



一体式沉降倾角测量仪

TPC01-安装说明书

目录

1、安装示意图	2
2、安装前准备	3
3、安装前注意事项	4
4、设备检测	4
4.1 手机 APP 检测（方法一）	4
4.2 电脑工具检测（方法二）	5
5、静力水准仪系统安装流程	6
5.1 支架安装	6
5.2 储液罐安装	7
5.3 静力水准仪安装	8
5.4 通讯线缆连接	8
5.5 通气管连接	9
5.6 通液管连接	10
5.7 充液及排气泡	12
5.8 添加硅油及储液罐气管连接	16
5.9 管线与设备保护	17
5.10 接线定义	17
5.11 安装检验及系统调试	18
6、故障排除	18
7、附录	20

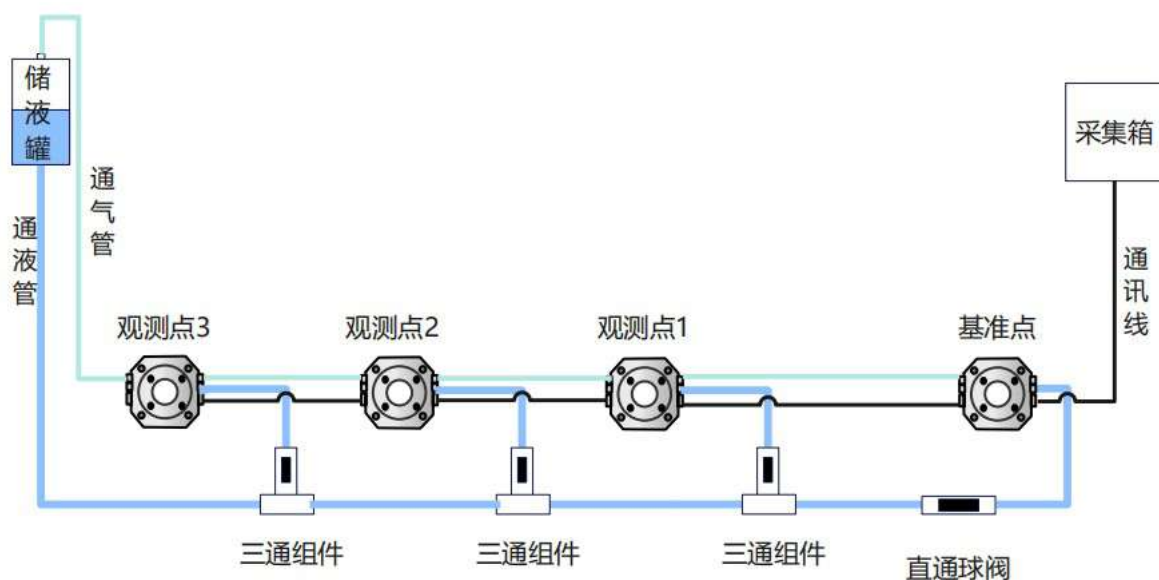
文档说明：此安装说明书适用于我司 TPC系列的产品安装，图片仅供参考不代表产品实物图

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。

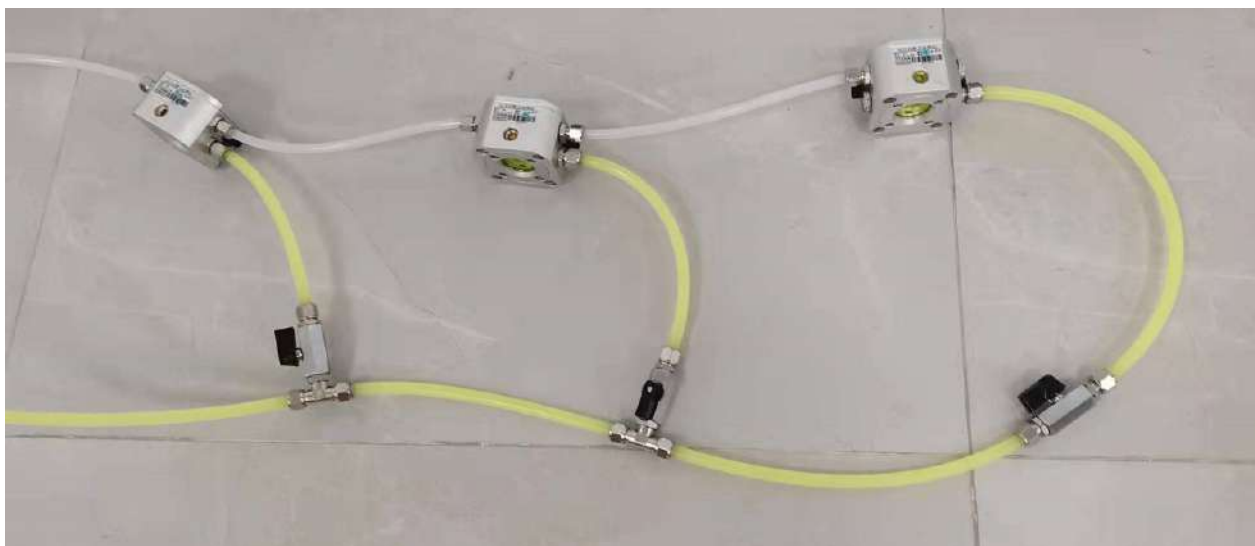
1、安装示意图

1.1 系统组成示意图



上图：系统组成示意图

1.2 实物组成效果图



上图：实物组成效果图

1.3 其它说明

最尾端设备的通液管快拧接头，可以根据现场管线走向，进行左右互换，方便管线直接直线进入设备，避免管线走大弯。

其它测点和基准点的通液口快拧接头和一字堵头也可以根据现场安装方便性进行左右切换。

2、安装前准备

2.1 静力水准系统包含

- 1) 静力水准仪
- 2) 三通组件
- 3) 储液罐
- 4) 支架
- 5) 通液管（默认规格：10*7.5mm）
- 6) 通气管（默认规格：8*6mm）
- 7) 安装配件包（内六角固定螺丝、膨胀螺丝等）

2.2 产品清点

收到产品后，请检查外观是否破损，拆封后按照货品清单检查货品是否齐全。

2.3 常见安装工具准备（自行准备）

序	名称	规格	数量	注 意 清 点 确 认
1	充电式冲击钻	钻头 M8、M10、M12	各 1	
2	固定扳手	M10、M13、M15、M16、M17	各 1	
3	内六角扳手	(M4、M6)	各 1	
4	剥线钳		1	
5	防水绝缘胶布		若干	
6	一字十字两用螺丝刀	2mm/6mm	各 1	
7	微型水泵	12V，扬程 15 米以上	1	
8	记号笔		1	
9	水桶		1	
10	电动扳手	套筒 M10,M13【建议带】	1	
11	TIB 串口工具		1	
12	手持电钻	【建议带】	1	

表 1 安装工具

3、安装前注意事项

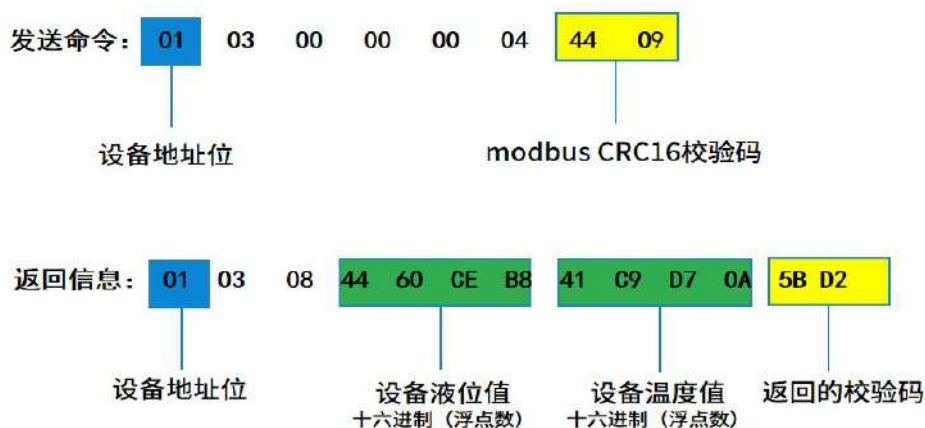
- 3.1 施工尽可能避开强磁，高温等易干扰设备正常工作的区域；
- 3.2 现场勘察如发现设备安装后，存在阳光直射不均匀，区域内温差大等情况，需要考虑做好保温措施，并对安装后的设备进行遮光保温处理，以提高系统精度及稳定性；
- 3.3 所有设备安装位置尽量保持水平，并应该安装同一个朝向，可视窗平行于垂直面或是平行于水平面。
- 3.4 安装前根据设计方案，选定储液罐测点与相对基准点的安装位置。根据现场情况提前准备好常用工具。请按照正确的方法进行安装传感器，不正确的安装会导致测量误差。

4、设备检测

有条件情况下建议安装前在办公室做设备检测，看设备是否能正常使用。避免因为运输等造成的损坏，而影响现场安装。检测主要做外观检测、安装配件包检测、设备通讯检测等。以下为设备通讯检测方法。

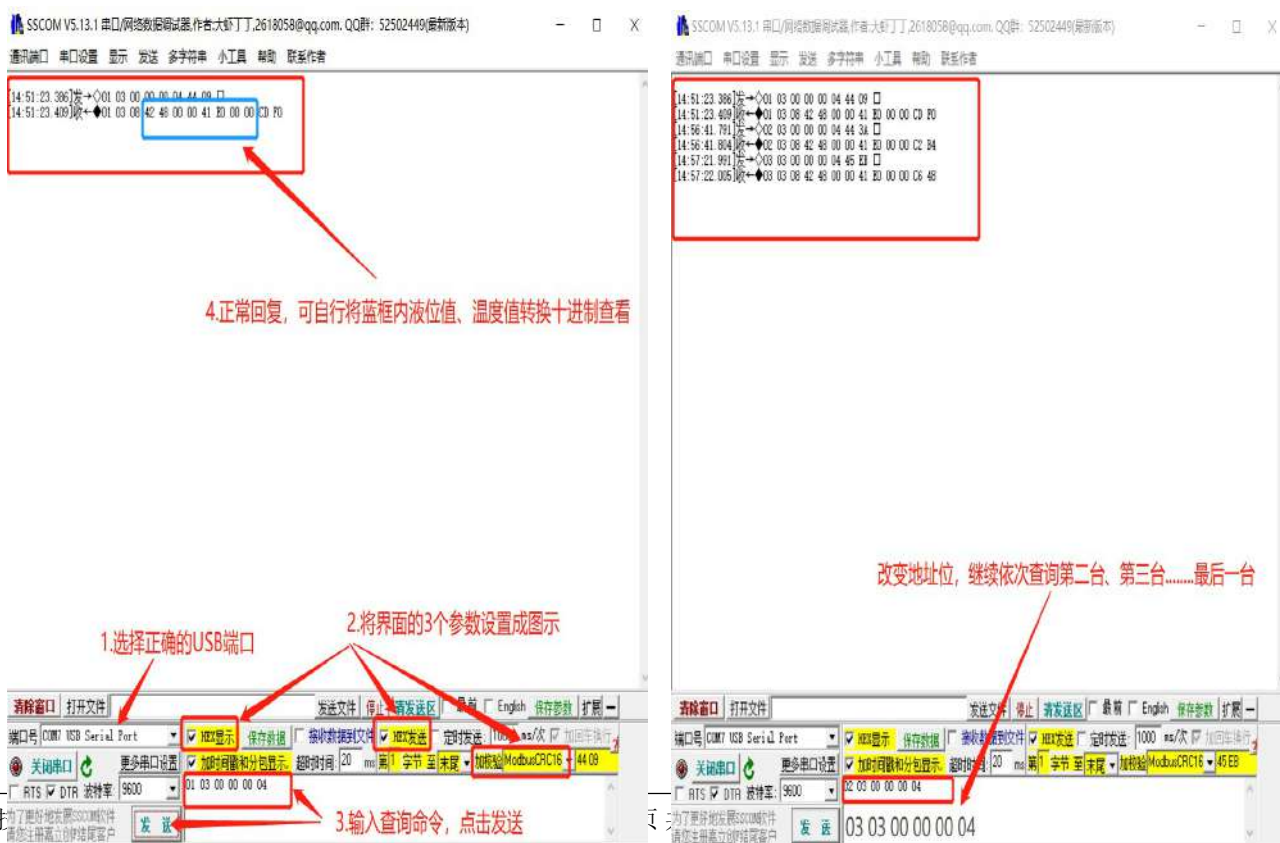
4.1 电脑工具检测

1) 将串联好后的设备首端通讯线用串口工具连接到电脑，打开串口助手，如 SSCOM 工具输入查询命令 01 03 00 00 00 04 44 09（蓝字校验码不加），查询及返回信息详解见下图



2) SSCOM 工具检验设备通讯情况的，具体操作见下图，检测随机设备，如果都能正常回复，则说明设备间的通讯正常；

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）



5、静力水准仪系统安装流程

5.1 支架安装

- 1) 支架安装之前，有条件先打标高线，尽量让所有的设备安装在统一水平线；
- 2) 支架打孔固定

方法一（适用单人操作）：

- ① 在各个安装位置标记支架安装位置及安装孔位，环境允许情况下应尽量保持支架在同一高度，不在同一个高度的支架，最大高度差不超过 150cm；
- ② 用 M10 钻头在结构物上打孔并用膨胀螺丝锁紧，安装“L”型支架；

方法二（使用双人配合操作）：

- ① 在确定的安装点位直接使用 M10 钻头打孔深 5cm，然后将膨胀螺丝穿过支架的膨胀螺丝孔，固定到打好的固定孔，打好第二个孔后直接将膨胀螺丝穿过支架上膨胀螺丝孔进行固定、锁紧。

- 3) 支架安装朝向保持一致。

备注：下图展示两种支架打孔固定方式（仅供参考步骤，实际安装支架一定要保持水平）

方式一：

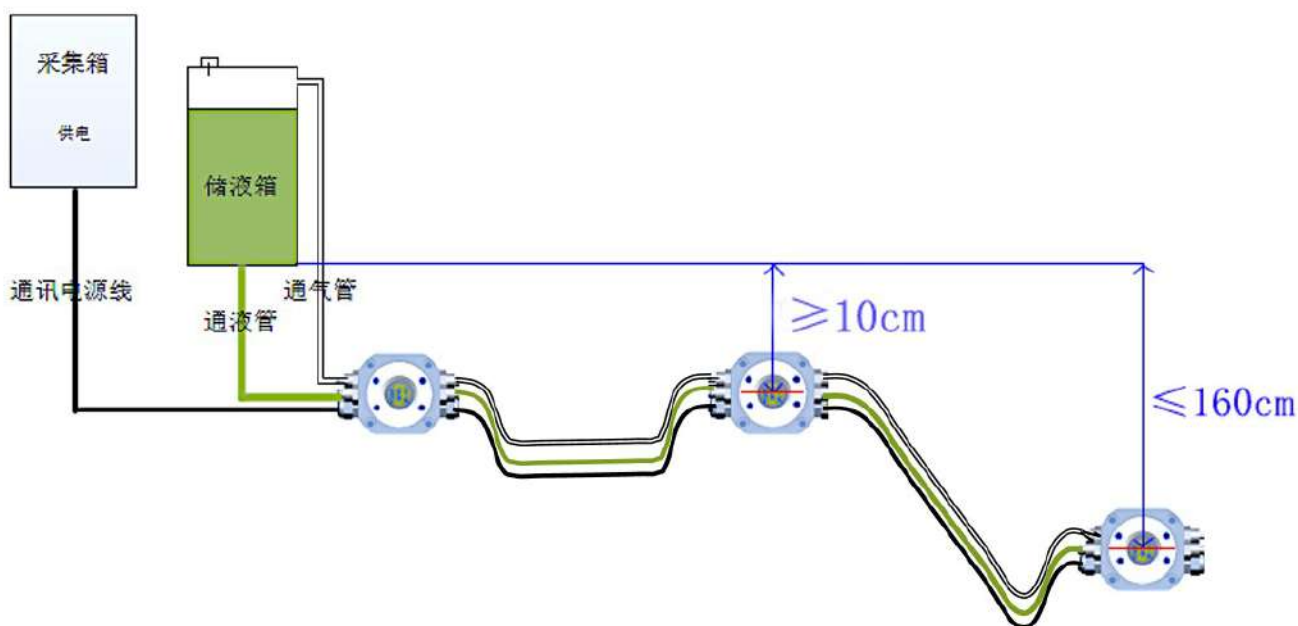


方式二：



5.2 储液罐安装

1) 找好安装位置：根据量程要高于系统中的任意一台设备，储液罐底部至少比安装设备最高点高 10cm，储液罐底部与设备最低点距离不高于 160cm。具体见下图



2) 用 M10 钻头在结构物上打孔并用膨胀螺丝锁紧，安装“L”型支架。

3) 将储液罐穿过支架，用三根 M5 内六角螺丝锁紧。

4) 关闭阀门，用扳手旋开储液罐上盖，加入 2/3 的防冻液。此步骤可根据现场，灌液完后再添加。

注意：支架安装方向只能为如下图所示：



为提高精度，最佳状态为所有的测点和基准点的高度接近一个水平面，同时测点最低和最高的设备中心线与储液罐底部的高度控制在 40-60cm 之间。

5.3 静力水准仪安装

1) 所有设备安装在同一朝向，可视窗平行于垂直面或是平行于水平面。基准点设备与其他测点设备建议要按照设备地址位顺序依次放好；

2) 先旋入对角的两根螺丝将设备稍加固定，不会掉落的状态即可

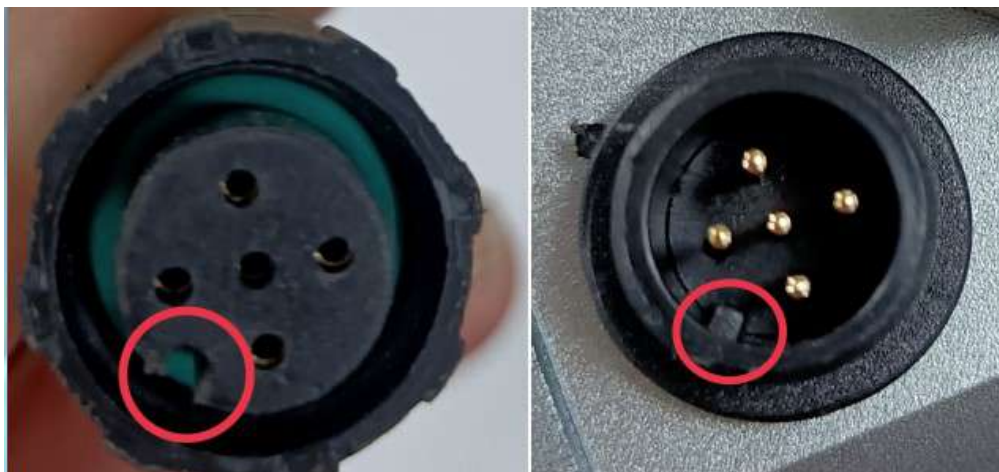
如下图（单台设备固定后展示），避免晃动；



3) 待灌液完成再用内六角扳手（M4）旋紧四根螺丝将设备固定到支架上。

5.4 通讯线缆连接

将各设备通讯接口用五芯延长线串联：通讯线缆的五芯接线对准设备通讯接口，旋紧黑色螺帽固定即可，如下图（注意按图示圈红位置对准插入）：



5.5 通气管连接

1) 首端设备连接一根通气管到储液罐，长度为两点实际距离+1m，先不直接接储液罐，打折管放好（或用防水胶布直接封住气口），等灌液完成后再接；

2) 用通气管连接各个设备:

① 每段通气管长度应为两台设备要相连的通气口之间的实际距离+10cm，这是为了防止沉降发生时，管长度不够，拉伸过紧而发生漏液现象；

② 从第一台设备开始，剪好合适长度的通气管（管口要剪平整，否则不容易套入通液口）。

首先，通气口螺帽套入通气管中，然后将此段通气管套到对应设备的通气口上



用 M13 固定扳手锁紧通气口螺帽，旋到底部即可



5.6 通液管连接

1) 安装之前可以先把三通组件连接设备通液口的通液管先接上，长度约 20-30cm 即可，如下图所示。



2) 把设备统一一侧的通液接口卸下，换成一字堵头。



3) 设备另一侧的通液口利用三通组件连接通液管实现各个设备的连接。

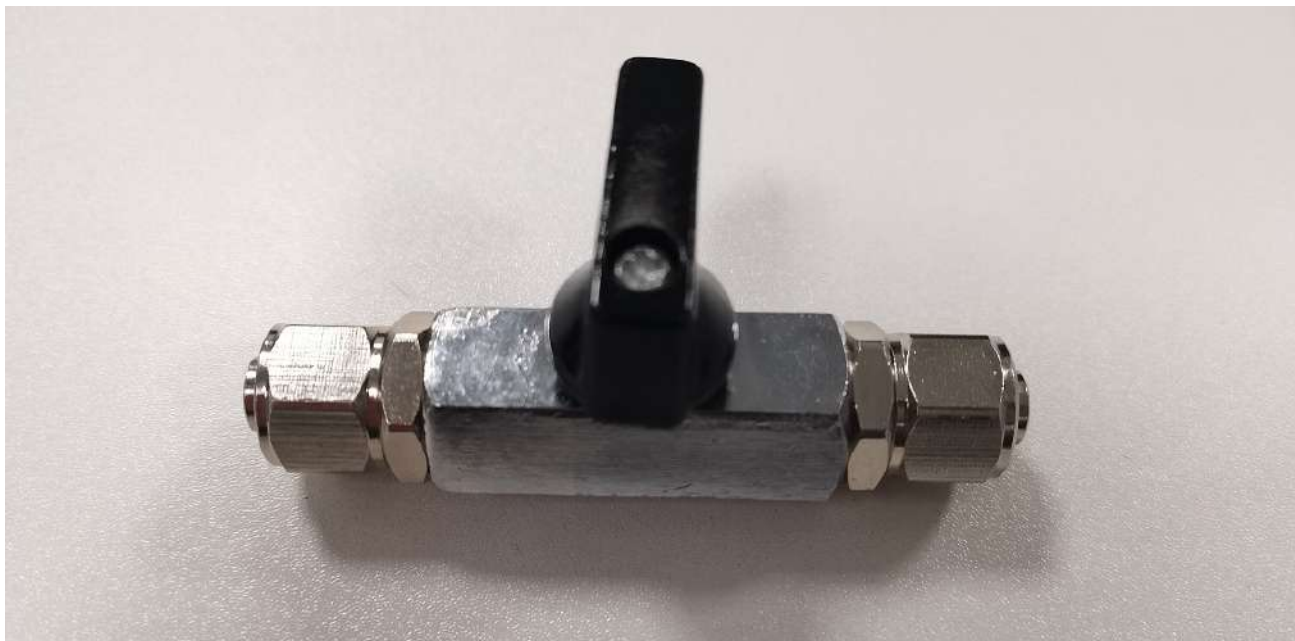
① 每段通液管长度应为两台设备要相连的通液口之间的实际距离+10cm，这是为了防止沉降发生时，管长度不够，拉伸过紧而发生漏液现象；

② 从第一台设备开始，剪好合适长度的通液管套入三通组件通液管接口（管口要剪平整，否则不容易套入通液口），用固定扳手 M15 固定通液管，只需把螺帽锁到底部即可。

4) 首端设备通过三通组件连接一根通液管，此段通液管为后续与储液罐相连，长度为两点实际距离+1m。方便灌液后把接头位置剪断；

5) 系统最后一台设备的管不需要接三通，采用直通球阀，并将直通球阀连接一根通液管准备回收防冻液，完成直通管灌液后，将用于回收防冻液的通液管剪断到适合

接到最后一个设备的长度后接入到最后一台设备。



上图：直通球阀快拧接头（球阀处于关闭状态）



上图：系统组装好未灌液状态示意图

- 6) 连接好后，将通液管顺拉直，中间过弯半径大于 20cm 以上；
- 7) 把每段通液管固定牢固，高度不可高于设备，建议跟设备中心点水平拉直；

5.7 充液及排气泡

充液及排气泡过程安装人员至少两人以上进行，避免设备首尾端距离远无法及时观测到充液过程的液管、设备状态。

- 1) 通液前先拧出末端设备的末端通气口接头，**换上一字堵头**。通信线接头用黑色

堵头堵住防止进水，末端设备先不接入系统。



2) 末端的设备与倒数第二台设备之间管线连接的直通球阀需要处于开启的状态；并将连接直通球阀的通液管接到防冻液回收瓶。



3) 首端通液口连接到水泵，抽水泵放入装有防冻液的容器中，从而对已连接通液管的所有设备进行充液。



4) 将所有的三通阀门处于关闭状态，直通球阀处于开启状态，通液开始，使得主管线都充满液体，且主管道要无明显气泡；若发现气泡，可以轻轻抖动液管排除。



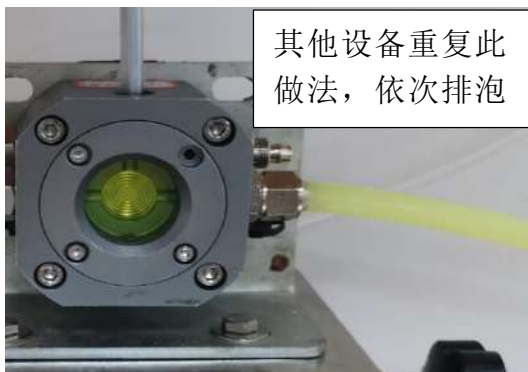
5) 关闭储液罐球阀，打开上盖，加入防冻液，可以先将防冻液加到离顶部边缘 2cm 位置。

6) 将通液管从抽水泵上拆下来，裁剪到合适的长度接入到储液罐底部通液口快拧接头。打开球阀，排出通液管到球阀这段内的气泡。确保第一台设备到储液罐的通液管内无气泡。



6) 通液管确保无气泡后，关闭最尾端的直通球阀，依次从最后最后一台设备打开三通接口的阀门，当防冻液流过设备，用内六角扳手（M6）轻拧开其排气阀，微微抬起（尽量不把排气阀堵头整个取下），排出设备中的气泡，排完气泡再拧紧其排气阀堵头，如图。

7) 依次重复 6) 的操作，直至所有设备都充满液体



8) 将末端的设备与直通球阀的液管连接，打开直通球阀，使末端设备充满液体，并且将气泡排出。



9) 依次从最后一个设备再次检查，如发现管或设备有气泡时，可将相近设备的排气阀打开，抖一抖液管，或者先把设备从支架上卸下来，摇一摇设备，待排出气泡后再把设备装回去。

10) 排泡结束后，需要检查储液罐的把手是否处于垂直状态（阀门打开状态），并且三通组件与直通球阀，确保都处于开启的状态。

5.8 添加硅油及储液罐气管连接

当排气完成时，确保储液罐内的防冻液达到约罐体总容量的 $\frac{2}{3}$ 后，用配套的扳手拧开储液罐上盖，利用针筒往储液罐里添加 20ml 硅油。

加完硅油后，要把靠近储液罐的设备一端的通气管接到储液罐。



5.9 管线与设备保护

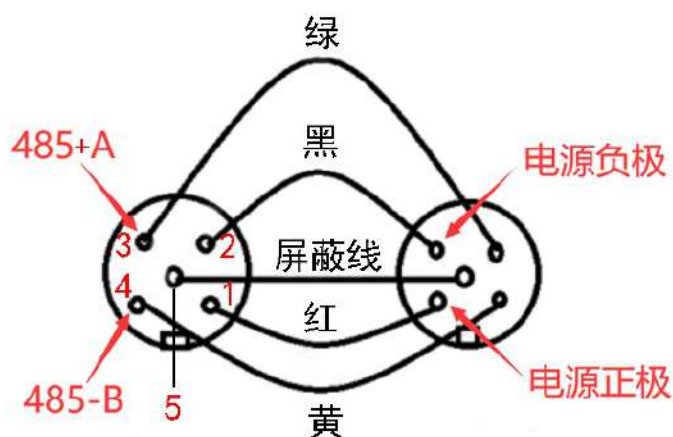
1) 设备保护：温差过大会导致仪器内的液体产生热胀冷缩现象，从而导致测量出现偏差。可制作专用的不锈钢仪器防护罩用于保护设备（可在里面填充发泡材料，充当隔热层）。或使用保温棉将静力水准仪套在里面，既能保护设备，又具有隔热功能。

2) 储液罐保护：利用保温棉包裹

3) 连通管保护：可用 $\phi 20\text{mm}$ ，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。

4) 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 $\phi 40\text{mm}$ 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。

5.10 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)

5.11 安装检验及系统调试

1) 安装后检验

将串联好的设备用手机 APP 或串口助手类型工具查询每台设备的液位高度（具体操作可参考前面安装准备时设备检验），检验每台设备在正常量程范围内，如果不正常则根据问题实际调整（可联系售后工作人员协助）。

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 120 Ω）。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 120 Ω。

2) 确认所有设备、储液罐、管线都固定无误，进行平台配置

6、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

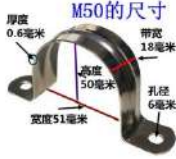
		3. 检查通讯参数不正确（地址、波特率、通讯指令不正确） 4. 检测硬件状态 5. 最后一个设备闲置的五芯防水航空接头是否接入 120 欧的电阻端子
	故障原因	1. 在线电压低于 5V 或正负极接反 2. 通讯线路受损 3. 通讯参数配置不正确，或指令发送错误 4. 元器件或电路板损坏 5. 线路电阻不匹配
	排除方法	1. 更换电源或重新接通电源线 2. 重新按正常接线方式接通 3. 更改通讯配置参数与指令 4. 返厂维修 5. 先在设备尾端，用航空头电阻先配平，如果尾端配平后还是无法正常通讯，可以用散装电阻，在采集器位置的 AB 线并入 120 欧姆电阻
通讯返回乱码	分析与判断	检查通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

7、附录

产品材料清单					
		名称	规格	数量	图片
标配		一体式沉降倾角测量仪	TPC系列主机一台	1	
		固定螺丝	304 杯头内六角 M5x45， 304 弹簧垫ø5	4	
选配	支架部分	支架	L 型安装支架 120x90x55mm， T=4mm 镀锌热轧板,安装孔宽度为 10.5mm	1	
		膨胀螺丝	304 不锈钢， M8*60mm	2	
	防护组件	防护罩（定制）	120x84x49mm， T=1mm 镀锌板	1	
		防护罩螺丝	304 不锈钢， M4x5 杯头内六角	4	
	通信线材		RVVP 4*0.5mm²， 双层屏蔽， 线径 7mm，线长有 7 米，10 米， 20 米可选， 也可以根据需要定制长度	根据需求而定	
	通液管（定制）		PE 管 ø10x7.5mm	根据需求而定	

	通气管（定制）		PE 管 $\varnothing 8 \times 6 \text{mm}$	根据需求而定	
	电阻端子		注塑 5 芯母头，120 欧电阻	储液罐个数 *1/5 台主设备 配 1 个	
	航空插头		5 芯 M12 母头航空头接线 (20cm)	1	
	一字堵头		铜镀镍 G1/4 一字堵头带 密封圈	储液罐个数 *2/5 台主设备 配 2 个	
	三通接口		铜镀镍	1	
	直通球阀		铜镀镍	根据需求而定	
	储液罐	储液罐	铝合金，容积约 770ml 储液罐	1	
		膨胀螺丝	304 不锈钢，M8*60mm， 锁支架	2	
		扳手		1	

		支架	支架 L 型安装支架 88x86x40mm, T=5mm 镀锌热 轧板	1	
		内六角螺丝	M5*14 杯头内六角螺丝	3	
		防冻液	长城 FD-2B	根据需求而定	
		硅油	10CS	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