

# ATK-MS53L1M 模块用户手册

高性能激光测距模块（4 米）

正点原子

广州市星翼电子科技有限公司

## 修订历史

| 版本   | 日期         | 原因                 |
|------|------------|--------------------|
| V1.0 | 2022/06/25 | 第一次发布              |
| V1.1 | 2023/07/21 | 增加了注意事项描述，以及修改部分内容 |

## 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1, 特性参数.....           | 1  |
| 2, 使用说明.....           | 2  |
| 2.1 模块引脚说明.....        | 2  |
| 2.2 模块工作模式说明.....      | 2  |
| 2.2.1 Normal 工作模式..... | 2  |
| 2.2.2 Modbus 工作模式..... | 3  |
| 2.2.3 IIC 工作模式 .....   | 9  |
| 2.3 上位机使用说明.....       | 9  |
| 2.3.1 上位机软件简介 .....    | 9  |
| 2.3.2 模块连接.....        | 12 |
| 2.3.3 一键配置模块参数.....    | 12 |
| 2.3.4 固件升级.....        | 14 |
| 2.3.5 Modbus 指令调试..... | 14 |
| 2.4 模块使用注意事项.....      | 16 |
| 3, 结构尺寸.....           | 17 |
| 4, 其他.....             | 18 |

## 1，特性参数

ATK-MS53L1M 模块是正点原子推出的一款高性能激光测距模块，其测量距离可达 4 米。该模块可通过 UART 直接输出测量到的距离数据，非常方便使用，可应用于无人机、机器人、智能设备等场合。

ATK-MS53L1M 模块的各项基本参数，如下表所示：

| 项目         | 说明                                       |
|------------|--|
| 接口特性       | 3.3V/5V                                  |
| 通信接口       | UART/IIC                                 |
| UART 通讯波特率 | 2400bps~921600bps（默认 115200bps）          |
| 测量距离       | 40mm~3900mm（无光学镜片可达 4000mm） <sup>1</sup> |
| 传感器精度      | 1mm                                      |
| 工作模式       | Normal 模式、Modbus 模式、IIC 模式               |
| 数据回传速率     | 0.1Hz~100Hz                              |
| 工作温度       | -20℃~80℃                                 |
| 模块尺寸       | 20mm*10.6mm                              |

表 1.1 ATK-MS53L1M 模块基本参数

ATK-MS53L1M 模块的各项电气参数，如下表所示：

| 项目   | 说明  |
|------|---|
| 工作电压 | 3.3V/5V（推荐 5V）  |
| 工作电流 | <30mA   |
| 数据接口 | UART（3.3V，通讯波特率 2400bps~921600bps）<br>IIC（SDA 和 SCL 内部已上拉 10K 电阻） |

表 1.2 ATK-MS53L1M 模块电气参数

注：

1、有光学镜片下测量距离 40mm~3900mm，无光学镜片距离可到 4000mm。

## 2，使用说明

### 2.1 模块引脚说明

ATK-MS53L1M 模块通过 1\*6 的排线同外部相连接，该模块可与正点原子战舰 STM32F103、正点原子 F407 电机控制和正点原子 MiniSTM32H750 等开发板连接。正点原子所有的 STM32 开发板，我们都提供了本模块相应的例程，用户可以直接在这些开发板上，对模块进行测试。

ATK-MS53L1M 模块的外观，如下图所示：



图 2.1.1 ATK-MS53L1M 模块实物图

ATK-MS53L1M 模块内部自带了 3.3V 超低压差稳压芯片，给内部芯片供电，因此外部的输入电压可以为 3.3V 或 5V。模块通过排线与外部连接，上图模块接线颜色对应的功能说明，如下表所示：

| 序号 | 名称      | 说明                      |
|----|---------|-------------------------|
| 1  | 红色（VCC） | 3.3V/5V 电源输入            |
| 2  | 黑色（GND） | 地线                      |
| 3  | 黄色（TXD） | UART 数据输出（3.3V）         |
| 4  | 白色（RXD） | UART 数据输入（3.3V）         |
| 5  | 蓝色（SCL） | IIC 时钟线（模块内部已上拉 10K 电阻） |
| 6  | 绿色（SDA） | IIC 数据线（模块内部已上拉 10K 电阻） |

表 2.1.1 ATK-MS53L1M 模块引脚说明

注意：

1. 模块通讯引脚仅支持 3.3V 电平，若与 5V 设备通讯，需作额外的电平转换适配。
2. 建议在模块接线完成（包括电源线和信号线）后，在启动电源。

### 2.2 模块工作模式说明

ATK-MS53L1M 模块具有三种工作模式，分别为 Normal 工作模式、Modbus 工作模式和 IIC 工作模式。

#### 2.2.1 Normal 工作模式

在 Normal 模式下，ATK-MS53L1M 模块会自动通过 UART 回传测量的距离数据信息，将 ATK-MS53L1M 模块通过 UART 转 TTL 与 PC 连接，即可通过串口调试助手查看

ATK-MS53L1M 模块在 Normal 工作模式下回传的测量数据信息，如下图所示：



图 2.2.1.1 Normal 工作模式 UART 回传数据信息

从上图中可以看到，ATK-MS53L1M 模块在 Normal 模式下回传的数据格式，如下所示：

```
State:0 , Range Valid
d: 194 mm
```

可以看到，回传的数据中包含了两项值，分别为 State 和 d，其中 State 表示数据的状态，d 表示测量到的距离数据，单位：mm。

State 表示的数据状态的含义，如下表所示：

| State 值            | 含义       |
|--------------------|----------|
| 0 , Range Valid    | 测量范围内    |
| 1 , Sigma Fail     | Sigma 错误 |
| 2 , Signal Fail    | 信号错误     |
| 3 , Min Range Fail | 超出最小测量范围 |
| 4 , Phase Fail     | 超出最大测量范围 |
| 5 , Hardware Fail  | 硬件错误     |
| 7 , No Update      | 无数据更新    |

表 2.2.1.1 State 值含义。

## 2.2.2 Modbus 工作模式

在 Modbus 工作模式下，ATK-MS53L1M 模块不会自动通过 UART 回传测量到的距离数据信息，而需要通过 UART 发送响应的指令给 ATK-MS53L1M 模块，ATK-MS53L1M 模块收到响应的指令后，在通过 UART 输出测量到的距离数据。

Modbus 工作模式下的通讯可分为两部分：主机发送报文和模块返回报文。

### 2.2.2.1 主机发送报文

主机发送报文根据不同的操作，可分为读操作报文和写操作报文，则两种报文的报文格式是不同的。

主机发送的读操作报文的报文格式，如下表所示：

| 区域  | 字段  | 长度 (Byte) | 描述   |
|-----|-----|-----------|------|
| 报文头 | 标志头 | 1         | 0x51 |

|     |       |   |   |
|-----|-------|---|---|
| 设备区 | 传感器类型 | 1 | 0x0B  |
|     | 传感器地址 | 2 | 地址范围：0x0000~0xFFFE<br>地址高位在前，低位在后                 |
|     | 读操作   | 1 | 0x00  |
| 数据区 | 功能码   | 1 | 功能寄存器   |
|     | 数据长度  | 1 | 数据字节长度，范围 1~255                                   |
| 检验区 | 校验码   | 2 | CRC SUM 计算（对整个报文结构进行计算，除了检验区）<br>CRC 校验码高位在前，低位在后 |

表 2.2.2.1.1 主机发送的读操作报文报文格式

主机发送的写操作报文的报文格式，如下表所示：

| 区域  | 字段    | 长度 (Byte) | 描述  |
|-----|-------|-----------|---|
| 报文头 | 标志头   | 1         | 0x51  |
| 设备区 | 传感器类型 | 1         | 0x0B  |
|     | 传感器地址 | 2         | 地址范围：0x0000~0xFFFE<br>地址高位在前，低位在后                 |
|     | 写操作   | 1         | 0x01  |
| 数据区 | 功能码   | 1         | 功能寄存器   |
|     | 数据长度  | 1         | 数据字节长度，范围 1~255                                   |
|     | 数据    | 1~255     | 整型数据  |
| 检验区 | 校验码   | 2         | CRC SUM 计算（对整个报文结构进行计算，除了检验区）<br>CRC 校验码高位在前，低位在后 |

表 2.2.2.1.2 主机发送的写操作报文报文格式

注意：

1. 传感器地址为设备 ID，其取值范围为 0x0000~0xFFFE，共 65535 个设备 ID 号，另外 0xFFFF 的设备 ID 用于广播，是只读的。
2. 协议中约定校验码为 CRC 校验和，占 2 字节，若 CRC 校验和超过 0xFFFF，则作溢出处理，仅保留 2 字节的数据。

### 2.2.2.2 从机返回报文

从机返回报文由 ATK-MS53L1M 模块在接收到主机发送报文后，根据主机发送报文作相应处理后发出，若主机发出读操作的报文，则从机返回读操作报文，若主机发出写操作的报文，则从机返回写操作报文，若是主机发送的报文有误，则从机返回异常报文。

从机返回的读操作报文的报文格式，如下表所示：

| 区域  | 字段    | 长度 (Byte) | 描述                                |
|-----|-------|-----------|-----------------------------------|
| 报文头 | 标志头   | 1         | 0x55                              |
| 设备区 | 传感器类型 | 1         | 0x0B                              |
|     | 传感器地址 | 2         | 地址范围：0x0000~0xFFFE<br>地址高位在前，低位在后 |
|     | 读操作   | 1         | 0x00                              |
|     | 工作状态码 | 1         | 正常码 0x00                          |
| 数据区 | 功能码   | 1         | 功能寄存器                             |
|     | 数据长度  | 1         | 数据字节长度，范围 1~255                   |
|     | 数据    | 1~255     | 数据                                |
| 检验区 | 校验码   | 2         | CRC SUM 计算（对整个报文结构进行计算，除了检验区）     |

|  |  |  |                  |
|--|--|--|------------------|
|  |  |  | CRC 检验码高位在前，低位在后 |
|--|--|--|------------------|

表 2.2.2.2.1 从机返回的读操作报文报文格式

从机返回的写操作报文的报文格式，如下表所示：

| 区域  | 字段    | 长度 (Byte) | 描述  |
|-----|-------|-----------|---|
| 报文头 | 标志头   | 1         | 0x55  |
| 设备区 | 传感器类型 | 1         | 0x0B  |
|     | 传感器地址 | 2         | 地址范围：0x0000~0xFFFE<br>地址高位在前，低位在后                 |
|     | 写操作   | 1         | 0x01  |
|     | 工作状态码 | 1         | 正常码 0x00  |
| 检验区 | 校验码   | 2         | CRC SUM 计算（对整个报文结构进行计算，除了检验区）<br>CRC 检验码高位在前，低位在后 |

表 2.2.2.2.2 从机返回的写操作报文报文格式

从机返回的异常报文的报文格式，如下表所示：

| 区域  | 字段    | 长度 (Byte) | 描述  |
|-----|-------|-----------|---|
| 报文头 | 标志头   | 1         | 0x55  |
| 设备区 | 传感器类型 | 1         | 0x0B  |
|     | 固定值   | 1         | 0xFF  |
|     |       | 1         | 0xFF  |
|     |       | 1         | 0xFF  |
|     | 工作状态码 | 1         | 异常码   |
| 检验区 | 校验码   | 2         | CRC SUM 计算（对整个报文结构进行计算，除了检验区）<br>CRC 检验码高位在前，低位在后 |

表 2.2.2.2.3 从机返回的异常报文报文格式

从机返回报文中包含了工作状态码，工作状态码的含义，如下表所示：

| 状态 | 值    | 名称     | 含义       |
|----|------|--------|----------|
| 正常 | 0x00 | 正常     | 操作正常     |
| 异常 | 0x01 | 非法传感器  | 传感器不存在   |
|    | 0x02 | 非法地址   | 传感器地址不存在 |
|    | 0x03 | 非法操作   | 操作类型不存在  |
|    | 0x04 | 非法功能码  | 功能码不存在   |
|    | 0x05 | 非法数据长度 | 长度超出范围   |
|    | 0x06 | 非法校验码  | 校验码出错    |
|    | 0x07 | 非法数据帧  | 帧格式不对    |
|    | 0x08 | 传感器设备忙 | 正处理操作中   |
|    | 0x09 | 设备异常   | 传感器异常    |
|    | 0x0A | 非法数据   | 写入数据有误   |

表 2.2.2.2.4 工作状态码

### 2.2.2.3 功能码

主机通过 UART 使用 Modbus 协议与 ATK-MS53L1M 模块通讯时，主机发送至 ATK-MS53L1M 的报文中包含了功能码字段，功能码字段用于指定主机要读取或写入 ATK-MS53L1M 哪个功能码对应的数据，功能码的含义，如下表所示：

| 功能码 | 名称 | 读写 (R/W) | 写入值是否保存 (Y/N/NA) |
|-----|----|----------|------------------|
|-----|----|----------|------------------|

|      |            | R: 可读<br>W: 可写<br>写入后是否立即生效 (Y/Y1/N)<br>Y: 写入后立即生效<br>Y1: 写入后立即生效, 并复位<br>N: 复位后生效 | Y: 保存写入值<br>N: 不保存写入值<br>NA: 不可写入, 不关注 |
|------|------------|--|--|
| 0x00 | 系统设置       | R/W、Y1   | N                                      |
| 0x01 | 回传速率       | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x02 | UART 通讯波特率 | R/W、N  | Y                                      |
| 0x03 | 设备地址       | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x05 | 测量数据       | R  | NA                                     |
| 0x07 | 测量数据状态     | R  | NA                                     |
| 0x08 | 测量模式       | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x09 | 校准传感器      | R/W、Y1   | N                                      |
| 0x0A | 工作模式       | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x0B | 定时预设时间     | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x0D | 测量间隔       | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x0F | 异常帧输出设置    | R/W、Y  | Y                                      |
| 0x10 | 固件版本       | R  | NA                                     |

表 2.2.3.1 功能码

### 1. 功能码 0x00——系统设置

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块恢复出厂设置和系统复位, 具体的描述, 如下表所示:

| 功能码  | 写入   | 说明     |
|------|------|--------|
| 0x00 | 0x01 | 恢复出厂设置 |
|      | 0x02 | 复位     |
|      | 读取   | 说明     |
|      | 0x00 | 无含义    |

表 2.2.3.2 功能码 0x00——系统设置

恢复出厂设置后, ATK-MS53L1M 模块的各项参数, 如下表所示:

| 名称         | 参数        |
|------------|-----------|
| 设备 ID      | 0x0001    |
| 工作模式       | Nremal    |
| 测量模式       | 长距离       |
| UART 通讯波特率 | 115200bps |
| 回传速率       | 5Hz       |
| 异常帧输出设置    | 使能        |

表 2.2.3.3 恢复出厂设置参数

### 2. 功能码 0x01——回传速率

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块在 Normal 工作模式下的数据回传速率, 具体的描述, 如下表所示:

| 功能码  | 写入   | 说明    |
|------|------|-------|
| 0x01 | 0x00 | 0.1Hz |



|  |           |       |
|--|-----------|-------|
|  | 0x01      | 0.2Hz |
|  | 0x02      | 0.5Hz |
|  | 0x03      | 1Hz   |
|  | 0x04      | 2Hz   |
|  | 0x05（默认值） | 5Hz   |
|  | 0x06      | 10Hz  |
|  | 0x07      | 20Hz  |
|  | 0x08      | 50Hz  |
|  | 0x09      | 100Hz |

表 2.2.3.4 功能码 0x01——回传速率

### 3. 功能码 0x02——UART 通讯波特率

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块的 UART 通讯波特率，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 写入        | 说明        |
|------|-----------|-----------|
| 0x02 | 0x00      | 2400bps   |
|      | 0x01      | 4800bps   |
|      | 0x02      | 9600bps   |
|      | 0x03      | 19200bps  |
|      | 0x04      | 38400bps  |
|      | 0x05      | 57600bps  |
|      | 0x06（默认值） | 115200bps |
|      | 0x07      | 230400bps |
|      | 0x08      | 460800bps |
|      | 0x09      | 921600bps |

表 2.2.3.5 功能码 0x02——UART 通讯波特率

### 4. 功能码 0x03——设备地址

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块的设备地址，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 写入                         | 说明                    |
|------|----------------------------|-----------------------|
| 0x03 | 0x0000~0xFFFFE（默认值：0x0001） | 设备地址占用 2 字节，高位在前，低位在后 |

表 2.2.3.6 功能码 0x03——设备地址

### 5. 功能码 0x05——测量数据

该功能码用于获取 ATK-MS53L1M 模块在 Modbus 工作模式下测量的距离数据，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 读取     | 说明                              |
|------|--------|---------------------------------|
| 0x05 | 2 字节数据 | 测量到的距离数据占用 2 字节，高位在前，低位在后，单位：mm |

表 2.2.3.7 功能码 0x05——测量数据

### 6. 功能码 0x07——测量数据状态

该功能码用于获取测量数据的状态，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 读取   | 说明             |
|------|------|----------------|
| 0x07 | 0x00 | Range Valid    |
|      | 0x01 | Sigma Fail     |
|      | 0x02 | Signal Fail    |
|      | 0x03 | Min Range Fail |

|  |      |               |
|--|------|---------------|
|  | 0x04 | Phase Fail    |
|  | 0x05 | Hardware Fail |
|  | 0x06 | No Update     |

表 2.2.3.8 功能码 0x06——测量数据状态

### 7. 功能码 0x08——测量模式

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块的测量模式，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 读取        | 说明                      |
|------|-----------|-------------------------|
| 0x08 | 0x00      | 短距离（最远距离 1.3 米，误差±1.2%） |
|      | 0x01      | 中距离（最远距离 3 米，误差±1.6%）   |
|      | 0x02（默认值） | 长距离（最远距离 4 米，误差±1.3%）   |

表 2.2.3.9 功能码 0x08——测量模式

### 8. 功能码 0x09——设备校准

该功能码用于校准 ATK-MS53L1M 模块的传感器，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 写入                | 说明   |
|------|-------------------|------|
| 0x09 | 0x04              | 进入校准 |
|      | 返回                | 说明   |
|      | “Calibrate_Start” | 校准开始 |
|      | “Calibrate_Ok”    | 校准成功 |
|      | “Calibrate_Error” | 校准失败 |
|      | 读取                | 说明   |
|      | 0x01              | 校准失败 |
|      | 0x02              | 校准成功 |

表 2.2.3.10 功能码 0x09——设备校准

注意：

- 使用该功能码往 ATK-MS53L1M 模块写入 0x04 数据后，ATK-MS53L1M 模块会主动通过 UART 输出“Calibrate\_Start”，以表示校准开始，当校准完成后，ATK-MS53L1M 模块会通过 UART 主动输出“Calibrate\_Ok”或“Calibrate\_Error”，“Calibrate\_Ok”表示传感器校准成功，“Calibrate\_Error”表示传感器校准失败。校准后的参数和状态值会保存在模块芯片内部，随后模块会进行复位操作。
- 校准在 IIC 工作模式下失效，校准状态不作保存。

### 9. 功能码 0x0A——工作模式

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块的工作模式，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 写入        | 说明          |
|------|-----------|-------------|
| 0x0A | 0x00（默认值） | Normal 工作模式 |
|      | 0x01      | Modbus 工作模式 |
|      | 0x02      | IIC 工作模式    |

表 2.2.3.11 功能码 0x0A——工作模式

### 10. 功能码 0x0B——定时预设时间

| 功能码  | 写入            | 说明            |
|------|---------------|---------------|
| 0x0B | 0x0014~0x03E8 | 20~1000 毫秒可修改 |

表 2.2.3.12 功能码 0x0B——定时预设时间

定时预设时间在不同的测量模式下有不同的默认值，具体的描述，如下表所示：

| 测量模式 | 定时预设时间（默认值） |
|------|-------------|
|------|-------------|

|     |           |
|-----|-----------|
| 短距离 | 0x14（20）  |
| 中距离 | 0x21（33）  |
| 长距离 | 0x8C（140） |

表 2.2.3.13 定时预设时间默认值

**注意：**在更改测量模式时，内部会根据以上的默认值设置定时预设时间。定时预设时间会影响传感器第一次测量的时间，不建议用户修改。

#### 11. 功能码 0x0D——测量间隔

| 功能码  | 写入            | 说明           |
|------|---------------|--------------|
| 0x0D | 0x0001~0x03E8 | 1~1000 毫秒可修改 |

表 2.2.3.14 功能码 0x0D——测量间隔

测量间隔在不同的测量模式下有不同的默认值，具体的描述，如下表所示：

| 测量模式 | 测量间隔（默认值） |
|------|-----------|
| 短距离  | 0x19（25）  |
| 中距离  | 0x28（40）  |
| 长距离  | 0x96（150） |

表 2.2.3.15 测量间隔默认值

**注意：**在更改测量模式时，内部会根据以上的默认值设置测量间隔。测量间隔会影响传感器的两次测量之间的延迟，不建议用户修改。

测量间隔时间包含定时预设时间，若设置测量间隔 25ms，定时预设 20ms，则采样周期的时间为 25ms。测量间隔时间大于定时预设时间，则以测量间隔时间测距。若测量间隔时间短于定时预设时间，则以定时预算时间测距。

#### 12. 功能码 0x0F——异常帧输出设置

该功能码用于设置 ATK-MS53L1M 模块的异常帧输出，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 写入        | 说明      |
|------|-----------|---------|
| 0x0F | 0x00      | 异常帧输出关闭 |
|      | 0x01（默认值） | 异常帧输出开启 |

表 2.2.3.15 功能码 0x0F——异常帧输出设置

#### 13. 功能码 0x10——固件信息

该功能码用于获取 ATK-MS53L1M 模块的固件信息，具体的描述，如下表所示：

| 功能码  | 读取     | 说明   |
|------|--------|------|
| 0x10 | 2 字节数据 | 固件版本 |

表 2.2.3.16 功能码 0x10——固件信息

### 2.2.3 IIC 工作模式

当设置 ATK-MS53L1M 模块的工作模式为 IIC 工作模式时，模块内部控制芯片会释放传感器的 IIC 总线，使传感器的 SDA 与 SCL 直接引出值 ATK-MS53L1M 模块的 SDA 和 SCL 引脚（见 2.1 小节“模块引脚说明”）。IIC 工作模式下，详细的数据通讯方式请参考 ATK-MS53L1M 模块内部传感器 VL53L0 的数据手册，本文档不做过多介绍。

## 2.3 上位机使用说明

### 2.3.1 上位机软件简介

正点原子为 ATK-MS53L1M 模块提供了上位机软件，其名称为“ATK-TOF”，使用上位

机要求 ATK-MS53L1M 模块通过 UART 转 TTL 模式与 PC 进行连接，具体的连接方式请参考第 2.1 小节“模块引脚说明”。

打开上位机软件后，上位机的界面，如下所示：

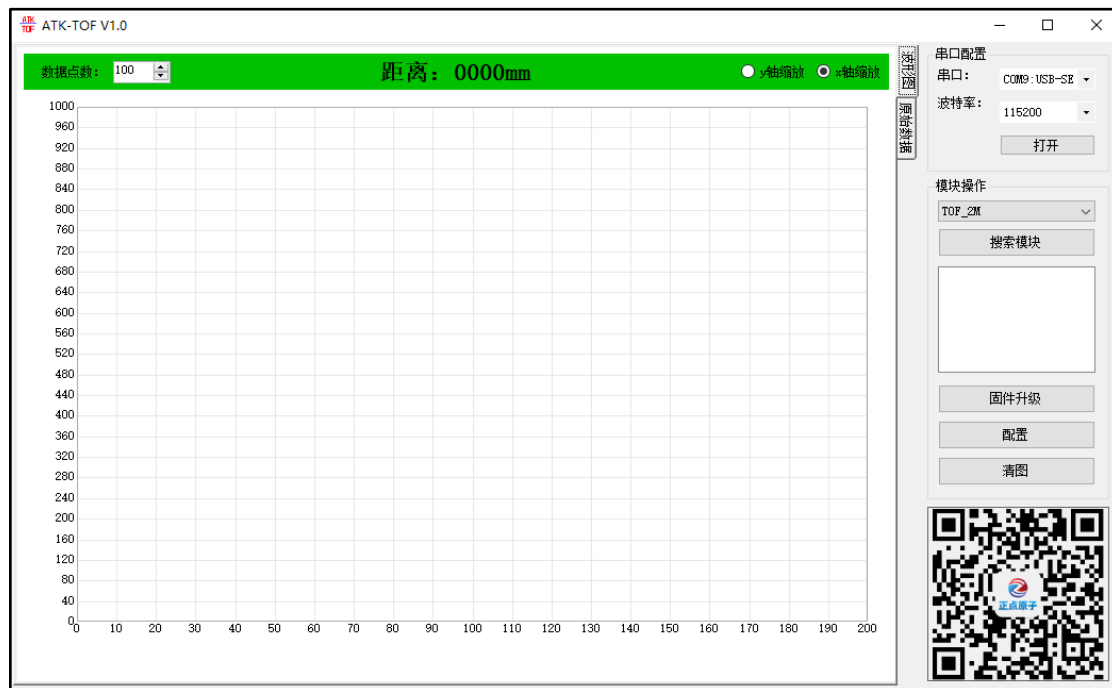


图 2.3.1.1 上位机软件主界面

上位机软件的主界面可以划分为三个区，分别为串口配置区、模块操作区、数据区，下面分别简单介绍这三个区。

### 1. 串口配置区

串口配置区用于配置 PC 与 ATK-MS53L1M 模块连接使用的串口，包括选择串口号、配置串口通讯的波特率和开关串口通讯，如下图所示：

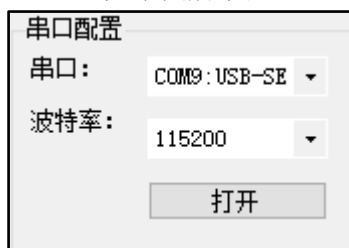


图 2.3.1.2 上位机软件串口配置区

### 2. 模块操作区

模块操作区主要提供对 ATK-MS53L1M 模块固件升级和一键配置等功能，如下图所示：



图 2.3.1.3 上位机软件模块操作区

### 3. 数据区

数据区提供了上位机与 ATK-MS53L1M 模块的数据收发功能，同时还提供了解析 ATK-MS53L1M 模块回传的数据并通过波形图展示的功能，如下图所示：

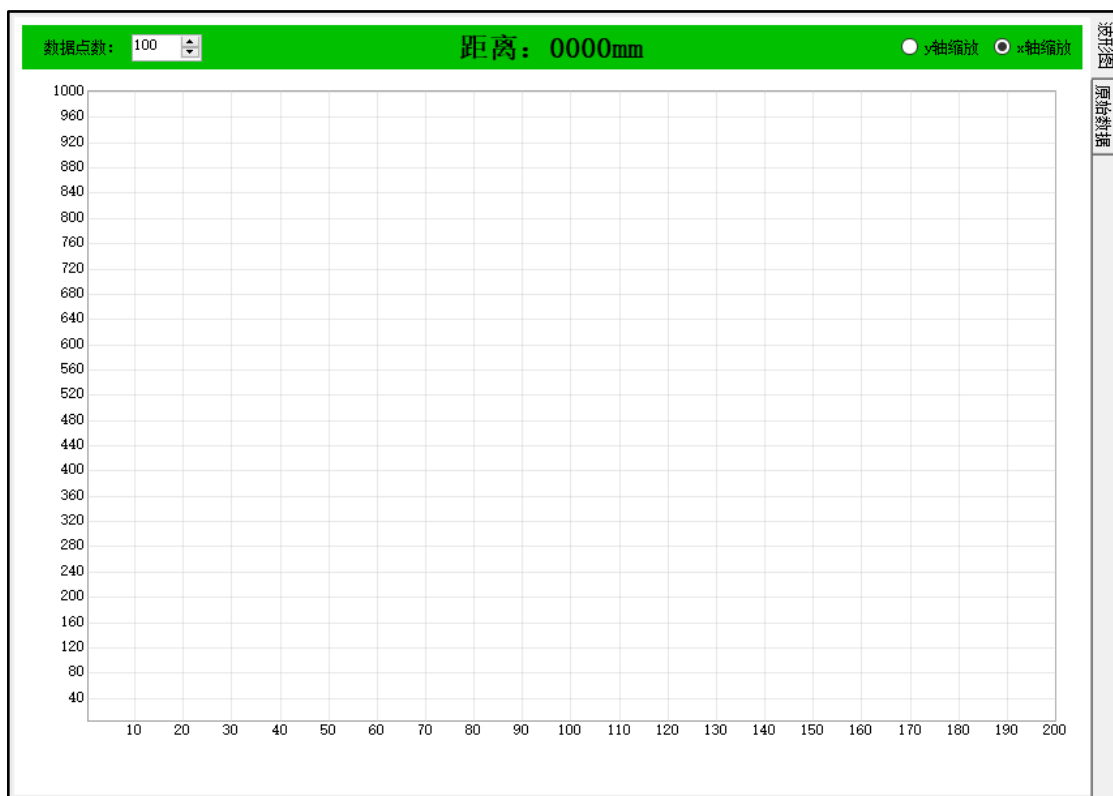


图 2.3.1.4 上位机软件数据区一

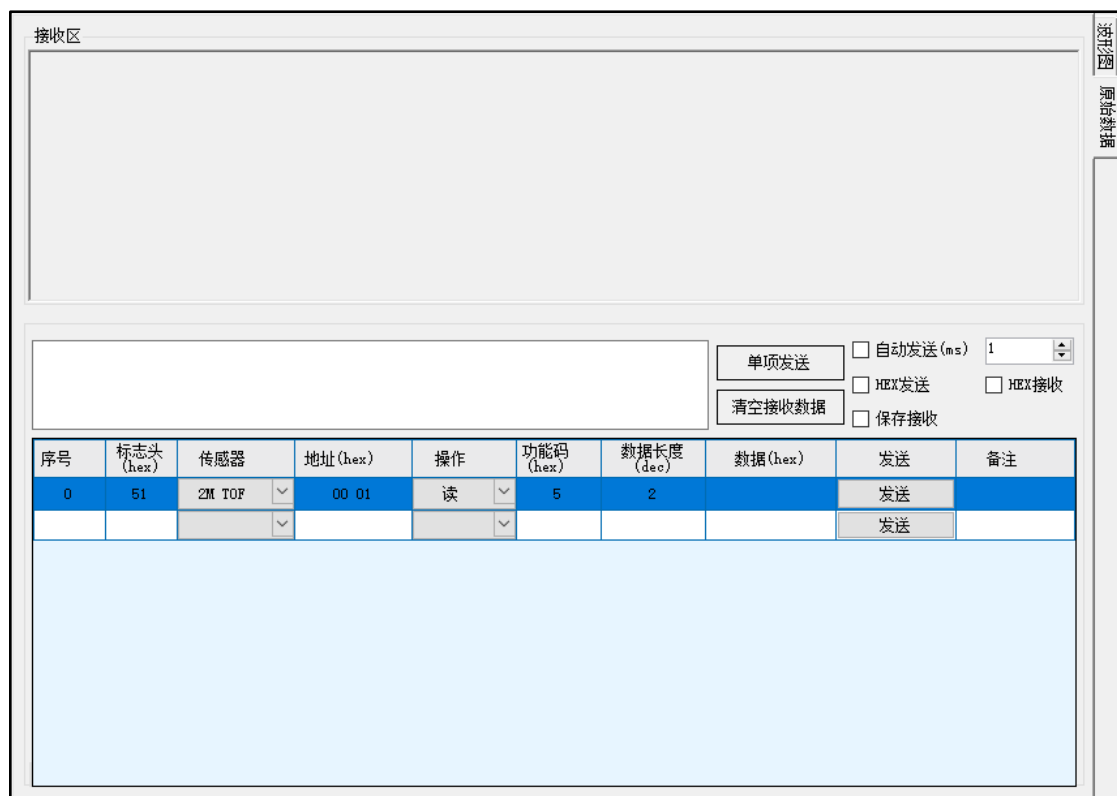


图 2.3.1.4 上位机软件数据区二

## 2.3.2 模块连接

将 ATK-MS53L1M 模块通过 UART 转 TTL 模块与 PC 连接好后，打开上位机，在上位机的串口配置区配置好与 ATK-MS53L1M 模块 UART 通讯的串口号与串口通讯使用的波特率，由于 ATK-MS53L1M 模块出厂的默认 UART 通讯波特率为 115200bps，因此上位机也设置串口的通讯波特率为 115200bps，设置好以上配置后，接着点击“打开”按钮，打开上位机与 ATK-MS53L1M 模块的 UART 通讯，如以下图所示：



图 2.3.2.1 设置好串口通讯配置

此时，如果 ATK-MS53L1M 模块处于 Normal 工作模式（出厂默认的工作模式），就会看到上位机的数据区显示了 ATK-MS53L1M 模块回传的数据。

## 2.3.3 一键配置模块参数

在上位机的模块操作区可以一键配置 ATK-MS53L1M 模块的参数，包括设备地址、工作模式、UART 通讯波特率、回传速率、测量模式等参数。在通过上位机软件配置 ATK-MS53L1M 模块的参数前，需先在上位机中选择待配置模块的类型（ATK-MS53L1M 模块对应“TOF\_4M”），然后点击“搜索模块”按钮，如果 ATK-MS53L1M 模块与上位机的连接没有问题，随后就会在下方的窗口中列出上位机搜索到的所有模块，如下图所示：



图 2.3.3.1 搜索模块

如上图所示，上位机搜索到了一个模块，其信息为“TOF\_4M COM10 1”，表示搜索到模块的类型为“TOF\_4M”，连接至 PC 的串口号为“COM10”，模块的设备地址为“1”（以上模块信息，根据操作环境的不同，也会不同）。

搜索到模块后，选中需要配置的模块，然后单击上位机模块操作区下方的“配置”按钮，就会弹出配置窗口，在配置窗口中就可以对 ATK-MS53L1M 模块的参数进行一键配置，如下图所示：

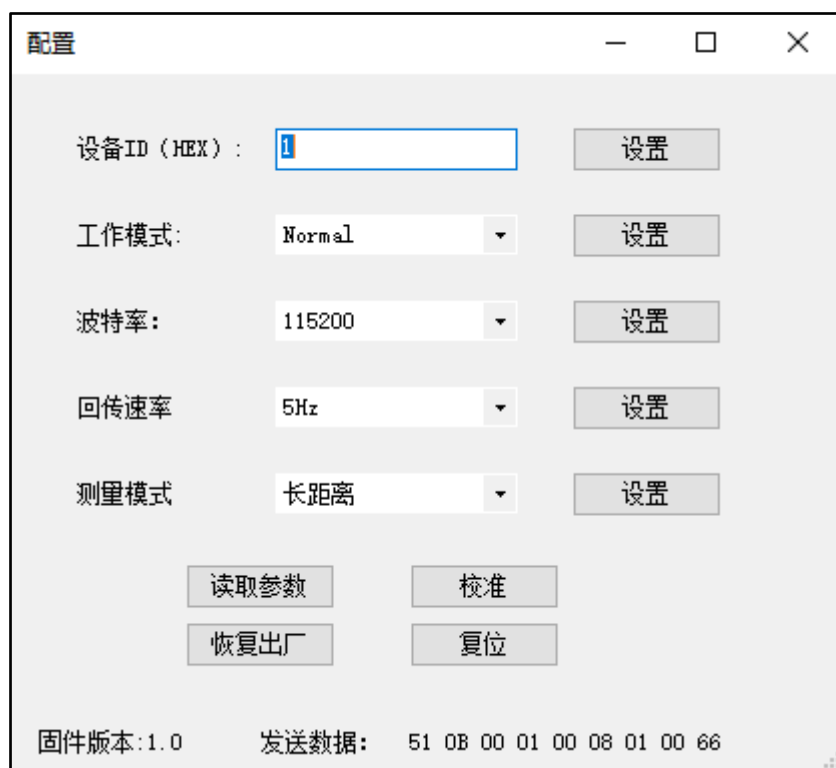


图 2.3.3.2 配置窗口

在打开配置窗口时，上位机会读取 ATK-MS53L1M 模块当前的配置参数，并显示在配置窗口中，只需简单地修改参数值，然后点击右侧的“设置按钮”，就可以一键配置模块的

参数了。

在配置窗口的下方，还有四个操作按钮。

**“读取参数”按钮：**读取模块当前的配置参数，并显示在配置窗口中。

**“校准”按钮：**校准模块传感器的测量值，校准前，需保证 ATK-MS53L1M 模块传感器表面清洁，并将模块以 14 厘米的距离对准白色的目标物体，随后点击“校准”按钮，等待校准完成即可。

**“恢复出厂”按钮：**将 ATK-MS53L1M 模块恢复为出厂设置。

**“复位”按钮：**复位 ATK-MS53L1M 模块。

### 2.3.4 固件升级

在进行固件升级前，先读取 ATK-MS53L1M 模块的参数，查看版本信息，再考虑是否进行固件升级。

ATK-MS53L1M 模块进行固件升级时使用的 UART 通讯波特率为 115200bps，再模块上电前，先将模块的 SDA（绿色排线）引脚接地，然后再将模块上电。上电后模块会输出“tof boot”，表示进入固件升级模式（若未在接收区查看到“tof boot”，但后续升级步骤能够执行，也表示 ATK-MS53L1M 模块已进入固件升级模式），随后点击“固件升级”按钮，在弹出的固件升级窗口中，打开固件文件，然后点击“开始升级”按钮，随后上位机会发送固件升级文件至 ATK-MS53L1M 模块，固件文件发送完成后，等待模块进行固件升级，如下图所示：

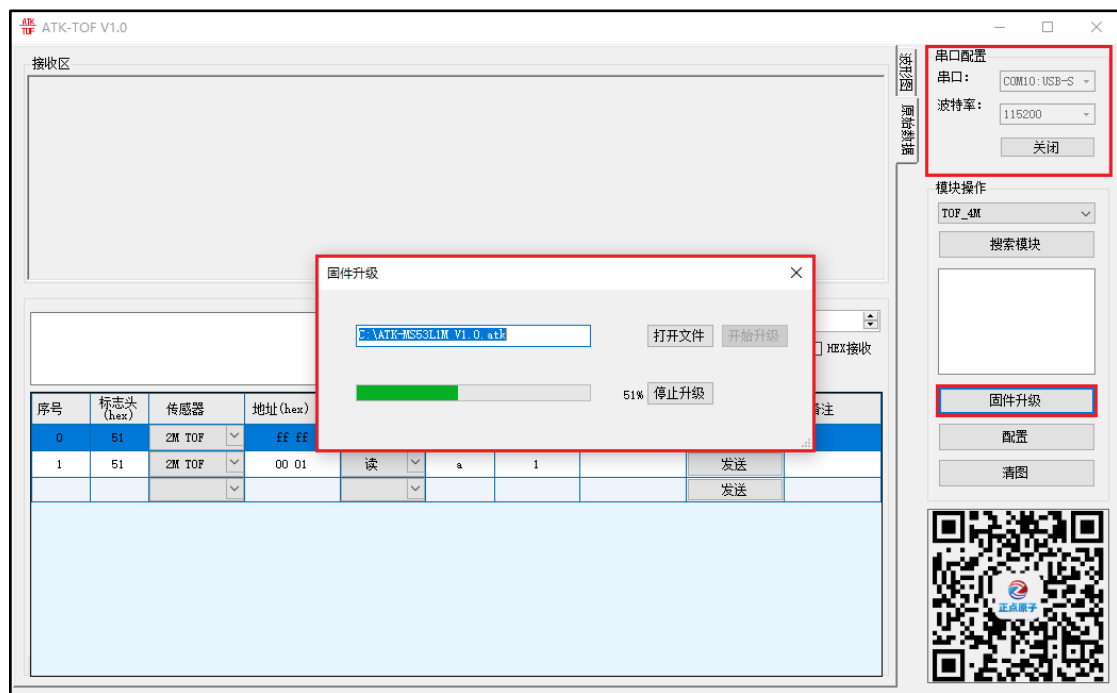


图 2.3.4.1 固件升级

模块进行固件升级过程中，请勿断电。模块固件升级完成后，将 SDA 引脚悬空，然后将模式重新上电即可。

### 2.3.5 Modbus 指令调试

在上位机中，选择“原始数据”界面，若 ATK-MS53L1M 模块处于 Normal 工作模式，则会才接收区看到 ATK-MS53L1M 模块自动回传测量到的距离数据，如下图所示：





图 2.3.5.1 原始数据界面

为了主机发送的报文和 ATK-MS53L1M 模块回传的报文不被回传的数据内容打断，将 ATK-MS53L1M 模块配置为 Modbus 工作模式，然后勾选“HEX 接收”复选框，如下图所示：

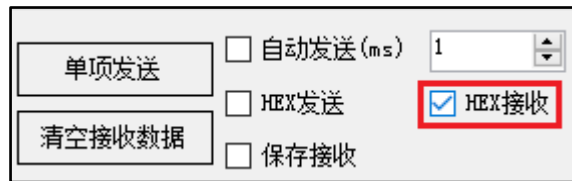


图 2.3.5.2 勾选“HEX 接收”复选框

接下来以广播地址查询模块设备地址为例，进行 Modbus 指令调试。

根据 2.2.2.3 小节“功能码”中的介绍在“标志头(hex)”中填入“51”（十六进制表示），“传感器”选择“4M TOF”，“地址(hex)”填入“FF FF”（连续的两个十六进制用空格隔开），“操作”选择“读”，“功能码(hex)”填入“03”（十六进制表示），“数据长度(dec)”填入“2”（十进制表示），因为是读操作，因此“数据(hex)”无需填写，随后点击“发送”按钮，就能够在接收区产看到 ATK-MS53L1M 模块返回的报文，如下图所示：

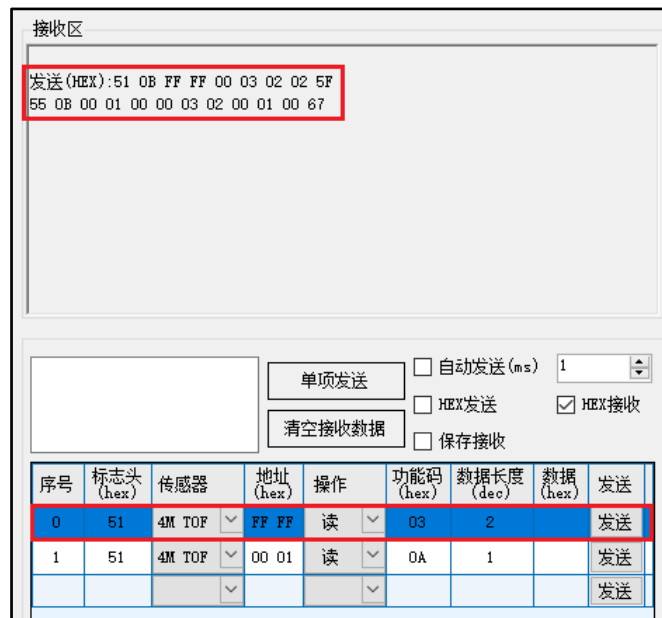


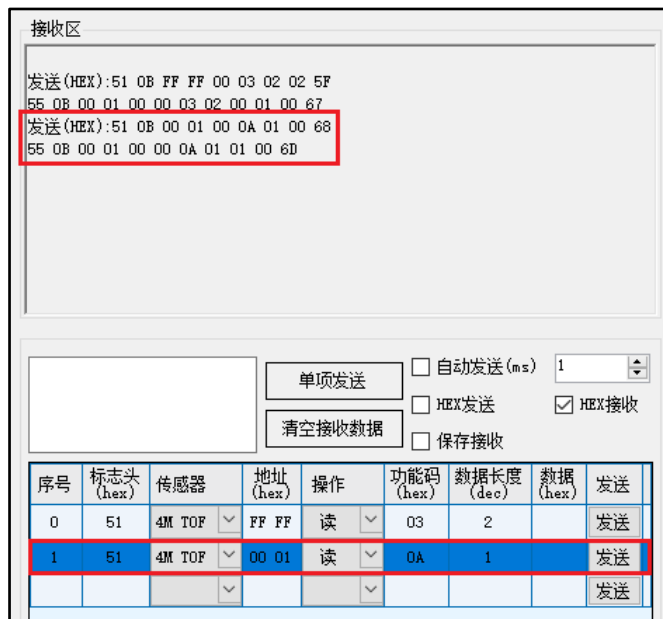
图 2.3.5.3 Modbus 报文获取设备地址

根据报文的协议分析，可以获得 ATK-MS53L1M 模块返回的设备地址为 0x0001。

接下来再以获取获取模块工作模式为例，进行 Modbus 指令调试。

同样根据 2.2.2.3 小节“功能码”中的介绍在“标志头(hex)”中填入“51”（十六进制表示），“传感器”选择“4M TOF”，“地址(hex)”填入“00 01”（连续的两个十六进制用空格隔开），“操作”选择“读”，“功能码(hex)”填入“0A”（十六进制表示），“数据长度(dec)”

填入“1”（十进制表示），因为是读操作，因此“数据(hex)”无需填写，随后点击“发送”按钮，就能够在接收区产看到 ATK-MS53L1M 模块返回的报文，如下图所示：



接收区

```

发送(HEX):51 0B FF FF 00 03 02 02 5F
55 0B 00 01 00 00 03 02 00 01 00 67
发送(HEX):51 0B 00 01 00 0A 01 00 68
55 0B 00 01 00 00 0A 01 01 00 6D
    
```

☐ 自动发送(ms) 1

☐ HEX发送
 ☒ HEX接收

☐ 保存接收

| 序号 | 标志头(hex) | 传感器    | 地址(hex) | 操作 | 功能码(hex) | 数据长度(dec) | 数据(hex) | 发送 |
|----|----------|--------|---------|----|----------|-----------|---------|----|
| 0  | 51       | 4M TOF | FF FF   | 读  | 03       | 2         |         | 发送 |
| 1  | 51       | 4M TOF | 00 01   | 读  | 0A       | 1         |         | 发送 |
|    |          |        |         |    |          |           |         | 发送 |

图 2.3.5.4 Modbus 报文获取模块工作模式

根据报文的协议分析，可以获取 ATK-MS53L1M 模块的工作模式为 Modbus 工作模式。

## 2.4 模块使用注意事项

1. 模块上激光传感器视野角度(FOV)为 25°（激光发射器+接收器），在测量距离时，被测物体和模块尽量平衡呈水平角度，如果有偏差，偏差角不能大于视野角度，若被测物体表面不平整，测量会容易产生波动。
2. 激光光源是肉眼不可见光束型激光（可以用手机相机看见激光），在光源发射角内，若有被测物体以外的障碍物，会影响测距效果。
3. 模块受自然光影响。一般情况下，自然光越强影响越大，具体表现为测距距离变短、精度变差、测距结果波动大。强光情况下（如太阳光）一般推荐在近距离检测场景使用。
4. 传感器在使用盖玻片后，因为受盖玻片的反射率等影响，测量的最远距离会变短。
5. 模块属于光学器件，保存时需注意防尘防潮。在使用时，需保持模块表面的清洁度，以免导致测量结果不准确。

### 3，结构尺寸

ATK-MS53L1M 模块的尺寸结构，如下图所示：

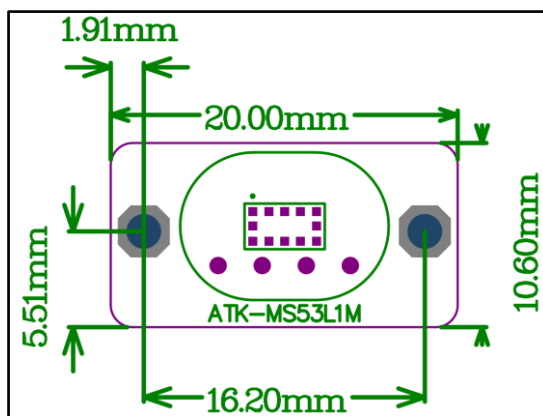


图 3.1 ATK-MS53L1M 模块尺寸图

## 4，其他

### 1、购买地址：

天猫：<https://zhengdianyuanzi.tmall.com>

淘宝：<https://openedv.taobao.com>

### 2、资料下载

模块资料下载地址：<http://www.openedv.com/docs/modules/other/ATK-MS53L1M.html>

### 3、技术支持

公司网址：[www.alientek.com](http://www.alientek.com)

技术论坛：<http://www.openedv.com/forum.php>

在线教学：[www.yuanzige.com](http://www.yuanzige.com)

B 站视频：<https://space.bilibili.com/394620890>

传真：020-36773971

电话：020-38271790

