

涡街流量计

使用说明书



更多资讯请扫二维码

服务电话：400-163-1718

Asmik

杭州米科传感技术有限公司

[www.hzmik.com](http://www.hzmik.com)

杭州米科传感技术有限公司

U-MIK-LUGB-YHCN6  
第6版

## 前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

U-MIK-LUGB-YHCN6 第六版 2020年12月

## 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

## 产品清单

产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	涡街流量计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

# 目录

第一章 产品概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 工作原理.....	1
1.3 技术参数.....	2
1.4 功能与特点.....	5
第二章 外形结构尺寸与安装.....	7
2.1 外形结构与尺寸.....	7
2.2 安装指南.....	8
2.3 接线及调试.....	10
第三章 可测工况流量范围.....	12
第四章 界面显示.....	15
第五章 菜单设置.....	18
5.1 各键功能.....	18
5.2 主菜单.....	18
5.3 参数设置菜单.....	18
第六章 输出形式的设置方法（仅 E3 使用）.....	25
第七章 线性修正系数的设置方法.....	26
第八章 维护与检修.....	28
8.1 故障及排除.....	28
第九章 质保及售后服务.....	29
第十章 通讯协议.....	30
10.1 相关参数.....	30
10.2 数据格式.....	30
10.3 数据地址.....	30

10.4 特殊传输数据.....	31
附录 1 放大器线路连接图.....	32
附录 2 仪表标定方法.....	34
附录 3 基本公式.....	35

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

涡街流量计是一种应用卡门涡街原理的流量计，用于测量液体、气体和蒸汽的流量，也可测量含有微小颗粒、杂质的浑浊液体，广泛应用于石油、化工、制药、造纸、冶金、电力、环保、食品等行业。

## 1.2 工作原理

涡街流量计是以卡门和斯特罗哈尔有关旋涡的产生和旋涡与流量关系的理论为依据来测量蒸汽、气体及低粘度液体的流量的。如图一所示，在表体中垂直插入一根三角柱即旋涡的发生体，当表体中有介质流过时，在三角柱的后面交替产生方向相反有规则的卡门旋涡，其旋涡的分离频率  $F$  与介质的流动速度  $V$  成正比。通过传感头检测出旋涡的个数，就可以测算出流体流速，再根据表体口径计算出被测介质的体积流量。

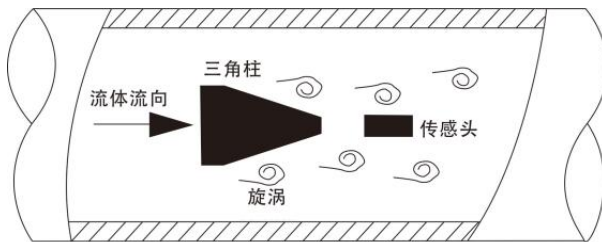


图 1 涡街流量计

计算公式如下：

$$F=St*V/md \dots\dots\dots\text{公式 1}$$

$$Q=3600*F/K \dots\dots\dots\text{公式 2}$$

$$M=Q* \rho \dots\dots\dots\text{公式 3}$$

式中：

1.F……流体流过涡街流量计三角柱产生的旋涡频率（单位：Hz）

2.St… 斯特罗哈尔常数（无量纲）

3.V……管道内流体平均流速（单位：m/s）

4.m……三角柱两侧弓形流通面积与测量管道的横截面积之比（单位：无量纲）

5.d……涡街流量计表体内三角柱迎流面宽度（单位：m）

6.D……涡街流量计表体内径（单位：m）

7.Q……瞬时体积流量（单位：m<sup>3</sup>/h）

8.K……涡街流量计的仪表系数（单位：脉冲个数/立方米）

9.M……瞬时质量流量（单位：kg/h）

10.ρ……流体密度（单位：kg/m<sup>3</sup>）

11.注：不同口径的涡街流量计，仪表系数 K 值是不同的，其具体数值是通过流量标定装置实际标定得到的。即流过工况下一立方米流体传感器输出的脉冲数。

### 1.3 技术参数

表 1

物理参数	
类型	主要参数
测量介质	液体、气体、蒸汽（饱和蒸汽、过热蒸汽）
公称通径	DN15-DN300
精度等级	气体无补偿型：DN15-DN25--1.5 级， DN32-DN200--1.0 级，DN250-DN300--1.5 级 液体无补偿型：DN15-DN300 -- 1.0 级 温压补偿型：DN25-DN300 -- 1.5 级
量程比	气体密度 1.2kg/m <sup>3</sup> 时，量程比 8:1 液体密度 1000kg/m <sup>3</sup> 时，量程比 8:1 介质密度不同时，量程比会有变化
公称压力	法兰卡装型 -- DN15-DN300（首选压力等级 PN2.5MPa）；

	法兰连接型 -- DN15-DN50（首选压力等级 PN2.5MPa）； 法兰连接型 --DN65-DN200（首选压力等级 PN1.6MPa）； 法兰连接型 --DN250-DN300（首选压力等级 PN1.0MPa）； 注：法兰连接型涡街法兰执行国家标准 GB/T 9119-2010；首选压力等级为出厂默认压力等级，其它压力等级或其它法兰标准可协议供货；
介质温度	-40℃-+150℃、-40℃-+260℃、-40℃-+300℃
环境温度	-20℃-+55℃（普通型）
相对湿度	5%-95%RH
大气压力	86kPa~106kPa
电气接口	M20*1.5 内螺纹（其它类型接头可协议供货）
防护等级	IP65（IP67、IP68 可协议供货）
表体材质	不锈钢(其它材质协议供货)
压力损失	$\Delta P \leq 1.2 \rho \text{工} V^2$ ( $\Delta P$ 单位为 Pa； $\rho$ 工单位为 kg/m <sup>3</sup> ； $V$ 单位为 m/s)
标定方式	本公司流量计出厂标定时，采取流量计下游取压方式
<b>电气参数</b>	
类型	主要参数
工作电源	24VDC±5%、锂电池 3.6VDC（电池使用寿命大于 2 年）可选
负载电阻	电流输出时，负载电阻须 ≤300Ω (含导线电阻)
显示方式	智能字符显示型 -- 双行液晶字符显示，可同时显示瞬时流量、累积流量；



	智能点阵显示型 -- 汉字或英文 128*64 点阵液晶显示，可显示瞬时流量、累积流量、工况温度、工况压力、电池电压、工况密度、工况体积流量、输出信号、菜单修改次数等；
输出信号	工况瞬时流量对应频率脉冲（低电平 $\leq 1V$ ，高电平 $\geq 6V$ ） 与显示瞬时流量对应的隔离二线制 4-20mA 输出(E3 型) 与显示瞬时流量对应的隔离三线制 4-20mA 输出(E4 型)
通讯方式	RS485、HART 可选
温度传感器类型	三线制 PT100
压力传感器类型	四线制扩散硅压力传感器
温度显示精度	优于 0.2%F.S
压力显示精度	优于 0.2%F.S
密度计算精度	优于 0.1%
压缩系数计算精度	优于 1%
放大器软件适用范围	过热蒸汽温压补偿：温度 0~430℃；压力-0.1~20MPa 饱和蒸汽补偿：温度 0~360℃；压力-0.1~20MPa 水温压补偿：温度 0~430℃；压力-0.1~20MPa 石油温压补偿：温度（-20℃~150℃）；密度 $\rho_{20}=800\sim 900\text{kg/m}^3$ （ $\rho_{20}$ 为石油在 20℃、0.101325MPa 下的密度） 天然气温压补偿： 绝对压力：0MPa $<p\leq 12\text{MPa}$ 热力学温度：263K $\leq T\leq 338\text{K}$

	<p>CO<sub>2</sub> 的摩尔分数: <math>0 \leq x_{CO_2} \leq 0.30</math></p> <p>H<sub>2</sub> 的摩尔分数: <math>0 \leq x_{H_2} \leq 0.10</math></p> <p>高位发热量: <math>20MJ \cdot m^{-3} \leq H_s \leq 48MJ \cdot m^{-3}</math></p> <p>相对密度: <math>0.55 \leq d \leq 0.90</math></p> <p>其它组分的摩尔分数:</p> <p>CH<sub>4</sub>: <math>0.5 \leq x_{CH_4} \leq 1.4</math></p> <p>N<sub>2</sub>: <math>0 \leq x_{N_2} \leq 0.5</math></p> <p>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>: <math>0 \leq x_{C_2H_6} \leq 0.2</math></p> <p>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: <math>0 \leq x_{C_3H_8} \leq 0.05</math></p>
温度补偿	无补偿、温度补偿、压力补偿、温压补偿任意设定

## 1.4 功能与特点

**1、自动恢复功能:** 放大器具有出厂参数备份功能, 在仪表参数发生错乱的情况下, 用户只需通过菜单中的“恢复出厂设置”功能, 即可恢复出厂参数, 保证仪表的正常测量。

**2、温压补偿功能:** 放大器软件内置了适合多种不同介质的测量补偿模式。

**3、输出形式:** 放大器提供多种输出形式供用户选择, 包括“工况频率输出”、“当量脉冲输出”、两线制“4-20mA 电流”、两线制“电流百分比”。电流输出上限值可以通过按键在菜单中任意设定, 不需要重新校验零点和满度。

**4、修正功能:** 放大器软件提供了 10 点线性仪表系数差值算法, 可根据实际标定情况进行最多 10 点线性修正设置, 以提高流量计的测量精度。

**5、输出保护功能:** 放大器采用隔离式电源设计, 具有过压过流保护电路功能。当在选择 4-20mA 电流输出的情况下, 若流量对应的电流值超过 20.8mA, 则系统会将电流值稳固在 20.8mA, 不再增加, 以防止电流过大。

**6、输入保护功能：**具有输入端过压过流保护功能，防止尖峰电压或电流损坏放大器。

**7、自动调零功能：**放大器具有自动调整零点功能，在管道内流量为零的情况下，只需轻触按键 10 秒以上，就可以自动完成仪表零点设置。

**8、来电查询功能：**可查询最近 10 次来电时间。

**9、协议计量功能：**按双方约定好的值设定协议上限、协议下限。

**10、电池与外部电源自动切换功能：**当电池供电工作时，若接通外部电源时，自动切换到外部供电状态，此时电池不再工作；若关掉外部电源时，则重新启动电池工作状态。

**11、工况密度计算功能：**放大器具有介质密度自动计算功能，在仪表无补偿配件（热电阻、压力传感器）且需要显示质量流量的情况下，用户只需选择相应介质的补偿模式，置入该介质的工况温度、压力，软件便可自动计算出该介质的工况密度及质量流量；“气体温压补偿”、“天然气温压补偿”时，亦可通过此方法计算出该气体的工况压缩系数、质量流量或标况体积流量。

## 第二章 外形结构尺寸与安装

## 2.1 外形结构与尺寸

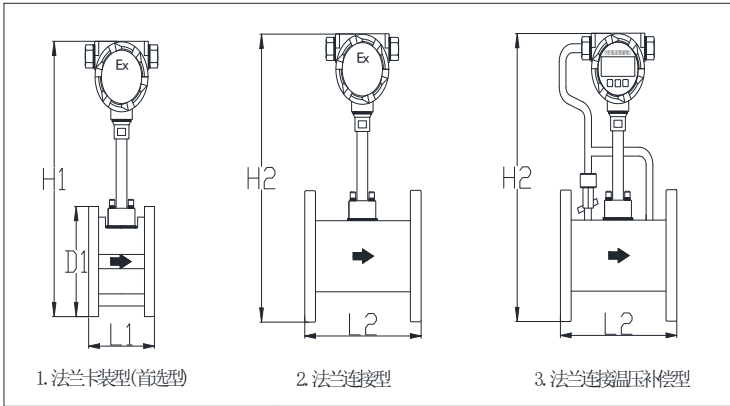


图 2 涡街流量计外形结构示意图

表 2 (单位: mm) 涡街流量计最大外形尺寸

尺寸 口径	H1 <sup>a</sup>	H1 <sup>b</sup>	H1 <sup>c</sup>	D1	L1	H2 <sup>a</sup>	H2 <sup>b</sup>	H2 <sup>c</sup>	L2
	DN15	525	445	355	45	65	540	460	370
DN20	531	451	361	58	65	545	465	375	170
DN25	531	451	361	58	65	550	470	380	250
DN32	531	451	361	58	65	563	483	393	250
DN40	529	449	359	85	70	578	498	408	250
DN50	541	461	371	99	70	590	510	420	250
DN65	558	478	388	118	70	612	532	442	250
DN80	573	493	403	132	70	625	545	455	280
DN100	595	515	425	156	70	644	564	474	300
DN125	621	541	451	184	70	674	594	504	350
DN150	647	567	477	211	70	703	623	533	350

DN200	705	625	535	266	98	757	677	587	400
DN250	757	677	587	319	114	810	730	640	450
DN300	808	728	638	370	130	860	780	690	500

**注：**本产品有3种支柱 a、b、c，长度不同，可对应上表 H 角标查看整表高度。

①150°C传感头无补偿涡街，使用支柱 c；

②150°C传感头带补偿涡街，使用支柱 b；

③260°C传感头涡街，使用支柱 b；

④300°C传感头涡街，使用支柱 a。

## 2.2 安装指南

### ● 安装场所和环境选择

1. 尽量避开强电力设备、高频变频设备、强电源开关设备；

2. 尽量避开高温热源、辐射热源影响；室外安装应做好遮阳防雨措施；

3. 尽量避开振动场所和强腐蚀环境等；同时要考虑安装维修方便；

### ● 合理正确的安装位置

1. 安装位置尽量避免选择振动较强的管道，否则必须采取减振措施，如加装减震短节等；

2. 流量计可水平、垂直、倾斜安装。测量液体时，必须保证流体由低处向高处流动；测量气体时，流向不限；测量蒸汽或者高温气体时，表体支柱尽量与竖直方向成 45° 安装；

### ● 直管段要求

为了准确测量，流量计的上、下游必须留有足够的直管段，上游不应有影响流体流速分布的部件，图 2 为各种管路情况下流量计前、后直管段最小长度要求；

### ● 接地要求

流量计安装时表体应可靠接地，若现场管道不具备接地条件，应单

独做一根可靠地线与仪表外壳接地端相连。

● 流量计的安装方式及焊接

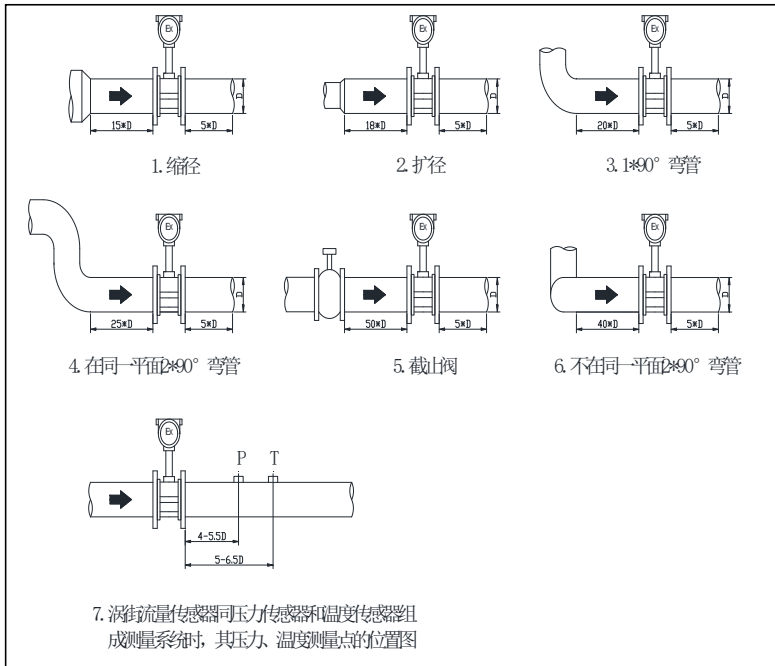


图 3 涡街流量计上下游最小直管段长度

1. 涡街流量计的仪表安装点的上下游配管的内径应与仪表内径一致，传感器应与管道同心，传感器与法兰间的密封垫不能凸入管道内。具体安装形式如图 3；

2. 表体初装完成以后，当测量介质为蒸汽或其它高温介质时，在管道内充满介质后，应对法兰螺栓进行重新紧固。并对管道进行保温，避免因环境温度过高而损坏放大器；

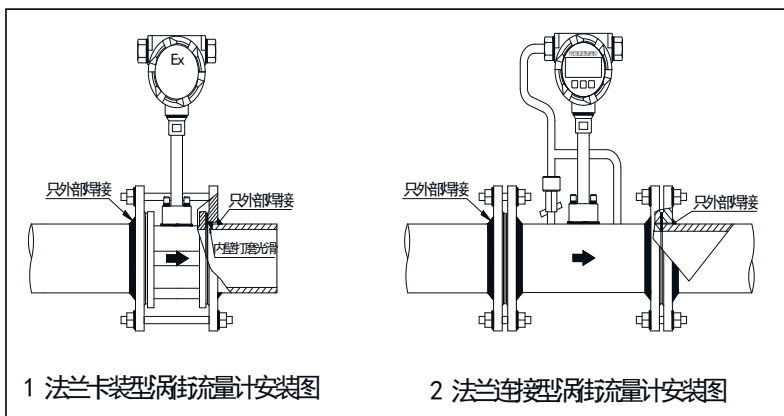


图 4 涡街流量计安装及焊接示意图

请注意：对于温压补偿一体化型流量计，为了避免高温或水击将压力传感器损坏，在管道内充满流体前，务必将表体上的压力阀门关闭。当管道内充满流体且达到工作温度、压力后，再缓慢开启阀门。对于在室外安装的表体，应将取压弯管及压力测头部分进行保温!!!

## 2.3 接线及调试

### 2.3.1 放大器线路连接

放大器线路连接见附录 1。

### 2.3.2 放大器与转换器连接线缆的选择及注意事项

涡街流量计的连接线缆推荐使用型号为 AVPV2\*0.5mm<sup>2</sup> 两芯或 AVPV3\*0.5mm<sup>2</sup> 三芯屏蔽线缆。屏蔽层应单端可靠接地或连接放大器壳。当放大器壳体不能可靠接地时，应从放大器壳体外接地端引一根与大地可靠相连的地线以确保接地的可靠性，这一点对于流量计的稳定运行很重要。

**请注意：智能型放大器的外供电源必须为 24VDC ±5%!**

连接线缆长度应小于 500 米。电流输出时，导线回路电阻 ≤ 50 Ω；若导线回路电阻不满足此要求时，应考虑减小线缆长度或加粗线缆截面积，以减小导线回路电阻。

放大器接线端子说明请详见放大器说明书。

警告：仪表接线时必须断电后进行操作。

### 2.3.3 调试

涡街流量计在出厂前经过严格的调试和标定，用户在投入使用时一般不再需要零点调试。但是若遇到工况现场条件（如振动、变频、强电磁场干扰等）发生变化时，以致零点不正常时，就需要对流量计零点进行适当调整。若需要零点调整时，请及时与本公司联系，由技术服务人员指导操作。

放大器设置及零点调整方法，请详见界面操作。



## 第三章 可测工况流量范围

表 3 B 系列涡街流量计测量不同密度的液体时可测工况流量范围

密度 kg/m <sup>3</sup>	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	最大流量 Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /h
口径 mm	最小流量 Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /h										
15	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	3.2
20	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	5.7
25	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	8.8
32	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	19
40	3.8	3.5	3.3	3.1	2.8	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	29
50	5.2	4.8	4.3	4.1	4.0	3.9	3.3	3.1	2.9	2.8	46
65	7.8	7.1	6.9	6.8	6.7	6.6	5.5	4.9	4.6	4.4	78
80	12.2	11.1	10.6	10.2	10.1	9.9	8.8	8.4	7.7	6.6	118
100	22	20	19	18	17	16	14	13	11	10	184
125	31	29	28	26	25	24	23	22	20	15	287
150	57	55	49	46	39	35	33	31	28	22	413
200	108	96	85	76	68	62	58	55	47	38	735
250	201	180	164	142	120	97	87	79	74	60	1148
300	273	240	219	197	175	140	131	120	107	84	1653


表 4 B 系列涡街流量计测量不同密度的气体时可测工况流量范围

密度 kg/m <sup>3</sup>	0.5	0.8	1.2	2.4	3.6	4.8	6	7.2	8.4	9.6	12	20	最大流量 Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /h
	最小流量 Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /h												
15	6.7	4.8	3.8	3.6	3.3	3.1	2.9	2.6	2.4	2.1	1.9	1.7	32
20	10.2	7.4	6.8	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.2	57
25	17.4	14.0	10.6	10.2	10.0	9.5	9.1	8.5	8.3	8.1	7.8	6.4	88
32	22.0	19.8	17.4	16.7	15.8	15.2	14.5	13.6	13.0	11.9	11.0	9.9	188
40	50	35	27	26	25	24	23	23	22	21	20	17	294
50	81	53	42	40	38	36	34	32	30	28	25	21	459
65	111	92	72	67	65	60	53	51	49	46	42	28	776
80	164	135	109	92	90	86	82	78	72	61	53	37	1176
100	276	212	170	161	148	140	131	123	106	97	81	59	1837
125	397	353	265	243	221	199	177	155	137	124	106	77	2870
150	562	502	382	341	313	291	271	241	201	181	153	110	4133
200	920	751	678	630	581	533	484	436	388	339	266	206	7348
250	1696	1272	1060	1017	911	848	805	763	699	636	572	424	11481
300	1932	1700	1526	1410	1314	1198	1140	1004	927	811	773	580	16532

表 5 B 系列涡街流量计测量不同密度的饱和蒸汽时可测工况流量范围

表压力 MPa	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	0.90	1.00	1.20	1.60	2.00	流量单位	
温度 °C	120	134	144	152	159	165	175	180	184	192	204	215		
密度 Kg/m <sup>3</sup>	1.12	1.67	2.19	2.68	3.18	3.67	4.62	5.16	5.63	6.67	8.52	10.57		
口径 mm	范围	不同密度的蒸汽, 涡街流量计可测流量范围											K <sub>v</sub> /h	
15	Qmin	4.49	6.22	7.92	9.44	10.9	12.2	14.5	15.6	16.5	18.2	20.1		21.7
	Qmax	35.6	53.1	69.6	85.2	101	117	147	164	179	212	271	336	
20	Qmin	7.74	10.8	13.3	15.8	18.4	21.0	25.6	28.1	30.2	34.6	41.4	48.4	
	Qmax	63.3	94.4	124	151	180	207	261	292	318	377	482	597	
25	Qmin	12.6	17.4	22.4	27.1	31.9	36.5	44.4	48.6	52.0	58.4	70.2	84.2	
	Qmax	98.9	147	193	237	281	324	408	456	497	589	752	933	
32	Qmin	20.0	28.6	36.8	44.2	51.3	57.9	70.5	77.2	82.8	93.5	110	122	
	Qmax	211	314	412	504	598	690	869	971	1059	1255	1603	1988	
40	Qmin	32.1	44.3	56.6	68.1	79.7	90.8	110	121	132	153	184	217	
	Qmax	329	491	644	788	935	1079	1358	1517	1655	1960	2504	3107	
50	Qmin	49.9	69.4	89.0	107	124	140	168	183	195	218	251	282	
	Qmax	514	767	1006	1231	1460	1685	2122	2370	2585	3063	3913	4854	
65	Qmin	84.9	117	149	178	208	236	281	299	311	346	412	469	
	Qmax	869	1296	1700	2080	2468	2848	3586	4005	4369	5177	6612	8203	
80	Qmin	128	171	208	246	289	330	400	437	468	531	602	614	
	Qmax	1317	1963	2575	3151	3738	4315	5431	6066	6619	7841	10016	12426	
100	Qmin	0.20	0.28	0.36	0.42	0.49	0.54	0.65	0.71	0.75	0.84	0.90	0.96	
	Qmax	2.06	3.07	4.02	4.92	5.84	6.74	8.49	9.48	10.3	12.3	15.7	19.4	
125	Qmin	0.32	0.43	0.54	0.64	0.73	0.81	0.93	0.99	1.03	1.10	1.15	1.23	
	Qmax	3.21	4.79	6.29	7.69	9.13	10.5	13.3	14.8	16.2	19.1	24.5	30.3	
150	Qmin	0.45	0.61	0.76	0.90	1.03	1.14	1.36	1.47	1.56	1.70	1.69	1.79	
	Qmax	4.63	6.90	9.05	11.1	13.1	15.2	19.1	21.3	23.3	27.6	35.2	43.7	
200	Qmin	0.78	1.10	1.40	1.66	1.90	2.12	2.50	2.67	2.81	3.05	3.26	3.27	
	Qmax	8.23	12.3	16.1	19.7	23.4	27.0	33.9	37.9	41.4	49.0	62.6	77.7	
250	Qmin	1.23	1.74	2.24	2.66	3.02	3.33	3.96	4.31	4.61	5.21	5.91	6.45	
	Qmax	12.9	19.2	25.1	30.8	36.5	42.1	53.0	59.2	64.6	76.6	97.8	121	
300	Qmin	1.75	2.47	3.13	3.72	4.28	4.80	5.61	6.09	6.52	7.10	7.80	8.41	
	Qmax	18.5	27.6	36.2	44.3	52.6	60.7	76.4	85.3	93.1	110	141	175	

## 第四章 界面显示

接通 24VDC 电源或打开电池开关，显示主界面，主界面分为 5 页，可通过  键 (K2) 切换显示。

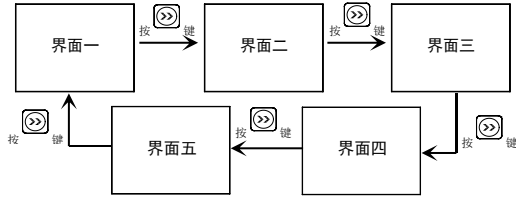


图 5

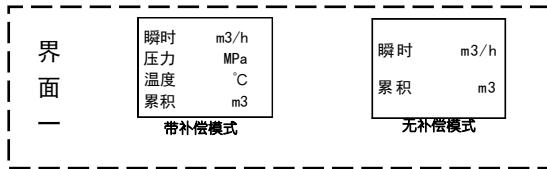


图 6

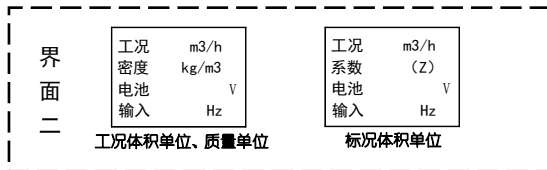


图 7

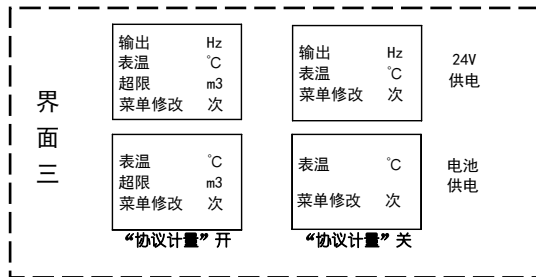


图 8

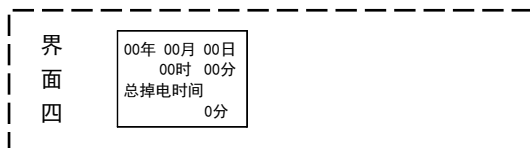


图 9

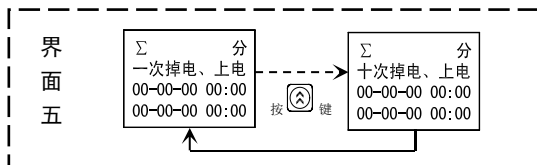



图 10

界面显示说明：

- “瞬时”：显示范围 0.000-99999999；
- “累积”：显示范围 0.000-999999999；

**注：累积流量累积到 100000000 时，则全部清零，重新累积。**

**流量单位改变时，累积流量值仍保持原数值，此时，请先记录原累积量，再将其清零，重新累积。**

- “温度”：显示范围-50.0...430.0℃；
- “压力”：显示范围-0.1000...20.0000MPa；
- “工况”：显示瞬时工况体积流量，显示范围 0.000-99999999m<sup>3</sup>/h；
- “密度”：显示范围 0.000-99999999kg/m<sup>3</sup>；
- “系数”：“流量单位”设置为标况体积流量时（即 Nm<sup>3</sup>/h 等）显示介质工况压缩系数，显示范围 0.000000-9.999999；
- “电池”：显示电池电压，显示范围 0.00-9.99V，当电  池电压低于 3.2V 时，显示
- “输入”：显示传感器实际测量的频率值，显示范围 0.000-9000.0Hz；
- “输出”：根据菜单中“输出类型”的设置显示相应的频率或电流输出值；
- “表温”：显示放大器壳体内部温度，显示范围-99.9-+99.9℃；

➤ “超限”：当“协议计量”功能开时，显示超上限的累积流量，显示范围 0.000-999999999；

**注：超限流量累积到 1000000000 时，则全部清零，重新累积。**

➤ “菜单修改”：显示菜单修改的次数，显示范围 0-9999，加至 10000 时，清零重新记录；

➤ 界面四：显示当前时间、总掉电分钟数，“系统时钟”开时显示；。

➤ 界面五：显示来停电记录，可保存最近的 10 次来停电时间；“系统时钟”开时显示。

➤ 特殊显示说明：

A、NULL：不显示该项数据；





B、ERROR：数据错误，此时，请检查菜单设置；

C、OVERRUN：数据超过可显示范围。

## 第五章 菜单设置

菜单设置是通过  键 (K1)、 键 (K2)、 键 (K3)、 键 (K4) 配合完成的。

### 5.1 各键功能

- (1)  键 (K1): 进入设置状态及设置值的确认;
- (2)  键 (K2): 使光标的位置向下一位循环移动;
- (3)  键 (K3): 对光标所在位进行数值的加 1 或功能的选择;
- (4)  键 (K4): 返回前一菜单项。

### 5.2 主菜单

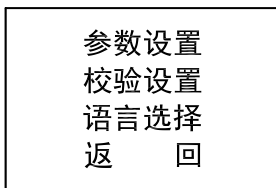


图 11

在主界面状态，按 K1 键进入主菜单。

按 K2 键循环选择各菜单，按 K1 键进入。

### 5.3 参数设置菜单

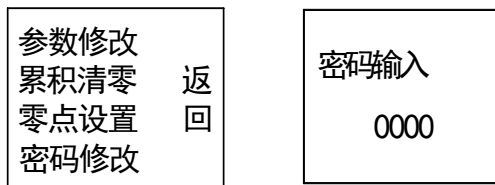


图 12

选择菜单后，按 K1 键进入密码验证界面，输入正确密码后，便可进行各参数的设定。

注：主菜单 16 秒无按键、终级菜单 30 秒无按键情况，系统会自动退出“设置”状态，此时，设置参数值无效，须经最后存储退出后，设

置参数值方可生效。

### 5.3.1 参数修改菜单目录

初始密码：000000

表 6

菜单名称	菜单内容	说明	
恢复出厂设置	是、否	选择“是”，液晶显示“请等待……”，随后显示“恢复完成”；选择“否”，进入下面菜单。	
测量介质	液体无补偿 气体无补偿 气体温压补偿 过热蒸汽温压补偿 饱和蒸汽温度补偿 饱和蒸汽压力补偿 水温压补偿 液体温度分段补偿 石油温压补偿 天然气温压补偿		
仪表口径	0000-9999mm		
仪表系数单位	1/m <sup>3</sup> 、1/L		
仪表系数	平均仪表系数	仪表系数设定范围： 0.000000-99999999	
	线性仪表系数		
	线性修正系数	频率一	线性修正折点频率设定范围： 0.00-9999Hz 线性修正设置方法详见七
		系数一	
		频率二	
系数二			



菜单名称	菜单内容		说明
		.....	
		频率十	
		系数十	
流量单位	m <sup>3</sup> /h、km <sup>3</sup> /h、l/min、kg/h、t/h、kg/min、( Nm <sup>3</sup> /h、Nkm <sup>3</sup> /h、NI/min、Nm <sup>3</sup> /min、Nkm <sup>3</sup> /min )		m <sup>3</sup> /h、km <sup>3</sup> /h、l/min 为工况体积流量单位，kg/h、t/h、kg/min 为质量流量单位，Nm <sup>3</sup> /h、Nkm <sup>3</sup> /h、NI/min、Nm <sup>3</sup> /min、Nkm <sup>3</sup> /min 为气体标况体积流量单位。
输出类型	工况频率 (标定必选此项) 当量脉冲 两线电流 电流百分比		工况频率：只输出补偿前的频率脉冲 当量脉冲：输出修正及补偿后的频率； 两线电流：显示、输出对应输出上、下限的 4-20mA 电流， 电流百分比：显示对应输出上、下限的流量百分比，输出对应输出上、下限的 4-20mA 电流“输出类型”须与拨码开关配合设置，设置方法详见六。
当量系数	0.000000-99999999		当量系数只在“当量脉冲”输出时有意义。 设置时应根据流量选择适合的当量系数，计算方法参见附录 3。
输出上限	0.000000-99999999		输出上、下限只在输出形式为

菜单名称	菜单内容	说明
输出下限	0.000000-99999999	“两线电流”、“电流百分比”时有意义。
阻尼系数	01-99	“阻尼系数”默认值为01
临界压力	0.000000-99999999MPa	“气体温压补偿”、“混合气体温压补偿”参数设置。
临界温度	0.000000-99999999K	
压缩系数	0.000000~99999999	
温度一	-9999~99999℃	
密度一	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	“液体温度分段补偿”参数设置。 设置方法参见七
温度二	-9999~99999℃	
密度二	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	
.....	.....	
温度十	-9999~99999℃	
密度十	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	
CO <sub>2</sub> 摩尔分数	0.000000-99999999	
H <sub>2</sub> 摩尔分数	0.000000-99999999	
相对密度	0.000000-99999999	
高位发热量	0.000000-99999999MJ/m <sup>3</sup>	
温度上限	-50~430℃	需要接收温度信号时,温度上限

菜单名称	菜单内容	说明
温度下限	-50~430℃	须设为 430℃，温度下限为 0。 温度上、下限数值相等时为设定固定温度。
压力上限	-0.1~+20MPa	需要接收压力信号时，压力上限须按出厂值设定，下限为 0。 压力上、下限数值相等时为设定固定压力。
压力下限	-0.1~+20MPa	
当地气压	0.000000-99999999MPa	“当地气压”默认值为 0.101325MPa。
标况温度	00~99℃	“标况温度”默认值为 0℃。
介质密度	0.000000-99999999kg/m <sup>3</sup>	无补偿模式：设置为介质工况密度； 气体温压补偿：设置为对应 0.101325MPa 及标况温度的标况密度； 石油温压补偿：设置为石油在绝对压力为 0.101325MPa，温度为 20℃时的密度。
小信号切除单位	Hz、流量单位	
小信号切除数值	0.000000-99999999	
系统时钟	无、有	
时间设定	00 年 00 月 00 日 00 时 00 分	“系统时钟”设为“无”时，不显示。

菜单名称	菜单内容	说明
通讯形式	无 485	485 通讯与电流输出不可兼容。
通讯位号	001-255	“通讯位号”默认值为 001。
波特率	9600、4800 2400、1200	“波特率”默认值为 9600
奇偶校验	无 奇校验 偶校验	“奇偶校验”默认值为“无”
停止位	1 位、2 位	“停止位”默认值为“1 位”
参数存储	是、否	长按  键 2~3 秒，方可退出“参数设置”菜单。 选择“是”，屏幕显示“参数存储成功”，返回主菜单。

注：进入菜单时，可能发现某项数值与原设置值不同，此为液晶显示未刷新，是正常现象，按 K2 键即可恢复正常。

### 5.3.2 累积清零

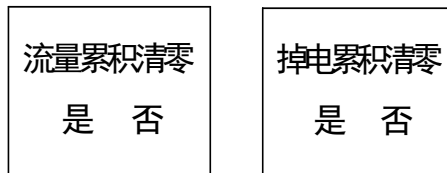


图 13

“累积清零”菜单可清除累积流量及掉电记录。

### 5.3.3 零点设置

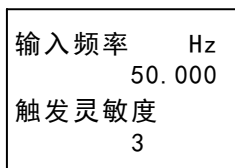



图 14

零点设置方法：

- 手动调零：进入菜单，根据“输入频率”数值更改零点数值（数值越大，灵敏度越小），之后保存即可；
- 自动调零：在主界面，长按  键（K3）至指示灯亮，进入自动调零状态，待指示灯闪烁熄灭，调零结束。

**注：校验零点时，须保证管道流量为零。**

## 第六章 输出形式的设置方法（仅 E3 使用）

输出形式须通过菜单及主板上的拨码开关 S1、短路插针 J1 配合设置：

- 工况频率：菜单选择“工况频率”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 “F0” 标记端短接；OC 门输出时，J1 “OC” 标记端短路；
- 当量脉冲：菜单选择“当量脉冲”；拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭，J1 “F0” 标记端短接；OC 门输出时，J1 “OC” 标记端短路；
- 两线电流：菜单选择“两线电流”或“电流百分比”；拨码开关 4 打开，其余关闭；
- 通讯输出：菜单“通讯类型”选择“485”；拨码开关 2、3、4 打开，其余关闭；
- 通讯、频率同时输出：菜单按上面说明对应设置；拨码开关 1、2、3、4 打开，J1 “F0” 标记端短接；OC 门输出时，J1 “OC” 标记端短路。

**注：通讯与电流不可同时输出。**

## 第七章 线性修正系数的设置方法

（液体温度分段补偿设置方法可参考）

F1.....F10、K1.....K10 是仪表实际标定点对应的频率及系数。10 组折点频率及系数无需全部设定，但必须从“频率一”及“系数一”开始由小到大连续设置，其余折点频率及系数必须保持原始默认值 0。

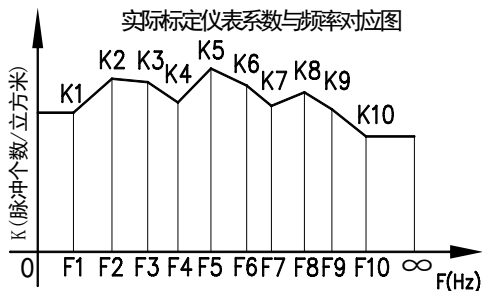


图 15 实际标定仪表系数与频率对应图

线性修正仪表系数算法：

1. 当  $F < F_1$  时， $K=K_1$ ；
2. 当  $F_1 \leq F < F_2$  时， $K=(F-F_1)(K_2-K_1)/(F_2-F_1)+K_1$ ；
3. 当  $F_2 \leq F < F_3$  时， $K=(F-F_2)(K_3-K_2)/(F_3-F_2)+K_2$ ；
4. 当  $F_3 \leq F < F_4$  时， $K=(F-F_3)(K_4-K_3)/(F_4-F_3)+K_3$ ；
5. 当  $F_4 \leq F < F_5$  时， $K=(F-F_4)(K_5-K_4)/(F_5-F_4)+K_4$ ；
6. 当  $F_5 \leq F < F_6$  时， $K=(F-F_5)(K_6-K_5)/(F_6-F_5)+K_5$ ；
7. 当  $F_6 \leq F < F_7$  时， $K=(F-F_6)(K_7-K_6)/(F_7-F_6)+K_6$ ；
8. 当  $F_7 \leq F < F_8$  时， $K=(F-F_7)(K_8-K_7)/(F_8-F_7)+K_7$ ；
9. 当  $F_8 \leq F < F_9$  时， $K=(F-F_8)(K_9-K_8)/(F_9-F_8)+K_8$ ；
10. 当  $F_9 \leq F < F_{10}$  时， $K=(F-F_9)(K_{10}-K_9)/(F_{10}-F_9)+K_9$ ；
11. 当  $F_{10} \leq F$  时， $K=K_{10}$ 。

其中：F—当前流量对应的频率（Hz）

K1.....K10—对应 F1.....F10 的实标仪表系数

注：若只设置“频率一”到“频率三”及“系数一”到“系数三”，其余折点频率及系数设置为零，则当测量频率大于等于“频率三”时，按“系数三”计算。



## 第八章 维护与检修

## 8.1 故障及排除

表 7 常见故障及排除

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	接通电源后无输出信号	1.管道无介质流动或流量低于下限流量； 2.电源与输出线连接不正确； 3.流量计本身器件损坏；	1.提高介质流量或换用小口径的流量计； 2.正确接线； 3.检查或更换流量计；
2	无流量时流量计有信号输出	1.流量计接地不良或其它干扰； 2.放大器灵敏度过高或产生自激； 3.供电电源不稳或其它干扰；	1.正确接好地线，排除干扰； 2.调整或更换放大器； 3.修理、更换电源排除干扰。
3	瞬时流量显示不稳定	1.介质流量不稳； 2.管道内有杂物； 3.放大器灵敏度过高或过低； 4.接地不良； 5.流量低于下限值； 6.密封圈伸入管道，形成扰动；	1.待流量稳定后再测； 2.排除杂物； 3.调整或更换放大器； 4.检查接地线路，使之正常； 5.提高流量； 6.按安装要求改动。

## 第九章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

### 免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

(1) 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。

(2) 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

## 第十章 通讯协议

### 10.1 相关参数

本仪表具有 RS485 通讯接口，采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议，相关参数如下：

表 8

起始位：1 位	数据位：8 位	奇偶校验位：可设置
停止位：可设置	波特率：可设置	响应速度：0.05s

### 10.2 数据格式

IEEE754 标准单精度浮点数的格式

### 10.3 数据地址

本仪表可同时传输 1~17 个连续数据，每个数据采用相应地址进行存储，具体如下：

- 1.0000H：瞬时流量值
- 2.0002H：累积流量值
- 3.0004H：工况温度（无补偿模式，显示为 0.0000）
- 4.0006H：工况压力（无补偿模式，显示为 0.0000）
- 5.0008H：工况体积流量
- 6.000AH：工况密度
- 7.000CH：压缩系数（非标况体积量单位时，显示为 0.0000）
- 8.000EH：输入频率
- 9.0010H：工况频率输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）
- 10.0012H：当量脉冲输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）
- 11.0014H：电流输出（不是此种输出时，显示为 0.0000）
- 12.0016H：电流百分比（不是此种输出时，显示为 0.0000）
- 13.0018H：表温
- 14.001AH：超限累积流量（协议计量关时，显示为 0.0000）
- 15.001CH：总掉电时间（系统时钟关时，显示为 0.0000）

16.001EH: 菜单修改次数

17.0020H: 电池电压

注: 485 通讯时, E3 仅可同时输出“频率”。

#### 10.4 特殊传输数据

液晶显示下列信息时的传输数据:

- NULL: 传输数据为 0
- ERROR: 传输数据为-1234
- OVERRUN: 传输数据为-8888

## 附录 1 放大器线路连接图

表 9 E3 型号连线端子说明

E3 型接线端子		
		
接线端子说明	V+	工作电源+
	V-	工作电源-（脉冲输出-）
	F	脉冲输出+
	A、B	A、RS485+； B、RS485-
	T+、T-、T-	PT100 热电阻接线端子
	PV+、PV-、PI+、PI-	压力传感器接线端子
仅需电池供电时，将电池开关拨到“ON”的位置。		

表 10 E4 型号接线端子说明

E4 型接线端子		
		
接线端子说明	V+、V-	工作电源+、-
	I+、I-	电流输出+、-
	F+、F-	脉冲输出+、-
	A、B	A、RS485+; B、RS485-
	T+、T-、T-	PT100 热电阻接线端子
	PV+、PV-、PI+、PI-	压力传感器接线端子

## 附录 2 仪表标定方法

- (1) 仪表标定时，须将“输出形式”设置为“工况频率”，“小信号切除数值”设置为 0，E3 须将拨码开关 1、3、4 打开，其余关闭；标定后，按照实际标定设置“仪表系数”，再将“输出形式”、“小信号切除数值”及拨码开关改回原设置。
- (2) 标定点流量稳定时间： $\geq 60\text{s}$ 。

### 附录 3 基本公式

(1) 瞬时工况体积流量

$$Q_v = 3600 \times \frac{F}{K}$$

式中： $Q_v$ —工况体积流量（单位： $\text{m}^3/\text{h}$ ）

$F$ —当前工况频率（单位：Hz）

$K$ —仪表系数（单位：脉冲个数/ $\text{m}^3$ ）

(2) 瞬时工况质量流量

$$Q_m = 3600 \times \rho \times \frac{F}{K}$$

式中： $Q_m$ —工况质量流量（单位： $\text{kg}/\text{h}$ ）

$\rho$ —介质工况密度（单位： $\text{kg}/\text{m}^3$ ）

(3) 当量系数计算方法

$$\begin{cases} K_N = \frac{Q_{max}}{F_N \times 3600} & \text{流量单位为 } * / \text{h} \\ K_N = \frac{Q_{max}}{F_N \times 60} & \text{流量单位为 } * / \text{min} \end{cases}$$

式中： $K_N$ —当量系数（单位：累积量 / 脉冲）

$F_N$ —最大输出频率（单位：Hz；选择  $K_N$  时，应使  $F_N \leq 200\text{Hz}$ ）

$Q_{max}$ —实际最大使用瞬时流量（单位：与设定流量单位相同）