

使用说明书

TOF测距传感器

非常感谢您购买 BitSENSE产品
请仔细、完整地阅读此使用说明书，以正确合理地使用此产品。
请把此使用说明书放在随手可得之处以便快速查找。

警告

- 本产品对对象物进行检查（判断、测量），请勿使用该产品来确保安全，防止会对人命和财产产生影响事故等。
- 该产品存在一定的危险，请勿直视激光或通过透镜等观察光学系统。

1. 适用的规格

- 本产品符合以下规格/规制

3. 产品规格

种类		激光测距传感器
NPN/PNP+485		BOD2X58
1	供电电压	10V~30V DC
2	功率	< 1W
3	光束直径	0.4°发散角 (2m处: 光斑φ10mm; 4m处: 光斑φ20mm; 10m处: 光斑φ50mm;)
4	光源	680nm 红激光 (class1)
5	检测范围	100mm~9999mm
6	控制输出	NPN/PNP 可选
7	485 输出	标准 RS485 通讯 符合 modbus RTU 协议
8	重复精度	白板 10mm(dis<5m,90%反射); 白板 30mm(dis<10m,90%反射); 黑板 30mm(dis<5m,6%反射); 黑板 50mm(dis<10m,6%反射)
9	绝对精度	白板 30mm(dis<5m,90%反射); 白板 50mm(dis<10m,90%反射); 黑板 50mm(dis<5m,6%反射); 黑板 100mm(dis<10m,6%反射)
10	分辨率	1mm
11	响应频率	25HZ (默认) 10HZ 50HZ 100HZ
12	工作温度	-20°C ...50°C
13	存储温度	-40°C ...70°C
14	防护等级	IP67
15	连接方式	线缆
16	材质	外壳: 压铸铝; 窗口: 玻璃
17	抗环境光能力	> 8000lux

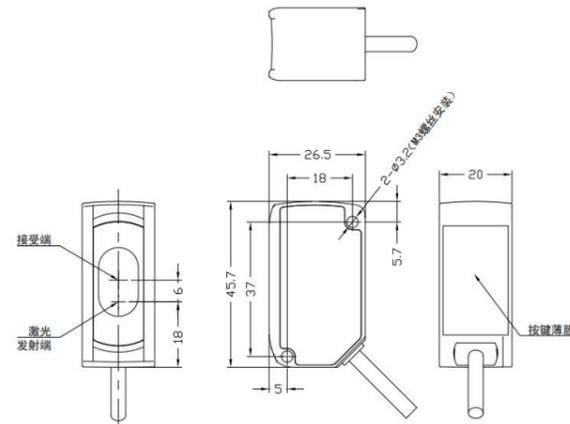
注 1: 本产品为激光类产品，上电预热十分钟后使用。

2. 产品特性

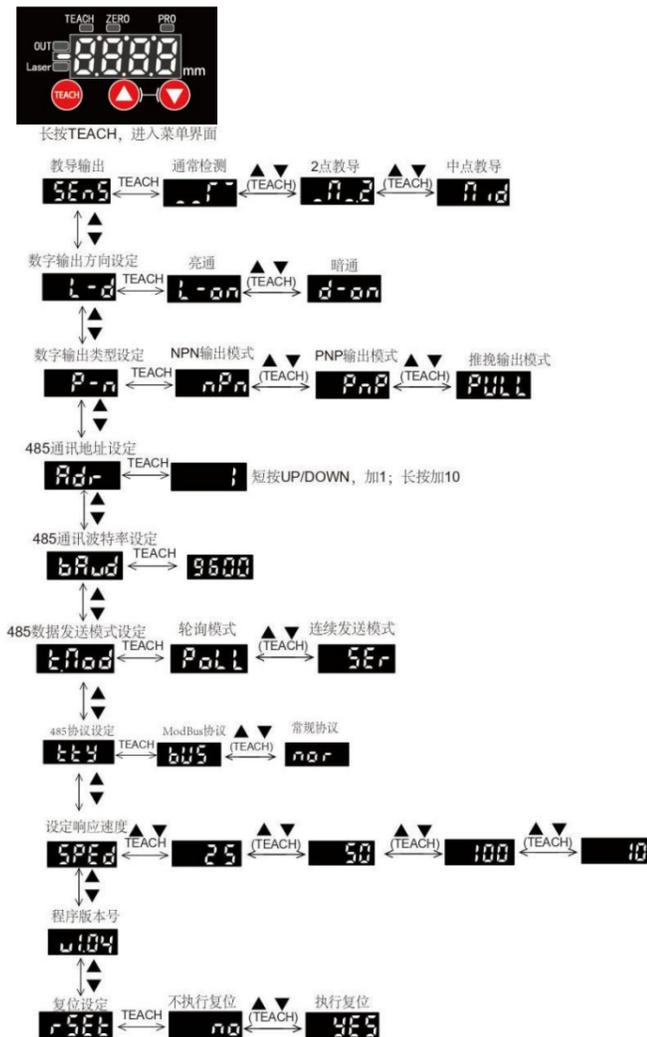
- 支持开关量输出; NPN/PNP 可设定;
- 支持 485 输出;
- 四位白色数码管, 清晰明亮;
- 全金属外壳, 坚固耐用, 防护性能更好;
- 体积小、光斑小、精度高
- 支持多种检测模式, 多场景应用。



4. 产品外形图



5. 菜单操作指南



1. 测距显示

测量界面: 显示实际测量距离, 分辨率为 1mm, 未检测到距离信息时显示 "----"。

2. 菜单及按键操作

2.1 进入菜单: 测量界面下长按 TEACH 键 3 秒以上, 进入菜单界面;

退出菜单: 菜单界面下长按 TEACH 键 3 秒以上, 或 20 秒无按键操作, 返回测量界面。

2.2 菜单操作

进入菜单界面, 显示主菜单, 通过短按 ▲/▼ 键切换菜单选项; 短按 TEACH 进入相应子菜单选项, 短按 ▲/▼ 进行参数选择, 在对应选项下短按 TEACH 键确认并返回上级主菜单;

1) 教导输出

菜单显示 "SEnS", 按 TEACH 进入子菜单, 子菜单项: "┌┐" 通常检测模式 (默认); "_N_2" 2 点教导窗口模式; "Nid 中点教导模式"。以上教导模式详见教导模式说明;

2) 数字输出方向设定: 菜单显示 "L-d", 按 TEACH 进入子菜单, 子菜单项: "L-on" 亮通 (默认) "d-on" 暗通;

3) 数字输出类型设定

菜单显示 "P-n", 按 TEACH 进入子菜单, 子菜单项: "nPn" NPN 输出模式 (默认); "PnP" PNP 输出模式; "PULL" 推挽输出模式;

4) 485 通讯地址设定

菜单显示 "Adr", 按 TEACH 进入子菜单。子菜单初始显示 "1", 按 UP/DOWN 调整参数, 步进 1。长按 UP/DOWN 键 3s 以上, 步进 10。按 TEACH 键确认并返回上级菜单。设置范围 1~254。初始地址为 1, 255 为广播地址。

5) 485 通讯波特率设定

菜单显示 "bAud", 按 TEACH 进入子菜单。子菜单初始显示 "9600", 按 UP/DOWN 调整参数, 波特率设置包含以下选项, 9600、19200、38400、115200bit/s, 菜单显示单位为 Kbit/s。

6) 485 数据发送模式设定

菜单显示 "t.Nod", 按 TEACH 进入子菜单。子菜单项: "PoLL" 轮询模式 (默认); "SEr" 连续发送模式。在子菜单下, 按 UP/DOWN 进行选择, 按 TEACH 键确认并返回上级菜单。

7) 485 协议设定;

菜单显示 "tty", 按 TEACH 进入子菜单; 子菜单项: "bus" ModBus 协议 (默认); "Nor" 常规模式。在子菜单下, 按 UP/DOWN 进行选择, 按 TEACH 键确认并返回上级菜单。

8) 设定响应速度;

菜单显示 "StPd", 按 TEACH 进入子菜单。子菜单项: "25" 检测频率 25HZ (默认); "50" 检测频率 50HZ; "100" 检测频率 100HZ; "10" 检测频率 10HZ;

在子菜单下, 按 UP/DOWN 进行选择, 按 TEACH 键确认并返回上级菜单。

9) 程序版本号

菜单显示 "vXXX"; 此项菜单显示值跟随程序版本号升级而变化, 为变量; (以实际为准)

10) 复位设定

菜单显示 "rSEt", 按 TEACH 进入子菜单, 子菜单项: "no" 不执行复位; "yES" 窗口模式;

6. 教导模式说明

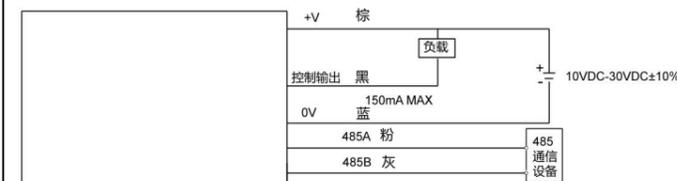
教导	
检测模式设定说明: 需事先在Menu中将“检测模式设定”设为对应功能模式。	
1. 通常检测模式 在菜单中, 选定 "┌┐" 模式, 自动进入测量界面; 在有效测量距离内, 选定目标物体(*), 按TEACH键, 提示 "GOOD", 完成设置; 目标物体所在位置即为判定距离。	
2. 2点教导模式 在菜单中, 选定 "_N_2" 模式, 自动进入测量界面; 在有效测量距离内, 选定目标物体1(*), 按TEACH键, 提示 "LP1", 完成p-1设置; 在有效测量距离内, 选定目标物体2(*), 按TEACH键, 提示 "GOOD", 完成p-2设置; 以目标物体1和目标物体2所在位置之间的距离为窗口, 进行窗口模式判定;	
3. 中点教导模式 在菜单中, 选定 "Nid" 模式, 自动进入测量界面; 在有效测量距离内, 选定目标物体1(*), 按TEACH键, 提示 "LP1", 完成p-1设置; 在有效测量距离内, 选定目标物体2(*), 按TEACH键, 提示 "GOOD", 完成p-2设置; 以p-1和p-2的中间距离为判定距离;	

*代表微调: 在选定目标物体后, 可通过 UP/DOWN 键微调目标物体距离, 之后再按 TEACH 键确定。

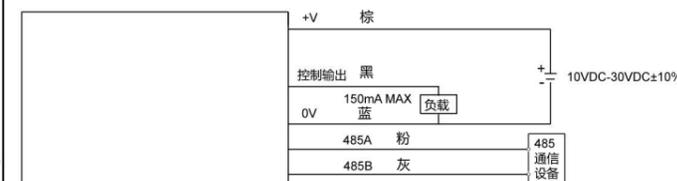
7. 接口定义和接线图

	功能	出线式线芯颜色
1	电源正	棕
2	485B	灰
3	电源负	蓝
4	NPN/PNP	黑
5	485A	粉

◆ NPN 接线图



◆ PNP 接线图



8. 485 通讯协议

8.1 常规协议说明

默认：波特率：115200bps，8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位,无奇偶校验。

默认输出方式：主动(Series)；

默认地址：0x01；帧接收超时时间： 1 个字节的传输时间的 3.5 倍；

完整帧数据格式说明如下：

起始符 (1byte)	地址位 (1byte)	长度 (1byte)	命令码 (1byte)	数据位 (nbyte)	校验(2byte)	结束符 (1byte)
0x68	0xFF 为广播地址	从命令码到校验的字节数	见命令列表	见命令详解	从地址到数据的和校验(小端格式)	0x16

数据格式补充说明：

1.起始符：0x68，为一帧数据的起始字节；

2.地址位 adr 可通过菜单或者指令设定，可设定范围为 1~254 (0xfe)；默认地址为 1，广播地址为 0xff；

3.字节长度指的是从命令码到校验码的字节数（含校验码）；

4.命令码：不同命令码对应不同功能指令，详见下表；

5.数据位：返回数据可为 1 个字节，也可多个字节，数据格式为小端格式

小端格式：低字节在前，高字节在后；例如数据 0x1234，传递时先传递低字节 0x34，再传递高字节 0x12；

6.校验为和校验，从地址位到数据位的和，数据格式为小端格式

例如，距离读取指令：68 ff 03 00 02 01 16，ff 为地址码，03 为字节长度，包含 1 个指令码与 2 个校验字节， 0xff+0x03+0x00=0x0102，传递时低字节在前，高字节在后，cs1=0x02，cs2=0x01，00 为指令码。

7.结束符：0x16，为一帧数据的结束标志；

8.发送数据和返回指令均满足以上指令帧格式；

发送指令示例：距离读取指令：68 ff 03 00 02 01 16

解析：68 为起始符，ff 为广播地址码；03 为字节长度，包含 1 个指令码与 2 个校验字节；00 为命令码；02 01 为校验字节；16 为结束码;接收指令示例：距离读取指令：68 01 05 00 0D 13 26 00 16 解析：68 为起始符，01 为默认地址码；05 为字节长度，包含 1 个指令码，2 个数据字节，2 个校验字节；0D 13 为数据字节，小端格式转化为十六进制为 0x130D，对应的十进制为 3347mm， 26 00 为和校验字节，小端格式转化为十六进制为 0x0026 = 01+05+00+0D+13；16 为结束码；

命令列表

命令码	数据	备注	示例(地址为 0x01)
0x00	接收：无 返回：距离(2byte)	单次距离输出：无符号整型（小端格式），传感器到检测物的距离，错误时为 0。	接收： 0x68 0x01 0x03 0x00 0x04 0x00 0x16 返回：如当前测试距离值为 1000mm 0x68 0x01 0x05 0x00 0xE8 0x03 0xF1 0x00 0x16
0x0C	接收：无 返回：硬件版本号(3byte)	硬件版本号：HEX	接收： 0x68 0x01 0x03 0x0C 0x10 0x00 0x16 返回：如当前硬件版本为 v1.0.2 0x68 0x01 0x06 0x0C 0x01 0x00 0x02 0x16 0x00 0x16
0x0D	接收：无 返回：软件版本号(3byte)	软件版本号：HEX	接收： 0x68 0x01 0x03 0x0D 0x11 0x00 0x16 返回：如当前软件版本为 v1.3.2 0x68 0x01 0x06 0x0D 0x01 0x03 0x02 0x1A 0x00 0x16
0x0E	接收：设置检测频率 返回：成功 0x55 失败 0xAA	检测频率： 0x01:10Hz 0x02:25Hz 0x03:50Hz 0x04:100Hz	接收：如把当前检测频率改为 10Hz 0x68 0x01 0x04 0x0E 0x01 0x14 0x00 0x16 返回：设置成功返回 0x68 0x01 0x04 0x0E 0x55 0x68 0x00 0x16
0x0F	发送：通讯协议切换为 modbus 协议(1byte) 返回：连续距离数据	连续发送模式： 0x00：从站设备进入连续发送模式，连续发送距离数据，进入此模式后不能接收主站命令，退出此模式需要通过显示菜单设置为查询模式。使用此模式时总线上只能有 1 个从站设备。	接收： 0x68 0x01 0x04 0x0F 0x00 0x14 0x00 0x16 返回：连续返回距离值，如 0x68 0x01 0x04 0x0F 0x00 0x14 0x00 0x16
0x80	接收：485 地址(1byte) 返回：成功 0x55 失败 0xAA	485 地址： 设置范围 1-254，0xFF 为广播地址，0x00 和 0x01 保留。	接收：如把当前地址由 1 改为 5 0x68 0x01 0x04 0x80 0x05 0x8A 0x00 0x16 返回：设置成功返回 0x68 0x05 0x04 0x80 0x55 0xDE 0x00 0x16
0x81	接收：波特率(1byte) 返回：成功 0x55 失败 0xAA	波特率： 0x02：9600bit/s 0x03：19200bit/s 0x04：38400bit/s 0x05：115200bit/s（默认） 注：本条数据返回使用原波特率。	接收：如把波特率改为 9600 0x68 0x01 0x04 0x81 0x02 0x88 0x00 0x16 返回：设置成功返回 0x68 0x01 0x04 0x81 0x55 0xDB 0x00 0x16

0x82	接收：使用 0xFF 地址 返回：实际地址	地址查询，使用此命令时总线上只能有 1 个从站设备。	接收： 0x68 0xFF 0x03 0x82 0x84 0x01 0x16 返回： 0x68 0xFF 0x04 0x82 0x01 0x86 0x01 0x16
0x83	发送：连续发送模式(1byte) 返回：连续距离数据	连续发送模式： 0x00：从站设备进入连续发送模式，连续发送距离数据，进入此模式后不能接收主站命令，退出此模式需要通过显示菜单设置为查询模式。使用此模式时总线上只能有 1 个从站设备。 0x01：从站设备进入查询模式	接收： 0x68 0x01 0x04 0x83 0x00 0x88 0x00 0x16 返回：连续返回距离值，如 0x68 0x01 0x05 0x83 0xE8 0x03 0x74 0x01 0x16

8.2 Modbus 通信说明

一、基本信息

波特率：9600bps，8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位，无奇偶校验。

默认输出方式：被动(Poll)

默认地址：0x01

二、Modbus 通信交互指令格式

1、以默认地址 0x01 为例说明指令格式

1) 读取寄存器的指令格式如下：

地址	功能码	寄存器地址	寄存器数量		CRC_L	CRC_H
01	03	00	00	01	xx	xx

2) 读取寄存器的设备应答包格式：

地址	功能码	数据字节长度	距离值高位	距离值低位	CRC_L	CRC_H
01	03	00	00	xx	xx	xx

3) 写入寄存器数值的指令格式如下：

地址	功能码	寄存器地址	数据高位	数据低位	CRC_L	CRC_H
01	06	xx	xx	xx	xx	xx

4) 写入寄存器操作设备端处理正确的应答格式：应答数据包与下发数据包相同。

5) 写入寄存器操作设备端处理异常的应答格式：

地址	功能码	数据字节长度	错误码高位	错误码低位	CRC_L	CRC_H
01	86	02	00	xx	xx	xx

2、字段说明：

1) 地址：设备地址，默认 0x01

2) 功能码：

03——读寄存器； 06——写寄存器；

3) 寄存器地址：

所有寄存器都为 16bit 寄存器，所有寄存器修改后必须发送“保存配置”指令且重新上电设备才生效。寄存器说明见下表 1。

表 1 寄存器说明

寄存器地址	定义	说明	权限	取值范围
0x 00 00	距离值	传感器的输出结果，对于此传感器为距离值，单位：分辨率可以写入任意数值，设备只关注指令功能码	只读	同传感器量程
0x 00 06	软件版本号	可以写入任意数值，设备只关注指令功能码	只读	主版本号+次版本号+修正版本号
0x 00 07	硬件版本号		只读	主版本号+次版本号+修正版本号
0x 00 08	检测频率	读取检测频率,可以写入任意数值，设备只关注指令功能码	只读	检测频率： 0x01:10Hz； 0x02:25Hz 0x03:50Hz； 0x04:100Hz
0x 00 80	保存配置	可以写入任意数值，设备只关注指令功能码	只写	0~65535
0x 00 82	协议切换	协议切换为自有协议，该指令保存后生效可以写入任意数值，设备只关注指令功能码	只写	0~65535
0x 00 83	波特率 High	配置波特率。发送保存配置指令后重启生效。暂只支持	只写	0 或 1，（115200 时为 1，其他为 0）
0x 00 84	波特率 Low	9600(默认)、19200、38400、115200	只写	9600、19200、38400、49664(115200 低位)
0x 00 85	设备 ID	配置设备地址，默认 0x01，保存后重启有效	只写	1~247
0x 00 87	工作模式	配置设备的工作模式，保存后重启有效	只写	0-为连续发送模式 1-为查询模式（默认）
0x 00 88	检测频率	配置检测频率，保存后重启有效	只写	检测频率： 0x01:10Hz； 0x02:25Hz 0x03:50Hz； 0x04:100Hz
0x 00 89	恢复出厂设置	可以写入任意数值，设备只关注指令功能码，重启有效	只写	0~65535

4) 寄存器数量：

读取寄存器指令中，预读取的寄存器的数量。取值 1~8。

5) 数据字节长度：

读取寄存器指令应答中，表示应答数据段的字节个数。

6) 错误码：

读写寄存器时下发指令格式错误或设备内部处理异常时，设备应答包中数据段为错误码。

错误码含义如下表 2。

表 2 错误码说明

错误码	说明
0x0001	寄存器地址错误
0x0002	寄存器写入值错误

7) CRC 校验：

协议中一帧报文携带两个字节的 CRC 校验码，为 CRC16 校验，报文倒数第二字节为校验码低字节，报文倒数第一字节为校验码高字节。

参数模型： $x16 + x15 + x2 + 1$

多项式：0x8005

初始值：0xFFFF

3. 交互信息示例（地址为 1）

表 1 寄存器说明

功能	指令	成功返回值	说明
获取距离值	01 03 00 00 00 01 84 0A	01 03 02 0H DL CL CH	DH、DL 分别是传感器测量值低 16 位的高 8bit 和低 8bit；CH、CL 分别为 CRC 的低 8bit 和高 8bit
获取软件版本号	01 03 00 06 00 02 24 0A	01 03 04 00 VM VS VC CL CH	VM,VS,VC 分别是版本的主、次、修正版本号
获取硬件版本号	01 03 00 07 00 02 75 CA	01 03 04 00 VM VS VC CL CH	VM,VS,VC 分别是版本的主、次、修正版本号
获取检测频率	01 03 00 08 00 01 05 C8	01 03 00 08 00 M CL CH	M 为检测频率代码 0x01:10Hz； 0x02:25Hz 0x03:50Hz； 0x04:100Hz
设置波特率	01 06 00 83 BH1 BH2 CL CH 01 06 00 84 BL1 BL2 CL CH	01 06 00 83 BH1 BH2 CL CH 01 06 00 84 BL1 BL2 CL CH	BH1,BH2,BL1,BL2 分别为波特率的高，次高，次低，低字节。例如修改波特率为 9600，BH1=00 BH2=00 CL=78 CH=22,BL1=25 BL2=80 CL= D2 CH= D3
通讯协议切换	01 06 00 82 00 01 E8 22	01 06 00 82 00 01 E8 22	切换为自有协议
修改设备 ID	01 06 00 85 IH IL CL CH	01 06 00 85 IH IL CL CH	IH,IL 为 ID 的高字节和低字节，1-247，0x00 为广播地址。修改 ID 为 2，IH=00 IL=02 CL=19 CH=E2
修改设备工作模式	01 06 00 87 00 M CL CH	01 06 00 87 00 M CL CH	M 为设备模式的指令字节； M=00 为连续发送模式； M=01 为查询模式（默认）
设置工作频率	01 06 00 88 00 M CL CH	01 06 00 88 00 M CL CH	M 为设置检测频率代码
保存配置	01 06 00 80 00 00 88 22	01 06 00 80 00 00 88 22	保存后重启生效
恢复出厂设置	01 06 00 89 00 00 58 20	01 06 00 89 00 00 58 20	保存后重启生效,设备的 ID 地址和波特率重置为出厂状态

必感电子（苏州）有限公司

地址：苏州工业园区唯西路96号

网址：www.bitsense.cn

邮箱：info@bitsense.cn