

OV7670/OV7171 CMOS VGA 图像传感器
采用 OmniPixel 技术

简介

OV7670/OV7171 CAMERACHIP™ 图像传感器，体积小、工作电压低，提供单片 VGA 摄像头和影像处理器的所有功能。通过 SCCB 总线控制，可以输出整帧、子采样、取窗口等方式的各种分辨率 8 位影响数据。该产品 VGA 图像最高达到 30 帧/秒。用户可以完全控制图像质量、数据格式和传输方式。所有图像处理功能过程包括伽玛曲线、白平衡、饱和度、色度等都可以通过 SCCB 接口编程。OmniVision 图像传感器应用独有的传感器技术，通过减少或消除光学或电子缺陷如固定图案噪声、拖尾、浮散等，提高图像质量，得到清晰的稳定的彩色图像。

Pb 明：OV7670/OV7171 提供无封装。

功能

- 高灵敏度适合低照度应用
- 低电压适合嵌入式应用
- 标准的 SCCB 接口，兼容 I²C 接口
- RawRGB, RGB(GB4:2:2, RGB565/555/444), YUV(4:2:2) 和 YCbCr(4:2:2) 输出格式
- 支持 VGA, CIF, 和从 CIF 到 40x30 的各种尺寸
- VarioPixel 子采样方式
- 自动影响控制功能包括：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。图像质量控制包括色饱和度、色相、伽玛、锐度和 ANTI_BLOOM
- ISP 具有消除噪声和坏点补偿功能
- 支持闪光灯：LED 灯和氙灯
- 支持图像缩放
- 镜头失光补偿
- 50/60Hz 自动检测
- 饱和度自动调节 (UV 调整)
- 边缘增强自动调节
- 降噪自动调节

订购信息

产品	封装
OV7670-VL2A(彩色, 无铅)	24 pin CSP2
OV7171-VL2A(黑白, 无铅)	24 pin CSP2

应用

- 蜂窝，拍照电话

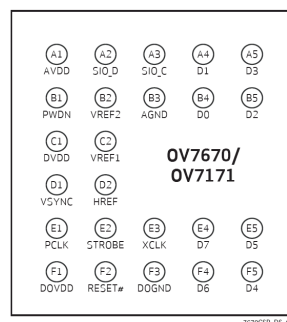
- 玩具
- 多媒体电脑
- 数字照相机

参数

感光阵列		640X480
电源	核电压	1.8V _{DD} ± 10%
	模拟电压	2.45V _{DD} 到 3.0V ^a
	I/O 电压	1.7V to 3.0V
功耗	工作	60mW/15fpsVGA YUV
	休眠	<20μA
温度	操作	-30℃ 到 70℃
	稳定工作	0℃ 到 50℃
输出格式 (8 位)		<ul style="list-style-type: none">• YUV/YCbCr4:2:2• RGB565/555/444• GRB4:2:2• Raw RGB Data
光学尺寸		1/6"
视场角		25°
最大帧率		30fpsVGA
灵敏度		1.3V/ (Lux·sec)
信噪比		46 dB
动态范围		52 dB
浏览模式		逐行
电子曝光		1 行到 510 行
像素面积		3.6 μm x 3.6 μm
暗电流		12 mV/s at 60℃
Well capacity		17Ke
影响区域		2.36mmx1.76mm
封装尺寸		3785umx4235um

a. 如果使用内部 LDO 给核供电 (1.8V), I/O 电压应该是 2.45V 或更高, 否则必须使用外部 1.8V 给核供电。

图 1 OV7670/OV7171 管脚图 (俯视)

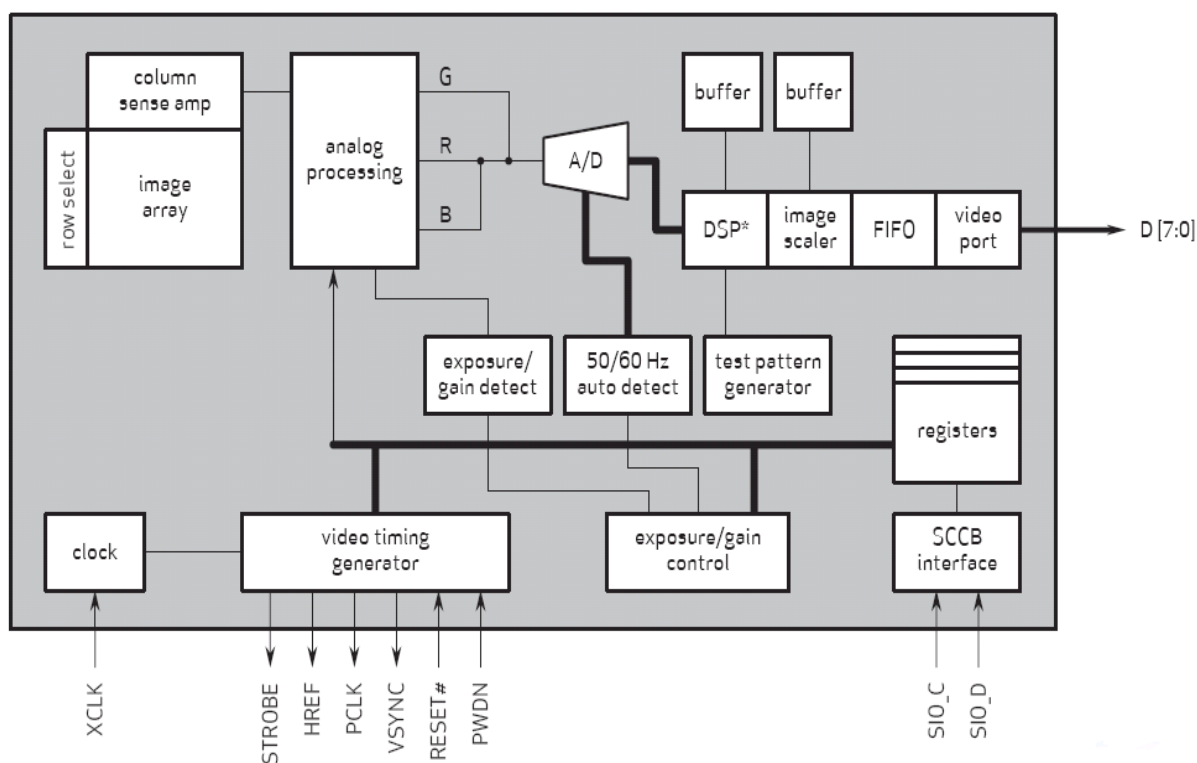


功能简介

图 2 描述的是 OV7670/OV7171 图像传感器的功能模块，包括：

- 感光阵列（共有 656x488 个像素，其中在 YUV 的模式中，有效像素为 640x480 个）
- 模拟信号处理
- A/D 转换
- 测试图案发生器
- 数字信号处理器
- 图像缩放
- 时序发生器
- 数字视频端口
- SCCB 接口
- LED 和闪光灯输出控制

2 功能框



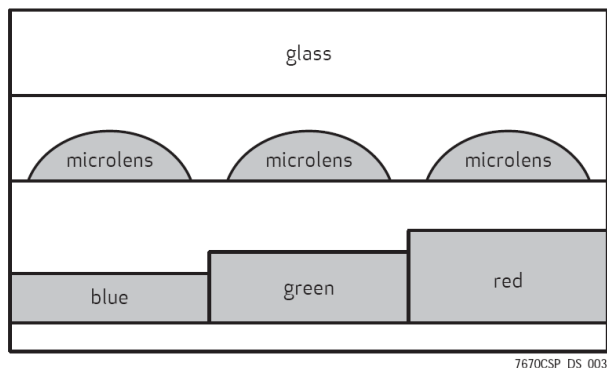
Note1: DSP*(镜头校正、去噪声、黑白点补偿、自动白平衡等)

7670CSP_DS_002

感光阵列排列

OV7670/7171 共有 656x488 即 320128 个像素，其中 640x480 个有效（即 307200）。

图 3 显示图像传感器的剖面图。



时序发生器

通常时序发生器有以下功能：

- 阵列控制和帧率发生
- 内部信号发生器和分布
- 帧率的时序
- 自动曝光控制
- 输出外部时序 (VSYNC, HREF/HSYNC 和 PCLK)

模拟信号处理器

这个模块执行所有模拟功能，包括：

- 自动增益
- 自动白平衡

A/D 转换

原始的信号经过模拟处理器模块之后，分 g 和 BR 两路进入一个 10 位的 A/D 转换器，A/D 转换器工作在 12M 频率，与像素频率完全同步，（转换的频率和帧率有关）。

除 A/D 转换器外，该模块还有以下两个功能：

- 黑电平校正 (BLC)
- U/V 通道延迟
- A/D 范围控制

A/D 范围乘积和 A/D 的范围控制共同设置 A/D 的范围和最大值，允许用户根据应用调整图片的亮度。

测试图案发生器

测试图案发生器有如下功能：

- 八色彩色条图案
- 渐变至黑白彩色条图案
- 输出脚移位“1”

数字处理器 (DSP)

这个模块控制由原始信号插值到 RGB 信号的过程，并控制一些图像质量：

- 边缘锐化（二维高通滤波器）
- 颜色空间转换（原始信号到 RGB 或者 YUV/YCbYCr）
- RGB 色彩矩阵以消除串扰
- 色相和饱和度的控制
- 黑/白点补偿
- 降噪
- 镜头补偿
- 可编程的伽玛
- 十位到八位数据转换

缩放功能

这个模块按照预先设置的要求输出数据格式，能将 YUV/RGB 信号从 VGA 缩小到 CIF 以下的任何尺寸。

数字视频接口

寄存器 COM2[1:0] 调节 IOL/IOH 的驱动电流，以适应用户的负载。

SCCB 接口

SCCB 接口控制图像传感器芯片的运行，详细使用方法参照 OmniVision Technologies Serial Camera Control Bus (SCCB) Specification

LED 和闪光灯的输出控制

OV7670/OV7171 有闪光灯模式，控制外接闪光灯或闪光 LED 的工作。

引脚定

表 1 引脚定义

引脚	名称	类型	功能/说明
A1	AVDD	电源	模拟电源
A2	SIO_D	输入/输出	SCCB 数据口
A3	SIO_C	输入	SCCB 时钟口
A4	D1 ^a	输出	数据位 1
A5	D3	输出	数据位 3
B1	PWDN	输入 (0) ^b	POWER DOWN模式选择 0: 工作 1: POWER DOWN
B2	VREF2	参考	参考电压-并 0.1UF 电容
B3	AGND	电源	模拟地
B4	D0	输出	数据位 0
B5	D2	输出	数据位 2
C1	DVDD	电源	核电压+1.8VDC
C2	VREF1	参考	参考电压-并 0.1UF 电容
D1	VSYNC	输出	帧同步
D2	HREF	输出	行同步
E1	PCLK	输出	像素时钟
E2	STROBE	输出	闪光灯控制输出
E3	XCLK	输入	系统时钟输入
E4	D7	输出	数据位 7
E5	D5	输出	数据位 5
F1	DOVDD	电源	I/O 电源, 电压 (1.7~3.0)
F2	RESET [#]	输入	初始化所有寄存器到默认值 0: RESET 模式 1: 一般模式
F3	DOGND	电源	数字地
F4	D6	输出	数据位 6
F5	D4	输出	数据位 4

a. YUV 或 RGB 用 8 位 D[7:0] (D[7]高位, D[0]低位)

b. 输入 (0) 表示有内部下拉电阻

电器性能

表 2 最大额度

存储温度		-40° C 到+95° C
对地电压	V _{DD-A}	4.5V
	V _{DD-C}	3V
	V _{DD-IO}	4.5V
输入/输出电压（对地）		-0.3V 到 V _{DD-IO} +0.5V
无铅，表面加工温度		245° C

注意： 超过上面最大温度将使直流和交流电气特性无效，造成永久性损坏

表 3 直流特性（-30~70）

符号	参数	条件	最小值	电性值	最大值	单位
V _{DD-A}	直流电压模拟	-	2.45	2.75	3.0	V
V _{DD-C}	直流电压数字核电压	-	1.62	1.8	1.98	V
V _{DD-IO}	直流电压 I/O 电压	-	1.7	-	3.0	V
I _{DDA}	工作电流	See Note ^a		10+8 ^b		mA
I _{DDB-SCCB}	省电模式电流	See Note ^c		1		mA
I _{DDB-PWDN}				10	2.0	mA
V _{IH}	输入高电平	CMOS	0.7xV _{DD-IO}			V
V _{IL}	输入低电平				0.3xV _{DD-IO}	V
V _{OH}	输出高电平	CMOS	0.9xV _{DD-IO}			V
V _{OL}	输出低电平				0.1xV _{DD-IO}	V
I _{OH}	高电平输出电流	See Note ^b	8			V
I _{OL}	低电平输出电流		15			mA
I _L	输入/输出漏电流	GND 到 V _{DD-IO}			±1	mA

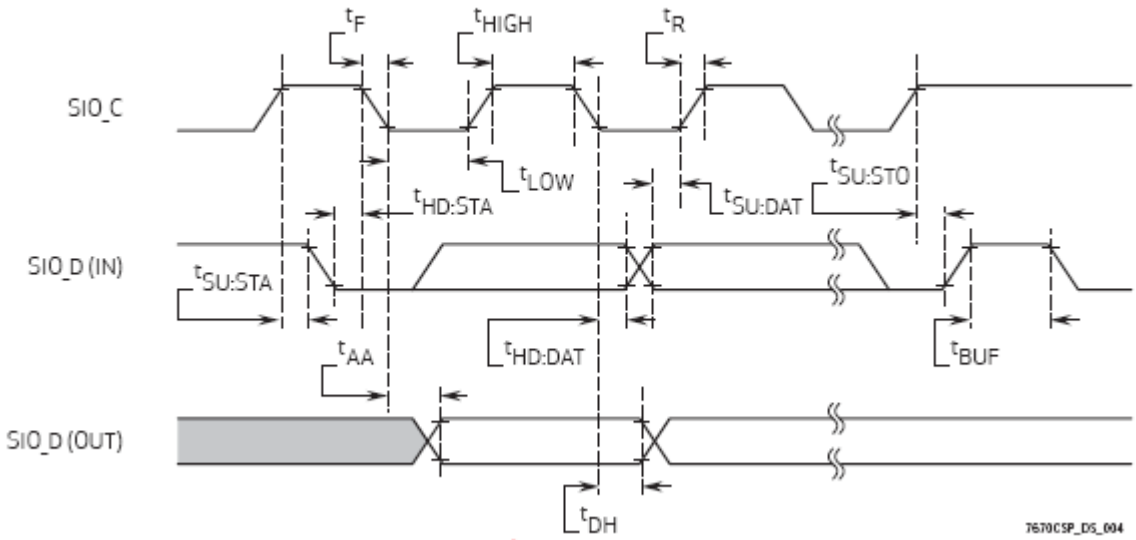
- a. V_{DD-A}=2.5V, V_{DD-C}=1.8V, V_{DD-IO}=2.5V
I_{DDA}=Σ {I_{DD-IO}+I_{DD-C}+I_{DD-A}}，在 F_{CLK}=24MHz，30 帧 YUV 输出，不带负载的情况下
- b. I_{DD-C}=10mA, I_{DD-A}=8mA, 不带负载
- c. V_{DD-A}=2.5A, V_{DD-C}=1.8V, V_{DD-IO}=2.5V
I_{DD-SCCB} 参照 SCCB 的省电模式，I_{DD-PWDN} 参照 PWDN 脚的省电模式
- d. 标准输出负载=25pF, 1.2KΩ

表 4 功能和交流特性 ($-30^{\circ}\text{C} < T_A < 70^{\circ}\text{C}$)

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
功能特性					
	A/D 微分非线性		$\pm 1/2$		LSB
	A/D 积分非线性		± 1		LSB
	AGC 范围			30	dB
	红/蓝 调整范围			12	dB
输入 (PWDN, CLK, RESET#)					
f_{CLK}	输入时钟频率	10	24	48	MHz
t_{CLK}	输入时钟周期	21	42	100	ns
$t_{\text{CLK:DC}}$	时钟占空比	45	50	55	%
$t_{\text{S:RESET}}$	软件/硬件复位后稳定时间			1	ms
$t_{\text{S:REG}}$	寄存器改变后稳定时间 (需要 10 场)			300	ms
SCCB 时序 (见图 4)					
$f_{\text{SIO_C}}$	时钟频率			400	KHz
t_{LOW}	时钟低电平时间	1.3			μs
t_{HIGH}	时钟高电平时间	600			ns
t_{AA}	SIO_C 低到输出数据有效时间	100		900	ns
t_{BUF}	从新开始前的总线空闲时间	1.3			μs
$t_{\text{HD:STA}}$	开始条件保持时间	600			ns
$t_{\text{SU:STO}}$	开始条件建立时间	600			ns
$t_{\text{HD:DAT}}$	数据保持时间	0			μs
$t_{\text{SU:STO}}$	数据建立时间	100			ns
$t_{\text{SU:STO}}$	STOP 条件建立时间	600			ns
$t_{\text{R}}, t_{\text{F}}$	SCCB 上升/下降时间			300	ns
t_{PHL}	输出数据保持时间	50			ns
输出 (VSYNC, HREF, PCLK 和 D[7:0] (见图 5, 图 6, 图 7, 图 9 和图 10))					
t_{PDV}	PCLK 下降沿到数据输出有效的的时间			5	ns
t_{SU}	数据建立时间	15			ns
t_{HD}	数据保持时间	8			ns
t_{PHH}	PCLK 下降沿到 HREF 上升沿时间	0		5	ns
t_{PHL}	PCLK 下降沿到 HREF 下降沿时间	0		5	ns
AC 条件	<ul style="list-style-type: none"> V_{DD}: $V_{\text{DD-C}}=1.8\text{V}$, $V_{\text{DD-A}}=2.5\text{V}$, $V_{\text{DD-I/O}}=2.5\text{V}$ 上升/下降: I/O: 5ns, 最大值 SCCB: 300ns, 最大值 输入负载: 10pF 输出负载: 25pF, 1.2KΩ, 2.5V f_{CLK}: 24MHz 				

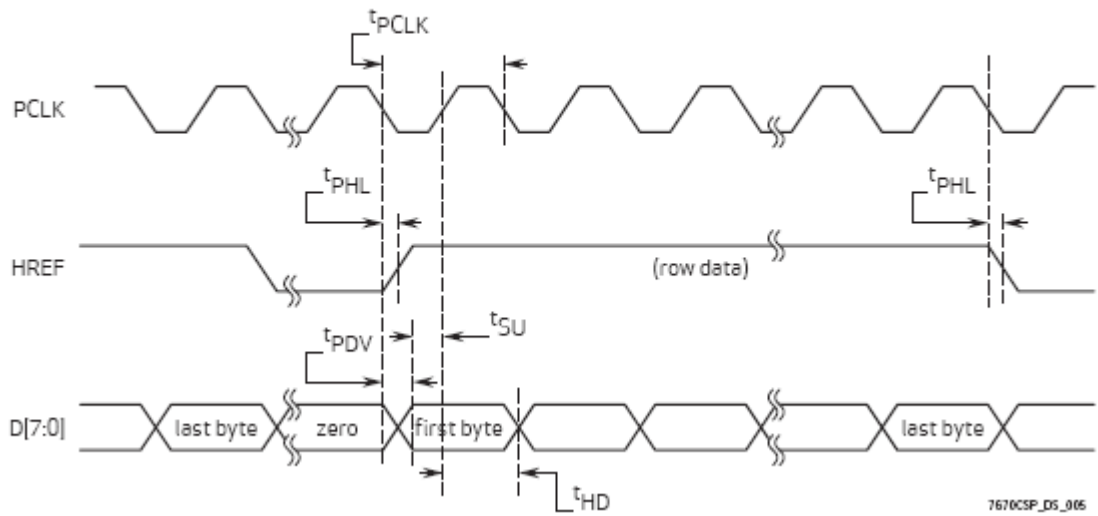
□ 序特性

图4 SCCB时序



7670CSP_DS_004

图5 水平时序



7670CSP_DS_005

图6 VGA时序

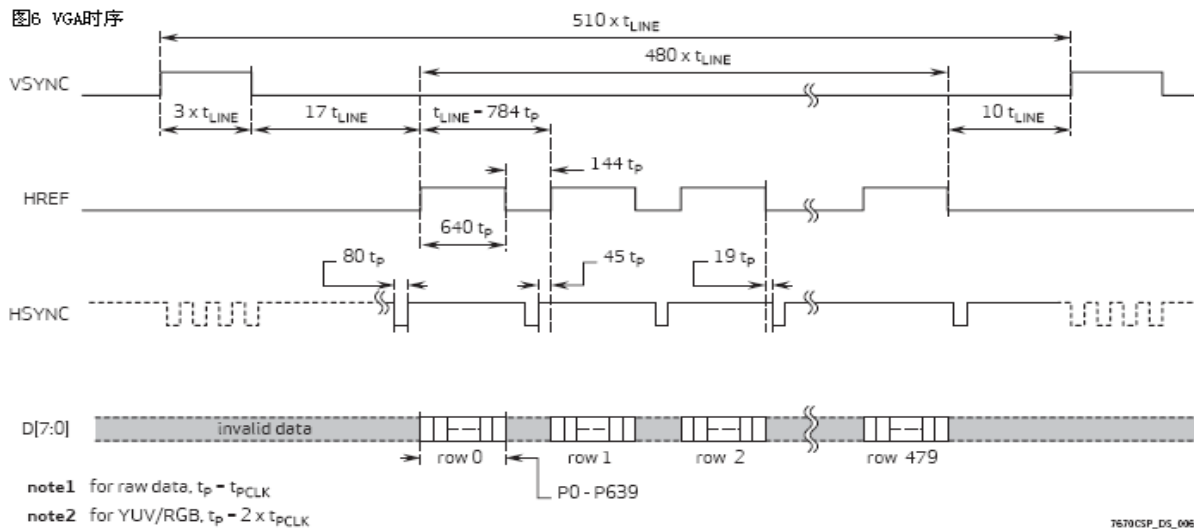


图7 QVGA时序

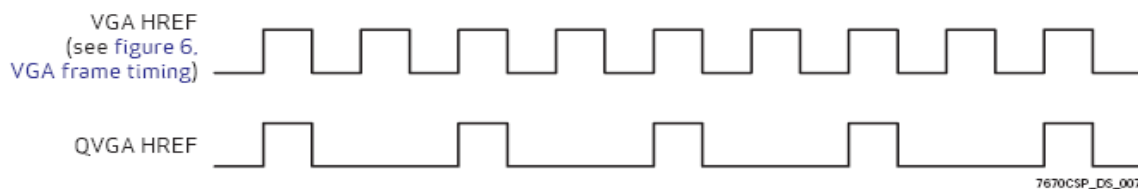


图8 QQVGA时序

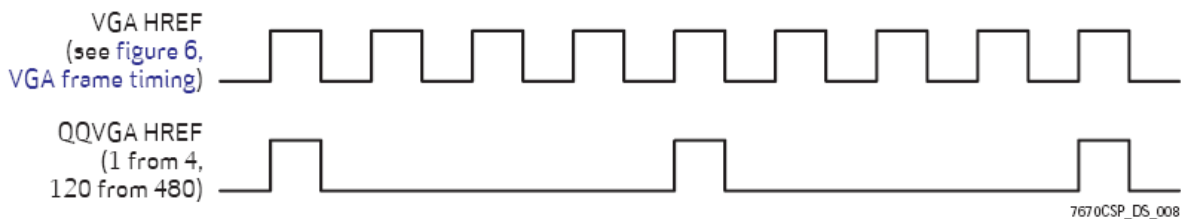


图9 CIF时序

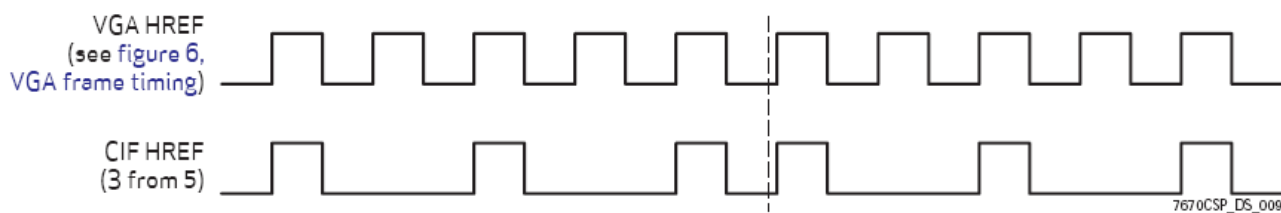


图10 QCIF时序

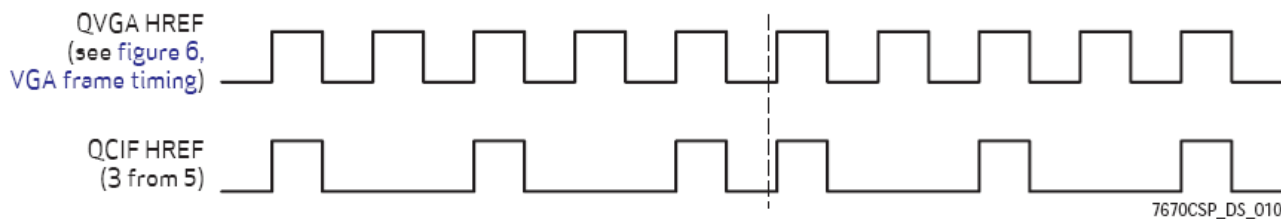
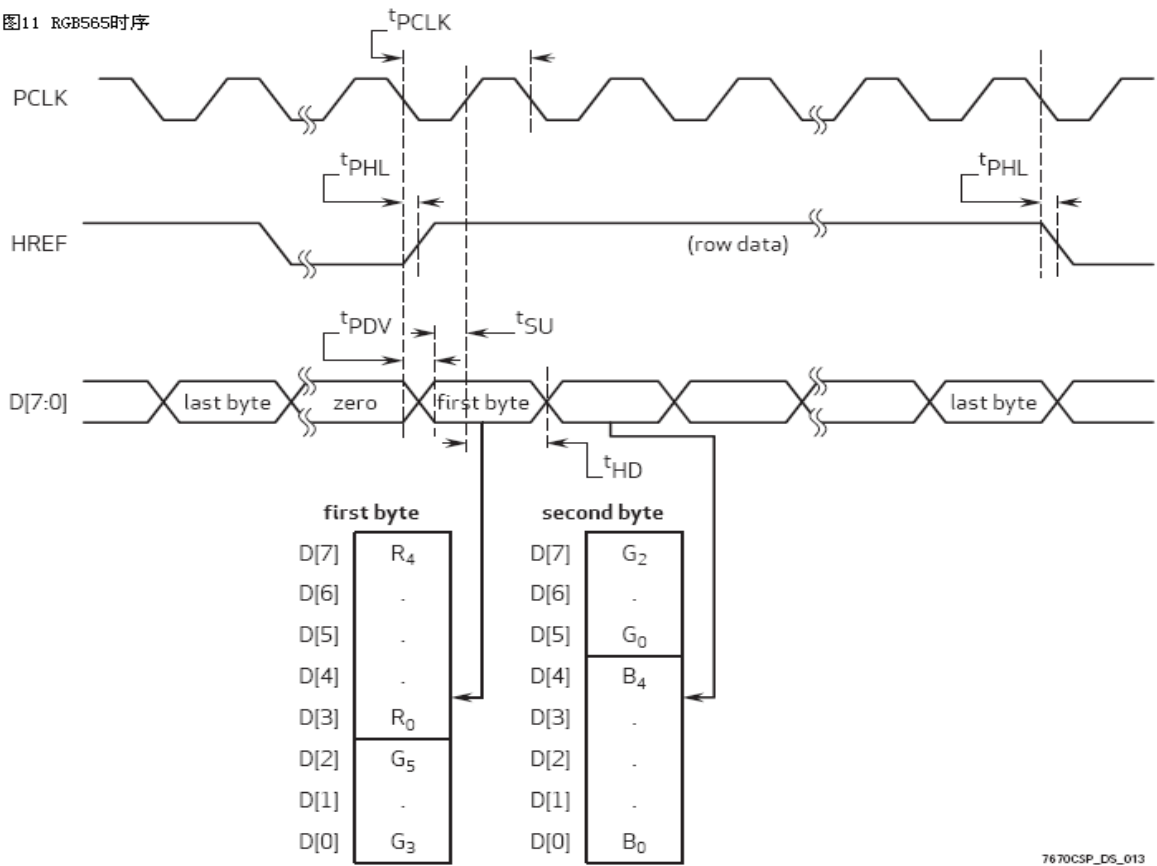
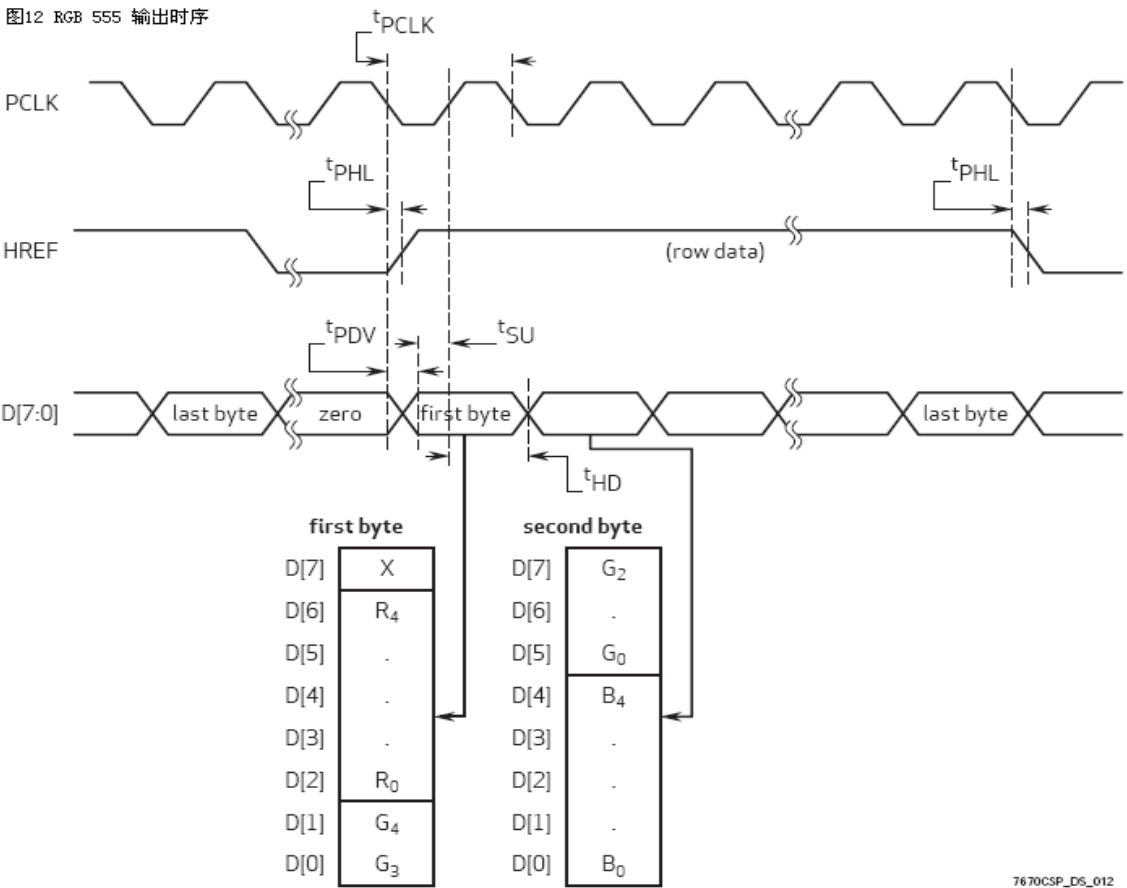


图11 RGB565时序



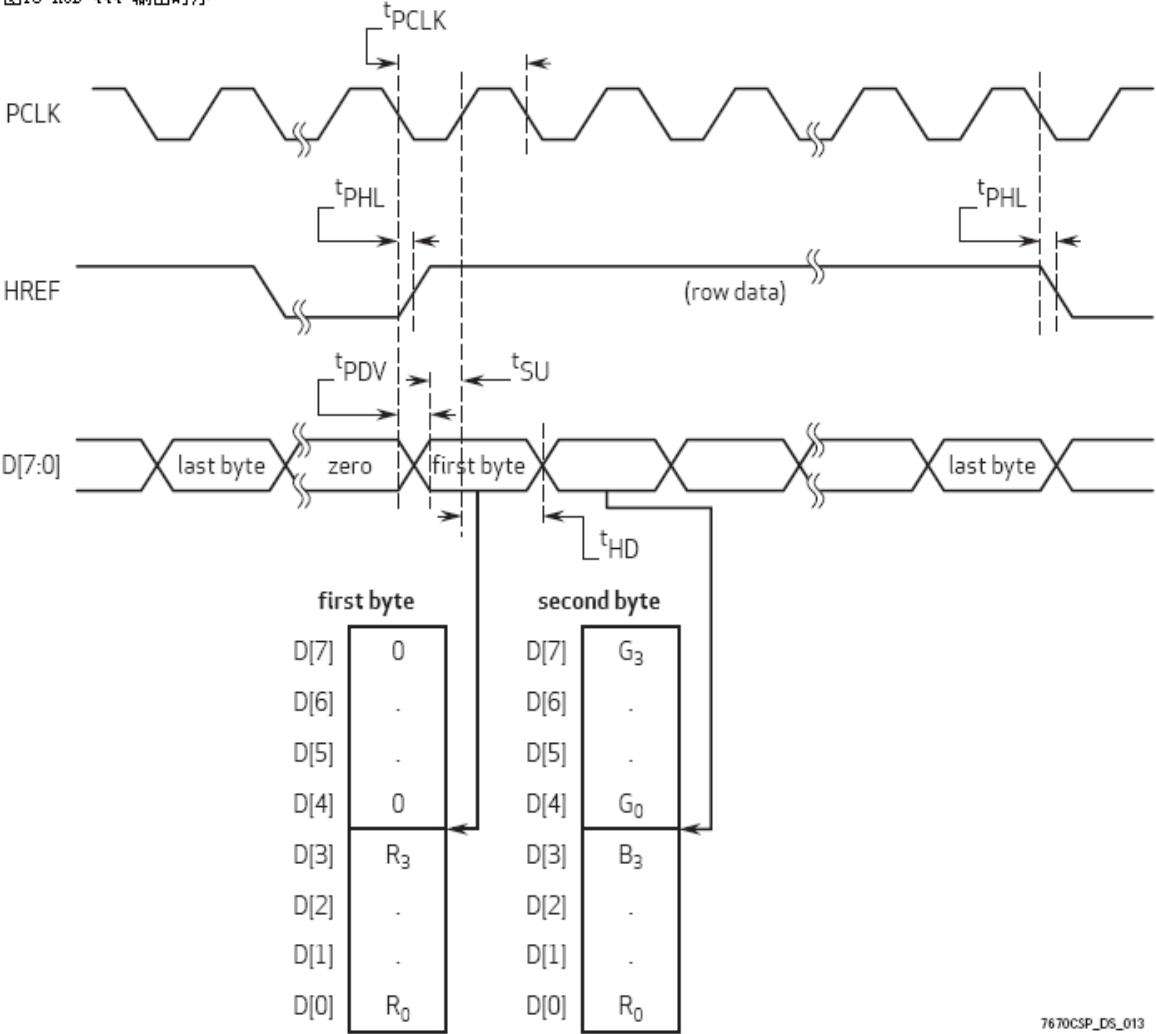
7670CSP_DS_013

图12 RGB 555 输出时序



7670CSP_DS_012

图13 RGB 444 输出时序



7670CSP_DS_013

寄存器列表

表 5 OV7670/OV7171 控制寄存器的说明，其中使能 ENABLE=1, 非使能 DISABLE=0, 从地址 0X42 是写，0X43 是读。

表 5 寄存器列表 (1/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
00	AGC	00	读写	AGC-自动增益控制，增益设置 位[7: 0]: AGC[7:] (AGC[9:8] 见0X03寄存器的VERF[7:6]) 范围: [00]~[FF]
01	BLUE	80	读写	AWB-蓝色通道增益 范围: [00]~[FF]
02	RED	80	读写	AWB-红色通道增益 范围: [00]~[FF]
03	VREF	00	读写	帧垂直方向控制 位[7: 6] AGC[9:8] (AGC[7:0] 见GAIN[7:0] (0X00)) 位[5: 4] 保留 位[3: 2] VREF 结束的低两位(高八位见VSTOP[7:0]) 位[1: 0] VREF 开始的低两位(高八位见VSTOP[7:0])
04	COM1	00	读写	通用控制1 位[7]: 保留 位[6]: CCIR 格式 0: 非使能 1: 使能 位[5: 2]: 保留 位[1: 0] AEC的低两位 (AEC[15:10] 见寄存器AECHH, AEC[9:2] 见寄存器AECH
05	BAVE	00	读写	U/B的平均电平，随输出自动更新
06	GbAVE	00	读写	Y/Gb的平均电平，随输出自动更新
07	AECHH	00	读写	曝光值-AEC高5位 位[7: 6] 保留 位[5: 0] AEC[15:10] (AEC[9:2] 见AECH, AEC[1:0] 见COM1
08	RAVE	00	读写	V/R的平均电平，随输出自动更新
09	COM2	01	读写	通用控制2 位[7: 5] 保留 位[4]: 软件睡眠方式 位[3: 2]: 保留 位[1: 0] 输出驱动能力 00: 1X 01: 2X 10: 3X 11: 4X

表5 寄存器列表 (2/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
0A	PID	76	读	产品高位识别号 (只读)
0B	VER	73	读	产品低位识别号 (只读)
0C	COM3	00	读写	通用控制3 位[7]: 保留 位[6]: 输出数据高位和低位交换 位[5]: 在省电模式期间输出时钟三态 0: 三态 1: 非三态 位[4]: 在省电模式期间输出数据三态 0: 三态 1: 非三态 位[3]: 缩放使能 0: 禁止 1: 使能-如果像设成预定模式 (见COM7[5:3]), COM14[3] 设成1即手动调节 位[2]: DCW使能 0: 禁止 1: 使能-如果像设成预定模式 (见COM7[5:3]), COM14[3] 设成1即手动调节 位[3: 0]: 保留
0D	COM4	00	读写	通用控制4 位[7: 6]: 保留 位[5: 4]: 平均选择 (与COM17[7:6]一致) 00: 全窗口 01: 半窗口 10: 1/4窗口 11: 1/4窗口 位[3: 0]: 保留
0E	COM5	01	读写	通用控制5 位[7: 0]: 保留
0F	COM6	43	读写	通用控制6 位[7]: 光学黑行输出选择 0: 在光学黑行输出时禁止HREF 1: 在光学黑行输出时使能HREF 位[6: 2]: 保留 位[1]: 当格式变化时, 复位所有时序 0: 不复位 1: 复位 位[0]: 保留
10	AECH	40	读写	曝光值 位[7: 0]: AEC[9:2] (AEC[15:10]见寄存器AECHH, AEC[1:0]见寄存器COM1)

表5 寄存器列表 (3/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述															
11	CLKRC	80	读写	内部时钟 位[7]: 保留 位[6]: 直接使用外部时钟(没有预分频) 位[5: 0]: 内部时钟分频 $F(\text{内部时钟}) = F(\text{输入时钟}) / (\text{位}[5: 0] + 1)$ 范围: [0000]~[1111]															
12	COM7	00	读写	通用控制7 位[7]: SCCB寄存器复位 0: 不复位 1: 复位 位[6]: 保留 位[5]: 输出格式-CIF 位[4]: 输出格式-QVGA 位[3]: 输出格式-QCIF 位[2]: 输出格式-RGB(见下面) 位[1]: 彩色条 0: 非使能 <u>1: 使能</u> 位[5]: 输出格式-Raw RGB (见以下) <table><tr><td></td><td>COM7[2]</td><td>COM7[0]</td></tr><tr><td>YUV</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>RGB</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Bayer RAW</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>Processed Bayer RAW</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>		COM7[2]	COM7[0]	YUV	0	0	RGB	0	1	Bayer RAW	1	0	Processed Bayer RAW	1	1
	COM7[2]	COM7[0]																	
YUV	0	0																	
RGB	0	1																	
Bayer RAW	1	0																	
Processed Bayer RAW	1	1																	
13	COM8	8F	读写	通用控制8 位[7]: 使能快速AGC/AEC算法 位[6]: AEC-步长限制 0: 步长限制与垂直同步 1: 不限制步长 位[5]: 条纹滤波器打开/关闭-打开条纹滤波器 ,BD50ST (0x9D) 或者BD60ST (0x9E) 要设成1 0: 关 1: 开 位[4: 3]: 保留 位[2]: AGC使能 位[1]: AWB使能 位[0]: AEC使能															

表5 寄存器列表 (4/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
14	COM9	4A	读写	通用控制9 位[7]: 保留 位[6: 4]: 自动增益限度-最大AGC值 000: 2X 001: 4X 010: 8X 011: 16X 100: 32X 101: 64X 110: 128X 111: 不允许 位[3: 1]: 保留 位[0]: 固定AGC/AEC
15	COM10	00	读写	通用控制10 位[7]: 保留 位[6]: 由HREF转到HSYNC 位[5]: PCLK输出选择 0: PCLK连续输出 1: PCLK在行同步期间没有输出 位[4]: PCLK反相 位[3]: HREF反相 位[2]: VSYNC选择 0: 在PCLK的下降沿VSYNC改变 1: 在PCLK的上升沿VSYNC改变 位[1]: VSYNC负有效 位[0]: HSYNC负有效
16	RSVD	XX	-	保留
17	HSTART	11	读写	输出格式-行频开始高八位 (低三位在HREF[2: 0])
18	HSTOP	61	读写	输出格式-行频结束高八位 (低三位在HREF[5: 3])
19	VSTRT	03	读写	输出格式-场频开始高八位 (低二位 in VREF[1: 0])
1A	VSTOP	7B	读写	输出格式-场频结束高八位 (低二位 in VREF[3: 2])
1B	PSHFT	00	读写	数据格式-像素延迟选择 (D[7:0]相对于HREF延迟多少像素时钟周期)
1C	MIDH	7F	读	厂商识别字节-高 (只读=0x7F)
1D	MIDL	A2	读	厂商识别子字-低 (只读=0xA2)

表5 寄存器列表 (5/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
1E	MVFP	01	读写	水平镜像/竖直翻转使能 位[7: 6]: 保留 位[5]: 水平镜像使能 0: 正常 1: 镜像 位[4]: 竖直翻转使能 0: 正常 1: 翻转 位[3]: 保留 位[2]: 消除黑太阳使能 位[1: 0]: 保留
1F	LAEC	00	读写	保留
20	ADCCTR0	04	读写	ADC 控制 位[7: 4]: 保留 位[3]: ADC 范围调整 0: 1X范围 1: 1.5X范围 位[2: 0]: ADC参考调整 000: 0.8X 100: 1X 111: 1.2X
21	ADCCTR1	02	读写	位[7: 0]: 保留
22	ADCCTR2	01	读写	位[7: 0]: 保留
23	ADCCTR3	00	读写	位[7: 0]: 保留
24	AEW	75	读写	AGC/AEC-稳定运行区域 (上限)
25	AEB	63	读写	AGC/AEC-稳定运行区域 (下限)
26	VPT	D4	读写	AGC/AEC快速运行区域 位[7: 4]: 快速调整区上限 位[3: 0]: 快速调整区下限
27	BBIAS	80	读写	B通道信号输出偏移 (当COM6[3]=1有效) 位[7]: 偏移调整方向 0: 加偏移 1: 减偏移 位[6: 0]: 10位的偏移值
28	GbBIAS	80	读写	Gb通道信号输出偏移 (当COM6[3]=1有效) 位[7]: 偏移调整方向 0: 加偏移 1: 减偏移 位[6: 0]: 10位的偏移值
29	RSVD	XX	—	保留
2A	EXHCH	00	读写	插入空像素数的高位 位[7: 4]: 行插入空像素数的高四位

				位[3: 2]: HSYNC下降沿延迟高两位 位[1: 0]: HSYNC上升沿延迟高两位
--	--	--	--	--------------------------------------------------

表5 寄存器列表 (6/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
2B	EXHCL	00	读写	插入空像素数的低位 行插入空像素数的低8位
2C	RBIAS	80	读写	R通道信号输出偏移 (当COM6[3]=1有效) 位[7]: 偏移调整方向 0: 加偏移 1: 减偏移 位[6: 0]: 10位的偏移值
2D	ADVFL	00	读写	场中插入空行的低8位 (一位表示一行)
2E	ADVFLH	00	读写	场中插入空行的高8位
2F	YAVE	00	读写	Y/G通道的平均值
30	HSYST	08	读写	HSYNC上升沿延迟 (低8位)
31	HSYEN	30	读写	HSYNC下降沿延迟 (低8位)
32	HREF	80	读写	HREF控制 位[7: 6]: HREF沿距数据输出的偏移 位[5: 3]: HREF结束的低3位 (高8位在HSTOP) 位[5: 3]: HREF结束的低3位 (高8位在HSTOP)
33	CHLF	08	读写	感光阵列电流控制 位[7: 0]: 保留
34	ARBLM	11	读写	感光阵列参考电压控制 位[7: 0]: 保留
35-36	RSVD	XX	-	保留
37	ADC	3F	读写	ADC控制 位[7: 0]: 保留
38	ACOM	01	读写	ADC和模拟共模控制 位[7: 0]: 保留
39	OFON	00	读写	ADC偏移控制 位[7: 0]: 保留

表5 寄存器列表 (7/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
3A	TSLB	0D	读写	<p>行缓冲测试选项</p> <p>位[7: 6]: 保留</p> <p>位[5]: 负片使能</p> <p>0: 正常</p> <p>1: 负片</p> <p>位[4]: UV输出数据</p> <p>0: 使用通用的UV 输出</p> <p>1: 使用固定的UV输出, 通过设定MANU和MANV做为输出代替片内输出</p> <p>位[3]: 输出顺序(由寄存器COM13[0] (0x3D)一起决定)</p> <p>TSLB[3] COM13[0]</p> <p>0 0:YUYV</p> <p>0 1:YVYU</p> <p>1 0:UYVY</p> <p>1 1:VYUY</p> <p>位[2: 1]: 保留</p> <p>位[0]: 自动输出窗口</p> <p>0: 当分辨率改变时, 传感器不会自动设置窗口, 后端处理器能立即调整窗口</p> <p>1: 当分辨率改变时, 传感器立即自动设置窗口, 后端处理器必须在下一个Vsync后调整窗口</p>
3B	COM11	00	读写	<p>通用控制11</p> <p>位[7]: 夜晚模式</p> <p>0: 禁止</p> <p>1: 使能-帧率自动降低, 最小帧率在COM11[6:5]中设定, ADVFH和ADVHL自动增加</p> <p>位[6: 5]: 夜晚模式的最小帧率</p> <p>00: 和普通模式一样</p> <p>01: 1/2普通模式</p> <p>10: 1/4普通模式</p> <p>11: 1/8普通模式</p> <p>位[4]: D56_Auto</p> <p>0: 机制50/60H自动侦测</p> <p>1: 使能50/60H自动侦测</p> <p>位[3]: 条纹滤波器值选择 (在COM11[4]=0有效)</p> <p>0: 选择BD60ST作为条纹滤波器的值</p> <p>1: 选择BD50ST作为条纹滤波器的值</p> <p>位[2]: 保留</p> <p>位[1]: 曝光时间可以小于条纹滤波器的限制</p> <p>为[0]: 保留</p>

表5 寄存器列表 (8/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
3C	COM12	68	读写	普通控制12 位[7]: HERF操作 0: 在VSYNC为低时没有HREF 1: HREF总存在 位[6: 0]: 保留
3D	COM13	88	读写	普通控制13 位[7]: Gamma使能 位[6]: UV饱和度标准-UV自动调整, 结果被存入SATCTR[3:] (0xC9) 位[5: 1]: 保留 位[0]: UV交换位置 (和寄存器TSLB[3] (0x3A))一起作用 TSLB[3] COM13[0] 0 0:YUYV 0 1:YVYU 1 0:UYVY 1 1:VYUY
3E	COM14	00	读写	普通控制14 位[7: 5]: 保留 位[4]: DCW和缩小PCLK使能 0: 正常的PCLK 1: DCW和缩小PCLK由COM14[2: 0]和 SCALING_PCLK_DIV[3:0] (0x73)控制 位[3]: 手动缩放使能应用于预定义尺寸的模式如CIF, QCIF, QVGA 0: 缩放参数不能手动调节 1: 缩放参数能手动调节 位[2:0]: PCLK分频 (仅当COM14[4]=1时有效) 000: 除以1 001: 除以2 010: 除以4 011: 除以8 100: 除以16 101~111: 不允许
3F	EDGE	00	读写	边缘增强调整 位[7: 5]: 保留 位[4: 0]: 边缘增强系数
40	COM15	C0	读写	通用控制15 位[7: 6]: 数据形式-全范围输出使能 0X: 输出范围: [10]到[F0] 10: 输出范围: [01]到[FE] 11: 输出范围: [00]到[FF] 位[5: 4]: RGB555/565操作 (在COM7[2]=1和 COM7[0]=0时有效) X0: 一般RGB输出 01: RGB565, 在RGB444[1]为低时有效 11: RGB565, 在RGB444[1]为低时有效

位[3: 0]: 保留

表5 寄存器列表 (9/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
41	COM16	08	读写	通用控制16 位[7: 6]: 保留 位[5]: 针对YUV边缘增强阈值自动调整 (调整的结果存在EDGE[4: 0] (0x3F)中, 变化范围由REG75[4: 0] (0x75)和REG76[4: 0] (0x76)控制) 0: 非使能 1: 使能 位[3]: AWB增益使能 位[2]: 保留 位[1]: 颜色矩阵系数加倍使能 位[0]: 保留
42	COM17	00	读写	通用控制17 位[7: 6]: AEC窗口必须和COM4[5: 4]设置相同 00: 普通 01: 1/2 10: 1/4 11: 1/4 位[5:4]: 保留 为[3]: DSP彩色条输出 0: 禁止 1: 允许 位[2:0]: 保留
43	AWBC1	14	读写	保留
44	AWBC2	F0	读写	保留
45	AWBC3	45	读写	保留
46	AWBC4	61	读写	保留
47	AWBC5	51	读写	保留
48	AWBC6	79	读写	保留
49-4A	RSVD	XX	-	保留
4B	REG4B	00	读写	寄存器4B 位[7: 1]: 保留 位[0]: UV平均使能
4C	DNSTH	00	读写	噪声抑制强度
4D-4E	RSVD	XX	-	保留
4F	MTX1	40	读写	色彩矩阵系数1
50	MTX2	34	读写	色彩矩阵系数2

表5 寄存器列表 (10/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
51	MTX3	0C	读写	色彩矩阵系数3
52	MTX4	17	读写	色彩矩阵系数4
53	MTX5	29	读写	色彩矩阵系数5
54	MTX6	40	读写	色彩矩阵系数6
55	BRIGHT	00	读写	亮度控制
56	CONTRAS	40	读写	对比度控制
57	CONTRAS- CENTER	80	读写	对比度中心
58	MTXS	1E	读写	色彩矩阵系数5~0的符号 位[7]: 自动对比度中心使能 0: 禁止, 中心由寄存器CONTRAST-CENTER(0x57)设置 1: 使能, 寄存器CONTRAST-CENTER(0x57)被自动更新 位[6]: 保留 位[5: 0]: 色彩矩阵系数符号 0: 正 1: 负
59-61	RSVD	XX	-	AWB控制
62	LCC1	00	读写	镜头补偿选项1-对于光学中心补偿中心的X轴坐标
63	LCC2	00	读写	镜头补偿选项2-对于光学中心补偿中心的Y轴坐标
64	LCC3	50	读写	镜头补偿选项3-G通道的补偿系数LCC5[2]=1有效 R, G, B通道补偿系数LCC5[2]=0有效
65	LCC4	30	读写	镜头补偿选项4-避免补偿的半径
66	LCC5	00	读写	镜头补偿选项5 位[7: 3]: 保留 位[2]: 镜头补偿选择 0: R, G和B通道补偿由LCC3(0x64)设定 1: R, G和B通道补偿由LCC6, LCC3, 和LCC7分别设定
67	MANU	80	读写	手动U值(寄存器TSLB[4]=1是有效)
68	MANV	80	读写	手动V值(寄存器TSLB[4]=1是有效)

表5 寄存器列表 (11/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
69	GFIX	00	读写	固定增益控制 位[7: 6]: Gr通道的固定增益值 00 : 1X 01: 1.25X 10: 1.5X 11: 1.75X 位[5: 4]: Gb通道的固定增益值 00 : 1X 01: 1.25X 10: 1.5X 11: 1.75X 位[3: 2]: R通道的固定增益值 00 : 1X 01: 1.25X 10: 1.5X 11: 1.75X 位[1: 0]: B通道的固定增益值 00 : 1X 01: 1.25X 10: 1.5X 11: 1.75X
6A	GGAIN	00	读写	G通道AWB增益
6B	DBLV	0A	读写	位[7: 6]: PLL控制 00 : 旁路PLL 01: 输入时钟X4 10: 输入时钟X6 11: 输入时钟X8 位[5]: 保留 <u>位[4]: 内部LDO</u> 0: 使能 1: 旁路 位[3: 0]: 保留
6C	AWBCTR3	02	读写	AWB控制3
6D	AWBCTR2	55	读写	AWB控制2
6E	AWBCTR1	C0	读写	AWB控制1
6F	AWBCTR0	9A	读写	AWB控制0
70	SCALING_XSC	3A	读写	位[7]: 测试图案[0]-与测试图案[1]一起工作 (SCALING_XSC[7], SCALING_YSC[7]): 00: 无测试图案输出 01: 移位1 10: 八色颜色条 11: 渐变城灰色的颜色条

				位[6: 0]: 水平缩放系数
--	--	--	--	-----------------

表5 寄存器列表 (12/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
71	SCALING_YSC	35	读写	位[7]: 测试图案[1]-与测试图案[0]一起工作 (SCALING_XSC[7], SCALING_YSC[7]): 00: 非测试模式 01: 移位1 10: 八色颜色条 11: 渐变成灰色的彩色条 位[6: 0]: 水平缩放系数
72	SCALING_DCWCTR	11	读写	DCW 控制 位[7]: 垂直平均计算选项 0: 舍弃 1: 四舍五入 位[6]: 垂直亚抽样选项 0: 舍弃 1: 四舍五入 位[5: 4]: 垂直亚抽样率 00: 无垂直亚抽样 01: 垂直亚抽样2取1 10: 垂直亚抽样4取1 11: 垂直亚抽样8取1 位[3]: 水平平均计算选项 0: 舍弃 1: 四舍五入 位[2]: 水平亚抽样选项 0: 舍弃 1: 四舍五入 位[1: 0]: 水平亚抽样率 00: 无水平亚抽样 01: 水平亚抽样2取1 10: 水平亚抽样4取1 11: 水平亚抽样8取1
73	SCALING_PC	00	读写	位[7: 4]: 保留 位[3]: 旁路DSP缩放时钟分频控制 0: 时钟分频使能 1: 时钟分频旁路 位[2: 0]: DSP缩放时钟分频控制 (COM14[3]=1时有效), 应该与 COM14[2:0] 设同样的值 000: 一分频 001: 二分频 010: 四分频 011: 八分频 100: 16分频 101~111: 不允许

表5 寄存器列表 (13/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
74	REG74	00	读写	寄存器74 位[7: 5]: 保留 位[4]: 手动数字增益 0: VREF[7: 6]控制数字增益 1: REG74[1: 0]控制数字增益 位[3: 2]: 保留 位[1: 0]: 数字增益手动控制 00: 旁路 01: 1X 10: 2X 11: 4X
75	REG75	0F	读写	寄存器75 位[7: 5]: 保留 位[4: 0]: 边缘增强下限
76	REG76	01	读写	寄存器76 位[7]: 黑点校正使能 0: 禁止 1: 使能 位[6]: 白点校正使能 0: 禁止 1: 使能 位[5]: 保留 位[4: 0]: 边缘增强上限
77	REG77	10	读写	寄存器77 位[7: 0]: 噪声去除偏移
78-79	RSVD	XX	-	保留
7A	SL0P	24	读写	伽马曲线最高段斜率-计算公式: 斜率[7: 0]=(0x100-GAM15[7: 0]) X4/3
7B	GAM1	04	读写	伽马曲线1节输入结束点0x04输出值
7C	GAM2	07	读写	伽马曲线2节输入结束点0x08输出值
7D	GAM3	10	读写	伽马曲线3节输入结束点0x10输出值
7E	GAM4	28	读写	伽马曲线4节输入结束点0x20输出值
7F	GAM5	36	读写	伽马曲线5节输入结束点0x28输出值
80	GAM6	44	读写	伽马曲线6节输入结束点0x30输出值
81	GAM7	52	读写	伽马曲线7节输入结束点0x38输出值
82	GAM8	60	读写	伽马曲线8节输入结束点0x40输出值
83	GAM9	6C	读写	伽马曲线9节输入结束点0x48输出值

84	GAM10	78	读写	伽马曲线10节输入结束点0x50输出值
85	GAM11	8C	读写	伽马曲线11节输入结束点0x60输出值
86	GAM12	9E	读写	伽马曲线12节输入结束点0x70输出值

表5 寄存器列表 (14/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
87	GAM13	BB	读写	伽马曲线13节输入结束点0x90输出值
88	GAM14	D2	读写	伽马曲线14节输入结束点0xB0输出值
89	GAM15	E5	读写	伽马曲线15节输入结束点0xD0输出值
8A-8B	RSVD	XX	-	保留
8C	RGB444	00	读写	位[7: 2]: 保留 位[1]: RGB444使能, COM[4]=1 有效 0: 非使能 1: 使能 位[0]: RGB444字形式 0: xRGB 1: RGBx
8D-91	RSVD	XX	-	保留
92	DM_LNL	00	读写	空行低八位
93	DM_LNH	00	读写	空行高八位
94	LCC6	50	读写	镜头校正选项6 (在LCC5[2]=1有效)
95	LCC7	50	读写	镜头校正选项7 (在LCC5[2]=1有效)
96-9C	RSVD	XX	-	保留
9D	BD50ST	99	读写	50Hz条纹滤波器的值 (在COM8[5]=1和COM11[3]=1)
9E	BD60ST	7F	读写	60Hz条纹滤波器的值 (在COM8[5]=1和COM11[3]=0)
9F	HA ECC1	C0	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制1
A0	HA ECC2	90	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制2
A1	RSVD	XX	-	保留
A2	SCALING_PC LK_DELAY	02	读写	像素始终延迟 位[7]: 保留 位[6: 0]: 缩放输出延时
A3	RSVD	XX	-	保留
A4	NT_CTRL	00	读写	位[7: 4]: 保留 位[3]: 自动帧率调整 0: 双倍曝光时间 1: 帧率减半 位[2]: 保留 位[1: 0]: 帧率调整的分界点 00: 在2x增益插入空行 01: 在4x增益插入空行 10: 在8x增益插入空行

A5	BD50MAX	0F	读写	50Hz条纹滤波器步长限制
A6	HA ECC3	F0	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制3
A7	HA ECC4	C1	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制4
A8	HA ECC5	F0	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制5

表5 寄存器列表 (15/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
A9	HA ECC6	C1	读写	基于直方图的AEC/AGC的控制6
AA	HA ECC7	14	读写	位[7]: AEC公式选择 0: 基于平均值的AEC算法 1: 基于直方图的AEC算法 位[6: 0]: 保留
AB	BD60MAX	0F	读写	60Hz 条纹滤波器步长限制
AC	STR-OPT	00	读写	寄存器AC 位[7]: 闪光灯使能 位[6]: 打LED闪光灯输出帧的R/G/B增益由STR_R(0xAD)/STR_G(0xAE)/STR_B(0xAF)控制 位[5: 4]: 氙灯模式选项 00: 1行 01: 2行 10: 3行 11: 4行 位[3: 2]保留 位[1: 0]: 模式选择 00: 氙灯 01: LED1 1x: LED2
AD	STR_R	80	读写	打LED闪光灯输出时R增益
AE	STR_G	80	读写	打LED闪光灯输出时R增益
AF	STR_B	80	读写	打LED闪光灯输出时B增益
B0	RSVD	XX	-	保留
B1	ABLC1	00	读写	位[7: 3]: 保留 位[2]: 自动黑电平校正 (ABLC) 使能 0: 禁止 1: 使能 位[1: 0]: 保留
B2	RSVD	XX	-	保留
B3	THL_DLT	80	读写	自动黑电平校正 (ABLC) 目标值
B4	RSVD	XX	-	保留
B5	THL_DLT	04	读写	自动黑电平校正 (ABLC) 稳定区域
B6-BD	RSVD	XX	-	保留
BE	AD-CHB	00	读写	B通道黑电平补偿 位[7]: 保留

				位[6]：符号位 位[5：0]：B通道黑电平补偿
BF	AD-CHR	00	读写	R通道黑电平补偿 位[7]：保留 位[6]：符号位 位[5：0]：B通道黑电平补偿

表 5 寄存器列表 (16/16)

地址	寄存器名	默认值	读/写	描述
C0	AD-CHGb	00	读写	Gb通道黑电平补偿 位[7]：保留 位[6]：符号位 位[5：0]：Gb通道黑电平补偿
C1	AD_CHGr	00	读写	Gb通道黑电平补偿 位[7]：保留 位[6]：符号位 位[5：0]：Gb通道黑电平补偿
C2-C8	RSVD	XX	-	保留
C9	SATCTR	C0	读写	饱和度控制 位[7：4]：UV饱和度控制最小值 位[3：0]：UV饱和度控制结果

注意：其他寄存器都是保留的，请联系 OV 当地的技术支持以取得寄存器设置参数表。

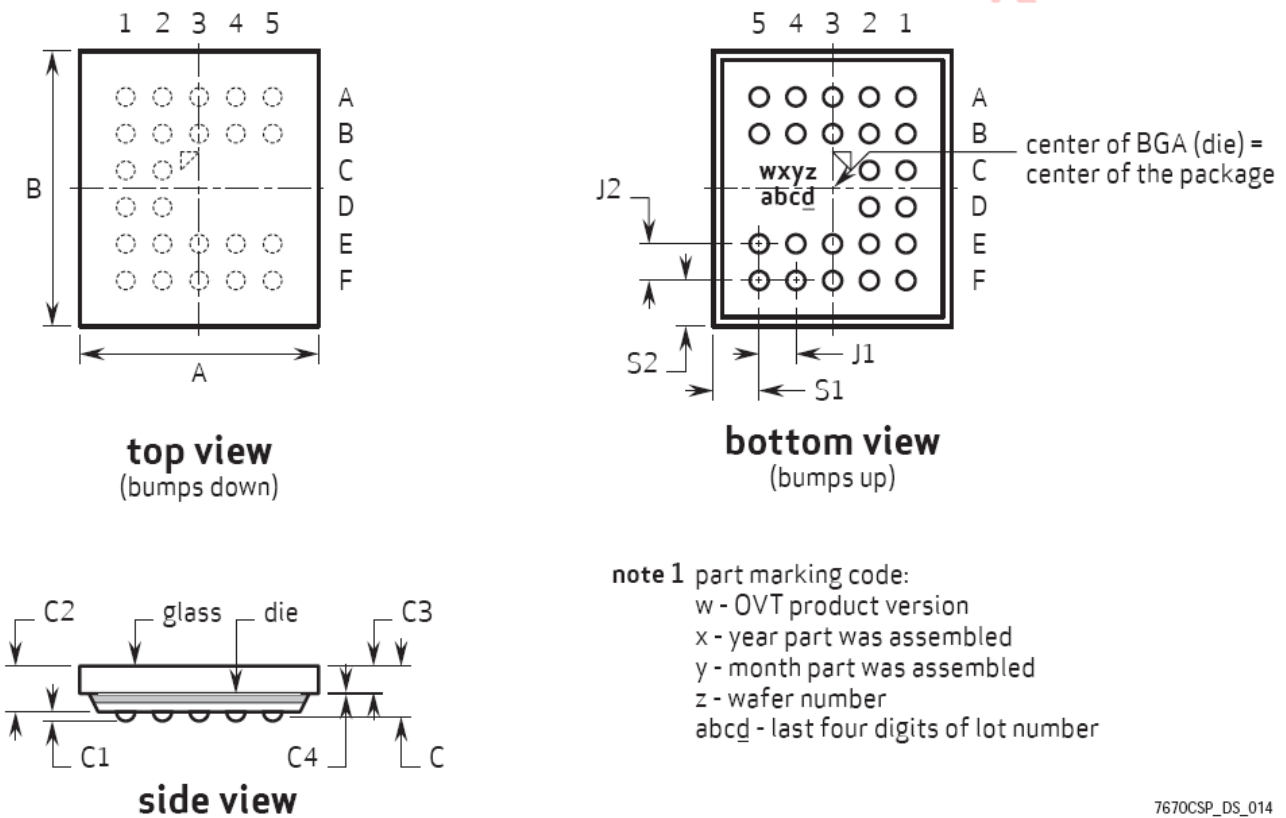
封装特性

OV7670/OV7171 使用 24 球的芯片缩封装 (CSP2). CSP2 封装信息请参考图 14 和表 6, 传感器感光阵列信息参考图 15。



注意: OmniVision 无铅封装的器件, 打印型号均采用小写字母。Lot 号最后一位数字下面的下划线表示 CSP2 封装。

14 OV7670/OV7171封装特性



7670CSP_DS_014

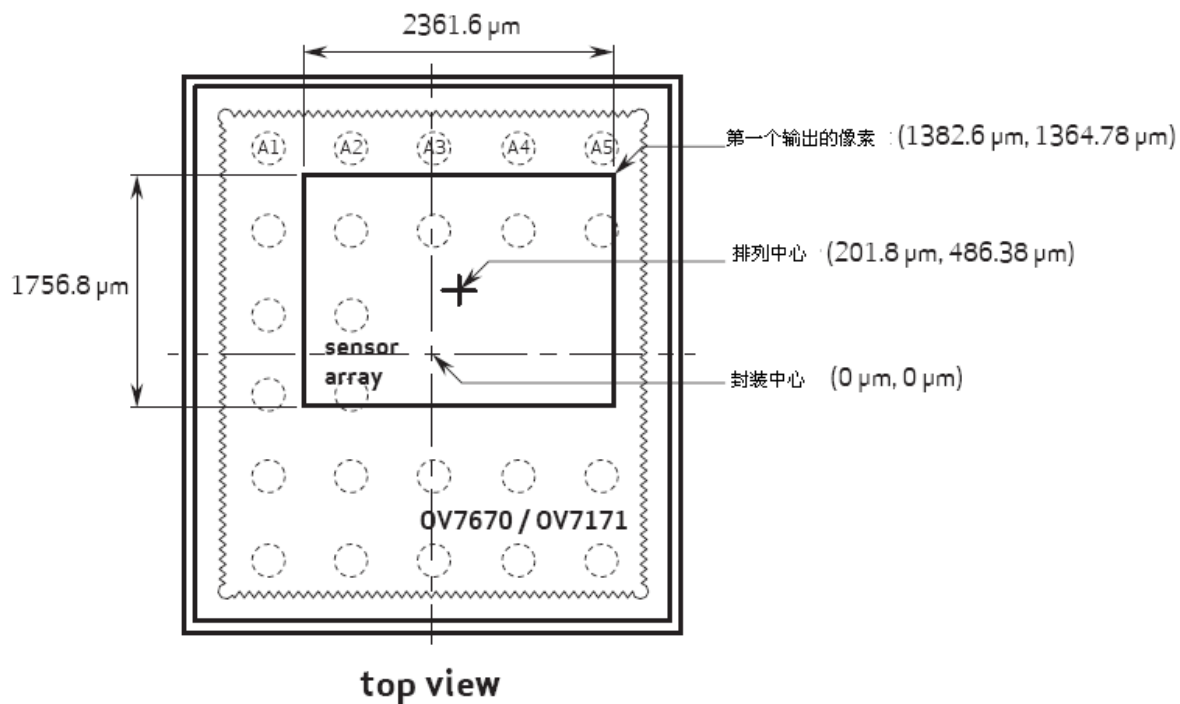
表 6 OV7670/OV7171 封装尺寸

参数	符号	最小值	正常值	最大值	单位
----	----	-----	-----	-----	----

封装 X 尺寸	A	3760	3785	3810	um
封装 Y 尺寸	B	4210	4235	4260	um
封装高	C	825	885	945	um
球高	C1	130	160	190	um
峰装厚	C2	680	725	770	um
覆盖的玻璃厚度	C3	375	400	425	um
传感器到玻璃的距离	C4	30	45	60	um
球尺寸	D	270	300	330	um
管脚数	N		24		
X 轴管脚数	N1		5		
Y 轴管脚数	N2		6		
X 轴脚间距	J1		620		um
Y 轴脚间距	J2		620		um
边缘到脚中心的 X 轴距离	S1	623	653	683	um
边缘到脚中心的 Y 轴距离	S2	538	568	598	um

传感器中心排列

图 15 OV7670/OV7171 传感器中心排列



note 1 本图非缩放图，仅供参考

note 2 A1~A5只是象征性的开孔

7670CSP_DS_015

红外回流焊接曲线要求

OV7670/OV7171 无铅封装器件



注意：OmniVision 无铅封装的器件，打印型号均采用小写字母。

图 16 红外回流焊曲线要求

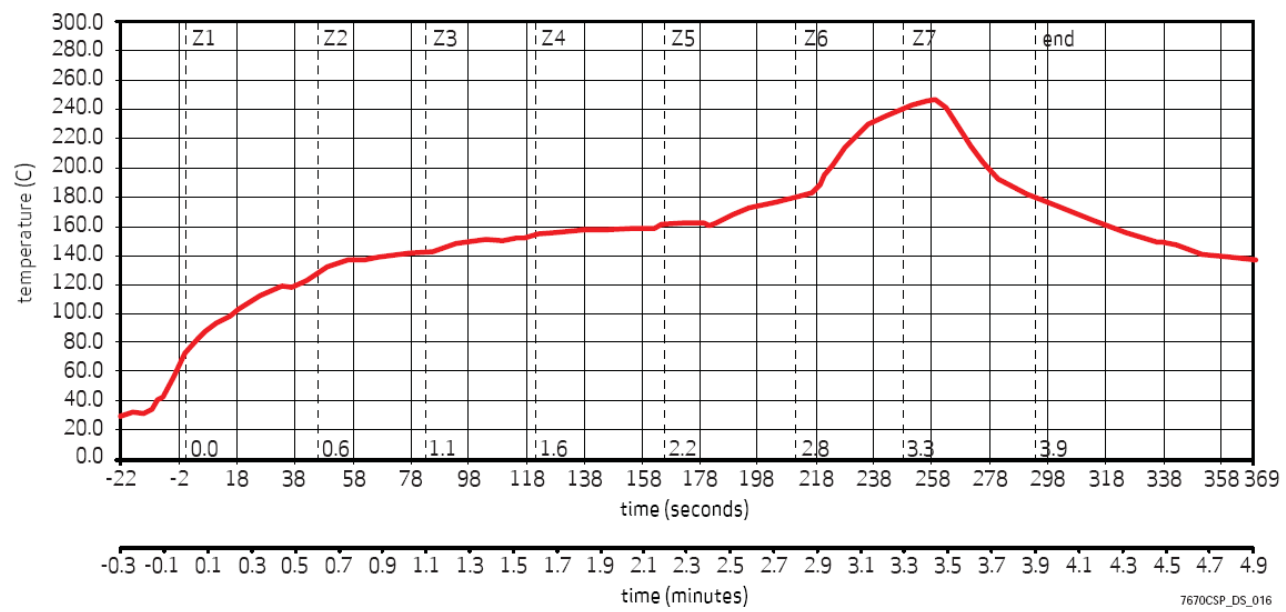


表 7 回流焊要求

条件	曝光
	<3℃/秒
平均曲线（30℃-270℃）	330—600 秒
>100℃	>=210 秒
>150℃	>=30 秒（30—120 秒）
>217℃	245℃
峰值温度	<6℃/秒
从 30℃ 到 245℃ 的时间	<=390℃

说明： 如果本数据手册任何地方与英文版数据手册不一致，请以英文版数据手册为准。