

LPC03在线式尘埃粒子计数器

技术手册



卓然天工自动化仪表（北京）有限公司

LPC03在线式尘埃粒子计数器

产品概述

LPC03在线尘埃粒子计数器采用光学散射原理，可精确检测并计算单位体积内空气中不同粒径的悬浮颗粒物的个数，内置尘源智能识别模块，配以流量稳定的气泵，可同时输出 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、2.5 μ m、5.0 μ m、10 μ m 六个通道的颗粒数（默认单位 pcs/m³，可切换 pcs/L、pcs/ft³），示值误差满足 JJF 1190 标准。



主要应用

- 医药行业(制药厂、药检所、医院手术室等)
- 电子行业（半导体工厂、精密机械的生产加工等）
- 食品卫生行业（乳制品、塑封肉食品、调味食品、农产品等加工厂）
- 精加工洁净室、精密试验区

产品特点

- 颗粒物智能识别算法，满足不同环境下的准确测量
- 工业级激光器，可靠性高
- 恒流取样结构，确保采样流量恒定
- 可输出0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、2.5 μ m、5.0 μ m、10 μ m粒子个数（默认pcs/m³、pcs/L、pcs/ft³）
- 可实时显示各粒径数量，显示等级，以及报警显示等
- 支持对标准源系数校正
- 支持TCP/IP MQTT 协议
- 支持pcs/L、pcs/ft³和 pcs/m³ 单位切换
- 支持中英文界面显示切换
- 宽温度工作范围
- 温湿度显示
- RS485报警灯（选配）

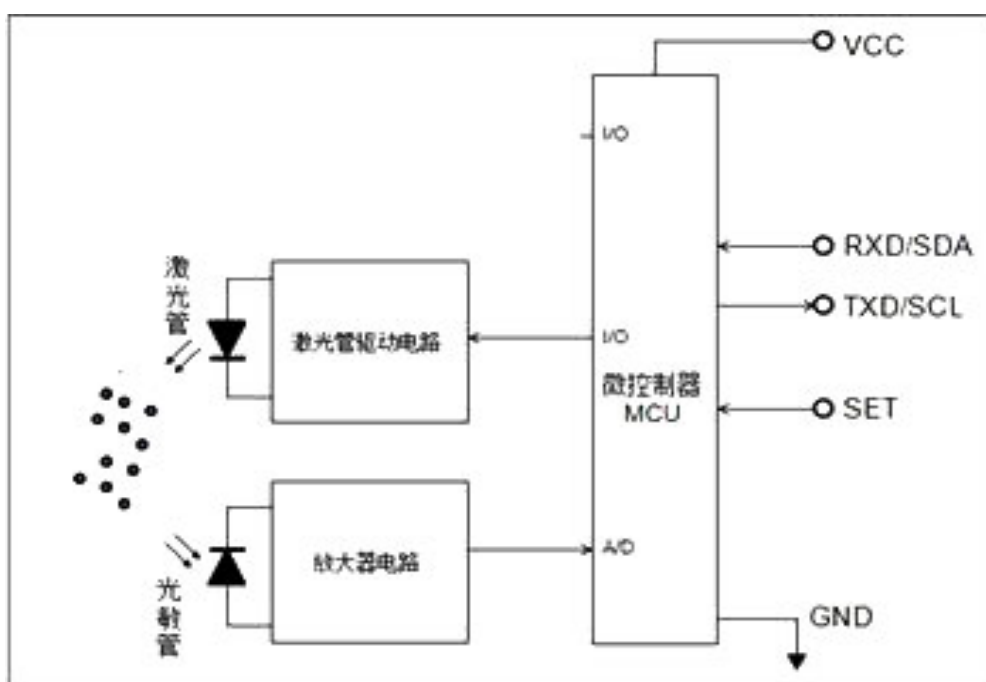


工作原理

通过气泵进行空气采样，当采样气体中的粒子通过光源（激光）等收束光束时，产生光散射现象；散射光通过光电变换器变为电信号（脉冲），粒子越大得出该脉冲信号就越大（波峰值），通过此时的波峰值和脉冲数就可得出不同粒径的粒子个数。

依据下侧框图，LPC03 的光源部分由发出探测颗粒物光线的激光管和驱动电路组成、探测部分由接收反射光的光敏件和放大电路组成，数据处理和通讯输出由微处理器完成。

LPC03 的颗粒物检测是气泵运转产生气体流动，颗粒物随之经过探测室，来自激光管的光会被颗粒物散射并被光敏器件识别转换成电信号。电信号经过放大电路、滤波和 MCU 的处理后，会转换成数字信号输出。



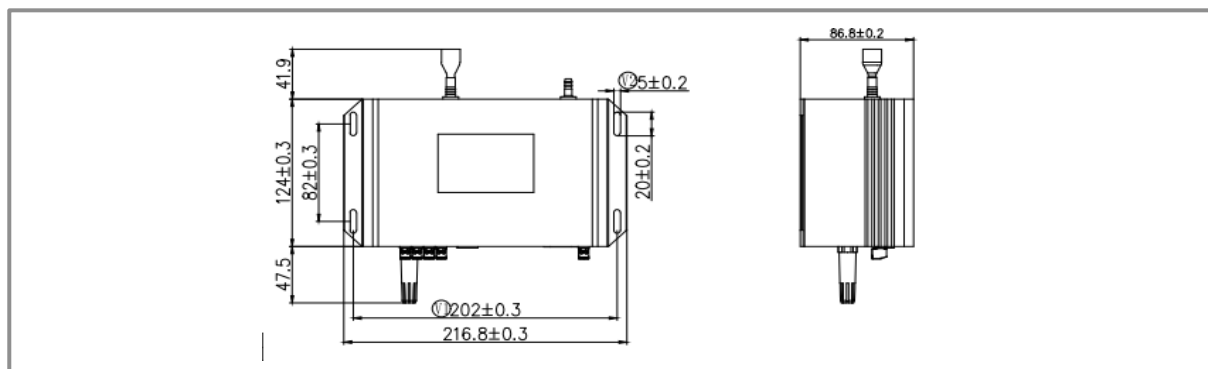
技术参数

技术参数	
检测原理	激光散射原理
检测粒径范围	0.3~10 μ m
计数效率	50%@0.3 μ m 100%@ $\geq$ 0.5 μ m (25 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C, 50 $\pm$ 10%RH环境条件)
上电稳定时间	$\leq$ 8s
数据刷新频率	1s
工作条件	0 $^{\circ}$ C ~ 45 $^{\circ}$ C ; 0~95%RH (非凝结)
存储条件	-20~60 $^{\circ}$ C, 0~95%RH (非凝结)
工作电压	DC 12-24V
平均工作电流	$\leq$ 1A
通讯接口	RS485 接口 (标配) RJ45 接口 (标配) 4-20mA 模拟信号接口 (标配)
产品寿命	$\geq$ 3 年
采样流量	2.83L/min
显示	3.5 寸彩屏
报警灯 (选配)	示警方式: LED 频闪发光 音调: 警笛音 声级: 110 分贝 防护等级: IP44 工作方式: 485 信号控制报警
温湿度精度	温度: $\pm$ 1 $^{\circ}$ C 湿度: $\pm$ 8%RH

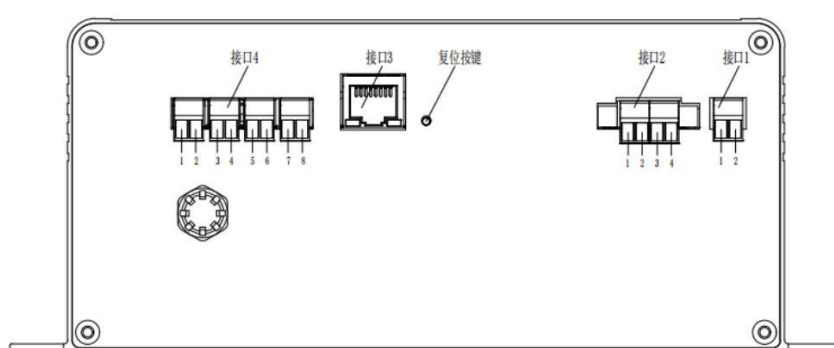


产品外观和引脚定义功能

1. 产品外观尺寸(单位: mm)



2. 引脚定义图



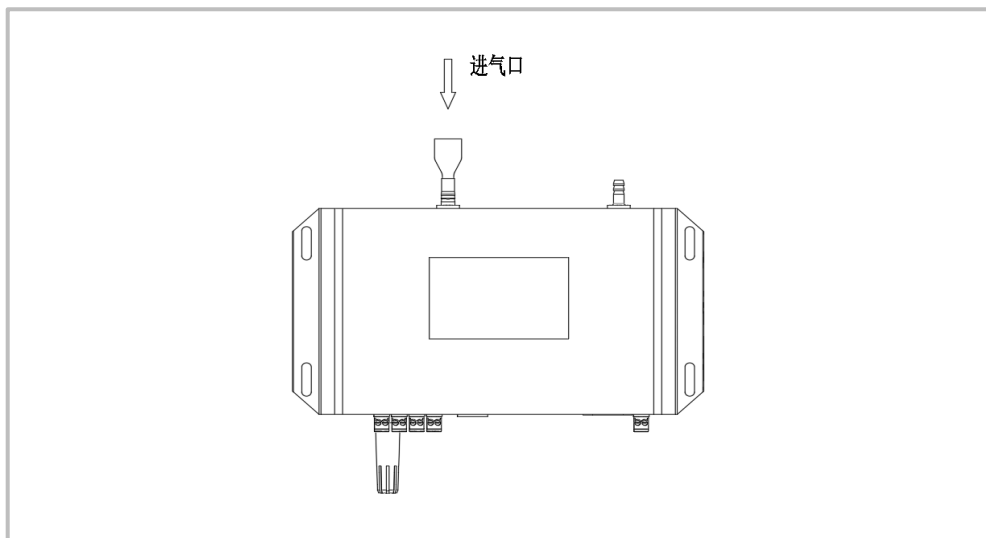
接口1	序号	引脚	描述		备注
	1	GND	RS485 报警灯（GND）		连接器：KF2EDGR-3.81-2P-弯针 对插件：KF2EDGK-3.81-2P
	2	VCC	RS485 报警灯(+12VDC)		
接口2	序号	引脚	描述		备注
	1	VCC	电源端（+12-24VDC）		连接器：15EDGRM-3.81-4P-弯针 对插件：15EDGKM-3.81-4P
	2	GND	电源端（GND）		
	3	TB	通讯接口（RS485_TB）		
	4	TA	通讯接口（RS485_TA）		
接口3	RJ45				连接器：HR911105A
接口4	1	I1 +	I1 正极	>0.5um 通道	连接器：KF2EDGR-3.81-2P-弯针 对插件：KF2EDGK-3.81-2P
	2	I1 -	I1 负极		
	3	I2 +	I2 正极	>1.0um 通道	
	4	I2 -	I2 负极		
	5	I3 +	I3 正极	>2.5um 通道	
	6	I3 -	I3 负极		
	7	I4 +	I4 正极	>5.0um 通道	
	8	I4 -	I4 负极		



安装方式

本产品在空中安装使用时，应保证进、出风口气流通畅；为免使用过程中灰尘沉积在敏感器件表面而影响传感器测试准确性。建议传感器的安装采用如下方式。

推荐安装方式：



使用注意事项

- ※ 仪器禁止在高尘埃浓度的环境中、含有水汽、油污及腐蚀性物质的环境中以及超过允许使用的高温环境中使用；
- ※ 勿堵塞进出气孔，以免造成气泵损坏；
- ※ 产品是一个整体部件，用户切勿将其拆解，以防出现不可逆破坏；
- ※ 勿对产品造成较大震动，以免造成内部气密性受影响；

本产品内部含有Class IIIB级激光产品，避免眼睛受到直接照射，请勿移除外壳或封盖，警告标识如下图。



界面说明

触摸屏界面支持 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、2.5 μ m、5.0 μ m、10 μ m 共计六个通道的粒子的计数显示和环境等级判定，以及状态显示，同步支持通过 MQTT 协议上传数据到服务器。



主界面

主界面：

- 显示洁净等级，依据《ISO14644-1》。
- 显示报警状态（正常，绿色；异常，红色闪烁）。
- 显示本机 IP 地址。
- 显示网络连接状态。
- 显示 0.3 μ m，0.5 μ m，1.0 μ m，2.5 μ m，5.0 μ m，10 μ m 各粒径粒子数量。
- 显示工作模式，粒子单位。
- 显示环境温度，湿度，采样流量。



登陆界面

登陆界面：

- 进入设置界面需要输入默认的用户登陆密码：1



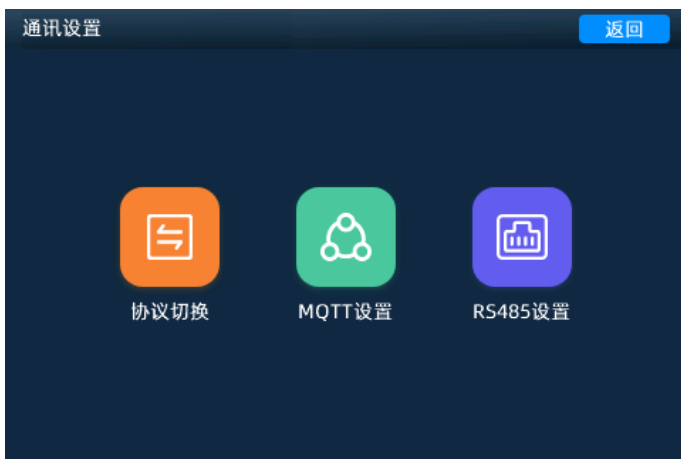


设置界面

设置界面：

共设定了 10 个子功能菜单，分别是：

- MQTT 设置； ● 工作时间；
- 显示通道； ● 报警阈值；
- 修正系数； ● 屏幕亮度；
- 语言设置； ● 单位设置；
- IP 设置； ● 设备信息。

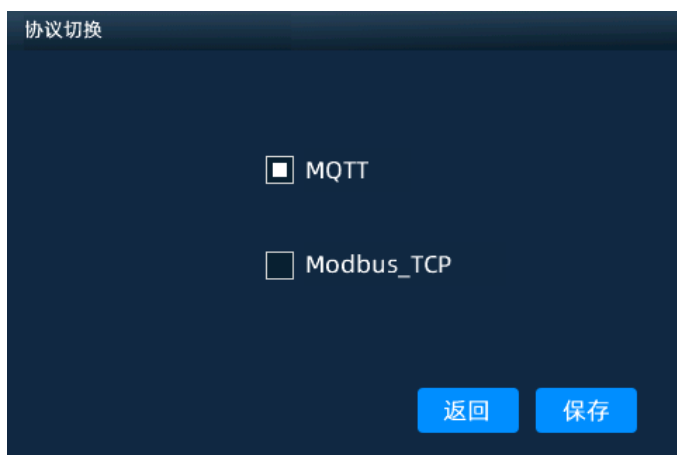


MQTT 界面

MQTT 界面：

共设定了 3 个子功能菜单，分别是：

- 协议切换；
- MQTT 设置；
- RS485 设置。



协议切换设置

协议切换界面：

通过此页面可配置设备所需要的通讯方式

- MQTT ；
- Modbus_TCP。



MQTT设置

服务器IP

端口

保存参数后，需断电重启设备生效。

MQTT 设置

MQTT 设置界面：

通过此页面可设置需要连接服务器的 IP 地址和端口号

- 服务器 IP 设置；
- 端口设置

RS-485设置

波特率

RS-485 设置

RS-485 设置界面：

- 通过此界面可设置通讯串口的波特率。

工作时间

模式 ☒ 常规模式 ☐ 累加模式

设备工作时间 min

设备停止时间 min
范围：1-1000min

工作时间界面

工作时间 常规模式界面：

- 设备工作时间，
设备工作时间设定为 1min，不可修改。
- 设备停止时间，
默认的状态是停止 4min
限定范围为：1-1000min。



工作时间

模式 ☐ 常规模式 ☒ 累加模式

设备工作时间 min

设备停止时间 min
范围: 1-1000min

工作时间界面

工作时间 累加模式界面:

● 设备工作时间

设备工作时间设定为 1min, 不可修改。

● 设备停止时间

默认的状态是停止 4min

限定范围为: 1-1000min。

显示设置

☐ 0.5 μ m

☐ 0.5 μ m、5.0 μ m

☐ 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m

☐ 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、5.0 μ m

☒ 0.3 μ m、0.5 μ m、1.0 μ m、2.5 μ m、5.0 μ m、10 μ m

显示设置

显示设置界面:

● 可以通过此界面设定需要显示的粒子通道。

报警阈值

单位: pcs/m³

0.3 μ m	1020	2.5 μ m	2
0.5 μ m	352	5.0 μ m	2
1.0 μ m	83	10 μ m	2

范围: 0-7000000 pcs/m³

报警阈值

报警阈值界面:

● 报警阈值, 默认是按 CLASS4 设定, 客户可根据自己实际需求进行设定。

报警策略:

1. 主界面会增加“关闭报警”按钮。
2. 当粒子浓度超过设定报警值时, 状态灯显示异常并红灯闪烁, 此时报警灯频闪示警并有警笛声, 直到浓度持续低于报警值2分钟后, 关闭报警状态灯, 显示正常并停止闪烁, 此时报警灯停止报警。
3. 当启动“关闭报警”, 状态灯依然显示异常并红灯闪烁, 若5分钟后, 浓度依然超标, 继续启动报警。





修正系数

修正系数界面：

- 修正系数，用于客户现场各粒子通道数据参照标准设备进行校对调整。

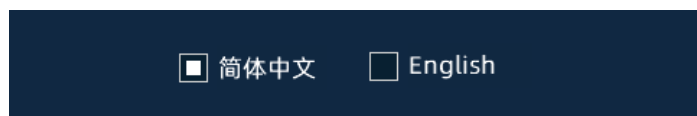


亮度调节

其他设置：

屏幕亮度界面：

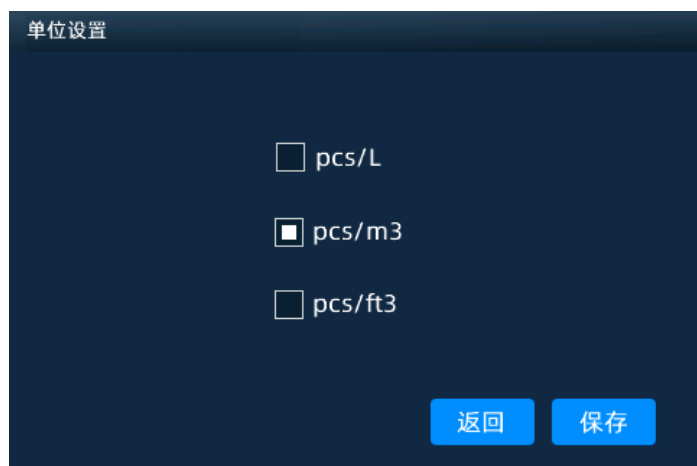
- 用于调节符合使用环境的显示亮度。



语言切换

语言设置界面：

- 支持中文和英文显示切换。



流量单位切换

单位设置界面：

- 支持 pcs/L、pcs/m³和 pcs/ft³ 三种流量单位显示切换。





IP设置

设备 IP 000 . 000 . 000 . 000

子网掩码 000 . 000 . 000 . 000

默认网关 000 . 000 . 000 . 000

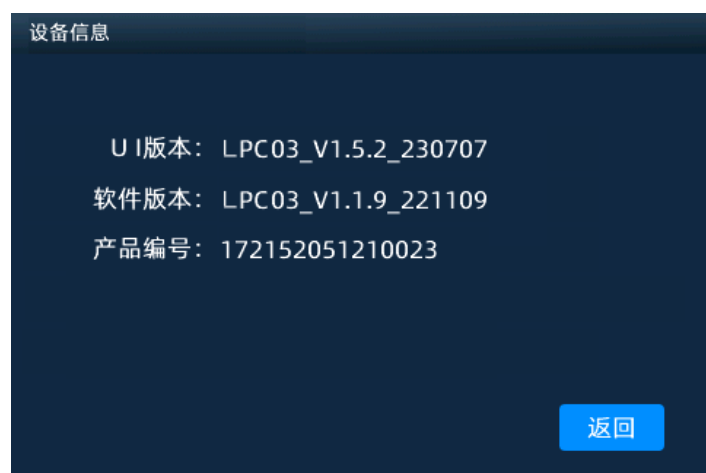
返回 保存

IP 设置界面

IP设置界面：

通过此页面可设置本机设备的 IP 地址、子网掩码地址和默认网关地址

- 设备 IP 设置；
- 子网掩码设置；
- 默认网关设置。



设备信息

UI 版本: LPC03_V1.5.2_230707

软件版本: LPC03_V1.1.9_221109

产品编号: 172152051210023

返回

设备信息

设备信息界面： 此界面可以获取：
软件版本，产品编号



RS485通讯协议

1. 协议概述

- 1) 本协议数据均为 16 进制数据。如“46”为十进制的[70]。
- 2) [xx]为单字节数据(无符号, 0-255); 双字节数据高字节在前, 低字节在后。
- 3) 波特率: 9600b/s; 数据位: 8 位; 停止位: 1 位; 奇偶校验位: 无。

2. UART 串口通信协议格式

设备采用 Modbus RTU 通信规约, 要求如下:

- 1) 设备做为从机;
- 2) 可采用 Modbus 03 功能码 (Read Holding Registers) 读取设备状态和数据; 可采用 Modbus 06 功能码 (Preset Single Register) 设置设备状态;
- 3) 如果发送的报文中功能码不符合要求, 设备将通过 81 功能码报文回复错误码 01 (ILLEGAL FUNCTION) 告知; 如果发送报文中请求地址不符合要求, 设备将通过 81 功能码报文回复错误码 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS) 告知。

3. 设备出厂默认设置

- 1) 出厂地址默认为 01。
- 2) 出厂默认为间歇工作模式 (工作1min, 停止4min)。
- 3) 出厂默认所有用户系数为 1.0000。
- 4) 出厂默认设置控制流量大小为 2.83 L/min (不可随意更改)。

4. 校验方式

CRC-16(Modbus), 高字节在前, 低字节在后。

5. 寄存器地址表

限制说明:

- 1) 只读寄存器和可读写寄存器不允许重叠。
- 2) 只实现了写单寄存器功能, 写多寄存器暂未支持。
- 3) 寄存器总数有限, 目前支持 32 个输入寄存器和 32 个保持寄存器。
- 4) 当前版本不支持数据量大的文件传输。
- 5) 寄存器详情见表 1 和表 2, 所有寄存器均为 16 位字, 寄存器地址为寄存器序号-1。



表 1: 输入寄存器

数据序号	地址	定义	说明
IR1	00H		版本号 (放大 100)
IR2	01H		保留
IR3	02H		保留
IR4	03H	>0.3μm 以上颗粒物个数	>0.3μm 以上颗粒物数量高位
IR5	04H	>0.3μm 以上颗粒物个数	>0.3μm 以上颗粒物数量低位
IR6	05H	>0.5μm 以上颗粒物个数	>0.5μm 以上颗粒物数量高位
IR7	06H	>0.5μm 以上颗粒物个数	>0.5μm 以上颗粒物数量低位
IR8	07H	>1.0μm 以上颗粒物个数	>1.0μm 以上颗粒物数量高位
IR9	08H	>1.0μm 以上颗粒物个数	>1.0μm 以上颗粒物数量低位
IR10	09H	>2.5μm 以上颗粒物个数	>2.5μm 以上颗粒物数量高位
IR11	0AH	>2.5μm 以上颗粒物个数	>2.5μm 以上颗粒物数量低位
IR12	0BH	>5.0μm 以上颗粒物个数	>5.0μm 以上颗粒物数量高位
IR13	0CH	>5.0μm 以上颗粒物个数	>5.0μm 以上颗粒物数量低位
IR14	0DH	>10μm 以上颗粒物个数	>10μm 以上颗粒物数量高位
IR15	0EH	>10μm 以上颗粒物个数	>10μm 以上颗粒物数量低位
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H		保留
IR21	14H		保留
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H	气体流量值	实际气体流量值乘 100
IR25	18H	温度值	实际温度值乘 100
IR26	19H	湿度值	实际湿度值乘 100
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留



表 2：保持寄存器

数据序号	地址	定义	说明
IR1	00H		保留
IR2	01H		保留
IR3	02H	地址设置寄存器	从机地址（1-247）
IR4	03H		保留
IR5	04H		保留
IR6	05H		保留
IR7	06H	>0.3 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR8	07H	>0.5 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR9	08H	>1.0 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR10	09H	>2.5 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR11	0AH	>5.0 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR12	0BH	>10 μ m 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR13	0CH		保留
IR14	0DH	设备间歇停止时间	设置设备间歇停止时间（min）
IR15	0EH	设备控制流量大小	实际设置气体流量值乘 100
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H	输出单位	三种输出单位：pcs/m ³ ；pcs/L；pcs/ft ³
IR21	14H	工作模式	两种工作模式：连续测量；单次累加计数模式
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H		保留
IR25	18H		保留
IR26	19H		保留
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留



6. 主机通讯协议格式

功能码说明

LPC03 支持功能码如下：

0x03：读保持寄存器

0x04：读输入寄存器

0x06：写单个寄存器

7. 命令示例

应用条件

- 1) 假设为单个传感器。
- 2) 所有数据均为 16 进制数据，计算数据时需将 DFX 转换为十进制。
- 3) 符号说明：
 - ① IP 为设备地址。
 - ② CRC16 为 MODBUSCRC16 二字节校验，高字节在前低字节在后。
 - ③ CS 为 0-ADD8 和检验，前面发送数据和 +CS 结果最低字节为 0x00。
 - ④ DF1 DF2 DF3 DF4 表示不确定的数据。

7.1. 读取 >0.3um、>0.5um、>1.0um、>2.5um、>5.0um、>10um 各通道颗粒物数量

7.11 读取 >0.3μm 颗粒物数量：

发送:IP 04 00 03 00 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明：>0.3μm 颗粒物数量= DF1*256³+DF2*256²+DF3*256+DF4

7.12 读取 >0.5μm 颗粒物数量：

发送:IP 04 00 05 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明：>0.5μm 颗粒物数量= DF1*256³+DF2*256²+DF3*256+DF4

7.13 读取 >1.0μm 颗粒物数量：

发送:IP 04 00 07 00 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明：>1.0μm 颗粒物数量：DF1*256³+DF2*256²+DF3*256+DF4



7.1.4 读取 >2.5μm 颗粒物数量：

发送:IP 04 00 09 00 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明: >2.5μm 颗粒物数量= $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ **7.1.5 读取 >5.0μm 颗粒物数量：**

发送:IP 04 00 0B 00 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明: >5.0μm 颗粒物数量= $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (pcs/ m³)**7.1.6 读取 >10μm 颗粒物数量：**

发送:IP 04 00 0D 00 02 CRC16

应答:IP 04 04 DF1 DF2 DF3 DF4 CRC16

说明: >10 μm 颗粒物数量= $DF1*256^3+DF2*256^2+DF3*256+DF4$ (pcs/ m³)**7.2. 读取实时气体流量值**

发送:IP 04 00 17 00 01 CRC16

应答:IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

说明: 实时气体流量值= $(DF1*256+DF2)/100$ (L/min)**7.3. 读取实时温度值**

发送:IP 04 00 18 00 01 CRC16

应答:IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

说明: 实时温度值= $(DF1*256+DF2)/100$ (℃)**7.4. 读取实时湿度值**

发送:IP 04 00 19 00 01 CRC16

应答:IP 04 02 DF1 DF2 CRC16

说明: 实时湿度值= $(DF1*256+DF2)/100$ (%)**7.5. 连续读取输入寄存器数据**

发送:IP 04 00 03 00 17 CRC16

应答:IP 04 2A DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15 DF16 DF17

DF18 DF19 DF20 DF21 DF22 DF23 DF24 DF25 DF26 DF27 DF28 DF29 DF30 DF31 DF32 DF33 DF34 DF35 DF36
DF37 DF38 DF39 DF40 DF41 DF42 DF43 DF44 DF45 DF46 CRC16

说明:

>0.3 μm 颗粒物数量= $\text{DF1} \times 256^3 + \text{DF2} \times 256^2 + \text{DF3} \times 256 + \text{DF4}$ (pcs/ m^3)

>0.5 μm 颗粒物数量= $\text{DF5} \times 256^3 + \text{DF6} \times 256^2 + \text{DF7} \times 256 + \text{DF8}$ (pcs/ m^3)

>1.0 μm 颗粒物数量= $\text{DF9} \times 256^3 + \text{DF10} \times 256^2 + \text{DF11} \times 256 + \text{DF12}$ (pcs/ m^3)

>2.5 μm 颗粒物数量= $\text{DF13} \times 256^3 + \text{DF14} \times 256^2 + \text{DF15} \times 256 + \text{DF16}$ (pcs/ m^3)

>5.0 μm 颗粒物数量= $\text{DF17} \times 256^3 + \text{DF18} \times 256^2 + \text{DF19} \times 256 + \text{DF20}$ (pcs/ m^3)

>10 μm 颗粒物数量= $\text{DF21} \times 256^3 + \text{DF22} \times 256^2 + \text{DF23} \times 256 + \text{DF24}$ (pcs/ m^3)

实时气体流量值= $(\text{DF41} \times 256 + \text{DF42}) / 100$ (L/min)

实时温度值= $(\text{DF43} \times 256 + \text{DF44}) / 100$ (°C)

实时湿度值= $(\text{DF45} \times 256 + \text{DF46}) / 100$ (%)

7.6. 读取>0.3 μm 、>0.5 μm 、>1.0 μm 、>2.5 μm 、>5.0 μm 、>10 μm 各通道颗粒物数量用户系数

7.6.1 读取 >0.3 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 06 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >0.3 μm 颗粒物数量用户系数= $(\text{DF1} \times 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.6.2 读取 >0.5 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 07 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >0.5 μm 颗粒物数量用户系数= $(\text{DF1} \times 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.6.3 读取 >1.0 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 08 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >1.0 μm 颗粒物数量用户系数= $(\text{DF1} \times 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.6.4 读取 >2.5 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 09 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >2.5 μm 颗粒物数量用户系数= $(\text{DF1} \times 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.6.5 读取 >5.0 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 0A 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >5.0 μm 颗粒物数量用户系数= $(\text{DF1} \times 256 + \text{DF2}) / 10000$



7.6.6 读取 >10 μm 颗粒物数量系数:

发送:IP 03 00 0B 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: >10μm 颗粒物数量用户系数=(DF1*256+DF2)/10000

7.7. 读取输出单位

发送:IP 03 00 13 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 00 DF1 CRC16

说明: 输出粒子数单位 DF1 = 0 ,输出单位pcs/L;

DF1 = 1, 输出单位pcs/m³; DF1 = 2 , 输出单位 pcs/ft³。

7.8. 读取工作模式

发送:IP 03 00 14 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 00 DF1 CRC16

应答: DF1 = 0为连续测量模式, 将连续输出实时测量值; DF1 = 1为单次累加计数模式, 输出单位为pcs/L时, 读取21秒后输出检测值; 输出单位为pcs/m³时, 读取5分钟输出检测值; 输出单位pcs/ft³时, 读取60秒输出检测值。设置工作模式掉电不保存, 重新上电后恢复默认工作模式: 连续测量模式。单次累加计数模式下设备进行一次固定时间的测量, 单次读取完成后设备输出值不会变化。如需再次测量需再次发送设置工作模式指令命令, 或切换为连续测量模式。

7.9. 读取设备地址

发送:IP 03 00 02 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 00 DF1 CRC16

说明: 设备地址为 DF1

7.10. 读取设备间歇运行停止时间

发送:IP 03 00 0D 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: 设备间歇停止时间= DF1*256+DF2 (min)

7.11. 读取设备设置流量大小

发送:IP 03 00 0E 00 01 CRC16

应答:IP 03 02 DF1 DF2 CRC16

说明: 设备设置流量大小=(DF1*256+DF2)/100 (L/min)



7.12. 连续读取保持寄存器数据

发送: IP 03 00 02 00 0D CRC16

应答: IP 03 1A DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 DF14 DF15 DF16 DF17
DF18 DF19 DF20 DF21 DF22 DF23 DF24 DF25 DF26 CRC16

说明: 设备地址: DF2

$>0.3\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF9} * 256 + \text{DF10}) / 10000$
 $>0.5\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF11} * 256 + \text{DF12}) / 10000$
 $>1.0\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF13} * 256 + \text{DF14}) / 10000$
 $>2.5\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF15} * 256 + \text{DF16}) / 10000$
 $>5.0\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF17} * 256 + \text{DF18}) / 10000$
 $>10\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数
 $= (\text{DF19} * 256 + \text{DF20}) / 10000$ 设备停止运行
时间运行时间 $= \text{DF23} * 256 + \text{DF24}$ (min)
控制设备设置流量大小 $= (\text{DF25} * 256 + \text{DF26}) / 100$ (L/min)

7.13. 修改 $>0.3\mu\text{m}$ 、 $>0.5\mu\text{m}$ 、 $>1.0\mu\text{m}$ 、 $>2.5\mu\text{m}$ 、 $>5.0\mu\text{m}$ 、 $>10\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 (可设置的系数范围为 0.001 - 6.5)

7.13.1 修改 $>0.3\mu\text{m}$ 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 06 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 06 DF1 DF2 CRC16

说明: $>0.3\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF1} * 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.13.2 修改 $>0.5\mu\text{m}$ 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 07 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 07 DF1 DF2 CRC1

7.13.3 修改 $>1.0\mu\text{m}$ 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 08 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 08 DF1 DF2 CRC16

说明: $>1.0\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF1} * 256 + \text{DF2}) / 10000$

7.13.4 修改 $>2.5\mu\text{m}$ 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 09 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 09 DF1 DF2 CRC16

说明: $>2.5\mu\text{m}$ 颗粒物数量用户系数 $= (\text{DF1} * 256 + \text{DF2}) / 10000$



7.13.5 修改>5.0μm 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 0A DF1 DF2 CRC16 应答: IP 06 00 0A DF1 DF2 CRC16

说明: >5.0μm 颗粒物数量用户系数=(DF1*256+DF2)/10000

7.13.6 修改>10 μm 颗粒物数量系数:

发送: IP 06 00 0B DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 0B DF1 DF2 CRC16

说明: >10μm 颗粒物数量用户系数=(DF1*256+DF2)/10000

7.14 修改设备地址 (可设置的地址范围为 1- 254)

发送: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP 为修改前的设备地址)

应答: IP 06 00 02 00 DF1 CRC16 (IP 为修改后的

设备地址)说明: DF1 为需要修改的设备地址

7.15 修改设备运行停止时间 (可设置的时间范围为 0 - 10000)

发送: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 0D DF1 DF2 CRC16

说明: 设备停止时间= DF1*256+DF2 (min)

7.16 修改控制设备设置流量大小 (可设置的流量范围为 2.0L/min – 3.5L/min)

发送: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 0E DF1 DF2 CRC16

说明: 修改后的流量大小=(DF1*256+DF2)/100 (L/min)

7.17 设置输出单位

发送: IP 06 00 13 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 13 DF1 DF2 CRC16

说明: 修改后的输出单位=(DF1*256+DF2), 支持 0 (pcs/L)、1 (上电默认 pcs/m³)、2 (pcs/ft³);
设置输出单位掉电保存。



7.18 设置工作模式

发送: IP 06 00 14 DF1 DF2 CRC16

应答: IP 06 00 14 DF1 DF2 CRC16

说明: 修改后的工作模式 $= (DF1 * 256 + DF2)$, 支持 0 (连续测量)、1 (单次累加计数模式); 设置工作模式掉电不保存, 重新上电后恢复默认工作模式: 连续测量模式。单次累加计数模式下设备进行一次固定时间的测量, 单次读取完成后设备输出值不会变化。如需再次测量需再次发送设置工作模式指令命令, 或切换为连续测量模式。

7.19 查询设备地址

发送: 11 02 55 FF CS

应答: 16 02 55 DF1 CS

说明: 运行模式下查询设备地址为 DF1

7.20 打印调试信息

发送: 11 02 FD 01 CS

应答: 16 02 FD 01 CS

说明: 无打印信息输出时发送指令开始打印, 有打印信息时发送指令关闭打印

7.21 查询软件版本号

发送: 11 01 1E CS

应答: 16 0E 1E DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 DF9 DF10 DF11 DF12 DF13 CS

说明: 版本号为 DF1-DF13 组成 ASCII 字符串为软件版本号

7.22 设置4-20mA 4个通道量程

发送: 11 06 F0 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 CS

应答: 16 06 F0 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 CS

说明:

DF1 = 0 时, 表示当前设置的是 PM0.5 通道, 4-20mA 对应量程

$= DF2 * 256 * 256 * 256 + DF3 * 256 * 256 + DF4 * 256 + DF5$; DF1 = 1 时, 表示当前设置的是 PM1.0 通道, 4-20mA 对应量程 $= DF2 * 256 * 256 * 256 + DF3 * 256 * 256 + DF4 * 256 + DF5$; DF1 = 2 时, 表示当前设置的是 PM2.5 通道, 4-20mA 对应量程 $= DF2 * 256 * 256 * 256 + DF3 * 256 * 256 + DF4 * 256 + DF5$; DF1 = 3 时, 表示当前设置的是 PM5.0 通道, 4-20mA 对应量程 $= DF2 * 256 * 256 * 256 + DF3 * 256 * 256 + DF4 * 256 + DF5$; 量程会根据设置的单位自动更新对应量程, 故建议在设置量程前先确定 (查询) 当前的输出单位。量程设置后会保存。默认出厂单位为 pcs/L, 对应 4~20mA 默认输出量程为:

PM0.5->35000000pcs/L、PM1.0->8000000pcs/L、PM2.5->3000000pcs/L、PM5.0->300000pcs/L



7.23 查询 MQTT 服务器 IP 和端口号

发送：11 01 67 CS

应答：16 07 67 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

说明：MQTT 服务器IP 和端口号格式：[IP1] : [IP2] : [IP3] : [IP4] [PORT]

IP1= DF1、IP2= DF2、IP3= DF3、IP4= DF4、PORT= DF5*256+DF6

7.24 设置MQTT 服务器IP 和端口号

发送：11 07 66 DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 CS

应答：16 01 66 83

说明：MQTT 服务器IP 和端口号格式：[IP1] : [IP2] : [IP3] : [IP4] [PORT]

IP1= DF1、IP2= DF2、IP3= DF3、IP4= DF4、PORT= DF5*256+DF6

MQTT 通讯协议

1.1. 协议概述

- 本设备支持 DHCP 协议, 可自动获取 IP 地址
- 支持MQTT 协议版本: MQTT V3.1.1
- 采用JSON 数据格式
- 支持设备校准指令
- 默认连接 MQTT 服务器IP 和端口: 39.108.78.19:1883 (可通过RS485 修改)

1.2. Topic 列表

方向	Topic	说明
服务器->MCU	/prodcutID/deviceID/function/invoke	服务器下发即时指令 (CMD-1 ~CMD-8)
MCU->服务器	/prodcutID/deviceID/function/invoke/ reply	对服务器下发即时指令的回复 (ACK),表示告知服务器收到数据 (CMD-999)
MCU->服务器	/prodcutID/deviceID/properties/report	1、设备周期性上传单次数据,周期为间歇运行周期 (可配置) (CMD-168) 2、对服务器下发数据的回复 (CMD-101 ~ CMD-110)



1.3 .鉴权定义

prodcutID: LPC03

deviceId: 设备出厂 sn

secureId : ZORICREATO

secureKey: 123456

var clientId = deviceId(设备 SN)

var username = secureId+"|"+deviceId; // 拼接用户密码

var password = md5(username+"|"+secureKey); //使用 md5 生成摘要

1.4. 消息规则

1.4.1. 消息按统一格式传递，其中 inputs 对象为消息的内容。所有的发送指令内容都将在 inputs 中。

键值	类型	说明
cmd	String	指令编号
inputs	Object	下行消息内容
desired	Object	上行消息内容
messageld	String	Message Id

注意：所有下行指令必须包含“messageld”和“inputs”字段，且“inputs”字段的首位必须为“cmd”字段，上行 ACK 的“messageld” = 下行“messageld”

1.4.2指令列表

服务器->MCU (下行)

命令	说明
CMD-1	读取颗粒物数量
CMD-2	读取实时气体流量值
CMD-3	读取实时温湿度值
CMD-4	读取颗粒物数量系数
CMD-5	读取报警阈值
CMD-6	读取设备间歇运行&停止时间
CMD-7	查询SN 编码和固件版本
CMD-8	修改设备参数

MCU->服务器 (上行)

命令	说明
CMD-101	上传颗粒物数量
CMD-102	上传实时气体流量值
CMD-103	上传实时温湿度值
CMD-104	上传颗粒物数量系数



CMD-105	上传报警阈值
CMD-106	上传设备间歇运行停止时间
CMD-107	上传SN 编码和固件版本
CMD-108	修改设备参数应答
CMD-168	周期性自动上报数据
CMD-999	上行 ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令)

1.5. 指令详细说明

1.5.1 读取颗粒物数量 CMD-1

说明：读取>0.3um、>0.5um、>1.0um、>2.5um、>5.0um、>10um 颗粒物数量

下行命令：

参数	类型	说明
-	-	-

举例：

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId":"15743267331769
95841",
  "deviceId":"173072083110001",
  "timestamp":166418371742
2, "functionId":"CMD1",
  "messageType":"INVOKE_FUNCTION",
  "inputs":{"cmd":"CMD-1"}}
}
```

上行 ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId":"15743267331769
95841", "cmd": "CMD-999",
  "output":"success"
}
```

上行数据：

参数	类型	说明
particles_0.3um	Number	>0.3μm 颗粒物数量
particles_0.5um	Number	>0.5μm 颗粒物数量
particles_1.0um	Number	>1.0μm 颗粒物数量



particles_2.5um	Number	>2.5μm 颗粒物数量
particles_5.0um	Number	>5.0μm 颗粒物数量
particles_10um	Number	>10μm 颗粒物数量
unit	String	单位(pcs/L、pcs/ft3 或者 pcs/m³)

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-101",
  "desired": {
    "particles_0.3um": 123,
    "particles_0.5um": 123,
    "particles_1.0um": 123,
    "particles_2.5um": 123,
    "particles_5.0um": 123,
    "particles_10um": 123,
    "unit": "pcs/m³"
  }
}
```

1.5.2 读取实时气体流量值 CMD-2

说明：读取实时气体流量值，单位为（L/min）。

下行命令：

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 166418371742,
  2, "functionId": "CMD2",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-2"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId":
    "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```



上行数据:

参数	类型	说明
gas_flow	Number(浮点数值)	实时气体流量值
unit	String	实时气体流量(单位: L/min)

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-102",
  "desired": {
    "gas_flow": 2.83,
    "unit": "L/min"
  }
}
```

1.5.3 读取实时温湿度值 CMD-3

说明: 读取实时温湿度, 温度分为环境温度和腔内温度。

下行命令:

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD3",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-3"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841", "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```



上行数据:

参数	类型	说明
temperature	Number-浮点数值	环境温度 / °C
humidity	Number-浮点数值	环境湿度 / RH%

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-103",
  "desired": {
    "temperature" : 25.6,
    "humidity" : 45.7,
  }
}
```

1.5.4 读取颗粒物数量系数 CMD-4

说明: 读取颗粒物数量系数。

下行命令:

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 166418371742,
  2, "functionId": "CMD4",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-4"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841", "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
}
```

} 上行数据:



参数	类型	说明
particles_coef_0.3um	Number-整形数	>0.3μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍
particles_coef_0.5um	Number-整形数	>0.5μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍
particles_coef_1.0um	Number-整形数	>1.0μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍
particles_coef_2.5um	Number-整形数	>2.5μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍
particles_coef_5.0um	Number-整形数	>5.0μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍
particles_coef_10um	Number-整形数	>10μm 颗粒物数量用户系数,放大了 10000倍

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-104",
  "desired": {
    "particles_coef_0.3um"      : 123,
    "particles_coef_0.5um"      : 123,
    "particles_coef_1.0um"      : 123,
    "particles_coef_2.5um"      : 123,
    "particles_coef_5.0um"      : 123,
    "particles_coef_10um"       : 123
  }
}
```

1.5.5读取报警阈值 CMD-5

说明：读取报警阈值。下行命令：

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 166418371742
2, "functionId": "CMD5",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-5"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output": "success"
} 上行数据:
```



参数	类型	说明
alarm_threshold_0.3um	Number	>0.3μm 颗粒物报警阈值
alarm_threshold_0.5um	Number	>0.5μm 颗粒物报警阈值
alarm_threshold_1.0um	Number	>1.0μm 颗粒物报警阈值
alarm_threshold_2.5um	Number	>2.5μm 颗粒物报警阈值
alarm_threshold_5.0um	Number	>5.0μm 颗粒物报警阈值
alarm_threshold_10um	Number	>10μm 颗粒物报警阈值
Unit	String	单位(pcs/m ³)

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-105",
  "desired": {
    "alarm_threshold_0.3um" : 123,
    "alarm_threshold_0.5um" : 123,
    "alarm_threshold_1.0um" : 123,
    "alarm_threshold_2.5um" : 123,
    "alarm_threshold_5.0um" : 123,
    "alarm_threshold_10um" : 123, "Unit": "pcs/m³"
  }
}
```

1.5.6 读取设备间歇运行&停止时间 CMD-6

说明：读取设备间歇运行停止时间。

下行命令：

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 166418371742
  2, "functionId": "CMD6",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [{"cmd": "CMD-6"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply



```
{
  "messageId":"1574326733176995841",
  "cmd": "CMD-999",
  "output":"success"
}
```

上行数据:

参数	类型	说明
work_stop_time	Number-整形数	可设置, 单位 min 不能为 0, 否则设置值无效。
Work_run_time	Number-整形数	固定为 1min, 当运行时间结束后主动上传 一次 MQTT 数据

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-106",
  "desired":{
    "work_stop_time" : 10,
    "work_run_time" : 1
  }
}
```

1.5.7 查询SN 编码和固件版本 CMD-7

说明: 查询 SN 编码和固件版本。下行命令:

参数	类型	说明
-	-	-

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId":"1574326733176995841",
  "deviceId":"173072083110001",
  "timestamp":166418371742
  2, "functionId":"CMD7",
  "messageType":"INVOKE_F
  UNCTION",
  "inputs":[{"cmd":"CMD-7"}]
}
```

上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply

```
{
  "messageId":"15743267331769
  95841", "cmd": "CMD-999",
  "output":"success"
}
```



上行数据：

参数	类型	说明
sn	String	设备sn
sw_version	String	软件版本

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-107",
  "desired": {
    "sn": "123456789",
    "sw_version": "xxx"
  }
}
```

1.5.8修改设备参数 CMD-8

说明：修改设备参数。下行命令：

参数	类型	说明
particles_coef_0.3um	Number	>0.3μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
particles_coef_0.5um	Number	>0.5μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
particles_coef_1.0um	Number	>1.0μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
particles_coef_2.5um	Number	>2.5μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
particles_coef_5.0um	Number	>5.0μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
particles_coef_10um	Number	>10μm 颗粒物数量用户系数, 范围1000~65000, 放大了10000倍, 实际系数为0.1~6.5
work_stop_time	Number	设备停止时间,单位 min

topic : /prodcutID/deviceID/function/invoke

```
{
  "messageId": "1574326733176995841",
  "deviceId": "173072083110001",
  "timestamp": 1664183717422,
  "functionId": "CMD8",
  "messageType": "INVOKE_FUNCTION",
  "inputs": [
    { "cmd": "CMD-8" },
    { "particles_coef_0.3um": 12345 },
    { "work_stop_time": 5 }
  ]
}
```



上行ACK(指令接收确认消息,告知服务器接收到了指令):

```
TOPIC: /prodcutID/deviceID/function/invoke/reply
{
  "messageId":"15743267331769
  95841", "cmd": "CMD-999",
  "output":"success"
}
```

上行数据:

参数	类型	说明
result	String	success or failed

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-108",
  "desired":{
    "result" : "success"
  }
}
```

1.5.9 周期性自动上报数据 CMD-168

设备无需服务器下发请求数据包, 会自动周期性上报数据;

自动上报周期为设备间歇工作周期(可通过CMD-8 设置), 一个周期工作完后自动上传一次。

上行数据列表:

参数	类型	说明
particles_0.3um	Number	>0.3μm 颗粒物数量
particles_0.5um	Number	>0.5μm 颗粒物数量
particles_1.0um	Number	>1.0μm 颗粒物数量
particles_2.5um	Number	>2.5μm 颗粒物数量
particles_5.0um	Number	>5.0μm 颗粒物数量
particles_10um	Number	>10μm 颗粒物数量
unit	String	单位 (pcs/m ³ , 默认)
temperature	Number-浮点数值	环境温度 / °C
humidity	Number-浮点数值	环境湿度 / RH%

topic : /prodcutID/deviceID/properties/report

```
{
  "cmd": "CMD-168",
  "desired":{
    "particles_0.3um": 123,
    "particles_0.5um": 123,
```



```
"particles_1.0um" : 123,
"particles_2.5um" : " pcs/ m³ ",
"particles_5.0um" : 123,
"particles_10um" : 123,
"unit" : "unit",
"temperature" : 25.6,
"humidity" : 45.7
}
```

MODBUS_TCP 通讯协议

1. 协议概述

- 1) 寄存器地址存储的数据为双字节数据(无符号, 0-65535);
- 2) 双地址数据高字节在前, 低字节在后。

2. MODBUS_TCP 通信协议格式

设备采用 MODBUS_TCP 通信规约, 要求如下:

- 1) 设备做为服务器;
- 2) 可采用 Modbus 03 功能码 (Read Holding Registers) 读取设备状态; 可采用 Modbus 04 功能码 (Read Input Registers) 读取设备数据; 可采用 Modbus 06 功能码 (Preset Single Register) 设置设备状态。

3. 设备出厂默认设置

- 1) 出厂地址默认为 01。
- 2) 出厂默认 IP 地址: 192.168.1.10;
- 3) 出厂端口号: 5000。(不可修改)

4. 主机通讯协议格式



功能码说明

设备支持功能码如下：

0x03：读保持寄存器

0x04：读输入寄存器

0x06：写单个寄存器

5. 寄存器地址表

限制说明：

- 1) 只读寄存器和可读写寄存器不允许重叠。
- 2) 只实现了写单寄存器功能，写多寄存器暂未支持。
- 3) 寄存器总数有限，目前支持 32 个输入寄存器和 32 个保持寄存器。
- 4) 寄存器详情见表 1 和表 2，所有寄存器均为 16 位字，寄存器地址为寄存器序号-1。

表 1：输入寄存器

数据序号	地址	定义	说明
IR1	00H		版本号（放大100）
IR2	01H		保留
IR3	02H		保留
IR4	03H	>0.3μm 以上颗粒物个数	>0.3μm 以上颗粒物数量高位
IR5	04H	>0.3μm 以上颗粒物个数	>0.3μm 以上颗粒物数量低位
IR6	05H	>0.5μm 以上颗粒物个数	>0.5μm 以上颗粒物数量高位
IR7	06H	>0.5μm 以上颗粒物个数	>0.5μm 以上颗粒物数量低位
IR8	07H	>1.0μm 以上颗粒物个数	>1.0μm 以上颗粒物数量高位
IR9	08H	>1.0μm 以上颗粒物个数	>1.0μm 以上颗粒物数量低位
IR10	09H	>2.5μm 以上颗粒物个数	>2.5μm 以上颗粒物数量高位
IR11	0AH	>2.5μm 以上颗粒物个数	>2.5μm 以上颗粒物数量低位
IR12	0BH	>5.0μm 以上颗粒物个数	>5.0μm 以上颗粒物数量高位
IR13	0CH	>5.0μm 以上颗粒物个数	>5.0μm 以上颗粒物数量低位
IR14	0DH	>10μm 以上颗粒物个数	>10μm 以上颗粒物数量高位
IR15	0EH	>10μm 以上颗粒物个数	>10μm 以上颗粒物数量低位
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H		保留



IR21	14H		保留
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H	气体流量值	实际气体流量值乘 100
IR25	18H	温度值	实际温度值乘 100
IR26	19H	湿度值	实际湿度值乘 100
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留

表 2：保持寄存器

数据序号	地址	定义	说明
IR1	00H		保留
IR2	01H		保留
IR3	02H	地址设置寄存器	从机地址（1-247）
IR4	03H		保留
IR5	04H		保留
IR6	05H		保留
IR7	06H	>0.3μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR8	07H	>0.5μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR9	08H	>1.0μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR10	09H	>2.5μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR11	0AH	>5.0μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR12	0BH	>10μm 粒子用户系数	用户计算系数乘 10000
IR13	0CH		保留
IR14	0DH	设备间歇停止时间	设置设备间歇停止时间（min）
IR15	0EH	设备控制流量大小	实际设置气体流量值乘 100
IR16	0FH		保留
IR17	10H		保留
IR18	11H		保留
IR19	12H		保留
IR20	13H	输出单位	三种输出单位： pcs/m ³ ； pcs/L； pcs/ft ³



IR21	14H	工作模式	两种工作模式：连续测量； 单次累加计数模式
IR22	15H		保留
IR23	16H		保留
IR24	17H		保留
IR25	18H		保留
IR26	19H		保留
IR27	1AH		保留
IR28	1BH		保留
IR29	1CH		保留
IR30	1DH		保留
IR31	1EH		保留
IR32	1FH		保留

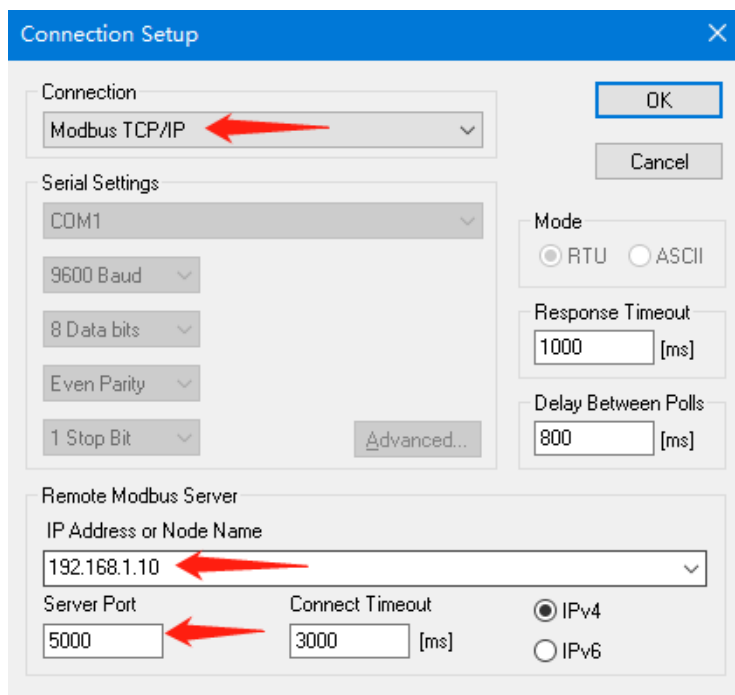
6. 应用示例

1) 所有地址中的数据均未两个字节，双地址数据计算时需将高位乘 65536。

2) 软件示例：以 Modbus Poll 软件为例

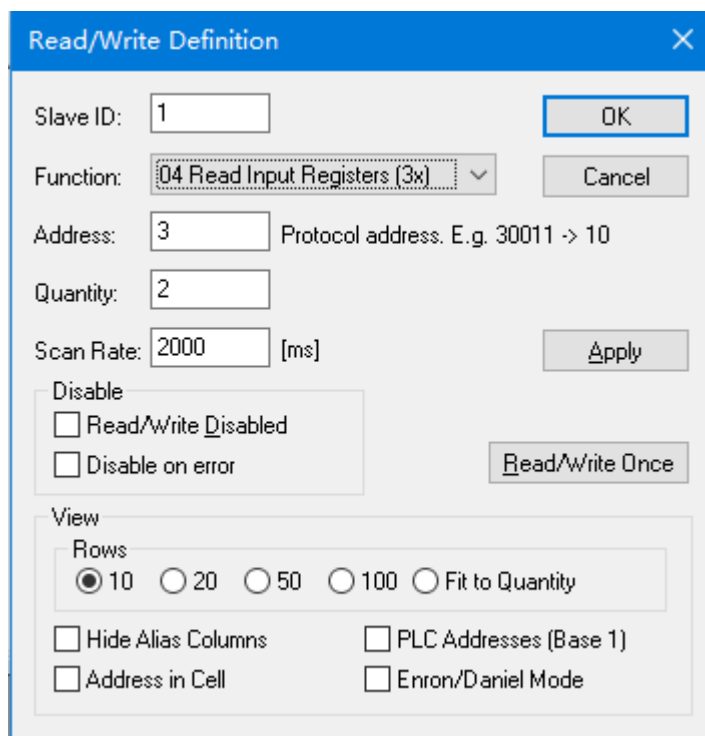
3) 设备连接说明：

- ① 模式选择：Modbus TCP/IP；
- ② IP 地址：出厂默认 192.168.10，后按修改的 IP 进行配置；
- ③ 端口号：出厂默认 5000，不可修改。



3) 读取定义:

- ① SLAVE ID: 设备地址, 出厂默认 01;
- ② Function: 功能码, 按照需要读取的寄存器类型自行选择;
- ③ Address: 数据所在的寄存器地址;
- ④ Quantity: 数据所占地址数量;
- ⑤ Scan Rate: 数据扫描速率;
- ⑥ 下图中为读取 0.3 μ m 粒子数的配置, (设备地址+功能码+寄存器地址+地址数量)。



Read/Write Definition

Slave ID: OK

Function: Cancel

Address: Protocol address. E.g. 30011 -> 10

Quantity:

Scan Rate: [ms] Apply

Disable

☐ Read/Write Disabled

☐ Disable on error Read/Write Once

View

Rows

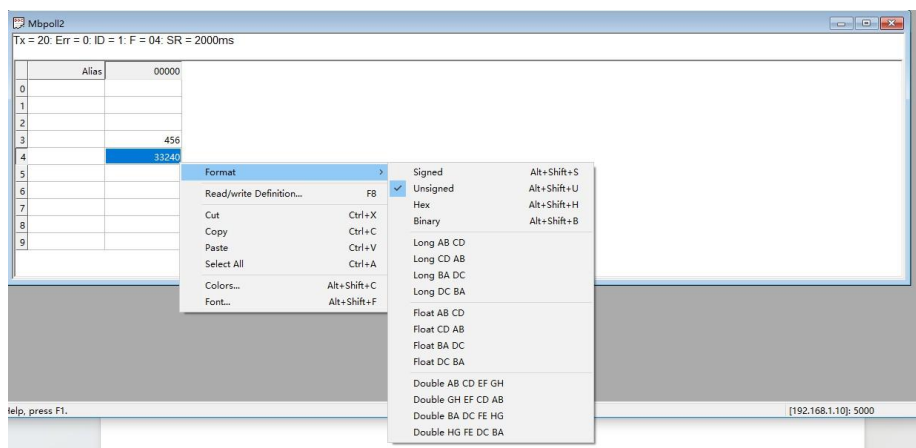
☒ 10 ☐ 20 ☐ 50 ☐ 100 ☐ Fit to Quantity

☐ Hide Alias Columns ☐ PLC Addresses (Base 1)

☐ Address in Cell ☐ Enron/Daniel Mode

4) 数据类型和计算:

- ① 数据类型: 选中数据, 右键选择 Format 切换为 unsigned;
- ② 计 算: 单地址数据直接读取, 双地址数据为低地址数据乘65536+高地址数据。





ZORICREATO

卓然天工

恒业七街
20

卓然天工自动化仪表（北京）有限公司
Zoricreato Instrumentation(Beijing) Co., Ltd.
Tel: 010-80598060/51669912 15910733293
Web: www.zoricreato.com
北京市通州区永乐经济开发区恒业七街6号院20号楼



卓然天工自动化仪表官网



卓然天工爱采购直营店



卓然天工天猫旗舰店



卓然天工淘宝直营店



卓然天工1688直营店



卓尔瑞华1688直营店



卓然天工京东直营店