

PT500-SZY-01 压差式静力水准仪

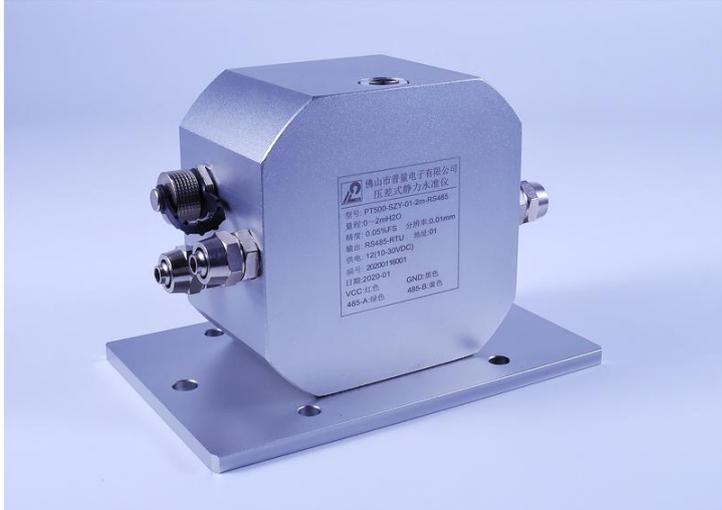
产 品 使 用 说 明

佛山市普量电子有限公司

2020-V1.0

- 欢迎选购佛山市普量电子有限公司产品。
- 佛山市普量电子有限公司保留所有权利。
- 产品订购和使用前请仔细阅读《PT500-SZY-01 压差式静力水准仪体使用说明书》。
- 产品使用后，请保留《使用说明》，以便产品维护及售后服务。

一、产品外观及组成



- 1、进口精密压力芯体体；
- 2、零点、满度、温度补偿, 数字集成放大板；
- 3、四芯防水电气连接器；
- 4、快速液、气接口；
- 5、航空级铝合金氧化外壳；
- 6、排气阀；
- 7、固定安排板；

配套部件：

- 8、基准液灌；
- 9、数量采集电箱；
- 10、总线电缆；
- 11、液体及气体管道；
- 12、采集监控系统；

二、使用时注意事项



产品供电电源为直流 24VDC（范围：10-30VDC）；



电源和信号线按订购产品规格要求，正确接线；



严禁被测系统的介质温度、量程、供电电压超过变送器的额定使用范围；



注意保护电气连接引线，引线严禁受到拉力；



压差式静力水准仪属精密计量仪器，切勿强加冲击、摔打，以免损坏芯体

三、产品质量保证 免责声明 维修服务

1、品质保证服务

(1) 产品质量实行三包：质保期以交货之日起计算，为期 13 个月。在质保期内，如因产品本身质量问题， 我公司提供免费维修、更换和退货服务。

- 1)、产品一般零部件、元器件失效，更换后即能恢复使用要求的，免费按期修复；
- 2)、产品主要零部件、元器件失效，不能按期修复的，更换同规格的合格产品；
- 3)、产品因设计、制造等原因造成主要功能不符合企业标准和合同规定的要求，客户要求退货时，收回故障产品，退回客户货款。

(2) 免责声明：在质保期内，下列人为和不可抗力因素导致的产品故障不属免费维修、更换和退货服务范围：

- 1)、客户使用不当造成产品故障；
- 2)、客户对产品自行修理和改装；
- 3)、产品外观严重破损变形，产品标识丢失、无法识别产品来源；
- 4)、地震、水灾、易胜博、等自然灾害导致产品损坏；
- 5)、其它人为因素。

2、产品终身维修服务

对超过质保期和在免责声明范围内的故障产品，我公司将为您的产品提供终身维修，只收取维修成本费用和产品运输费用。

3、产品限时维修服务

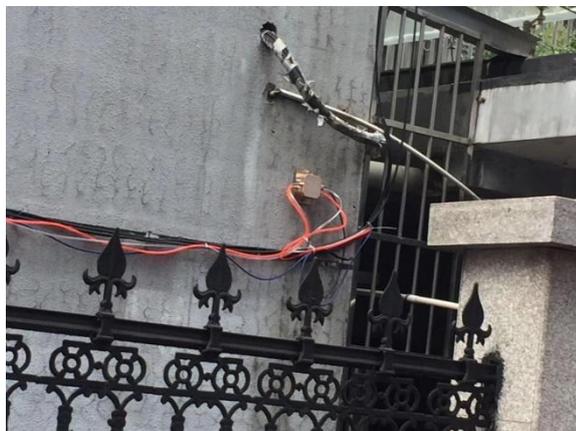
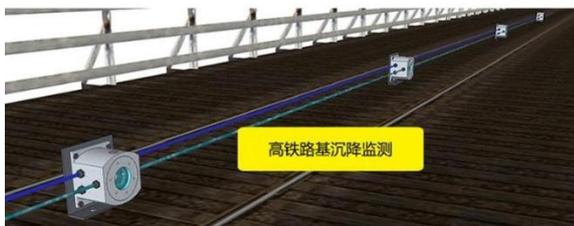
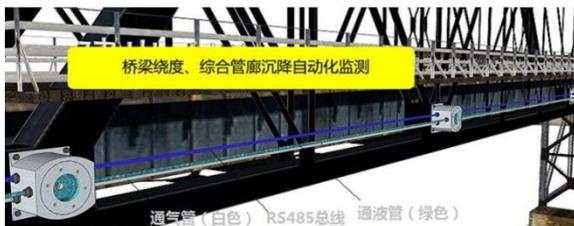
(1)、收到客户故障产品的三个工作日内，向客户报告故障原因分析、故障责任、维修费用（超过质保期和在免责声明范围内的故障产品）和维修完成时间。

(2)、客户对故障原因、故障责任、维修费用和维修完成时间等事项无异议，确认进行维修之日起，故障产品在下述限定时间内修复，并向客户发出修复产品：

- 1) 轻微程度故障 -- 3 个工作日内
- 2) 一般程度故障 -- 5 个工作日内
- 3) 严重程度故障 -- 10 个工作日内

四、PT500-SZY-01 压差式静力水准仪简介及型号命名

- PT500-SZY-01 压差式静力水准仪简介：
 - ✓ 进口精密压力芯体体；
 - ✓ 零点、满度、温度补偿, 数字集成放大板；
 - ✓ 防水、防雷结构设计；
 - ✓ 数字信号 RS485-RTU 输出；
 - ✓ 分辨率高压 0.01mm；
- PT500-SZY-01 压差式静力水准仪主要应用：
 - ✓ 轨道交通路基沉降监测；
 - ✓ 地铁支撑墙沉降监测；
 - ✓ 隧道上部山体及建筑物；
 - ✓ 高速公路路基、边坡沉降检测；
 - ✓ 桥墩、基坑沉降检测；
 - ✓ 核电站、大型水电站；
 - ✓ 大坝及水利枢纽、高层建筑的基础；



● 型号命名

PT500 – SZY-01 - 2mH₂O - RS485 - 000

① ② ③ ④ ⑤

- ①：普量类别 代码：PT500
- ②：结构规格 代码：SZY-01
- ③：压力量程 代码：XXmH₂O
- ④：输出信号 代码：RS485
- ⑤：用户定制 代码：000

选型示例：**PT500-SZY-01- 2mH₂O-RS485**

PT500	普量压力产品型号
SZY-01	压差式静力水准仪（结构规格）
2mH ₂ O	0-2 米水位位移（量程范围）
RS485	输出信号：数字信号 RS485-RTU
000	省略；用户没有特定要求

③代码	压力量程范围
XXmH ₂ O	按实际订购量程填写；

④代码	芯体类型
RS485	RS485-RTU
mA	4-20mA

⑤代码	用户制定代码
000	如：IP68, 防水

五、PT500-SZY-01 压差式静力水准仪技术参数

项目	参数
测量介质	液体
压力形式	差压
压力量程	0~200mmH ₂ O, 0~1000mmH ₂ O ,0~20mH ₂ O (范围内可定制)
温度量程	-40~100℃
综合精度	0.05~0.1%FS
分辨率	0.01mm
输出信号	RS485-RTU
	4~20mA
供电电压	12V DC (7~30VDC)
绝缘阻抗	≥1000 MΩ /100VDC
补偿温度	-10~60℃ (特殊温区订货时注明, 可定制补偿负 30℃超低温)
介质温度	-40~85℃
环境温度	-40~80℃
储存温度	-40~85℃; 相对湿度: 0~95% RH
响应时间	≤5mS
过载压力	150%FS
破坏压力	3 倍量程(量程小于 200MPa); 2 倍量程(量程大于 201MPa)
电气连接	直接引线
防护等级	Ip67、IP68
连接电缆	四芯防水航空接插件
连接材料	航空铝合金, 氧化
过程连接	导液管:Φ 8mmPU 管/导气管: Φ 8mmPU 管/可定制

计算方法

1) 静力水准仪基准点液位变化量 ΔH_j (mm)可按下列公式计算:

$$\Delta H_j = K_j (F_j - F_{0j})$$

在此: K_j —静力水准仪基准点的传感器系数(m0/F):

F_j —静力水准仪基准点的实时测量值(F);

F_{0j} —静力水准仪基准点的初始读数(F)。

2) 静力水准仪观测点液位变化量 ΔH_x (mm)可按下列公式计算:

$$\Delta H_x = K_x (F_{0x} - F_x)$$

在此: K_x —静力水准仪观测点的传感器系数(mm/F):

F_{0x} —静力水准仪观测点的初始读数(F);

F_x -静力水准仪观测点的实时测量值(F)。

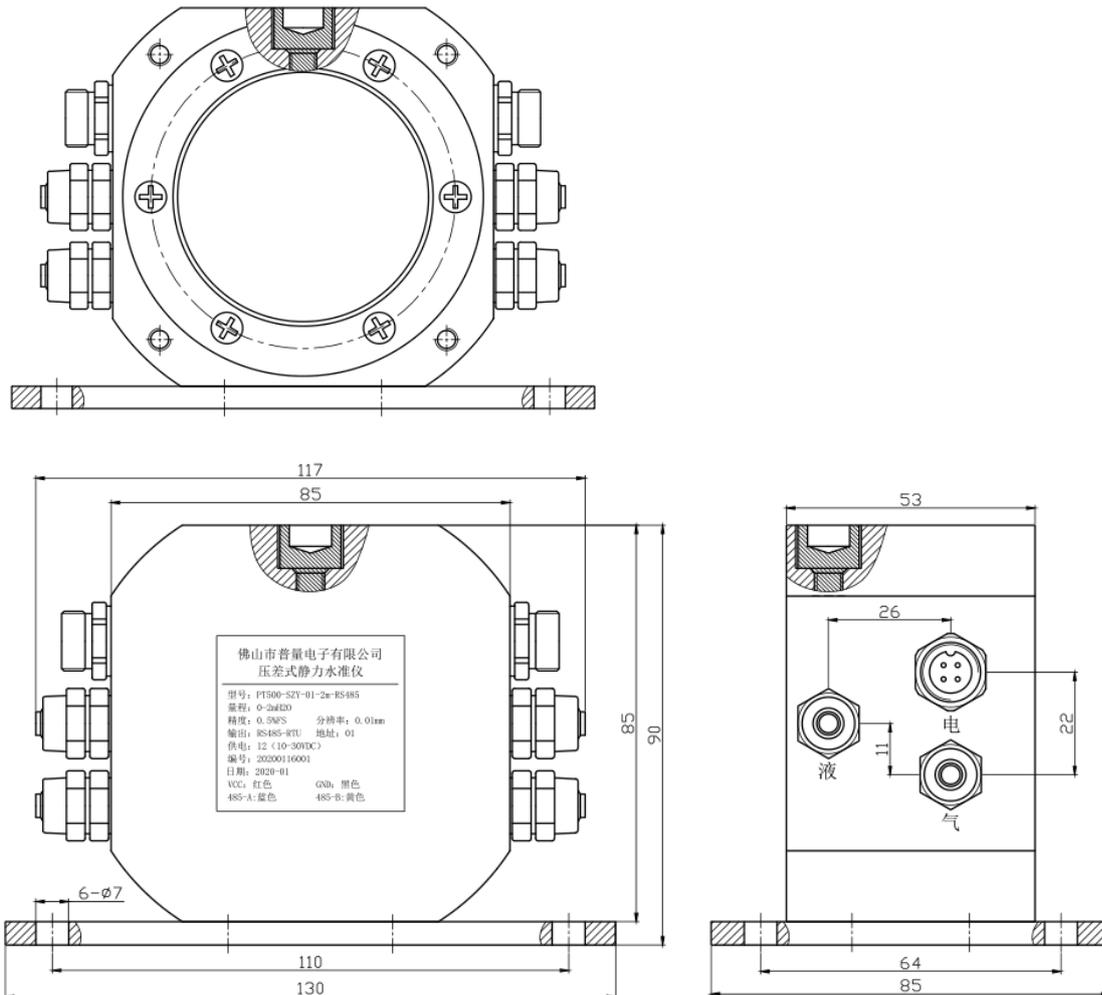
3)各观测点沉降或升高的变化量 ΔH (mm)可按下列公式计算:

$$\Delta 1H = \Delta H_x + \Delta H_j$$

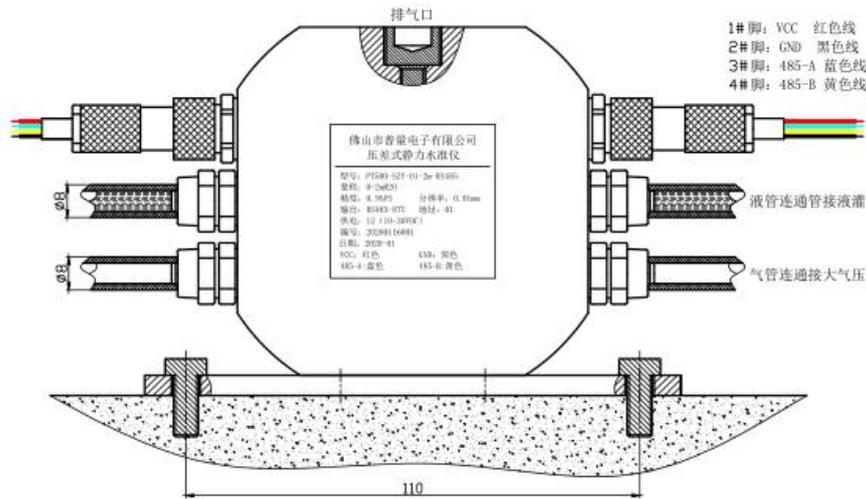
$$= K_x(F_{0x} - F_x) + K_j(F_j - F_{0j})$$

注: ΔH 为负值时表示沉降量, ΔH 为正值时表示升高量。

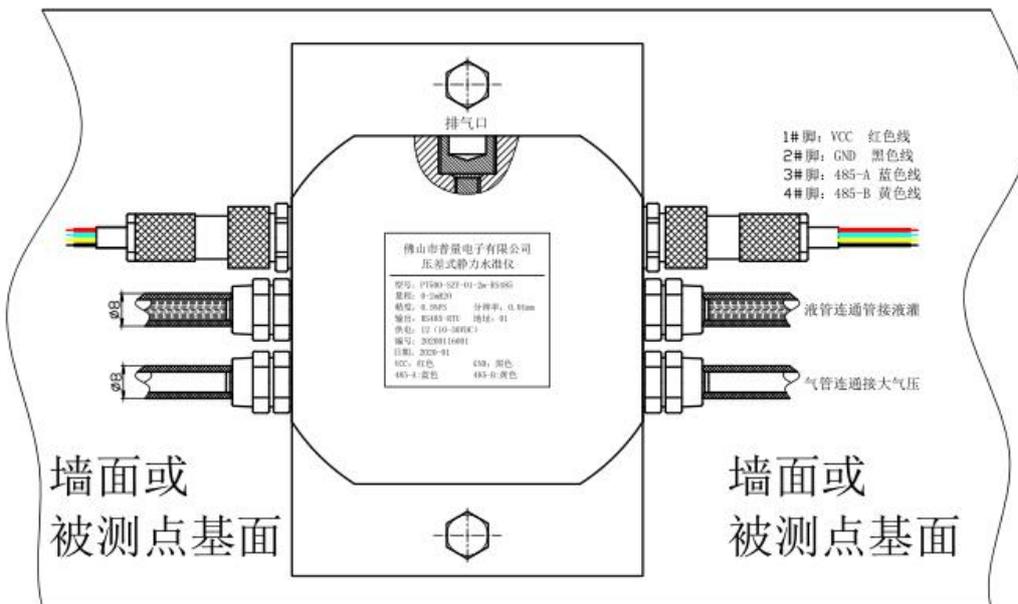
六、产品结构



七、电气与过程连接及产品安装



水平安装方式

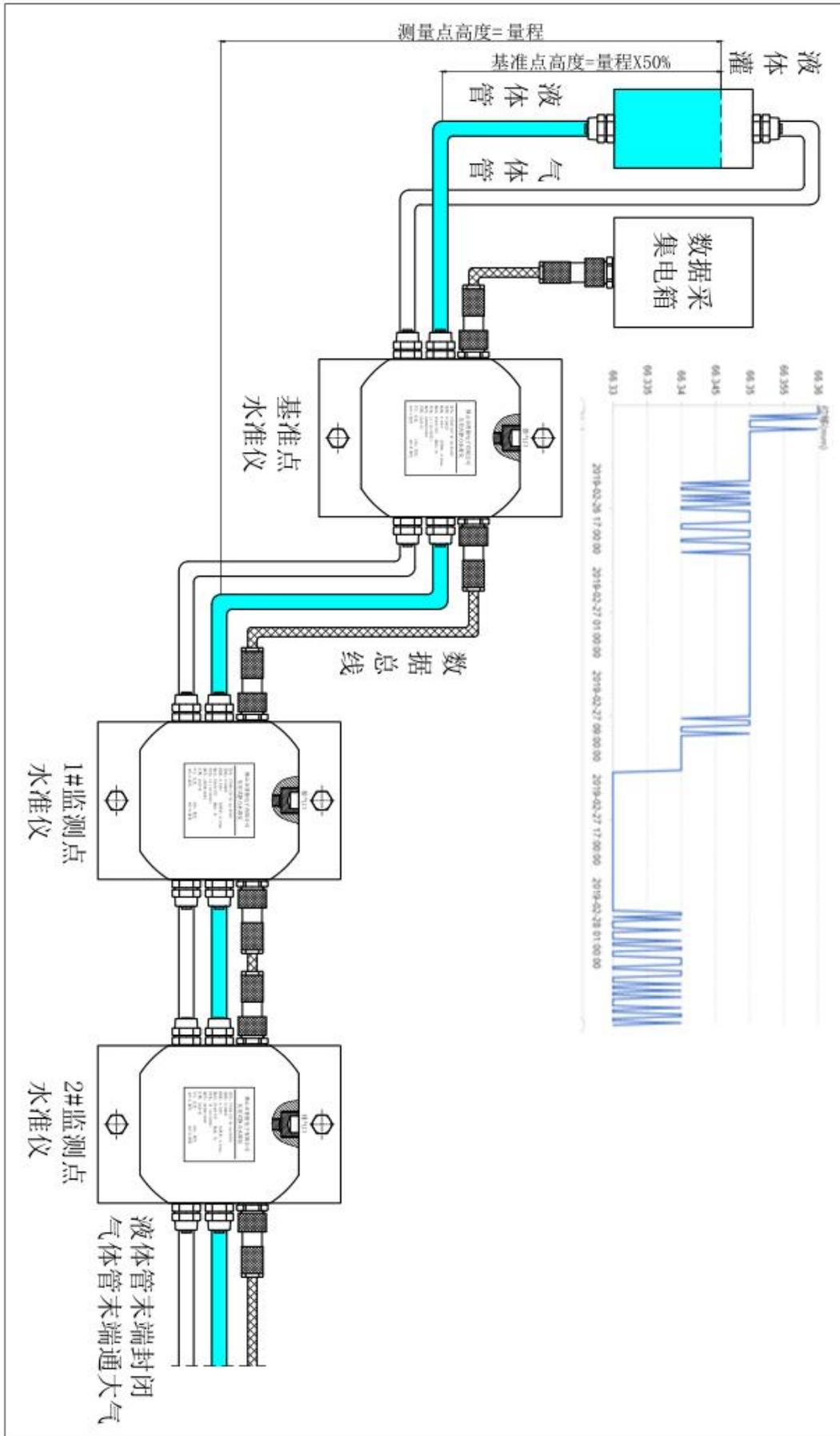


侧面安装方式

1、电气连接器：四芯屏蔽电缆线引线

引脚	功 能		
	RS485-RTU	4~20mA	电缆线颜色
1#	VCC	VCC	红色线
2#	GND	+mA 信号	黑色线
3#	485-A	空	蓝色线
4#	485-B	空	黄色线

2、多点监测安装及连接



3、平台监测软件（实时数据、预警，测点产生下沉时数据）

测点数据



4、单机校准软件（出厂时已做校准并做温度补偿）



- 端口设置
- 板卡通信设置
- 用户参数
 - 压力一般参数
 - 高级用户
 - 压力输出设置
 - 压力附加功能
- 工厂校准
 - 压力传感设置
 - 压力温补设置
 - 压力温补采集
 - PT100传感器校准

压力校准量程设置

量程低: 单位: 均分压力

量程高: 小数点:

传感器输出参数

传感器ADC: 归一化准输出: 板卡温度: 桥压:

温度补偿5点可选

温度方向 (C) ↓

温补采集值:

<input type="text" value="231193"/> 采集	<input type="text" value="457"/> 采集0	<input type="text" value="25436"/> 采集1	<input type="text" value="50391"/> 采集2	<input type="text" value="75426"/> 采集3	<input type="text" value="100470"/> 采集4	←常温
<input type="text" value="216431"/> 采集	<input type="text" value="639"/> 采集	<input type="text" value="25768"/> 采集	<input type="text" value="50753"/> 采集	<input type="text" value="75772"/> 采集	<input type="text" value="100870"/> 采集	←推算
<input type="text" value="211860"/> 采集	<input type="text" value="822"/> 采集	<input type="text" value="28031"/> 采集	<input type="text" value="51052"/> 采集	<input type="text" value="76159"/> 采集	<input type="text" value="101211"/> 采集	←推算
<input type="text" value="205830"/> 采集	<input type="text" value="998"/> 采集	<input type="text" value="28084"/> 采集	<input type="text" value="51241"/> 采集	<input type="text" value="76405"/> 采集	<input type="text" value="101670"/> 采集	←推算
<input type="text" value="200044"/> 采集	<input type="text" value="1007"/> 采集	<input type="text" value="26314"/> 采集	<input type="text" value="51597"/> 采集	<input type="text" value="76974"/> 采集	<input type="text" value="102377"/> 采集	←推算

压力非线性补偿5点可选

P1	P2	P3	P4	P5	压力方向→
<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="250.00"/>	<input type="text" value="500.00"/>	<input type="text" value="750.00"/>	<input type="text" value="1000.00"/>	

备份数据到电脑 变送器上传数据 校准结束/下载数据/计算系数

从电脑导入数据 数据下载到变送器

11:02 2018/12/1

5、监控点安装步骤

1)、安装位置打孔

- 在需要固定线的位置（水管下）约 1.5m~2m 一个孔，道床需要布 设测点位置、结构沉降测点位置静力水准仪支架位置、数据采集箱位置打孔。
- 一般钻孔标准：隧道壁上的为 12mm、道床上的为 12mm、结构沉降测点的为 18mm、固定支架的位置根据碰撞螺栓的大小钻孔。

2)、支架安装

- 我公司每个静力水准仪都配备一块安装板, 安装板具侧面安装跟水平安装功能, 看现场需求, 用户先将按装板用螺栓固在 PT500-SZY-01 水准仪上, 然后再在测点位置打孔。

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大于测点间距两米以备不够长, 首先连接基准点的 PT500-SZY-0 静力水准仪的测点再依次串联连接各个测点在有测点处断开接三通及传感器数据线。
- 水管连接: 水管连接跟电线连接相似, 有一点不同的是在转点处断开连接。在水管安装在罐上时不好安装需要自备开水烫街头处 10 秒后再进行连接, 在切水管时一定要把接口切齐否则漏水。

4)、水罐灌水及调平

- 水罐灌水需要自带水泵跟水桶, 留出一根管接到水泵上, 依次进行灌水, 灌水压力不宜过大防止气泡进入, 水桶里保证一直有水, 防止水泵吸入空气。

5)、数据采集箱安装 数据采集箱装在联络通道内, 用膨胀螺栓固定在墙上。

八、通信协议

一. 概述:

本协议遵守 MODBUS 通信协议, 采用协议中的子集 RTU 方式, RS485 半双工工作方式。

二. 串行数据格式:

串口设置: 无/奇/偶校验, 8 位数据, 1 位停止位.

举例: 9600, N, 8, 1 含义: 9600bps, 无校验, 8 位数据位, 1 位停止位.

本变送器支持的串口波特率为:

1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

CRC 校验的多项式: 0xA001.

通信协议可以传输有符号整形数, 也可以传输浮点类型数据。

三. 通信格式:

有符号整形数输出:

A. 发送读命令格式:

地址	功能码	数据起始 (H)	数据起始 (L)	数据个数 (H)	数据个数 (L)	CRC16 (L)	CRC16 (H)
0X01	0X03	0X00	0X00	0X00	0X01	0X84	0X0A

B. 返回读数据格式: 举例

地址	功能码	数据长度	数据 (H)	数据 (L)	CRC16 (L)	CRC16 (H)
0X01	0X03	0X02	0X00	0X01	0X79	0X84

2. 写命令格式(06 功能码) 举例

地址	功能码	数据起始 (H)	数据起始 (L)	数据 (H)	数据 (L)	CRC16 (L)	CRC16 (H)
0X01	0X06	0X00	0X00	0X00	0X02	0X08	0X0B

B. 返回读数据格式: 举例

地址	功能码	数据起始 (H)	数据起始 (L)	数据 (H)	数据 (L)	CRC16 (L)	CRC16 (H)
0X01	0X06	0X00	0X00	0X00	0X02	0X08	0X0B

3. 异常应答返回

地址	功能码	异常码	CRC16 (L)	CRC16 (H)
0X01	0X80 + 功能码	0x01(非法功能) 0x02(非法数据地址) 0x03(非法数据)		

整形数支持的命令及命令和数据意义:

功能码	数据偏移 (10 进制)	数据 个数	字 节	数据范围	指令意义
0x03 功能码读取数据					
整形数读取范围					
0x03	0	1	2	1-255	读取从机地址
0x03	1	1	2	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200 5-38400 6-57600 7-115200	波特率读取
0x03	2	1	2	0- 无校验 1- ODD 2- EVEN	0- 无校验 1- 奇数校验 2- 偶数校验
0x03	3	1	2	0- Kpa 1- Mpa 2- Ma 3- % 4- InH2o 5- Fth2o 6- MmH2O 7- MmHg 8- PSI 9- Bar 10- Mbar 11- Kg/cm2 12- Pa 13- Torr 14- Atm 15- 空 16- M 17- Cm 18- Mm 19- inHg	压力单位

				20- mHg 21- Mh2O 22- °C	
0x03	4	1	2	0-#### 1-###.# 2-##.## 3-#.### 4-#.####	小数点分别代表 0-4 位小数点，小数点位置可以调整显示的分辨率。
0X03	5	1	2	0-30	滤波系数
0x03	6				
整形数据用户需要的列举完毕					
浮点数读取范围					
功能码 (16进制)	偏移地址 (10进制)	字数	字节数	数据范围	备注
0x03	22-23	2	4	4 字节浮点数	压力测量值
0x03	24-25	2	4	4 字节浮点数	压力主变量偏移值
0x03	26-27	2	4	4 字节浮点数	
0x03	28-29	2	4	4 字节浮点数	
0x03	30-31	2	4	4 字节浮点数	
0x03	32-33	2	4	4 字节浮点数	
0x03	38-39	2	4	4 字节浮点数	PT100 温度测量值
0x03	42-43	2	4	0-1.00000	压力主变量增益系数
0x03	166-167	2	4	4 字节浮点数	压力零点清零值
0x03	217-218	2	4	4 字节浮点数	温度零位偏移值
0x03	219-220	2	4	4 字节浮点数	温度灵敏度增益值
以上是浮点数读取数据的范围					
0x06 功能码写数据					
0x06/0x10	0	1	2	1-255	改写从机地址
0x06/0x10	1	1	2	0-1200 1-2400 2-4800 3-9600 4-19200	修改波特率

				5-38400 6-57600 7-115200	
0x06/0x10	2	1	2	0- 无校验 1- ODD 2- EVEN	修改通信校验方式
0x06/0x10	24-25	2	4	4 字节浮点数	零位偏移值.压力输出值=校准测量值+零位偏移值
0x06/0x10	166-167	2	4	4 字节浮点数	压力零位清零值
0x06/0x10	217-218	2	4	4 字节浮点数	温度零位偏移值
0x06/0x10	219-220	2	4	4 字节浮点数	温度灵敏度增益值
保存					
0x06	65535	1	2	0- 保存到用户区	写此地址为0则保存数据到用户区,掉电保存。如果不发送掉电保存指令,则修改数据掉电会丢失。
0x06	65533	1	2	密码服务区	地址,校验,波特率修改无需密码,别的数据修改均要先写入此地址数据0x1234才允许修改。
0x06	65532	1	2	0- 返回工厂校准状态	用户写此地址为0即可恢复工厂数据,是全部数据恢复,不管是用户设置数据还是校准数据均会恢复到工厂状态。

浮点数的传输请参考 MODBUS-RTU 协议中关于多字节浮点数传输的规定。

读取压力(液位)命令举例: (hex)

Tx:01 03 00 16 00 02 25 CF

01 从机地址, 03 功能码, 00 16 偏移地址, 00 02 读取的字数。

Rx:01 03 04 BE 40 E6 12 15 A2

01 从机地址, 03 功能码, 04 字节数, BE 40 E6 12 为 IEE754 的浮点数。

附一：普量其它压力类型部分产品选型

型号规格	名称	特点
PT500-300 系列	压力芯体	压力变送器芯体
PT500-501/502/503	精巧型压力变送器	通用型压力变送器
PT500-503S	带显示表头压力变送器	带现场显示表头
PT500-503F	防水型压力变送器	户外使用
PT500-503H	中温型压力变送器	介质温度-20 ~ 350℃
PT500-2088 系列	工业型压力变送器	工业型压力变送器
PT500-133 系列	工业型压力变送器	工业型压力变送器
PT500-1151/3051GP	电容式压力变送器	带 HART 通讯协议
PT500-520 系列	经济民用型压力变送器	价格低，适用于民用产品
PT500-540	TTL 数字压力变送器	超低功耗，待机 50uA 以下
PT500-560 系列	RS485 通讯压力变送器	远传数据通讯，理论距离 1200 米
PT500-561 系列	低功耗 485 压力变送器	超低功耗，待机 50uA 以下
PT500-580 系列	电子压力开关	模拟量开关量同时输出
PT500-590	压力显示表	电池供电，低功耗
PT500-701	超高温压力变送器	水冷式，介质温度可以 1000℃
PT500-702 系列	高压压力变送器	100-500MPa 范围量程
PT500-703 系列	平膜压力变送器	平膜结构，防堵，食品级
PT500-704	防腐蚀型压力变送器	陶瓷芯体配聚四氟材料
PT500-705 系列	防爆型压力变送器	防爆标志 Exd II BT6Gb
PT500-707	冷媒介质压力变送器	空调等制冷设备应用
PT500-801	差压压力变送器	通用型差压压力变送器
PT500-802	微差压压力变送器	最低差压量程达 50Pa
PT500-1151/3051DP	电容式差压压力变送器	超高静压
PT500-550 系列	短距离无线压力变送器	433M/2.4G/Lora 通讯方式
PT500-920 系列	NB/GPRS 无线压力变送器	NB-iot/GPRS 通讯方式
PT500-XXX 系列	替代进口型压力变送器	S10/S11/HAD/AEP……
PT1XX 系列	高温熔体压力变送器	高温熔体压力介质专用

附二：普量其它类型部分产品选型

型号规格	名称	特点
PT500-601 系列	投入式液位变送器	投入式液位测量
PT500-601 系列	防腐型液位变送器	腐蚀性液体液位测量
PT500-603 系列	导压式高温液位变送器	高温 500℃以下液体液位测量
PT500-1151/3051LP	电容式液位变送器	高静压
PT500-610 系列	磁致伸缩液位计	磁致伸缩原理测量液位
PT500-620 系列	浮球式液位计	浮球原理测量液位
PT500-630 系列	超声波液位计	超声波原理测量液位
PT500-930	NB/GPRS 无线液位变送器	NB-iot/GPRS 通讯方式
PT500-SZY-01	压差式静力水准仪	静差压方式测量位移
PT100-RT 系列	温度传感器温度变送器	PT100 铂电阻温度测量
PT100-J/K/E	高温熔体温度传感器	J、K、E 型热偶温度传感器
PT100-RS485	485 通讯温度变送器	RS485 通讯数字信号
PT100-TTL	TTL 通讯温度变送器	TTL 通讯数字信号
PT100-550 系列	短距离无线温度变送器	433M/2.4G/Lora 通讯方式
PT100-590	温度显示表	电池供电，低功耗
PT500-950	NB/GPRS 无线温度变送器	NB-iot/GPRS 通讯方式
PCXXX 系列	小型压力开关	自动、手动压力开关
PY500 系列	智能数显压力控制仪表	压力采集、显示、控制输出
PY602 系列	智能数显温压一体仪表	压力/温度采集、显示、控制输出
PY9000	PID 智能压力仪表	PID 负反馈智能控制仪表
WPL 系列	称重测量类传感器	各种量程规格
通讯传感器采集软件	485/TTL/433M/LORA	通讯类型传感器数据采集监控软件
云物联设备平台	NB/GPRS 设备云平台	远程数据采集监控分析存储等
五金配件加工		来图/来料五金配件加工代工
产品周边配件		电池/连接器/工具等

佛山市普量电子有限公司

电话：0757-26619568

13790092618 (微信号同步)

传真：0757-26619508

官网：<http://www.sensor-sensor.com>

<http://www.puliangmeter.com>

云物联平台：<http://www.puliangiot.com>

邮箱：1849544243@qq.com

地址：佛山市顺德区容桂镇容里天富来工业区五期八座 501

邮编：528300