

LZIMC系列科里奥利质量流量计

产品样本



目 录

CONTENTS

一、产品概述·····	3
二、产品执行标准·····	3
三、专利及防爆防护·····	4
四、工作原理·····	4
五、主要特点·····	5
六、产品特性·····	5
七、技术性能参数·····	6
八、流量范围·····	6
九、产品型式·····	7
十、外形尺寸·····	7
十一、产品选型·····	16
十二、产品选型及使用注意事项·····	17

产品概述

LZIMC系列科里奥利质量流量计是由本公司自主研发的一种先进的高精度质量流量测量仪表。它可以直接获得被测量介质的质量流量、密度、温度等参量,无需人工计算或估算;其内部无可动部件,因此对工况条件没有苛刻的要求,维护也比较简便;独特的模块化结构设计,使得安装更加简单;独有的流道专利技术使得相对同类产品压力损失小;专业的制造工艺技术,保证其测量准确度高,量程范围宽;由于其优异的测量性能,近些年在石油、炼化、化工、船舶、航天、生命科学、制药、电力、造纸、食品和能源等行业的工艺过程检测和贸易交接计量等场合获得了广泛应用。



执行标准

- GB/T 31130-2014 科里奥利质量流量计
- JJF 1591-2016 科里奥利质量流量计型式评价大纲
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验
- GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB 3836.3 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的设备
- GB 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的设备
- GB 3836.9 爆炸性气体环境用电气设备 第9部分:浇封型“m”
- GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

- GB/T 13384 机电茶品包装通用技术条件
- GB/T 15479-1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 18271.3 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第3部分:影响量影响的试验
- GB/T 20728-2006 封闭管道中流体流量的测量 科里奥利流量计的选型、安装和使用指南 (ISO 10790:1999,IDT)
- GB/T 25480-2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

专利及防爆防护

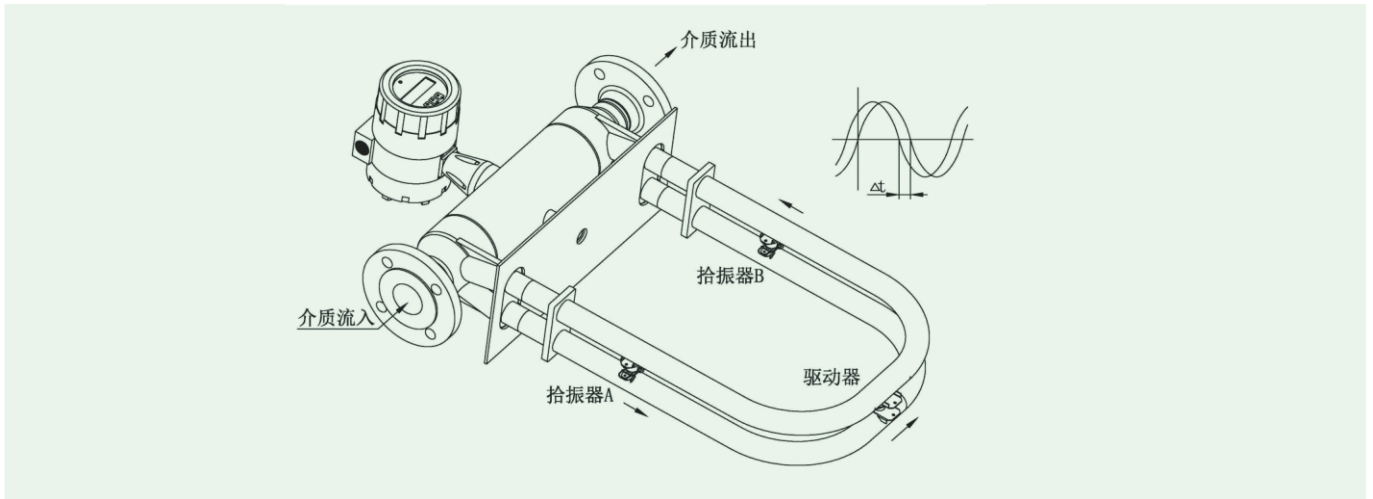
- 发明专利:ZL201911399918.7 能耐强酸、碱腐蚀性介质的U形管质量流量计及制造方法
- 实用新型专利:ZL201721242041.7 超高频质量流量计
- 防爆等级:Ex ib IIC T6 Gb 传感器
Ex db eb [ib] IIC T6 Gb 变送器
- 防护等级:IP66/IP67

工作原理

科里奥利质量流量计利用科里奥利原理直接测量介质的质量流量等参数。科里奥利力是物体在旋转系中运动时受到的一种惯性力;当介质在振动管中流动时,将产生与质量流量成正比的科里奥利力。利用此原理:当测量管中有介质流过时,科里奥利力使测量管的振动发生相移,流体的质量流量越大,测量管的振动相移也越大。检测两根测量管的振动相移,就可以得到质量流量值。

当流体的密度变化时，测量管的振动频率也相应的发生线性变化，由此，就可以得到管内流体的密度值。

安装在测量管上的温度传感器在测量电路的配合下，可以实时的得到流体的温度值。



主要特点

- ▶ 测量准确度高达 $\pm 0.05\%$ 、重复性达 $\pm 0.025\%$ ，量程范围可达30:1。
- ▶ 流量计可测量流体范围广泛，包括各种高粘度、非牛顿型流体或气体。
- ▶ 流量计的测量管的振幅小，可靠性高，使用寿命长，日常维护简单。
- ▶ 流量计除可以直接测量流体的质量流量外，还可以直接测量流体的密度和温度，还可由质量流量和流体密度派生出双组分溶液中的溶质浓度，可以提供多种参数的显示和输出，是一种集多功能于一体的流量测量仪表。
- ▶ 独特的流道专利技术使得其相比同类产品压损小。

产品特性

- ▶ 最高过程温度可达 350°C ，最低过程温度可达 -196°C ，耐腐蚀性在同行中属领先地位。
- ▶ 符合食品饮料等卫生行业CFDA标准；
- ▶ 采用高温真空钎焊技术，工艺更先进，性能更稳定；
- ▶ 测量信号可无线远传、支持5G无线传输模式；
- ▶ 准确度高达 $\pm 0.05\%$ ；
- ▶ 量程比最高30:1；
- ▶ 产品使用寿命10年以上；

技术性能参数

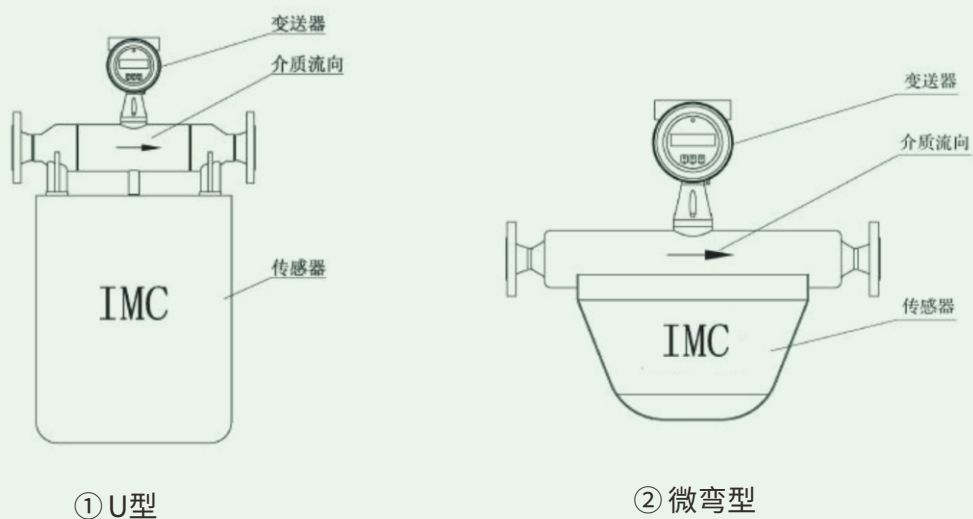
- ▶ 质量流量测量准确度等级:0.1级、0.15级、0.2级、0.5级
- ▶ 质量流量测量重复性:±1/2 (准确度)
- ▶ 密度测量范围: $(0.083 \times 10^{-3} \sim 3.0) \text{ g/cm}^3$
- ▶ 密度测量准确度:±0.001g/cm³
- ▶ 温度测量范围:-198℃~+450℃
- ▶ 温度测量准确度:±0.5℃
- ▶ 公称压力:4MPa(最高过程压力可达42MPa)
- ▶ 公称通径:DN15~DN300
- ▶ 测量介质:液体或气体
- ▶ 接液部件材质:304或304L、316L、双相不锈钢、哈氏合金、钛、钽、锆(任选一种)
- ▶ 环境温度:-30℃~+55℃
- ▶ 环境湿度:5%~95%
- ▶ 工作电压:DC24V或AC220V
- ▶ 输出信号:频率0Hz~10kHz、电流4mA~20mA
- ▶ 通讯协议:HART、MODBUS、FF、PROFIBUS-DP/PA
- ▶ 变送器(二次表)与传送器(一次表)组合形式:一体型或分离型
- ▶ 测量管形式:U形管或微弯管
- ▶ 防爆等级:Ex ib IIC T6 Gb 传感器
Ex db eb [ib] IIC T6 Gb 变送器
- ▶ 防护等级:IP66/IP67

流量范围

公称通径 (mm)	流量范围(t/h)	量程比15:1 对应的量程范围(t/h)
DN15A	0~1.5	1.5~0.1
DN15B	0~4.5	4.5~0.3
DN20	0~9	9~0.6
DN25	0~27	27~1.8
DN40	0~40.5	40.5~2.7
DN50	0~94.5	94.5~6.3
DN80	0~225	225~15
DN100	0~540	540~36
DN150	0~622.5	622.5~41.5
DN200	0~1140	1140~76
DN250	0~2025	2025~135
DN300	0~3060	3060~204

注:表中量程比是指流量准确度在0.1级时的情况。

产品型式



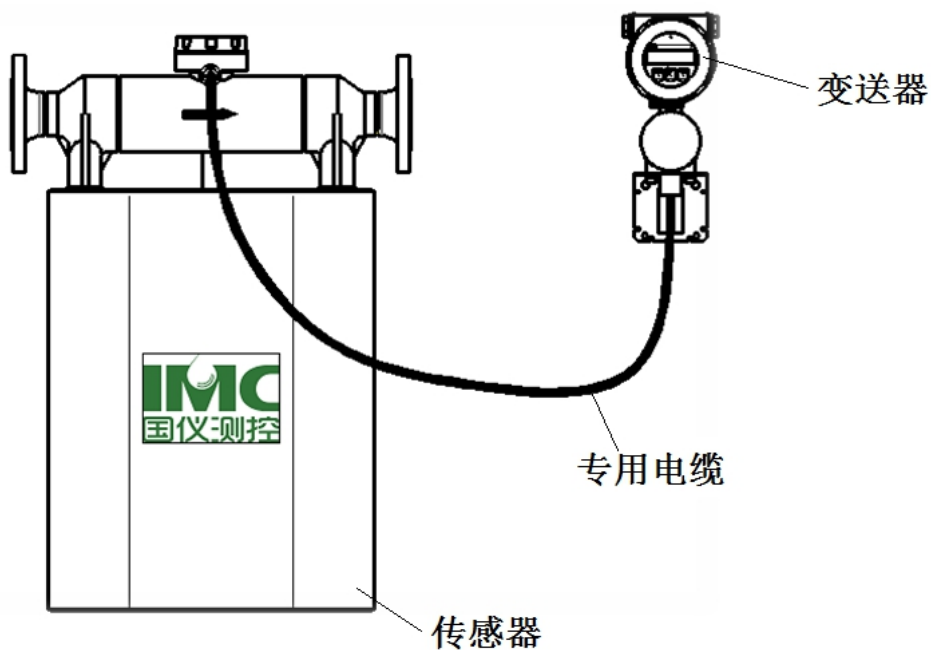
外形尺寸

分离型外形尺寸: 1. 传感器外形尺寸详见: 一体型外形尺寸

2. 变送器外形尺寸: 宽150mm X 高340mm X 长180mm

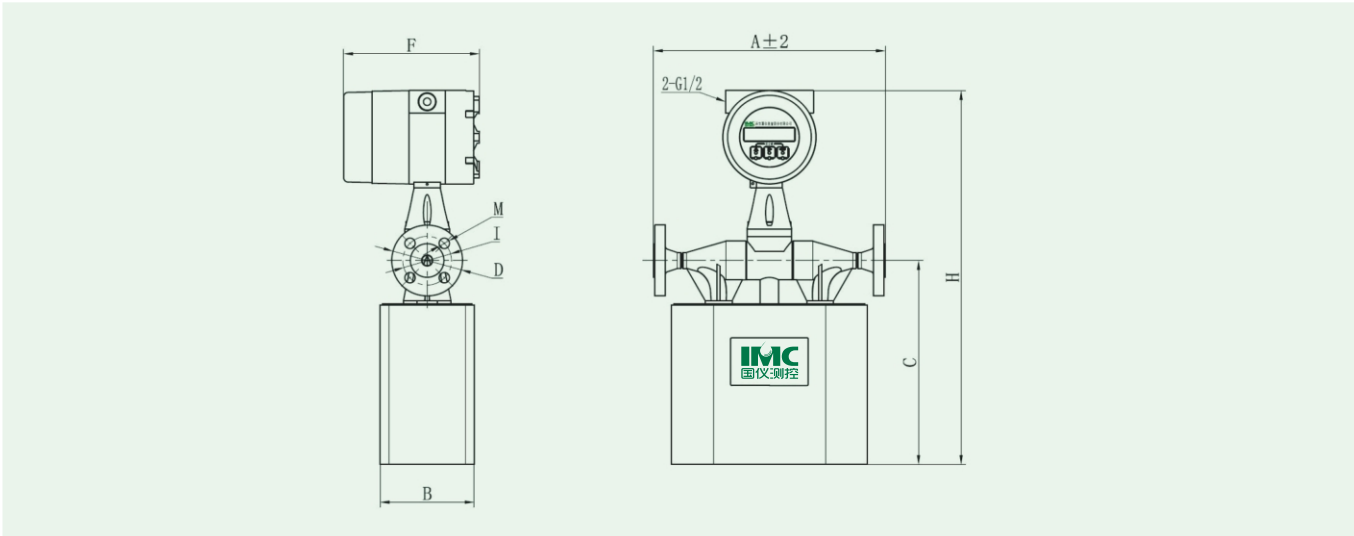
3. U型卡可夹管直径60mm

4. 专用电缆最长10m



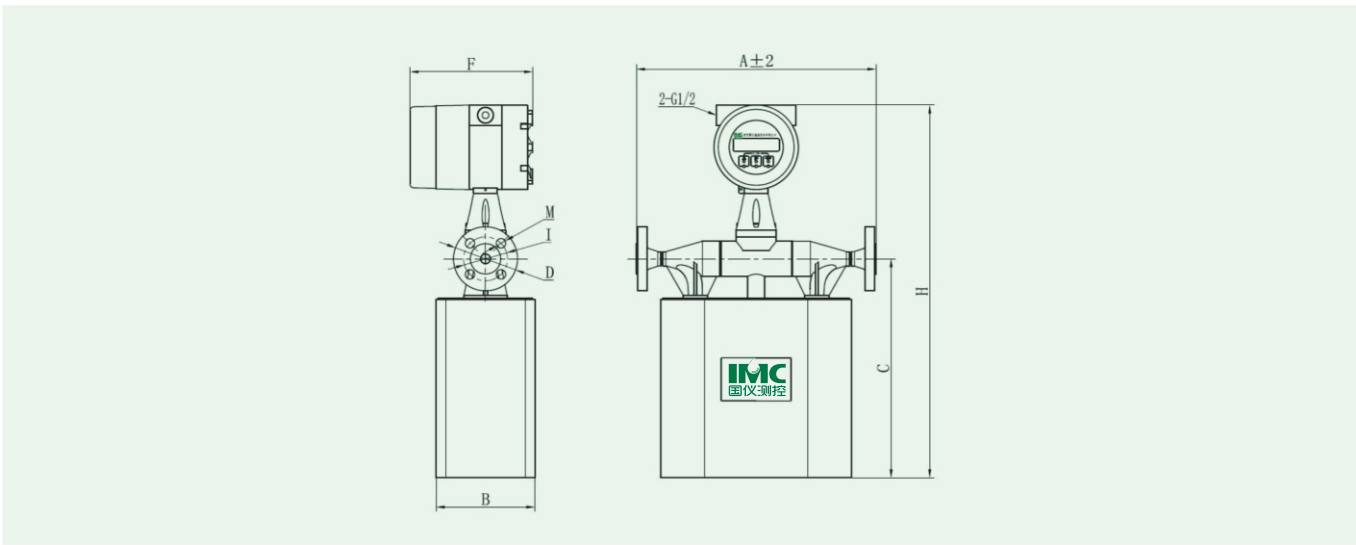
以下为一体型外形尺寸：

LZIMC-15A 一体安装



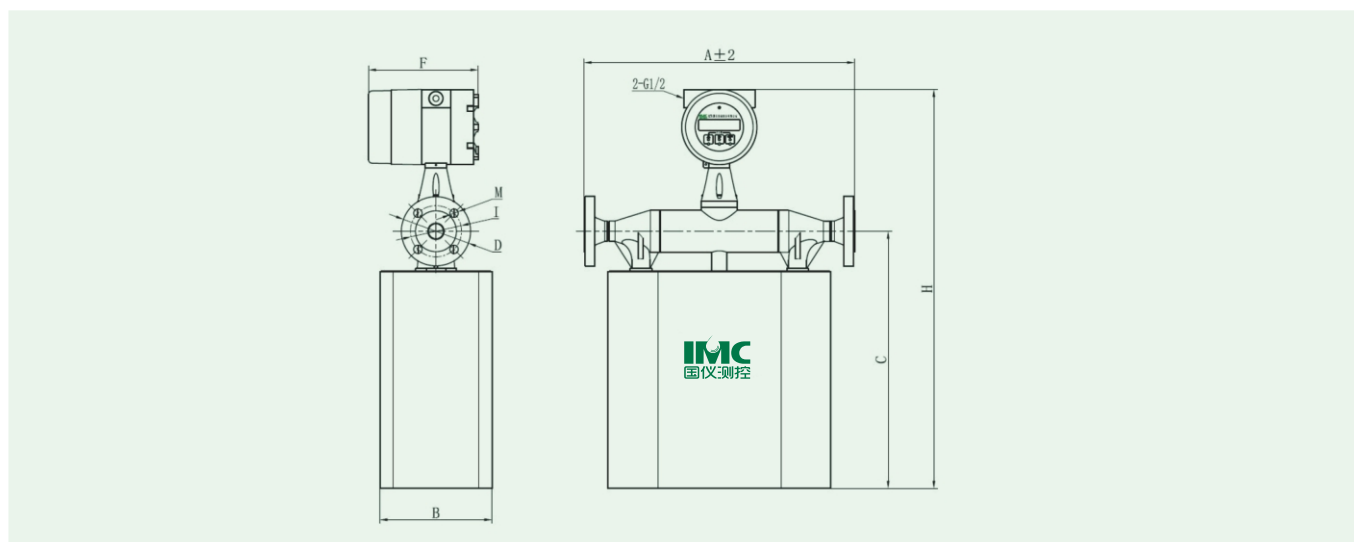
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
15 (标配)	4.0	355	146	551	273	180	14	65	95

LZIMC-15B 一体安装



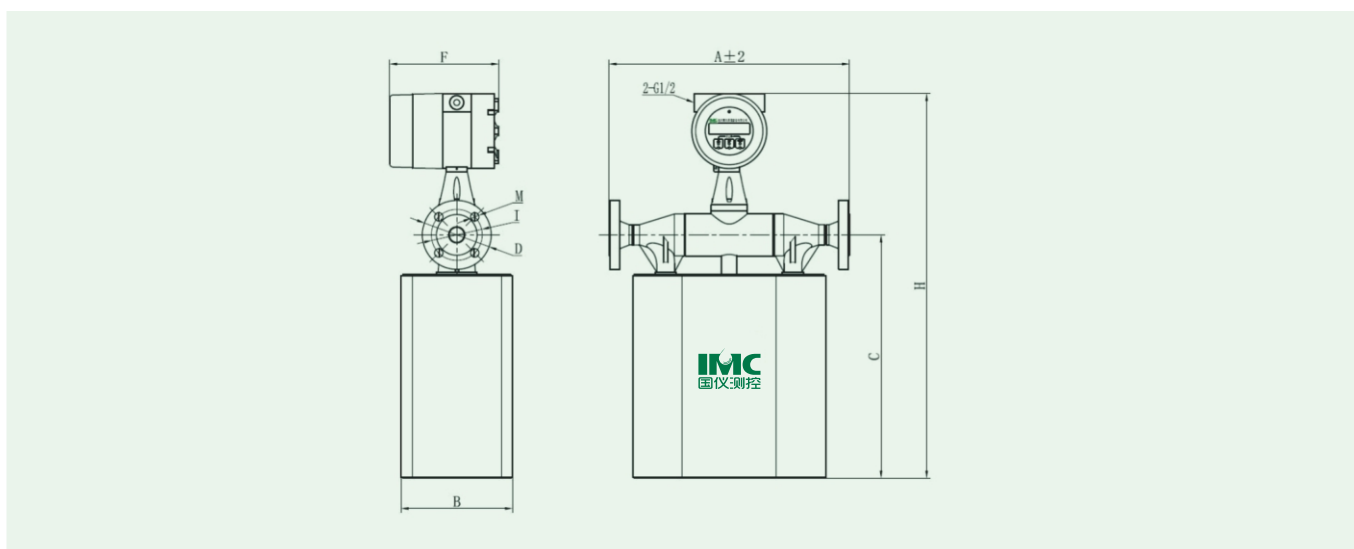
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
15 (标配)	4.0	311	126	500	273	180	14	65	95

LZIMC-20 一体安装



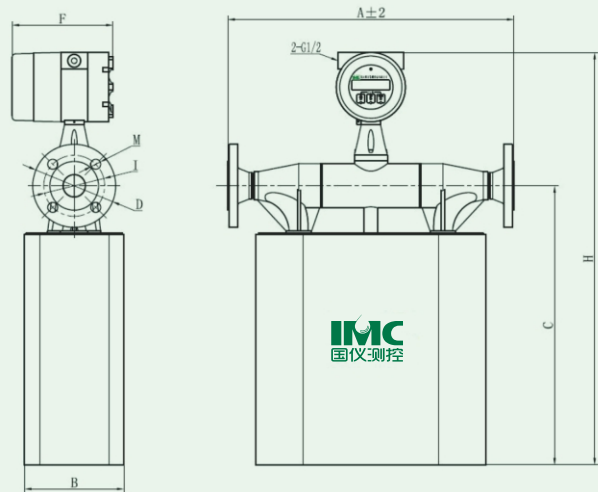
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
25 (标配)	4.0	449	186	662	427	180	14	85	115

LZIMC-25 一体安装



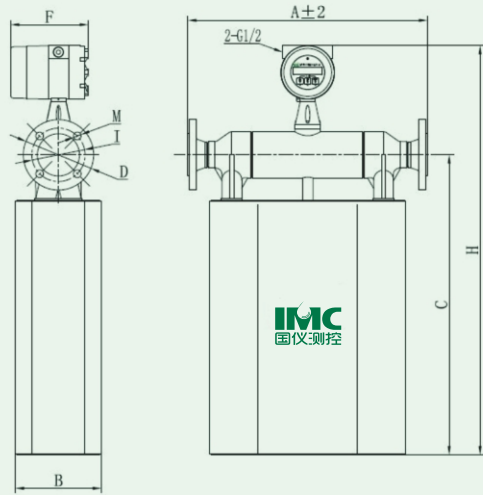
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
20 (标配)	4.0	401	186	641	405	180	14	75	105
25(可选)	4.0	401	186	641	405	180	14	85	115

LZIMC-40 一体安装



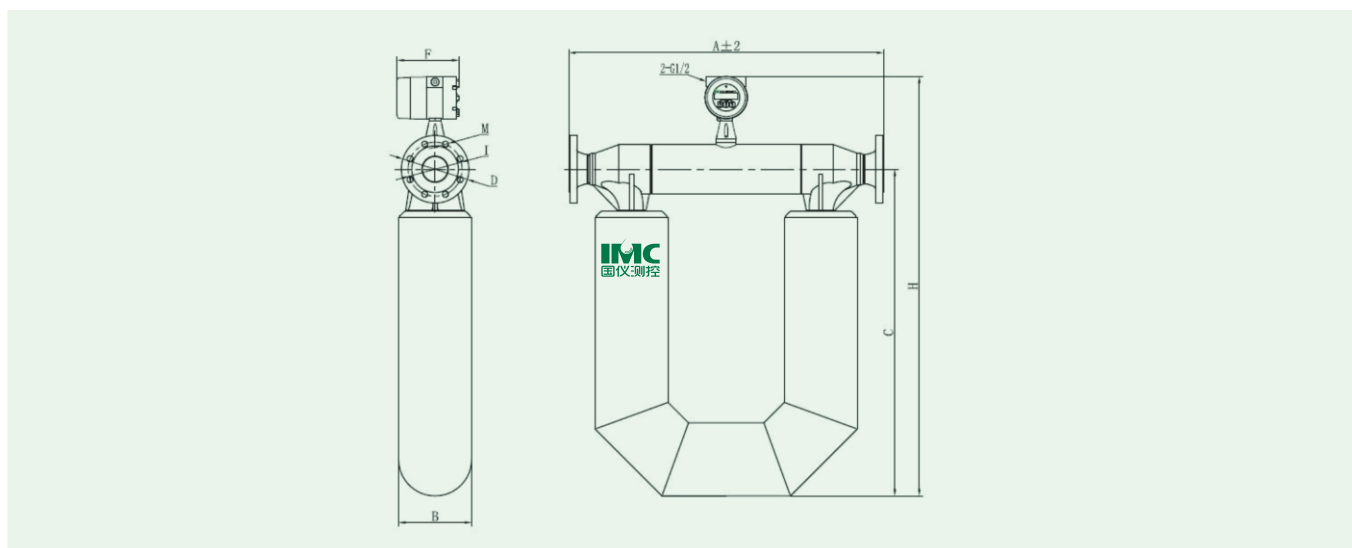
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
40 (标配)	4.0	517	180	744	503	180	18	110	150

LZIMC-50 一体安装



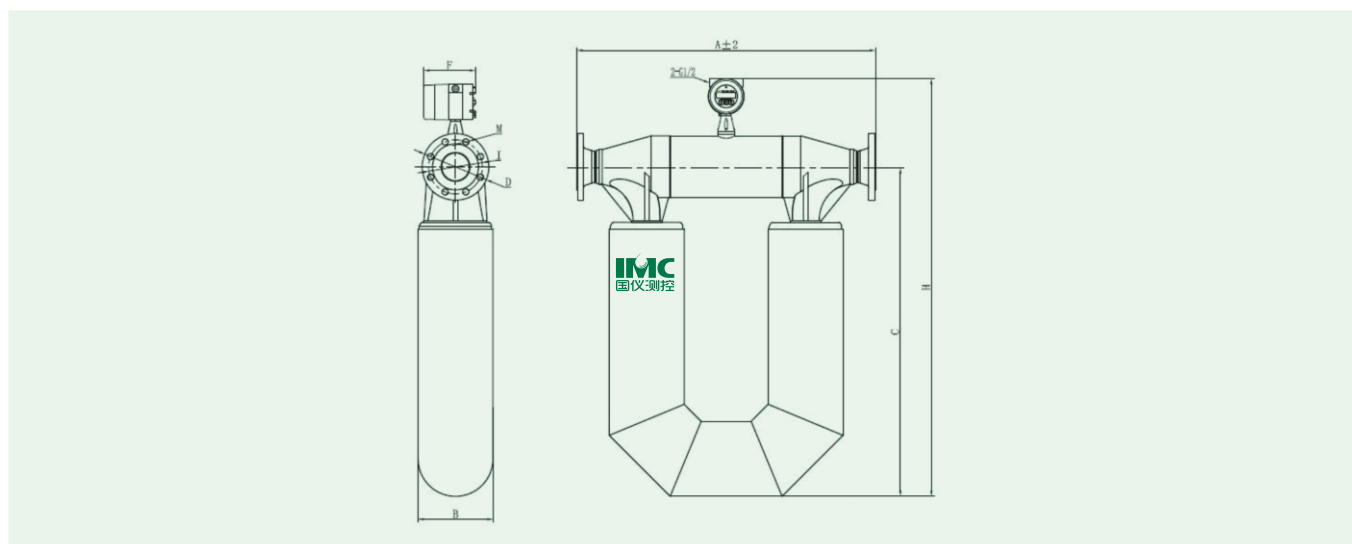
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
50 (标配)	4.0	562	201	957	702	180	18	125	165

LZIMC-80 一体安装



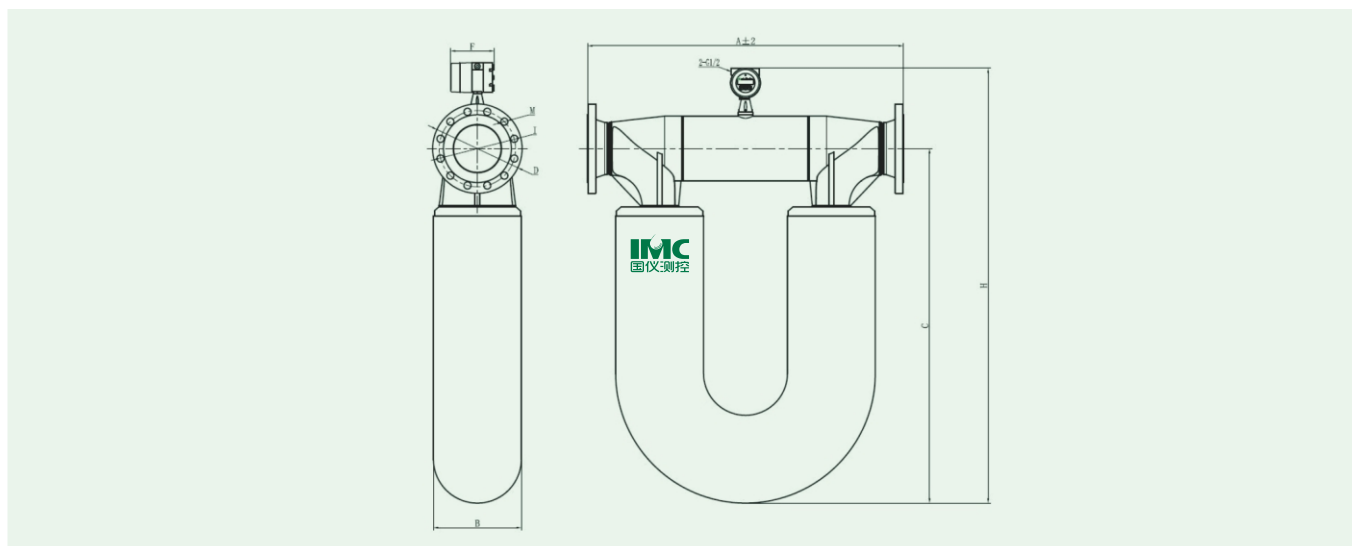
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
80 (标配)	4.0	931	216	1240	966	180	18	160	200

LZIMC-100 一体安装



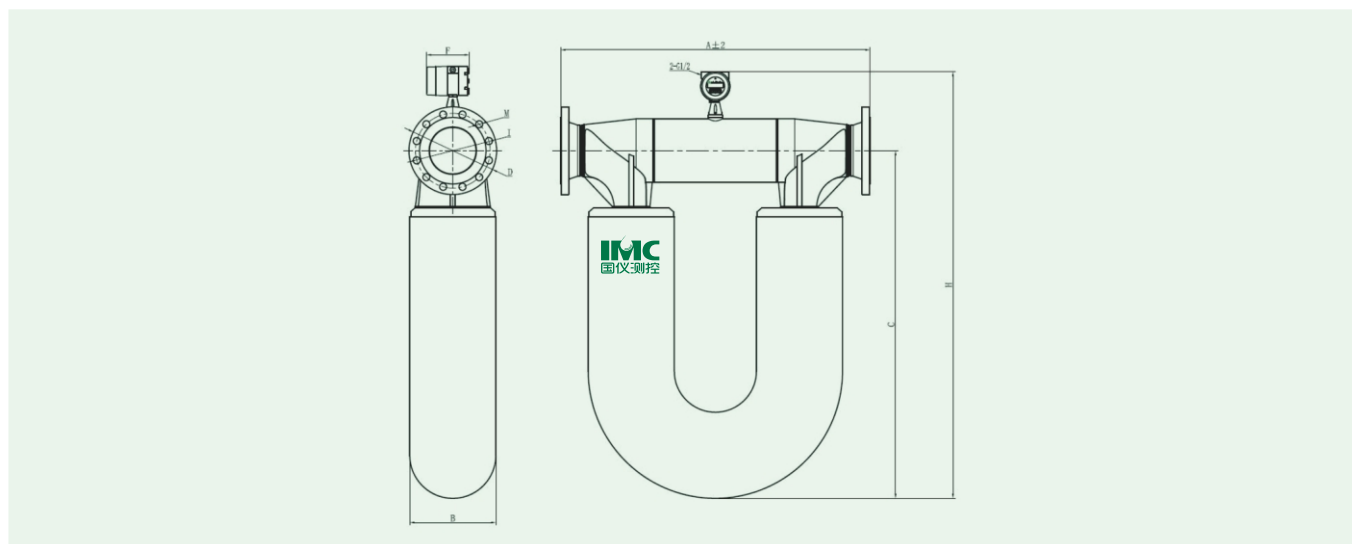
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
100 (标配)	4.0	1053	264	1471	1160	180	22	190	235

LZIMC-200 一体安装



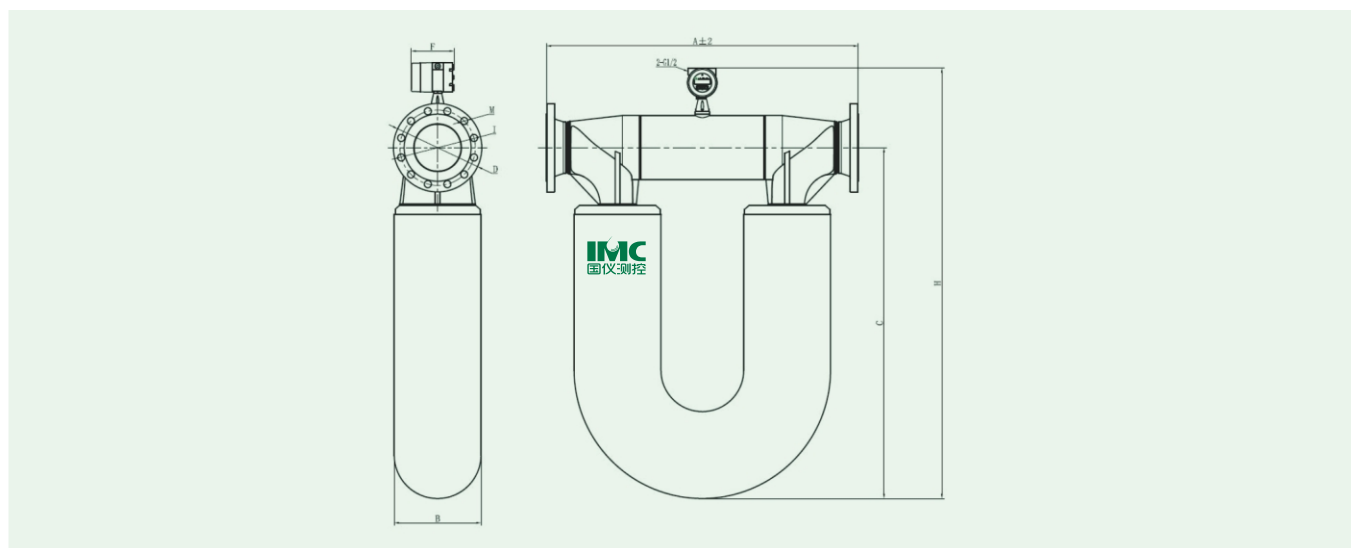
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
200 (标配)	4.0	1324	368	1825	1487	180	30	320	375

LZIMC-250 一体安装



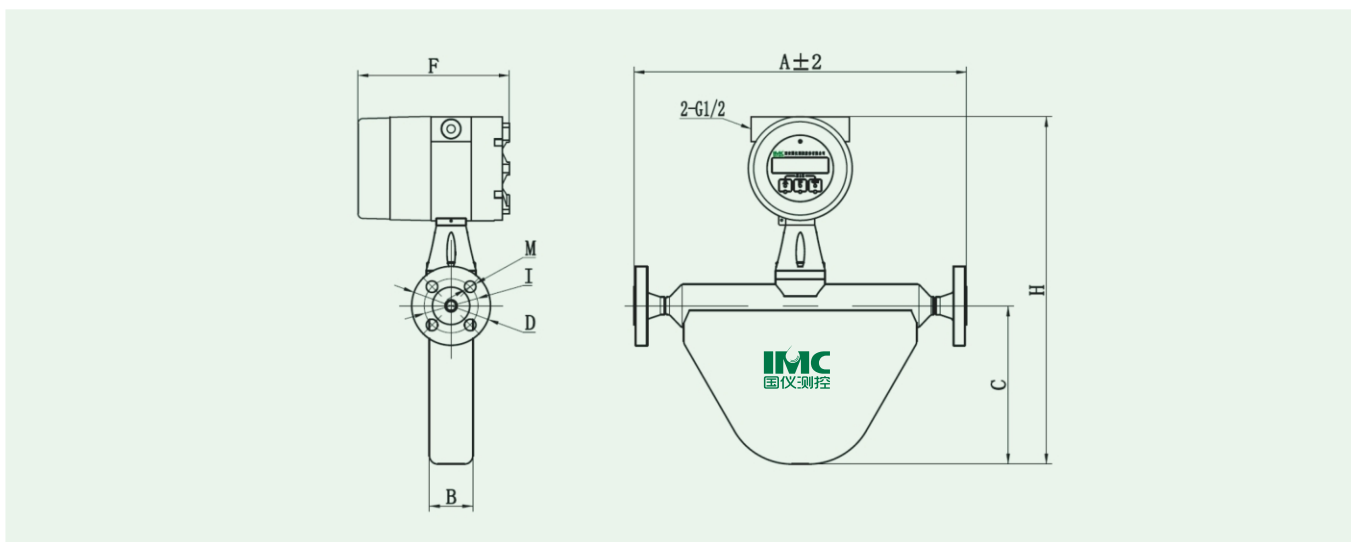
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
250 (标配)	4.0	1940	400	2430	1980	180	33	385	450

LZIMC-300 一体安装



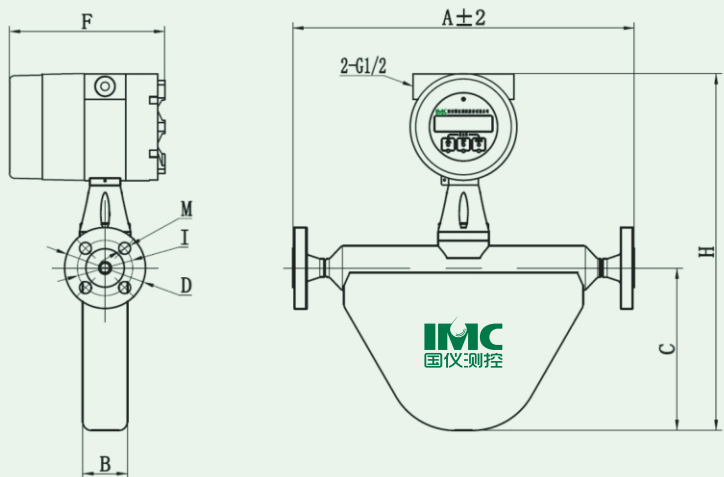
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
300 (标配)	4.0	2030	440	2600	2140	180	33	450	515

LZIMC-15微弯一体安装



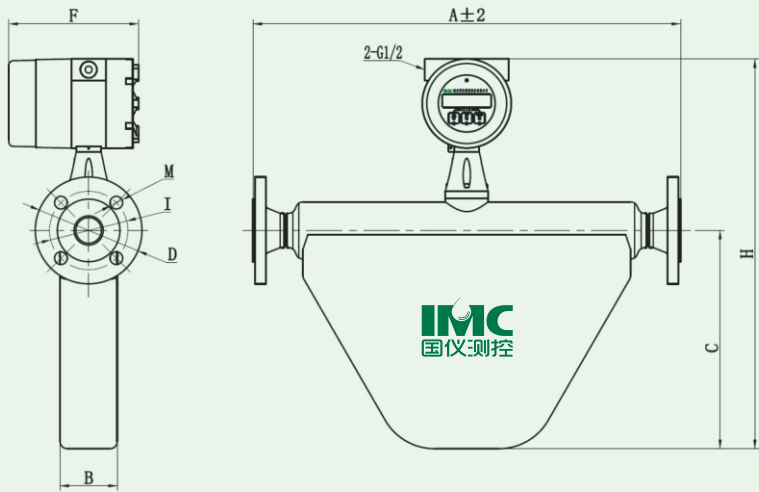
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
15 (标配)	4.0	400	52	418	190	180	14	65	95

LZIMC-25 一体安装



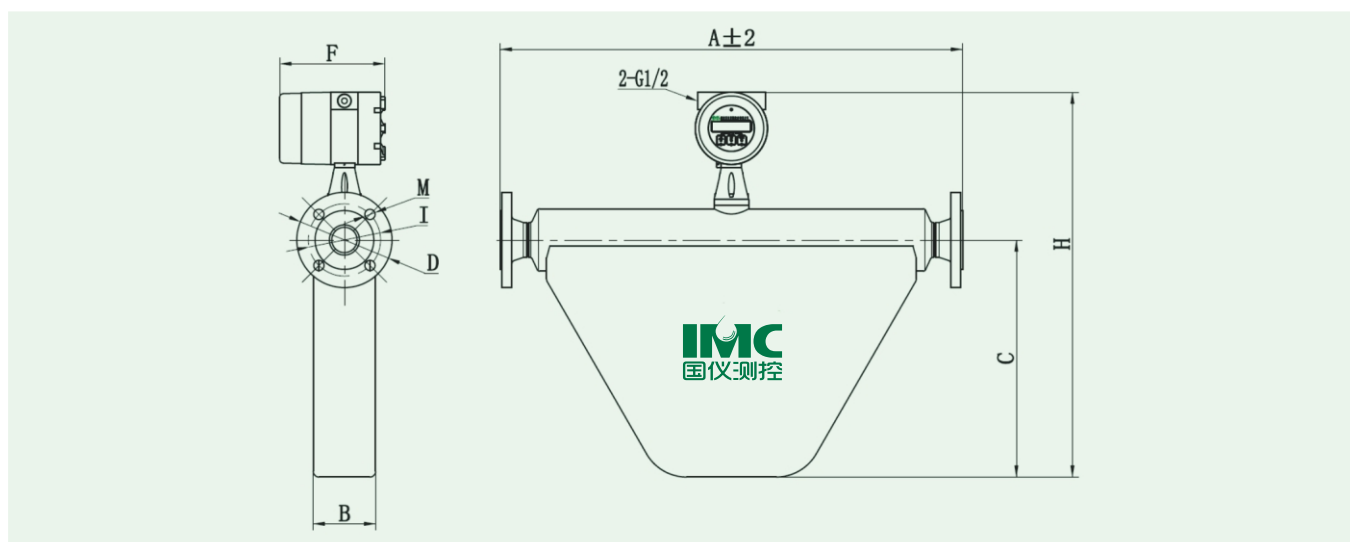
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
25 (标配)	4.0	500	70	495	258	180	14	85	115

LZIMC-40微弯一体安装



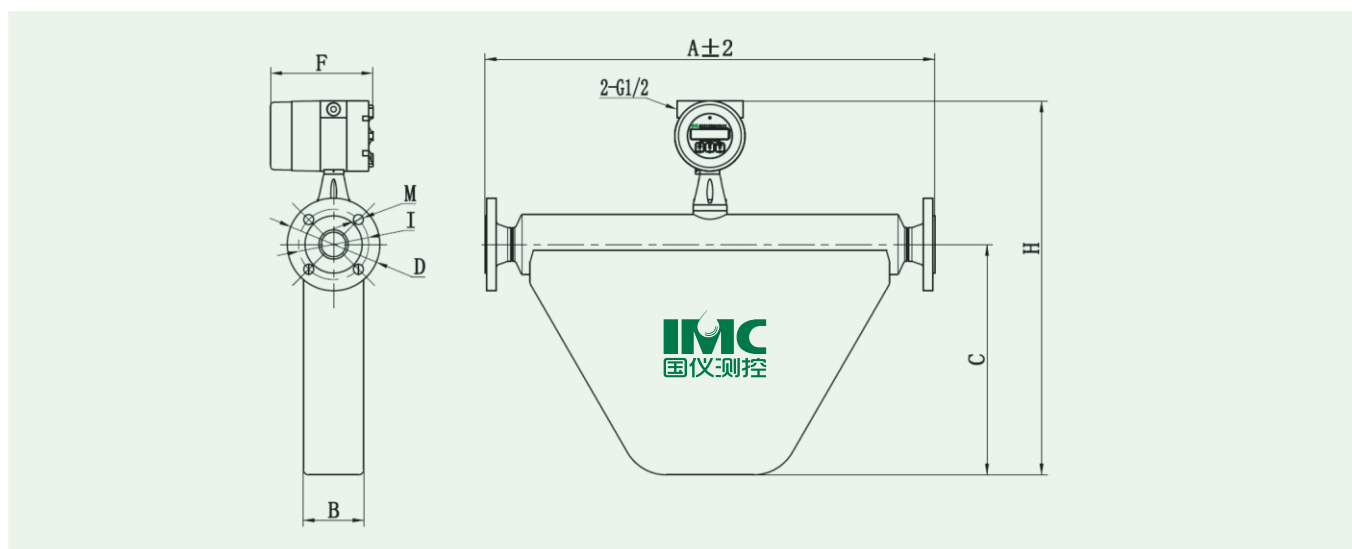
法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN(MPa)								
40 (标配)	4.0	600	80	546	306	180	18	110	150

LZIMC-50微弯一体安装



法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
40 (标配)	4.0	800	108	666	410	180	18	125	165

LZIMC-80 一体安装



法兰 (GB/T 9115-2010)		A	B	H	C	F	M	I	D
DN(mm)	PN (MPa)								
80 (标配)	4.0	900	146	770	495	180	18	160	200

● 产品选型：

LZIMC - 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

型号	1 测量管 结构	2 公称 通径	3 结构 形式	4 公称 压力	5 通讯 方式	6 输出 信号	7 精度 等级	8 接液 材料	9 防爆 和防护	10 连接 方式	11 电气 接口	12 区域 代码	说明
LZIMC													质量流量计
	S												U型
	W												微弯
		015~ 300											公称通径 (DN) 15~300
			Y										一体型
			F										分离型
				04									公称压力: 4MPa
				63									公称压力: 6.3MPa
				11									公称压力: 11MPa
				16									公称压力: 16MPa
				20									公称压力: 20MPa
				00									其他压力等级
					M								Modbus 通讯
					H								HART
					W								无
						A							4mA~20mA 0Hz~10000Hz
						W							现场显示
							1						0.1级
							2						0.2级
							3						0.35级
							5						0.5级
								K					304
								M					316L
								H					C22(哈氏合金)
								T					双相不锈钢
									1				本安防爆和IP67防护
									2				隔爆防爆和IP67防护
									3				本安、隔爆防爆和 IP67防护
										F			法兰连接
										L			螺纹链接
											N		1/2NPT
											G		G1/2
											M		M20x1.5
												A-Q	详见附表

● 产品技术能力说明:

1. 压力补偿功能

我公司所生产的质量流量计具备压力补偿功能, 科氏流量计压力补偿原理:

科氏管固有频率公式:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

k: 测量管等效刚度; m: 振动管+内部介质总质量

当管道介质压力上升:

- ① 内压使测量管管壁产生张力, 等效刚度k发生改变;
- ② 管子微小膨胀, 几何尺寸微变;
- ③ 导致振动固有频率f偏移;
- ④ 密度是依靠振动管固有频率计算得出: 频率漂移直接造成密度测量不准;
- ⑤ 同时, 管的模态、扭转刚度微小变化, 会带来仪表系数(流量系数)微小。

软件模型补偿(绝大多数国产变送器采用, 无额外硬件)

原理

提前标定得到: 压力刚度频率修正模型。

在不同工作压力下, 对同一种介质, 实测多组: 压力P、振动管谐振频率f, 拟合修正公式。

修正模型典型形式:

$$f_{corrected} = f_{raw} \cdot (1 + \alpha \cdot P)$$

f_{raw} : 原始采集的振动频率

P: 介质工作压力

α : 压力修正系数, 由样机标定得到, 和测量管材质、管径、壁厚、管结构(U型、直管、 Ω 管)强相关。

密度计算:

$$\rho_{correct} = F(f_{corrected})$$

流量系数微小修正:

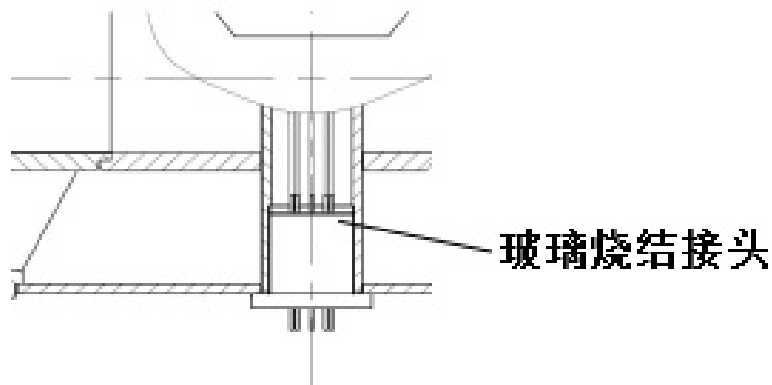
$$K_{fact,correct} = K_{fact_cal} \cdot (1 + \beta \cdot P)$$

β 为流量系数压力修正系数。

压力效应和温度效应是耦合的; 高精度工况, 我公司建立了压力温度联合补偿模型。

2.二次腔体保护功能

我公司所生产的质量流量计具备二次腔体保护功能，主要目的是保护质量流量计的核心测量部件。质量流量计的核心测量部件是薄壁测量管，在极端情况下有可能发生破裂，比如介质测量过程超压、测量管疲劳失效或被介质腐蚀穿孔，一旦破裂，有毒、腐蚀、易燃介质就可能直接排入环境里造成事故。二次腔体保护功能就是在测量管外侧建立独立的承压外壳，将因测量管泄露排出的介质隔离。同时配有独特结构密封技术，将壳体与外界密封采用玻璃烧结连接接头，连接壳体和穿线管，承压强度更高，密封性能更好。



二次腔体保护功能具体指标：

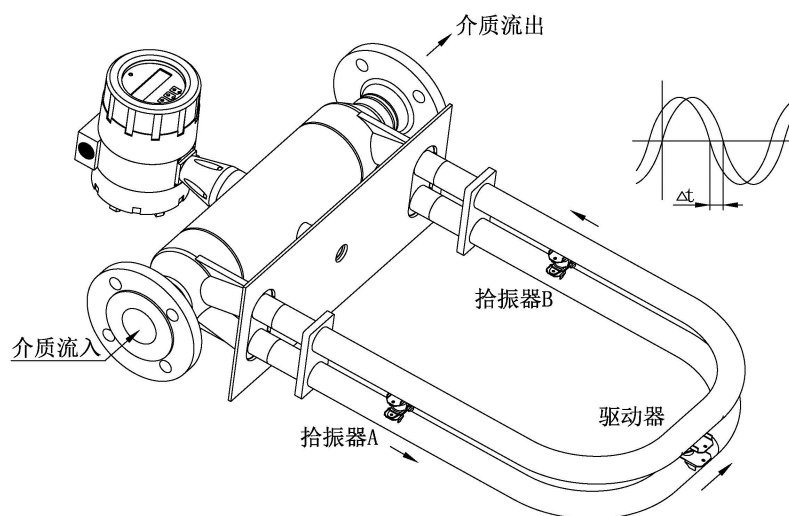
- ①常压~4MPa无腐蚀性介质（如水、一般溶剂、空气等），二次腔体承压能力 $\geq 4\text{MPa}$ ；
- ②4MPa~6.3MPa腐蚀性介质，二次腔体承压能力 $\geq 6.3\text{MPa}$ ；
- ③6.3MPa~10MPa高压介质或易燃气体，二次腔体承压能力 $\geq 10\text{MPa}$ ；
- ④ $>10\text{MPa}$ 高压介质，二次腔体承压能力 $\geq 15\text{MPa}$ 。

超压时还具备二次爆破片泄压功能。

3.气液两相(含气管理)处理功能

我公司所生产的质量流量计具备气液两相(含气管理)处理功能，主要目的是在液体介质测量过程中，有效地应对含气、气液混合等复杂流体情况，特别是石油开采时采出液含气的情况下能有效减少因气泡或气体含量变化对流量测量结果的影响。

我公司生产的LZIMC系列科里奥利质量流量计的结构是双弯 U 形管结构，其测量原理是：测量作用于双弯管上的科里奥利力所产生的相位差来检测管道中的质量流量。当流体中含有气泡或气体时，由于气体的密度远小于液体，气体会对管道振动产生不均匀的影响，从而影响计量精度。



气液两项(含气管理)功能实现的原理就是实时监测流体中气体含量,并根据监测数据对流量计的测量进行实时动态补偿,以保证测量精度。

主要实现步骤如下:

①利用测量管振动特性,流体中含气时混合密度会明显下降,频率会降低,变送器接收到频率变化做出介质中含气的判断;

②变送器DSP程序算法中实时采拾振器幅值、频率、相位,合成驱动信号做频率跟踪,在安全栅限能内主动提高驱动增益,抵消气泡阻尼,线圈饱和前降低目标振幅保连续振动;

③含气后原始相位差被气泡滑移、段塞周期、造成干扰,变送器通过DSP信号解算过滤掉两相噪声,只提供液相质量流量。

● 产品选型及使用注意事项

- ▶ 请认真阅读使用说明书安装和使用科里奥利质量流量计, 严禁过压、超量程使用。
- ▶ 请谨慎使用仪表的菜单系统, 任何不明之处请与国仪公司联系, 且勿随意试验和输入参数。
- ▶ 若仪表在使用过程中, 长时间停机或停用, 需对科里奥利质量流量计进行吹扫等清理工序, 否则二次使用时可能会影响测量准确度, 严重的将会导致仪表失效。请在专业指导下清理科里奥利质量流量计。
- ▶ 若仪表有故障, 请致电400-0055-029联系技术支持和维修, 我们提供实时电话技术咨询和指导以及中国区(国外客户请参考英文版售后服务指南) 24小时内的现场服务; 严禁非专业人员打开仪表进行操作。
- ▶ 国仪公司提供特殊要求产品的特制业务。
- ▶ 如有改进或升级以公司最新资料为准。