

智能气体涡轮流量计

INTELLIGENT GAS TURBINE FLOW METER

产品说明书
PRODUCT MANUAL

天津宜曼仪表科技有限公司

目录

一、 概述	2
二、 主要特征	2
三、 技术性能	3
四、 选型与安装	5
五、 安装注意事项	6
六、 通讯协议	7
七、 仪表接线定义	9
八、 订货须知	11

注意！

● 安装使用前，请仔细阅读本说明书理解各项内容，以便能正确的安装、电路连接、运行操作和保养维护等。

● 本说明书应保存在实际最终使用人的手中。

● 本说明书保存到流量计报废为止。

● 本产品技术规范可能发生变化，恕不另行通知。

一、概述

LWQ 型气体涡轮流量计是一种精确测量气体流量的速度式流量仪表，具有结构简单轻巧、计量精度高、重复性好、测量范围广、安装维修方便等优点。广泛应用于石油、化工、冶金、航空、科研等部门及工业领域中多种气体，如天然气、城市煤气、丙烷、丁烷、空气、氮气等气体的测量。由于仪表精度高、重复性好，故适用于贸易计量及工业过程检测。

气体涡轮流量计在线测量时，其介质密度随温度和压力变化而变化，为精确测量，必须同时跟踪检测介质的温度和压力，并将不同工况下的体积流量换算成标准状态或约定状态下的体积流量。

由于该型流量计集温度、压力、流量传感器于一体，在线跟踪检测介质温度和压力并进行自动补偿、压缩因子修正运算，因此具有优良的低压和高压计量性能，特别适用于各种单相气体的测量，如天然气等气体的精确计量。根据用户的不同要求，我公司可提供不同精度等级的涡轮流量计。

二、主要特征

- 1) 精度高、重复性好、压力损失小、抗震性能好；
- 2) 采用优质轴承，摩擦阻力小，密封性好，手名称；
- 3) 集微处理器、流量传感器、高精度温度、压力传感器于一体，直接测量被测气体的流量、温度、压力，并自动进行流量跟踪补偿和压缩因子修正运算；
- 4) 仪表具有脉冲信号、模拟信号输出，可通过 RS485 通讯 MODBUS 接口协议或采用 4G、NB-IoT 无线远传，直接实现数据的集中采集和实时管理；
- 5) 可电池供电无线远传，可实现每天一次通讯可打包上传一天 24 小时每个小时的数据；
- 6) 功耗低，可用内电池供电，也可外接电源；
- 7) 具有实时数据存储功能，可防止更换电池或突然掉电时数据丢失，在停电状态下，内部数据可永久保存；
- 8) 历史记录保存，小时记录保存 3 个月，日记录保存 3 年，月记录保存 10 年；记录累计总量，标况流量，工况流量，温度，压力
- 9) 可与 IC 卡预付费系统配套使用，便于贸易结算；
- 10) 防爆产品其防爆标志位 ExibIIBT4，ExibIIBT6；

三、技术性能

3.1 执行标准

GB/T 18940-2003《封闭管道中气体流量的测量 涡轮流量计》

3.2 精度等级

1.0级: $Q_{\max}-0.2q_{\max} \pm 1.0\%$ $0.2 Q_{\max}-q_{\min} \pm 2.0\%$

1.5级: $Q_{\max}-0.2q_{\max} \pm 1.5\%$ $0.2 Q_{\max}-q_{\min} \pm 3.0\%$

未特殊注明产品,按照1.5级精度出厂,其余精度,订货时,需要特殊说明定制。

3.3 流量计型号规格、基本参数(见表1)

表1

规格型号	公称口径 DN(mm)	流量范围 (m ³ /h)	最大压损 (kPa)	始动流量 (m ³ /h)	安装方式
LWQ-25Y	25	4-40	1.0	1.3	法兰
LWQ-40Y	40	8-100	0.9	1.6	法兰
LWQ-40M		10-150	2.0	2.4	法兰
LWQ-50Y	50	8-100	0.9	1.6	法兰
LWQ-50M		10-150	2.0	2.4	法兰
LWQ-65Y	65	13-250	1.2	3.0	法兰
LWQ-65M		20-400	2.2	5.0	法兰
LWQ-80Y	80	13-250	1.2	3.0	法兰
LWQ-80M		20-400	2.2	5.0	法兰
LWQ-100Y	100	20-400	1.0	4.2	法兰
LWQ-100M		32-650	2.5	6.7	法兰
LWQ-150Y	150	50-1000	1.1	10	法兰
LWQ-150M		80-1600	2.3	12	法兰
LWQ-200Y	200	80-1600	1.5	16	法兰
LWQ-200M		135-2500	2.4	20	法兰
LWQ-250Y	250	135-2500	1.3	22	法兰
LWQ-250M		200-4000	2.5	25	法兰
LWQ-300Y	300	200-4000	1.5	25	法兰
LWQ-300M		350-6500	2.5	35	法兰

3.4 使用条件

3.4.1 标准状态条件: 压力 101.325kPa(绝压), 温度 20℃;

3.4.2 使用条件:

a. 环境温度: -25℃~+70℃

b. 介质温度: -20℃~+60℃

c. 相对湿度: 5~95%

d. 大气压力: 86kPa~106kPa

3.5 电气性能指标

3.5.1 工作电源

- a. 内仪表电池：1 节 3.6VDC 锂电池，电池电压在 3.2~3.7V 时均可正常工作；
- c. 外供电源：宽电压，电压范围 11~26VDC，纹波 $\leq\pm 5\%$ ，适用于脉冲输出，RS-485 等；接 4~20mA 输出时需要接 24VDC $\pm 5\%$ 的外电源。
- d. 外供电(太阳能)无线电源：12VDC。

3.5.2 整机功耗：外电源小于 2W；

内仪表电池：平均功耗 $\leq 1\text{mW}$ ，静态电流 $\leq 180\mu\text{A}$ ，可连续工作五年以上。

内电源带无线远传：按照日平均通讯次数（1 次），可连续工作 2 年。

3.5.3 脉冲输出方式

1) 基表脉冲信号：（用于对仪表的标定）：

直接将流量传感器检测的基表原始脉冲信号经放大器输出，高电平 $\geq 20\text{V}$ ，低电平 $\leq 1\text{V}$ 。

2) 修正后工况脉冲信号（或标准体积流量）：

由软件设置，默认为修正后工况体积流量脉冲输出，幅值为：高电平 $\geq 20\text{V}$ ，低电平 $\leq 1\text{V}$ 。

3) 当量脉冲信号（用于 IC 卡控制器输入）：TTL 输出幅度 3V，输出脉冲宽度 $\geq 50\text{ms}$ 。

3.5.4 电流输出：

4~20mA 标准模拟电流输出功能与标准体积流量成正比，4mA 对应 0 Nm^3/h ，20mA 对应最大流量（该值可设定）；根据接线可实现二线制和三线制输出两种方式，

3.5.5 RS485 通信

通过 RS485 标准接口能与计算机和 PLC 等主机连接，进行串行通信。可读取介质压力、温度、瞬时流量、累积标准流量、电池电压等

3.6 显示功能

3.6.1 总量最多可显示 4 位小数，累积总量超出显示位数后自动移位；仪表平时显示标况累积总量单位 Nm^3 ，在工作状态下按“返回”键可切换显示工况总量和标况总量，显示工况总量时单位显示 m^3 ，在显示工况总量状态下无按键操作 2 分钟后自动退会显示标况总量状态；

3.6.2 标况流量单位 Nm^3/h 、工况流量单位 m^3/h ，最多可显示 2 位小数，流量超出显示范围小数点自动移位；

3.6.3 温度显示 1 位小数，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ；压力单位为 kPa 显示时最多 1 位小数；

3.6.4 电池供电时，电量图标显示电池的实时电量，当电池电压小于 3.2V 时电池图标 4 格电量全空图标外框闪烁显示以提醒用户更换电池，接外电源时电池图标不显示，液晶显示“外电”，液晶背光点亮；

3.6.5 当温度传感器未有效连接或损坏时，液晶屏幕上的“温度”、“ $^{\circ}\text{C}$ ”和温度数值会跳动显示以提醒用户检查温度传感器。

3.6.6 当压力传感器未有效连接或损坏时；液晶屏幕上的“压力”、“kPa”和压力数值会跳动显示以提醒用户检查压力传感器。

3.6.7 在工作状态下按“加一”键可切换显示“温度，工况流量，压力”和系统时间“年，月，日，时，分”；在显示系统时间状态下无按键操作 2 分钟后自动退回显示“温度，工况流量，压力”状态，系统时间显示状态如下图，显示系统时间 2023 年 5 月 16 日 12:58；

四、选型与安装

4.1 流量计选型

1、使用范围

- 1) 要求流量范围小于依照表
- 2) 不存在间隔时间短, 流量波动幅度大的流体介质
- 3) 适用于天然气、城市煤气、压缩空气、氮气等

4.2、规格的确

用户应根据管线输气量, 介质可能达到的温度和压力范围, 估算出管线的最高和最低体积流量, 正确选择流量计规格。当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时, 在压力损失允许下, 应选小口径。一句标准状态下的工期流量范围及介质压力, 计算工作状态下的流量范围, 选型公式如下:

$$Q_g = Z_g / Z_n * P_n / (P_g + P_a) * T_g / T_n * Q_n = 101.325 / (P_g + P_a) * (1 / Z_n / Z_g) * (T_g / 293.15) Q_n$$

式中: T_g 为介质工况条件下绝对温度(K); P_g 为介质压力(KPa); P_a 为当地大气压(KPa); Q_g 为工况条件下的体积流量 (m^3/h); Q_n 为标准状态下的体积流量 (Nm^3/h); Z_n 、 Z_g 分别代表标准状态下的压缩系数和工况条件下的压缩系数。因计算步长较大, 表中数据按天然气真实密度 $Gr=0.600$, 氮气和二氧化碳摩尔分数均为 0.00 计算。当介质压力低于 0.1Mpa, 均可按 $Z_n/Z_g=1.00$ 估算。

4.3 选型实例

已知某一供气管线实际工作压力为 0.5Mpa~0.6Mpa (表压), 介质温度范围为 -10~+40℃, 供气峰值量为 400~500Nm³/h。当地大气压为 101.3kPa, 要求确定流量计的口径。

分析: 由于前面表 1 中给出的流量范围为实际工作状态下的流量范围, 因此需先将标况流量换算成工况流量, 在选择合适的口径。

计算: 当介质压力最低、温度最高时 (估算选型可不考虑天然气压缩因子的影响), 此时当处于供气峰期时具有最大体积流量, 所以有:

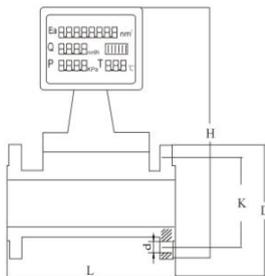
$$Q_{\max} = Q_0 \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0} = 9500 \times \frac{101.325}{101.3 + 1000} \times \frac{273.15 + 40}{293.15} = 933.7 m^3 / h \dots\dots\dots (2)$$

同理, 当介质压力最高、温度最低时, 此时当处于供气谷期时具有最小体积流量, 所以有:

$$Q_{\min} = 4000 \times \frac{101.325}{101.3 + 1500} \times \frac{273.15 + (-10)}{293.15} = 227.2 m^3 / h \dots\dots\dots (3)$$

即工作状态下介质的流量范围 227.2~933.7m³/h, 由表 1 查得, 需选取 LWQ-150B

4.3.1 流量计外形 (图 1)



4.3.2 流量计外形尺寸（见表2） 表2

型号	通径 mm	L	D	K	n	d	螺栓规格	常规耐压 MPa
LWQ-25	25	200	115	85	4	φ 14	M12×50	1.6
LWQ-40	40	200	165	125	4	φ 18	M16×60	
LWQ-50	50	200	165	125	4	φ 18	M16×60	
LWQ-65	65	240	200	160	4	φ 18	M16×70	
LWQ-80	80	240	200	160	8	φ 18	M16×70	
LWQ-100	100	300	220	180	8	φ 18	M16×80	
LWQ-150	150	450	285	240	8	φ 22	M20×80	
LWQ-200	200	600	340	295	12	φ 22	M20×90	
LWQ-250	250	300	403	355	12	φ 26	M24×90	
LWQ-300	300	320	460	410	12	φ 26	M24×100	

五、 安装注意事项

尊敬的用户，您好！您在安装使用此仪表时，应注意以下事项：

1. 用户在安装气体涡轮流量传感器时，应在表前安装过滤器。

注：凡因不安装过滤器导致叶轮轴承损坏的，不在保修范围内。

2. 仪表在使用前，应提前清扫管线。

注：凡因不清扫管线或管线清扫不净导致叶轮轴承损坏的，不在保修范围内。

3. 在安装流量计时，绝不可将流量计安装后焊接管线，以免造成流量计内芯烧坏。若流量计因焊接管线烧坏内芯，不在保修范围内。

4. 仪表在使用时，应缓慢开启阀门，待管道充满气体后，再打开大阀门，防止叶轮损坏。如果是温度压力补偿型使用时，应先开启仪表上压力传感器阀门。

安装传感器时，仪表前直管段不应小于5倍DN，仪表后直管段应不小于3倍DN。

六、MODBUS 通讯协议 485-3

6.1 硬件特性

数据协议：Modbus ； 数据位：8；奇数：无；停止位：1；

波特率：4800、9600、19200、38400（可设置，初始设置9600）

6.2 上位机访问仪表

仪表各寄存器地址及功能, 寄存器开始地址 00（40001）

序号	地址	数据	说明	状态																																																										
0	0x0000	标况累积总量整数部分	4 字节，整型数，例如:3A9C73 表示累积整数部分为 3841139	读																																																										
1	0x0001				2	0x0002	标况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00013EEA 为 0.81642 Nm ³ ；加上整数部分为 3841139.81642 Nm ³		3	0x0003	4	0x0004	工况累积总量整数部分	4 字节，整型数，例如:00015B8AC 表示累积整数部分为 1423532	读	5	0x0005	6	0x0006	工况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00001C57 为 0.07255m ³ ；加上整数部分为 1423532.07255m ³	读	7	0x0007	8	0x0008	标况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 Nm ³ /h	读	9	0x0009	10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读	11	0x000B	12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012
2	0x0002	标况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00013EEA 为 0.81642 Nm ³ ；加上整数部分为 3841139.81642 Nm ³																																																											
3	0x0003				4	0x0004	工况累积总量整数部分	4 字节，整型数，例如:00015B8AC 表示累积整数部分为 1423532	读	5	0x0005	6	0x0006	工况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00001C57 为 0.07255m ³ ；加上整数部分为 1423532.07255m ³	读	7	0x0007	8	0x0008	标况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 Nm ³ /h	读	9	0x0009	10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读	11	0x000B	12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读				
4	0x0004	工况累积总量整数部分	4 字节，整型数，例如:00015B8AC 表示累积整数部分为 1423532	读																																																										
5	0x0005				6	0x0006	工况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00001C57 为 0.07255m ³ ；加上整数部分为 1423532.07255m ³	读	7	0x0007	8	0x0008	标况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 Nm ³ /h	读	9	0x0009	10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读	11	0x000B	12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读											
6	0x0006	工况累积总量小数部分	4 字节，整型数, 包含 5 位小数(除以 100000) 例如: 00001C57 为 0.07255m ³ ；加上整数部分为 1423532.07255m ³	读																																																										
7	0x0007				8	0x0008	标况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 Nm ³ /h	读	9	0x0009	10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读	11	0x000B	12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																		
8	0x0008	标况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 Nm ³ /h	读																																																										
9	0x0009				10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读	11	0x000B	12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																									
10	0x000A	工况流量	4 字节，32 位浮点数，单位 m ³ /h	读																																																										
11	0x000B				12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读	13	0x000D	14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																																
12	0x000C	温度	4 字节，32 位浮点数，单位 ℃	读																																																										
13	0x000D				14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读	15	0x000F	16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																																							
14	0x000E	压力(绝压)	4 字节，32 位浮点数，单位 kPa	读																																																										
15	0x000F				16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读	17	0x0011	18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																																														
16	0x0010	电池电压	4 字节，32 位浮点数，单位 V	读																																																										
17	0x0011				18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																																																					
18	0x0012	异常标志位	2 字节, 16 个标志位, 高位在前 BIT0: 温度错误标志位, 置 1 错误 BIT1: 压力错误标志位, 置 1 错误 BIT2: 电池电量低标志位, 置 1 错误 BIT3: 流量超最大流量, 置 1 错误 BIT4: 数据存储器错误, 置 1 错误	读																																																										

6.3 通讯实例： 通讯协议 485-3, 仪表通讯地址为 01 , 寄存器地址 00 (40001) , 读取 18 个寄存器;

上位机发送读取指令:

01 03 00 00 00 12 C5 C7

仪表应答数据:

01 03 24 00 0B FB A8 00 01 2F BF 00 09 BF F5 00 00 28 AD 43 66 A6 D1 42 BF
E2 0D 41 A1 D8 9D 43 73 CC CD 40 6C CC CD 66 67

数据解析:

标况累积总量整数部分: 00 0B FB A8 , 为 785320

标况累积总量小数部分: 00 01 2F BF , 为 0.77759

标况累积总量为 785320.77759 Nm³

工况累积总量整数部分: 00 09 BF F5 为 638965

工况累积总量小数部分: 00 00 28 AD 为 0.010413

工况累积总量为 638965.010413 m³

标况流量: 43 66 A6 D1 (单精度浮点数) , 为 230.651627 Nm³/h;

工况流量: 42 BF E2 0D (单精度浮点数) , 为 95.941505 Nm³/h;

温度: 41 A1 D8 9D (单精度浮点数) , 为 20.230768 ℃;

压力: 43 73 CC CD (单精度浮点数) , 为 243.800003 kPa;

电池电压: 40 6C CC CD (单精度浮点数) , 为 3.7V;

七、仪表接线

7.1 外输出接口标记、功能：

	标记	功能
1	V+	外电源正极 11~26V+, 电流环输出时接 24V;
2	V-	外电源负极 11~26V-
3	PLo	标定脉冲输出端;
4	IO	4~20mA 电流环输出端
5	A	RS485通讯线A
6	B	RS485通讯线B
7	IC	定标脉冲输出端(至 IC 卡控制器)
8	GND	修正仪内部电路地, IC 定标脉冲、各报警输出负极

7.2 内部接线端口标记、功能：

	标记	功能
1	S1	流量脉冲输入线
2	VCC	流量传感器、数字温度传感器电源线
3	GND	流量传感器、数字温度传感器地线
4	T1	温度传感器信号线 1
5	T2	温度传感器信号线 2
6	P1	压力传感器线 1
7	P2	压力传感器线 2
8	P3	压力传感器线 3
9	P4	压力传感器线 4

7.3 电流环连接

4~20mA 电流环标准模拟信号传输距离 $\leq 200\text{m}$, 供电为+24VDC 外电源; 4~20mA 标准模拟信号输出可以接成三线制或两线制。

三线制:

接线方法: V+, V- 分别接 24V 外电源正负; IO 为电流环输出电流端。

4~20mA 电流输出电路电压与外接负载回路最大电阻关系为: $R_L(\text{max})$ 为 $1100\ \Omega$, 则配接负载电阻应选 $R_L \leq 1100\ \Omega$ 。电源电压与外接负载回路电阻关系见图, 回路负载电阻应在工作区内选择。

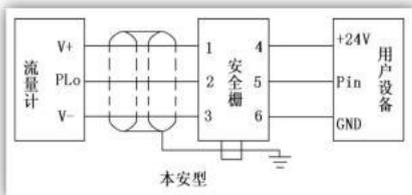
三线制连接时仪表电路由外电源供电工作, 内部电池断开。 两线制:

接线方法: V+ 接 24V 外电源正; IO 为电流环输出电流端, 接 24V 外电源负。 4~20mA 电流输出电路电压与外接负载回路最大电阻关系为: $R_L(\text{max})$ 为 $550\ \Omega$, 则配接负载电阻应选 $R_L \leq 550\ \Omega$ 。电源电压与外接负载回路电阻关系见图, 回路负载电阻应在工作区内选择。

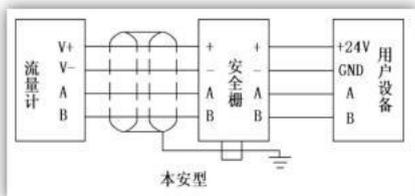
两线制连接时除电流环电路外仪表其他电路都由内部电池供电工作。

7.4 接线图

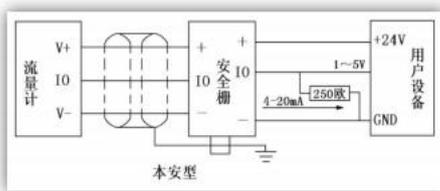
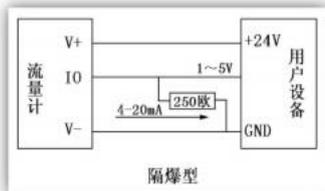
7.4.1 脉冲信号输出接线



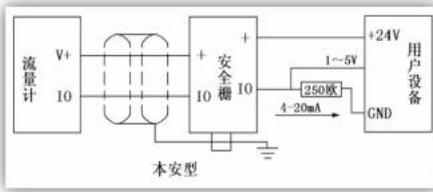
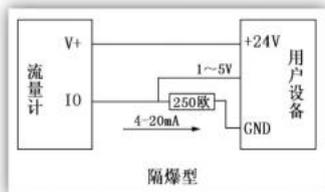
7.4.2 RS485通讯连线



7.4.3 三线制 4~20mA 电流环



7.4.4 二线制 4~20mA 电流环



7.4.5 定标脉冲信号(IC卡控制器连线)



八、订货须知

8.1 用户订购本产品时应根据管道公称压力、介质最高工作压力、介质温度、流量范围、环境条件选择合适规格。

8.2 流量计一般为就地显示型, 需其它附加输出功能, 请在订货时注明。

8.3 选型实例

已知某一供气管线实际工作压力为 0.4MPa (表压), 介质温度范围为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$, 供气量为 60 700m³/h (标况), 当地大气压为 101.3kPa, 要求确定流量计口径。

分析: 由于前面表 1 和表 2 中给出的流量范围为实际工作状态下的流量范围, 因此需先将标况流量换算成工况流量, 再选择合适的口径。

计算: 当介质压力最低、温度最高时 (估算选型可不考虑气体压缩因子的影响), 此时当处于供气高峰期时, 具有最大体积流量, 所以有:

$$Q_{\max} = Q_0 \times \frac{P_0}{P} \times \frac{T}{T_0} = 700 \times \frac{101.325}{101.3 + 400} \times \frac{273.15 + 40}{293.15} = 151 \text{ m}^3/\text{h}$$

同理, 当介质压力最高、温度最低时, 此时当处于供气低谷期时, 具有最小体积流量, 所以有:

$$Q_{\min} = Q_0 \times \frac{P_0}{P} \times \frac{T}{T_0} = 60 \times \frac{101.325}{101.3 + 400} \times \frac{273.15 - 10}{293.15} = 10.87 \text{ m}^3/\text{h}$$

即工作状态下介质流量 (工况) 范围为 10.87~151m³/h, 需选取 DN50



天津市北辰区延吉道技峰路10号
网址：www.tjmybym.com