

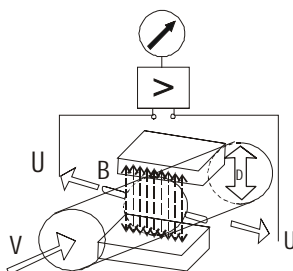
# 电磁流量计



## 一、产品概述

SBLC 型电磁流量计符合标准 JB/T9248-1999《电磁流量计》，是一种测量导电介质体积流量的感应式仪表，在进行现场监测显示的同时，可输出标准的电信号进行远距离传送供记录、调节、控制使用，实现检测的自动控制。可广泛应用于化工、环保、轻纺、冶金、造纸等行业中的导电液体的流量计量。已取得了国家防爆电气产品质检中心颁发的防爆合格证，防爆标志为 Exd II CT6，防爆合格证号 CE041277, 适用于各种爆炸性环境的液体测量。仪表的安装形式有一体式和分离式。

SBLC 系列电磁流量计，可精确测量各种液体，浆液的体积流量，特别适用于清水，污水，各种强腐蚀性流体，有卫生要求的食品饮料，任意浓度的料浆、纸浆、水泥浆等。



---

## 二、测量原理及产品特点

### 2.1 测量原理 图 1 所示

电磁流量计的测量原理基于法拉第电磁感应定律。即：导电液体在磁场中作切割磁力线运动时，导体中产生感应电压，感应电压为：

$$U = K \cdot B \cdot V \cdot D$$

$K$  = 仪表常数

$B$  = 磁感应强度

$V$  = 测量管截面内的平均流速

$D$  = 测量管内径

测量流量时，流体流过垂直于流动方向的磁场，导电性液体的流动感应出一个与平均流速成正比的电压，其感应电压信号通过固定在测量管管壁上的二个与液体直接接触的电极检出，该信号传送至转换器，由转换器对其进行信号放大、采样、抗干扰等处理后，转换成与流量成线性关系的标准直流电流信号（0~10mA 或 4~20mA）。

转换器输出的信号与其他系列流量显示，控制仪表配套，实现对流量的瞬时显示、累积、记录、控制等功能。

### 2.2 产品特点

- ★ 测量管内无可动部件，便于维护管理；无阻流部件，因此无压力损失。
- ★ 被测液体最低电导率 $\geq 5 \mu\text{s/cm}$ ，配合各种衬里材料，可适用于测量各种酸、碱、盐溶液及泥浆、矿浆、纸浆等介质的流量。
- ★ 流量的测量不受流体的密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响，传感器感应电压信号与平均流速呈线性关系，测量精度高。具有仪表系数非线性修正，可进一步提高测量精度。
- ★ 合理选用衬里及电极材料，可实现良好的耐腐蚀性和耐磨性。
- ★ 低频矩形波激磁，不受工频及现场各种杂散干扰的影响，工作稳定可靠。
- ★ 不受流体方向影响，正反向均可准确计量。
- ★ 量程比 1:100 (0.1m/s~10m/s)，满量程流速范围宽。
- ★ 汉字液晶背光显示，可在线修改参数，操作简单方便。

我厂生产的流量计，传感器与转换器采取安装在一起的一体化结构，也可

---

应用户要求提供分离式安装结构。

所有产品在出厂前，都按用户订货时提出的量程，用水进行实流标定，量程均已作精确调整。

用户在投运时，除检查零点外，不需作任何调整。若试运行时发生问题，应仔细阅读本说明书，谨慎处理并及时与本厂联系。

### 三、技术参数

#### 3.1 主要技术数据

传感器口径	DN10~2000
测量介质	液体
介质电导率	$\geq 5 \mu\text{s/cm}$
流速范围	0.1~10 m/s
量程上限	0.5~10 m/s
基本误差	0.5%FS 1.0%FS
工作压力	0.6~4.0 Mpa (见 2.2 表)
介质温度	-40~200°C (见附录 2)
环境温度	< 50°C
相对湿度	< 90%
防护等级	IP65 (分离型 IP68)
绝缘等级	E
连接法兰	按国家标准
测量管材质	1Cr18Ni9Ti 不锈钢
衬里材质	氯丁橡胶 聚氨酯橡胶 聚四氟乙烯 聚全氟乙丙烯
电极材质	1Cr18Ni9Ti (标准型) 哈氏 B 哈氏 C 钛 钽 铂
输出信号	4~20mA DC
信号负载	$\leq 350 \Omega$
供电电压	220V AC

### 3.2 规格及外形尺寸表 1 和图 2

表 1

单位: mm

DN	公称压力 (MPa)	D	D <sub>1</sub>	L	H	
10	1.6	90	60	160	260	
15		95	65	160	265	
25		115	85	160	285	
40		145	110	160	315	
50		4.0	160	125	200	330
65			180	145	200	350
80			195	160	200	365
100	1.6	215	180	250	385	
125		245	210	250	415	
150		280	240	300	450	
200		335	295	350	505	
250		405	355	410	575	
300		460	410	460	630	
350		520	470	500	690	
400	1.0	560	515	550	730	
450		615	565	600	785	
500		670	620	600	840	
600		780	725	600	950	
700		895	840	700	1065	
800		1015	950	800	1185	
900		1115	1050	900	1285	
1000		1230	1160	1000	1400	
1200	0.6	1400	1340	1200	1570	
1400		1620	1560	1400	1790	
1600		1820	1760	1600	1990	
1800		2045	1970	1800	2215	
2000		2265	2180	2000	2435	

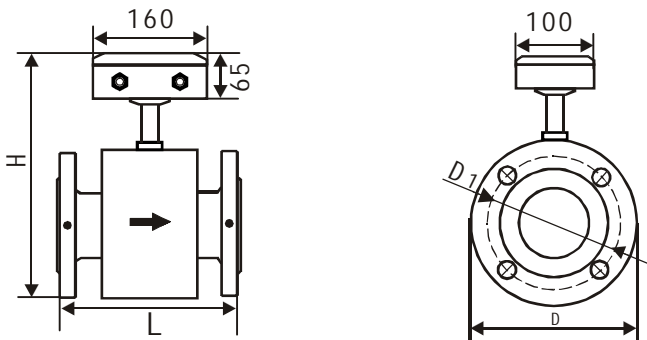


图 2

#### 四、 仪表选型

SBLC 型电磁流量计的型号编码是将各选型要素用数字化表示，便于用户选型和订货。

其编码说明如下：

SBLC — □ — □□□□□□ — □□□□□□ — □

A                    BCDEF                    GHI KL                    Q

其中：

A —— 流量计的公称口径（参见 5.1 节表 5） 例如：150 代表口径 DN150mm

B —— 电极材料

1 标准型 不锈钢 1Cr18Ni 9Ti (0Cr18Ni 12Mo2Ti)

2 哈氏合金 B

3 哈氏合金 C

4 钛

- 
- 5 钽
  - 6 铂铱合金
  - 7 其他特殊材料（须说明材料名称）
  - C —— 衬里材料
    - 1 聚胺脂橡胶
    - 2 软橡胶
    - 3 硬橡胶
    - 4 氯丁橡胶
    - 5 聚四氟乙烯（PTFE）（F-4）
    - 6 全氟乙丙烯（FEP）（F-46）
    - 7 聚全氟化烷氧基（PFA）
    - 8 其他材料（须说明材料名称）
  - D —— 最高工作压力
    - 1 1.0Mpa（DN15~DN1600）
    - 2 1.6Mpa（DN15~DN200）
    - 3 4.0Mpa（DN15~DN80）
    - 4 >4.0Mpa（高压型、协商订货）
  - E —— 电源电压
    - 1 220VAC±10% 50Hz
    - 2 24VDC±10%
    - 3 3.6V 电池（只限现场显示型，即 F 项选 1，口径Φ15~Φ200）
  - F —— 转换器功能
    - 1 现场显示（无输出）
    - 2 现场显示并输出电流 4~20mA、0~500Ω。
    - 3 现场显示并输出电压 1~5V
    - 4 现场显示并输出容积脉冲
  - A —— 1 个脉冲信号等于 0.1 升液体
  - B —— 1 个脉冲信号等于 1 升液体
  - C —— 1 个脉冲信号等于 10 升液体
  - D —— 1 个脉冲信号等于 100 升液体
  - 5 输出电流 4~20mA、0~500Ω

- 
- 6 输出电压 1~5V
  - 7 输出容积脉冲
    - A —— 1 个脉冲信号等于 0.1 升液体
    - B —— 1 个脉冲信号等于 1 升液体
    - C —— 1 个脉冲信号等于 10 升液体
    - D —— 1 个脉冲信号等于 100 升液体
  - 8 24V 直流电源供电, 电流 4~20mA 二线制输出 (Φ40~Φ200)
    - G —— 转换器与传感器连接形式及传感器安装方式
      - 1 转换器与传感器一体型、传感器法兰连接安装 (IP67)
      - 2 转换器与传感器一体型、传感器法兰夹装安装 (IP67)
      - 3 转换器与传感器分离型、传感器法兰连接安装 (IP67)
      - 4 转换器与传感器分离型、传感器法兰夹装安装 (IP67)
      - 5 转换器与传感器分离型、传感器法兰连接安装 (防水型 IP68)
    - H —— 接地环
      - 1 无接地环
      - 2 1Cr18Ni 9Ti
      - 3 Mo2Ti
      - 4 其它 (须说明材料名称)
    - I —— 附加功能
      - 1 无附加功能
      - 2 RS-485 通讯接口
      - 3 HART 协议 (只可 F 项选 8)
    - K —— 防爆功能
      - 1 普通型 (无防爆)
      - 2 隔爆型 (Exd II CT6)

---

L —— 附件

1 无附件

2 连接法兰、垫片、螺栓

Q —— 量程范围及精度

1 流速 0.4~10m / s, 精度 0.5 级

2 流速 0.4~10m / s, 精度 1.0 级

3 流速 0.2~10m / s, 精度 1.0 级

4 流速 0.2~10m / s, 精度 1.5 级

5 下限流速 < 0.2m / s 时, 协商供货

## 五、安装

传感器及转换器的安装地点必须满足其环境条件, 防护等级和便于维护等条件。

仪表安装位置应尽可能远离大型电机、变压器等具有较强电磁辐射的设备。

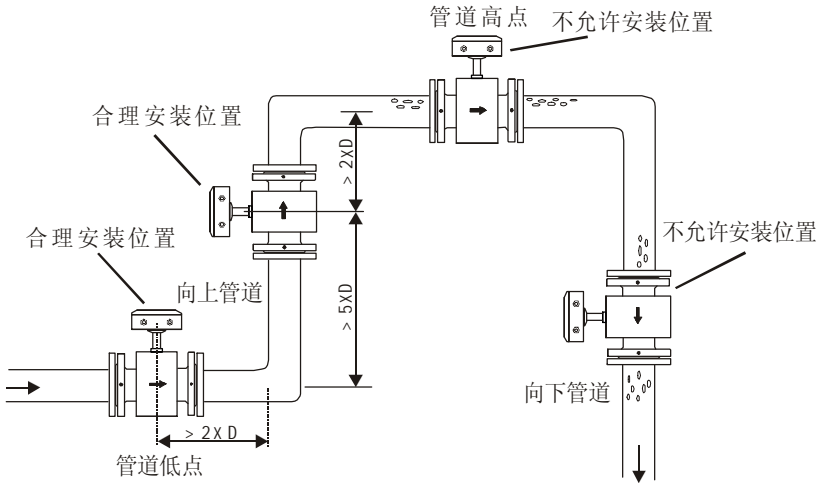
### 5.1 安装要求

1. 传感器可以在运行管道的任何位置安装, 详见推荐安装位置示意图。  
水平或倾斜安装时, 二只电极的轴线必须处于水平位置。
2. 流体流动方向必须与传感器流向标记的箭头方向一致。
3. 无论流体流动与否、传感器测量管内必须始终充满液体, 不允许有空管现象。
4. 不应有铁磁性物质紧靠传感器。
5. 传感器上游直管段长度应大于 5DN (传感器内径), 传感器下游直管段长度应大于 2DN。
6. 安装时要保证密封件、接地环与传感器的测量管处于同心位置, 避免发生旋涡流。
7. 在搬运、吊装时, 切忌用管或棒插入传感器测量管内或用绳索穿过测量管吊装, 避免损坏衬里。而应将绳索套在测量管的左右颈部处吊装。
8. 对污染性严重的被测介质, 传感器宜安装在前后带切断阀门的旁路管

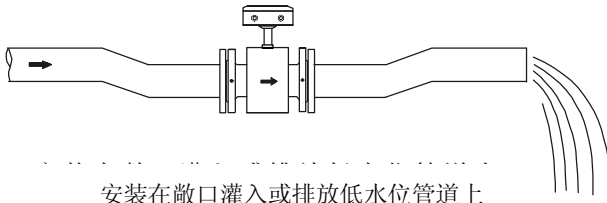


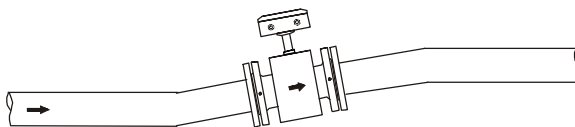
道上。以便在不中断流体的情况下用机械方法清洗。

## 5.2 推荐安装位置示意图

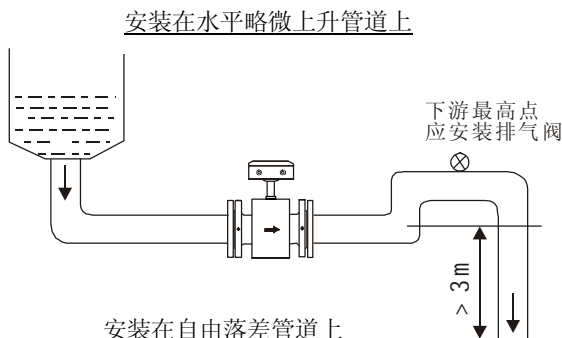


安装在低水位管道上





安装在水平略微上升管道上

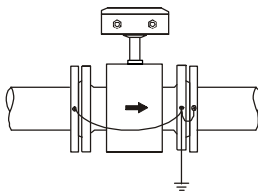


安装在自由落差管道上

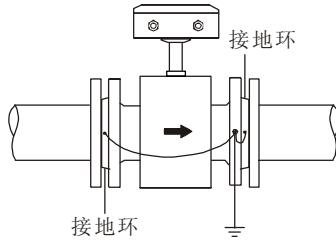
### 5.3 接地

传感器的接地点必须是独立的，其它电气设备不允许连接到同一接地线上。接地电阻应小于  $10\ \Omega$ ，接地连接线截面积  $\geq 6\text{mm}^2$ 。

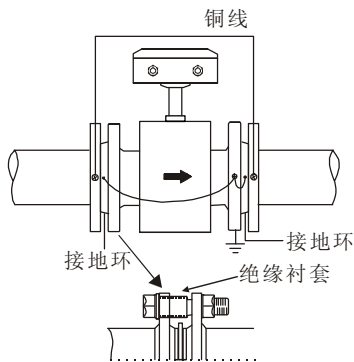
1. 传感器安装在金属管道上可以不需考虑接地措施。当附近有较强电磁场干扰源时，应采取接地措施。（如下图）



- 
2. 传感器安装在塑料管道或内壁绝缘的管道上时,在传感器的出口和入口要安装接地环,使被测液体与大地接通。(如下图)

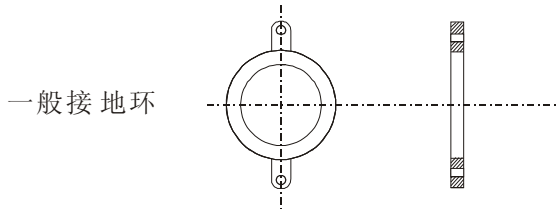


3. 传感器安装在阴极保护管道上时,带有电蚀保护的管道通常里外绝缘,管道法兰之间用铜线相连,必须与接地线绝对绝缘,接地环与传感器相连,以使液体无导电性接地。(如下图)

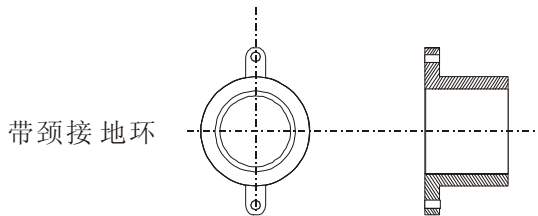


### 接地环种类:

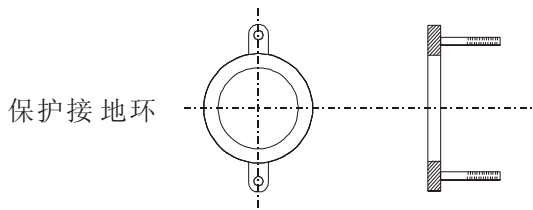
A. 在塑料或阴极保护管道上, 传感器两侧必须安装一般接地环。(如下图)



B. 如果被测介质磨损性较强, 应选用带颈接地环, 以保护衬里。(如下图)



C. 若使衬里翻边不受损伤, 可选用保护接地环, 它能够通过螺丝固定在法兰上。(如下图)



### 5.4 电磁流量计的典型接线

对电缆线的要求:

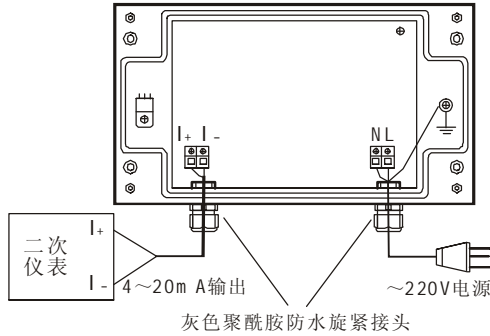
4-20mA 信号输出线 —— 0.5mm 双芯护套线

220V 电源线 —— 0.75mm 三芯护套线

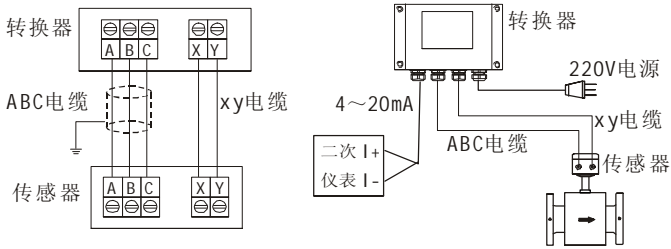
ABC 输入线 —— 0.5mm 三芯护套线 (或三芯屏蔽护套线)

xy 励磁线 —— 0.75mm 双芯护套线

以上所有圆形护套线的外径为 $\phi 7\sim\phi 10\text{mm}$ ，线接好后，旋紧灰色聚酰胺防水旋紧接头，至拉线不松动为止，即可起到密封作用。两种接线图如下：



一体型接线图



分离型接线图

## 六、维护及故障查找

为保证操作人员和设备安全，维护工作应注意下列几点：

1. 必须由经过训练的人员操作。
2. 要采取防止触电及其它安全措施。

### 5.1 日常维护

1. 仅需对仪表作周期性直观检查，检查仪表周围环境，扫除尘垢，确保不进水和其它物质，检查接线是否良好，检查仪表附近有无新装强电磁场设备或有新装电线横跨仪表。

2. 若测量介质容易沾污电极或测量管壁内沉淀、结垢、应定期作清垢、清洗。

### 5.2 典型故障及排除方法

故障现象	故障因素	检查内容	解决措施
① 转换器输出信号为零	①转换器电源故障	检查电源连接线及转换器内保险丝	改善 220V 电源连接状态及保险丝
	②转换器信号输出 +、- 呈开路状态	检查 mA 信号输出回路引线及负载连接	确保连接线良好；正确联接负载
	③传感器或转换器故障	传感器电极是否泄漏或对地短路、转换器励磁及信号放大线路工作正常？	更换转换器来判别
② 转换器输出信号始终超过满刻度	①传感器测量管内呈非满管状态		确保测量管内充满介质
	②信号线 A、B 开路	逐级检查信号线、接线端子、插头	排除开路点
	③励磁线圈受潮	励磁线圈绝缘良好？	热风烘干接线盒内部
	④转换器故障	放大电路正常？	更换转换器来判别
③ 测量结果与实际流量误差较大	①后位仪表与流量计不配套	核对产品型号、规格	改用量程、信号形式相符的后位仪表
	②传感器安装不规范	仔细阅读本说明书第四节	按产品安装规范重新安装
	③流体呈不稳定脉动状态或含有大量气泡	传感器应安装在流态比较稳定处；采取消泡措施	
	④工艺管道泄漏		排除泄漏点
	⑤电极表面结垢		清洗电极及测量管
	⑥流量计故障	传感器或转换器	更换转换器来判别
④ 仪表指示不稳定 (呈不规则状态)	①仪表附近有较强电磁干扰源	传感器加屏蔽罩、单独接地。可能必须更换安装位置	
	②介质含有固体颗粒摩擦电极表面		考虑垂直安装
	③介质含有大量气泡使液体与电极表面接触不良		同上

## 附录 1 常用电极材料的耐蚀性能

材料名称	耐 蚀 性 能
耐酸钢 1Cr18Ni 9Ti	对有机酸、有机化合物、碱、中性溶液有良好耐腐蚀性。 耐部分氧化性酸（如硝酸、碳酸）腐蚀。 在非氧化性酸（硫酸、盐酸等）中腐蚀严重。在含有卤素离子的盐溶液中，可能产生孔蚀。
哈氏合金 B HB	耐硫酸、磷酸、氢氟酸、有机酸等非氧化性酸、碱、盐液的腐蚀。尤其对盐酸有良好耐蚀性。 不耐氧化性酸（如混酸、硝酸、次氯酸、氯酸、铬酸）及其铜、铁、钠、钙盐类的腐蚀。
哈氏合金 C HC	耐氧化性酸及氧化性盐类的腐蚀，对海水的抗力非常好。也耐多数非氧化性酸及其盐类的腐蚀。 不耐盐酸、氢溴酸、氢碘酸腐蚀。
钛 Ti	耐海水、各种氮化物、次氯酸盐及多种氢氧化物的腐蚀。
钽 Ta	几乎能耐一切化学介质（除氢氟酸外）的腐蚀。

## 附录 2 常用衬里材料的性能及适用范围

衬里材料	主要性能	工作温度	适用场合
聚四氟乙烯 (PTFE)	有非常优良的耐蚀、耐热性能，几乎可抵抗所有化学介质（包括浓硝酸和王水）	200℃以下 长期使用	强腐蚀性、高温介质； 食品饮料 (不允许负压状态)
聚全氟乙丙烯 (FEP)	耐蚀性和 PTFE 相似。可采用注塑成型工艺加工衬里。	180℃以下 长期使用	强腐蚀性、高温介质； 食品饮料
氯丁橡胶 (NE)	耐低浓度非氧化性酸和碱的腐蚀，耐老化性能优良。 不耐氧化性酸腐蚀。	-30~65℃	弱腐蚀性介质如清水、 污水、水泥浆
聚氨酯橡胶 (Po)	有极好耐磨性能，低温挠性良好；可耐稀非氧化性酸、碱、盐，耐腐蚀性能不突出。	-40~50℃	强磨损性介质如矿浆、 泥浆、纸浆

### 附录 3 传感器口径对应的上限流量选择

口径 (mm)	上 限 流 量 m <sup>3</sup> /h
10	0.16, 0.20, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.6, 1.8
15	0.4, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.6, 4, 5
25	1.2, 1.8, 2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12
40	2.5, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 25, 30
50	6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 40, 50
65	6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 40, 60, 80,
80	16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 120
100	25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180
125	25, 40, 50, 60, 80, 100, 130, 170, 200, 250
150	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 300, 360, 400
200	100, 140, 200, 250, 300, 360, 400, 500, 540, 600
250	160, 200, 250, 300, 360, 400, 500, 600, 700, 800, 900
300	250, 300, 360, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400
350	300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1900,
400	400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800, 2000, 2200, 2500
500	600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000, 2400, 2700, 3000, 3600
600	800, 1000, 1200, 1600, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000
700	1100, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000
800	1400, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 6000, 8000, 10000
900	1800, 2500, 3500, 4500, 5500, 7000, 9000, 11000, 13000
1000	2200, 3000, 4500, 6000, 7500, 9000, 11000, 13000, 15000, 16000
1200	3000, 5000, 7000, 9000, 11000, 13000, 15000, 17000, 18000, 20000
1400	4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000, 16000, 18000, 20000, 23000, 25000
1600	5500, 8000, 11000, 14000, 17000, 20000, 23000, 26000, 29000, 32000, 36000
1800	7000, 10000, 13000, 16000, 19000, 22000, 25000, 28000, 31000, 34000, 37000, 40000, 46000
2000	8500, 12000, 16000, 20000, 24000, 28000, 32000, 36000, 40000, 44000, 48000, 52000, 56000



---

## 附录 4:产品选型说明

SBLC 系列电磁流量计的选型及订货应明确以下事项:

1. 被测介质名称

2. 传感器的标称口径 (DN):

可从附录 3 中选取, 传感器口径通常按工艺管道的标称口径选取, 当管道内介质实际最大流速小于 0.5m/s 时, 应适当缩小传感器口径。

3. 电极材料名称:

根据测量介质可从附录 1 中选用耐介质腐蚀的金属作电极材料。

4. 测量管衬里材料名称

根据测量介质可从附录 2 中按介质的腐蚀性, 介质温度, 磨损性要求选择衬里材料。

5. 转换器输出信号

6. 传感器最高工作压力

7. 防护等级

8. 接地环

9. 流量量程 (单位为  $\text{m}^3/\text{h}$ )