

单点 TOF 模块

FSTOF2002x0D

规格书



目 录

1. Features 特点.....	3
2. Applications 应用.....	3
3. Description 说明.....	3
4. Specifications 规格.....	4
5. System block diagram 系统框图.....	4
6. Module pin definition 模块脚位定义.....	5
7. Interface configuration 接口配置.....	5
8. Communication protocol demonstration 通讯协议演示.....	6
9. Physical dimension 结构尺寸.....	7
10. 3D concept model 示意图 / Module appearance 模块外观.....	7
11. Recommended connector 推荐连接器.....	8
12. Outer cover suggestion 外盖设计建议.....	8
13. Multi module design 多模块设计.....	8
14. Packaging Information 包装信息.....	9
15. Ordering information 订购信息.....	9

1. Features 特点:

- 940 nm 激光, 符合 IEC 60825-1-2014 第 3 版规定的 Class 1 操作条件
- 超小型尺寸: 16mm x 10mm x 7.5 mm
- 测量距离: 100mm~2000mm (@88%反射率白卡)
- 测量精度: $\pm 5\%$ (2000mm@88%反射率白卡)
- 通讯接口: UART / I2C
- 自动光学串扰补偿
- 高速测距响应
- 易于设置, 不需要额外的光学校准要求
- 3.3V 单电源工作

2. Applications 应用:

- 自动水龙头和冲洗阀
- 复印机和自动售货机、智能货架
- ATM 和 Kiosks 的系统用户检测
- 无人机避障、扫地机器人
- 工厂自动化
- 车载导航等领域
- 人员经过、闯入检测
- 台灯
- 摄像头快速聚焦辅助



3. Description 说明:

FSTOF2002x0D 是一款为方便客户使用而设计的高性能、低成本的中距的单点 TOF 测距模块, 采用 Sharp 特有的 SPAD(Single Photon Avalanche Diodes) 组件, 通过测量一束 940nm 的红外光线在空中折返的时间来计算出被测物的距离, 这种技术简称为 TOF (time of flight), 能够获得精确地测量结果和对环境光的抗干扰能力, 广泛的适用于机器人、消费电子、物联网等诸多应用场合。

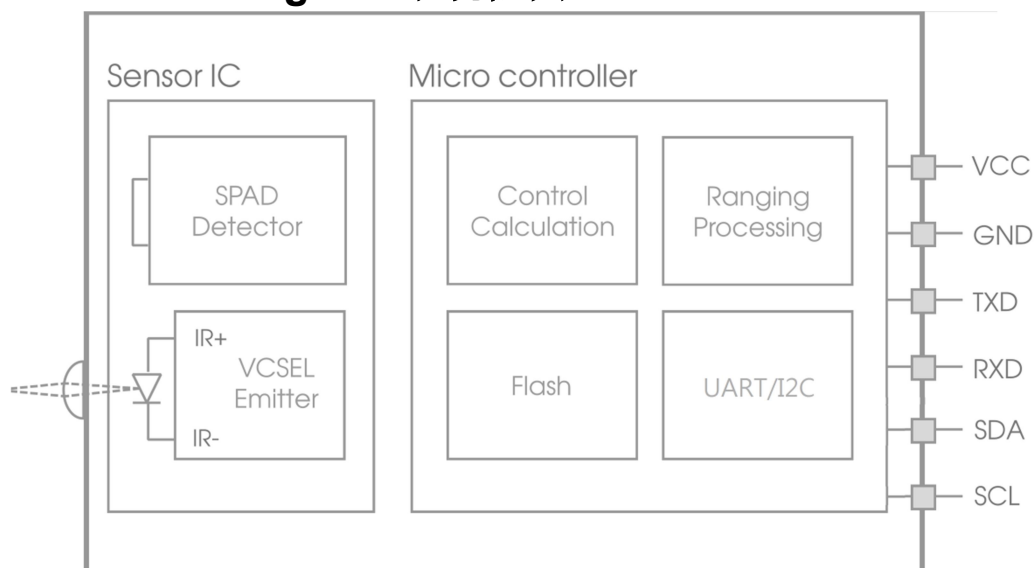
此产品集成光、机、电、测距算法等功能, 对外采用 6pin SH1.0 插座, 经由主控端给模块提供 3.3V, 支持 UART 和 I2C 等访问接口。并于出厂时完成光学校正, 方便客户简易完成组装出货。为了满足多模块设计使用需求, 主控芯片可以下拉模块选择脚位 (RXD) 信号并搭配 I2C 接口进行相应的 TOF 模块操作。

当前模块有三个子版本, 根据选配的 MCU 不同, 分配的型号分别是 FSTOF2002C0D / FSTOF2002D0D / FSTOF2002E0D. 其中 FSTOF2002D0D / FSTOF2002E0D 可以通过更新软件, 满足客户实现低功耗的要求。

4. Specifications 规格:

参数	规格
MCU	8051
量程	100-2000mm (@88%反射率白卡)
精度	±5% (@2000mm, 88%反射率白卡)
测量周期	36ms
光源	VCSEL
波长	935nm~955nm
视场角	15~25°
人眼安全	Class 1 (IEC 60825-1:2014-3rd edition)
供电电压	3.0~3.6V
平均电流	<15mA
平均功耗	<35mW
工作温度	-20~70°C
存储温度	-40~85°C
通信电平	LVTTL (3.3V)
通信接口	UART / I2C
端子	6pin, Pitch:1.0mm
尺寸	16*10*7.5mm
重量	0.5g(±0.1)g

5. System Block Diagram 系统框图:



6. Module pin definition 模块脚位定义:

引脚	引脚名称	引脚类型	说明
1	VCC	Power	电源正极 3.3V 输入
2	GND	Ground	电源负极接地
3	TXD	Output	串口资料发送
4	RXD	Input	串口资料接收
5	SDA	I/O	I2C Data 信号, 亦可配置成 GPIO 或中断输出
6	SCL	I/O	I2C Clock 信号, 亦可配置成 GPIO 或中断输出

7. Interface configuration 接口配置:

UART 通讯参数:

参数	设定值
波特率	9600
数据位	8
奇偶位	None
停止位	1
硬件控制流	None

UART 数据包

发送命令格式: 帧头 + 命令字 + 0 + 帧尾

接收数据格式: 帧头 + 命令字 + 数据长度 + 数据内容 + 帧尾

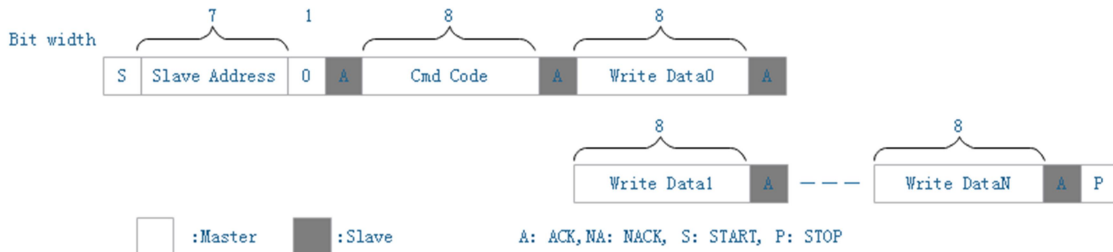
偏移量 (字节)	长度 (字节)	类型	说明
0	2	uint16_t	帧头: 0x55 0xAA
2	1	uint8_t	命令字
3	1	uint8_t	数据长度
4	N	Array of uint8_t	数据内容, N=数据长度, N+4<32 (32 为 TOF 模块缓冲区大小)
L	1	uint8_t	帧尾: 0xFA, 偏移量计算公式为 L = Data Length+4

I2C 通讯参数:

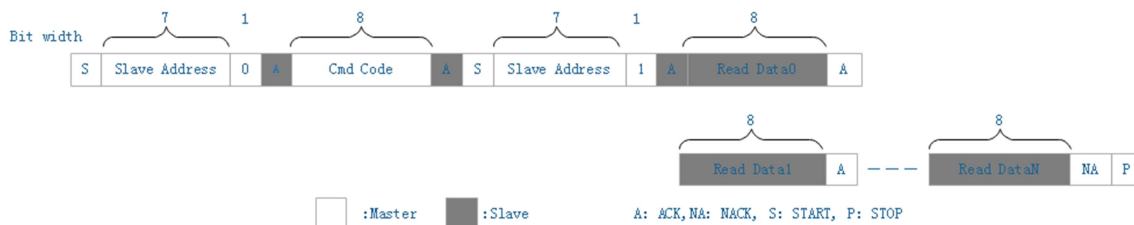
参数	设定值
输速率	≤400K
主从模式	从机模式
默认地址	0x36
数据位	8

I2C 数据格式

发送命令



接收数据

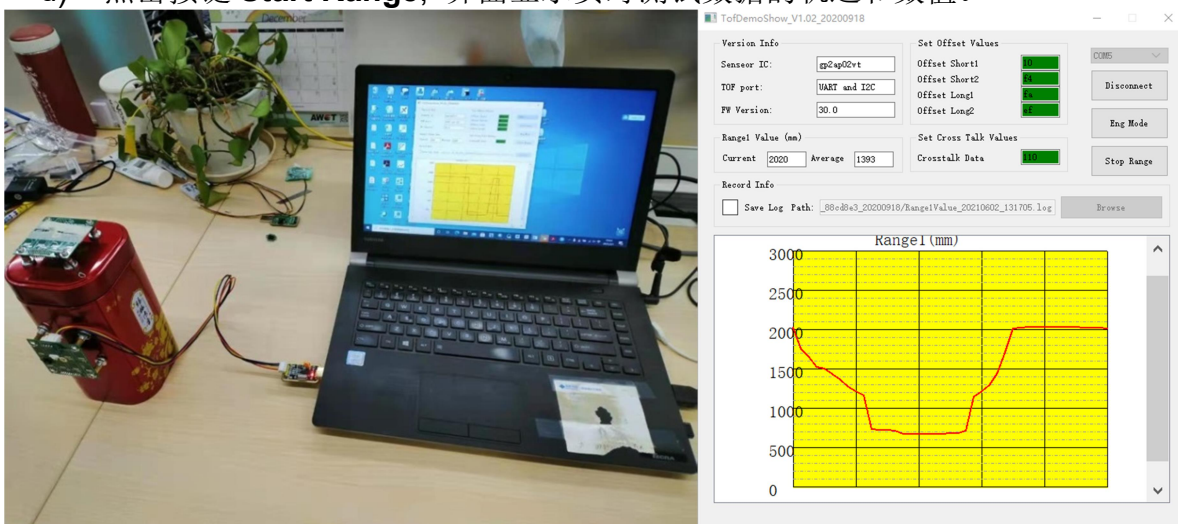


8. Communication protocol demonstration 通讯协议演示:

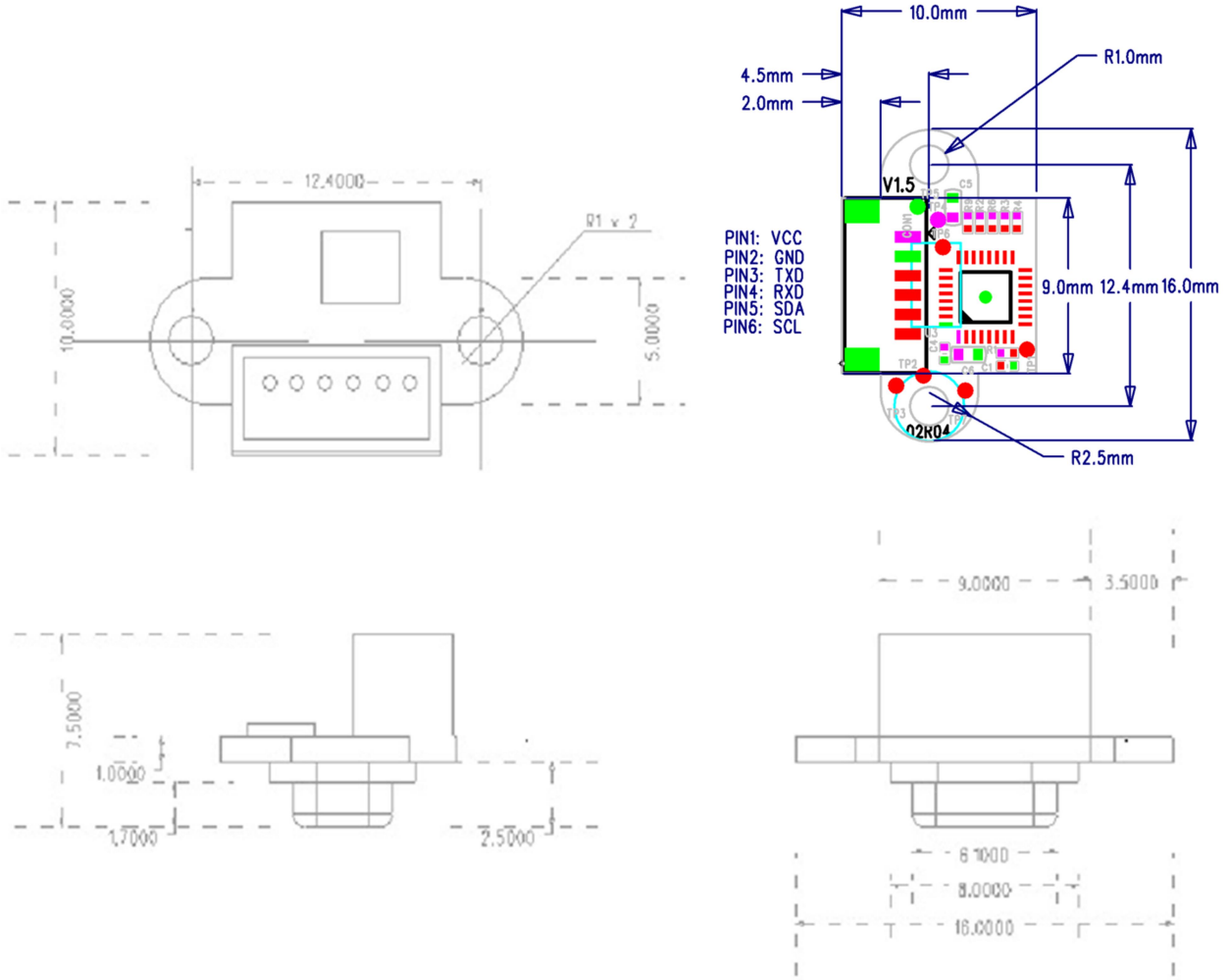
详细的通讯报文资料请参考《关于 TOF 模块协议_V06_20200812》。为了方便用户评估与使用 TOF 模块，我们提供一个 PC 端的 UART 接口的小程序 TofDemoShow.exe，双击文件即可使用。

执行步骤如下:

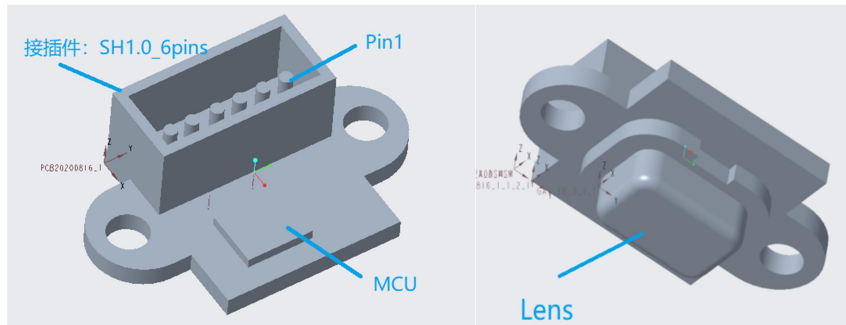
- 双击打开 TofDemoShow.exe 文件。
- 选择正确的串口号，如：COM5。
- 点击按键 **Connect**，如果 TOF 工作正常，程序会显示版本信息及校准数据等参数。
- 点击按键 **Start Range**，界面显示实时测试数据的轨迹和数值。



9. Physical dimension 结构尺寸(Unit : mm):



10. 3D concept model 示意图 / Module appearance 模块外观:

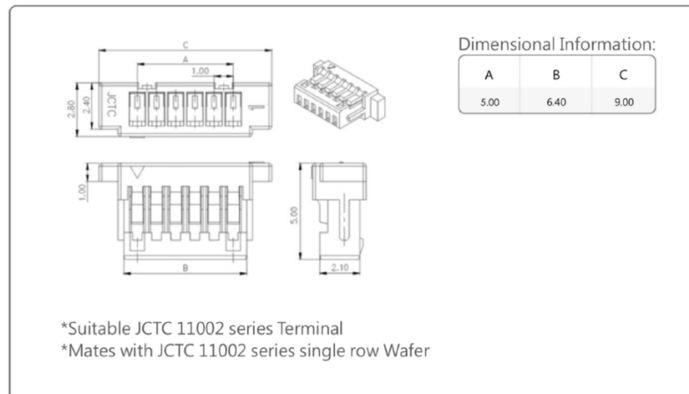


TOF 传感器被包覆于盖板内



11. Recommended connector 推荐连接器:

- 模块侧连接器: JCTC 11002W00-6P-S-HF
- 配套连接器外壳: JCTC 11002H00-6P-HF
- 配对连接器金属端子: JCTC 11002TOP-2E



12. Outer cover suggestion 外盖设计建议

因光学限制，不可以有外盖加在传感器盖板上，因外盖会造成射线的反射或串扰，影响测距功能的运作。如必须加装外盖，该外盖必须为单一颜色无纹路，并确认 IR 穿透率至少 90% 以上，且双面都必须做 AR 镀膜，而外盖必须平贴于传感器盖板上。

13. Multi module design 多模块设计

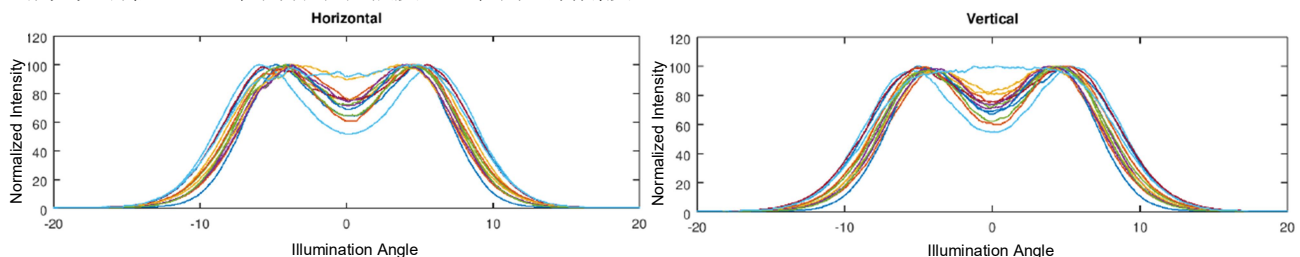
对于两个以上 ToF 模块运用的设计，需要考虑模块间互相干扰的问题。若同时运作，可能会有互相干扰的问题发生。建议以切换操作的方式来使用，分时交替执行模块测距。亦可在机构设计上尽量拉开 ToF 模块间距，使激光光场不会有重迭区域，或是在 ToF 模块间加入隔板来防止相干扰。下图为设计建议示意图及激光光场信息。

3mm/5mm/8mm 距离处全光场直径:

- 3mm 处 → 1.28mm
- 5mm 处 → 2.13mm
- 8mm 处 → 3.40mm



激光光场信息 (Y 轴为标准化强度, X 轴为照明角度):



14. Packaging information 包装信息:

模块采用防静电塑料 Tray 盘包装，每个 Tray 盘盛放 100 个产品。每 10 个 Tray 盘用防静电袋真空包装后，放入专用包装箱，一件包装箱共计 1000 个产品。

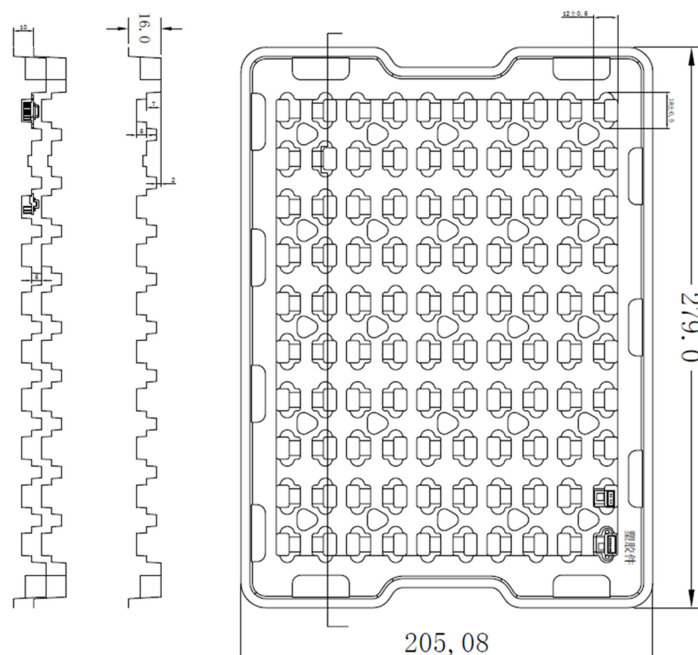
Tray 盘:

材质: PS 吸塑, 防静电

颜色: 托盘黑色, 盖盘透明色

包装数量: 10 行 10 列, 一板共计 100 个产品

包装外尺寸: 279mm*205 mm*16mm



包装箱:

材质: 瓦楞纸

颜色: 牛皮纸原色, 表面印刷内容

包装数量: 10 个 Tray 盘, 共计 1000 个产品

包装箱外尺寸: 280mm* 210mm*155 mm

15. Ordering information 订购信息:

产品	型号名称	订购部件号	标准订单
ToF Module	FSTOF2002C0D		1000 pc
	FSTOF2002D0D		
	FSTOF2002E0D		