

声明

流量传感器

FR03

版本号：1.2

实施日期：2023. 11. 10

郑州炜盛电子科技有限公司

Zhengzhou Winsen Electronic Technology Co., Ltd

本产品规格书版权属郑州炜盛电子科技有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本规格书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用本公司的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本规格书并按照所建议的使用方法进行使用。如果您没有依照本规格书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本规格书时，请确认其属于有效版本。同时，本公司鼓励使用者根据其使用情况，探讨本产品更优化的使用方法。

请妥善保管本规格书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

郑州炜盛电子科技有限公司

1. 产品概述:

FR03 型流量传感器是利用 MEMS 热式原理对管路气体介质进行流量监测, 本产品采用表贴式结构, 低压损设计, 广泛用于各类气体测量。

2. 产品特点:

- ◇ 高灵敏度高;
- ◇ 极低始动流量;
- ◇ 高精度;
- ◇ 高测量重复性;
- ◇ 低压损;
- ◇ 模块化设计;
- ◇ 表贴式结构



3. 技术指标:

3.1 技术参数

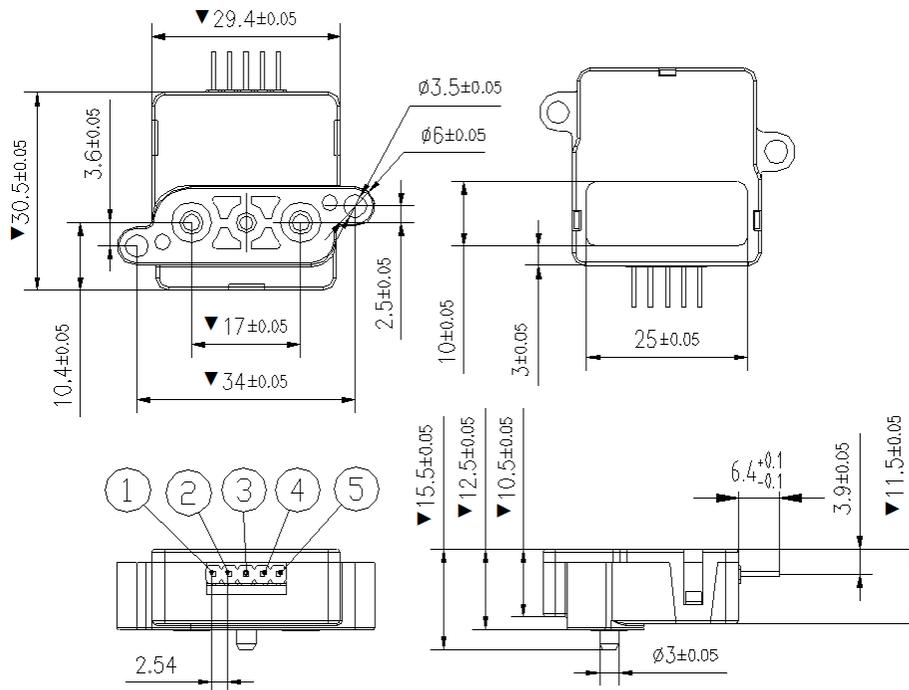
产品型号		FR03
流量测量	最大流量	500mL/min @20°C 101.325kPa
	测量精度	[25, 500]mL/min: ±2.5% [0, 25) mL/min: ±0.5%FS
	重复性	0.50%
	工作压力	≤200kPa
	爆破压力	≥0.7MPa
	工作温度	0°C ~ 50°C
输出信号	输出方式	数字 IIC 或模拟电压
	模拟信号	线性 0.5V ~ 4.5V
	IIC 通讯速率	100kHz
	信号刷新时间	≤1ms
	信号响应时间	≤3ms
	电气接口	PH2.0-5P 插接式连接器
其他	工作电压	DC5V ~ 14V
	工作电流	≤30mA
	储存温度	-20°C ~ 80°C

测量介质	干燥洁净的非腐蚀性气体
ΔPmax	≤2000Pa

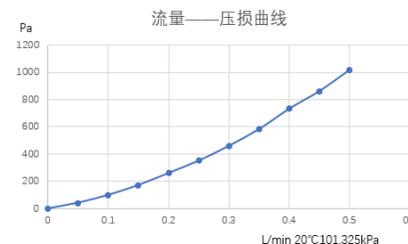
* 本公司流量传感器默认采用 20°C 101.325kPa、空气标定, 生产条件为温度 22±2°C、净化、(30% ~ 35%) RH 环境。如用户有特殊要求, 则按客户要求标定。

* %FS 指满量程精度, %为读数精度。

3.2 结构参数

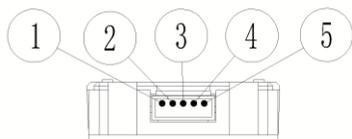


3.3 流量压损曲线



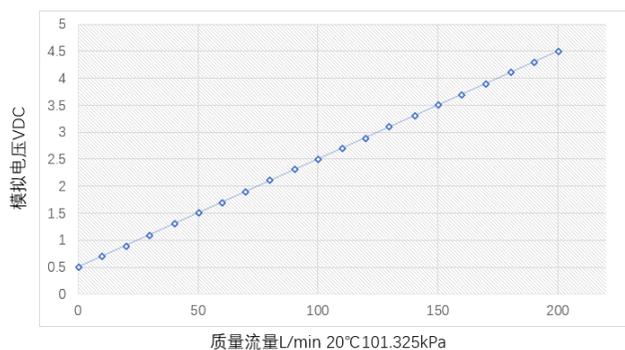
3.4 接口定义

传感器内置连接器型号为 PH2.0-5P，具体信号定义如下表：



PIN1	SDA
PIN2	SCL
PIN3	GND
PIN4	VCC
PIN5	Vout

3.5 模拟信号输出和流量计算



$$\text{流量 (L/min)} = \frac{\text{输出电压} - \text{零点电压}}{\text{满点电压} - \text{零点电压}} \times \text{最大流量}$$

4 IIC 通讯

4.1 IIC 连接

本传感器采用标准 IIC 通信协议，使用串行数据总线(SDA)和串行时间总线(SCL)，推荐上拉电阻为 10kΩ。

4.2 IIC 地址

默认地址为 0x40，地址后面紧跟着 1bit 读(1)或写(0)数据位。

4.3 IIC 通讯

传输起始信号(S)——在时钟线 SCL 为高电平时，数据线 SDA 出现由高到低的下降沿。

传输停止信号(P)——在时钟线 SCL 为高电平时，数据线 SDA 出现由低到高的上升沿。

应 答(ACK)——在 SDA 为低电平期间，SCL 发送一个正脉冲。

非 应 答(NACK)——在 SDA 为高电平期间，SCL 发送一个正脉冲。

4.4 命令集和数据传输序列

命令码	返回/写入字节数(bytes)	命令描述	备注
0x1000	5	流量采集	读取瞬时流量值

4.5 通信时序

流量采集



数据列表：

Data1	当前流量	HEX, 高字节在前
Data2	测量值	
Data3	预留	-
Data4		
Data5	CRC-8	校验值

转换系数表：

介质类型	转换系数	偏移量
空气	140	20000
氧气	142	20000
其他气体		

4.6 数字流量计算

$$\text{流量(L/min)} = \frac{\text{流量测量值} - \text{偏移量}}{\text{转换系数}}$$

4.7 CRC 校验

CRC 校验采用 CRC-8，初始值为 0x00，多项式为 0x131(x⁸ + x⁵ + x⁴ + 1)，示例代码如下：

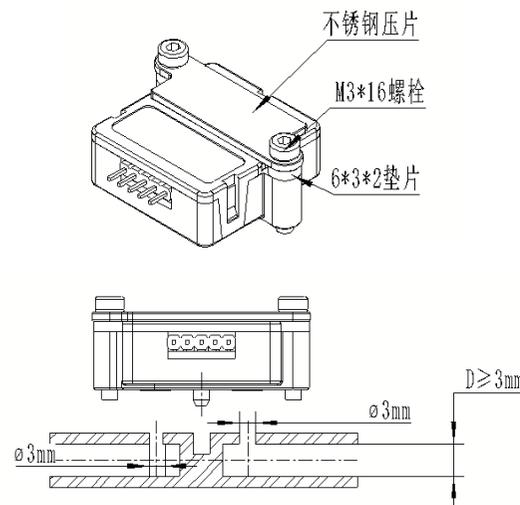
```
//*****
//函数名称: Calc_CRC8
//功能    : CRC8 计算, 初值: 0x00, 多项式: 0x131(x8 + x5 + x4 + 1)
//参数    : unsigned char *data: CRC 校验数组指针
//          unsigned char num: CRC 校验数据长度
//返回    : crc: 计算出的 CRC8 的值
unsigned char Calc_CRC8(unsigned char *data, unsigned char num)
{
    unsigned char bit,byte,crc = 0x00;
    for(byte = 0; byte < num; byte++)
    {
        crc ^= data[byte];
        for(bit = 8; bit > 0; --bit)
        {
            if(crc & 0x80)
                crc = (crc << 1)^0x131;
            else
                crc = (crc << 1);
        }
    }
    return crc;
}
```

5 安装使用

由于传感器的低压降，流动并不能完全由传感器本身调节。通向传

感器的管路也会对流经传感器的气流分布产生影响，测量结果也会因此受到影响。为获得最佳测量性能，建议尽可能的进行层流化配置。具体如下：

- 5.1 使用气体须净化，忌粉尘、液体、油污，必要时可在气路进气端中加装过滤装置。
- 5.2 使用介质压力不应超过产品最大使用压力的 2 倍。
- 5.3 为保证传感器在应用场景测量准确度，建议按如下方式实施安装。



6.故障诊断

6.1 初步检查

- 6.1.1 检查气源和入口的气路开启。
- 6.1.2 确保通讯线路正确连接。
- 6.1.3 检查介质压力和环境温度，是否符合产品技术指标。

6.2 故障检查

序号	故障现象	可能原因	处理方法
1	不通气时无信号输出或输	传感器损坏	返厂维修

	出非零点固定值	线序错误	检查端子插接是否正确
2	通气时无信号变化	传感器装反	更换安装方向
		线序错误	检查端子插接是否正确
		传感器损坏	返厂维修
3	通气时传感器正常反应，但与参比仪表之间呈现特定规律偏差	参考标准不一致	排查参比仪表和传感器所使用的计量单位并进行转换
	通气时传感器正常反应，信号存在较大无规律跳动、但一段时间内采样信号均值接近参比仪表	安装管路存在湍流	增加信号积分时长或参考 5.3 优化管路
	通气时传感器正常反应，但存在大幅度负偏差	传感器或装配漏气	排除法优先排查装配可靠性 其次检查传感器气密性
	通气时传感器正常反应，信号存在特定规律跳动，但一段时间内采样信号均值接近参比仪表	气流存在周期性脉动特	增加信号积分时长

7 产品选型

型号	说明
FR03-H0D	输出数字信号
FR03-H0A	输出线性模拟信号

8 免责声明

我司对以下情况造成的损坏不承担责任：

- (1) 自然灾害。
- (2) 误操作或不合理使用。
- (3) 在不适宜或者恶劣环境下操作或储存。
- (4) 未经授权私自改动或拆解产品。
- (5) 暴力手段导致损坏产品。

郑州炜盛电子科技有限公司
 地址：郑州市高新技术开发区金梭路 299 号
 电话：0371-60932955/60932966/60932977
 传真：0371-60932988
 微信号：winsensor
 E-mail:sales@winsensor.com
 Http://www.winsensor.com

