

# GF5000

## 流量传感器模组

线性输出  
抗冷凝水

产品规格书

版本号： V2.0

文件发行日期： 2023.01.18

## 目录

<b>1.产品描述</b> .....	4
1.1 产品特点.....	4
1.2 应用领域.....	4
<b>2.功能描述</b> .....	5
2.1 电气特性.....	5
2.2 外形结构（单位：mm）.....	6
2.3 电气连接.....	7
<b>3.选型指南</b> .....	8
<b>4.常用量程</b> .....	8
<b>5.选型提示</b> .....	8
<b>6.流速 flow rate 计算公式</b> .....	9
<b>7.使用注意事项</b> .....	9
7.1 安装说明.....	9
7.2 使用注意事项.....	10
7.3 安全注意事项.....	10
<b>8.I2C 通讯协议</b> .....	11
<b>例程：数字输出读取流量传感器模组标准程序</b> .....	12

## 文件修订历史

修订	描述	日期
V1.0	初始版本	2022.03.15
V2.0	修订版本 (参数更新)	2023.01.18

公司保留在不另行通知的情况下对其所包含的规格进行更改的权利。

产品规格书版权及产品最终解释权归芯感智所有。

## 1. 产品描述

### 1.1 产品特点

- 高灵敏度，宽测量范围
- 高精度，高分辨率
- 性能可靠
- 低成本
- 最新一代 MEMS 芯片技术
- 线性输出
- 响应时间快
- 传感器抗冷凝水



### 1.2 应用领域

- 便携式呼吸机，家用制氧机
- 持续气道正压通气（CPAP）设备
- 麻醉分娩
- 重症护理设备
- HVAC 供暖通风与空气调节
- 气体测量，设备控制
- 燃料电池控制
- 环境检测仪，质谱仪等仪器

## 2.功能描述

GF5000 系列根据热力学原理测量流道中的气体流量，能够高精度测量空气、氧气、氮气等非腐蚀性气体。内含 MEMS 热式传感器芯片和高性能 CMOS 微处理器，结合独有的标定校准方案，能够输出实时准确的流量信号。

### 2.1 电气特性

供电电源：(8 ~ 24) VDC，默认 12 VDC

参考温度：25°C 相对湿度：40% ~ 60% RH

项目		最小值	典型值	最大值	单位
精度	≤100SLM	-	-	±1.5	%FS
	> 100SLM&≤200SLM	-	-	±2.5	
	> 200SLM&≤300SLM	-	-	±3.5	
零点漂移		-	0.2	-	%FS
分辨率		-	0.1	-	%FS
量程范围④		0	-	300	SLM
输出漂移		-	0.2	-	%FS/°C
响应时间		-	20	-	mSec
模拟输出电压①		0.5	-	4.5	V
时钟脉冲频率②		-	-	100	KHz
低电平输入电压②		-	-	0.5	V
高电平输入电压②		4	-	5.5	V
低电平输出电压②		-	-	0.5	V
高电平输出电压②③		4	-	-	V
工作电压		8	12	24	V
工作电流		5	12	30	mA
工作压力		-	-	200	KPa
工作温度		0	-	50	°C
贮存温度		-20	-	85	°C
电气接口		2.54mm 5 Pin 杜邦带锁扣接插件			
整体材质		硅, 环氧树脂, 铝合金, FR4			

- ① 此规格参数仅针对模拟输出,有其他电压要求可联系定制
- ② 此规格参数仅针对数字输出
- ③ 产品 SDA/SCL 已在内部上拉到 5V 电源, 外部无需接上拉电阻
- ④ 量程范围 0 - (5 ~ 300SLM) 可定制

## 2.2 外形结构 (单位: mm)

传感器外型尺寸参照图 1(未注公差按 $\pm 0.1\text{mm}$  执行)。

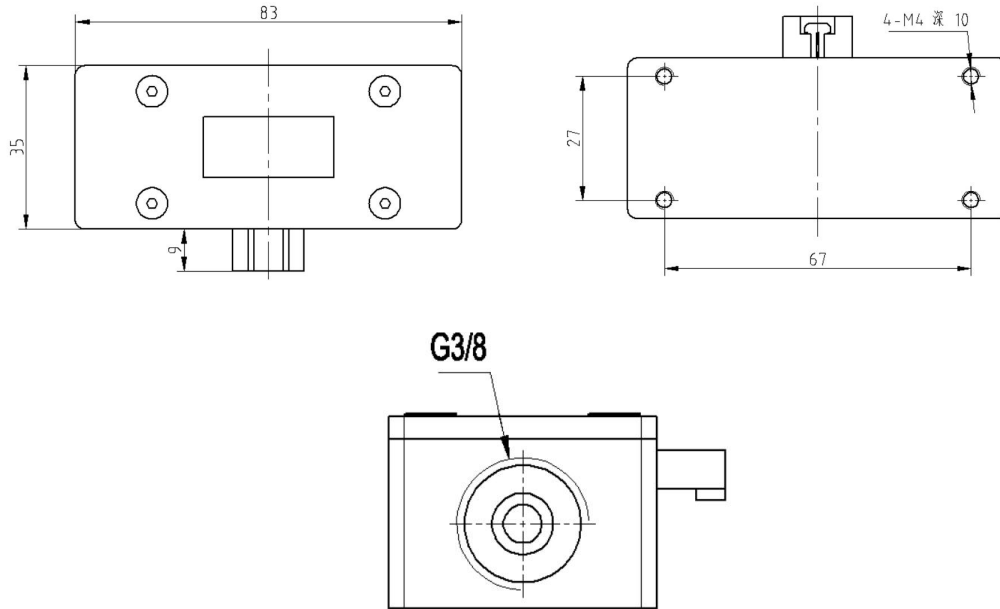


图 1. 外形结构

## 2.3 电气连接

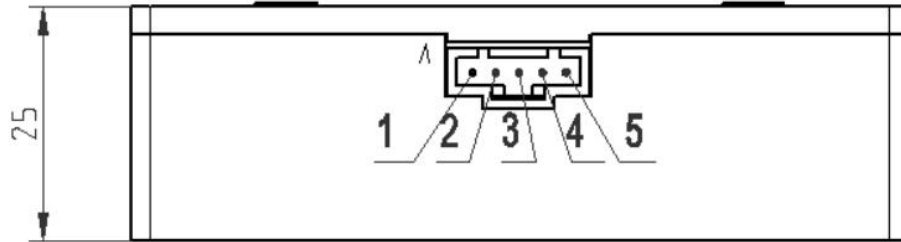


图 2. 电气接口: 2.54mm 5 Pin 杜邦带锁扣接插件

### 模拟输出引脚定义

序号	描述	备注
1	Vout	产品输出电压信号
2	VDD	电源输入正极
3	GND	电源输入负极
4	NC	
5	NC	

### 数字输出引脚定义

序号	描述	备注
1	NC	
2	VDD	电源输入正极
3	GND	电源输入负极
4	SDA	
5	SCL	

### 3.选型指南

#### G F 5 200 - A0545/D - A

G	芯感智
F	产品类别 流量传感器
5	型号类别 5000 系列
200	量程 200SLM
A0545/D	输出方式 A: 模拟 D: 数字 模拟输出电压输出: A0545: 0.5~4.5V 或 A1050: 1.0~5.0V; 其余电压依此表述
A	气体类别 A: 空气

### 4.常用量程

测试条件: VIN=12±0.01VDC, Ta=25°C。相对湿度: 40% < 相对湿度 < 60%

#### 常用量程表

型号	流量范围(SLM)
GF5005	0-5
GF5012	0-12
GF5020	0-20
GF5035	0-35
GF5050	0-50
GF5100	0-100
GF5150	0-150
GF5200	0-200
GF5300	0-300

### 5.选型提示

- 0 - 5~300 SLM 之间可定制范围
- SLM: 每分钟标准升。标准条件: 0°C, 101.325 KPa
- 可定制 5±0.01 VDC 供电, 具体规格, 请咨询制造商。



## 6.流速 Flow Rate 计算公式

### 模拟输出:

GF5200-A-A@0.5~4.5V

流量=[ (Vout -0.5 V) /4 V]×满量程流量

例如: GF5200-A-A, 当读取输出电压 2.5V 时,

瞬时流量为[ (2.5V-0.5V) /4V×200SLM] =100 SLM

### 数字输出:

满量程范围	K
5SLM≤流速 < 50SLM	1000
50SLM≤流速≤300SLM	100

GF5150-D-A

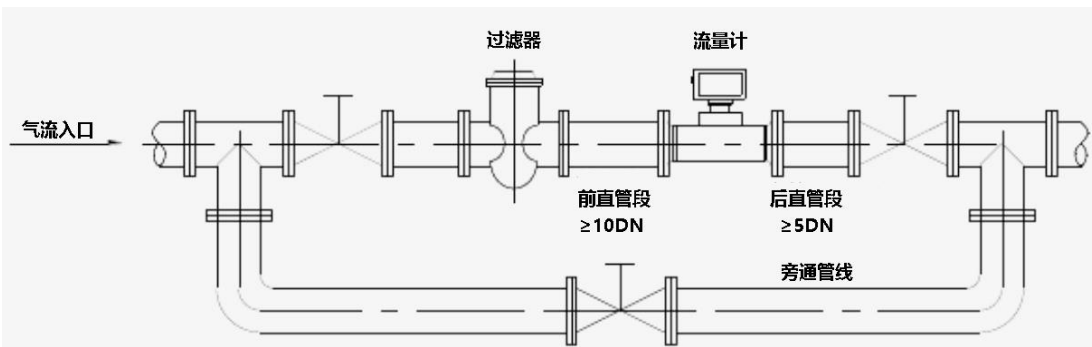
流量=[I2C 输出读数]/比例系数 K

例如: GF5150-D-A, 当读取输出 11055 时, 瞬时流量为[11055]/100 =110.55 SLM

## 7.使用注意事项

### 7.1 安装说明

GF5000 系列安装, 管道长度建议前十后五, 即入口管道长度是产品口径的十倍, 出口管道长度是口径的五倍; 产品同心安装, 可靠牢固; 气流方向与产品指示方向一致; 产品引脚连线需跟产品引脚定义对应, 确保正确后通电工作。如下图所示。



## 7.2 使用注意事项

- 1) 产品适用于本规格书界定环境中才能正常使用
- 2) 安装时应注意气体流向标志，连接和检漏应按相应规程进行。
- 3) 产品使用过程中，禁止同时安装管道、清洗管道或其他引入大量杂质的不当操作；将可能对产品带来损坏。
- 4) 气体介质如果有水汽，杂质，可能会造成传感器敏感特性下降或损坏。
- 5) 注意电源正负极，如果电源正负极接反，会造成传感器内部电路烧坏，影响产品正常使用。

### ■ 请在实际使用状态下进行确认

由于本规格为产品单体规格，为了提高实际使用时的可靠性，请确认实际使用状态下的性能和品质。

## 7.3 安全注意事项

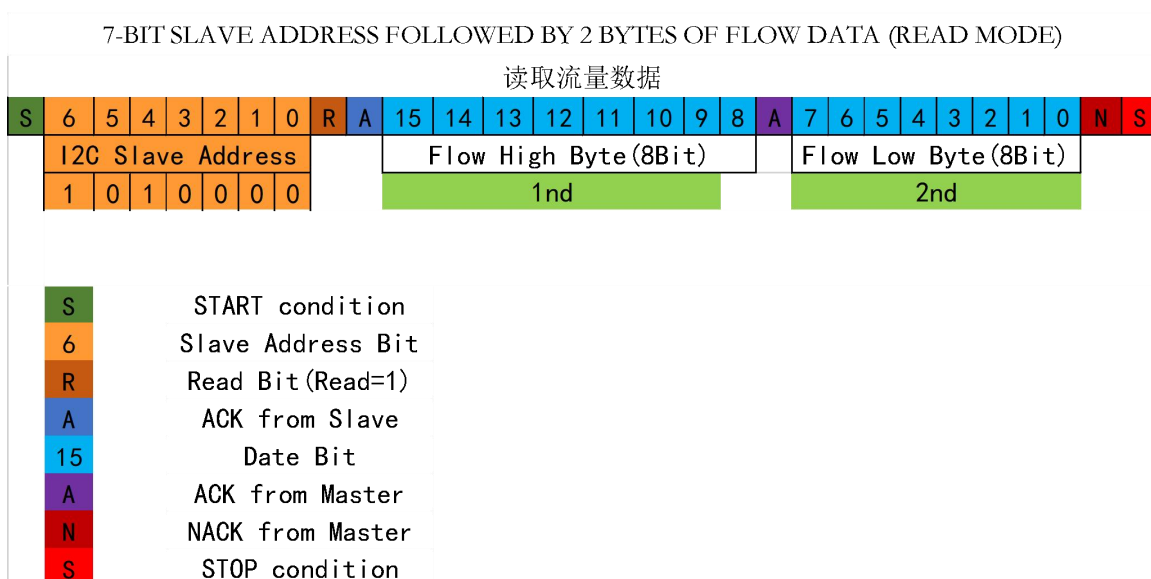
- (1) 本产品是使用一般电子设备用（通信设备，测量设备，工作机械等）的半导体部品而制成的。使用这些半导体部品的产品，可能会因外来干扰和浪涌而发生误动作和故障，因此请在实际使用状态下确认性能及品质。为以防万一，请在装置上进行安全设计（保险丝，断路器等保护电路的设置，装置多重化等），一旦发生误动作也不会侵害生命，身体，财产等。为防止受伤及事故的发生，请务必遵守以下事项：
- (2) 驱动电流和电压应在额定值以下使用。
- (3) 请按照电气定义进行接线。特别是对电源进行逆连接后，会因发热，冒烟，着火等电路损伤引发事故，因此敬请注意。
- (4) 对产品进行固定和对压力导入口进行连接时请慎重。

## 8.I2C 通讯协议

I2C 协议是完成集成电路或功能单元之间信息交换的规范协议；I2C 总线采用一条数据线 (SDA)，加一条时钟线 (SCL) 来完成数据的传输及外围器件的扩展。I2C 总线有三种数据传输速度：标准，快速模式和高速模式。标准的是 100Kbps，快速模式为 400Kbps (本传感器仅支持标准模式的传输速度)。对各个节点的寻址是软寻址方式，节省了片选线，标准的寻址字节 SLAM 为 7 位，可以寻址 127 个单元。

I2C 默认地址为 0x50

### I2C 读取流量数据通信格式



流量数据分为 2 个字节，第一个字节为流量数据高字节，第二个字节为流量数据低字节，流量数据是实际流量的 K(见气流计算公式)倍。流量数据默认单位是 L/M (升/分钟)，例如 K=100 时，读取到 16 进制数据为 03E8，则转换为 10 进制当前实际流量为 10.00L/M，若需要流量单位为 M3/H (立方米/小时)，则通过下面公式可以计算得出(M 为立方米/小时流量，L 为升/分钟流量)：  
 $M=L/1000*60$ ，计算得出当流量为 0.6M3/H。

## 例程：数字输出读取流量传感器模组标准程序

```
//读取流量传感器模组例程

//SDA, SCL 分别对应单片机相应的 IO 口

//主机发 0xA1 给从机, 从机回 2 字节数据给主机

#include"IIC_Master.h"

#define SDA PA0

#define SCL PA1

Unsigned int IIC_RX_Buf[2];

bit ErrorBit;

void I2C_Init(void)

{

SDA_INPUT=0; //程序初始化将 SDA 引脚设置为输出

SCL_INPUT=0; //程序初始化将 SCL 引脚设置为输出

SDA=1;

SCL=1;

}

Void I2C_Start(void)

{

SDA=1;

Delay_Us(20);

SCL=1;

Delay_Us(20);

SDA=0;

Delay_Us(20);
```

```
SCL=0;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void I2C_Stop(void)
```

```
{
```

```
SCL=0;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
SDA=0;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
SCL=1;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
SDA=1;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
}
```

```
//-----
```

```
-
```

```
void I2C_ACK(void)
```

```
{
```

```
SDA=0;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
SCL=1;
```

```
Delay_Us(20);
```

```
SCL=0;

Delay_Us(20);

}

//-----

-

void I2C_NoAck(void)

{

SDA=1;

Delay_Us(20);

SCL=1;

Delay_Us(20);

SCL=0;

Delay_Us(20);

}

//-----

-

Unsigned int I2C_ReadByte(void)

{

Unsigned int ucValue=0;

Unsigned int ucIndex;

SDA=1;

Delay_Us(20);

SDA_INPUT=1; //将 SDA 引脚设置为输入

Delay_Us(20);
```

```
for ( ucIndex = 0; ucIndex < 8; ucIndex++ )
{
ucValue <<= 1;
SCL=0;
Delay_Us(20);
SCL=1;
Delay_Us(20);
if(IIC_DAT==1) // IIC_DAT 就是将 SDA 设置为输入后, 读出 SDA 引脚的电平值
{ ucValue = ucValue |0x01;}
else
{ ucValue = ucValue & 0xfe;}
Delay_Us(20);
SCL=0;
Delay_Us(20);
}
SDA_INPUT=0; //将 SDA 设置为输出
Delay_Us(20);
return ucValue;
}
//-----
void I2C_WriteByte( unsigned int ucData )
{
u8 i;
for( i = 0; i < 8; i++ )
{
```

```
SCL=0;

Delay_Us(20);

if((ucData & 0x80) == 0x80)
{
SDA=1;

Delay_Us(20);
}
else
{
SDA=0;

Delay_Us(20);
}

SCL=1;

Delay_Us(20);

SCL=0;

Delay_Us(20);

ucData <<= 1;

}

SCL=1;

Delay_Us(20);

ErrorBit = IIC_DAT;

Delay_Us(20);
```



```
SCL=0;

Delay_Us(20);

}

void iic_master_proc(void)
{
    Unsigned int count=2,i;
    I2C_Init() ;
    I2C_Start();
    I2C_WriteByte(0xa1); //写地址 0xA1
    for(i = 0;i < count;i++)
    {
        IIC_RX_Buf[i] = I2C_ReadByte();
        if(i < (count -1)) I2C_ACK();
        else                I2C_NoAck();
    }
    I2C_Stop();

}
```