

离子控制器使用说明书



目 录

第一章 概述	1
第二章 产品检视	1
第三章 特点简介	1
第四章 注意事项	2
第五章 技术参数	4
第六章 安装方式	5
1. 产品安装示意图	5
2. 电极安装示意图	5
第七章 接线标签	6
第八章 按键说明	7
第九章 测量模式	7
第十章 浏览模式	8
第十一章 校准模式	8
1. 进入校准菜单	8
2. 校准界面说明	9
3. PPM 电极校准说明	9
4. PPM 电极校准流程	9
第十二章 设置模式	10
1. 进入设置菜单	10
2. 设置菜单按键说明	10
3. 系统设置菜单选项说明	10
4. 参数设置菜单选项说明	11
5. 运行设置菜单选项说明	11
6. 设置菜单选项默认值列表	12
第十三章 信息模式	13
第十四章 通信协议	14
1. 通讯简介	14
2. 数据格式	14
3. 寄存器组(地址从 0~17)	15
4. 通讯举例	17

第一章 概述

- 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。

第二章 产品检视

小心地打开包装，检视仪器是否有损坏，配件是否齐全，如发现异常，请立即与经销商或本公司取得联系。

任何情况下，不得自行拆卸仪表，如有此类行为，本公司不再负责保修。

序号	名称	数量	备注
1	离子控制器	1	
2	安装卡条	2	用于固定安装控制器
3	说明书	1	

第三章 特点简介

- 128*64 点阵液晶显示，中英文可切换，全天候稳定运作
- 简洁菜单设计，操作简易便捷，图形化提示符，界面美观清晰
- 软件数字滤波可调，硬件抗干扰能力增强，测量稳定，适应复杂工业环境
- 全球通用电源 100~240VAC，也可定制直流款 9~36VDC
- RS-485 数字接口，MODBUS - RTU 通讯协议
- 支持测量离子浓度，仪器提供多种常用的离子模式，如：Cl⁻、F⁻、Cu⁺、Ca⁺等，支持建立自定义离子模式

第四章 注意事项

● 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。

● 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。

● 如需更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。

● 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶设备、航空设备和医疗器械等。如有应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、产品损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认产品的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在可燃性气体、爆炸性气体或者有蒸汽的场所操作本产品。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施：共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前面

板，以免发生触电事故。

- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理产品，否则可能导致其动作异常、触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭产品，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到产品上，若产品落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况。若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 产品壳体上的通风孔须保持畅通，以免由于高温发生故障、动作异常、寿命缩短和火灾。
- 请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏产品的保护装置。



- 开箱时若发现产品损坏或变形，请勿使用。
- 安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入产品，否则会发生动作异常或故障。
- 运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致产品和被控设备发生故障乃至损坏。
- 产品各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。
- 报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。
- 在不使用本产品时，请务必关掉电源开关。
- 如果发现从产品中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，请立即关掉电源开关，并及时与本公司联系。

第五章 技术参数

PPM	测量范围	根据电极种类确定
	分辨率	0.001 ppm
	测量精度	±5%FS
温度	测量范围	-10.0~130.0℃
	分辨率	0.1℃
	测量精度	±0.3℃
	温度输入	PT1000/NTC10K
	温度补偿	自动/手动
变送电流	输出类型	一路（标配）4~20 mA（对应范围可设定） 可定制两路 4~20mA
	电流精度	±0.2%FS
	输出负载	小于 500 Ω
开关控制	功能继电器	1 个（可设定为清洗、报警或跟随）
	开关量继电器	2 个 SPST 继电器
	负载能力	5A 250VAC/5A 30VDC
数据传输	传输接口	一路 RS485
	通讯协议	MODBUS-RTU
其他参数	工作电源	100~240VAC 或 9~36VDC（订货前用户可选）
	工作温度	0~60℃
	工作湿度	相对湿度 < 90%
	安装方式	表盘安装
	外形尺寸	(H×W×D) 108×108×139 mm
	开孔尺寸	92.5×92.5 mm（正公差）

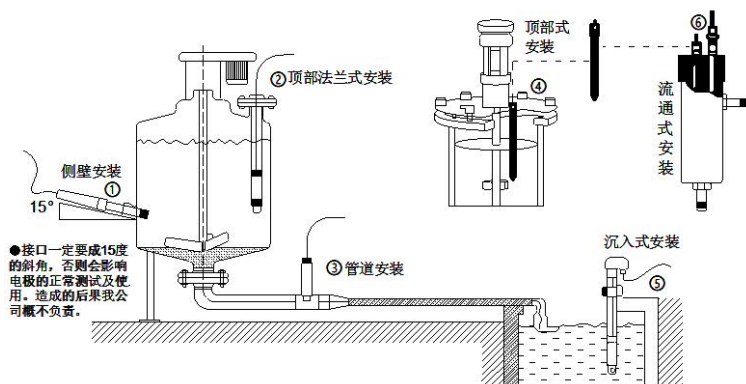
第六章 安装方式

1. 产品安装示意图

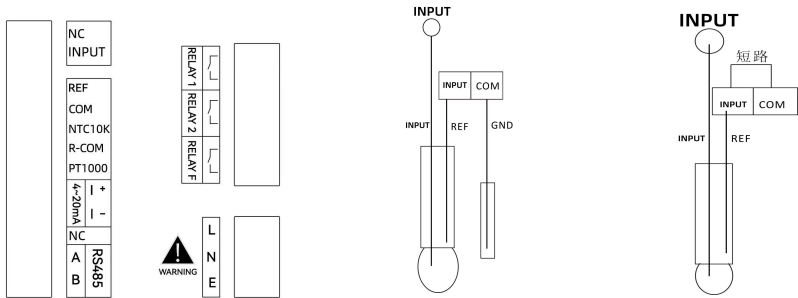


1. 在产品柜或安装面板开一个 $92.5 \times 92.5\text{mm}$ （正公差）的孔。
2. 建议电源线使用 0.5 至 1 平方的线材, 从中间的防水束线头穿过, 并留有一定的长度余量。

2. 电极安装示意图



第七章 接线标签



220V 一路 4~20mA 接线图

PPM 对称输入法

PPM 非对称输入法

接线端子	功能	接线端子	功能
NC	NC 接口	RELAY1	继电器 1
INPUT	电极测量端	RELAY2	继电器 2
REF	电极参比端	RELAYF	功能继电器（清洗/报警）
COM	信号公共端，非对称输入时与 REF 短接	L	电源火线
NTC10K	NTC10K 温补端	N	电源零线
R-COM	温补公共端	E	电源接地线
PT1000	PT1000 温补端		
I+	4~20mA 输出通道，正端		
I-	4~20mA 输出通道，负端		
A	RS-485 通信 T/R+		
B	RS-485 通信 T/R-		

注意：1、此接线示意图以 220V 交流电作说明，如果用户定制的 24V 直流电请注意仪表



电源指示标签。

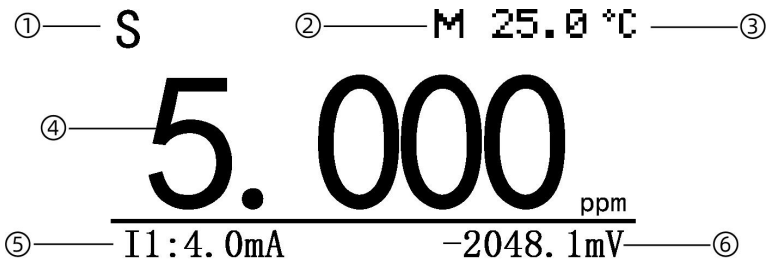
- 2、常规电极接线方式采用非对称输入法，遇到强干扰场合用对称输入法。
- 3、电极为 NTC10K 温补时，接 NTC10K 温补端与温补公共端；电极为 PT1000 温补时，接 PT1000 温补端与温补公共端。

第八章 按键说明

按键	按键功能描述
	测量模式下按此键进入浏览模式，可浏览测量相关值 浏览模式下继续按此键进行浏览，直至返回测量模式 其他模式下按此键为返回键
	测量模式下此键进入信息模式，继续按此键可查看设定参数及仪表信息 菜单界面有 ► 符号时按此键可切换至下一菜单 数值设定时此键为数值移位键
	测量模式下按此键可进入校准模式 菜单界面有 ▲ 符号时按此键可向上移动选项 数值设定时此键为数值上调键
	测量模式下按此键可进入设置菜单 菜单界面有 ▼ 符号时按此键可向下移动选项 数值设定时此键为数值下调键
	按此键为确认键

第九章 测量模式

仪表启动后进入测量模式，显示主要测量参数和仪表状态，界面如下图。

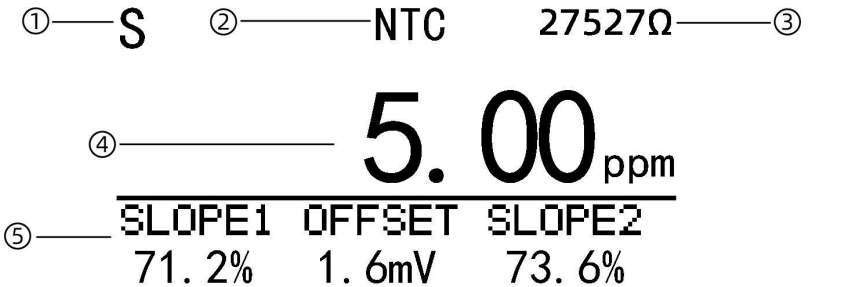


- ① 仪表状态指示：信号稳定、信号抖动、正在标定。
- ② 温度测量类型。M：手动温度补偿。A：自动温度补偿
- ③ 温度显示区。若显示+。。。表示测量值超上限，-。。。表示测量值超下限
- ④ 主测量显示区。若显示+。。。表示测量值超上限，-。。。表示测量值超下限

- ⑤ 变送电流通道输出电流值。
- ⑥ 主测量原始信号显示区

第十章 浏览模式

一、测量模式下按“模式/退出”键进入浏览模式，显示电极信号及校准情况等参数，1 分钟无按键操作将自动返回测量模式，界面如下图。



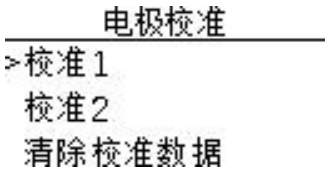
- ① 仪表状态指示：信号稳定、信号抖动、正在标定
- ② 温度类型 PT 表示 PT1000，NTC 表示 NTC
- ③ 温度原始信号
- ④ 主测量显示区。若显示+。。。表示测量值超上限，-。。。表示测量值超下限。

主测量值和原始信号交替显示

⑤ 电极校准信息显示区。OFFSET：零点偏移。SLOPE：斜率。有数值表示对应点已成功校准。****表示对应点未校准或校准失败

第十一章 校准模式

1. 进入校准菜单



测量模式下按“校准”键进入电极校准菜单，按“▲”或“▼”键选择要校准的点，按“确认”键进入校准界面。

校准菜单中最后一项为清除校准数据，可通过此选项来清除已校准信息。清除校准信息后仪表会重启。

校准菜单界面 1 分钟无按键操作，仪表将自动返回测量模式。

2. 校准界面说明

校准界面工作模式指示图标为，其余图标参见测量模式和浏览模式图标即可。

3. PPM 电极校准说明

① 离子浓度电极校准前，请先确认仪表当前设置的离子类型与校准液是否一致，可在信息模式下查看，若不一致，请在设置模式下进行修改，具体操作参见对应章节内容。

② 离子浓度电极需进行两点校准，未校准的电极必须优先校准校准点 1。

③ 校准点 1 校准成功后，仪表将计算电极的基线参数，并允许在设定范围内偏差。

④ 校准点 2 校准成功后，仪表将计算电极的斜率参数。

4. PPM 电极校准流程

① 进入校准菜单。若电极尚未校准，请先将电极放入校准点 1 的标准液中，在菜单中选择“校准点 1”选项，按“确认”键进入校准界面，开始校准。如已完成校准点 1，可直接开始校准点 2。

② 校准过程为自动进行，等待测量数值稳定后，仪表显示稳定标识，并自动计算 SLOPE 值。成功后返回校准菜单；若失败，请根据提示信息检查问题后重新校准。

③ 若校准失败，请根据错误提示检查电极状态或校准液是否正确，问题排除后重新执行校准。若校准成功，可继续执行校准点 2；如不需继续校准，按“模式/退出”键返回测量模式。

④ 将电极洗净后放入校准点 2 的标准液中，在菜单中选择“校准点 2”选项，按“确认”键进入校准界面，开始校准。

⑤ 校准过程与②类似，为全自动校准。待读数稳定后，仪表自动计算斜率参数值。成功后返回校准菜单；若失败，请根据提示排查问题并重新校准。

⑥ 完成两点校准后，如不需继续操作，按“模式/退出”键返回测量模式。

第十二章 设置模式

1. 进入设置菜单

测量模式下按“设置”键，若仪表未设置密码，则直接进入设置菜单，若仪表设置了密码，则会进入密码输入界面，使用数值设定键（▶▲▼）输入密码，然后按“确认”键，密码正确则进入设置菜单，否则提示密码错误。

2. 设置菜单按键说明

```

      系统设置      1/3▶
    > 语言language  ▲
      背光模式
      数字滤波      ▼
      更改密码
      恢复出厂
  
```

① 设置菜单包括三个主菜单，分别为系统设置、参数设置、运行设置，主菜单界面下，

按 ▶ 键，可在三个主菜单间循环切换。

按“模式/退出”键，返回测量模式。

按▲▼键，移动菜单中光标 > 。

按“确认”键，进入光标 > 所在选项。

进入选项后，

② 按“模式/退出”键，为返回上一级。

若当前界面为选项选择界面，按▲▼键移动光标 > 所在选项，按“确认”键确认选项。

若当前界面为数值设置界面，使用数值设定键（▶▲▼）设定数值，按“确认”键确认数值。

3. 系统设置菜单选项说明

① 语言

菜单显示语言，可选中文或英文。

② 背光模式

延时关闭：有按键操作时，背光点亮，点亮后 10 秒钟无按键操作，背光熄灭。

常亮：背光一直保持点亮状态。

③ 数字滤波

数字滤波采用滑动加权均值滤波方式，设置范围 0~24。

数值设置越大，数据越稳，但响应越慢，适合干扰较大场合。

④ 更改密码

密码设置为 0000 时为没有密码，测量模式按 ▼ 键可直接进入设置菜单。

密码设置为其他值，测量模式按 ▼ 键进入密码输入界面，密码输入正确，才可进入设置菜单。

⑤ 恢复出厂

执行恢复出厂操作，常规设置参数恢复为出厂设置，若清除校准数据，仪表将自动重启

4. 参数设置菜单选项说明

① 温度补偿

手动：若仪表未连接 PT1000/NTC10K 温度电阻，可选择此选项。温度将由下一个参数【温度设定】决定

自动：若仪表连接了 PT1000/NTC10K 温度电阻，可选择此选项，此时仪表自动计算温度。可以通过【温度偏移】修正

② 温度类型

自动补偿时出现。选择 PT1000 或者 NTC10K

③ 温度偏移

自动补偿时出现。修正测量温度。单位摄氏度

④ 测量类型

测量类型即仪表功能，可选不同离子浓度测量。

⑤ 测量修正

可通过此设置，对测量值进行修正。

⑥ 单位设置

单位设置可以选择 ppm 和 mg/L 两种选项。

5. 运行设置菜单选项说明

① 通讯地址

RS485 MODBUS 通信时本机地址。设置范围 1~247。

② 通讯波特率

RS485 MODBUS 通信速率，可选 1200、2400、4800、9600、19200。

③ 功能继电器

1) 功能:继电器可设定为清洗模式、报警模式或跟随模式

2) 清洗模式:

设置【间隔（小时）】：设定清洗间隔，设定范围为 1~999 小时

设置【持续（秒）】：再设定清洗持续时长，设定范围 1~999 秒。

3) 报警模式: 此模式下和继电器 1 继电器 2 相同可以设置继电器相应的开启值和关闭值

4) 跟随模式: 适用于外接报警装置，继电器 1 和继电器 2 任何一个闭合，则功能继电器闭合。

④ 继电器 1 和继电器 2

PPM 测量功能下，这两个继电器与 PPM 测量值相关。

两个继电器的设置方式相同，进入继电器选项后，需要先设定一个开启值，再设定一个关闭值，两个值的设定范围与其相关测量的测量范围相同，且开启值和关闭值不能相同。具体如下：

PPM 测量功能下，两值的设置以不同电极测量范围为准。

延时: 延时代表达到继电器开启动作或关闭动作条件时，继电器要等待多长时间再执行启动动作或关闭动作。

⑤ 4~20mA 通道

4~20mA 通道输出电流值在 PPM 测量功能下与 PPM 测量值相关。

进入 4~20mA 通道选项后，需要先设定 4mA 对应值，再设定 20mA 对应值，两个值的设定范围与其相关测量的测量范围相同。

6. 设置菜单选项默认值列表

表格中若选项对应的是否受恢复出厂操作影响值为是，则执行恢复出厂操作，此选项变为默认值。为否则不会改变。

菜单	选项	默认值	是否受恢复出厂操作影响
系统设置	语言	中文	是
	背光模式	延时关闭	是
	数字滤波	0	是

	更改密码	0000（无密码）	是
温度 参数 设置	温度补偿	手动	是
	温度设定	25℃	是
	温度类型	NTC10K	是
	偏移	0.0 摄氏度	是
	测量类型	PPM	否
	PPM 缓冲液类型	离子浓度	是
运行 设置	通讯地址	1	否
	通讯波特率	9600	否
	功能继电器	清洗功能，间隔 1 小时，持续 20 秒	是
	继电器 1	开启值为 10000ppm 关闭值为 11000ppm	是
	继电器 2	开启值为 20000ppm 关闭值为 19000ppm	是
	4~20mA 通道 1	对应值根据电极种类确定	是
	4~20mA 通道 2(定制)	4mA 对应值-10.0℃ 20mA 对应值 130.0℃	是
	通讯协议	协议一	是

第十三章 信息模式

离子参数1/7▶

测量类型CL-

测量模式下按“信息”键进入信息模式，信息模式中可浏览仪表设置参数值及仪表信息，显示界面右上方有当前页和总页数提示，如 1/8，即当前第一页，总共 8 页，可按 ▶ 键翻页循环浏览。

按“模式/退出”键可返回测量模式，若长时间无按键操作，仪表自动返回测量模式。

第十四章 通信协议

1. 通讯简介

仪表采用 RS485 硬件接口 Modbus-RTU 通讯协议。数据格式 N, 8, 1, 即无奇偶校验, 数据 8 位, 停止位 1 位。出厂默认本机地址为 1, 波特率 9600。地址可设置范围 1~247, 波特率可选 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 用户可根据需求自行设定。

2. 数据格式

通讯中用到的功能码包括 0x03, 0x04, 0x06 和 0x10, 这里仅对使用到的功能码所对应数据帧格式做简单介绍, 若需了解更多内容, 可自行查询 Modbus-RTU 相关资料。

数据中一个寄存器占两个字节。浮点数用两个寄存器表示, 即 4 个字节。

整数用一个寄存器表示, 高字节在前, 低字节在后, 负数用补码形式, 即 0xFFFF 表示-1。

① 功能码 0x03 和 0x04, 用于读取寄存器内容, 指令格式相同, 适用于不同的寄存器组。

上位机指令格式

从机地址	功能码	读取寄存器的起始地址	读取寄存器的数量 N 个	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

从机地址	功能码	返回数据总字节数 N*2	N 个寄存器数据	CRC 校验
1 字节	1 字节	1 字节	N*2 字节	2 字节

② 功能码 0x06 修改一个寄存器值。

上位机指令格式

从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改后的值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

③ 功能码 0x10 修改连续的多个寄存器值, 本仪表只可用于修改连续的两个寄存器值, 且只有固定的几个寄存器可以修改。

上位机指令格式，这里以修改两个寄存器为例，下表中 N=2。

从机地址	功能码	修改寄存器的起始地址	修改寄存器的数量 N 个	修改值所占字节 N*2	第一寄存器修改值	第二寄存器修改值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

下位机回复格式

从机地址	功能码	修改寄存器的地址	修改寄存器的数量 N 个	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

④ 错误响应，下位机接收到一条错误指令，会按以下格式回复。

从机地址	功能码+0x80	错误代码	CRC 校验
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节

⑤ 错误代码说明：

- 0x01: 功能码错误，收到了不支持的功能码。
- 0x02: 寄存器地址错误，要访问的寄存器地址有误。
- 0x03: 修改值错误，修改值超出寄存器值允许范围。
- 0x08: 校验错误，CRC 校验值有误。

3. 寄存器组(地址从 0~17)

使用功能码 0x03 访问，地址列表如下。属性栏 R 表示可读，W 表示可写。

表中一个数据占用两个寄存器地址，在读取数据时，需要一次读取两个寄存器地址来构成一个浮点型数据。

寄存器	地址十六进制	地址十进制	名称	范围	说明	属性	备注
功能码 0X03 读取	0x0000	0	PPM 值①	根据电极种类确定	整形 (int16)	R	默认两位小数
	0x0001	1	温度值②	-10.0~130.0	整形 (int16)	R	默认一位小数
	0x0002	2	PPM 值	根据电极种类确定	整形 (int16)	R	

	0x000A	10	PPM 值①	根据电极种类 确定	浮点型	R	F2143
	0x000B	11					
	0x000C	12	传感器信号	-2000~2000	浮点型 单位 mV	R	F2143
	0x000D	13					
	0x000E	14	温度值②	-10.0~130.0	浮点型 单位℃	R	F2143
	0x000F	15					
	0x0010	16	温度原始值		单位 Ω	R	F2143
	0x0011	17					
功能码 0X03 读取 0X06 写入	0x0025	37	功能继电器开 启值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数
	0x0026	38	功能继电器关 闭值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数
	0x0027	39	继电器 1 开启 值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数
	0x0028	40	继电器 1 关闭 值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数
	0x0029	41	继电器 2 开启 值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数
	0x002A	42	继电器 2 关闭 值	根据电极种类 确定	整形 (int16)	R/W	默认两位小数

① 在 PPM 测量功能下，此寄存器为 PPM 测量值。

② 仪表温度补偿设置为自动时，此寄存器为温度测量值，若为设置为手动，则为用户设定值。

4. 通讯举例

上位机发送：01 03 00 0A 00 08 64 0E

仪表返回：01 03 10 17 9A C6 1C 18 47 BF 46 00 00 41 C8 03 CB 4A 28 B2 82

上位机发送：

01	仪表的 Modbus 地址
03	命令号 03
00 0A	寄存器起始地址 10
00 08	寄存器数量 8，对应地址表就是 4 个浮点格式的变量
64 0E	Crc 校验

仪表返回：

01	仪表的 Modbus 地址
03	命令号 03
10	返回的字节数 16。4 个字节一个变量，共 4 个变量
17 9A C6 1C	浮点数由高到低 0x179AC61C。测量的 PPM 数值 -9989.9
18 47 BF 46	浮点数由高到低 0x1847BF46。传感器伏 V 数值 -0.773
00 00 41 C8	浮点数由高到低 0x000041C8。表示温度 25.00
03 CB 4A 28	浮点数由高到低 0x03CB4A28。表示温度电阻值 2752754.75
B2 82	Crc 校验

上位机发送：01 03 00 00 00 02 C4 0B

仪表返回：01 03 04 C1 B3 00 FA B6 6B

上位机发送：

01	仪表的 Modbus 地址
03	命令号 03
00 00	寄存器起始地址 0
00 02	寄存器数量 2，对应地址表就是 2 个整形的变量
C4 0B	Crc 校验

仪表返回：

01	仪表的 Modbus 地址
03	命令号 03
04	返回的字节数 4。2 个字节一个变量，共 2 个变量
C1 B3	整形 49587，2 个小数点，表示 495.87
00 FA	整形 250,1 个小数点，表示 25.0
B6 6B	Crc 校验