



典型应用：水、柴油、甲醇等无杂质无强烈腐蚀性液体

LWGY系列液体涡轮流量计

LWGY Liquid turbine flow meter

一、概述

LWGY 系列液体涡轮流量计是一种速度式流量仪表，以动量矩守恒原理为基础，流体冲击涡轮叶片使涡轮旋转，涡轮的旋转速度随流量的变化而变化，最终从涡轮的转数计算出流量值。

LWGY 系列涡轮流量计是基于国内外流量仪表先进技术经验，经过优化设计而成的高品质涡轮流量计，结构简单、轻巧、准确度高、重复性高，特别适用于卫生、食品、制药、精细化工、石油等行业。

可测量无杂质、低粘度（运动粘度在 $10\text{mm}^2/\text{s}$ 以下）、无强烈腐蚀性液体，防爆型可以直接安装在可燃、易爆场所，包括 1 区、2 区爆炸性气体危险环境。

二、产品特点

- 高重复性精度，短期重复性可达 $0.05\%\sim 0.15\%$ ；

- 测量准确度高，最高可达 0.2 级；
- 适用范围宽，口径适用于 DN4~DN300；
- 具有脉冲频率、4-20mA 电流等多种信号输出形式，并配有 RS485、HART 等多种通讯接口；
- 产品不仅可显示体积流量，还能通过设定被测介质密度来显示质量流量；

三、工作原理

当被测液体流经传感器时，由于涡轮的叶片与流向有一定的角度，流体的冲力使叶片具有转动力矩，克服摩擦阻力矩和流体阻力之后叶片旋转，在力矩平衡后转速稳定。在一定的条件下，其转速与管道平均流速成正比。

由于叶片具有导磁性，它处于信号检测器（由永久磁钢和线圈组成）的磁场中，旋转的叶片切割磁力线，周期性地改变磁回路的磁阻值，检测线圈中的磁通随之发生周期性变化，从而使线圈两端感应出电脉冲信号，此信号经过放大器的放大整形，形成有一定幅度的连续的矩形波脉冲。在一定的流量范围内，脉冲频率与流经传感器的流体的瞬时流量成正比。工作原理如图3-1所示：

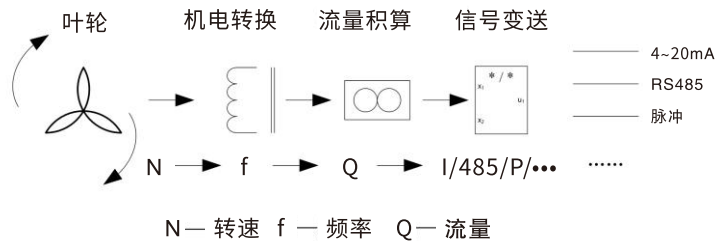


图3-1 工作原理图

涡轮流量计的流量方程为：

$$Q=3.6 \times f/K$$

式中：Q—流体的瞬时流量（工作状态下）[m³/h]；

f—脉冲频率[Hz]；

K—流量计的仪表系数[1/L]

每台传感器的仪表系数由制造厂填写在校验报告中。K值设入配套的显示仪表中，便可显示出瞬时流量和累积总量。

四、技术参数

4.1 基本参数

表4-4 液体涡轮流量计基本参数

执行标准	JB/T9246~2016《涡轮流量传感器》		
检定规程	JJG 1037-2008《涡轮流量计检定规程》		
适用介质	无杂质、低粘度（运动粘度在10mm²/s以下）、无强烈腐蚀性液体		
表体材质	304不锈钢或316不锈钢		
叶轮材质	2Cr13不锈钢或2205双相不锈钢		
过程连接方式	螺纹连接型	外螺纹连接	DN4~DN80
		内螺纹连接	DN4~DN50
	法兰连接型	法兰对接	DN4~DN300
		法兰夹持	DN15~DN200
	卡箍连接	卫生级卡箍连接	DN4~DN100
适用介质温度	-40℃~+80℃、-40℃~+150℃		
准确度等级	1.0级、0.5级、0.3级、0.2级（需定制）		
公称压力	PN16~PN400（Class150~Class2500），详见“表4-2”		
安装环境温度	-20℃~+60℃		
安装环境相对湿度	5%~95%		



4.2 液体涡轮流量计耐压等级

液体涡轮流量计采用国家标准《GB/T9112~9124-2010 钢制管法兰》、《GB/T7307-2001 55°非密封管螺纹》和《ISO2852-1993 卫生卡箍》的规定生产，各种连接方式的耐压等级不同，表 4-2 中给出了具体的压力等级范围。

表 4-2 中所示“a~b”，“a”代表标配级别；“b”代表可定制的最大级别。表 4-2 中涉及耐压等级范围如下：

PN 标记法兰等级范围：16、25、40、63、100、160、250、320、400

Class 标记法兰等级范围：150、300、400、600、900、1500、2500

英制管螺纹压力等级范围：16、25、40、63、100、160、250

表4-2 液体涡轮流量计耐压等级

公称 口径	外螺纹 (PN)	内螺纹 (PN)	法兰对接		法兰夹持		卡箍 (PN)
			PN	Class	PN	Class	
DN4	16~63	16~63	16~250	—	63~400	150~2500	10
DN6	16~63	16~63	16~250	—	63~400	150~2500	10
DN10	16~63	16~63	16~250	—	63~400	150~2500	10
DN15	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN20	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN25	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN32	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN40	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN50	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN65	16~63	16~63	16~250	150~1500	63~400	150~2500	10
DN80	16~63	16~63	16~250	150~600	63~400	150~2500	10
DN100	—	—	16~250	150~600	63~400	150~2500	10
DN125	—	—	16~250	150~600	63~400	150~2500	10
DN150	—	—	16~250	150~600	63~400	150~2500	10
DN200	—	—	16~250	150~300	63~400	150~2500	—
DN250	—	—	16~40	150~300	—	—	—
DN300	—	—	16~40	150	—	—	—

4.3 液体涡轮流量计测量范围表

表4-3 液体涡轮流量计测量范围表

公称口径	标准测量范围 (m³/h)	扩展测量范围 (m³/h)	公称口径	标准测量范围 (m³/h)	扩展测量范围 (m³/h)
DN4	0.04~0.25	0.04~0.4	DN65	7~70	5~70
DN6	0.1~0.6	0.06~0.6	DN80	10~100	7~100
DN10	0.2~1.2	0.15~1.5	DN100	20~200	10~200
DN15	0.6~6	0.5~5	DN125	25~250	13~250
DN20	0.8~8	0.45~9	DN150	30~300	15~300
DN25	1~10	0.5~10	DN200	80~800	40~800
DN32	1.5~15	0.8~15	DN250	100~1000	/
DN40	2~20	1~20	DN300	120~1200	/
DN50	4~40	2~40			

说明：1、扩展流量范围只适用于智能型液体涡轮流量计

2、若用户需要超出表中的技术指标可协商订货。

五、仪表分类

5.1 按照仪表功能分类，LWGY系列涡轮流量计可分为3大类，即：

- 液体涡轮流量传感器
- 液体涡轮流量变送器
- 智能液体涡轮流量计

5.2 功能说明

5.2.1 液体涡轮流量传感器

液体涡轮流量传感器价格低廉、体积小，不具备现场显示器，仅将流量信号以“频率”形式进行远传，特别适合集成于设备之中与流量积算仪、PLC等控制系统配合使用。

表5-1 液体涡轮流量传感器详细参数表

重复性	优于0.15%
工作电源	DC 24V (5V~32V) 或DC 24V (16V~32V)
信号输出	频率
电缆入口	航空插头 (N1转换器)
	M20×1.5内螺纹 (N2转换器)
	赫斯曼接头 (N3转换器)
防爆等级	N1、N3转换器：不防爆；N2转换器：隔爆 (Ex d IIC T6 Gb)
防护等级	IP51 (N1转换器)；IP65 (N2、N3转换器)

■ 可选配转换器说明



图5-1 N1型转换器



图5-2 N2型转换器



图5-3 N3型转换器

表5-2 液体涡轮流量传感器转换器功能对比表

型号	防爆等级	防护等级	供电	低电平	高电平(空载)	周期	占空比	24V供电时负载
N1	不防爆	IP51	DC 5V~32V	0.1V	供电电压-1.5V	1/信号频率	50%	20mA
N2	隔爆 (Ex d IIC T6 Gb)	IP65	DC 16V~32	0.3V	供电电压-1.0V	1/信号频率	50%	4mA
N3	不防爆	IP65	DC 16V~32	0.1V	供电电压-1.5V	1/信号频率	50%	20mA



5.2.2 液体涡轮流量变送器

液体涡轮流量变送器相比涡轮流量传感器具有更远的远传距离，价格低廉、体积小，不具备现场显示器，仅将流量信号以“4-20mA”形式进行远传，特别适合集成于设备之中与流量积算仪、PLC等控制系统配合使用。

表5-3 液体涡轮流量变送器详细参数表

重复性	优于0.15%
工作电源	DC 24V(12V~35V)
信号输出	二线制4-20mA
电缆入口	标准：M20×1.5（6~8mm）；可选：1/2 NPT（A1转换器）
	赫斯曼接头（A2转换器）
防爆等级	A1转换器：隔爆（Ex d IIC T6 Gb）或 A2转换器：不防爆
防护等级	IP65

可选配转换器说明



图5-4 A1型转换器



图5-5 A2型转换器

表5-4 液体涡轮流量传感器转换器功能对比表

型号	防爆等级	防护等级	供电	电气接口
A1	隔爆	IP65	DC 24V(12V~35V)	M20×1.5 (6~8mm)
A2	不防爆	IP65	DC 24V(12V~35V)	赫斯曼接头

5.2.3 智能液体涡轮流量计

智能型涡轮流量计是一体化型仪表，具备现场显示器，亦可将流量信号进行远传输出。流量计配备液晶显示器，对比度高、功耗小、多种计量单位可选择。流量计可输出频率、当量、电流等多种信号形式，并具备 RS485 通讯接口。本系列产品不仅可显示体积流量，还能通过设定被测介质的密度来显示质量流量。

表5-5 智能涡轮流量计详细参数表

重复性	优于0.15%
工作电源	DC 24V、锂电池 3.6V、DC 24V+锂电池 3.6V
信号输出	二线制4-20mA、三线制4-20mA、三线制0-20mA、频率、当量
通讯接口	RS485、HART通讯（仅能用以调试）
电缆入口	标准：M20×1.5（6~8mm）；可选：1/2 NPT
防爆等级	Ex d IIC T6 Gb（证书号：CE21.1504）
防护等级	IP65

■ 可选配转换器说明

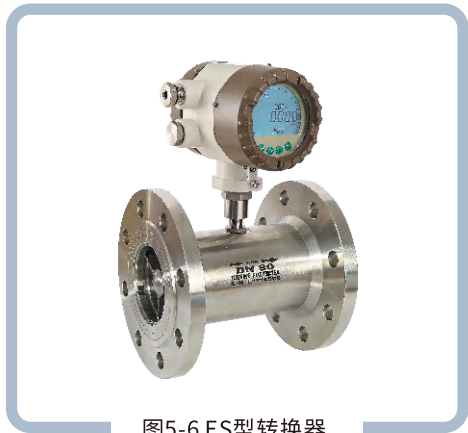


图5-6 ES型转换器

ES系列转换器是配套涡轮流量计使用的高端转换器，具备测量精度优化、隔离信号输出等特色功能并且采用隔爆设计。

ES系列转换器配备液晶显示器，可同时显示瞬时流量和累积流量。现场显示功能如下：

瞬时流量 7 位有效数字显示，最多可显示小数点后 3 位，流量数值大时自动切换小数显示位数，至少显示 1 位小数显示位数；瞬时流量单位可选择，共包含m³/h，L/h，L/min，US Gal/min，UK Gal/min，US Gal/h，UK Gal/h，kg/h，t/h，ft³/h，US bPd 十一种单位。

累积流量 9 位有效数字显示，固定显示小数点后两位。

表5-6 涡轮流量计ES系列转换器功能对比表

型号	供电方式	功能形式
ES1	锂电池 3.6V	现场显示，无输出；三线制4-20mA输出
ES2	DC 24V	二线制4-20mA输出（或RS485输出+当量输出）
ES2B	DC 24V+锂电池3.6V	二线制4-20mA输出（或RS485输出+当量输出）
ES3	DC 24V	RS485输出+当量输出；三线制4-20mA输出
ES3B	DC 24V+锂电池3.6V	RS485输出+当量输出
ESH	DC 24V	二线制4-20mA输出+HART通讯（三线制4-20mA输出或RS485输出+当量输出）

六、仪表选型

6.1 选型说明

用户在选型时，应根据管道公称压力、介质最高压力、介质温度、介质组分情况、流量范围及信号输出要求合理选择流量计的型号规格。

为使流量计的使用性能最佳，流量计的使用流量范围应在(20%~80%) Q_{max} 范内比较合适。流量计出厂时的信号输出方式：工况脉冲信号输出(三线制) 输出或RS485通讯输出，若要求有其他输出功能，请在订货时说明。



6.2 选型谱表

表6-1 液体涡轮流量计选型谱表

型号												说明
LWGY-	—□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	/□	
产品系列	N											涡轮流量传感器
	A											涡轮流量变送器
	ES											智能涡轮流量计
公称通径		004										DN4
												
		300										DN300
连接方式			F1									法兰对接型
			F2									法兰夹持型
			F3									卡箍型
			L1									外螺纹型
			L2									内螺纹型
外壳材质				S								304不锈钢
				L								316不锈钢
叶轮材质					2C							2Cr13不锈钢
					DP							2205双相不锈钢
耐压等级						PN16						PN16
						PN25						PN25
												
						PN400						PN400
						A150						Class150
												
仪表类型								N _x				24V供电，无现场显示，脉冲输出型
								A _x				24V供电，无现场显示，4-20mA输出
								ES _x				24V或双供电，现场显示，RS485/ HART/电流/脉冲输出
测量范围									S			标准测量范围
									W			扩展测量范围
测量准确度										10		1.0级
										05		0.5级
										03		0.3级
										02		0.2级
防爆等级										E		防爆
										N		不防爆
耐温等级											1	-40℃~+80℃
											2	-40℃~+150℃

说明：X具体功能请咨询相关业务人员

七、仪表安装尺寸与重量

7.1 螺纹连接型

7.1.1 外螺纹连接型

DN4~DN10 外螺纹连接型所有产品出厂标配直管段、过滤器，DN15~DN80口径不含直管段、过滤器。

(1) 仪表尺寸

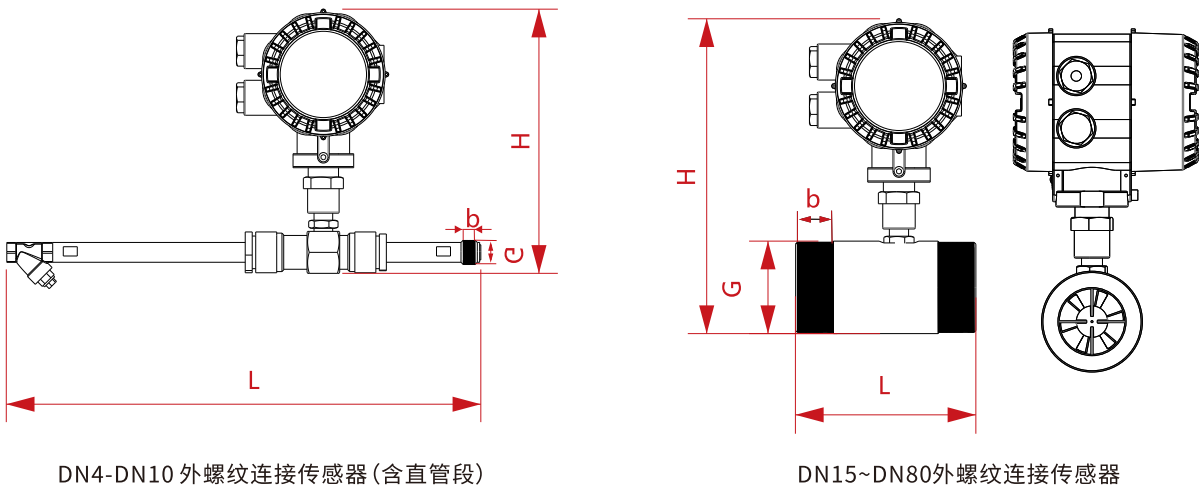


图7-1 外螺纹连接示意图

表7-1 外螺纹连接尺寸对照表

公称通径 (mm)	适用 范围	标准长度 (L)(mm)	长度可定制 范围(mm)	选配不同转换器H(mm)			G (外螺纹)	b (mm)
				N1/N3型	N2/A型	ES型		
DN4	PN 63及以下	267	L~300	145	151	218	G½	13
DN6	PN 63及以下	267	L~300	145	151	218	G½	13
DN10	PN 63及以下	387	L~450	147	153	220	G½	13
DN15	PN 63及以下	75	L~100	150	156	223	G1	15
DN20	PN 63及以下	85	L~100	155	161	228	G1	13
DN25	PN 63及以下	100	L~120	159	165	232	G1¼	15
DN32	PN 63及以下	140	L~150	166	172	239	G2	20
DN40	PN 63及以下	140	L~150	176	182	249	G2	20
DN50	PN 63及以下	150	L~200	190	196	263	G2½	30
DN65	PN 63及以下	170	L~200	202	208	275	G3	35
DN80	PN 63及以下	200	L~250	216	222	289	G4	40

表7-2 外螺纹连接尺寸重量表

25

表7-4 内螺纹连接尺寸重量表

公称通径(mm)	适用范围	传感器重量(kg)	转换器重量(kg)
DN4	PN 63及以下，标准长度（L）	0.3	N1：0.2
DN6	PN 63及以下，标准长度（L）	0.3	N2：0.5
DN10	PN 63及以下，标准长度（L）	0.3	N3：0.6
DN15	PN 63及以下，标准长度（L）	0.5	A1：0.5
DN20	PN 63及以下，标准长度（L）	0.5	A2：0.6
DN25	PN 63及以下，标准长度（L）	0.6	ES：1.5
DN32	PN 63及以下，标准长度（L）	2.4	E：1.5
DN40	PN 63及以下，标准长度（L）	2.0	
DN50	PN 63及以下，标准长度（L）	3.4	



7.2 法兰对接型

(1) 仪表尺寸 (国标法兰)

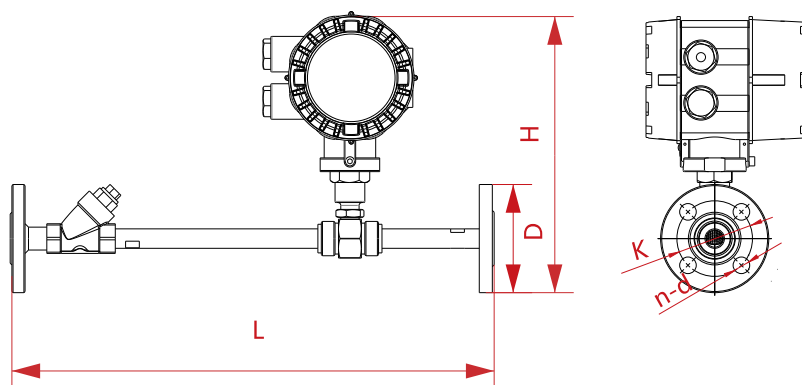


图7-3 (1) 法兰连接示意图

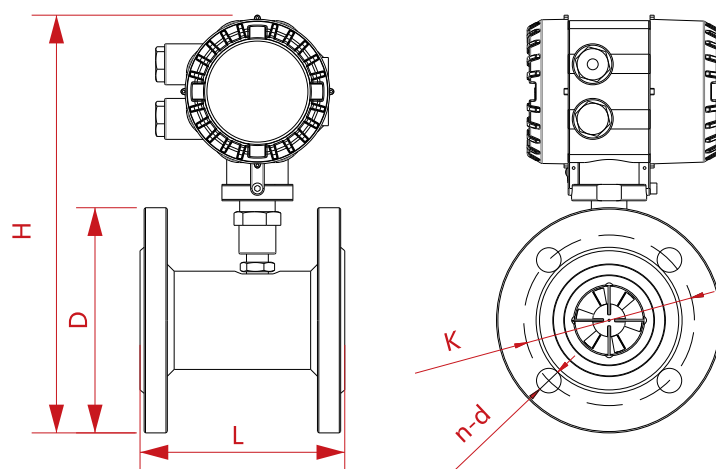


图7-3 (2) 法兰连接示意图

表7-5 国标法兰对接型尺寸对照表

公称通径 (mm)	适用 范围	标准长度 (L)(mm)	长度可定制 范围(mm)	D (mm)	K (mm)	选配不同转换器H(mm)			d (mm)	n (孔数)
						N1型	N2/A型	ES型		
DN4	PN40及以下	296	L~350	95	65	168	152	242	14	4
DN6	PN40及以下	296	L~350	95	65	168	152	242	14	4
DN10	PN40及以下	413	L~450	95	65	170	152	242	14	4
DN15	PN40及以下	75	L~100	95	65	180	186	228	14	4
DN20	PN40及以下	85	L~100	105	75	188	194	236	14	4
DN25	PN40及以下	100	L~150	115	85	195	201	243	14	4
DN32	PN40及以下	140	L~200	140	100	211	217	259	18	4
DN40	PN40及以下	140	L~200	150	110	220	226	268	18	4
DN50	PN40及以下	150	L~200	165	125	234	240	282	18	4
DN65	PN16	170	L~200	185	145	250	256	298	18	8
DN80	PN16	200	L~240	200	160	265	271	313	18	8
DN100	PN16	220	L~250	220	180	285	291	333	18	8
DN125	PN16	250	—	250	210	312	318	360	18	8
DN150	PN16	300	—	285	240	342	348	390	22	8
DN200	PN16	350	—	340	295	395	401	443	22	12
DN250	PN16	400	—	405	355	451	457	499	26	12
DN300	PN16	350	—	460	410	504	510	552	26	12

(2) 仪表重量 (国标法兰)

表7-6 法兰对接型重量表

公称通径(mm)	适用范围	传感器重量(kg)	转换器重量(kg)
DN4	PN 40及以下, 标准长度 (L)	0.3	N1: 0.2
DN6	PN 40及以下, 标准长度 (L)	0.3	N2: 0.5
DN10	PN 40及以下, 标准长度 (L)	0.3	N3: 0.6
DN15	PN 40及以下, 标准长度 (L)	1.7	A1: 0.5
DN20	PN 40及以下, 标准长度 (L)	2.4	A2: 0.6
DN25	PN 40及以下, 标准长度 (L)	3.0	ES: 1.5
DN32	PN 40及以下, 标准长度 (L)	5.0	E: 1.5
DN40	PN 40及以下, 标准长度 (L)	5.7	
DN50	PN 40及以下, 标准长度 (L)	7.8	
DN65	PN 16及以下, 标准长度 (L)	10	
DN80	PN 16及以下, 标准长度 (L)	12	
DN100	PN 16及以下, 标准长度 (L)	15	
DN125	PN 16及以下, 标准长度 (L)	20	
DN150	PN 16及以下, 标准长度 (L)	30	
DN200	PN 16及以下, 标准长度 (L)	43	
DN250	PN 16及以下, 标准长度 (L)	53	
DN300	PN 16及以下, 标准长度 (L)	62	



(3) 仪表尺寸 (美标法兰)

表7-7 美标法兰对接型尺寸对照表

公称通径 (mm)	适用范围 (Class)	标准长度 (L)(mm)	长度可定制 范围(mm)	D (mm)	K (mm)	选配不同转换器H(mm)			d (mm)	n (孔数)
						N1/N3型	N2/A型	ES型		
DN4	Class150	228	L~280	90	60.3	163	147	237	16	4
DN6	Class150	228	L~280	90	60.3	163	147	237	16	4
DN10	Class150	347	L~400	90	60.3	165	147	237	16	4
DN15	Class150	75	L~100	90	60.3	175	181	223	16	4
DN20	Class150	85	L~100	100	69.9	183	189	231	16	4
DN25	Class150	100	L~150	110	79.4	190	196	238	16	4
DN32	Class150	140	L~200	115	88.9	186	192	234	16	4
DN40	Class150	140	L~200	125	98.4	195	201	243	16	4
DN50	Class150	150	L~200	150	120.7	219	225	267	18	4
DN65	Class150	170	L~200	180	139.7	245	251	293	18	4
DN80	Class150	200	L~240	190	152.4	255	261	303	18	4
DN100	Class150	220	L~250	230	190.5	295	301	343	18	8
DN125	Class150	250	—	255	215.9	317	323	365	22	8
DN150	Class150	300	—	280	241.3	337	343	385	22	8
DN200	Class150	350	—	345	298.5	400	406	448	22	8
DN250	Class150	400	—	405	362	451	457	499	26	12
DN300	Class150	350	—	485	431.8	529	535	577	26	12

7.3 法兰夹持型

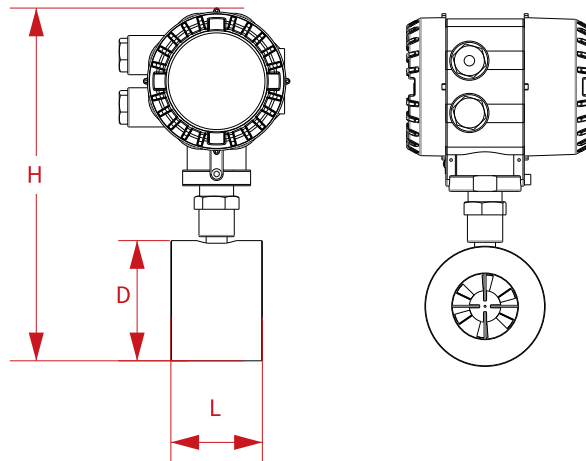


图7-4 法兰夹持型示意图

表7-8 法兰夹持型尺寸对照表

公称通径 (mm)	适用 范围	标准长度 (L) (mm)	长度可定制 范围(mm)	D (mm)	选配不同转换器H (mm)		
					N1/N3型	N2/A型	ES型
DN15	PN400及以下	65	L~100	53	161	167	234
DN20	PN400及以下	60	L~100	53	163	169	236
DN25	PN400及以下	60	L~100	58	168	174	241
DN32	PN400及以下	70	L~100	66	176	182	249
DN40	PN400及以下	70	L~100	72	183	189	256
DN50	PN400及以下	70	L~100	92	198	204	271
DN65	PN400及以下	80	L~120	100	209	215	282
DN80	PN400及以下	90	L~120	112	223	229	296
DN100	PN400及以下	100	L~150	137	245	251	318
DN125	PN400及以下	120	L~150	165	272	278	345
DN150	PN400及以下	150	L~200	190	297	303	370
DN200	PN400及以下	150	L~200	242	348	354	421

※夹装连接可供范围内所有耐压等级的表体尺寸都相同，一般配对接焊法兰，含对接法兰的长度=标准长度+配对法兰厚度×2

7.4 卡箍连接型

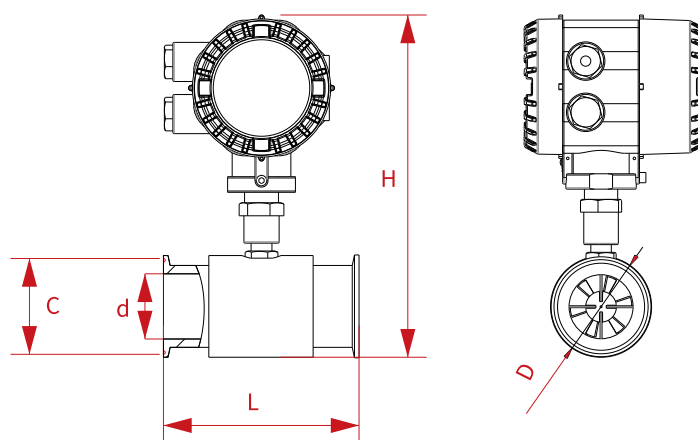


图7-5 卡箍连接示意图

表7-9 卡箍连接尺寸对照表

公称通径 (mm)	适用 范围	L (mm)	D (mm)	d (mm)	C (mm)	选配不同转换器H(mm)		
						N1	N2/A1	ES
DN4	PN10	50	50.5	4	43.5	153	159	226
DN6	PN10			6		153	159	226
DN10	PN10			10		155	161	228
DN15	PN10	100		15		159	165	232
DN20	PN10			20		162	168	235
DN25	PN10			25		165	171	238
DN32	PN10	120		32		169	175	242
DN40	PN10	140	64	40	56.5	179	185	252
DN50	PN10	150	77.5	50	70.5	190	196	263
DN65	PN10	170	91	65	83.5	204	210	277
DN80	PN10	200	106	80	97	219	225	292
DN100	PN10	220	130	100	122	240	246	313

八、安装要求

8.1 安装位置要求

8.1.1 缩管

对于缩管，要保证其上游侧的直管段长度应至少为 $15D$ ，其下游侧的直管段长度也应至少为 $5D$ 。（ D ：涡轮流量计的公称内径）

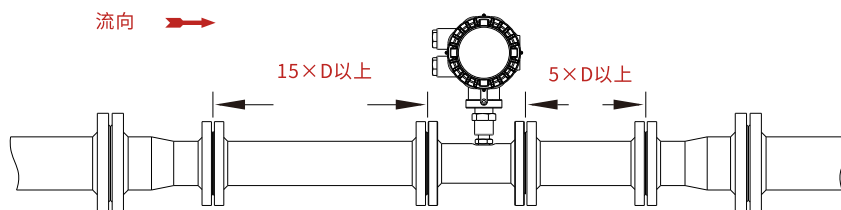


图8-1 缩管安装示意图

8.1.2 扩管

对于扩管，要保证其上游侧的直管段长度应至少为 $15D$ ，其下游侧的直管段长度也应至少为 $5D$ 。

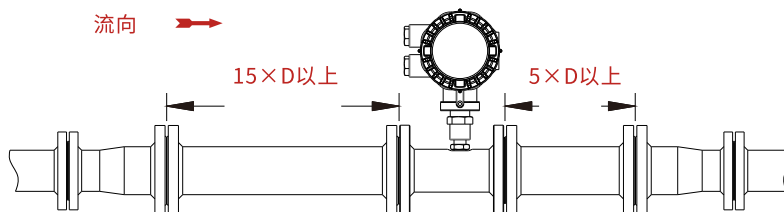


图8-2 扩管安装示意图

8.1.3 弯管

对于每一段弯管，要保证其上游侧的直管段长度至少为 $15D$ ，其下游侧的直管段长度应至少为 $5D$ 。

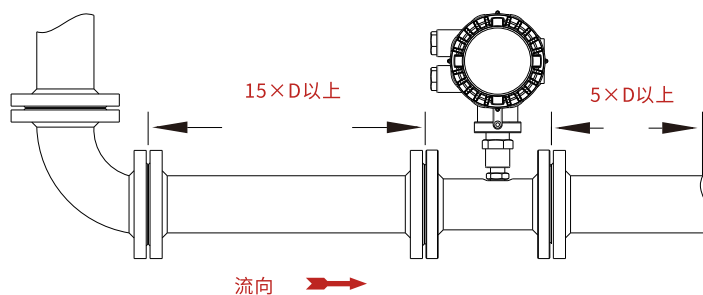


图8-3 弯管安装示意图



阀门应该安装在流量计的下游。上游直管段的长度取决于上游的管道状况（如扩管、缩管、弯管等见上述说明。下游的段长度应保持至少 5D。）

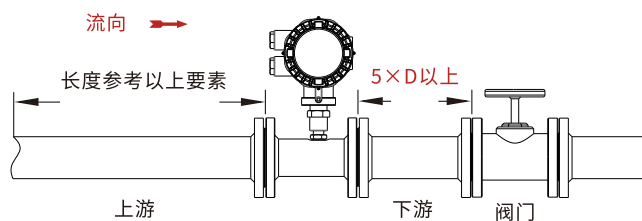


图8-4 阀门安装示意图

图8-5 阀门安装示意图

通常应把阀门安装在流量计的下游，如果不得不将流量计安装于阀门上游时，可在流量计的上游装上一个脉动流衰减如节流板或膨胀段等。

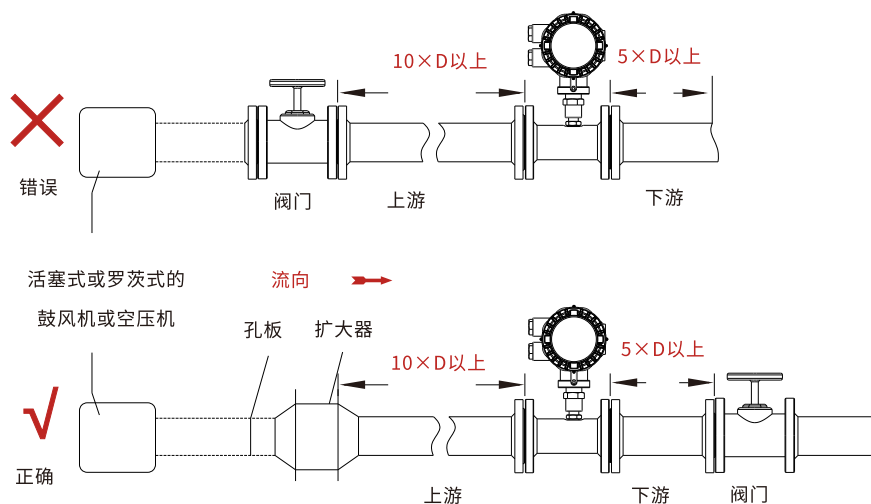


图8-6 安装位置示意图

8.2 安装操作要求

8.2.1 流量计的安装

- (1) 流量计安装之前，应先校正管路，保证仪表的通径与用户管道具有较好的同轴度。
- (2) 新安装的管道一般有异物（如焊渣），流量计安装之前应将杂物冲掉，防止在测量期间由于异物通过测量管而引起的测量误差。

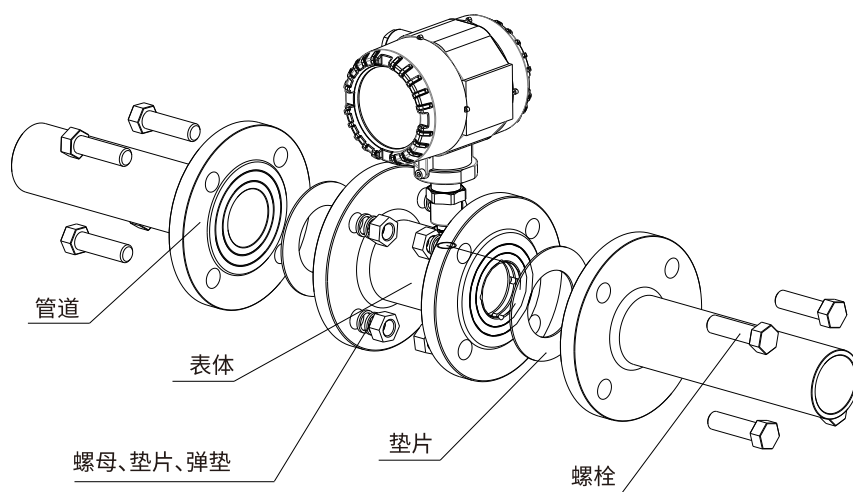


图8-7 法兰对接型示意图

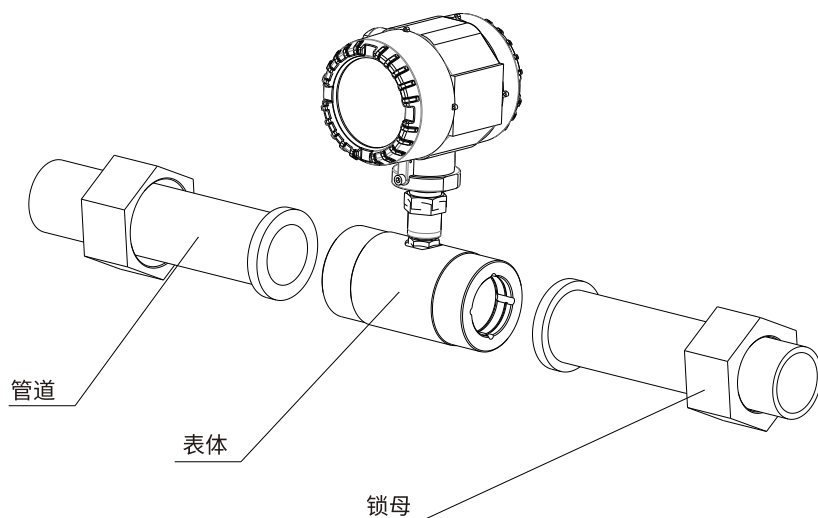


图8-8 螺纹连接型示意图

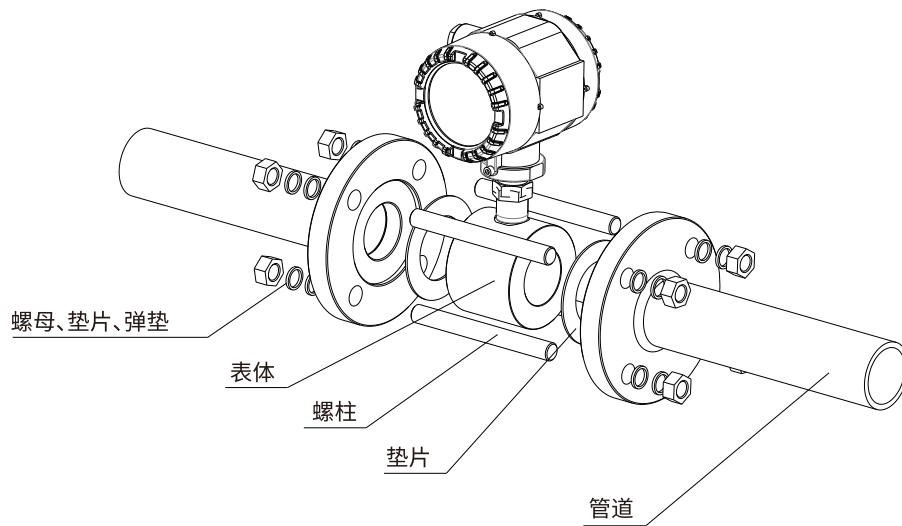


图8-9 法兰夹持型示意图

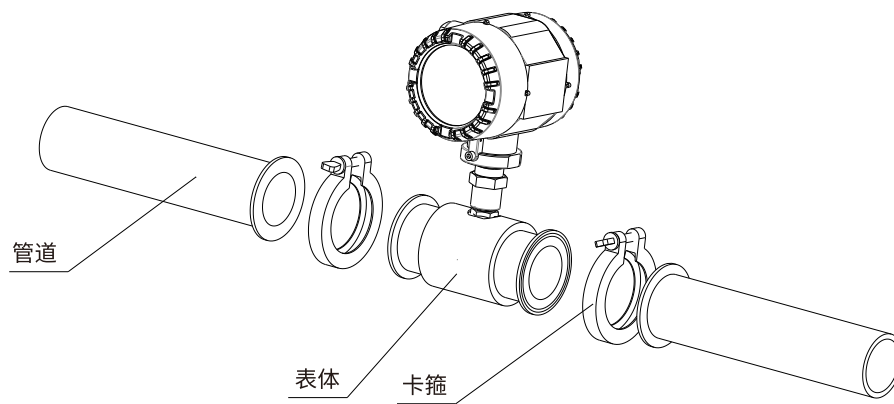


图8-10 卡箍连接型示意图

操作须知：

(2) 防止仪表受振动，防止重摔、重压仪表，特别是法兰的表面不能受力。

(4) 仪表安装好以后，最好不要长期不使用。如果有一段较长的时间不使用，必须对仪表采取以下措施：

- 检查端盖、接线口的密封性，保证湿气和不会进入仪表内。

- 定期检查。检查上述提到的各项措施和接线盒内的情况，至少每年检查一次。但如果怀疑有水浸入仪表时（如在大雨之情况），应立即检查一下仪表。