

目 录 CONTENTS

一、概述.....	2
二、主要特征	2
三、技术性能	3
3.1执行标准	3
3.2 准确度等级	3
3.3流量计型号规格、基本参数（见表1）	3
3.4使用条件	4
3.5 电气性能指标	4
四、表头实现功能	5
五、流量使用及设置	5
5.1按键操作、使用与设置	5
六、接线方法	8
6.1端子接线说明	8
七、选型与安装	10
7.1流量计选型	10
7.2规格的确定	10
7.3选型实例	10
7.4流量计外形（图1）	11
7.5流量计外形尺寸（见表1）	11
7.6流量计安装	11
八、包装、运输及贮存	13
九、开箱及检查	13



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、测量范围宽、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，为公司客户提供不同精度等级的气体涡轮流量计。

二、主要特征

- 精度高、重复性好、压力损失小、抗震性能好；
- 采用优质轴承，摩擦阻力小，密封性好，寿命长；
- 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；
- 仪表具有脉冲信号、模拟信号输出，可通过RS485通讯接口或采用GPRS系统，直接实现计算机数据的集中采集和实时管理；
- 功耗低，可用内电池供电，也可外接电源；
- 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；
- 可与IC卡预付费系统配套使用，便于贸易结算；
- 防爆产品其防爆标志为Ex ib IIB T4 Gb。

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

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

3.3 流量计型号规格、基本参数 (见表1)

表1

型号规格	公称通径 DN (mm)	流量范围 (m ³ /h)	最大压损 (kPa)	安装方式
LWQ-25	25	2.5~25	0.7	法兰(螺纹)
LWQ-25		4~40	0.7	法兰(螺纹)
LWQ-32	32	4~40	0.7	法兰(螺纹)
LWQ-40	40	6~65	0.7	法兰(螺纹)
LWQ-40		10~100	0.7	法兰(螺纹)
LWQ-50	50	6~65	0.7	法兰
LWQ-50		10~150	0.7	法兰
LWQ-65	65	10~150	0.7	法兰
LWQ-65		13~250	0.7	法兰
LWQ-80	80	13~250	0.3	法兰
LWQ-80		20~400	0.8	法兰
LWQ-100	100	36~650	0.8	法兰
LWQ-125	125	36~650	0.8	法兰
LWQ-150	150	50~1000	1.0	法兰
LWQ-150		80~1600	1.7	法兰
LWQ-200	200	130~2500	0.9	法兰
LWQ-250	250	200~4000	1.5	法兰
LWQ-300	300	300~6000	1.5	法兰
LWQ-350	350	400~8000	1.3	法兰
LWQ-400	400	500~10000	1.5	法兰

注:准确度:为温度、压力修正后的系统精度

3.4使用条件

3.4.1 标准状态条件: $P=101.325\text{kPa}$ $T=293.15\text{k}$

3.4.2 使用条件:

- 环境温度: $(-20 \sim +60)^{\circ}\text{C}$
- 介质温度: $(-20 \sim +60)^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度: $(5 \sim 95)\% \text{RH}$
- 大气压力: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$



●大气压力：86kPa ~ 106kPa

3.5 电气性能指标

3.5.1 工作电源：

A. 外电源：+24VDC $\pm$ 15%，纹波 < 5%，适用于(4-20)mA 输出、脉冲输出、报警输出、RS-485等；

B. 内电源：1组3.6V锂电池（ER26500），当电压低于3.0V时，出现欠压指示。

3.5.2 整机功耗：

A. 外电源：<2W；

B. 内电源：平均功耗1mW，可连续使用两年以上。

3.5.3 脉冲输出方式：

A. 工况脉冲信号，直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出，高电平 $\geq$ 20V，低电平 $\leq$ 1V；

B. 定标脉冲信号，与IC卡阀门控制器配套，高电平幅度 $\geq$ 2.8V，低电平幅度 $\leq$ 0.2V，

C. 单位脉冲代表体积量可设定范围：0.001m³~100m³。单选择该值时必须注意：定标脉冲信号频率应 $\leq$ 900Hz。

D. 定标脉冲信号，经光耦隔离放大输出，高电平 $\geq$ 20V，低电平 $\leq$ 1V。

3.5.4 RS-485通信（光电隔离），可实现以下功能：

A. 采用RS-485接口，可直接与上位机或二次表联网，远传显示介质的温度、压力和经温度、压力补偿后的标准体积流量和标准体积总量；

B. 由RS-485接口与HW-I数据采集器配套，可组成电话网络通信系统，一台数据采集器可带15台流量计；

C. 由RS-485接口与HW-II数据采集器配套，可组成宽带网络通信系统，由INTERNET传输数据，一台数据采集器可带8台流量计。

3.5.5 (4-20)mA 标准电流信号(光电隔离)

与标准体积流量成正比，4mA对应0 m³/h，20 mA对应最大标准体积流量（该值可在一级菜单中进行设置），制式：两线制或三线制，流量计可根据所插电流模块自动识别，并正确输出。

3.5.6 控制信号输出：

A. 下限报警信号（LP）：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压+12V~+24V，最大负载电流50mA；

B. 上限报警信号（UP）：光电隔离，高低电平报警，报警电平可设定，工作电压+12V~+24V，最大负载电流50mA；

C. 关阀报警输出（BC端，IC卡控制器用）：逻辑门电路输出，正常输出低电平，幅度

$\leq 0.2V$ ；报警输出高电平，幅度 $\geq 2.8V$,负载电阻 $\geq 100k\Omega$ ；

D. 电池欠压报警输出（BL端，IC卡控制器用）：逻辑门电路输出，正常输出低电平，幅度 $\leq 0.2V$ ；报警输出高电平，幅度 $\geq 2.8V$,负载电阻 $\geq 100k\Omega$ ；

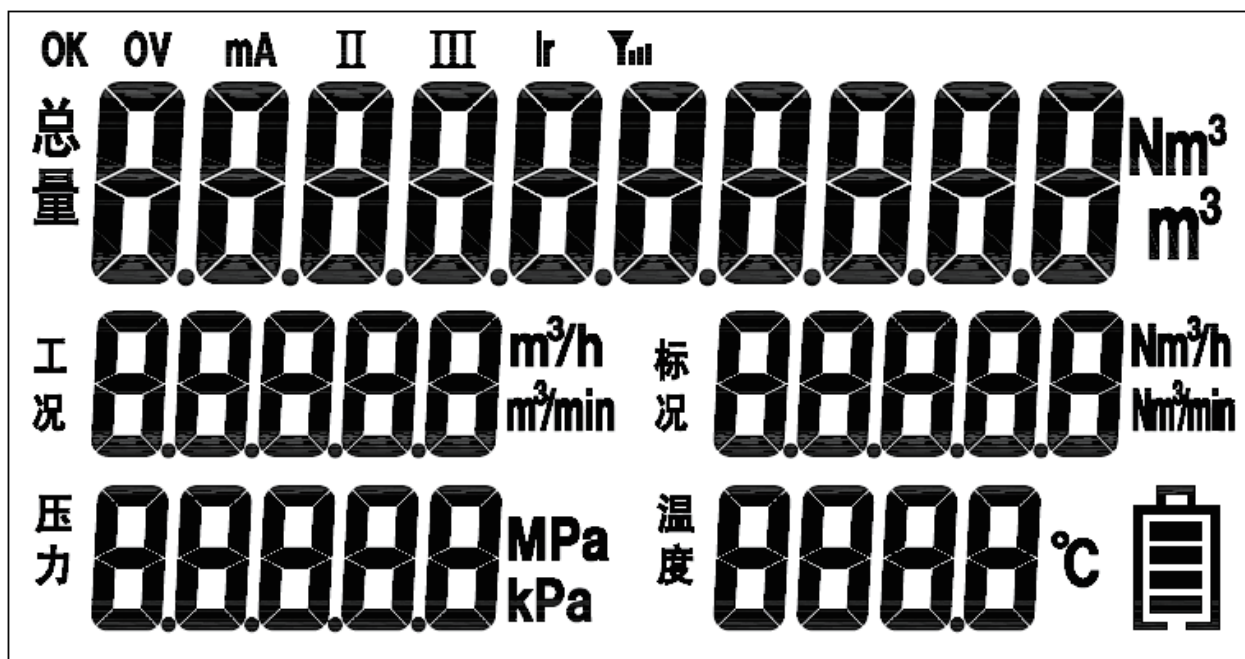
四、表头实现功能

- 带温度/压力传感器接口。温度可配接Pt100或Pt1000，压力可接表压或绝压传感器；
- 输出信号多样化，可根据客户要求选择两线制(4-20)mA输出、三线制脉冲输出、当量输出和485通讯；
- 具有卓越的非线性修正功能，大大提高仪表的线性；
- 具有软件频谱分析功能，提高了仪表抗干扰和抗震的能力；
- 超低功耗，一节干电池全性能工作可维持至少3年；
- 工作模式可自动切换，电池供电、两线制、三线制；
- 自检功能，有丰富的自检信息；方便用户检修和调试；
- 具有独立密码设置，参数、总量清零和校准可设置不同级别的密码，方便用户管理。

五、流量使用及设置

5.1 工作状态

仪表上电时，将进行自检，如果自检异常，将显示自检错误界面（自检界面说明参照自检菜单），大约1~2秒后跳转到主界面。否则将直接跳转到主界面。主界面启动后如下图所示：





主界面

1. “OK”：仪表运行状态实时显示，如果正常显示“OK”，故障显示“ERR”；
2. “OV”：仪表运行参数溢出，如果仪表运行参数溢出显示“OV”，如果正常将显示为空(溢出包括不能为负的参数为负，不能为零的为零，数据超出表示范围)；
3. “mA”：仪表电流输出溢出标志，如果电流溢出显示“mA”，如果正常显示为空；
4. “Ⅱ”和“Ⅲ”：运行供电模式显示，如果为电池模式时显示当前电池电量，为二线制电流输出接线时显示数符“Ⅱ”，如果为三线制时显示数符“Ⅲ”；
5. “IR”：遥控按键提示，出现此标志提示可用遥控按键；
6. “”：无线通讯，提示通讯信号强度；
7. 总量：累积流量，显示值可保留5位小数，最大值为9999999999；单位有 m^3 、 Nm^3 供选择；
8. 工况流量：显示值最小保留3位小数，最大值为99999 m^3/h ；
9. 标况流量：显示值最小保留3位小数，最大值99999 m^3/h ；
10. 压力：显示值最小保留3位小数，最大值为99999，单位有Kpa、Mpa供选择；
11. 温度：显示值范围为 $-50^{\circ}C-300^{\circ}C$ ；
12. “”：运行供电模式显示，为电池供电提示，并显示电池电量。

5.2按键说明

仪表通过按键进行参数设置，一般在使用时要通过按键手动设置一些参数。仪表有四个按键，从左到右顺序为K1、K2、K3、K4四个键，按键说明如下：

符号	名称	功能
K1	设置键	1.进入参数设置；2、切换显示各参数项；3、修改和设置参数后进行确认保存新参数值。
K2	移位键	使参数的各位轮流闪烁
K3	加数键	使参数闪烁的某位从0到9循环
K4	退出键	退出参数设置界面，进入流量显示界面

5.3参数设置

为了防止恶意修改仪表参数，影响计量精度，本仪表特设置多级密码功能。在设定或修改参数时，必须先对相应密码进行确认，经确认后，才能对参数进行设定和修改。当允许对参数的某位进行修改和设定时，则相对应数字闪烁显示以示区别。参数设置方法，按设置键（K1）至液晶上显示为密码设置，顺按移位键（K2）和加数键（K3），从左至右逐位把数值设定为相应参数的密码，然后按设置键（K1）进行确认。

流量各参数设置

设置选项设置仪表工作所需的一些参数，为了防止人为误操作，进入此选项需要检查密码。输入正确密码后，即进入相对应的参数设置界面，密码界面如下：



用户参数设置：

用户参数主要设置仪表使用时需要设置的参数，现场使用工程师可以修改。按设置键（K1）至液晶上显示为密码设置，顺按移位键（K2）和加数键（K3），从左至右逐位把数值设定为“1000”，然后按设置键（K1）进入用户参数设置。

PASS——密码输入（1000）；

功能码/ 显示	次序	按键操作				功能描述
		K1	K2	K3	K4	
F0	101	保存换项	移位	改变数值	退出	流量下限截止频率，单位：Hz
FS	102	保存换项	移位	改变数值	退出	流量量程，单位：Nm ³ /h；流量量程对应20mA的电流输出；
Gr	103	保存换项	移位	改变数值	退出	天然气的相对密度，无量纲。该参数由气分析报告提供。也可通过气体摩尔组分按附录一的公式计算；若不需压缩因子修正，只需将此项参数设置为0。
N2	104	保存换项	移位	改变数值	退出	天然气中氮气的摩尔百分供；
CO2	105	保存换项	移位	改变数值	退出	天然气中二氧化碳的摩尔百分含量。该参数由气分析报告提供；
CA	106	保存换项	移位	改变数值	退出	通讯序号，即为仪表表号，输入范围1-255；
Cr	107	保存换项	——	切换	退出	通讯波特率，有1200、2400、4800、9600、19200、38400供选择
CP	108	保存换项	——	切换	退出	通讯校验方式，0：无、1：奇、2：偶
ST	109	保存换项	移位	改变数值	退出	设定温度，单位：℃，当温度传感器损坏或温度设定时采用此温度值进行补偿。
SGP/ SAP	110	保存换项	移位	改变数值	退出	设定压力，单位：KPa。SGP:设定表压，SAP:设定绝压，当压力传感器损坏或压力为设定值时采用此压力值进行补偿。
LP	111	保存换项	移位	改变数值	退出	当地大气压，单位：KPa
dc	112	保存换项	移位	改变数值	退出	抗震系数，输入范围：0-9
DT	113	保存换项	移位	改变数值	退出	阻尼时间，输入范围：0-30
POT	114	保存换项	——	切换	退出	脉冲输出方式，CPU:脉冲修正输出，pin：传感器原始脉冲输出

EC	115	保存换项	移位	改变数值	退出	当量系数，输入范围：0.00001-10
TS	116	保存换项	移位	改变数值	退出	介质类型选择，只参考，此项未开发。
TLUN	117	保存换项	移位	改变数值	退出	累积流量显示类型选择、累积流量通讯数据选择。第一个数值（累积流量显示类型）：0为标况累积，单位为Nm ³ ；1为工况累积，单位为m ³ 。第二个数值（累积流量通讯数据）：0为标况累积通讯输出，单位为Nm ³ ；1为工况累积通讯输出，单位为m ³ 。
FLUN	118	保存换项	移位	改变数值	退出	工况、标况显示单位选择。第一个数值（工况单位）：0为m ³ /h；1为m ³ /min；第二个数值（标况单位）：0为Nm ³ /h，单；1为Nm ³ /min。
PUN	119	保存换项	移位	改变数值	退出	压力单位选择：0为Kpa，1为Mpa
DATE	120	保存换项	移位	改变数值	退出	时间设置，年、月、日
clock	121	保存换项	移位	改变数值	退出	时间设置，时、分、秒
rc	122	保存退出	移位	改变数值	退出	恢复出厂参数，输入数值3，按设定键，即可将设置参数恢复为出厂参数

六、接线方法

6.1 传感器接线端子说明

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
VCC	PIN	GND	IP+	VP+	VP-	IP-	T1	T2	S1+	S1-	S2+	S2-
流量信号			压力传感器			温度传感器		旋涡流量信号				

仪表可以接受处理后的信号，并可以为信号处理板供电，接线方法如下：

VCC: 供电电源 3V

PIN: 频率输入

GND: 公共地

压力传感器：

IP+，压力传感器电源+；

VP+，压力传感器信号+；

VP-，压力传感器信号-；

IP-，压力传感器电源-；

温度传感器（Pt100或Pt1000）：

T1：Pt100（1）

T2：Pt100（2）

传感器通道1（旋涡流量信号）：

S1：+，

S1：-

传感器通道2（旋涡流量信号）：

S2：-

6.2外接线端子说明

1	2	3	4	5	6	7	8	9
+24v	0V	I+	I-	FOUT	DOUT	RGND	A	B

+24v: 供电电源 DC24V+

0V: 供电电源 0V

I+: 电流输出+

I- 电流输出-

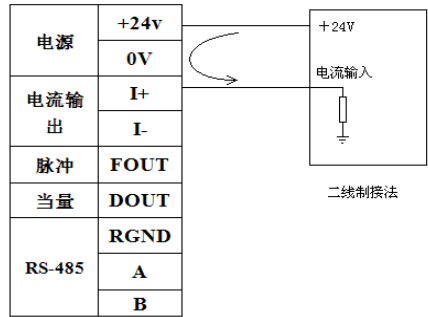
FOUT: 脉冲输出

DOUT: 当量输出

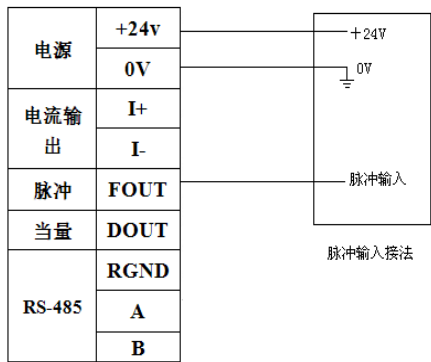
A: RS-485通讯 A

B: RS-485通讯 B

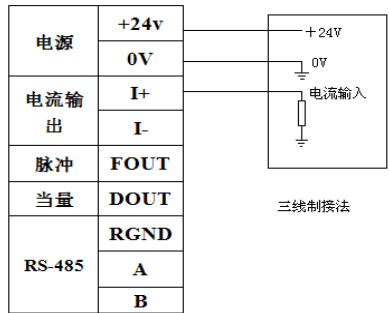
A.三线制电流接法:



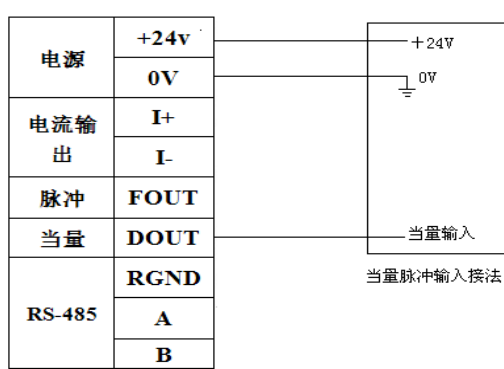
C.三线制脉冲接法:



B.线制电流接法:

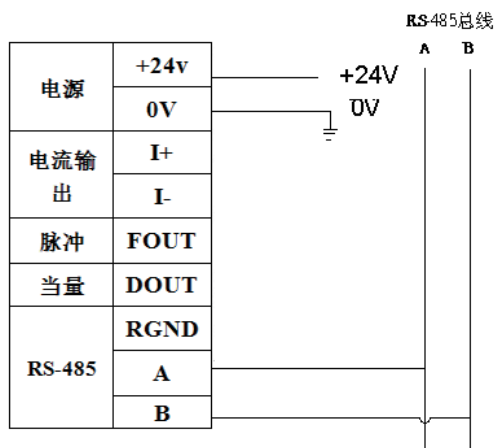


D.三线制当量接法:





E. RS485通讯接法:



七.选型与安装

7.1 流量计选型

1、使用范围

- 要求流量范围度小于依照(表1)，且对始动流量有较严格的场合；
- 不存在间隔时间短，流量波动幅度大的流体介质；
- 适用于天然气、城市煤气、压缩空气、氮气等。

7.2、规格的确定

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。依据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：

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

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（m³/h）；Q_n为标准状态下的体积流量（Nm³/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。当介质压力低于0.1Mpa,均可按Z_n/Z_g=1.00估算。

选型计算按照公式计算。

7.3 选型实例

已知某一供气管线实际工作压力为 1.0Mpa~1.5Mpa（表压），介质温度范围为(-10~+40)℃，供气峰值量为(4000~9500)Nm³/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：

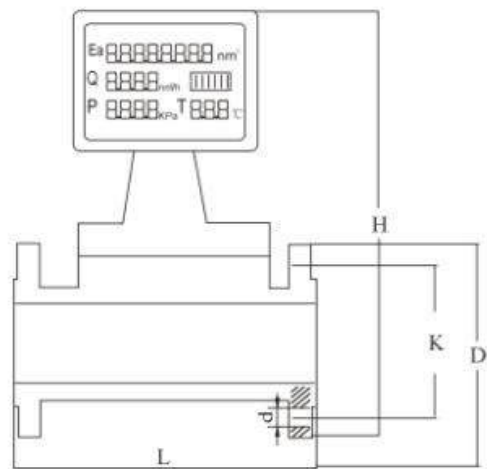
$$Q_{\max} = Q_0 \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0} = 9500 \times \frac{101.3}{101.3 + 1000} \times \frac{273.15 + 40}{293.15} = 933.7 m^3 / h \cdots \cdots (2)$$

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：

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

即工作状态下介质的流量范围 (227.2~933.7)m³/h, 由表1查得，需选取LWQ-250

7.4 流量计外形 (图1)



7.5流量计外形尺寸 (见表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	4.0
LWQ-40	40	200	150	110	4	φ 18	M16×55	
LWQ-50	50	200	165	125	4	φ 18	M16×60	
LWQ-65	65	200	185	145	4	φ 18	M16×65	1.6
LWQ-80	80	240	200	160	8	φ 18	M16×70	
LWQ-100	100	300	220	180	8	φ 18	M16×80	
LWQ-125	125	300	250	210	8	φ 18	M16×80	
LWQ-150	150	450	285	240	8	φ 22	M20×80	
LWQ-200	200	450	340	295	12	φ 22	M20×90	
LWQ-250	250	450	403	355	12	φ 26	M24×90	
LWQ-300	300	450	460	410	12	φ 26	M24×100	

(表2)

7.6流量计安装

7.6.1流量计的安装及注意事项

●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。



●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。

●传感器的安装地点应有足够的空间，以便于流量计的检查和维修，并应满足流量计的环境要求。

●当流量计需要有信号远传时，应严格按“电气性能指标”要求接入外电源（8~24）VDC，严禁在信号输出口直接接入220VAC或380VAC电源。

●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。

●流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免雨水侵入和烈日暴晒而影响流量计的使用寿命。

●流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。

●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。

●在管道施工中，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。

●流量计应与管道同轴安装，并防止密封片和黄油进入管道内腔。

●采用外电源时，流量计必须有可靠接地，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。

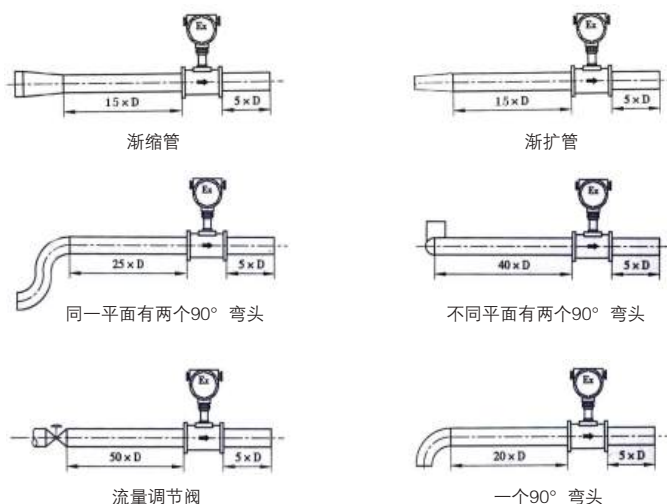
6.6.2. 直管段要求

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，上游流动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D的倍数来表示，上下游最小的直管段要求如下：

●上游：10D （10倍口径）

●下游：5D （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2所示）。



（图2）上下游管道形式与尺寸要求

●对配管的要求

流量计安装点的上下游配管的内径应与流量计的内径相同，其应满足下式的要求：

$$0.98D \leq DN \leq 1.05D$$

式中：D 流量计的内径

●对配管的要求

流量计安装点的上下游配管的内径应与流量计的内径相同，其应满足下式的要求：

$$0.98D \leq DN \leq 1.05D$$

式中：D 流量计的内径

DN 配管内径

配管应与流量计同心,同轴偏差应不大于0.05 DN。

●对管道振动的处理

流量计应避免安装在有机械振动的管道上，若不得已要安装时，必须采取减振措施，可加装软管过渡，或者在流量计上下游2D处加装管道固定支撑点并加防震垫。

7.6.3内置电池的使用及更换

●电池电量显示

当电池显示仅剩一格时，要求用户在一个月内更换电池；只显示电池外形符号时，则电池电量已耗尽，必须立即更换电池。

●电池的更换方法

打开智能流量积算仪的后盖，松开电池盖板上的三颗螺钉，拔下电池插座，取出电池，换好新电池后重新安装。

7.6.4防爆场所安装要求

●流量计应有可靠的接地，防爆接地不应与强电系统的保护接地共用。

●现场测试电源时，不允许使用交流电源接地。

●在任何情况下，用户不得自行更改防爆电路、元器件和防爆型式。

●必须先切断外接电源再打开转换器盖子。

八、包装、运输及贮存

8.1 流量计应装入牢固的木箱内（中、小口径流量计有泡沫保护时可装在纸箱内），不应在箱内自由窜动，搬运时应小心轻放。

8.2 流量计运输贮存条件应符合GB/T 9329-1999《仪器仪表运输 运输贮存基本环境条件及试验方法》要求。

8.3 流量计的贮存应符合以下条件：

●防雨防潮

●不受机械振动或冲击

●温度范围：5℃～40℃

●相对湿度：不大于90%

●环境不含腐蚀性气体

九、开箱及检查

9.1 开箱前应先检查外部包装的完好性，再根据装箱单核对箱内物品及随机文件是否完



整。

9.2 随机文件及物品

- 1) 产品检定证书
- 2) 使用说明书
- 3) 装箱单
- 4) 产品合格证