

智能涡街流量计

一、概述

应力式涡街流量计是速度式流量计的一种，它以卡门涡街理论为基础，采用压电晶体检测流体通过管道内三角柱时所产生的旋涡频率，从而测量出流体的流量。涡街流量计广泛应用于石油、化工、动力供热等行业。

涡街流量计具有以下特点：

测量精度高，量程宽；

测量介质广泛，可测量液体，气体和蒸汽；

工作温度高，介质温度可达 350 度；

无运动部件，无磨损，可靠性高；

表体采用不锈钢材质，耐腐蚀。



图一

二、测量原理

当管道中流体介质通过旋涡发生体（三角柱）时，由于局部加速而产生旋涡现象(如图一)，此旋涡分成两列交替地出现，这种旋涡列被称为卡门涡街。旋涡交错分离，在柱体后面的尾流中产生脉动的压力，充在柱体后面（或内部）的检测探头受到这种微小的脉动压力的作用，使埋在探头内的压电晶体元件受到交变应力作用而产生交电荷信号。检测放大器将这种信号进行交换、放大、滤波和信号整形处理后，输出频率与旋涡分离频率相同的电压（或电流）脉冲信号，或经变换处理输出与旋涡分离频率成比例的模拟电流信号。仪表输出的每一个脉冲或一定的电流将代表一定体积的被测流体。一段时间内的输出总脉冲数或模拟电流量的积分，将代表这段时间内流过的流体总和。卡门涡街的释放频率与三角柱宽度尺寸和流体速度有关，而与介质的温度，压力等特性参数无关。可用下式表示：

$$f = S_t V / d \dots (1)$$

式中：f-卡门涡街的释放频率

V-介质流速

D-三角柱的宽度

S_t -斯特罗哈尔数

斯特罗哈尔数是涡街流量计的重要参数，它只与介质的雷诺数 Re 有关。只要管道内介质的雷诺数保持在 2×10^4 至 7×10^6 范围内，斯特罗哈尔数 St 便保持为一个常数（0.17~0.18），这样便可通过测量旋涡频率信号检测出流体介质的流速，再通过介质的流速计算出介质的流量。

三、技术参数

公称口径：

DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200, DN300, DN350, DN400, DN450, DN500

适用范围：气体（空气，氧气，氮气，煤气，天然气，化学气体等），液体（水，高温水，油，食品液，化学液等），蒸汽（饱和蒸汽，过热蒸汽）；

可测介质温度：-40 度~280 度，-40 度~350 度；

公称压力： $\leq 1.6 \text{ MPa}$ $\leq 2.5 \text{ MPa}$ $\leq 4.0 \text{ MPa}$

精度等级：液体 0.5 级，气体，蒸汽 1.0 级

流速范围：液体 0.27~9m/s, 气体：3~80m/s, 蒸汽：3~90m/s；

测量范围：见表二；

输出信号：电压脉冲：低电平 $\leq 1V$,高电平 $\geq 6V$ ，脉冲宽 0.4ms,负载电阻 $> 150\Omega$ ，现场液晶显示：瞬时流量 5 位显示 (m³/h,kg/h,t/h)，转换精度 $\pm 0.1\%$ ；累计流量 8 位显示 (m³,kg,t)，转换精度 $\pm 0.1\%$ ；

供电电源：

脉冲输出时：+12VDC；4-20mA 输出时：+24VDC；

现场液晶显示：3.6V5 号 1 节锂电池供电，使用寿命大于 2 年；

环境温度：电压脉冲输出：-30 度--+65 度；4-20mA 输出：-10 度--+55 度；现场液晶显示：-25 度-55 度；

表体材质：1Cr18Ni9Ti(其它材料协议供货)

四、选型指南

4.1 口径的确定：

传感器口径的不同，其测量范围也不同，而每一种口径其测量范围又随着被测介质的种类和工况温度，压力的变化而变化。

4.1.1 对于饱和蒸汽而言，确定工况温度与压力二者之一和大致流量范围，便可通过查表法（表一）确定传感器的口径；对于过热蒸汽而言，确定工况温度和压力，通过查表法（表二）确定其密度，通过此密度和大致流量范围，利用查表法（表一）确定传感器口径。（注：表一中压力均为绝对压力，绝对压力=管道压力+大气压力）

4.1.2 对于气体和液体而言，当介质条件不是表格中的条件或用于其他介质时，流量计的测量范围受介质密度和粘度的影响。需要首先确定介质的大致流量范围，通过查表法（表三）确定传感器的口径。

此时，流量范围近以下方法确定：

A. 下限流量：

1. 根据表一给出的下限流量 Q_{minp} 基准介质密度 p_0 (气体介质密度为 1.293Kg/m³；液体密度为 1000Kg/m³) 和测量介质的密度 p ，按下式计算不同使用介质密度的下限流量 Q_{minp} ：

$$Q_{minp} = Q_{minp} \times (p_0/p)^{1/2} \text{ (m}^3/\text{h)} \dots\dots (2)$$

2. 根据使用介质的运动粘度 v 按下式计算粘度下限流量 Q_{minv} ；

$$Q_{minv} = 6vd \times 10^4 \text{ (m}^3/\text{h)} \dots\dots (3)$$

D ——管道内径 (mm)

B. 上限流量：

一般情况下，介质的上限流速为液体 9m/s,气体：80m/s;蒸汽 90m/s;

4.2 确定合适的配置：

A.确定使用远传型还是现场显示型；

B.选用远传型，如果是饱和蒸汽，应选择温度自动补偿密度或压力自动补偿密度；如果是过热蒸汽，应选择温度，压力同时补偿密度；其他介质根据实际情况确定是否需要补偿；如果要求计量准确度不高，温度或是压力恒定，可选固定温度补偿，也可固定密度补偿。

C.选择智能流量积算仪时，如果只要显示流量，压力，温度等参数，可选择数码管显示或液晶显示的智能流量积算仪，如果需要追溯历史数据，带有记忆功能，则应选用智能流量积算无纸记录仪；

D. 无论选择哪种智能流量积算仪，都应考虑是否需要带有 RS485 或 RS232 通讯接口；

E.无论选择哪种智能流量积算仪，都应考虑是否需要配置后备电源，以便突然停电时仪表能够正常计量（配置不同，工作时间不同，一般在 24-48 小时以上）

F.选择智能流量积算仪时，应考虑是否需要提供仪表箱，将智能积算仪放置其中，以防止设定参数随意调整；

G.选用远传型，应考虑是否需要无线无程流量监测系统，实现对各管路流量的实时监测和管理；

H.如果被测介质是易燃易爆物质或测量环境存在易燃易爆气体，应选用防爆型传感器及防爆型测量系统。

4.3 传感器压力损失计算：

传感器口径确定以后，可计算该传感器的夺力损失，以便确定该传感器是否对工艺管线有影响。

计算公式为：

$$P \leq 1.2PV^2 \dots\dots (4)$$

其中： ΔP - 传感器的压力损失 (Pa)

P - 流体的密度 (kg/m³)

V - 管道内流体的平均流速 (m/s)

4.4 液上保证：

为防止液体汽化和气蚀，应使流量计处的流体压力 P 满足下式要求：

$$P > 2.6\Delta P + 1.25P_s \dots\dots (5)$$

其中： P_s - 与温度对应的该液体的饱和蒸汽压力 (KPa)

p - 流体压力 (Pa)

4.5 选型举例

例一：工艺管道内径为 DN100, 介质为饱和蒸汽，用汽量大约为 0.5t/h-3t/h, 表压为 0.4MPa, 请选择仪表口径。

解：根据压力 0.4MPa 得知绝对压力为 0.5MPa, 由表二中查得温度为 152 度 DN100 的流量范围是 0.4-0.35t/h, 完全能够满足使用要求，故选择口径为 DN100 的涡街流量传感器，如果用汽量大约为 0.3t/h-2t/h, 则应选择口径为 DN80 的涡街流量传感器，这时工艺管道应由 DN100 缩径至 DN80。

例二：工艺管道内径为 DN100, 介质为过热蒸汽，用汽量大约为 0.5t/h-2.8t/h, 表压为 0.5Mpa, 温度为 220 度，请选择仪表口径。

解：根据压力和温度由表三中查得，表压为 0.5MPa, 温度为 220 度时的密度是 2.66, 查表二得知：密度是 2.66 时，DN100 的流量范围是 0.40-3.50t/h, 完全能够满足使用要求，故选择口径为 DN100 的涡街流量传感器。如果用汽量大约为 0.3-2.0t/h, 则应选择口径为 DN80 的涡街流量传感器。这时工艺管道应进行缩管处理。

五．安装方法和步骤：

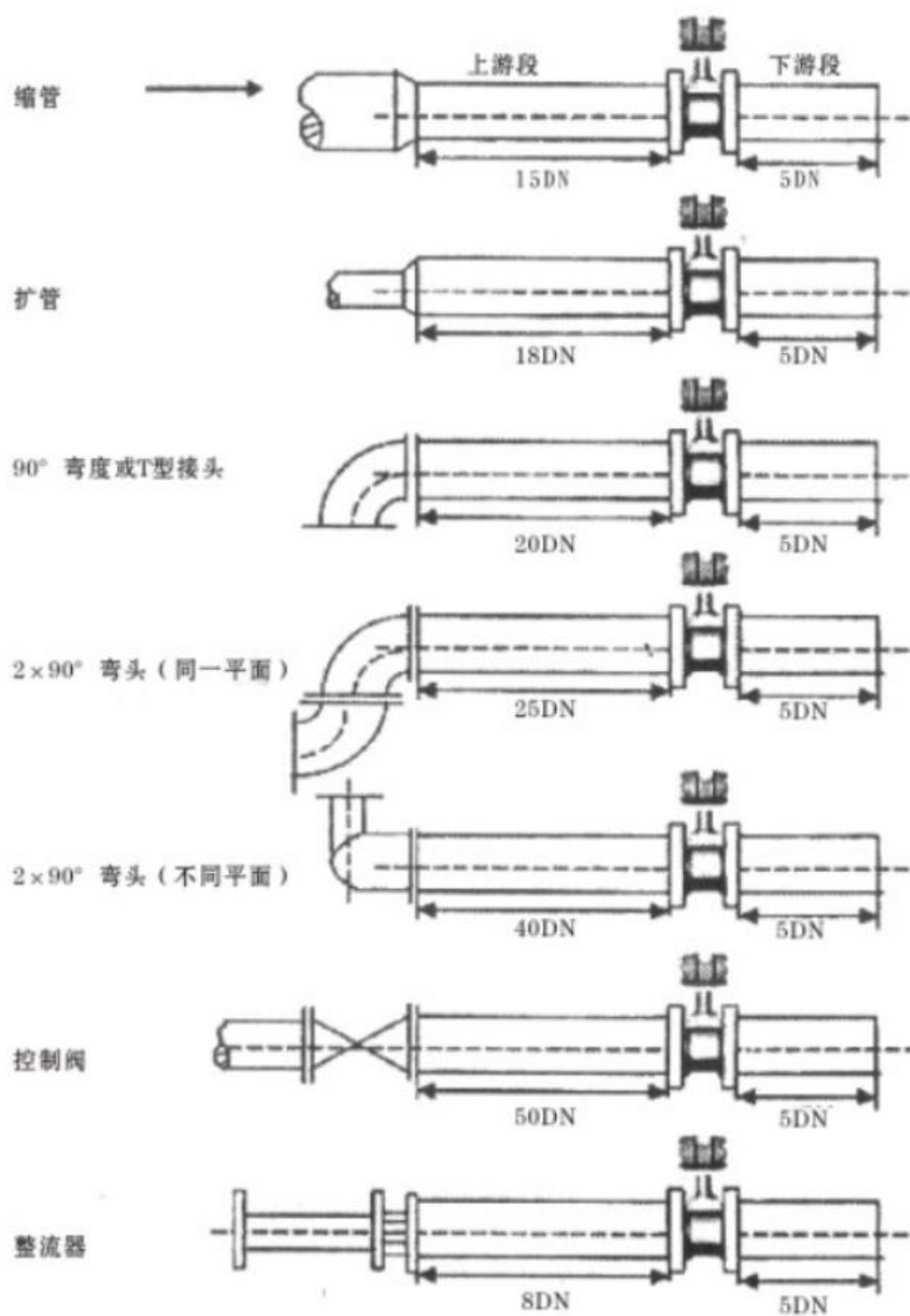
5.1 选择安装位置：

在选择安装位置时，应注意以下几点：

- A. 安装位置尽量选在无管道振动或振动小的位置，振动加速度不有大于 2G, 如果振动大则需要采取减振措施；
- B. 传感器的上游和下游必须有足够的直管段（见图二）
- C. 检修阀安装在传感器上游，流量调节阀安装在传感器下游；
- D. 尽量选择便于安装和检修的位置；
- E. 应选择环境干燥的位置；
- F. 传感器可以安装在水平管道上，也可以安装在垂直管道上，但在垂直管道上安装时，介质（液体）必须自下而上流动。
- G. 传感器尽量安装在室内，必须安装在室外时应注意防水在放大器盒外电缆应弯成 U

型;

- H. 传感器应远离电噪声, 如大功率变频器, 大功率变压器, 电动机和大功率无线收发设备;

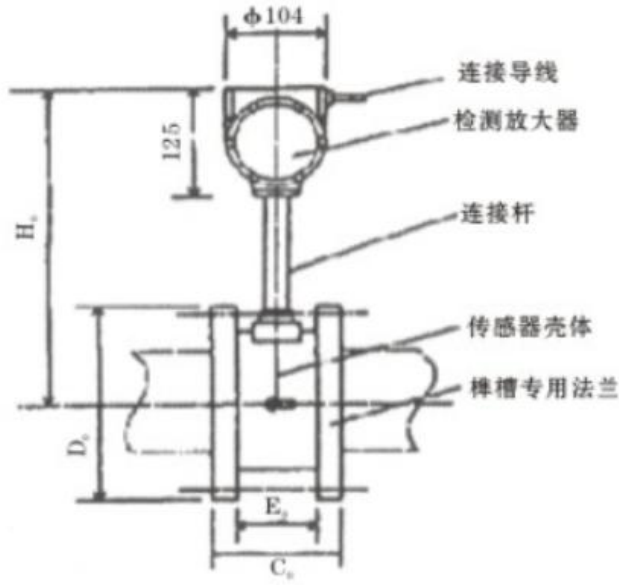


图二

5.2 安装注意事项:

- A.法兰与直管段焊接时，应卸下传感器，不能带着传感器焊接。
- B.传感器安装时，应使壳体上的流向标志与管道内流体流向一致。
- C.法兰焊接完毕后，管道内要清理干净不得存有焊渣等杂物。
- D.传感器安装前，法兰凹槽内必须放好密封垫圈。

5.3 传感器安装外型尺寸如图三，表五所示，供安装时参考。



图三

表五 常用仪表外型尺寸

DN	B0	C0	D0	H0	配无缝钢管
15	65	101	125	422	$\phi 18 \times 1.5$
20	65	101	125	422	$\phi 26 \times 3$
25	65	101	125	422	$\phi 32 \times 3.5$
32	70	110	145	427	$\phi 38 \times 4$
40	75	115	145	427	$\phi 45 \times 2.5$
50	75	117	160	435	$\phi 57 \times 3.5$
65	75	123	180	445	$\phi 73 \times 4$
80	84	132	296	450	$\phi 89 \times 4.5$
100	90	138	230	474	$\phi 108 \times 4$
125	100	152	245	482	$\phi 133 \times 4.5$
150	120	174	280	499	$\phi 159 \times 4.5$
200	150	206	336	526	$\phi 219 \times 9$
250	160	216	406	563	$\phi 273 \times 10$
300	170	228	460	590	$\phi 325 \times 12$

5. 4当传感器与压力变送器和温度变送器构成测量系统时，其压力、温度测量点的位置按下图选择。

5.5.1 压力变送器安装：

- A.在管道上按图六给定位置开导压小孔（大约 $\phi 12$ ）；

B.将导压座焊接在导压小孔处，注意不可渗漏；

C.安装针型阀；

D.安装导压管；

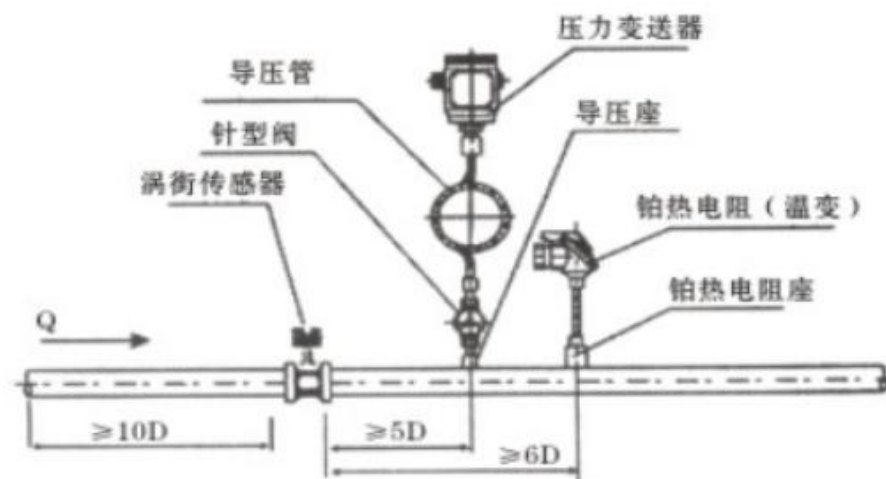
E.关闭针型阀，将导压管中注入冷水；

F.安装压力变送器；

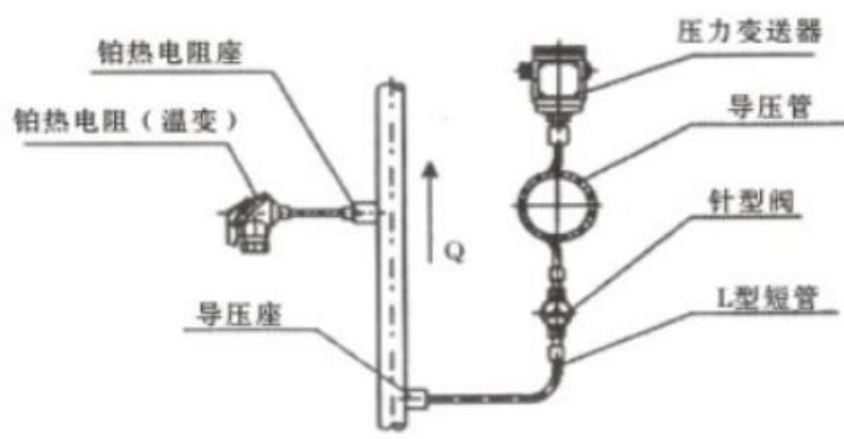
5.5.2 铂热电阻安装；

A.在管道上近图六给定位置开合适小孔，其直径应略大于铂热电阻座的外径（大约 $\phi 40$ ）；

B.将铂热电阻座焊接在小孔位置上，铂热电阻座上下位置应保证铂热电阻的最下端在管道中心线上；



压力变送器与铂热电阻在水平管道上安装方法



压力变送器与铂热电阻在垂直管道上安装方法

图六 压力变送器和铂热电阻安装

六.信号线连接

传感器配有 8BVPV3 $\times$ 0.5 信号传输导线其中红色线为电源正极，黑色线为电源负极，其

Figure 1-1 is a schematic diagram of the power supply circuit for the 74LS161. The circuit includes a 220V AC input, a transformer, a bridge rectifier, and a 220V AC input. The output of the rectifier is connected to the Vcc pin of the 74LS161. The GND pin is connected to the ground. The 74LS161 is shown with its pin numbers 1 through 16. The power supply is labeled "11. 12线同一端子".

图7 传感器、压力变送器及铂热电阻与WS-2000型智能流量积算仪的接线图

传感器出厂已调好,一般不需调试,但现场工况条件变化时,仪表运行发现不正常时,需按

下述方法调试。

传感器接通电源，工艺管道中充满介质，关闭传感器下游流量调节阀（无条件关下游流量调节阀时，也可关上游检修阀），先将电位器 SF（位于接线端旁）逆时针调到头，此时传感器已有干扰脉冲输出信号（4-20MA 输出型，需用万用表测第一块线路板是否有脉冲输出，在无脉冲输出时，调 R 使之输出信号为 4-20MA，R 为调满电位器）。然后再慢慢的顺时针调 SF 直到刚好无输出即可，打开阀门仪表应正常工作。

八，故障排除

故障 1：管道中有流量，传感器无输出或智能流量积算仪不显示：

- A. 首先确定管道中有流量，并且大于传感器可测流量下限。
- B. 查看仪表内部接线是否有误或断线：方法是查看线路或是用锤子或木棒敲打管道，把积算仪调到显示频率，看是否有频率显示，如有显示，则接线无误，无频率显示，则有可能是线路有误，需要检查线路。
- C. 判断放大器好坏：方法是将放大板上的探头线拆下，看传感器是否有输出或智能流量积算仪是否有 50HZ 频率显示，如果没有输出，则需要换放大板，如果有输出，则说明放大器正常。
- D. 判断传感器好坏：方法是将传感头两引线从放大板上拆下，用万用表测量传感头两引线之间的阻值和传感头两引线对别对外壳的阻值，都应大于 $2M\Omega$ ，否则需更换传感头。
- E. 如果传感器没有问题，则检查压力变送器和铂热电阻是否损坏，首先看积算仪上的压力和温度显示是否正确如果都没有问题，则是可判断智能流量积算仪损坏。

故障 2：管道中无流量，传感器有输出或智能流量积算仪有显示：

- A. 查看传感器安装位置是否振动过大，如振动过大，可考虑安装减振支架。
- B. 仪表接地不良引入干扰。
- C. 在小信号切除设备中去除。
- D. 其它故障可同公司技术部联系解决方法。

故障 3：管道中流量正常，仪表显示流量摆动太大：

- A. 安装不正确或不当
- B. 放大器触发灵敏度或增益调整不当，需要适当调整拨码开关。

表一 饱和蒸汽质量流量测量范围

绝对压力 (MPa)		0.07	0.1	0.14	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5	3.0	4.0	流量单位
温度 (°C)		90.0	99.6	109	120	134	144	152	159	165	170	180	188	195	201	212	224	234	250	
密度 (kg/m³)		0.432	0.59	0.809	1.13	1.65	2.16	2.67	3.17	3.67	4.16	5.15	6.13	7.11	8.09	10.1	12.5	15.0	20.1	
DN(20)	Q _{max}	3.6	4.2	4.9	6.2	7.6	9.1	10	12	13	14	16	18	20	22	25	29	33	40	kg/h
	Q _{min}	2.5	35	48	68	99	130	160	190	220	250	300	360	420	480	600	750	900	1200	
DN(25)	Q _{max}	4.2	5.0	6.0	7.5	9.2	11	12	14	15	17	19	21	23	26	30	34	39	48	
	Q _{min}	50	71	97	140	200	260	320	380	440	500	610	740	850	970	1200	1500	1800	2400	
DN 40	Q _{max}	11	12	15	18	23	28	31	35	38	42	48	54	59	65	74	86	98	120	
	Q _{min}	130	190	260	360	520	690	850	1000	1200	1300	1600	1900	2300	2600	3200	4000	4800	6400	
DN 50	Q _{max}	18	21	25	31	38	45	51	57	64	71	81	92	100	110	120	140	160	200	
	Q _{min}	210	300	400	560	820	1100	1300	1600	1800	2100	2600	3100	3600	4000	5000	6300	7500	10000	
DN 80	Q _{max}	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17	0.19	0.21	0.24	0.26	0.30	0.34	0.39	0.48	t/h
	Q _{min}	0.53	0.74	1.0	1.4	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	5.2	6.5	7.7	9.0	10	13	16	19	25	
DN 100	Q _{max}	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29	0.32	0.35	0.40	0.45	0.51	0.62	
	Q _{min}	0.85	1.2	1.6	2.2	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	10	12	14	16	20	25	30	40	
DN 150	Q _{max}	0.15	0.17	0.20	0.25	0.31	0.37	0.42	0.47	0.50	0.54	0.63	0.73	0.81	0.89	1.0	1.1	1.3	1.6	
	Q _{min}	1.9	2.6	3.6	5.0	7.3	9.6	12	14	16	18	23	27	32	36	45	56	67	89	
DN 200	Q _{max}	0.23	0.27	0.32	0.40	0.44	0.58	0.67	0.76	0.81	0.87	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	
	Q _{min}	3.4	4.7	6.5	9.0	13	17	21	25	29	33	41	49	57	65	80	100	120	160	
DN 250	Q _{max}	0.35	0.41	0.48	0.60	0.70	0.90	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.8	2	2.4	2.8	3.1	3.8	
	Q _{min}	5.2	7.3	9.9	14	20	26	33	39	45	51	63	75	87	99	120	150	180	240	
DN 300	Q _{max}	0.43	0.50	0.59	0.74	0.91	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.2	2.4	2.6	3.0	3.5	4.0	4.8	
	Q _{min}	7.5	10	14	20	29	38	47	56	65	74	92	110	120	160	180	220	270	360	

表二 过热蒸汽相对于压力和温度的密度

单位: kg/m³

温度 (℃) 绝压 (MPa)	140	180	220	260	300	340	380	420	460
0.15	0.78	0.71	0.65	0.60	0.56	0.52	0.49	0.46	0.44
0.2	1.05	0.95	0.87	0.80	0.75	0.70	0.65	0.62	0.58
0.25	1.32	1.19	1.09	1.00	0.93	0.87	0.82	0.77	0.73
0.3	1.59	1.43	1.31	1.21	1.12	1.05	0.98	0.93	0.87
0.36	1.92	1.73	1.58	1.45	1.35	1.26	1.18	1.11	1.05
0.4		1.93	1.75	1.62	1.50	1.40	1.31	1.23	1.16
0.5		2.42	2.20	1.99	1.88	1.72	1.64	1.54	1.46
0.6		2.93	2.66	2.44	2.26	2.10	1.97	1.85	1.75
0.7		3.44	3.11	2.86	2.64	2.46	2.30	2.16	2.04
0.8		3.96	3.58	3.27	3.02	2.82	2.63	2.48	2.34
0.9		4.5	4.04	3.69	3.41	3.17	2.98	2.79	2.63
1		5.04	4.52	4.12	3.8	3.53	3.5	3.1	2.93
4			6.46	5.85	5.37	4.98	4.65	4.37	4.05
1.8			8.51	7.64	7.00	6.46	6.02	5.64	5.31
2			9.58	8.56	7.81	7.21	6.71	6.28	5.91
2.4				10.45	9.48	8.72	8.1	7.57	7.12
2.8				12.41	11.19	10.26	9.51	8.88	8.34
3.2				14.46	12.94	11.83	10.94	10.20	9.57
3.6				169.61	14.76	13.43	12.39	11.54	10.91

注: 对于密度值在表中处于两值之间时, 可用插值法计算得出。

表三 液体、气体测量范围

单位: m³/h

口径DN /mm	液体	气体	口径DN /mm	液体	气体
	可测范围	可测范围		可测范围	可测范围
15	0.25-5.00	4.0-50.0	125	10.0-400	133-4000
20	0.33-10.0	5.0-60.0	150	15.0-600	200-6000
25	0.40-16.0	6.0-160	200	25.0-1000	333-10000
32	0.63-25.0	10.0-250	250	40.0-1600	533-16000
40	1.00-40.0	16.0-400	300	58.0-2000	666-20000
50	1.50-60.0	25.0-600	350	75.0-3000	1000-30000
65	2.50-100	40.0-1000	400	140.0-4000	1330-40000
80	4.00-160	60.0-1600	450	125-5000	1660-50000
100	6.00-250	80.0-2500	500	150-6000	2000-60000

注：参比流体：液体：常温水（t=20℃,p=1000kg/m³）；气体：常温常压下的空气（t=20℃,p=0.1MPa,ρ=1.205kg/m³）

表四 常用气体密度

单位: Kg/m³

气体名称	0℃ 760mmHg	20℃,760mmHg(ρ ₀)	气体名称	0℃ 760mmHg	20℃,760mmHg(ρ ₀)
空气	1.2928	1.205	乙炔	0.1717	1.091
氮气	1.2506	1.165	甲烷	0.7167	0.668
氢气	0.0899	0.084	乙烷	1.3567	1.263
氧气	1.4289	1.331	丙烷	2.005	1.867
氯气	3.214	3.00	乙烯	1.2604	1.174
氨	1.771	0.719	丙烯	1.914	1.784
一氧化碳	1.2504	1.165	天然气	0.828	
二氧化碳	1.977	1.842	煤气	0.802	

注：根据压力或温度和密度的关系可以近似为线性关系，其他压力P和温度T下的气体密度 ρ
套用公式：

$$\rho = \rho_0 \times 2893P \div (T+273.15)$$
可得。

三线制/二线制 现场显示型

涡街流量计操作指南

目录

一、主要技术参数.....	13
二、基本概述.....	13
三、仪表接线.....	13
（一）VT3WE 三线制电路接线.....	13
（二）VT2WE 二线制电路接线.....	14
（三）防爆型产品安装使用其它注意事项.....	
四、用户菜单操作.....	14
（一）、工作屏.....	14
（二）、用户参数设置.....	16
五、生产校验.....	17
VT2WE 二线制电路接线图.....	
VT3WE 三线制电路接线图.....	
放大板调试概要.....	

图表

图表 1 三线制工作屏 1 界面.....	14
图表 2 两线制工作屏 1 界面.....	15
图表 3 工作屏 2 副界面.....	15
图表 4 密码输入初始状态.....	16

表格

表格 1 用户参数设定菜单.....	16
表格 2 生产校验菜单表.....	17

一、主要技术参数

1. 适用口径：DN15-DN300，其它口径协议供货。适用介质： 气体、蒸汽、液体。
2. 环境条件： 环境温度：(-30~+70)℃/(-20~+60℃液晶显示)。
相对湿度：5%~90% 大气压力：(86~106)kPa。
介质温度：(-50~+250)℃，(-50~+350)℃。
3. 供电电源：
 - a) **VT3WE 三线制：**
 - (1) 采用外电源时：12~24VDC/30mA(-20%~+15%)，无输出可低至 9V。
 - (2) 电池供电时（可选项）：锂电池 3.6V(2-13Ah)/0.3mA。
 - b) **VT2WE 二线制：** 12~24VDC/4-20mA(-20%~+15%)。
4. 输出信号
 - a) **VT3WE 三线制：**
 - (1) 脉冲输出：高电平≥8V（供电电压-1V）。低电平<0.5V。
 - (2) 含 1K5 上拉电阻的集电极开路输出。
 - (3) RS485 通讯：仪表可配置 RS485 通讯接口。通信距离≤1200mm。
 - b) **VT2WE 二线制：**
 - (1) 二线 4~20mA 线性校正电流输出（24V 时回路负载≤600Ω）。
 - (2) 光隔离无修正原始脉冲输出：高电平≥5V（供电电压-1V）。
 - (3) 低电平<0.5V；含 1K5 上拉电阻的集电极开路输出。需另供 12V 电源。

二、基本概述

VT3W/2WE 三线/二线制 E 系列显示电路是涡街流量计的新精简型电路，其放大电路为模拟式。可在常规的流量范围内准确测量气体、液体和蒸汽的流量。可由开关设定适应各种口径和各类测量介质。数据后处理和信号远传电路分为三线制和二线制。三线制可带 RS485 通讯，并可采用电池供电。二线制用 4-20mA 电流输出并可提供隔离的原始脉冲输出。

三、仪表接线

仪表接线在放大板上，大端子为必用的主接线端子，小端子为附加功能接线的辅助端子。

（一）VT3WE 三线制电路接线

主供电和输出信号接线端子（左侧 3 位吊框旋压式端子）

GND	POU	V+
-----	-----	----

GND：为电源“-”端。 POU：为脉冲输出端。 V+：为外接的 12V~24VDC 电源+端。

当 V+ 和 GND 接外电源后电路工作（电池供电型则转入有电工作态），脉冲输出从 POU 引出。

辅助接线（小端子） 主端子和辅助端子之间的双针跳线为电池开关，短接为通，不插为断开。

+3V6	3V6-	CMB	CMA
------	------	-----	-----

1) 电池接线：（小端子中的右 1, 2 位）

+3V6: 接 3.6V 锂电池的“+”端。 3V6- : 接 3.6V 锂电池的“-”端

2) 通讯接线：（小端子中的左 3, 4 位） 无 485 通讯型号不配此接线端子

CMB: 接 RS485 通讯的“-”端。 CMA: 接 RS485 通讯的“+”端

（二）VT2WE 二线制电路接线

1、主供电和输出信号接线端子（左侧 2 位吊框旋压式端子）

-	+
---	---

“-”：为 4~20mA 电流输出端。 “+”：为 15~24V 电源“+”端

“+”接+24V 外电源，电流输出从“-”端流出至计算机或显示表的取样电阻，经过取样电阻等负载后流回到电源“-”端。

辅助接线（3 位小端子）

V+	F	0
----	---	---

V+: 接供电电源“+”端（+12V）。 F : 为脉冲输出信号端。 0: 接供电的电源地“-”端

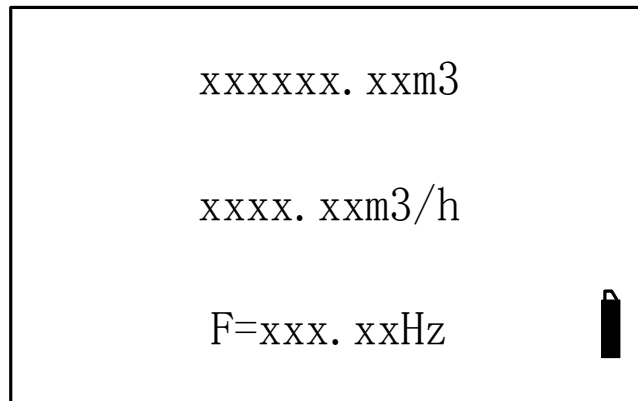
此脉冲输出必须主电流回路供电的情况下使用,输出为带 50Hz 切除的无修正光隔离原始脉冲，通常在标定时使用；输出信号为含 1K Ω 上拉电阻的集电极开路输出。

系统接线图可参见附图 “VT3WE 三线制和 VT2WE 二线制电路接线图”

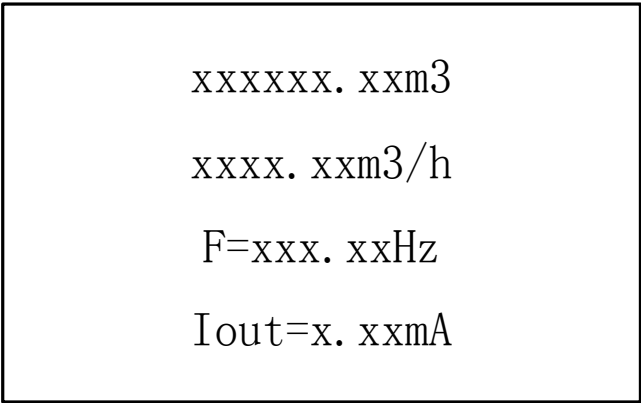
四、用户菜单操作

（一）、工作屏

接通电源后，仪表首先自检，完成后进入屏 1 的工作主显示状态。



图表 1 VT3WE 三线制工作屏 1 界面



图表 2 VT2WE 两线制工作屏 1 界面

第一行：累计量；2 位小数显示，小数点自动进位。单位与瞬时流量单位的非时间部分一致

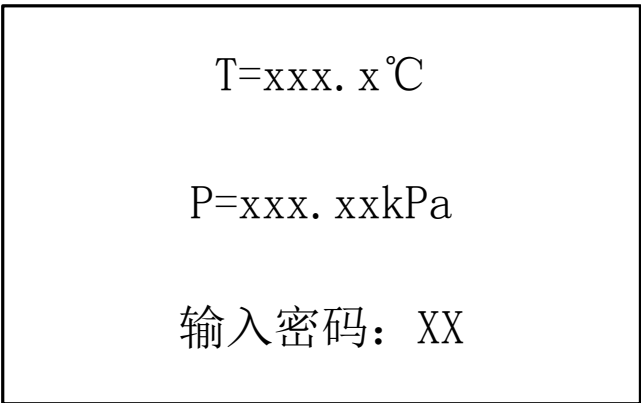
第二行：瞬时流量；保留小数后 2 位，流量单位详细见菜单设置

第三行：流量信号频率值；显示 $F=XXXX.XX \text{ Hz}$ 。保留 2 位小数显示。

第四行：输出电流值；显示 $I= \text{XX.XX} \text{ mA}$ ，保留 2 位小数显示（仅 2W 型）

VTE3W 三线制右下角为电池电量指示，仪表使用电池供电时，显示电池电量。

按 “<” 键或者 “+” 键在工作屏 2 与工作屏 1 之间切换



图表 3 工作屏 2 副界面

第一行：温度设置值；用于温度补偿有关的计算。显示 $T=999.9^{\circ}\text{C}$ 。保留 1 位小数显示。

第二行：压力设置值；用于压力补偿有关的计算。显示 $P=99999.99\text{kPa}$ ，保留 2 位小数。

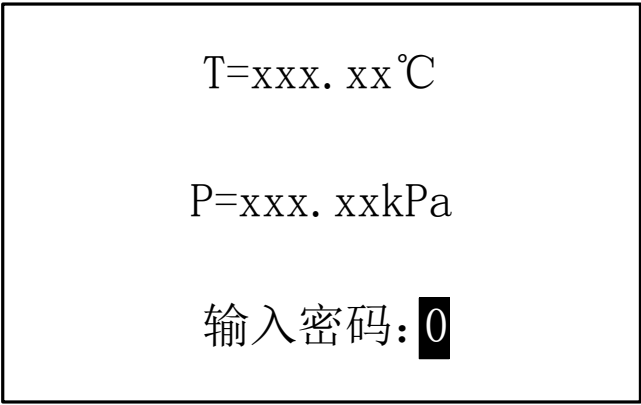
第三行：进入设置态的密码。

按 “E” 键进入密码输入初始状态。

按 “S” 键取消输入态，返回屏二副界面显示。

按 “+” 键在输入态，循环改变光标处数值。按 “<” 移动当前输入光标位置；

在输入态按 “E” 键，交验密码。正确则进入菜单，不正确，则返回到输入初始状态。



图表 4 密码输入初始状态

密码：用户菜单密码 2010

（二）、用户参数设置

按“S”键，退出输入状态。按“E”键，确认保存输入。

按“+”键，循环改变光标处的数值或符号。按“<”键，将当前输入光标向右移动一位。

输入最多输入 8 位数据（包括符号、小数点）。

2、菜单操作：在菜单浏览中

按“+”键下翻；按“<”键上翻；按“E”键进入子菜单。按“S”键，返回工作屏 2 界面。

在子菜单中，按“S”键退出；按“E”键进修改态。在修改态如改选择项，则按“+”键向下选择；按“<”向上选择，按“E”键确认。如是输入式修改，则按照**输入操作**进行。

注意事项：参数设置时，显示内容需按“E”键确认后才可存入，否则设置无效

表格 1 用户参数设定菜单 用户菜单密码为 2010。

子菜单 序号	菜单显示	意义	选择项或数值范围
1	流量单位选择	流量单位选择 (默认 0)	0: m ³ /h 1: m ³ /m 2: l/h 3: l/m 4: t/h 5: t/m 6: kg/h 7: kg/m
2	算法选择	算法选择 (默认 0)	00: 常规体积流量 01: 常规质量流量 02: 常规气体体积流量 03: 常规气体质量流量 04: 饱和蒸汽温度补偿 05: 饱和蒸汽压力补偿 06: 过热蒸汽温压补偿

3	流量系数	流量系数 (默认 3600)	设定仪表系数, 单位为 P/m3
4	满度输出流量	满度输出流量 (默认 1000)	当仪表输出 4~20mA 模拟信号时必须设定该值, 且不得为 0, 单位与流量单位一致
5	密度设置	密度设置 (默认 1.0)	当算法选择设置为质量流量 (01、03) 时, 必须设置此项, 单位为 kg/m3
6	温度设置	温度设置 (默认 0.0)	设定温度计算值, 当选择 02、03、04、06 算法时, 必须设置此项。单位为摄氏度
7	绝对压力设置	设置气体绝对压力 (默认 101.325)	设置气体绝对压力计算值, 当选择 02、03、05、06 算法时, 必须设置此项。 单位为 kPa (真空为 0.0 将导致流量为 0)
8	下限切除流量	设置切除脉冲输入百分比 默认 (1%)	数值在 0~100 之间
9	485 Address	设置 RS485 通讯序号 (默认 0)	仅 VT3WE 型 仪表进行 RS485 通讯时需设定此项, 且不能与同一系统内其他设备相同, 范围为 0~31
9	阻尼时间	设输出电流 阻尼时间 (默认为 4s)	仅 VT2WE 型 设电流输出阻尼时间, 用于避免输出电流随流量波动太大 范围为 2~32
10	清零累计量	清零累计量	若要清零累计量, 选择 YES 并按“E”键即可

五、生产校验

仪表的生产调校应由对仪表有较深了解的专业人员在有相应精度的校准设备的条件下进行。在二线制调校时至少应有量程>20mA, 精度优于 0.1%的电流表。

生产调校和一些高级设置均在生产设置态进行, 如无相应设备和足够的专业知识, 调校不当将导致仪表不能正常工作。密码确认后, 即可进入生产设置状态, 根据不同的仪表型号, 设置相应的仪表参数。

打开表前盖, 按表 2 定义依次按选择需要的设定的参数菜单, 进入生产校验菜单

表格 2 生产校验菜单表 生产菜单密码为 11。

子菜单序号	菜单显示	意义	备 注
1	Init DATA	将设置数据初始化为默认值, 通常禁用	若要初始化用户数据, 选择 YES 并按“E”键即可

2	485 Baud	设 485 波特率	仅 VT3WE 型有 00: 1200bps 01: 2400bps 默认 1200
3	4mA	校输出电流为 4mA 的参数	仅 VT2WE 型有, 按 E 后键入电流表测显的输出电流值
4	12mA	校输出电流为 12mA 的参数	仅 VT2WE 型有, 按 E 后键入电流表测显的输出电流值
5	20mA	校输出电流为 20mA 的参数	仅 VT2WE 型有, 按 E 后键入电流表测显的输出电流值

放大板调试概要

放大增益和触发灵敏度采用 4 位开关调整, 开关 1/2/3/4 位分别代表 1/2/4/8; ON 数之和为 1-15。

GB=1-15 调放大器增益 (常用 4-8) 对应电阻比 300K/ (100K—4K7), 1_15 放大率增大。
 SB=1-15 调触发器门限 (常用 4-8) 对应电阻比 300K/ (100K—4K7), 1_15 灵敏度增高。

测试点 TP0 为地, TP1 为 (K1 和 GB) 可调放大后的正弦信号, TP2 为 (K2 和 K3) 确定的带通滤波限幅后的削顶正弦波, TP3 为 (SB) 调施密特触发回差限后的方波。

不同口径和介质开关选择参见附表。并根据实际信号先调 K2 和 K3 调整频带, 必要时调整 K1 电荷放大器增益。

涡街流量计放大器参数设置参照表

口径 DN	液体					气体				
	GB	SB	K1-ON	K2-ON	K3-ON	GB	SB	K1-ON	K2-ON	K3-ON
15	4	4	1, 3, 5, 7	5	3	5	5	1, 2, 5, 6	1	1
20	4	4	1, 3, 5, 7	5	3	5	5	1, 2, 5, 6	1	1
25	4	4	1, 3, 5, 7	4	4	5	5	1, 2, 5, 6	1	1

40	1	4	4, 8	8	4	4	4	1, 3, 5, 7	2	2
50	1	4	4, 8	8	4	4	4	1, 3, 5, 7	2	3
65	1	4	4, 8	8	4	4	4	1, 3, 5, 7	2	3
80	1	4	4, 8	8	5	4	4	1, 3, 5, 7	3	1, 3
100	1	4	4, 8	8	5	4	4	1, 3, 5, 7	3	1, 3
125	1	4	2, 4, 6, 8	8	6	5	5	3, 7	4	2, 3
150	2	4	2, 4, 6, 8	8	4, 6	5	5	3, 7	4	4
200	4	4	2, 4, 6, 8	8	4, 5, 6	6	6	4, 8	5	4
250	4	4	3, 4, 7, 8	8	4, 5, 6	6	6	4, 8	6	4
300	4	4	3, 4, 7, 8	8	7	6	6	4, 8	6	5

对应数字的开关位置为 ON，位号不出现处的开关为 OFF。

以上表值仅供参考，实际使用中因液体粘度和气体密度不同应在此值附近调整，流量频率低时可向大口径方向调一至三档。流量频率高时可将向小口径方向调一至三档。