

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、托尾、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 (GRB4:2:2, 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

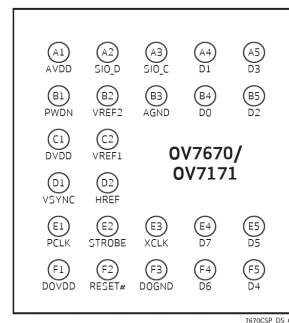
- 玩具
- 多媒体电脑
- 数字照相机

参数

| | | |
|---------------|--------|--|
| 感光阵列 | | 640X480 |
| 电源 | 核电压 | 1.8VDV ± 10% |
| | 模拟电压 | 2.45VDV 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°C 到 70°C |
| | 稳定工作 | 0°C 到 50°C |
| 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°C |
| 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)

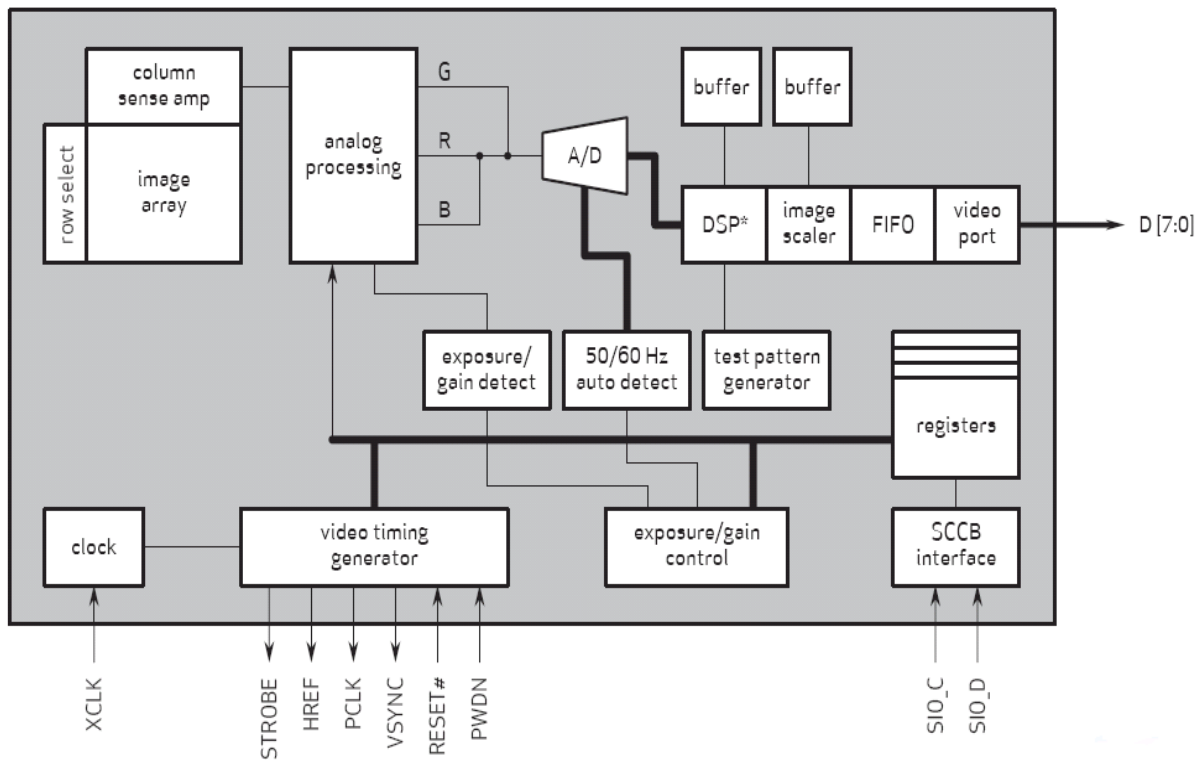


功能简介

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



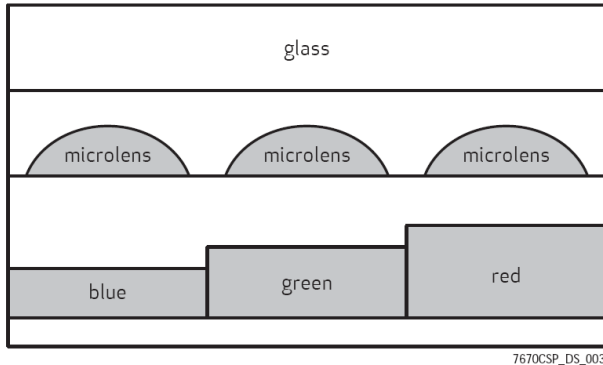
Note1: DSP*(镜头校正、去噪声、黑白点补偿、自动白平衡等)

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 | SI0_D | 输入/输出 | SCCB 数据口 |
| A3 | SI0_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-I/O} | 4.5V |
| 输入/输出电压（对地） | | -0.3V 到 V _{DD-I/O} +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-I/O} | 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-I/O} | | | V |
| V _{IL} | 输入低电平 | | | | 0.3xV _{DD-I/O} | V |
| V _{OH} | 输出高电平 | CMOS | 0.9xV _{DD-I/O} | | | V |
| V _{OL} | 输出低电平 | | | | 0.1xV _{DD-I/O} | 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-I/O} | | | ±1 | mA |

a. V_{DD-A}=2.5V, V_{DD-C}=1.8V, V_{DD-I/O}=2.5V

I_{DDA}=Σ {I_{DD-I/O}+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}=2.5V, V_{DD-C}=1.8V, V_{DD-I/O}=2.5V

I_{DDB-SCCB} 参照 SCCB 的省电模式，I_{DDB-PWDN} 参照 PWDN 脚的省电模式

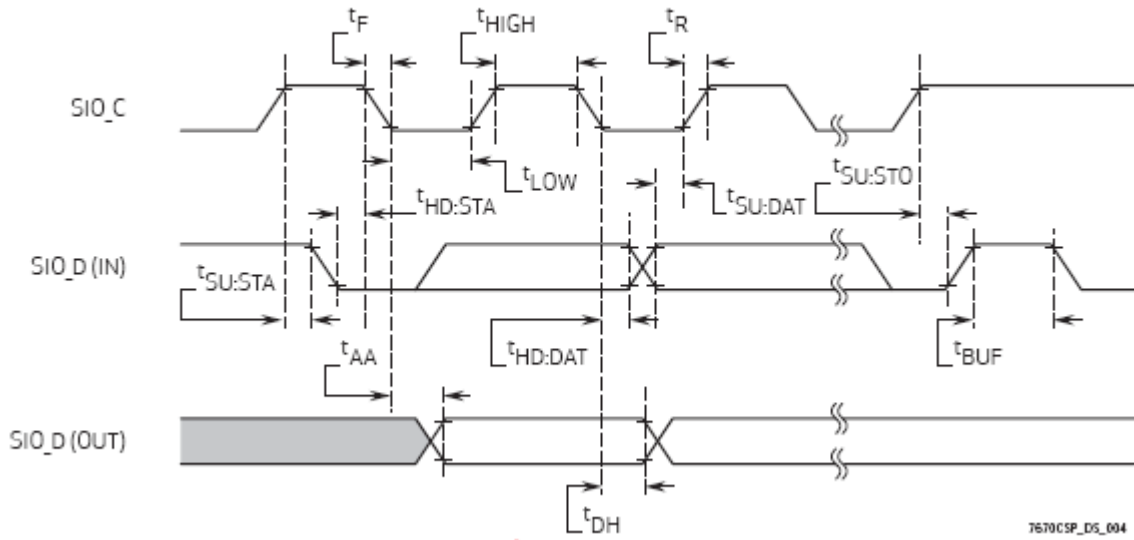
d. 标准输出负载=25pF, 1.2KΩ

表 4 功能和交流特性 (-30° C < T_A < 70° 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 | | ± 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 _{CLK:DC} | 时钟占空比 | 45 | 50 | 55 | % |
| t _{S:RESET} | 软件/硬件复位后稳定时间 | | | 1 | ms |
| t _{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 _{SIO_C} | 时钟频率 | | | 400 | KHz |
| t _{LOW} | 时钟低电平时间 | 1.3 | | | μ s |
| 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 | | | μ s |
| t _{HD:STA} | 开始条件保持时间 | 600 | | | ns |
| t _{SU:STO} | 开始条件建立时间 | 600 | | | ns |
| t _{HD:DAT} | 数据保持时间 | 0 | | | μ s |
| t _{SU:STO} | 数据建立时间 | 100 | | | ns |
| t _{SU:STO} | STOP 条件建立时间 | 600 | | | ns |
| t _r , t _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_{DD-C}=1.8V, V_{DD-A}=2.5V, V_{DD-I0}=2.5V ● 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 | | | | |

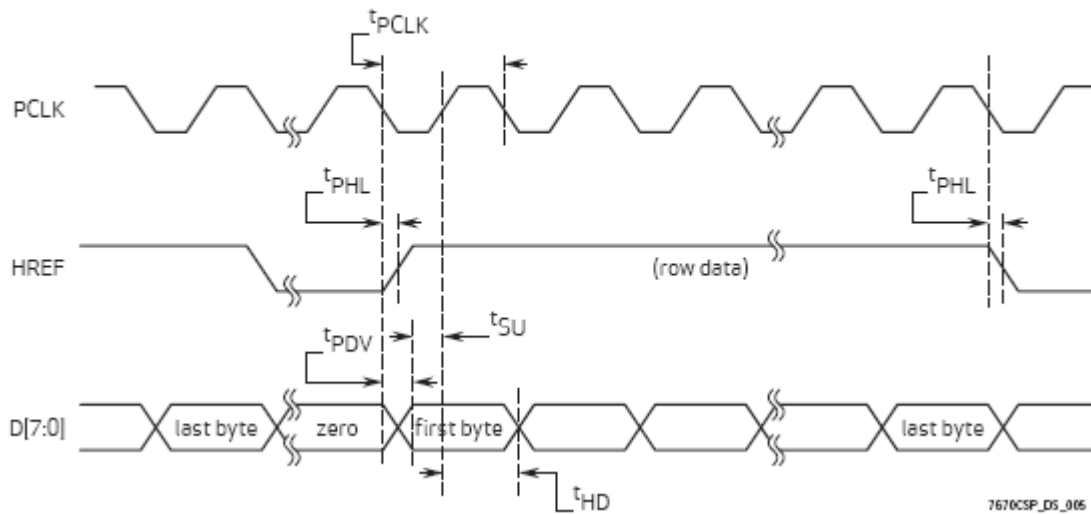
□ 序特性

图4 SCCB时序



7670CSP_DS_004

图5 水平时序



7670CSP_DS_005

图6 VGA时序

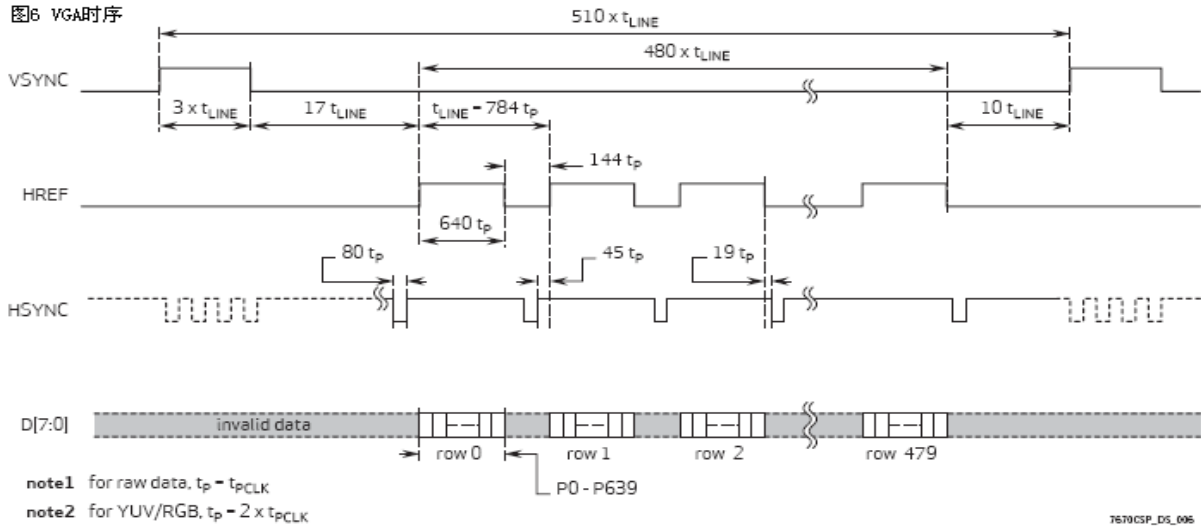


图7 QVGA时序

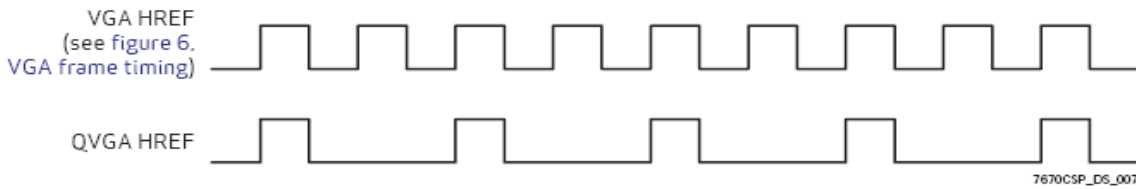


图8 QQVGA时序

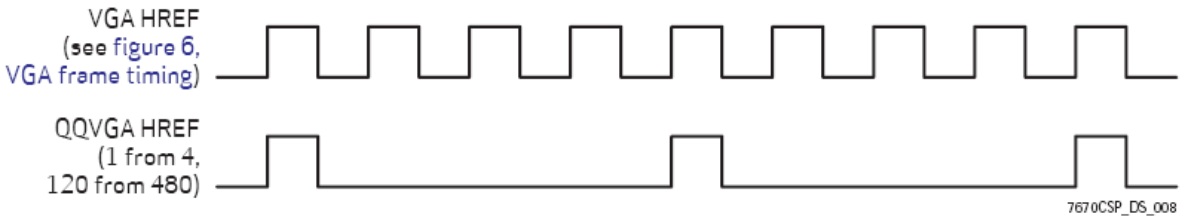


图9 CIF时序

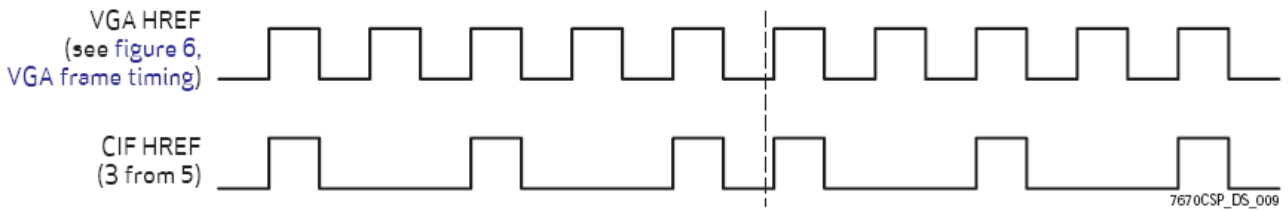


图10 QCIF时序

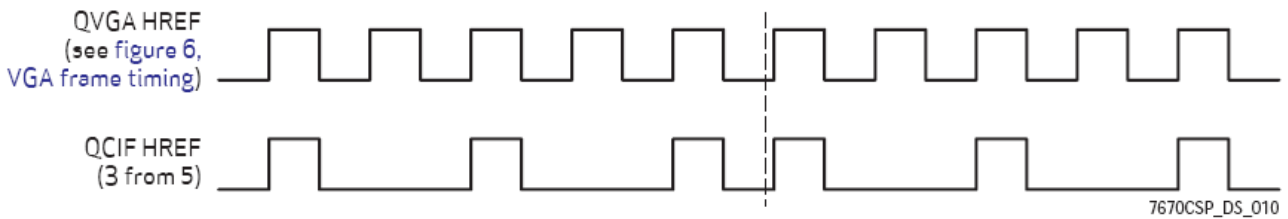
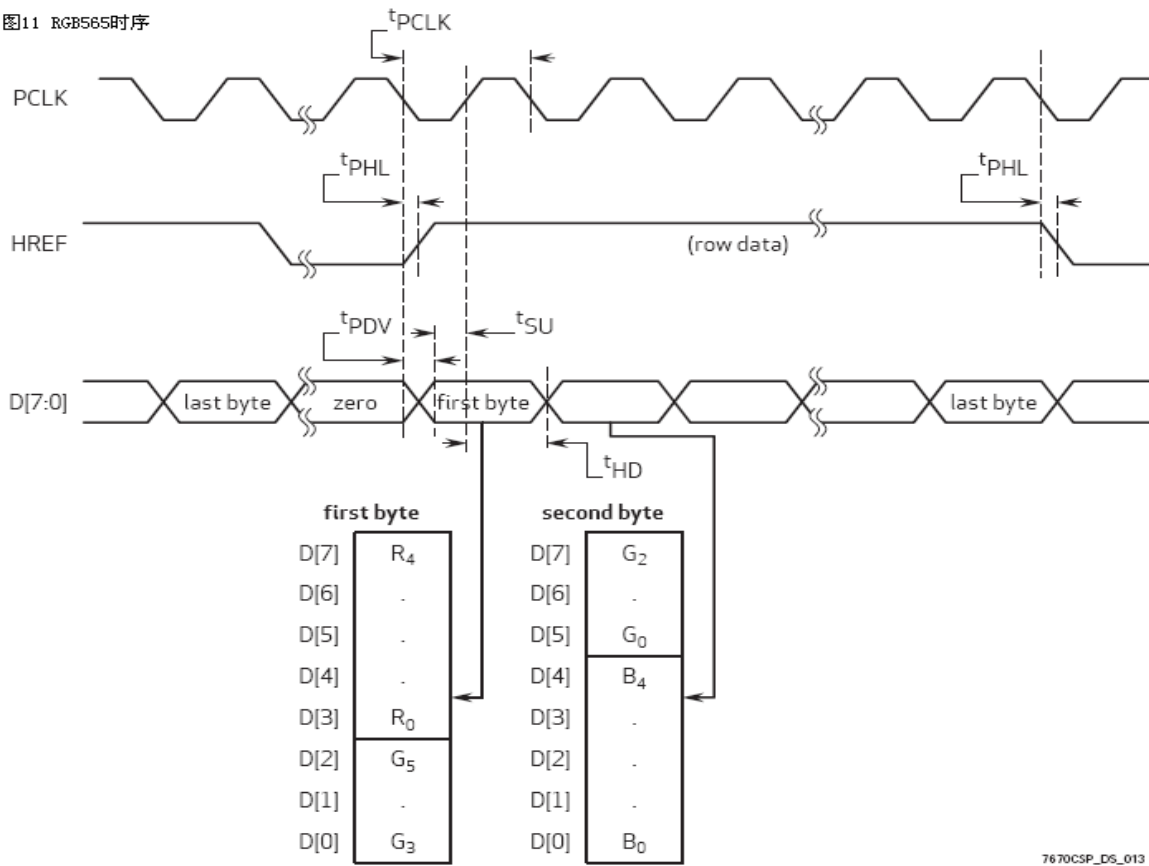
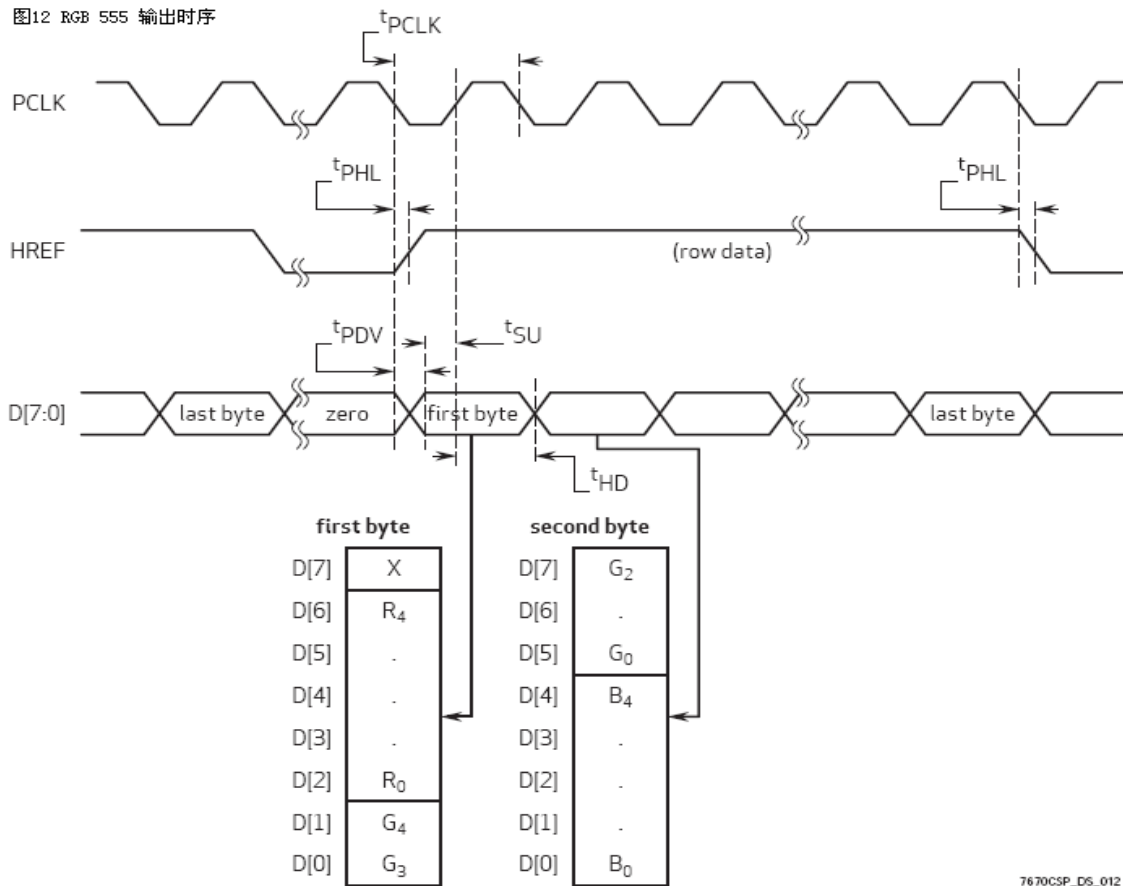


图11 RGB565时序



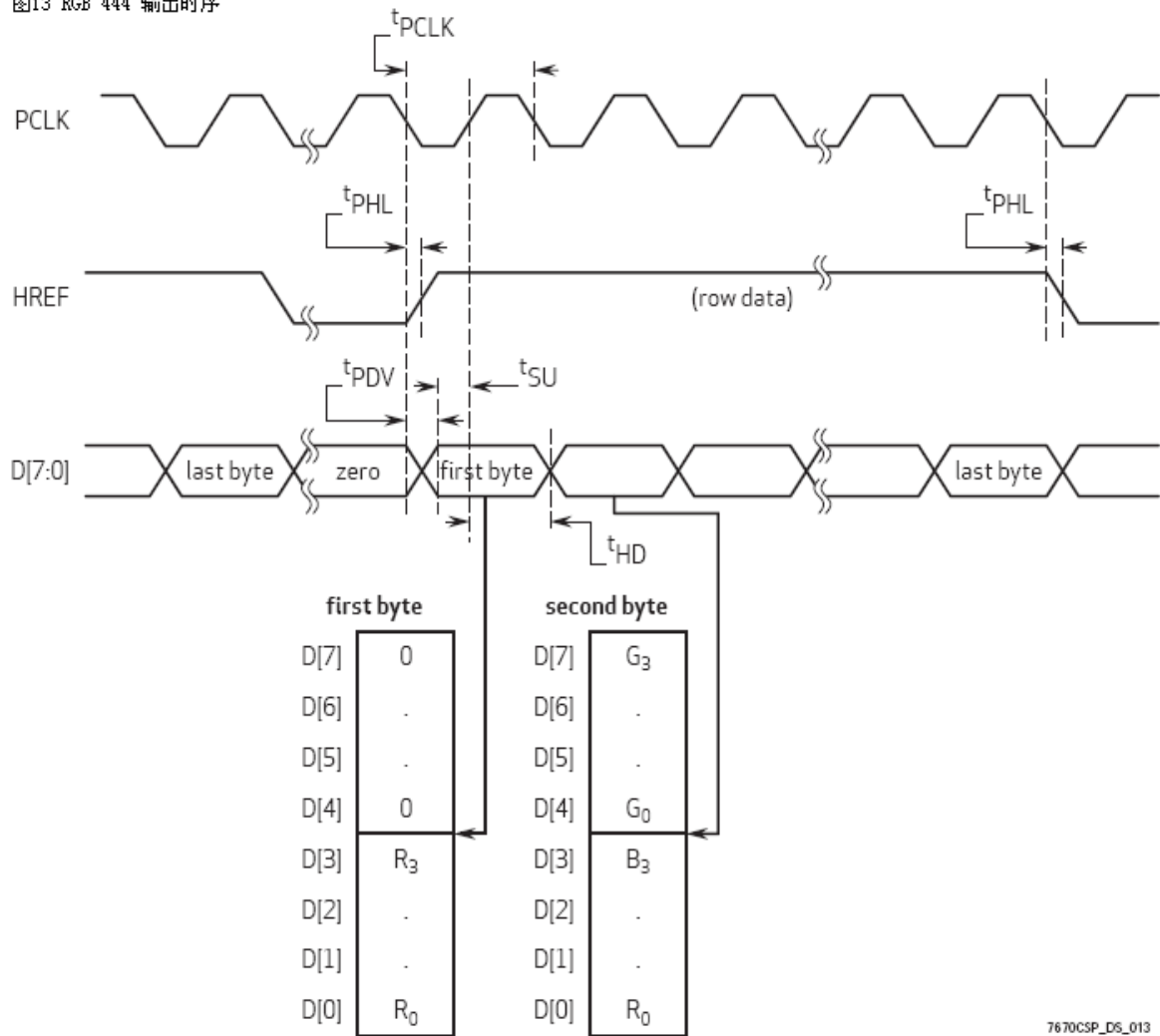
7670CSP_DS_013

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 1: 使能 位[5]: 输出格式-Raw RGB (见以下) <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>COM7[2]</th> <th>COM7[0]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>YUV</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>RGB</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Bayer RAW</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Processed Bayer RAW</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </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)VREF[1: 0]) |
| 1A | VSTOP | 7B | 读写 | 输出格式-场频结束高八位 (低二位)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 | ADVFH | 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 0: 正常 1: 负片</p> <p>位[4]: UV输出数据 0: 使用通用的UV 输出 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) TSLB[3] COM13[0] 0 0: YUYV 0 1: YVYU 1 0: UYVY 1 1: VYUY</p> <p>位[2: 1]: 保留</p> <p>位[0]: 自动输出窗口 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 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 0: 禁止 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 00: 和普通模式一样 01: 1/2普通模式 10: 1/4普通模式 11: 1/8普通模式</p> <p>位[4]: D56_Auto 0: 机制50/60H自动侦测 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) 0: 选择BD60ST作为条纹滤波器的值 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_Y SC | 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_D CWCTR | 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_P C | 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 | SLOP | 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 | HAECC1 | C0 | 读写 | 基于直方图的AEC/AGC的控制1 |
| A0 | HAECC2 | 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 | HAECC3 | F0 | 读写 | 基于直方图的AEC/AGC的控制3 |
| A7 | HAECC4 | C1 | 读写 | 基于直方图的AEC/AGC的控制4 |
| A8 | HAECC5 | 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 | HAECC6 | C1 | 读写 | 基于直方图的AEC/AGC的控制6 |
| AA | HAECC7 | 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G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 | ABLCL1 | 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。

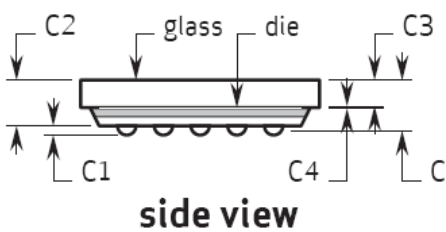
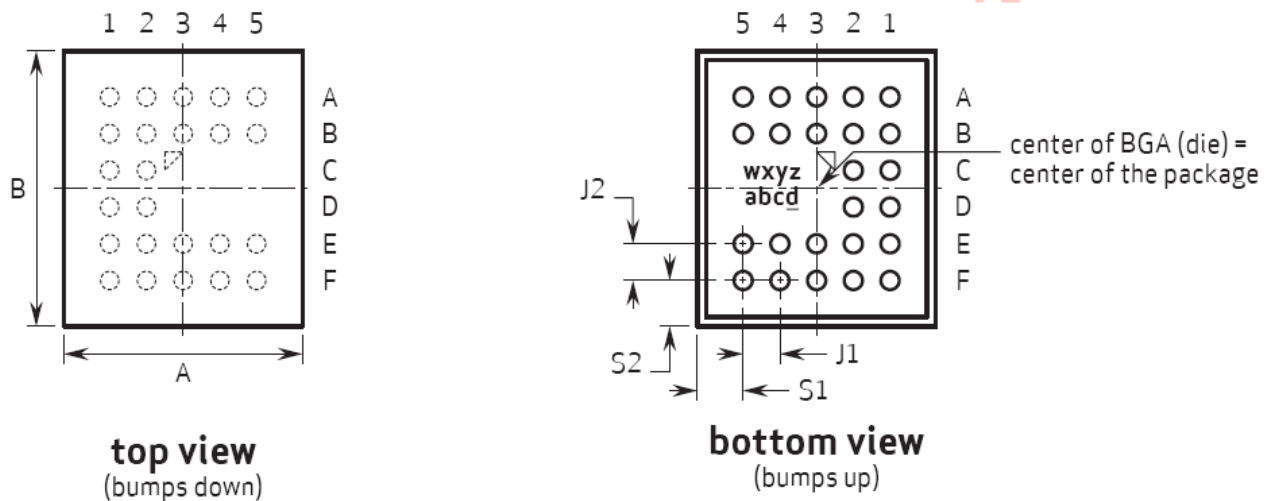
封装特性

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



note 1 part marking code:
 w - OVT product version
 x - year part was assembled
 y - month part was assembled
 z - wafer number
 abcd - last four digits of lot number

7670CSP_DS_014

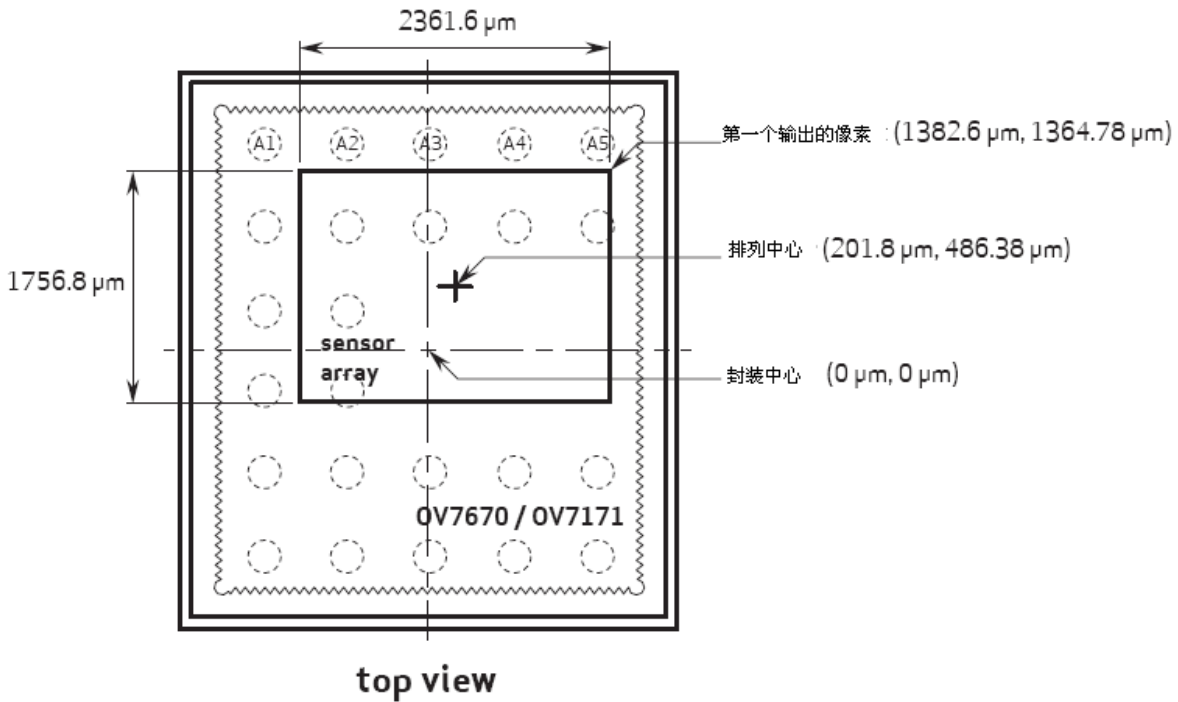
表 6 OV7670/OV7171 封装尺寸

| 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 红外回流焊接曲线要求

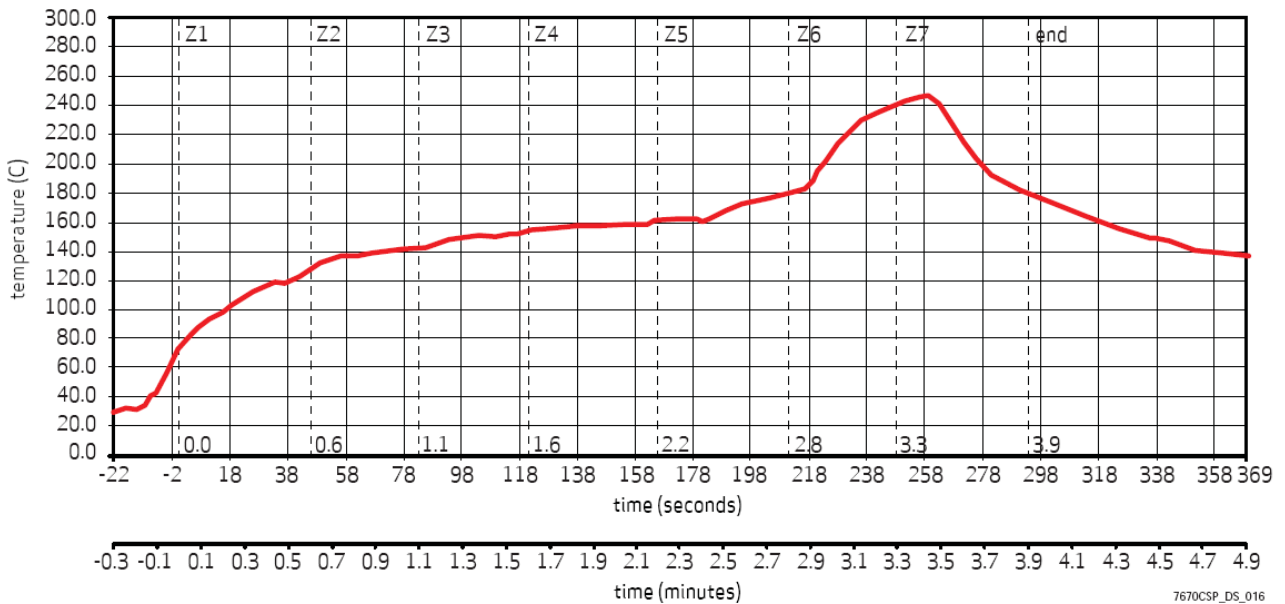


表7 回流焊要求

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

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。