

# SKD5系列 说明书

## 涡街液体流量计

- 出色的重复性，高精度
- 低压损，耐污染
- 涡街测量原理，无可动部件

### 产品简述

SKD5系列涡街液体流量计是一款基于冯卡门漩涡（Von Karman vortices）原理的高精度流量传感器。当流体绕过扰流柱时，会形成周期性的双列线涡（卡门涡街），传感器通过内部芯片精确感应漩涡频率，从而测量管道内的液体流量。该传感器具有出色的重复性、高精度、低压损、耐污染等特点，且无可动部件，使用寿命长。

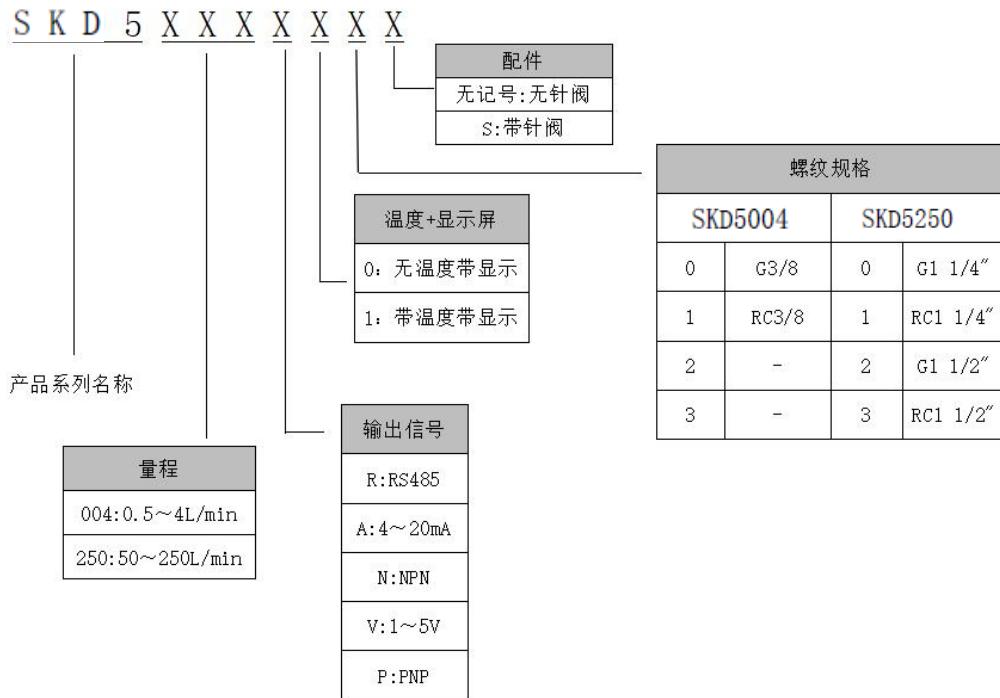
### 应用范围

SKD5系列涡街流量计外壳坚固，结构紧凑，适用于严苛的工业生产环境、能源计量、环境保护、实验室环境及交通运输等多个室内应用场景提供多功能传感解决方案。



图1.SKD5系列实物图

## 1. 产品选型



注: 带针阀款只适用于SKD5004系列。

## 2. SKD5系列性能参数

表1. 性能参数

| 参数     | 数值                           |
|--------|------------------------------|
| 流量范围   | 0.5~4 L/min、50~250 L/min     |
| 流体温度范围 | 0~90°C (无冻结或结露)              |
| 流量精度   | <±3.0%F. S. (流量)             |
| 温度精度   | ±5%F. S. max. (@25°C)        |
| 重复性    | <2.0%                        |
| 接触液体材质 | PPS/SUS304 (不锈钢)             |
| 压力等级   | 10bar (最大压力16bar)            |
| 环境温度   | -10~65°C                     |
| 管路     | 螺纹型: G或RC                    |
| 供电电源   | 18~28VDC                     |
| 信号输出   | 三线制4~20mA、RS485、NPN、PNP、1~5V |
| 介质     | 非腐蚀性液体                       |
| 认证、规格等 | CE认证、RoHS                    |

注:NPN与PNP仅为流量报警输出。

### 3. 引脚分配

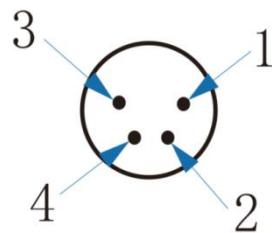


图2. RS485、4~20mA、NPN、1~5V输出、PNP输出引脚图（引脚说明见表2）



图3. SKD5系列配线图（线长1m）

SKD5系列涡街液体流量计有七种输出方式，分别为RS485、4~20mA 单电流输出、4~20mA 双电流输出、1~5V单电压输出、1~5V双电压输出、NPN输出、PNP输出，所有产品的接口相同，但不同输出的引脚定义有所区别，具体引脚描述见表2。

表2. 引脚描述表

| 线序 | 颜色 | RS485<br>输出 | 4~20mA<br>单电流输出 | 4~20mA<br>双电流输出 | 1~5V<br>单电压输出 | 1~5V<br>双电压输出 | NPN<br>输出    | PNP<br>输出    |
|----|----|-------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| 1  | 棕  |             |                 |                 | 电源正           |               |              |              |
| 2  | 白  | 485A        | 悬空引脚            | 温度输出            | 悬空引脚          | 温度输出          | NPN1<br>(上限) | PNP1<br>(上限) |
| 3  | 蓝  |             |                 |                 | 电源负           |               |              |              |
| 4  | 黑  | 485B        |                 | 流量模拟量           |               |               | NPN2<br>(下限) | PNP2<br>(下限) |

## 4. 产品通信协议和输出

SKD5系列涡街液体流量计的数字输出通信方式是RS485通信，通信参数如表3所示。

表3. RS485 通信参数

| 通信参数 | 描述         |
|------|------------|
| 协议格式 | Modbus RTU |
| 通讯速率 | 9600bps    |
| 起始位  | 1位         |
| 数据位  | 8位         |
| 停止位  | 1位         |
| 奇偶校验 | 无          |

通信协议是标准的Modbus RTU。主机可以是计算机、RS485接收器和MCU控制器等。SKD5系列作为从机，默认的地址为0x01，可接入多个从机的总线上出厂波特率为9600。

SKD5系列的Modbus RTU通信寄存器定义如表4所示。

表4. Modbus RTU通信寄存器定义

| 寄存器地址  | 取值范围                        | 读写属性 | 功能码   | 倍数  | 寄存器信息 | 备注  |
|--------|-----------------------------|------|-------|-----|-------|---|
| 0x0000 | 0-65535                     | 只读   | 03    | 10  | 瞬时流量  | 例: 10.0L/min<br>0x0064                          |
| 0x0001 |                             |      |       |     | 温度    | 例: 10.0°C<br>0x0064                             |
| 0x0002 |                             |      |       |     |       |   |
| 0x0003 |                             |      |       | 1   | 预留    | 无   |
| 0x0004 |                             |      |       |     |       |   |
| 0x0028 | 1-32                        | 读写   | 03/06 | 1   | 485地址 | 例: 1<br>0x0001                                  |
| 0x0029 | 480<br>960<br>1920<br>11520 |      |       | 0.1 | 波特率   | 例: 实际波特率9600<br>此地址数据为<br>9600/10=960<br>0x03C0 |

主机读取SKD5系列的瞬时流量的数值（从机地址为0x01）时，主机对SKD5系列发送命令，数据格式如表5所示。

表 5. 主机发送读寄存器命令的格式表

| 主机发送信息  | 字节数 | 发送信息举例 (Hex) | 信息含义说明             |
|---------|-----|--------------|--------------------|
| 从机地址    | 1   | 01           | 通信从机地址             |
| 功能码     |     | 03           | 读多路寄存器             |
| 寄存器起始地址 | 2   | 0000         | 寄存器0x0000存放着瞬时流量数值 |
| 读取寄存器个数 |     | 0001         | 读取1个寄存器            |
| CRC码    |     | 840A         | CRC码用于校验           |

当主机接收SKD5系列返回的数据时，数据格式如表6所示。

表 6. 主机接收 SKD5 系列寄存器数据的格式表

| 从机发送信息  | 字节数 | 接收信息举 (Hex) | 信息含义说明           |
|---------|-----|-------------|------------------|
| 从机地址    | 1   | 01          | 通信从机地址           |
| 功能码     |     | 03          | 读多路寄存器           |
| 接收数据字节数 |     | 02          | 接收数据字节数=读取寄存器数×2 |
| 寄存器数据   | 2   | 062A        | 读取的 1 个寄存器       |
| CRC 码   |     | 3A3B        | CRC 码用于校验        |

## 5. 流量/输出

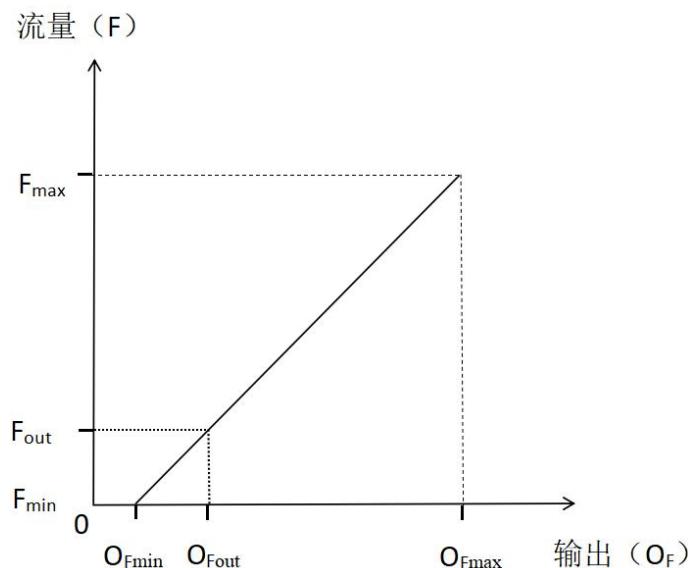
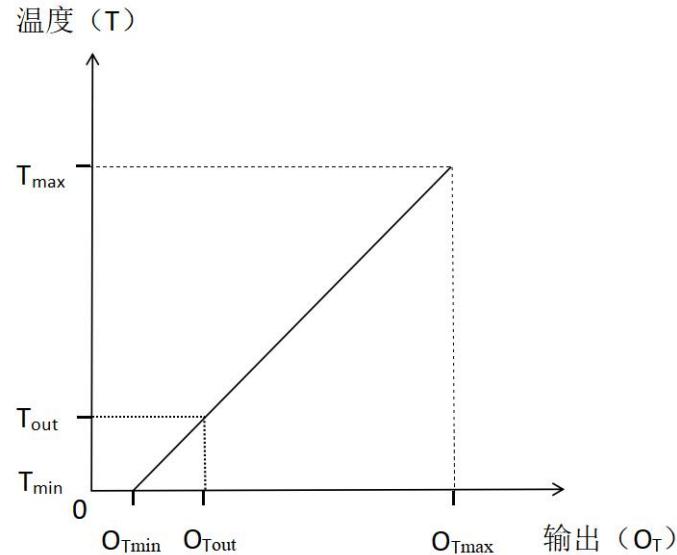


图 4. SKD5 系列流量与输出的对应线性图



注：流体温度范围为0~90℃。

图 5. SKD5 系列温度与输出的对应线性图

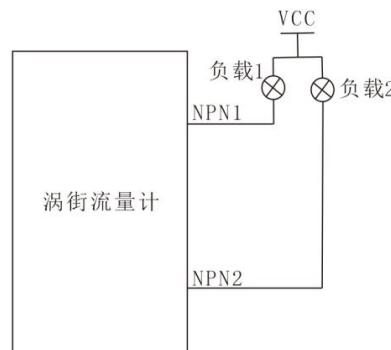


图 6. NPN 输出典型电路图

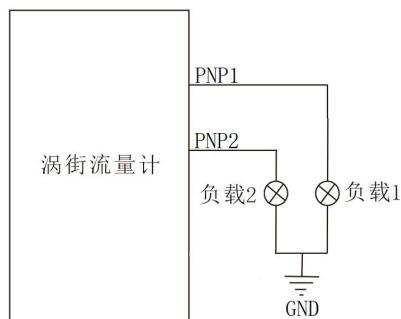


图 7. PNP 输出典型电路图

表 7. SKD5 系列流量与输出关系表

|          | $O_{Fmin}$ | <b>SKD5004:0.5L/min</b> | <b>SKD5250:50L/min</b> | $O_{Fmax}$ |
|----------|------------|-------------------------|------------------------|------------|
|          |            | $O_{Fout}$              |                        |            |
| 电流输出 (I) | 4mA        | 6mA                     | 7.2mA                  | 20mA       |
| 电压输出 (U) | 1V         | 1.5V                    | 1.8V                   | 5V         |

流量输出计算公式:  $F = F_{max} * (O_{Fout} - O_{Fmin}) / (O_{Fmax} - O_{Fmin})$

表 8. SKD5 系列温度与输出关系表

|          | $O_{Tmin}$ | $O_{Tout}$ |        | $O_{Tmax}$ |
|----------|------------|------------|--------|------------|
|          | 0°C        | 30°C       | 90°C   | 100°C      |
| 电流输出 (I) | 4mA        | 8.8mA      | 18.4mA | 20mA       |
| 电压输出 (U) | 1V         | 2.2V       | 4.6V   | 5V         |

温度输出计算公式:  $T = 100°C * (O_{Tout} - O_{Tmin}) / (O_{Tmax} - O_{Tmin})$

## 6. 尺寸

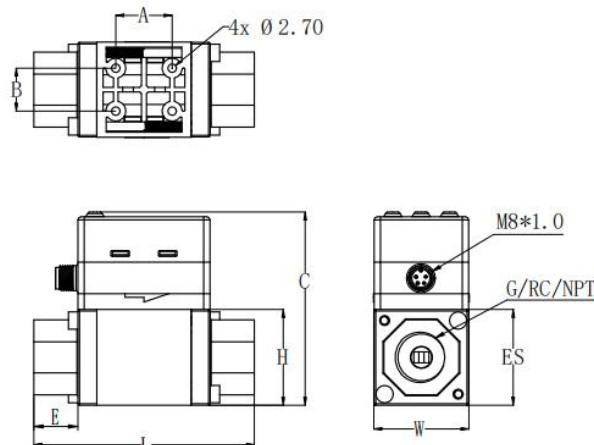


图8. SKD5系列外形尺寸图 (L公差为±1,其余未标公差为±0.5) mm

表9. 尺寸表 (单位: mm)

| 型号名称           | SKD5004       |    |      |     | SKD5250         |       |  |  |
|----------------|---------------|----|------|-----|-----------------|-------|--|--|
| 是否带温度          | 无             | 有  | 无    | 有   | 无               | 有     |  |  |
| 是否带针阀          | 无             | 无  | 有    | 有   | 无               | 无     |  |  |
| 本体长度<br>(L)    | 70            | 81 | 104  | 115 | 104             | 115   |  |  |
| 安装孔位<br>(A)    | 17.9          |    | 18.0 |     | 25              |       |  |  |
| 安装孔位<br>(B)    | 13.6          |    | 13.7 |     | 27.5            |       |  |  |
| 壳体高度<br>(C)    | 61.4          |    |      |     | 92.4            |       |  |  |
| 本体高度<br>(H)    | 30.5          |    |      |     | 56.5            |       |  |  |
| 本体宽度<br>(W)    | 30.0          |    |      |     | 55              |       |  |  |
| 锁紧位<br>(E)     | 14            |    |      |     | 20              |       |  |  |
| 接头六角<br>(ES)   | 24            |    |      |     | 48              | 56.5  |  |  |
| 过程连接<br>(G/RC) | 3/8           |    |      |     | 1 1/4           | 1 1/2 |  |  |
| 管径<br>(X)      | DN5 < X < DN6 |    |      |     | DN24 < X < DN25 |       |  |  |

## 7. 报警、屏幕功能和通信设置说明

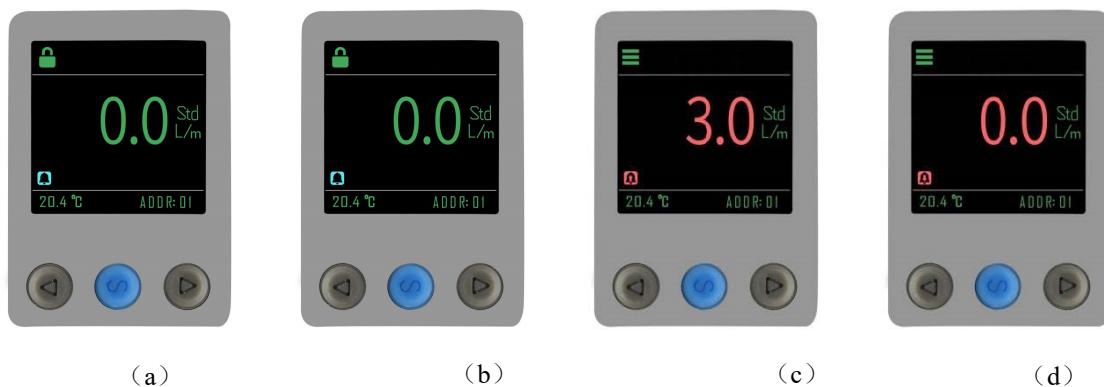


图9. 报警功能说明图 (以SKD5004无温度带显示为例)

上电后传感器进入主界面, 如图 9(a)所示, 如需设置报警状态, 则需长按中间的蓝色按钮 2 秒后进入设置菜单页面, 按左右两个三角按钮上下切换功能选项。

设置菜单页面一共有四级, 每一级的功能介绍如表10所示。

表10. 功能介绍

| 输出方式                    | 一级菜单                              | 二级菜单                          | 三级菜单                          | 四级菜单                | 功能                          |  |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| NPN<br>PNP              | 参数设置<br>Parameter<br>Settings     | 报警设置<br>Alarm<br>Settings     | 报警开关<br>Alarm Switch          | 关闭<br>OFF           | 报警功能默认关闭                    |  |
|                         |                                   |                               |                               | 常开<br>Normally Open | 常开指在报警上下限范围内三极管断开           |  |
|                         |                                   |                               |                               | 常闭<br>Normal Close  | 常闭指在报警上下限范围内三极管导通           |  |
|                         |                                   |                               | 报警上限<br>Upper Alarm           | 0~999               | 设置流量上限值, 开启报警功能时, 高于流量上限值报警 |  |
|                         |                                   |                               | 报警下限<br>Lower Alarm           |                     | 设置流量下限值, 开启报警功能时, 低于流量下限值报警 |  |
|                         |                                   | 退出<br>Exit                    | 屏幕方向<br>Screen<br>Orientation | /                   | 返回上一级菜单                     |  |
|                         |                                   |                               |                               |                     | 屏幕向右旋转90°                   |  |
|                         | 系统设置<br>System<br>Settings        |                               | 向左旋转<br>Rotate Left           |                     | 屏幕向左旋转90°                   |  |
|                         |                                   |                               | 退出<br>Exit                    |                     | 返回上一级菜单                     |  |
|                         | 恢复出厂<br>Factory<br>Restoration    | 确定<br>Determine               | 恢复出厂设置                        |                     |                             |  |
|                         |                                   | 取消<br>Cancellation            | 返回上一级菜单                       |                     |                             |  |
|                         | 退出<br>Exit                        | 屏幕方向<br>Screen<br>Orientation | /                             | 屏幕向右旋转90°           |                             |  |
| 4~20mA<br>1~5V<br>RS485 | 系统设置<br>System<br>Settings        |                               |                               | 向左旋转<br>Rotate Left | 屏幕向左旋转90°                   |  |
|                         |                                   |                               |                               | 退出<br>Exit          | 返回上一级菜单                     |  |
|                         | 恢复出厂<br>Factory<br>Restoration    | 确定<br>Determine               |                               | 恢复出厂设置              |                             |  |
|                         |                                   | 取消<br>Cancellation            |                               | 返回上一级菜单             |                             |  |
|                         | 退出<br>Exit                        | 波特率<br>BAUD                   | /                             | 屏幕向右旋转90°           |                             |  |
| RS485                   | 通信设置<br>Communication<br>Settings |                               |                               | 4800                | 设置波特率为4800                  |  |
|                         |                                   |                               |                               | 9600                | 设置波特率为9600                  |  |
|                         |                                   |                               |                               | 19200               | 设置波特率为19200                 |  |
|                         |                                   |                               |                               | 115200              | 设置波特率为115200                |  |
|                         | 485地址<br>485 Address              | 1~32                          |                               | 设置485地址             |                             |  |
|                         | 退出<br>Exit                        | /                             | /                             | 返回上一级菜单             |                             |  |
|                         |                                   |                               |                               | 退出<br>Exit          | 返回上一级菜单                     |  |

注：

1. 当报警开关开启时，主界面会出现一个报警铃铛，如图9(b)所示。
2. 流量设置的上限值必须大于流量设置的下限值。
3. 当流量超过设置的流量上限或者下限值时，主界面会出现一个箭头向上或者向下的铃铛，同时字体颜色也变为红色，如图9(c)和图9(d)所示。

## 8. 配管注意事项

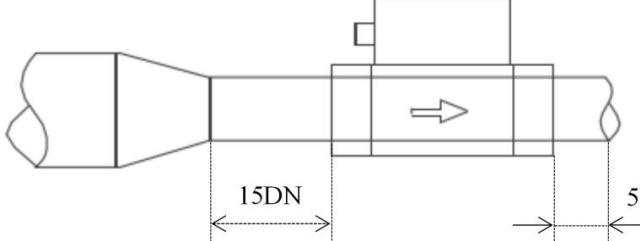
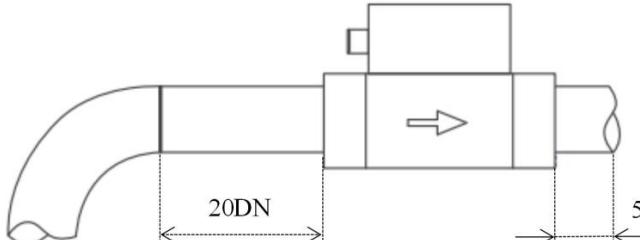
- (1) 使用扳手时，请作用于与配管部一体的金属部位，避免损坏流量开关；
- (2) 严禁在M8连接器上使用扳手，以免损坏连接器；
- (3) 配管连接时，请确保密封带未混入管内，并避免因松弛导致液体泄漏；
- (4) 紧固扭力需在规定范围内，过紧或过松均可能导致开关损坏或连接松动。

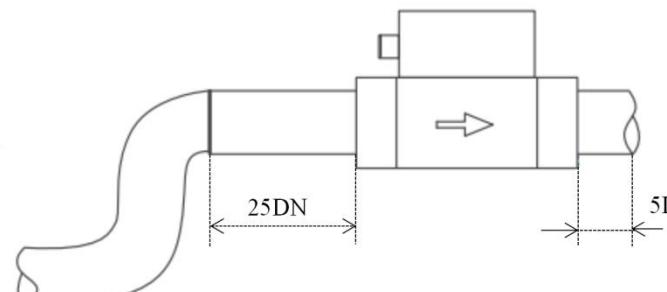
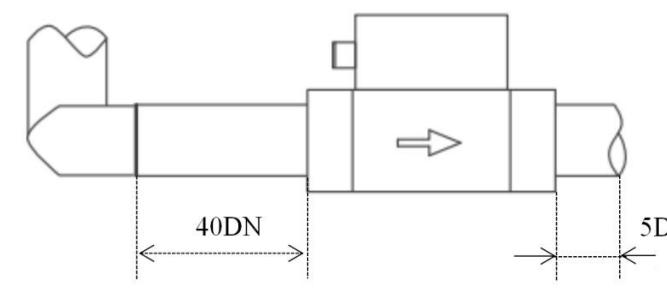
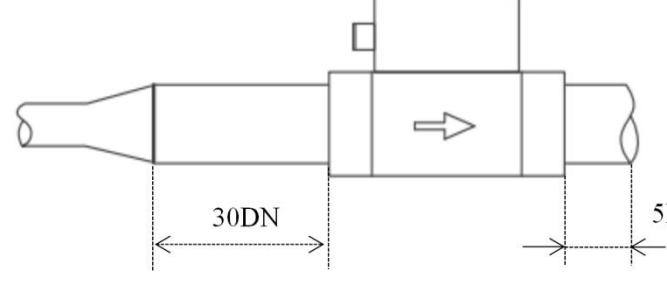
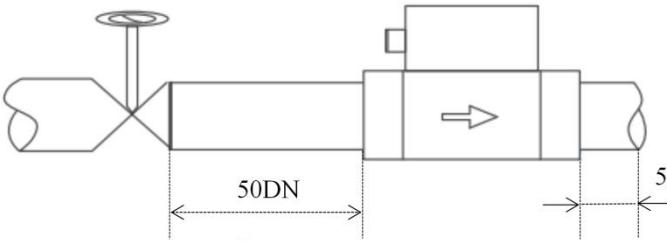
## 9. 管路安装注意事项

为使传感器正常工作，必须遵守以下说明：

- (1) 避免在传感器入口前出现多个不在同一水平面上的弯道。
- (2) 严格按照规定的传感器上游管道型式及前后直管段长度进行安装（见表 11）。

表11. 传感器上游管道型式及前后直管段长度

| 传感器上游管道型式 | 前后直管段长度  |
|-----------|--|
| 同心收缩全开阀门  |  |
| 一个90度弯头   |  |

|              |  |
|--------------|--|
| 同一平面两个90度弯头  |    |
| 不同平面两个90度弯头  |    |
| 同心扩管         |  |
| 调节阀半开阀门(不推荐) |  |

注：DN代表管路的公称口径或公称直径。

## 警告及人身伤害

勿将本产品应用于安全保护装置或急停设备上，以及由于该产品故障可能导致人身伤害的任何其它应用中，除非有特有的目的或有使用授权。在安装、处理、使用或者维护该产品前要参考产品数据表及说明书。如不遵从建议，可能导致死亡或者严重的人身伤害。本公司将不承担由此产生的人身伤害及死亡的所有赔偿，并且免除由此对公司管理者和雇员以及附属代理商、分销商等可能产生的任何索赔要求，包括：各种成本费用、索赔费用、律师费用等。

由于元件的固有设计，导致其对静电比较敏感。为防止静电导入的伤害或者降低产品性能，在应用本产品时，请采取必要的防静电措施。

## 品质保证

显控精密科技（深圳）有限责任公司对其产品的直接购买者提供如下表的质量保证（自发货之日起计算），以奥松电子产品说明书中标明技术规格。在质保期内，如产品被证实有缺陷，本公司将提供免费的维修或更换服务。

质保期说明

| 产品类别      | 质保期  |
|-----------|------|
| SKD5系列传感器 | 12个月 |

本公司只对应用在符合该产品技术条件场合应用下，而产生缺陷的产品负责。本公司对产品应用在非建议的特殊场景不做任何的保证。本公司对产品应用到其他非本公司配套产品或电路中的可靠性也不做任何承诺。

本手册如有更改，恕不另行通知。

本规格书数据仅供参考，以最终产品为准。