



RS-PH-N01-3

一体式 PH 变送器

用户手册

文档版本：V1.6





声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。
2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。
3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权利。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。
4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司



目录

1. 产品介绍	5
1.1 功能特点	5
1.2 设备技术参数	5
1.3 产品选型	6
1.4 产品清单	6
1.5 设备尺寸及安装	6
1.5.1 设备尺寸	6
1.5.2 设备安装	6
2. 设备使用说明	7
2.1 接线说明	7
2.2 参数配置说明	7
2.3 电极标定说明	8
2.4 ModBus 通信及寄存器详解	9
2.4.1 设备通信基本参数	9
2.4.2 数据帧格式定义	9
2.4.3 寄存器地址	10
2.4.4 通讯协议示例以及解释	10
2.4.5 寄存器标定电极	11
3. 注意事项与维修维护	12
4. 质保说明	13
5. 联系方式	13
6. 文档历史	14



1. 产品介绍

■ 本产品是一款测量溶液 PH 值（氢离子浓度指数、酸碱度）的设备,具有自动温度补偿功能,自动温补和手动温补可随意切换。本产品采用一体式设计,结构更加轻简,使用更加便捷。防水等级 IP68。本产品适用于无腐蚀性弱酸弱碱环境下的工业污水、生活污水、农业、水产养殖行业等场景。

1.1 功能特点

- PH 测量范围 0~14PH, 分辨率 0.01PH。
- 温度测量范围 0~60℃, 分辨率 0.1℃。
- 一体式设计, 结构轻简, 使用便捷。
- 防水等级 IP68。
- 带有自动温度补偿功能, 手动补偿与自动补偿可随意切换。
- 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。
- ModBus 通信地址可设置, 波特率可修改。
- 设备采用宽电压供电直流 7~30V 均可。

1.2 设备技术参数

供电	DC 7~30V
功耗	0.3W
通信接口	RS485; 标准的 ModBus-RTU 协议; 通信波特率: 默认 4800 (1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 可设)
PH 测量范围	0~14.00PH; 分辨率: 0.01PH
PH 测量误差	±0.15PH
重复性误差	±0.02PH
温度测量范围	0~60℃; 分辨率: 0.1℃ (手动温度补偿时为设置温度, 默认 25℃)
温度测量误差	±0.5℃
变送器元件耐温	0~+80℃
防水等级	IP68
耐压	0.6MPa
线长	默认 5m (其余长度可定制)
电极使用周期	6~12 个月

数据由仁科实验室测得

1.3 产品选型

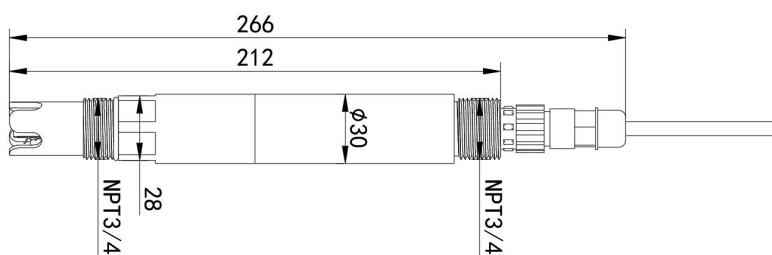
RS-					公司代号
	PH-				工业 PH 变送器
		N01-			RS485 (ModBus-RTU 协议)
			3-		一体式壳体
				201T	常规复合电极
				202T	平面脱硫电极
				204T	电镀电极
				206T	铈电极

1.4 产品清单

- ◆一体式 PH 变送器 1 台
- ◆5m (或定制长度) 线缆
- ◆合格证、保修卡等

1.5 设备尺寸及安装

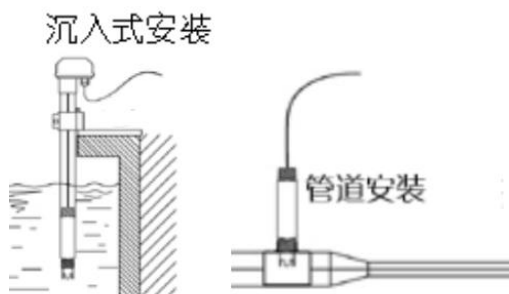
1.5.1 设备尺寸



单位: mm

1.5.2 设备安装

1. 沉入式安装: 设备的引线从防水管里穿出, 设备顶部的 3/4 螺纹与防水管 3/4 螺纹用生料带相连接。确保设备顶部及设备线不进水。
3. 管道安装: 通过设备的 3/4 螺纹与管道相连接。



2. 设备使用说明

2.1 接线说明

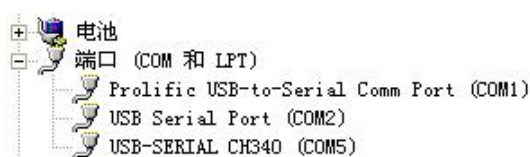
	说明	说明
电 源	棕色	电源正
	黑色	电源负
通 讯	黄色	485-A
	蓝色	485-B

2.2 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。



2.3 电极标定说明

1) 准备两种 PH 不同的标准缓冲液，若测量酸性溶液则使用 4.01 和 6.86 的标准缓冲溶液，若测量碱性溶液则使用 6.86 和 9.18 的标准缓冲溶液，若通用情况则使用 4.01 和 9.18 的标准缓冲液。



2) 打开配置软件。

3) 选择对应的串口号，选择正确的设备地址（默认地址为 1）和波特率（默认波特率为 4800）然后打开串口，找到 PH 选项卡，勾选自动选项。



4) 在室温环境下（25℃左右）将 PH 电极放入 PH 值相对小的标准缓冲溶液中（例如使用 4.01 和 9.18 两种缓冲液时选择 4.01），在校准点一处输入标准缓冲溶液的 PH 值，待数值稳定后取消自动，点击校准点一的“校准”进行第一点标定。



5) 第一点标定完成后，清洗 PH 电极并用纸巾或柔软布料吸干多余水分（请勿使电极玻璃球泡受损，否则电极将会失效），重新勾选自动选项，放入 PH 值相对大的标准缓冲溶液中（例如使用 4.01 和 9.18 两种缓冲液时选择 9.18），在校准点一处输入标准缓冲溶液的 PH



值，待数值稳定后取消自动，点击校准点二的“校准”标定第二点。标定完成。



2.4 ModBus 通信及寄存器详解

2.4.1 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	出厂默认为 4800bit/s

2.4.2 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。



2.4.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 地址	支持功能码	说明
0x0000	40001	0x03/0x04	PH 值（16 位无符号整数，实际值的 100 倍）
0x0001	40002	0x03/0x04	温度（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0050	40081	0x03/0x04/ 0x06	PH 偏差值（16 位有符号整数，实际值的 100 倍）
0x0051	40082	0x03/0x04/ 0x06	温度偏差值（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0060	40097	0x03/0x04/ 0x06	是否手动补偿（1:是 0:否）
0x0061	40098	0x03/0x04/ 0x06	手动补偿温度（16 位有符号整数，实际值的 10 倍）
0x0120、0x0121	40289、40290	0x10	电极标定（两寄存器联动使用）
0x07D0	42001	0x03/0x04/ 0x06/0x10	1~254（16 位无符号整数，出厂默认 1）
0x07D1	42002	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

2.4.4 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) $=790 \Rightarrow PH=7.90$

温度计算: $109H$ (十六进制) $=265 \Rightarrow$ 温度 $=26.5^{\circ}C$

举例 2: 对地址为 01 的设备当前 PH 值设置偏差值进行数值修正

下发帧: (假如当前设备输出 PH 为 7.90, 要将数值修正到 8.00, 差值为 $8.00-7.90=0.10$,

扩大 100 倍为 10 $\Rightarrow 0xa$ (十六进制), 寄存器内容写 00 0a)

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	0x06	0x00 0x50	0x00 0x0a	0x09	0xdc

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

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	0x06	0x00 0x50	0x00 0x0a	0x09	0xdc

2.4.5 寄存器标定电极

如果需要校准电极, 可通过 0x10 功能码向 0x0120 和 0x0121 寄存器写入参数来进行标定。本设备采用两点标定, 需准备已知的两种 PH 标准溶液。标定第一点时, 向 0x0120 寄存器写入 0x0001, 向 0x0121 寄存器写入第一点的标准 PH 值的 100 倍; 标定第二点时, 向 0x0120 寄存器写入 0x0002, 向 0x0121 寄存器写入第二点的标准 PH 值的 100 倍。标定完成。

举例: 选取 4.01 的 PH 标准溶液, 标定第一点。

下发帧: $4.01 \times 100 = 401$ 转换为 16 六进制为 0x191

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	字节长度	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x04	0x00 0x01 0x01 0x91	0x6d	0xdb

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x41	0xfe

再选取 9.18 的 PH 标准溶液, 标定第二点。

下发帧: $9.18 \times 100 = 918$ 转换为 16 六进制为 0x396

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	字节长度	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x04	0x00 0x02 0x03 0x96	0xdd	0x79

应答帧: (根据 ModBus 标准应答为下发帧的镜像报文)

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x01 0x20	0x00 0x02	0x41	0xfe



3. 注意事项与维修维护

- ◆ 警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。
- ◆ 设备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。
- ◆ 电极不使用时，应泡在电极浸泡液中，以维持电极活性；若长期干燥存放，使用前需提前用清水浸泡活化，具体浸泡时间应结合现场工况与实际需求综合确定。
- ◆ 设备在强酸，强碱，强氧化还原性，含有氢氟酸等会与玻璃反应的物质（铈电极除外），含有硫化物、溴化物、碘化物等会与银/氯化银反应的物质，含有有机溶剂等物质的环境下检测，会影响使用寿命。
- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ PH 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。对于非金属电极：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 PH 电极钝化比较严重，用 0.1M 盐酸浸泡无作用，则可以将 PH 电极球泡端浸泡在 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。对于铈电极：可用细砂纸打磨金属头至出现金属光泽，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
有机油脂类物质	稀洗涤剂（弱碱性）
树脂高分子物质	酒精
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
- ◆ 电极使用周期为 6~12 个月，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)。
- ◆ 线缆插头与设备插头锁紧前，请勿将插头部分放入水中。

4. 质保说明

保修期限自购买日起 24 个月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。（注：PH 电极为易损消耗品，电极不质保）

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

- 1.产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。
- 2.曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。
- 3.疏忽使用或被水、其他物质渗入设备内造成损坏。
- 4.意外事件自然灾害导致的故障或损坏。
- 5.超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。

5. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

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

云平台地址：www.0531yun.com



山东仁科测控技术有限公司 [官网](#)



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

6. 文档历史

- V1.0 文档建立
- V1.1 新增选型
- V1.2 变更电极使用周期
- V1.3 注意事项新增线缆与设备插头连接说明
- V1.4 调整电极注意事项说明
- V1.5 更新参数配置和校准图例，修正接线的描述错误
- V1.6 增加关于某些环境会影响寿命的注意事项，去掉无需日常维护的字样