



# RS-PH/ORP-N01-B

## 工业 PH&ORP 控制器 用户手册

文档版本：V1.5





1. 产品介绍 .....	4
1.1 功能特点 .....	4
1.2 设备技术参数 .....	4
1.3 产品选型 .....	5
1.4 产品清单 .....	5
1.5 设备尺寸 .....	5
1.6 电极尺寸及安装 .....	6
1.6.1 电极类型及尺寸 .....	6
1.6.2 电极安装 .....	6
2. 设备使用说明 .....	7
2.1 接线说明 .....	7
2.2 显示与功能键 .....	8
2.3 菜单结构 .....	8
3. PH 标定 .....	9
3.1 电极浸泡液配制方法: .....	9
3.2 PH 标定前的注意事项: .....	9
3.3 标定 .....	10
3.4 PH 偏移量 .....	11
4. ORP 标定 .....	11
5. 高低报警设置 .....	12
6. 参数配置说明 .....	13
6.1 ModBus 通信及寄存器详解 .....	13
6.1.1 设备通信基本参数 .....	13
6.1.2 数据帧格式定义 .....	14
6.1.3 寄存器地址 .....	14
6.1.4 通讯协议示例以及解释 .....	14
7. 注意事项与维修维护 .....	16
8. 联系方式 .....	17
9. 文档历史 .....	17



## 1. 产品介绍

本产品是我公司研制的智能在线化学分析仪之一，环境适应性强、清晰的显示、简易的操作和优良的测试性能使其具有很高的性价比，能精确测量溶液的 pH 值和温度。可广泛应用于火电、化工化肥、冶金、环保、制药、生化、食品和自来水等溶液中 pH 值的连续监测。配上 ORP 氧化还原电极同样也是一台精密的 ORP 仪表。

### 1.1 功能特点

- 高智能化：PH/ORP 控制器采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，能完成 pH 值和 ORP 值测量、温度测量、温度自动补偿等多种功能。
- 时间显示：PH/ORP 控制器内置时钟芯片，可以显示当前时间。
- 数据存储：仪器内置的存储芯片，可以保存过去三天的历史数据，方便用户查找。
- 冲洗继电器：仪器设置了冲洗继电器，可以通过安装电磁阀定时清洗电极。
- 25℃折算：对纯水和加氨超纯水进行了 25℃基准温度折算，实现了显示 25℃时的 pH 值，特别适合电厂多种水质的测量。
- 抗干扰能力强：采用最新器件，阻抗高达  $10^{12} \Omega$ ；电流输出采用光电耦合隔离技术，抗干扰能力强，实现远传。具有良好的电磁兼容性。
- 多参数同时显示：在液晶屏上同时显示时间、pH 值或 mV 值、温度、输出电流值。采用高亮度的 128\*64 液晶显示模块,醒目且可视距离远。
- RS485 通讯接口：MODBUS RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- 工业控制式看门狗：确保仪表不会死机。

### 1.2 设备技术参数

技术参数	技术指标
执行标准	JB/T 6203-92 《工业 PH 计》
pH 测量范围	0~14.00 pH；分度值：0.01 pH
pH 测量精度	±0.15 pH
ORP 测量范围	-1999~+1999mV；分度值:1mV
ORP 测量精度	±1mV
温度测量范围	0~99.9℃；分度值：0.1℃
温度测量精度	±0.5℃
自动温度补偿范围	0~99.9℃，25℃为基准
重复性误差	±0.02 pH
稳定性	±0.02 pH/24h
输入阻抗	$\geq 10^{12} \Omega$
电流隔离输出	4~20mA

输出电流误差	$\leq \pm 1\%FS$ ;
高低报警继电器	AC220V、3A;
数据储存	72 个点，三天数据。
RS485 通讯接口	MODBUS RTU 协议
供电电源	DC24V/AC220V 可选
功耗	DC24V $\leq$ 1.6w; AC220V $\leq$ 15w
防护等级	IP54
外形尺寸	96 (长) $\times$ 96 (宽) $\times$ 110 (深) mm
开孔尺寸	92 $\times$ 92 mm
仪器重量	控制器 $\leq$ 0.6kg
工作条件	环境温度: -20 $\sim$ 60 $^{\circ}C$ 相对湿度: <85%
电极线长	标配 5 米

模拟量输出默认 4~20mA 可定制 0~5V 与 0~10V 输出

### 1.3 产品选型

RS-				公司代号
	PH/ORP-			PH/ORP 控制器
		N01-		485 通讯
			B-	柜装方形数显壳
			201T	常规复合电极 (带温度补偿)
			201	常规复合电极 (无温度补偿)
			300T	ORP 电极

### 1.4 产品清单

- ◆PH/ORP 控制器 1 台
- ◆PH/ORP 电极 1 个 (带温度补偿、无温度补偿可选)
- ◆合格证、保修卡等
- ◆PH 缓冲剂 4.01、6.86、9.18 各一包 (默认不带, 可单独购买)

### 1.5 设备尺寸

本设备由控制仪表、PH 电极或 ORP 电极两部分构成。

仪表可安装在远离现场的监控室, 也可与电极一起安装在现场。所需的连线从变送器后面接线柱引出。

仪表外形见图:



仪表外形尺寸：96\*96\*110mm； 开孔尺寸：92\*92mm

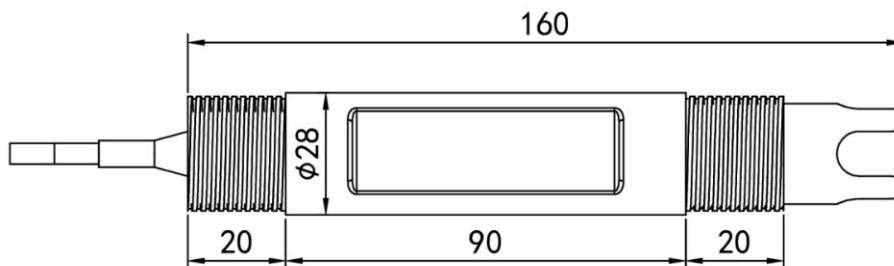
安装时应注意：

- 1、仪表与测量池的距离越近越好。一般不要超过10米，最好将二次表固定在最佳视平线上，表面要保持清洁、干燥、避免水滴直溅，必须有良好的接地。
- 2、电极与仪表的连接电缆不要与电源线近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。

## 1.6 电极尺寸及安装

### 1.6.1 电极类型及尺寸

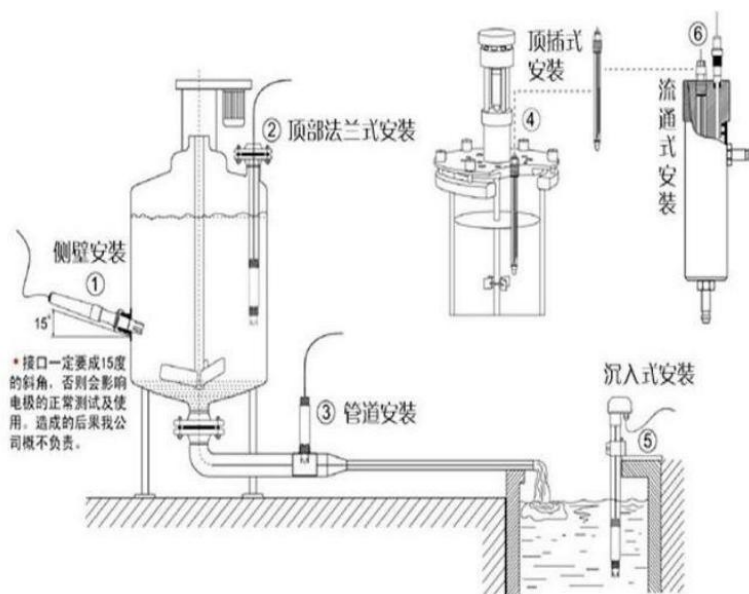
电极上下螺纹为NPT3/4，方便管道安装和沉入式安装等



本产品采用常规复合型电极，适用于常规污水、自来水、环保污水、生活污水等溶液的测量。

### 1.6.2 电极安装

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。



## 2. 设备使用说明

### 2.1 接线说明

-	+	B-	A+	T1	T2	S	REF
4-20mA		RS485					
-	NC	+	NC	AL	AL	AH	AH

PH/ORP 控制器接线端子各脚定义如下:

DC24V - : DC24V 负极

DC24V +: DC24V 正极

AL: 低点报警继电器

AH: 高点报警继电器

4-20mA - : 4-20mA 输出的负端

4-20mA+ : 4-20mA 输出的正端

B - : 接 485 通讯B

A+ : 接 485 通讯A

T1: 电极温度线其中之一

T2: 电极温度线其中之一

REF: 参比

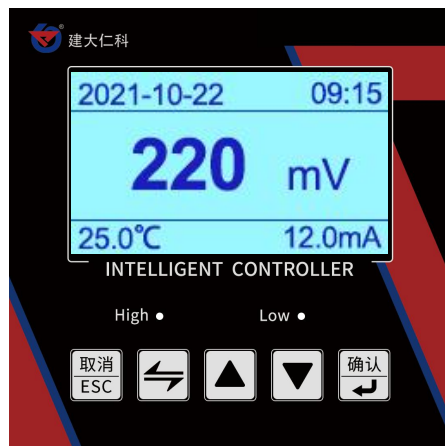
S: 接电极的测量线

## 2.2 显示与功能键

PH/ORP 控制器采用 128\*64 大屏液晶显示时间、pH 值或 mV 数、温度值、4-20mA 电流输出值，醒目、可视距离远，以满足用户的不同使用习惯。



PH 测量模式界面



ORP 测量模式界面

**界面显示说明：**

第一行：显示为当前时间；

第二行：显示为测量 pH 或 ORP 的数值；

第三行：显示为当前测量温度值和输出的 4-20mA 电流值；

**功能按键说明：**

按“ESC”键返回上一界面。

按“⇐”键进入菜单界面，进入前请先输入正确密码，默认密码为0000；横向滚动。

按“▲”键向上滚动查阅参数项目或增大数据。

按“▼”键向下滚动查阅参数项目或减小数据。

按“确认”键存储修改的参数值。

## 2.3 菜单结构

序号	菜单项	设定	参数范围	初始值
1	报警设置	PH高报警值	0.00~14.00 pH	14.00 pH
		PH低报警值	0.00~14.00 pH	0.00 pH
		ORP高报警值	-1999~1999 mV	1999 mV
		ORP低报警值	-1999~1999 mV	-1999 mV
2	模拟量输出	PH输出对应 4~20mA值	0.00~14.00 pH	0.00/14.00 pH
		ORP输出对应 4~20mA值	-1999~1999 mV	-1999/1999 mV
3	时间设置	设定当前时间		当前时间
4	温度修正	修正温度值	-99.9~+99.9 °C	0.0°C





5	电位值修正	系数修正	0.900~1.100	1.000
		电位偏移	-99~99 mV	0 mV
6	滤波系数	设置滤波系数 (值越大越稳定)	1~15	15
7	PH标定	PH两点标定		
		PH偏移量	-20.00~20.00 H	0.00 pH
8	温度补偿	自动温补		
		手动温补	0.0~99.9℃	25.0℃
9	密码设置	设置进入菜单的 密码	0000-9999	0000
10	蜂鸣器设置	蜂鸣器开启关闭		关闭
11	通讯设置	ModBus地址	0-255	001
		波特率	2400/4800/9600 可设	4800
12	出厂设置	恢复出厂设置		
13	电流修正	修正4-20mA电 流输出偏移量	-9.99~+9.99 mA	0.00 mA
14	历史数据	记录过去三天的 数据 (1个点/h)		
15	测量模式	设置显示PH或 ORP值		PH测量
6	系统状态			

PH/ORP 控制器安装完成后, 操作人员通过第7项菜单校准 PH/ORP 控制器后即可正常工作: 其它菜单建议使用默认的出厂设置, 最好不要自行修正, 请在专业人员的指导下根据实际情况进行相应设置。

### 3. PH 标定

初次使用仪器, 由于电极比较干燥, 可能影响仪器的测量, 因此建议您将电极传感器浸入电极浸泡液中 2 小时。

#### 3.1 电极浸泡液配制方法:

- 1、称取 223.65g氯化钾试剂溶于一升蒸馏水或去离子水中。
- 2、配置 pH 4.00标准缓冲液 (参照配置标准缓冲液一节所述)。
- 3、将氯化钾溶液与 pH 4.00标准缓冲液按 1 比 1 混合, 配置完毕。如果您目前无法配置电极浸泡液, 可以暂时使用自来水代替。注意: 禁止使用蒸馏水, 纯水浸泡电极, 否则电极传感器的响应速度将变得非常迟钝。

#### 3.2 PH 标定前的注意事项:

在电极第一次使用时, 必须用两点标液标定, 以后每隔一段时间标定一次。如要确保仪表的测量精度, 也必须采用两点标液标定。

- 1、检查电极传感器是否洁净，无污染物附着在敏感球泡或参比芯上。确认标准缓冲液是否新鲜、准确，没有受到任何污染。
- 2、PH电极传感器的敏感球泡十分薄，校准时，请小心碰撞。
- 3、电极从一个溶液中取出，置入另一个溶液前，都需要在蒸馏水中清洗并用滤纸吸干电极上的水珠。
- 4、禁止擦抹电极传感器，否则电极将带有静电而影响校准精度。

#### 标准缓冲剂配置方法：

- 1、取出 pH 4.00标准缓冲试剂，剪开封口，倒入250ml容量瓶中。
- 2、加250mL蒸馏水至容量瓶中，搅拌溶液直至瓶内试剂全部溶解。不同类型袋装标准缓冲试剂的配置方法相同。配置完毕，您应该具有 pH4.00/6.86/9.18 标准缓冲液组。

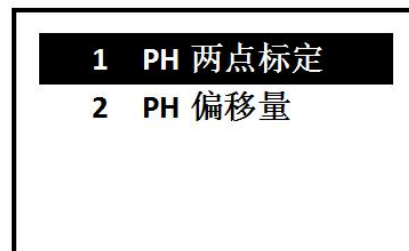
#### 标准缓冲液的保存：

- 1、配置好的标准缓冲液必须密封存放且应避免阳光直射。
- 2、建议您将配置好的校准液存放在5°C的环境温度下。
- 3、如果标准缓冲液内出现絮状物请勿再使用，否则影响校准精度。

### 3.3 标定

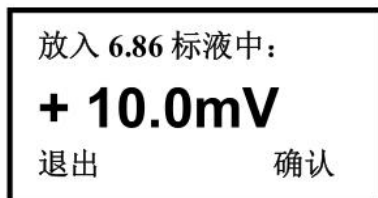
本设备可进行两点标液标定和根据已知 PH 值设置偏移量两种方式。两点标定：

- ◆ 按菜单进入第7项:PH标定界面：



根据用户需测试 pH 值的范围来决定标定范围。本表有“6.86 和 4.00”、“6.86 和 9.18”、“4.00 和 9.18”三种范围可选择。

- ◆ 选择其中一种范围进入下一个界面，例如选择“4.00 和 6.86”。按“确认”键，仪器将首先显示下图第一幅画面(图中mV数仅供参考)。



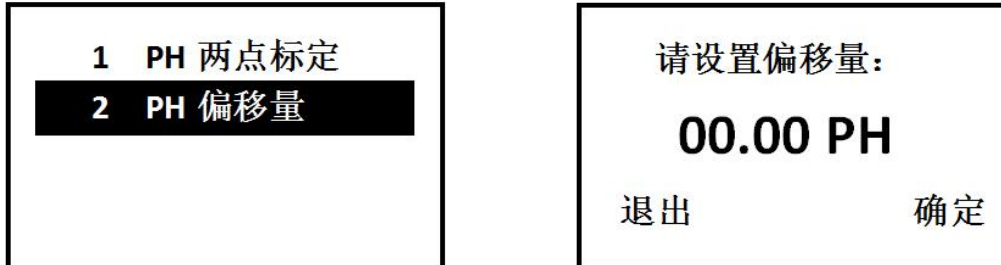
- ◆ 将电极清洗干净后，首先放入6.86标液中，等待数值稳定，一般需要几分钟，等稳定后按“确认”键，仪器将进入下一个“放入4.00标液中”界面中，将电极从6.86标液中取出，清洗干净后，再放入4.00标液中，同样等待数值稳定，一般也需要几分钟，等稳定后按“确认”

键，仪器将显示标定完成。

- ◆ 如果在标定过程中，测的mV值偏差较大的话，按确认键后仪器将显示“标定失败”。

### 3.4 PH 偏移量

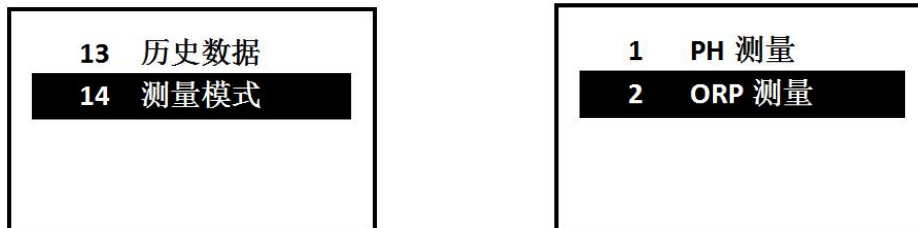
在仪器测量过程中，如果发现测量值有稍许偏差，可以通过设置 pH 偏移量进行校正。



如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的 PH 偏移量；如果仪器测量值比实际值大，通过按▼键，减小相应的PH偏移量。

## 4. ORP 标定

控制器如果配置上 ORP 电极，可以测量溶液的氧化还原电位值，通过菜单中“第 14 项：测量模式”可以进行功能转换，如下图。



ORP值标定：

在测量过程中如果发现ORP值与实际值有相应偏差，可以通过“第 5 项菜单：电位值修正”进行校正。

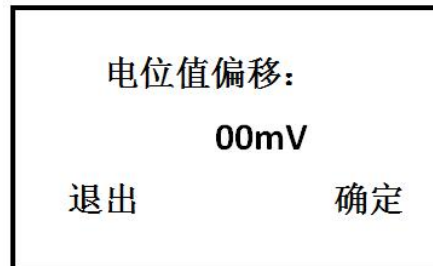


系数修正：



可以通过设置修正系数来调整ORP测量值的斜率以接近实际ORP值。

电位偏移:



如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的mV偏移量；如果仪器测量值比实际值大，通过按▼键，减小相应的mV偏移量。

## 5. 高低报警设置



仪器报警继电器的触点是给用户连接相应的控制电器（如电磁阀等），以组成控制系统时使用的。为了避免在报警点附近继电器触点产生抖动现象，二次表里采用滞后撤消的方法。

达到预设的报警上（下）限时，继电器立即闭合，报警灯闪烁报警。但当pH或ORP值回落（回升）到报警上（下）限时，报警不会立即撤消，要等到再继续下降（上升）到断开值时，才消除报警。

## 6. 参数配置说明

打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到



打开即可。  
1) 选择正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口），下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



- 2) 单独只接一台设备并上电，点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s,默认地址为 0x01。
- 3) 根据使用需要修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。
- 4) 如果测试不成功，请重新检查设备接线及485驱动安装情况。



### 6.1 ModBus 通信及寄存器详解

#### 6.1.1 设备通信基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	2400bit/s、4800bit/s、9600 bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s



### 6.1.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！ CRC 码：二字节的校验码。

### 6.1.3 寄存器地址

寄存器地址	支持功能码	说明
0x0000	0x03/0x04	pH 值（16 位无符号整数，实际值的 100 倍）
0x0001	0x03/0x04	温度（16 为有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0005	0x03/0x04	ORP 值（16 为有符号整数，实际值）
0x07D0	0x03/0x04/0x06/ 0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	0x03/0x04/0x06/ 0x10	0 代表 2400 1 代表 4800 2 代表 9600 3 代表 19200 4 代表 38400 5 代表 57600 6 代表 115200 7 代表 1200

### 6.1.4 通讯协议示例以及解释

举例 1：读地址为 01 的设备当前 pH 值和温度

下发帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xc4	0x0b



应答帧：（例如读到 pH 值为 7.90，温度为 26.5℃）

地址码	功能码	有效字节数	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x03 0x16 0x01 0x09	0xb8	0xbe

pH 计算：316H（十六进制）=790 =>pH=7.90

温度计算：109H（十六进制）=265=>温度=26.5℃



## 7. 注意事项与维修维护

- ◆ 设备本身一般不需要日常维护，在出现明显的故障时，请不要打开自行修理,尽快与我们联系！
  - ◆ 电极前端的保护瓶内有适量浸泡溶液，电极头浸泡其中，以保持玻璃球泡和液接界的活化。测量时旋松瓶盖，拔出电极，用纯净水洗净即可使用。
  - ◆ 电极浸泡液的配制：取 pH4.00 缓冲剂一包,溶于 250 毫升纯水中,再加 56 克分析纯氯化钾,电炉适当加热，搅拌至完全溶解即成。也可采用 3.3M 氯化钾溶液浸泡，配制如下：取 25 克分析纯氯化钾溶于 100 毫升纯水中即成。
  - ◆ PH 电极前端玻璃球泡不能与硬物接触，任何破损和擦毛都会使电极失效，ORP 电极前端铂金片可以轻轻擦拭以去除污染物。
  - ◆ 测量前应将电极玻璃泡内的气泡甩去，否则将影响测量，测量时，应将电极在被测溶液中搅动后静止放置，以加速回应。
  - ◆ 测量前后都应用去离子水清洁电极，以保证精度。
  - ◆ 电极经长期使用后会产生钝化，其现象是敏感梯度降低，响应慢，读数不准，此时可将电极下端球泡用 0.1M 稀盐酸浸泡 24 小时（0.1M 稀盐酸配制：9 毫升盐酸用蒸馏水稀释至 1000 毫升），然后再用 3.3M 氯化钾溶液浸泡 24 小时，若电极钝化比较严重，用 0.1M 盐酸浸泡无作用，则可以将电极前端浸泡在 4%HF（氢氟酸）中 3-5 秒，用纯净水洗净，再在 3.3M 氯化钾溶液中浸泡 24 小时，使其恢复性能。
  - ◆ 玻璃球泡污染或液接界堵塞,也会使电极钝化，此时，应根据污染物质的性质，以适当溶液清洗，详见下表（供参考）。

污染物：	清洁剂：
无机金属氧化物	低于 1M 稀酸
有机油脂类物	稀洗涤剂（弱碱性）
树脂高分子物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血沉淀物	酸性酶溶液
颜料类物质	稀漂白液，过氧化氢
- ORP 电极铂金片若氧化严重，可使用牙膏擦拭后清洗干净，使铂金片恢复金属光泽。
- ◆ 电极使用周期为一年左右，老化后应及时更换新的电极。
  - ◆ 每次使用前应校准设备，长期使用建议每 3 个月校准一次，校准频度应根据不同的应用条件适当调整(应用场合的脏污程度，化学物质的沉积等)。





## 8. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

总部地址：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 2 楼整层

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：[www.rkckth.com](http://www.rkckth.com)

云平台地址：[www.0531yun.cn](http://www.0531yun.cn)



山东仁科测控技术有限公司 [官网](http://www.rkckth.com)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

## 9. 文档历史

- V1.0 文档建立
- V1.1 电极安装说明调整
- V1.2 接线说明调整
- V1.3 注意事项新增校准频率
- V1.4 新增波特率相关内容更改
- V1.5 接线方式内容更改