

FEEJOY 飞卓

Feel the joy of innovatio



温压补偿型数字式 涡街流量计

使用说明书v1.0

使用产品前请仔细阅读本说明书

前 言

关于本套用户说明书

初次使用涡街流量计的用户必须仔细阅读本使用说明书，对已经使用过的用户也有助于知识和经验的重新认识，请对其内容仔细阅读，充分理解后运用于实际当中。

建议在设备开始正常运转后，将本使用说明书交给设备操作人员及维护人员使用，按说明书要求进行操作和生产。

本公司将对涡街流量计产品不断进行研究与改进，本使用说明书的内容有时可能与用户所购产品和细节有所不同，用户对所购产品或使用说明书的内容如有疑问，敬请向本公司垂询。

警告

为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读以下安全警告。

1. 为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读以下安全警告。
2. 流体不会腐蚀仪表表体和接触介质部件材质。
3. 当测量易燃介质时，须遵循生产厂商的安全操作规范。
4. 在危险的环境中工作时，须遵循正确操作步骤。
5. 流量计拆除时，可能会造成介质泄漏。请按照流体设备商的安全操作规范防止泄漏。
6. 不要用压缩空气吹扫流量计。
7. 注意流量计内部的旋涡发生体，即使是很小的划痕或缺口都会影响精度。
8. 为了达到最佳效果，仪表校准周期最长不超过1年。

目 录

一、概述	1
1.1 应用场合	1
1.2 工作原理	2
1.3 产品结构	2
二、仪表类型	2
2.1 一览表	3
三、技术参数	3
3.1 流量特性	3
3.2 机械特性	4
3.2.1 通用特性	4
3.2.2 耐压等级	4
3.2.3 材质说明	4
3.3 电气特性	5
3.4 运行条件	5
四、安装注意事项	6
4.1 产品尺寸	6
4.2 注意事项	8
五、接线说明	12
5.1 转换器功能配置	12
5.2 接线说明	12
5.2.1 端子接线说明	13

5.2.2 两线制输出接线说明	13
5.2.3 三线制输出接线说明	14
六、操作说明	16
6.1 转换器基本结构	16
6.2 按键说明	16
6.2.1 四键式按键	16
6.2.2 单独外接按键	17
6.3 工作界面说明	17
6.4 辅助界面说明	19
6.5 密码界面说明	20
6.6 菜单功能说明	21
七、故障维修	30
附录1 Rs485通讯说明	30
MODBUS通讯协议1	31
MODBUS通讯协议2	32
附录2	34
饱和蒸汽密度表	34
过热蒸汽密度表	36

一、概述

1.1 应用场合

应力式涡街流量计是速度式流量计的一种，广泛应用于石油、化工、电力、轻工、动力供热等行业。

1.2 工作原理

涡街流量计是由旋涡发生体、检测探头及相应的电子线路等组成。当流体流经旋涡发生体时，它的两侧就形成了交替变化的两排旋涡，这种旋涡被称为卡门旋涡。斯特罗哈在卡门涡街理论的基础上又提出了卡门涡街的频率与流体的流速成正比，并给出了频率与流速的关系式：

$$f = St \times dV$$

式中： f:涡街发生频率(Hz)

V:旋涡发生体两侧的平均流速(m/s)

St:斯特罗哈尔系数（一定雷诺数范围内为常数）

d:旋涡发生体迎流面宽度（m）

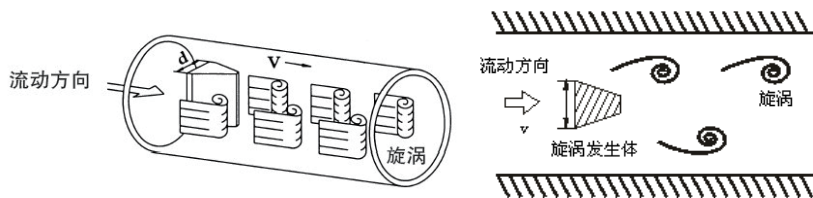


图1-1 涡街流量计工作原理示意图

这些交替变化的旋涡就形成了一系列交替变化的流体升力，该升力作用在基于压电效应的检测探头上，便产生一系列交变电荷信号，经过前置放大器转换、整形、放大处理后，输出与旋涡脱落频率相同且与流速成正比的脉冲信号。

1.3 产品结构

温压补偿型数字式涡街流量计的基本结构如图1-2和1-3所示，它主要由表体、探头、旋涡发生体、表杆、冷凝管和转换器等组成。

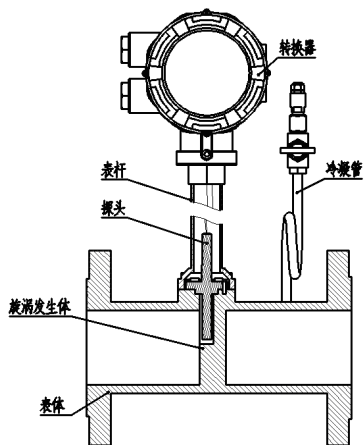


图1-2 法兰连接涡街流量计结构图

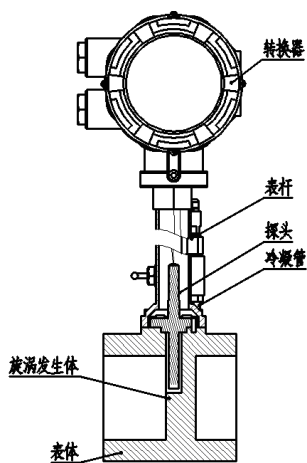


图1-3 夹装连接涡街流量计结构图

二、仪表类型

2.1 一览表



法兰连接型



夹装连接型

三、技术参数

3.1 流量特性

表3-1 流量特性对照表

仪表口径 (mm)	气体测量范围 (m ³ /h)	仪表口径 (mm)	气体测量范围(m ³ /h)
DN 15	5~30	DN 80	60~900
DN 20	10~50	DN 100	100~1500
DN 25	7.5~75	DN 125	150~2250
DN 32	12~180	DN 150	220~3300
DN 40	17~260	DN 200	450~6750
DN 50	25~380	DN 250	600~9000
DN 65	40~600	DN 300	1000~15000
准确度等级	1.5级 (1.0级需订制)		

3.2 机械特性

3.2.1 通用特性

表3-2 通用特性对照表

被测介质	蒸汽、压缩空气、煤制气、液体等中高流速介质		
执行标准	涡街流量传感器（JB/T9249-2015）		
检定规程	涡街流量计（JJG1029-2007）		
仪表口径及连接方式	法兰连接型	DN15-DN300	
	夹装连接型	DN15-DN300	
法兰标准	常规标准	GB/T 9113-2010	
	其他标准	国际管法兰	如：德标DIN、美标ANSI、日标JIS
		国内管法兰	如：化工部标准、机械部标准

3.2.2 耐压等级

表3-3 耐压等级对照表

连接方式	口径范围	常规耐压等级	特制耐压等级
法兰连接型	DN15-DN300	1.6MPa	4.0 MPa
夹装连接型	DN15-DN100	2.5MPa	
	DN125-DN300	1.6MPa	

3.2.3 材质说明

表3-4 材质说明对照表

类型	表体		信号杆		探头		法兰	
	常规	订制	常规	订制	常规	订制	常规	订制
法兰连接	304	316	304	-	304	316	201	304/316
夹装连接							碳钢	304/316

说明：*旋涡发生体材质均为304不锈钢。

*转换器外壳材质均为压铸铝合金。

3.3 电气特性

表3-5 电气特性对照表

型号	温压补偿型转换器	
电源	DC24V	DC 3.6V锂电池
功耗	< 1W	< 3.0mA
防护等级	IP65	
防爆等级	ExdIICT6 Gb	
电气接口	M20*1.5 内螺纹（NPT螺纹需订制）	

3.4 运行条件

表3-6 运行条件对照表

检定条件	检定装置	标准表法液体流量检定装置 标准表法气体流量检定装置 音速喷嘴气体流量检定装置	
	环境条件	环境温度	20℃
相对湿度		65%	
使用条件	介质温度	T1（常/中温型，订制）	-40℃ ~ +250℃
		T2（高温型，订制）	-40℃ ~ +350℃
	环境温度	-20℃ ~ +60℃	
	相对湿度	5% ~ 90%	
	大气压力	86kPa ~ 106kPa	

四、安装注意事项

4.1 产品尺寸

4.1.1 法兰连接型尺寸

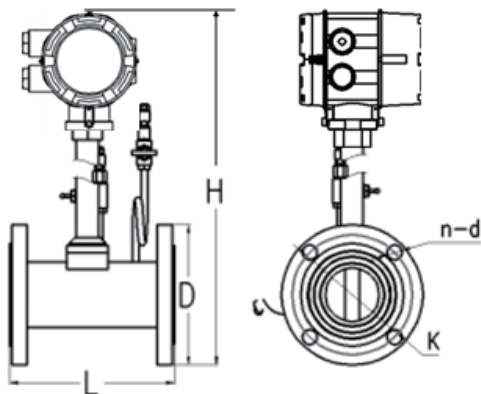


图4-1 温压补偿法兰连接型示意图

表4-1 法兰连接型尺寸对照表

口径 (mm)	L (mm)	D (mm)	K (mm)	H (mm)	d (mm)	n (孔数)	螺栓规格	配管规格 (外径*厚度)
15	180	95	65	440	14	4	M12X60	Φ19×2
20	180	105	75	445	14	4	M12X60	Φ26×3
25	180	115	85	450	14	4	M12X60	Φ34×4.5
32	180	140	100	460	18	4	M16X70	Φ39×3.5
40	180	150	110	460	18	4	M16X70	Φ49×4.5
50	180	165	125	480	18	4	M16X70	Φ59×4.5
65	200	185	145	500	18	4	M16X70	Φ78×6.5
80	200	200	160	520	18	8	M16X70	Φ91×5.5
100	200	220	180	545	18	8	M16X70	Φ110×5
125	220	250	210	560	18	8	M16X70	Φ135×5
150	220	285	240	595	22	8	M16X90	Φ161×5.5
200	220	340	295	650	22	12	M16X90	Φ222×11
250	250	405	355	710	26	12	M24X110	Φ273×11.5
300	300	460	410	735	26	12	M24X110	Φ325×12.5

注: ①以上参数均适用于法兰连接型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

②法兰连接型涡街流量计出厂时不配带管道法兰和螺栓, 用户需另行购买, 连接法兰的标准为GB/T9113-2010整体钢制管法兰。

4.1.2 夹装连接型尺寸

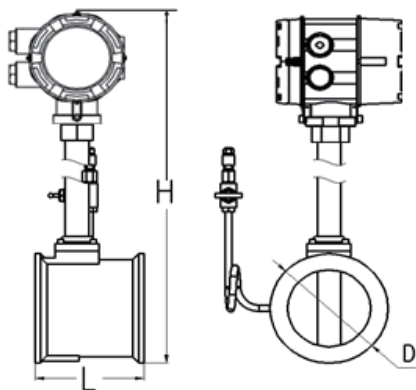


图4-2 温压补偿夹装连接型示意图

表4-2 夹装连接型尺寸对照表

口径 (mm)	L (mm)	L0* (mm)	D (mm)	H (mm)	配管规格 (外径*厚度)
15	66	93	66	425	Φ19×2
20	66	97	66	425	Φ26×3
25	66	97	66	425	Φ34×4.5
32	66	101	66	425	Φ39×3.5
40	80	115	77	425	Φ49×4.5
50	80	120	89	435	Φ59×4.5
65	93	136	102	445	Φ78×6.5
80	100	141	113	460	Φ91×5.5
100	125	170	135	485	Φ110×5
125	145	194	158	515	Φ135×5
150	165	214	181	545	Φ161×5.5
200	196	249	248	600	Φ222×11
250	120	166	300	650	Φ273×11.5
300	135	185	350	700	Φ325×12.5

*注: ①以上参数均适用于法兰夹装型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

②安装长度L0增加配对安装法兰后的长度。安装法兰为专用法兰, 出厂时已配备, 安装法兰的标准为企业标准, 推荐使用。

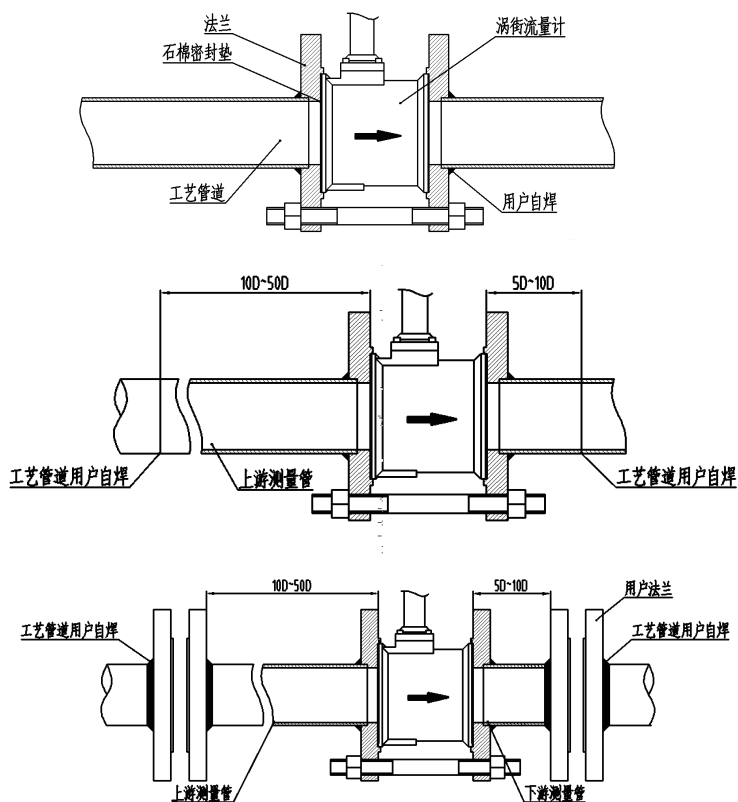
③以上尺寸仅供设计选型时参考, 实际尺寸以出厂或定货时确认为准。

④管道对焊式、螺纹连接式、卡箍连接式、固定插入式、球阀插入式的结构外形尺寸, 以及高温型、超低温型的外形尺寸以出厂或定货时确认为准。

⑤流量计安装法兰采用企业标准, 根据用户需要采用国家其他部门或行业标准或采用其他国家标准(美标、德标、日标等)如需特殊标准请在定货时注明。

4.2 注意事项

4.2.1 安装管路形式



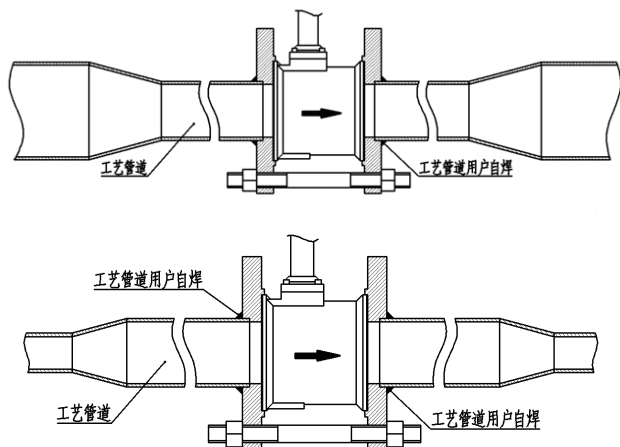


图4-3 安装管路形式示意图

4.2.2 安装形式及方法

(1) 流量计的安装

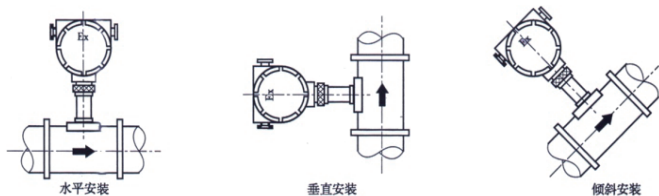


图4-4 安装方式示意图

- 1.按开口尺寸的要求在管道上开口，且使开口的位置满足直管段的要求。
- 2.将连接上法兰的整套流量计放入开好口的管道中。
- 3.对法兰与管道进行点焊定位。
- 4.将流量计取下，把法兰按要求焊接好，并清理管道内所有凸出部分。

在法兰的内槽内装上与管道通径相同的密封垫圈，将流量计装入法兰中，流量计的流向标应与流体方向相同，然后与使用螺栓紧固。

4.2.3 安装注意事项

- 1.流量计最好安装在室内，若须安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。
- 2.流量计应避免安装在有强磁场干扰，空间小和维修不方便的场合。

3. 流量计应避免安装在温度较高、受设备热辐射或含有腐蚀性气体的场合，若须安装时，须有隔热通风措施。

4. 流量计应避免安装在有机械振动管道上，若须安装，必须采取减震措施，可加装软管过渡，或在流量计上下游2DN处加装管道固定支撑点并加防震垫。

5. 法兰与管道点焊定位后应卸下流量计，不能带着流量计焊接。

6. 涡街流量计可以测量液体、气体和蒸汽，但不同介质之间不通用；同种介质又分为低温、高温和特高温三种规格，不同温度之间也不通用。

7. 当测量液体时必须保证管道内充满液体。

8. 流量计可以在沿管道轴线垂直方向上360度任意安装。最佳安装方式：低温介质表杆垂直地面安装；高温介质表杆平行地面安装。

9. 流量计应尽量避免安装在架空较长的管道上，由于管道的下垂容易造成流量计与法兰间的密封泄漏。若必须安装时，须在流量计的上下游2DN处分别设置管道支撑点。(如图4-5)

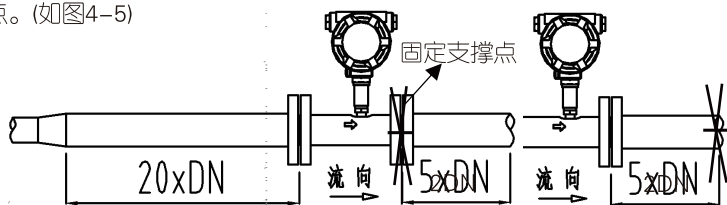


图4-5 安装管路形式示意图

10. 在测量蒸汽的管道中，为了防止转换器温度过高，仪表连接杆至少一半不要保温（如图4-6所示），水平安装的仪表，应在管道保温后再安装。

11. 为了方便观察和接线，流量计的表头在原有的位置上可进行360度旋转，在调整好位置后，把锁紧螺母拧紧即可。为了防止水汽从锁紧螺母处进入壳体，必要时须用防水胶带把锁紧螺母缠绕密封好。

12. 连接流量计的屏蔽电缆走向，应远离有强电磁场干扰的场合，绝对不允许与高压电缆一起敷设。屏蔽线应尽量缩短，且不得盘卷，以减少分布电感，最大长度不超过500米。

13. 接线时先拧开表壳后盖，将信号线从防水接头送入。按照接线图示正确接线。将防水接头拧紧，并保证线缆在进入防水接头之前必须向下压弯，以确保水不会顺着线缆进入壳体内（如图4-7示）。

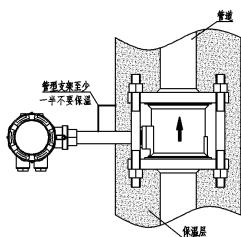


图4-6 正确保温法

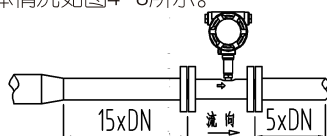


图4-7 防水接线示意图

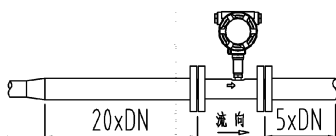
4.2.4 对直管段要求

为了保证准确的测量，流量计的上游必须有足够长的直管段，上游流场分布尽可能不受干扰，如果有控制和节流装置最好装在下游。直管段长度用管道内径DN的倍数来表示，上下游最小的直管段要求如下：上游：10DN（10倍口径） 下游：5DN（5倍口径）

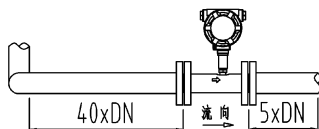
如果流量计的上游有弯头、缩径、扩径、阀门等情形，则需要更长的直管段，具体情况如图4-8所示。



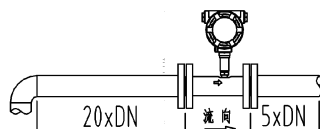
(1) 同心收缩全开阀门



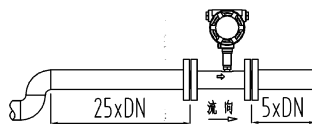
(2) 同心扩管全开阀门



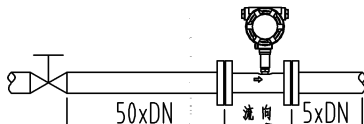
(3) 不同平面两个90°弯头



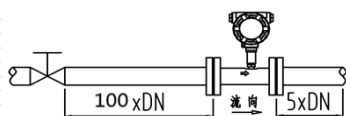
(4) 一个90°弯头



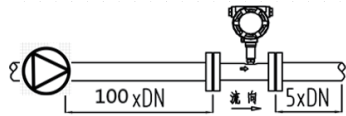
(5) 同一平面两个90°弯头



(6) 调节阀半开阀门



(7) 单级或多级降压阀门



(8) 增压风机或增压泵

图4-8 所需上下游直管段长度

五、接线说明

5.1 转换器功能配置

表5-1 转换器功能配置对照表

供电方式	显示	输出方式				
		脉冲 ^{*1}	当量脉冲 ^{*2}	电流		RS485 ^{*4}
				两线制 4-20mA	三线制 4-20mA	
DC24V	●	●	●	●	●	●
DC24V+电池 ^{*3}	●	●	●	●	●	●

说明: *1 脉冲是指涡街传感器电荷放大输出信号, 其频率与瞬时流量成正比;

*2 当量脉冲是指达到单位累积量 (如1m³、1L) 输出的信号;

*3 电池型号为ER26500, 属于备用电池, 若仅电池供电, 寿命只有6个月 (理论值);

*4 纯电池供电和两线制4-20mA供电时, RS485功能处于禁用状态。

5.2 接线说明

5.2.1 端子接线说明

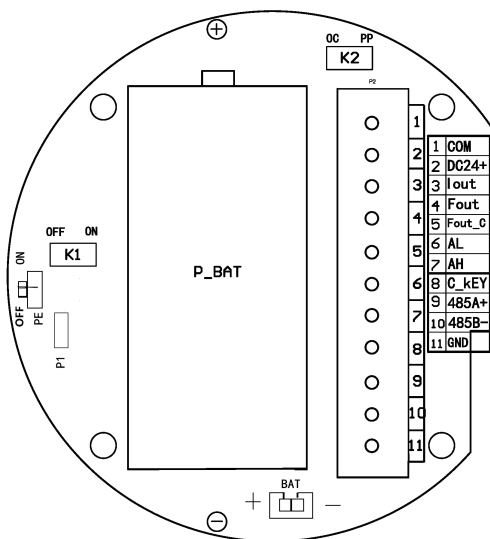


图5-1 温压补偿型转换器端子板

表5-2 端子说明对照表

端子号	端子标识	端子说明	备注
1	COM	24V电源负极	
2	DC24+	24V电源正极	环路供电正极
3	Iout	电流输出端	环路供电负极
4	Fout	标定脉冲输出	仅限标定时使用
5	Fout_C	脉冲或当量脉冲输出	参数功能代码P7屏选择输出模式
6	AL	下限报警标识符	
7	AH	上限报警标识符	
8	C_KEY	外部按键接线正端	与GND配合使用，功能详见6.2.2操作
9	485_A	RS_485通信A端	
10	485_B	RS_485通信B端	
11	GND	外部按键接线负端	与C_KEY配合使用

5.2.2 两线制输出接线说明

(1) 两线制4-20mA电流输出接线说明

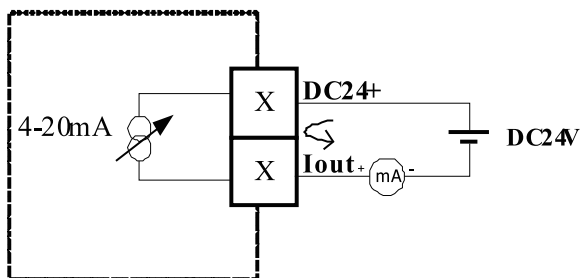


图5-2 两线4-20mA 输出接线图

5.2.3 三线制输出接线说明

(1) 三线制4-20mA电流输出接线说明

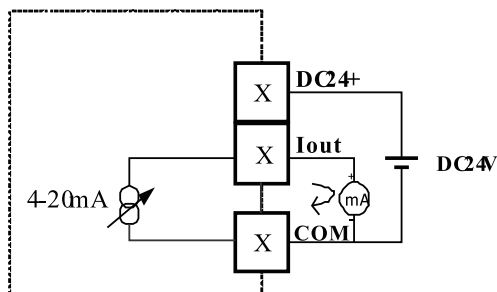


图5-3 三线4-20mA 输出接线

(2) 脉冲输出功能接线说明

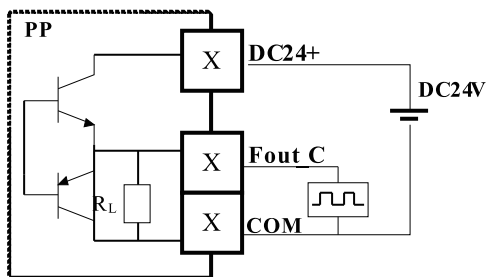
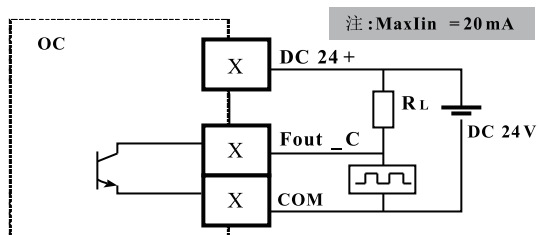


图5-4 脉冲/当量脉冲输出接线图

(3) RS485通讯功能接线说明

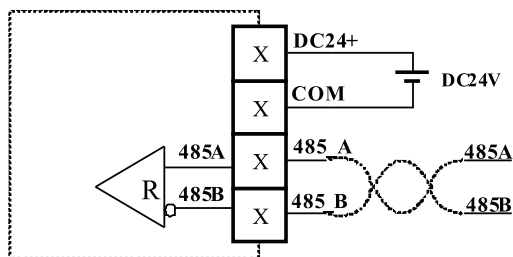


图5-5 RS485 通讯输出接线图

注：

* 脉冲输出满足以下条件：

高电平幅值 $>22\text{V}$ ，低电平幅值 $<0.8\text{V}$ ，脉冲频率 $\leq 4000\text{Hz}$ 。

* 电流负载电阻 250Ω 。

* 通讯协议格式为MODBUS-RTU协议,见附录I《RS485通讯协议说明》。

(4) 脉冲输出说明

A、如图5-1，“脉冲输出方式选择开关”对应输出接线端子Fout_C，输出方式可通过K2选择推挽式PP输出或OC输出方式，对应操作如表5-3，脉冲输出模式根据P-7屏的参数设置。

表5-3 脉冲输出方式选择对照表

位号	开关符号	开关说明
K2	PP	推挽输出($I \leq 20\text{mA}$)
	OC	OC输出($I \leq 20\text{mA}/V \leq 24\text{V}$)

B、输出接线端子Fout为标定用频率输出接口，固定输出原始频率。

(5) 电池开关说明

表5-4 电池开关选择对照表

位号	开关符号	开关说明
K1	ON	打开电池供电
	OFF	关闭电池供电

六、操作说明

6.1 转换器基本结构

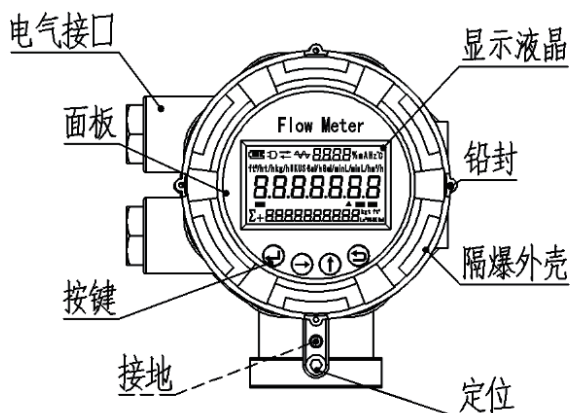


图6-1 转换器基本结构图


6.2 按键说明

此转换器按键包括两种：界面按键（四键式）、单独外接按键。

6.2.1 四键式按键

四键式按键操作说明如表6-1所示。

表6-1 按键说明对照表

按键符号	符号说明
	ENTER键，用于下翻页浏览键，修改确定存储键；
	RIGHT键，用于移位；
	UP键，用于增加和上翻页；
	ESC退出键，用于退出（不保存修改内容）。

6.2.2 单独外接按键

(1) 短按：

第一次短按，显示相应的通讯参数和软件版本号。

若在第一次短按界面下进行再次短按，返回常显屏；若不再操作，100s后自动返回常显屏。

(2) 长按：

当外部清零功能设置为0时：关闭外部清零功能。

当外部清零功能设置为1时：第一次长按（时间大于5s），显示清零界面。

若在清零界面再次进行长按，则累积量清零，自动返回常显屏；若在清零界面不再操作，100s后自动返回常显屏。

当外部清零功能设置为2时：长按5s后累积量直接清零。

6.3 工作界面说明







图6-2 工作界面显示图

(1) 功能显示区

第一行为功能显示区，包括电池电量、温度、压力。表6-2为显示符号含义：

表6-2 符号说明对照表

符号	说明
	电池电量显示
	接入24V外电源或环路供电时显示
	温度显示，4位，最多包含两位小数，固定单位℃
	压力显示，5位，最多包含两位小数，固定单位kPa

(2) 单位显示区

第二行为瞬时流量单位选择，共包含 m^3/h ， m^3/min ，L/h，L/min，t/h，t/min，kg/h，kg/min，US Gal/h，US Gal/min，UK Gal/h，UK Gal/min， ft^3/h ， ft^3/min 十四种单位。








(3) 瞬时流量显示区

第三行瞬时流量显示区，中间一排7位数字，最多可显示小数点后三位，流量数值大时自动切换小数显示位数。

(4) 警示区

第四行为通讯标志、报警提示符，温度、压力补偿设定提示符等。

表6-3 符号说明对照表

符号	说明
 	上限报警标识符
 	下限报警标识符
	RS485通信符号，←为发送显示，→为接收显示
	HART/蓝牙通讯符号
	温度、压力补偿时显示标识

(5) 累积流量显示区

第五行为累积流量提示符，累积量有效数字为10位，小数点固定3位，右下角为累积流量单位选择，与瞬时流量单位相对应。

6.4 辅助界面说明

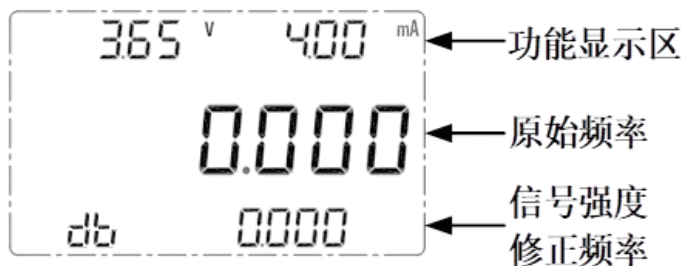


图6-3 辅助界面示意图

在工作界面状态下（如图6-2），按翻页键  进入辅助界面进行查看。

(1) 功能显示区

第一行为功能显示区，包括电池供电电压，输出电流（或流量百分比），表6-4为显示符号含义：

表6-4 符号说明对照表

符号	说明
365 V	有电池供电时，显示电池电压
000 mA 000%	有电流输出时，显示输出电流值或显示成流量百分比

(2) 第二行为原始频率，显示传感器输出的频率值。

(3) 第三行为信号强度或修正频率，修正频率为经过多点K值折线校正后的频率值。

6.5 密码界面说明

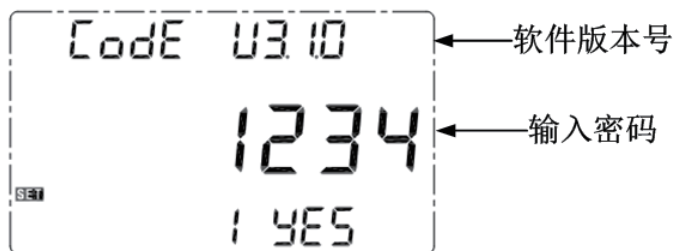


图6-4 密码界面示意图

在辅助界面状态下（如图6-3），按翻页键进入密码界面输入密码，再按翻页键可跳转至相应界面。在密码屏输入密码后进行参数设置。

表6-5 密码功能对照表

流量转换器密码设置对照表		
输入密码	密码功能	备注
1234	用户菜单	修改仪表P1至P14参数
1010	工程师菜单	修改仪表P16至P41参数
5555	累积流量清零	
6666	特殊功能屏（根据现场使用情况，后期升级用）	修改仪表P-0至P-4参数
5678	存储现有参数为出厂设置	
1111	恢复参数为出厂设置	
9999	累积量设置	P15屏
0101	特殊调试功能屏	P42屏

说明：输入密码错误时，可以查看P1-P41屏参数，但不可修改参数。

警告：仪表参数修改可能会导致流量计工作不正常或者计量不准确，非专业人员请慎重操作。

6.6 菜单功能说明

表6-6 用户菜单参数说明

参数意义	具体设置说明										
主显示屏	主显示屏分五行显示 第一行显示电源符号，温度和压力； 电池供电时，显示电池标识，当有外供电接入时，显示外供电标识；电池电量提示如下表：										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>电池电压</th> <th>电池符号显示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\geq 3.4V$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3.4V > U \geq 3.2V$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3.2V > U \geq 3V$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$U < 3V$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	电池电压	电池符号显示	$\geq 3.4V$		$3.4V > U \geq 3.2V$		$3.2V > U \geq 3V$		$U < 3V$	
	电池电压	电池符号显示									
	$\geq 3.4V$										
	$3.4V > U \geq 3.2V$										
	$3.2V > U \geq 3V$										
	$U < 3V$										
	注：当电池显示空格时，请及时更换电池，且电压低于2.8V时，将停止数据存储。										
	温度4位，最多两位小数，固定单位℃，下表为温度显示说明：										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>温度设置</th> <th>温度符号显示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度异常或未接入时</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>温度补偿，且为设定补偿</td> <td>数值区显示设置值，且第四行提示 SET T，此处对应主屏第四行显示说明</td> </tr> </tbody> </table>	温度设置	温度符号显示	温度异常或未接入时	--	温度补偿，且为设定补偿	数值区显示设置值，且第四行提示 SET T ，此处对应主屏第四行显示说明				
温度设置	温度符号显示										
温度异常或未接入时	--										
温度补偿，且为设定补偿	数值区显示设置值，且第四行提示 SET T ，此处对应主屏第四行显示说明										
压力5位，最多两位小数，固定单位kPa，下表为压力显示说明：											

主显示屏	压力设置		压力符号显示	
	压力异常或未接入时		--	
	压力补偿，且为设定补偿		数值区显示设置值，且第四行提示 SET P ，此处对应主屏第四行显示说明	
	第二行显示瞬时流量单位。			
	第三行显示瞬时流量值，7位有效数字显示，最多三位小数，流量数值大时，自动切换小数显示位数。			
	故障		瞬时流量符号显示	
	算法与单位冲突时如：选择工况流量，选择单位为t/h		Err 0	
	温度故障时		Err 1	
	压力故障时		Err 2	
	流量超过瞬时量显示范围		Err 3	
第四行可以显示流量单位，通讯标识，报警标识，当压力或温度进行补偿时，显示T或P，当设定补偿，显示SET。				
算法选择	补偿方式	符号显示	流量单位	
工况体积流量	设定补偿	SET	体积单位	
工况质量流量	设定补偿	SET	质量单位	
标况气体体积流量	设定补偿	SET P T	体积单位	
	自动补偿	P T		
标况气体质量流量	设定补偿	SET P T	质量单位	
	自动补偿	P T		

	饱和蒸汽温度补偿	设定补偿	SET T	质量单位
		自动补偿	T	
	饱和蒸汽压力补偿	设定补偿	SET P	质量单位
		自动补偿	P	
	过热蒸汽温压补偿	设定补偿	SET P T	质量单位
		自动补偿	P T	
第五行显示累积流量，显示3位小数；累积量超过10位有效数字后，自动清零重新累积。				
副显示屏	分三行显示 第一行显示电池电压，流量百分比或者电流值； 第二行显示原始频率值； 第三行显示修正频率或信号强度db，通过RIGHT键切换。			
密码屏	分两行显示 第一行左侧显示“Code”，右侧显示软件版本号“Vx.x.x”； 第二行四位密码，初始显示0000。			

密码设置	密码屏	参数意义	设置说明
			第一行选择单位，有单位显示。 0: 设置瞬时流量单位为 m^3/h ，累积量单位为 m^3 ； 1: 设置瞬时流量单位为 m^3/min ，累积量单位为 m^3 ； 2: 设置瞬时流量单位为 L/h ，累积量单位为 L

1234	P1	流量单位和算法选择设置 默认0,0	<p>3:设置瞬时流量单位为L/min, 累积量单位为 L</p> <p>4:设置瞬时流量单位为t/h, 累积量单位为 t</p> <p>5:设置瞬时流量单位为t/min, 累积量单位为 t</p> <p>6:设置瞬时流量单位为kg/h, 累积量单位为 kg</p> <p>7:设置瞬时流量单位为kg/min, 累积量单位为 kg</p> <p>8:设置瞬时流量单位为US Gal/h, 累积量单位为US Gal</p> <p>9:设置瞬时流量单位为US Gal/min, 累积量单位为US Gal</p> <p>10:设置瞬时流量单位为UK Gal/h, 累积量单位为 UK Gal</p> <p>11:设置瞬时流量单位为UK Gal/min, 累积量单位为UK Gal</p> <p>12:设置瞬时流量单位为ft³/h, 累积量单位为ft³</p> <p>13:设置瞬时流量单位为ft³/min, 累积量单位为ft³</p> <p>第二行设置流量算法, 仪表按算法对测出工况瞬时流量进行补偿。</p> <p>0:工况体积流量 (不分气液的工况流量)</p> <p>1:工况质量流量 (必须设工况密度)</p> <p>2:标况气体体积流量</p> <p>3:标况气体质量流量 (必须设标况密度)</p> <p>4:饱和蒸汽温度补偿</p> <p>5:饱和蒸汽压力补偿</p> <p>6:过热蒸汽温压补偿</p> <p>说明: 当单位和算法不匹配时, 第一行显示Err0标识, 作为提示。</p>
------	----	----------------------	--

1234	P2	阻尼时间设置 默认01	01 ~ 99s:设置阻尼时间为1至99秒。
	P3	20mA对应 流量设置	设定电流20mA对应的值，单位同P1，并显示出来。 说明：这个流量限制的是当前算法的瞬时流量，限制在此值的1.5倍。
	P4	流量切除功 能设置 默认0	设定切除流量（即瞬时流量测量小于此值时仪显示数为0），单位为当前选择单位。
	P5	输入频率 上限设置 默认4000.0	当频率值超过上限后则等于上限频率值，精确度为0.1Hz
	P6	流体密度设置 默认1000	单位kg/m ³ （整数部分显示四位、小数部分显示五位）
	P7	频率输出 模式设置 默认2	0: 关闭输出-OFF 1: 频率输出 2: 当量脉冲-Pulse（默认电平为低电平） 对应Fout_C端子输出口，高低电平在特殊功能屏P-3进行修改。
	P8	当量脉冲设 置(注意：脉 冲当量单位与 P1屏保持致) 默认1	0.001: 每0.001单位体积输出一个脉冲 0.01: 每0.01单位体积输出一个脉冲 0.1: 每0.1单位体积输出一个脉冲 1: 每1单位体积输出一个脉冲 10: 每10单位体积输出一个脉冲 100: 每100单位体积输出一个脉冲 1000: 每1000单位体积输出一个脉冲 （参数中体积单位与累积量的单位保持一致）
	P9	脉宽设置 默认20	设置脉冲宽度应为1 ~ 1000，单位为ms。 默认20ms。
P10	通讯方式 选择设置 默认0	0: RS485 MODBUS协议1 1: HART 2: RS485 MODBUS协议2	

1234	P11	通讯参数 选择设置 默认001、 9600n81 HART 默认00	<p>左上角显示P11，中间显示“通讯参数” 根据P11屏参数，显示对应设置项。</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="5">RS485</td> <td>通讯地址：001-255（十进制，注意000的处理）</td> </tr> <tr> <td>波特率设置： 1200、2400、4800、9600、19200</td> </tr> <tr> <td>校验方式设置：n(不校验)；o(奇校验)；E(偶校验)</td> </tr> <tr> <td>数据长度：8</td> </tr> <tr> <td>停止位长度：1、2</td> </tr> <tr> <td>HART</td> <td>通讯地址00</td> </tr> </table>	RS485	通讯地址：001-255（十进制，注意000的处理）	波特率设置： 1200、2400、4800、9600、19200	校验方式设置：n(不校验)；o(奇校验)；E(偶校验)	数据长度：8	停止位长度：1、2	HART	通讯地址00	
	RS485	通讯地址：001-255（十进制，注意000的处理）										
		波特率设置： 1200、2400、4800、9600、19200										
		校验方式设置：n(不校验)；o(奇校验)；E(偶校验)										
数据长度：8												
停止位长度：1、2												
HART	通讯地址00											
P12	报警上限设置 默认 no, 0, Q, HIGH	报警上限：Yes/No，开启/关闭该功能。 报警值：1%–100%：相对于当前显示流量(Qn)，温度(Te)，压力(Pr)上限百分比设置。 报警类型：流量(Qn)，温度(Te)，压力(Pr) 报警电平：低或高。										
P13	报警下限设置 默认 no, 0, Q, HIGH	与“报警上限设置”相同										
P14	背光模式和亮度设置 默认1,0	<p>常显屏时利用ESC按键，长按5s，完成背光状态常关和常开之间的切换，保存更改后的状态；再次上电时，背光为更改后的状态；若在电池供电时，使背光常亮，必须通过菜单修改为常开。</p> <p>第一行，模式选择：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数值</th> <th>模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>任何供电模式下，背光常灭</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>电池供电时，背光常灭，只有在按键操作时打开；两线制供电时，背光常灭；三线制供电时，常亮。</td> </tr> <tr> <td>电池供电时，背光常亮；</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>两线制供电时，背光常灭；</td> </tr> <tr> <td>三线制供电时，常亮。</td> </tr> </tbody> </table>	数值	模式	0	任何供电模式下，背光常灭	1	电池供电时，背光常灭，只有在按键操作时打开；两线制供电时，背光常灭；三线制供电时，常亮。	电池供电时，背光常亮；	2	两线制供电时，背光常灭；	三线制供电时，常亮。
数值	模式											
0	任何供电模式下，背光常灭											
1	电池供电时，背光常灭，只有在按键操作时打开；两线制供电时，背光常灭；三线制供电时，常亮。											
	电池供电时，背光常亮；											
2	两线制供电时，背光常灭；											
	三线制供电时，常亮。											

			第二行，亮度设置： <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>数值</th> <th>亮度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>最低亮度</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>中等亮度</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>最高亮度</td> </tr> </tbody> </table>	数值	亮度	0	最低亮度	1	中等亮度	2	最高亮度
数值	亮度										
0	最低亮度										
1	中等亮度										
2	最高亮度										
9999	P15	累积量设置 默认0	对应的密码输入正确后，累积量（工况和标况）只支持修改当前流量算法的累积量。								
1010	P16 F-1	设置仪表系数 补偿第一点 默认3000；1.0	第一行显示第一点修正频率，无小数 第二行显示第一点系数误差，精确四位小数								
	P17 F-2	设置仪表系数 补偿第二点 默认0；0	第一行显示第二点修正频率，无小数 第二行显示第二点系数误差，精确四位小数								
	P18 F-3	设置仪表系数 补偿第三点 默认0；0	第一行显示第三点修正频率，无小数 第二行显示第三点系数误差，精确四位小数								
	P19 F-4	设置仪表系数 补偿第四点 默认0；0	第一行显示第四点修正频率，无小数 第二行显示第四点系数误差，精确四位小数								
	P20 F-5	设置仪表系数 补偿第五点 默认0；0	第一行显示第五点修正频率，无小数 第二行显示第五点系数误差，精确四位小数								
	P21 F-6	设置仪表系数 补偿第六点 默认0；0	第一行显示第六点修正频率，无小数 第二行显示第六点系数误差，精确四位小数								
	P22 F-7	设置仪表系数 补偿第七点 默认0；0	第一行显示第七点修正频率，无小数 第二行显示第七点系数误差，精确四位小数								
	P23 F-8	设置仪表系数 补偿第八点 默认0；0	第一行显示第八点修正频率，无小数 第二行显示第八点系数误差，精确四位小数								

1010	P24 F	设置平均仪表系数 默认3600	第一行显示修正后频率 第二行显示修正系数（固定 P/m^3 的系数）
	P25	仪表口径设置 默认15	15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/ 200/250/300
	P26	介质类型设置 默认0	0: 气体 1: 液体（预留）
	P27	干扰信号强度下限 默认0	第二行显示切除下限，第三行显示当前信号强度，单位为db
	P28	干扰信号强度上限 默认0	第二行显示切除上限，第三行显示当前信号强度，单位为db
	P29	干扰抑制频率下限 默认0	第二行显示切除下限，第三行显示当前信号频率，单位为Hz
	P30	干扰抑制频率上限 默认0	第二行显示切除上限，第三行显示当前信号频率，单位为Hz
	P31	有效信号频率下限 默认0	第二行显示有效下限，第三行显示当前信号频率，单位为Hz
	P32	有效信号频率上限 默认4000	第二行显示有效上限，第三行显示当前信号频率，单位为Hz
	P33	有效信号强度下限 默认0	第二行显示有效下限，第三行显示当前信号强度，单位为db
	P34	温度上下限设置 默认400; -40	400; -40（单位 $^{\circ}C$ ）
	P35	压力上下限设置 默认1000;0	1000; 0（压力上限对应压力传感器的规格）（单位kPa）
	P36	表压/绝压 默认表压; 表压, 101.325kPa	Gp: 表压 AP: 绝压（不显示101.325）

	P37	标准状态设置 默认20/101.325	0: 0/101.325 1: 20/101.325
	P38	温度设定 默认0	0: 关闭温度设定功能 1: 打开温度设定功能 只有打开温度设定功能，才能设定温度值
	P39	压力设定 默认0	0: 关闭压力设定功能 1: 打开压力设定功能 只有打开压力设定功能，才能设定压力值
	P40	参数保留屏1	
	P41	参数保留屏2	
0101	P42	定电流输出 默认4	4-20mA 电流输出，用于现场调试设备使用，退出界面停止输出或4分钟自动退出。
6666	P-0	温度偏移 默认0	整体调整温度偏差，当前显示值加减设置值，如显示100，设置为由0改为了-0.5，那么显示值就变成了99.5；
	P-1	压力偏移 默认0	压力整体偏移，同上
	P-2	CLR set 外部清零设置 默认0	0: 关闭外部清零 1: 长按5秒后，再次确认，方可清零 2: 长按5秒直接清零
	P-3	脉冲电平状态 设置 默认0	0: 低电平 1: 高电平 对应输出端子Fout_C
	P-4	温度压力是否 显示 默认0	0: 显示TP值 1: 只显示温度值 2: 只显示压力值 3: 均不显示 (温度和压力值显不显示，不影响瞬时量的计算、判断和显示)

七、故障维修

表7-1 故障分析对照表

故障现象	故障分析	解决方案
仪表无显示	接线错误	请按照说明检查接线是否正确，若错误根据说明书正确接线
	供电电压错误	请确认供电电压为DC24V
	电路板损坏	请与公司人员联系或返厂检测
仪表无流量	管道内无流体流过	开启管道阀门
	仪表参数和拨码开关被修改	请按照检定证书检测仪表参数是否正确，若错误，按照说明书恢复出厂参数
	现场流量过低	增大使用量到流量计使用范围内
	探头损坏	测量探头阻值（应 $\geq 10\text{M}\Omega$ ）
	电路板损坏	联系公司人员或返厂检测
管道关闭 仪表有流量	管道震动过大	在流量计附近加支撑或减震措施
	磁场干扰（现场50HZ的工频干扰。在一定程度上，可能会影响仪表的使用，工频干扰的计算 $Q=3600f/k$ （ $f=50\text{HZ}$ ， k =仪表的系数）。	通过计算，可以判读仪表是否存在工频干扰，建议更换安装位置
仪表有流量 误差较大	仪表参数被修改	参照说明书恢复参数
	不在流量计测量范围内使用	参考正确流量范围
	管道震动过大	在流量计附近加支撑或减震措施
	探头损坏	请与公司人员联系或返厂检测
仪表电流输出 不正确	仪表参数被修改	参照说明书恢复流量上限值
	仪表电路板损坏	请与公司人员联系或返厂检测
仪表通讯故障	线路连接错误	重新检查硬件线路连接
	通讯参数错误	检查仪表通讯参数，保持与上位机参数一致
	通讯协议错误	本仪表使用MODBUS_RTU协议
	通讯返回错误	详情参见附录1 通讯说明

附录1 RS485通讯说明

MODBUS通讯协议1

MODBUS_RTU通讯协议，快速读取保持寄存器中各个运行参数，支持03指令。

表1 变频器Modbus读取保持寄存器命令解析

实时数据					
	名称	数据类型	寄存器地址 (HEX)	单位	字节
瞬时值	工况总量	Float	0000	M ³	4
	工况流量	Float	0002	M ³ /h	4
	标况总量1*见表后说明3	Float	0004	根据瞬时量单位	4
	标况总量2*见表后说明3	Float	0006		4
	瞬时流量*见表后说明4	Float	0008	根据单位设置	4
	压力	Float	000A	kPa	4
	温度	Float	000C	°C	4
	流量单位*见表后说明5	Float	003D		4
	电池电压	Float	0102	V	4
	原始频率	Float	0104	Hz	4

1.单精度浮点数SINGLE格式为IEEE754，数据由高到低。

2.本协议仅适用于03命令。

3.“标况总量”为当前显示的累积流量。

用两个四字节的浮点数表示，“总量1”表示高位浮点数，“总量2”表示低位浮点数，两者之间的关系是：

总量=“标况总量1”*1000000+“标况总量2”。

4.瞬时流量为当前显示的瞬时量，若仪表出现信号故障显示“----”时，通讯的瞬时流量为0。

5.单位：

m³/h (00)；m³/min (01)；L/h (02)；L/min (03)；t/h (04)；t/min (05)；kg/h (06)；kg/min (07)；US Gal/h (08)；US Gal/min (09)；UK Gal/h (10)；UK Gal/min (11)；ft³/h (12)；ft³/min (13)。

6. 通讯示例:

操作		数据
读取命令	01 03 00 02 00 02 65 CB	读取工况瞬时流量，CRC低位在前。
返回数据	01 03 04 42 3F DA AB C4 98	42 3F DA AB 瞬时流量: 47.96 浮点数高位在前，CRC低位在前。

MODBUS通讯协议2

- 1、变送器地址，变送器可以设置，需要与变送器地址匹配
- 2、读取信息modbus协议命令代码为0x03，其他命令代码不支持
- 3、支持读取的变送器量纲:

量纲名称	地址	类型	字节数
瞬时量	0x0000	浮点	4
工况流量	0x0004	浮点	4
累积量低位	0x0008	长整形	4
累积量高位	0x000C	长整形	4
温度	0x0010	浮点	4
压力	0x0014	浮点	4
频率	0x0018	浮点	4
单位	0x0020	短整形	2

备注:

- 1、累积量低位的十进制长整形数据中，低三位为小数点，其他为整数
- 2、累积量低位整数部分到达1000000，累积量高位加1
- 3、累积量 = 累积量高位 × 1000000 + 累积量低位 ÷ 1000
- 4、传送中，所有数据均是高字节在前（modbus协议）
- 5、变送器支持单次读取一个量纲也支持一次读取多个量纲

累积量为含三位小数的无符号定点数，低位为32位无符号长整数，当 $\geq 1000'000'000$ 时向高位进位（高位+1），高位为16位无符号整数，通讯规格化为32位长整数。

读数据（功能码03）

查询数据帧

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制，但不能超出定义的地址范围。

下面的例子是从01号从机读3个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用2个字节）UA、UB、UC，其中UA的地址为0025H，UB的地址为0026H，UC的地址为0027H。

Addr	Fun	Data start Addr high	Data start Addr low	Data of regs high	Data of regs low	CRC16 low	CRC16 high
01H	03H	00H	02H	00H	02H	65H	CBH

响应数据帧

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验。

下面的例子是读取 UA、UB、UC（UA=082CH，UB=082AH，UC=082CH）的响应。

Addr	Fun	Addr Fun	Data1 high	Data1 low	Data2 high	Data2 low	CRC16 low	CRC16 high
01H	03H	04H	42H	3FH	DAH	ABH	C4H	98H

附录2 饱和蒸汽密度表

(单位kg/m³)

饱和蒸汽密度表

温度	0		1		2		3		4	
(t)°C	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)
100	0.1013	0.5977	0.105	0.618	0.1088	0.6388	0.1127	0.6601	0.1167	0.6952
110	0.1433	0.8265	0.1481	0.8528	0.1532	0.8798	0.1583	0.9075	0.1636	0.9359
120	0.1985	1.122	0.2049	1.155	0.2114	1.19	0.2182	1.225	0.225	1.261
130	0.2701	1.497	0.2783	1.539	0.2867	1.583	0.2953	1.627	0.3041	1.672
140	0.3614	1.967	0.3718	2.019	0.3823	2.073	0.3931	2.129	0.4042	2.185
150	0.476	2.548	0.4888	2.613	0.5021	2.679	0.5155	2.747	0.5292	2.816
160	0.6181	3.26	0.6339	3.339	0.6502	3.42	0.6666	3.502	0.6835	3.586
170	0.792	4.123	0.8114	4.218	0.831	4.316	0.8511	4.415	0.8716	4.515
180	1.0027	5.16	1.0259	5.274	1.0496	5.391	1.0737	5.509	1.0983	5.629
190	1.2551	6.397	1.2829	6.532	1.3111	6.671	1.3397	6.812	1.369	6.955
200	1.5548	7.864	1.5876	8.025	1.621	8.188	1.6548	8.354	1.6892	8.522
210	1.9077	9.593	1.9462	9.782	1.9852	9.974	2.0248	10.17	2.065	10.37
220	2.3198	11.62	2.3645	11.84	2.4098	12.07	2.4559	12.3	2.5026	12.53
230	2.7975	14	2.8491	14.25	2.901	14.52	2.9546	14.78	3.0085	15.05
240	3.3477	16.76	3.407	17.06	3.467	17.37	3.5279	17.68	3.5897	17.99

饱和蒸汽密度表

温度	5		6		7		8		9	
(t)°C	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)	压力(P) MPa	密度 (ρ)
100	0.1208	0.7105	0.125	0.7277	0.1294	0.755	0.1339	0.7758	0.1385	0.8008
110	0.1691	0.965	0.1746	0.9948	0.1804	1.025	0.1863	1.057	0.1923	1.089
120	0.2321	1.298	0.2393	1.336	0.2467	1.375	0.2543	1.415	0.2621	1.455
130	0.313	1.719	0.3222	1.766	0.3317	1.815	0.3414	1.864	0.3513	1.915
140	0.4155	2.242	0.4271	2.301	0.4389	2.361	0.451	2.422	0.4633	2.484
150	0.5433	2.886	0.5577	2.958	0.5723	3.032	0.5872	3.106	0.6025	3.182
160	0.7008	3.671	0.7183	3.758	0.7362	3.847	0.7544	3.937	0.773	4.029
170	0.8924	4.618	0.9137	4.723	0.9353	4.829	0.9573	4.937	0.9797	5.048
180	1.1233	5.752	1.1487	5.877	1.1746	6.003	1.201	6.312	1.2278	6.264
190	1.3987	7.1	1.4289	7.248	1.4596	7.398	1.4909	7.551	1.5225	7.706
200	1.7242	8.694	1.7597	8.868	1.7959	9.045	1.8326	9.225	1.8699	9.408
210	2.1059	10.57	2.1474	10.77	2.1896	10.98	2.2323	11.19	2.2757	11.41
220	2.55	12.76	2.5981	13	2.6469	13.24	2.6963	13.49	2.7466	13.74
230	3.0631	15.33	3.1185	15.61	3.1746	15.89	3.2316	16.18	3.2892	16.47
240	3.6522	18.31	3.7155	18.64	3.7797	18.97	3.8448	19.3	3.9107	19.64

过热蒸汽密度表

(单位 kg/m^3)

表1 过热蒸汽密度表

P MPa	t(°C)							
	150	170	190	210	230	250	270	290
0.10	0.5164	0.4925	0.4707	0.4507	0.4323	0.4156	0.4001	0.3857
0.15	0.7781	0.7412	0.7079	0.6777	0.6500	0.6246	0.6010	0.5795
0.20	1.0423	0.9918	0.9466	0.9056	0.8684	0.8342	0.8027	0.7736
0.25	1.3089	1.2444	1.1869	1.1349	1.0849	1.0445	1.0048	0.9682
0.30	1.5783	1.4990	1.4287	1.3653	1.3079	1.2540	1.2077	1.1634
0.40	2.1237	2.0141	1.9166	1.8297	1.7513	1.6527	1.6152	1.5554
0.50	2.6658	2.5380	2.4121	2.2997	2.1992	2.1081	2.0255	1.9495
0.80	4.3966	4.1676	3.9372	3.7400	3.5655	3.4110	3.2718	3.1453
1.10	6.1313	5.8332	5.5342	5.2356	4.9719	4.7459	4.5445	4.3612
1.40	7.8785	7.5163	7.1540	6.7913	6.4288	6.1147	5.8437	5.6006
1.70	9.8464	9.3688	8.9247	8.4130	7.9352	7.5219	7.1713	6.8607
2.00	11.6295	11.0985	10.5676	10.0366	9.5054	8.9744	8.5350	8.1447
2.50	15.1890	14.4516	13.7150	12.9776	12.2406	11.5036	10.8794	10.3500
3.00	18.4168	17.5709	16.7243	15.8776	15.0367	14.1842	13.3377	12.6359
3.50	22.7008	21.5713	20.4427	19.3131	18.2266	17.0530	15.9243	15.0163
4.00	27.164	25.7470	24.3303	22.9129	21.4954	20.0778	18.6603	17.4997
4.50	30.3852	28.9163	27.4475	25.9784	24.5096	23.0407	21.5717	20.1028
5.00	35.4243	33.6293	31.8342	30.0384	28.2433	26.4483	24.6532	22.8580
6.00	43.8954	41.7475	39.5988	37.4508	35.3020	33.1541	31.0062	28.8574
7.00	56.7201	53.6991	50.6780	47.6561	44.6352	41.6133	38.5922	35.5704
8.00	65.4713	62.1800	58.8883	55.5968	52.3061	49.0145	45.7231	42.4316
9.00	84.5457	79.8261	75.1061	70.3863	65.6665	60.9465	56.220	51.5077
10.0	108.6250	102.0289	95.4346	88.8412	82.2486	75.6543	65.7699	62.4676
12.5	158.3464	148.7516	139.1578	129.5629	119.9781	110.3842	95.7769	91.1964
15.0	206.4175	194.4276	182.4477	170.4577	158.4766	146.4967	127.6820	122.5268
17.5	250.3934	236.6910	222.8603	209.1592	195.4568	181.6261	163.4280	154.2312
20.0	327.8165	309.9521	291.2953	273.4409	255.5786	236.9217	219.0574	201.2031
21.5	384.6647	363.2975	341.9027	320.5455	299.1880	277.7931	256.4260	235.0688

单位kg/m³

表2 过热蒸汽密度表

P MPa	t(°C)							
	310	330	350	370	390	410	430	450
0.10	0.3724	0.3600	0.3484	0.3375	0.3272	0.3176	0.3086	0.2998
0.15	0.5594	0.5404	0.5230	0.5066	0.4912	0.4767	0.4631	0.4502
0.20	0.7465	0.7214	0.6980	0.6759	0.6553	0.6360	0.6178	0.6005
0.25	0.9343	0.9027	0.8732	0.8456	0.8198	0.7955	0.7726	0.7507
0.30	1.1224	1.0844	1.0488	1.0156	0.9845	0.9552	0.9277	0.8989
0.40	1.5000	1.4701	1.4010	1.3563	1.3144	1.2753	1.2377	1.2035
0.50	1.8802	1.8147	1.7545	1.6983	1.6456	1.5961	1.5498	1.5060
0.80	3.0283	2.9215	2.8227	2.7305	2.6440	2.5635	2.4884	2.4171
1.10	4.1943	4.0419	3.9030	3.7722	3.6512	3.5384	3.4335	3.3345
1.40	5.3794	5.1777	4.9945	4.8260	4.6673	4.5220	4.3857	4.2575
1.70	6.5815	6.3309	6.0998	5.7779	5.6936	5.5120	5.3441	5.1863
2.00	7.8061	7.4955	7.2186	6.9619	6.7260	6.5117	6.3090	6.1203
2.50	9.8888	9.4806	9.1139	8.7802	8.4750	8.1938	7.9332	7.6898
3.00	11.9979	11.5143	11.0494	10.6308	10.2493	9.9000	9.5775	9.2816
3.50	14.2565	13.8501	13.0286	12.6162	12.0528	11.6308	11.2425	10.8842
4.00	16.5527	15.749	15.0539	14.4392	13.8862	13.3077	12.9991	12.5087
4.50	18.9333	17.9608	17.1279	16.4018	15.7527	14.7579	14.6679	14.1507
5.00	21.4221	20.2508	19.2627	18.4108	17.6565	16.9827	16.3719	15.8139
6.00	26.7091	25.0502	23.7006	22.5570	21.5629	20.6900	19.9062	19.1981
7.00	32.5488	30.2231	28.4037	29.9035	25.6330	24.5224	23.4021	22.6635
8.00	39.1399	35.8485	33.4179	31.4825	29.8698	28.4969	27.2913	26.0170
9.00	46.7877	42.0680	38.8083	36.3217	34.3044	32.2947	31.1593	29.8733
10.0	59.6648	49.2802	44.7560	41.5274	39.0006	36.9344	35.1684	33.6447
12.5	81.6034	72.0105	62.4178	56.1496	51.8212	48.5015	45.8023	43.5431
15.0	110.5369	98.5531	86.5688	74.5840	66.8341	61.5530	57.5137	54.2497
17.5	140.3919	126.6895	116.3142	100.8176	85.3228	76.6185	70.5711	65.9331
20.0	182.5462	174.3185	166.0907	137.7965	108.5430	94.4945	85.3276	78.7759
21.5	213.6739	192.3164	171.8651	150.0074	128.1614	106.6360	95.1366	87.0939

单位kg/m³

表3 过热蒸汽密度表

P MPa	t(°C)						
	470	490	510	530	550	570	590
0.10	0.2919	0.2842	0.2769	0.2700	0.2634	0.2571	0.2512
0.15	0.4381	0.4270	0.4156	0.4052	0.3953	0.3858	0.3768
0.20	0.5842	0.5688	0.5541	0.5403	0.5271	0.5146	0.5026
0.25	0.7316	0.7113	0.6925	0.6757	0.6591	0.7558	0.6284
0.30	0.8856	0.8540	0.8320	0.8108	0.7913	0.7724	0.7540
0.40	1.1708	1.1396	1.1102	1.0821	1.0556	1.0303	1.0062
0.50	1.4648	1.4258	1.3888	1.3537	1.3204	1.2887	1.2585
0.80	2.3500	2.2869	2.2274	2.1700	2.1164	2.0650	2.0168
1.10	3.2402	3.1529	3.0690	2.9902	2.9150	2.8449	2.7774
1.40	4.3496	4.2291	3.9157	3.8143	3.7183	3.6271	3.5401
1.70	5.0374	4.8972	4.7665	4.6408	4.5230	4.4116	4.3056
2.00	5.9419	5.7760	5.6204	5.4725	5.3322	5.1989	5.0745
2.50	7.4632	7.2511	7.0515	6.8637	6.6858	6.5177	6.3582
3.00	8.9991	8.7388	8.4945	8.2657	8.0486	7.8437	7.6498
3.50	10.5512	10.2402	9.9499	9.6776	9.4197	9.1777	8.9480
4.00	12.1835	11.7548	11.4169	11.0994	10.8003	10.5191	10.2533
4.50	13.7009	13.2822	12.8950	12.5315	12.1894	11.8683	11.5650
5.00	15.3017	14.8249	14.3859	13.9749	13.5885	13.2267	12.8850
6.00	18.5495	17.9518	17.4029	16.8912	16.4119	15.9657	15.5440
7.00	21.8675	21.1373	20.4699	19.8506	19.2745	18.7350	18.2314
8.00	25.2640	24.3864	23.5905	22.8573	22.1742	21.5400	20.9500
9.00	28.4637	27.6971	26.7676	25.9068	25.1124	24.3771	23.6949
10.0	32.3002	31.0863	30.0116	29.0164	28.1000	27.2557	26.4738
12.5	41.5884	39.8569	38.3537	36.9936	35.7414	34.6072	33.5541
15.0	51.5265	49.1381	47.1249	45.3087	43.6680	42.1936	40.8349
17.5	62.1807	59.0050	56.3427	53.9875	51.8985	50.0237	48.3269
20.0	73.6858	69.5196	66.0602	63.0674	60.4493	58.1253	56.0402
21.5	81.0184	76.1621	72.1376	68.7108	65.7370	63.1132	60.7719

该使用手册仅仅用于提供信息。我们会尽最大努力保证信息的准确性，但没有表明或者暗示所描述的产品或服务与实际完全一致。使用手册不能作为保证书或凭证。所有使用手册的销售、分发受我们的条件、条款的约束。未经许可不得擅自使用。我们保留在任何时间修改、完善产品的设计和规格而不作任何通知的权利。

飞卓科技(上海)股份有限公司

FEEJOYTECHNOLOGY(SHANGHAI)CO.,LTD

地址:上海市金山工业区夏宁路818弄62号

电话:021-57274400/11

传真:021-57272066

E-mail:baiqiaoli@feejoy.com

www.feejoy.com

全国服务热线:400-778-0918