

ATK-MS7620 模块用户手册

高性能手势识别模块

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 PAJ7620U2 简介..... | 3 |
| 2.3 模块手势识别说明..... | 4 |
| 2.4 模块常用寄存器简介..... | 5 |
| 2.4.1 使能工作寄存器..... | 5 |
| 2.4.2 挂起管理寄存器..... | 5 |
| 2.4.3 手势检测中断输出使能寄存器..... | 6 |
| 2.4.4 手势检测中断标志寄存器..... | 7 |
| 2.4.5 检测物体亮度寄存器..... | 8 |
| 2.4.6 检测物体大小寄存器..... | 8 |
| 3, 结构尺寸..... | 10 |
| 4, 其他..... | 11 |

1，特性参数

ATK-MS7620 模块是正点原子推出的一款高性能手势识别传感器模块，该模块采用了原相科技（PixArt）公司的 PAJ7620U2 芯片，该芯片内部集成了光学数组式传感器，支持物体接近检测和手势识别，其中手势识别共支持九种手势动作的识别，包括上、下、左、右、前、后、顺时针旋转、逆时针旋转和挥动的手势动作。ATK-MS7620 模块具有体积小、灵敏度高、支持中断输出、兼容 3.3V/5V 系统、使用方便等特点。

ATK-MS7620 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） |
| 工作环境光 | <100KLux |
| 有效探测距离 | 5cm~15cm |
| 手势识别种类 | 九种（上、下、左、右、前、后、顺时针、逆时针、挥动） |
| 工作温度 | -20℃~70℃ |
| 存储温度 | -40℃~85℃ |
| 模块尺寸 | 16mm*16mm |

表 1.1 ATK-MS7620 模块基本参数

ATK-MS7620 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 ¹ | 3.3V LVTTL |
| 功耗 | 3mA~10mA |

表 1.2 ATK-MS7620 模块电气参数

注 1： ATK-MS7620 模块的 IO 电压为 3.3V，但同时做了 5V 兼容性处理（模块内部已将 IO 串联 120Ω 电阻），可直接连接 5V 的 MCU 使用。

2，使用说明

2.1 模块引脚说明

ATK-MS7620 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-MS7620 模块的外观，如下图所示：

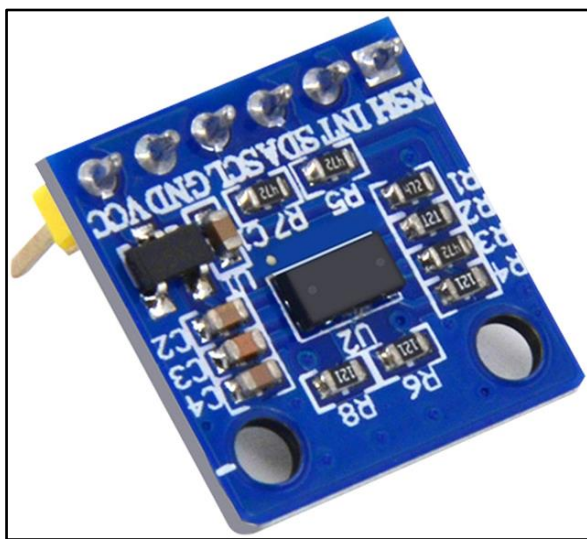


图 2.1.1 ATK-MS7620 模块实物图

ATK-MS7620 模块的原理图，如下图所示：

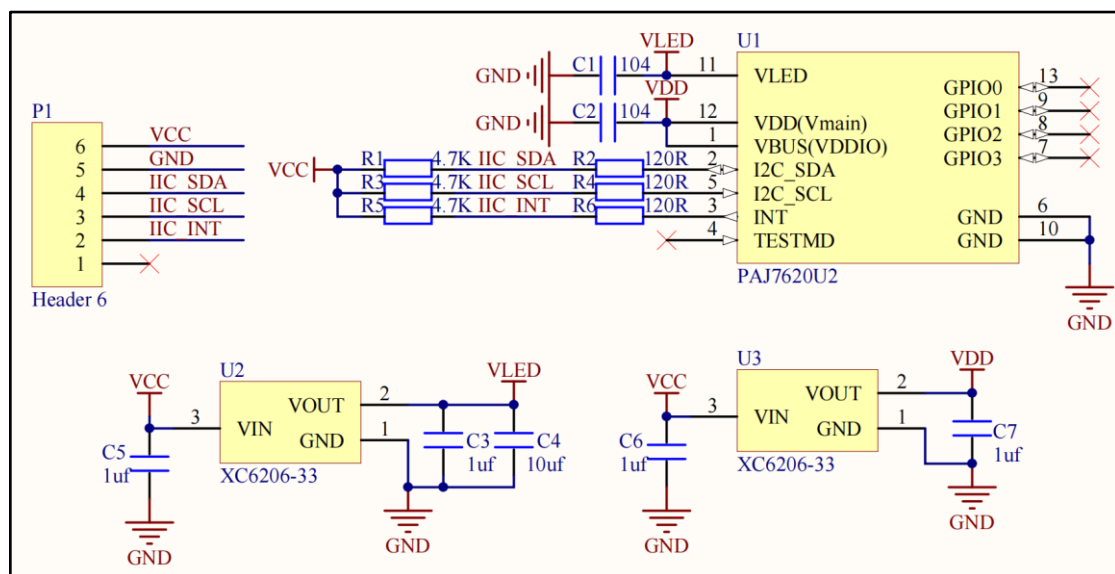


图 2.1.2 ATK-MS7620 模块原理图

从上图中可以看出，模块自带了两个 3.3V 超低压差稳压芯片，给 PAJ7620U2 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_SDA、IIC_SCL 和 IIC_INT 等信号，其中，IIC_SDA、IIC_SCL 和 IIC_INT 都带了 4.7K 上拉电阻，外部可以不用再加上拉电阻了。

ATK-MS7620 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_SDA | IIC 通信数据线 |
| 4 | IIC_SCL | IIC 通信时钟线 |
| 5 | IIC_INT | 中断输出引脚 |
| 6 | NC | 未连接 |

表 2.1.1 ATK-MS7620 模块引脚说明

模块通过 IIC 接口与外部通信，模块的 IIC 通讯 7 位从机地址为 0x73。

2.2 PAJ7620U2 简介

PAJ7620U2 芯片是原相科技（PixArt）公司推出的一款光学数组式传感器，芯片内置集成光源和环境光抑制滤波的 LED、镜头和手势识别传感器，能在黑暗或低光环境下工作，同时内置了支持九种手势的手势识别和物体接近检测功能。

PAJ7620U2 的特点包括：

- ① IIC 通讯接口，最高支持 400KHz 的通讯速率。
- ② 内置九种手势动作的识别（上、下、左、右、前、后、顺时针旋转、逆时针旋转、挥动），且支持输出中断。
- ③ 支持物体接近检测，能检测物体的大小和亮度。
- ④ 待机功耗电流仅 15uA。
- ⑤ 抗灯光干扰。

PAJ7620U2 芯片的内部框图，如下图所示：

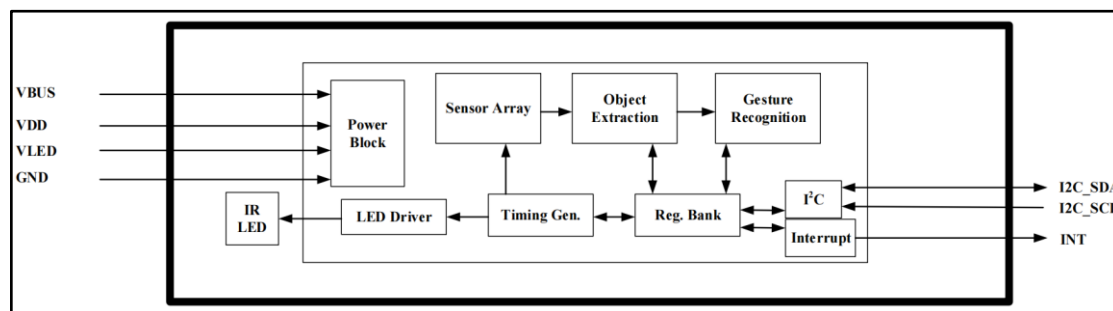


图 2.2.1 PAJ7620U2 芯片框图

其中，I2C_SCL 和 I2C_SDA 是连接 MCU 的 IIC 接口，MCU 通过这个 IIC 接口来控制 PAJ7620U2。另外 PAJ7620U2 内部还自带了 LED 驱动器、传感器感应阵列、目标信息提取阵列和手势识别阵列。PAJ7620U2 在工作时，会通过内部的 LED 驱动器驱动红外 LED 向外发射红外线信号，当传感器阵列在有效的距离中探测到物体时，目标信息提取阵列会对探测目标进行特征原始数据处理的获取，获取的数据会存储在寄存器中，同时手势识别阵列会对原始数据进行处理，最后将手势识别结果保存到寄存器中，外部控制器通过 IIC 接口可对原始数据和手势识别结果进行读取。

2.3 模块手势识别说明

ATK-MS7620 模块支持九种手势动作的识别，分别为“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顺时针旋转”、“逆时针旋转”和“挥动”。使用时 ATK-MS7620 模块的放置方向为传感器的开窗位置朝上，如下图所示：

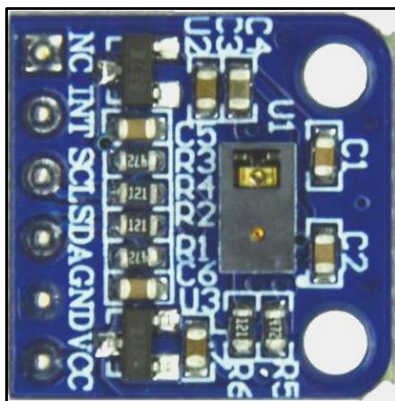


图 2.3.1 ATK-MS7620 模块放置方向

手在 ATK-MS7620 模块上方，保持与模块的垂直距离，做出如下图所示的手势，可得出相应的手势识别结果。

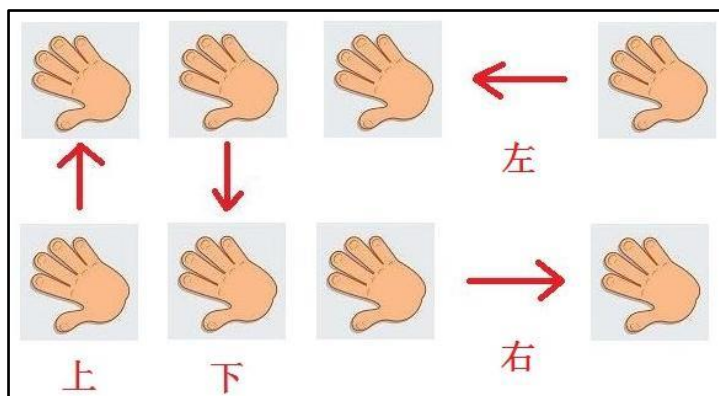


图 2.3.2 “上”、“下”、“左”、“右”手势

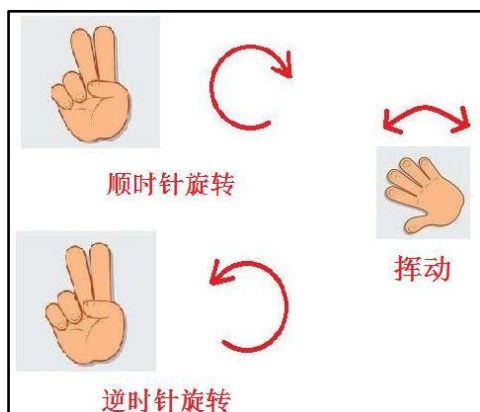


图 2.3.3 “顺时针旋转”、“逆时针旋转”、“挥动”手势

手在模块上方，与模块垂直方向上的距离右相对的变化，可以得出“前”、“后”的手势识别结果，如下图所示：

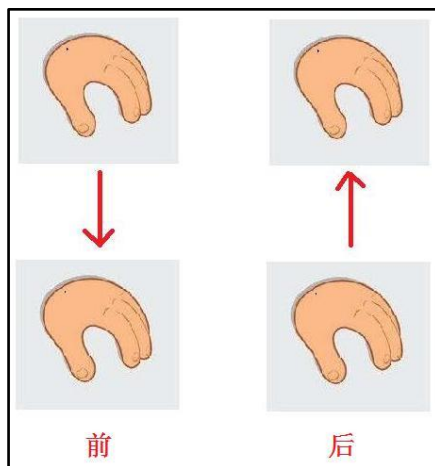


图 2.3.4 “前”、“后”手势

2.4 模块常用寄存器简介

ATK-MS7620 模块板载的 PAJ7620U2 芯片内部有许多寄存器，官方也仅对 PAJ7620U2 芯片内部的部分寄存器做了介绍，本文仅介绍几个常用的寄存器，更详细的寄存器介绍，可以查看 PAJ7620U2 芯片的手册“PAJ7620U2_Datasheet_V0.8_20140611.pdf”。

PAJ7620U2 芯片内部的寄存器分为了两个 Bank 区域，分别为 Bank0 和 Bank1，在访问不同 Bank 区域的寄存器之前，需要先选择 Bank 区域，才能正确访问寄存器，往 PAJ7620U2 的地址 0xEF 写入 0x00，即可选中 Bank0 寄存器区域；往 PAJ7620U2 的地址 0xEF 写入 0x01，即可选中 Bank1 寄存器区域。

2.4.1 使能工作寄存器

该寄存器用于使能或禁用 PAJ7620U2，该寄存器位于 Bank1 区域，地址为 0x72，寄存器的描述，如下图所示：

| Register Bank1, ADDR 0x72 | | |
|--|---|--------|
| Register Bank 1, ADDR 0x72, Enable/Disable PAJ7620U2 | | |
| NAME | Reserved | Enable |
| BIT # | [7:1] | [0] |
| ACCESS | Write as 0 | R/W |
| DEFAULT | 0 | 0 |
| | 0x00 | |
| FUNCTION/OPERATION | | |
| NAME | FUNCTION/OPERATION | |
| Enable | 1: Enable PAJ7620U2 0: Disable PAJ7620U2 | |

图 2.4.1.1 使能工作寄存器

该寄存器只有 bit0 有效，当往 bit0 写入 1 时，使能 PAJ7620U2；当往 bit0 写入 0 时，禁用 PAJ7620U2。

2.4.2 挂起管理寄存器

该寄存器用于控制 PAJ7620U2 进出挂起状态，该寄存器位于 Bank0 区域，地址为 0x03，寄存器的描述，如下图所示：

| Register Bank0, ADDR 0x03 | | |
|--|---|---------|
| Register Bank 0, ADDR 0x03, I ² C Suspend Command | | |
| NAME | Reserved | Suspend |
| BIT # | [7:1] | [0] |
| ACCESS | Write as 0 | W |
| DEFAULT | 0 | 1 |
| 0x01 | | |
| FUNCTION/OPERATION | | |
| Suspend | Write 1: Enter suspend state (wake up by writing I2C slave ID (default: 0x73), Refer to topic “I ² C Bus Timing Characteristics and Protocol”) | |

图 2.4.2.1 挂起管理寄存器

该寄存器之后 bit0 有效，但要控制 PAJ7620U2 进入挂起状态，并非往该寄存器的 bit1 写入 1 即可，PAJ7620U2 的手册中对进出挂起状态有如下图描述：

To enter the suspend state, first disable the PAJ7620U2 by writing Register Bank 1, ADDR 0x72 with 0x00 then process the I²C suspend command by writing Register Bank 0, ADDR 0x03 with 0x01.
To exit the suspend state, first process the I²C wake-up command by writing the slave ID (Refer to topic “I²C Bus Timing Characteristics and Protocol”) then enable the PAJ7620U2 by writing Register Bank 1, ADDR 0x72 with 0x01.

图 2.4.2.2 进出挂起状态

从上图可以看出，若要配置 PAJ7620U2 进入挂起状态，需要先往 Bank1 寄存器区域的地址为 0x72 的使能工作寄存器写入 0x00 禁用 PAJ7620U2，然后再往该寄存器写入 0x01，才能配置 PAJ7620U2 进入挂起状态。

2.4.3 手势检测中断输出使能寄存器

控制 PAJ7620U2 手势检测中断输出使能的寄存器有两个，分别为手势检测中断输出使能寄存器 1 和手势检测中断输出使能寄存器 2，这两个寄存器都位于 Bank0 区域，其地址分别为 0x41 和 0x42，这两个寄存器的描述，分别如下两图所示：

| Register Bank0, ADDR 0x41 | | | | | | | | |
|---|--|----------------|---------------|--------------|------------|-----------|-----------|---------|
| Register Bank 0, ADDR 0x41, Gesture Detection Interrupt Flag Mask | | | | | | | | |
| NAME | Counter-Clockwise Mask | Clockwise Mask | Backward Mask | Forward Mask | Right Mask | Left Mask | Down Mask | Up Mask |
| BIT # | [7] | [6] | [5] | [4] | [3] | [2] | [1] | [0] |
| ACCESS | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W |
| DEFAULT | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0xFF | | | | | | | | |
| FUNCTION/OPERATION | | | | | | | | |
| Counter Clockwise Mask | 1: Counter clockwise gesture will generate an interrupt 0: Counter clockwise gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Clockwise Mask | 1: Clockwise gesture will generate an interrupt 0: Clockwise gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Backward Mask | 1: Backward gesture will generate an interrupt 0: Backward gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Forward Mask | 1: Forward gesture will generate an interrupt 0: Forward gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Left Mask | 1: Left gesture will generate an interrupt 0: Left gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Right Mask | 1: Right gesture will generate an interrupt 0: Right gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Down Mask | 1: Down gesture will generate an interrupt 0: Down gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |
| Up Mask | 1: Up gesture will generate an interrupt 0: Up gesture will not generate an interrupt | | | | | | | |

图 2.4.3.1 手势检测中断输出使能寄存器 1

| Register Bank0, ADDR 0x42 | | |
|---|--|-----------|
| Register Bank 0, ADDR 0x42, Gesture Detection Interrupt Flag Mask | | |
| NAME | Reserved | Wave Mask |
| BIT # | [7:1] | [0] |
| ACCESS | Write as 0000000 | R/W |
| DEFAULT | 1111111 | 1 |
| 0xFF | | |
| FUNCTION/OPERATION | | |
| Wave Mask | 1: Wave gesture will generate an interrupt 0: Wave gesture will not generate an interrupt | |

图 2.4.3.2 手势检测中断输出使能寄存器 2

这两个寄存器可以用于控制 PAJ7620U2 是否输出特定手势动作的识别结果，其中手势检测中断输出使能控制寄存器 1 的 bit0~bit7 中的每一位分别对应控制“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顺时针旋转”、“逆时针旋转”手势的结果输出，手势检测中断使能控制寄存器 2 的 bit0 用于控制“挥动”手势的结果输出。当往对应寄存器的对应比特位写入 1 时，则开启对应手势识别结果的输出，当往对应寄存器的对应比特位写入 0 时，则关闭对应手势识别结果的输出。

2.4.4 手势检测中断标志寄存器

获取 PAJ7620U2 手势检测结果的寄存器有两个，分别为手势检测中断标志寄存器 1 和手势检测中断标志寄存器 2，这两个寄存器都位于 Bank0 区域，其地址分别为 0x43 和 0x44，这两个寄存器的描述，分别如下两图所示：

| Register Bank0, ADDR 0x43 | | | | | | | | |
|--|---|-----------|----------|---------|-------|------|------|-----|
| Register Bank 0, ADDR 0x43, Gesture Detection Interrupt Flag | | | | | | | | |
| NAME | Counter Clockwise | Clockwise | Backward | Forward | Right | Left | Down | Up |
| BIT # | [7] | [6] | [5] | [4] | [3] | [2] | [1] | [0] |
| ACCESS | R | R | R | R | R | R | R | R |
| DEFAULT | - | - | - | - | - | - | - | - |
| FUNCTION/OPERATION | | | | | | | | |
| Counter Clockwise | 1: Counter clockwise gesture be detected 0: No Counter clockwise gesture be detected | | | | | | | |
| Clockwise | 1: Clockwise gesture be detected 0: No Clockwise gesture be detected | | | | | | | |
| Backward | 1: Backward gesture be detected 0: No Backward gesture be detected | | | | | | | |
| Forward | 1: Forward gesture be detected 0: No Forward gesture be detected | | | | | | | |
| Right | 1: Right gesture be detected 0: No Right gesture be detected | | | | | | | |
| Left | 1: Left gesture be detected 0: No Left gesture be detected | | | | | | | |
| Down | 1: Down gesture be detected 0: No Down gesture be detected | | | | | | | |
| Up | 1: Up gesture be detected 0: No Up gesture be detected | | | | | | | |

图 2.4.4.1 手势检测中断标志寄存器 1

| Register Bank0, ADDR 0x44 | | |
|--|--|------|
| Register Bank 0, ADDR 0x44, Gesture Detection Interrupt Flag | | |
| NAME | Reserved | Wave |
| BIT # | [7:1] | [0] |
| ACCESS | R | R |
| DEFAULT | - | - |
| | | |
| NAME | FUNCTION/OPERATION | |
| Wave | 1: Wave gesture be detected 0: Wave gesture be detected | |

图 2.4.4.2 手势检测中断标志寄存器 2

这两个寄存器用于获取 PAJ7620U2 手势检测的检测结果，其中手势检测中断标志寄存器 1 的 bit0~bit7 中的每一位分别对应“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顺时针旋转”、“逆时针旋转”手势的检测结果，手势中断标志寄存器 2 的 bit0 用于获取“挥动”手势的识别结果。通过读取这两个寄存器，即可获得 PAJ7620U2 的手势检测结果，若对应寄存器的对应比特位读数为 1，则表示检测到了对应的手势。

2.4.5 检测物体亮度寄存器

该寄存器用于获取 PAJ7620U2 在物体接近检测模式下测量到的物体亮度结果，该寄存器位于 Bank0 区域，其地址为 0xB0，该寄存器的描述，如下图所示：

| Register Bank0, ADDR 0xB0 | |
|---|--|
| Register Bank 0, ADDR 0xB0, Object Brightness, Report object brightness | |
| ADDRESS | ADDR 0xB0 |
| NAME | ObjectAvgY[8:1] |
| BIT # | [7:0] |
| ACCESS | R |
| DEFAULT | - |
| | |
| NAME | FUNCTION/OPERATION |
| ObjectAvgY | Report Object Brightness (Max. value 255). |

图 2.4.5.1 检测物体亮度寄存器

通过读取该寄存器，可以获取 PAJ7620U2 在物体接近检测模式下测量到的物体亮度，其测量范围为 0~255。

2.4.6 检测物体大小寄存器

用于获取 PAJ7620U2 在物体接近检测模式下测量到的物体大小有两个寄存器，这两个寄存器都为与 Bank0 区域，其地址分别为 0xB1 和 0xB2，这两个寄存器的描述，如下图所示：

| Register Bank0, ADDR 0xB1, 0xB2 | | |
|--|--------------------------------------|-----------------|
| Register Bank 0, ADDR 0xB1, ADDR 0xB2, Object Size | | |
| ADDRESS | ADDR 0xB2 | ADDR 0xB1 |
| NAME | ObjectSize[11:8] | ObjectSize[7:0] |
| BIT # | [3:0] | [7:0] |
| ACCESS | R | R |
| DEFAULT | | |
| | | |
| NAME | FUNCTION/OPERATION | |
| ObjectSize | Report Object Size (Max. value 900). | |

图 2.4.6.1 检测物体大小寄存器

PAJ7620U2 在物体接近检测模式下测量到的物体大小结果保存在检测物体大小寄存器的两个寄存器中,其中地址为 0xB2 的寄存器的 bit0~bit3 保存了物体大小结果的 bit8~bit11,地址为 0xB1 的寄存器保存了物体大小结果的低 8 位,其测量到的物体大小结果范围为 0~900。

3，结构尺寸

ATK-MS7620 模块的尺寸结构，如下图所示：

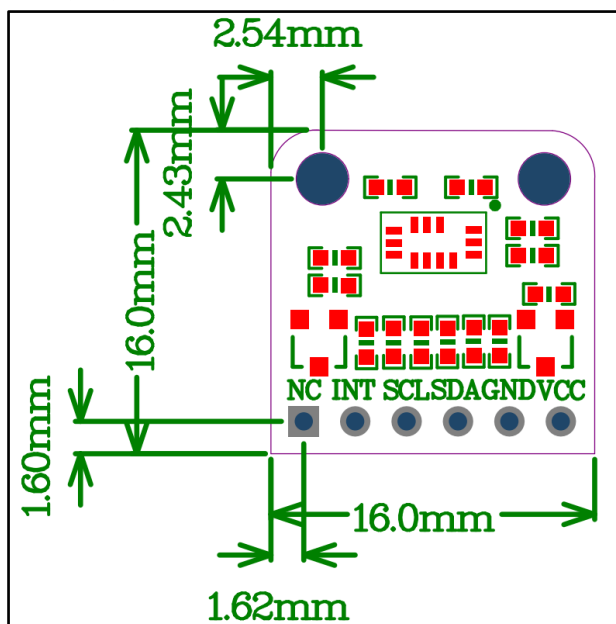


图 3.1 ATK-MS7620 模块尺寸图

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-PAJ7620.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

