



投入式液位计

TPF01/02安装说明书

目录

一、 简介 2

 1.1 概述 2

 1.2 工作原理 2

 1.3 产品规格参数 2

 1.4 组成结构 3

二、 产品安装 3

 2.1 仪器验收 3

 2.2 线缆连接 4

 2.3 安装前准备 5

 2.3.1 液位计预饱和 5

 2.3.2 进水条件 5

 2.3.3 基准值 5

 2.4 液位计安装 5

三、 读数及数据处理 7

 3.1 数据读取 7

 3.2 温度测量 7

 3.3 数据处理 7

四、 常见故障分析及排除 8

 4.1 读数不稳 8

 4.2 不能读数 8

五、 附录 9

 5.1 温度测量电阻规格参数表 9

 5.2 阻值温度对应表 9

一、简介

1.1 概述

投入式液位计是一款运用于长期监测水位、水温的高精度压力式液位计；投入式液位计系统主要由多个液位计和采集箱组成。通过把投入式液位计投入到被监测液体中，实时采集液体的数据情况，通过采集器发送到电脑后台，可以对水位数据进行实时监测和管理

1.2 工作原理

投入式液位计采用静压液位测量原理，通过实时采集或定时采集压力传感器、温度传感器、气压传感器信号，并在对压力传感器数据进行线性修正和温度补偿；设备采用高稳定性，高精度的敏感元件，从根本上保证了产品的稳定性和精度；通讯上采用RS485 数字输出接口，数据协议为MODBUS 协议，方便组网。

1.3 产品规格参数

参数名称	参数说明
量程范围 (MPa)	0-20M
外壳)	316L/304不锈钢
分辨率 0.3mm)	133
精度	0.1 % F. S
温度测量范围	-40℃ ~ +80℃
温度测量精度	±0.5℃
承压过载能力	1.2 倍
绝缘电阻	≥50MΩ

1.4 组成结构

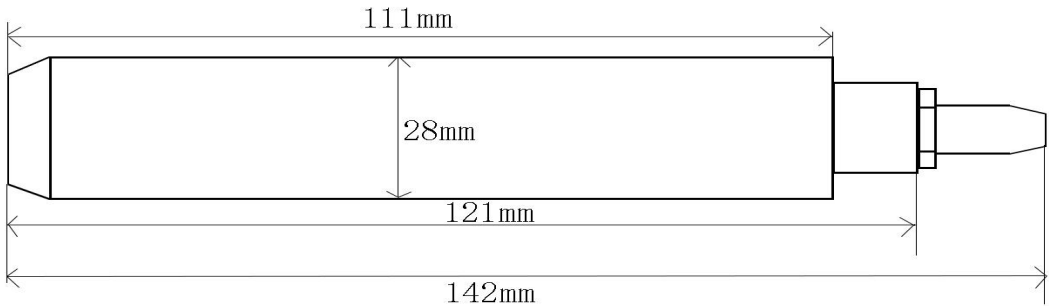


图 1 - TVD-A 产品结构示意图

TPF01/02液位计主要由金属密封外壳、钢弦、透水组件、高灵敏金属感应膜片、激励线圈组件、仪器线缆等构成。仪器最大外径为 28 mm，仪器长度 142mm，出厂配 10 米长的水工观测线缆

二、产品安装

2.1 仪器验收

序号	名称	型号	配置
1	液位计TPF01/02		
2	文件资料	TPF01/02投入液位计检测证书	标配
3			

表 1 - TPF01/02配置信息表

步骤 1: 仪器到达施工现场后，应开箱检查。用户开箱验收仪器时，应先检查仪器的数量（包括仪器附件）及检验合格证与装箱单是否相符；每一只液位计出厂都标配了检测证书，其中给出了仪器的初始零读数和仪器系数等相关信息；需检查是否含有检测证书

步骤 2: 对于箱内每台仪器，先用 100V 兆欧表及万用表，分别检查常温绝缘电阻及线圈电阻值，绝缘电阻不应低于 50MΩ；焊接前用万用表测量传感器芯线间电阻数值并记录。其中红、黑芯线电阻通常为 180±100Ω 左右；绿、白芯线电阻在室温 25℃时应为 3kΩ 左右；红、黑线对绿、白线以及对屏蔽线间绝缘电阻应>50MΩ。（测量绝缘电阻应使用 100V 直流兆欧表。万用表测量电阻时应为∞）；

步骤 3: 仪器存放环境，应保持干燥通风，搬运时应小心轻放；

步骤 4: 如检测有不正常读数的仪器，返修厂家，不可现场打开仪器检修；

2.2 线缆连接

TPF01/02液位计在出厂时仪器上自带线缆 10 m，可使用本公司提供的防水接头配件，用于线缆间固定连接防护。

或可根据现场情况进行加长焊接连接。步骤如下：

步骤如下：

步骤 1: 焊接前将线缆端部剥除外皮，长度约 8cm，露出芯线，在剩余线缆外皮部位用砂布或砂纸打磨，长度约 3cm。线缆外面套 $\Phi 12\text{mm}$ 热缩套管（长度约 14cm）。用剥线钳将芯线剥除外皮，芯线上套 $\Phi 4\text{mm}$ 热缩套管。将芯线对应颜色拧在一起后，用电烙铁焊锡。焊锡过程应避免虚焊并去除毛刺。5 根芯线均需焊接，焊接时注意：1、将各个芯线接头错开；2、保证各芯线长度一致，以保证线缆受拉时，各芯线能均匀受力。

步骤 2: 焊接结束后，裸露芯线长度大约为 7cm 左右。将 $\Phi 12\text{mm}$ 热缩套管推至线缆接头部位，用热风枪将热缩套管热缩于接头部位。 $\Phi 12\text{mm}$ 热缩套管每端均应压在传感器线缆外皮 3cm 左右。使用热风枪吹热缩套管时应控制温度，必须使热缩套管内部的热熔胶融化呈透明、流动状态，完全充满接头内部。注意：温度过高会使芯线外皮融化，造成芯线短路，也会造成热缩套管碳化变脆。

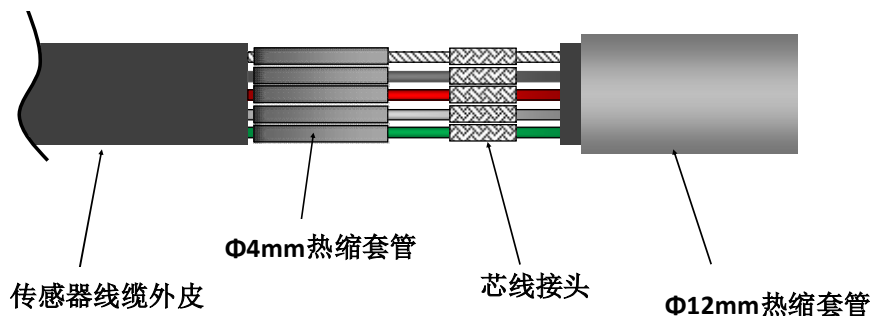


图 2 - 线缆焊接示意图

注意：芯线焊接工作结束后，必须用读数仪进行读数测量检查，并使用万用表测量各芯线间线缆电阻情况。避免因焊接工作造成接头部位芯线短路、断路情况。

2.3 安装前准备

2.3.1 液位计预饱和

液位计预饱和：由于液位计的透水板有一定的渗透系数，而水压力又是穿过透水板后作用在液位计的感应膜上，如果透水板与感应膜前的储水腔没有充满水(含有气泡)，将会造成液位计测值的严重滞后。安装埋设前液位计端部的透水板必须驱除空气。

在埋设前都必须将其端部的透水石取出，用水浸泡 24 h 以上或用开水煮沸（1~2 h）以排除其中的空气。仪器端部空腔内要注满清水，并在清水中装上透水石，埋设前整个仪器一直浸没在清水中。

2.3.2 进水条件

埋设时应首先确保液位计进水口的畅通，为防止泥浆堵塞进水口，应在进水口处做一个人工过滤层，过滤层由中砂、细砂分层组成，过滤层的直径应大于 10Cm(或包一层土工布)，埋设前将过滤层在水中充分饱和。

2.3.3 基准值

液位计安装定位后应及时测量仪器的基准值，液位计测量并计算出的水压力量是一个相对基准值的变化量，所以基准值取的准确与否，将直接影响到测值的准确性。

仪器安装完成后，在无外荷载及混凝土水化热结束的情况下，可进行基准值的测试(测试基准值应在无压和恒温的状态下，如早晨测值比较稳定)。记录液位计不同日三次以上的测值(频率和温度)，如果多次测值基本相同(误差 $\leq 0.5\% F.S$)，此测值可作为基准值。

基准值是作为一个归 0 的读数值，这个数据用于后期数据处理（除非监测相对压力）。液位计用于监测水位时，应将液位计在空气中获取的读数作为 0 读数（基准值），但要注意温度平衡过程。

2.4 液位计安装

2.4.1 水利水位、消防水罐、污水水位、深井水位、工业用水水位等领域的水位监测安装埋设

三、读数及数据处理

3.1 数据读取

TPF01/02液位计可使用忻德投入采集器 TVAA01 进行数据读取与自动化测量。该自动化采集系统支持自动测量投入输出的传感器信号，并具有智能识别钢筋计状态、读取传感器 ID 号、故障智能诊断、实时采集、定时采集、测量数据存贮、自动休眠等功能。具备防水、防雷、抗电磁干扰等能力。

3.2 温度测量

TPF01/02液位计带有测温的半导体芯片，通过白、绿色芯线连接到钢筋计内部的半导体芯片上。将欧姆表连接到钢筋计半导体温度计两根导线上，电阻值随温度变化量很大，所以可以忽略线缆电阻。按照附录 5.2 中所测电阻值查找对应温度。

3.3 数据处理

当投入式液位计投入到被测液体中某一深度时，传感器迎液面受到的压力为，液位计的一般计算公式为

$$P = \rho \cdot g \cdot H + P_0$$

式中：

P：变送器迎液面所受压力

ρ ：被测液体密度

g：当地重力加速度

P_0 ：液面上大气压

H：变送器投入液体的深度

同时，通过导气不锈钢将液体的压力引入到传感器的正压腔，再将液面上的大气压 P_0 与传感器的负压腔相连，以抵消传感器背面的 P_0 ，使传感器测得压力为： $\rho \cdot g \cdot H$ ，显然，通过测取压力 P，可以得到液位深度。

例如：测的液体是水介质，而传感器测得的压力 p 为 $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ （1标准大气压）

$$H = P / \rho \cdot g = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2 / (1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2) \approx 10.31 \text{ m}$$

四、常见故障分析及排除

液位计的维护和故障排除仅限于定期检查线缆连接和终端维护。安装后，仪表如无法正常工作，按以下问题列表和可能的解决方案。有关其他故障排除和支持，请联系[ThinkSonic 厦门忻德信息技术有限公司](#)。

当投入式液位计测量出现故障时，可用万用表检查传感器芯线间的电阻值，其正常状况红、黑芯线电阻值通常为 600 Ω 左右；绿、白芯线电阻值在温度 25℃时应为 3k Ω 左右；红、黑线对绿、白线或对屏蔽线(裸线)间绝缘电阻值应 > 50M Ω (测量绝缘电阻时可使用 100V 直流兆欧表，万用表测量绝缘电阻应用 M Ω 档，其值应为无穷大 ∞)。

4.1 读数不稳

- (1) 检查读数仪档位设置是否正确，如果使用数据记录仪自动记录读数，扫描频率激励设置是否正确。读数仪的电量是否正常
- (2) 应力读数是否超出仪器额定范围（或压力或张拉）。
- (3) 附近有无电噪声源，大多数可能的电噪声源为马达、发动机和天线。将仪器移开安装场地或安装滤波器，不管是使用便携式读数仪还是数据记录仪，都应确保屏蔽线接地。如果可能，将仪器线缆从电线和电气设备上移开，排除其他电器件影响。

4.2 不能读数

- (1) 检查线圈电阻，正常情况下线圈电阻为：180 Ω

- (2) 线缆电阻 R 为： $R = \rho L / S$

ρ — 为铜线电阻率， $0.0175 \times (1 + 0.00390 \times \text{当前温度数}^\circ\text{C})$ ；

L — 为导线的长度；

S — 为导线横截面积，TVA02B 单根导线面积为 0.35mm²；

25℃时 100 米长的导线电阻约为 6 Ω 。

- (3) 如果电阻太大或无穷大，应判断线缆断路。
- (4) 如果电阻太低或接近于 0，则应判断是短路。
- (5) 如果电阻正常而任何一个传感器都没有读数，应怀疑是读数仪有问题，这

时应向厂家咨询。

(6) 如果所有的电阻都正常仅其中一个传感器没有读数，就应怀疑此点传感器有问题，这时也应向厂家咨询。

五、附录

5.1 温度测量电阻规格参数表

参数	数值	单位
25° C 时电阻值	3000	Ω
R ₂₅ 误差值	± 2.18	%
B ₂₅ 值	3977	K
B ₂₅ 误差	± 0.75	%
零耗散时工作温度范围	-40 to +125	°C
0°C-50°C 测量精度	± 0.5	°C
55°C 时最大功耗	100	mW
最小端子和涂层体之间的介电压	500	V _{AC}
重量	0.2	g
备注：电阻芯片型号 NTCLE201E3302SB		

5.2 阻值温度对应表

RESISTANCE VALUES AT INTERMEDIATE TEMPERATURES				
T _{OPER} (°C)	R _T /R ₂₅	T-TOL. (± K)	TCR (%/K)	
				NTCLE20
				302
-40	33.21	0.68	-6.57	99.63
-35	23.99	0.66	-6.36	71.97
-30	17.52	0.64	-6.15	52.56
-25	12.93	0.62	-5.95	38.79
-20	9.636	0.59	-5.76	28.91
-15	7.250	0.57	-5.58	21.75
-10	5.505	0.55	-5.40	16.51
-5	4.216	0.52	-5.24	12.65
0	3.255	0.50	-5.08	9.766
5	2.534	0.50	-4.92	7.602
10	1.987	0.50	-4.78	5.962
15	1.570	0.50	-4.64	4.710
20	1.249	0.50	-4.50	3.746
25	1.000	0.50	-4.37	3.000
30	0.8059	0.50	-4.25	2.418
35	0.6535	0.50	-4.13	1.960
40	0.5330	0.50	-4.02	1.599
45	0.4372	0.50	-3.91	1.312
50	0.3605	0.50	-3.80	1.082
55	0.2989	0.55	-3.70	0.8966
60	0.2490	0.61	-3.60	0.7470
65	0.2084	0.66	-3.51	0.6253
70	0.1753	0.72	-3.42	0.5259
75	0.1481	0.77	-3.33	0.4443
80	0.1256	0.83	-3.25	0.3769
85	0.1070	0.89	-3.16	0.3211
90	0.09154	0.95	-3.09	0.2746
95	0.07860	1.02	-3.01	0.2358
100	0.06773	1.08	-2.94	0.2032
105	0.05858	1.14	-2.87	0.1757
110	0.05083	1.21	-2.80	0.1525
115	0.04426	1.27	-2.73	0.1328
120	0.03866	1.34	-2.67	0.1160
125	0.03387	1.41	-2.61	0.1016

厦门市忻德科技监测有限公司

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