

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		BOD2X53	BOD2X56
1	供电电压	10V~30V DC	
2	功率	< 1W	
3	指示光源	红色半导体激光 2 级	
4	检测光源	940nm infrared laser (class1)	
5	检测范围	50~2500mm	50~4000mm
6	控制输出	NPN/PNP 可选	
7	指示光斑直径	测量中心距离 2.5m 处: 约φ4mm	测量中心距离 2.5m 处: 约φ4mm 测量中心距离 4m 处: 约φ5mm
8	通讯方式	Modbus RTU 协议(默认) 可选	
9	重复精度	5mm	
10	测量精度	30mm	
11	响应频率	60Hz	
12	耐电压	650V/AC/50/60Hz 60s	
13	绝缘阻抗	≥50MΩ (500VDC)	
14	工作温度	-10°C ~ +50°C	
15	环境温度	-20°C ~ +60°C	
16	保护构造	IP67	
17	材质	外壳: 压铸铝	
18	连接形式	线缆	

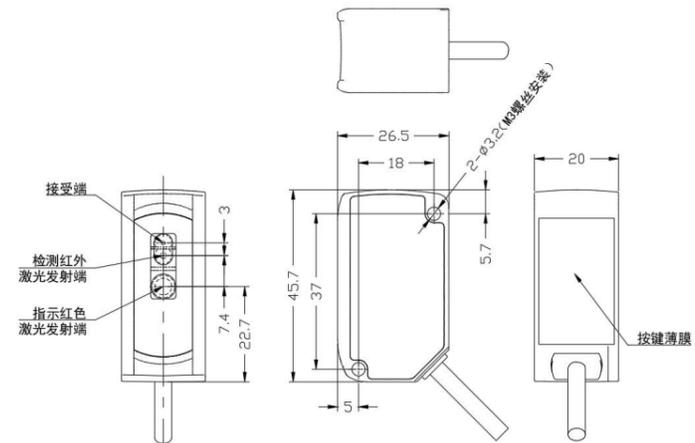
注 1: 本产品为激光类产品, 上电预热十分钟后使用。

2. 产品特性

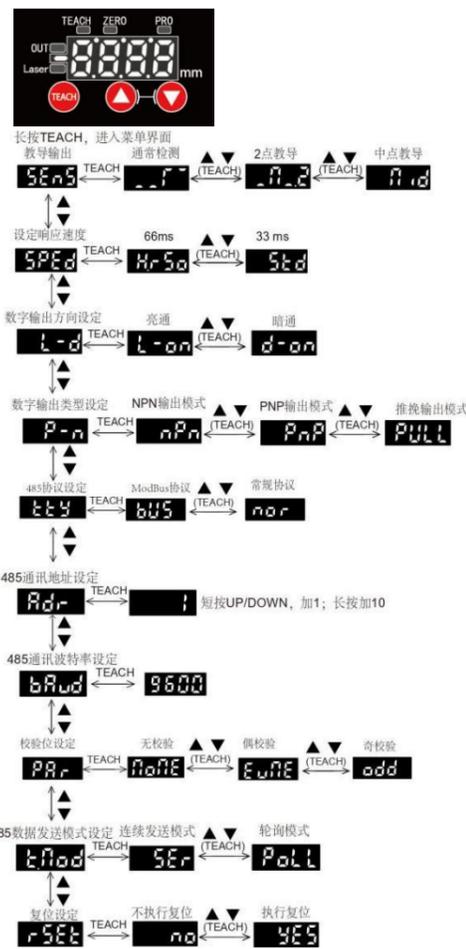
- 支持开关量输出; NPN/PNP 可设定;
- 支持 485 输出;
- 四位白色数码管, 清晰明亮;
- 全金属外壳, 坚固耐用, 防护性能更好;
- 体积小、光斑小、精度高
- 支持多种检测模式, 多场景应用。



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) 设定响应速度: 菜单显示“SPEd”, 按 TEACH 进入子菜单, 子菜单项: “HrSo” 高精度 66ms; “Std” 标准 33ms(默认);

3) 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;

4) 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;

5) 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。

注: 默认为“bus” ModBus 协议。

6) 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。

7) 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。

8) 校验位设定

菜单显示“PAR”, 按 TEACH 进入子菜单。

子菜单项: “NoNE” 无校验模式(默认); “EuEN” 偶校验; “odd” 奇校验。

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

注: 默认为“NoNE” 无校验模式。

9) 485 数据发送模式设定

菜单显示“tNod”, 按 TEACH 进入子菜单。子菜单项: “SEr” 连续发送模式; “PoLL” 轮询模式(默认)。

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

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” 执行复位。

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. 数码管显示释义

SEnS	sens	教导输出
┘	m	通常检测
N_2	m_2	2点教导
Nid	mid	中点教导
SPEd	sped	设定响应速度
HrSo	hrso	高精度速度66ms
Std	std	标准速度33ms
L-d	l-d	设定开关量输出方向
L-on	l-on	亮通
d-on	d-on	暗通
P-n	p-n	设定开关量输出类型
nPn	nPN	NPN输出模式
PnP	pnp	PNP输出模式
PULL	pull	推挽输出模式
Adr	adr	485通讯地址设定
bAud	baud	485通讯波特率设定
tNod	tnod	485数据发送模式设定
SEr	ser	连续发送模式, 一直对外发送距离信息
PoLL	poll	轮询模式, 对其发送指令时, 才返回相应信息
rSEt	rest	复位设定
no	no	不执行复位
yES	yes	执行复位
PAR	par	校验位设定
NoNE	mome	无校验
EuNE	evme	偶校验
odd	odd	奇校验
tty	tty	485协议设定
bus	bus	ModBus协议
nor	nor	常规协议

8. 接口定义和接线图

电缆线序号	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

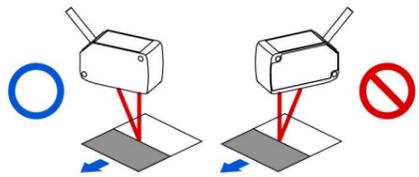
● NPN 接线图



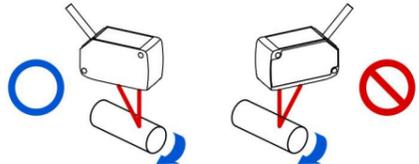
● PNP 接线图



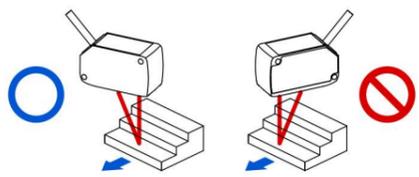
9. 安装示意图



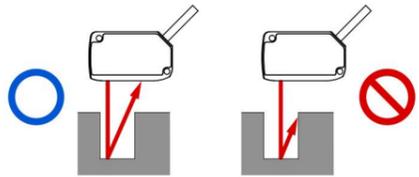
1. 材质、有色差的情况下测量时，移动的测量对象物的材质、颜色极端不同的情况下，按照左图所示方向进行安装，从而可将测量误差控制在最小限度。



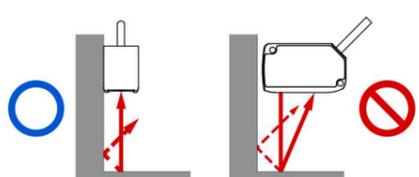
2. 对旋转的对象物进行检测
对旋转的对象物进行检测时，按照左图所示方向进行安装，从而可抑制对象物的上下振动和位置偏移等的影响。



3. 存在段差的情况下
移动的检测对象物存在段差的情况下，请按照左图所示方法进行安装，从而可在测量时抑制段差边缘所产生的影响。



4. 在狭窄场所和凹陷部分进行测量
在狭窄场所和孔中进行测量的情况下，安装时，请注意避免遮挡投光部至受光部的光路。



5. 安装在墙上时
请按照左图所示方法进行安装，以免墙面产生的多重反射光入光到受光部分。另外墙面反射率较高的情况下，如改成无光泽的黑色，则效果更好。

9. 通信协议

9.1 常规协议

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。
测距范围：CHG-1250-S:0...3000mm, CHG-1400-S:0...4500mm 距离超出时默认为 0xFFFF；
默认输出方式：主动上传，上传速度 60Hz。
完整帧数据格式说明

起始符 (1byte)	地址位 (1byte)	字节长度 (1byte)	命令码 (1byte)	数据位 (nbyte)	和校验(2byte) cs1 cs2	结束符 (1byte)
0x68	adr	从命令码到校验的字节数	见命令列表	见命令详解 (小端格式)	从地址到数据的和校验 (小端格式)	0x16

数据格式补充说明：

- 起始符：0x68，为一帧数据的起始字节；
- 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；
- 字节长度指的是从命令码到校验码的字节数 (含校验码)；
- 命令码：不同命令码对应不同功能指令，详见下表；
- 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；
- 校验为和校验，从地址位到数据位的和，数据格式位小端格式
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。
- 结束符：0x16，为一帧数据的结束标志；
- 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

功能描述	命令码	全指令	返回指令	备注
读取距离	0x00	68 adr 03 00 cs1 cs2 16 以地址 0xff 为例： 68 ff 03 00 02 01 16	68 adr 05 00 d1 d2 cs1 cs2 16	d1 d2: 距离数据； 单位为 mm
设置地址	0x80	68 adr 04 80 d1 cs1 cs2 16 例：设置地址为 1： 68 ff 04 80 01 84 01 16	68 adr 04 80 state cs1 cs2 16 返回：state 0: 成功；1: 失败	d1: 设备地址 设置范围 1-254， 0xFF 为广播地址，0x00 保留
设置波特率	0x81	68 adr 04 81 d1 cs1 cs2 16 例： 设置波特率为 9600 68 ff 04 81 02 86 01 16 设置波特率为 19200 68 ff 04 81 03 87 01 16 设置波特率为 38400 68 ff 04 81 04 88 01 16 设置波特率为 115200 68 ff 04 81 05 89 01 16	68 adr 04 81 state cs1 cs2 16 返回：state 0: 成功；1: 失败	d1: 对应波特率等级 0x02: 9600bit/s 0x03: 19200bps 0x04: 38400bps 0x05: 115200bit/s(默认)
设置发送模式	0x83	68 adr 04 83 00 cs1 cs2 16 例： 设置连续发送模式指令： 68 ff 04 83 00 86 01 16 设置查询模式指令： 68 ff 04 83 01 87 01 16	68 adr 04 83 state cs1 cs2 16 返回：state 0: 成功；1: 失败	默认为连续发送模式， 该模式下，总线上只能 挂载一台设备；

9.2 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	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	02	xx	xx	xx	xx

3) 读取寄存器指令错误或设备内部出错的设备应答格式：

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	83	02	00	xx	xx	xx

4) 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

3、字段说明：

5) 地址：设备地址，默认 0x01

6) 功能码：

03——读寄存器

06——写寄存器

83——读寄存器异常应答

86——写寄存器异常应答

7) 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
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	只读	同传感器量程
00 06	主版本号	00+主版本号	只读	实际版本号
00 07	次版本号	次版本号+修正版本号	只读	实际版本号
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
00 83	波特率 High	配置波特率，发送保存配置	读写	0 或 1
00 84	波特率 Low	指令后重启生效。暂只支持 9600、19200、38400、115200	读写	9600、19200、38400、49664
00 85	设备 ID	配置设备地址，默认 0x01，保存后重启有效	读写	1~247
00 86	奇偶校验	校验位设置	读写	0- 无校验 1- 奇校验 2- 偶校验
00 87	工作模式	配置设备的工作模式	读写	0-为连续发送模式 1-为查询模式(默认)
00 89	恢复出厂设置	可写入任何数值，重启有效	读写	0~65535

1) 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。

2) 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。

3) 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

4) 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

2、交互信息示例

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的高 8bit 和低 8bit；CH、CL 分别为 CRC 的低 8bit 和高 8bit
获取版本号	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
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
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，1-247，0x 00 为广播地址。修改 ID 为 2，IH=00 IL=02 CL=19 CH=E2
修改奇偶校验位	01 06 00 86 00 01 CL CH	01 06 00 86 00 01 CL CH	设置成奇校验
修改设备模式	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)
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