

ATK-MC2640 模块用户手册

高性能 200W 高清摄像头模块

用户手册

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
V1.1	2022/09/20	修改模块尺寸描述有误的问题

目 录

1, 特性参数.....	1
2, 使用说明.....	3
2.1 模块引脚说明.....	3
2.2 SCCB 介绍	4
2.3 OV2640 行像素输出时序介绍	4
2.4 OV2640 帧时序介绍	5
3, 结构尺寸.....	7
4, 其他.....	8

1，特性参数

ATK-MC2640 模块是正点原子推出的一款高性能 200W 高清摄像头模块。该模块采用 OmniVision 公司的 OV2640 摄像头传感器作为核心，OV2640 是一颗 1/4 英寸 CMOS UXGA (1632*1232) 的图像传感器。同时 ATK-MC2640 模块集成了有源晶振和 LDO 芯片。

ATK-MC2640 模块具有如下特点：

- 高灵敏度、低电压，适合嵌入式应用
- 标准的 SCCB 接口，兼容 IIC 接口
- 支持 RawRGB、RGB565、RGB555、GRB422、YUV422、YUV420 和 YCbCr422 输出格式
- 支持 UXGA、SXGA、SVGA 以及按比例缩小到从 SXGA 到 40*30 的任何尺寸
- 支持自动曝光控制、自动增益控制、自动白平衡、自动消除灯光条纹、自动黑电平校准等自动控制功能。同时支持色饱和度、色相、伽马、锐度等设置
- 支持图像缩放、平移和窗口设置
- 支持图像压缩，即可输出 JPEG 图像数据
- 自带嵌入式微处理器
- 集成有源晶振，无需外部提供时钟
- 集成 LDO，仅需提供 3.3V 电源即可正常工作
- 集成闪光灯

ATK-MC2640 模块的各项基本参数，如下表所示：

项目	说明
接口类型	控制接口：SCCB 协议（兼容 IIC 协议） 数据接口：8 位数据
输出格式	RawRGB RGB (GRB422、RGB565、RGB555) YUV422、YUV420 YCbCr422 JPEG
输出位宽	8 位
输出像素	UXGA (1600*1200) 及以下 40*30 的任意尺寸
最大帧率	UXGA (1600*1200) : 15fps SVGA (800*600) : 30fps CIF (352*288) : 60fps
传感器尺寸	1/4 英寸
灵敏度	0.6V/Lux-sec
信噪比	40dB
动态范围	50dB
镜头光圈	F2.0
镜头视角	78°
镜头焦距	3.6mm
镜头滤光片	850nm, 感红外滤光片

工作温度	-30°C~70°C
模块尺寸	24mm*32mm

表 1.1 ATK-MC2640 模块基本参数

ATK-MC2640 模块的各项电气参数，如下表所示：

项目	说明
工作电压	3.3V
IO 口电平 ¹	2.8V, 可兼容 3.3V
功耗	40mA

表 1.2 ATK-MC2640 模块电气参数

注 1：模块 IO 电压是 2.8V，不过对于 3.3V 系统，是可以直接兼容的。所以 3.3V 的 MCU 无需任何处理，直接连接模块即可。不过如果是 5V 的 MCU，建议在信号线上串接 1K 左右电阻，做限流处理。

2， 使用说明

2.1 模块引脚说明

ATK-MC2640 模块通过 2*9 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、正点原子探索者 STM32F407 开发板和正点原子 MiniSTM32H750 开发板等开发板的 CAMERA 摄像头接口连接。正点原子的大部分开发板，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-MC2640 模块的外观，如下图所示：

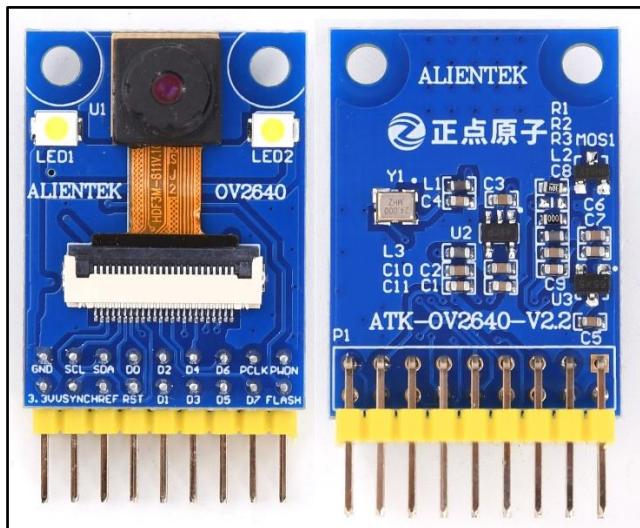


图 2.1.1 ATK-MC2640 模块实物图

ATK-MC2640 模块的原理图，如下图所示：

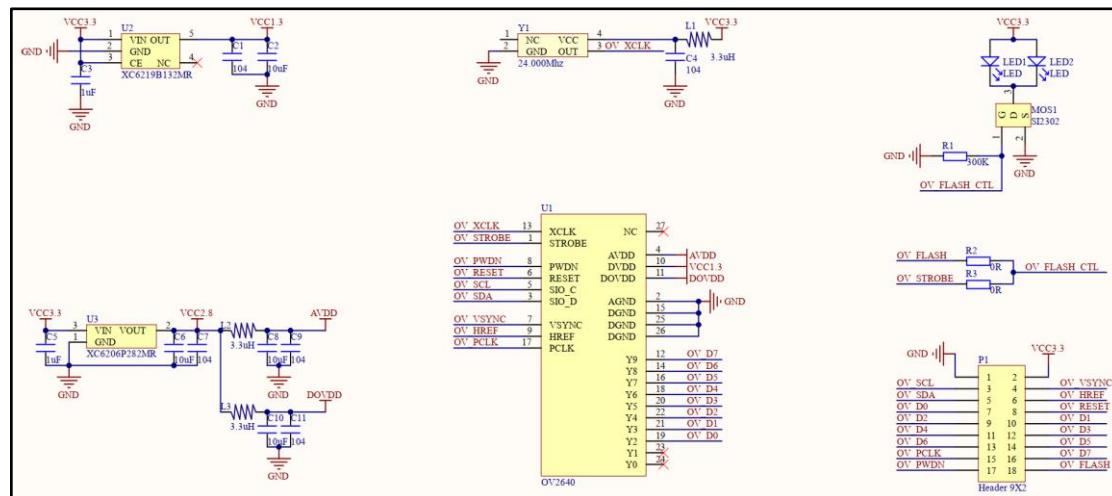


图 2.1.2 ATK-MC2640 模块原理图

从上图可以看出，ATK-MC2640 模块自带了有源晶振，用于产生 24MHz 的时钟作为 OV2640 传感器的 XCLK 输入，模块的闪光灯（LED1 和 LED2）可由 OV2640 的 STROBE 脚控制（可编程控制）或外部引脚控制，只需焊接 R2 或 R3 的电阻进行切换控制，同时，模块同时自带了稳压芯片，用于提供 OV2640 稳定的 2.8V 和 1.3V 工作电压。

ATK-MC2640 模块通过一个 2*9 的排针（P1）同外部电路连接，各引脚的详细描述，

如下表所示：

名称	说明
3.3V	3.3V 电源输入
GND	电源地
SCL	SCCB 通讯时钟信号
SDA	SCCB 通讯数据信号
VSYNC	帧同步信号输出
HREF	行同步信号输出
RST	复位信号（低电平有效）
D0~D7	8 位数据输出
PCLK	像素时钟输出
PWDN	掉电使能信号（高电平有效）
FLASH	外部控制闪光灯信号（高电平有效）

表 2.1.1 ATK-MC2640 模块引脚说明

2.2 SCCB 介绍

SCCB (Serial Camera Control Bus, 串行摄像头控制总线) 是 OmniVision 开发的一种总线协议，且广泛被应用于 OV 系列图像传感器上。SCCB 协议与 IIC 协议十分相似，SCCB 协议由两条信号线组成：SIO_C (类似 IIC 协议的 SCL) 和 SIO_D (类似 IIC 协议的 SDA)。与 IIC 协议一样，SCCB 协议也有起始信号和停止信号，只不过与 IIC 协议不同的是，IIC 协议在传输完 1 字节数据后，需要传输的接收方发送 1 比特的确认位，而 SCCB 协议一次性要传输 9 位数据，前 8 位为读写的数据位，第 9 位在写周期为 Don't-Care 位，在读周期为 NA 位。这样一次性传输的 9 个位，在 SCCB 协议中被定义为一个相 (Phase)。

在 SCCB 协议中共包含了三种传输周期，分别为 3 相写传输（三个相均由主机发出，一般用于主机写从机寄存器，三个相分别从设备地址、寄存器地址、写入的数据）、2 相写传输（两个相均由主机发出，一般配合 2 相读传输用与主机读从机寄存器值，两个相分别为从设备地址、寄存器地址）和 2 相读传输（第一个相由主机发出，第二个相由从机回应，一般配合 2 相写传输用于主机读从机寄存器值，两个相分别为从设备地址、寄存器数据）。

关于 SCCB 协议的详细介绍，请见《OmniVision Technologies Serial Camera Control Bus(SCCB) Specification.pdf》。

在 OV2640 图像传感器的初始化阶段，主机 MCU 需要使用 SCCB 协议配置 OV2640 中大量的寄存器，有关 OV2640 寄存器的介绍，请见《OV2640_DS(1.6).pdf》和《OV2640 Software Application Notes 1.03.pdf》。

2.3 OV2640 行像素输出时序介绍

OV2640 图像传感器的数据输出，是在行参考信号的像素时钟的控制下，有序输出的，默认的行像素输出时序，如下图所示：

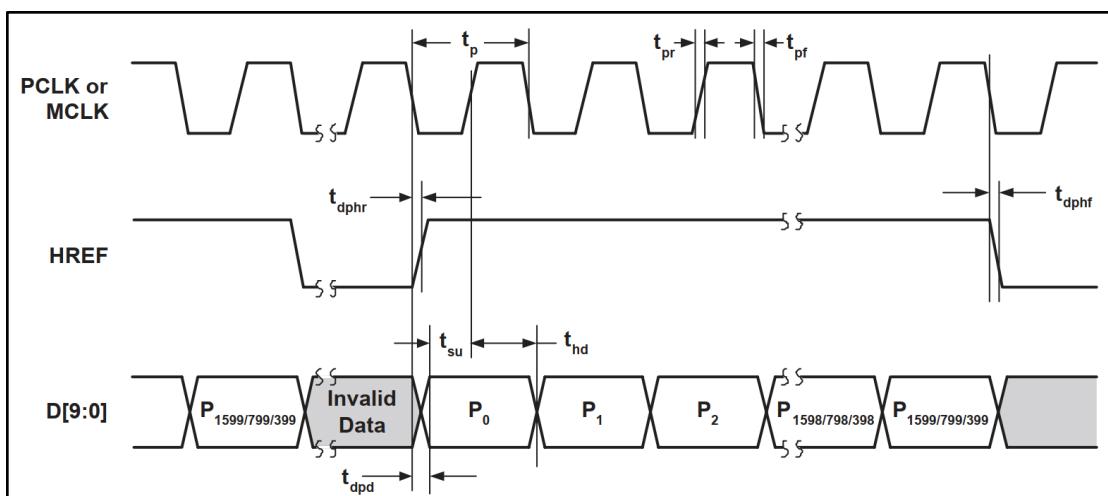


图 2.3.1 OV2640 图像传感器行像素输出时序图

如上图所示，当行参考信号（HREF）为高电平时，表示数据端口的数据有效，此时，每输出一个像素时钟（PCLK），就输出一个数据（8bit 或 10bit）。数据在 PCLK 的下降沿更新，所以外接主控须在 PCLK 的上升沿读取数据。

注意：图中的 t_p 表示像素周期，像素周期可能等于一个像素时钟周期或两个像素时钟周期。在 RGB/YUV 输出格式下，每个像素周期等于两个像素时钟周期，在 RawRGB 输出格式下，每个像素周期等于一个像素时钟周期。

以 RGB565 的输出格式为例，一个像素周期等于两个像素时钟周期，每一个像素需要用两个字节表示，低字节在前，高字节在后，那么如果采用 UXGA 分辨率输出图像数据，那么每输出一行图像数据，就需要 1600×2 个像素时钟。

当使用 JPEG 格式输出图像数据时，输出的图像数据是经过压缩的数据，这里与普通的行橡树输出时序略有不同，普通的行像素输出时，行参考信号是连续的，也就是在一行数据输出的过程中，行参考信号是一直保持高电平的，而 JPEG 格式输出图像数据时，行参考信号并不是连续的，有可能在一行图像数据输出的过程中多次出现低电平，但这并不影响数据的读取，只需判断行参考信号为高电平的时候，再读取数据就可以了。JPEG 格式输出的图像数据，不存在高低字节的概念，只需要从头到尾，将所有的数据读取保存下来，就可以完成一次 JPEG 数据采集。

注意：PCLK 的频率可达 36MHz，所以外接主控在读取数据的时候，必须速度够快才可以，否则就可能出现数据丢失。对于速度不够快的 MCU，我们可以通过设置 OV2640 的寄存器（0xD3 和 0x11），设置 PCLK 和时钟的分频来降低 PCLK 速度，从而使得低速外接主控也可以读取 OV2640 的数据。不过这样会降低帧率。

2.4 OV2640 帧时序介绍

一帧图像数据，实际上就是由多行像素输出的数据组成的。这里以 UXGA 的帧时序为例进行介绍，UXGA 的帧时序如下图所示：

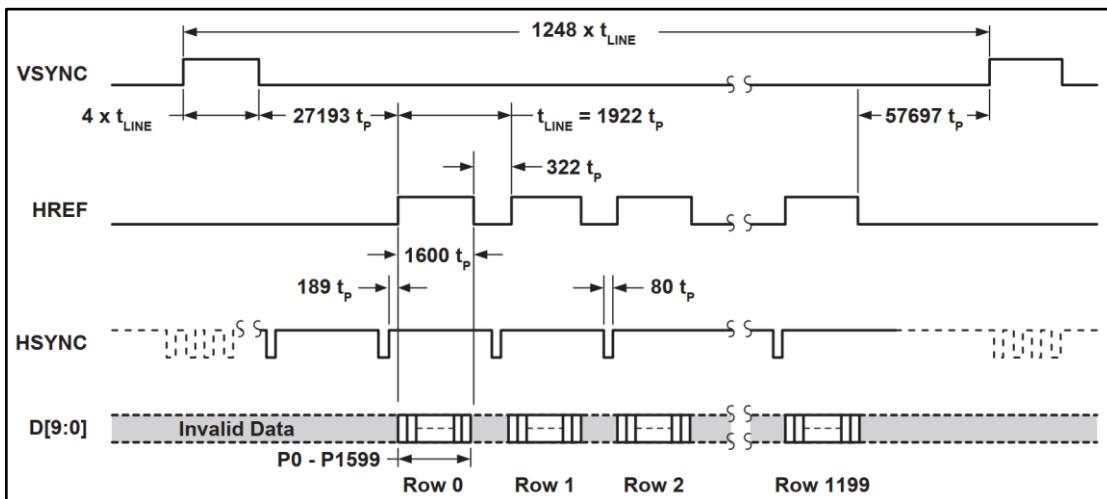


图 2.4.1 UXGA 帧时序图

如上图所示, t_{LINE} 为行输出时间, t_p 为像素周期, VSYNC 为帧同步信号, 每一个 VSYNC 脉冲, 表示一个新帧的开始, 而整个帧周期内, 由 1200 次行像素 (Row) 输出, 每一行 1600 个像素, 这样得到的数据, 正好为 1600*1200 的分辨率图像数据。

HSYNC 为行同步信号, 用于同步行输出数据, 不过 ATK-MC2640 模块并没有引出该信号, 因此使用 HREF 做同步即可。

3. 结构尺寸

ATK-MC2640 模块的尺寸结构，如下图所示：

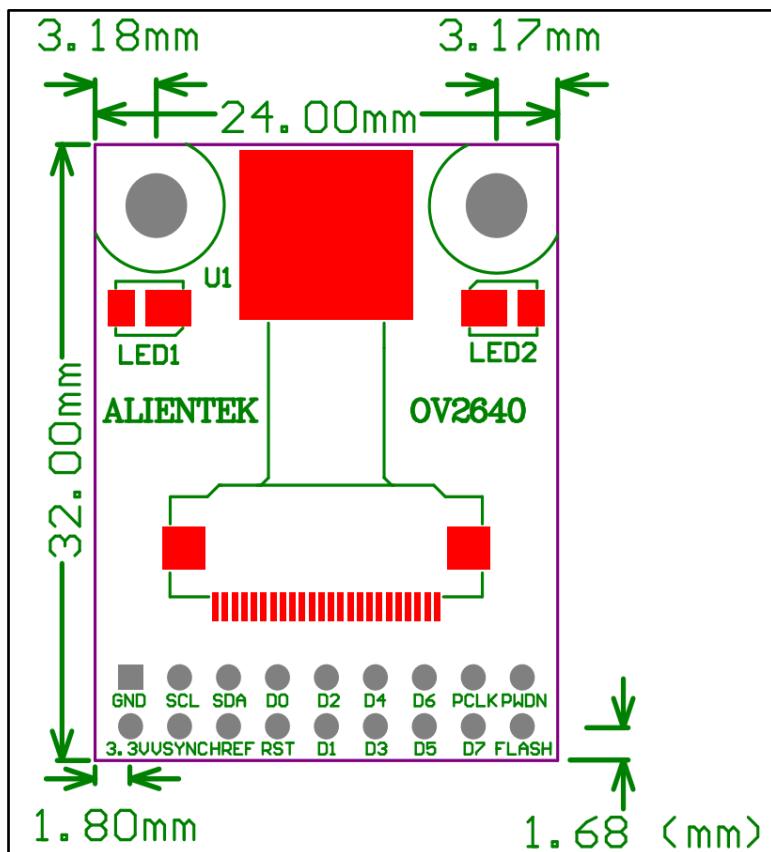


图 3.1 ATK-MC2640 模块尺寸图

4， 其他

1、购买地址：

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

淘宝：<https://opendev.taobao.com>

2、资料下载

模块资料下载地址：<http://www.opendev.com/docs/modules/camera/ov2640.html>

3、技术支持

公司网址：www.alientek.com

技术论坛：<http://www.opendev.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

