安装、壳体卡箍抱式安装（注：传感器建议按电极朝下方向竖直安装、不可水平甚至电极朝上方向安装）。

（2）考虑水位的影响，传感器需安装在最低水位线 30cm 以下（暴露在空气中测量会损坏电极），另建议传感器不浸入池底淤泥中。

（3）传感器需固定安装，避免水流等因素造成探头磕碰。

## 第四章 校准

### 4.1 简述

溶解氧传感器支持以%（饱和度）为单位 1 点或 2 点校准。

### 4.2 准备

零点标液准备：准备 1 个烧杯，取 200mL 蒸馏水倒入杯内，然后添加无水亚硫酸钠，一边添加一边搅拌，等到无水亚硫酸钠不可溶解，出现固体结晶，此时标液为零氧标液。

100%氧环境准备：准备 1 个烧杯，取 200mL 纯净水（或蒸馏水）倒入杯内，加入气泵，充分对此溶液进行曝入空气（至少 30 分钟）。

注：如果现场条件确实不允许，也可直接将传感器放到空气中，作为 100%氧环境。

### 4.3 校准

（1）单独使用传感器标定：

- a) 使用本公司上位机软件进行校准；
- b) 参考通讯协议中校准步骤，通过发送 Modbus 报文进行校准。

（2）与变送器配套使用：参考控制器使用说明书。

注：传感器从零氧标液中拿出后，需用自来水或纯水反复冲洗，避免荧光膜表面残留无水亚硫酸钠，影响测量值。

# 第五章 传感器维护

## 5.1 维护周期

与电化学原理的溶解氧探头技术不同，荧光法溶解氧探头不会消耗氧，不需要频繁地进行清洗（除了应用于粘性液体中或应用环境具有较多微生物时）。

表 3 传感器维护

| 维护任务          | 维护周期（清洁、校准）                            |
|---------------|----------------------------------------|
| 清洗传感器         | 每 30 天清洗一次                             |
| 检查传感器和荧光帽是否损坏 | 每 30 天检查一次                             |
| 更换荧光帽         | 每年更换一次                                 |
| 校准传感器         | 频繁使用建议每 30 天；偶尔使用建议每次使用前；或依据现场实际工况自行调整 |

注：上表中的维护频率只是建议，请维护人员根据传感器的实际使用情况来清洗传感器；但是荧光帽的更换，建议每年要更换一次。

## 5.2 维护方法

### 5.2.1 传感器外表面清洗

用自来水清洗传感器的外表面，如果仍有碎屑残留，用湿润的软布进行擦拭，对于一些顽固的污垢，可以在自来水中加入一些家用洗涤液来清洗。

### 5.2.2 荧光帽外表面清洗

除去传感器前端的防护罩，用清水冲洗传感器光窗上的污物，最后再将保护罩罩上；如果需要擦拭，请用软布轻柔擦拭、切勿用尖锐物力刮擦（如：指甲），否则一旦对荧光膜层造成划痕或刮破，传感器将无法正常工作。

### 5.2.3 荧光帽外表面清洗

如果水汽或灰尘侵入到了荧光帽的里面，清洁步骤如下：

- (1) 取下荧光帽
- (2) 用自来水冲洗荧光帽的内表面
- (3) 对于含脂肪和油的污垢，用加了家用洗涤液的温水清洗
- (4) 用去离子水冲洗荧光帽的内表
- (4) 用干净的无绒布轻轻擦干所有表面，放在干燥的地方让水分完全蒸发

### 5.2.4 检查传感器的线缆

正常工作时线缆不应绷紧，否则容易使线缆内部电线断裂，引起传感器不能正常工作；检查传感器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏。

### 5.2.5 荧光帽日常保存

不使用时放在带有湿润海绵的防护罩里并定期检查、补水等，让荧光膜长期保持湿润状态。如 传感器荧光帽头部长长期是干燥状态，会产生测量结果的漂移，需要在水中浸泡一周后恢复正常状态（恢复时间视干燥程度与水温而定）。

### 5.2.6 注意事项

- (1) 避免荧光帽直对阳光暴晒或紫外灯照射。
- (2) 请不要用指甲刮擦荧光膜。
- (3) 避免应用在具有有机溶液的环境中。
- (4) 使用中避免对荧光膜直接施加任何机械应力（压力，划痕等）。

## 第六章 故障分析及排除

表 4 列出了传感器可能出现的问题以及解决办法，如果您的问题没有被列出或者解决方案不能处理您的问题，请与我司联系。

表 4 故障分析及排除

| 故障现象               | 可能的原因       | 解决方法              |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 探头无法通信或不显示测量结果     | 控制器与线缆连接出错  | 重新连接控制器和线缆        |
|                    | 线缆故障        | 请与我司联系            |
|                    | 电压超过传感器供电范围 | 请与我司联系            |
| 测量值过高、过低或数值持续不稳定   | 荧光帽外表面被外物附着 | 清洗荧光帽外表面并在测量时搅动探头 |
|                    | 荧光帽被损坏      | 更换荧光帽             |
|                    | 荧光帽已超过其使用寿命 |                   |
|                    | 探头内部硬件故障    | 请与我司联系            |
|                    | 使用环境存在较多气泡  | 尽可能避免安装在气泡较多的位置   |
| 温度测量值超出可测范围或出现读数乱码 | 控制器与线缆连接出错  | 重新连接控制器和温度传感器线缆   |
|                    | 温度传感器或探头故障  | 请与我司联系            |

## 第七章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

### 免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

（1）客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。

（2）返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果

# 第八章 通讯协议

本产品提供标准 RS485 串行通信接口，采用标准 Modbus-RTU 通信协议。

## 8.1 协议信息

### 8.1.1 协议规范

表 5

| 名称   | 描述                       |
|------|--------------------------|
| 通讯接口 | RS485                    |
| 传输模式 | ModBus RTU               |
| 端口设置 | 9600, N, 8, 1（默认） 参考 4.2 |
| 设备地址 | 0x01（默认）                 |

### 8.1.2 功能码

表 6

| 功能码  | 描述                |
|------|-------------------|
| 0x03 | 读寄存器数据，错误返回码 0x83 |
| 0x06 | 写单个寄存器，错误返回码 0x86 |
| 0x10 | 写多个寄存器，错误返回码 0x90 |

### 8.1.3 错误代码

表 7

| 错误代码 | 描述                   |
|------|----------------------|
| 0x01 | 无效指令或者当前指令不可用，不支持该功能 |
| 0x02 | 此地址内容不可写入数据          |
| 0x03 | 当前输入数据无效，超过可输入范围     |

### 8.1.4 查询设备地址（单机模式）

设备地址未知， 可以使用地址 0x00 发送 03 指令查询设备地址。

### 8.1.5 广播指令

主机发送设备地址为 0xff 时为广播指令,收到广播指令从机不应答。

### 8.1.6 帧格式

#### ● 读寄存器数据 (0x03)

问询:

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 起始地址 | 寄存器数量 | CRC   |
|------|------|------|------|-------|-------|
| 数据   | Addr | 0x03 | M    | N     | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 2    | 2     | 2     |

应答:

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 返回字节 | 返回数据 | CRC   |
|------|------|------|------|------|-------|
| 数据   | Addr | 0x03 | N*2  | Data | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 1    | N*2  | 2     |

#### ● 写单个寄存器 (0x06)

问询:

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 起始地址 | 数据值  | CRC   |
|------|------|------|------|------|-------|
| 数据   | Addr | 0x06 | M    | Data | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 2    | 2    | 2     |

应答:

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 起始地址 | 数据值  | CRC   |
|------|------|------|------|------|-------|
| 数据   | Addr | 0x06 | M    | Data | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 2    | 2    | 2     |

#### ● 写多个寄存器 (0x10)

问询:

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 起始地址 | 数据数量 | 字节数 | 数据值  | CRC   |
|------|------|------|------|------|-----|------|-------|
| 数据   | Addr | 0x10 | M    | N    | N*2 | Data | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 2    | 2    | 1   | N*2  | 2     |

应答：

| 名称   | 设备地址 | 功能码  | 起始地址 | 数据数量 | CRC   |
|------|------|------|------|------|-------|
| 数据   | Addr | 0x10 | M    | Data | CRC16 |
| 长度字节 | 1    | 1    | 2    | 2    | 2     |

8.2 举例说明

8.2.1 读数据

起始寄存器地址 0x0000，读取寄存器数量为 2：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 寄存器数量  | CRC    |
|------|------|--------|--------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x0000 | 0x0002 | 0xC40B |

数据应答：读取寄存器数据为 0x0001，0x0002：

| 设备地址 | 功能码  | 返回字节 | 返回数据           | CRC    |
|------|------|------|----------------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x0001, 0x0002 | 0x2A32 |

若当前指令不可用，返回错误应答：

| 设备地址 | 功能码  | 错误代码 | CRC    |
|------|------|------|--------|
| 0x01 | 0x83 | 0x01 | 0x80F0 |

8.2.2 写数据

寄存器地址 0x0001，写入数据 0x0002：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 数据值    | CRC    |
|------|------|--------|--------|--------|
| 0x01 | 0x06 | 0x0001 | 0x0002 | 0x59CB |

数据应答：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 数据值    | CRC    |
|------|------|--------|--------|--------|
| 0x01 | 0x06 | 0x0001 | 0x0002 | 0x59CB |

若当前寄存器不可写，返回错误应答：

| 设备地址 | 功能码  | 错误代码 | CRC    |
|------|------|------|--------|
| 0x01 | 0x86 | 0x02 | 0xC3A1 |

8.2.3 连续写入数据

从寄存器地址 0x0001，连续写入 2 个寄存器值，0x0002，0x0003：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 数据数量   | 字节数  | 数据值               | CRC    |
|------|------|--------|--------|------|-------------------|--------|
| 0x01 | 0x10 | 0x0001 | 0x0002 | 0x04 | 0x0002,<br>0x0003 | 0xD3A2 |

数据应答：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 数据数量   | CRC    |
|------|------|--------|--------|--------|
| 0x01 | 0x10 | 0x0001 | 0x0002 | 0x1008 |

若写入数据无效，返回错误应答：

| 设备地址 | 功能码  | 错误代码 | 校验码    |
|------|------|------|--------|
| 0x01 | 0x90 | 0x03 | 0x0C01 |

8.2.4 查询地址（单机模式）

设备地址未知， 可以使用地址 0x00 发送 03 指令：

| 设备地址 | 功能码  | 起始地址   | 寄存器数量  | CRC    |
|------|------|--------|--------|--------|
| 0x00 | 0x03 | 0x0000 | 0x0002 | 0xC5DA |

数据应答，设备地址为 0x01：

| 设备地址 | 功能码  | 返回字节 | 返回数据              | CRC    |
|------|------|------|-------------------|--------|
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x0001,<br>0x0002 | 0x2A32 |

8.3 串口信息

表 8 串口信息

| 名称         | 寄存器    | 功能码           | 数据类型  | 访问类型 | 描述    |
|------------|--------|---------------|-------|------|-------|
| RS485 从机地址 | 0x1100 | 0x03/<br>0x06 | short | W/R  | 1-254 |

|           |        |               |       |     |                                                                                                  |
|-----------|--------|---------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RS485 波特率 | 0x1101 | 0x03/<br>0x06 | short | W/R | 1= 2400， 2= 9600（默认），<br>3= 14400， 4= 19200，<br>5= 38400                                         |
| 串口配置      | 0x1102 | 0x03/<br>0x06 | short | W/R | 1= N81（默认）， 2= N82<br>3= E81， 4= O81<br>N:无校验 E:偶校验<br>O:奇校验<br>8：数据位 8 位<br>1：停止位 1 位 2：停止位 2 位 |

8.4 寄存器地址

表 9 寄存器地址

| 名称        | 寄存器    | 功能码           | 数据类型  | 访问类型    | 描述                                          |
|-----------|--------|---------------|-------|---------|---------------------------------------------|
| 数据版本及设备类型 | 0x2000 | 0x03          | short | R       | 高字节:数据版本，低字节:设备类型<br>数据版本：0x01<br>设备类型：0x33 |
| 溶解氧值      | 0x2001 | 0x03          | short | R       |                                             |
| 小数及单位     | 0x2002 | 0x03          | short | R       | 小数位数：2 单位：mg/L                              |
| 温度值       | 0x2003 | 0x03/<br>0x06 | short | W/<br>R | 范围：-100~1100                                |

|        |        |               |       |         |                                                 |
|--------|--------|---------------|-------|---------|-------------------------------------------------|
| 小数及单位  | 0x2004 | 0x03/<br>0x06 | short | W/<br>R | 小数位数：1 单位：℃                                     |
| 溶解氧饱和度 | 0x2005 | 0x03          | short | R       | 范围：0-200                                        |
| 小数及单位  | 0x2006 | 0x03          | short | R       | 小数位数：0 单位：%                                     |
| 盐度补偿   | 0x2007 | 0x03          | short | W/<br>R | 0~4000 0.0ppt（默认）                               |
| 小数及单位  | 0x2008 | 0x03          | short | R       | 小数位数：2<br>单位：ppt                                |
| 大气压补偿  | 0x2009 | 0x03          | short | W/<br>R | 760.0mmHg（默认）                                   |
| 小数及单位  | 0x200A | 0x03          | short | R       | 小数位数：1<br>单位：mmHg                               |
| 温度模式   | 0x200C | 0x03/<br>0x06 | short | W/<br>R | 1：自动（默认）<br>2：手动                                |
| 故障码    | 0x200D | 0x03          | long  | R       | 参考 7.0 故障码                                      |
| 校准情况   | 0x200F | 0x03          | short | R       | BIT0：空气校准<br>BIT1：零点校准<br>0：未校准<br>1：已校准        |
| 温度修正   | 0x2019 | 0x03/<br>0x06 | Short | R/<br>W | 设置此值时，按整形设置，如要设置 1℃，则设置值为 10，范围-50 ~+50，实际值*0.1 |
| 滤波系数   | 0x2011 | 0x03/         | short | W/      | 无滤波系数 写 0                                       |

|            |        |      |       |   |                                                                                                                   |
|------------|--------|------|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |        | 0x06 |       | R |                                                                                                                   |
| 恢复出厂<br>设置 | 0x2020 | 0x06 | short | W | 0x01                                                                                                              |
| 电极校准<br>状态 | 0x3000 | 0x03 | short | R | 0x0000:已成功校准<br>0x0001:校准尚未完成<br>0x0002:未接收到标准<br>液信息或无此标准液<br>0x0003:信号无法稳定<br>或信号超出范围<br>0x0004:斜率或偏置超<br>出允许范围 |
| 电极校准       | 0x3001 | 0x06 | short | W | 0x0001:空气校准<br>0x0002:零点校准                                                                                        |
| 退出校准       | 0x3003 | 0x06 | short | W | 0x01 退出校准状态                                                                                                       |

8.5 校准过程

以空气校准为例:

溶氧电极寄存器 0x3001 写 0x0001, 使传感器进入空气校准状态

读取溶氧电极寄存器 0x3000 校准情况, 查询当前校准是否完成

进入校准状态超过 5 分钟未校准成功, 或者寄存器 0x3003 收到退出校准指令, 电极退出校准状态。

## 8.6 单位信息

表 10 单位对照表

| 单位      | 数据   | 单位    | 数据   |
|---------|------|-------|------|
| ℃       | 0x00 | °F    | 0x01 |
| mV      | 0x02 | PH    | 0x03 |
| uS/cm   | 0x04 | mS/cm | 0x05 |
| ppm     | 0x06 | ppt   | 0x07 |
| mg/L    | 0x08 | g/L   | 0x09 |
| ug/L    | 0x0A | %     | 0x0B |
| hpa     | 0x0C | g/Kg  | 0x0D |
| M Ω *cm | 0x0E | mmHg  | 0x0F |
| NTU     | 0x10 | uA    | 0x11 |
| mA      | 0x12 | A     | 0x13 |
| mbar    | 0x14 | Ω     | 0x15 |
| K Ω     | 0x16 | M Ω   | 0x17 |

## 8.7 故障码

故障码为 32 位的数据，每一位代表一种故障。

表 11 故障码

| 故障码        | 描述                 |
|------------|--------------------|
| Bit0       | 存储单元异常，写入数据失败      |
| Bit1       | 温度传感器异常，超出范围       |
| Bit2       | 传感器探头异常，超出范围       |
| Bit3       | 未校准，判断传感器是否完成过校准操作 |
| Bit4-Bit31 | 预留                 |