



RS-STA-MT-N01-1 磁致伸缩式静力水准仪 使用说明书

文档版本：V1.0





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力。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	4
1.1 产品概述	4
1.2 功能特点	4
1.3 主要技术指标	4
2. 产品选型	5
2. 外观结构及安装方式	5
2.1 外观结构	5
2.2 安装方式	5
3. 设备安装说明	6
3.1 设备安装前检查	6
3.2 设备安装及注意事项	6
4. 配置软件使用	8
4.1 配置软件设置	8
5. 通信协议	9
6. 常见问题及解决办法	11
6.1 设备无法连接到 PLC 或电脑	11
7. 注意事项	11
8. 联系方式	12
9. 文档历史	12



1. 产品介绍

1.1 产品概述

沉降是一个缓慢的过程，在任何较短的时期内，储液罐液面的变化都极为细微。能否实时、精准地检测到这一微小变化，进而反映出地基的微小沉降，做到防患于未然，是衡量静力水准仪产品优劣的关键。这对系统所集成液位传感器的实时性和精密性提出了极高要求。

由于需在户外安装，液位传感器的温度系数、防水性和防雷击性能都是关键技术指标。此外，静力水准仪整机的安装尺寸和易更换性同样是重要的技术指标。它由高精度液位计，搭配储液罐、保护罩、联通气管和水管等部件组成。

压差式静力水准仪是一种高精密的液位测量仪器，它基于连通器原理，通过测量各测点相对于基准点的液位变化来反映地面沉降情况，能够实现远距离、自动化、连续性的监测，为工程安全监测提供可靠的数据支持。

其工作原理是将多个测点的储液罐通过联通管与基准点储液罐连接，形成一个整体的液位平衡系统。当某测点出现沉降时，该点液位相对于基准点会发生变化，系统通过高精度压力传感器捕捉这一变化，并转换为沉降量数据。数据经由采集模块处理后，可实时传输至监测中心，为工程安全评估提供科学依据。该仪器广泛应用于桥梁、隧道、大坝等大型工程的沉降监测领域，具有测量精度高、环境适应性强、维护便捷等优势。

1.2 功能特点

- 产品采用高精度压力传感器芯片，测量准确。
- 可长时间监测土石坝、堤防、建筑地基、矿井、基坑开挖、岩土边坡等方面土体及桩体内部的垂直位移变化。
- 485 通信，可实现长期自动化测量。
- 数据可上传至平台，监测数据变化更加直观。

1.3 主要技术指标

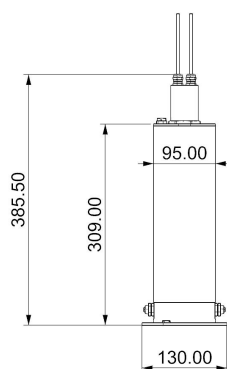
供电	DC7-30V
最大功耗	0.2W
量程	默认 200mm，其他量程定制
精度	0.05%FS
分辨率	0.01mm
变送器元件耐温及湿度	-40℃~+80℃，0%RH~95%RH（非结露）
温度漂移	≤0.02%FS/℃
长期稳定性	0.1FS%/年
防护等级	IP67
通讯协议	RS485 输出

2. 产品选型

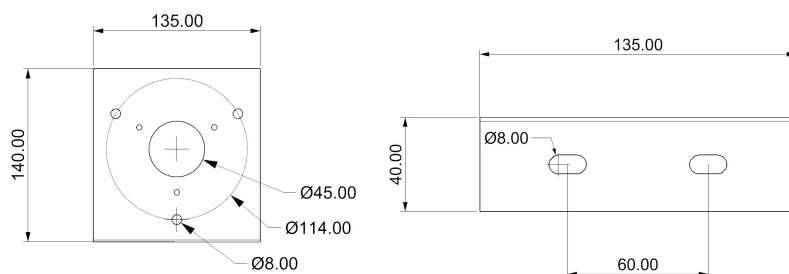
RS-						公司代号	
	STA-					静力水准仪	
		MT-				磁致伸缩式	
			N01-			485（ModBus-RTU）	
					1-		壳体
						02	200mm
				99	其他量程定制		

2. 外观结构及安装方式

2.1 尺寸



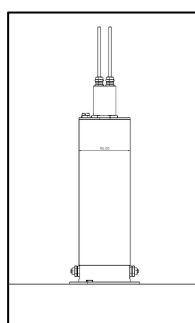
设备尺寸



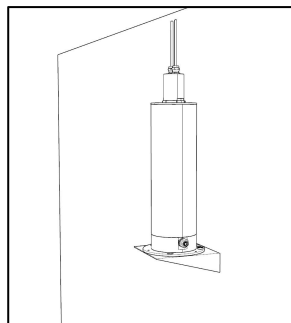
支架尺寸

2.2 安装方式

2.2.1 设备安装方式

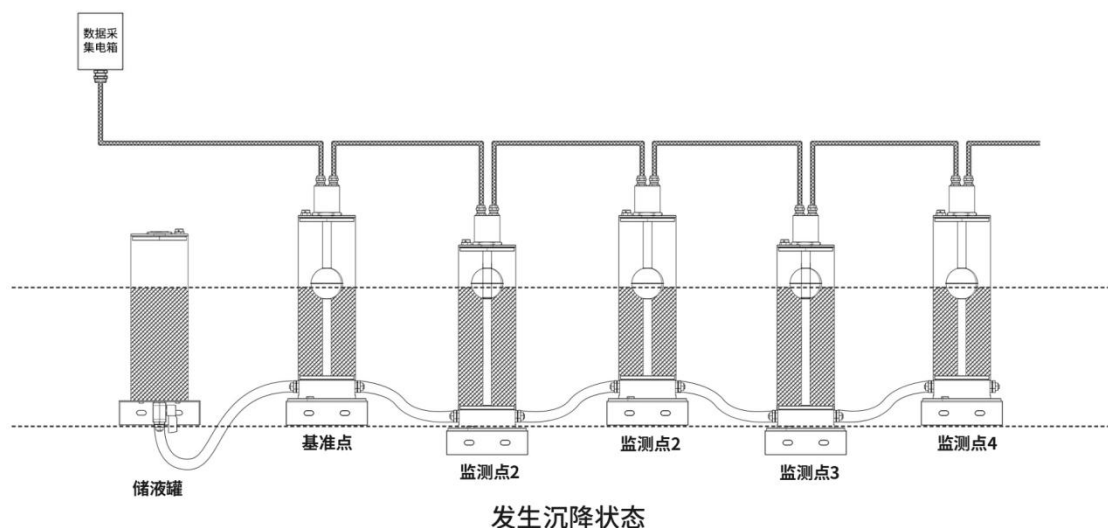
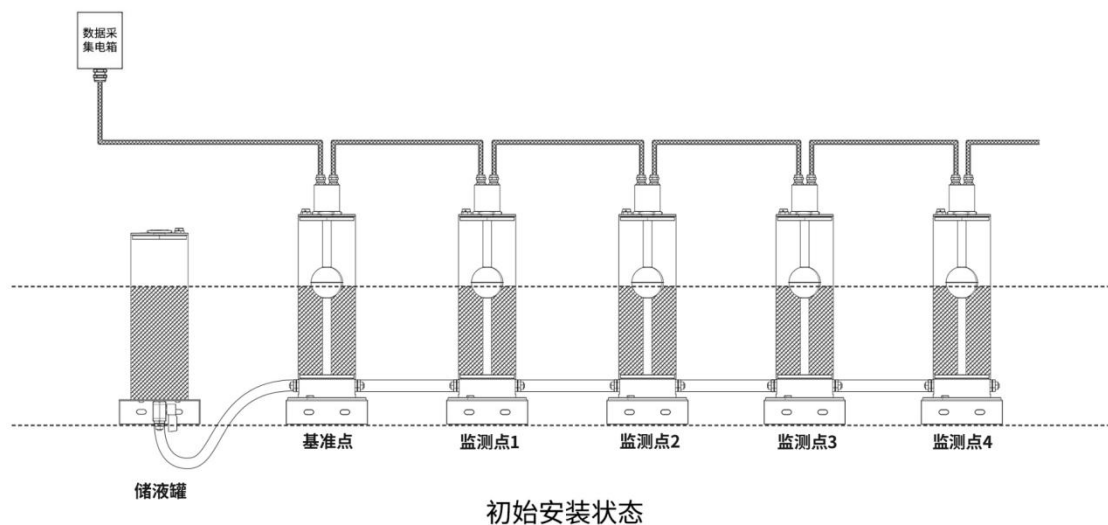


水平安装



挂墙安装

2.2.2 系统连接方式



3. 设备安装说明

3.1 设备安装前检查

设备清单:

- 主设备
- 合格证、保修卡
- 安装配件(膨胀螺丝)

3.2 设备安装及注意事项

安装前请检测

请从从包装箱中取出设备, 检查设备外观是否良好、配件是否齐全、配件外观是否完整、标签地址是否与备注内容一致。

设备整体安装说明

1. 安装位置打孔



需要在布设测点位置、结构沉降测点位置、静力水准仪位置、数据采集箱位置打孔。

根据设备法兰使用的膨胀螺栓的大小钻孔。

2. 设备位置安装

将膨胀螺栓打入孔中后，依次取下螺母，弹垫，平垫，设备安装孔穿过已经安置好的膨胀螺栓，依次放置平垫，弹垫，螺母，最后用扳手拧紧螺母。

3. 电线布设及安装、水管连接

电线布设及安装：电线应根据测点间距自己截成相应距离，需大于测点间距 2 米以备不够长，若用线管则需大于间距 4 米。首先连接基准点的静力水准仪，再依次串联连接各个测点。

水管连接：水管连接跟电线连接相似，需要在测点间距上多预留 2m 的长度，若用线管，则需预留 4 米长度。连接顺序为基准点接储液罐，然后依次串联连接测点，最后测点的出水管需对折，用扎带扎紧。

4. 液罐加液

液罐加液一般原则是从首端测点进行灌注，可以往高处储液罐内加液，然后顺序流入后面的测点，储液罐加液完成后，液面高度要超过罐体 2/3 处，在液体表面覆盖一层硅油，减少液体挥发。

设备整体安装注意事项

1. **挑选适宜的安装位置：**静力水准仪应安装在平稳且不易受外力干扰的地面，以此确保测量结果的精准性。安装位置需选择稳定、平坦且通视条件良好的场地，例如稳定的建筑物或构筑物表面，或者稳固的地面基础。

2. **安装支架：**静力水准仪需安装在支架上才可使用。支架的安装应牢固可靠，能够承受水平方向的荷载。

3. **调整水平度：**在安装好静力水准仪后，需要对其进行水平度调整。安装架装有 3 套调节螺栓对仪器底板形成 3 点支撑，便于仪器的安装调平。

4. **防电磁干扰：**由于是靠磁场变动来获取液位变动的，因此不建议在电厂、高铁接触网附近、大型电力设备等磁场活动较强的场所附近使用。

5. **环境温度影响：**浮球体积较大，如果温度变化较大，浮子内部空气的体积变化将导致浮力变化，浮力此时将带来较大的系统误差。因此适合在恒温下做数据的对比。在昼夜温变较为剧烈的地方必须做防热、隔热处理。若温度接近或低于零度，则需配备防冻液加水搅拌后加液。

6. 储液罐的安装水平位置应尽量保证内部液面能够使水准仪内液面在中间位置，以达到最大测量量程的效果。

7. 水管安装在接头上不好安装时需要自备开水烫接头处 10 秒后再进行连接，在切水管时一定要把接口切齐否则可能漏水。



8.盛液容器内应有足够液体介质可用，以避免后续操作中因液体介质不足而造成充液失败，至少满足按管路需求量为基准需求的 10~30 倍。加液完成后，一定要检查是否管壁和液腔是否有较大气泡，需要将气泡排干净后测量，否则由于昼夜温差，气体热胀冷缩，会对测量结果产生影响。

10.两个设备之间的线缆连接处应根据现场使用环境做好对应的防水措施。

11.野外安装时，为防止野生动物对管路及线缆的啃咬，需要对管路和线缆做保护措施。

12.较长距离的监测点安装时，高低差值不可超过产品的测量范围。

13.单根连通管长度建议小于等于 300 米，过长的管路会使液体阻力增大，延长液位稳定时间。

电源及接线

电源输入宽电压 DC10-30V。485 信号线接线时注意 A、B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

1) 485 现场布线时有一定的规范要求，详情请见资料包《485 设备现场接线手册》。

2) 设备接入 485 总线时，确保多台设备地址不会重复。

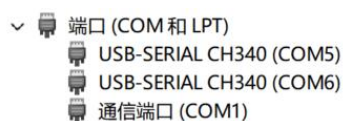
具体接线

	线色	说明
电 源	棕色	电源正（宽电压10-30V DC）
	黑色	电源负
通 信	黄色	485-A
	蓝色	485-B

4. 配置软件使用

4.1 配置软件设置

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 9600bit/s,默认地址为 0x01。

③、根据需要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。



5. 通信协议

5.1 通讯基本参数

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	9600 bit/s

5.2 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，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

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。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	数据二区	数据N区	校验码低字节	校验码高字节
-----	-----	-------	------	------	------	--------	--------



1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节
------	------	------	------	------	------	------	------

5.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	功能码	定义说明
0000H 0001H	40001 40002(十进制)	液位差	03 04	32 位有符号, 扩大一百倍, 单位 mm
0002H 0003H	40003 40004(十进制)	液位测值	03 04	32 位有符号, 扩大一百倍, 单位 mm
0005H 0006H	40003 40004(十进制)	液位初始值	03 04	32 位有符号, 扩大一百倍, 单位 mm
0200H	40513(十进制)	设定液位初始值	06 10	写 0x0001 将当前液位测值设定为液位初始值
0054H 0055H	40085 40086(十进制)	系数 A	03 04 06 10	浮点型大端 单位: m
0056H 0057H	40087 40088(十进制)	系数 B	03 04 06 10	浮点型大端 单位: m
0058H	40089(十进制)	滤波长度	03 04 06 10	16 位无符号 范围: 20~200
07D0 H	42001(十进制)	设备地址	03 04 06 10	1~254 (出厂默认 1)
07D1H	42002(十进制)	设备波特率	03 04 06 10	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
07D7H	42008(十进制)	奇偶校验	03 04 06 10	无校验 0、奇校验 1、偶校验 2

5.4 通讯协议示例以及解释

读取设备地址 0x01 的设备 0 号寄存器空高值

问询帧:

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x84	0x0A

应答帧: 空高值 (cm) 应答

地址码	功能码	返回有效字节数	数据区	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x02	0x00 0x64	0xB9	0xAF

应答帧: 空高值 (mm) 应答

地址码	功能码	返回有效字节数	数据区	校验码低字节	校验码高字节
-----	-----	---------	-----	--------	--------



0x01	0x03	0x02	0x03 0xE8	0xB8	0xFA
------	------	------	-----------	------	------

6. 常见问题及解决办法

6.1 设备无法连接到 PLC 或电脑

可能的原因：

- 1)电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。
- 2)设备地址错误，或者存在地址重复的设备（出厂默认全部为 1）。
- 3)波特率，校验方式，数据位，停止位错误。
- 4)主机轮询间隔和等待应答时间太短，需要都设置在 200ms 以上。
- 5)485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- 6)设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120Ω终端电阻。
- 7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- 8)设备损坏。

7. 注意事项

1) 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。



8.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](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。