

TS01 数据手册 V1.0

语言: 简体中文 **固件版本:** V1.0.1 产品系列: TOF Sensor



目录

	目:	录	2
	免責	责声明	3
	1	功 能 介绍	5
		1.1 产品总述	5
		1.2 应用场景展示	6
		1.3 产品接口	6
		1.4 功能总述	
	2	典型规格	8
	3	功能描述	
		3 . 1 ID	
		3.2 接口	
		3.2.1 UART	
		3.3 像素点	
		3.4 系统状态码指示	
		3.5 视场角	
		3.6 指示灯	
4	4	协议	
	•	4.1 构成	
		4.2 字节序	
!	5	功能	
		固件	
,		机械规格	
		尺寸	
		简写与首字母缩略	
		更新日志	
		更多信息	
	ΤŢ	人夕旧心	14

■ 使用提示

- 使用产品前请务必仔细阅读本说明书,遵循规格书指示使用产品。避免因使用不当导致产品损坏、财产损失、人身损害或违反产品保修条款。
- 本说明书不包含产品认证信息,请查看产品铭牌上的认证信语。

■ 技术支持

如果遇到说明书无法解决的问题,请通过以下方式联系我们: chen.xingwei@hellosvs.com

■ 安全提示



激光安全

该产品在工作过程中会发射不可见激光,应在使用过程中避免损害人眼。本产品符合Class1安全等级,根据EN60825的要求在正常使用过程中不会对人眼人体造成危害请注意必须正确本使用产品! (切勿近距离直视激光雷达)

人眼安全

本产品是激光产品,为最大程度地实现自我保护,强烈建议请勿通过放大设备(例如显微镜、头戴式放大镜或其他形式的放大镜)直视传输中的激光。产品没有电源开关,通电即运行;产品运行期间,整个遮光片可视为产品的激光出射范围,直视遮光片可视为直视传输中的激光。

■ 异常停用

以下列举的任一情形下,请立即停止使用产品:

- 怀疑产品已出现故障或受损,例如,察觉到产品有明显噪声、气味或冒烟
- 自身或周围环境中的人员感受到任何不适
- 周围环境中的设备出现运行异常

■ 禁止拆卸

未经本公司明确同意,禁止拆卸本产品

1 功能介绍

1.1 产品总述

关键特点

- 基于 TOF (飞行时间)激光测距技术
- 测量范围

V								
TS01								
环境光/LUX	测量范围							
1000	1.5cm~3.5m							
50K	1.5cm~2.5m							
100K	1.5cm~1.5m							
最大误差	<u>+</u> 1.5cm							
平均误差	1cm @4m							

- 可选像素点 8*8、4*4
- 对角视场角 (FOV) 90°
- 刷新频率 15Hz@8*8、60Hz@4*4
- 支持 UART、BLE、WIFI 通信
- 主动与查询输出
- 一键升级固件
- 3.7~5.2V@UART, 4.2~5.2V
- 功耗约 100mW
- 940nm 激光符合 IEC 60825-1:2014 第 3 版规定的 Class1 标准以及 GB 7247.1-2012 规定的 1 类激光产品标准

1.2 应用场景展示

◆ 自动贩卖机实时货物盘点

应用于自动贩卖机货道,配置货物厚度,可以自动盘点货物实时数量,解决软件库存管理错误,补货晚等问题

◆ 自动贩卖机掉货检测

应用于自动贩卖机期货口,配置货物厚度,可以精准检测货物掉落,并且结合货物厚度,判断货物是否多出,解决货物掉货检测不准,布线繁琐的问题

◆ 自动贩卖机液位检测

应用咖啡机、果汁机等液体售卖机内部水余量以及出货时容器 装满检测,解决液体无法精确检测的问题

◆ 物流分拣包裹满装检测

应用于物流分拣过程中分拣袋、分拣包、分拣盒子的容积率实时计算,在容器即将装满前提前提醒更换容器

◆ 物流及生产自动化产品计数和缺件检测

应用于物流及生产自动过程中产品计数和产品部分较大组件确实检测,同时实现数量技术和体积异常纠错

◆ 物流及产线物料框空框回收检测

在物流及生产自动化过程中有很多物料框在产线中流动,很多物料框在物料被取走后需要将物料框快速回收,通过传感器可以快速识别生产线上的空物料框以及回收线上存货异常料框,实现物料框的精准回收

1.3 产品接口

UART 接口的**线序如图**(注意: UART 通信中双方的TX 和RX 应该交叉连接,即模块 1 的 TX 接模块 2 的 RX ,模块 1 的 RX 接模块 2 的 TX) 。

注意: 下图不代表实际尺寸大小,实际尺寸请参考第8章。





图 3: PH2.0 4P 实际接口线序

1.4 功能总述

模块支持 8*8、4*4 多区域点阵数据输出 , 对角视场角可达 65° , 满足多种场景需求 , 可输出距离测量值 dis 、距离状态 dis status 、信号强度 signal strength 等信息;

输出方式: 支持主动输出、查询输出。主动输出即模块自主连续发送测量数据帧,查询输出即模块收到查询帧后,再输出测量数据帧。连接方式: 支持 UART 与BLE以及WIFI 输出方式。支持单个模块的主动输出、查询输出

2 典型规格

表 1: 典型规格

指标	参数	指标	参数
水平检测角度	60度	工作温度	-20 ~ 85°C
垂直检测角度	45度	工作湿度	10%~90%RH ,不结露
检测距离	2m	待机功耗	小于50uW
检测精度	3mm	工作功耗	最低可达5mW
检测区域	大于10个	尺寸	31mm x 25mm x12mm

3 功能描述

3. 1 **ID**

ID 是用于区分不同传感器而设定的一个变量 , 在数据传输是携带, 作为设备唯一身份代表, 蓝牙和WIFI广播名称后四位参考ID后四位, ID共16位组成 。

3.2 接口

TS01支持配置为 UART 、BLE、WIFI三种通信方式 。

3. 2. 1 UART

串口通信下,波特率设置范围如表2。

表 2: UART_Baudrate 参数列表 单位: bps

UART_Baudrate	Note
4800,9600,19200,38400,57600,115200,	默认波特率为 115200。

3.3 像素点

支持输出 8*8 点阵共 64 像素点或 4*4 点阵共 16 像素点的距离信息。

3.4 系统状态码指示

模块可以输出当前状态status ,用户可结合距离状态进行数据处理 ,距离状态含义 如表 4 。

Value	Note
0	正常工作状态
1	测量数据可信度不高
2	标定时仓内不平整
3	设备安装角度差值过大
5	CRC校验失败
6	指令ID错误

表 4: 距离状态含义

3.5 视场角

FOV 视场角的大小决定了 TS01 系列的视野范围,模块的视场角可结合对产定义选择,默认产品角度横向和纵向为 45,对角线为 65°,需要90°产品联公司定制

3.6 指示灯

指示灯共两种闪烁状态 ,快速闪烁 ,慢速闪烁 1S 闪烁一次 ,LED 状态与含义如表 5 。

表 5: Indicator Light 含义

Status	Note
快速闪烁(间隔 0 18)	红色快速闪烁-模块异常
	绿色快速闪烁-蓝牙WIFI、连接
	红色慢闪烁模块启动或者模块固件跟新
慢速闪烁(间隔 1S)	绿色慢闪烁模块正常工作

校验位

uint16_t

4 协议

TS01 系列数据通信格式采用自定义协议

协议内容

类型

当前模式

4.1 构成

如表 9 所示 , 协议由 帧头、长度、数据、校验位组成 。其中帧头为固定不变的数值 ; 长度为本帧总长,数据为传输的数据内容 , 校验位为CRC XMODEM

 表 9: Protocol 组成

 帧头
 + 帧长
 + 数据 + 校验位

4.2 字节序

遵循 Little-endian 小端模式原则 , 即低字节在前 , 高字节在后 。

有效数据内容

状态

uint8_t

指令ID

uint16_t

方便接收者根据此数据确认当前接收的是掉货数量还是库存数量。

通讯协议 (测距模块发送)

长度

uint16_t

设备ID

uint16_t

包头

uint8_t

		7A7E1X-XE		长度(I	Byte)		2	2	2	2	1	2
				实际	植	0xA/	A 0xAA	0x00 0x0B	动态	0x0901	动态	动态
通用回复				举	例		AA AA 0B 00 XX XX 01 09 00 XX XX					
0x0901												
0.00901					校	验位			CRC-16-XM	ODEM(仅对有效	数据内容进行校验)	
		参数解料	×.			0	x00			收到数据		
	参 数解		†	异常	伏态	0	x01			CRC错误		
						0	x02			指令ID不存	在	
								有效数据内容				
		·····································			包	!头	长度			效数据内容 掉货数量		校验位
	测距模块回复							设备ID	指令ID	/库存数量	当前模式	
				类型	uin	t8_t	uint16_	t uint16_t	uint16_t	uint8_t	uint8_t	uint16_t
			长度	(Byte)		2	2	2	2	1	1	2
			实际值 0xAA		0xAA	0x00 0x0	DC 动态	0x0902	动态	动态	动态	
复掉货数量/			ą	举例					AA AA OC OO XX XX	02 09 00 00 XX XX		
余商品数量												
				校	验位				CRC-16-XMODE	M (仅对有效数据内	容进行校验)	
0x0902										不同模式下发送数		
				掉货	数量			++		数据1 (检测到掉货		
		参数解释		/库存	字数量					量(接收到开始检测 效量(接收到电机驱		
								152		(大于设定百分比时		

通讯协议 (测距模块接收)

固件

				协议内容	包头	长度					有效数				物品高度/	1	校验位
			-	类型	uint8_t	uint16_t	设备ID uint16_t	指令ID uint16_t	模式选择 uint8_t	行\货道范围 (min) uint8 t	行\货道范围 (max) uint8 t	列货道范围 (min)	列\货道范围(max) uint8 t	物品最大占点 uint8_t	満仓报警值	物品最小占点 uint8 t	uint16_t
		上位机发	送数据	类型 长度 (Byte)	uint8_t	uint16_t	uint16_t	uint16_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint8_t	uint16_t
				实际值	0xAA 0xAA	0x00 0x09	动态	0x0101	动态	动态	动态	动态	动态	动态	动态	动态	动态
			_	举例													
				80	验位					CF	C-16-XMODEM (仅对有	效数据内容进行校验)					
					0x00		检测有无货物摊落 (检测单一货物)										
美工作模式与					0x01 0x02						检测掉落物体数量(检						
美工作模式与 置长度数据				模式参数	0x02						货道售空 满仓检测(检测矩形)						
x0101					0x04			选择	范围模式 (此模式下会	持续打印采集到的数		打开此模式,根据数据来观	察应取哪些采集点位):	示例如本协议末序	Ę		
			参数解释		行/货道范围						此模式下除模式选择。	其他参数无作用					
		参数斯	***		(min)												_
					行\货道范围(max)					取值范围0-7. 通过	min与max确定货到的取值	国区域,未选中的区域不参与	5检测货物。				
				配置数据	行\货道范围 (min)												
					行\货道范围(max) 物品最大占点\					AL P. More		THE A R. MINTON					
					物品最小占点				满仓报	物品放在 器整值(百分比): 当	为模式3时,仓内物品占1	到几个点,用与区分调货个 的百分比大于此配置的百分	· 叙 分比会返回0x902协议				
					高度				1		物品高度. 用来村	企测掉货数量				1	
												有	效数据内容	2			
		ŀ					协议内容	容	包头		长度	设备ID		旨令ID	\neg	校验位	: -
			上位机发送		(A-1m //		类型		uint8 t	t	uint16 t	uint16 t		nt16 t		uint16	t
					亚机发送数	班 🚽	★度 (Byt	e)	2		2	2		2		2	
						实际值		0xAA 0xA	4A (0x00 0x0A	动态	0:	x0102		动态		
标定》	博仓 参	参数					举例				AA AA	0A 00 XX XX	(02 01 XX	XX			
0x01																	
							校验位 CRC-16-XMODEM(仅对有效数据内容进行校验)										
			参数解释				功能 标定当前检测参数(需将仓内填满)										
												7					
							协议内?		包头		长度			r 旨令ID		校验位	_
							100 100 173°	P	으ᄎ			一 没名ID			1	18-19-19	
										+		设备ID					t
				上	位机发送数	数据	类型		uint8_	t	uint16_t	uint16_		nt16_t		uint16_	t
				上	位机发送数	女据	类型 长度(Byt	te)	uint8_i		uint16_t	uint16_ 2	t ui	nt16_t 2		uint16_	_t
标定的	⇒☆	绘数		上	位机发送数	女据	类型 长度 (Byt 实际值	te)	uint8_		uint16_t 2 0x00 0x0A	uint16_ 2 动态	t ui	nt16_t 2 x 0103		uint16_	_t
	空仓参	参数		Ŀ	位机发送数	文据	类型 长度(Byt	te)	uint8_i		uint16_t 2 0x00 0x0A	uint16_ 2	t ui	nt16_t 2 x 0103		uint16_	t
		参数		Ŀ	位机发送数	女据	类型 长度 (Byt 实际值	te)	uint8_i 2 0xAA 0xA		uint16_t 2 0x00 0x0A AA AA	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX	0 X 03 01 XX	nt16_t 2 x0103 XX	容讲行材	uint16_ 2 动态	t
标定 ^g 0x0		参数		Ŀ	位机发送数 参数解释		类型 长度 (Byt 实际值	te)	uint8_ 2 0xAA 0x/		uint16_t 2 0x00 0x0A AA AA CRC-	uint16_ 2 动态	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效	nt16_t 2 x0103 XX 数据内容		uint16_ 2 动态	t
		参数		£,			类型 长度 (Byt 实际值	te) Ī 校验	uint8_ 2 0xAA 0x/		uint16_t 2 0x00 0x0A AA AA CRC-	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测	t ui 00 X 03 01 XX (仅对有效	nt16_t 2 x0103 XX 数据内容		uint16_ 2 动态	t
		参数		£*			类型 长度 (Byt 实际值	te)	uint8_ 2 0xAA 0x/	AA I	uint16_t 2 0x00 0x0A AA AA CRC-	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将	nt16_t 2 x0103 XX 数据内容		uint16_ 2 动态	校验位
		参数		L	参数解释		类型 长度(Byt 实际值 举例	te)	uint8_i 2 0xAA 0x/	AA (uint16_t 2 0x00 0x0A AA AA CRC-	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测	t ui 00 X 03 01 XX (仅对有效	nt16_t 2 x0103 XX 数据内容	勿清空)	uint16_ 2 动态	
		参数					类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型	te) 校验 功能	uint8_ 2 0xAA 0x/ 位 色头 uint8_t 2	AA u	uint16_t 2 2xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 有效数粒 设备ID uint16_t 2	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 基内容 指令ID uint16_t	nt16_t 2 x 0103 XX 数据内署	功能 uint8_t 1	uint16_2 动态	校验位 uint16 2
	0103	参数	小开始		参数解释		类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型 长度(B	te) 校验 功能	uint8_1 2 0xAA 0xx 位 位 毛	AA u	uint16_t 2 20x00 0x0A AA AA CRC- ** ** ** ** ** ** ** ** **	uint16_ 2 动态 OA 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 设备ID uint16_t 2 动态	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 指令ID uint16_t 2 0x0104	nt16_t 2 x0103 XX 数据内署 仓内货物	勿清空) 功能 uint8_t	uint16_2 动态	校验位 uint16
0x(7.5	,		F.	参数解释		类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型	te) 校验 功能	uint8_ 2 0xAA 0x/ 位 色头 uint8_t 2	AA u	uint16_t 2 20x00 0x0A AA AA CRC- ** ** ** ** ** ** ** ** **	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 有效数粒 设备ID uint16_t 2	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 指令ID uint16_t 2 0x0104	nt16_t 2 x0103 XX 数据内署 仓内货物	功能 uint8_t 1	uint16_2 动态	校验位 uint16 2
	7.5	始检测			参数解释		类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型 长度(B	te) i 校验 功能 功能 切能 以te) ide	uint8_ 2 0xAA 0x/ 位 世 世 旦 uint8_t 2 0xAA 0xA	AA u	uint16_t 2 20x00 0x0A AA AA CRC- ** ** ** ** ** ** ** ** **	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 有效数 设备ID uint16_t 2 动态	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 指令ID uint16_t 2 0x0104 X XX 04 01 00	mt16_t 2 x0103 XX 数据内? 仓内货物	功能 uint8_t 1 0x00/0x0	uint16_ 2 动态 效验)	校验位 uint16 2
0x(7.5	始检测		Ŀ	参数解释	送数据	类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型 长度(B	te) 校验 功能	uint8_ 2 0xAA 0x/ 位 世 世 旦 uint8_t 2 0xAA 0xA	AA u	uint16_t 2 20x00 0x0A AA AA CRC- ** ** ** ** ** ** ** ** **	uint16_ 2 动态 OA 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 设备ID uint16_t 2 动态	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 基内容 指令ID uint16.t 2 0x0104 (XX 04 01 00	nt16_t 2 x0103 XX 数据内? 仓内货物	功能 uint8_t 1 0x00/0x0	uint16_ 2 动态 效验)	校验位 uint16 2
0x(7.5	始检测		Ŀ	参数解释	送数据	类型 长度(Byl 实际值 举例 协议内 类型 长度(B	te) i 校验 功能 功能 切能 以te) ide	uint8_ 2 0xAA 0x/ 位	AA u	uint16_t 2 20x00 0x0A AA AA CRC- ** ** ** ** ** ** ** ** **	uint16_ 2 动态 0A 00 XX XX 16-XMODEM 示定当前检测 有效数 设备ID uint16_t 2 动态	t ui 0 X 03 01 XX (仅对有效 参数(需将 指令ID uint16_t 2 0x0104 X XX 04 01 00	nt16_t 2 x0103 XX 数据内智 仓内货物	功能 uint8_t 1 0x00/0x0	uint16_ 2 动态 效验)	校验位 uint16 2

5 功能

5.1 模式介绍

模式0: 货物掉货检测(根据物体经过来判断是否掉货)

示例:设备持续检测中,当有货物从检测区域做自由落体运动,当设备检测到有物品经过,发送协议给主机。

模式①: 掉货检测(根据设置物品高度与最大\最小占点数来判断是否掉货)

示例: 将设备垂直安置在掉货口正上方,并覆盖整个出货口。

如果客户购买一个以上的物品时,掉货驱动前发送校准命令,等待从机返回校准成功指令后驱动掉货,掉货后发送开始检测命令(两个为同一条协议,数据位不同),等待设备回复掉货数量(0/1/2/3,0为卡货,未掉下来,1代表掉货1个,2代表2个货物挤压同时掉出(实际只需出1个货物),3代表数据异常,不可取)

模式②: 货物盘点,将传感器放置在货道正上方,并通过协议配置好物品高度,当主机下发查询查询指令后,设备收到并返回当前货道中的物品数量。

模式③:满仓检测,将设备放置在被测物品正上方,配置并标定结束后,当箱内占比超过所配置的百分比时,主动发送数据给主机。

模式④:参考模式,此模式下会持续的将检测到的每个点的数据通过 串口打印出来,方便在安装设备位置。

5.2 模式配置说明及流程

5.2.1 模式配置说明

主机发送0x0101指令给从机,配置所需数据,

配置为模式0时:

其他参数可不进行配置。

配置为模式1时:

所有参数均需谨慎配置,其中货道范围配置见下图《范围举例》,最小 占点与最大占点均为将物品放入取货口中,并将模式配置为模式4,多次摆 放位置,查看最大/最小有几个点位被检测到。

配置为模式2时:

只有物品高度需配置,其余参数可不进行配置。

配置为模式3时:

物品最大\最小占点可不进行配置,其他参数均需配置。

5.2.1 模式配置流程

模式0:

- ①主机配置并下发0x0101协议给从机。从机接收到指令返回通用回包0x0901给主机。
- ②将设备安装完毕之后,主机下发0x0103 给从机,从机标定完毕后返回通用包0x901给主机。
- ②从机持续检测,当检测到有物品掉落后,返回0x0902协议掉货数量给主机。

模式1:

①主机配置并下发0x0101协议给从机。从机接收到指令返回通用回包0x0901给主机。

- ②主机在掉货驱动前发送0x104的开始校准指令,从机校准完毕后返回通用包0x901给主机。
- ③主机在驱动掉货后发送0x104的开始检测指令,从机检测完毕后返回0x0902掉货数量给主机。

模式2:

- ①主机配置并下发0x0101协议给从机。从机接收到指令返回通用回包0x0901给主机。
- ②主机发送0x0104协议查询(0x01)当前货道货物数量。从机接收到指令查询后将查询的货物数量通过0x0902给主机。

模式3:

- ①主机配置并下发0x0101协议给从机。从机接收到指令返回通用回包0x0901给主机。
- ②清空被测箱,主机发送0x0103标定,从机接收到指令标定后返回通用回包0x0901给主机。
- ③填满被测箱,主机发送0x0102标定,从机接收到指令标定后返回通用回包0x0901给主机。
- ④当被测箱内物品占比达到通过0x0101配置的百分比时,将百分比数据附在0x902协议中发送给主机,

模式4:

用于在配置前观察点位数据,方便配置内容。

货道范围配置:

	范围举例													
	列0	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7						
行0	234			231			232	231						
行1	235	565	566	567	568	569	570							
行2	236	566	567	568	569	570	571	233						
行3	237	567	568	569	570	571	572	234						
行4	238	568	569	570	571	572	573	235						
行5	239	569	570	571	572	573	574							
行6	240	570	571	572	573	574	575							
行7	234					233	232	231						

此表反应了将传感器安装进设备中出现的范围限制问题,可将模式配置为模式4进行观察,红色表格中代表未准确的照射到货道位置,被周边结构所遮挡,所以红色位置不作为参数采集的范围内,在配置范围时(0x0101指令)配置示例为:(行min)1、(行max)6、(列min)1、(列max)6、配置后范围如表中的白色区域为采集范围

发送空仓标定协议后,会标定当前检测值,此时标定的值为空仓,需将空箱放在指定范围内,当发送标定满仓指令后,需将空仓填满,或将盖子合拢。 注意:满仓标定只在模式3中起作用,标定顺序为:先配置模式与参数->标定空仓->标定满仓。

6 固件

正式发布的固件版本号格式为 VA.B.C,A为系统框架版本,B为核心功能或者算法版本,C为小功能优化版本

7 机械规格

7.1 尺寸

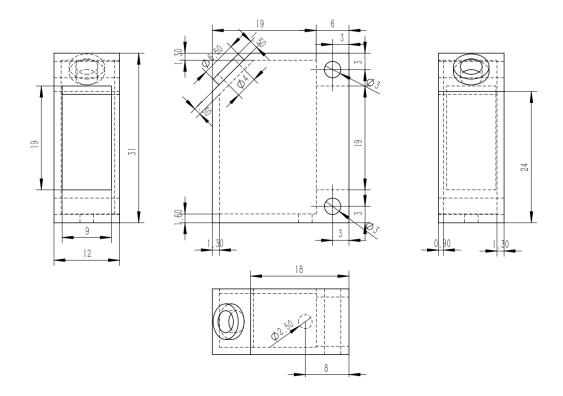


图 7: TS01 尺寸图,单位: mm

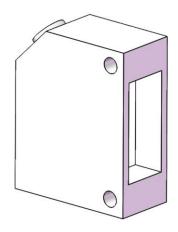


图 8: TS01样式图,单位: mm

8 简写与首字母缩略

表 11: 简写与首字母缩略

Abbreviation	Full Title	中文
TOF	Time of Flight	飞行时间
FOV	Field of View	视场角

9 更新日志

表 12: 更新日志

Version	Firmware Version	Data	Description
1.0	1.0.1	20240601	1. 发布初版手册

10 公司信息

公司: 西安瑟维斯信息科技有限公司

地址: 西安市雁塔区丈八一路绿地蓝海大厦1503

邮箱: chen.xingwei@hellosvs.com