

ATK-MS53L0 模块用户手册

高性能激光测距模块

正点原子

广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2022/06/25	第一次发布

目 录

1, 特性参数.....	1
2, 使用说明.....	2
2.1 模块引脚说明.....	2
2.2 VL53L0X 简介	3
2.3 工作模式简介.....	4
2.4 测距精度配置.....	4
2.5 API 库介绍	5
3, 结构尺寸.....	6
4, 其他.....	7

1, 特性参数

ATK-MS53L0 模块是正点原子推出的一款高性能激光测距模块，该模块采用意法半导体（ST）公司的 VL53L0X 芯片，该芯片内部集成了激光发射器和 SPAD 红外接收器，采用了第二代 FightSense™ 技术，通过接收器所接收到光子的时间来计算距离，最远测量距离可达两米，非常适用于中短距离场景下的测距应用。ATK-MS53L0 模块具有体积小、测量精度高、多测量工作模式、IIC 从机地址可设置、兼容 3.3V/5V 系统和使用方便等特点。

ATK-MS53L0 模块的各项基本参数，如下表所示：

项目	说明
接口特性	3.3V/5V
通信接口	IIC 接口
通信速率	400KHz (Max)
测量精度	±3%
测量范围	3cm~200cm ¹
相应频率	20ms(Max)
工作温度	-20℃~70℃
存储温度	-40℃~85℃
模块尺寸	16mm*16mm

表 1.1 ATK-MS53L0 模块基本参数

ATK-MS53L0 模块的各项电气参数，如下表所示：

项目	说明
电源电压	3.3V/5V
IO 口电平 ²	3.3V LVTTTL
功耗	12mA~20mA

表 1.2 ATK-MS53L0 模块电气参数

注 1：VL53L0X 传感器测量盲区有 3cm~4cm。

注 2：ATK-MS53L0 模块的 IO 电压为 2.8V，但同时做了 3.3V/5V 兼容性处理（模块内部已将 IO 串联 120Ω 电阻），可直接连接 3.3V 或 5V 的 MCU 使用（5V 系统的 MCU 需能够识别 2.8V 为高电平）。

2，使用说明

2.1 模块引脚说明

ATK-MS53L0 模块通过 1*6 的排针（2.54mm 间距）同外部相连接，该模块可直接与正点原子战舰 STM32F103 开发板、正点原子 F407 电机控制开发板和正点原子 MiniSTM32H750 开发板等开发板的 ATK MODULE 接口连接，而对于没有板载 ATK MODULE 接口的开发板，可以通过杜邦线连接。正点原子所有的 STM32 开发板，我们都提供了本模块相应的例程，用户可以直接在这些开发板上，对模块进行测试。

ATK-MS53L0 模块的外观，如下图所示：

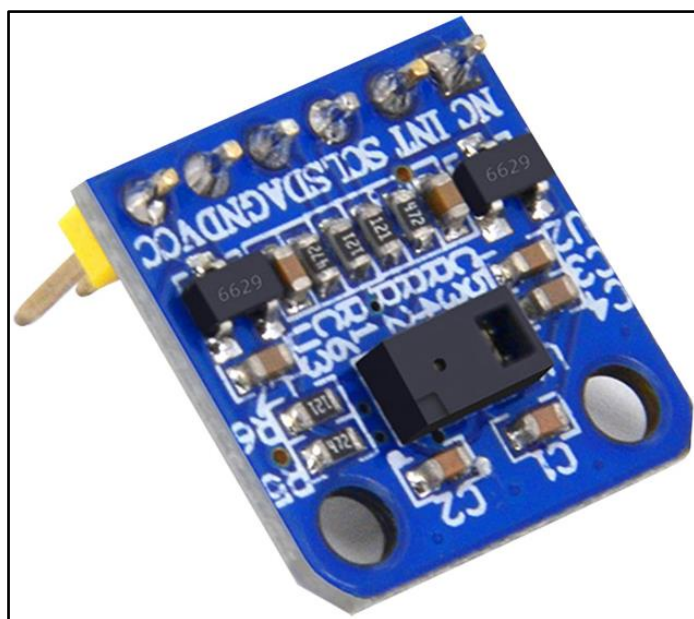


图 2.1.1 ATK-MS53L0 模块实物图

ATK-MS53L0 模块的原理图，如下图所示：

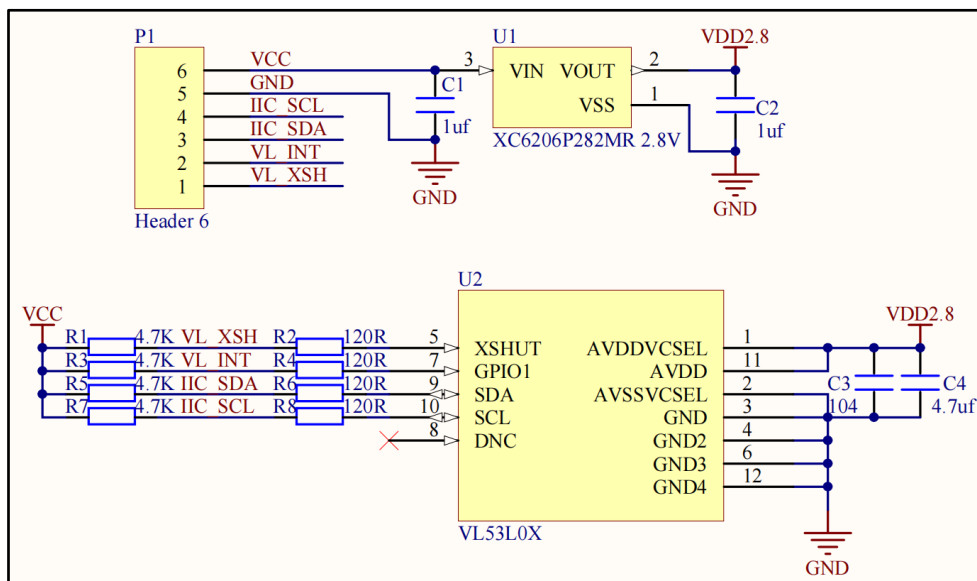


图 2.1.2 ATK-MS53L0 模块原理图

从上图中可以看出，模块自带了 2.8V 超低压差稳压芯片，给 VL53L0X 芯片供电，因此外部的输入电压可以为 3.3V 或 5V。模块通过 P1 排针与外部连接，引出了 VCC、GND、IIC_SCL、IIC_SDA、VL_INT 和 VL_XSH 等信号，其中，IIC_SCL、IIC_SDA、VL_INT 和 VL_XSH 都带了 4.7K 上拉电阻，外部可以不用再加上拉电阻了。

ATK-MS53L0 模块通过一个 1*6 的排针（P1）同外部电路连接，各引脚的详细描述，如下表所示：

序号	名称	说明
1	VCC	3.3V/5V 电源输入
2	GND	地线
3	IIC_SCL	IIC 通信时钟线
4	IIC_SDA	IIC 通信数据线
5	VL_INT	中断输出引脚
6	VL_XSH	复位控制引脚

表 2.1.1 ATK-MS53L0 模块引脚说明

模块通过 IIC 接口与外部通信，模块上电时默认的 IIC 通讯 7 位从机地址为 0x29，该地址可通过软件方式进行修改，需改方式请见《ATK-MS53L0 模块使用说明.pdf》第 2.1.2.5 小节“实验测试代码”。

2.2 VL53L0X 简介

VL53L0X 是意法半导体（ST）公司推出的新一代 ToF 激光测距传感器，采用了第二代 FlightSense™ 技术，利用飞行时间（ToF）原理，通过光速与测量光子来回飞行的时间进行计算，实现测距应用。比较上一代 VL6180X，VL53L0X 的测距范围扩展至 2 米、测量速度更快、能效更高。除此之外，ST 公司针对 VL53L0 传感器提供了 API（应用编程接口）库以及完成的技术文档，大大降低了开发难度。

VL53L0X 的特点包括：

- ① 使用 940nm 无红光闪烁激光器，该频段的激光为不可见光，且不危害人眼。
- ② 系统视野角度（FOV）可达 25°，该传感器的感测有效工作直径扩展到 90cm。
- ③ 采用脉冲式测距技术，避免相位式测距检测峰值的误差，利用了相位式检测中除波峰以外的光子。
- ④ 多种精度测量和工作模式可选。
- ⑤ 测距距离可达 2 米。
- ⑥ 增长工作模式下功耗仅 20mW，待机功耗仅有 5uA。
- ⑦ 高达 400KHz 的 IIC 通讯接口。
- ⑧ 超小的封装尺寸：2.4mm*4.4mm*1mm。

VL53L0X 传感器的内部框图，如下图所示：

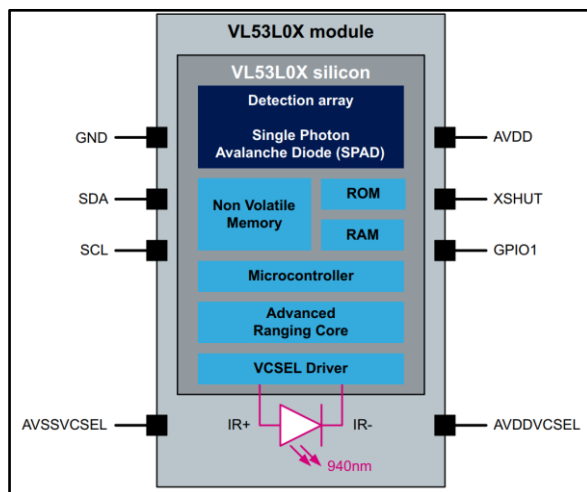


图 2.2.1 VL53L0X 传感器内部框图

从上图可以看出，VL53L0X 传感器内部集成了人眼不可见的 940nm VCSEL 发射器（垂直腔面发射激光器），此激光器不会对人眼造成任何伤害，完全满足针对 1 类激光设备的最新标准（IEC 60825-1:2014-第 3 版），此外，VL53L0X 传感器还配有内置物理红外滤光片，可增大测量距离、较少环境光的干扰，以及对提高玻璃罩光学串扰的抗扰度。反射回程的 IR 光通过高灵敏的领先 SPAD（单光子雪崩二极管）阵列进行测量。

2.3 工作模式简介

ATK-MS53L0 模块支持 3 种测量模式，分别为 Single ranging（单次测量）、Continuous ranging（连续测量）和 Continuous Timed ranging（连续定时测量）。

Single ranging（单次测量），在该模式下 ATK-MS53L0 模块只执行一次距离测量，测量结束后，ATK-MS53L0 模块会返回待机状态，等待下一次触发。

Continuous ranging（连续测量），在该模式下 ATK-MS53L0 模块会以连续的方式进行距离测量，在一次测量结束后，会立即开启下一一次的测量，只有在用户停止测距后，ATK-MS53L0 模块才会在本次测量结束后，停止测量并进入待机状态。

Continuous Timed ranging（连续定时测量），在该模式下 ATK-MS53L0 模块会以连续的方式进行距离测量，在一次测量结束后，会延迟一段用户自定义的定时时间，然后开始下一一次的测量，只有在用户停止测距后，ATK-MS53L0 模块才会在本次测量结束后，停止测量并进入待机状态。

2.4 测距精度配置

根据 VL53L0X 传感器各种不同的配置参数，ST 提供了 4 种不同的测距配置参数，如下表所示：

测距配置	测量耗时	测距最远距离	应用
默认	30ms	1.2m	标准
高精度	200ms	1.2m	精密测量
远距离	33ms	2m	黑暗条件下的远距离测量
高速	20ms	1.2m	对精度没有要求的高速测量

表 2.4.1 测距配置

针对不同测距配置的 VL53L0 传感器配置参数，请见 VL53L0 的用户手册《um2039-world-smallest-timeofflight-ranging-and-gesture-detection-sensor-application-programming-interface-stmicroelectronics.pdf》中的第 7 章“Example API range profiles”。

2.5 API 库介绍

ST 官方并没有直接提供 VL53L0 传感器的寄存器手册，而是提供了针对 VL53L0 的 API 库以及完整的技术文档和例程源码，使用 API 可大大提高 ATK-MS53L0 模块的开发效率，但在不同的开发板环境下使用该 API 库，需要进行相应的移植工作，具体的移植方法请见《ATK-MS53L0 模块使用说明.pdf》中的第 2.1.2.4 小节“ST 官方 API 库”。

ST 官方提供了该 API 库的使用手册，请见 API 库软件包“en.STSW-IMG005.zip”中的《VL53L0X_API_v1.0.4.4960_externalx.pdf》。

3，结构尺寸

ATK-MS53L0 模块的尺寸结构，如下图所示：

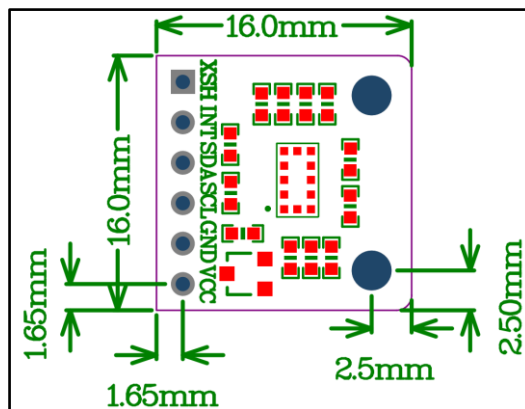


图 3.1 ATK-MS53L0 模块尺寸图

4，其他

1、购买地址：

天猫：<https://zhengdianyuanzi.tmall.com>

淘宝：<https://openedv.taobao.com>

2、资料下载

模块资料下载地址：<http://www.openedv.com/docs/modules/other/ATK-VL53L0X.html>

3、技术支持

公司网址：www.alientek.com

技术论坛：<http://www.openedv.com/forum.php>

在线教学：www.yuanzige.com

B 站视频：<https://space.bilibili.com/394620890>

传真：020-36773971

电话：020-38271790

