

### • 产品描述

mini EC-SMART传感器模块是利用电化学检测原理，针对环境中存在的各类有毒有害气体进行实时浓度检测。模块以盛密科技mini系列电化学传感器为敏感元件(传感器具体技术参数详见相关数据手册)，通过信号采样/放大、滤波/转换完成气体浓度的检测。模块内置温度补偿、线性校正等功能，具有良好的稳定性、选择性。

mini EC-SMART 传感器模块具有UART信号输出方式，可直接输出表征气体浓度数据的数字信号，操作简便，可以缩短用户后续开发周期。

### • 产品特点

- 统一的电气和机械接口，方便用户更换不同量程的电化学传感器模块；
- 内置各类成熟的补偿、校正算法，直接输出气体浓度数据，大大缩短了用户的开发周期；
- 串口通讯方式，方便客户进行二次开发；

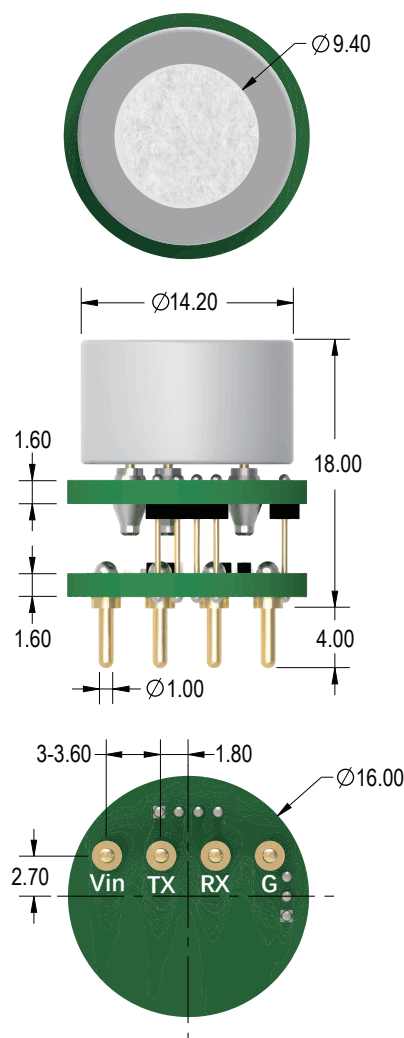
### • 技术参数

产品型号:	mini EC-SMART
检测气体:	有毒有害气体
检测原理:	电化学
量程:	详见数据手册
分辨率:	详见数据手册
测量误差:	< ±5%FS
工作电压:	(3.3 ~ 5.5) VDC
工作电流:	≤ 400 μA @ 3.3 VDC
输出方式:	串口 (3.0V TTL电平)
安装方式:	4脚插拔式
工作温度:	-20°C ~ 45°C
工作湿度:	0% ~ 90%RH (无冷凝)
工作压力:	1 ± 0.1 标准大气压
是否有配套外壳:	无外壳
外形尺寸:	Φ 16 x 1.6 毫米 (板厚)
重量:	1.2 克 (不包括传感器)
工作寿命:	2 年

### • 引脚定义

Vin	电源输入
TX	串口发送
RX	串口接收
G	电源地(0V)

### • 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

## • 串行通信协议

波特率	9600 bps
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	无

本模块采用串口 (TXD/RXD) 进行数据传输, 传输方式采用问答式。数据传输均为 16 进制 (HEX) 格式。

### 1. 终端读取模块信息命令

**示例: AA 0F 01 C5 80 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--0F: 信息读取命令;

Byte3--01: 模块地址 (默认为 0X01);

Byte4--C5: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte5--80: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte6--EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

#### 模块应答 (向终端发送信息数据)

**示例: AA 0F 01 0F 00 14 00 05 00 02 00 01 02 C5 99 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--0F: 信息读取命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4--0F: 传感器类型;

Byte5/6--00/14: 模块测量范围 (16 进制);

Byte7/8--00/05: 标定气体浓度 (16 进制);

Byte9/10--00/02: 高报警点 (16 进制);

Byte11/12--00/01: 低报警点 (16 进制);

Byte13--02: 传感器读数单位 (%LEL: 0x00; %VOL: 0x01; PPM: 0x02; PPB: 0x03; 无: 0x04);

Byte14--C5: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte15--99: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte16--EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2~Byte13 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

**附表：传感器类型代码**

00 无 01 EX 02 CO 03 O2 04 H2 05 CH4 06 C3H8 07 CO2 08 O3 09 H2S 0A SO2 0B NH3  
0C CL2 0D ETO 0E HCL 0F PH3 10 HBr 11 HCN 12 AsH3 13 HF 14 Br2 15 NO 16 NO2 17 NOX  
18 CLO2 19 SiH4 1A CS2 1B F2 1C b2H6 1D gEH4 1E N2 1F THT 20 C2H2 21 C2H4 22 CH2O 23 Lpg  
24 HC 25 C6H6 26 H2O2

**2. 终端发送浓度数据读取命令**

**示例：AA 01 01 C1 E0 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--01: 数据读取命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4--C1: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte5--E0: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte6--EE: 命令结束符;

**注：本命令中对 Byte2、Byte3 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

**模块应答 (向终端发送浓度数据)**

**示例：AA 01 01 80 00 00 00 15 CA EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--01: 数据读取命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4--80: 数据符号位 (0x80: 负; 0x00: 正);

Byte5/6 -- 00/00 : 数据(ppm)整数部分 (0 ~ 65535);

Byte7-- 00: 数据(ppm)小数部分 (0.00 ~ 0.99);

Byte8 -- 15: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte9 -- CA: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte10 -- EE: 命令结束符;

**注：本命令中对 Byte2~Byte7 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

**3. 终端发送模块校零命令**

**示例：AA 02 01 C1 10 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--02: 校零命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4--C1: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte5--10: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte6—EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3 进行 CRC16 (Modbus) 校验;**

**校零成功, 模块发送:**

**AA 02 01 10 D0 5C EE**

**校零失败, 模块发送:**

**AA 02 01 20 D0 48 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--02: 校零命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4—10/20: 成功/失败标志;

Byte5—D0: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte6—5C/48: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte7—EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3、Byte4 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

#### 4. 终端发送模块标定命令

**示例: AA 03 01 C0 80 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--03: 标定命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4--C0: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte5--80: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte6—EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

**标定成功, 模块发送:**

**AA 03 01 10 81 9C EE**

**标定失败, 模块发送:**

**AA 03 01 20 81 88 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--03: 标定命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4—10/20: 成功/失败标志;

Byte5—81/81: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte6—9C/88: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte7—EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3、Byte4 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

## 5. 终端修改模块地址命令

**示例: AA 04 02 C82 B1 EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--04: 修改地址命令;

Byte3--02: 模块新地址;

Byte4--82: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte5--B1: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte6--EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2、Byte3 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

**地址修改成功, 模块发送:**

**示例: AA 04 02 10 30 AD EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--04: 修改地址命令;

Byte3--02: 模块新地址;

Byte4--10: 地址修改成功标志;

Byte5--30: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte6--AD: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte7--EE: 命令结束符;

**注: 本命令中对 Byte2~Byte4 进行 CRC16 (Modbus) 校验**

## 6. 终端发送修改模块标气浓度命令

**示例: AA 05 01 01 F4 51 3F EE**

Byte1--AA: 命令起始符;

Byte2--05: 修改标准气体浓度命令;

Byte3--01: 模块地址;

Byte4/5--01/F4: 需要设置的标准气体浓度 (此处为 16 进制, 0x1F4)

Byte6--51: CRC16 (Modbus) 校验高字节;

Byte7—3F: CRC16 (Modbus) 校验低字节;

Byte8—EE: 命令结束符;

注：本命令中对 Byte2~Byte5 进行 CRC16 (Modbus) 校验

修改成功，模块发送：

AA 05 01 10 01 F4 E8 2E EE

修改失败，模块发送：

AA 05 01 20 01 F4 E8 21 EE

Byte1--AA：命令起始符；

Byte2--05：修改标准气体浓度命令；

Byte3--01：模块地址；

Byte4—10/20：修改成功/失败标志；

Byte5/6—01/F4：需要设置的标准气体浓度（此处为 16 进制，0x1F4）

Byte7—E8/E8：CRC16 (Modbus) 校验高字节；

Byte8—2E/21：CRC16 (Modbus) 校验低字节；

Byte9—EE：命令结束符；

注：本命令中对 Byte2~Byte6 进行 CRC16 (Modbus) 校验

## • 注意事项

- 1) 未经国家法律、法规许可及认证，不可将本模块用于具有防爆安全要求的场所及领域；
- 2) 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；
- 3) 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%。