

目 录

一、概 述	1
二、结构与工作原理	1
三、主要技术参数与功能	3
四、选型与安装	6
五、产品功能描述	10
六、转换器操作和参数设置	11
七、接线图和输出定义	19
八、调试关键点	20
九、附录 RS485通讯地址	23
十、故障现象及排除方法	24
十一、包装、运输及贮存	24
十二、开箱及检查	24
附录（一）天然气真实相对密度GR的确定	25
附录（二）天然气物理性质表	25

智能旋进旋涡流量计

一、概述

智能旋进旋涡流量计是我公司研制的具有国内领先水平的新型气体流量仪表。该流量计集流量、温度、压力检测功能于一体，并能进行温度、压力、压缩因子自动补偿，是石油、化工、电力、冶金等行业用于气体计量的理想仪表。

产品主要特点

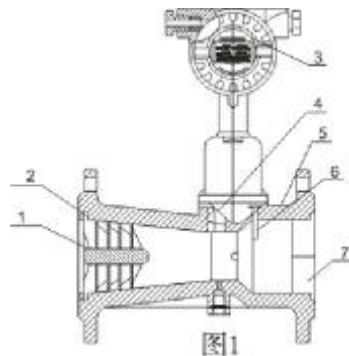
- 无机械可动部件，不易腐蚀，稳定可靠，寿命长，长期运行无须特殊维护；
- 采用32位电脑芯片，集成度高，体积小，性能好，整机功能强；
- 智能型流量计集流量探头、微处理器、压力、温度传感器于一体，采取内置式组合，使结构更加紧凑，可直接测量流体的流量、压力和温度，并自动实时跟踪补偿和压缩因子修正；
- 采用双检测技术可有效地提高检测信号强度，并抑制由管线振动引起的干扰；
- 采用国内领先的DSP频谱分析智能抗震技术，有效的抑制了震动和压力波动造成的干扰信号；
- 采用汉字点阵显示屏，显示位数多，读数直观方便，可直接显示工作状态下的体积流量、标准状态下的体积流量、总量，以及介质压力、温度等参数；
- 采用EEPROM技术，参数设置方便，可永久保存，并可保存最长达十年的历史数据；
- 转换器可输出频率脉冲、4~20mA模拟信号，并具有RS485接口，可直接与微机联网，传输距离可达1.2km；
- 多物理量参数报警输出，可由用户任选其中之一；
- 流量计表头可360度旋转，安装使用简单方便；
- 配合本公司的FM型数据采集器，可通过因特网或者电话网络进行远程数据传输；
- 压力、温度信号为变送器输入方式，互换性强；
- 整机功耗低，可用内电池供电，也可外接电源。

二、结构与工作原理

2.1 流量计结构

流量计由以下七个基本部件组成（图1）：

1. 旋涡发生体、
2. 壳体、
3. 智能流量计计算器(原理见图3)、
4. 压力传感器、
5. 温度传感器、
6. 压电晶体传感器、
7. 消旋器



2.2 工作原理

流量传感器的流通剖面类似文丘利管的型线（图2）。在入口侧安放一组螺旋型导流叶片，当流体进入流量传感器时，导流叶片迫使流体产生剧烈的旋涡流。当流体进入扩散段时，旋涡流受到回流的作用，开始作二次旋转，形成陀螺式的涡流进动现象该进动频率与流量大小成正比，不受流体物理性质和密度的影响，检测元件测得流体二次旋转进动频率就能在较宽的流量范围内获得良好的线性度。信号经前置放大器放大、滤波、整形转换为与流速成正比的脉冲信号，然后再与温度、压力等检测信号一起被送往微处理器进行积算处理，最后在液晶显示屏上显示出测量结果（瞬时流量、累积流量及温度、压力数据）。

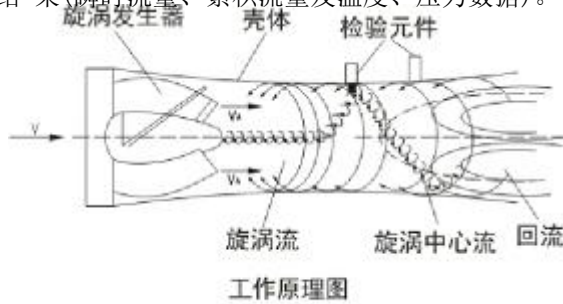


图2

2.3 流量积算仪工作原理

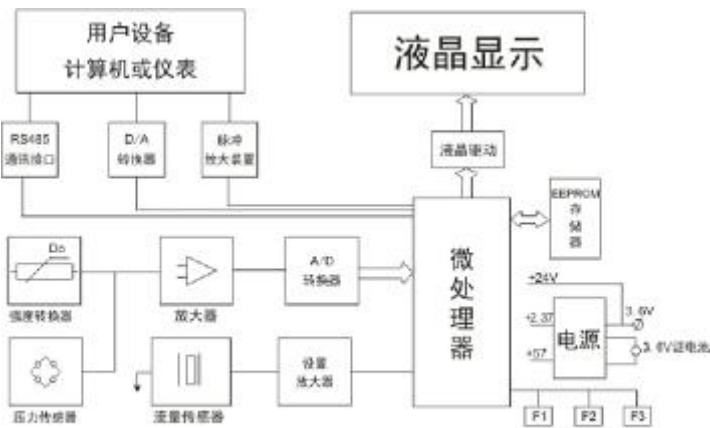


图3

流量积算仪由温度和压力检测模拟通道、流量传感器通道以及微处理单元组成，并配有外输出信号接口，输出各种信号。流量计中的微处理器按照气态方程进行温压补偿，并自动进行压缩因子修正，气态方程如下：

$$Q_N = \frac{P_a + P}{P_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{Z_N}{Z} Q_v \dots \dots \dots (2)$$

式中：

Q_N —标况下的体积流量 (m^3/h)；

Q_V —工况下的体积流量 (m^3/h)；

P_a —当地大气压力 (KPa)； P —流量计取压孔

测量的表压 (KPa)； P_N —标准状态下的大气

压力 (101.325 KPa)；

T_N —标准状态下的绝对温度 (293.15K)；

T —被测流体的绝对温度 (K)；

Z_n —气体在标况下的压缩系数；

Z —气体在工况下的压缩系数；

注：当用钟罩或负压标定时取 $Z_n/Z=1$ ，对天然气 $(Z_n/Z)^{1/2} F$ 为超压缩因子。

按中国石油天然气总公司的标准SY/T6143—1996中的公式计算。

三、主要技术参数与功能

3.1 流量计规格、基本参数和性能指标 (见表1)

表1

公称通径 DN(mm)	类型	流量范围 (m^3/h)	工作压力 (MPa)	精确度等级	重复性
15		0.8~10	1.6 2.5 4.0 6.3 10 16	1.0 1.5	≤2.5MPa 铝合金 ≥ 4.0MPa 不锈钢 小于基本 误差限 绝对 值的1/3
20		1.2~15			
25		2.5~30			
32		4.5~60			
50	A型	10~150			
	B型	6~75			
80	A型	28~400			
	B型	18~200			
100	A型	50~800			
	B型	40~600			
150	A型	150~2250	1.6 2.5 4.0	1.0 1.5	≤2.5MPa 铝合金 ≥ 4.0MPa 不锈钢 小于基本 误差限 绝对 值的1/3
	B型	100~1200			
200		360~3600			

注：1. 准确度：为温度、压力修正后的系统精度；

2. A、B用以区别相同通径不同流量范围。

3.2 标准状态条件：

$P=101.325KPa$ ， $T=293.15K$

3.3 使用条件：

环境温度：-30℃~+65℃

相对湿度：5%~95%

介质温度：-20℃~+80℃

大气压力：86KPa~106KPa

3.4 电气性能指标

3.4.1 工作电源：

A. 外电源：+24VDC \pm 15%，纹波 \leq 5%，适用于4~20mA输出、脉冲输出、报警输出、RS-485等；

B. 内电源：1组3.6V锂电池(ER26500)，当电压低于3.0V时，出现欠压指示。

3.4.2 整机功耗：

A. 外电源： \leq 2W；

B. 内电源：平均功耗1mW，可连续使用两年以上。

3.4.3 脉冲输出方式：

A. 工况脉冲信号，直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出，高电平 \geq

20V，低电平 \leq 1V；

B. 定标脉冲信号，与IC卡阀门控制器配套，高电平幅度 \geq 2.8V，低电平幅度 \leq 0.2V，单位脉

冲代表体积量可设定范围：0.001m³~100m³。单选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应 \leq

900Hz。

C. 定标脉冲信号，经光耦隔离放大输出，高电平 \geq 20V，低电平 \leq 1V。

D. 频率输出

3.4.4 RS-485通信(光电隔离)，可实现以下功能：

A. 采用RS-485接口，可直接与上位机或二次表联网，远传显示介质的温度、压力和经温度、压力补偿后的标准体积流量和标准体积总量；

B. 由RS-485接口与HW-I数据采集器配套，可组成电话网络通信系统，一台数据采集器可带15台流量计；

C. 由RS-485接口与HW-II数据采集器配套，可组成宽带网络通信系统，由INTERNET传输数据，一台数据采集器可带8台流量计。

3.4.5 4~20mA标准电流信号(光电隔离)

与标准体积流量成正比，4mA对应0m³/h，20mA对应最大标准体积流量(该值可在一级菜单中进行设置)，制式：两线制或三线制，流量计可根据所插电流模块自动识别，并正确输出。

3.4.6 控制信号输出：

A. 下限报警信号(LP)：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压+12V~+24V，最大负载电流50mA；

B. 上限报警信号(UP)：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压+12V~+24V，

最大负载电流50mA;

C. 关阀报警输出(BC端, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$; 报警输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$, 负载电阻 $\geq 100k\Omega$;

D. 电池欠压报警输出(BL端, IC卡控制器用): 逻辑门电路输出, 正常输出低电平, 幅度 $\leq 0.2V$; 报警输出高电平, 幅度 $\geq 2.8V$, 负载电阻 $\geq 100k\Omega$;

3.5 实时数据存储功能

3.5.1 流量计为了适应数据管理方面的需要, 增加了实时数据存储功能, 由设定选择以下三者之一;

A. 起停记录: 最近的1200次起停时间、总量、净流量记录。出厂默认项。对应通信协议由公司另外提供;

B. 日记录: 最近920天的日期、零点时刻的温度、压力、标准体积流量和总量记录。

C. 定时间间隔记录: 1200条定时间间隔的日期时间、温度、压力、标准体积流量和总量记录。

3.5.2 通过电脑可读取上述存储数据, 形成数据报表、曲线图供分析。

3.6 网络通信管理软件功能

流量计与数据采集器配套, 可通过电话线或宽带网进行通信, 对网络中的每台流量计的历史数据及参数进行读取与设置, 同时通信管理软件可实现完善的管理功能。

3.7 防爆标志: Exd mb IIC T6; Exia IICT4

3.8 防护等级: IP65

3.9 压力损失

流量计实际压力损失计算公式如下:

$$\Delta P_1 = \frac{P}{1.205} \Delta P \dots \dots \dots (1)$$

式中:

ΔP_1 —流量计实际压

力损失(KPa);

P—被测介质密度

(Kg/m³)

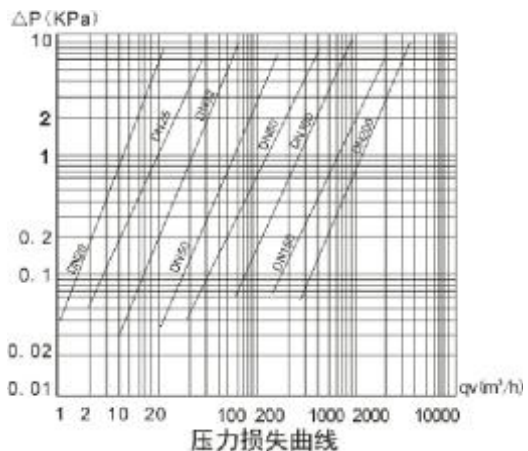
ΔP —介质为干空气时

流量计的压力损失(KP

A), 其特性曲线见下

图

3.10 接线口: 出线拉口为M20 \times 1.5内螺纹。



四、选型与安装

4.1 流量计选型

在选型过程中应把握两条原则；即：一要保证生产安全，二要保证使用精度。为此必须落实三个选型参数，即近期和远期的最大、最小及常用流量(主要用于选定仪表公称口径)、被测介质的设计压力(主要用于选定仪表的公称压力等级)、实际工作压力(主要用于选定仪表压力传感器的压力等级)。

- 当已知被测流量为工况体积流量时，可直接按表中的流量范围选取适配的公称口径；
- 当已知被测流量为标况条件下的体积流量时，应先将标况体积流量 Q_N 换算为工况体积流量 Q_V ，再按技术参数表中的流量范围选取相应的公称口径；
- 当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压力损允许下，应尽量选小口径；
- 勿使实际最小流量 Q_{min} 低于所选公称口径流量计的流量下限；
- 流量范围、公称压力有特殊要求时可协议订货。 选型计算公式

如下：

$$Q_V = \frac{Z}{Z_N} \cdot \frac{P_N}{P+P_1} \cdot \frac{T}{T_N} \cdot Q_N = \frac{Z}{Z_N} \cdot \frac{101.325}{P+Pa} \cdot \frac{T}{293.15} \cdot Q_N$$

式中：

T、P、Pa含义同上，Q为体积流量， Q_N 为标准体积流量，Z/ Z_N 数值列于表2，因计算步长较大，表内数据仅供参考，表中数据按天然气真实相对密度 $Gr=0.600$ ，氮气和二氧化碳摩尔分数均为0.00计算。当介质压力低于0.1MPa。均可按 $Z/Z_N=1$ 估算。

表2

绝对压力 MPa	Zn/Zg	温度 ℃												
			- 20	- 15	- 10	- 5	0	5	10	15	20	25		
0.1			1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.2			1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023	1.0021	1.0020	1.0020	1.0020
0.3			1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041	1.0041	1.0041
0.4			1.0104	1.0098	1.0093	1.0087	1.0082	1.0078	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0061	1.0061
0.5			1.0140	1.0132	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104	1.0098	1.0092	1.0087	1.0082	1.0082	1.0082
1.0			1.0325	1.0305	1.0286	1.0269	1.0253	1.0238	1.0223	1.0210	1.0198	1.0186	1.0186	1.0186
1.5			1.0518	1.0485	1.0455	1.0426	1.0400	1.0375	1.0352	1.0331	1.0311	1.0293	1.0293	1.0293
2.0			1.0722	1.0674	1.0630	1.0589	1.0551	1.0516	1.0484	1.0454	1.0426	1.0400	1.0400	1.0400
2.5			1.0936	1.0872	1.0812	1.0758	1.0708	1.0661	1.0619	1.0580	1.0543	1.0510	1.0510	1.0510
3.0			1.1162	1.1078	1.1002	1.0933	1.0869	1.0810	1.0757	1.0707	1.0662	1.0620	1.0620	1.0620
3.5			1.1400	1.1295	1.1200	1.1113	1.1035	1.0963	1.0897	1.0837	1.0782	1.0732	1.0732	1.0732
4.0			1.1651	1.1521	1.1405	1.1300	1.1205	1.1119	1.1041	1.0969	1.0904	1.0844	1.0844	1.0844
4.5			1.1915	1.1758	1.1618	1.1493	1.1380	1.1278	1.1186	1.1103	1.1027	1.0957	1.0957	1.0957
5.0			1.2194	1.2005	1.1839	1.1691	1.1559	1.1441	1.1334	1.1238	1.1150	1.1071	1.1071	1.1071
5.5			1.2486	1.2262	1.2067	1.1895	1.1742	1.1606	1.1484	1.1374	1.1274	1.1185	1.1185	1.1185
6.0			1.2793	1.2530	1.2302	1.2104	1.1928	1.1773	1.1636	1.1510	1.1399	1.1298	1.1298	1.1298
6.5			1.3113	1.2806	1.2544	1.2316	1.2117	1.1942	1.1786	1.1647	1.1522	1.1411	1.1411	1.1411
7.0			1.3444	1.3091	1.2790	1.2532	1.2308	1.2111	1.1937	1.1783	1.1645	1.1522	1.1522	1.1522
7.5			1.3785	1.3381	1.3040	1.2750	1.2499	1.2280	1.2088	1.1918	1.1767	1.1632	1.1632	1.1632
8.0			1.4131	1.3673	1.3291	1.2967	1.2689	1.2448	1.2237	1.2051	1.1886	1.1740	1.1740	1.1740

续表2

绝对压力 MPa \ Zn/Zg \ 温度 °C	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
0.	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.	1.0019	1.0018	1.0017	1.0016	1.0015	1.0014	1.0013	1.0012	1.0012	1.0011
0.	1.0038	1.0036	1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023
0.	1.0058	1.0054	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041	1.0038	1.0036	1.0034
0.	1.0077	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0052	1.0049	1.0046
1.	1.0176	1.0166	1.0156	1.0147	1.0139	1.0131	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104
1.	1.0275	1.0259	1.0244	1.0232	1.0217	1.0204	1.0193	1.0182	1.0171	1.0162
2.	1.0376	1.0354	1.0333	1.0313	1.0295	1.0277	1.0261	1.0246	1.0232	1.0245
2.	1.0478	1.0449	1.0422	1.0396	1.0372	1.0350	1.0329	1.0310	1.0292	1.0274
3.	1.0581	1.0545	1.0511	1.0480	1.0450	1.0423	1.0397	1.0373	1.0351	1.0330
3.	1.0685	1.0641	1.0600	1.0563	1.0528	1.0495	1.0464	1.0436	1.0409	1.0384
4.	1.0789	1.0737	1.0690	1.0646	1.0605	1.0567	1.0531	1.0498	1.0467	1.0438
4.	1.0894	1.0834	1.0779	1.0728	1.0681	1.0638	1.0597	1.0559	1.0523	1.0490
5.	1.0998	1.0930	1.0868	1.0811	1.0757	1.0708	1.0662	1.0619	1.0579	1.0542
5.	1.1103	1.1026	1.0959	1.0892	1.0832	1.0777	1.0726	1.0678	1.0633	1.0592
6.	1.1207	1.1122	1.1044	1.0972	1.0906	1.0845	1.0788	1.0736	1.0687	1.0641
6.	1.1310	1.1216	1.1130	1.1051	1.0979	1.0912	1.0850	1.0792	1.0738	1.0689
7.	1.1411	1.1309	1.1215	1.1129	1.1050	1.0977	1.0910	1.0847	1.0789	1.0735
7.	1.1511	1.1400	1.1298	1.1205	1.1120	1.1041	1.0968	1.0900	1.0838	1.0780
8.	1.1609	1.1489	1.1380	1.1279	1.1187	1.1103	1.1024	1.0952	1.0885	1.0823

4.2 流量计外形尺寸及安装外形尺寸图

流量计的外形尺寸如图3所示，图中未注尺寸列于表1中，流量计采用法兰连接方式，法兰尺寸执行GB/T9112~9113-2000标准。

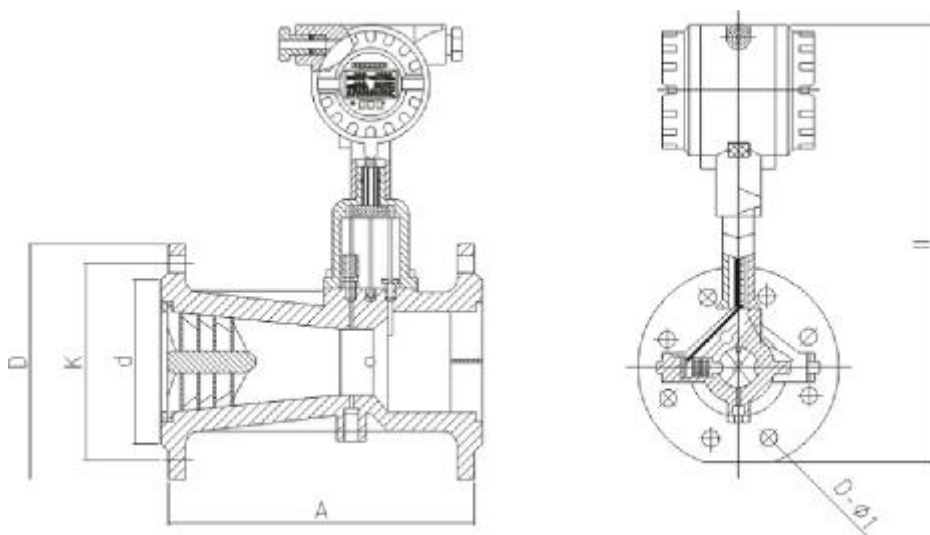


表3

单位: mm

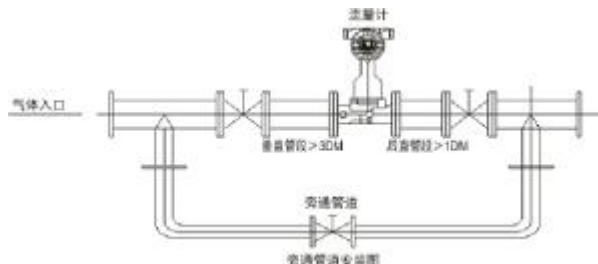
型号	公称 口径 DN	流量 计长 度A	PN1.6~4.0MPa																	
			H	D	K	n	L	d	H	D	K	n	L	d	H	D	K	n	L	d
HW-25	25	200	305	125	85	4	14	65												
HW-32	32	200	320	140	100	4	18	76												
HW-50	50	230	330	165	125	4	18	99												
HW-80	80	330	360	200	160	8	18	132												
			PN1.6MPa						※PN2.5~4.0MPa											
HW-100	100	410	376	220	180	8	18	156	390	235	190	8	22	156						
HW-150	150	570	430	285	240	8	22	211	450	300	250	8	26	211						
			PN1.6MPa						PN2.5MPa						※PN4.0MPa					
HW-200	200	700	470	340	295	12	22	266	490	360	310	12	26	274	510	375	320	12	30	284

注: ※为特殊规格要求。

4.3 流量计安装

4.3.1 流量计的安装

- 流量计安装时, 严禁在其进出口法兰处直接进行电焊, 以免烧坏流量计内部零件;
- 对于新安装或检修后的管道务必进行清扫, 去除管道中的杂物后方可安装流量计;
- 流量计应安装在便于维修、无强电磁场干扰、无强烈机械振动以及热辐射影响的场所;
- 流量计不宜用在流量频繁中断和有强烈脉动流或压力脉动的场合;
- 流量计室外安装时, 上部应有遮盖物, 以防雨水浸入和烈日曝晒影响流量计使用寿命;
- 流量计可任意角度安装, 流体的流向应与流量计上标识的流向一致;
- 在管道施工中, 应考虑安装伸缩管或波纹管, 以免对流量计造成严重的拉伸或断裂;
- 流量计应与管道同轴安装, 并防止密封片和黄油进入管道内腔;
- 采用外电源时, 流量计必须有可靠接地, 不得与强电系统共用地线, 在管道安装或检修时, 不得把电焊系统的地线与流量计搭接;
- 为了不影响流体正常输送和便于维护, 要求按图4所示安装旁通管道, 并保证前 $\geq 3DN$ 、后 $\geq 1DN$ 的直管段;



4.3.2 直管段要求

根据旋进旋涡流量计的工作原理和流量计对上、下游直管段要求，对各种上游阻力件，建议采用如下图所列的前后直管段长度，且保持直管段内壁光滑平直。

说 明	图 示
保证其上游侧的直管段长度至少为3D，其下游侧的直管段长度至少为2D。示意图见 I。（D：旋进旋涡流量计的公称通径）	I
弯管：对于弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为3D，其下游侧的直管段长度至少为2D。示意图见 II。	II
缩管：对于缩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为3D，其下游侧的直管段长度至少为2D。示意图见 III。	III
扩管：对于扩管，要保证其上游侧的直管段长度至少为3D，其下游侧的直管段长度至少为2D。示意图见 IV。	IV
阀门：如果上游侧有阀门，那么要保证其上游侧的直管段长度至少为5D，其下游侧的直管段长度至少为2D。示意图见 V。	V

流量计安装直管段要求

4.3.3 安装注意事项

- ★传感器按流向标志可在垂直、水平或任意倾斜位置上安装；
- ★当管线较长或距离振动源较近时，应在流量计的上、下游安装支撑，以消除管线振动的影响；
- ★传感器的安装地点应有足够的空间，以便于流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求；
- ★应避免外界强磁场的干扰；
- ★在室外安装使用时，应有遮盖物，避免烈日曝晒与雨水侵蚀，影响仪表使用寿命；
- ★管线试压时，应注意智能型流量计所配置压力传感器的压力测量范围，以免过压损坏压力传感器；
- ★应注意安装应力的影响，安装流量计上游和下游管道应同轴，否则会产生剪切应力。安装流量计的位置应考虑密封垫片的厚度，或在下游侧安装一个弹性伸缩节；
- ★安装流量计之前应先清除管道中的焊渣等杂物；
- ★投入运行时，应缓慢开启流量计上、下游阀门，以免瞬间气流过急而冲坏起旋器；
- ★当流量计需要有信号运传时，应严格按 “电气性能指标” 要求接入外电源 (8~24)VDC，严禁 在信号输出口直接接入220VAC或380VAC电源；

- ★用户不得自行更改防爆系统的接线方式和任意拧动各个输出引线接头；
- ★流量计运行时，不允许随意打开后盖改动仪表参数，否则影响流量计的正常工作；
- ★定时检查流量计法兰处的泄漏情况

4.3.4 内置电池的使用及更换

● 电池电量显示

当电池显示仅剩一格时，要求用户在一个月内更换电池；只显示电池外形符号时，则电池电量已耗尽，必须立即更换电池。

- 电池的更换方法 打开智能流量积算仪的后盖，松开电池盖板上的三颗螺钉，拨下电池插座，取出电池，换好

新电池后重新安装。

4.3.5 防爆场所安装要求

- ◆流量计应有可靠的接地，防爆接地不应与强电系统的保护接地共用。
- ◆现场测试电源时，不允许使用交流电源接地。
- ◆在任何情况下，用户不得自行更改防爆电路、元器件和防爆型式。
- ◆必须先切断外接电源再打开转换器盖子。

五、产品功能描述

5.1、基本功能 适合传感器尺寸：DN15～

DN200 双电源供电（24VDC 和 3.6 锂电池）宽量程比：25:1 二线制和三
线制通用设计

电流输出和 RS485 都带隔离输出

标配 4-20mA 输出，脉冲输出，高低报警，RS485 通讯；

选配 HART 协议

标配温度压力补偿，测量并显示工况流量和标况流量。

LCD，液晶显示，中英文菜单

多段非线性修正

DSP 频谱分析技术，优秀的抗震性能和抗电磁干扰

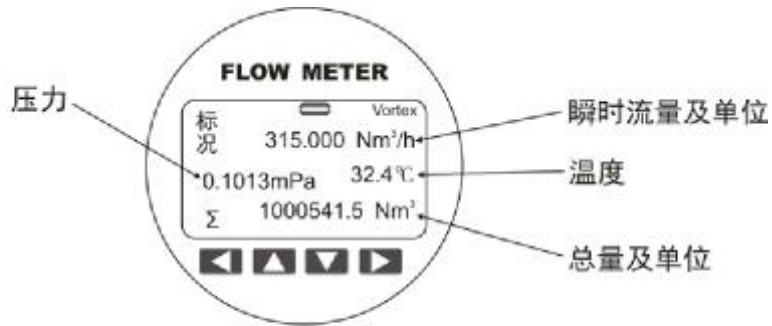
5.2、正常工作条件 环境温

度：-20～+65℃； 湿度：

5%～90%；

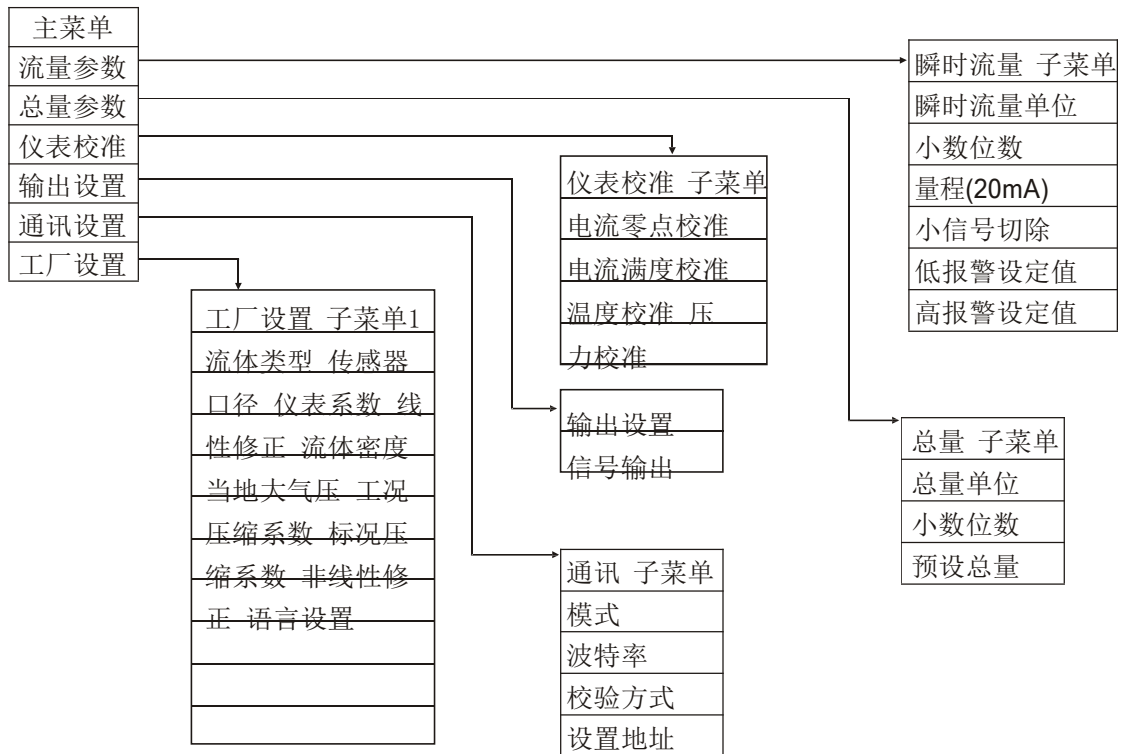
六、转换器操作和参数设置

6.1、键盘定义与显示



- ◀ 左移、参数设定确认键及退出子目录键;
- ◀ 工厂设置快捷键、下移、数字递减键;
- ⬆ 上移、数字递减键;
- ▶ 右移、进入参数设置。

6.2转换器菜单结构



6.3 转换器参数说明

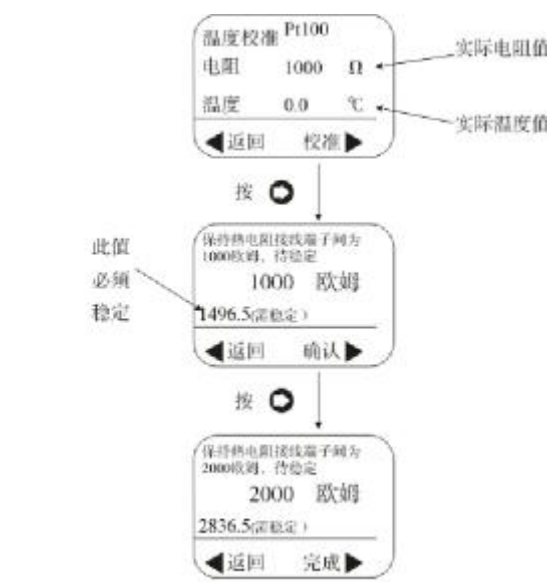
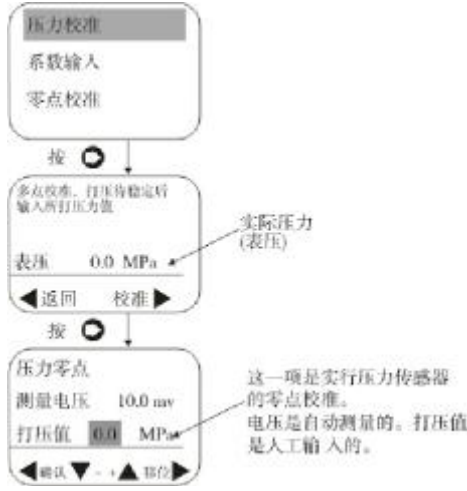
●瞬时流量参数设置

流量单位	<p>选项： L/s L/m L/h m³/s m³/m m³/h Nm³/h USG/s USG/m USG/h Kg/s Kg/m Kg/h t/s t/m t/h</p> <p>缺省值： m³/h</p> <p>定义瞬时流量的单位</p> <p>L(升), h(小时), t(吨), s(秒), m(分钟)</p>
流量几位小数	<p>选项： 0 1 2 3 , 缺省值： 1</p> <p>定义瞬时流量的小数点位数</p>
量程	<p>浮点数： 99999999.00-0.00 m³/h , 缺省值： 100.0 m³/h 当瞬时流量达到量程时, 转换器输出 20mA, 改变此参数将会影响 电流输出, 高报警及低报警等。</p> <p>注意: 当你修改此设定值(量程)时, 请注意此参数(量程)的单位, 你可以根据需要修改此参数(量程)的单位。</p>
小信号切除	<p>浮点数： 9.90~0.00 % , 缺省值： 0.0 %</p> <p>此设定值为量程的百分数</p>
高报警	<p>浮点数： 99.00~1.00 % , 缺省值： 90.0%此设定值为量程的百分数, 例如: 如果这个值设定为10, 则等于量程的10%, 如果瞬时速度的绝对值大于 (量程 × 10%), 则转换器输出高报警信号, 高报</p>
低报警	<p>浮点数： 99.00~ 0.00%, 缺省值： 0.0 %此设定值为量程的百分数, 例如: 如果这个值设定为 10, 则等于量程的10%, 如果瞬时速度的绝对值小于 (量程 × 10%), 则转换器输出低报警信号,</p>
阻尼时间	<p>浮点数： 30.0~0.1 , 缺省值： 1</p>

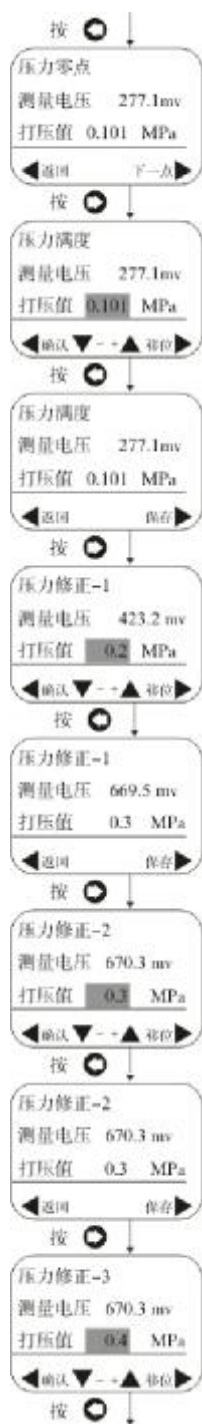
●总量设置：定义总量的相关参数。

总量单位	<p>选项： L(liter) m³ Nm³ USG Kg t(ton) , 缺省值： m³</p> <p>定义总量单位</p>
总量几位小数	<p>选择项： 0 1 2 3 , 缺省值 = 1</p> <p>定义总量的小数点位数</p>
预设总量	<p>选项： 99999999.00-0.00 m³/h , 缺省值： 0.0 m³/h</p> <p>清除总量或者设置总量值</p>

● 仪表校准：校准电流输出及校准温度和压力测量回路



<p>电流零点校准</p>	<p>浮点数：5.0~3.0，缺省值：0.0；进入此子菜单后，使用万用表来测量电流输出值。如果电流值不等于4.0mA，则输入万用表测量出来的真实值，转换器自动完成4mA电流输出校准。注意：如果电流输出偏差太大，则需要多次修正才能符合要求，每次修正的最大输入值是5.0</p>
<p>电流满度校准</p>	<p>浮点数：21.0~19.0，缺省值：0.0；进入此子菜单后，使用万用表来测量电流输出值。如果电流值不等于20.0mA，则输入万用表测量出来的真实值，转换器自动完成20mA电流输出校准。注意：如果电流输出偏差太大，则需要多次修正才能符合要求，每次修正的最大输入值是21.0</p>
<p>温度校准</p>	 <p>温度校准 Pt100 电阻 1000 Ω ← 实际电阻值 温度 0.0 °C ← 实际温度值 ←返回 校准→</p> <p>按 ●</p> <p>保持热电阻接线端子间为1000欧姆，待稳定 1000 欧姆 1496.5(需稳定) ←返回 确认→</p> <p>按 ●</p> <p>保持热电阻接线端子间为2000欧姆，待稳定 2000 欧姆 2836.5(需稳定) ←返回 完成→</p> <p>按 ●。完成温度校准并退出</p> <p>此值必须稳定</p>
<p>压力校准</p>	 <p>压力校准 系数输入 零点校准 按 ●</p> <p>多点校准。打压待稳定后输入所打压力值 表压 0.0 MPa ← 实际压力(表压) ←返回 校准→</p> <p>按 ●</p> <p>压力零点 测量电压 10.0 mV 打压值 0.00 MPa ← 这一项是实行压力传感器的零点校准。电压是自动测量的。打压值是人工输入的。 ←确认 ▾ - + ▸ 单位→</p>

压力校准



完成压力零点的校准

压力传感器量程的校准。
输入实际打压值

按  返回菜单并完成压力校准
如果按  则进入压力非线性修正

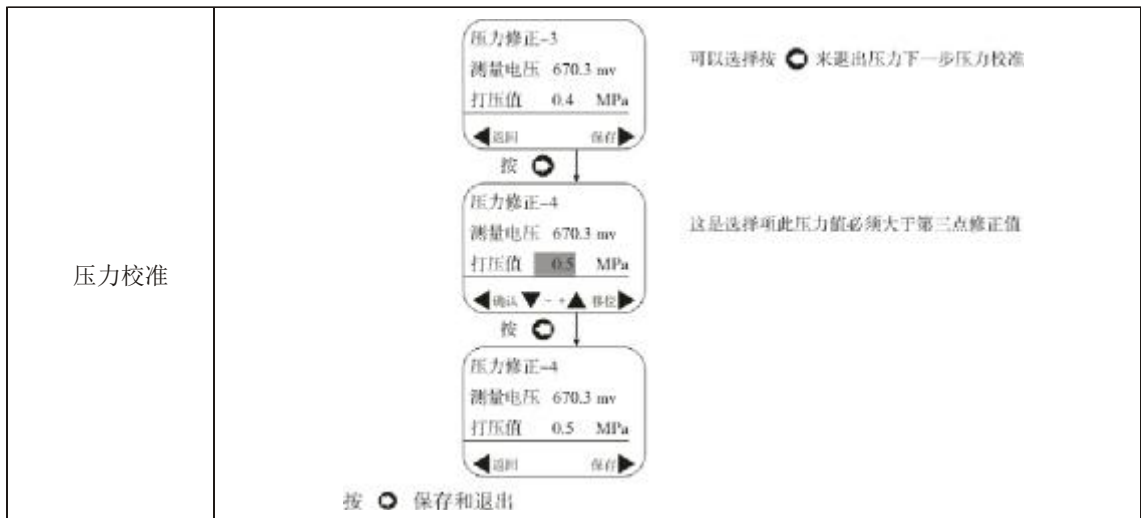
这是选择项，如果压力传感器非线性，
您可以使用以下方法来逐步调整压力
传感器的线性。但是压力值必须大于
零点，否则出现错误。

可以选择按  来退出压力下一步压力校准

这是选择项此压力值必须大于第一点修正值

可以选择按  来退出压力下一步压力校准

这是选择项此压力值必须大于第二点修正值




●输出设置：设置当量输出、频率输出及信号输出三种输出方式的参数

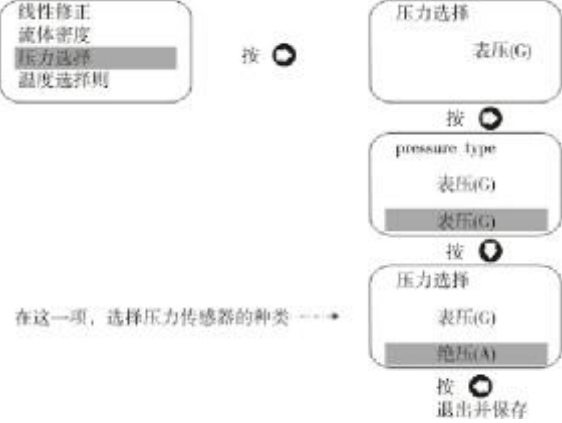
频率上限	浮点数：5000.0~100.0Hz，缺省值：2000.0 输出频率(Hz) = 瞬时流量(m ³ /h) ÷ 量程(m ³ /h) × 频率上限(Hz) 例如：瞬时流量等于100m ³ /h，量程等于200m ³ /h，频率上限设置为2000HZ，则此时对应于瞬时流量100 m ³ /h 的输出频率为1000HZ
脉冲当量	浮点数：9999.0~0.0，缺省值：0.0 脉冲当量的单位是：L(升)/脉冲，用户可以根据需要改变脉冲当量的单位为：USG/P, Kg/P, t/P, Nm ³ /h, m ³ /h
脉冲宽度h(ms)	浮点数：1000.0~0.0 ms，缺省值：0.0 当脉冲宽度设置为“0”时，脉冲的占空比为：1:1
信号输出	原始信号输出 注意： 1、仅仅是区别频率输出和当量输出 2、非线性修正对原始信号输出同样起作用 3、与仪表系数 K 有关系 $F(HZ) = 3600 / (Q * K)$ Q: 瞬时流量 (m ³ /h) ; K: 仪表系数

●通讯设置：设置RS485通讯的参数

模式	选项：Modbus-RTU Modbus-ASCII 缺省值： Modbus-RTU
波特率	选项：1200 2400 4800 9600 19200 38400 缺省值：19200 注意： 请设置波特率不要低于 9600
校验方式	选项： 无校验、偶校验、奇校验 缺省值：奇校验
设备地址	数值： 247~1 ， 缺省值： 1

●工厂参数设置：

流体类型	选择项：气体工况流量，气体标况流量 缺省值：气体工况流量。检定流量计或使用前，选择相应的介质。 选择不同的选项，软件执行不同的算法
口径 仪	选项：15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200mm 缺省值：50 mm
表系数	浮点数，缺省值：与各口径相自动相对应 Q (瞬时流量, m^3/h) = $3600 \times F$ (频率, HZ) \div k (k 系数) 在完成实流检测后，需要在此设置最终的 K 系数。 K (k 系数) 代表：每立方米输出的脉冲的个数
线性修正	 <p>在这一项，设置测试点的频率，例如我们---→ 将频率设置60.3HZ</p> <p>在这一项，设置频率所对应的仪表系数，----→ 例如60.3HZ对应的仪表系数为1000</p> <p>完成第一点线性修正，则进入“线性修正-2”。 注意：必须将频率最高的测试点作为第一点。频率从大往小来设置。</p>

<p>压力选择</p>	<p>选择压力传感器的种类： 选项：绝压、表压和固定压力 缺省值：绝对压力</p>  <p>如果你没有安装压力传感器，你可以设置“设表压”， 请注意：设定的压力是表压。</p>
<p>温度选择</p>	<p>选择温度传感器的种类： 选项： PT100、PT1000 和设温度 缺省值： PT1000 操作方法和压力选择操作方法 一样。 浮点数</p>
<p>地大气压</p>	<p>缺省值：0.101 MPa 如果介质选择为液体，则此参数不起任何作用。 浮点数； 缺省值：1； 如果介质选择为液体，则此参数不起任何作</p>
<p>标况压缩系数</p>	<p>用。 浮点数； 缺省值：1； 如果介质选择为液体，则此参数不起任何</p>
<p>工况压缩系数</p>	<p>作用。 缺省值：中文。可以切换为英文</p>
<p>语言设置</p>	

设定频谱分析参数

<p>采样率</p>	<p>浮点数，采样率与流量计口径相对应， 禁止改变</p>
<p>频率上限</p>	<p>定义信号频率的上限 缺省值对应于仪表口径， 但是也可以根据流量范围的上限来做相应调整。</p>
<p>频率下限</p>	<p>定义信号频率的下限 缺省值对应于仪表口径， 但是也可以根据流量范围的下限来做相应调整</p>
<p>功率阈值</p>	<p>浮点数 根据流量计的口径自动设定缺省值， 您也可以根据实际信号的功率 阈值来 做出相应修改。 功率阈值对应于频谱显示界面中的“m”</p>
<p>功率比</p>	<p>浮点数， 对应于频谱显示界面中的“R”。此参数为符合信号要求的最小值。</p>

6.4、如何设置参数

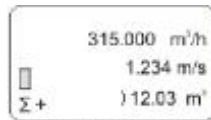


图1瞬时流量显示界面

按 **☉** 进入菜单设置，如图 2 所示：



图2

在图 2 所示的界面中，按 **☉** 或 **☉** 可以选择不同的子菜单 **☉** 按 **☉** 则返回流量显示界面，如图 1；

按 **☉** 或 **☉** 选择子菜单，按 **☉** 进入子菜单来设置参数。例如：我们需要设置 “瞬时流量参数”，当瞬时流量参数子菜单变亮后，按 **☉** 则显示如下图 3 所示：

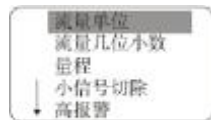


图3

按 **☉** 或 **☉** 来选择你修改的参数，被选中的参数将会变亮，如果需要返回图 2 所示的菜单，则按 **☉** ；如果需要进入下一级菜单，**☉** 则按 **☉** 来设置参数，如图 4：

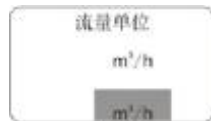


图4

在这种情况下，按 **☉** 或者 **☉** 来修改参数，例如：如图4所示, 你需要将瞬时流量单位 “m³/h” 为 “m³/m”，则按 **☉**，瞬时流量单位将变成 “m³/m”，如图 5 所示：



图5

修改参数后，如果你需要保存设置，则按 **☉**，系统将会自动保存，如图 6：

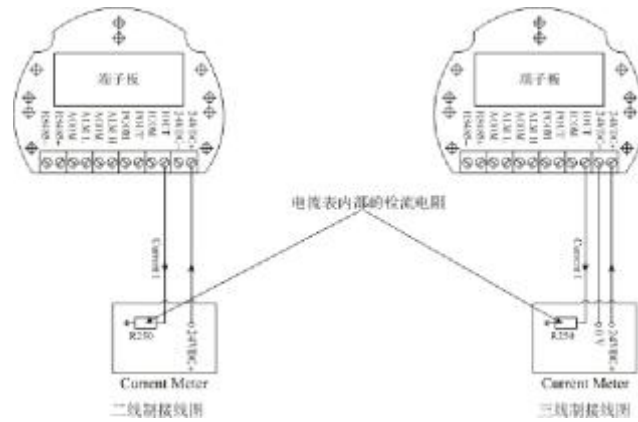


图6

在这种情况下，按 **☉**，保存设置值并推出(如图 3)。

七. 接线图及输出定义

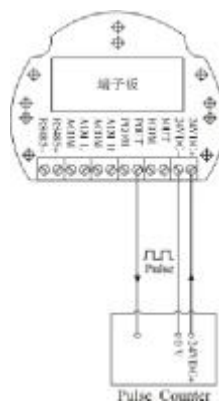
7.1 4~20mA电流输出接线图



接线端子定义

接线端子丝印	功能	备注
24V +	DC 18 ~ 36V +	电源24v+
24V -	DC 18~36V-	电源24v-
IOUT	4~20mA +	负载电 ≤ 500 欧姆
ICOM	4~20mA -	
POUT	频率 & 脉冲输出+	
PCOM	频率 & 脉冲输出公共端	
ALM H	高报警 +	建议使用 24VDC 中间继电器， 负载电流 ≤30mA
ACOM	高报警公共端	
ALM L	低报警 +	
ACOM	低报警公共端-	
RS+	RS485 +	RS485 接线端子
RS-	RS485 -	

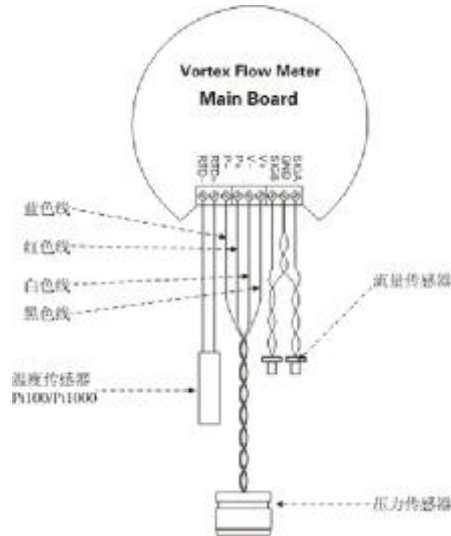
7.2 脉冲输出接线图



7.3 转换器和传感器之间的接线

主板上接线端子的定义

接线端子丝印	功能	备注
SIGA	流量传感器的信号线	
GND	地线（信号公用线）	
SIGB	流量传感器的信号线	
V+	供电(+)至压力传感器	接压力传感器
V-	供电(-)到压力传感器	
P+	压力传感器信号(+)	
P-	压力传感器信号(-)	
RTD+	热电阻	Pt100 or Pt1000, 二线
RTD-		



八、调试关键点

8.1 设置流量计的关键参数

由于我们的转换器是旋进漩涡流量计和涡街流量计通用的电路设计，我们设置了固定的拨码开关如下，在安装电路板时，根据口径进行设置：（拨码开关的位置在主板上）

口径	K1=K2=0N	K3=0N
DN15	2	1
DN20	2	2
DN25, DN32, DN40	1	3
DN50, DN65, DN80, DN100	1	4
DN125, DN150, DN200	1	5

进入<工厂参数设置>，选择“介质”

进入<工厂参数设置>，选择“口径” 进入<流量参数设置>，设置量程，单位及其他参数 进入<输出设置>，选择输出方式及设置参数 如果有必要，进入工厂参数设置，修改频谱分析参数 注意：

●转换器在出厂前已经校准了温度，所以只需要在《工厂参数设置》菜单中选择PT100或者

PT1000就可以了，不需要校准温度。

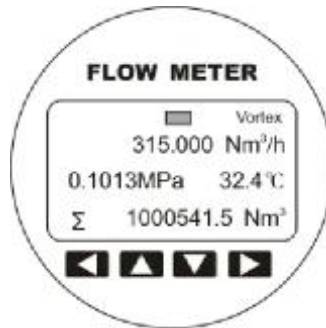
●需要在《工厂参数设置》菜单中选择压力传感器种类，然后接上压力传感器，实际打压，进行压力校准。

●在使用音速喷嘴测试装置或者风机系统进行检测时，请注意选择菜单中“介质”：标况或者工

况流量，输出 与此对应。

例如：如果你选择的是“标况流量”，则输出的 4-20mA 或者脉冲或者频率或原始信号，对应的 都是标况流 量；如果你选择的是“工况流量”， 则输出的 4-20mA 或者脉冲或者频率或原始信号， 对应的都是工况流量。

8.2 当有实际流量后，如有必要，可以检查DSP参数(一般情况下不需要)



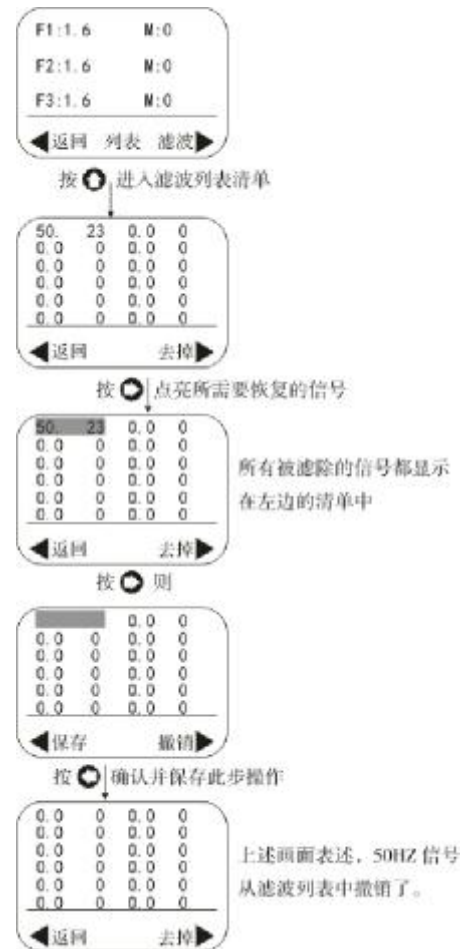
在上述菜单中，按  键，进入DSP频谱分析画面，如下图所示：





如果有多个干扰信号，可以使用上述方法来滤除这些干扰信号，不影响测量。

所有被滤除的信号在列表中显示出来。可以通过下图所示方式查找被滤除的信号，也可以恢复被错误滤除的信号。方法如下：



九、RS485 通讯地址表

变量名	寄存器首地址	寄存器长度	指令代码	数据种类
瞬时流量	0x01	0x02	0x04	浮点数
瞬时流量单位	0x03	0x01	0x04	整型
总量	0x04	0x04	0x04	双精度
总量单位	0x08	0x01	0x04	整型
温度	0x09	0x02	0x04	浮点数
压力	0x0b	0x02	0x04	浮点数
总量(m3)	0x0d	0x02	0x03 0x04	浮点数
连读（地址连续）				
瞬时流量	0x14	0x02	0x04	浮点数
总量	0x16	0x02	0x04	浮点数
温度	0x18	0x02	0x04	浮点数
压力	0x1a	0x02	0x04	浮点数
瞬时流量	0x1e	0x02	0x04	float inverse
总量	0x20	0x02	0x04	float inverse
温度	0x22	0x02	0x04	float inverse
压力	0x24	0x02	0x04	float inverse

附录 单位定义

	单位	代码	单位	代码
瞬时流量	Nm ³ /h	0x00	usg/	0x09
	Nm ³ /m	0x01	usg/m	0x0a
	Nm ³ /s	0x02	usg/	0x0b
	m ³ /h	0x03	kg/	0x0c
	m ³ /m	0x04	kg/m	0x0d
	m ³ /s	0x05	kg/	0x0e
	L/h	0x06	t/	0x0f
	L/m	0x07	t/	0x10
	L/	0x08	t/	0x11
总量	Nm ³	0x00		
	m ³	0x01		
	L	0x02		
	usg	0x03		
	kg	0x04		
温度	t	0x05		

十、故障现象及排除方式

故障现象	可能原因	排除方法
接通电源后无输出信号	1. 管道无介质流动或流量低于始动流量； 2. 电源与输出线连接不正确； 3. 前置放大器损坏（积算仪不计数，瞬时值为0”）； 4. 驱动放大器电路损坏（积算仪显数正常）。	1. 提高介质流量或者换用更小通径的流量计，使其满足流量范围的要求； 2. 正确接线； 3. 更换前置放大器； 4. 更换驱动放大器中损坏的元器件。
无流量时流量计有信号输出	1. 流量计接地不良及强电和其它地线接接受干扰； 2. 放大器灵敏度过高或产生自激； 3. 供电电源不稳，滤波不良及其它电气干扰。	1. 正确接好地线，排除干扰； 2. 更换前置放大器； 3. 修理、更换供电电源，排除干扰。
瞬时流量示值显示不稳定	1. 介质流量不稳； 2. 放大器灵敏度过高或过低，有多计、漏计脉冲现象； 3. 壳体内有杂物； 4. 接地不良； 5. 流量低于下限值； 6. 后部密封圈伸入管道，形成扰动。	1. 待流量稳定后再测； 2. 更换前置放大器； 3. 排除脏物； 4. 检查接地线路，使之正常
累积流量示值和实际累积量不符	1. 流量计仪表系数输入不正确； 2. 用户正常流量低于或高于选用流量计的正常流量范围； 3. 流量计本身超差	1. 重新标定后输入正确仪表系数； 2. 调整管道流量使其正常或选用合适规格的流量计； 3. 重新标定。
显示不正常	转换器按键接触不良或按键锁死。	更换显示板。
换新电池后出现死机	上电复位电路不正常或振荡电路不起振。	重装电池(需放电5秒后重装)。

十一、包装、运输及贮存

11.1 流量计应装入牢固的木箱内（中、小口径流量计有泡沫保护时可装在纸箱内），不应在箱内自由窜动，搬运时应小心轻放。

11.2 流量计运输贮存条件应符合GB/T9329—1999《仪器仪表运输贮存基本环境条件及试验方法》要求。

11.3 流量计的贮存应符合以下条件：

- 防雨防潮
- 不受机械振动或冲击
- 温度范围：5℃~40℃
- 相对湿度：不大于90%
- 环境不含腐蚀性气体

十二、开箱及检查

12.1 开箱前应先检查外部包装的完好性，再根据装箱单核对箱内物品及随机文件是否完整。

12.2 随机文件及物品

- 1) 产品检定证书
- 2) 使用说明书
- 3) 装箱单
- 4) 产品合格证

附录一天然气真实相对密度Gr的确定

天然气真实相对密度定义为相同状态下天然气密度与干空气密度之比，Gr为标准状态下的真实相对密度，其值按下式计算：

$$Gr = \frac{Z_a}{Z_D} G_l \dots \dots \dots (1)$$

式中：Gj--天然气的理想相对密度，其值按公式(2)计算

Za--干空气在标准状态下的压缩因子，其值为0.99963

Z_D--天然气在标准状态下的压缩因子，其值按公式(3)计算

$$G_j = \sum_{j=1}^n X_j G_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

式中：Xj--天然气组分的摩尔分数，由分析给出

G_{ij}--天然气j组分的理想相对密度，由附录三查取

n--天然气组分总数，由气分析给出

$$Z_n = 1 - \left(\sum_{j=1}^n X_j \sqrt{b_j} \right)^2 + 0.005 [2X_{H_2} - (X_{H_2})^2] \dots \dots \dots (1)$$

式中：√b_j--天然气j组分含量的求和因子，同附录三查取

X_{H₂}--天然气氢气含量的摩尔系数，由气分析给出

附录二天然气物理性质表

天然气各组分的理想密度、理想相对密度、求和因子和压缩因子表

组分	理想密度 ρ _{ij} 101.325KPa 293.15K	理想相对 密度G _{ij}	求和因子√b) 101.325KPa 293.15K	压缩因子/ 101.325KPa 293.15K
甲烷	0.6669	0.5539	0.0424	0.998
乙烷	0.2500	1.0382	0.0900	2
丙烷	1.8332	1.5524	0.1349	0.991
丁烷	2.4163	2.0067	0.1844	9
2-甲基丙烷	2.4163	2.0067	0.1792	0.981
戊烷	2.9994	2.4910	0.2293	8
2-甲基丁烷	2.9994	2.4910	0.2045	0.996
2.2-二甲基丙烷	2.9994	2.4910	0.1992	0
己烷	3.5825	2.9753	0.2877	0.967
2-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2740	9
3-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2748	0.947
2.2-二甲基己烷	3.5825	2.9753	0.2551	4
2.3-二甲基丁烷	4.1656	3.4596	0.3538	0.952
庚烷	4.1656	3.4596	0.3369	8
2-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3367	0.960
3-甲基己烷	4.7488	3.9439	0.4309	3
辛烷	4.7488	3.9439	0.3594	0.917
2.2.4-三甲基戊	3.4987	2.9057	0.2762	2
烷 环己烷	4.0718	3.3900	0.3323	0.924
甲基环己烷	3.2473	2.6969	0.2596	9
苯	3.8304	3.1812	0.3298	0.924
甲苯	1.1644	0.9671	0.0200	5
氧化碳	1.4166	1.1765	0.0943	0.934
硫化氢	0.1664	0.1382	0.0160	9
氨气	1.6607	1.3792	0.0265	0.929
氯气	1.1646	0.9672	0.0173	2
氮气	1.8296	1.5195	0.0595	0.874
二氧化碳	0.7489	0.6620	0.1670	8
水(气态)	1.2041	1.0000	—	0.886
空气				5

注：空气的标准组成，以摩尔分数表示为：
N₂: 0.7809 O₂: 0.2095 Ar: 0.0093 CO₂: 0.0003

