

## 概述

TOF10x 系列模块是立功科技 求远电子研发的一款高性能 1D TOF 距离检测模块，该系列模块能在 1mm~2500mm 范围内有效测距，精度小于 5%。硬件上集成了激光发射器（VCSEL）、多个单光子雪崩二极管接收器（SPAD）、940nm 红外光滤光片、时间-数字转换器（TDC）和直方图处理内核，能够自动切换接近检测和距离测量算法，有效屏蔽环境光干扰，提升检测灵敏度。可广泛应用于测控、工业、医疗、消费类电子产品等需要检测距离的领域。

- ◆ 工作电压范围：3.0~5.5V；
- ◆ UART 或 I2C 通信可选；
- ◆ 命令帧通信协议；
- ◆ dTOF（直接光子飞行时间）技术；
- ◆ 抗环境光干扰能力强；
- ◆ 测量范围：1mm~2500mm；
- ◆ 精度最高可达±5%；
- ◆ 模块尺寸：30×17mm。

## 产品特性

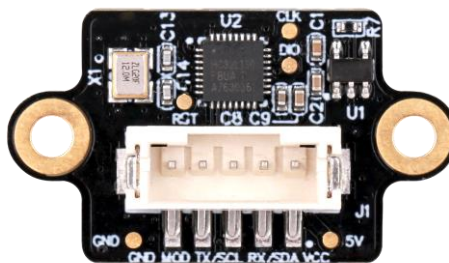
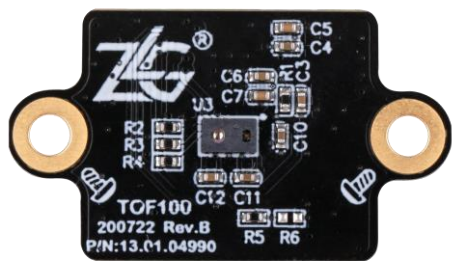
## 产品应用

- ◆ 智能厨具、灯具、卫浴；
- ◆ 投影仪、摄像头快速对焦；
- ◆ 显示设备监测无人自动熄屏；
- ◆ 机器人避障、防跌落；
- ◆ 集成灶油量检测。

## 订购信息

型号	通信接口	量程
TOF100	UART/I <sup>2</sup> C	1mm~60cm
TOF101	UART/I <sup>2</sup> C	2cm~250cm

## 产品图片



# TOF100、TOF101

1D TOF 距离检测模块

DataSheet

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2020/12/4	初始版本
V1.0.01	2022/11/7	更新数据手册新版模板

## 目 录

1. 产品简介 .....	1
1.1 产品概述 .....	1
1.2 产品特性 .....	1
1.3 订购信息 .....	1
2. 引脚功能 .....	2
2.1 引脚分布 .....	2
2.2 引脚说明 .....	2
3. 电气特性 .....	3
3.1 绝对最大额定值 .....	3
3.2 工作条件 .....	3
3.3 测量精度 .....	3
4. 典型应用电路 .....	5
4.1 连接方式 .....	5
4.2 安装方式 .....	5
5. 封装尺寸 .....	6
6. 包装信息 .....	7
6.1 内包装说明 .....	7
6.2 外包装说明 .....	7
7. 生产指导 .....	8
7.1 存储与运输 .....	8
8. 免责声明 .....	9

## 1. 产品简介

### 1.1 产品概述

TOF10x 系列是立功科技 求远电子研发的一款高性能 1D TOF 距离检测模块，集成了激光发射器（VCSEL）、多个单光子雪崩二极管接收器（SPAD）、940nm 红外光滤光片、时间-数字转换器（TDC）和直方图处理内核，有效屏蔽环境光干扰，提升检测灵敏度。

TOF10x 系列模块通过 UART 或 I2C 以命令帧形式与主机通信，帮助用户绕开繁琐复杂的传感器感应计算、参数配置、校准和 PCB 调试等工作，降低开发难度，缩短产品研发周期，帮助用户加快产品上市。

模块接口只需通过 5 根线与主机接口直接连接，外接两个上拉电阻即可，使用简单方便，可广泛应用于测控、工业、医疗、消费类电子产品等需要检测距离的领域。

### 1.2 产品特性

可通过模块上的 MOD 引脚外接的下拉电阻选择模块为 UART 通信模式还是 I<sup>2</sup>C 通信模式，不焊接默认为 UART 通信模式，焊接不同阻值的电阻可选择为 I<sup>2</sup>C 通信模式并设置不同的从机地址；主机通过给模块发送命令帧设置模块参数和获取测量信息，具体功能如下：

- 单指令获取测量结果；
- 单指令启动、暂停测量；
- 单指令设置重复测量周期（33ms~65535ms）；
- 单指令进入低功耗模式；
- 单指令唤醒。

### 1.3 订购信息

模块订购信息如表 8.1 所示，模块外包装为纸箱，内包装为吸塑盒，每盒放置 30 个模块，每箱叠放 7 盒。

表 8.1 订购信息

型号	包装方式	包装数量
TOF100	吸塑盒、纸箱	30 个/盒、7 盒/箱
TOF101	吸塑盒、纸箱	30 个/盒、7 盒/箱

## 2. 引脚功能

### 2.1 引脚分布

模块的引脚分布如图 8.1 所示，传感器芯片 U3 位于模块正面中间。模块两侧各有一个内径为 2.7mm 的螺丝固定孔，反面是一个 2.0mm 间距的接口座，从左往右引脚顺序分别是 VCC、RXD/SDA、TXD/SCL、MOD、GND。

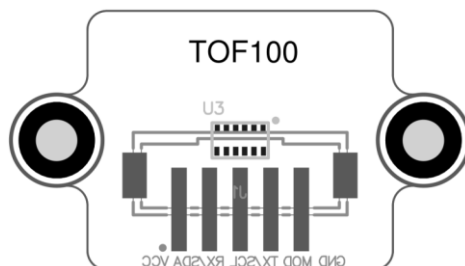


图 8.1 模块接口示意图

### 2.2 引脚说明

模块的接口管脚说明如表 8.2 所示。

表 8.2 模块接口引脚说明

引脚号	引脚名称	I/O	功能描述
1	VCC	I	电源输入引脚，3.0V~5.5V
2	RXD/SDA	I/O	模块串口接收/I <sup>2</sup> C SDA 引脚
3	TXD/SCL	O/I	模块串口发送/I <sup>2</sup> C SCL 引脚
4	MOD	I	通信模式选择引脚
5	GND	--	接地引脚

### 3. 电气特性

#### 3.1 绝对最大额定值

模块的电气极限参数如表 8.3 所示。

表 8.3 极限参数

参数	描述	最小值	最大值	单位
VCC <sup>(1)</sup>	输入电压	3.0	5.5	V
V <sub>RXD</sub> /V <sub>SDA</sub>	串口接收/I <sup>2</sup> C 数据线电压	-0.3	5.5	V
V <sub>TXD</sub> /V <sub>SCL</sub>	串口发送/I <sup>2</sup> C 时钟线电压	-0.3	5.5	V
MOD	模式选择引脚电压	-0.3	5.5	V
GND	接地端	-0.3	0.3	V
I <sub>Normal</sub> <sup>(2)</sup>	工作模式所需电流	8.1	38.2	mA
I <sub>Standby</sub> <sup>(2)</sup>	休眠模式所需电流	0.2	1.0	mA
T <sub>A</sub>	工作环境温度	-30	+70	°C

注：1、输入电压不能超过极限值，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏；

2、功耗测试值为我司抽样测量平均值，个别模块功耗测量存在差异，在范围值内均属于正常现象。

#### 3.2 工作条件

模块的推荐工作条件如表 8.4 所示。

表 8.4 工作条件

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	输入电压	3.0	3.3 / 5	5.5	V
V <sub>RXD</sub> /V <sub>SDA</sub>	串口接收电压	-0.3	VCC	5.5	V
V <sub>TXD</sub> /V <sub>SCL</sub>	串口发送电压	-0.3	VCC	5.5	V
MOD	模式选择引脚电压	-0.3	VCC	5.5	V
GND	接地端	-0.3	0	0.3	V
VH <sup>(3)</sup>	高电平阈值电压 (VCC=5V)	2.8	VCC	--	V
VH <sup>(3)</sup>	高电平阈值电压 (VCC=3.3V)	1.75	VCC	--	V
VL <sup>(3)</sup>	低电平阈值电压 (VCC=5V)	--	GND	1.5	V
VL <sup>(3)</sup>	低电平阈值电压 (VCC=3.3V)	--	GND	0.8	V
I <sub>Normal</sub>	工作模式所需电流	8.1	18.3	38.2	mA
I <sub>Standby</sub>	休眠模式所需电流	0.2	0.4	1.0	mA

注：在串口通信模式下，VH 和 VL 为串口通信模式（或 I2C 通信模式）下串口接收和发送（或 I2C 数据和时钟）引脚的电压阈值。

注：模块工作时，RXD/SDA 和 TXD/SCL 引脚为内部开漏模式，需要在外部分别添加 2.2kΩ~10kΩ 的上拉电阻，否则可能会导致模块通信异常。

#### 3.3 测量精度

TOF100 和 TOF101 的测量精度如表 8.5 所示。

表 8.5 测量精度

型号	条件	精度	单位
TOF100	目标物距离 $\geq 200\text{mm}$	$\pm 5$	%
	$100\text{mm} < \text{目标物距离} < 200\text{mm}$	$\pm 10$	mm
TOF101	目标物距离 $\geq 200\text{mm}$	$\pm 5$	%
	$100\text{mm} < \text{目标物距离} < 200\text{mm}$	$\pm 10$	%
	$20\text{mm} < \text{目标物距离} < 100\text{mm}$	$\pm 15$	mm

## 4. 典型应用电路

### 4.1 连接方式

TOF10x 距离检测模块只有两根通信线，通过给 MOD 引脚外接下拉电阻选择为 I<sup>2</sup>C 通信模式（以及设置 I<sup>2</sup>C 从机地址），不接即为 UART 通信模式，模块与主机接线如图 8.2 所示。注意串口模式下模块的串口线和主机的串口线需要交叉连接，无论是 I<sup>2</sup>C 还是 UART 模式，RXD/SDA 和 TXD/SCL 都需要外接上拉电阻。

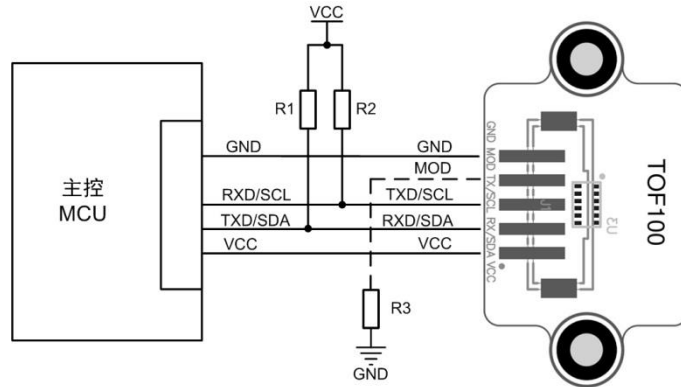


图 8.2 模块连接示意图

### 4.2 安装方式

TOF10x 距离检测模块的安装示意图如图 8.3 所示，模块在装配时，需要注意以下要求：

- 需要保证模块上表面与产品外壳表面平行，且模块上的光学传感器与外壳内表面尽量贴紧，空隙不超过 0.5mm；
- 模块的光学传感器上方的外壳厚度不超过 1mm，红外光透光率需要达到 85% 以上。

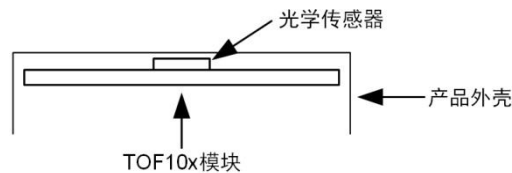
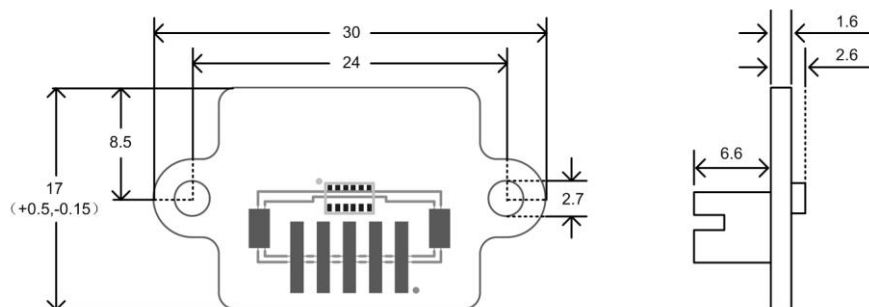


图 8.3 模块安装示意图



## 5. 封装尺寸

模块机械尺寸如图 8.4 所示。模块上的座子是维峰电子的，它们有对应的公头的胶壳和端子，胶壳型号：WF2001-H05W01，端子型号：WF2001-TPSN01。如需带线一体的端子线，常见的 PH2.0-5 的端子线即可满足要求。



单位：mm

公差：未标注尺寸公差为±0.3mm

图 8.4 模块尺寸

## 6. 包装信息

### 6.1 内包装说明

TOF100 和 TOF101 均采用吸塑盒包装工艺。一盒可放置 30 个模块。吸塑盒尺寸大小 360mm\*150mm\*17.5mm，如下图 8.5 所示。

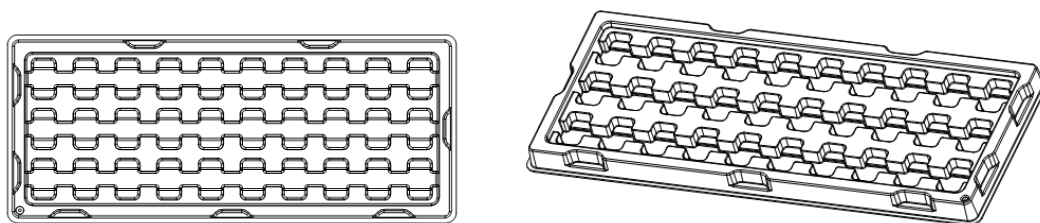


图 8.5 模块包装示意图

➤ 模块放置说明：

放置时，将模块背面朝向自己（接线座朝自己），再旋转 90° 放置在凹槽中即可。

➤ 模块取出说明：

取出时，手指捏住接线座提起即可。

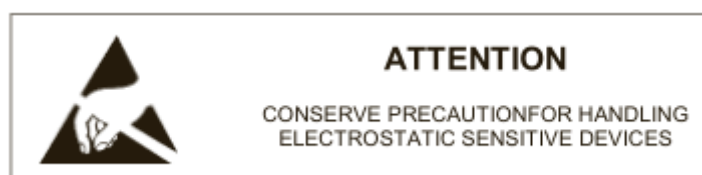
### 6.2 外包装说明

外包装采用 ZLG 定制纸箱，尺寸大小 375\*165\*125mm，一箱中堆叠 8 个吸塑盒，最上面一个作为盖子使用，故一箱实际可放置 210 个模块。

## 7. 生产指导

### 7.1 存储与运输

1. 不允许存放如下条件
  - a. 腐蚀性气体，如  $Cl_2$ ， $H_2S$ ， $NH_3$ ， $SO_2$ ，其它  $NOX$
  - b. 盐性环境，极端的湿度环境
  - c. 长时间直接暴露在太阳光环境
  - d. 存储在超标的温湿度环境
2. 防止跌落、震动、机械按压
3. 避免高压、静电接触以免损坏器件



## 8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

[www.zlgmccu.com](http://www.zlgmccu.com)

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

