

# 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 .....	9
6.1端子接线说明 .....	9
七、选型与安装 .....	11
7.1流量计选型 .....	11
7.2规格的确定 .....	11
7.3选型实例 .....	12
7.4流量计外形（图1） .....	12
7.5流量计外形尺寸（见表1） .....	13
7.6流量计安装 .....	13
八、包装、运输及贮存 .....	15
九、开箱及检查 .....	15

**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 32201-2015《气体流量计》

#### 3.2 准确度等级

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

#### 3.3 流量计型号规格、基本参数(见表1)

型号规格	公称通径 DN (mm)	流量范围 (m <sup>3</sup> /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=101.325kPa T=293.15k

3.4.2 使用条件：

- 环境温度：(-20 ~ +60)°C
- 介质温度：(-20 ~ +60)°C
- 相对湿度：(5~95)%RH
- 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 ± 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：0.001m<sup>3</sup> ~ 100m<sup>3</sup>。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 m<sup>3</sup>/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 按键操作、使用与设置

本安转换器按键为四键式：“K1” “K2” “K3” “K4”

K1：翻页浏览键；参数修改确认存储键

K2：移位键

K3：参数设置修改状态数字增加键；非修改状态菜单上翻页键

K4：参数设置修改状态退出修改键；参数非修改状态一键退出，返回主显示屏

说明：可以循环翻页。

#### 1.常显屏

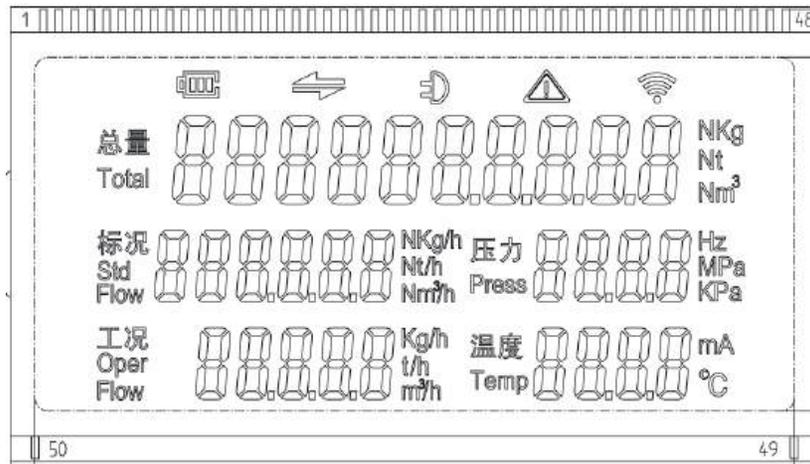


图1

1.总量：最多可保留小数点后三位，数字溢出后自动进位，超过10个9时，余数不能丢失。工况总量和标况总量用单位区别，工况总量单位 $m^3$ ，标况总量单位 $Nm^3$ 。每30s存储一次累积量。

2.标况瞬时流量：最多可保留小数点后两位，数字溢出后自动进位，最大值 $999999Nm^3/h$ 。

3.工况瞬时流量：最多可保留小数点后两位，数字溢出后自动进位，最大值 $99999m^3/h$ 。

4.温度：最多显示小数点后一位，单位固定为 $^{\circ}C$ 。

5.压力：最多显示小数点后两位，显示值范围可由表内设定。单位固定为kPa和MPa。

6.电池容量标志“”：当电池电压大于3.5V时显示满格，小于3.5V大于3.4V时显示下面两格，小于3.4V大于3.2V时显示下面一格，当电压低于3V时显示空格，低于1.8V不显示。

7.外电源接入标志“”：当有外电源接入（24V供电或两线制供电）时，外电源标志亮。

8.通讯标志“”：当仪表与485通讯时，通讯标志亮。

9.进入菜单后密码正确，“”标识点亮，说明可进行参数修改，否则为密码错误，只能查看。

在常显示屏下按“K2”键可以进入用户辅助菜单，“K2”键进行翻页，主显示屏显示：

第一行：电池、外供电、通讯、红外标志

第二行：标况总量

第三行：标况瞬时流量、压力

第四行：工况瞬时流量、温度

第二主屏显示：

第二行：工况总量

第三行：传感器频率、修正频率

第四行：压缩因子系数

第三主屏显示：

第二行：仪表系数

第三行：波特率、通信地址

第四行：串口参数、电池电压

第四主屏显示：

第二行：流量上限

第四行：软件版本号，电流（有电流输出功能时显示）

第四主屏显示：

时间日期显示

### 3.菜单选择屏

U--：用户设置菜单。

F--：工程师设置菜单。

S--：特殊功能设置菜单。

按“K2”或“K3”键进行选择进入的菜单，选择完成后，按“K1”键进入密码屏。

### 4.密码屏

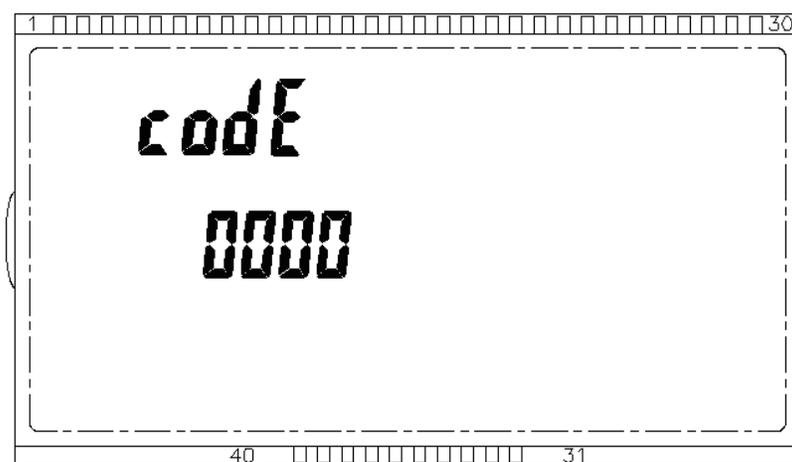


图3

下表为密码操作说明：

默认密码	功能
0111	进入用户参数设置屏

说明：密码错误时，屏幕右上角“ ”标识不点亮，说明可以查看相应参数，但是不可以修改。

### 5. 用户屏

由副常显屏选择U--，按“K1”键进入，用户屏具体参数设置操作见表2。

表2

用户参数设置 ( 0111 )			
代码	参数	说明	默认参数
1	阻尼时间	范围: (01~99)s, 数值越高, 流量变化越缓慢。 阻尼时间的适用范围: 变化小于当前输入信号的5%, 变化2Hz之内, 阻尼起作用, 高于此变化时, 快速填充, 有一定的缺点, 无法进行突变处理; 输入信号大于100Hz时, 按照5%的变化处理。	01
	量程	20mA输出对应的流量值。	4000Nm <sup>3</sup> /h
	工况流量切除	工况流量低于此值, 流量显示为0。 一位小数点, 五位整数, 点亮单位。 注意: 原始频率输出和修正频率输出是否切除了。	0m <sup>3</sup> /h
2	波特率	0:1200; 1:2400; 2:4800; 3:9600。	001
	地址	001-255十进制数。 设置为0时, 默认成1; 超过255时, 默认255。	3:9600
	uart设置	n: 不校验; o: 奇校验; E: 偶校验。 7: 七位数据位; 8: 八位数据位。 1: 一位停止位; 2: 两位停止位。	n81
	RTU/ASCII	0: RTU, 1: ASCII	0
3	脉冲当量	任意数可设置, 0.001-9999.999。 四位整数, 三位小数, 点亮Nm <sup>3</sup> 。 注意: 对应标况累积流量; 超过当量输出范围, 可以延时输出, 但是输出个数和波形要正常。同时, 修改当量值后, 输出个数清零, 重新计算。	1.0
	脉冲宽度	单位为ms, 范围(1-9999)ms	100
	输出模式选择	0: 当量脉冲输出 1: 0-1000对应标况输出 2: 修正频率输出 3: 原始频率输出 对应端子P_OUT	0

4	高报警阈值	单位Nm <sup>3</sup>	
	高报警电平	0: 高, 1: 低	
5	低报警阈值	单位Nm <sup>3</sup>	
	低报警电平	0: 高, 1: 低	
6	语言	0: 中文 1: 英文	0
	背光	0: 电池、两线、三线均不亮 1: 电池自动亮20秒, 两线不亮, 三线常亮。 2: 电池常亮, 两线不亮, 三线常亮。	4
7	时间设置	年月日时分	2017-01-01- 01-01
8	密码修改	四位密码任意修改, 第二行为密码加密提示, 当用户忘记密码时, 可以根据此值进行解密。	

特别提示:

1. 电池电量显示低于1格时, 说明电池电量低, 建议及时更换电池。
2. 正确设置参数是仪表能够正常工作的关键, 请在正式使用前再次确认参数是否正确。
3. 长时间在菜单屏或辅助菜单屏且无任何操作, 5分钟自动退出到主显示屏
4. BL为电池低电压报警, 低于3.2V报警, 默认低电平, 高电平报警。
5. BC为关阀信号, 温度压力流量等出现故障时, 输出高电平, 温度压力流量显示正常后, 如设置为了设定补偿, 此时不报警。

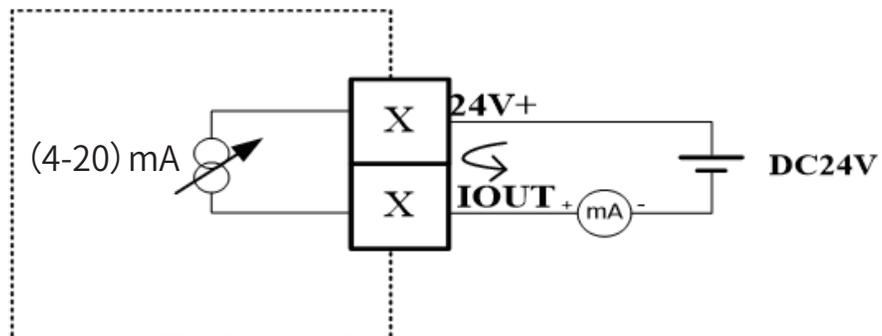
## 六、接线方法

### 6.1端子接线说明:

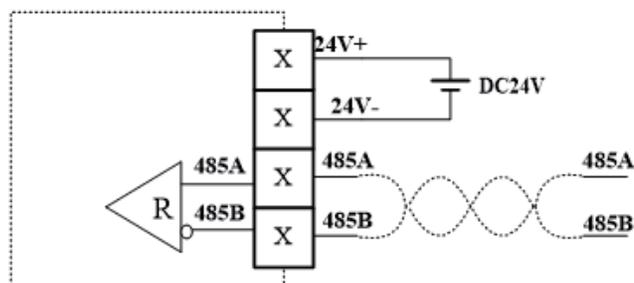
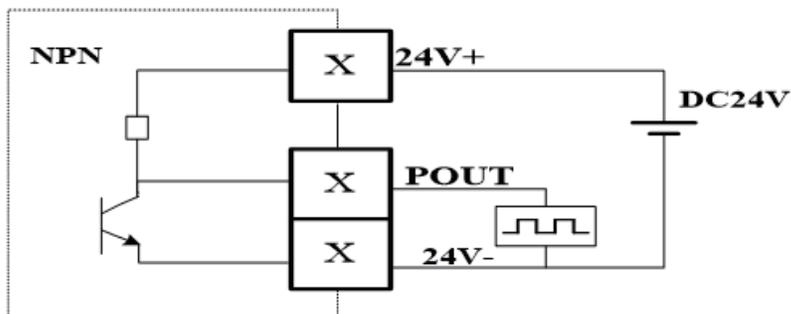
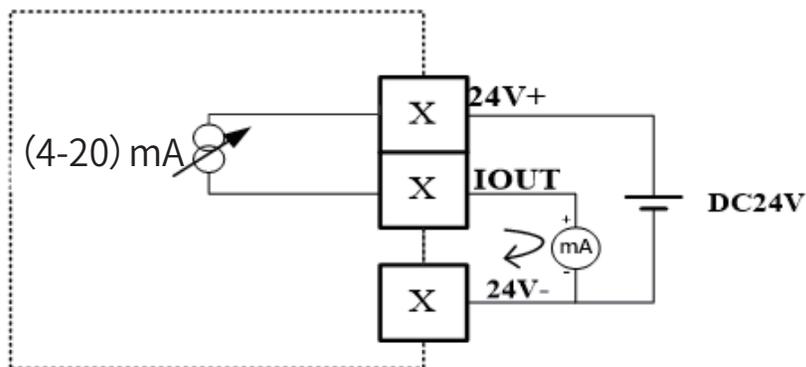
信号输出端子		
标识	说明	备注
24V+	24V电源正极	
24V-	24V电源负极	
IOUT	电流输出端	
FOUT	标定脉冲输出端	仅能输出修正频率, 未采用修正时未传感器原始频率
PULSE	脉冲或当量脉冲输出	用户菜单F_03屏选择输出模式, 跳线(或OR电阻)可选NPN或PNP输出
AH	高报警输出	

AL	低报警输出	
485A	RS_485通讯A端	
485B	RS_485通讯B端	
PE	接大地	EMC防干扰
BC	关阀报警输出端	
BL	电池欠压报警输出端	
IC	IC卡信号输出端	
GND	IC、BC、BL信号地	
信号输入口		
PT	PT100接口	温度传感器接口
PT		
C	压力传感器通讯时钟端	数字压力接口
P	压力传感器通讯数据端	
V	压力传感器供电正端	
G	压力传感器供电负端	
+	压力传感器电源正	模拟压力接口
-	压力传感器电源负	
P+	压力传感器输出正	
P-	压力传感器输出负	
G	磁阻传感器供电负端	磁阻传感器接口
S	磁阻传感器输出端	
V	磁阻传感器供电正端	

### 两线制(4-20) mA输出功能接线说明



### 三线制(4-20) mA电流输出、脉冲输出和RS485通讯功能接线说明



## 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<sub>g</sub>为介质工况条件下绝对温度(K)；P<sub>g</sub>为介质压力(KPa)；P<sub>a</sub>为当地大气压(KPa)；Q<sub>g</sub>为工况条件下的体积流量(m<sup>3</sup>/h)；Q<sub>n</sub>为标准状态下的体积流量(Nm<sup>3</sup>/h)；Z<sub>n</sub>、Z<sub>g</sub>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<sub>n</sub>/Z<sub>g</sub>=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)°C，供气峰值量为(4000~9500)Nm<sup>3</sup>/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：

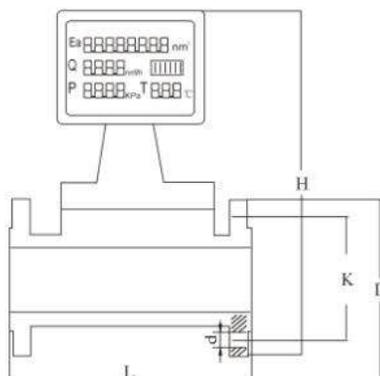
$$Q_{\max} = Q_0 \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0} = 9500 \times \frac{101.3}{101.3 + 1000} \times \frac{273.15 + 40}{293.15} = 933.7 \text{ m}^3 / \text{h} \dots\dots\dots (2)$$

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：

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

即工作状态下介质的流量范围(227.2~933.7) m<sup>3</sup>/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计时,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。

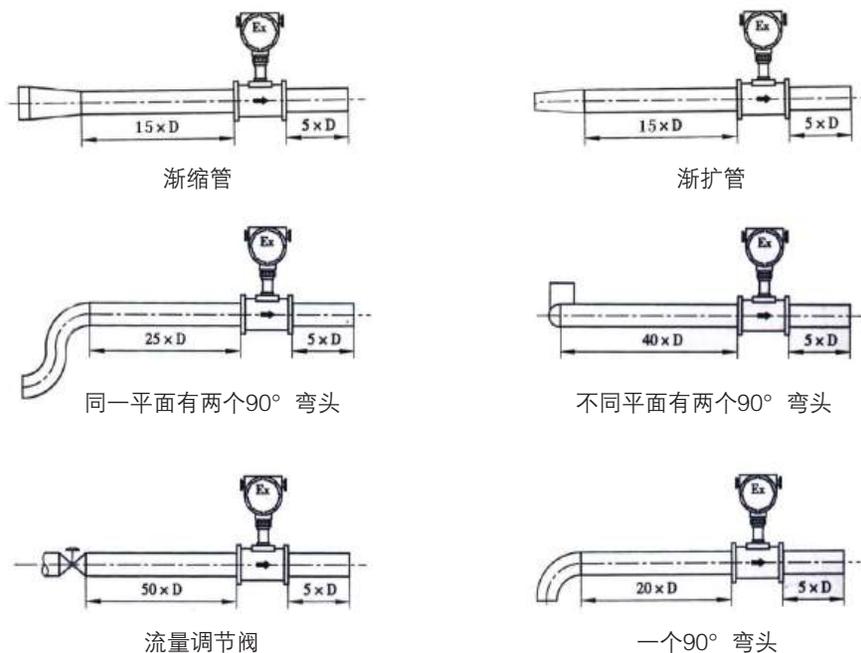
### 6.6.2. 直管段要求

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