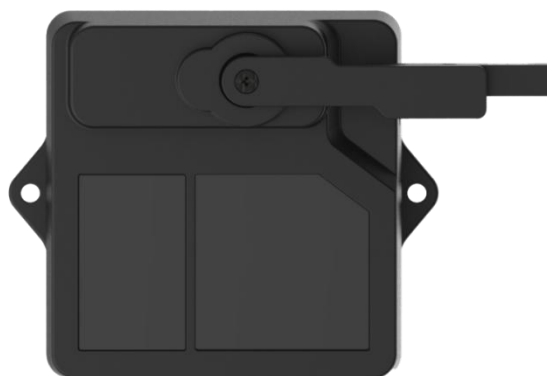


TF02-Pro-W 用户手册



前言

尊敬的用户：

您好，感谢您选择北醒的产品。为了让产品的使用体验更好，我们特制定此用户手册，以帮助您更加便捷地使用产品。

本用户手册包括 TF02-Pro-W 激光雷达测距模组的介绍、使用和维护等相关内容，涵盖常见情况下的使用说明及问题处理措施。请在使用前仔细阅读本手册，谨记注意事项，避免危险，并在使用过程中，严格遵守手册内所述步骤执行。

如果您在使用过程中遇到了无法解决的问题，欢迎您随时联系北醒工作人员协助解决。

联系方式

官网地址：www.benewake.com

联系电话：400-880-9610

咨询技术问题，请联系：support@benewake.com

咨询销售事宜或索取介绍资料，请联系：bw@benewake.com

公司总部地址

北醒（北京）光子科技有限公司

北京市海淀区上地街道海国嘉业科技园 3 层

版权声明

本文档版权归©北醒公司所有，未经北醒公司的官方书面许可，请勿改变文档中的内容描述，以及对文档进行修改、删减或翻译。

免责声明

我们的产品还在不断改进和更新，因此 TF02-Pro-W 的规格参数可能会发生变化，请以官网上的最新版本为准。

目录

1	概览	1
1.1	产品参数	1
1.2	维护与清洁	2
1.3	外观与结构	2
1.4	设备存储	4
2	物理接口	5
2.1	线序说明	5
2.2	电气特性	5
3	通信协议与数据格式	6
3.1	串口数据通信	6
3.2	串口数据输出格式及编码	6
3.2.1	标准数据输出格式	6
3.2.2	字符串数据格式	7
3.3	I ² C 数据通信	7
3.4	I ² C 模式数据时序说明	7
4	自定义配置	8
4.1	配置指令说明	8
4.2	配置指令	8
4.2.1	一般参数配置	8
4.2.2	除尘刷运动及配置	10
5	测试指南	12
5.1	测试工具	12
5.2	测试步骤	12
6	固件升级	14
7	常见问题及解答	16
	附录一 BW_TFDS 上位机使用说明	17

1 概览

TF02-Pro-W 是一款针对料位检测行业研发量产的新一代单点测距激光雷达，基于 ToF（飞行时间）原理，通过优化光学系统和内置算法，提供稳定、准确、可靠的测距性能，测距性能最高可达 25m。产品配置独特的除尘刷结构，雷达驱动除尘刷完成光学镜面除尘操作，可以在灰尘污染严重、尘土沉积环境中保持测距的准确性，同时开放配置接口用户可自定义除尘配置。

1.1 产品参数

表 1-1 TF02-Pro-W 产品参数列表

参数名称			参数值
产品性能	测量范围	90%反射率	0.1m~25m
		10%反射率	0.1m~12m
	准确度 ^①		±6cm (0.1m~6m), ±1% (6m~25m)
	距离分辨率 ^①		1cm
	帧率 ^②		1Hz~1000Hz (可调, 默认 100Hz)
	抗环境光能力		100Klux
	防护等级		IP5X
光学参数	人眼安全		Class1 (IEC60825)
	中心波长		850nm
	光源		VCSEL
	视场角 ^③		3°
电学参数	供电电压		DC 5V
	平均电流		≤400mA
	功耗		≤2W
	峰值电流		1A
其他	尺寸		85mm×59mm×43mm (长*宽*高)
	壳体材质		PC/ABS
	工作温度		-20℃~60℃
	存储温度		-30℃~80℃
	重量		90g (含连接线)
	线长		120cm

**提示**

- ① 准确度、距离分辨率、重复精度等均在室内 25℃漫反射白板（90%反射率）条件下测得。
- ② 帧数可调整，缺省为 100Hz，最高支持 1000Hz，自定义帧率数值需要满足如下公式： $2000/n$ （ n 为 ≥ 2 的整数）。
- ③ 视场角为理论值，实际角度值存在一定偏差。

1.2 维护与清洁

- 开启设备前，请检查外露的窗口镜是否清洁，若有脏污请及时清洁。
- 设备使用完后，检查光学器件是否污染，如污染应及时清洁。
- 设备长期在恶劣环境下工作，应定期对光学元件进行清洁。
- 常规清洁前，请断开电源，设备在关闭状态下使用软布向同一方向轻轻擦拭窗口来完成清洁，避免反复擦拭，造成窗口镜的损伤。
- 清洁窗口时，请勿使用酒精进行清洁，以免产品窗口受损。
- 请勿拆卸除尘刷，易造成设备故障，如遇除尘刷异常，请联系 bw@benewake.com 处理。
- 当舵机转轴被粉尘长时间堵塞时，舵机可能由于阻力变大而损坏，请定期清理转轴。
- 如需深度清洁内部光学元件，请联系 bw@benewake.com 提供专业建议。

1.3 外观与结构

产品外观及尺寸如下图所示：



图 1-1 TF02-Pro-W 产品外观示意图

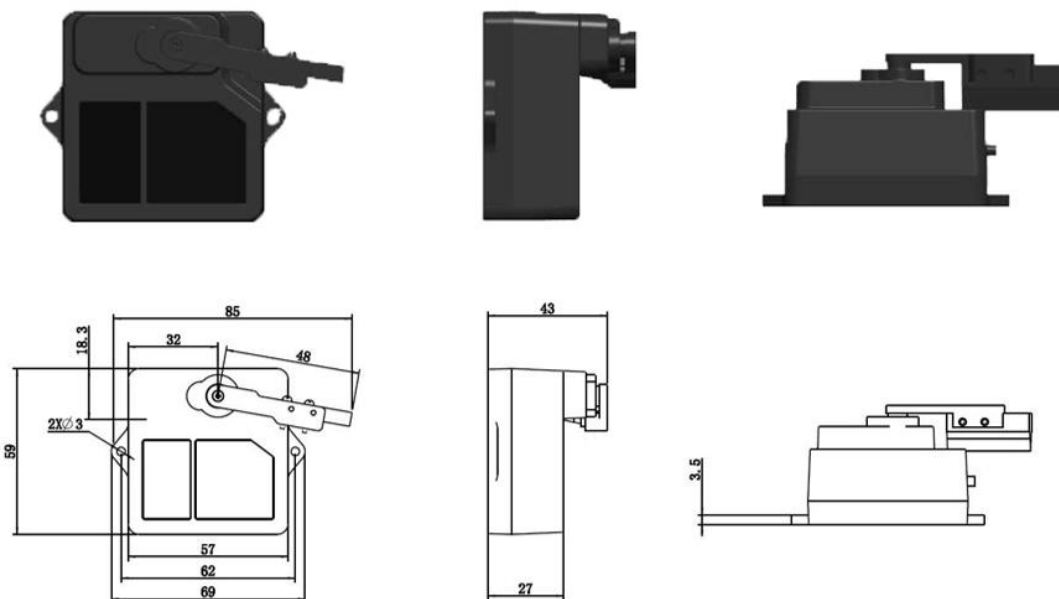


图 1-2 TF02-Pro-W 产品尺寸示意图 (单位: mm)

TF02-Pro-W 产品安装时建议使用 M2.5 圆头十字螺丝进行安装。使用前请揭开前端窗口的保护膜, LiDAR 前面板的光学窗口不能被遮挡, 且应保持清洁。光学窗口面为 LiDAR 测距零点。TF02-Pro-W 的探测角度为 3° , 在不同距离下, 光斑的大小即探测范围边长不同, 如图 1- 3 所示。在不同距离探测范围的边长 (探测范围形状为正方形), 如表 1- 2 光斑大小即探测范围边长随探测距离变化所示。

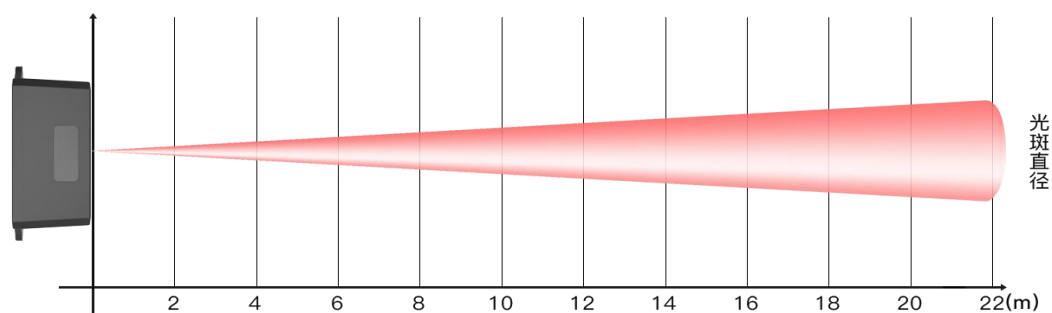


图 1-3 TF02-Pro-W 探测角度示意图

表 1-2 光斑大小即探测范围边长随探测距离变化

探测距离(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	22
探测范围边长(cm)	5	10	16	21	26	31	37	42	47	52	79	105	115



提示

被探测目标物体的边长应大于 TF02-Pro-W 的探测范围边长, 当被探测物体的边长小于探测范围边长时, 雷达有效量程会减小。

1.4 设备存储

- 设备请存储在温度-30℃~80℃，相对湿度≤60%的环境下，保证通风无腐蚀性气体影响。
- 设备在存储之前，请确保所有的断路开关或防尘盖都已插入或盖上，以保证设备的清洁。
- 存储时间超过三个月，使用前请进行工作试验，保证设备正常状态下使用。
- 请勿打开外壳进行手册说明以外的装配或保养，以免影响产品防护性能，造成产品失效。

2 物理接口

2.1 线序说明

TF02-Pro-W 外部尾线出厂为散线，线序说明如表 2- 1 所示：

表 2-1 引脚功能及连接说明

线材颜色	功能	说明
红色	VCC	电源正极
黑色	GND	电源地
白色	RXD/SDA	接收/数据
绿色	TXD/SCL	发送/时钟

2.2 电气特性

TF02-Pro-W 产品无过压保护或极性保护，确保接线和供电正常，电气相关参数如表 2- 2 所示。

表 2-2 电气特性

参数	数值
输入电压	DC 4.8V~5.5V
平均电流	≤400mA
峰值电流	1A
平均功耗	≤2W
电平	LVTTL (0~3.3V)

3 通信协议与数据格式

3.1 串口数据通信

TF02-Pro-W 产品使用 UART-LVTTL 接口，串口输出电平为 LVTTL 电平（0-3.3V），串口数据通信默认配置详见表 3- 1。

表 3-1 TF02-Pro-W 串口数据通信协议

通信接口	UART
默认波特率	115200
数据位	8
停止位	1
奇偶校验	None

3.2 串口数据输出格式及编码

TF02-Pro-W 有两种数据输出格式，标准数据输出格式和字符串数据格式，两种格式可通过指令代码相互切换，配置方法及指令请见章节 4，出厂默认为标准数据输出格式。

3.2.1 标准数据输出格式

TF02-Pro-W 标准数据输出串口数据格式如表 3- 2 所示，数据均为 16 进制数，每帧数据共计 9 字节，包括：距离（Dist）、信号强度（Strength）、温度（Temp）、数据校验字节（Checksum）等。其中各字段说明如下：

- Dist(Distance): 代表 TF02-Pro-W 测量输出的距离值，默认单位为 cm。
- Strength: 指信号强度，默认输出值会在 0-65535 之间。当测距档位一定时，测距越远，信号强度越低；目标物反射率越低，信号强度越低。
- Temp(Temperature): 表征芯片内部温度值，内部温度值(°C)=Temp/8-256。

表 3-2 标准数据输出格式及编码说明

Byte0-1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
0x59 59	Dist_L	Dist_H	Strength_L	Strength_H	Temp_L	Temp_H	Checksum
数据编码说明							
Byte0	0x59, 帧头						
Byte1	0x59, 帧头						
Byte2	Dist_L, 距离值低八位						
Byte3	Dist_H, 距离值高八位						

Byte4	Strength_L, 信号强度值低八位
Byte5	Strength_H, 信号强度值高八位
Byte6	Temp_L, 温度低八位
Byte7	Temp_H, 温度高八位
Byte8	Checksum 为前 8 字节数据的累加和, 取累加和的低 8 位

3.2.2 字符串数据格式

TF02-Pro-W 字符串数据格式数据以字符串形式输出, 单位为 m, 如若模块获取到的测量值为 1.21m, 则输出字符串 1.21, 后跟转义字符\r\n。

3.3 I²C 数据通信

TF02-Pro-W 同时支持 I²C 数据通信接口, 默认配置详见表 3- 3。

表 3-3 TF02-Pro-W I²C 数据通信协议

通信接口	I ² C
最大传输速率	400kbps
主从模式	从机模式
默认地址	0x10
地址范围	0x01~0x7F

3.4 I²C 模式数据时序说明

与串口通信不同, I²C 通信由主机发起, LiDAR 作为从机只能被动收发数据。主机向 LiDAR 写入配置指令帧后, 需要等待足够长的时间, 等待处理完该指令后, 再进行读取反馈操作, 建议等待时间为 100ms。

表 3-4 TF02-Pro-W I²C 模式数据时序说明

写指令	Start	Addr	W	A	Byte0	A	---	ByteN	A	Stop
	Wait 100ms									
读指令	Start	Addr	R	A	Byte0	A	---	ByteN	A	Stop

4 自定义配置

为了让 TF02-Pro-W 可以更灵活的解决您的问题，开放用户自定义配置产品参数的功能。用户可通过发送相关指令来修改产品的原有参数，如输出数据格式、帧率、除尘刷参数等。请根据需求修改产品配置，切勿频繁尝试不相关指令，以免指令发送错误造成不必要的损失；请务必按照本说明书所列指令进行产品配置，切勿发送未声明的指令。

4.1 配置指令说明

针对文中出现的配置指令，请参考如下概念说明：

- 多字节数据采用小端模式传输，即数据的低字节保存在数据帧的低地址中，如下示例：
设置帧率为 1000Hz，参见表 4- 1 帧率配置项，十进制数 1000 对应十六进制为 0x03E8，则在数据帧中变现为：
0x5A 0x06 0x03 0xE8 0x03 0x4E
- 下行：由上位机下发至雷达的数据指令帧
- 上行：由雷达上传至上位机或其它终端的数据指令帧

设置 TF02-Pro-W 的相关参数，请先将 TF02-Pro-W 与 PC 建立连接，通过 TF 上位机或者其他串口调试软件，给产品发送相关配置指令；客户也可以通过自己的串口工具发送相关指令。所有指令在 UART 及 I²C 模式下通用。

4.2 配置指令

4.2.1 一般参数配置

TF02-Pro-W 通信指令参数配置详见表 4- 1。所有配置完成后，均需要执行保存设置指令，否则重启后配置失效。

表 4-1 TF02-Pro-W 常用通信指令说明

配置项	下行指令	上行指令	说明
获取固件版本	5A 04 01 5F	5A 07 01 V1 V2 V3 SU ^①	版本号 V3.V2.V1
系统复位 ^②	5A 04 02 60	5A 05 02 00 61	配置成功
		5A 05 02 01 62	配置失败
帧率 ^③	5A 06 03 LL HH SU	5A 06 03 LL HH SU	1-1000Hz，出厂默认 100Hz
单次触发指令	5A 04 04 62	数据帧	设置帧率为 0，使用本指令触发单次测试

输出模式	5A 05 05 01 65	5A 05 05 01 65	标准 9 字节(cm), 出厂默认
	5A 05 05 02 66	5A 05 05 02 66	字符串格式(m)
	5A 05 05 06 6A	5A 05 05 06 6A	标准 9 字节(mm)
波特率 ^④	5A 08 06 H1 H2 H3 H4 SU	5A 08 06 H1 H2 H3 H4 SU	出厂默认 115200; 数据的低字节保存在数据帧的低地址; 例: 256000(DEC)=3E800(HEX), H1=00,H2=E8,H3=03,H4=00
输出开关	5A 05 07 00 66	5A 05 07 00 66	关闭数据输出
	5A 05 07 01 67	5A 05 07 01 67	使能数据输出
通信接口设置	5A 05 0A MODE SU	/	00 (UART), 出厂默认; 01 (I ² C)
修改 I ² C 从机地址	5A 05 0B ADDR SU	5A 05 0B ADDR SU	修改 I ² C_slave_addr, 出厂地址 0x10
获取测距结果	5A 05 00 01 60	数据帧(标准 9 字节 (cm))	仅 I ² C 模式下可用
	5A 05 00 06 65	数据帧(标准 9 字节 (mm))	
信号强度低阈值和低阈值输出值	5A 07 22 XX LL HH SU	5A 07 22 XX LL HH SU	出厂默认, Strength≤60 后, Dist 输出值为 4500。 XX=60/10=6(DEC)=06(HEX), 4500(DEC)=1194(HEX), LL=94, HH=11
低功耗模式使能	5A 06 35 0X 00 SU	5A 06 35 0X 00 SU	X (HEX) 取值范围 0~A: X>0 时, 低功耗模式使能; X=0 时, 低功耗模式关闭
恢复出厂设置	5A 04 10 6E	5A 05 10 00 6F	配置成功
		5A 05 10 01 70	配置失败
保存设置 ^⑤	5A 04 11 6F	5A 05 11 00 70	配置成功
		5A 05 11 01 71	配置失败



注意

- ① SU 为数据校验和, 校验和默认关闭。
 - ② 系统复位指令发送后, 请保持通电并等待 1s, 否则有可能导致无法复位。
 - ③ 自定义帧率需要满足如下公式: $2000/n$ (n 为 ≥ 2 的整数)。
 - ④ 可配置如下常用波特率: 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 230400, 256000, 460800, 512000, 750000, 921600,)。
- 当帧率较高时, 建议使用高波特率以确保数据传输稳定。发送修改波特率指

令后，需要保持通电，切换为目标波特率后，发送保存设置指令才能使设置生效。

- ⑤ 所有配置完成后，均需执行保存设置指令，否则设备重启后配置失效。

4.2.2 除尘刷运动及配置

4.2.2.1 除尘刷运动说明

TF02-Pro-W 除尘刷以固定周期工作，默认模式下每 4 小时进行 1 次除尘操作，每次除尘操作由雷达驱动除尘刷往返摆动 1 次。TF02-Pro-W 每次加电启动后，也会进行 1 次除尘操作。此外，客户可通过指令控制雷达立即进行除尘操作，可修改除尘操作中除尘刷摆动次数，可保存设置。除尘操作过程中，雷达不进行测量，无数据输出。

对于除尘刷位置如图 4- 1 所示，除尘刷不工作的时候停止在 A 位置，工作的时候从 A 位置运动到 B 位置，再返回到 A 位置，保证接收、发射光学窗口被全部清洁。



图 4-1 TF02-Pro-W 除尘刷运动起始位置示意

4.2.2.2 除尘刷参数配置

针对除尘刷运动，客户可自定义除尘周期、除尘刷往返次数，也可立即启动除尘刷，详细配置指令请参考表 4- 2 所示，切勿发送用户手册中未声明的指令。

配置除尘刷参数时需要按照以下 3 个步骤顺序进行：

- 1) 进入配置模式，发送：AA 55 F0 00 01 00 00 02
回显：AA 55 F0 00 01 00 00 02 表示成功发送；
- 2) 配置产品参数，发送：AA 55 F0 00 EE FF GG HH（详细配置请见表 4- 2）
回显：AA 55 F0 00 EE FF GG HH 表示成功发送；
- 3) 退出配置模式，发送：AA 55 F0 00 00 00 00 02
回显：AA 55 F0 00 00 00 00 02 表示成功发送。

表 4-2 TF02-Pro-W 除尘刷参数配置指令列表

序号	配置项	下行指令	说明
----	-----	------	----

①	手动启动除尘刷	AA 55 F0 00 00 00 00 B0	在默认的除尘间隔时间内，可通过此指令在任意时间启动除尘刷进行工作
②	修改除尘周期	AA 55 F0 00 EE FF 00 B2	EE：除尘周期（单位：min）的高八字节，FF：除尘周期的低八字节
③	修改除尘刷往返次数	AA 55 F0 00 EE 00 00 B3	EE：一个除尘周期内除尘刷的往返运动次数



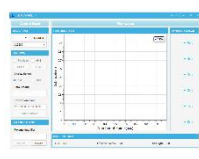
注意

- ① 除尘刷参数配置请严格按照安装步骤顺序执行。
- ② 配置项②若参数错误，回显为 AA 55 F0 03 EE FF 00 B2。除尘周期最小为 1min，若温度较高（大于 40℃），建议设置周期不小于 30min。
- ③ 配置项③若参数错误，回显为 AA 55 F0 03 EE 00 00 B3。除尘刷往返次数最大可设置数值为 10。

5 测试指南

5.1 测试工具

表 5-1 TF02-Pro-W 快速测试工具

				
TF02-Pro-W	TTL-USB 板	USB 连接线	电脑	BW_TFDS 上位机软件

5.2 测试步骤

1) TF 上位机软件下载：

请到北醒官网（<http://www.benewake.com/download>）下载最新版本 BW_TFDS 上位机软件。软件使用详见附录一 BW_TFDS 上位机使用说明。

2) 设备连线：

如图 5- 1，连接 TF02-Pro-W、TTL-USB 转接板和 USB 线，确保无松动，再将 USB 线与电脑连接。

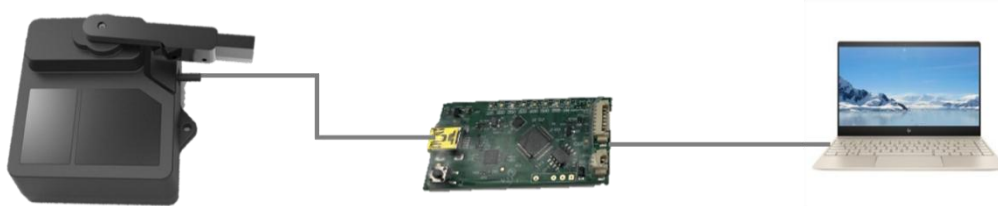


图 5-1 TF02-Pro-W 与电脑连接示意图

3) 上位机连接：

打开 BW_TFDS 软件，如图 5- 2，点击①“Product”选择 TF02Pro，点击②“COM”选择占用的串口（示例中为 COM9），波特率③“Baudrate”选择 115200，点击“CONNECT”，BW_TFDS 连接 TF02-Pro。

连接成功后，相关探测信息显示，说明如下：

区域④“TIME LINE CHART”：连续测量数据输出曲线；

区域⑤ “REAL-TIME DATA”：显示当前测量值，距离值 Dist、信号强度 Strength、每秒有效数据量 Effective Points。

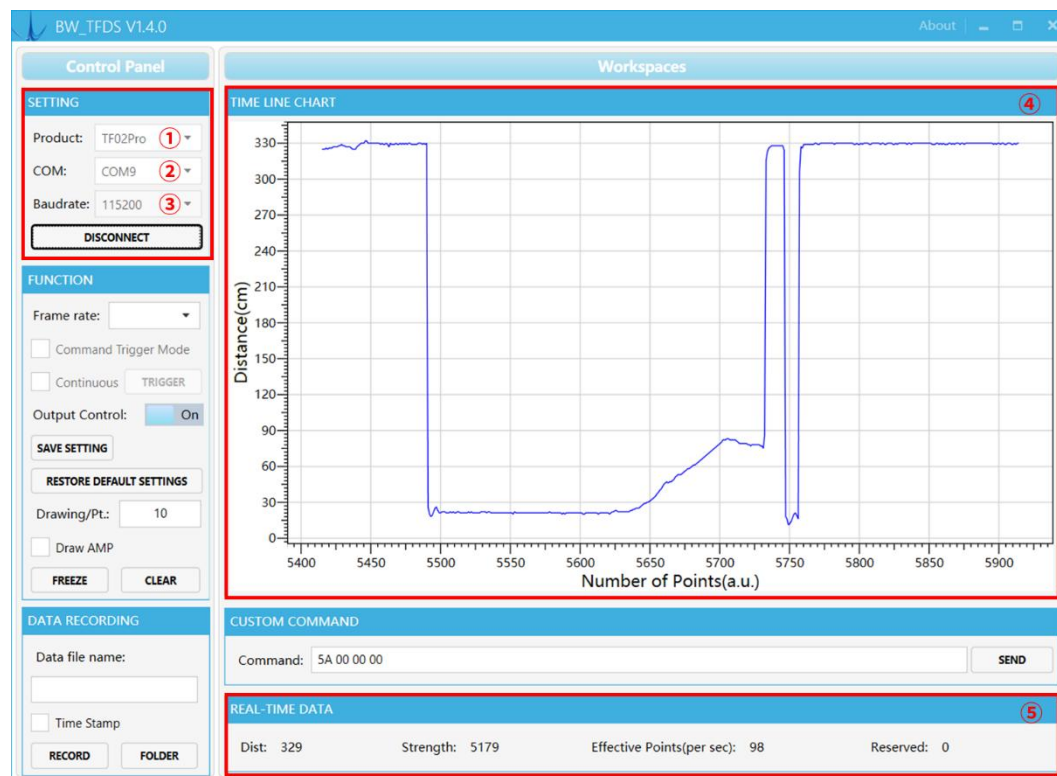


图 5-2 BW_TFDS 上位机界面及显示



提示

- ① 解压安装 BW_TFDS 上位机软件前请关闭杀毒软件，避免上位机软件中的文件被当成病毒删除，上位机目前仅支持在 Windows 系统上运行。
- ② 若区域④ “TIME LINE CHART” 没有数据，请检查连接和线序，TF02-Pro-W 上电成功，正面看发射透镜内会有微弱的红光。

6 固件升级

TF02-Pro-W 支持固件升级，当用户产品无法满足当前的使用需求，且北醒官方有相应的固件更新后，用户可通过“Updater_BENEWAKE”上位机更新产品固件。请联系技术支持人员获取固件升级上位机。

TF02-Pro-W 固件升级所需要的工具与测试指南步骤中描述的基本一致，同样需要 TTL-USB 板建立 TF02-Pro-W 与电脑的连接。升级过程如下：

- 1) 设备连接后，打开 Updater_BENEWAKE 上位机，配置①COM 选择占用串口（示例中为 COM9），配置②波特率为 115200，点击③Connect 建立 TF02-Pro-W 与上位机连接，如图 6-1 所示。

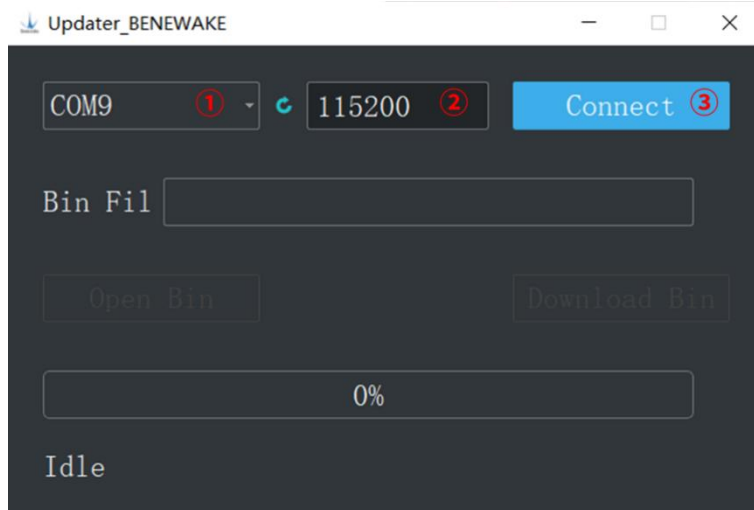


图 6-1 Updater_BENEWAKE 上位机配置

- 2) 连接后，点击④Open Bin 选择需要更新的固件文件，文件上传完成后会有提示⑥Read bin done。随后点击⑤Download Bin 开始固件升级，如图 6-2 所示。

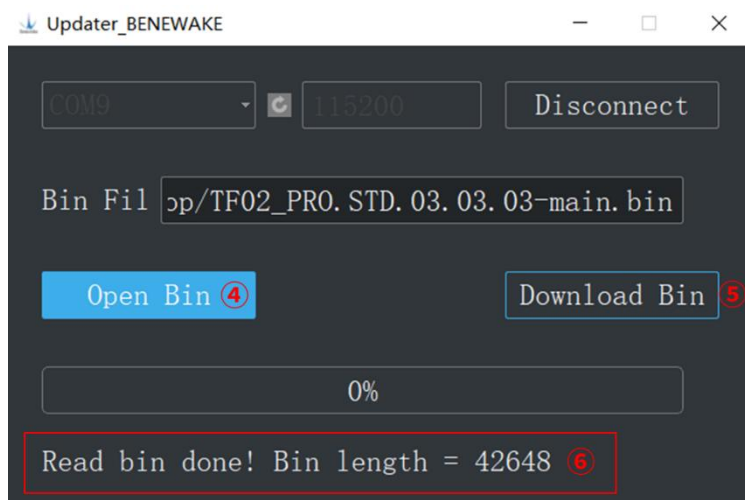


图 6-2 Updater_BENEWAKE 上位机上传固件文件

- 3) 进度条增长至 100%，升级完成，并提示⑦Jump done，如图 6- 3。

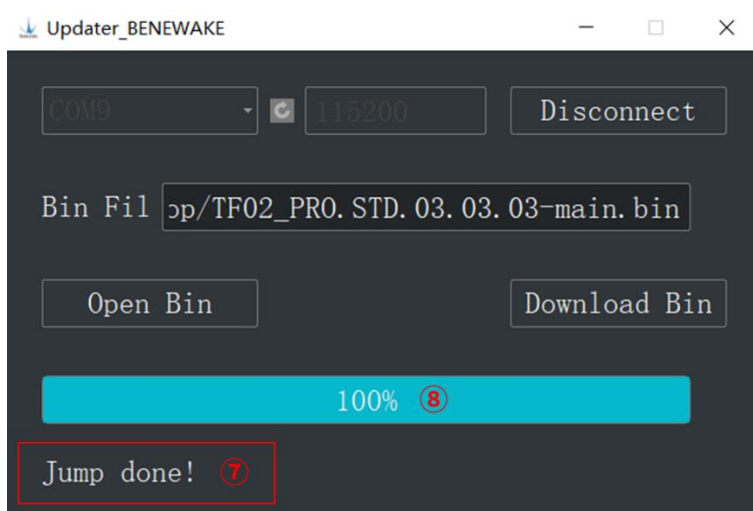


图 6-3 升级完成



注意

Updater_BENEWAKE 上位机和固件文件需要放在纯英文路径下。

7 常见问题及解答

Q1: 请问 TF02-Pro-W 支持其他电压供电吗?

A1: TF02-Pro-W 标准供电为 DC 4.8V~5.5V, 如果您有其他供电电压需求, 可联系销售人员咨询定制事宜, 或参考产品 TF02-Pro-W-485, 支持 7~30V 电压供电。

Q2: 请问 TF02-Pro-W 的发散角(光斑)可以变大或变小吗?

A2: 您好, 此项属于定制需求, 需要联系销售人员咨询。发散角是在产品设计之初根据所定产品性能确定的, 发散角的确定还需要光学系统和产品结构的紧密配合, 因此无法轻易更改, 需要定制。

Q3: TF02-Pro-W 串口版可以传输多远呢? 可否直接延长连接线增加传输距离?

A3: 您好, TF02-Pro-W 串口版数据传输的有效传输距离为 2m 左右。如果您需要更长距离的数据传输, 建议将串口通信转换为其他如 RS485 通信后, 再延长数据线进行传输。

Q4: TF02-Pro-W 正常环境下连续工作寿命?

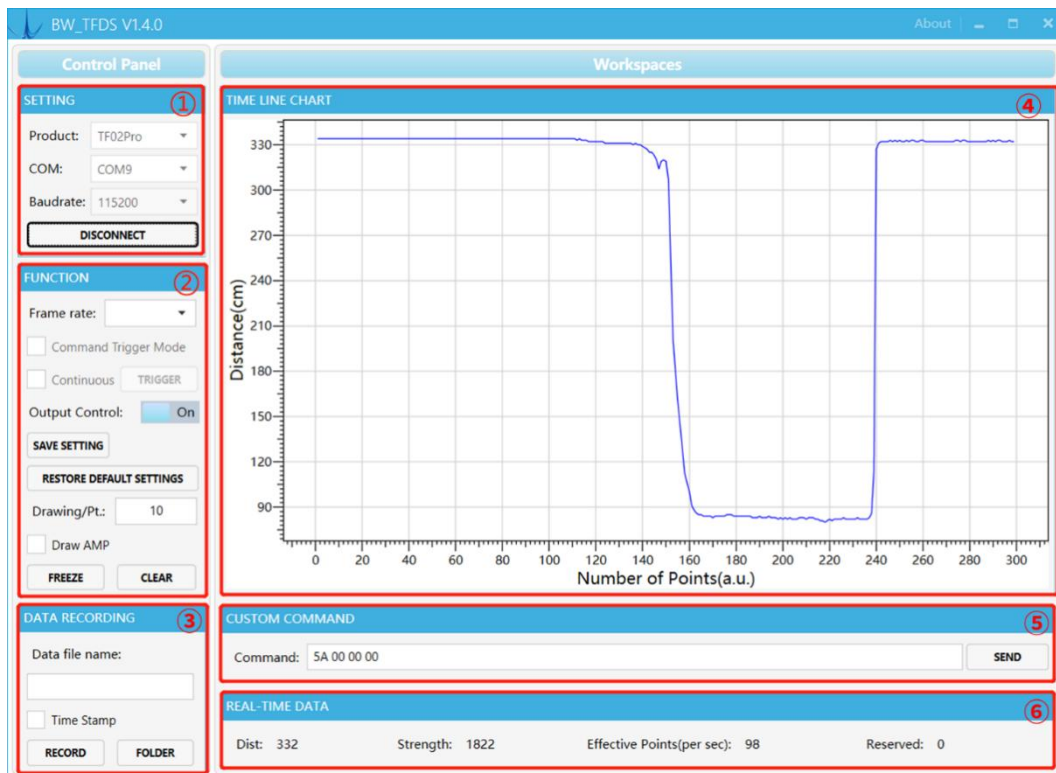
A4: TF02-Pro-W 质保期是一年, 正常环境下可以使用三年以上, 舵机的寿命高于雷达本身的寿命, 雨刮为橡胶材质, 长期工作会有磨损, 在默认模式(4h 工作一次)下, 寿命可以达到 3 年, 雨刮是可更换的配件。

Q5: TF02-Pro-W 是否支持 RS485 通讯接口、模拟量输出以及 MODBUS 协议?

A5: TF02-Pro-W 暂不支持除 TTL 串口以外的接口, 协议是北醒标准协议, 如需 MODBUS 协议请参考产品 TF02-Pro-W-485。如果有相关需求可以洽谈批量定制。

附录一 BW_TFDS 上位机使用说明

BW_TFDS 上位机目前仅支持在 windows 系统下使用, 适用于北醒光子科技有限公司的 TF 系列产品, 但仅限于按照串口通信协议输出的产品, 具体操作细节见下列说明。



1) 产品型号/串口控制区 SETTING

Product: 产品型号选择, 如本文中选择 TF02-Pro。

COM: 选择 LiDAR 占用的电脑端口号。

Baudrate: 选择 LiDAR 配置的串口通信波特率, TF 系列 LiDAR 默认波特率为 115200。

CONNECT/DISCONNECT: 点击 CONNECT 按钮, 建立与 LiDAR 的连接; 当点击 DISCONNECT 按钮, 取消 LiDAR 连接。

2) 功能区 FUNCTION

Frame rate: 设置帧率, 下拉框中列出可选帧率, 选择后立即上校, 可在区域⑥中 Effective Points 出查看到帧率变化。

Output Control: 控制 LiDAR 数据输出, 默认 ON。

SAVE SETTING: 保存配置, 修改 Frame rate 或 Output Control 后, 需要执行 SAVE SETTING, 否则 LiDAR 重启后更改的配置丢失。

RESTORE DEFAULT SETTING: 恢复出厂设置。

Drawing/Pt: 默认是 10, 即上位机每接收 10 个数据, 把 10 个点的数值取平均后在区域④内绘制一个点。可按需修改 (为防止上位机卡顿, 数值最好 ≥ 10), 输入数值后, 通过回车键使能。

Draw AMP: 在区域④内绘制信号强度 Strength 的数据曲线, 勾选后立即生效。

FREEZE/CLEAR: 暂停/取消按钮，点击 FREEZE 后，上位机暂停，用于分析区域④中数据曲线；点击 CLEAR 后，清除区域④内的数据曲线，重新开始绘图。

3) 数据录制区 DATA RECORDING

数据录制: 在 Date file name 文本框中输入需要保存的数据文件命名，勾选 Time Stamp 后，保存的数据添加时间戳，通过 RECORD 按钮录制 TF 系列 LiDAR 数据，保存进命名文件中，再次点击 FINISHED 结束录制。

FOLDER: 打开文件夹，可以查看 RECORD 记录的数据文件。

4) 数据图形区 TIME LINE CHART

TF 上位机根据接收到的数据绘制连续的测距图像，纵坐标表示当前测距，横坐标表示有效点计数。

5) 指令发送区 CUSTOM COMMAND

COMMAND: 进行串口指令的发送，需要注意的是输入指令完成后点击回车键，然后再点击上方 SEND 按钮。

6) 实时数据区 REAL-TIME DATA

Dist: 测距值，默认单位 cm。

Strength: 信号强度，取值范围 0~65535。

Effective Points (per sec): 标识 TF 系列 LiDAR 每秒刷新的有效数据量。