

基于 DTOF 技术的单点激光雷达 VB02A

50Hz 测量速度；1.8m 测量距离；室外抗环境光 70KLux；具有极佳性价比

特点

- 基于飞行时间算法 (Direct Time Of Flight)
- 最大量程: 1.8m
- 测量盲区: 3cm
- 绝对精度: $\pm 10\text{mm}$
- 分辨率: 1mm
- 工作温度: $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$
- 供电电压: 3.0 ~ 5.5VDC
- 重量: 0.7g
- 抗环境光: 0.6m@70KLux



应用

- 机器人避障
- 灯具感应
- 洁具感应
- 人员感应
- 料位检测



1. 产品概述

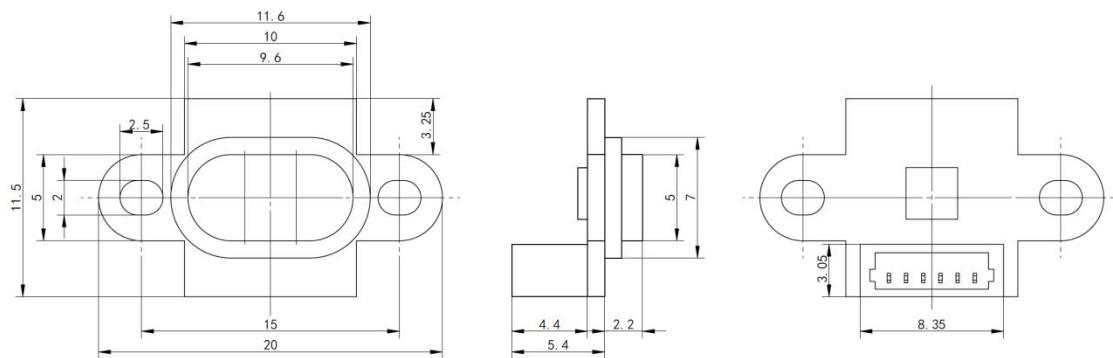
VB02A激光雷达是我司针对无人机、扫地机器人、工业机器人等领域推出的全新激光测距解决方案。该产品基于 DTOF 测距原理，具有体积小、成本低、性能优、抗环境光干扰能力强等特点，可以作为相关领域的升级替代产品。该产品采用UART传输距离信息，使用简单，安装灵活，扩展方便。

2. 规格参数

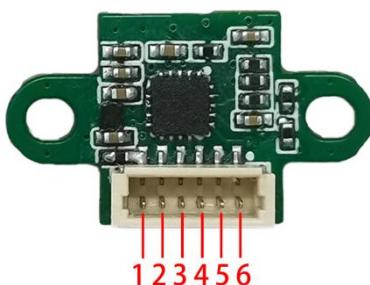
#	型号	VB02A
1	量程	0.03 ~ 1.8m(90%反射率), 0.03 ~ 0.8m(10%反射率) ¹
2	测距频率	50Hz
3	绝对精度	±10mm
4	重复精度	±10mm
5	抗环境光能力	0.6m@70KLux ²
6	测量激光波长	940nm
7	测量激光等级	Class1
8	测量激光视场角	21°
9	指示激光波长	N/A
10	指示激光等级	N/A
11	输入电压	3.0 ~ 5.5VDC
12	峰值电流	3.3V@50mA
13	平均电流	3.3V@30mA
14	平均功耗	< 0.1W
15	通信方式	IIC/UART+IO
16	防护等级	N/A
17	尺寸 (长x宽x高)	20 x 11.5 x 4.1mm
18	重量	0.7g
19	工作温度	-20°C ~ +60°C
20	线缆规格	6pin 1.0mm端子, 规格ZX-SH1.0-6PLT, 配10cm浸锡散线
21	定制范围	支持外形结构定制, 支持输出协议定制

(注：1、此参数是在25°C，室内环境测得 2、此参数是在90%反射板，室外温度为25°C环境测得。)

3. 产品尺寸



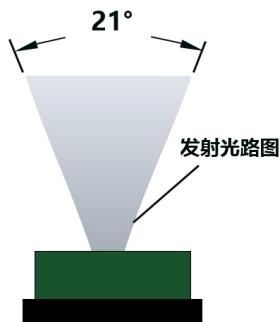
4. 引脚定义



引脚	定义	用户接口
1	3.3-5V	外部电源正
2	GND	外部电源负
3	TX/SCL	RX/SCL
4	RX/SDA	TX/SDA
5	接口配置输入	接地: 启动为 I2C 模式 悬空或者接 3.3V: 启动为串口模式
6	复用输出	开关量模式: UART模式下使用 I2C模式下不可使用

5、测距特性

由于探测光源存在一定的发散角，使得实际测量时，如需获得准确距离值，要求被测物体的表面积大于此距离处光源的光斑直径。测距光路图如下：



距离	10cm	30cm	50cm	100cm
光斑直径	4cm	12cm	19cm	37cm

不同距离处VB02A的光斑直径如下表所示：

6、UART通讯协议

6.1 通信接口

UART串口	
协议	自由协议
波特率	115200 (可设)
数据位	8
停止位	1
校验位	无

6.2 输出格式

本产品输入、输出均采用16进制小端模式

测距输出示例：5C B9 00 46

4字节输出

5C：固定帧头1字节

B9 00：距离值两字节表示测量距离为185mm，小端模式，范围0-2000

EC: 校验位一字节, 从第二个字节00开始到倒数第二个字节B9结束, 求和取反

6.3 UART指令

#	功能描述	上行	下行	备注
1	修改波特率	5A 06 02 80 04 73(checksum)	5A 86 02 80 04 F3(checksum)	60 00 (9600) C0 00 (19200) 80 01 (38400) 80 04 (115200) 00 09 (230400) 00 0A (256000) 00 12 (460800) 其他波特率不支持
2	停止测距	5A 0A 02 00 00 F3(checksum)	5A 8A 02 00 00 73(checksum)	返回5A 8A 02 00 00 73 停止测距
3	开启测距	5A 0A 02 02 00 F1(checksum)	5A 8A 02 02 00 71(checksum)	返回5A 8A 02 02 00 71 开启测距
4	读产品序列号	5A 0D 04 0D 0D 0D 0D 0D 0D 9E(checksum)	5A 8D 06 01 50 15 56 FA 71 45checksum)	01 50 15 56 FA 71小端模式, 上位机 上显示产品序列号为: S125,320,000,000,001 (在15位数 字前面加S显示)
5	读软件版本号	5A 16 02 16 16 BB(checksum)	5A 96 02 03 02 62(checksum)	03 02 表示产品软件版本号为 V2.3: 小端模式, 02表示2, 03表 示3, 中间加点(.) 表示
6	开关功能使能	5A 0A 02 04 00 EF(checksum)	5A 8A 02 04 00 6F(checksum)	返回5A 8A 02 04 00 6F开关量使 能, 默认使能
7	开关功能失能	5A 0A 02 05 00 EE(checksum)	5A 8A 02 05 00 6E(checksum)	返回5A 8A 02 05 00 6E开关量失能
8	开关正向	5A 0B 00 04 00 F0(checksum)	5A 8A 04 04 00 6B(checksum)	返回5A 8A 04 04 00 6B切换为正向, 默认正向
9	开关反向	5A 0B 00 05 00 EF(checksum)	5A 8A 05 05 00 69(checksum)	返回5A 8A 05 05 00 69切换为正向
10	开关距离设定	5A 0C 01 00 64 8E(checksum)	5A 8A 01 00 64 0F(checksum)	返回5A 8A 01 00 64 0F表示设定开 关距离100mm成功, 默认100mm
11	迟滞距离设定	5A 0C 02 00 0A E7(checksum)	5A 8A 02 00 0A 69(checksum)	返回5A 8A 02 00 0A 69表示设定迟 滞距离10mm成功, 默认10mm

12	数据置信度	5A 0C 03 00 0A E6(checksum)	5A 8A 02 00 64 0F(checksum)	64 1字节, 表示数据置信度为100, 范围0-100
13	恢复出厂设 置	5A 0F 02 00 00 EE(checksum)	5A 8A 02 00 00 73(checksum)	返回5A 8A 02 00 00 73UART各参 数恢复出厂设置成功

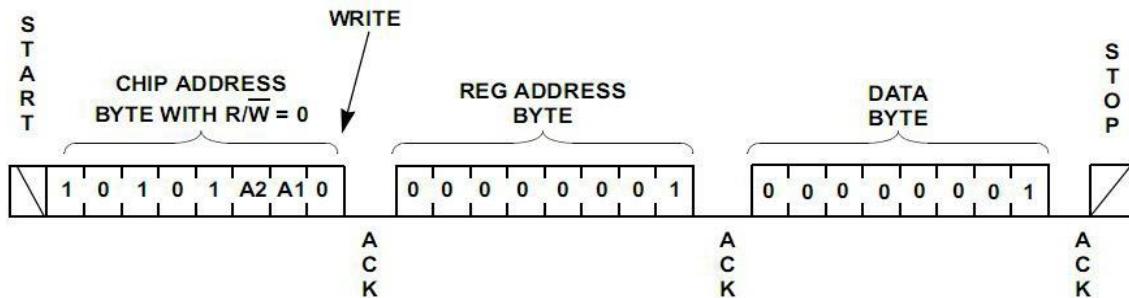
6.4 校验函数: 以上校验字节皆是用此校验函数

```
uint8_t Check_Sum(uint8_t *_pbuf, uint16_t _cmdLen)
{
    uint8_t cmd_sum=0;
    uint16_t i;
    for(i=0;i<_cmdLen;i++)
    {
        cmd_sum += _pbuf[i];
    }
    cmd_sum = (~cmd_sum);
    return cmd_sum;
}
```

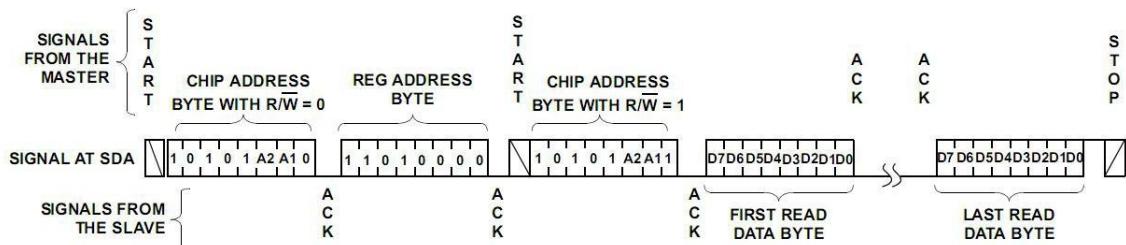
7、IIC通讯协议

VB02A激光雷达 IIC从机接口支持最高 400K 的时钟频率, 出厂默认地址为 0x52(7bit 地址模式)。

I2C 单寄存器写时序如下:



I2C 多寄存器读时序

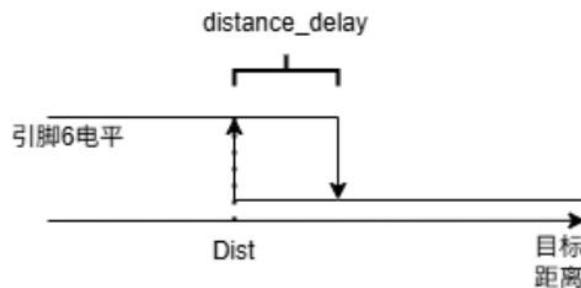


寄存器定义

序列号	寄存器地址	寄存器含义	读/写属性	备注
1	0x00	距离-高字节	只读	距离用 2byte 表示
2	0x01	距离-低字节	只读	距离用 2byte 表示
3	0x02	激光使能控制	只写	0: 关闭激光, 1: 打开激光
4	0x03	激光雷达 ID	只读	默认0x4A, 用来通讯读写测试
5	0x04		预留	
6	0x05		预留	
7	0x06	软件版本号-高字节	只读	软件版本号2字节, 高字节在前, 低字节在后
8	0x07	软件版本号-低字节	只读	
9	0x08	序列号-高字节	只读	序列号4字节, 高字节在前, 低字节 在后, 范围1-4294967294
10	0x09	序列号-次高字节	只读	
11	0x0A	序列号-次低字节	只读	
12	0x0B	序列号-低字节	只读	
13	0x0C	IIC从机地址	读/写	IIC从机地址, 7bit模式, 范围0-127
14	0x0D	恢复出厂设置	只写	写入0x01, 恢复出厂设置
15	0x0E	数据置信度	只读	1字节, 范围0-100

8、开关量模式

当用户只关心某一距离范围内是否存在目标时, 可以通过UART开关功能使能指令使能VB02A的开关量模式。该模式下, 探测信息由引脚6的高低电平表示。

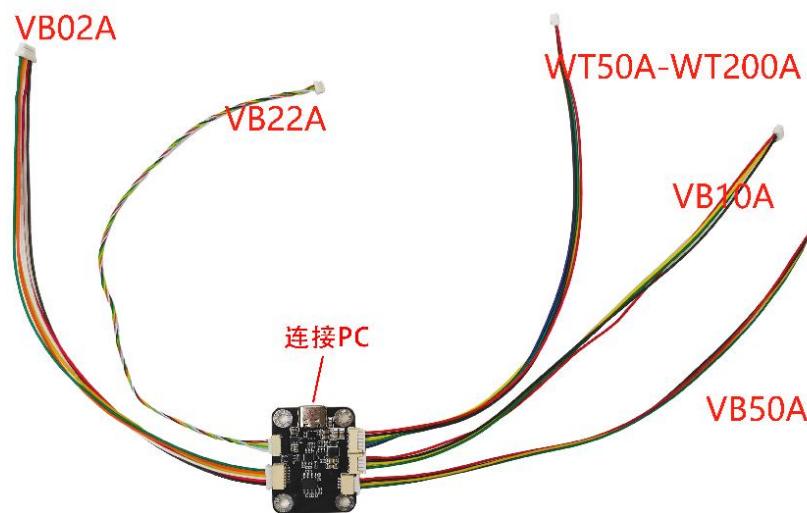


如下图以近高远低模式 (开关量正向) 为例, 说明开关量模式的工作方式。当迟滞距离distance_delay设置为0mm, 开关量距离Dist设置为100mm (默认为100mm), 目标距离小于Dist 时引脚 6 输出高电平,

目标距离大于 Dist 时引脚 6 输出低电平。如果目标距离恰好在 Dist 处，可能由于测距的波动性，导致引脚 6 电平频繁高低跳变。可以通过设置 distance_delay，构成一个迟滞区间，避免该问题。当 distance_delay 为 10mm (默认为 10mm) 时，目标距离大于 Dist + distance_delay 时才会触发高电平到低电平的跳变，目标距离小于 Dist 时才会触发低电平到高电平的跳变。若需要切换高低电平的输出方向，可通过 UART 指令切换正向反向，以及设置开关距离和迟滞距离。

9、快速测试

UART 测试物料清单：TTL 转 USB 转接板、3.3V 电源（蓄电池、充电宝、电脑 USB 口均可）也可选择我司自研通用测试套件+type-c 数据线如下图、上位机/串口助手。



VB02A 正确连接后，选择波特率，先点击断开再点击连接，即可在上位机上观察到所测数据。

上位机显示下：



区域1: 设置相应型号串口波特率等参数, 点击断开再点击连接

区域2: 设置波特率

区域3: 实时距离点线图

区域4: 读取实时频率

区域5: 读取实时距离值

区域6: 保存数据到文件

区域7: 清除所有显示数据

10. 注意事项

- 本规格书为surertech版权所有, 如有修改, 恕不另行通知
- 产品无反接、过压保护, 请按规格书正确供电及接线
- 产品使用时需添加隔离收发 (例如使用黑色泡棉隔离发射接收)
- 产品激光为Class1, 产品上电后请勿直视镜头
- 在有灰尘环境使用时, 建议在产品镜头外加红透玻璃或亚克力面板 (940nm波段透过率不低于85%)
- 接触产品时, 请佩戴防静电手套, 以免产品失效
- 产品在测量高反物体 (如3M胶带) 、镜面等, 会有失效风险

11、更新履历

文件版本	更新时间 (年/月/日)	更新内容
V1.0	25/5/19	更新规格书版式
V2.0	25/6/17	更新重要参数
V3.0	25/7/1	拓展IO+IIC功能, 新增上位机



电话: 025-58327981
邮箱: swzn@surertech.com
官网: <http://www.surertech.com>
地址: 江苏省南京市雨花台区软件谷总部经济园1
号1号楼13-14层