

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 | 4 8 5 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℃ ...50℃ |
| 13 | 存 储 温 度 | -40℃ ...70℃ |
| 14 | 防 护 等 级 | IP67 |
| 15 | 连 接 方 式 | 线缆 |
| 16 | 材 质 | 外壳: 压铸锌; 窗口: 玻璃 |
| 17 | 抗 环 境 光 能 力 | > 8000lux |

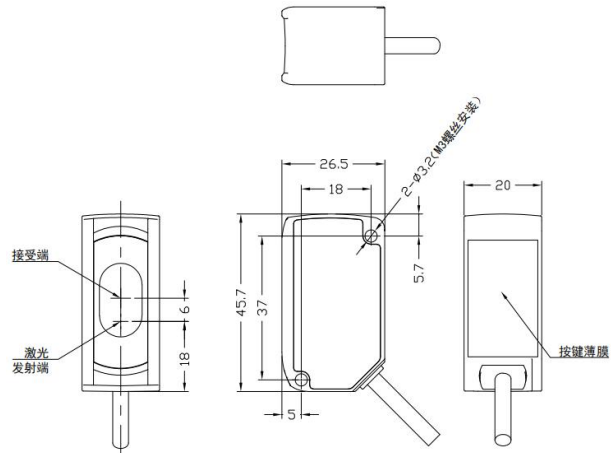
注 1: 本产品为激光类产品，上电预热十分钟后使用。

2. 产品特性

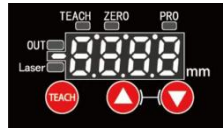
- 支持开关量输出；NPN/PNP 可设定；
- 支持 485 输出；
- 四位白色数码管，清晰明亮；
- 全金属外壳，坚固耐用，防护性能更好；
- 体积小、光斑小、精度高
- 支持多种检测模式，多场景应用。



4. 产品外形图



5. 菜单操作指南



长按TEACH，进入菜单界面



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 “SPd”，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

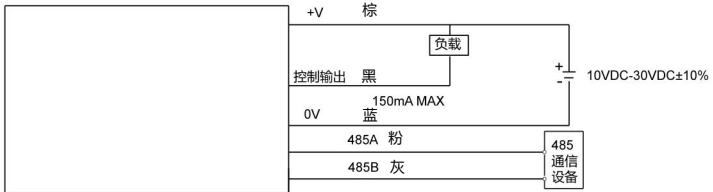
| 教导 | |
|---|--|
| 检测模式设定说明: 需事先在Menu中将“检测模式设定”设为对应功能模式。 | |
| 1.通常检测模式 在菜单中，选定“_ _ _”模式，自动进入测量界面； 在有效测量距离内，选定目标物体(*), 按TEACH键，提示“GOOD”，完成设置；目标物体所在位置即为判定距离。 | |
| 2. 2点教导模式 在菜单中，选定“_N_2”模式，自动进入测量界面； 在有效测量距离内，选定目标物体1(*), 按TEACH键，提示“LP1”，完成p-1设定； 在有效测量距离内，选定目标物体2(*), 按TEACH键，提示“GOOD”，完成p-2设定； 以目标物体1和目标物体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设定； 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设定； 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。

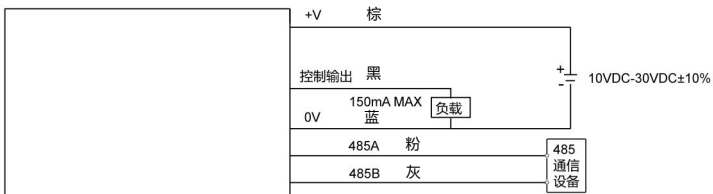
7. 接口定义和接线图

| | 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，也可为多个字节，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。暂仅支持 9600(默认)、19200、38400、115200 | 只写 | 0 或 1，（115200 时为 1，其他为 0） |
| 0x 00 84 | 波特率 Low | | 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 DH 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