

声明

流量传感器

FR20

版本号：1.5

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

FR20 型气体流量传感器利用 MEMS 热式原理对管路气体介质进行流量监测，适用于医疗领域呼吸机/麻醉机使用/及工业过程检测。

2 产品特点

- ◇ 高灵敏度、极低始动流量；
- ◇ 高响应速度；
- ◇ 高精度和高测量重复性；
- ◇ 低压损；
- ◇ 模块化结构设计。



3 技术指标

3.1 技术参数

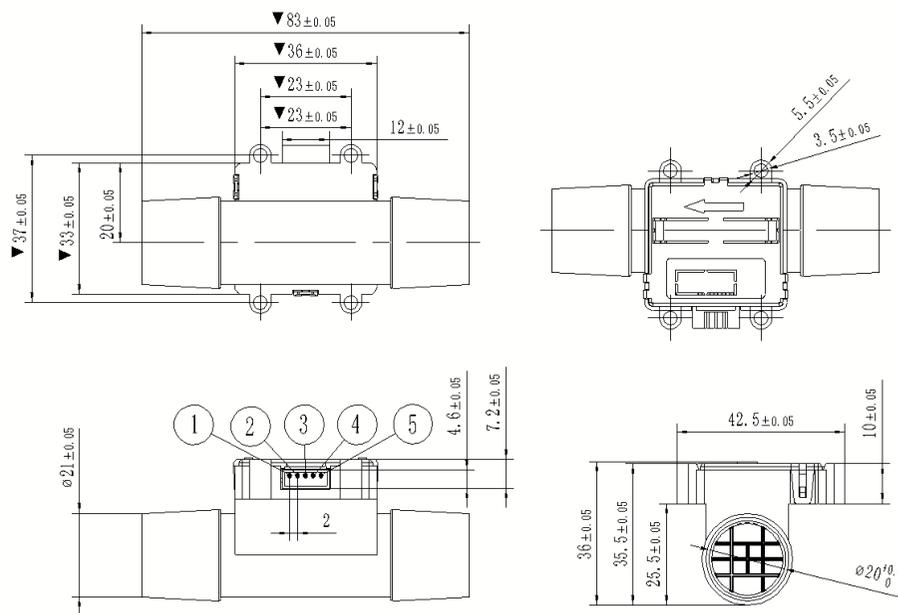
产品型号		FR20
口径 D		∅20mm
流量测量	最大流量	200L/min @20°C 101.325kPa
	测量精度	9L/min ~ 200L/min ±2.5% 0 ~ 9L/min ±0.5%FS
	重复性	0.5%
	工作压力	≤200kPa
	爆破压力	≤0.7MPa
	工作温度	0°C ~ 50°C
输出信号	输出方式	数字 IIC 或线性模拟电压
	模拟流量	线性 0.5V ~ 4.5V
	IIC 通讯速率	100kHz
	信号刷新时间	≤1ms
	信号响应时间	≤3ms
电气参数	工作电压	DC4.9V ~ 14V
	工作电流	≤30mA
	电气接口	PH2.0-5P 插接式连接器

其他	储存温度	-20°C ~ 80°C
	ΔPmax	≤1000Pa
	测量介质	干燥洁净的非腐蚀性气体

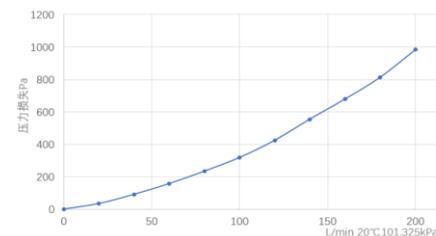
* 本公司流量传感器默认采用 20°C 101.325kPa、空气标定，生产条件为温度 22±2°C、净化、(30%~35%) RH 环境。如用户有特殊要求，则按客户要求标定。

* %FS 指满量程精度，% 为读数精度。

3.2 结构参数

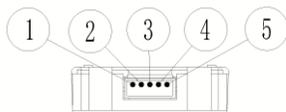


3.3 流量压损曲线



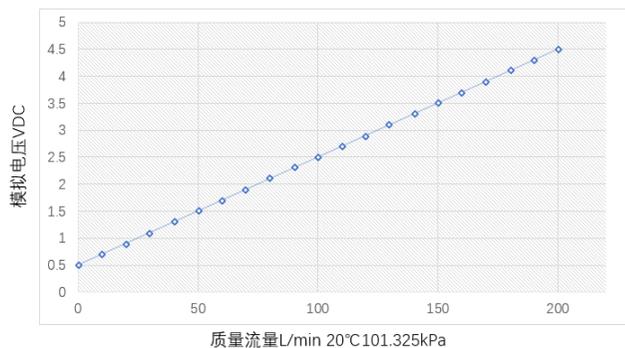
3.4 接口定义

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,
Data2	测量值	高字节在前
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 $0x131(x^8 + x^5 + x^4 + 1)$ ，示例代码如下：

```

//*****
//函数名称: Calc_CRC8
//功能    : CRC8 计算, 初值: 0x00, 多项式: 0x131(x^8 + x^5 + x^4 + 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

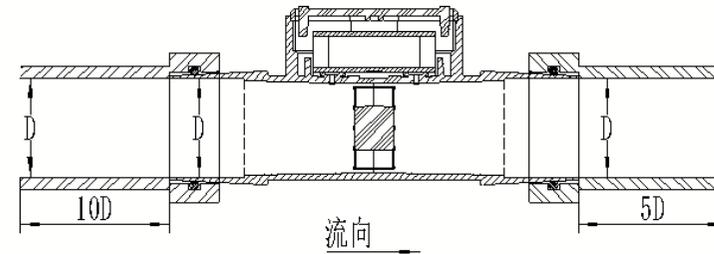
由于传感器的低压降，流动并不能完全由传感器本身调节。通向传感器的管路也会对流经传感器的气流分布产生影响，测量结果也会因此受到影响。为获得最佳测量性能，建议尽可能的进行层流化配置。具体如下：

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。

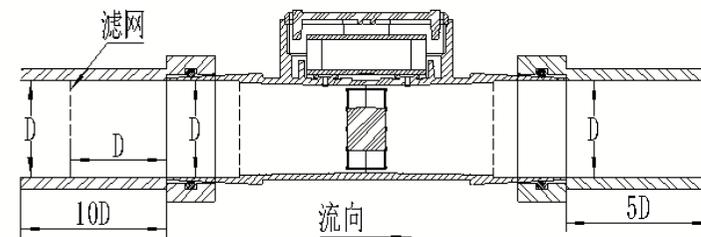
5.2 使用介质压力不应超过产品最大使用压力的 2 倍。

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。

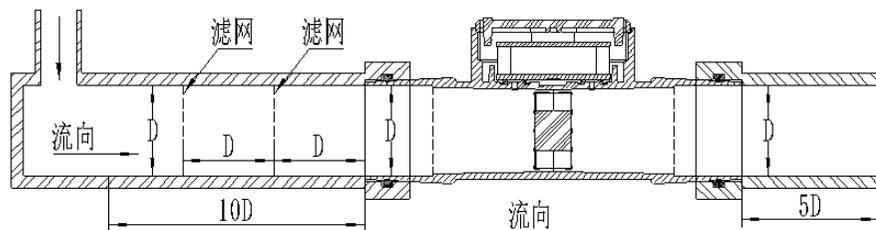
5.3.1 针对硅胶软管连接：适用于内径 $\varnothing 20\text{mm}$ 的硅胶软管，建议进气端按下图示连接刚性转接管。



5.3.2 针对安装空间不足场合，可按下图示在进气端刚性管道内部增加整流措施或滤网，以调整气流分布，适用于风机驱动的管网。



5.3.3 针对呼吸机等空间紧凑场合，可按下图示调整进气端气路结构，调整气流分布。



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出非零点固定值	传感器损坏	返厂维修
		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	进传感器的管路存在喷射流	参考 5.3.3 优化管路或询求厂家共同分析解决方案
	通气时传感器正常反应，信	气流存在周期	增加信号积分时长

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

性脉动特

或参考 5.3 调整整流（如增加滤网层数或目数）

7 产品选型

型号	说明
FR20-H0D	输出数字信号
FR20-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

