



RS-Lxx-N01-2

工业离子变送器用户手册

（485 型）

文档版本：V1.11





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 各离子注意事项	6
1.4 产品选型	6
1.5 产品清单	7
1.6 设备尺寸	7
1.6.1 王字壳尺寸	7
1.6.2 王字壳安装	7
1.7 电极尺寸及安装	7
1.7.1 电极类型及尺寸	7
1.7.2 电极安装	8
1.7.3 电极接线	8
2. 设备使用说明	8
2.1 接线说明	8
2.2 参数配置说明	9
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	10
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	14
6. 文档历史	14



1. 产品介绍

本产品是一款测量水体各种离子浓度的设备，有铵离子、亚硝酸根、硝酸根、镁离子、钠离子、钾离子、氯离子、钙离子等 8 种选型。广泛用于工业废水、地表水、饮用水及工业生产过程控制中的离子在线自动连续分析检测等。对水溶液的离子浓度和温度值进行连续监测。

1.1 功能特点

- 多种种类可根据需求进行选择。
- 离子测量范围为 0-100mg/L，分辨率 0.01mg/L，氯离子测量范围为 0-3500mg/L，分辨率为 0.1mg/L。
- 带有自动温度补偿，受环境影响更小，测量精度更高。
- 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。
- 3/4 上下安装螺纹设计，便于安装。
- 设备采用宽电压供电直流 10~30V 均可。

1.2 设备技术参数

供电	DC 10~30V
功耗	0.6W
通信接口	RS485；标准的 ModBus-RTU 协议；通信波特率默认为 4800
离子浓度测量范围	0-100.00mg/L，分辨率 0.01mg/L（不支持氯离子） 0-1000.0mg/L，分辨率 0.1mg/L（仅支持钠、镁、钙离子） 0-3500.0mg/L，分辨率 0.1mg/L（仅支持氯离子）
离子测量误差	5%FS
重复性误差	± 1mg/L
响应时间	<60s
变送器元件耐温及湿度	-20℃~+80℃，0%RH~95%RH（非结露）
电极适用温度	0~50℃
电极耐压	0.2MPa
电极线长	默认 5m（10m、15m、20m 可定制）
电极使用周期	3~6 个月



1.3 各离子注意事项

离子种类	干扰因素	工作 PH 区间
工业铵离子变送器	K ⁺	4-10PH
工业亚硝酸根变送器	CH ₃ COO ⁻ F ⁻ Cl ⁻ NO ₃ ⁻ SO ₄ ⁻ 及其他负一价离子	2.5-11PH
工业硝酸根变送器	ClO ₄ ⁻ I ⁻ CN ⁻ BF ₄ ⁻ Cl ⁻ NO ₂ ⁻ 有机酸离子 及其他负一价离子	2.5-11PH
工业镁离子变送器	Zn ²⁺ Fe ²⁺ Cu ²⁺ Ni ²⁺	3 - 10PH
工业钠离子变送器	Ag ⁺ Li ⁺ H ⁺	5-12PH
工业钾离子变送器	Cs ⁺ NH ₄ ⁺	2-12PH
工业钙离子变送器	Pb ²⁺ Hg ²⁺ Cu ²⁺ Ni ²⁺	3 - 10PH
工业氯离子变送器	S ²⁻ I ⁻ CN ⁻ Br ⁻	2-12PH

1.4 产品选型

RS-					公司代号
	LNH-				工业铵离子变送器
	LNO ₂ -				工业亚硝酸根变送器
	LNO ₃ -				工业硝酸根变送器
	LMG-				工业镁离子变送器
	LNA-				工业钠离子变送器
	LK-				工业钾离子变送器
	LCA-				工业钙离子变送器
	LCL-				工业氯离子变送器
		N01-			RS485 (ModBus-RTU 协议)
			2-		
				100-	最大量程为 100mg/L (氯离子无此选型)
				1000-	最大量程为 1000mg/L (仅支持钠离子, 镁离子, 钙离子选型)
				3500-	最大量程为 3500mg/L (仅支持氯离子选型)



					空	不带 OLED 功能
					OLED	带 OLED 显示功能

1.5 产品清单

- ◆工业离子变送器 1 台
- ◆离子电极 1 个
- ◆膨胀塞 2 个、自攻丝 2 个、尼龙保护网、合格证、保修卡等

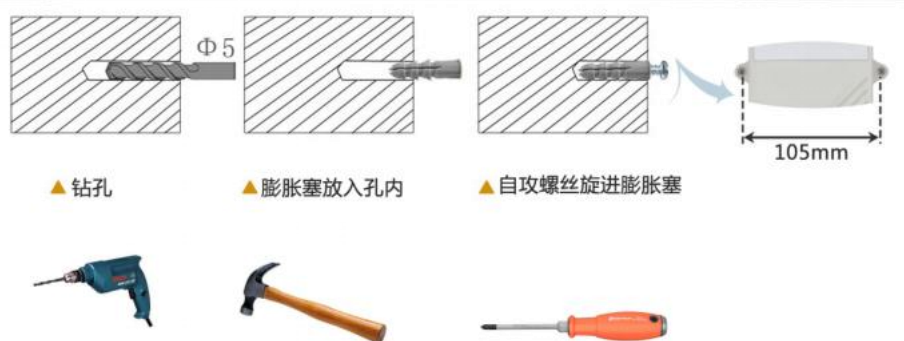
1.6 设备尺寸

1.6.1 王字壳尺寸

王子壳尺寸：117x87x43mm（Max）

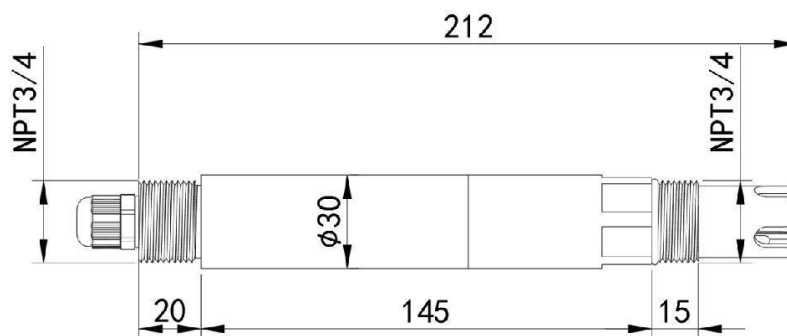


1.6.2 王字壳安装



1.7 电极尺寸及安装

1.7.1 电极类型及尺寸

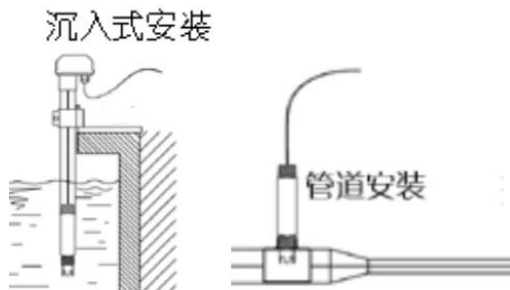


单位：mm

1.7.2 电极安装

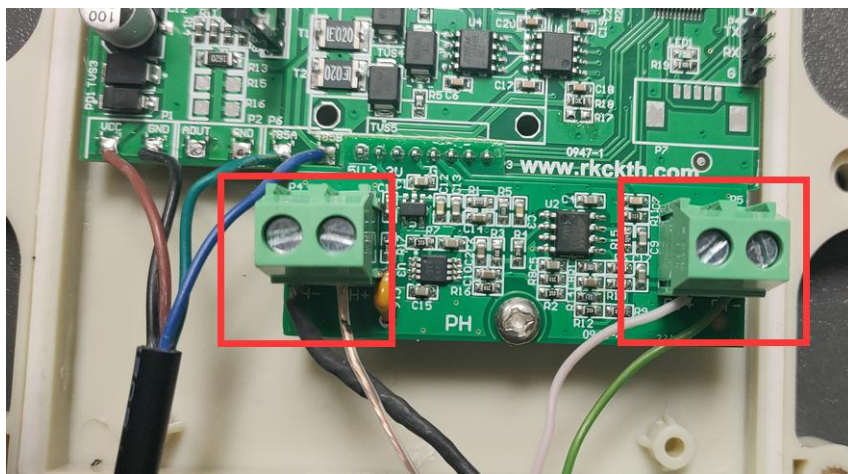
1.沉入式安装：离子电极的引线从防水支架里穿出，离子电极顶部的 3/4 螺纹与防水支架 3/4 螺纹用生料带相连接。

2.管道安装：通过离子电极 3/4 的螺纹与管道相连接。



1.7.3 电极接线

用螺丝刀将王字壳四角的螺丝拧开，打开王字壳，在电路板上找到两个接线端子，接线端子下分别印有 PH-, PH+, PT-, PT+ 的丝印。电极线从外壳的 PG7 穿入壳内，电极的黑线接在 PH- 处，透明线接在 PH+ 处，温度线接在 PT+ 和 PT- 处（温度线没有顺序），用一字螺丝刀将线压紧，如图。



2. 设备使用说明

2.1 接线说明

	说明	说明
电 源	棕色	电源正（10~30V DC）
	黑色	电源负
通 讯	黄（绿）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。



2.4 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	1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600 bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，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	支持功能码	数据类型	说明
0000H	0x03/0x04	16 位无符号整数	离子浓度值（量程 100 时为实际值的 100 倍；量程 1000 和 3500 时为实际值的 10 倍）
0001H	0x03/0x04	16 位有符号整数	温度（实际值的 10 倍）
0050H	0x03/0x04/0x06	16 位有符号整数	温度偏差值（实际值的 10 倍）
0051H,0052H	0x03/0x04/0x10	浮点数	离子浓度偏差值（实际值）
07D0H	0x03/0x04/0x06/0x10	16 位无符号整数	1~254（出厂默认 1）
07D1H	0x03/0x04/0x06/0x10	16 位无符号整数	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，量程为 100 的设备当前离子浓度

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	0x0000	0x0001	0x84	0x0a
------	------	--------	--------	------	------

应答帧：（例如读到离子浓度为 7.90）

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	0x02	0x0316	0x39	0x7a

离子浓度计算：316H（十六进制）=790=>当前离子浓度为 7.90

举例 2：对地址为 01 的设备当前离子值设置偏差值进行数值修正

下发帧：（假如当前设备输出离子值为 7.90，要将数值修正到 8.00，差值为 8.00-7.90=0.10，为 0.1=>3DCCCCCD（浮点数），对两个寄存器内容写 3DCCCCCD）

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器数量	字节数	寄存器内容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x02	0x04	0x3dc 0xcc 0xcc 0xcd	0x6e	0x59

应答帧：

地址码	功能码	寄存器地址	寄存器数量	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x51	0x00 0x02	0x10	0x19

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 0x1100 和 0x1101 寄存器写入参数来进行标定。

本设备采用两点标定，需准备已知的两种离子标准溶液。标定第一点时，向 0x1100 寄存器写入 0x0003，向 0x1101 寄存器写入第一点的标准离子浓度值的量词对应倍数；标定第二点时，向 0x1100 寄存器写入 0x0004，向 0x1101 寄存器写入第二点的标准离子浓度值的量词对应倍数。标定完成。（建议第一点若量程为 0-100mg/L 的设备选择浓度为 10mg/L 的标准溶液，若量程为 0-1000mg/L 和 0-3500mg/L 的设备则选择 100mg/L 的标液，建议第二点若量程为 0-100mg/L 的设备选择浓度为 100mg/L 的标准溶液，若量程为 0-1000mg/L 和 0-3500mg/L 的设备则选择 1000mg/L 的标液）

举例：量程为 100mg/L 的设备，选取 10mg/L 的离子标准溶液，标定第一点。

下发帧：10*100=1000 转换为 16 六进制为 0x3e8

（若为氯离子和 1000 量程的设备则为放大 10 倍 10*10=100 转换为 16 六进制为 0x64）

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	0x11 0x00	0x00 0x02	0x04	0x00 0x03 0x03 0xe8	0xc3	0x41

应答帧：

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	0x11 0x00	0x00 0x02	0x44	0xf4

再选取 100mg/L 的离子标准溶液，标定第二点。

下发帧：100*100=10000 转换为 16 六进制为 0x2710

（若为氯离子和 1000 量程的设备则为放大 10 倍 100*10=1000 转换为 16 六进制为 0x3e8）



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	0x11 0x00	0x00 0x02	0x04	0x00 0x04 0x27 0x10	0x68	0x02

应答帧:

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	0x11 0x00	0x00 0x02	0x44	0xf4

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！

◆ 测量前，应取下电极前端透明护套。

◆ 设备使用前需检测离子电极前端是否有气泡，若无气泡正常使用，若有气泡则需向下甩动电极，去除气泡。

◆ 不使用的电极应保存在各离子的稀释标准液中。

◆ 长时间未使用的设备在测定前，需进行浸泡活化处理。（先进行低浓度活化，在 10mg/L 的标液中浸泡至少 12 个小时，在进行高浓度浸泡取 1000mg/L 的溶液将电极置入浸泡 1-2 个小时）。活化后测试前务必充分清洗电极，将电极前端浸在去离子水中 5 分钟并搅动水溶液，为更充分清洗请多次更换干净的去离子水，再次清洗，以防止引起测量误差。

◆ 短时间未使用的设备在测定校准前，需在去离子水中进行浸泡处理以减少测量误差。

◆ 每次使用前应校准设备，长期在水体中使用的建议 2~3 周校准一次，以保证设备精度，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)。

◆ 设备使用后请将电极头部用清水冲洗干净。

◆ 请勿在腐蚀性较强的液体环境下使用该设备，以免造成设备损坏。

◆ 请勿使用尖锐物体触碰离子设备前端的膜头，以免造成设备损坏。

◆ 请勿在超过设备适用温度的环境下使用，以免造成设备损坏。

◆ 若现场使用环境成分复杂，其所含化学成分可能会导致离子膜失效。

◆ 请勿在含有有机溶剂的水体中使用。

◆ 因海水中干扰离子种类过多且浓度大，所以不建议在海水中使用本设备。

◆ 电极使用周期为 3~6 个月，老化后应及时更换新的电极。

◆ 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：离子电极为易损消耗品，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、其他物质掺入设备内造成损坏。
- 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 



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 添加了寄存器校准的步骤
- V1.2 添加了钠离子，镁离子，钙离子 0-1000mg/L 的选型
- V1.3 添加了各离子的注意事项，注意事项新增校准频率以及保存方法
- V1.4 添加波特率
- V1.5 修改注意事项
- V1.6 修改产品介绍
- V1.7 调整寄存器说明
- V1.8 调整注意事项描述和保存方式说明
- V1.9 注意事项新增线缆与设备插头连接说明
- V1.10 更新王字壳尺寸
- V1.11 增加王字壳安装说明，更新电极尺寸，更新安装图例，更新参数配置图例，新增接线说明