

目录

目录.....	1
前言.....	2
1. 概述.....	3
2. 技术参数.....	4
3. 结构外观.....	6
4. 仪表安装.....	7
5. 电缆的接线方式.....	9
6. 调试与运行.....	12

前言

感谢您选购本公司自主研发生产的涡街流量计。

本手册记录了如何正确、安全的使用本产品，减少由于安装或使用环境导致的精度损失或仪表损坏。

本流量计可以使用气体、蒸汽和液体测量，但是由于订购规格、型号不同，不同介质使用时可能会损坏仪表。

- 阅读完毕本手册后请与仪表仪器流动，并妥善保管本手册。
- 请将本手册交于终端用户技术部门存放，以便后续使用查看。
- 请在安装前认真查看本手册，安装使用中按照本手册内容操作，以免影响精度或损坏仪表

注意：

- a. **供电方式：**本公司生产的涡街流量计，除配套的积算仪或电源外，若需要外部供电，均采用 DC24V 直流电源供电，电池供电为 DC3.6V，任何不符合供电条件且由供电导致的损坏均不在保修范围内。推荐使用品牌电源或系统供电，涡街属于低功耗仪表，最大功耗电流不会超过 30mA，客户自行参考供电使用。
- b. **防爆声明：**本公司仪表线路采用本安电路，但客户在使用在爆炸性气体环境中时也必须提前声明，防爆型仪表和常规仪表有一定区别，因此在生产工艺上略有不同，另外，在爆炸性气体环境中也应该认真按照防爆要求安装使用。
- c. **防护等级：**本公司常规产品防护等级为 IP65，代表含义为完全防止粉尘进入和任何角度低压喷射液体无影响。但是如果内部线路暴露在潮湿空气中也会对仪表产生影响，因此在潮湿环境中要密封好表壳、接线口等位置，若表壳内部有水进入，应立即断电，在干燥环境中吹干密封。在经常淋雨的环境中必须做好相应防护。
- d. **使用环境：**由于涡街流量计本很对于震动比较敏感，因此管道应该平稳无振动，并且周围不存在大型变电设备产生高频电磁干扰波。
环境温度应在（-25℃~55℃）范围内，
环境湿度应在（5%~90%）范围内。
- e. **介质条件：**本仪表测量应该满足介质满管，并且符合相应的温度、压力要求，要求温度、压力不可超过规定的范围，以免损坏仪表。对于负压介质，测量时应该提前声明，如果采用压力补偿，应选用负压压力传感器。

本手册依据：

《JBT 9249-2015 涡街流量计》

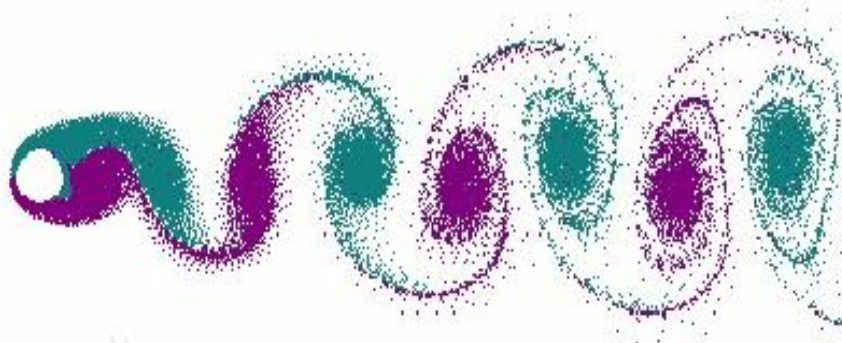
《JJG1029-2007 涡街流量计检定规程》

编写。

1.概述

涡街流量计根据卡门漩涡原理生产的速度式流量计，可用于常规气体、蒸汽和液体的测量和计量。涡街流量传感器具有较高的精度和比较宽的量程比，在使用中无可动部件，能够提高机械稳定性和减少维护量。涡街在测量工况体积时几乎不受介质温度、压力及组分的影响，因此便于仪表的标定生产，因此涡街流量传感器广泛用于生产生活中。

在流体中设置三角柱型旋涡发生体，则从旋涡发生体两侧交替地产生有规则的旋涡，这种旋涡称为卡门旋涡，旋涡列在旋涡发生体下游非对称地排列。涡街根据该原理生产，通过发生体产生旋涡，高灵敏度传感器来检测旋涡数量，在一定范围内产生的旋涡数量和流量成正比，因此可以通过精密处理器计算出流量



涡街流量计中，流量和产生的旋涡数目的关系可以是下列公式：

$$Q = \frac{3600F}{K}$$

Q：所测介质的工况体积流量，本公司以 m³/h 为单位。

F：发生体产生的旋涡数目的频率，本公司以 Hz 为单位。

K：是指计算或标定出的流量系数，代表每个立方有多少个频率信号，该系数一般由标定得出。

标准表法标定系数 K 公式：

$$K = \frac{\text{被检表流量 } Q_{\text{被}}}{\text{标准表流量 } Q_{\text{标}}} \times K_{\text{被检表现设系数}}$$

(该公式也可以用于流量修正)

2.技术参数

主要技术参数表

公称通径 (mm)	15、20、25、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、(300~1000 插入式)
公称压力 (MPa)	DN15-DN200 4.0(>4.0 协议供货), DN250-DN300 1.6(>1.6 协议供货)
介质温度 (°C)	压电式: -40~100, -40~250, -40~330; 电容式: -40~400, -40~500 (协议订货)
本体材料	1Cr18Ni9Ti, (其它材料协议供货)
允许振动加速度	压电式:0.2g 电容式:1.0~2.0g
精确度	±1%R, ±1.5%R; 插入式: ±2.5%R,
范围度	1: 6~1: 25
供电电压	传感器: DC 24V (直流); 电池供电型: 3.6V 电池
输出信号	方波脉冲(不包括电池供电型): 高电平≥供电电压减去 1V, 低电平≤1V; 电流: 4~20mA
压力损失系数	符合 JB/T9249 标准 $C_d \leq 2.4$
防爆标志	EXiallCT4 Ga
本安参数	$U_i = 28VDC$, $I_i = 100mA$, $P_i = 0.657W$, $C_i = 0. \mu F$, $L_i = 0mH$
防护等级	普通型 IP65 潜水型 IP68
环境条件	温度 -20°C~55°C, 相对湿度 5%~90%, 大气压力 86~106kPa
适用介质	气体、液体、蒸汽
传输距离	三线制脉冲输出型: ≤300m, 两线制标准电流输出型 (4~20mA) ≤1500m; 负载电阻≤500Ω; RS485/HART≤1200m.

涡街精度等级系类:

准确度等级		1.0	1.5	2.0	2.5
最大影响 误差	$q_t \leq q < q_{max}$	±1.0%	±1.5%	±2.0%	±2.5%
	$q_{min} \leq q < q_t$	±2.0%	±3.0%	±4.0%	±5.0%
注: 分界流量 q_t 是指 $0.2 q_{max}$					

涡街流量范围:

不同口径仪表测量流量范围会有所不同, 仪表选择过程中一定要按照流量使用范围来选择仪表, 最忌讳的是按照管道粗细选择仪表。根据管道选择仪表最大的弊端是: 很容易由于

流量不足导致测量误差。

涡街流量计的流量范围判定是以工况流量为依据，因此仪表选用中将流量转化为工况流量然后对比流量范围表，尽可能使常用流量在仪表测量的中间范围。

仪表口径 (mm)	液体		气体	
	测量范围 (m ³ /h)	输出频率范围 (Hz)	测量范围 (m ³ /h)	输出频率范围 (Hz)
15	0.3~5	24~400	4~20	352~1761
20	0.6~10	23~382	6~30	254~1273
25	1.2~16	21~320	8~55	161~1112
32	1.8~20	18~200	10~120	97~1172
40	2~40	10~190	27~205	134~1018
50	3~60	8~150	35~380	87~952
65	4~85	6~120	60~640	71~764
80	6.5~130	4.1~82	86~1100	54~696
100	15~220	4.7~69	133~1700	42~548
125	20~350	3.2~57	150~2000	26~346
150	30~450	2.8~43	347~4000	34~392
200	45~800	2~31	560~8000	23~326
250	65~1250	1.5~25	890~11000	18.5~229
300	95~2000	1.2~24	1360~18000	16~216
(300)	100~1500	5.5~87	1560~15600	85~880
(400)	180~3000	5.6~87	2750~27000	85~880
(500)	300~4500	5.6~88	4300~43000	85~880
(600)	450~6500	5.7~89	6100~61000	85~880
(800)	750~10000	5.7~88	11000~110000	85~880
(1000)	1200~1700	5.8~88	17000~170000	85~880
>(1000)	协议		协议	

涡街流量计工况流量范围表

工况流量是指仪表测量出当前通过管道介质的体积，是在工作状态下的介质，例如气体是可以被压缩的，在管道内存在压力时，气体被压缩后的体积就是工况流量。工况流量会随着工作环境改变而改变。

标况流量是指介质在标准大气压力下和 0°（或 20°）标准下的体积，当压缩气体被释放到标况环境中转化的体积。标况流量在任何环境中均不会发生改变。

涡街流量计测量得出的是工况体积，只有做温压补偿后才可以得出标况体积，一般用于贸易计量时，气体采用标况为主，蒸汽通常采用质量计量。

$$Q_{\text{工况体积}} = Q_{\text{标况体积}} \times \frac{0.101325}{P_{\text{表压}} + 0.101325} \times \frac{273.15 + T_{\text{温度}}}{293.15} \quad (\text{工况和标况转化公式})$$

3.结构外观

外观结构图

<p>法兰卡装式涡街流量计</p> <p>左侧为不带补偿类型的涡街流量计</p> <p>右侧为补偿型涡街流量计</p> <p>配套卡装法兰，安装使用比较方便</p>	 A vertical view of a flange-mounted vortex flowmeter without compensation. It features a green top housing with a white circular display, a long stainless steel stem, and a stainless steel flange at the bottom.	 A vertical view of a flange-mounted vortex flowmeter with compensation. It has a similar design to the non-compensated version but includes a cable and a small sensor component on the stem.
<p>法兰连接式涡街流量计</p> <p>左侧为不带补偿型涡街流量计</p> <p>右侧为补偿型涡街流量计</p> <p>涡街自带法兰，只需要和管道上的配对法兰连接后使用</p>	 A horizontal view of a flange-connected vortex flowmeter without compensation. The device is mounted on a stainless steel pipe with a red arrow indicating flow direction. It has a green top housing and a white circular display.	 A horizontal view of a flange-connected vortex flowmeter with compensation. Similar to the non-compensated version, it is mounted on a pipe with a red arrow. It includes a cable and a small sensor component on the side.
<p>插入式涡街流量计</p> <p>左侧为简易插入式涡街流量计，通过与底座法兰连接使用，测头插入到管道中心位置，方向调节好。可用于大口径测量</p> <p>右侧为球阀插入式涡街流量计，配套球阀可以方便的拆卸维护，适用于大口径和需要经常维护的介质环境中使用。</p>	 A vertical view of a simple insertable vortex flowmeter. It has a green top housing, a long stainless steel stem with a horizontal adjustment handle, and a circular base flange.	 A vertical view of a ball valve insertable vortex flowmeter. It features a green top housing, a long stainless steel stem, and a complex valve assembly at the bottom with a handle for manual operation.

注：具体外观尺寸参考附录

4.仪表安装

- ◆ 如果仪表安装在室外，应加仪表遮阳罩，避免日晒、雨淋。
- ◆ 禁止安装在强烈振动的场合。
- ◆ 禁止暴露在含有大量腐蚀性气体的环境。
- ◆ 不要和变频器、电焊机等污染电源的设备共用电源，必要时加装净化电源

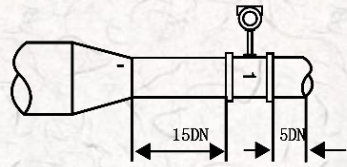
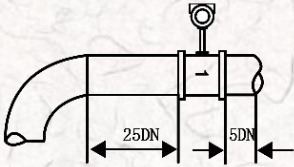
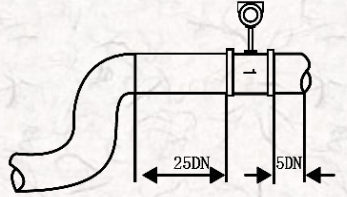
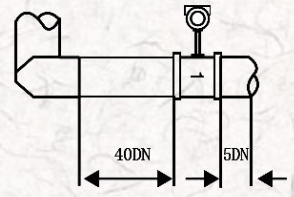
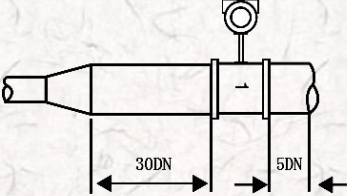
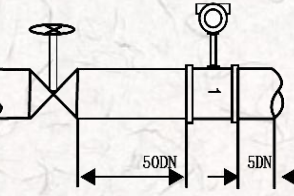
A、安装对环境的要求：

- 1、尽可能避开强电设备、高频设备，并且避免与这些设备共用电源。
- 2、避开高温、寒冷、腐蚀性或极度潮湿的环境，如必须安装必须做好仪表保护工作。
- 3、在室外安装时，应加防护罩，避免日晒、雨淋，接线时仪表线做成 U 型，最后进入表壳时线路为从下往上，避免下雨时雨水沿线路进入到表壳内部。
- 4、仪表安装时应充分考虑好安装位置，并留出适当空间便于保养和维护。

B、安装对管道的要求：

- 1、仪表安装时应该充分考虑管道结构，应避免管道弯头或阀门。
- 2、涡街安装时，应该充分预留出前后直管段，避免仪表安装位置不合适导致的误差。

(下图为仪表安装时的管道长度要求)

传感器上游 管道型式	前后直管段长度	传感器上游 管道型式	前后直管段长度
同心收缩 全开阀门		一个 90 度 弯头	
同一平面两个 90 度弯头		不同平面两个 90 度弯头	
同心扩管		调节阀半开 阀门(不推荐)	

3、如果需要安装调节阀，调节阀不要安装在仪表的上游，而应该安装在仪表的下游 10D 以外的距离。(D 为仪表内径，下同)

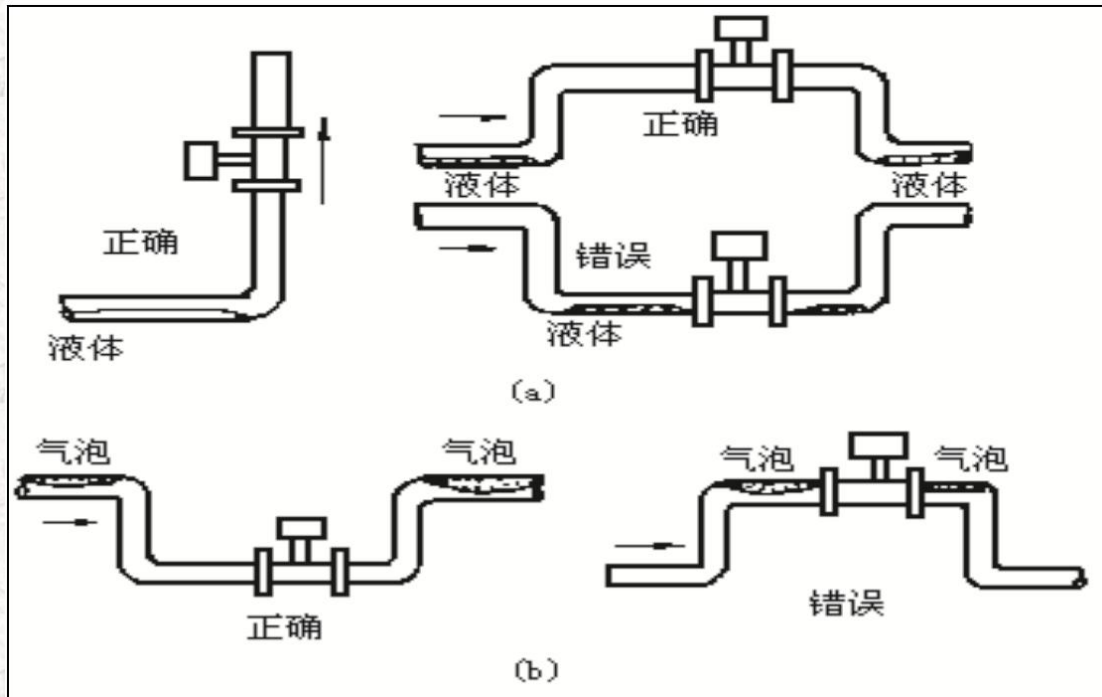
4、仪表安装时，上下游管道应该和仪表内径一致，误差不应大于 0.05D，并且应该保证同轴安装。

5、仪表与法兰之间加装密封垫的，密封垫不得安装偏心、过小等影响流量状况。

6、分体式安装时，测压孔安装在仪表后面 3~5D 范围处，测温孔预留安装在仪表后端 6~8D 范围内。如无必要，尽量避免安装在仪表前面。

7、仪表安装时可以在管道上水平、垂直或倾斜安装。但是测量气体时，若管道内含有

少量液体时，为防止液体影响流量计量，建议气流从下而上流动。测量液体时，为保证仪表满管测量，一般建议适当倾斜或垂直安装管道，介质从下而上流动；若液体介质内含有气泡，仪表应该安装在管线较低处。（a 为气体含有液体时，b 为液体含有气泡时）



C、插入式涡街安装：

1. 在管道上用气焊开一个略小于 $\phi 100\text{mm}$ 的圆孔，并把圆孔周围毛刺清除干净，以保证测头旋转流利
2. 在管道圆孔处焊上厂家提供的法兰，要求法兰轴线与管道轴线垂直。
3. 将球阀及传感器安装在焊接好的法兰上。
4. 调节丝杠，使插入深度符合要求（保证测头中心轴线和管道中心轴线重合），流体流向必须与方向标上的指示箭头保持一致。
5. 均匀拧紧压盖上的螺丝。（注：压盖的松紧程度决定仪表的密封程度和丝杠能否转动）
6. 检查各环节是否完成好，慢慢打开阀门观察是否有泄漏（需特别注意人身安全）若有泄露请重复步骤 5、6。

D、安装禁忌

禁止焊接时夹持仪表	禁止仪表反向安装	切勿布线与强电线走在一起	未经指导切勿拆卸仪表内部器件

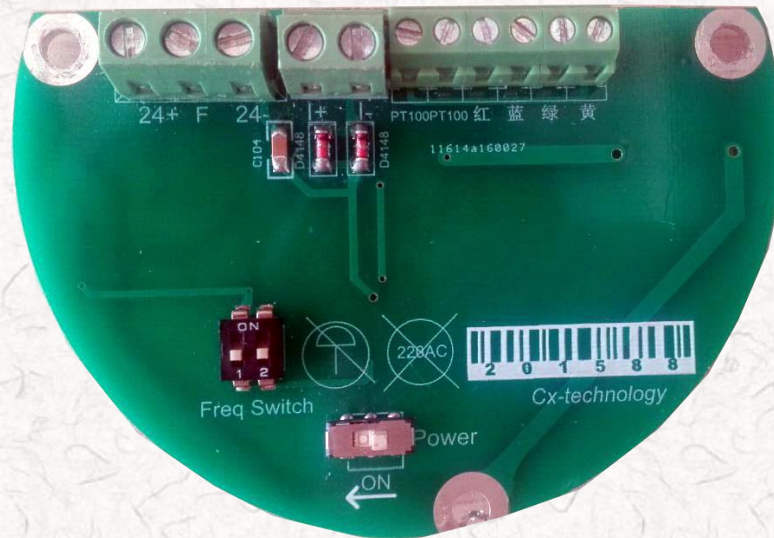
5.电缆的接线方式

- ◆ 禁止带电进行操作
- ◆ 确认供电类型及方式

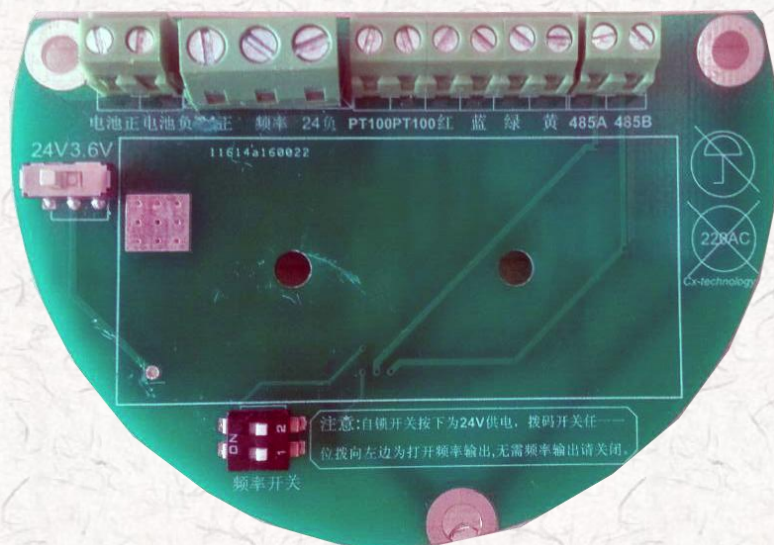
A. 接线板端子说明

本公司产品分为两种类型，根据供电方式不同区分，分为电池供电和 24V 供电两类。

1、24V 供电类

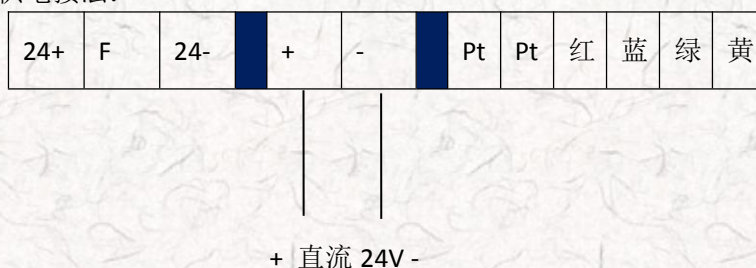


2、电池供电类



B. 电源的接法:

1. 24V 供电接法:

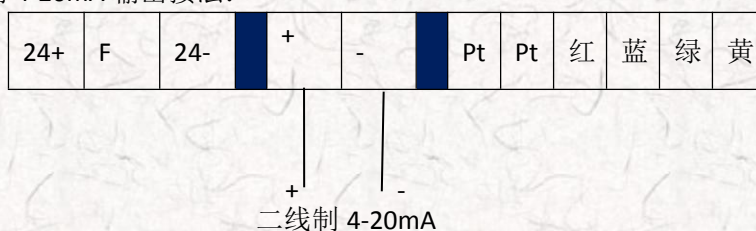


2. 电池供电板接法:



C. 输出接法:

1、2 线制 4-20mA 输出接法:



若现场设备为四线制的, 请 + 接外供电, -- 接 4-20mA 接收+, 然后负负相连即可

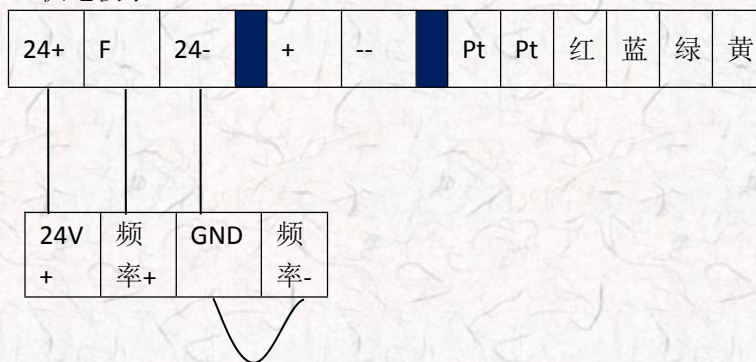
2、频率输出接线:

A、电池板:

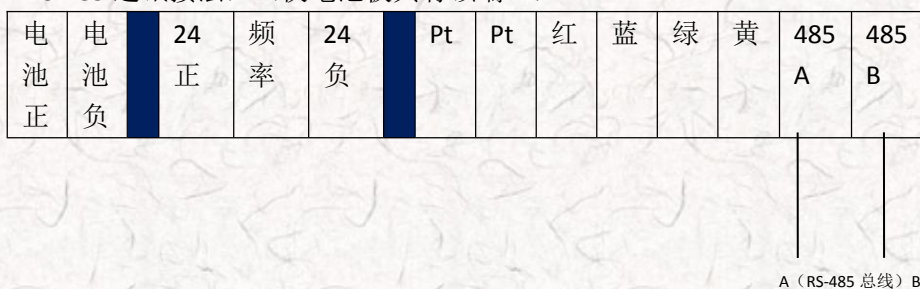


一般情况频率为四线制, 可以将频率负线和 GND 相连从而构成回路, 如果现场接收装置为三线制, 请确认好电压, 按图直接相连即可。

B、24V 供电板子:



3、RS-485 通讯接法: (仅电池板具有该端口)



D. 其他接线说明:



该图示中，两种板子均有多个端口未介绍，该部分为温度和压力接口，在使用过程中一般是出厂设置好的，用于为仪表提供温度或压力补偿，进行补偿运算，客户在使用过程中只要确保该部分接线完好无松动即可，客户在维护过程中可以按照原有接线进行固定。

6.调试与运行

一、外观介绍



A、按键 该线路板通过外观可以发现有三个按键存在，它们的功能是：

- SHIFT:**
- 切换屏幕。可以在主界面按这个切换到菜单屏幕。
 - 切换菜单项目，在菜单屏幕按这个键可以切换不同菜单。
 - 位移键，在参数设置中，可以用这个按键移位。
 - 退出，在参数设置内，不具有位移项目内按这个按键可以退出菜单项目。
- Δ:** 数字项目加功能，在可以输入数字的项目按这个可以调整数字大小，数字大小可循环显示出来。比如当前显示 6，可以按 2 次显示为 8，或再多按 3 次显示为 1。
- SET:**
- 确认功能，主要是修改参数后按这个按键可以确认参数
 - 切换菜单，在参数设置中，直接按该键可以切换到其他参数，参数列表循环显示。

B、显示

- 1、左上角显示提示行：正常情况显示 OK，SET 和 SAVE，如果参数有明显的错误时会显示 ERR
- 2、右上角显示状态：一般电池的显示电量，4-20mA 输出的会显示电流值。
- 3、第二排显示瞬时值：由瞬时提示字、瞬时值和当前单位组成。
- 4、第三排显示累计值：由累计值整数部分、四位累计小数部分和单位组成。
- 5、第四排为温度和压力状态：左侧为温度标志、温度值和温度单位组成，右侧为压力标志、压力值和压力单位组成。

二、菜单及参数设置

A、菜单结构

右图所示菜单项目，主菜单分为三个分菜单：

- 1、常用功能设置：该菜单用于仪表基本参数设置。
- 2、电流频率查询：该菜单项目为查看频率和电流输出

主界面	语言	密度设置
	算法	温度设置
	单位	表压设置
	标定下限	下限切除
	标定上限	累计清零
	流量系数	密码
	满度流量	OSET
	常用功能设置	Lcd
	电流频率查询	频率显示
	温压一体设置	T Sam
	P min	
	P max	
	p ran	
	p±0	

3、温压一体设置：该菜单项目为设置温压补偿时进行温度和压力校验功能，一般不允许轻易改动的项目。

B、菜单项目

1、常用参数：

菜单名称	参数值	含义
语言	0: 中文 1: 英文	设置仪表语言
算法	常规体积（工况求体积） 常规质量（工况求质量） 标况体积（标况求体积） 标况质量（标况求质量） 温度补偿（饱和蒸汽） 压力补偿（饱和蒸汽） 温压补偿（过热蒸汽）	根据介质不同和选用的单位不同，选用不同的算法。
单位	m ³ /h; m ³ /m; l/h; l/m Nm ³ /h; Nm ³ /m; NL/m t/h; kg/m; kg/h	流体要显示的单位，单位要和算法匹配。
标定下限	0	用于多段系数的标定，默认为0，下限值必须小于上限值。
标定上限	0	4个上限值，标定上限0和1设置2和3为0的话为标定3个点，标定上限0, 1, 2, 3全设置为标定5个点。
流量系数	3600	计算流量时所需要的流量仪表系数。单位为P/m ³ , (脉冲/方)。
满度流量	1000	设置20mA电流输出时满度对应的瞬时流量(不允许设为0)。单位与“单位选择”中选定的单位一致。
密度设置	1000	设流体的密度值，单位kg/m ³ (不允许设为0)（质量类算法需用此设置的密度值计算，对体积类算法和蒸汽算法不起作用）
温度设置	0000	用于定值时候设置温度，如连接传感器自动采集此菜单和压力设置菜单必须同时为0，有一项不为0则变为定值计算。
表压设置	0000	用于定值时候设置压力，如连接传感器自动采集此菜单和温度设置菜单必须同时为0，有一项不为0则变为定值计算。（注意此处为表压）。
下限切除	10	设置低于设置频率不显示流量（用于排除静态时因环境条件导致的干扰）。
累计清零	YES	清除累计流量。
密码	2010	用于设置进入参数菜单的密码，现场管理员可以修改该密码以防止被恶意篡改参数。
0SET	00	用于特殊环境中的预留量项目，必须设置成00，否则可能没有流量显示。

Lcd	0	具有背光显示的线路板可以用该项目调节背光亮度，无背光的可以忽略。
-----	---	----------------------------------

2、温压一体菜单：

注意：以下菜单非专业人员禁止私自调动，私自调动可能导致温度压力不准。

菜单名称	参数意义
T Sam	温度校验值
P min	压力零点校验值
P max	压力满度校验值
P ran	压力量程
P+： 0	压力模式，正压或负压

三、拨码开关设置

涡街流量计通过调节拨码开关来调节不同口径的仪表性能，在涡街流量计共计 5 组拨码开关，其位于显示屏下面的主板上，旁边分别标注：GB（4 组）、SB（4 组）、K1、K2、K3 的印刷字样

GB 和 SB 为四组拨码，其作用是信号增益，可以简单理解为灵敏度，正常出厂 GB 为 1、2 为 on，SB 为 3 为 on，其意义为

拨码位	1	2	3	4
值	1	2	4	8

在正常使用时，采用拨码位对应的值的和为单位，和值越大灵敏度越高。

K1、K2 和 K3 的作用为信号滤波，他们的每个含义均有不同，这里提供常用口径和介质对应的设置值，当然，由于仪表本身方面的差异，可能出厂时和下表略有不同

液体			
口径	K1	K2	K3
15	1357	5	123
20	1357	5	123
25	1357	5	4
32	1357	5	4
40	1458	7	1234
50	1458	7	5
80	1458	67	45
100	1458	67	6
125	1458	8	7
150	1458	8	7
200	48	8	8
250	3478	78	78
300	3478	78	78

气体			
口径	K1	K2	K3
15	1256	1	1
20	1256	1	1
25	1256	2	2
32	1256	2	2
40	1357	2	2

50	1357	2	3
80	1357	3	13
100	1357	3	123
125	1357	4	123
150	1357	4	4
200	1458	5	4
250	1458	6	1234
300	1458	7	5

四、常见问题

1、现场仪表频率变化量较大，排除方法：

A. 首先检查直管段是不是满足要求，气体的可以放宽保证前 10D 后 5D 的直管段就可以，液体直管段不满足要求影响较大，直管段不够长建议更改安装位置。B. 现场可能有电磁干扰，方法：加强滤波功能，把灵敏度调低，通过打拨码开关实现。C. 现场流量太小，低于仪表下限，例如：300 口径的插入式测气体，下限是 1500m³/h，但现场指示 500 m³左右的瞬时流量，因为流量处于下限，数值不成线性变化，可通过更改仪表系数提高流量（不建议使用）。D. 测液体有脉动流也会出现类似的情况。

2、现场有 50HZ 的干扰，一般是屏蔽线未接地。

3、现场无流量信号。A. 仪表小信号切除过大，可到参数设置里修改；B. 电源未接好，不通电；C. 流量很低达不到信号触发点；D. 4-20mA 输出的表出厂前未设置量程。

4、实际流量增大，可仪表显示减小，检查现场工况原因（如管道工艺等）。

5、实际流量减小，可仪表显示增大，大部分是管道震动或者是安装时垫片不在管道中心点，应重新安装仪表。

6、同工况的仪表显示不一致，相差较大，A. 客户的经验值是错的，或者是工况有差别，例如管道走向的问题，直管段的问题，震动的问题等；B. 参数客户修改过；C. 工况流量太低，下限不成线性；D. 温压补偿的表，温度压力出现故障。

7、4-20mA 输出的仪表，显示和系统显示不一致。A. 参数设定的单位不一致，或者量程没有对应一致；B. 4-20mA 输出线缆过长（超过 1000 米），损耗大。

8、仪表显示的流量与实际相差很大，大部分原因是参数设置单位的问题。

9、仪表静态有流量大部分是现场管道有震动造成，对管道采取减震措施或降低仪表灵敏度可减轻或消除。