

多功能环境监测设备

功能：检测环境中的，CO₂,甲醛，TVOC，PM_{2.5} 及温度和湿度的
实时数据

产品说明书

版本号：V1.1

实施日期：2018年05月18日

修 订 记 录

版本号	更改内容	实施日期
V1.0	初始版本	20180518
V1.1	部分协议更改 温湿度的数据解析方式更改 Wifi 通讯时的 TVOC 和 HCHO 的数据解析方式更改	20180820

一、产品功能描述

多功能环境监测设备是一款集 CO2、激光粉尘、温湿度、TVOC 及甲醛于一体的综合型空气质量传感器。可对所处环境进行实时侦测，并根据客户需要通过一定的协议格式输出数据，使用方便，具有良好的稳定性。



图示仅供参考，具体以实物为准

二、产品应用领域

应用于室内环境，家庭、医院、学校、书房、婴儿房等场所。

三、产品技术指标

1、检测参数及分辨率

	测量分辨率	测量范围	测量精度
CO2	50ppm	400~2000ppm	±75ppm
PM2.5	0.3 ug/m ³	0~1000 ug/m ³	±10%
PM10	0.3 ug/m ³	0~1000 ug/m ³	±10%
Temperature	0.01°C	0~60°C	±0.5°C
Humidity	0.04%	0~100%RH	±3%RH
TVOC	1ppb	0-1000ppb	±200ppb
CH2O	1ppb	0-400ppb	±50ppb

模块所测量的 CO2 值为 TVOC 的等效值输出，客户使用或购买时请注意。可以定制成真实 CO2 值。

2、工作电压：DC9V~DC36V（纹波不得超过 200mv），可定制成 DC5V

3、工作环境：工作温度 0~50°C 工作湿度：15%RH-90%RH（无凝结）

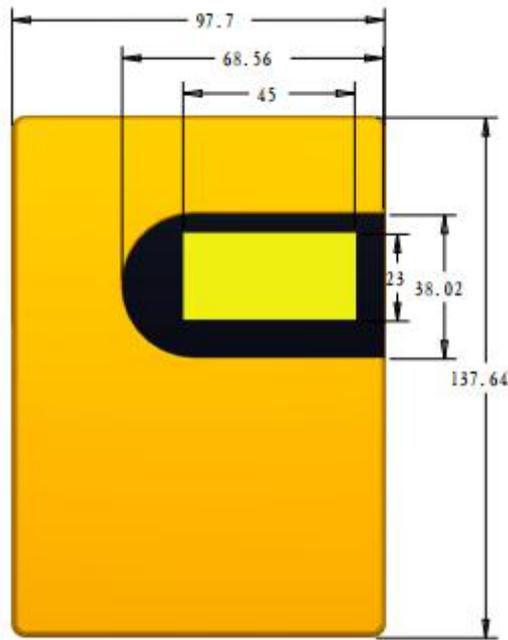
4、通讯方式：默认为 ModBus-RTU RS485（可定制成 WIFI 或者 BLE 方式）

5、预热时间：≤5 分钟

6、使用寿命：36 个月（空气中）

四、产品规格

1、外观尺寸图 (137.64*97.7*29.03mm)



2、接线方式

序号	功能	说明	备注
1	VCC	电源正 (DC12~24V/1A)	棕色
2	GND	电源地	黑色
3	RS485_A	RS485_A 接口	绿色
4	RS485_B	RS485_B 接口	蓝色

五、通讯协议

CRC 校验字节长度为：本帧数据长度-2（即 CRC_L 前所有字节数），选择 A001 或者 8005 逆序即可。

(A) ModBus-RTU RS485 协议

波特率：9600，校验位，无，停止位，1 位)

返回数据时间：<300ms

读取速度不可超过 350ms

1. 读取地址命令：

接收	固定	功能码	固定	固定	固定	固定	CRC_L	CRC_H
	FF	17	00	00	00	01	CRC 校验	
应答	固定	功能码	字节数	固件版本	当前地址	CRC_L	CRC_H	
	FF	17	02	xx	yy	CRC 校验		

例：发送命令：FF 17 00 00 00 01 A1 D7 返回数据：FF 17 02 11 01 59 F0

表示设备地址为01 版本号为V1.1

2. 修改地址命令：**地址范围为：0~254**

接收	当前地址	功能码	固定	固定	预留	预设地址	CRC_L	CRC_H
	yy	06	00	00	00	zz	CRC 校验	
应答	修改前地址	功能码	字节数	保留	修改后地址	CRC_L	CRC_H	
	yy	06	02	00	zz	CRC 校验		

例：当前地址为 01 时，预设地址为：02

发送命令：01 06 00 00 00 02 08 0B 返回数据：01 06 02 00 02 39 49

3. 读取数据命令

接收	当前地址	功能码	寄存器开始地址		需要读取传感器个数		CRC_L	CRC_H
	yy	03	00	MM	00	NN	CRC 校验	
应答	当前地址	功能码	数据长度	传感器数据	CRC_L	CRC_H		
	yy	03	NN*2	xx xxxx xx	CRC 校验			

注意：返回的 xx xxxx xx 传感器数据可以根据寄存器地址和数据长度来改变。

00 MM 表示传感器的寄存器地址，00 NN 为数据长度。

寄存器地址 (00 MM)						
00 00	00 01	00 02	00 03	00 04	00 05	00 06
CO2	TVOC	CH2O	PM2.5	H (湿度)	T (温度)	PM10

说明：

a、传感器个数 00 NN 最低为 00 01，最大为 00 07。MM 值为 00 时，NN 值最大可为 07，此时能读出所有传感器的值，也可为 01，为 01 时只能单独读取 CO2 的数据。以此类推。

b、寄存器靠前的地址，在加大数据长度时，可读取后面传感器的数据，但寄存器靠后的地址，不能读取在此地址前传感器的数据。

详情见下：

00 MM 00 NN	可以读取到的环境数据
00 00 00 01	表示从起始地址 00 00 读取 CO2 数据
00 00 00 02	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC 数据
00 00 00 03	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC，CH2O 数据
00 00 00 04	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC，CH2O，PM2.5 数据
00 00 00 05	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC，CH2O，PM2.5，H 数据
00 00 00 06	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC，CH2O，PM2.5，H，T 数据
00 00 00 07	表示从起始地址 00 00 读取 CO2，TVOC，CH2O，PM2.5，H，T，PM10 数据
00 01 00 01	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC 数据
00 01 00 02	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC，CH2O 数据

00 01 00 03	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC , CH2O , PM2.5 数据
00 01 00 04	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC , CH2O , PM2.5 , H 数据
00 01 00 05	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC , CH2O , PM2.5 , H , T 数据
00 01 00 06	表示从起始地址 00 01 读取 TVOC , CH2O , PM2.5 , H , T, PM10 数据
00 02 00 01	表示从起始地址 00 02 读取 CH2O 数据
00 02 00 02	表示从起始地址 00 02 读取 CH2O , PM2.5 数据
00 02 00 03	表示从起始地址 00 02 读取 CH2O , PM2.5 , H 数据
00 02 00 04	表示从起始地址 00 02 读取 CH2O , PM2.5 , H , T 数据
00 02 00 05	表示从起始地址 00 02 读取 CH2O , PM2.5 , H , T, PM10 数据
00 03 00 01	表示从起始地址 00 03 读取 PM2.5 数据
00 03 00 02	表示从起始地址 00 03 读取 PM2.5 , H 数据
00 03 00 03	表示从起始地址 00 03 读取 PM2.5 , H , T 数据
00 03 00 04	表示从起始地址 00 03 读取 PM2.5 , H , T, PM10 数据
00 04 00 01	表示从起始地址 00 04 读取 H 数据
00 04 00 02	表示从起始地址 00 04 读取 H , T 数据
00 04 00 03	表示从起始地址 00 04 读取 H , T, PM10 数据
00 05 00 01	表示从起始地址 00 05 读取 T 数据
00 05 00 02	表示从起始地址 00 05 读取 T, PM10 数据
00 06 00 01	表示从起始地址 00 06 读取 PM10 数据

例：地址为 01 时，发送命令：01 03 00 00 00 07 04 08 返回数据如下：

各环境数据参数计算方法如下：

$$\text{CO2 (ppm)} = \text{CO2_H} * 256 + \text{CO2_L}$$

$$\text{TVOC}(\text{ug}/\text{m}^3) = (\text{TVOC_H} * 256 + \text{TVOC_L}) / 10.0$$

$$\text{CH2O}(\text{ug}/\text{m}^3) = (\text{CH2O_H} * 256 + \text{CH2O_L}) / 10.0$$

$$\text{PM2.5}(\text{ug}/\text{m}^3) = \text{PM2.5_H} * 256 + \text{PM2.5_L}$$

$$\text{PM10}(\text{ug}/\text{m}^3) = \text{PM10_H} * 256 + \text{PM10_L}$$

$$\text{湿度}(\% \text{RH}) = (\text{Humidity_H} * 256 + \text{Humidity_L}) / 10.0$$

温度 (°C) =

$$((\text{Temperature_H} \& 0x7F) * 256 + \text{Temperature_L}) / 10.0$$

说明：温度数据的最高位 (bit15) 为符号位，bit15=1 为负温度，

bit15=0 为正温度

序号	名称	说明 (十六进制)
1	地址	01
2	功能码	03
3	数据长度	0E
4	数据 1	CO2_H
5	数据 1	CO2_L
6	数据 2	TVOC_H
7	数据 2	TVOC_L
8	数据 3	CH2O_H
9	数据 3	CH2O_L
10	数据 4	PM2.5_H
11	数据 4	PM2.5_L
12	数据 5	Humidity_H
13	数据 5	Humidity_L
14	数据 6	Temperature_H
15	数据 6	Temperature_L
16	数据 7	PM10_H
17	数据 7	PM10_L
18	CRC16 校验	CRC16_L
19	CRC16 校验	CRC16_H

(B) 蓝牙协议 (连接成功 , 屏幕会显示蓝牙图标)

设备会每隔一秒通过 BLE 模块向用户的 BLE 设备发送一帧数据格式如右表所示

模块默认蓝牙参数设置为 :

主从设置 : 从机模式

模块广播名 : LGDZ_IAQ

是否需要密码连接 : 否

服务 UUID : FFE0

特征 UUID : FFE1

各环境数据参数计算方法如下 :

$$\text{CO2 (ppm)} = \text{CO2_H} * 256 + \text{CO2_L}$$

$$\text{TVOC (ug/m3)} = (\text{TVOC_H} * 256 + \text{TVOC_L}) / 10.0$$

$$\text{CH2O (ug/m3)} = (\text{CH2O_H} * 256 + \text{CH2O_L}) / 10.0$$

$$\text{PM2.5 (ug/m3)} = \text{PM2.5_H} * 256 + \text{PM2.5_L}$$

$$\text{PM10 (ug/m3)} = \text{PM10_H} * 256 + \text{PM10_L}$$

$$\text{湿度 (\%RH)} = (\text{Humidity_H} * 256 + \text{Humidity_L}) / 10.0$$

$$\text{温度 (°C)} =$$

$$((\text{Temperature_H} \& 0x7F) * 256 + \text{Temperature_L}) / 10.0$$

说明 : 温度数据的最高位 (bit15) 为符号位 , bit15=1 为负温度 ,

bit15=0 为正温度

序号	名称	说明 (十六进制)
1	地址	01
2	功能码	03
3	数据长度	0E
4	数据 1	CO2_H
5	数据 1	CO2_L
6	数据 2	TVOC_H
7	数据 2	TVOC_L
8	数据 3	CH2O_H
9	数据 3	CH2O_L
10	数据 4	PM2.5_H
11	数据 4	PM2.5_L
12	数据 5	Humidity_H
13	数据 5	Humidity_L
14	数据 6	Temperature_H
15	数据 6	Temperature_L
16	数据 7	PM10_H
17	数据 7	PM10_L
18	CRC16 校验	CRC16_L
19	CRC16 校验	CRC16_H

(C) WIFI 协议 (连接成功 , 屏幕会显示 wifi 图标)

设备会每隔一秒通过 WIFI 模块向用户的 WIFI 设备发送一帧数据

模块默认 WIFI 参数设置为 :

网络协议 : TCP Client

端口号 : 8899

模块 IP : 192.168.101.1

模块 SSID : LGDZ_IAQ01

加密方式 : WPA2PSK , AES

工作模式 : AP+STA

通讯协议格式 : 帧头 + 序列号(SN) + 间隔符 + 字符串 + 间隔符 + 版本号 + 间隔符

+ 数据长度 + 间隔符 + 数据项 + 帧尾

帧头 : 固定为[

帧尾 : 固定为]

序列号 : SN , 为 00000~99999 之间

间隔符 : 固定为,

字符串 : 固定为 54321

版本号 : 两个字符 , 比如 10 代表 V1.0 版本 ; 21 代表 V2.1 版本

数据长度：为数据项所有字符数之和，包括数据与数据之间的间隔符

数据项:数据项的格式为：数据 1,数据 2,数据 3,.....,数据 N

各项数据代表的含义与计算方式：

数据 1：CO₂(ppm) = 数据 1

数据 2：VOC(ug/m³) = 数据 2 / 10.0

数据 3：HCHO(ug/m³) = 数据 3 / 10.0

数据 4: PM_{2.5}(ug/m³) = 数据 4

数据 5：湿度(%RH) = 数据 5 / 10.0

数据 6：温度(°C) = 数据 6 / 10.0

数据 7: PM₁₀(ug/m³) = 数据 7

数据 8：保留，值为-

数据 9：保留，值为-

数据 10：保留，值为-

数据 11：保留，值为-

数据 12：保留，值为-

数据 13：保留，值为-

数据 14：保留，值为-

数据 15：保留，值为-

附件一：

```
/*
```

函数功能：CRC 校验函数，生成 CRC

参数说明：arr_buff：需要校验的数组集

len：需要校验数据的长度

返回参数：CRC 为 unsigned int 类型，高位字节为高位在前，低位在后

```
*/
```

```
unsigned int CRC_Compute ( unsigned char *arr_buff, unsigned char len)
```

```
{
```

```
    unsigned int crc=0xFFFF;
```

```
    unsigned char i, j;
```

```
    for (j=0; j <len; j++)
```

```
    {
```

```
        crc=crc ^*arr_buff++;
```

```
        for (i=0; i<8; i++)
```

```
        {
```

```
            if( ( crc&0x0001) >0)
```

```
            {
```

```
                crc=crc>>1;
```

```
                crc=crc^ 0xa001;
```

```
            }
```

```
            else
```

```
                crc=crc>>1;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    return ( crc);
```

```
}
```

六、注意事项

- 1、 避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及高浓度气体。
- 2、 模块不可经受过度的撞击或震动。
- 3、 请勿将该模块应用于涉及人身安全的系统中。
- 4、 请勿将模块安装在强空气对流环境下使用。