ThinkSonic
厦门忻德监测科技有限公司

超声波静力水准仪

TUH 系列-安装说明书

科技 • 创新 • 服务

目录

一、 产品概述 2
1.1 产品简介 2
1.2 系统拓扑图 2
二、 规格及技术参数 3
三、 产品安装 3
3.1 安装准备 3
3.2 设备检测 4
3.3 安装位置标记及支架安装 6
3.4 设备固定 9
3.5 通气管、通液管、电缆连接 10
3.6 充液 12
3.7 添加硅油 13
3.8 通气管连接 14
3.9 管线与设备保护 14
3.10 接线定义 15
3.11 安装检验及系统调试 15
四、 故障排除 16
五、 附录 18

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:

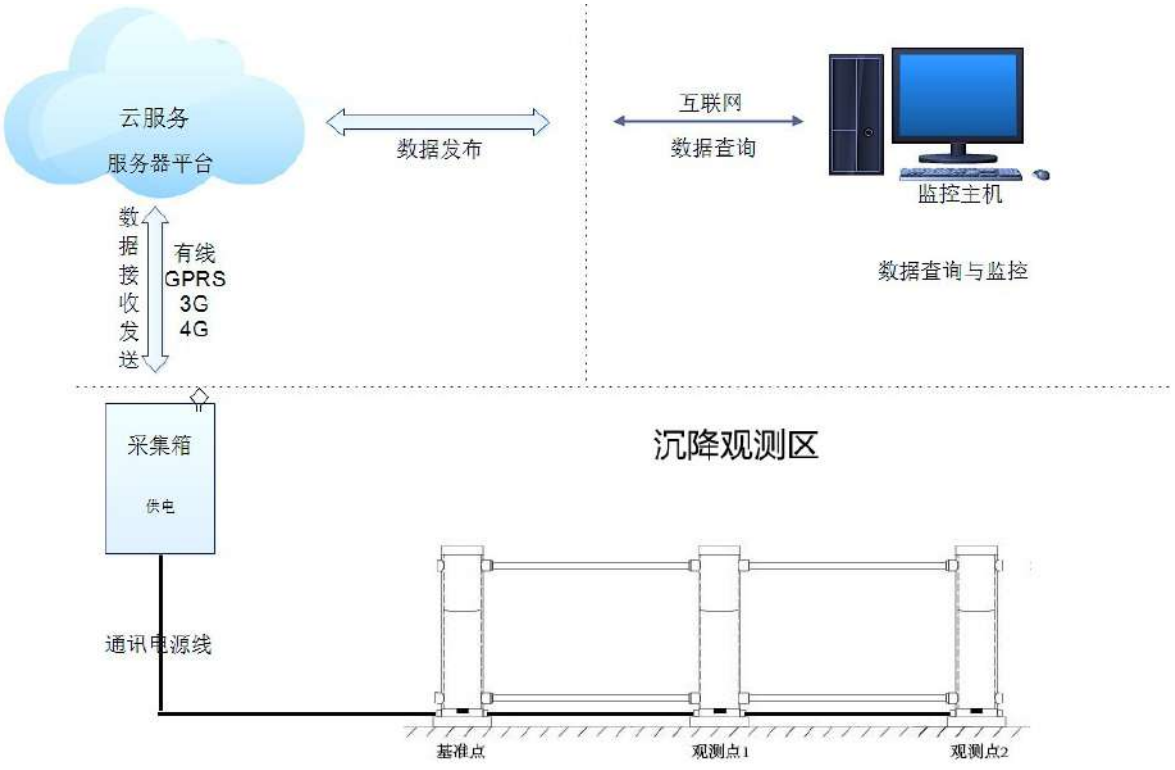
本文档依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。不对文档中的遗漏、不准确或编排错误导致的损失和损害承担任何责任。

一、产品概述

1.1 产品简介

超声波静力水准仪是一款通过超声波传感器直接测量液位高度的高精度仪器。根据激励发射出发超声波与反射回来的时间差和声速得出基准点与观测点液位高度。整个静力水准仪系统由多个同型号静力水准仪，通过液管、气管、电缆串联相连通。基准点置于一个相对稳定的基点，当测点相对于基准点发生升降时，将引起各点液位值的变化。通过基准点与测点的液位变化量，来计算各测点相对水平基点的升降变化。

1.2 系统拓扑图



二、规格及技术参数

参数名称		TUH01	TUH04
测量参数	测量范围	0-100mm、0-200mm(需定制)	0-100mm、0-200mm(需定制) 0-300mm(需定制)
	测量精度	0.1mm	0.1mm
工作环境	工作温度	-20℃-60℃	-40℃-80℃
	工作湿度	5%-95%	5%-95%
	温度补偿	-20℃~70℃	-20℃~70℃
电气参数	工作电压	DC 9-36V	DC 9-36V
	工作功耗	0.6W	0.6W
	电气连接	五芯航空接头	五芯航空接头
	通讯接口	RS485	RS485
	通讯协议	modbus 协议	modbus 协议
	波特率	2400~115200	2400~115200
机械参数	主体材质	铝合金底座 亚克力杯体	铝合金
	外形尺寸	Φ80×184mm	Φ80×184mm
	防护等级	IP68	IP68

三、产品安装

3.1 安装准备

静力水准系统包含静力水准仪、支架、通气管、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。

3.1.1 根据现场情况提前做好现场勘察

1） 施工尽可能避开强磁，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±2cm。

3.1.2 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；

3） 安装工具需要自行准备，常见安装工具见下表 1

表 1 安装工具

名称	名称
固定扳手（M10、M13、M15、M16）	活扳手（150mm 长）
六角螺丝刀（M3）	大一字螺丝刀（1.5cm 宽）
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（M8）	充电式冲击钻
防水胶布	TIB(WIFI 串口工具)

3.2 设备检测

3.2.1 电脑工具检测

设备在安装前用串口工具连接电脑，打开 SSCOM 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 02 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	B1	38	
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	78	F0
			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，检测随机每台设备，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，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）

3.3 安装位置标记及支架安装

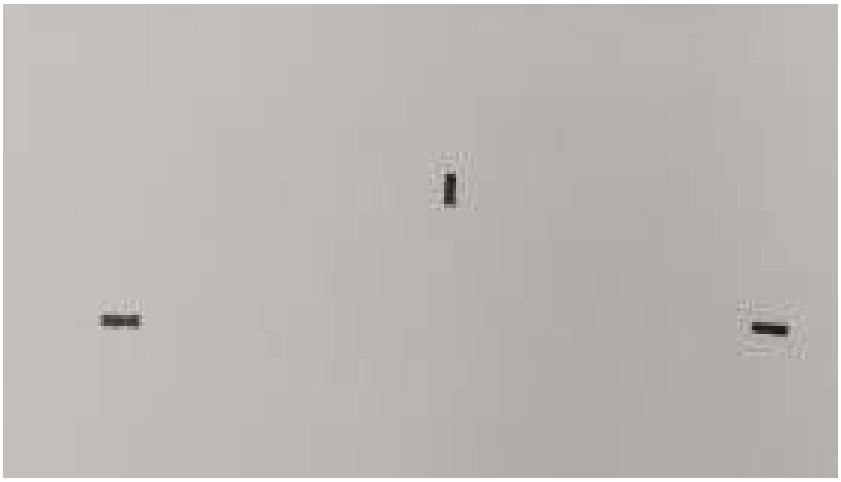
1）在各个安装位置标记各支架安装位置及安装孔位（可使用激光水平仪或直接使用透明塑料管灌水做水平尺。）

2）在结构物上打孔并锁紧膨胀螺栓，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：支架反装

3.4 设备固定

1）在支架上固定 3 个外六角螺栓（设备的 2 个通讯接口方向应朝外，螺栓的旋入孔位见图示意），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，如图 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

注意：如支架为反装固定的，设备安装操作步骤也是一致

图 1.1

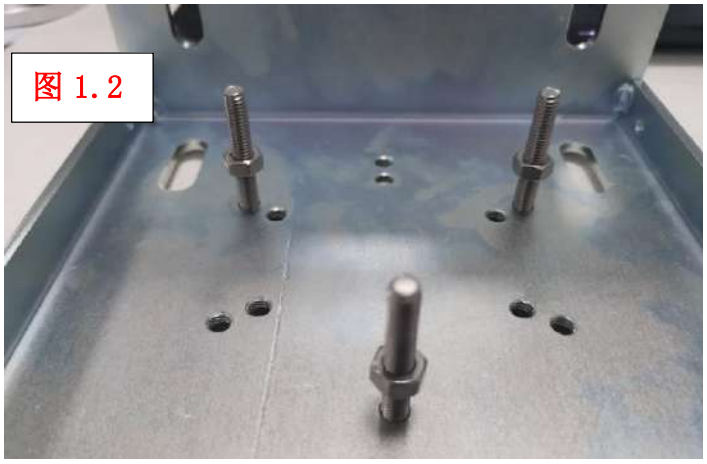


图 1.2

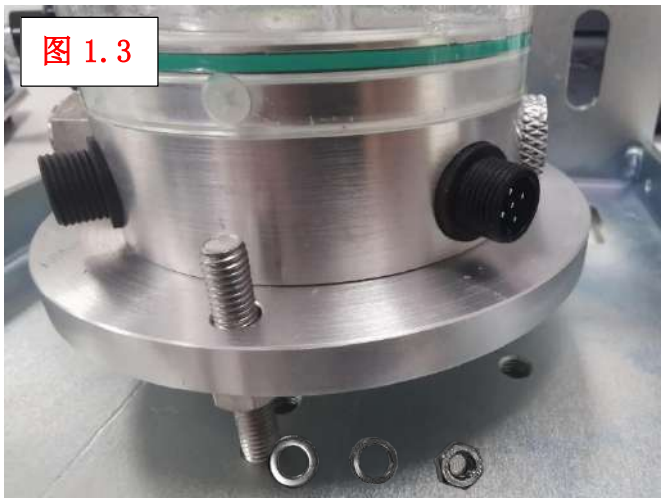


图 1.3

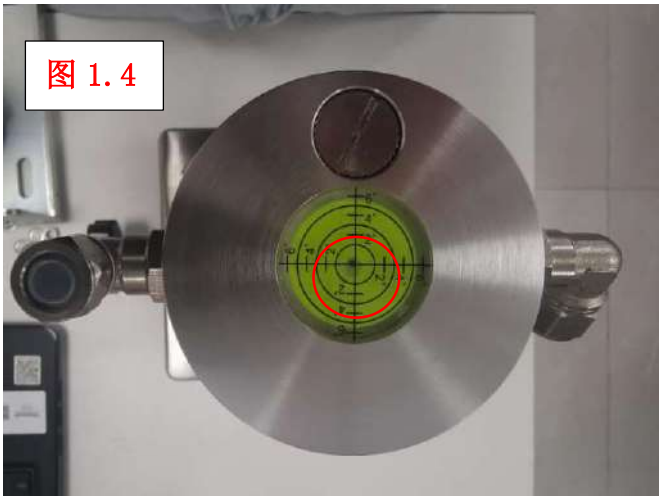
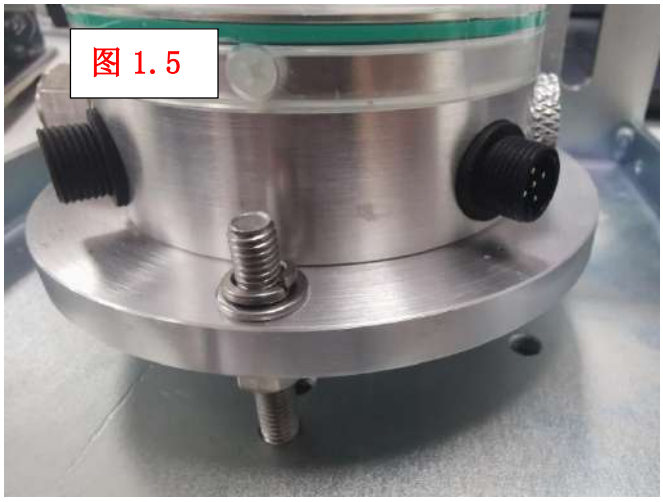


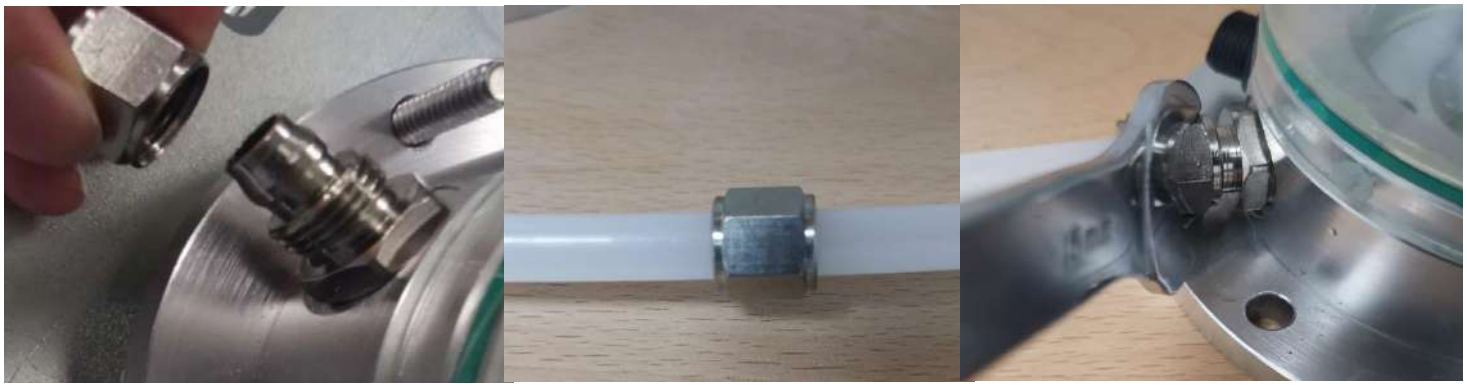
图 1.4



3.5 通气管、通液管、电缆连接

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）。**通气管先剪切好长度**（长度为每段对应的通液管长度+50cm），**并打折妥善放好，需待充液完成后接。**

1）通液管连接：将设备通液口螺帽选下，套入对应的通液管口内，再将通液管套到通液口接头上，用 M15 螺帽旋紧，如下图



2）通讯线缆连接：通讯线缆五芯孔位对准设备通讯接口，旋紧黑色螺帽，如图。

单台设备通液管、通讯线缆连接后细节如下

3）加液前先把设备中间部分（首尾两侧除外）通气口堵紧（一般保留出厂配置的硅胶套即可，若硅胶套丢失则使用 15cm 长的通液管对拆固定当作临时堵头），单台连接后展示图如下：

4）将设备首端通气管一头连接小水泵出水口（需密封），另一端通气口连接一根通液管放在容器里，做盛液准备，各个设备的通液口利用通液管相互连接起来（首尾两侧除外）。

3.6 充液

3.6.1 通气管充液

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：

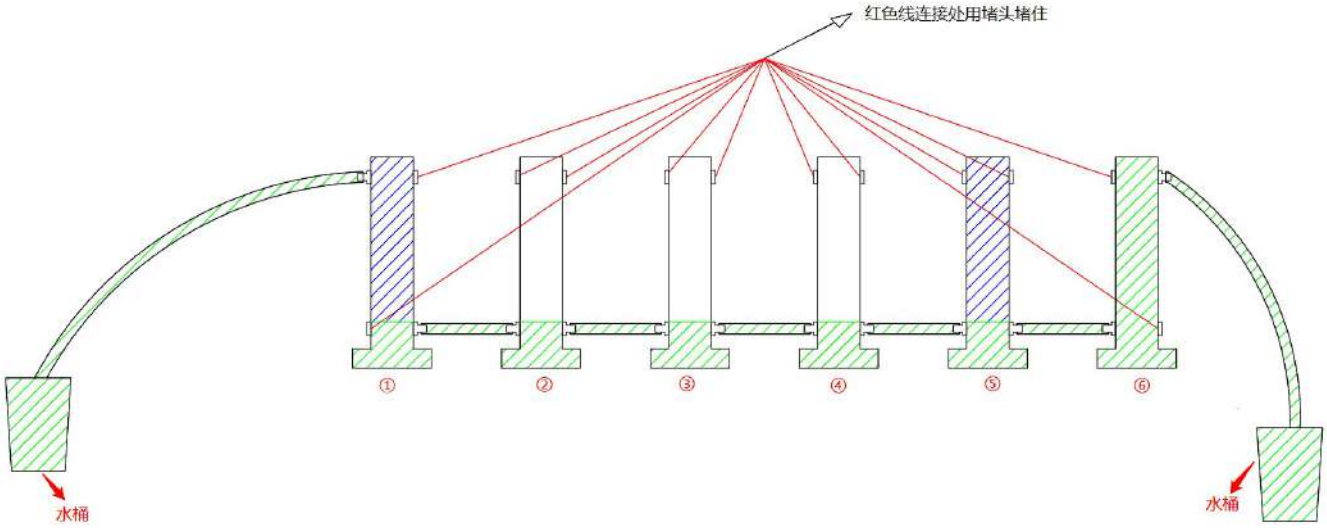
1）将充足的防冻液倒入水桶中沉静（液体无气泡），将设备首端通气口连接的小水泵放入到水桶底部后微抖动（排除空气）。

2）启动水泵至尾端设备通气管流出的液体无气泡排出，首端尾端的设备防冻液几乎都灌满，多流动 2-3 分钟（需注意水泵的进水口不要离开液面，防止空气进入通气管）。

3）**设备数量过多的情况**，除了首尾端的设备灌满之外，需将中间段的部分设备也灌满，以下为 6 台设备充液过程步骤参考及图示：

- 若设备通气口保留了出厂时的硅胶套，则无需再另做临时堵头。

  - 防冻液先水泵从①号设备通气管处灌入,待⑥号设备通气管流出防冻液,将⑥号设备的通气孔用堵头全部堵住。
  - 堵住之后拆除⑤号设备一端堵头连接上通气管,使防冻液从⑤号设备流出。
  - 然后用堵头堵住⑤号设备通气孔,之后拆除①号另一端气孔连接上气管,使防冻液从①号的另一端气口流出。
  - 此时①、⑤、⑥号设备里面防冻液几乎是满的,打开所有设备通气孔,使液体静流至平行。(静流一段时间后只要在同一高度水平,此时所有设备中的液体高度在一半左右)



4）接下来拔掉中间段的所有设备通气口的临时堵头，静置一段时间（30-50 分钟），待液体平衡后用电脑或手机工具查看一下每台当前液位高度值（TUH01/03 型号的透明杯体结构，可以直接用肉眼大致观测所有设备的液体高度是否平衡），如果液位高度值不到 9 公分左右则通过设备加液调整。

注意：灌液后首尾两端连接通气口的管都应更换，因为里面有液体残留

3.6.2 设备加液

1）打开液位不足的设备上盖的孔位，用加了防冻液的针筒或量杯（假如 N 个设备相连，则需再加入 N*(9 公分-当前液位高度）公分的防冻液，因为每个设备需加入 9 公分左右的防冻液）

2）使用针筒从设备上盖的加注孔将防冻液缓慢加入（注意通气口不要有残留液体），把上盖放置上设备（暂不旋紧螺丝）。再次用 app 读取当前液位高度值，保证防冻液足量。然后堵上加液孔。

3.7 添加硅油

给每台设备加注 10ml 硅油，使用针筒从设备上盖孔缓慢注入。堵上孔位固定好。

3.8 通气管连接

将已剪切好的通气管依次连接到设备的通气接口上：旋开通气接口螺帽套入对应的通气管中，然后套入通气口上，用 M15 的扳手旋紧，最后一台设备的通气口及通液口，通讯接口应堵好。连接好后整体效果如下图：

3.9 管线与设备保护

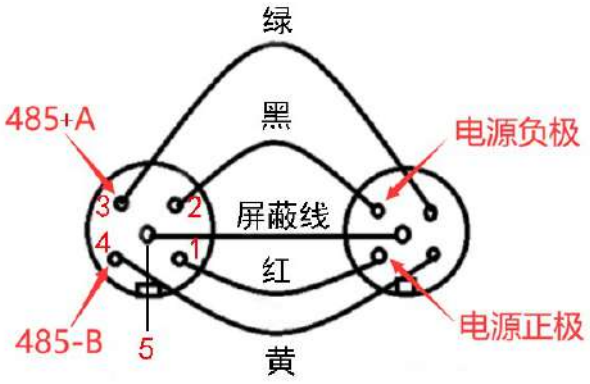
1）设备保护：温差过大会导致仪器内的液体产生热胀冷缩现象，从而导致测量出现偏差。可制作专用的不锈钢仪器防护罩用于保护设备（可在里面填充发泡材料，充当隔热层）。或使用保温棉将静力水准仪套在里面，既能保护设备，又具有隔热功能。

2）连通管保护：可用ϕ20mm，厚 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ϕ40mm 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、气管、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）。

3.10 接线定义



序号	设备引线	设备接线说明	备注
1	红线	电源输入正极	设备端为公端
2	黑线	电源输入负极	
3	绿线	RS485+（A）	
4	黄线	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)

3.11 安装检验及系统调试

3.11.1 安装后检验

全部连接好的设备要确定液位高度基本一致，可通过手机 APP 或电脑工具查看。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 9cm 左右，通过调节“调节螺母”或支架，使各设备之间液位差小于 2cm。调整后紧固设备与支架加固杆的安装螺丝螺母（保持设备水平）。

3.11.2 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

四、故障排除

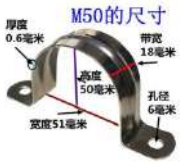
故障现象	故障处理	
通讯无应答	分析与判断	1. 检测供电情况 2. 检查 RS485A、B 断路或接反 3. 检查通讯参数不正确（地址、波特率、通讯指令不正确） 4. 检测硬件状态 5. 最后一个设备闲置的五芯防水航空接头是否接入 120 欧的电阻端子
	故障原因	1. 在线电压低于 5V 或正负极接反 2. 通讯线路受损 3. 通讯参数配置不正确，或指令发送错误 4. 元器件或电路板损坏 5. 线路电阻不匹配
	排除方法	1. 更换电源或重新接通电源线 2. 重新按正常接线方式接通 3. 更改通讯配置参数与指令 4. 返厂维修 5. 先在设备尾端，用航空头电阻先配平，如果尾端配平后还是无法正常通讯，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. 检查通气管
	故障原因	1. 安装部位松动 2. 通气管破损
	排除方法	1. 使用扳手锁紧 2. 更换或修复通气管

五、附录

产品材料清单					
	名称		规格	数量	图片
标配	超声波静力水准仪		TUH 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*0.5mm2 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 O 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	
	防护罩定制	防护罩	230*182*155mm，T=1mm 镀锌板	1	
		防护罩螺丝	304 不锈钢，M4*5mm 杯头内六角	4	
	通信线材		RVVP 4*0.5mm2 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