

HKT 气体涡轮流量计

目 录

一. 概述.....	1
二. 产品特点.....	1
三. 工作原理.....	1
四. 技术参数.....	2
五. 外形尺寸.....	3
六. 流量计的选型.....	4
七. 流量计的安装与使用注意事项.....	7
八. 接线方式与仪表调试.....	8
1. 脉冲输出型涡轮流量传感器（HKT-N 系列）.....	8
2. 脉冲输出型涡轮流量变送器（HKT-A 系列）.....	8
3. 电池供电智能一体化涡轮流量计（HKT-B 系列）.....	9
4. 24VDC 供电智能一体化涡轮流量计（HKT-C 系列）.....	10
5. 温压补偿型方型智能气体涡轮流量计（HKT-D1 系列）.....	11
6. 温压补偿型圆型智能气体涡轮流量计（HKT-D2 系列）.....	13
九. 常见故障处理.....	17
十. 运输与贮存.....	18
十一. 开箱注意事项.....	18
十二. 订货须知.....	18

一. 概述

HKT 系列气体涡轮流量计是吸取了国内外流量仪表先进技术经过优化设计, 综合了气体力学、流体力学、电磁学等理论而自行研制开发的集温度、压力、流量传感器和智能流量积算仪于一体的新一代高精度、高可靠性的气体精密计量仪表, 具有出色的低压和高压计量性能, 多种信号输出方式以及对流体扰动的低敏感性, 广泛适用于天然气、煤制气、液化气、轻烃气等气体的计量。

该产品经国家防爆产品质检部门按 GB3836.2000《爆炸性气体环境用电气设备第 1 部: 通用要求》, GB3836.2-2000《爆炸性气体环境用电气设备第 2 部分: 隔爆型“d”》和 GB3836.4-2000《爆炸性气体环境用电气设备第 4 部分: 本质安全型“i”》标准检验合格, 防爆标志为 Exd II BT6(隔爆型)、Exia II CT6(本安型)。适用于含有 II A、II B、II C 类 T₁~T₆ 温度组别爆炸性气体混合物的 0(仅本安型) 1、2 区危险场所。

二. 产品特点

- 优质合金涡轮, 具有更高的稳流和耐腐蚀作用
- 进口优质专用轴承, 使用寿命长
- 计量室与通气室隔绝, 保证了仪表的安全性
- 可检测被测气体的温度、压力和流量, 能进行流量自动跟踪补偿, 并显示标准状态下 ($P_b=101.325\text{kPa}, T_b=293.15\text{K}$) 的气体体积累积量; 可实时查询温度压力数值
- 流量范围宽 ($Q_{\max}/Q_{\min}\geq 20:1$), 重复性好, 精度高(可达 1.0 级), 压力损失小, 始动流量低, 可达 $0.6\text{m}^3/\text{h}$
- 智能化仪表系数多点非线性修正
- 内置式压力、温度传感器, 安全性能高、结构紧凑、外形美观
- 仪表具有防爆及防护功能, 防爆标志为 Exd II BT6、Exia II CT6, 防护等级为 IP65
- 系统低功耗工作, 一节 3V10AH 锂电池可连续使用 3 年以上
- 仪表系数、累计流量值掉电十年不丢

三. 工作原理

当流体流入流量计时, 在进气口专用一体化整流器的作用下得到整流并加速, 由于涡轮叶片与流体流向成一定角度, 此时涡轮产生转动力矩, 在克服摩擦力矩和流体阻力矩后, 涡轮开始旋转。在一定的流量范围内, 涡轮旋转的角速度与流体体积流量成正比。根据电磁感应原理, 利用磁敏传感器从同轴转动的信号轮上感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号, 该信号经放大、滤波、整形后与温度、压力传感器信号一起进入智能流量积算仪的微处理单元进行运算处理, 并把气体的体积流量和总量直接显示于 LCD 屏上。

四. 技术参数

1. 基本参数:

表 1 基本参数

型号规格	公称通径 (mm)	标准量程 (m ³ /h)		扩展量程 (m ³ /h)		常规耐压等级 (MPa)	特制高压等级 (MPa)	安装形式
		S	W	W	W			
HKT-25	25 (1")	S	2.5~25	W	4~40	1.6	2.5, 4.0	法兰(螺纹)
HKT-40	40 (1.5")	S	5~50	W	6~60	1.6	2.5, 4.0	法兰(螺纹)
HKT-50	50 (2")	S1	6~65	W1	5~70	1.6	2.5, 4.0	法兰
		S2	10~100	W2	8~100			
HKT-65	65 (2.5")	S	15~200	W	10~200	1.6	2.5, 4.0	法兰
HKT-80	80 (3")	S1	13~250	W	10~160	1.6	2.5, 4.0	法兰
		S2	20~400					
HKT-100	100 (4")	S1	20~400	W	13~250	1.6	2.5	法兰
		S2	32~650					
HKT-150	150 (6")	S1	32~650	W	80~1600	1.6	2.5	法兰
		S2	50~1000					
HKT-200	200 (8")	S1	80~1600	W	50~1000	1.6	——	法兰
		S2	130~2500					
HKT-250	250 (10")	S1	130~2500	W	80~1600	1.6	——	法兰
		S2	200~4000					
HKT-300	300 (12")	S	200~4000	W1	130~2500	1.6	——	法兰
				W2	320~6500			

2. 精度等级: 1.0 级、1.5 级

3. 使用条件:

- ◆ 环境温度: -30℃~+60℃; ◆ 大气压力: 86kPa~106kPa;
- ◆ 介质温度: -30℃~+80℃; ◆ 相对湿度: 5%~95%

4. 电气性能指标:

表 2 电气性能指标

型号规格	显示、输出方式	供电电源
HKT-N-	电压脉冲低电平≤1V, 高电平≥5V, 三线制	外电源 DC12V-24V
HKT-A	(4~20)mA 标准模拟信号线性对应于(0~Q _{max})m ³ /h 标准体积流量, 两线制	外电源 DC24V
HKT-B	具有多点精度修正, 同时显示瞬时流量和累计流量双排液晶显示, 方法如下: Q XXXX 四位瞬时流量 (m ³ /h) XXXXXXXX 八位累计流量 (m ³) 注: 累计流量自 00.000000 开始计数, 自动扩大显示精度, 最大记至 999999.99。累计流量值可清零, 仪表系数、累计流量值掉电十年不丢。	3V10AH 锂电池供电
HKT-C	在 HKT-B (现场显示型) 基础上加装 4~20mADC 电流输出	外电源 DC24V

HKT-D1 HKT-D2	在 HKT-B（现场显示型）加装温度、压力传感器，对不同状况流量进行自动补偿修正运算。可同时查询温度、压力、电池电量等数值。可输出高频、低频电压脉冲信号以及 4~20mADC 两线制电流信号。	3.6V10AH 锂电池或外电源 DC24V
------------------	--	------------------------

5. 型号谱表:

表 3 型号谱表

型号			说明
HKT	□	□	□
仪表类型	N		基本型，脉冲输出
	A		电流输出型
	B		现场显示型
	C		显示输出型（现场显示 + 电流输出）
	D1		温压补偿型（方头）
	D2		温压补偿型（圆头）
仪表口径		25	25mm
		40	40 mm
		50	50 mm
		65	65 mm
		80	80 mm
		100	100 mm
		150	150 mm
		200	200 mm
		250	250 mm
		300	300 mm
传感器材质		无	基本材质，优质铝合金。（最高耐压：1.0MPa）
		S	不锈钢材质。（高压防腐型）

例如，型号为：HKT-C-50S 的气体涡轮流量计，表示：仪表口径为 50mm，显示、输出方式为现场显示加电流输出，传感器材质为不锈钢的高压气体涡轮流量计。

五. 外形尺寸

流量计外形如图 1 所示，具体尺寸见表 4

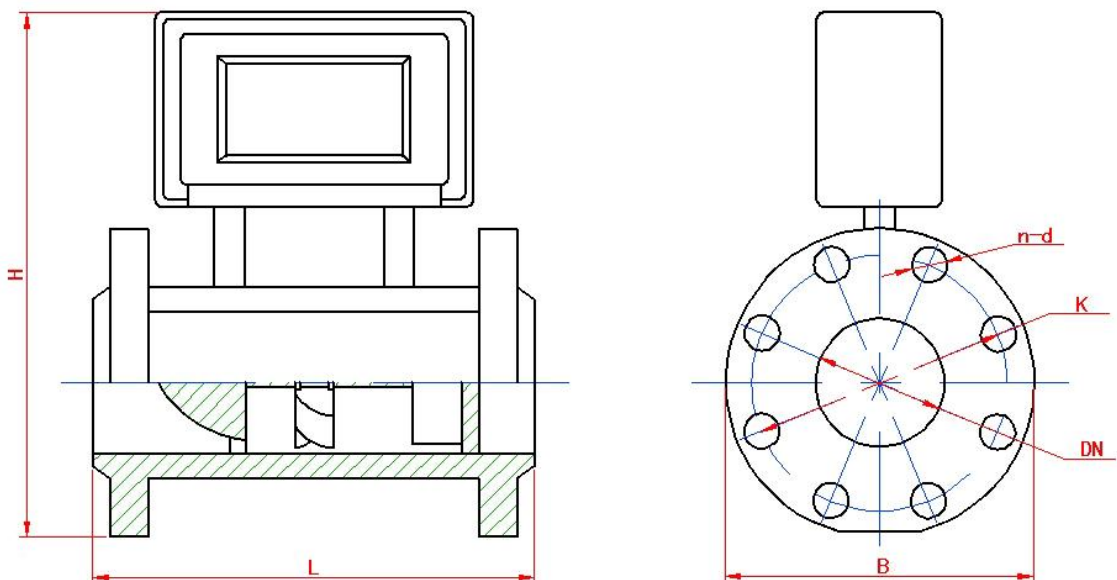


图 1 涡轮流量计外形尺寸

注：图 1 所示为温压补偿型仪表外形。同口径所有型号仪表传感器部分以及整机高度尺寸一致。

表 4 流量计外形尺寸

型号	通径 mm	L	B	H	K	n	d	螺栓规格	常规耐压 MPa
HKT-25	25	170	115	236	85	4	φ14	M12×50	4.0
HKT-40	40	200	150	266	110	4	φ18	M16×55	
HKT-50	50	220	165	285	125	4	φ18	M16×60	
HKT-65	65	235	185	300	145	4	φ18	M16×65	1.6
HKT-80	80	280	200	319	160	8	φ18	M16×70	
HKT-100	100	330	220	337	180	8	φ18	M16×80	
HKT-150	150	450	285	395	240	8	φ22	M20×80	
HKT-200	200	550	340	448	295	12	φ22	M20×90	
HKT-250	250	700	403	495	355	12	φ26	M24×90	
HKT-300	300	800	460	548	410	12	φ26	M24×100	

六. 流量计的选型

1. 用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。
2. 为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围应在（20%~80%） Q_{max} 范围内比较合适。
3. 流量计出厂时的信号输出方式：工况脉冲信号输出（三线制）、标准流量信号（IC 卡）输出或 RS-485 通讯输出。若要求有其它输出功能，请在订货时说明。
4. 选型实例

已知某一供气管线的实际工作压力为（表压）0.8MPa~1.2MPa，介质温度范围为-5℃~+40℃，供气量为 3000~8000Nm³/h(标况流量)，在不考虑天然气组分的情况下，要求确定流量计的规格型号。

分析：说明书表 1 中给出的流量范围为工况流量范围,而本例中给出的流量范围是标况流量范围，因此，必须根据气态方程先将标况流量换算成工况流量，然后再选择合适的口径。

气态方程式如下：

$$Q_b = Q \cdot \frac{P \cdot T_b}{P_b \cdot T} \cdot \frac{Z_b}{Z_g} = Q \cdot C \cdot F_z^2$$

式中： Q_b —— 标况流量，m³/h；

Q —— 工况流量，m³/h；

C^* —— 换算系数；（查表 5，表中数据仅供选型换算时参考）

$F_z = \sqrt{\frac{Z_b}{Z_g}}$ —— 气体压缩因子，按中国石油天然气总公司 SY/T 6143-1996 标准计算。

表 6 中的数据仅供参考，其数据按天然气的真实相对密度 $Gr=0.600$ ，氮气和二氧化碳摩尔分数均为 0.00 计算所得，当介质压力低于 0.5MPa 时，均可按 $Z_b/Z_g=1.00$ 估算。

计算：① 当介质压力最低（0.8MPa）、温度最高（+40℃）时(处于供气高峰期)，应具有最大标况体积流量（选型时可暂不考虑 F_z 的影响，当地大气压取 101.325kPa）：

$$\text{即 } Q_{\max} = Q_{b\max} \frac{P_b}{P} \cdot \frac{T}{T_b} = 8000 \times \frac{101.325}{101.325 + 800} \times \frac{273.15 + 40}{293.15} = 965.472 \text{ m}^3/\text{h}$$

或用下列公式进行估算（式中， C^* 为换算系数，查附录表 a）：

$$Q_{\max} = \frac{Q_{b\max}}{C} = \frac{8000}{8.33} = 960.38 \text{ m}^3/\text{h}$$

② 介质压力最高（1.2MPa）、温度最低（-5℃）时（处于供气低谷），应具有最小标况体积流量：

$$\text{即 } Q_{\min} = 3000 \times \frac{101.325}{101.325 + 1200} \times \frac{273.15 - 5}{293.15} = 213.51 \text{ m}^3/\text{h}$$

或用下列公式进行估算：

$$Q_{\min} = \frac{Q_{b\min}}{C} = \frac{3000}{14.0} = 214.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

选型：从以上估算结果得知，要选择的流量计其工况流量范围为（213.5~965.472） m^3/h ，由表 1 查得，应选流量计型号为 HKT-150。

表 5 按气态方程计算的换算系数 C^* 值

C^* / 压力		MPa													
		0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65
温度 (°C)	-20	1.27	1.70	2.30	2.87	3.34	4.02	4.59	5.16	5.73	6.30	6.87	7.44	8.02	8.59
	-15	1.25	1.70	2.26	2.82	3.38	3.94	4.50	5.06	5.62	6.18	6.74	7.30	7.86	8.42
	-10	1.22	1.66	2.21	2.76	3.31	3.86	4.41	4.96	5.51	6.06	6.61	7.16	7.71	8.26
	-5	1.20	1.63	2.17	2.71	3.25	3.79	4.33	4.87	5.41	5.95	6.49	7.03	7.57	8.11
	0	1.18	1.60	2.13	2.66	3.19	3.72	4.25	4.78	5.31	5.84	6.37	6.90	7.43	7.96
	5	1.16	1.57	2.09	2.61	3.13	3.65	4.17	4.69	5.21	5.73	6.25	6.77	7.29	7.81
	10	1.14	1.55	2.06	2.57	3.08	3.59	4.10	4.61	5.12	5.63	6.14	6.66	7.17	7.68
	15	1.12	1.52	2.02	2.52	3.03	3.53	4.03	4.53	5.03	5.54	6.04	6.54	7.04	7.54
	20	1.10	1.49	1.99	2.48	2.97	3.47	3.96	4.45	4.95	5.44	5.93	6.43	6.92	7.42
	25	1.08	1.47	1.95	2.44	2.92	3.41	3.89	4.38	4.86	5.35	5.84	6.32	6.81	7.29
	30	1.06	1.44	1.92	2.40	2.88	3.35	3.83	4.31	4.78	5.26	5.74	6.22	6.69	7.17
	35	1.05	1.42	1.89	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	5.18	5.65	6.12	6.58	7.05
	40	1.03	1.40	1.86	2.32	2.78	3.25	3.71	4.17	4.63	5.09	5.56	6.02	6.48	6.94
	45	1.01	1.38	1.83	2.29	2.74	3.19	3.65	4.10	4.56	5.01	5.47	5.92	6.38	6.83
50	1.00	1.35	1.80	2.25	2.70	3.15	3.59	4.04	4.49	4.94	5.38	5.83	6.28	6.73	
C^* / 压力		MPa													
		0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.20	1.40	1.60	2.00	2.50	3.00	4.00
温度	-20	9.16	9.73	10.3	10.9	11.4	12.0	12.6	14.9	17.2	19.4	24.0	29.7	35.4	46.9
	-15	8.98	9.54	10.1	10.7	11.2	11.8	12.3	14.6	16.8	19.1	23.6	29.1	34.8	46.0
	-10	8.81	9.36	9.91	10.5	11.0	11.6	12.1	14.3	16.5	18.7	23.1	28.6	34.1	45.1
	-5	8.65	9.19	9.72	10.3	10.8	11.3	11.9	14.0	16.2	18.4	22.7	28.1	34.5	44.3
	0	8.49	9.20	9.55	10.1	10.6	11.1	11.7	13.8	15.9	18.0	22.3	27.6	32.9	43.4

(°C)	5	8.33	8.86	9.38	9.90	10.4	10.9	11.5	13.5	15.6	17.7	21.9	27.1	32.3	42.1
	10	8.19	8.70	9.21	9.72	10.2	10.7	11.3	13.3	15.3	17.4	21.5	26.6	31.7	41.9
	15	8.05	8.55	9.05	9.55	10.1	10.6	11.1	13.1	15.1	17.1	21.1	26.1	31.1	41.2
	20	7.91	8.40	8.90	9.39	9.88	10.4	10.9	12.8	14.8	16.8	20.7	25.7	30.6	40.5
	25	7.78	8.26	8.75	9.23	9.72	10.2	10.7	12.6	14.6	16.5	20.4	25.2	30.6	39.8
	30	7.65	8.12	8.60	9.08	9.56	10.0	10.5	12.4	14.3	16.2	20.1	24.8	30.1	39.1
	35	7.52	7.99	8.46	8.93	9.40	9.87	10.3	12.2	14.1	16.0	19.7	24.4	29.6	38.5
	40	7.40	7.87	8.33	8.79	9.25	9.71	10.3	12.0	13.9	15.7	19.4	24.0	29.1	37.9
	45	7.29	7.77	8.20	8.65	9.11	9.56	10.3	11.8	13.7	15.5	19.1	23.7	28.6	37.3
	50	7.17	7.62	8.07	8.52	8.96	9.11	9.86	11.7	13.4	15.2	18.8	23.3	27.8	36.7

注： 1. 表中数值以当地大气压为 101.325kPa 进行计算；
2. 压力为表压力

表 6 气体压缩因子 Fz 值

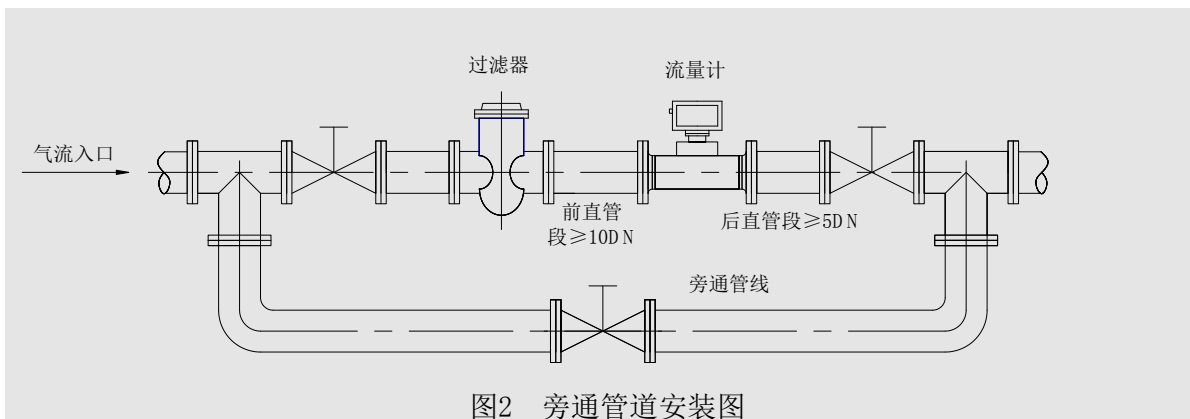
Fz P 表压 (MPa)	温度 t (°C)										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
0.50	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041	1.0039	1.0036	1.0034	1.0032	1.0031	1.0029	
1.00	1.0097	1.0092	1.0087	1.0082	1.0077	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	
1.50	1.0147	1.0138	1.0130	1.0123	1.0116	1.0109	1.0103	1.0097	1.0091	1.0086	
2.00	1.0197	1.0185	1.0174	1.0164	1.0154	1.0145	1.0137	1.0129	1.0121	1.0114	
2.50	1.0247	1.0231	1.0217	1.0204	1.0192	1.0181	1.0170	1.0160	1.0151	1.0142	
3.00	1.0297	1.0278	1.0261	1.0245	1.0230	1.0216	1.0203	1.0191	1.0180	1.0169	
3.50	1.0347	1.0325	1.0305	1.0286	1.0268	1.0252	1.0236	1.0222	1.0208	1.0196	
4.00	1.0397	1.0372	1.0348	1.0326	1.0305	1.0286	1.0269	1.0252	1.0236	1.0222	
4.50	1.0447	1.0418	1.0391	1.0366	1.0343	1.0321	1.0301	1.0282	1.0264	1.0247	
5.00	1.0497	1.0464	1.0434	1.0405	1.0379	1.0355	1.0332	1.0311	1.0291	1.0272	
5.50	1.0547	1.0510	1.0476	1.0444	1.0415	1.0388	1.0363	1.0339	1.0317	1.0297	
6.00	1.0596	1.0555	1.0517	1.0483	1.0450	1.0420	1.0393	1.0367	1.0343	1.0320	
6.50	1.0644	1.0599	1.0558	1.0520	1.0485	1.0452	1.0422	1.0394	1.0368	1.0343	
7.00	1.0692	1.0643	1.0598	1.0557	1.0519	1.0483	1.0451	1.0420	1.0392	1.0365	
7.50	1.0738	1.0686	1.0637	1.0593	1.0552	1.0514	1.0478	1.0446	1.0415	1.0387	
8.00	1.0748	1.0727	1.0675	1.0627	1.0583	1.0543	1.0505	1.0470	1.0438	1.0407	
Fz P 表压 (MPa)	温度 t (°C)										
	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	
0.50	1.0088	1.0083	1.0078	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0054	1.0051	
1.00	1.0180	1.0169	1.0159	1.0149	1.0140	1.0132	1.0124	1.0117	1.0110	1.0103	
1.50	1.0276	1.0258	1.0242	1.0227	1.0213	1.0200	1.0188	1.0176	1.0166	1.0156	
2.00	1.0375	1.0351	1.0328	1.0307	1.0287	1.0269	1.0252	1.0237	1.0222	1.0209	
2.50	1.0479	1.0446	1.0416	1.0389	1.0363	1.0340	1.0318	1.0298	1.0280	1.0263	
3.00	1.0587	1.0546	1.0508	1.0473	1.0441	1.0412	1.0385	1.0360	1.0337	1.0316	
3.50	1.0700	1.0649	1.0602	1.0560	1.0521	1.0485	1.0453	1.0423	1.0396	1.0370	
4.00	1.0818	1.0756	1.0699	1.0648	1.0602	1.0506	1.0521	1.0486	1.0454	1.0425	
4.50	1.0941	1.0866	1.0799	1.0739	1.0685	1.0635	1.0591	1.0550	1.0513	1.0479	
5.00	1.1069	1.0980	1.0902	1.0831	1.0768	1.0712	1.0660	1.0614	1.0571	1.0533	
5.50	1.1201	1.1089	1.1006	1.0926	1.0853	1.0789	1.0730	1.0678	1.0630	1.0587	
6.00	1.0339	1.1218	1.1113	1.1021	1.0939	1.0866	1.0800	1.0741	1.0688	1.0640	
6.50	1.0480	1.1342	1.1222	1.1117	1.1025	1.0943	1.0870	1.0805	1.0746	1.0693	
7.00	1.1624	1.1467	1.1332	1.1214	1.1111	1.1020	1.0943	1.0867	1.0803	1.0745	
7.50	1.1770	1.1593	1.1442	1.1311	1.1197	1.1097	1.1008	1.0929	1.0859	1.0796	

8.00	1.1917	1.1719	1.1551	1.1407	1.1282	1.1172	1.1075	1.0990	1.0913	1.0845
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

七. 流量计的安装与使用注意事项

1. 流量计的安装

- 安装前，管道须吹扫干净，以防残渣铁屑影响流量计的正常运转。
- 安装前，用微小气流吹动涡轮时，涡轮能转动灵活，并没有无规则的噪音，计数器转动正常，无间断卡滞现象，则流量计可安装使用。
- 流量计安装时法兰和管道法兰中间要加密封垫圈。
- 流量计前应加装过滤器，气质较脏的场合应加装油过滤器，用户订货前，可同时向我公司订货，严禁过滤器和流量计直接相连。
- 流量计在安装时前后均应加截至阀门。
- 法兰盘连接处管道内经处不应该有突起相连接。
- 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。
- 流量计应安装在便于维修、无强电磁场干扰、无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；
- 流量计可水平或垂直安装，流体流动方向应与壳体上标识的方向一致，在流量计的上游应保证有不小于 10DN 的直管段，表后不小于 5DN 的直管段。
- 为了不影响流体正常输送，建议按图 2 安装旁通管路，在正常使用时必须关闭旁通管道阀门。



- 在管道施工时，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；
- 应确保管道与流量计入口和出口的连接同轴，并防止垫圈和焊缝突入管道内，否则会扰乱流动剖面；
- 采用外电源时，流量计必须有可靠接地，但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；
- 管道安装完毕进行密封性试压时，应注意流量计压力传感器所能承受的最高压力（即检定证书上介质最大压力），以免损坏压力传感器。

2. 流量计的使用注意事项

- 中低压表最大检漏压力： $\leq 1.0\text{MPa}$ ，温压补偿型检漏压力不超过压力传感器上限值的 3 倍。高压表壳按额定流量的 1.2 倍压力检漏。
- 安装后检漏及安装使用中应遵守如下规定：
 - ① 先关闭出气阀门和进气阀门。
 - ② 微微开启出气阀门，再缓慢打开进气阀门，使表缓慢启动，然后再缓慢打开出气阀门，使达到正常

运行状态，要防止骤然启动，损坏表芯。

③ 在停气的时候，需关闭出气阀门，然后再关闭进气阀门，每次启动时均应遵守上述规定。

- 流量计安装使用后，不得随意触及螺栓、螺钉及螺母等紧固件，以免发生漏气、损坏等危险。
- 流量计机芯（气质干净）应每半年进行清洗维护一次；（气质较脏）应每月进行清洗维护一次。
- 如果机芯经分解维修后，重新投入使用，需按最大压力先进行密封试验。并向机芯内注 T4 号精密仪表油或变压器油。

八. 接线方式与仪表调试

1. 脉冲输出型涡轮流量传感器（HKT-N 系列）

1.1 接线方式(如图 3)

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线!!!

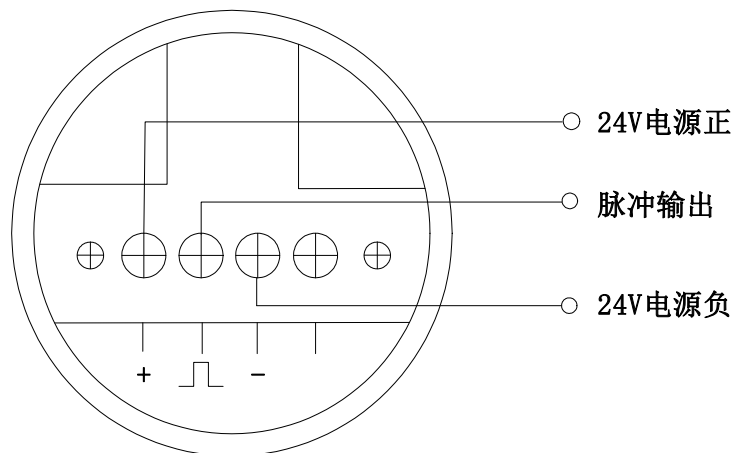


图 3 HKT-N 型接线方式

1.2 仪表调试

传感器与二次显示仪表连接：首先核对传感器的输出特性（输出脉冲的频率范围、幅值、脉宽等）与显示仪表输入特性是否相配。按照传感器的仪表系数设定显示仪表的参数设置。核对传感器电源和线制，以及阻抗匹配。还要考虑传感器的前置放大器防电磁干扰，如在室外还应采取防雨淋等措施。

传输电缆通常用带屏蔽和防护套的双芯或三芯通信电缆，有效截面积 1.25~2mm² 多股铜线。屏蔽线只能一端接地，最好在显示仪表端接地。尽可能用一根完整的电缆（即中间不接续）。电缆最好装入金属管里，以避免机械损伤。该金属管如同时装入另一电缆，则该电缆输送最大功率不能大于本仪表流量信号电缆输送最小功率的 10 倍。

传输电缆的路径不应与动力电源线平行，也不要敷设在动力电源线集中的区域，以避免电磁场的干扰。

2. 脉冲输出型涡轮流量变送器（HKT-A 系列）

2.1 接线方式(如图 4)

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线!!!

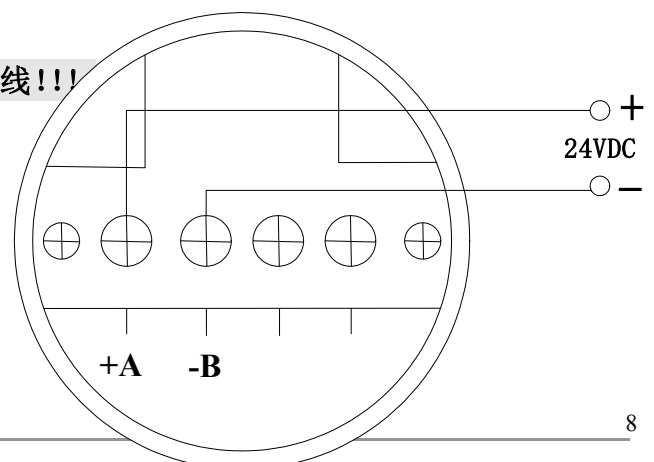


图 4 HKT-A 型接线方式

2.2 仪表调试

根据客户的订货要求，HKT-A 系列涡轮流量变送器的流量输出零点和满度值在出厂前已经调试好。

在流量计运行后，如果现场需要对流量计的零点输出进行调整，按以下方法进行：

关闭流量计管道的阀门，确认管道内没有流量；接通流量计电源；串入电流表(万用表的直流电流档)，监视流量计的输出电流；微调转换器电路板上的 W502 电位器，使输出电流回到 4mA。

在流量计运行后，流量计的满度输出值在现场不能进行再调整；如需调整，请将流量计返厂，由厂家根据您的要求在标准流量装置上完成。

3. 电池供电智能一体化涡轮流量计（HKT-B 系列）

3.1 接线方式

电池供电智能一体化涡轮流量计，只有现场显示功能，没有数据输出功能，不存在接线问题。

3.2 仪表调试

3.2.1 仪表面板按键操作说明

- 进入（退出）参数设定菜单：工作状态下同时按“→”键和“F”键；
- 光标位向右移位：参数设定状态下按“→”键
- 光标位数值加 1：参数设定状态下按“↑”键
- 参数菜单切换：参数设定状态下按“F”键；
- 累积流量清零：工作状态下同时按“F”键和“↑”键。

3.2.2 内部参数说明

仪表程序共有六个菜单，分六屏显示，均为仪表测量范围内六点系数修正，上排为流量点频率值，下排为该流量点仪表系数。六个菜单可用“F”键循环切换。

各菜单显示方式及功能如图 5

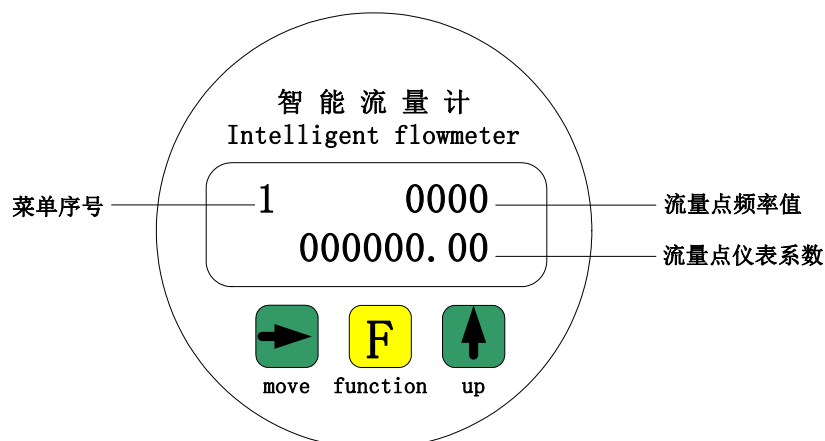


图 5 菜单显示方式及功能

注：仪表出厂前仪表参数均已设置，无特殊情况无需改动；使用六点仪表系数进行流量传感器的非线性修正需要用户清楚的知道传感器不同流量点（频率点）对应的仪表系数。

4. 24VDC 供电智能一体化涡轮流量计（HKT-C 系列）

4.1 接线方式

警告：接线前应先断开外电源，决不允许带电接线!!!

端子板示意图如图 6 所示，不同输出方式的具体接线方法见表 7

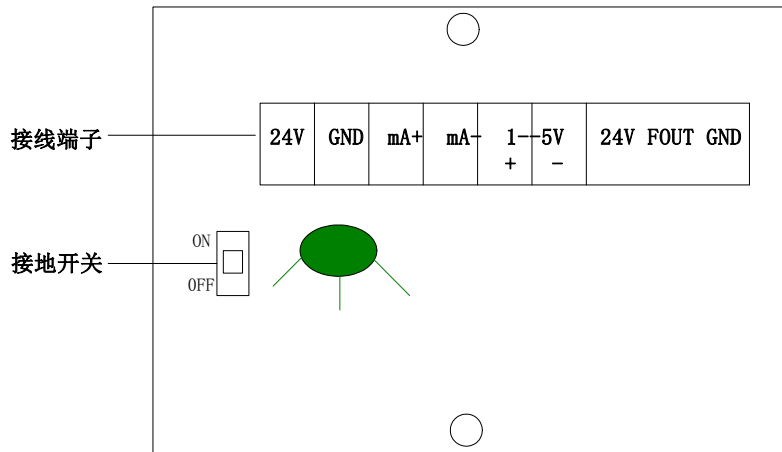


图 6 HKT-C 系列端子板示意图

表 7 接线方式

功能	端子名称	接线方式
二线制 4-20mA 输出	24V	二线制 4-20mA 正端
	GND	二线制 4-20mA 负端
三线制 4-20mA 输出	24V	24V 电源正端
	GND	24V 电源负端
	mA+	4-20mA 输入正端
四线制 4-20mA 输出	24V	24V 电源正端
	GND	24V 电源负端
	mA+	4-20mA 输入正端
	mA-	4-20mA 输入负端
脉冲输出	12/24V	12V 或 24V 电源正端
	GND	12V 或 24V 电源负端
	F-OUT	脉冲输入端
1-5V 输出	24V	24V 电源正端
	GND	24V 电源负端
	+	1-5V 输入正端
	-	1-5V 输入负端

拨码开关功能介绍：

拨到 ON，GND 端子与仪表外壳接通，可解决 50Hz 干扰；

拨到 OFF，GND 端子与仪表外壳断开。

注：当使用同一电源给多台流量计供电时，必须将拨码开关拨到 OFF。

4.2 仪表调试

4.2.1 仪表面板按键操作说明

- 进入（退出）参数设定菜单：工作状态下同时按“→”键和“F”键；
- 光标位向右移位：参数设定状态下按“→”键
- 光标位数值加 1：参数设定状态下按“↑”键
- 参数菜单切换：参数设定状态下按“F”键；
- 累积流量清零：工作状态下同时按“F”键和“↑”键。

4.2.2 内部参数说明

仪表程序共有七个菜单，分七屏显示，前六个菜单为仪表测量范围内六点系数修正，上排为流量点频率值，下排为该流量点仪表系数；第七个菜单为 4~20mA 输出满度值（即 20mA 对应的流量点）。七个菜单可用“F”键循环切换。

前六个菜单显示方式及功能与电池供电智能一体化涡轮流量计相同(如图 5)，第七个菜单显示方式及功能(如图 7)

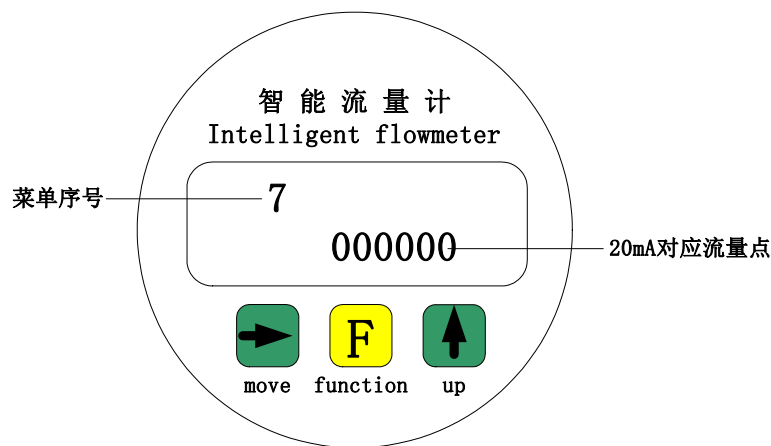


图 7 菜单显示方式及功能

5. 温压补偿型方型智能气体涡轮流量计（HKT-D1 系列）

5.1 接线方式

5.1.1 仪表外部接线

仪表出厂前，内部线路已经接好，从仪表内部引出一根七芯线，线的颜色编号和说明见表 8。

表 8 HKT-D1 型七芯线说明

编号	颜色	说明
①	红色	24VDC 正端
②	黑色	24VDC 负端
③	绿色	工况脉冲信号
④	蓝色	电流信号
⑤	白色	RS485A
⑥	黄色	RS485B
⑦	棕色	IC 卡信号（标准脉冲信号）

具体接线方式如下：

- 电流输出：接①、②、④； 工况脉冲输出：接①、②、③；
 标况脉冲输出：①、②、⑦； RS485 输出：接①、②、⑤、⑥

5.1.2 仪表内部接线

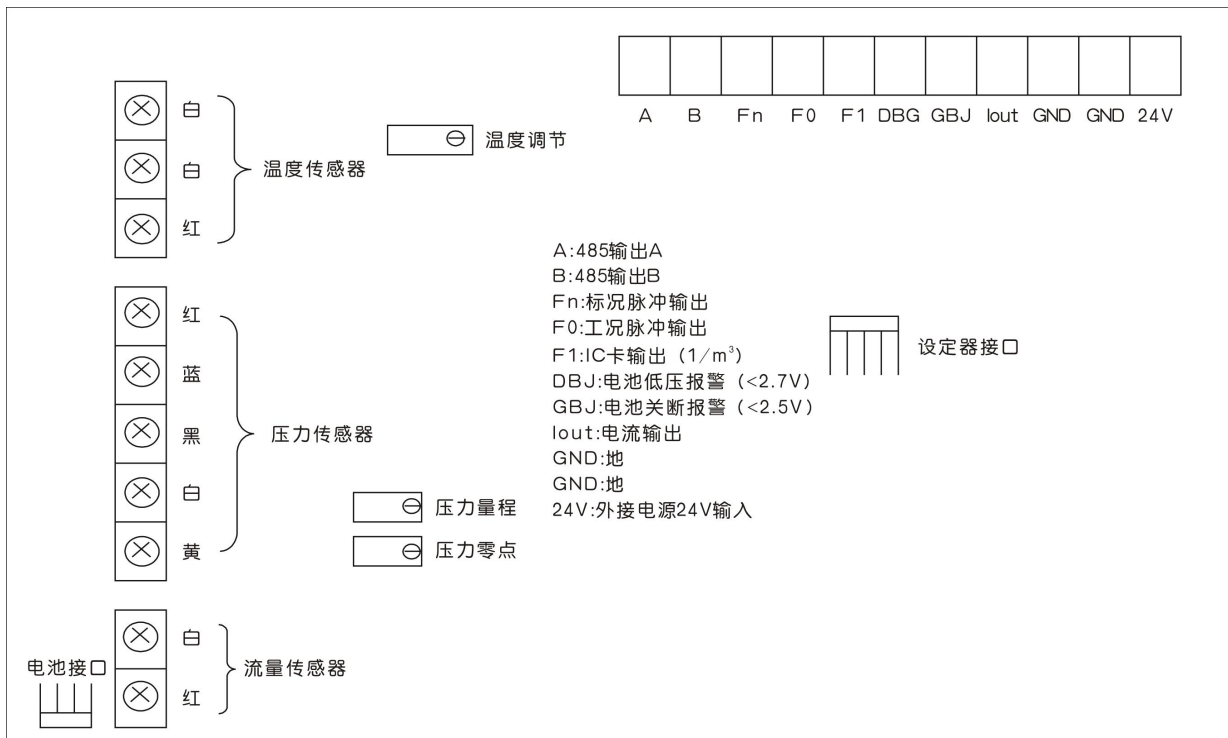


图 8 仪表内部接线

5.2 仪表调试

5.2.1 工作显示状态界面

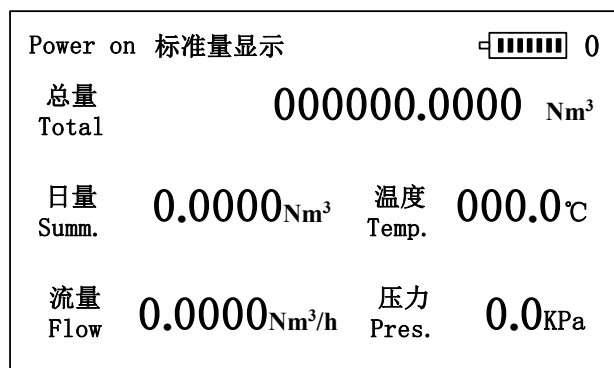


图 9 工作显示状态界面

工作显示状态界面内容说明：

- Power on: 外接电源显示；
- 总量: 表从使用到现在的总的累积流量；
- 日量: 当天的累积用量；
- 温度: 管道的实时温度；
- 流量: 管道的实时流量；
- 压力: 管道的实时压力。

5.2.2 手操器操作说明

由于 HKT-D1 型流量计上没有设定参数的按钮，要设定参数时需外接手操器（见图 10）。

按键说明：

- 将手操器和仪表正确连接，按“设定”键进入设定状态；
- 进入设定状态后每按一次“设定”键参数序号加一；
- “移位”键是光标移位键，每按一次“移位”键光标向后移动一位；

- “加一”键为数值加一键，每按一次“加一”键数值加一；
- “退出”键为设定状态退出键，连续按两次“退出”键将退出设定状态；
- 当一个参数设定完毕后将光标移到小数点前一位数字上，按“设定”键进入下一参数设定或者按“退出”键退出设定参数才能保存。

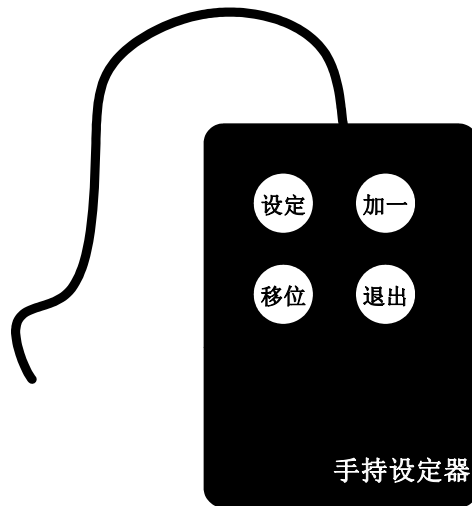


图 10 手操器示意图

5.2.3 可供用户调整各级参数说明

参数 01: 电流输出时的最大流量

参数 02: 脉冲当量 1 (仪表系数 6 点修正第一系数值)

参数 03: 分段频率 1 (仪表系数 6 点修正第一频率值)

参数 04: 脉冲当量 2 (仪表系数 6 点修正第二系数值)

参数 05: 分段频率 2 (仪表系数 6 点修正第二频率值)

参数 06: 脉冲当量 3 (仪表系数 6 点修正第三系数值)

参数 07: 分段频率 3 (仪表系数 6 点修正第三频率值)

参数 08: 脉冲当量 4 (仪表系数 6 点修正第四系数值)

参数 09: 分段频率 4 (仪表系数 6 点修正第四频率值)

参数 10: 脉冲当量 5 (仪表系数 6 点修正第五系数值)

参数 11: 分段频率 5 (仪表系数 6 点修正第五频率值)

参数 12: 脉冲当量 6 (仪表系数 6 点修正第六系数值)

参数 13: 压力量程上限值

参数 14: 当地大气压

参数 15: RS485 通讯时本地编号

参数 16: 控制字。设置为“2”时清除补偿前累积量；设置为“3”时清除补偿后累积量；设置为“9”时全部清除。

参数 17、18、19: 程序预留参数，无需设置。

6. 温压补偿型圆型智能气体涡轮流量计 (HKT-D2 系列)

6.1 接线方式

6.1.1 接线端子示意图 (如图 11)，具体接线方式：

两线制电流输出: 24V+, mA
 三线制 4~20mA 输出: 24V+, mA, GND
 RS485 数据通讯: 24V+, GND, 485A, 485B
 脉冲信号: 24V+, Fout, GND

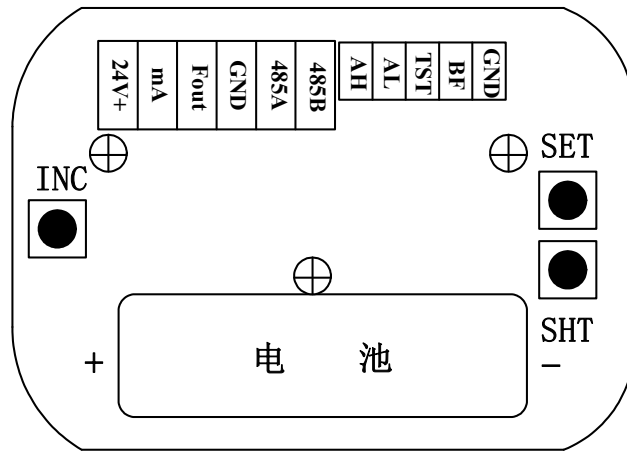


图 11 HKT-D2 接线端子示意图

- 注: ①流量计在无外电源的情况下安装使用时, 可由内置电池供电, 使用时间自出厂后 2 年以上。
 ②流量计需要脉冲信号输出时, 需加+24VDC 外电源。
 ③流量计需要 4~20mA 电流信号输出时, 需加+24VDC 外电源。
 ④流量计需要 RS485 数据通信时, 需加+24VDC 外电源。

6.1.2 欠压指示电池更换方法

欠压指示: 流量计中的 CPU 不断检测内部电池电压, 当液晶屏上的电池符号开始闪烁时, 表示电池电压已低于 2.5V, 用户需在 30 天内更换电池, 在此期间内系统仍能正常工作。

电池更换方法: 打开表头后盖, 先取出电池, 然后对应电池和电池槽上的“+”“-”标识装上新电池即可。

6.2 仪表调试

6.2.1 工作显示状态界面

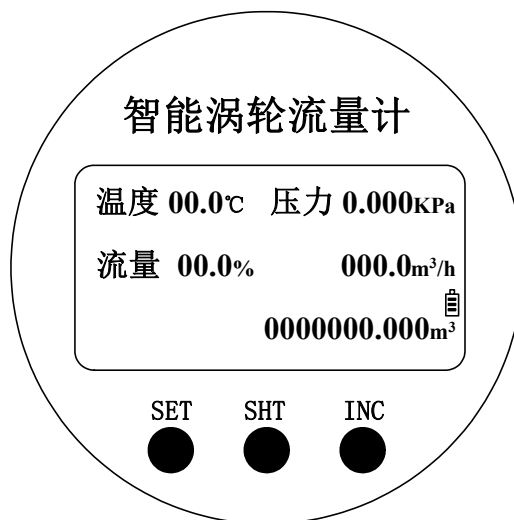


图 12 工作显示状态界面

工作显示状态界面内容说明:

温度: 管道的实时温度;

压力: 管道的实时压力;

百分比流量: (实时流量/测量上限流量) 的百分比;

流量: 管道的实时流量;

电池标志：提示电池电量，当电池电量为空时提示更换电池；

总量：表从使用到现在的总的累积流量；

6.2.2 仪表面板按键操作说明

- 仪表面板有三个按键，“SET”键为设定键，“SHT”键为移位键，“INC”键为加一键。
- 进入参数设定状态：按下“SET”键3秒后进入设置状态，此时提示符为PASS，闪烁位提示输入密码。密码输入不正确时，仅可浏览A菜单参数，无权修改。
- 进入参数浏览或修改状态后，按“SET”键显示下一屏参数内容，按“SHT”键退后显示上一屏参数的内容；按“INC”键参数提示符闪烁，此时，按“SET”键下一行参数提示符闪烁，按“SHT”或“INC”参数值设置位闪烁，此时按“INC”键修改参数值，按“SHT”键闪烁位移位；**同时按“SET”键和“INC”键，设置位停止闪烁，参数值不修改退出。**
- 退出参数设定状态：**同时按“SHT”键和“INC”键（先按“SHT”键不松开再按“INC”键），或者1分钟以上不对按键进行任何操作都可以返回工作显示状态界面。**

6.2.3 可供用户调整各级参数说明

由于HKT-D2型气体涡轮流量计参数很多，将菜单的分为A、B、C三个菜单。

在工作显示状态界面，按下“SET”键3秒后，提示符为PASS，闪烁位提示输入密码（如用户需要密码请书面形式与厂商联系），输入密码后，具体操作见表9，表10，表11。

表9 A菜单显示及说明

操作	菜单显示	定义	备注
第1次 按SET键	bAU 1001 tLE 2011 0101 — 0000	波特率代码 地址 年 月 日 一 时 分	第一位数说明 0: 无通讯; 1: 9600; 2: 4800; 3: 2400; 4: 1200。后三位为通讯地址 0~255 2011年1月1日0点0分
第2次 按SET键	Z1P no Co2 = 0.0000	压缩因子是否修正 Co2 百分比	Yes 或 No 0~15%
第3次 按SET键	n2 0.000 dEn = 1.0000	n2 百分比 气体密度	0~15%
第4次 按SET键	A1t 1011 A1F 0.5 A1u = 1000.00	第1路报警控制字 第1路报警回差 第1路报警值	个位: 0: 不报警; 1: 高报; 2: 低报 十位: 1: 报警时输出低电平; 2: 报警时输出高电平 百位: (无意义) 千位: 报警监控参数。0: 工况流量; 1: 标况流量; 2: 压力; 3: 温度 小数点可移动 小数点可移动
第5次 按SET键	A2t 1011 A2F 0.5 A2u = 1000.00	第2路报警控制字 第2路报警回差 第2路报警值	同上
第6次 按SET键	tEP 0.0 PrE 0.0000	温度设定值 压力设定值	小数点可移动, 单位℃ 小数点可移动, 单位kPa

第 7 次 按 SET 键	roC	2060	记录种类 记录周期	千位：1：记录每天 00:00 时刻的总量、标况流量、温度、压力、日期、报警状态。2：记录起停时的日期、时间、总量、标况流量、温度、压力、日期、报警状态。3：固定时间间隔记录日期、时间、总量、标况流量、温度、压力、日期、报警状态。记录周期，单位：分钟，0~999 分钟 P3d 单位：毫秒 (mS) PuS 单位：m ³ /h
	P3d	4	累积脉冲输出时的脉冲宽度	
	PuS =	1.0000	一个脉冲对应的标况体积流量	

表 10 B 菜单显示及说明（密码使用请书面形式与厂商联系）

操作	菜单显示	定义	备注	
第 8 次 按 SET 键	Cod	0000	A 菜单密码	
	Ptt	4	温压采样周期	单位：秒
		0000000000m ³	累积基数	
第 9 次 按 SET 键	PS2	0000	B 菜单密码	
	FLS	0000	流量阻尼时间	单位：秒；0~10 秒（未用）
	otE =	0.0000	电阻校验系数	（标准电阻值/实测电阻值）×原来的值
第 10 次 按 SET 键	PU0	00.00	第 0 点的电压值	有符号数，小数点可以移动，PU0 = PU1 - (PU2 - PU1)
	P0r =	00.0000	第 0 点的压力值	有符号数，小数点可以移动
第 11 次 按 SET 键	PU1	00.00	第 1 点的电压值	小数点可以移动
	P1r =	00.0000	第 1 点的压力值	小数点可以移动
第 12 次 按 SET 键	PU2	00.00	第 2 点的电压值	同上
	P2r =	00.0000	第 2 点的压力值	
第 13 次 按 SET 键	PU3	00.00	第 3 点的电压值	同上
	P3r =	00.0000	第 3 点的压力值	
第 14 次 按 SET 键	PU4	0000	第 4 点的电压值	同上
	P4r =	0.00000	第 4 点的压力值	
第 15 次 按 SET 键	F -	000.0	单位频率	
	K =	000000.00	流量系数	测定合格的平均 K 值
第 16 次 按 SET 键	F0	0000	第 0 点频率值	
	K =	000000	第 0 点系数	
第 17 次 按 SET 键	F1	0000	第 1 点频率值	
	F =	000000	第 1 点系数	
第 18 次 按 SET 键	F2	0000	第 2 点频率值	
	F =	000000	第 2 点系数	
第 19 次 按 SET 键	F3	0000	第 3 点频率值	
	F =	000000	第 3 点系数	

第 20 次 按 SET 键	F4 0000 F = 000000	第 4 点频率值 第 4 点系数	
第 21 次 按 SET 键	F5 0000 F = 000000	第 5 点频率值 第 5 点系数	
第 22 次 按 SET 键	F6 0000 F = 000000	第 6 点频率值 第 6 点系数	

表 11 C 菜单显示及说明(为不可修改值)

操作	菜单显示	定义	备注
第 23 次 按 SET 键	rLd 0000 d1t 1 d2t = 256	Pt100 AD 值 第 1 路 DA 输出类型	Pt100 回路电阻=0 时的 AD 值 0: 工况流量; 1: 标况流量; 2: 压力; 3: 温度
第 24 次 按 SET 键	d1H 0000 d1L 0000 d1u = 000000	第 1 路 DA 满度校准值 第 1 路 DA 零点校准值 第 1 路 DA 输出量程	20mA 调整点数据 4 mA 调整点数据
第 25 次 按 SET 键	bH1 0000 bH2 0000		仪表号设定数字输入 仪表号设定数字输入
第 26 次 按 SET 键	dIS 00 Stt 20.0 StP 101.325	压力显示区显示内容控制 标准状态下的温度 标准状态下的压力	=25: 显示 Pt100 电阻阻值; =26 显示压力传感器输出 电压值; =27: 显示频率; =28: 显示脉宽计数值; =其他: 显示实测压力值 单位: °C 单位: kPa
第 27 次 按 SET 键	LF 0.000 buL 3100 FPE = 000000	下限截止频率 电池电压报警点的 AD 值 工况流量量程	单位: Hz 单位: m ³ /h
第 28 次 按 SET 键	boS 2200 tAH 0000 tAL -00.000	补偿及脉冲输出方式 温度正常上限 温度正常下限	个位: 0: 前置脉冲直接输出; 1 标况流量 0~1000Hz; 2: 工况脉冲输出 百位: 0: 温度不补偿; 1: 温度设定补偿; 2: 温度自 动补偿 千位: 0: 压力不补偿; 1: 压力设定补偿; 3: 压力自动 补偿 单位: °C 单位: °C
第 29 次 按 SET 键	Kyn no PAH 0000m ³ /h PAL = 0.0000	流量系数是否多点线性化 压力正常值上限 压力正常值下限	Yes 或 No 单位: kPa 单位: kPa
第 30 次 按 SET 键	no SRuE - dAtA?	是否保存参数修改设置	Yea 为保存, no 为不保存

九. 常见故障处理

表 12 常见故障处理

序号	故障现象	原因		解决方法
1	智能表头无显示	电池没电		更换电池
2	智能表头只显示累计流量，瞬时流量无显示 判断：向进口处吹气，观察涡轮是否转动	转动	涡轮叶片上有铁屑等杂质	轻轻擦拭干净即可
		不转动	机芯过脏，传动受阻	清洗机芯，更换轴承
3	机械表头不转动	机芯过脏，传动受阻		清洗机芯，更换轴承

十. 运输与贮存

1. 流量计应装入坚固的木箱（小口径仪表可用纸箱）内，不允许在箱内自由窜动，在搬运时小心轻放，不允许野蛮装卸。
2. 存放地点应符合以下条件：
 - 防雨防潮。
 - 不受机械震动或冲击。
 - 温度范围-20℃~+55℃。
 - 相对湿度不大于 80%。
 - 环境中不含腐蚀性气体。

十一. 开箱注意事项

1. 开箱后，按装箱单检查文件和附件是否齐全。
 装箱文件有：使用说明书一份
 检定证书一张
 装箱单一张。
2. 观察传感器是否有因运输而产生损坏等现象，以便妥善处理。
3. 望用户妥善保存“检定证书”切勿丢失，否则无法设定仪表系数！

十二. 订货须知

1. 用户在订购涡轮流量传感器时要注意根据流体的公称口径、工作压力、工作温度、流量范围、流体种类和环境条件选择合适的规格。当有防爆要求时必须选防爆型传感器，并严格注意防爆等级。
2. 需要我公司的显示仪表配套时，请参阅相应的说明书，选用合适的型号，或由我公司技术人员根据您提供的资料替您设计选型。需要传输信号用的电缆时注明规格长度。