

原理&结构

涡街流量计是利用卡门涡街原理进行测量的，在测量管中垂直插入一个柱状物，流体通过柱状物时，一定条件下，在柱状物两侧就会交替产生两列有规则的旋涡，如下图所示，这两列旋涡被成为“卡门涡街”，在 $d/D=0.281$ 时，释放的旋涡最稳定，卡门涡街释放的频率与流体流动的速度及柱状物的宽度等有关系，可以简单的用下面的公式来表示：

$$F = St \times V/d$$

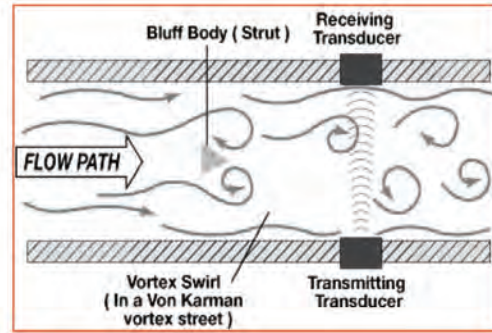
F：为卡门涡街的释放频率

St：为系数（称为斯特罗哈数）

V：为流速

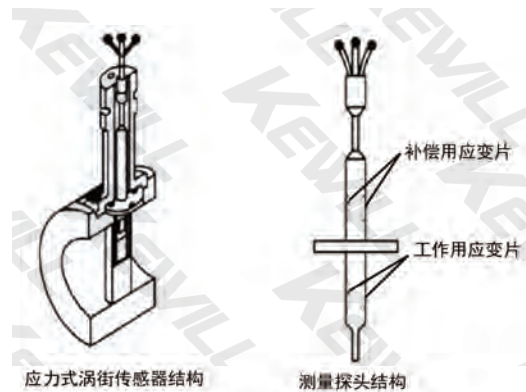
d：柱状物宽度

D：仪表内径



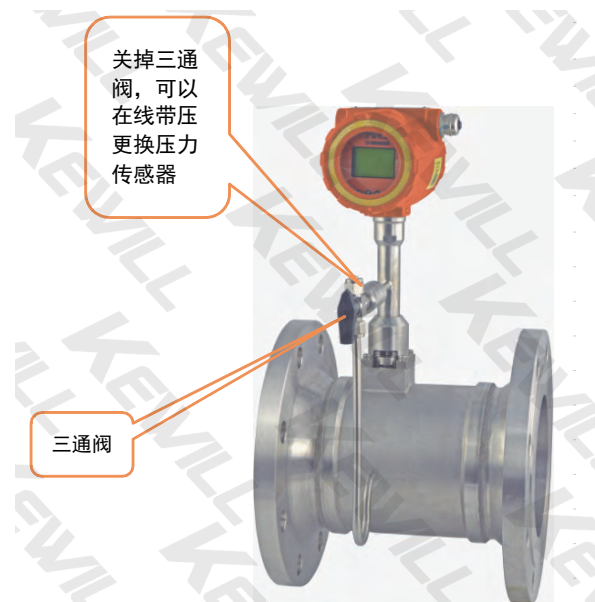
主要特点

- 一体化液体、气体或蒸气质量流量计
- 采用DSP频谱分析技术和自适应滤波技术的全数字化涡街
- 独立于信号测量传感器之外的测量振动传感器，极优秀的抗震性能
- 优秀的低流速性能；超宽量程比17：1
- 内置温度的探头设计
- 可在线更换的检测压力测量设计
- 具有10点非线性修正功能
- 可选择HART通讯协议或RS485通讯（MODBUS协议）
- 模块化电路设计及丰富的自诊断功能，维修方便
- 响应速度快，适应于过程控制和自动调节
- 高温型传感器可以测量高达400°C的蒸汽
- 输出与电源之间电气隔离，具有优良的抗干扰能力
- 供电电源有AC和DC，方便用户选择



应用

流体	条件	行业
气体	干净的	冶金、造纸、化工、轻工、水处理、食品及饮料、纺织餐饮、农业灌溉、水电站、油田、电力和采矿等行业
	易变脏的	
液体	干净的	
	腐蚀的	
	易变脏的	
蒸汽	饱和蒸汽	
	过热蒸汽	



性能参数

涡街流量计精度

FV10管道式涡街流量计		
流体	Re: 雷诺数	准确度
液体	Re ≥ 20000	读数的±0.75%
	10000 < Re < 20000	读数的±1.5%
气体	Re ≥ 20000	读数的±1%
蒸气	10000 < Re < 20000	读数的±1.5%

FV10插入式涡街流量计		
流体	Re: 雷诺数	准确度
液体	Re ≥ 20000	读数的±1.5%
	10000 < Re < 20000	读数的±2.5%
气体	Re ≥ 20000	读数的±1.5%
蒸气	10000 < Re < 20000	读数的±2.5%

- 重复性：测量值的±0.1%
- 响应时间：对输入的阶跃性变化响应小于50ms
- 稳定性：一年以上的稳定性是测量值的±0.1%
- 环境温度的影响：超过工作温度范围是±0.25%
- 安装位置的影响：只要能确保传感器满管和保证了前后足够的直管段，则安装无影响。
- 启动时间：从零流量开始需要50毫秒
- 最大量程比：28:1（气体）；30:1（液体）

传感器参数

- 尺寸：
 - 夹持型：DN15 to DN150；
 - 法兰型：DN15 to DN300；
 - 插入型：DN200 to DN2800；
- 流体温度：
 - 常规型：-30 to 280°C
 - 高温型：-30 to 400°C
- 传感器材质：
 - 法兰及外壳：不锈钢1.4301(304)、不锈钢1.4435(316L)
 - 漩涡发声体：不锈钢1.4301(304)、不锈钢1.4435(316L)和蒙乃尔合金
 - 检测器材质：不锈钢1.4435(316L)、哈氏合金和蒙乃尔合金
 - 连接件材质：不锈钢1.4301(304)（与转换器连接）
- 温度传感器：PT100内置于检测探头内，两线制
- 压力传感器：可在线维修和更换
- 过程连接：
 - DIN PN10 to PN160
 - ANSI class 150、300、600、900、1500
 - JIS 10k /JIS 20K
 - 夹持型（Wafer）
- 压力损失：按照右图计算公式计算最大压力损失
- 入口压力：测量液体流量时，流量计对入口压力的最低要求按计算公式计算
- 雷诺数：10000 < Re < 700000

$$\Delta P = \frac{17.28 \times \rho \times \left(\frac{Q_{\max}}{\pi D^2}\right)^2}{1000000}$$

ΔP : 压力损失 KPa
 ρ : 密度 kg/m³
 D : 仪表公称通径 mm
 Q_{\max} : 最大流量 m³/h

$$P = 2.9 \times \Delta P + P_v + 0.5 \text{ psi}$$

P : 入口最低压力要求 psi
 ΔP : 压力损失 psi
 P_v : 操作条件下，流体的蒸汽压力 psi

传感器参数

- 环境温度范围：-20 to 140°F (-29 to 60 °C)；
- 外壳材质：低铜压铸铝 Nema 4X, IEC60529 IP66（标准），可定制不锈钢材质转换器外壳
- 供电电源：DC 16V to 36V，1A快速熔断保险
AC 86V to 265V 50HZ/60HZ, 1A快速熔断保险
- 电流输出：4 to 20 mA输出，有源输出，与电源隔离，负载电阻与电源的关系参考下面的关系图
- 脉冲输出：0~5000HZ，有源输出，NPN方式，内带上拉电阻，占空比50%
- 开关输出：高低报警，两组常开触点，驱动能力为24VDC,30mA,驱动阻抗大于800欧姆的继电器、报警灯和阀门
- 显示：LED液晶，4行显示，带背光；瞬时流量和总量的显示位数为9位
瞬时流量单位：m³/h、m³/m、m³/s、Gal、USAG/m、USAG/s、kg/h、kg/m、kg/s、t/h、t/m
总量单位：m³、Gal、L、kg、t
温度单位：°C
压力单位：Mpa
密度单位：kg/m³
频率单位：HZ

● 算法选择：

可选择的算法	测量介质	测量及显示	流量单位	输出电流4 to 20mA	脉冲输出	RS485输出
气体工况体积流量	气体	工况下的体积流量、温度	m ³	工况流量 m ³ /h		所有参数 和数据
气体标况体积流量	气体	标况下体积流量、温度、压力	Nm ³	标况流量 Nm ³ /h		
液体体积流量	液体	体积流量、温度	m ³	体积流量 m ³ /h		
液体质量流量	液体	质量流量、温度	kg or t	质量流量 kg/h,t/h		
饱和蒸汽温度补偿	饱和蒸汽	质量流量、温度、密度	kg or t	质量流量 kg/h		
饱和蒸汽压力补偿	饱和蒸汽	质量流量、温度、压力、密度	kg or t	质量流量 kg/h		
饱和蒸汽温压补偿	饱和蒸汽	质量流量、温度、压力、密度	kg or t	质量流量 kg/h		

- 带10段非线性处理功能
- 通讯协议：RS485通讯（modbus协议）
Hart协议 可选
RS232通讯 可选
- 校准功能：4 to 20mA校准
温度校准
压力校准
- 防护等级：IP67
- 电气接口：1/2NPT
- 功率：max 3 watts
- 防爆等级：Exde II BT6
Exde II CT6

涡街流量计最低可测流速与介质密度的关系

Nominal Size in mm	Liquid		Gas, Steam	
	General Type	High Temperature	General Type	High Temperature
	(unit:m/s)	(unit:m/s)	(unit:m/s)	(unit:m/s)
15	$\sqrt{250/\rho}$	-	$\sqrt{80/\rho}$ or 3	-
25	$\sqrt{122.5/\rho}$	$\sqrt{490/\rho}$	$\sqrt{45/\rho}$ or 2	$\sqrt{125/\rho}$ or 2
40	$\sqrt{90/\rho}$	$\sqrt{490/\rho}$	$\sqrt{31.3/\rho}$ or 2	$\sqrt{125/\rho}$ or 2
50	$\sqrt{90/\rho}$	$\sqrt{160/\rho}$	$\sqrt{31.3/\rho}$ or 2	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 2
80	$\sqrt{90/\rho}$	$\sqrt{160/\rho}$	$\sqrt{31.3/\rho}$ or 2	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 2
100	$\sqrt{90/\rho}$	$\sqrt{160/\rho}$	$\sqrt{31.3/\rho}$ or 2	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 2
150	$\sqrt{90/\rho}$	$\sqrt{160/\rho}$	$\sqrt{31.3/\rho}$ or 2	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 3
200	$\sqrt{122.5/\rho}$	$\sqrt{202.5/\rho}$	$\sqrt{45/\rho}$ or 3	$\sqrt{80/\rho}$ or 3
250	$\sqrt{160/\rho}$	-	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 3	-
300	$\sqrt{160/\rho}$	-	$\sqrt{61.3/\rho}$ or 3	-

- ※ ρ: 介质密度, 单位为 kg/m³
- ※ 液体密度范围在400 to 20000 kg/m³
- ※ 气体或蒸气密度 ≥ 0.5 kg/m³
- ※ 测量液体的最大流速为10 m/s
- ※ 测量气体的最大流速为80 m/s

流速范围

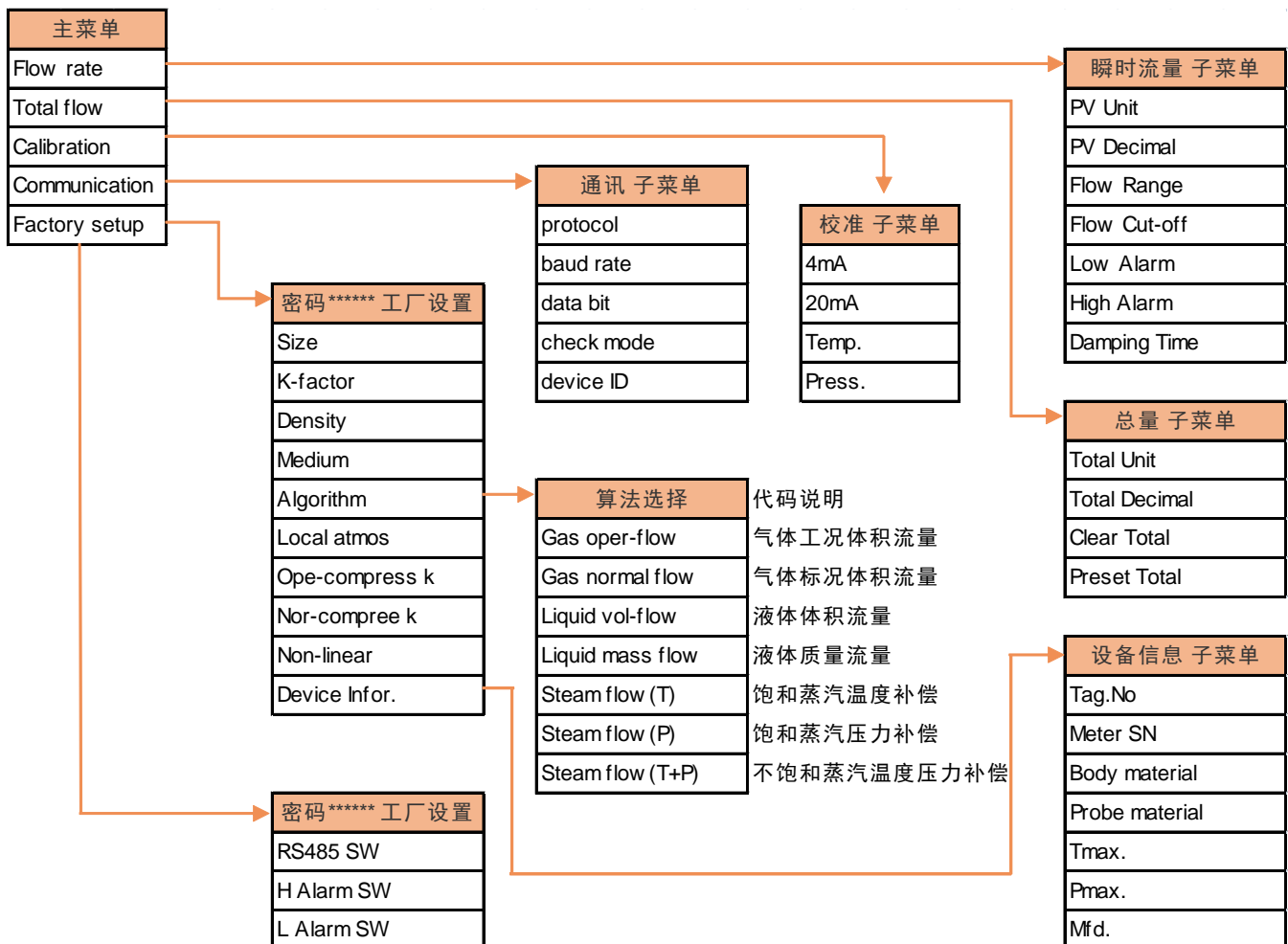
DN	液体流速范围 m/s		气体流速范围 m/s		蒸汽流速范围 m/s	
	V _{min}	V _{max}	V _{min}	V _{max}	V _{min}	V _{max}
15	0.5	9	7.9	80	-	85
20	0.4	9	6.8	80	-	85
25	0.35	9	5.9	80	5.5	85
32	0.3	9	4.9	80	5.5	85
40	0.3	9	4.9	80	5.5	85
50	0.3	9	4.9	80	3.9	85
65	0.3	9	4.9	80	3.9	85
80	0.3	9	4.9	80	3.9	85
100	0.3	9	4.9	80	3.9	85
125	0.3	9	4.9	80	3.9	85
150	0.3	9	4.9	80	3.9	85
200	0.35	9	5.9	80	4.4	85
250	0.4	9	6.9	80	-	85
300	0.4	9	6.9	80	-	85

介质	计算依据	物理参数
液体	水	密度 1000kg/m ³
气体	空气	密度 1.29kg/m ³
高温气体	蒸汽	0.7Mpa, 170°C, 密度 4.1kg/m ³

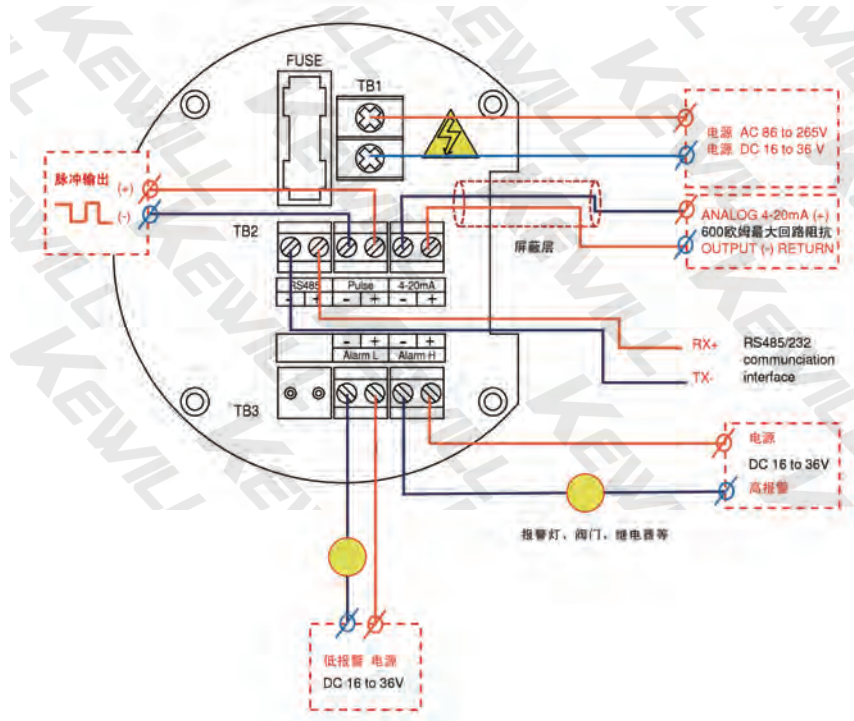
转换器

	FV-D	FV-A		FV-D	FV-A
电源	DC16V TO 36V	AC 86V TO 265V	质量流量	√	√
显示	LCD液晶	LCD液晶	体积流量	√	√
4-20mA	√	√	标况流量	√	√
脉冲	√	√	密度	√	√
高低报警	√	√	温度	√	√
RS485	√	√	压力	√	√
HART	选配	选配	非线性修正	√	√
RS232	选配	选配	信号处理	频谱分析和自适应滤波技术	

转换器菜单结构



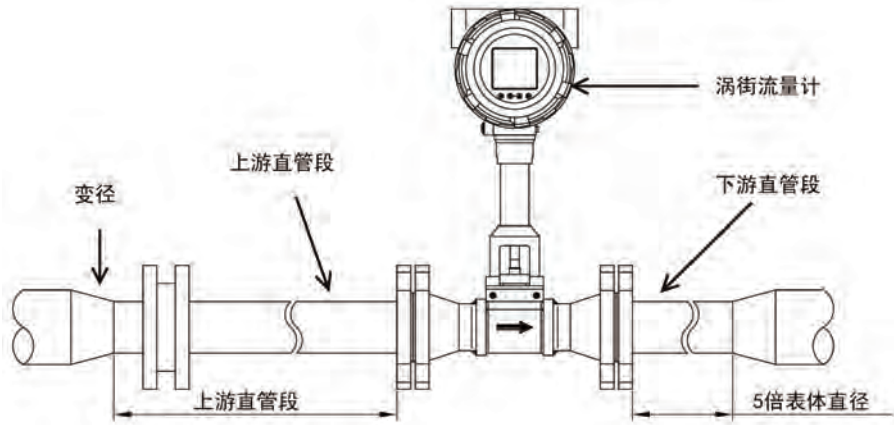
转换器输出接线



注意：

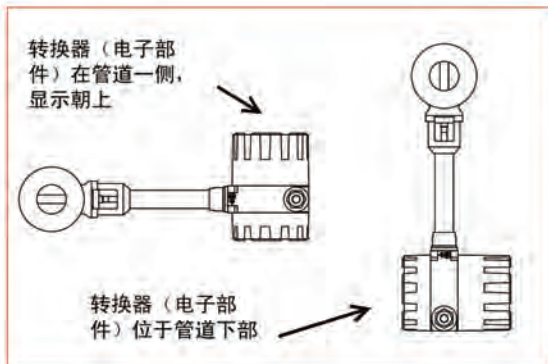
- 1、脉冲输出、模拟量电流输出与电源隔离
- 2、脉冲输出内带上拉电阻，NPN方式，有源输出
- 3、电流输出为有源输出，内带24VDC
- 4、高低报警回路的驱动能力为：24VDC,30mA,可以驱动继电器，阀门和报警灯

安装要求

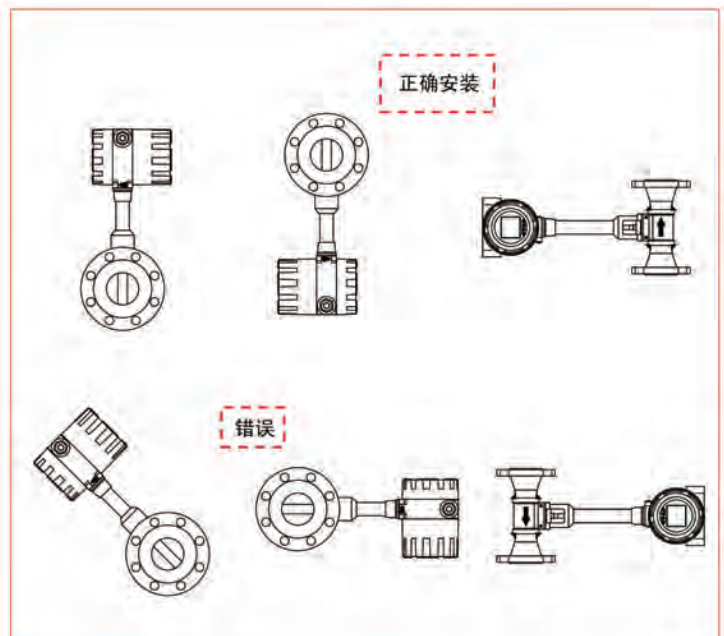
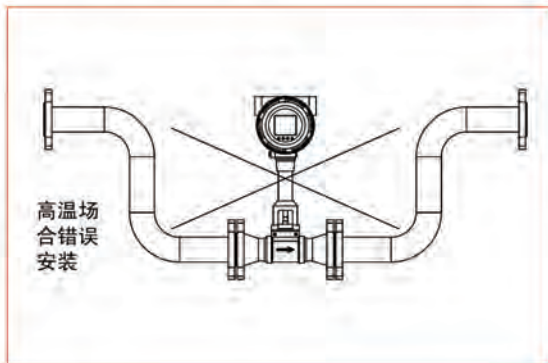


- ※ 上图为流量计前后安装直管段的示意图；
- ※ 右表为流量计的直管段要求数据表；
- ※ 下图为流量计在在高温场合的安装要求。

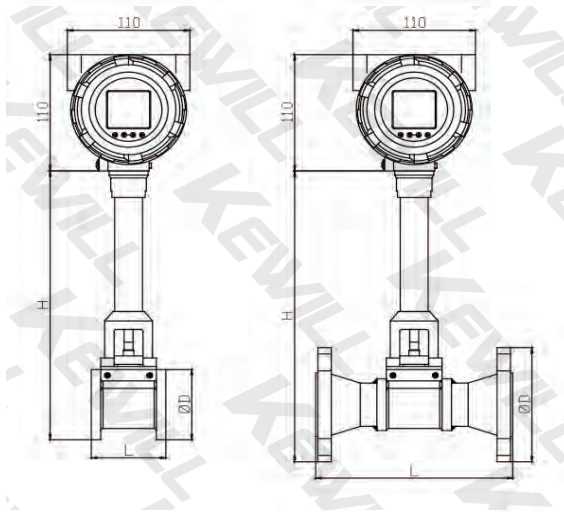
流量计入口管路	正确运行所必须的最小直管段长度	
	上游直管段要求mm	下游直管段要求mm
单个90度弯头	20 Dia	12 Dia
Tee	20 Dia	12 Dia
RDCR / EXPNDR	20 Dia	12 Dia
同一平面2个90度弯头	30 Dia	17 Dia
全开的蝶阀或者球阀	30 Dia	17 Dia
Two 90's Out of Plane	40 Dia	22 Dia
控制阀	50 Dia	27 Dia
P.R.V	50 Dia	27 Dia



- ※ 下图为流量计在管道上的正确安装图。



夹持型、法兰型外形参数图

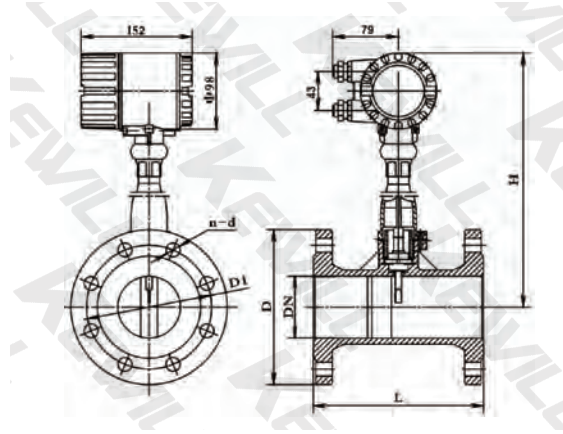


DN	L(mm)		H(mm)		D(mm)	
	夹持型	法兰型	夹持型	法兰型	夹持型	法兰型
DN15	70	180	335	240	15	15
DN20	70	180	335	240	20	20
DN25	70	200	335	240	25	25
DN40	70	200	335	247	40	40
DN50	80	200	335	252	50	50
DN65	80	200	345	260	65	65
DN80	100	200	355	262	80	80
DN100	120	235	365	280	100	100
DN125	140	270	382	290	125	125
DN150	160	300	395	305	150	150
DN200		360		332		200
DN250		400		355		250
DN300		400		380		300

法兰型外形参数图

FV10-F法兰型外形尺寸 (DIN PN16和ANSI Class150和Class300)

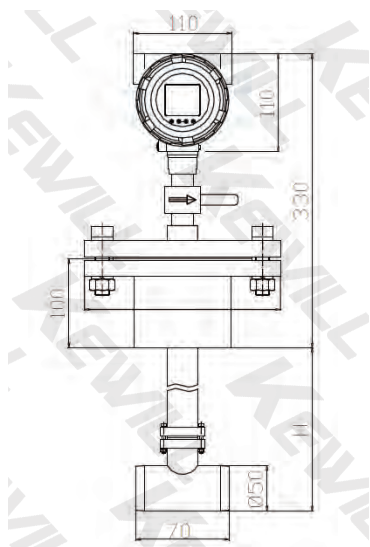
尺寸(mm)	法兰之间 L(mm)			法兰外径D(mm)			高度H(mm)		
	PN16	Class 150	Class300	PN16	Class150	class300	PN16	Class150	Class300
15	160.6	160.6	169.6	95	89	95	156	153	156
20	169.6	169.6	179.3	105	99	117	161	157	167
25	176.2	176.2	189	115	108	124	166	162	170
32	179.3	179.3	195	140	117	133	178	166	175
40	204	204	216.6	150	127	155	178	166	178
50	207	207	219.7	165	152	165	187	180	187
65	219.7	219.7	232.4	185	178	191	197	193	199
80	239.7	239.7	258.5	200	191	210	220	215	225
100	277.4	277.4	296.6	220	229	254	250	254	267
125	302.8	302.8	322	250	254	279	295	297	310
150	342.8	342.8	362	285	279	318	313	310	330
200	301.6	301.6	311.2	340	343	381	370	371	391
250	433.2	433.2	464.6	405	406	445	428	428	447
300	478.6	478.6	510	460	483	521	480	491	510



FV10-F法兰型外形尺寸 (DIN PN25和JIS10K和JIS20K)

尺寸(mm)	法兰之间 L(mm)			法兰外径D(mm)			高度H(mm)		
	PN25	JIS 10K	JIS 20K	PN25	JIS10K	JIS20K	PN25	JIS10K	JIS20K
15	127	127	133	95	95	95	156	156	156
20	129	129	137	105	100	100	161	158	158
25	137	137	141	115	125	125	166	171	171
32	141	141	147	140	135	135	178	176	176
40	156	156	162	150	140	140	178	173	176
50	160	160	164	165	155	155	187	182	182
65	168	168	176	185	175	175	197	192	192
80	190	190	202	200	185	200	220	213	220
100	215	215	243	235	210	225	258	245	253
125	219	219	253	270	250	270	305	295	205
150	271	271	311	300	280	305	320	310	323
200	316	316	354	360	330	350	380	365	375
250	360	360	404	425	400	430	438	425	440
300	386	386	438	485	445	480	493	473	490

插入型外形参数图



DN100法兰式安装为普选项

尺寸(mm)	插入深度 H(mm)	尺寸(mm)	插入深度 H(mm)
200	100	1000	500
250	125	1200	600
300	150	1400	700
350	175	1500	750
400	200	1600	800
450	225	1800	900
500	250	2000	1000
600	300	2200	1100
700	350	2400	1200
800	400	2600	1300
900	450	2800	1400

选型表

FV10	-	F	T	S	N	D	0	*	D16	K1	K2	详述
FV10	-											FV10涡街流量计
安装类型	F	法兰型 (DN≤DN300)										
	F1	法兰型 带温度传感器										
	F2	法兰型 带温度和压力传感器										
	C	夹持型 (DN≤DN150)										
	C1	夹持型 带温度传感器										
	C2	夹持型 带温度和压力传感器										
结构形式	I	插入式 (DN≥DN200)										
	T	显示单元一体型安装										
适用介质	R	显示单元分体型安装										
	S	被测流体: 液体										
	L	被测流体: 气体										
传感器温度级别	V	被测流体: 蒸汽										
	N	常规型 (流体温度≤280°C)										
	H	高温型 (流体温度≤400°C)										
供电电源	D	直流DC:12V to 36V										
	A	交流电源: AC 86V to 265V										
输出方式	0	无输出, 现场显示用途										
	1	4~20mA+脉冲信号										
	2	4~20mA+脉冲信号+高低流量报警										
适用管径									DN15选项代码 "015"	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200, DN250, DN300, DN350, DN400, DN450, DN500, DN600, DN700, DN800, DN900, DN1000, DN1200, DN1400, DN1600, DN1800, DN2000, DN2200, DN2400, DN2600, DN2800		
压力等级	D10	EN 1092-1(DIN) PN10										
	D16	EN 1092-1(DIN) PN16										
	D25	EN 1092-1(DIN) PN25										
	D40	EN 1092-1(DIN) PN40										
	D63	EN 1092-1(DIN) PN63										
	D.16	EN DN100 PN16 (插入式)										
	D.25	EN DN100 PN25 (插入式)										
	D.40	EN DN100 PN40 (插入式)										
	A150	ASME B16.5(ANSI)CLASS150										
	A300	ASME B16.5(ANSI)CLASS300										
	A600	ASME B16.5(ANSI)CLASS600										
	A900	ASME B16.5(ANSI)CLASS900										
	A.150	ASME 4inch CLASS150(插入式)										
	A.300	ASME 4inch CLASS300(插入式)										
	J10	JIS 10K										
	J20	JIS 20K										
J.10	JIS 10K 4inch(插入式)											
J.20	JIS 20K 4inch(插入式)											
P	产品应用地特殊标准											
本体材质										K1	不锈钢1.4301(304)	
检测元件材质										K2	不锈钢1.4435(316L)	
										H	哈氏合金	

备选项: 通讯方式	/1	通讯协议: HART	备选项: 防爆等级	/O	无防爆功能
	/R2	通讯方式: RS232		/EB	Exde II BT6
	/R4	通讯方式: RS485 (MODBUS协议)		/EC	Exde II CT6

订货提示

- 1.订货时请注明介质流向, 介质种类, 管径及期望测量区间值。我们可在出厂时帮您完成精确校验。
- 2.若是黏性介质, 请注明黏度, 温度及介质种类。
- 3.若是气体介质, 请注明压力 (表压/绝压), 温度及介质种类。

性能概述

流量计标准元件为不锈钢。适用介质: 液体、气体、蒸汽。最大工作压力40Mpa。介质温度-50~ 400°C。电源: 12V ~ 36VDC, 86V~ 265VAC。保护级别IP67, 适用管径15 ~ 2800mm。独特DSP频谱分析技术。