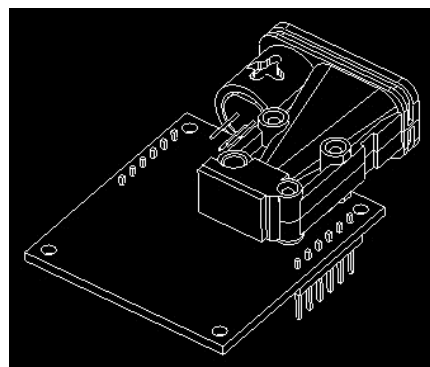


L1 激光测距模块说明书

V1.0

2018.10.19

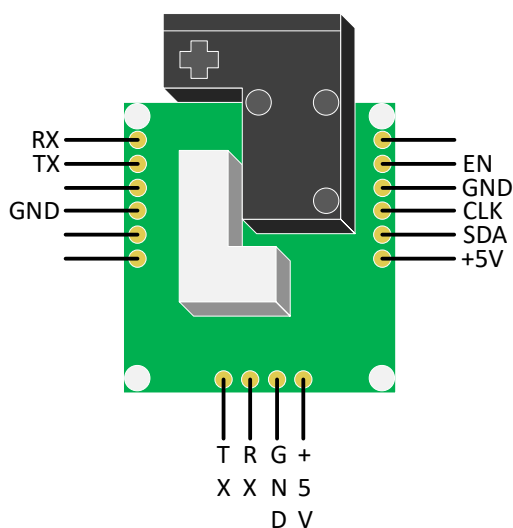
● 产品图片



● 特点描述

1. 通过对激光相位差的检测，感知目标物距离，可以达到毫米级的分辨率；
2. 温度适应能力强，漂移量较小；
3. 高信噪比使得目标物的颜色、表面粗糙度和材质等对检测结果影响很小；
4. 小体积，更方便使用；
5. 6PIN 2.54mm 双排针/孔 或 4PIN 2.54mm 单列针/孔方式方便嵌入主板上使用。

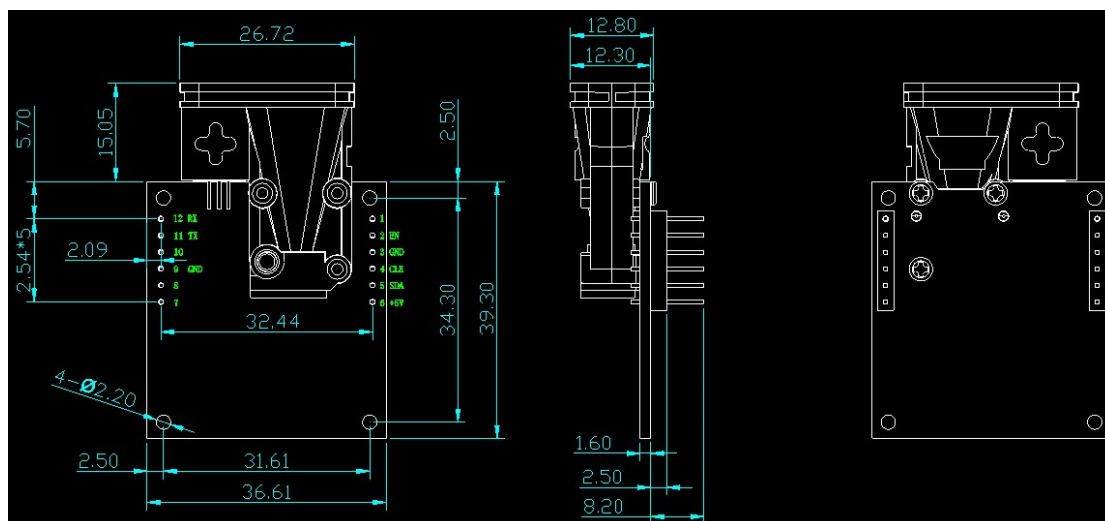
● 电气接线图



- A. 6PIN 2.54mm 双列排针/孔接口。其中，
电源接口：+5VDC，GND
UART 接口：3.3V **TTL 电平**，其中 RX 为接收，TX 为发送；
两线串行接口：CLK 为时钟线，SDA 为数据线；

- B. 4PIN 2.54mm 单列针/孔接口。其中，
电源接口：+5VDC，GND
UART 接口：3.3V **TTL 电平**，其中 RX 为接收， TX 为发送；
- C. EN 脚功能请联系我们 FAE 沟通。

● 尺寸图



● 规格参数

测量范围	0.05 ~ 40m	*(1)
分辨率	1mm	
测量精度	±(1.5mm+d*万分之 5)	*(2)
数据输出率	正常模式: 1~10Hz (通常 5Hz) 快速模式: 约 10Hz/20Hz/30Hz	*(3)
激光类型	630~670nm, Class II, <1mW	
指示光	红色激光	
操作模式	单次数据/持续数据/外部触发	
连接器	6PIN 2.54mm 双列排针/孔 4PIN 2.54mm 单列针/孔	
数据接口	✧ UART(3.3V TTL) ✧ RS232 ✧ RS485 不同版本请联系沟通确认	
通信协议	Modbus RTU ASCII CUSTOM HEX	
供电电源	+5V	
功耗	<1W	
储存温度范围	-20° ~ 60°	
工作温度范围	-15° ~ 50°	
存储湿度	RH85%	

*(1) 配合强反光板可测量更远距离。通过下行指令可设置量程值，最大可设置 80 米。

*(2)在恶劣环境下，如户外阳光下，性能会有所影响，可配合目标反射板使用，提升性能。

*(3)快速模式下，回光量少于 50mV，误差会变大，对测量目标及距离有一定的要求。也不适合户外白天应用

● 通信协议

波特率：9600/19200/38400/115200，默认 38400

格式：8n1

***ASCII 文本通信协议，格式如下**

功能	请求	应答
单次测量	iSM	正常：距离+回光量，示例 D=1.314m, 520# 错误：故障码 or 故障码+回光量，示例 Err=255 Err=258, 520#
被动连续测量	iCM	
自动持续测量	iACM	
快速自动持续测量	iFACM:X	X=0，数据输出率约 10Hz X=1，数据输出率约 20Hz X=2，数据输出率约 30Hz 正常：距离+回光量，示例 D=1.314m, 520# 错误：故障码 or 故障码+回光量，示例 Err=255 Err=258, 520#
停止持续测量	iHALT	Stop OK
激光开启	iLD:1	OK
激光关闭	iLD:0	OK
基准设置	iSET:0,X	X=0，设置为前基准 X=1，设置为后基准 OK
基准获取	iGET:0	前基准 Basis=0 OK 后基准 Basis=1 OK 注：默认前基准
设置距离偏移值	iSET:1,X	X 为距离偏移值,单位为 mm，范围-10000~10000 示例，设置偏移值为 10mm，指令 iSET:1,10 OK
获取距离偏移值	iGET:1	Offset=0mm OK 注：默认 0mm
设置量程	iSET:2,X	X 为设置量程值,单位为 mm，最大可设置 80000 OK

获取量程	iGET:2	X 为距离偏移值,单位为 mm, 范围-1000~80000 示例, 设置偏移值为 10mm, 指令 iSET:2, 40000 Range=40000mm OK 注: 默认 40000mm
设置串口波特率	iSET:3, X	X 为串口波特率, 支持 9600/19200/38400/57600/115200, 默认 38400 示例, 设置波特率为 9600, 指令 iSET:3, 9600 OK
获取串口波特率	iGET:3	Baudrate=9600bps OK 注: 默认波特率 38400
设置通信协议类型	iSET:4, X	X 为协议类型: 0- MODBUS RTU 协议 1- ASCII 协议; 2- 2-HEX 协议; 示例, 设置 HEX 协议, 指令 iSET:4, 2 OK
获取通信协议类型	iGET:4	Protocol=1 OK 注: 默认协议类型 ASCII
设置距离信息输出格式	iSET:5, X	X 格式类型: 0- 3 位小数 (单位为米) 1- 4 位小数 (单位为米) 示例, 设置 4 位小数输出, 指令 iSET:5, 1 OK
获取距离信息输出格式	iGET:5	OutputStyle=0 OK 注: 默认距离信息输出格式 3 位小数
设置上电自动持续测量	iSET:6, X	X 格式类型: 0-上电不自动持续测量 1-上电自动持续测量 注: 默认为 0, 上电不自动持续测量

*** CUSTOM HEX 通信协议**

请求格式帧				
帧头		数据		校验
1Byte	1Byte	1Byte	1Bytes	1Bytes
帧头 1	帧头 2	功能码	参数	BCC
A5	5A	01-被动连续测量 02-单次测量 03-自动持续测量 04-快速自动持续测量 05-停止持续测量	仅快速自动持续测量 模式下有效: 00-10Hz 速率 01-20Hz 速率 02-30Hz 速率	异或校验: 帧头+数据

响应格式帧				
帧头		数据		校验
1Byte	1Byte	1Byte	4Bytes	1Bytes
帧头 1	帧头 2	功能码	距离值或故障码	BCC
B4	69	正常：功能码 出错：0x80 功能码	高字节在前	异或校验： 帧头+数据

注：CUSTOM HEX 通信协议不支持参数等读写操作

示例

单次测量：A5 5A 02 00 FD

正常应答：B4 69 02 00 00 00 A0 7F 距离值为 160mm, 即 0.160m

出错应答：B4 69 82 00 00 01 02 5B 故障码 258，超出量程

***MODBUS RTU 通信协议**

请求格式帧				
1Byte	1Byte	2Bytes	2Bytes	2Bytes
地址码	功能码	起始地址	寄存器数量 (N)	CRC

响应格式帧				
正常				
1Byte	1Byte	1Bytes	2*N Bytes	2Bytes
地址码	功能码	字节数	寄存器值	CRC
异常				
1Byte	1Byte	1Bytes	2Bytes	
地址码	错误码	异常码	CRC	
异常码定义： 0x01： 功能码错误 0x02： 起始地址错误 0x03： 寄存器数量错误 0x04： 寄存器值错误 0x05： CRC 错误 示例错误码：0x83 即 功能码 + 0x80				

CRC 码计算方法：CRC 的计算范围是从地址码开始到 CRC 前的那个字节结束，CRC16 的 8 位字节在前，高 8 位在后。见附录

测量距离：寄存器地址与数据格式

寄存器地址	寄存器描述	返回值的数据格式
0x00 0x0F	测量距离	测量距离 4Bytes (高位在前，低位在后)

示例：

读取测量距离

描述 地址码 功能码 起始地址 寄存器数量 CRC

发送: 0x01 0x03 0x00 0x0F 0x00 0x02 0xF4 0x08

正常响应(测量距离为 57.505m):


```

const u8 auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
} ;

```

```

u16 CRC16(u8 *Start_Byte, u16 Num_Bytes)
{
    u8  uchCRCHi = 0xFF;          // CRC 高字节的初始化
    u8  uchCRCLo = 0xFF;          // CRC 低字节的初始化
    u16 uIndex;                    // CRC 查找表的指针
    while (Num_Bytes--)
    {
        uIndex = uchCRCLo ^ *Start_Byte++;    // 计算 CRC
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCHi = auchCRCLo[uIndex];
    }
    return(uchCRCHi <<8 | uchCRCLo);
}

```

BCC 异或校验

```

u8 BCC(u8* dat,u16 len)
{
    u8 i;
    u8 bcc = 0;
    for(i=0;i<len;i++)
    {
        bcc ^= dat[i];
    }
    return bcc;
}

```

故障码（十进制）

0	无错误
140	HEX 协议功能码错误
141	HEX 协议校验错误
142	HEX 协议参数错误
252	温度过高
253	温度过低
255	回光量过弱或计算错误
256	强反射
258	超出量程
285	光感件异常
286	激光管电流过大
290	硬件异常

MODBUS RTU 异常码

0	无错误
0x01	功能码错误
0x02	起始地址错误
0x03	寄存器数量错误
0x04	寄存器值错误
0x05	CRC 错误