



TCF 型质量流量计

产品样册

目录

1. 测量原理	1
1.1. 质量和体积流量测量	1
1.2. 密度测量	1
1.3. 温度测量	2
2. 性能规格	2
2.1. 性能参数表	2
2.2. 测量范围	2
2.3. 气体流量	3
2.4. 零点稳定性	3
2.5. 介质条件	3
3. 环境条件	4
3.1. 基本工作条件	4
4. 过程条件影响	4
4.1. 过程温度影响	4
4.2. 过程压力影响	4
5. 输出	4
6. 电源	5
6.1. 供电电压	5
6.2. 功率消耗	5
6.3. 电流消耗	5
7. 自诊断功能	5
8. 机械结构	6
8.1. 结构材料	6
8.2. 过程连接	6
8.3. 外形尺寸	6
9. 订购信息	10
9.1. 选型表	10

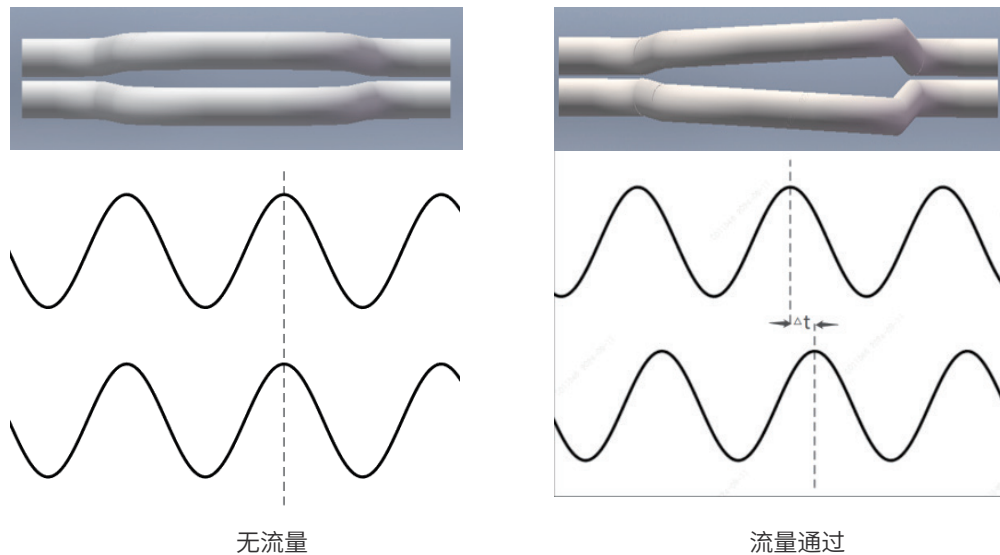
1. 测量原理

质量流量计采用科里奥利力原理，由测量管、激振器、进、出口传感器和变送器组成，变送器提供激励电流驱动激振器，使测量管在共振频率下作往复周期振动。在测量管的进出口端各有一个传感器，分别获取测量管在进、出口端的振动信号。变送器通过计算进出口传感器信号的相位差得到当前流过管道流体的质量流量。

质量流量计测量管振动时，同时对传感器信号进行分析，获取测量管的共振频率，进而得到介质的密度。

1.1. 质量和体积流量测量

测量管在激励电流驱动下以共振频率进行振动，产生正弦波，无流量通过时，两测量管同相位摆动，当有流量通过时，由于受到科里奥利力作用导致测量管摆动不同步，在进出口传感器测得的正弦波存在相位偏移，且该偏移量与质量流量存在比例关系，因此可得到质量流量。体积流量可通过质量流量和密度测量计算得出。



$$Q = K \times \Delta\theta$$

式中：

K：流量系数

$\Delta\theta$ ：相位差

Q：质量流量

1.2. 密度测量

测量管以其共振频率振动，介质改变时，共振频率相应改变，密度可由此进行计算。

$$\rho = \frac{K_1}{f^2} + K_0$$

式中：

ρ ：密度

f：共振频率

K_1 、 K_0 ：系数

1.3. 温度测量

依据温度传感器进行温度测量，并可用作输出量。此外温度还用于补偿测量管杨氏模量等参数，补偿温度变化带来的影响，使测量更准确。

2. 性能规格

2.1. 性能参数表

性能	参数		
公称直径 (mm)	DN25/DN50/DN80/DN100/DN150		
最大工作压力	10MPa (参考温度下)		
公称压力	PN16/PN40/PN63/PN100 Class150/Class300/Class600		
介质温度	-50°C ~ +204°C		
准确度等级	0.1 级	0.15 级	0.35 级 (气体)
重复性	0.05%	0.075%	0.175%
密度精度	±0.001g/cm ³		
温度精度	±0.1°C +0.005 T		
测量管材质	316L		
电源	220VAC/24VDC		
输出方式	4-20mA、Hart、脉冲 / 频率、RS485		
安装型式	一体式 / 分体式		
防护等级	IP66/IP67		
防爆等级	Ex db ib IIC T6 Gb		
环境温度	-40°C ~ +60°C (-20°C以上液晶正常显示)		
相对湿度	5% ~ 95%		

2.2. 测量范围

公称通径 (mm)	最小流量 (Kg/h)	标称流量 (Kg/h)	最大流量 (Kg/h)
25	450	15 236	20 000
50	2000	56 052	80 000
80	5000	144 328	200 000
100	12 000	331 887	450 000
150	20 000	640 000	800 000

2.3. 气体流量

为气体应用选择仪表时，整个传感器的压降和量程比取决于工作温度、压力和流体组分。

最大气体流量推荐如下：

$$\dot{m}_g = a * \rho_g * c * \frac{\pi}{2} * d^2$$

式中：

\dot{m}_g ：气体质量流量

a ：典型标称流量使用 0.2，最大推荐流量使用 0.3

ρ_g ：气体密度

c ：气体声速

d ：测量管内径

注

- 气体最大流量绝不能大于最大液体流量。

2.4. 零点稳定性

当流量值较小，接近声明的最小流量时，测量精度和重复性都会受到一定影响。

此时需考虑零点稳定性，且流量计精度将取决于公式：

精度 = (零点稳定性 / 流量值) × 100%。

零点稳定性：

型号	标称口径	零点稳定性
	mm	Kg/h
TCF-U025	25	0.45
TCF-U050	50	2
TCF-U080	80	5
TCF-U100	100	12
TCF-U150	150	20

2.5. 介质条件

介质	单相液体 / 气体
介质温度范围	-50 °C ~ +204 °C
介质最高工作压力	10MPa (参考温度)

3. 环境条件

3.1. 基本工作条件

环境温度	-40°C ~ +60 °C
大气压力	86 kPa ~ 106 kPa
允许相对湿度	5% ~ 95%

4. 过程条件影响

4.1. 过程温度影响

最大流量值 /°C: $\pm 0.00015\%$

4.2. 过程压力影响

过程压力影响定义为：由于过程压力偏离标定压力而引起的传感器部分精度的变化。

TCF 过程压力影响

型号	质量流量 (% 流量)	
	Per psi	Per bar
TCF-U025	-0.00028	-0.0041
TCF-U050	-0.00054	-0.0078
TCF-U080	-0.00052	-0.0076
TCF-U100	-0.00048	-0.0070
TCF-U150	-0.00055	-0.0079

5. 输出

- 4-20mA 输出 (精度: 0.1%FS)
- HART
- Modbus - RS485
- 脉冲 / 频率 / 数字量

6. 电源

6.1. 供电电压

选型代码	电压类型	电压范围	频率范围
A	AC 220V	-10% ~ 10%	50Hz±2.5Hz
D	DC 24V	18V ~ 30V	—

6.2. 功率消耗

变送器：最大 10W

6.3. 电流消耗

变送器：

- 220V 交流供电：最大 200mA
- 24V 直流供电：最大 500mA

7. 自诊断功能

TCF 变送器具有自诊断功能，在运行过程中检测到异常时在液晶上显示对应的事件码，并根据严重等级分为状态事件、警告类事件和报警类事件，报警类事件发生时液晶背光为红色，用于醒目提醒。自诊断信息内容如下：

- 测量管不振动
- 传感器信号不对称
- 温度传感器异常
- 非满管
- 存储异常
- 密度异常
- 质量流量超上限
- 脉冲输出异常

各类异常发生时，记录异常发生时的质量流量、体积流量、密度、温度、累积量等信息，便于现场维护及诊断，可存储 200 条记录。

8. 机械结构

8.1. 结构材料

部件	材质
测量管材质	S31603/316L 不锈钢
法兰材质	S31603/316L 不锈钢
传感器外壳材质	304 不锈钢
变送器外壳材质	铝合金

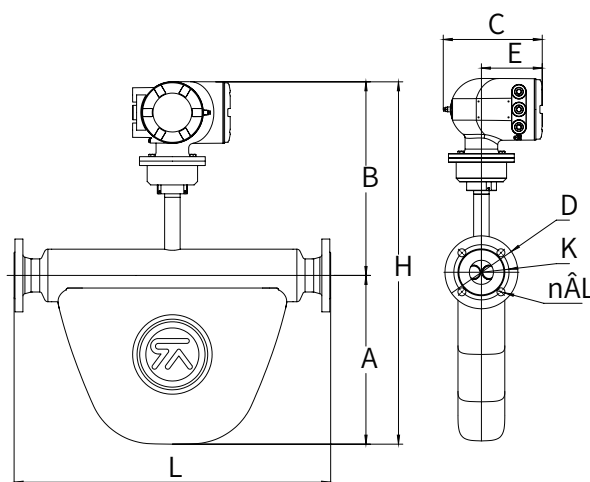
8.2. 过程连接

法兰代号	法兰类型
R1	PN16 RF 面法兰
R3	PN40 RF 面法兰
R4	PN63 RF 面法兰
R5	PN100 RF 面法兰
RA	ANSI Class150 RF 法兰
RB	ANSI Class300 RF 法兰
RC	ANSI Class600 RF 法兰

8.3. 外形尺寸

以下尺寸图纸旨在为选型提供基本指导。

TCF 一体型的尺寸示例

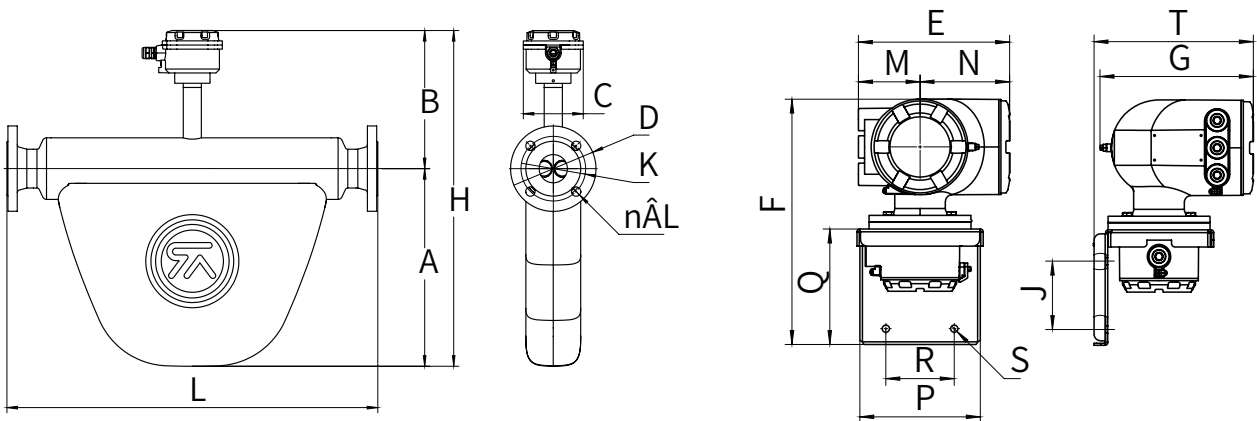


一体式安装尺寸表

口径	压力等级	L	A	B	C	E	H	D	K	n×L
DN25	PN16	440	228	393	225	138	621	φ115	φ85	4×φ14
	PN40	440	228	393	225	138	621	φ115	φ85	4×φ14
	PN63	470	228	393	225	138	621	φ140	φ100	4×φ18
	PN100	470	228	393	225	138	621	φ140	φ100	4×φ18
	Class150	440	228	393	225	138	621	φ110	φ79.4	4×φ16
	Class300	470	228	393	225	138	621	φ125	φ88.9	4×φ19
	Class600	490	228	393	225	138	621	φ125	φ88.9	4×φ19
DN50	PN16	715	383	419	225	138	802	φ165	φ125	4×φ18
	PN40	715	383	419	225	138	802	φ165	φ125	4×φ18
	PN63	760	383	419	225	138	802	φ180	φ135	4×φ22
	PN100	760	383	419	225	138	802	φ195	φ145	4×φ26
	Class150	715	383	419	225	138	802	φ150	φ120.7	4×φ19
	Class300	760	383	419	225	138	802	φ165	φ127	8×φ19
	Class600	760	383	419	225	138	802	φ165	φ127	8×φ19
DN80	PN16	920	488	442	225	138	930	φ200	φ160	8×φ18
	PN40	920	488	442	225	138	930	φ200	φ160	8×φ18
	PN63	960	488	442	225	138	930	φ215	φ170	8×φ22
	PN100	960	488	442	225	138	930	φ230	φ180	8×φ26
	Class150	920	488	442	225	138	930	φ190	φ152.4	8×φ19
	Class300	960	488	442	225	138	930	φ210	φ168.3	8×φ22
	Class600	960	488	442	225	138	930	φ210	φ168.3	8×φ22
DN100	PN16	1341	673	466	225	138	1139	φ220	φ180	8×φ18
	PN40	1367	673	466	225	138	1139	φ235	φ190	8×φ22
	PN63	1393	673	466	225	138	1139	φ250	φ200	8×φ26
	PN100	1417	673	466	225	138	1139	φ265	φ210	8×φ30
	Class150	1391	673	466	225	138	1139	φ230	φ190.5	8×φ19
	Class300	1409	673	466	225	138	1139	φ255	φ200	8×φ22
	Class600	1455	673	466	225	138	1139	φ275	φ215.9	8×φ26
DN150	PN16	1270	763	486	225	138	1249	φ285	φ240	8×φ22
	PN40	1310	763	486	225	138	1249	φ300	φ250	8×φ26

DN150	PN63	1350	763	486	225	138	1249	Φ345	Φ280	8×φ33
	PN100	1390	763	486	225	138	1249	Φ355	Φ290	12×φ33
	Class150	1338	763	486	225	138	1249	Φ280	Φ241.3	8×φ22
	Class300	1358	763	486	225	138	1249	Φ320	Φ269.9	12×φ22
	Class600	1408	763	486	225	138	1249	Φ355	Φ292.1	12×φ29

TCF 分体型的尺寸示例



分体式基表尺寸图

分体式变送器尺寸图

分体式基表安装尺寸表

口径	压力等级	L	A	B	C	H	D	K	n×L
DN25	PN16	440	228	241	116	469	φ115	φ85	4×φ14
	PN40	440	228	241	116	469	φ115	φ85	4×φ14
	PN63	470	228	241	116	469	φ140	φ100	4×φ18
	PN100	470	228	241	116	469	φ140	φ100	4×φ18
	Class150	440	228	241	116	469	φ110	φ79.4	4×φ16
	Class300	470	228	241	116	469	φ125	φ88.9	4×φ19
	Class600	490	228	241	116	469	φ125	φ88.9	4×φ19
DN50	PN16	715	383	267	116	650	φ165	φ125	4×φ18
	PN40	715	383	267	116	650	φ165	φ125	4×φ18

DN50	PN63	760	383	267	116	650	φ180	φ135	4×φ22
	PN100	760	383	267	116	650	φ195	φ145	4×φ26
	Class150	715	383	267	116	650	φ150	φ120.7	4×φ19
	Class300	760	383	267	116	650	φ165	φ127	8×φ19
	Class600	760	383	267	116	650	φ165	φ127	8×φ19
DN80	PN16	920	488	290	116	778	φ200	φ160	8×φ18
	PN40	920	488	290	116	778	φ200	φ160	8×φ18
	PN63	960	488	290	116	778	φ215	φ170	8×φ22
	PN100	960	488	290	116	778	φ230	φ180	8×φ26
	Class150	920	488	290	116	778	φ190	φ152.4	8×φ19
	Class300	960	488	290	116	778	φ210	φ168.3	8×φ22
	Class600	960	488	290	116	778	φ210	φ168.3	8×φ22
DN100	PN16	1341	673	314	116	987	φ220	φ180	8×φ18
	PN40	1367	673	314	116	987	φ235	φ190	8×φ22
	PN63	1393	673	314	116	987	φ250	φ200	8×φ26
	PN100	1417	673	314	116	987	φ265	φ210	8×φ30
	Class150	1391	673	314	116	987	φ230	φ190.5	8×φ19
	Class300	1409	673	314	116	987	φ255	φ200	8×φ22
	Class600	1455	673	314	116	987	φ275	φ215.9	8×φ26
DN150	PN16	1270	763	334	116	1097	φ285	φ240	8×φ22
	PN40	1310	763	334	116	1097	φ300	φ250	8×φ26
	PN63	1350	763	334	116	1097	φ345	φ280	8×φ33
	PN100	1390	763	334	116	1097	φ355	φ290	12×φ33
	Class150	1338	763	334	116	1097	φ280	φ241.3	8×φ22
	Class300	1358	763	334	116	1097	φ320	φ269.9	12×φ22
	Class600	1408	763	334	116	1097	φ355	φ292.1	12×φ29

分体式变送器安装尺寸表

E	M	N	F	G	R	J	S	P	Q	T
221	90	131	359	225	100	100	φ10.5	176	169	233

9. 订购信息

本节列出了 TCF 系列产品可用的选项和订购代码。

9.1. 选型表

内容	代号	说明
产品代号	TCF	质量流量计
管型	U	U 型管
口径	025	DN25
	050	DN50
	080	DN80
	100	DN100
	150	DN150
测量介质	L	液体
	G	气体
准确度等级	1	0.1 级
	2	0.15 级
	3	0.35 级 (仅气体)
介质温度	U	-50~204C°
传感器材质	S	316L 不锈钢
过程连接	R1	PN16 RF 面法兰
	R3	PN40 RF 面法兰
	R4	PN63 RF 面法兰
	R5	PN100 RF 面法兰
	RA	ANSI Class150 RF 法兰
	RB	ANSI Class300 RF 法兰
	RC	ANSI Class600 RF 法兰
电源	D	DC24V
	A	AC220V
输入	0	无

内容	代号	说明
输出	1	4-20mA +Hart+ 脉冲 +RS485
	2	扩展 1 路 4-20mA 有源输出
	3	扩展 1 路 4-20mA 无源输出
防爆等级	d	Ex db ib IIC T6 Gb
电气接口	N	ANSI 1/2 NPT
	M	ISO M20*1.5
变送器	1	一体式, 材质铝合金
	2	分体式, 材质铝合金
	3	一体式, 材质 316L
	4	分体式, 材质 316L
铭牌	0	按工厂标准铭牌
	1	自定义位号 (铭牌上带位号字段)
	2	不锈钢位号牌
SIL2	空值	无
	S	有
压力测试	空值	无
	P	有
脱油脂	空值	无
	D	有
材质证书	空值	无
	M	有
电缆长度	L	分体式需标注电缆长度 (单位: 米) 05, 10, 15, 20 (特殊要求可以定制)

示例: TCF-U050L1USR1D01dN10

TCF: 产品代号, U: 测量管型号, 050: 口径, L: 测量介质为液体, 1: 准确度为 0.1 级, U: 介质温度为普通型, S: 测量管材质为 316L, R1: PN16 RF 法兰连接, D: DC24 供电, 0: 不带输入功能, 1: 输出为 4-20mA +Hart+ 脉冲 +RS485, d: 防爆为 Ex db ib IIC T6 Gb, N: 电气接口为 ANSI 1/2 NPT, 1: 变送器为一体式, 外壳材质为铝合金, 0: 按工厂标准铭牌

天信仪表集团有限公司

A: 浙江省温州市苍南县工业园区花莲路 198 号

T: 0577-6885 6655

W: www.tancy.com

E: tancy@tancy.com