



OV5640 Camera Board (B)

用户手册

产品概述

OV5640 Camera Board (B) 摄像头模块采用 OV5640 这款 CMOS 图像传感器，最高输出 500 万像素的图像 QSXGA (2592x1944)，数据接口用 DVP，控制接口为 SCCB。可输出 RGB565\RGB555\RGB444、YUV(422/420)、YCbCr422、以及 JPEG 格式，可以对图像进行白平衡、饱和度、色度、锐度、gamma 曲线等调节。图像分辨率、帧率可调。具有 170°广视角，更加适合于监控、安防领域

产品参数

- 像素：500 万
- 分辨率：2592x1944
- 感光芯片：OV5640
 - 采用 1.4um x 1.4um 像素 OmniBSI 技术，高灵敏度、低串扰、低噪音
 - 支持自动曝光、自动白平衡、自动消除灯光条纹、自动黑电平校准和自动带通滤波器等功能
 - 支持色饱和度调节、色调调节、gamma 校正、锐度和镜头校准等
 - 支持图像缩放、平移和窗口设置
- 摄像头：
 - CCD 尺寸：1/4 英寸
 - 光圈 (F)：3.0
 - 焦距 (Focal Length)：2.0mm
 - 视场角 (Diagonal)：170 度 (鱼眼)
- 输出格式：
 - YUV(422/420)/YCbCr422
 - RGB565/555/444
 - CCIR656
 - RAW RGB
 - Compressed Data
- 工作电压：3.3V
- 控制接口：SCCB (兼容 I2C)
- 数据接口：DVP 8 位
- 尺寸：35.70mm × 23.90mm

接口说明

OV5640 Camera Board (C)	引脚说明
3.3V	电源输入，接 3.3V
GND	地
SIOC	SCCB 时钟信号
SIOD	SCCB 数据信号
VSYNC	帧同步信号
HREF	行同步信号
PCLK	像素时钟
XCLK	外部时钟输入，可接外部晶振
D0 ~ D7	像素数据输出
RST	复位引脚（低有效）
PWDN	掉电/省电模式（高有效）

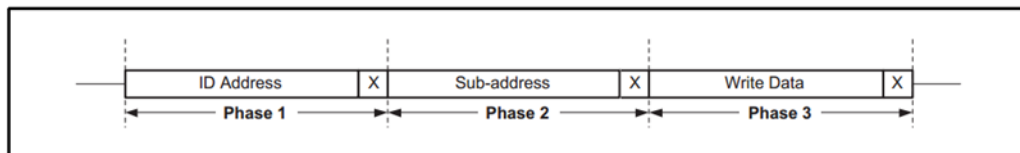
SCCB 控制接口

SCCB 全称为：Serial Camera Control Bus，即串行摄像机控制总线协议，SCCB 总线跟 I2C 十分类似，起始信号、停止信号与 I2C 一样，SCCB 定义数据传输的基本单元为相（phase），每个相传输一个字节数据。SCCB 只包含三种传输周期：

(1) 3 相写周期

3 相依次为：设备地址、寄存器地址、数据

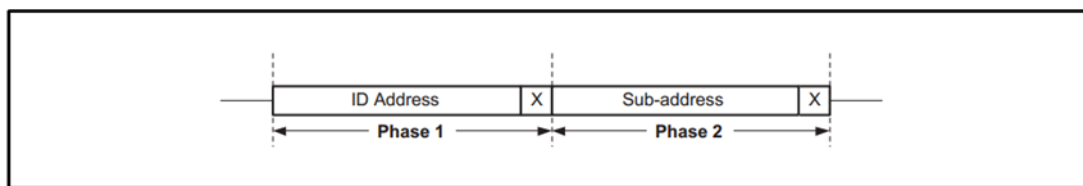
Figure 3-5 3-Phase Write Transmission Cycle



(2) 2 相写周期

2 相依次为：设备地址、寄存器地址

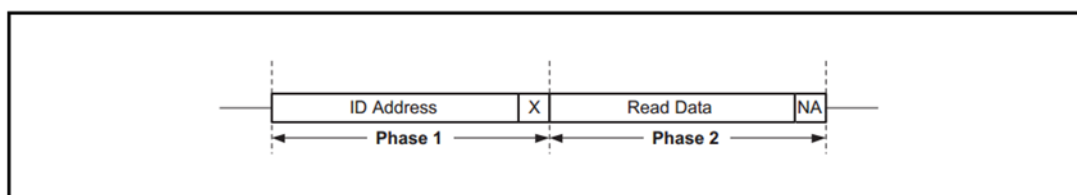
Figure 3-6 2-Phase Write Transmission Cycle



(3) 2 相读周期

2 相依次为：设备地址、数据

Figure 3-7 2-Phase Read Transmission Cycle



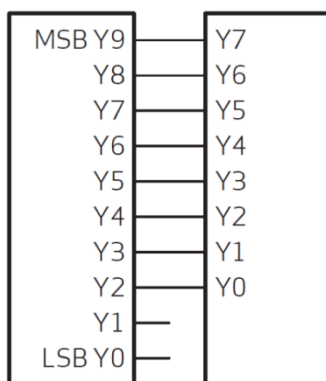
进行写操作时，直接使用 3 相写周期

读操作时，先用 2 相写周期，再用 2 相都周期

更详细的 SCCB 协议介绍可以查阅《[OmniVision Technologies Seril Camera Control Bus\(SCCB\) Specification](#)》

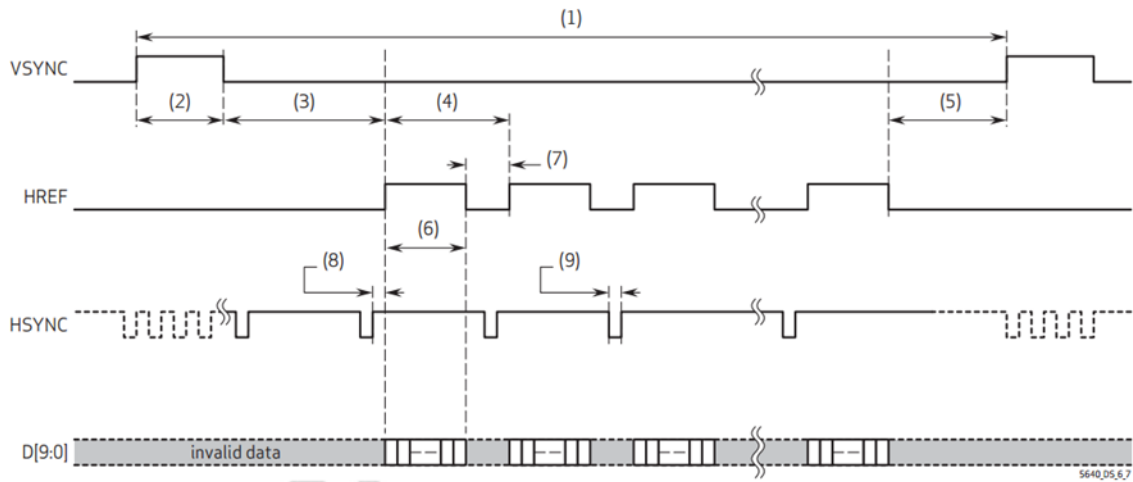
DVP 数据接口

OV5640 的数据接口用 DVP，因为我们使用的 STM32F407\429\746 的摄像头驱动接口 (DCMI) 只支持 DVP，因此这里 OV5640 使用 DVP 接口输出数据，OV5640 的 DVP 接口为 10 位，我们一般只使用高 8 位方便数据的处理。如下图所示，左边为 OV5640，右边为采集数据的设备（这里是 STM32F407\429\746）



DVP 接口时序

figure 6-7 DVP timing diagram

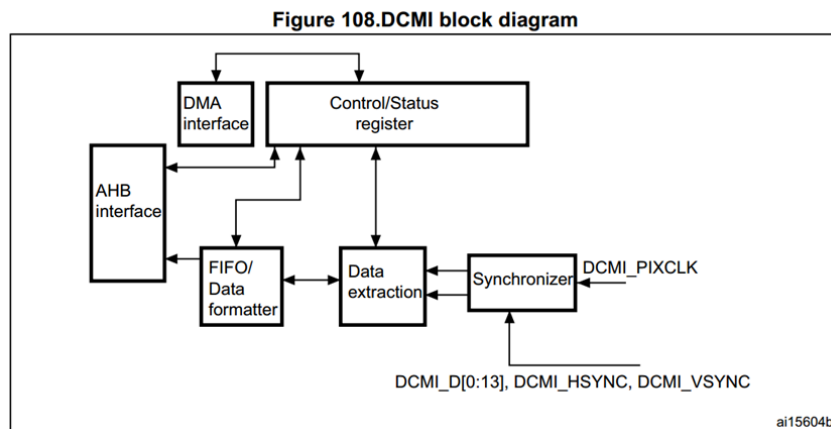


DCMI 接口

DCMI 全称 Digital camera interface，即数字摄像头接口，集成在 STM32F4xx、F7xx 系列 MCU 上，数字摄像头接口是一个同步并行接口，能够接收外部 8 位、10 位、12 位或 14 位 CMOS 摄像头模块发出的高速数据流。可支持不同的数据格式：YCbCr422、RGB565 和压缩数据 (JPEG)。

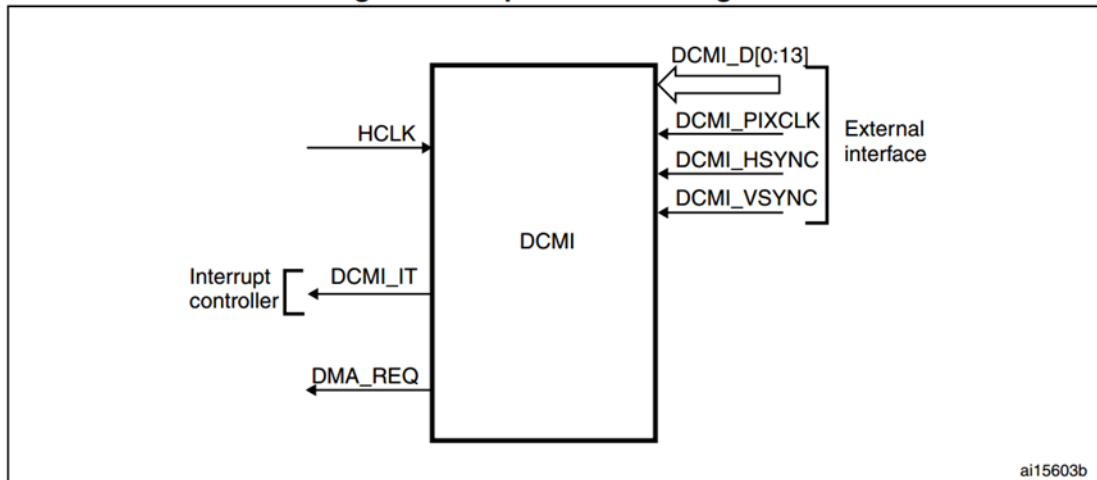
DCMI 接口可接收高速（可达 54 MB/s）数据流。该接口包含多达 14 条数据线 (D13-D0) 和一条像素时钟线 (PIXCLK)。像素时钟的极性可以编程，因此可以在像素时钟的上升沿或下降沿捕获数据。这些数据被放到 32 位数据寄存器 (DCMI_DR) 中，然后通过通用 DMA 进行传输。图像缓冲区由 DMA 管理，而不是由摄像头接口管理。从摄像头接收的数据可以按行/帧来组织（原始 YUB/RGB/拜尔模式），也可以是一系列 JPEG 图像。要使能 JPEG 图像接收，必须将 JPEG 位 (DCMI_CR 寄存器的位 3) 置 1。数据流可由可选的 HSYNC（水平同步）信号和 VSYNC（垂直同步）信号硬件同步，或者通过数据流中嵌入的同步码同步。

DCMI 框图 (DCMI BLOCK DIAGRAM)



顶级框图 (TOP-LEVEL BLOCK DIAGRAM)

Figure 109. Top-level block diagram



当 DCMI_CR 寄存器中的 CAPTURE 位置 1 时，激活 DMA 接口。摄像头接口每次在其寄存器中收到一个完整的 32 位数据块时，都将触发一个 DMA 请求。

[更详细的 SCCB 协议介绍可以查阅数据手册](#)

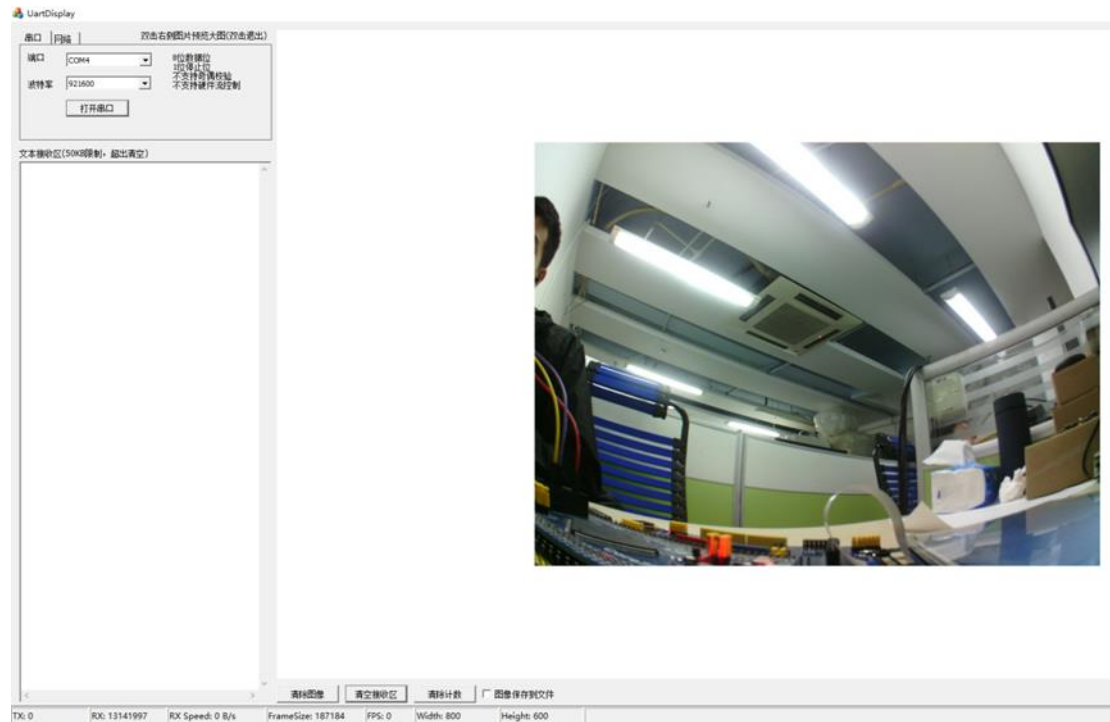
使用说明

本模块提供 STM32F407\429\746 的例程，这里以 Waveshare Open746I-C 开发板作为例子演示：

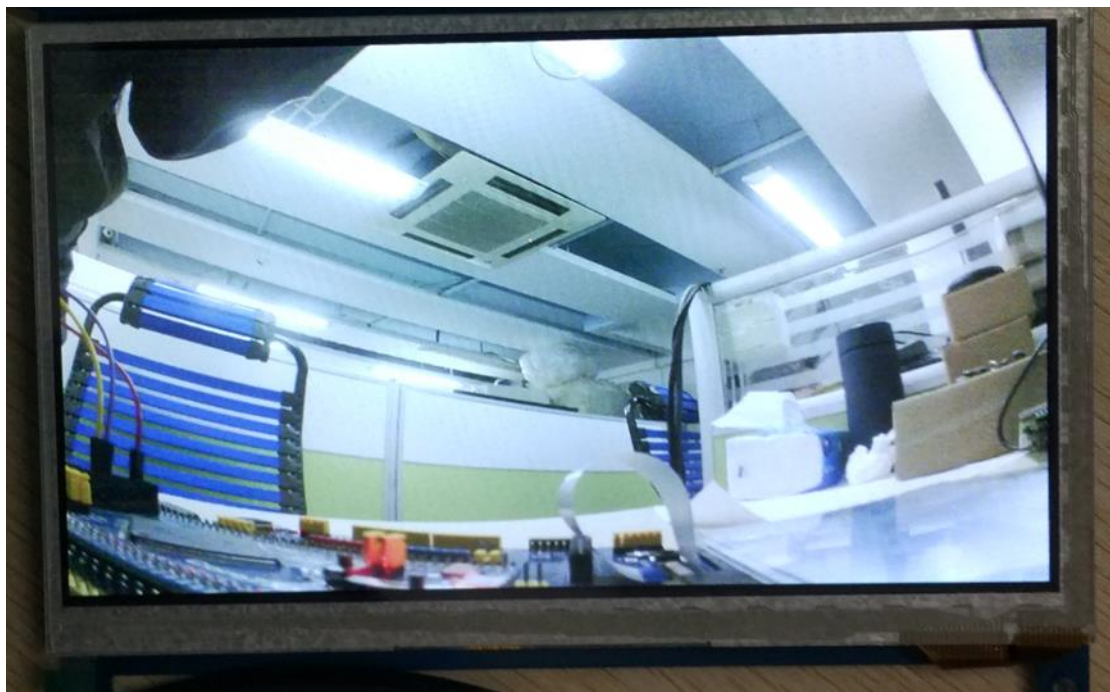
- 1、把模块接上开发板的 DCMI 接口，接上 USART1 串口线，串口线另一端接电脑 USB 口
- 2、电脑打开摄像头数据接收软件 UartDisplay，选择对应的端口号，波特率 921600，打开串口
- 3、下载程序到开发板，按下 RESET 按键，程序会先初始化一段时间，然后显示下图的信息



- 4、按下 WAKE UP 按键，程序便会把接收到的 JPEG 数据不断发送到串口，在 UartDisplay 中显示图像



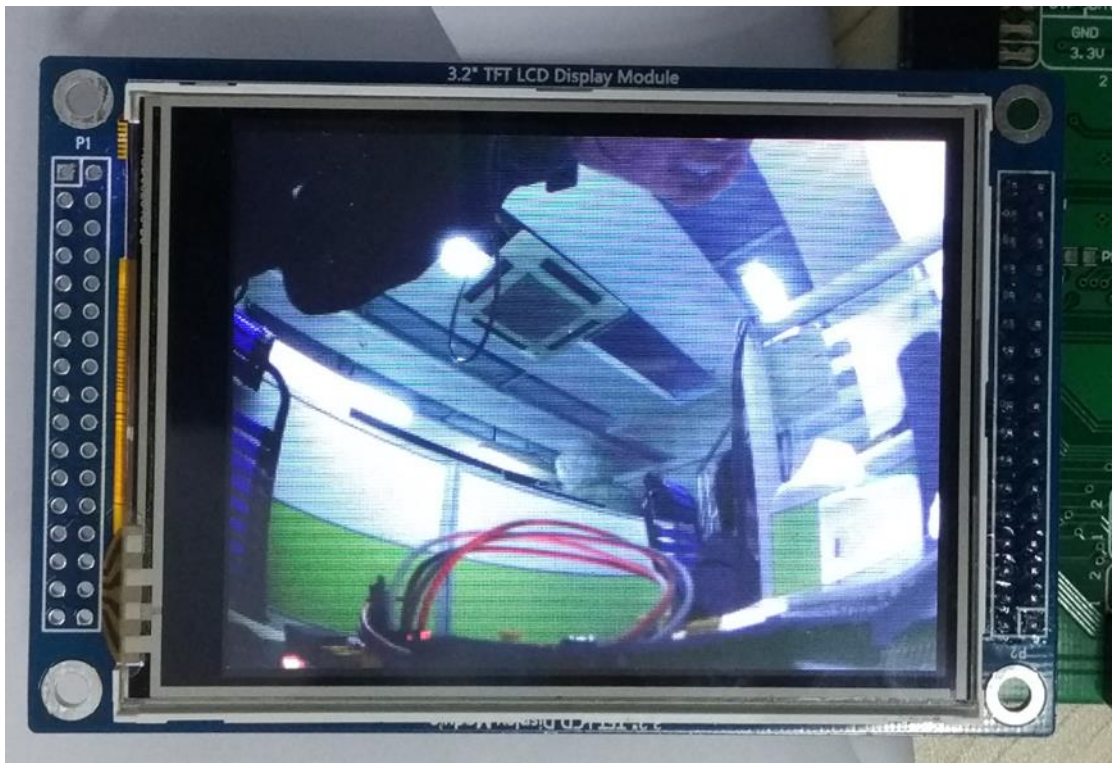
5、按下五向摇杆按键的中间按键，程序把 OV5640 采集到的图像以 RGB565 格式不断放到 LCD 上显示



注：Open746I-C+7inch LCD



注：Open746I-C+4.3inch LCD



注：Open407V-C+3.2inch LCD