

10. OV5640 双目摄像头实验例程

10.1 MES50HP 开发板简介

MES50HP 预留 1 个 2.54mm 标准间距的 40 针的扩展口 J8，用于连接各个模块或者用户自己设计的外面电路，扩展口有 40 个信号，其中，5V 电源 1 路，3.3V 电源 2 路，地 3 路，I/O 口 34 路。切勿 I/O 直接跟 5V 设备直接连接，以免烧坏 FPGA。如果要接 5V 设备，需要接电平转换芯片。（详情请查看“MES50HP 开发板硬件使用手册”及原理图）

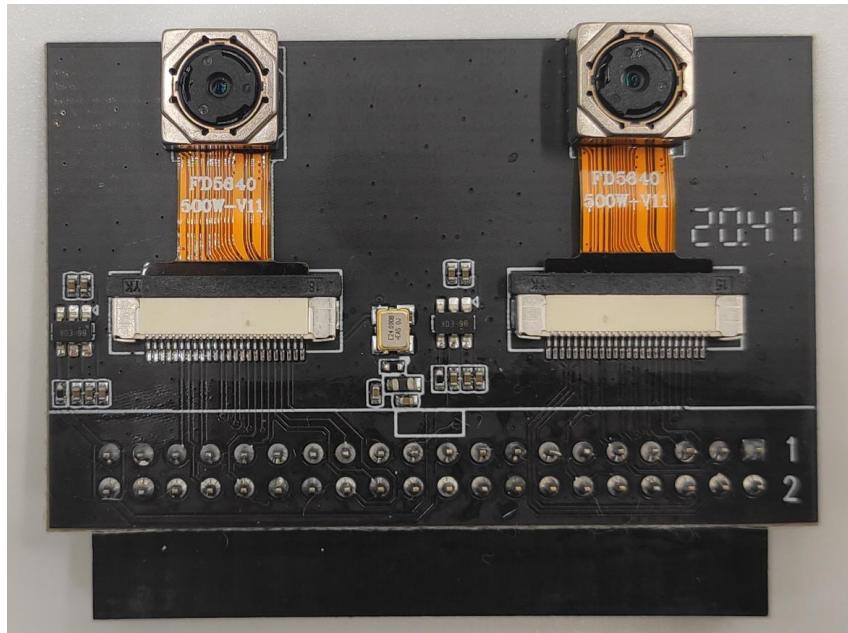
10.2 Double_OV5640 双目摄像头简介：

Double_OV5640 双目摄像头模组采用美国 OmniVision(豪威)CMOS 芯片图像传感器 OV5640，500W 像素，最大支持 QSXGA (2592x1944) 的拍照功能，支持 1080P、720P、VGA、QVGA 视频图像输出，支持自动对焦的功能、自动曝光控制(AEC)、自动白平衡(AWB)等。

(Double_OV5640 摄像头模组大家可在淘宝店铺自行购买)

淘宝店铺：小眼睛半导体

店铺网址：<https://h5.m.taobao.com/awp/core/detail.htm?ft=t&id=650327894519>



Double_OV5640 模组图片

10.3 实验目的

Double_OV5640 双目摄像头模组采集视频，通过 HDMI 输出到外部显示器。

10.4 实验设计

10.4.1 OV5640 寄存器配置

FPGA 通过 I2C 接口配置 OV5640，在实验例程中已将 OV5640 配置成 720P@30 RGB565 格式输出，大家可直接例化使用，关于寄存器配置，如想了解更多配置寄存器信息，可参考 OV5640 数据手册。

选择 RGB

address	register name	default value	R/W	description
Format MUX Control Bit[2:0]: Format selection 000: ISP YUV422 001: ISP RGB 010: ISP dither 011: ISP RAW (DPC) 100: SNR RAW 101: ISP RAW (CIP)				
0x501F	FORMAT MUX CONTROL	0x00	RW	

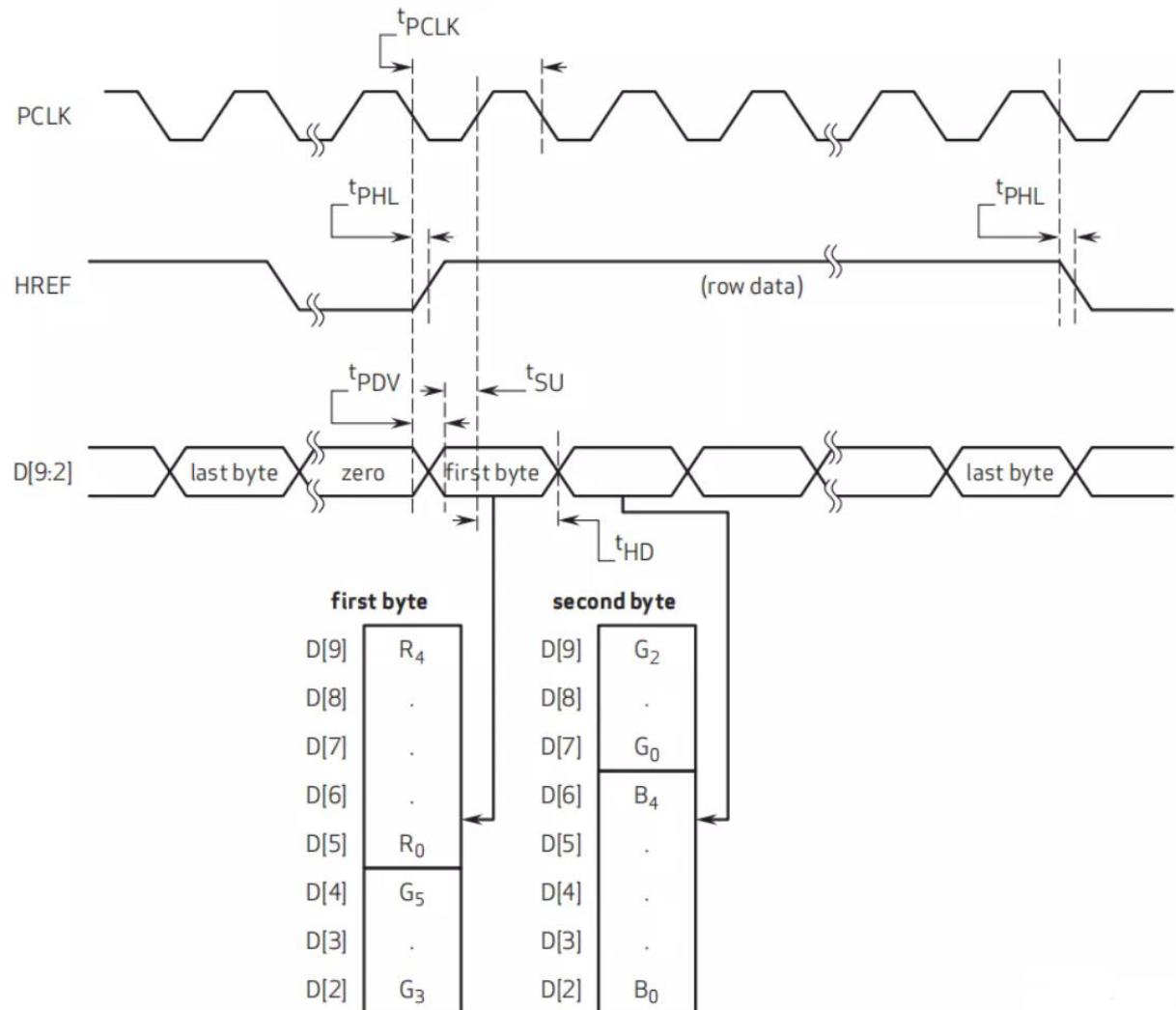
选择 RGB565

address	register name	default value	R/W	description
Format Control 00 Bit[7:4]: Output format of formatter module				
0x4300	FORMAT CONTROL 00	0xF8	RW	0x6: RGB565 Bit[3:0]: Output sequence 0x0: {b[4:0],g[5:3]}, {g[2:0],r[4:0]} 0x1: {r[4:0],g[5:3]}, {g[2:0],b[4:0]} 0x2: {g[4:0],r[5:3]}, {r[2:0],b[4:0]} 0x3: {b[4:0],r[5:3]}, {r[2:0],g[4:0]} 0x4: {g[4:0],b[5:3]}, {b[2:0],r[4:0]} 0x5: {r[4:0],b[5:3]}, {b[2:0],g[4:0]} 0x6~0xE: Not allowed 0xF: {g[2:0],b[4:0]}, {r[4:0],g[5:3]}

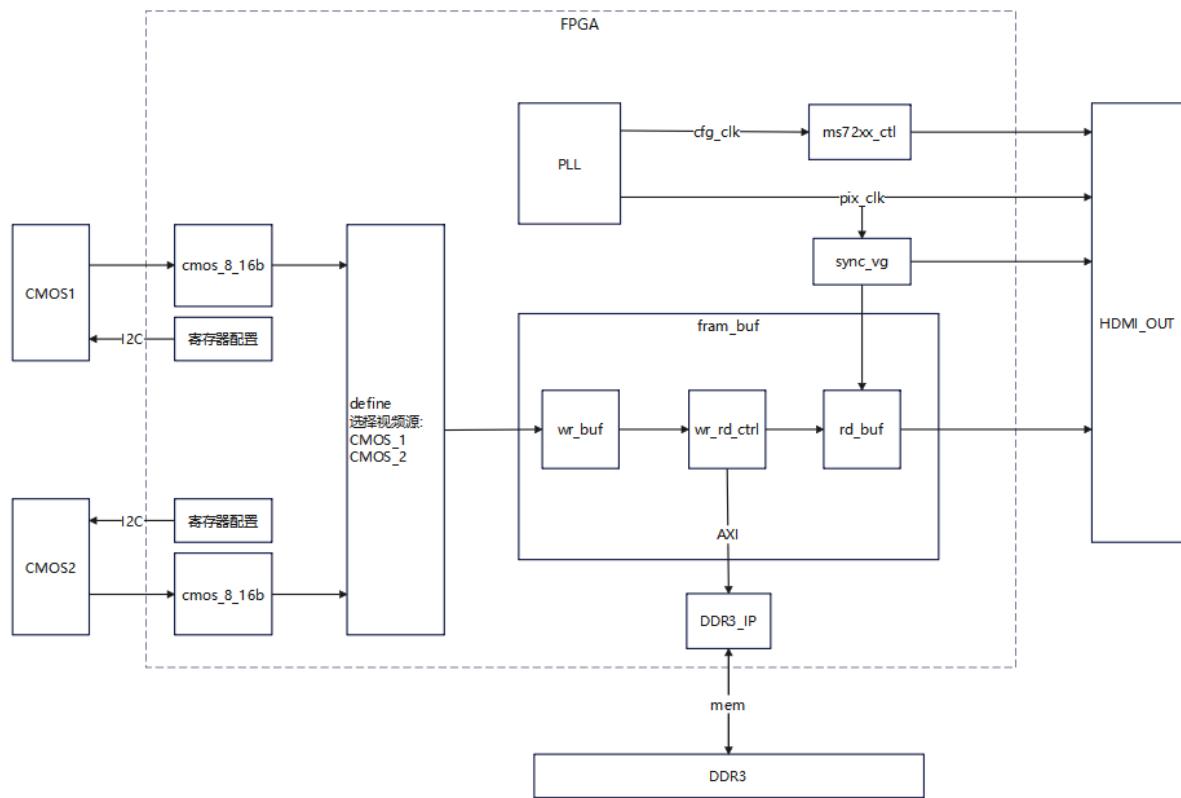
10.4.2 OV5640 的 RGB565 格式

摄像头输出的像素格式是 8bit RAW，所以 2 个 RAW 像素合成 1 个 16bit RGB565 像素。

RGB 565 Output Timing Diagram



10.4.3 设计框图



cmos_8_16b: 将 cmos 的 8bit 数据拼成 16bit 数据;

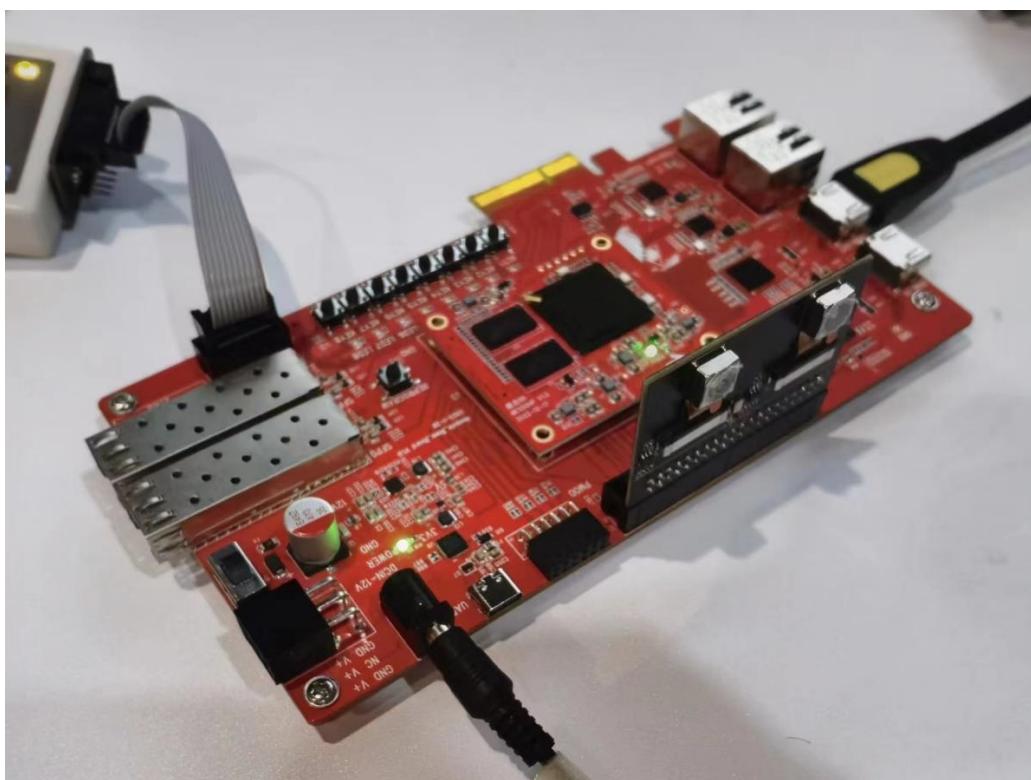
fram_buf: DDR 读写控制;

sync_vg: 产生 visa 时序;

ms72xx_ctl: 配置 HDMI PHY;

10.5 实验现象

步骤 1: 按图所示, 连接 Double_OV5640 双目摄像头模组, HDMI 显示器。



注 1: 实验例程请配合“小眼睛半导体”出品的 Double_OV5640 双目摄像头模组使用;

注 2: 注意摄像头方向, 插反或错位可能会损坏摄像头或开发板;

注 3: 输出视频格式为 720P@30, 有部分屏幕是不支持。

步骤 2:

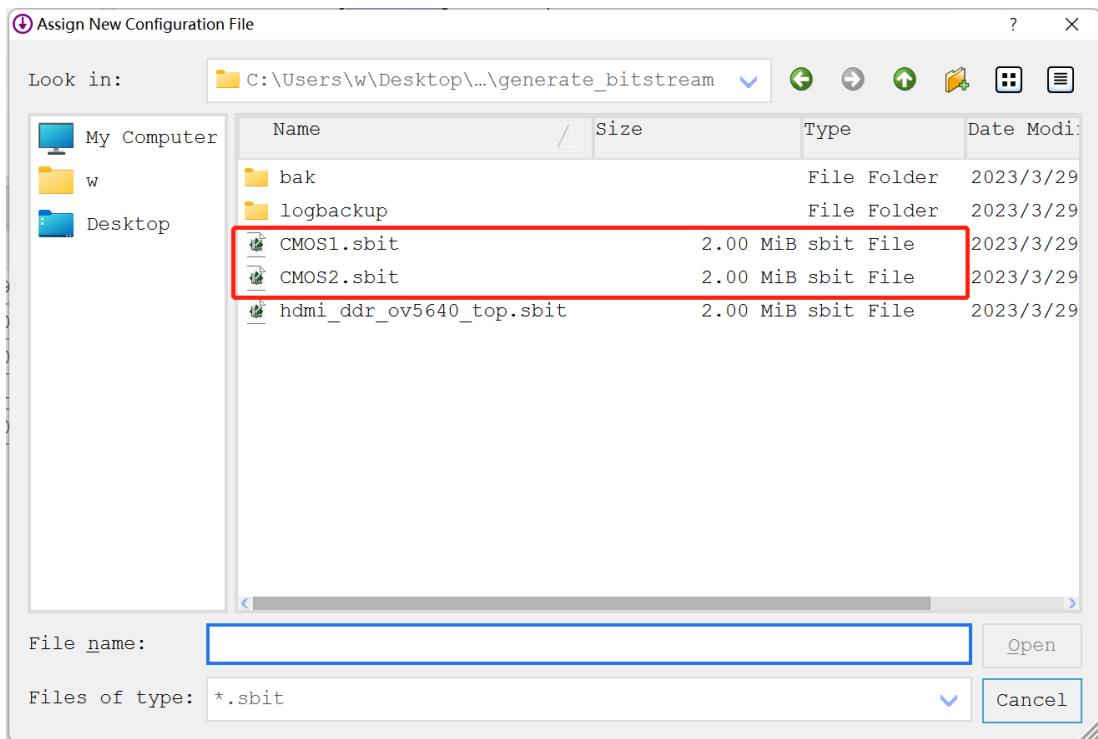
```

10 // Target Devices: Pango
11 // Tool Versions:
12 // Description:
13 //
14 // Dependencies:
15 //
16 // Revision:
17 // Revision 1.0 - File Created
18 // Additional Comments:
19 //
20 /////////////////////////////////
21 `define UD #1
22 //cmos1、cmos2二选一, 作为视频源输入
23 `define CMOS_1 //cmos1作为视频输入;
24 //`define CMOS_2 //cmos2作为视频输入;
25
26 module hdmi_ddr_ov5640_top#
27   parameter MEM_ROW_ADDR_WIDTH = 15
28   parameter MEM_COL_ADDR_WIDTH = 10
29   parameter MEM_BADDR_WIDTH    = 3
30   parameter MEM_DQ_WIDTH      = 32
31   parameter MEM_DQS_WIDTH     = 32/8

```

打开工程顶层文件:hdmi_ddr_ov5647_top, 二选一作为视频源输入, 重新编译生成 sbit。

demo 已生成两种视频源的 sbit, 大家可直接下载, 观察实验现象。



步骤 3:

连接 HDMI 显示器、Double_OV5640 双目摄像头，将 sbit 下载到开发板中，实验现象如下：

序号	模式	视频源	实验现象	注意事项
1	define CMOS_1	摄像头 cmos1	下载完成，等待 10s 左右，HDMI 显示器输出 cmos1 摄像头视频；	注意：输出视频格式为 720P@30，有部分屏幕是不支持的。
2	define CMOS_2	摄像头 cmos1	下载完成，等待 10s 左右，HDMI 显示器输出 cmos2 摄像头视频；	

LED 指示：

LED 序号	模式
LED1	HDMI_OUT 初始化信号
LED2	CMOS2 配置信号
LED3	CMOS1 配置信号
LED4	DDR 初始化信号
LED5	心跳信号