



RS-NHN-N01-\*-\* 氨氮变送器用户手册 V1.0

# RS-NHN-N01-\*-\*

## 氨氮变送器 用户手册

文档版本: V1.0





# 目录

1. 系统概述.....	3
1.1. 功能特点.....	3
1.2. 技术参数.....	3
1.2.1. 尺寸图.....	4
1.3. 产品选型.....	4
2. 设备安装.....	4
2.2. 电气连接.....	5
3. 维护和保养.....	5
3.1. 维护方法.....	5
4. 变送器的校准.....	6
附录 数据通信.....	7
1. 数据格式.....	7
2. 信息帧格式.....	8
3. 数据结构类型.....	10
整型.....	10
浮点型 (float).....	<b>错误! 未定义书签。</b>
4. 寄存器地址.....	11
5. 命令示例.....	12
5.1. 默认寄存器: .....	12
5.2. 功能寄存器: .....	12
5. 联系方式.....	15
6. 文档历史.....	15



## 1. 系统概述

PVC膜的铵离子选择电极制作而成，选择性的测试水中的铵离子含量,响应速度快，测量准确。内置温度变送器，可以自动温度补偿，适合在线长期监测环境使用。

### 1.1. 功能特点

1. 数字变送器，直接输出Rs-485 数字信号,支持MODBUS/RTU;
2. 内置温度变送器，可以自动温度补偿;
3. 创新的铵离子膜头可更换，使用更换膜头维护成本低;
4. 3/4“NPT” 上下安装螺纹设计，便于安装;
5. 变送器功耗低，内部电路抗干扰设计;
6. 可选增加：PH 及钾离子补偿，减少干扰测试;

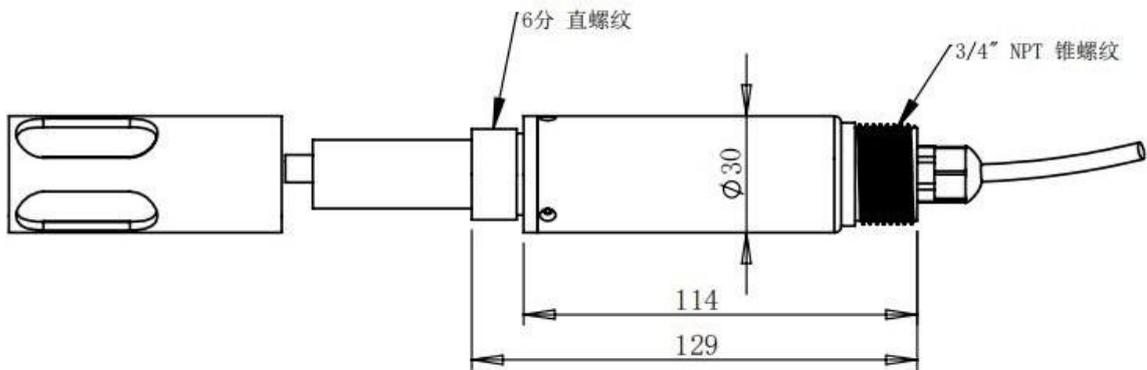
**注：根据介质PH 及离子干扰情况选择 PH 及钾离子补偿**

### 1.2. 技术参数

名称	参数
输出信号	支持Rs-485,MODBUS/RTU 协议
测量方法	覆膜离子选择法
量程	0~100.0mg/L (pH 范围 4~10)
精度	±5%F.S.或±3mg/L 以大者为准
分辨率	0.1mg/L
工作条件	0~40°C; <0.2MPa;
校准方式	两点校准
响应时间	30 秒 T90
温度补偿	自动温度补偿(Pt100)
电源	12 或 24VDC±10%, 10mA;

防护等级	IP68; 水深 20 米;
使用寿命	变送器 1 年或以上; 膜头 6 个月
线缆长度	5 米 (默认), 可定制
变送器外壳材料	PVC; 可定制

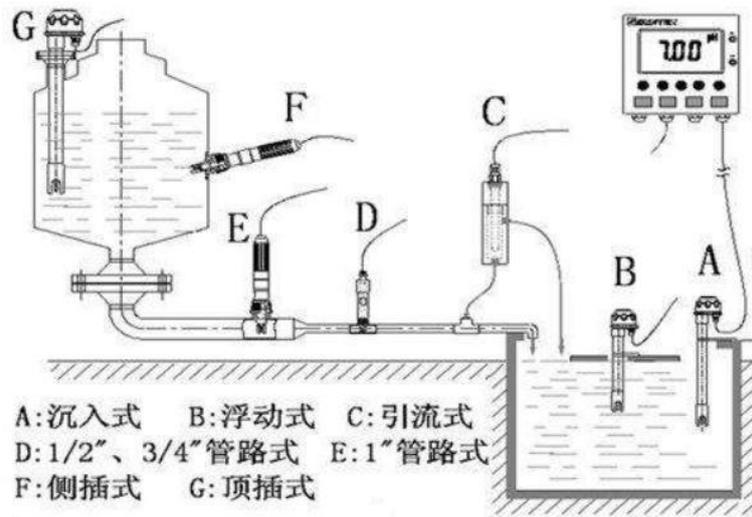
### 1.2.1. 尺寸



### 1.3. 产品选型

RS-				公司代号
	NHN-			氨氮传感器 (默认带温度补偿)
		N01-	485输出	
			1	一代壳体
			B-	控制器
			空	只有B-有该型号
			100	量程0-200NTU

## 2. 设备安装



注意：变送器安装保持至少倾斜角度30°以上。

### 2.2. 电气连接

1. 棕色线—电源线（12 或 24VDC）
2. 黑色线—地线（GND）
3. 蓝色线—485A
4. 白色线—485B
5. 裸露线—屏蔽层

变送器线缆：4 线 AWG-24 或 AWG-26 屏蔽线。

外径：6.0-6.2mm；耐弯曲双绞屏蔽电缆。

## 3. 维护和保养

### 3.1. 维护方法

- 新电极或久置不用的电极在使用前，必须在蒸馏水中浸泡半小时，然后浸在 1ppm 标准缓冲液中 24 小时，充分活化膜头。
- 电极膜头使用蒸馏水清洗，不要用硬物触碰膜头，避免划伤；测量时膜头距离底部保持至少 2cm。
- 电极短期不用请放入 1ppm 铵离子溶液中浸泡保存。
- 电极几天不用请使用内置保护液的外壳保存，下次使用前进行24 小时 1ppm 溶液浸泡活化。
- 避免长期浸泡在蒸馏水或蛋白质溶液中，并防止与有机硅油脂接触。使用时间较长的电极，膜头会变成半透明或附有沉积物，此时可用蒸馏水（或去离子水）冲洗。



- 电极使用时间较长，测量数据漂移，请进行校准。电极长期不用时膜头干燥保存。

主要干扰离子见下表：

在不同铵离子浓度下可产生 10% 的误差的干扰离子浓度

Interferences (moles/liter)	10-4 M Ammonium	10-3 M Ammonium	10-2 M Ammonium
H+	< 2	< 1	< 1
Li+	0.2	0.5	0.5
Na+	0.005	0.08	0.8
K+	$7 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-3}$
Cs+	0.003	0.05	0.5
Mg <sup>3+</sup>	> 0.5	> 1	> 1
Ca <sup>2+</sup>	> 0.2	> 1	> 1
Sr <sup>2+</sup>	> 0.2	> 1	> 1
Ba <sup>2+</sup>	> 0.1	> 0.5	> 0.5
Zn <sup>2+</sup>	0.001	0.01	0.1
N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> <sup>+</sup>	> 0.1	> 0.1	> 0.1
Bu <sub>4</sub> N <sup>+</sup>	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-3}$

## 4. 变送器的校准

1. 若量程为 0-10ppm，则在 1ppm 中进行零点校准，待数据稳定后校准零点，数据稳定大概需要 15~30 分钟；然后在 10ppm 中进行斜率校准，待数据稳定后校准斜率，数据稳定大概需要 15~30 分钟；

2. 若量程为 0-100ppm，则在 10ppm 中进行零点校准，待数据稳定后校准零点，数据稳定大概需要 15~30 分钟；然后在 100ppm 中进行斜率校准，待数据稳定后校准斜率，数据稳定大概需要 15~30 分钟；

3. 若在执行上述流程中出现数值不稳定的现象，则继续浸泡 24 时。

**注意：变送器出厂前已校准，若非超出测量误差，不宜随意校准。**



## 附录 数据通信

### 1. 数据格式

Modbus 协议是一种已广泛应用于当今工业控制领域的通用通讯协议。通过此协议，控制器相互之间、或控制器经由网络（如以太网）可以和其它设备之间进行通信。Modbus 协议使用的是主从通讯技术，即由主设备主动查询和操作从设备

(A) 主设备向从设备发送请求

(B) 从设备分析并处理主设备的请求，然后向主设备发送结果C)如果出现任何差错，从设备将返回一个异常功能码Modbus RTU 通讯模式帧格式

设备地址	功能码	数据	CRC 低八位	CRC 高八位
8bit	8bit	n*8bit	8bit	8bit

1. 使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。传输的第一个域是设备地址。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。
2. 整个消息帧必须作为一连续的流传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。

本变送器 Modbus 通信默认的数据格式为:

MODBUS-RTU	
波特率	9600（默认）
设备地址	1（默认）
数据位	8 位
奇偶校验	无
停止位	1 位



## 2. 信息帧格式

(a) 功能码 03H: 读寄存器值主机发送

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	03H	起始寄存器高字节	起始寄存器低字节	寄存器数高字节	寄存器数低字节	CRC低字节	CRC高字节

第 1 字节 ADR: 从机地址码 (=001~254)

第 2 字节 03H: 读寄存器值功能码

第 3、4 字节: 要读的寄存器开始地址要读 FCC 下挂仪表,

第 5、6 字节: 要读的寄存器数量

第 7、8 字节: 从字节 1 到 6 的 CRC16 校验和

1	2	3	4、5	6、7		M-1、M	M+1	M+2
ADR	03H	字节总数	寄存器数据 1	寄存器数据 2	.....	寄存器数据 M	CRC低字节	CRC高字节

从机回送:

第 1 字节 ADR: 从机地址码 (=001~254)

第 2 字节 03H: 返回读功能码

第 3 字节: 从 4 到 M (包括 4 及 M) 的字节总数

第 4 到 M 字节: 寄存器数第 M+1、M+2 字节: 从字节 1 到 M 的 CRC16 校验和

当从机接受错误时, 从机送回:

1	2	3	4	5
ADR	83H	信息码	CRC 低字节	CRC 高字节

第 1 字节 ADR: 从机地址码 (=001~254)

第 2 字节 83H: 读寄存器值出错

第 3 字节 信息码: 01 - 功能码错

03 - 数据错



第 4、5 字节：从字节 1 到 3 的 CRC16 校验和

(a) 功能码 06H: 写单个寄存器值主机发送

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	06	寄存器高 字节 地址	寄存器低 字节 地址	数据高字 节	数据低字 节	CRC 码 低字节	CRC 码 高字节

当从机接收

1	2	3	4	5	6	7	8
ADR	06	寄存器高 字节地址	寄存器低 字节地址	数据高字 节	数据低字 节	CRC 码 低字节	CRC 码 高字节

当从机接收错误时，从机回送：

1	2	3	4	5
ADR	86H	错误码信息 码	CRC 码 低字节	CRC 码 高字节

第 1 字节 ADR: 从机地址码 (=001~254)

第 2 字节 86H: 写寄存器值出错功能码

第 3 字节 错误码信息码: 01 – 功能码错  
03 – 数据错

第 4、5 字节：从字节 1 到 3 的 CRC 校验和



### 3. 数据结构类型

#### 整型

无符号整型 (unsignedshort)

数据由两位整型组成。

XXXX XXXX	XXXX XXXX
Byte1	Byte0

#### 浮点型 (float)

浮点型, 符合 IEEE 754(单精度);

数据包括 1 符号 bit, 8-bit 指数, 和 一个 23-bit 尾数。

XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX	XXXX XXXX
Byte3	Byte2	Byte1	Byte0
符 号 位	Exp 指数位		f 小数位



## 4. 寄存器地址

寄存器地址	名称	读/写	说明	寄存器个数 (字节)	数据类型
0x0100	温度值	R 读	°C 值 x10 (如: 25.6°C的温度显示为 256, 默认 1 位小数。)	1 (2 字节)	unsigned short
0x0101	氨氮值	R 读取	mg/L 值 x10(如: 16.2mg/L 的氨氮显示为 162, 默认 1 位小数。)	1 (2 字节)	Unsigned short
0x0107	湿度测量	R 读取	%RH 值 x10 (如: 11.3%相对湿度显示为 113, 默认 1 位小数。)	1 (2 字节)	unsigned short
0x1000	温度校准	R/W 读取/写入	温度校准: 写入数据为实际温度值 x10; 读出数据为温度校准偏移量 x10。	1 (2 字节)	unsigned short
0x1001	氨氮零点校准	R/W 读取/写入	量程为 0~10mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (零点1ppm) 量程为 0~100mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (零点10ppm)	1 (2 字节)	unsigned short
0x1003	氨氮斜率校准	R/W 读取/写入	量程为 0~10mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (斜率点10ppm) 量程为 0~100mg/L 写入数据为标准溶液 实际值×10; (斜率点100ppm)	1 (2 字节)	Unsigned short
0x2000	变送器地址	R/W 读取/写入	默认为 1, 数据范围 1-127。	1 (2 字节)	unsigned short
0x2003	波特率设置	R/W 读取/写入	默认为 9600。写入 0 为 4800; 写入 1 为 9600; 写入 2 为 19200。	1 (2 字节)	unsigned short
0x2020	恢复出厂设置	W 写	校准值恢复默认值, 写入数据为 0。注意, 变送器重置后需再次校准方可使用。	1 (2 字节)	unsigned short



## 5. 命令示例

### 5.1. 默认寄存器:

#### (a) 更改从机地址:

地址:0x2000(42001)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

默认变送器地址: 01

更改变送器的 Modbus 设备地址, 将设备地址 01 改为 06, 范例如下:

发送指令: 01 06 20 00 00 06 02 08

回应: 01 06 20 00 00 06 02 08;

注: 地址改为 06, 掉电保存。

#### (b) 波特率:

地址: 0x2003(42004)

寄存器个数: 1

功能码: 0x06

默认值: 1 (9600bps)

支持的值: 0-2 (4800-19200bps)

波特率可上位机设置更改, 更改后不需重启即可工作, 掉电后波特率保存上位机设置。  
波特率支持 4800,9600,19200。整数值分配的波特率如下:

整数	波特率
0	4800 bps
1	9600 bps
2	19200 bps

发送指令: 01 06 20 03 00 02 F3 CB

回应: 01 06 20 03 00 02 F3 CB

注: 波特率改为了 19200bps, 掉电保存。

### 5.2. 功能寄存器:

#### (a) 测量温度指令:

地址: 0x0100 (40101)

寄存器个数: 1

功能码: 0x03



读取示例值：19.2°C

发送指令：01 03 01 00 00 01 85 F6

回应：01 03 02 00 C0 B8 14

返回十六进制无符号整型数据，温度值=Integer/10,保留 1 位小数位。

**(b) 测量氨氮值指令：**

地址：0x0101 (0x40102)

寄存器个数：1

功能码：0x03

读取示例值：30.0ppm

发送指令：01 03 01 01 00 01 D4 36

回应：01 03 02 01 2C B8 09

寄存器返回十六进制无符号整型数据，氨氮值=Integer/10,保留 1 位小数位。

**(c) 连续读取温度和氨氮值指令：**

地址：0x0100(40101)

寄存器个数：2

功能0x03

读取示例值：温度 19.2°C和 NH 值 30.0ppm

发送指令：01 03 01 00 00 02 C5 F7

回应：01 03 04 00 C0 01 2C FA 42

寄存器返回十六进制无符号整型数据，温度值=Integer/10,保留 1 位小数位

**(d) 测量湿度指令：**

地址：0x0107(40108)

寄存器个数：1

功能：0x03

读取示例值：相对湿度 40%

发送指令：01 03 01 07 00 01 34 37

回应：01 03 02 01 90 B9 B8

寄存器返回十六进制无符号整型数据，湿度值=Integer/10，保留 1 位小数位。

**(e) 温度校准指令：**

地址：0x1000(41001)



**寄存器个数:** 1

**功能码:** 0x06

校准示例: 温度 25.8°C下校准

发送指令: 01 06 10 00 01 02 0D 5B

回应: 01 06 10 00 01 02 0D 5B

变送器需要在恒定温度环境下, 温度示数不再波动后校准。

#### (f) 氨氮零点校准

**地址:** 0x1001(41002)

**寄存器个数:** 1

**功能码:** 0x06

校准示例: 写入数据为所用标准液浓度 x10 的数值。

读出的数据为零点校准值对应的 mV 值 x100。

量程 0~10ppm 为例: **1ppm/L** 标准液中校准零点:

发送指令: 01 06 10 01 00 0A 5C CD

回应: 01 06 10 01 00 0A 5C CD

量程 0~100ppm 为例: **10ppm/L** 标准液中校准零点:

发送指令: 01 06 10 01 00 64 DD 21

回应: 01 06 10 01 00 64 DD 21

#### (g) 氨氮斜率校准

**地址:** 0x1003(41004)

**寄存器个数:** 1

**功能码:** 0x06

校准示例: 写入数据为所用标准液浓度 x10 的数值。

读出的数据为零点校准值对应的 mV 值 x100。

量程 0~10ppm 为例: **10ppm/L** 标准液中校准斜率:

发送指令: 01 06 10 03 00 64 7C E1

回应: 01 06 10 03 00 64 7C E1

量程 0~100ppm 为例: **100ppm/L** 标准液中校准斜率:

发送指令: 01 06 10 03 03 E8 7D B4

回应: 01 06 10 03 03 E8 7D B4



## 5. 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)

物联云平台地址：[iot.0531yun.cn](http://iot.0531yun.cn)



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