



磁致伸缩静力水准仪

TMA-安装说明书

目录

一、 产品概述 2

 1.1 产品简介 2

 1.2 系统拓扑图 2

二、 产品安装 3

 2.1 安装准备 3

 2.2 设备检测 3

 2.3 支架安装 5

 2.4 静力水准仪安装 6

 2.5 通液管、通讯线连接 7

 2.6 透气阀处理 9

 2.7 充液及排泡 9

 2.8 设备液位调整 9

 2.9 添加硅油 10

 2.10 管线与设备保护 10

 2.11 安装后设备检验 10

 2.12 系统调试 11

 2.13 接线定义 11

三、 故障排除 12

四、 附录 13

文档说明：此安装说明书适用于我司 TUH01/TUH03/TUH04 型号的产品安装，图片仅供参考不代表产品实物图

免责声明：

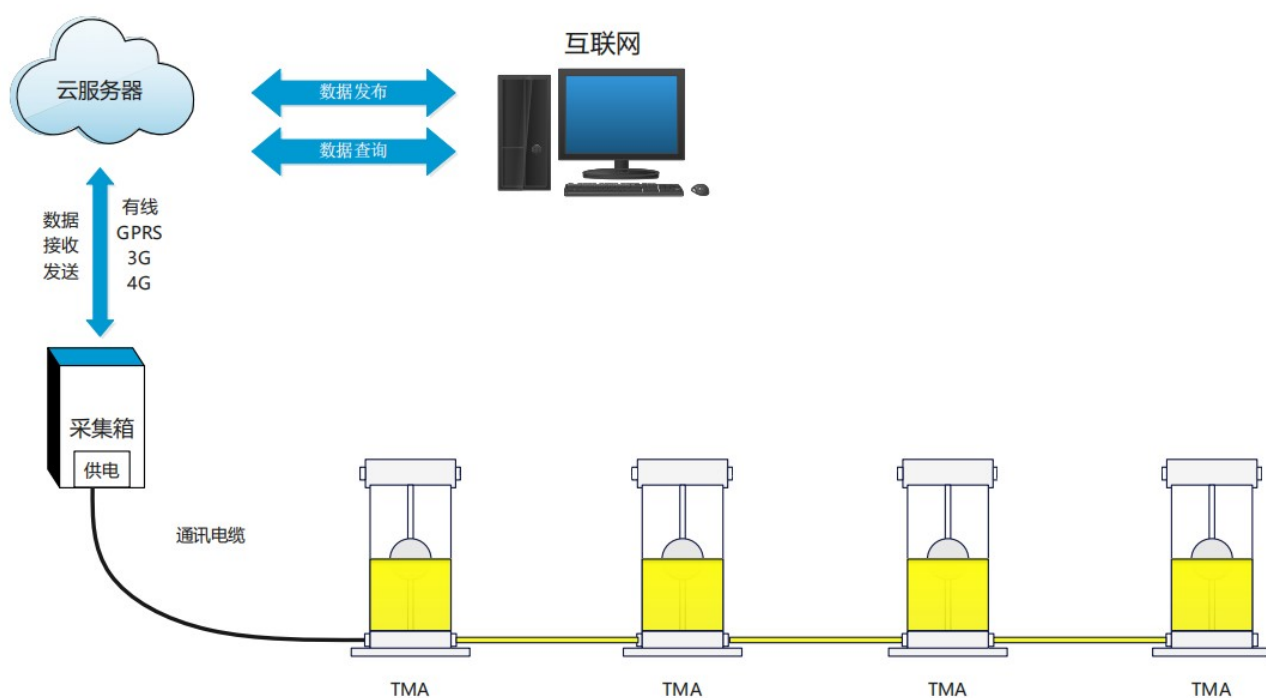
本文档依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。不对文档中的遗漏、不准确或编排错误导致的损失和损害承担任何责任。

一、产品概述

1.1 产品简介

TMA 型磁致伸缩水准仪是用来测量相对高程变化的一种高精度测量仪器。通过测量电子仓发射装置到浮子的距离，精准测算液位高度。由磁致伸缩式静力水准仪组成的沉降监测系统是利用连通器的原理，通过基准点与观测点的设备液位的变化量，计算得出沉降量。主要适用于岩土、结构安全工程长期自动化高频次的垂直位移监测。

1.2 系统拓扑图



二、产品安装

2.1 安装准备

静力水准系统包含静力水准仪、支架、通液管等。在安装前根据设计方案，选定测点与相对基准点的安装位置。根据现场情况提前准备好常用工具。请按照正确的方法进行安装传感器，不正确的安装会导致测量误差。安装工具可参考下表：

常用工具及规格	
固定扳手（M10、M13、M15、M16）	活扳手（150mm 长）
六角螺丝刀（M3）	防水胶布
剥线工具	十字螺丝刀（1.5mm）
20mL 针筒注射器	微型水泵（12V）
记号笔	水桶（直径小于 40cm，容积大于 10L）
膨胀螺栓（M6）	充电式冲击钻

2.1.1 根据现场情况提前做好现场勘察

- 1) 施工要避开强磁、高温等易干扰设备正常工作的区域；
- 2) 提前准备好其他常用工具设备安装位置避免阳光直射，如果无法避免，也尽量做遮光处理，以增长使用寿命；
- 3) 标高：通过测量仪器在结构物上放样出各测点及基准点的位置，放样时，同一条测线上测点应基本处于同一高程上，高程误差不大于 $\pm 2\text{cm}$ 。

2.1.2 收到产品后，进行验收及清点

- 1) 收到产品后，请检查外观是否破损，拆封后检查货品清单是否齐全；
- 2) 确定安装所需配件是否齐全，按照包装内的货品清单清点；

2.2 设备检测

2.2.1 电脑工具检测

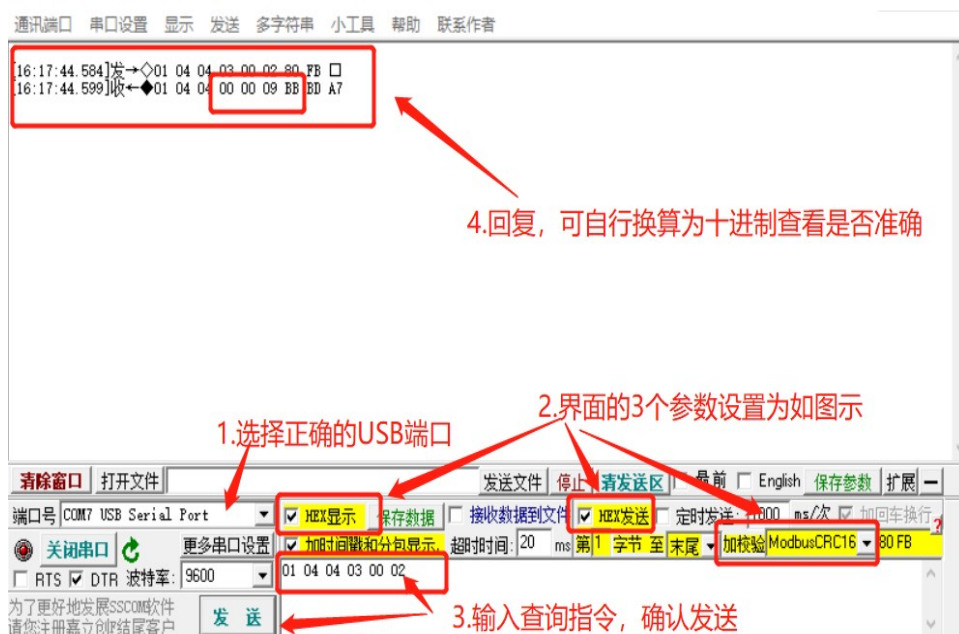
设备在安装前用串口工具连接电脑，打开串口助手，如 SSCOM，下面以 SSCOM 为例说明，工具检测下每台设备是否正常可用的，使用协议指令发送命令查询，具体如下：

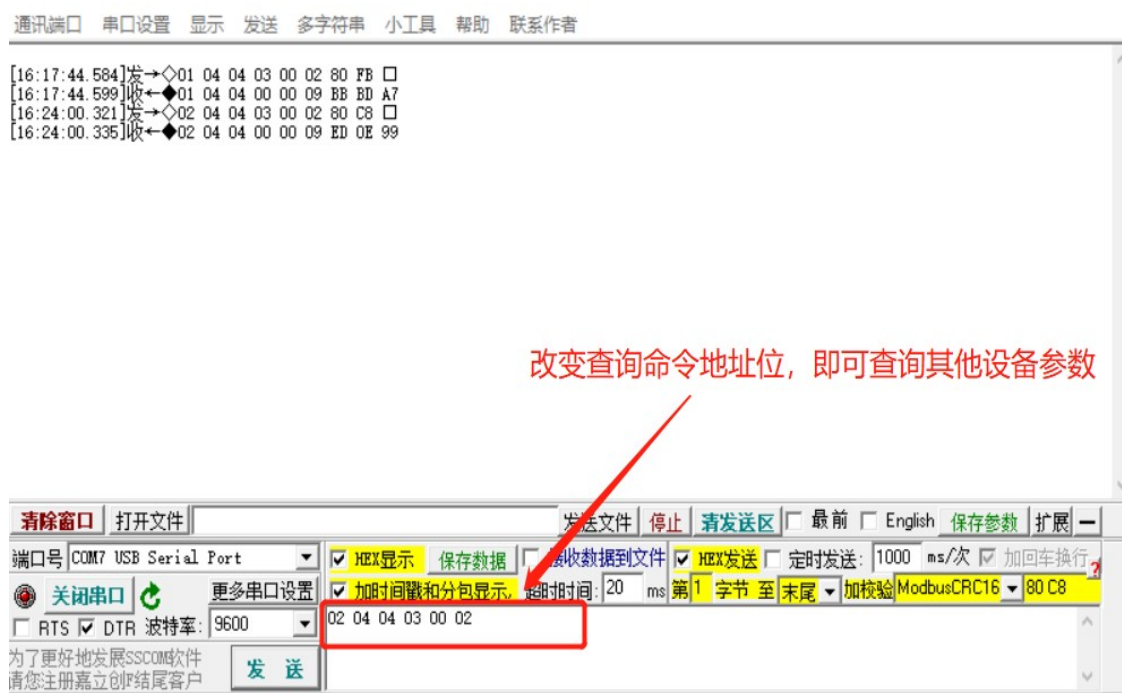
1) 将串联好后的设备首端通讯线用串口工具连接到电脑，打开 SSCOM 工具输入查询命令 01 04 04 03 00 02 （校验码不加），查询及返回信息详解见下表

请求命令								
设备地址	功能码	地址Hi	地址Lo	寄存器数量Hi	寄存器数量Lo	CRC16校验Hi	CRC16校验Lo	
01	04	04	03	00	02	80	FB	
响应信息								
设备地址	功能码	字节数	寄存器Hi	寄存器Lo	寄存器Hi	寄存器Lo	CRC16校验Hi	CRC16校验Lo
01	04	04	3A	98	0A	14	70	1C
			转为十进制：15000		转为十进制：2580			
			表示液位高度为150mm		表示温度为：25.80° C			

2) SSCOM 工具检验设备通讯情况的，具体操作见下图，检测每台设备，如果都能正常回复，则说明设备间的通讯正常，可进行平台配置：

注意：如果回复乱码，则先在末端加电阻后继续尝试；如果加后还是不行，先判断线路是否短路，特别是屏蔽线是否有细丝连接到 AB 通讯线，系统供电是否正常（无法解决可联系售后人员，我们随时为您解决问题）





2.3 支架安装

1) 使用激光水平仪或直接使用透明塑料管灌水做水平尺，标好设备的水平高度，在各个安装位置标记各支架安装位置及安装孔位；

2) 在结构物上打孔并安装膨胀螺栓，安装“L”型支架；

3) 用圆点水平仪微调支架位置，使支架处于水平，将“L”型支架固定牢固；

支架的安装方式如下图，具体根据现场判断（仅供参考步骤，实际安装支架一定要保持水平）：

安装方式一：正装支架

安装方式二：反装支架



2.4 静力水准仪安装

- 1) 在支架上固定 3 个外六角螺栓，并先手动旋入至底，再用 M10 扳手旋紧如图 1.1；
- 2) 每个螺栓上分别旋入一个螺母，不旋到底，三个螺母高度尽量一致，如图 1.2，这 3 个螺母是“调节螺母”，作用是保证设备处于水平状态；
- 3) 把设备固定孔位对准三根螺栓放置，设备的 2 个通讯接口方向应朝外，螺栓的旋入孔位见图 1.3；
- 4) 用设备顶部的圆点水平仪，调节“调节螺母”使设备处于水平状态，如图 1.4；
- 5) 设备处于水平状态后，手动放入垫片、弹簧片、一个螺母，并用 M10 把螺母锁紧，固定设备，如图 1.5，1.6；

备注：如支架为反装固定的，设备安装操作步骤也是一致



图 1.1



图 1.2

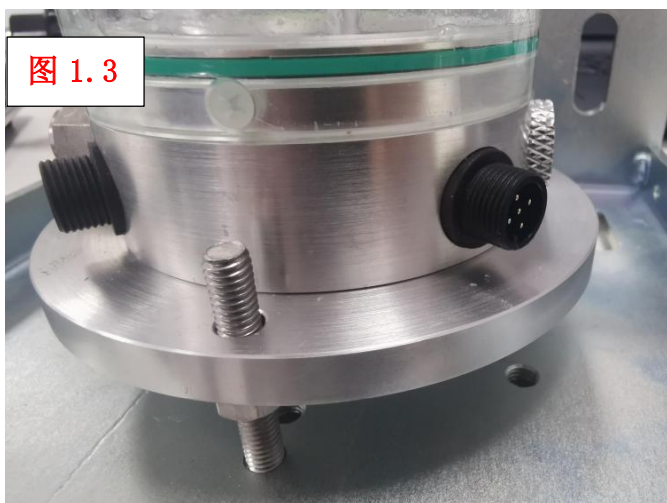


图 1.3

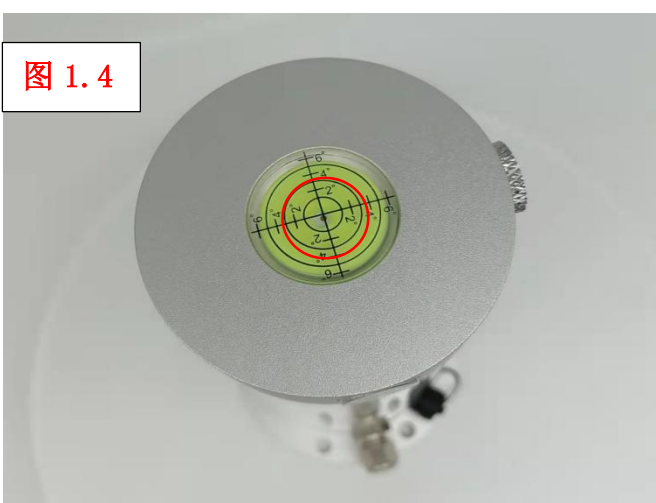


图 1.4

图 1.5

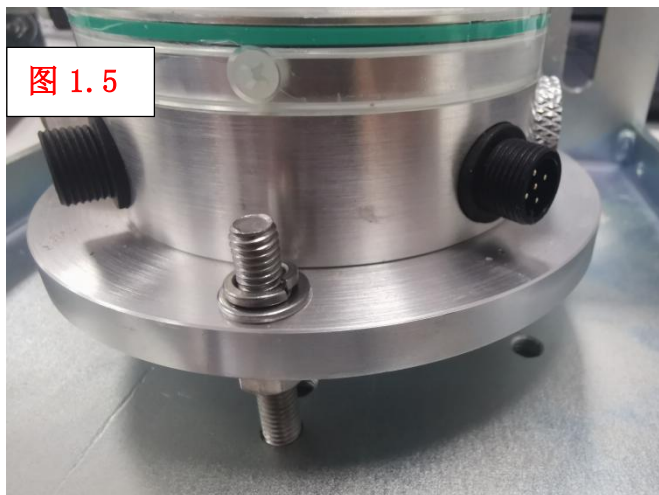
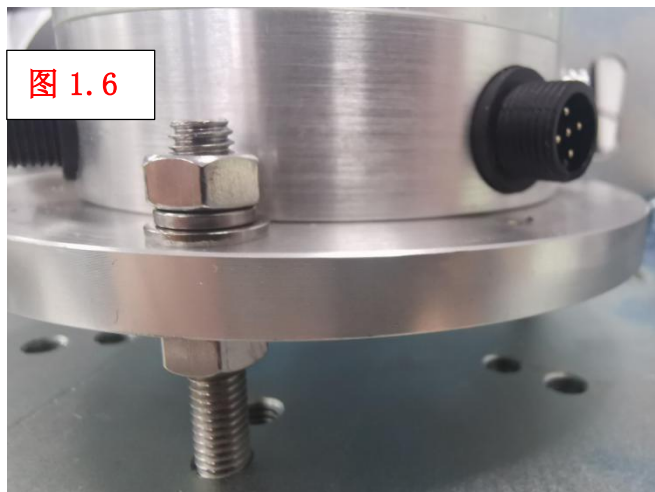


图 1.6



注意：在安装一字堵头边上的螺杆时，需要先把设备抬高，放好垫片、弹簧片、锁好螺母后再慢慢放下去，否则无法进行安装。



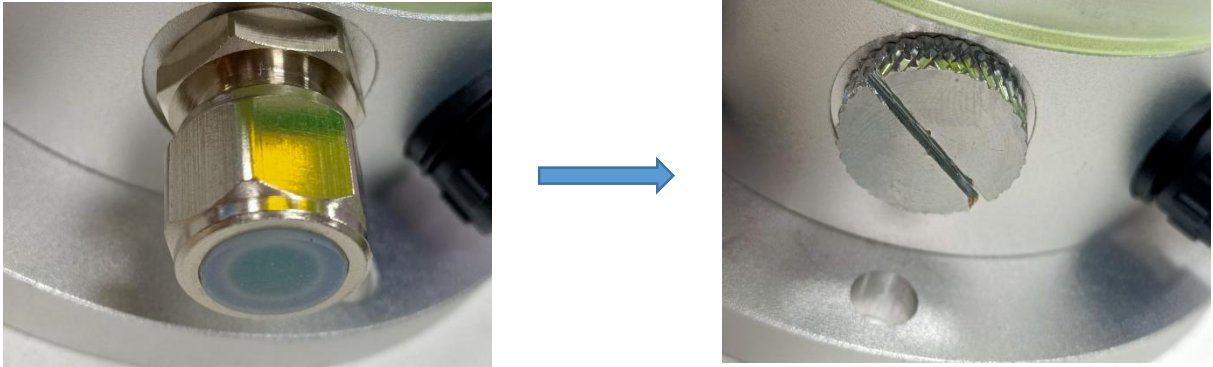
2.5 通液管、通讯线连接

从第一台设备开始连接通液管及通讯线缆，剪切好适当长度（长度为实际距离+50至100cm），便于充液、安装与接线）。

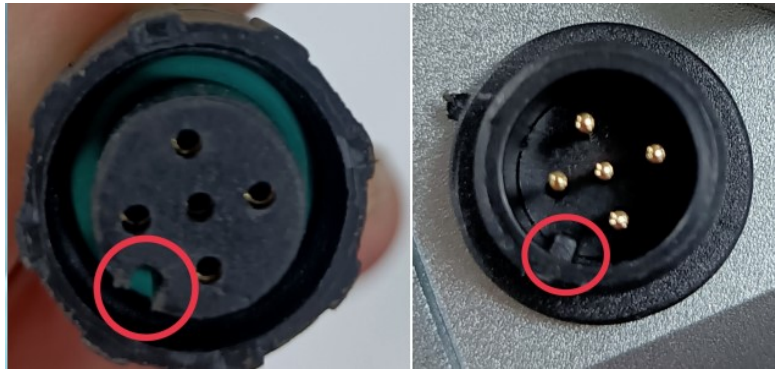
1) 通液管连接：将设备通液口螺帽旋下，套入对应的通液管上，再将通液管套到通液口接头上，用 M15 螺帽旋紧。



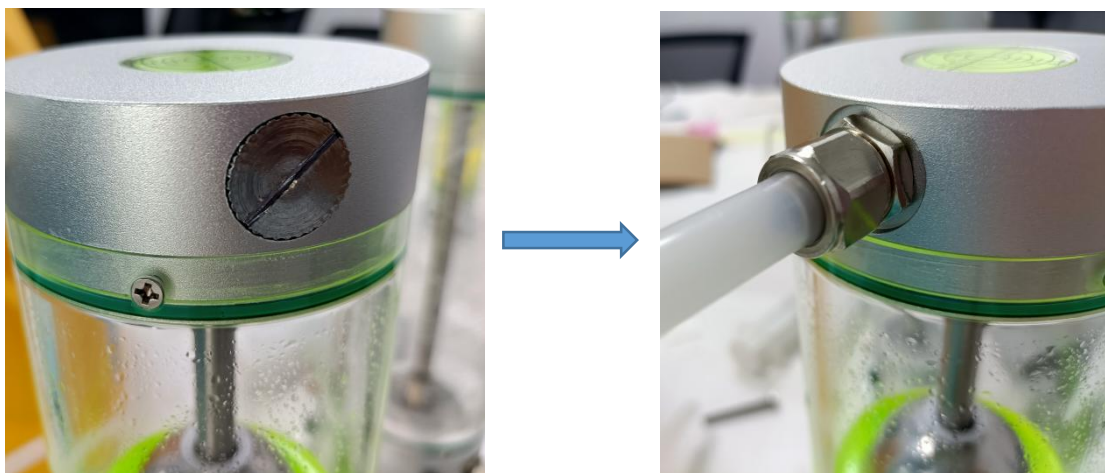
2) 各个设备的通液口利用通液管相互连接起来，首尾设备外侧通液口接头换成一字堵头。



3) 通讯线缆连接：通讯线注意防呆口位置，旋转螺帽拧紧。

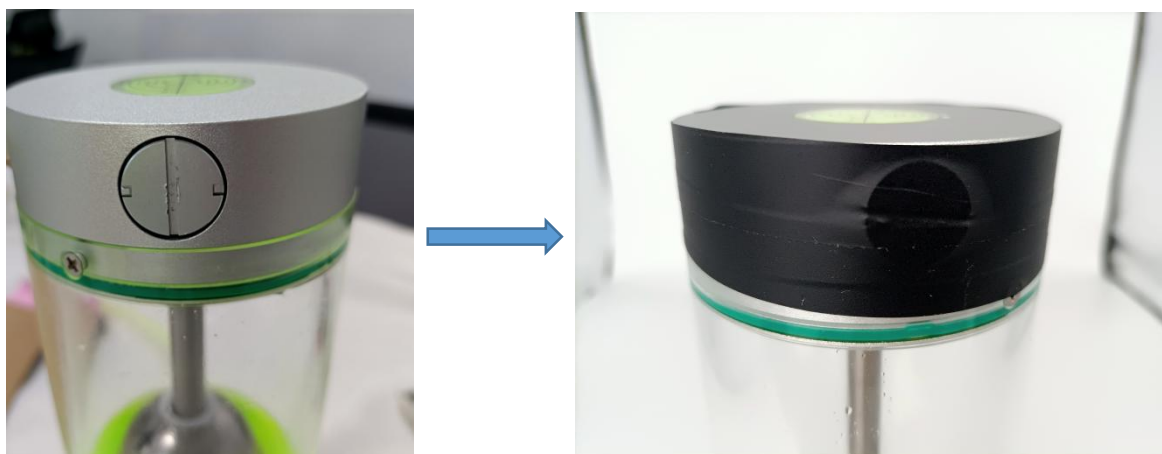


4) 将设备首端上盖一字堵头拧下，换上首端设备卸下来的通液管接头，通液管接头接上一根通液管，通液管另一头连接小水泵出水口（需密封），末端设备上盖一字堵头同样拧掉，换上尾端设备卸下来的通液管接头，连接一根通液管放在容器里，做防冻液回收准备。



2.6 透气阀处理

将设备的透气阀用黑胶布缠住密封，不让空气流通；首尾设备透气阀可不密封。



2.7 充液及排泡

充液过程利用连通器原理，将部分设备的液体充满，然后静置等待所有设备的液位平衡：

- 1) 将充足的防冻液倒入水桶中沉静（液体无气泡），将设备首端通液管连接的小水泵放入到水桶底部后微抖动，排出水泵中的空气）。
- 2) 启动水泵，防冻液从第一台设备进入，至尾端设备通液管流出，为了充分排除液管内的气体，应让管中液体多流动一会，需注意水泵的进水口不要离开液面，防止空气进入。
- 3) 打开其中几个设备上盖的一字堵头，让液体充满约为设备容积的一半；最后剩两个设备未加液时，停止泵液，然后打开剩下未灌液两个设备的一字堵头，让液体平衡。
- 4) 静置一会后观察设备的液位，大致灌液量能满足几乎所有的设备接近中间的位置即可，然后将所有设备透气阀的黑胶布撕掉。
- 5) 检查液管内的气泡情况，尤其是接近接口位置，若有出现气泡，抖一抖或拍一拍液管将气泡排出。
- 6) 最后将首尾两侧通液管及通液接头卸下，换回一字堵头，且将首尾设备的 4 个透气阀更换新的，避免影响监测数据。

2.8 设备液位调整

- 1) 若是由于水平没有标好的设备：

若液位稳定后各设备的液位最高的与最低的相差大于 2cm 时，液位平均高度在

11-12cm 左右（从塑料罐体开始算起），通过调节“调节螺母”或支架，使各设备之间液位差小于 2cm。

2) 若是由于设备的灌液量不足

打开液位不足的设备的上盖的通气阀，用加了防冻液的针筒从透气口处加入适量的防冻液，平衡后再次观察管中的液位高度至合适的位置，然后堵上加液孔。

3) 若是由于设备的灌液量过多

打开首端或者末端设备的一字堵头，排出适量的液体，然后旋紧堵头，待系统平衡后再次观察管中的液位高度至合适的位置

2.9 添加硅油

每台设备加注 10ml 硅油，使用一字螺丝刀将设备的透气阀拧开，利用针筒从设备的透气阀处加注孔缓慢注入，最后将透气阀堵回去。（注意加硅油时尽量不要将硅油加到浮球上）

2.10 管线与设备保护

1) 设备保护：温差过大会导致仪器内的液体产生热胀冷缩现象，从而导致测量出现偏差。可制作专用的防护罩用于保护设备（可在里面填充发泡材料，充当隔热层）。或使用保温棉将静力水准仪套在里面，既能保护设备，又具有隔热功能。

2) 连通管保护：可用 $\phi 20\text{mm}$ ，厚大于等于 15mm 的聚氯乙烯保温材料进行保护，如果在户外，需要带有铝膜外套。

3) 为了防止通信电缆裸露在外面容易受到破坏，也同样需要强化保护。将通信线缆穿入大于等于 $\phi 40\text{mm}$ 的 PVC 管，防止线路被破坏。PVC 线管和设备之间位置，可用金属带塑料外壳的波纹软管包好。

注意：根据实际应用场景的不同，设计方案有要求架设保护线槽的情况：每两台连通的设备之间，架设保护线槽（管），并保持水平。用于保护两个设备之间的液管、通讯电源线，（要保证通液管不得高于通液口且低于通液口尽可能的小于 20cm）。

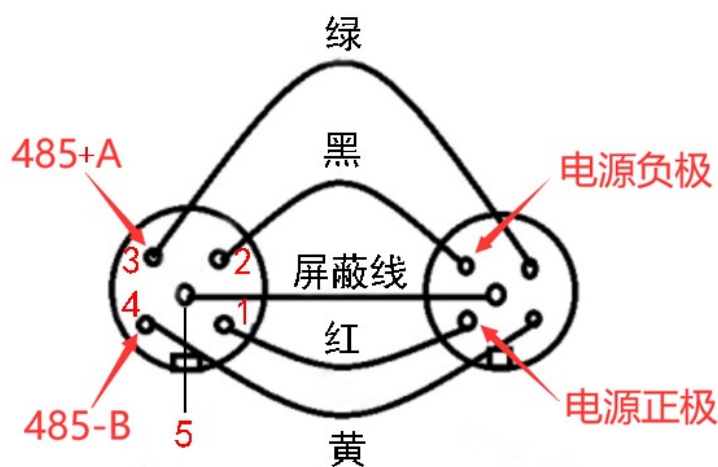
2.11 安装后设备检验

全部连接好的设备要确定液位高度基本一致，紧固设备与支架加固杆的安装螺丝螺母（保持设备水平），检查透气阀等部件的紧固情况。

2.12 系统调试

- 1) 根据接线的定义，采集器及电源（DTU 等设备）位置，从首端或尾端的设备连接至采集器与供电电源，如系统中的通讯线大于 200 米时，需根据通讯情况考虑在后端加载 120Ω。设置采集上传频率（初安装时采集频率可设置 5 分钟一次），再接入采集箱中，上电。如系统中的通讯线大于 200 米时，需考虑在后端加载 120Ω。
- 2) 再次确认所有设备、管线都固定无误，进行平台配置。

2.13 接线定义



序号	设备引线	设备接线说明	连接说明	备注
1	红线	电源输入正极	VCC:9-36V 稳压电源 最大不超过 36V	设备端为 公端
2	黑线	电源输入负极	GND 接地	
3	绿线	RS485+ (A)	接串联设备 RS485+ (A)	
4	黄线	RS485- (B)	接串联设备 RS485- (B)	
5	屏蔽线			

(防水接头制作详见接线说明或请联系售后人员)

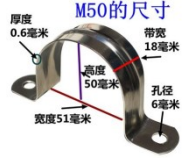
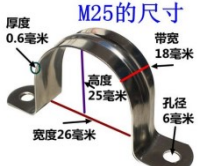
三、故障排除

故障现象	故障处理	
通讯无应答	分析与判断	1. 检测供电情况 2. 检查 RS485A、B 断路或接反 3. 检查通讯参数不正确（地址、波特率、通讯指令不正确） 4. 检测硬件状态 5. 最后一个设备闲置的五芯防水航空接头是否接入 120 欧的电阻端子
	故障原因	1. 在线电压低于 5V 或正负极接反 2. 通讯线路受损 3. 通讯参数配置不正确，或指令发送错误 4. 元器件或电路板损坏 5. 线路电阻不匹配
	排除方法	1. 更换电源或重新接通电源线 2. 重新按正常接线方式接通 3. 更改通讯配置参数与指令 4. 返厂维修 5. 先在设备尾端，用航空头电阻先配平，如果尾端配平后还是无法正常通讯，可以用散装电阻，在采集器位置的 AB 线并入 120 欧姆电阻
通讯返回乱码	分析与判断	检查通讯线路是否与电源短路
	故障原因	通讯线与电源线存在短路
	排除方法	重新正常接通讯线路
数据不稳定	分析与判断	1. 查看支架及设备是否安装稳固 2. 检查液管或者液口接头处是否存在气泡
	故障原因	1. 安装部位松动 2. 液管或者液口接头处存在气泡
	排除方法	1. 使用扳手锁紧 2. 拍打液管或摇晃设备把气泡排除

四、附录

产品材料清单					
	名称		规格	数量	图片
标配	磁致伸缩静力水准仪		TMA 系列主机一台	1	
选配	辅料	一字堵头	铜镀镍 G1/4 一字堵头带密封圈	4/批	
		注射器	20mL 针筒注射器	2/批	
		电阻端子	注塑 5 芯母头, 120 欧电阻	1/批	
	连接部分	延长转接线	RVVP 4*0.5mm ² 双层屏蔽线, OD7.0mm, 线长 0.2 米, 一端带母头端子, 另一端剥皮 40mm, 内芯剥 4mm 浸锡, 屏蔽线热缩套管齐平露头, 带绿色氟橡胶外径 10mm 线径 1.5mm 防水 0 型圈	2	
	安装部分	外六角螺栓	304 不锈钢, M6*50mm	3	

		外六角螺母	304 不锈钢, M6	6	
		弹簧垫	304 不锈钢, M6	3	
		垫片	304 不锈钢, M6	3	
	支 架 部 分	支架	详见图纸 (TUH01-通用安装支架 20201015)	1	
		膨胀螺栓	304 不锈钢, M8*60mm, 锁支架	3	
	通信线材		RVVP 4*0.5mm ² 双 层 屏 蔽线, OD7.0mm, 线长 10 米, 双端母头注塑端子, 屏蔽线热缩套管齐平露头后焊接内芯端子, 端子带绿色氟橡胶外径 10mm 线径 1.5mm 防水 O 型圈	根据需求而定	
	防冻液		长城牌多效防冻液, FD-2B, -40℃~+109℃	根据需求而定	
	硅油		聚二甲基硅氧烷 (二甲基硅油)	根据需求而定	

PE 管	半透明 PE 管, 10*7.5mm	根据需求而定	
供电线缆	RVV 国标 2*1.5 (接太阳能板到采集箱)	根据需求而定	
保温棉	内径 20 壁厚 15	根据需求而定	
绝缘胶布		根据需求而定	
不锈钢 U 型管卡	M50	根据需求而定	
	M25	根据需求而定	
德国芝浦 12v 小水泵	15 米扬程	根据需求而定	
扎带	200mm 长度	根据需求而定	

	金属软管	国标加厚 DN25	根据需求而定	
	太阳能板支架	现场按环境定制	根据需求而定	

厦门忻德监测科技有限公司

地址：福建省厦门市软件园三期 C 区 10 栋 1402 单元

技术支持服务：

工作时间：周一至周五 8:30-18:00

技术支持热线：400-9933-396/15750766065

技术支持 QQ 和微信号：15750766065