

电磁流量计 使用说明书



中国驰名商标



- ▶ 标准型
- ▶ 高精度型
- ▶ 卫生型
- ▶ 插入式
- ▶ 电池供电型
- ▶ 电磁热量计

安徽天康股份有限公司



关于本公司

安徽天康股份有限公司是一家国内知名的仪器仪表设计与制造公司，产品用于工业过程控制中的温度、压力、流量、液位测量以及数据分析。

作为工业现场参数测量仪表的主要生产商之一，我们为国内外的客户提供应用方面的专业知识、服务及技术支持。

公司产品的质量、性能来自于近四十年在工业仪表研发及制造的经验，以及对于技术的不断创新设计与持久开发。

健康与安全

为了确保我们的产品安全不影响健康，务必注意以下各点：

- 1、使用前必须仔细阅读本说明书的有关章节。
- 2、必须遵守容器或包装上的警示标签。
- 3、必须由经过适当培训的人员按照所列信息进行安装、操作、维护及保养。
一切由于违反本说明书而造成的后果均由用户自行承担。
- 4、务必遵守相关的安全注意事项，以避免在高压或高温下运行时发生事故。

有关本手册所述设备使用的安全事项或任何相关的危害数据表（适用时）可以从本公司获取，地址如封底所示，同时提供保养及备件信息。



目 录

1. 安全指南.....	3
2.TK1000 系列电磁流量计	5
3. 产品选型指南	13
4. 安装	17
5. 接地	20
6. 连接	22
7. 安装注意事项	25
8. 基本操作	27
9. 使用注意事项	36
10. 自诊断信息和故障处理.....	37



1 安全指南

1 安全指南

1.1 用途

- 本测量设备仅用于测量密闭管道中导电介质的流量。测量去离子水时，介质的最小电导率为 $20 \mu\text{S/cm}$ 。对于大部分液体，测量时需要的最小电导率可为 $5 \mu\text{S/cm}$ 。
- 除本文指定用途外，其它任何用途均会对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。
- 制造商对由于不恰当使用或用于非指定用途而引起的损坏不承担责任。

1.2 安装、调试和操作

- 本测量设备必须由获得授权的合格专业人员（例如电工）进行安装、连接、调试和维护，并要完全遵守《使用说明书》、适用规范、法律法规以及证书（与应用条件相关）中的规定。
- 专业人员必须事先阅读《使用说明书》，理解并遵守其中的规定。
- 安装本测量设备时，应在断电状态下且没有外部负荷或应力时进行。
- 只有在《使用说明书》明确允许的情况下，才能对本测量设备进行改动。
- 只能采用原装备件且在明确允许进行修理的情况下，才能进行维修。
- 如果对管路执行焊接操作，不可通过本测量设备实现焊接设备接地。

1.3 操作安全

- 本测量设备的设计满足先进的安全要求，已经通过出厂测试，可放心使用。本设备遵守相关的法规和欧洲标准。
- 制造商保留在修改技术参数时不提前通知的权利。您的安徽天康股份产品销售经理将为您提供本《使用说明书》的最新信息和更新材料。
- 必须遵循设备上附带的警告标志、铭牌和接线图中所含的信息。这些信息包括允许的操作条件、测量设备应用范围以及材料参数。
- 如果设备不是用在常温环境中，则必须符合随附的设备文档中所规定的相关边界条件。
- 必须按照布线图和接线图中的规定对设备进行接线。必须允许互连。
- 设备的所有部件都必须纳入系统的电势平衡考虑范围内。
- 电缆、经鉴定的缆塞和经鉴定的堵头必须经得起普遍存在的操作条件的考验，例如过程温度范围。未使用的外壳孔必须用堵头加以密封。
- 本设备仅可用在绝不会腐蚀任何接液部件的流体中。对于特殊流体（包括清洁用流体），安徽天康股份公司将很乐意帮助您确认接液材料的耐腐蚀性。但是，过程中的温度、浓度或污染度的轻微变化可能会导致接液部件耐腐蚀性能发生改变。因此，安徽天康股份公司对在特定应用中发生的接液材料的耐腐蚀性问题不承担任何责任。用户应妥善选择接液材料。
- 当高温流体流经测量管时，外壳的表面温度会升高。特别是传感器部分，用户应预料到外壳表面温度可能会接近流体温度。如果流体温度较高，应采



1 安全指南

取足够的防护措施，避免灼伤或烫伤。

- 危险区域

可在危险区域中使用的测量设备的铭牌上有相应的标记。在危险区内操作设备时，必须遵守相关的国家规定。包装上的 Ex 防爆文档是设备文档的组成部分。必须遵守该 Ex 防爆文档中提供的安装规范、连接参数以及安全说明。

- 在卫生领域的应用

用于卫生领域的测量设备具有专用的标记。使用此类设备时，必须遵守相关的国家规定。

- 安徽天康股份公司非常乐意帮助您解答有关认证、应用领域以及具体实施中的问题。

1.4 安全图标

警告！

“警告”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致人身伤害或安全事故。请严格遵守规范，谨慎操作。

注意！

“注意”表示，如果某个操作或过程执行不当，将会导致设备操作故障或设备损坏。请严格遵守规范。

提示！

“提示”表示，如果某个操作或过程执行不当，会间接影响设备运行或触发设备某部分发生意外响应。

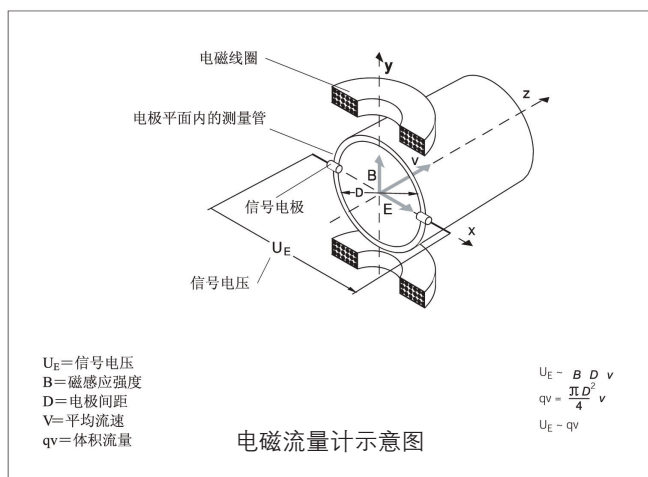
2.TK1000系列电磁流量计

2.TK1000系列电磁流量计

2.1工作原理

法拉第感应定律 (指的是当导体通过磁场时会在导体内部产生感应电势) 即为电磁流量计测量的基础原理。这种测量原理可应用于具有导电性的流体, 该流体流入磁场垂直于流体方向的管道, 在流体中感应生成的电势可利用对称布置的两个电极进行测量。信号电压 U_E 与磁感应强度 B , 电极间距 D 以及流体平均速度 v 成正比。由于磁感应强度 B 与电极间距 D 为常量, 所以信号电压 U_E 与平均流速 v 成正比。用于计算体积流速的等式表明信号电压 U_E 与体积流量成线性正比。

感应的信号电压被转化为转换器中的分度, 模拟以及数字输出信号。



2.2 应用领域

电磁流量计主要应用在以下领域: 测量洁净水、污水、生活水、原水, 各种酸、碱、盐等溶液, 泥浆、矿浆、纸浆, 以及食品方面的液体等流体响流量, 广泛应用于冶金、造纸、水处理、化工、轻工、纺织、食品及饮料、餐饮、农业灌溉、水电站、油出、电力和采矿等行业。



2.TK1000系列电磁流量计

2.3产品特点

- 采用国际领先的励磁技术，励磁电路简洁，稳定可靠，具备人工智能的性能。
- 管道内无可动部件，无阻流部件，测量中几乎没有附加压力损失。
- 测量结果与流速分布、流体压力、温度、密度、粘度等物理参数无关。
- 在现场可根据用户实际需要在线修改量程。
- 适用于各种导电液体的流量测量，如自来水、污水、泥浆、各类饮料、化学原料、粘稠液体和悬浮物。具有低电导测量功能。
- Ex 防爆设计，符合国家防爆技术要求，已通过鉴定验收，可应用与各类防爆场所。
- 高阻快速响应设计，无失真采集微弱信号和快速反应流量变化，量程比可达 100: 1。
- 采用电容式技术的空、满管检测技术，杜绝误报警的出现。
- 具备转换器互换的一致性，无须重新输入参数。
- 宽范围电源模式可供选择（DC: 18V~36V AC: 85V~265V）。
- 采用出厂保存设置功能，使仪表各参数万无一失。
- 红外遥控功能以及按键操作，操作更加方便。
- 提供传感器零点修正以及自动校零功能。
- 全中文（英文）友好界面，满足各方使用要求。
- 具备转换器本机自校、自检功能。
- 具备防雷电保护设计电路。高效抗干扰电路，适用各种恶劣环境。
- 具有 RS485、RS232、Hart、Modbus 和 Profibus 等数字通讯信号输出。
- 转换器和传感器具有多种防护等级及安装方式，有适用于潜水安装的 IP68 等级。
- 插入式电磁流量计在大管道流量检测中，安装简单，不需断流，现场可带压开孔，具有绝对的安装优势与价格优势。插入式电磁流量的测量只与插入深度有关，故该流量计通用性广，互换性强。一种型号就可适用于各种规格管道的流体测量要求。



2.TK1000系列电磁流量计

2.4电磁流量计的主要技术参数

2.4.1 标准型和高精度型技术参数

型号	TK1100标准型系列	TK1200高精度系列
口径	DN3-DN2200	DN10-DN1200
精度	0.5%	0.2%, 0.3%
安装方式	夹持, 法兰	夹持, 法兰
重复性	0.1%	0.06%, 0.1%
测量范围	0-12m/s(流量单位可改变)	0-12m/s(流量单位可改变)
连接法兰	GB/T9119-2000或其他选择	GB/T9119-2000或其他选择
压力	4.0MPa~0.25 MPa (按口径分)	4.0MPa~0.25 MPa (按口径分)
衬里材料	PO,PTFE,PFA (耐负压),橡胶, 聚氨酯	PO,PTFE,PFA (耐负压),橡胶, 聚氨酯
电极材料	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金
电极形式	标准, (刮刀,可更换DN>350)	标准, (刮刀,可更换DN>350)
传感器防护等级	IP65, IP67, IP68	IP65, IP67, IP68
电导率	$>5\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)	$>2\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)
介质最高温度	一体型 $\leq 90^{\circ}\text{C}$, 分体型 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ (橡胶、PO $\leq 70^{\circ}\text{C}$)	一体型 $\leq 90^{\circ}\text{C}$, 分体型 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ (橡胶、PO $\leq 70^{\circ}\text{C}$)
环境最高温度	$-30^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$
转换器安装形式	一体, 分体	一体, 分体
输出信号	4-20mA电流信号, 频率/脉冲输出	4-20mA电流信号, 频率/脉冲输出
电源	AC:85V~265V,DC:18V~36V	AC:85V~265V,DC:18V~36V
自诊断	有	有
空管置零	有	有
通讯	RS485/Modbus、HART、PROFIBUS	RS485/Modbus、HART、PROFIBUS
防爆	非防爆/隔爆	非防爆/隔爆
语言	中文, 英语	中文, 英语
产品标准	JB/T 9248-1999	JB/T 9248-1999



2.TK1000系列电磁流量计

2.4.2 卫生型和电池供电型技术参数

型号	TK1300卫生型系列	TK1500电池供电系列
口径	DN3-DN150	DN10-DN1200
精度	0.2%, 0.5%	0.5%
安装方式	螺纹, 卡箍	夹持, 法兰,
重复性	0.06%, 0.1%	0.15%
测量范围	0-12m/s(流量单位可改变)	0-10m/s(流量单位可改变)
连接法兰		GB/T9119-2000或其他选择
压力	最高4.0MPa	4.0MPa~0.6 MPa (按口径分)
衬里材料	PFA (耐负压)	PO,PTFE,PFA (耐负压),橡胶,聚氨酯
电极材料	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金
电极形式	标准	标准, (刮刀,可更换DN>350)
传感器防护等级	IP65, IP67, IP68	IP65, IP67, IP68
电导率	$>2\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)	$>5\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)
介质最高温度	一体型 $\leq 90^\circ\text{C}$, 分体型 $\leq 160^\circ\text{C}$)	一体型 $\leq 90^\circ\text{C}$, 分体型 $\leq 160^\circ\text{C}$ (橡胶、PO $\leq 70^\circ\text{C}$)
环境最高温度	$-30^\circ\text{C}\sim+65^\circ\text{C}$	$-30^\circ\text{C}\sim+65^\circ\text{C}$
转换器安装形式	一体, 分体	一体, 分体
输出信号	4-20mA电流信号, 频率/脉冲输出	频率0-5kHz
电源	AC:85V~265V,DC:18V~36V	3.6V
自诊断	有	有
空管置零	有	有
通讯	RS485/Modbus、HART、PROFIBUS	RS485/Modbus、GPRS
防爆	非防爆/隔爆	
语言	中文, 英语	中文, 英语
产品标准		参照JB/T 9248-1999



2.TK1000系列电磁流量计

2.4.3 插入式和电磁热能表技术参数

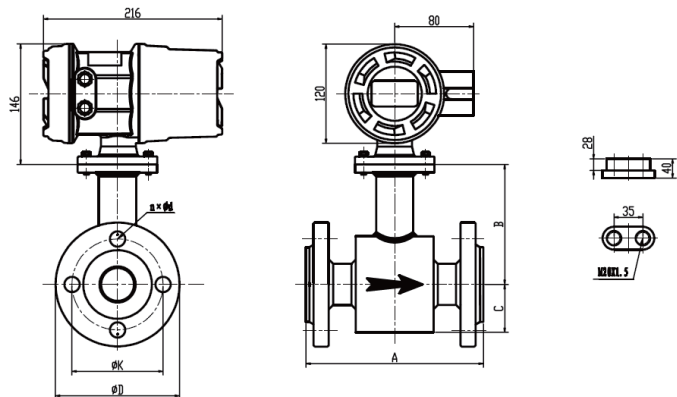
型号	TK1400插入式系列	TK1600电磁热能表系列
口径	DN250-DN3000	DN15-DN1200
精度	1.5 %	0.5%, 1.0%
安装方式	法兰, 螺纹, 在线	夹持, 法兰, 螺纹
重复性	0.1%	0.15%
测量范围	0-10m/s(流量单位可改变)	0-12m/s(流量单位可改变)
连接法兰	GB/T9119-2000或其他选择	GB/T9119-2000或其他选择
压力	1.6 MPa	4.0MPa~0.6 MPa (按口径分)
衬里材料	POM,PTFE,PFA	PO,PTFE,PFA (耐负压),橡胶,聚氨酯
电极材料	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金	316L,HC,HB,钛, 钽, 铂金
电极形式	标准	标准
传感器防护等级	IP65, IP67, IP68	IP65, IP67, IP68
电导率	$>5\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)	$>5\mu\text{S/cm}$ (水 $>20\mu\text{S/cm}$)
介质最高温度	一体型 $\leq 90^{\circ}\text{C}$, 分体型 $\leq 130^{\circ}\text{C}$ (POM $\leq 100^{\circ}\text{C}$)	一体型 $\leq 90^{\circ}\text{C}$, 分体型 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ (橡胶、PO $\leq 70^{\circ}\text{C}$)
环境温度	$-30^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$
转换器安装形式	一体, 分体	一体, 分体
输出信号	4-20mA电流信号, 频率/脉冲输出	4-20mA电流信号, 频率/脉冲输出
电源	AC:85V~265V,DC:18V~36V	AC:85V~265V,DC:18V~36V
自诊断	有	有
空管置零	有	有
通讯	RS485/Modbus、HART、PROFIBUS	RS485/Modbus、HART、PROFIBUS
防爆	非防爆/隔爆	非防爆/隔爆
语言	中文, 英语	中文, 英语
产品标准		参照JB/T 9248-1999

2.TK1000系列电磁流量计

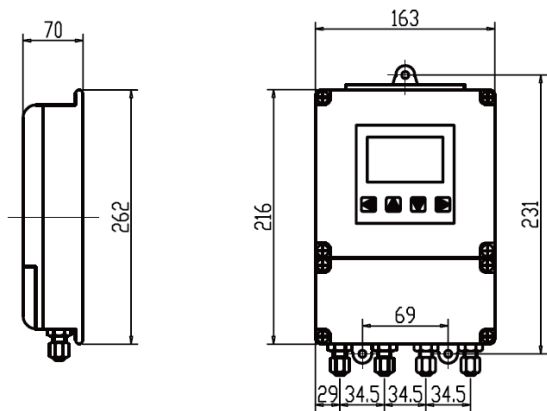


2.5电磁流量计外形尺寸图

2.5.1 法兰型电磁流量计外形尺寸图（详见表一）

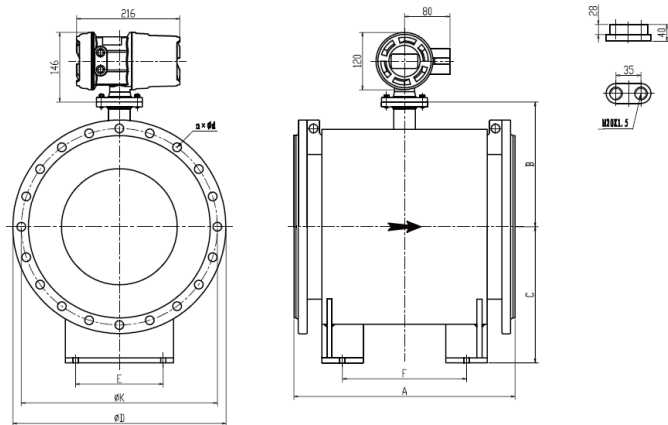


DN15-DN450管道法兰式电磁流量计



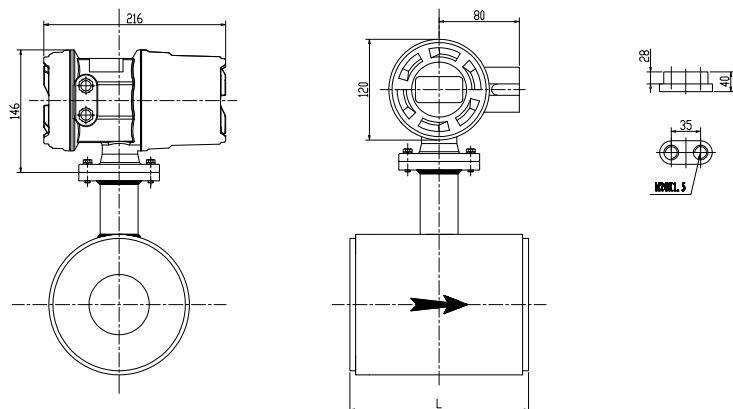
分体式变送器

2.TK1000系列电磁流量计



DN500以上管道法兰式电磁流量计

2.5.2夹持式电磁流量计外形尺寸



DN10~DN200夹持式电磁流量计

公称通径 (mm)	DN10	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
L(mm)	80	80	80	80	80	80	120
公称通径 (mm)	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	
L(mm)	120	120	120	140	160	220	

2.TK1000系列电磁流量计



表一

DN	额定 压力	仪表外形尺寸 单位: mm							
	MPa	A	B	C	E	F	φD	φK	n×φd
10	4.0	150	90	50			90	60	4×φ12
15		200	95	53			95	65	4×φ14
20				62			105	75	4×φ14
25			100	62			115	85	4×φ14
32			105	72			140	100	4×φ18
40			110	72			150	110	4×φ18
50			121	72			165	125	4×φ18
65			130	82			185	145	8×φ18
80			135	89			200	160	8×φ18
100	1.6	250	145	99			220	180	8×φ18
125			161	115			250	210	8×φ18
150		300	171	130			285	240	8×φ22
200	1.0	350	199	158			340	295	8×φ22
250		400	224	185			395	350	12×φ22
300		500	249	210			445	400	12×φ22
350		550	274	241			505	460	16×φ22
400		600	305	269			565	515	16×φ26
450		600	330	294			615	565	20×φ26
500		600	360	321	300	240	670	620	20×φ26
600		600	410	374		270	780	725	20×φ30
700		700	467	560	400	350	895	840	24×φ30
800		800	517	610		400	1010	950	24×φ33
900		900	567	660		470	1110	1050	28×φ33
1000		1000	617	712		570	1225	1160	28×φ36
1200	0.6	1200	719	814	600	710	1400	1340	32×φ33
1400		1400	819	914		900	1625	1560	36×φ36
1600		1600	919	1036	800	1040	1825	1760	40×φ36
1800		1800	1021	1138		1180	2045	1970	44×φ39
2000		2000	1121	1238		1350	2265	2180	48×φ42



3. 产品选型指南

3. 产品选型指南

3.1 口径选择

当测量管道的常用流速超过 0.5 米 / 秒时，选择与测量管道相同直径的流量计。

在以下情况下选择直径小于测量管道的流量计：测量管道中流速较缓，无法满足流量计的测量要求或者在该流速下其测量精度无法满足（要取得相对较高精度，流速下限应大于 1m/s）。

口径 DN	压力 MPA	最小流量范围 流速0-0.5m/s	最大流量范围 流速0-10m/s
3	4.0	0-0.2 L/min	0-4 L/min
4	4.0	0-0.4 L/min	0-8 L/min
6	4.0	0-1.0 L/min	0-20L/min
8	4.0	0-1.5 L/min	0-30 L/min
10	4.0	0-2.25 L/min	0-45L/min
15	4.0	0-5 L/min	0-100 L/min
20	4.0	0-7.5 L/min	0-150 L/min
25	4.0	0-10L/min	0-200 L/min
32	4.0	0-20L/min	0-400 L/min
40	4.0	0-30L/min	0-600 L/min
50	4.0	0-3m ³ /h	0-60 m ³ /h
65	4.0	0-6 m ³ /h	0-120 m ³ /h
80	4.0	0-9 m ³ /h	0-180 m ³ /h
100	1.6	0-12 m ³ /h	0-240 m ³ /h
125	1.6	0-21 m ³ /h	0-420 m ³ /h
150	1.6	0-30 m ³ /h	0-600 m ³ /h
200	1.6	0-54 m ³ /h	0-1080 m ³ /h
250	1.6	0-90 m ³ /h	0-1800 m ³ /h
300	1.0	0-120 m ³ /h	0-2400 m ³ /h
350	1.0	0-165 m ³ /h	0-3300 m ³ /h
400	1.0	0-225 m ³ /h	0-4500 m ³ /h
500	1.0	0-330 m ³ /h	0-6600 m ³ /h
600	1.0	0-480 m ³ /h	0-9600 m ³ /h
700	1.0	0-660 m ³ /h	0-13200 m ³ /h
800	1.0	0-900 m ³ /h	0-18000 m ³ /h
900	1.0	0-1200 m ³ /h	0-24000 m ³ /h
1000	1.0	0-1350 m ³ /h	0-27000 m ³ /h
1200	0.6	0-2100 m ³ /h	0-42000 m ³ /h
1400	0.6	0-2700 m ³ /h	0-54000 m ³ /h
1600	0.6	0-3600 m ³ /h	0-72000 m ³ /h
1800	0.6	0-4500 m ³ /h	0-90000 m ³ /h
2000	0.6	0-5700 m ³ /h	0-114000 m ³ /h

3. 产品选型指南



3.2电磁流量计的电极材料选择

根据被测流体的腐蚀性来选择电极的材料

材料	耐腐蚀性
316L	适用：1. 生活用水，工业用水，原水井水，城市用水
	2. 稀酸，稀碱等弱腐蚀性，碱盐液
哈氏合金B	适用：1. 盐酸(浓度小于10%)等非氧化性酸
	2. 氢氧化钠(浓度小于50%)一切浓度的氢氧化铵碱溶液
	3. 磷酸，有机酸
	不适用：硝酸
哈氏合金C	适用：1. 混合酸如铬酸与硫酸的混合溶液
	2. 氧化性盐类如 Fe^{+++} 、 Cu^{++} 、海水
	不适用：盐酸
钛(Ti)	适用：1. 盐. 如(1)氯化物(氯化物/镁/铝/钙/铵/铁等)
	(2)钠盐，铵盐，次氯酸盐，海水
	2. 浓度小于50%氢氧化钾，氢氧化铵，氢氧化钡碱溶液
	不适用：盐酸，硫酸，磷酸，氢氟酸等还原性酸
钽(Ta)	适用：1. 盐酸(浓度小于40%)，稀硫酸和浓硫酸(不包括发烟硫酸)
	2. 二氧化氯，氯化铁，次氯酸，氰化钠，乙酸铅等
	3. 硝酸(包括发烟硝酸)等氧化性酸，温度低于80℃的王水
	不适用：碱，氢氟酸
铂(Pt)	适用：几乎所有酸，碱，盐溶液(包括发烟硫酸、发烟硝酸)
	不适用：王水，铵盐
碳化钨	适用：纸浆，污水，能抗固体颗粒干扰
	不适用：无机酸，有机酸，氯化物



3. 产品选型指南

3.3 衬里材料的选择

应根据被测介质的腐蚀性、磨损性及温度来选择。硬/软橡胶可耐一般的弱酸、碱的腐蚀，耐温 65°C ，软橡胶有耐磨性，聚四氟乙烯(PTFE)几乎能耐除热磷酸以外的强酸、碱腐蚀，介质温度可达 130°C ，但不可耐磨损。聚胺脂橡胶有较好的耐磨损，但不耐酸、碱腐蚀，耐温度性也较差，介质温度小于 65°C 。

衬里材料	主要功能	适用范围
硬橡胶	1. 可耐常温下的盐酸、醋酸、草酸、氨水、磷酸及50%的硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾。 2. 忌强氧化剂。	1. 低于 70°C 2. 一般的酸、碱、盐溶液
软橡胶	1. 有较好的弹性，耐磨性能较好。 2. 耐一般的低浓度酸、碱，盐介质的腐蚀，不耐氧化性介质的腐蚀。	1. 低于 70°C 2. 测一般水、污水、泥浆、矿浆
聚四氟乙烯(PTFE) 改性聚四氟乙烯(PFA)	1. 塑料中化学性能最稳定的一种材料，能耐沸腾的盐酸、硫酸、硝酸和王水。也能耐浓碱和各种有机溶剂。 2. 耐磨性和粘接性差。	1. $-40^{\circ}\text{C} \sim +130^{\circ}\text{C}$ (PTFE) $-40^{\circ}\text{C} \sim +160^{\circ}\text{C}$ (PFA) 2. 酸、碱等强腐蚀介质 3. 卫生类介质
PO	1. 可耐常温下的盐酸、醋酸、草酸、氨水、磷酸及硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾。 2. 能耐浓碱和各种有机溶剂。	1. 低于 70°C 2. 一般的酸、碱、盐溶液 3. 一般水、污水、泥浆、矿浆

3.4 温度等级选择

流量传感器有四种工作温度等级，是 70°C 、 130°C 、 160°C ，最大要求可达 180°C 。

为使流量计工作在理想状态下，请选择最接近介质实际工作温度的温度等级。例如介质最高工作温度为 50°C 时，就选择温度等级为 70°C 的传感器。



3. 产品选型指南

3.5 接地环选择

当管道接地条件不良时（包括绝缘管道），传感器两侧应安装接地环。若介质磨损性较强，应选择对衬里具有保护作用的带颈接地环。

3.6 防护等级的选择

按照国际GB/T4208-1993关于外壳防护等级可分为：

IP65为防喷水型，即可允许水龙头从任何方向对仪表喷水，喷水压力为30kPa，出水量为12.5升/分，喷水离仪表距离3米。

IP67为防浸水型，即仪表可短时间全部浸入水中，试验时最高点应在水下至少150cm，持续时间至少为30分钟。

IP68为潜水型，应能长期在水中工作，其浸入的最大深度由制造厂与用户协商。

防护等级选用原则应根据以上要求及仪表实际的条件选定。若仪表在地面以下的，经常受水淹的，宜选用IP68；若仪表在地面上的，可选用IP65。

3.7 结构选择

考虑到安装和使用方面的便利，优先选择一体式流量计。

当流量计安装在地下或者很容易被水淹没的地方，选择防护等级为IP67或IP68的分体式流量计。

当流量计被安装在高温管道或高腐蚀环境下，选择分体式流量计。

3.8 输出信号选择

有源频率输出意味着不需要外接电源来完成输出功能，而无源频率输出意味着需要外接电源来完成输出功能。

频率输出口可以配置为报警输出来指示流量为反向（一直输出低电平）或正向（一直输出高电平），或频率输出来指示瞬时流量或累积流量的值。

4-20mA可以用于输出瞬时流量数值信号。

3.9 供电电源选择

可使用220V AC或24V DC供电电源。从便于安装与使用的角度考虑，应优先选择220V AC。

4. 安装

4. 安装

4.1 环境条件:

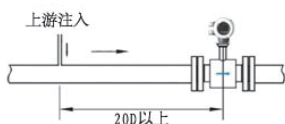
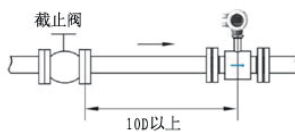
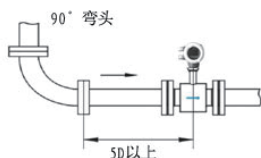
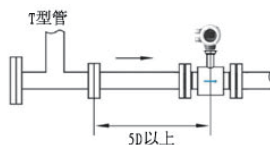
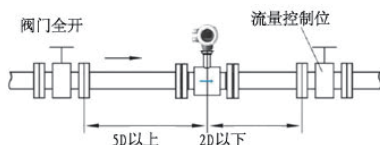
流量计，特别是带智能液晶显示屏幕的流量计，安装位置应该尽量避免阳光直射，环境温度要在 $5^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间。

4.2 避开强干扰源

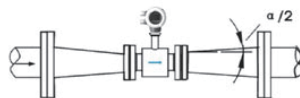
要选择无强电磁场辐射的场所安装流量计，避开例如电动机、变压器、变频器等一些容易引致电磁干扰的设备。流量计的测量原理基于法拉第电磁感应定律，它产生的原始信号非常微弱，不足毫伏。如果流量计附近有强电磁场辐射，将会影响测量的精确度，甚至无法正常工作。

4.3 直管段长度

注意尽量避开涡流产生部件，如各种阀门、弯头、旁路等，尽量延长流量计上下游直管段，必要时安装整流管，确保流量计的上游直管段必须为 5 个 DN(测量管径) 以上，下游保证在 2 个 DN 以上。



在上游有化学物质注入的情况下,极易导致电导率的不均匀性,流量计应远离注入口。



流量管上下游采用异径管时,异径管中心锥角 α 应小于 15° 。

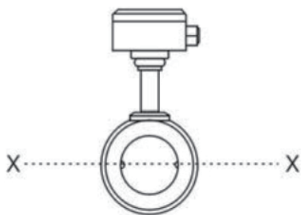
4. 安装

4.4 液体电导率必须均匀稳定

不要把流量计安装在被测流体电导率极不均匀的地方。如果上游有不同介质注入，将会导致电导率不均匀，而且会影响测量。这种情况下，建议将注入口移到下游；如果必须从上游注入，则应该尽量远离流量计。一般保持 20 个 DN 以上的距离为佳，以保证液体充分混合均匀。

4.5 保持电极轴线处于水准

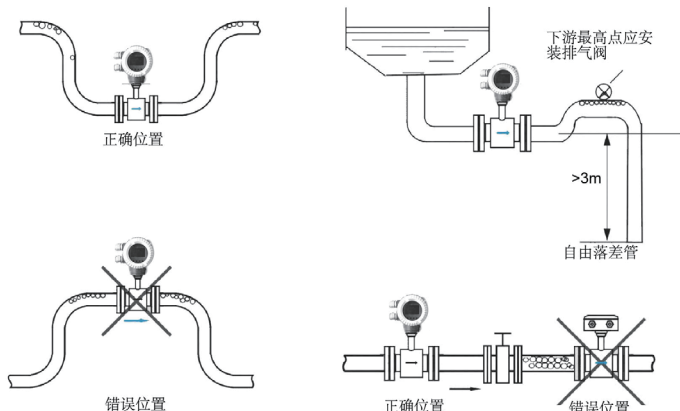
测量电极平面必须保持水平，这样可以防止由于气泡而导致的两个电极之间的短时间绝缘。



注：如果受现场安装条件限制，请保持允许倾斜角度 $\leq 45^\circ$ 。

4.6 无气泡

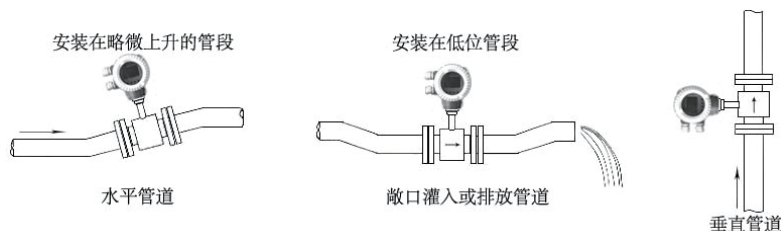
在流量计安装管道设计时应确保无气泡产生。



4. 安装

4.7 流量计管路满管

流量计可以水平、垂直和倾斜安装。但是管路结构应保证测量管必须始终充满液体（满管）。管路设计时注意确保测量管段无气泡，否则将会造成测量不稳定和偏差过大。



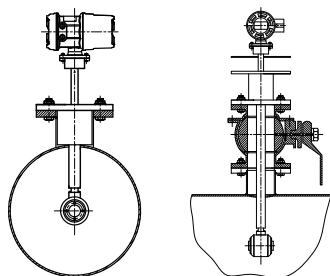
4.8 安装方式的选择

如果被测介质含有固体颗粒或浆液，建议垂直安装（流向自下而上），避免固体颗粒沉积在流量计测量管内。流量计在水准或倾斜安装时，其电极轴线应该处于水准位置。假如电极轴线与地面垂直，则上方的电极附近容易聚集气泡。

4.9 管道安装

避免流量计上下游管道不对中或倾斜，并保持与上下游法兰对准。安装前清除焊接残渣和凸起物，并垫上垫片。流量计装到管道上后应禁止在该管段上进行电焊作业，防止衬里受损。

4.10 插入式电磁流量计安装图



现场管道上开取DN100/DN50口径的孔，再焊接口径DN100/DN50的管和DN100 PN1.6MPa/DN50 PN1.6MPa法兰或螺纹底座。将标准型法兰固定插入式电磁流量计安装在法兰上。

在标准型法兰固定插入式电磁流量计安装法兰的基础上，增加了全通DN100/DN50的球阀。用户可在不切断介质的情况下，将标准型在线插拔式电磁流量计抽至最高点，关闭球阀，取出流量计。

5. 接地

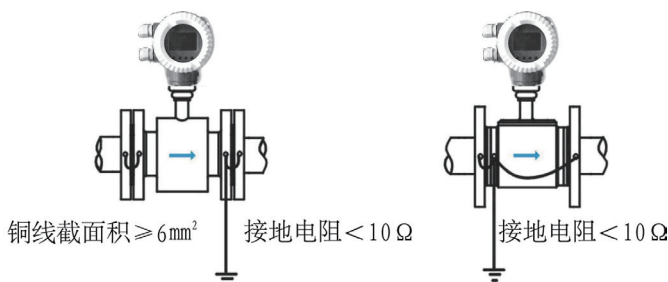
5. 接地

由于电磁式流量计的感应信号很弱，易受杂讯影响。因此，传感器、转换器的基准电位必须与被测液体相同，共同接地。

电磁式流量计两侧安装接地环或接地电极的作用就是建立流量计壳体和液体的等电位。

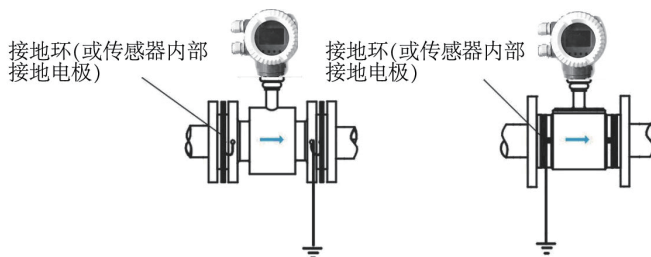
5.1 普通金属管道（一般不需要装接地环）

管道本身接地良好时，接地线可省略，但必须通过流量计所配的接地线使壳体和液体相通。



5.2 绝缘管道（塑胶管、衬胶管等）

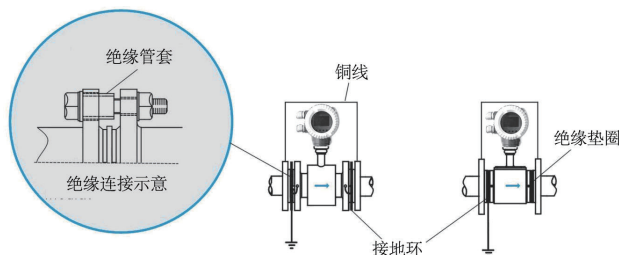
传感器两端应安装接地环（或接地电极）并通过接地线使被测介质与大地短接。



5. 接地

5.3 阴极保护管道

管道法兰之间用铜线相连，但必须与接地线绝缘。



注：当传感器安装在绝缘管道时，可免安装接地环。

5.4 电磁热能表的安装

- 供暖系统应在入楼处安装过滤器。供热前对系统管道进行清洗，防止安装管道时落入的杂物堵卡热量表。传感器最好垂直安装（流体自下而上流动），在这种位置下，当液体不流动时，固体物质沉淀，而油类物质上浮，都不会附着在电极上。如果水平安装，必须保证管道内充满液体，以避免由气穴而影响测量精确度；
- 管道内径应与传感器内径保持一致，以避免节流现象；
- 安装环境应远离强磁场设备以防干扰。（如发动机，变压器，无线电发射机，电解池或者其他引起电磁干扰的场所）；
- 热量表可安装在进水管也可以安装在回水管，安装位置应方便查表。传感器的上游应有不小于 5DN 的直管段长度，若上游有非全开的闸门或调节阀，则连接闸阀与传感器的直管段长度应增加到 10DN，下游直管段长度一般不小于 3DN 即可；
- 传感器与转换器之间连接电缆最大长度为 100m；
- 动用电气焊时，焊口必须远离传感器，严防因传感器过热或因焊渣飞入而损坏衬里；
- 温度传感器电缆线长为 4 米，回水温度传感器的位置与热量表的位置不能超过线长，如超过可协议供货；
- 接地线线径应不小于 5.5mm²，且尽可能的短，并且避免和其它设备公用接地（推荐使用单独接地）。

6. 连接

6. 连接

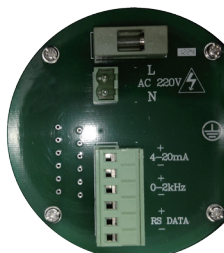
必须按照“电磁流量计安装手册”的图例及要求进行接线。

所有电缆必须用外径 5 ~ 8mm 的护套线，电源电缆采用 2 芯护套线（芯截面积 $\geq 0.75\text{mm}^2$ ），信号电缆采用 2 芯屏蔽线（芯截面积 $\geq 0.75\text{mm}^2$ ）。接线完成后必须检查外壳盒盖和电缆旋紧接头，以免灰尘或水进入。接线后，旋紧头不可以更换，以防止漏水或受潮。

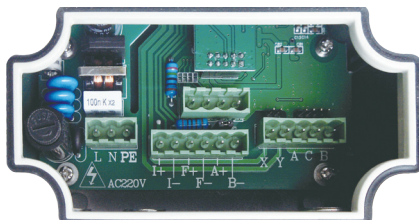
现场走线使用穿线管时，应注意穿线管的下端留排水口，以防止水通过穿线管流进流量计。

供电电源注意区分是交流 220V 还是直流 24V。注意电源极性。电源错接将造成仪表故障或损坏。

将配套的接地线与上下游金属管道相连，保持传感器外壳与被测介质等电位。



一体型端子接线图



分体型端子接线图

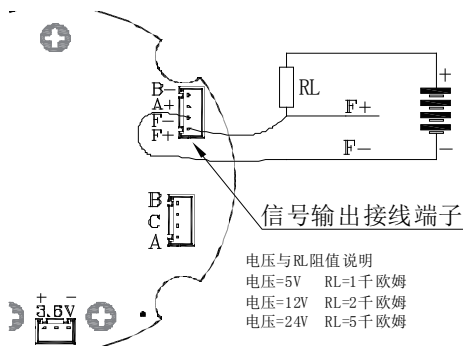
6.1 一体型接线端子标示定义

序号	标示	功能	备注
L	L	AC 85~265V供电	L为AC220V供电
N	N	AC 85~265V供电	N为AC220V供电
+	+	DC 18~36V供电 +	电源24V+
-	-	DC 18~36V供电 +	电源24V-
1	+	4~20mA输出 +	负载电阻 $\leq 500\Omega$ ，Hart通讯时， 采用外部24VDC供电
2	-	4~20mA输出 -	
3	+	频率或脉冲输出 +	频率或脉冲输出的幅值为+24V， 负载电流 $\leq 50\text{mA}$
4	-	频率或脉冲输出 -	
5	+	RS-485 Data +	
6	-	RS-485 Data -	

6. 连接

6.2分体型各接线端子标示定义

序号	标示	功能	备注
L	L	AC 85~265V供电	L为AC220V供电
N	N	AC 85~265V供电	N为AC220V供电
+	+	DC 18~36V供电 +	电源24V+
-	-	DC 18~36V供电 +	电源24V-
1	+	4~20mA输出+	负载电阻 $\leq 500\Omega$ ，Hart通讯时，采用外部24VDC供电
2	-	4~20mA输出-	
3	+	频率或脉冲输出+	频率或脉冲输出的幅值为+24V，负载电流 $\leq 50\text{mA}$
4	-	频率或脉冲输出-	
5	+	RS-485 Data +	
6	-	RS-485 Data -	
1	X	励磁驱动X	负载电阻10~100 Ω
2	Y	励磁驱动Y	
3	A	输入信号 A	
4	C	输入信号公共端	
5	B	输入信号 B	

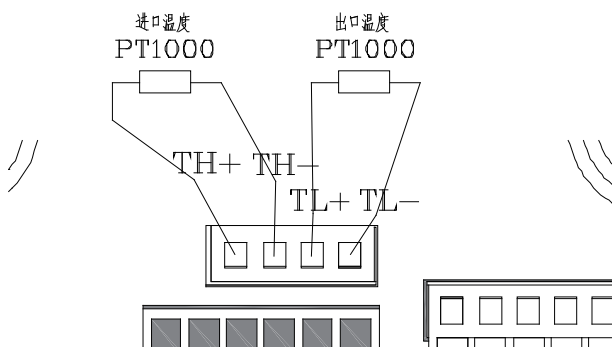


6. 连接

6.3 电池电磁流量转换器输出端子说明

序号	标示	功能	备注
1	F+	频率或脉冲输出+	频率或脉冲输出的为无源，负载电流 $\leq 20\text{mA}$
2	F-	频率或脉冲输出-	
3	A+	RS-485 Data +	
4	B-	RS-485 Data -	

6.4 电磁热能表温度传感器（PT1000）信号接线示意图

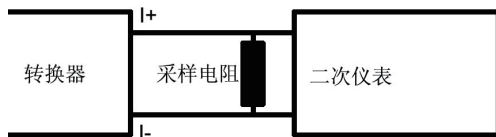


1. 电磁热能表其他接线端子与常规型相同；
2. 警告：在接入温度传感器的信号时，绝对禁止与信号线 ABC 与励磁 XY 信号线混接，如果出现错误的接线，会对转换器造成永久的损坏！

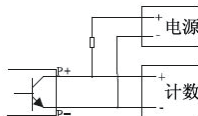
6.5 输出连接

6.5.1 流量信号输出连接

4~20mA 直流信号，负载电阻阻值范围 $250\Omega \sim 500\Omega$ 。



6.5.2 脉冲输出连接



注：负载阻值范围 $1\text{K} \sim 5\text{K}$ ；外部电源电压范围 $5 \sim 24\text{V DC}$ 。

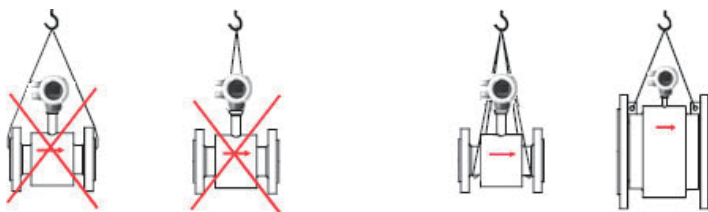
7. 安装注意事项

7. 安装注意事项

7.1 搬运及衬里保护

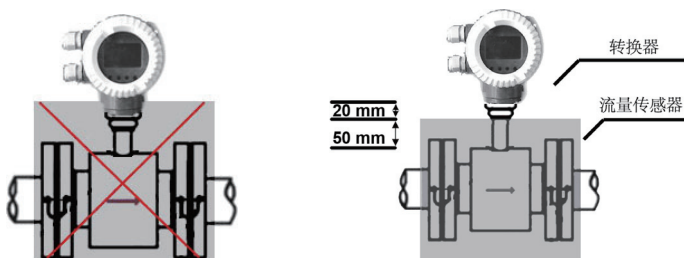
切忌用棒或绳子穿过流量计测量管道将其吊运，因为测量管内衬一旦受到损坏，将造成流量计报废。

对 DN80 口径以上流量计，切忌用手或绳子拎着流量计的转换器或接线盒，因为转换器或接线盒的材质是强度较脆的铝合金，无法承受较大的重量。在储运、安装流量计的过程中，应时刻注意保护流量传感器的衬里，以免受到损坏。



7.2 管道保温

在下图所示的位置用保温棉包裹好流量传感器。

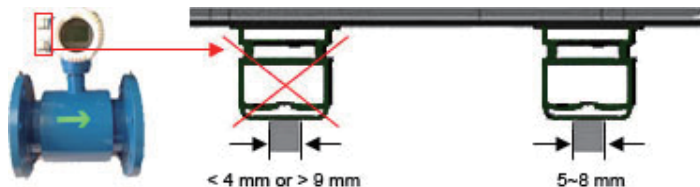


注：阴影部分指示了应该被保温棉覆盖的地方。如果流量计像左图一样被错误地包裹起来，那么流量计将会太热以至不能正常工作。应该像右图一样进行包裹：保温棉与转换器底部保持有 20mm 的线性距离以利于有效冷却，同时流量传感器需要被全部包裹住以良好隔热。

7. 安装注意事项

7.3 线缆压盖

- 所有线缆压盖均是 $M16 \times 1.5$ ，电缆外径适用范围是 5~8mm。
- 接线后，用胶水（例如硅胶）密封线缆与进线孔。
- 密封后请拧紧线缆压盖。否则，冷空气将进入接线盒形成冷凝水而损坏仪表。



注意：必须密封线缆压盖入口，否则不能保证防水安装。

7.4 连接后检查

- 电缆或设备是否受损（目视检查）？
- 供电电压与铭牌上的信息是否相符？
- 所用的电缆是否符合必要的技术规范？
- 安装的电缆是否具有恰当的松紧度？是否敷设得可靠？
- 电缆是否分类敷设并完全隔离？是否有环路和交叉点？
- 所有的螺丝端子是否安全拧紧？
- 是否已正确执行所有用于确保接地和电势平衡的措施？
- 是否已安装、安全紧固和正确密封所有电缆入口？
- 电缆布线是否使其成为环路中的“聚水器”？
- 是否安装并安全紧固所有的外壳盖板？

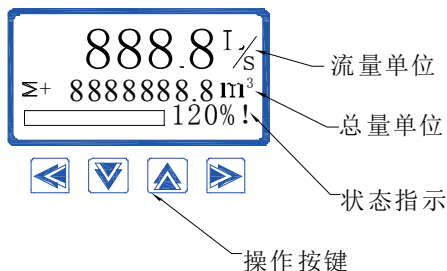
此外，对于采用现场总线通信的测量设备：

- 所有的连接组件（接线盒、接线箱、连接器等）是否正确地互连？
- 每个现场总线段在两端是否使用终端电阻？
- 现场总线电缆的最大长度是否符合技术规范？
- 电缆分支的最大长度是否符合技术规范？
- 现场总线电缆是否完全屏蔽并正确接地？

8. 基本操作

8. 基本操作

TK1000 系列电磁流量计采用 LCD 大屏幕，人性化操作介面，易于使用，可显示瞬时流量、正向 / 反向累积流量以及各类报警信息。

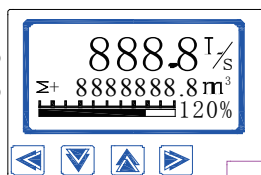


-  设置参数确认和退出子菜单设置键
-  设置项“下移”和数据变量“递减”键（下移键）
-  设置项“上移”和数据变量“递增”键（上移键）
-  参数设置进入键，数据“右移”键（右移键）

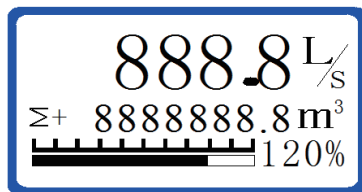
快捷键和组合键

-  和  快速系统零点校准，先按  键再按  键
-  和  先按住  键，再单击  键，将降低显示的灰度
-  和  先按住  键，再单击  键，将提升显示的灰度

单按  和  可进行显示屏对比度的提升或降低



8.1 流量显示

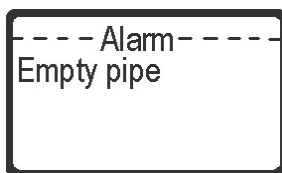


按  切换到配置画面。按  可切换到报警画面。



8. 基本操作

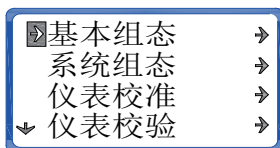
8.2 报警显示



按  可切换到流量显示画面。

8.3 配置主功能表：

在这一功能表中，可以按下  来切换到流量显示画面。



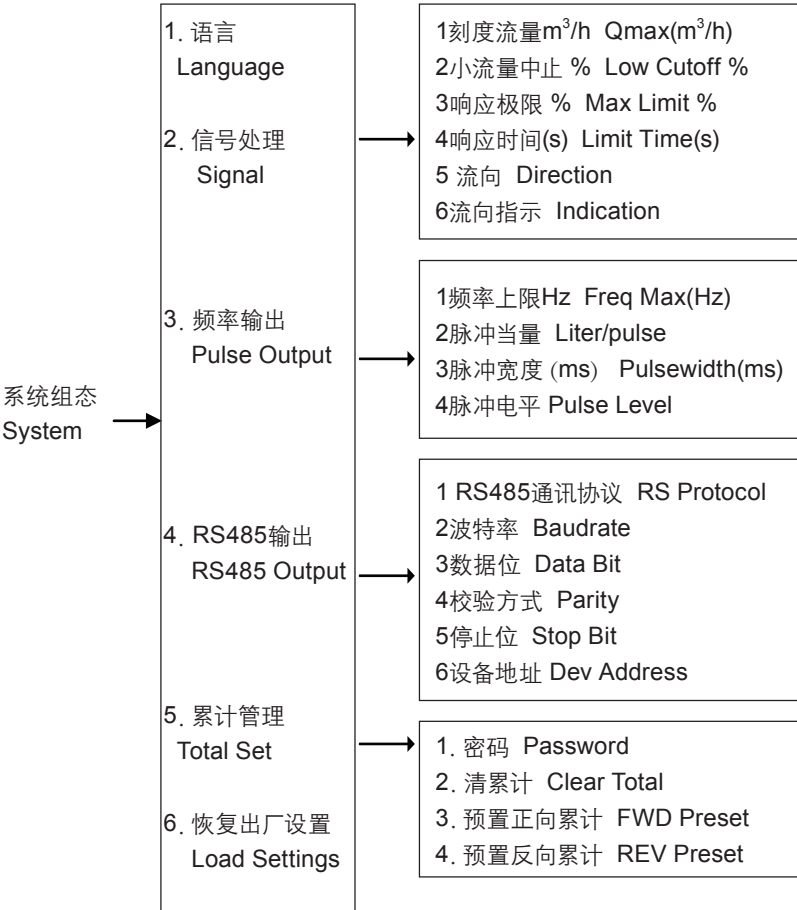
在这一画面中有五个功能表：基本组态，系统组态，仪表校准，仪表校验。详细组态（本功能表只对厂家开放），功能表结构如下所示：

基本组态
Basic



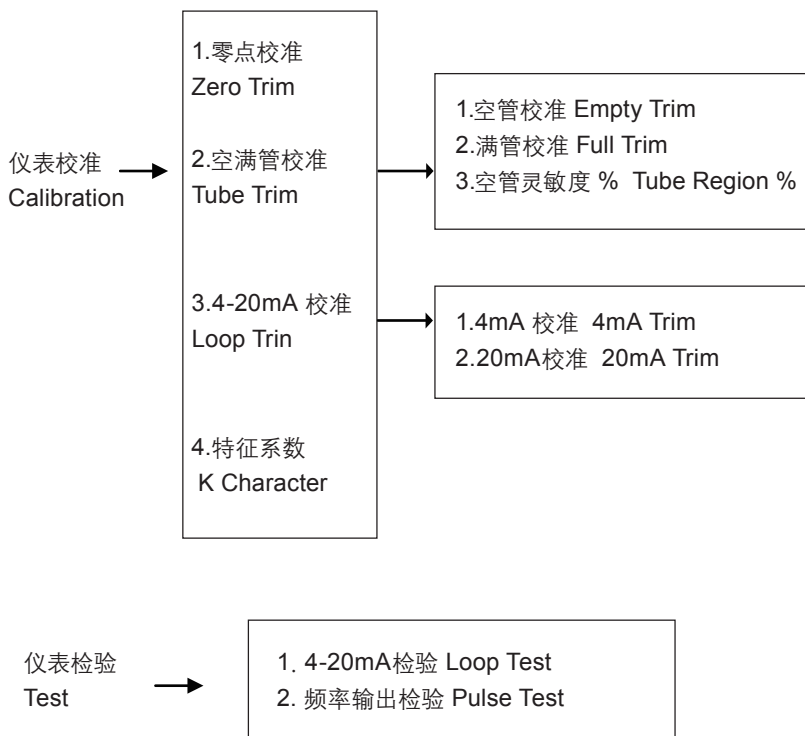
- 1.流量单位 PV Units
- 2.流量显示分辨率 PV Decimal
- 3.总量单位 Total Units
- 4.总量显示分辨率 Total Decimal
- 5.阻尼时间(s) Damping(s)

8. 基本操作





8. 基本操作



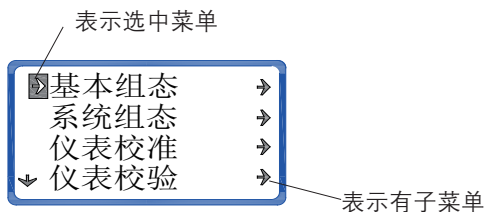
8.4 操作

8.4.1 进入，退出菜单

按 $\triangle$ 或 ∇ 键：移动鼠标选择功能表项。

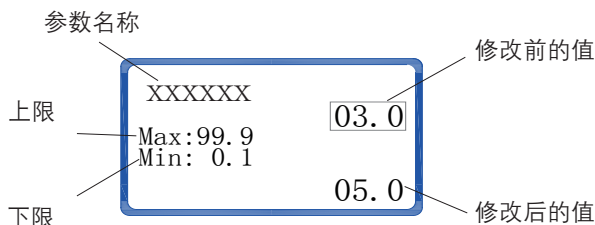
按 $\Rightarrow$ 键：进入下级功能表，或进入参数项进行参数设置，或回圈右移鼠标。

按 $\Leftarrow$ 键：返回上级菜单，或保存当前修改好的参数。



8. 基本操作

8.4.2 修改参数值：



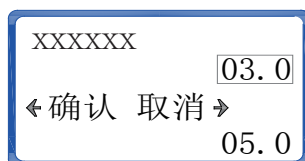
按 $\blacktriangleleft$ 或 $\blacktriangleright$ 键：减少或增加当前数位的值。

按 $\blacktriangleright$ 键：移动数位（如果为选择型参数则此键等同于“ $\uparrow$ ”键）。

按 $\blacktriangleleft$ 键：退出修改。

退出修改并且参数没有改动，则返回上一级菜单。

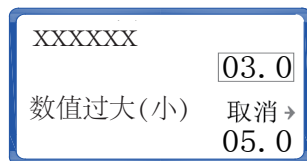
退出修改并且参数有改动，则显示：



按 $\blacktriangleright$ 键：取消修改并返回上一级菜单。

按 $\blacktriangleleft$ 键：保存修改并返回上一级菜单。

退出修改并且参数有改动，如果参数超出有效范围，则提示



按 $\blacktriangleright$ 键：取消修改并返回上一级菜单。

按 $\blacktriangleleft$ 键：不退出继续修改。



8. 基本操作

8.5 详细设置项

8.5.1 基本组态

设置项	设置范围	缺省值	含义
流量单位	m ³ /h, L/h, G/h, m ³ /m, L/m, G/m, m ³ /s, L/s, G/s	m ³ /h	显示的瞬时流量的单位。
流量显示解析度	1, 2, 3	3	显示的瞬时流量的小数点位数。
总量单位	m ³ , L, G	m ³	显示的累积流量单位
总量显示解析度	1, 2, 3	3	显示的累积流量小数点位数
阻尼时间(s)	0.1~99.1	3.0	流量滤波的时间常数

8.5.2 仪表校准:

设置项	设置范围	缺省值	含义
零点校准	No, Yes	No	确认测量管处于满管且流体处于静止状态, 经过充分预热, 执行此功能, 则仪表自动进行零点校准。
4mA校准	3.5~4.5	4.0	执行此功能, 同时用精密电流表测量4-20mA电流输出, 将读数输入仪表, 则仪表内部自动完成校准运算。
20mA校准	19.5~20.5	20.0	执行此功能, 同时用精密电流表测量4-20mA电流输出, 将读数输入仪表, 则仪表内部自动完成校准运算。
空管校准	No, Yes	No	确认测量管处于空管状态。执行此功能仪表将自动记录测量管在空管时的特征值。
满管校准	No, Yes	No	确认测量管处于满管状态, 执行此功能仪表将自动记录测量管在满管时的特征值。
空管灵敏度%	0.0~99.0	0.0	空管灵敏度, 数值越大, 空管检测越灵敏。
仪表校准系数	0.97~1.03	1.0	仪表的特征参数。



8. 基本操作

8.5.3 系统组态：

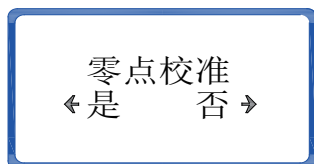
设置项	设置范围	缺省值	含义
刻度流量 (m ³ /h)	随流量传感器 口径变化而变 化	与流量传感 器常用流量 相同	刻度流量标明了对应于20mA电流输 出的瞬时流量数值。
流量小信 号截止%	0.0~9.0	0.0	例如：假设刻度流量=100m ³ /h，小 流量中止=1.0%。 则：当瞬时流量<1m ³ /h 时被切除
流向	正向，反向， 双向	双向	当设置为正向时，反向流量将不被计 量和显示；设置为反向时，正向流量 将不被计量和显示；设置为双向时， 则正反向流量均被计量和显示。
流向指示	正向，反向	正向	当热能表安装反了，但需要显示为正 向流量，则选择反向。
刻度频率	100~5000	2000	无需设置。
脉冲当量	≥0.00555	见脉冲当量 表	表示1个脉冲代表的流量L。
脉冲宽度		150ms	累积流量与累积能量的脉冲宽度。其 范围随脉冲当量的值的变化而变化， 最大为100ms。 当设置为0时，就表示脉冲宽度为 100ms。
协议	MODBUS- RTU， MODBUS-ASC	MODBUS- RTU	用户可自行设置
串列传输 速率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400	9600	
数据位数	7, 8	8	
校验	NONE, ODD, EVEN	NONE	
停止位	1, 2	1	
设备地址	1~127	1	设备地址设置。

8. 基本操作

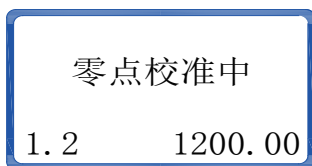
8.6 调零

电磁流量计在实际投入运行前，为了获得精确的测量结果，必须进行零点调整。“调零”的含义就是将当前实际流量设置为“零”流量，因此在进行调零操作时，必须保证当前管道内的流体是静止并充满管道的。

在测量模式下，按键然后再按下键，转换器将进入流量传感器”调零”程式，LCD 将如下显示：



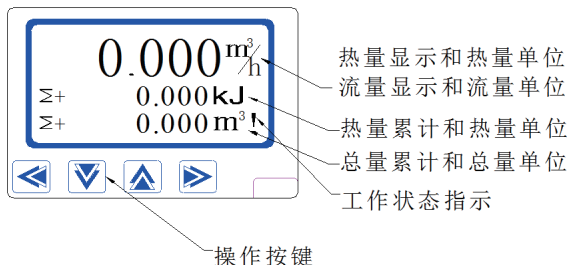
用 $\leftarrow$ 键选“是”，然后开始调零：



待调零结束后，转换器将自动返回到流量测量模式。

8.7 热能表的操作菜单

8.7.1 热能表面板结构示意图





8. 基本操作

8.7.1 热能表的主菜单与功能

基本组态	流量单位			
	流量显示分辨率			
	流量显示分辨率			
	总量单位			
	总量显示分辨率			
	热量单位			
	热量显示分辨率			
	阻尼时间			
系统组态	语言			
	信号处理	刻度流量		
		流量中止%		
		响应极限%		
		相应时间s		
		流向		
		流向指示		
	输出设置	电流输出	流量	
			热量	
			MJ/h/mA	
		脉冲输出	流量	
			热量	
			频率上限Hz	
			脉冲当量L/p	
			脉冲宽度(ms)	
			脉冲电平	低有效
				高有效
		通讯	RS485通讯协议	MODBUS-RTU
				MODBUS-ASC
			波特率	
			数据位	
			校验方式	
			停止位	
			设备地址	
	时间设置	日期(年/月/日)		
		时间(时/分/秒)		
		清除记录		
	清累计			
	恢复出厂设置			

热能组态	小温差设置	
	压力选择	
	密度选择	
	密度kg/m	
	温度阻尼	
	温度校准	Tin 1000ohm
		Tin 1800ohm
		Tout 1000ohm
		Tout 1800ohm
		Tio 1000ohm
		Tio 1800ohm
	铂电阻型号	



9. 使用注意事项

8.8 如何计算脉冲当量 (Liter/Pulse):

正如我们所知道的, 脉冲频率 (Hz) = 当前瞬时流量 (L/s)/ 脉冲当量 (L/P)。
一个较为合适的脉冲输出频率为 1Hz。因此, 在这种情况下:
脉冲当量 (L/P) = 当前瞬时流量 (L/s)/1(Hz)。因为脉冲当量要求经常不变化,
当前瞬时流量用可测最大瞬时流量的数值来代替是比较合适的, 从而, 我们可以得出:

脉冲当量 (L/P) = 最大流量 (L/s) 或者说: 脉冲当量 (L/P) = 最大瞬时流量 /3.6 (m3/h).

9. 使用注意事项

9.1 使用时:

- 使用中应使测量管充满液体, 以免影响计量的准确性。
- 定期清除测量管内的结垢。
- 除需接线外, 不准随意打开仪表盖。
- 用户需重新标定仪表时, 请与本公司联系。

9.2 接地:

由于电磁式能量计的感应信号十分微弱, 易受杂讯干扰。传感器与转换器的基准电位必须与测量液体一致, 有相同的地电平。

9.3 储存:

存储时需注意:

- 用原来的包装包装流量计, 存储时尽量维持原样。
- 存储环境需满足以下要求:

温度: -20~70℃

湿度: <85%RH

避免存储在震动与冲击场合

避免被腐蚀性物质侵入

10. 自诊断信息与故障处理

10. 自诊断信息与故障处理

电磁流量转换器具有自诊断功能。除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。这些信息在显示器右下方给出相应提示。

10.1 故障处理：

10.1.1 仪表无显示

- 检查电源是否接通；
 - 检查电源保险丝是否完好；
 - 检查供电电压是否符合要求；
- 如果上述都正常，请将转换器交生产厂维修。

10.1.2 励磁报警

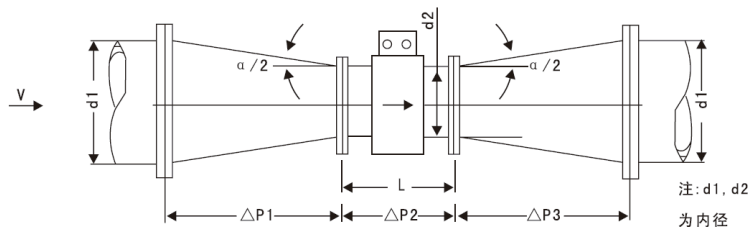
- 励磁接线 X 和 Y 是否开路；
- 检查励磁线圈电阻值正常，则转换器有故障。

10.1.3 空管报警

- 测量流体是否充满传感器测量管；
 - 用导线将转换器信号输入端子 A、B 和 C 三点短路，此时如果“空管报警”提示撤消，说明转换器正常，有可能是被测流体电导率低或空管阈值及空管量程设置错误；
 - 检查信号连线是否正确；
 - 检查传感器电极是否正常；
 - 测量的流量不准确
 - 流体是否充满传感器测量管；
 - 信号线连接是否正常；
- 检查传感器系数、传感器零点是否按传感器标牌或出厂校验单设置正常；

附：异径管安装的压力损失

若待测管道流速偏低，加装渐缩 / 渐扩异径管如图选择较小口径的电磁流量计，以适应其流量范围。

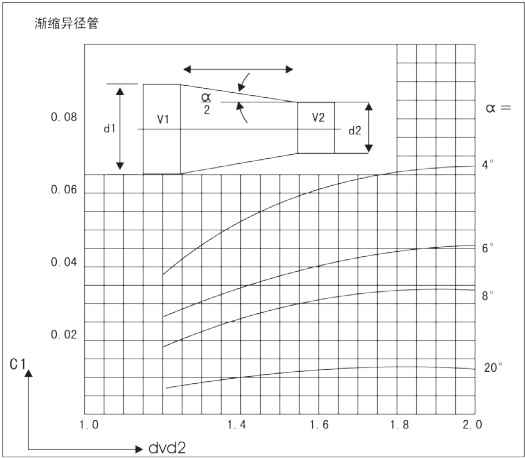


$$\text{总的压力损}\Delta P\text{为: } \Delta P = \Delta P1 + \Delta P2 + \Delta P3 = \frac{P}{2} [(E + E_1 |V_2|^2 + E_3 V_1^2)] \text{ Pa}$$

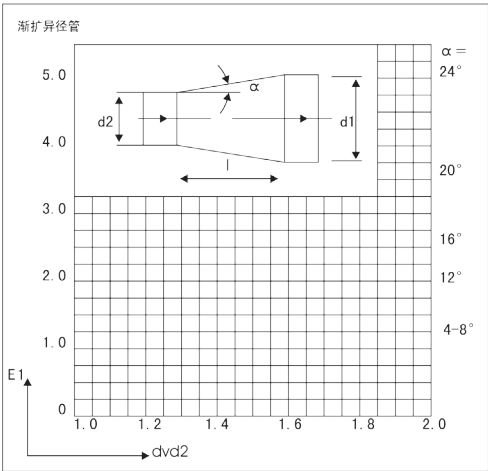


附录

式中 ρ ----- 流体密度 kg/m^3
 $P_1 P_2 P_3$ ----- 分别为渐缩管，流量传感器，渐缩管的压力损失，
 $\alpha \delta_1 \delta_2$ ----- 分别为渐缩管，渐扩管的阻力系数，查图C2和C3



E1——流量传感器的阻力系数，一般为0.02；
V1V2——分别为管道，流量传感器的流速， m/s



安徽天康股份有限公司

中国安徽省天长市天康西路 111 号

电话: +86 0550-7032831

传真: +86 0550-7090831

公司承诺不断提高产品质量，因此保留在不经通知的情况下对此处所含信息进行修改的权利。