

• 产品描述

该数字PID传感器是盛密科技空气质量监测(AQM)传感器系列的一部分，采用10.6eV紫外灯和盛密科技的专有技术，可提高传感器的灵敏度、准确性和长期稳定性。这种设计使该传感器在其整个生命周期内，能够以十亿分之一(ppb)的精度检测挥发性有机化合物(VOC)。

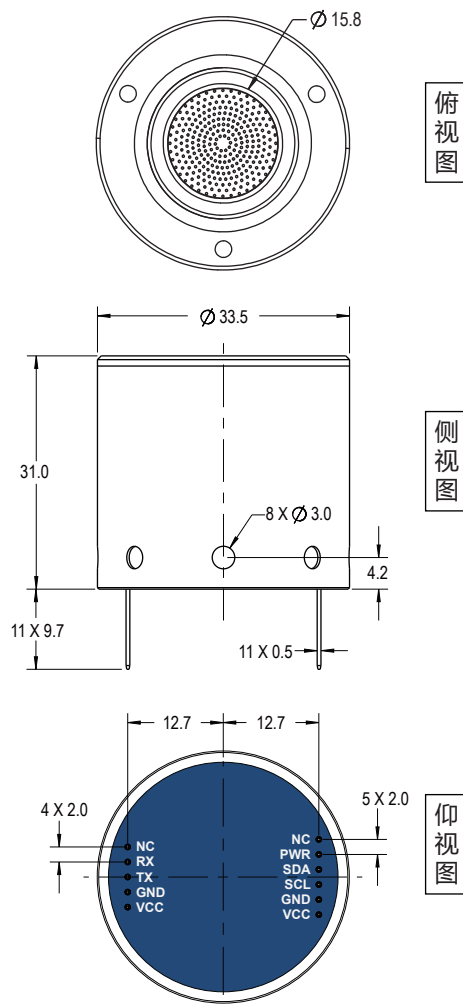
• 产品特点

- 统一的电气接口、机械尺寸和通讯协议；
- 可以根据需求选择不同量程的传感器，灵活应用于不同的场合；
- 模块内置温度、湿度传感器，以及对应的补偿算法，以减小环境温湿度变化对测量结果的影响；
- 多种输出接口，包括USART、I²C；
- 配置金属外壳(可选)，具有保护内部电路防尘防水功能；

• 技术参数

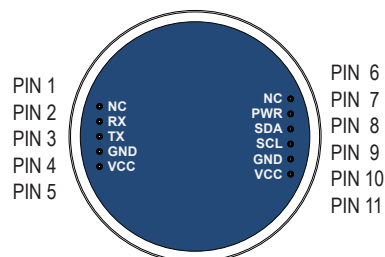
传感器配置:	数字PID传感器模块
检测原理:	光离子检测原理
测量范围:	0 ~ 5/10/50/100/200/2000 ppm
分辨率:	1 ppb(0 ~ 10 ppm量程)
线性度:	线性
工作电压:	(3.2 ~ 5.5) VDC
工作电流:	≤ 40 mA @ 5 V
信号输出方式:	USART (3.3V TTL电平)
	I ² C (3.3V TTL电平)
安装方式:	11脚插针
工作温度:	-20°C ~ 55°C
工作湿度:	0% ~ 90%RH (无冷凝)
工作压力:	1 ± 0.1 标准大气压
外壳材质:	铝合金
外形尺寸:	Φ 33.5 x 31 毫米
重量:	40 克
工作寿命:	传感器寿命见数据手册 电路板寿命5年 (无腐蚀环境下)

• 产品尺寸



所有尺寸标注以毫米为单位
除非另有说明，所有公差±0.20毫米

• 引脚定义图

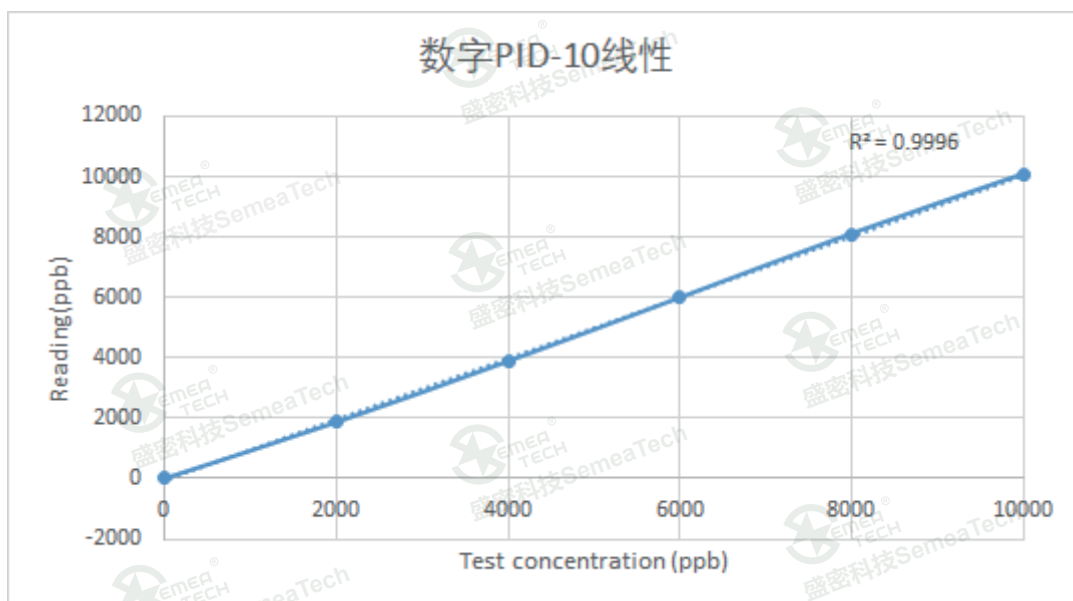


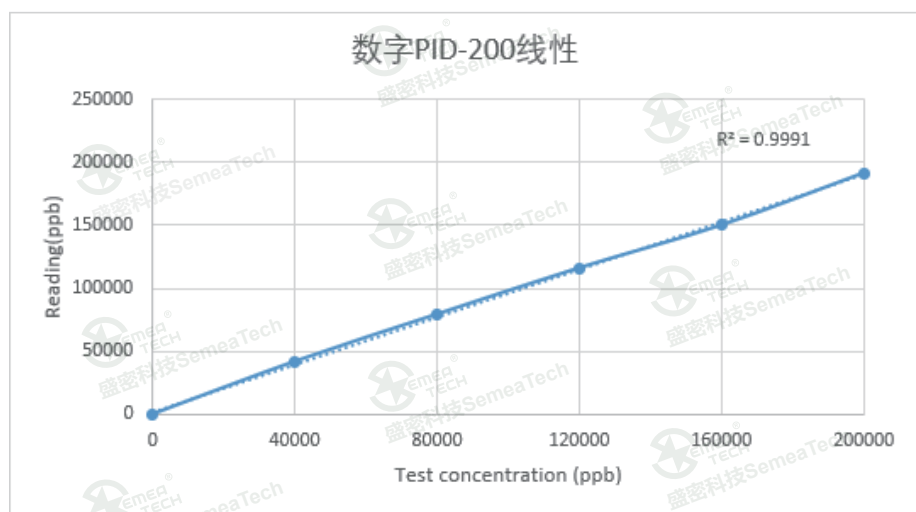
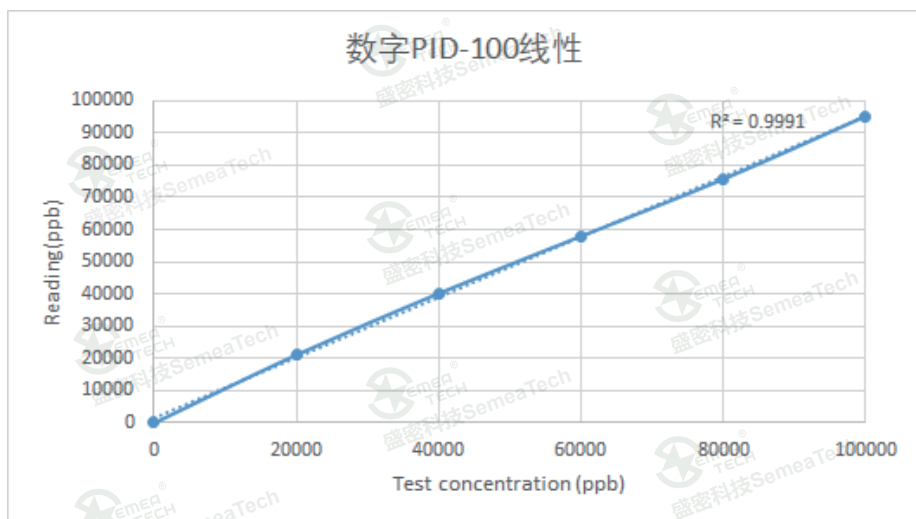
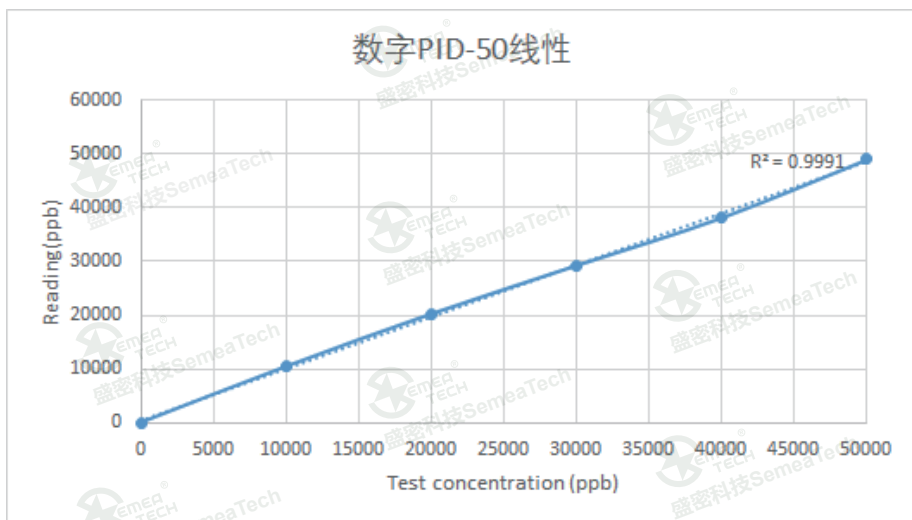
• 引脚定义

1	NC	预留针脚 (悬空)
2	RX	串口输入RX
3	TX	串口输出TX
4	GND	电源地
5	VCC	电源 (3.2 ~ 5.5 V)
6	NC	预留针脚 (悬空)
7	PWR	模块电源使能 (低电平关闭, 高电平开启, 内置上拉电阻) 默认上拉高电平
8	SDA	I ² C信号SDA (内置10kΩ上拉电阻) 默认上拉高电平
9	SCL	I ² C信号SCL (内置10kΩ上拉电阻) 默认上拉高电平
10	GND	电源地
11	VCC	电源 (3.2 ~ 5.5 V)

注: 两个VCC信号内部连通

• 线性数据





• USART通信协议

1. 串行通信参数

起始位：1； 数据位：8； 停止位：1； 校验位：无； 波特率：115200 bps

无特殊说明时，应答回复时间小于100ms (特殊情况请参考具体指令说明)，当前命令回复前无法响应其他指令

2. 帧格式 (每一通信帧的格式如下)

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
H	ID	F	A	N	D	CRC16

H：数据头，1Byte固定为0x3A

ID：设备码，1Byte默认为0x10，可由用户自定义

F：功能码，1Byte，例如 (0x03)

A：起始地址，2Bytes，例如0x0001

N：数据长度，1Byte，以2个字节为单位，例如 (0x02: 4字节)

D：数据，N*2Bytes，高位在前，例如 (MSB LSB) 定义为有符号短整型 (signed short)

CRC16：数据校验，2Bytes，使用MODBUS_CRC16校验算法

3. 指令说明

3.1 读取传感器类型

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x01	0x0000	0x01	0x0000	0x82B0

例：3A 10 01 00 00 01 00 00 82 B0

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	数据	校验位
0x3A	0x10	0x01	D (1byte数据)	CRC16

传感器类型代码 (十进制)：

0,1: 无定义 2: CO 3: O2 4: H2 5: CH4 6: 无 7: CO2 8: O3 9: H2S 10: SO2
 11: NH3 12: CL2 13: ETO 14: HCL 15: PH3 16: 无 17: HCN 18: 无 19: HF 20: 无
 21: NO 22: NO2 23: NOX 24: CLO2 25: 无 26: 无 27: 无 28: 无 29: 无 30: 无
 31: THT 32: C2H2 33: C2H4 34: CH2O 35: 无 36: 无 37: 无 38: 无 39: CH3SH 40: C2H3CL
 42: C4H8

例：3A 10 01 0F 4C AD (十六进制0F=十进制15，即得到该传感器为PH3传感器)

3.2 读取传感器数据 (单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0000	0x02	0x0000	0x7352

例：3A 10 03 00 00 02 00 00 73 52

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0000	0x02	D	CRC16

D: 接收到的数据, 4Bytes 高位在前

例: **3A 10 03 00 00 02 00 00 00 5E 25 35** (D=0x0000005E=94, 得到传感器值为94 μ g/m³)

3.3 读取传感器数据 (单位为ppb)

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0002	0x02	0x0000	0x72EA

例: **3A 10 03 00 02 02 00 00 72 EA**

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0002	0x02	D	CRC16

D: 接收到的数据, 4Bytes 高位在前

例: **3A 10 03 00 02 02 00 00 00 4C A4 DA** (D=0x0000004C=76, 得到传感器值为76ppb)

备注: 读取数据显示精度为1ppb, 具体测试精度根据传感器不同而不同

3.4 读取温度传感器数据 (单位为 $^{\circ}$ C)

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0004	0x01	0x0000	0x8262

例: **3A 10 03 00 04 01 00 00 82 62**

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0004	0x01	D	CRC16

D: 接收到的数据, 2 Bytes 高位在前, 除以100后得到温度值。

例: **3A 10 03 00 04 01 0A 3D 45 13** (D=0x0A3D=2621, 除以100得到温度值为26.21 $^{\circ}$ C)

3.5 读取湿度传感器数据 (单位为%RH)

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0005	0x01	0x0000	0x839E

例: **3A 10 03 00 05 01 00 00 83 9E**

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0005	0x01	D	CRC16

D: 接收到的数据, 2 Bytes 高位在前, 除以10000后得到百分比湿度。

例: **3A 10 03 00 05 01 14 89 4D 38** (D=0x1489=5257, 除以10000后得到湿度为52.57%RH)

3.6 读取多个参数 (地址0000 ~ 0005)

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0000	0x06	0x0000	0x3293

例: **3A 10 03 00 00 06 00 00 32 93**

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x03	0x0000	0x06	D	CRC16

D: 接收到的数据, 12 Bytes

依次为 (高位在前): 传感器读数 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 4Bytes; 传感器读数ppb 4Bytes; 温度值 2Bytes; 湿度值 2Bytes。

例: **3A 10 03 00 00 06 00 00 00 8F 00 00 00 50 0A 70 16 11 35 96**

其中: 传感器值($\mu\text{g}/\text{m}^3$): 00 00 00 8F 传感器值(ppb): 00 00 00 50 温度: 0A 70 湿度: 16 11

3.7 校验错误应答

首字节	设备码	功能码	数据	校验位
0x3A	0x10	0x08	0x00	CRC16

例: **3A 10 08 00 0A F9**

3.8 零点标定

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x07	0x0000	0x01	0x0000	0x82D6

例: **3A 10 07 00 00 01 00 00 82 D6**

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x07	0x0000	0x01	D	CRC16

D: 接收到的数据 2 Bytes

例: **3A 10 07 00 00 01 04 7A 01 F5**

备注: 请将模块放置于零气环境中稳定至少5分钟后发送零点标定命令

3.9 灵敏度标定

上位机发送请求

首字节	设备码	功能码	起始地址	数据长度	数据	校验位
0x3A	0x10	0x09	0x0000	0x01	D	0x82D6

D: 所用标定气体的浓度 2 Bytes, 高位在前, 单位PPM,

例: **3A 10 09 00 00 01 00 0A 03 FF** 其中D为00 0A 即: 使用10PPM浓度气体进行标定

模块接收正确数据应答

首字节	设备码	功能码	状态	校验位
0x3A	0x10	0x09	0x00 (标定成功) 0x01 (标定中) 0x02 (标定失败)	CRC16

例: **3A 10 09 01 CAA9** (标定中)

备注: 环保模块标定过程约300秒, 工业模块标定过程约60秒, 请将模块通入标准气体等待有响应后再发送标定指令。

• I²C通信协议

1. I²C接口

参数	定义	状态	最小	最大	单位
fck	I ² C时钟频率	从模式		100	kHz
tsu	数据输入建立时间	从模式	6.5		ns
th	数据输入保持时间	从模式	15.5		ns

2. 从设备地址

从设备地址可以通过软件工具自定义

默认设置如下：

CO	0	0	0	0	0	0	1	R/W
O3	0	0	0	0	1	0	0	R/W
SO2	0	0	0	0	1	0	1	R/W
NO2	0	0	0	1	0	1	1	R/W

R/W位同时也作为普通的数据位，当要进行读/写时，用1或者0与原数据位进行 '或' 运算 (读为1，写为0)。

详细见下图

I²C地址定义：

CO: 0x02,
H2: 0x04,
O3: 0x08,
SO2: 0x0A,
CL2: 0x0C,
HCL: 0x0E,
NO2: 0x16,

CLO2: 0x18,
C2H2: 0x20,
CH2O: 0x22,
C2H3CL: 0x28,
H2S: 0x06,
NH3: 0x10,
ETO: 0x12,

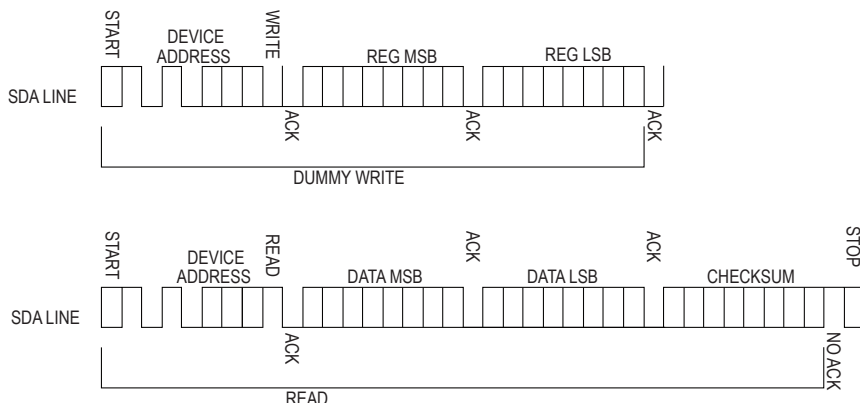
PH3: 0x14,
HCN: 0x1A,
HF: 0x1C,
NO: 0x1E,
THT: 0x24,
C2H4: 0x26,
CH3SH: 0x2A,
C4H8: 0x2C,

注意事项：

在2024年2月5日之前收到模块的用户，请参照上述的I²C地址，使用AT 191008 - 7 SMART Module Test 软件进行I²C地址修改后再进行I²C通讯。

在2024年2月5日之后收到模块的用户，请直接参照上述地址进行I²C通讯。

3. I²C通信协议



CHECKSUM为累加和取反校验

4. 数据解析

REG参数如下表，为模块中数据地址：

REG	MSB	LSB
传感器值 (μg/m ³)	0x00	0x00
传感器值 (ppb)	0x00	0x02
温度(°C)	0x00	0x04
湿度(%RH)	0x00	0x05

DATA举例：

DATA	MSB	LSB	CHECKSUM	实际值	备注
传感器值 (μg/m ³)	0x0000	0x0005	0xFA	5μg/m ³	与USART数据 转换方法相同
传感器值 (ppb)	0x0000	0x0005	0xFA	5ppb	
温度(°C)	0x0A	0x3D	0xB8	26.21°C	
湿度(%RH)	0x14	0x89	0x62	52.57%RH	

备注：读取传感器值接收5 Bytes数据，读取温度和湿度时接收3 Bytes数据

• 注意事项

- 1) 本模块不具备电源反接保护及静电防护功能，用户在使用时请正确连接模块电源，并做好静电防护措施；
- 2) 请使用稳定的直流电源给模块供电，电源电压波动应小于1%。