



SMARTSENS

SmartSens™

SC535HGS 数据手册

V0.2 (Preliminary)

2023-10-20

■ 应用领域

- ◆ 机器视觉
- ◆ 安防监控系统
- ◆ 条码扫描
- ◆ 工业相机
- ◆ 新能源检测
- ◆ 高速摄影系统

■ 产品特性

- ◆ 全局曝光
- ◆ 外部控制帧率及多传感器同步
- ◆ 自动黑电平校正
- ◆ 水平/垂直窗口调整
- ◆ 高灵敏度
- ◆ 2×2 binning 模式
- ◆ 高动态范围 Knee Point HDR
- ◆ 内置温度传感器

■ 关键参数（典型值）

参数	描述
分辨率	5 MP
像素阵列	2464 (H) × 2064 (V)
像素尺寸	3.45 μm × 3.45 μm
镜头光学尺寸	2/3"
最大图像传输速率	● 2448 (H) × 2048 (V) @ 80 fps 10-bit 4-lane @ 1.5 V ● 2448 (H) × 2048 (V) @ 60 fps 10-bit 4-lane @ 1.2 V
输出接口	● 12/10/8-bit 1/2/4-lane MIPI ● 12/10/8-bit 1/2/4-lane LVDS
输出格式	RAW, 10-bit by default
CRA	0°
灵敏度	11776 mV/lux·s
动态范围	62.64 dB
信噪比	42.2 dB
工作温度范围	-30°C ~ +85°C
最佳工作温度范围	-20°C ~ +60°C
电源电压	AVDD = 3.0/2.8±0.1V, DVDD = 1.2/1.5±0.06V, I/O = 1.8±0.1V
封装尺寸	16.00 mm × 15.00 mm, 164-pin, CLGA
ESD 等级	TBD

目录

目录.....	3
图片索引	4
表格索引	5
1. 系统描述	6
1.1. 芯片概述	6
1.2. 系统框架	6
1.4. 芯片初始化.....	8
1.4.1. 上电时序.....	8
1.4.2. 下电时序.....	10
1.4.3. 睡眠模式.....	11
1.4.4. 复位模式.....	11
1.5. 配置接口	11
1.5.1. I ² C	11
1.5.2. SPI	14
1.6. Sensor ID.....	15
1.7. 数据接口	15
1.7.1. MIPI.....	15
1.7.2. LVDS.....	19
1.8. 锁相环	21
1.9. 视频输出模式	21
1.9.1. 读取顺序.....	21
1.9.2. 输出窗口.....	22
2. 功能介绍	23
2.1. LED Strobe	23
2.2. 连续触发模式	24
2.3. 单帧触发模式	25
2.4. Slave Mode.....	26
2.5. HDR	26
2.6. AEC/AGC	27
2.6.1. AEC/AGC 控制寄存器.....	27
2.7. Group Hold	30
2.8. 测试模式	31
3. 电气特性	32
4. 光学特性	34
4.1. QE 曲线	34
5. 引脚与封装信息.....	35
5.1. 引脚描述	35
5.2. 芯片脚位图.....	39
5.3. 封装尺寸图.....	40
6. 订购信息	41
7. 版本变更记录.....	42

图片索引

图 1-1 结构图.....	6
图 1-2 典型应用示意图	7
图 1-3 SPI 上电时序图.....	8
图 1-4 I ² C 上电时序图	9
图 1-5 SPI 下电时序图.....	10
图 1-6 I ² C 下电时序图	10
图 1-7 I ² C 接口时序	12
图 1-8 Device ID 模式下 SPI 读写时序.....	14
图 1-9 MIPI 时序示意图	15
图 1-10 MIPI 底层数据包示意图.....	16
图 1-11 MIPI 长/短数据包结构示意图.....	16
图 1-12 MIPI 1/2/4 Lane 模式数据包传输示意图	17
图 1-13 MIPI 数据包 DI 结构	17
图 1-14 LVDS 1 条 data lane 数据行结构示意图（以 10-bit 为例）.....	19
图 1-15 锁相环控制示意图	21
图 1-16 像素阵列图	21
图 1-17 像素颜色格式.....	22
图 1-18 镜像和倒置实例	22
图 2-1 连续触发全局模式时序图.....	24
图 2-2 单帧触发模式时序图.....	25
图 2-3 Slave mode 时序图	26
图 2-4 测试模式	31
图 3-1 外部时钟（EXTCLK）波形图.....	33
图 4-1 QE 曲线（mono）	34
图 5-1 封装引脚图	39
图 5-2 封装示意图	40

表格索引

表 1-1 睡眠模式控制寄存器	11
表 1-2 软复位控制寄存器	11
表 1-3 I ² C 设备地址控制	11
表 1-4 I ² C 接口时序详细参数	13
表 1-5 Device ID 模式头信息	14
表 1-6 I ² C sensor ID 寄存器	15
表 1-7 MIPI 数据类型	18
表 1-8 MIPI 调整寄存器	18
表 1-9 LVDS 数据同步信息编码示意表	19
表 1-10 LVDS 调整相关寄存器	20
表 1-11 镜像和倒置模式控制寄存器	22
表 1-12 输出窗口寄存器	22
表 2-1 LED Strobe 控制寄存器	23
表 2-2 连续触发模式控制寄存器	24
表 2-3 单帧触发模式控制寄存器	25
表 2-3 Slave Mode 控制寄存器	26
表 2-4 Knee Point HDR 曝光控制寄存器	26
表 2-5 AEC/AGC 模式寄存器	27
表 2-6 曝光控制寄存器	27
表 2-7 模拟增益值控制寄存器	28
表 2-8 数字增益值控制寄存器	28
表 2-9 Group hold 控制寄存器	30
表 2-10 测试模式控制寄存器	31
表 3-1 绝对最大额定值（所有电压都是 to pad 电压）	32
表 3-2 直流电气特性（所有电压都是 to pad 电压）	32
表 3-3 外部时钟参数	33
表 5-1 引脚描述	35
表 6-1 订购信息表	41

1. 系统描述

1.1. 芯片概述

SC535HGS 是一款全局快门 CMOS 图像传感器，最高支持 2448 (H) × 2048 (V) @ 80 fps 的传输速率。SC535HGS 输出 raw 图像，有效像素窗口为 2464 (H) × 2064 (V)，支持复杂的片上操作，例如支持外触发全局曝光模式、自动黑电平校正、窗口化、水平镜像、垂直倒置等。

SC535HGS 可以通过标准的 SPI 接口或 I²C 接口进行配置。

SC535HGS 可以通过 EFSYNC/FSYNC 引脚实现外部控制曝光。

1.2. 系统框架

下图展示了 SC535HGS 图像传感器的功能模块。图 1-2 展示了一个典型的应用示例。

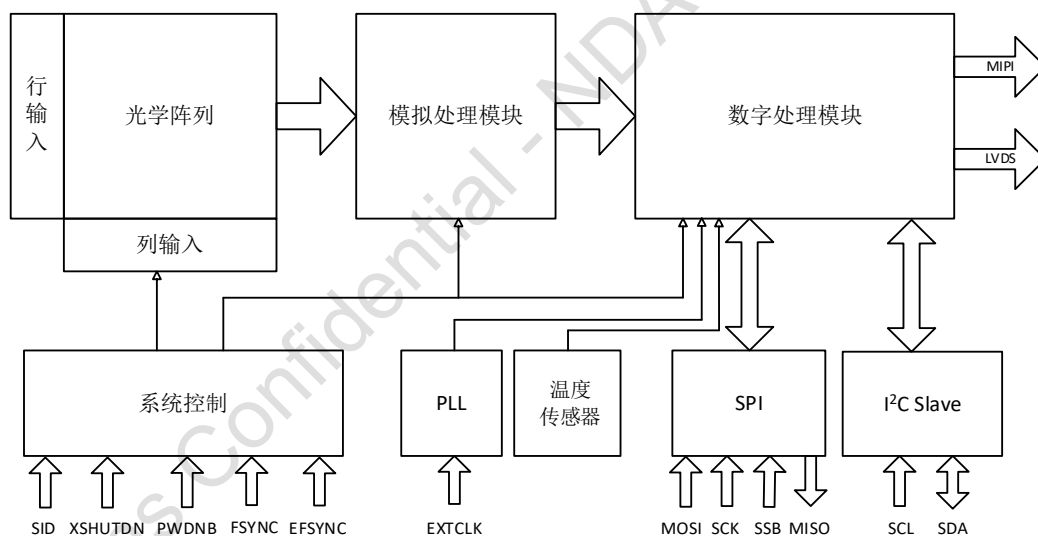


图 1-1 结构图

SC535HGS 支持 MIPI 和 LVDS 接口，以 MIPI 接口为例：

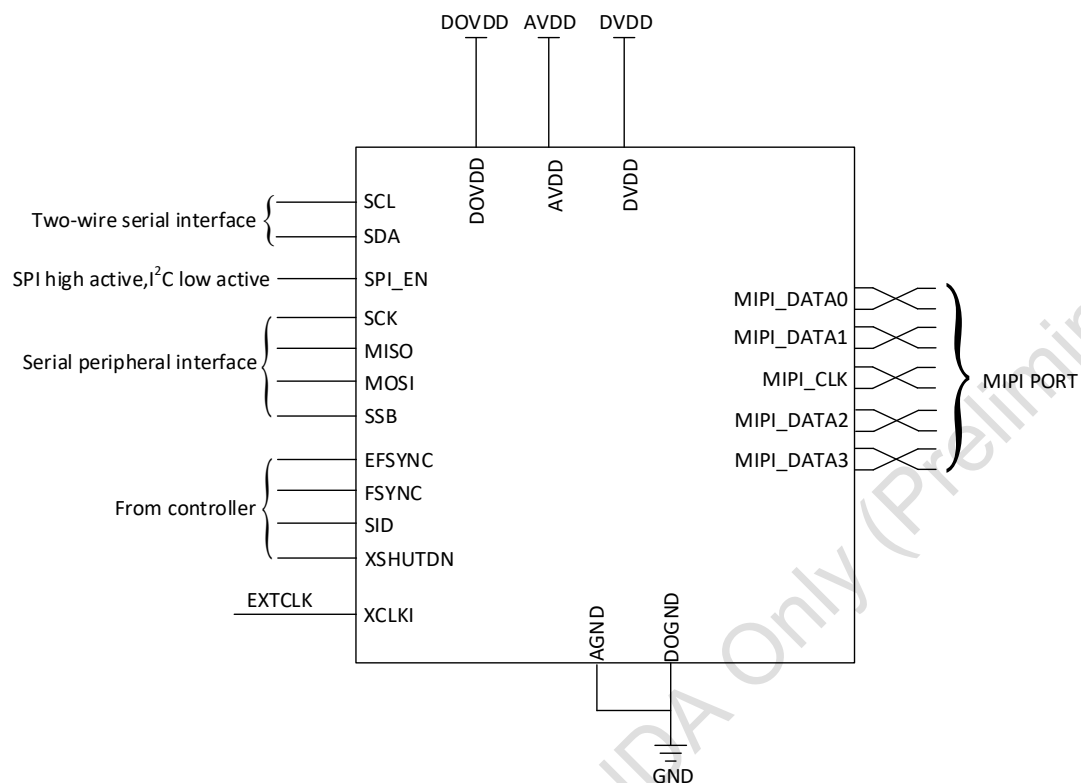


图 1-2 典型应用示意图

1.4. 芯片初始化

1.4.1. 上电时序

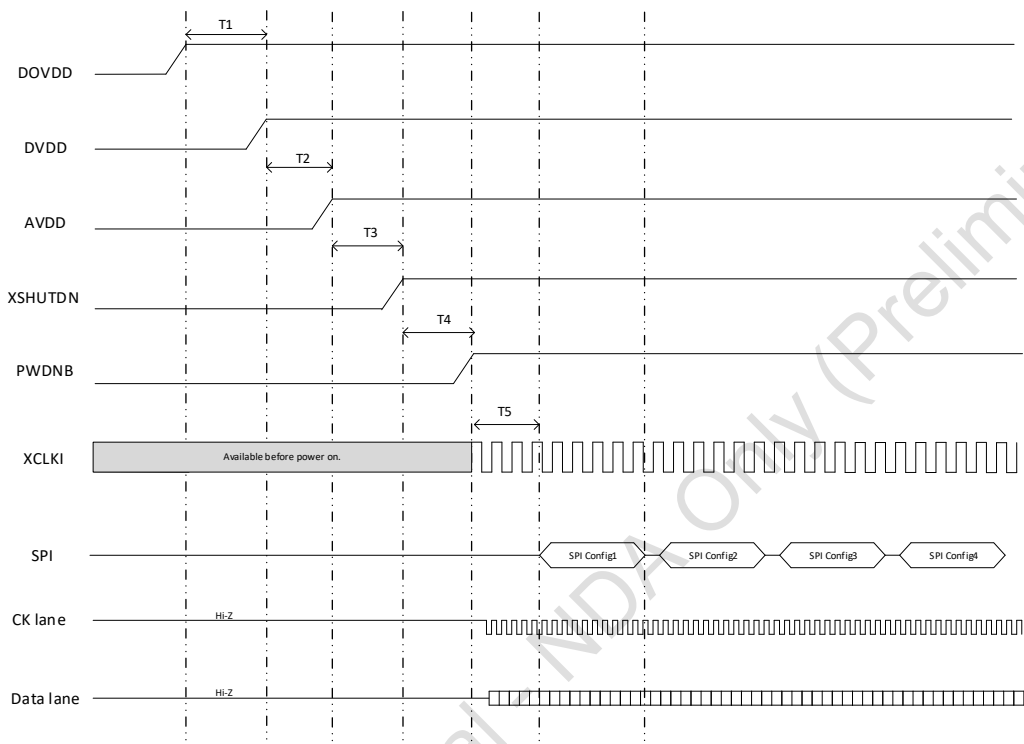
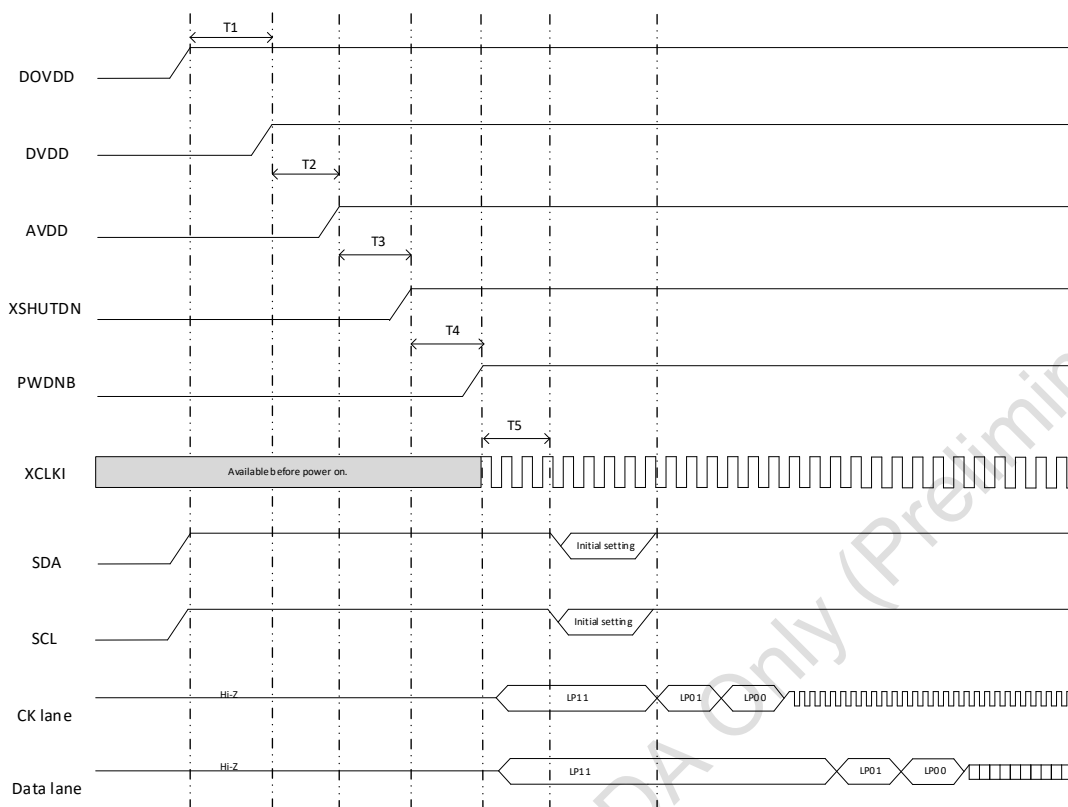


图 1-3 SPI 上电时序图

注: $T_1 \geq 0\text{ms}$, $T_2 \geq 0\text{ms}$, $T_3 \geq 0\text{ms}$, $T_4 \geq 0\text{ms}$, $T_5 \geq 2\text{ms}$ 。

图 1-4 I²C 上电时序图

注: $T_1 \geq 0\text{ms}$, $T_2 \geq 0\text{ms}$, $T_3 \geq 0\text{ms}$, $T_4 \geq 0\text{ms}$, $T_5 \geq 4\text{ms}$ 。

1.4.2. 下电时序

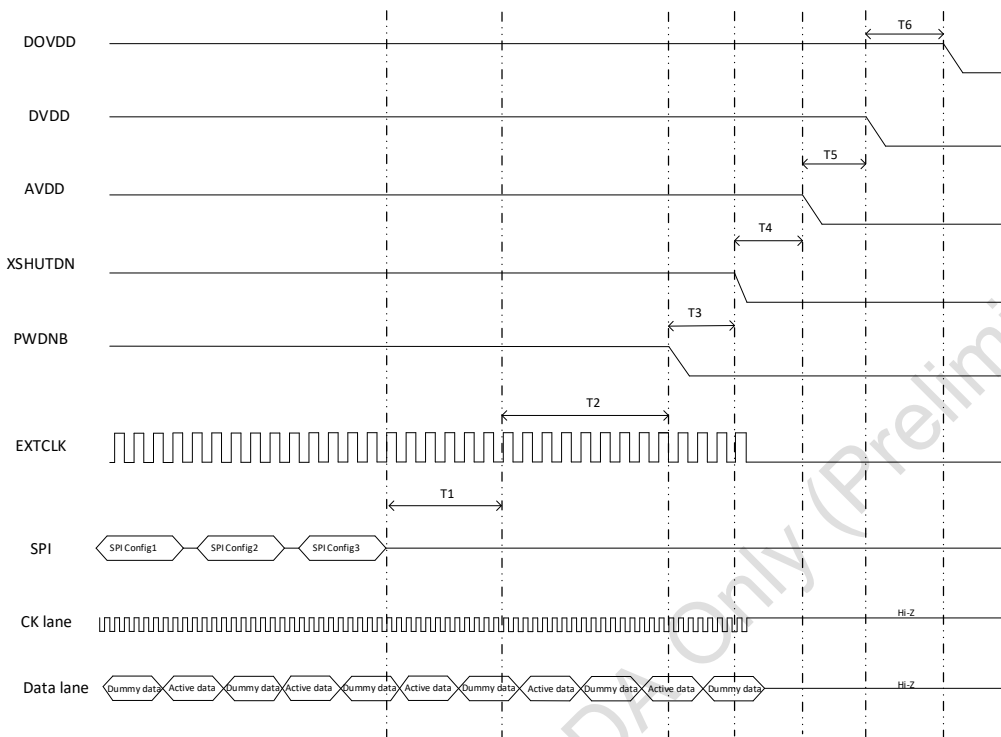
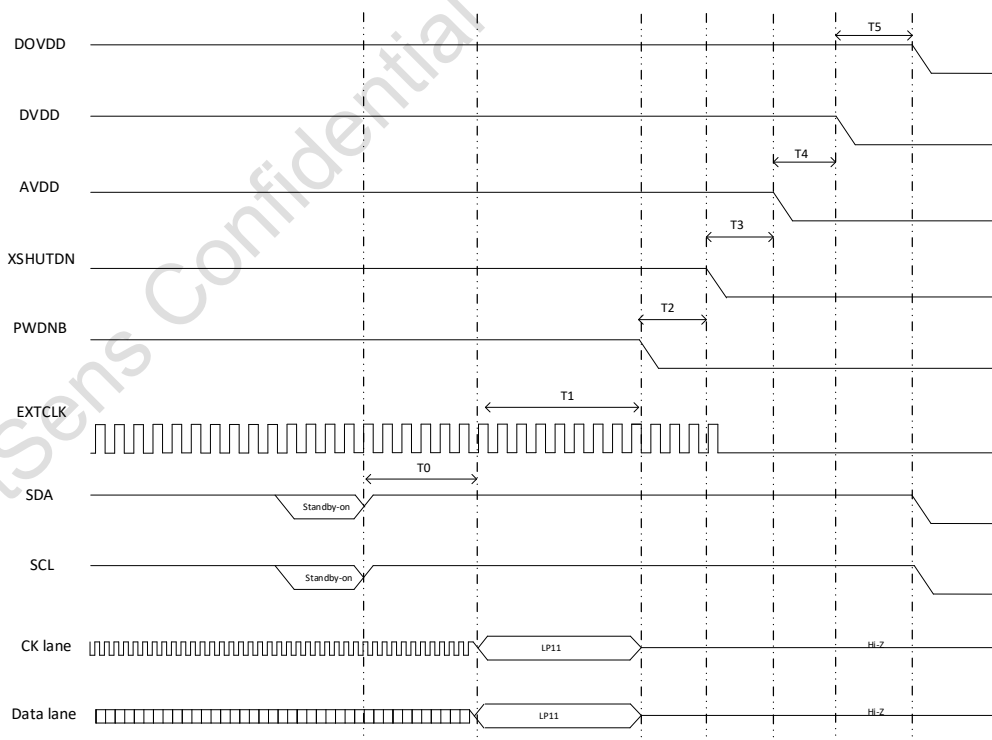


图 1-5 SPI 下电时序图

注: $T1 \geq 6EXTCLKs$, $T2 \geq 0ms$, $T3 \geq 0ms$, $T4 \geq 0ms$, $T5 \geq 0ms$, $T6 \geq 0ms$ 。

图 1-6 I²C 下电时序图

注: $T1 \geq 6EXTCLKs$, $T2 \geq 0ms$, $T3 \geq 0ms$, $T4 \geq 0ms$, $T5 \geq 0ms$, $T6 \geq 0ms$ 。

1.4.3. 睡眠模式

睡眠模式下，SC535HGS 停止输出图像数据流，工作在低功耗状态，保持当前寄存器值。SC535HGS 提供两种方式进入睡眠模式：

- 将 PWDNB 拉低，此时不支持 I²C 读写；
- 将寄存器 16'h2100[0]写入 0，此时支持 I²C 读写。（软睡眠模式）

表 1-1 睡眠模式控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
软睡眠模式使能	16'h2100	8'h0	Bit[0]: manual sleep mode ctrl 1 ~ sleep mode disable 0 ~ sleep mode enable

1.4.4. 复位模式

复位模式下，SC535HGS 停止输出图像数据流，工作在低功耗状态，重置所有寄存器，SC535HGS 提供两种方式进入复位模式：

- 将 XSHUTDN 拉低，此时不支持 I²C 读写；
- 将寄存器 16'h2103[0]写入 1，此复位模式持续 150ns。（软复位模式）

表 1-2 软复位控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
软复位使能	16'h2103	8'h0	Bit[0]: soft reset

1.5. 配置接口

SC535HGS 提供两种配置接口对寄存器进行读写：标准的 I²C 总线配置及 4-wire 高速 SPI 总线配置。配置接口选择由 PAD SPI_EN 电平决定：

- PAD SPI_EN 接低电平：选择 I²C 总线配置
- PAD SPI_EN 接高电平：选择高速 SPI 总线配置

1.5.1. I²C

PAD SPI_EN 接低电平时，SC535HGS 提供标准的 I²C 总线配置接口对寄存器进行读写，I²C 设备地址由 PAD SID 的电平值决定，如下表所示。PAD SID 内部有下拉电阻。Slave Address 即从机设备地址。

表 1-3 I²C 设备地址控制

SID	7-bit I ² C 设备地址	8-bit I ² C 写地址	8-bit I ² C 读地址
低电平	7'h30	8'h60	8'h61
高电平	7'h32	8'h64	8'h65

消息类型：16-bit 地址、8-bit 数据和 7-bit 设备地址

S	Slave Address	R/W	A	Sub Address [15:8]	A	Sub Address [7:0]	A	data	$A/\bar{A}$	P
---	---------------	-----	---	--------------------	---	-------------------	---	------	-------------	---

I²C Write

S	Slave Address	0	A	Sub Address [15:8]	A	Sub Address [7:0]	A	data	A/ $\bar{A}$	P
---	---------------	---	---	--------------------	---	-------------------	---	------	--------------	---

I²C Read

S	Slave Address	0	A	Sub Address [15:8]	A	Sub Address [7:0]	A	Sr	Slave Address	1	A	data	Ã	P
---	---------------	---	---	--------------------	---	-------------------	---	----	---------------	---	---	------	---	---

Slave to Master S: Start Condition A: Acknowledge

Master to Slave P: Stop Condition $\tilde{A}$: No-Acknowledge

Direction depends on the operation Sr: Restart Condition

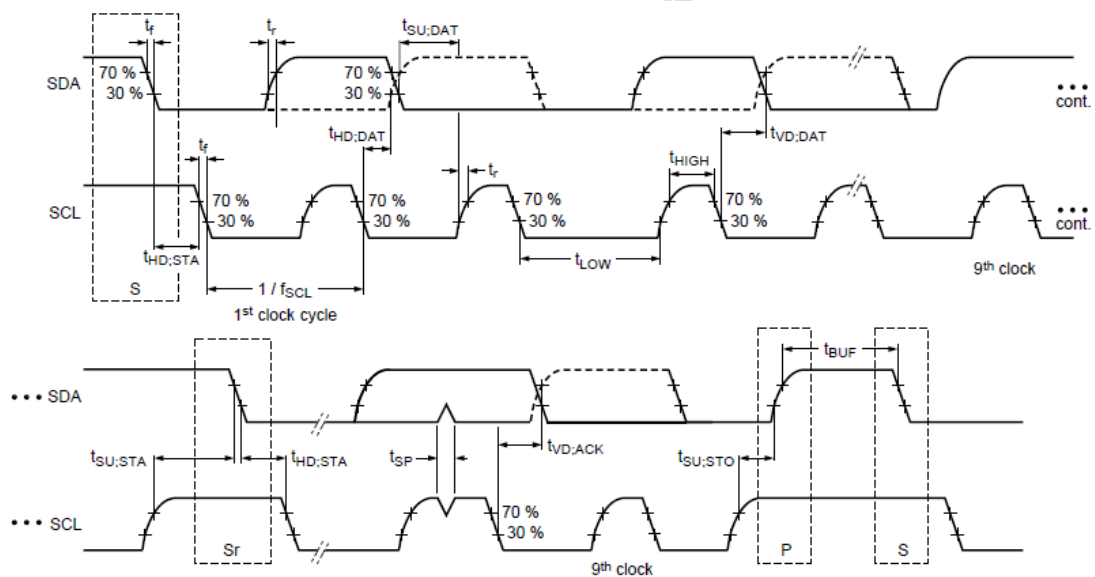
图 1-7 I²C 接口时序

表 1-4 I²C 接口时序详细参数

Symbol	Parameter	Standard-mode		Fast-mode		Unit
		Min	Max	Min	Max	
f _{SCL}	SCL clock frequency	0	100	0	400	kHz
t _{HD;STA}	Hold time (repeated) START condition	4.0	-	0.6	-	μs
t _{LOW}	LOW period of the SCL clock	4.7	-	1.3	-	μs
t _{HIGH}	HIGH period of the SCL clock	4.0	-	0.6	-	μs
t _{SU;STA}	Set-up time for a repeated START condition	4.7	-	0.6	-	μs
t _{HD;DAT}	Data hold time	0	-	0	-	μs
t _{SU;DAT}	Data set-up time	250	-	100	-	ns
t _r	Rise time of both SDA and SCL signals	-	1000	-	300	ns
t _f	Fall time of both SDA and SCL signals	-	300	-	300	ns
t _{SU;STO}	Set-up time for STOP condition	4.0	-	0.6	-	μs
t _{BUF}	Bus free time between a STOP and START condition	4.7	-	1.3	-	μs
t _{VD;DAT}	Data valid time	-	3.45	-	0.9	μs
t _{VD;ACK}	Data valid acknowledge time	-	3.45	-	0.9	μs
t _{SP}	Pulse width of spikes that must be suppressed by the input filter	-	-	0	50	ns

注：判断上升沿起始或下降沿终止的电平阈值为 30%；判断上升沿终止或下降沿起始的阈值为 70%。

1.5.2. SPI

PAD SPI_EN 接高电平时，SC535HGS 提供 4-wire 高速 SPI 总线配置接口对寄存器进行读写，PAD SSB 为 SPI 片选信号输入，PAD SCK 为 SPI 时钟输入，波特率不大于 EXTCLK/4，PAD MOSI 为 SPI 数据输入，PAD MISO 为 SPI 数据输出。工作模式称为 Device ID 模式。

Device ID 模式消息类型为 8 位 Device ID，16 位地址和 8 位数据，其中头信息如下表所示。

表 1-5 Device ID 模式头信息

Type	Description
Device ID [0]	1 ~ SPI read 0 ~ SPI write
Device ID [7:1]	Should be 7f
AddrH	High 8bit addr for 16bit address
AddrL	Low 8bit addr for 16bit address

此模式下 SPI 具体读写时序如下图所示。Device ID 模式下 SPI 读时序有 READ0 (CPOL=0, CPHA=0) 和 READ1 (CPOL=0, CPHA=1) 两种模式。

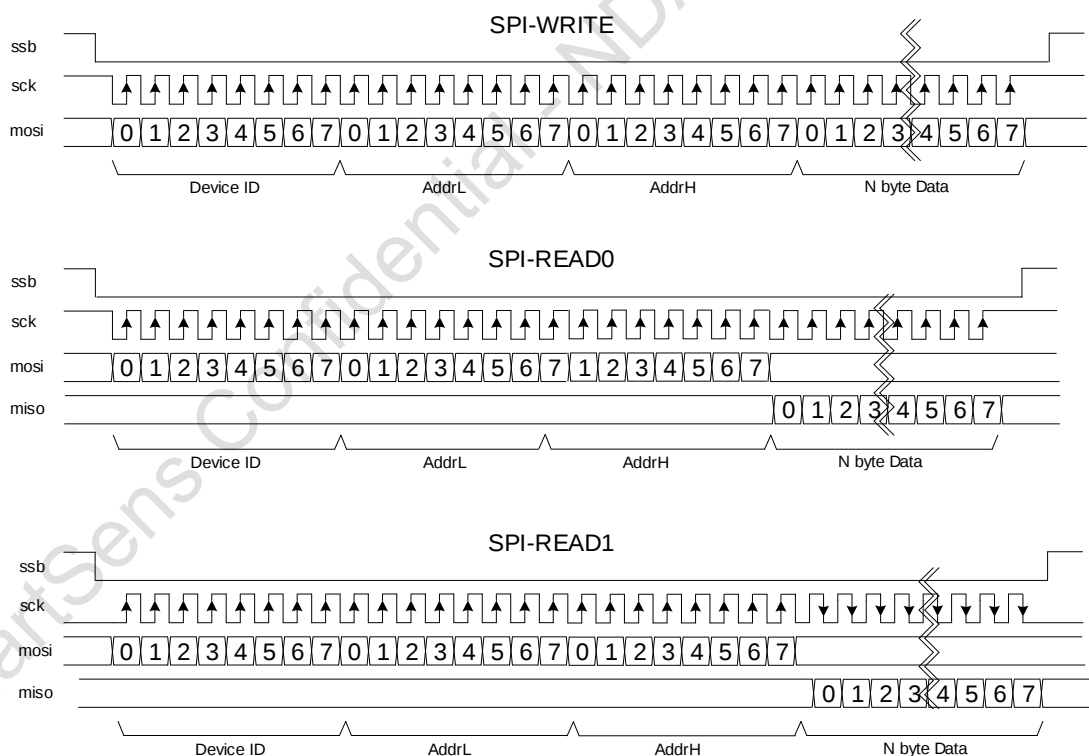


图 1-8 Device ID 模式下 SPI 读写时序

1.6. Sensor ID

SC535HGS 的 sensor ID 如下表所示。

表 1-6 I²C sensor ID 寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
Sensor ID 高位	16'h3107	8'hbe	I ² C SENSOR ID[15:8]
Sensor ID 低位	16'h3108	8'h77	I ² C SENSOR ID[7:0]

1.7. 数据接口

SC535HGS 提供 MIPI 和 LVDS 数据接口并支持 RAW 格式数据输出。

1.7.1. MIPI

SC535HGS 提供串行视频端口（MIPI）。SC535HGS MIPI 接口支持 8/10/12-bit RAW 数据, 1/2/4-lane 串行输出, 每个 lane 传输速率推荐不大于 1.2 Gbps。下图是 MIPI 数据接口示意图。

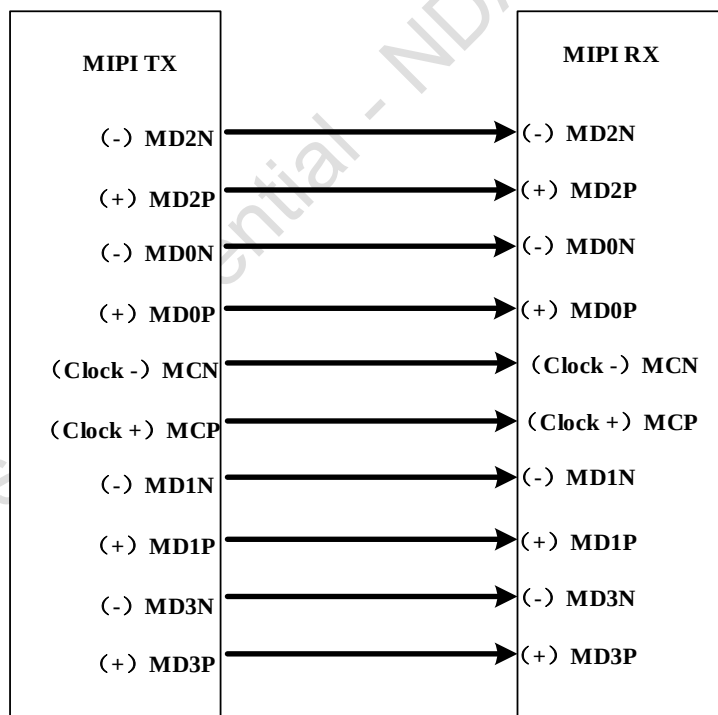


图 1-9 MIPI 时序示意图

下图是 MIPI 底层数据包的简略示意图, 其中分别展示了一个短数据包和长数据包的传输过程。

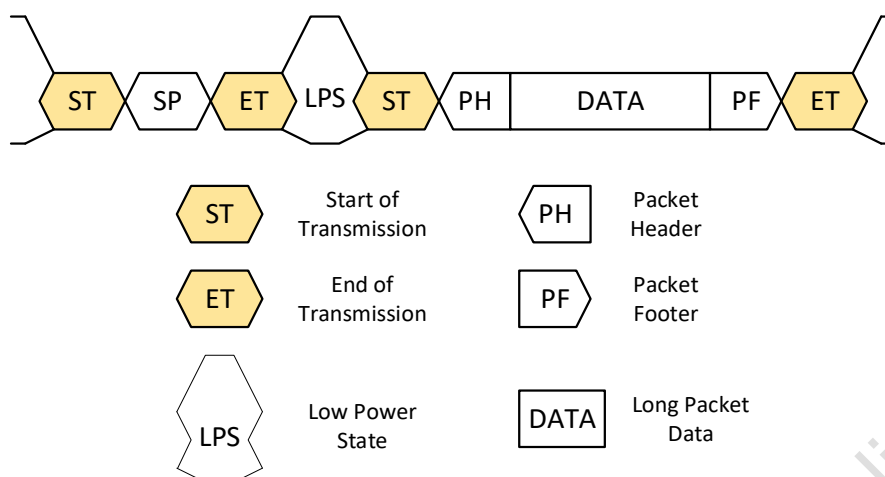


图 1-10 MIPI 底层数据包示意图

图 1-11 展示了 MIPI 长、短数据包结构示意图。其中数据标识 DI(Data Identifier)用来区分不同的数据包类型。图 1-12 展示了 MIPI 工作在 1lane、2lane 和 4lane 模式下的数据包传输示意图。图 1-13 中，DI 包括两部分，分别是虚拟通道 (VC) 和数据类型 (DT)。默认情况下，Sensor 给出的 MIPI 数据 VC 默认值是 0，而 DT 值如表 1-7 所示。

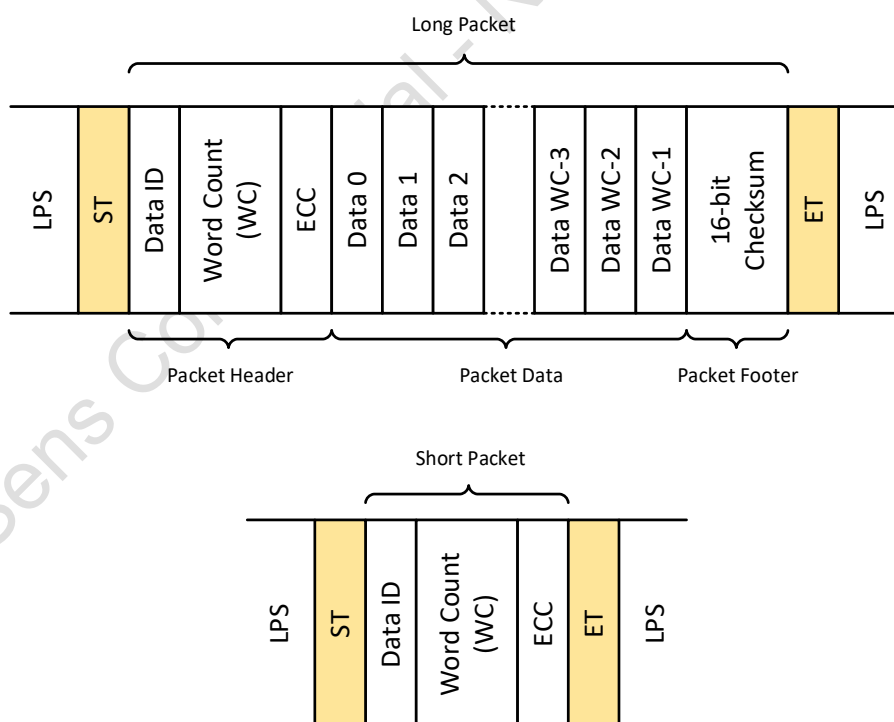


图 1-11 MIPI 长/短数据包结构示意图

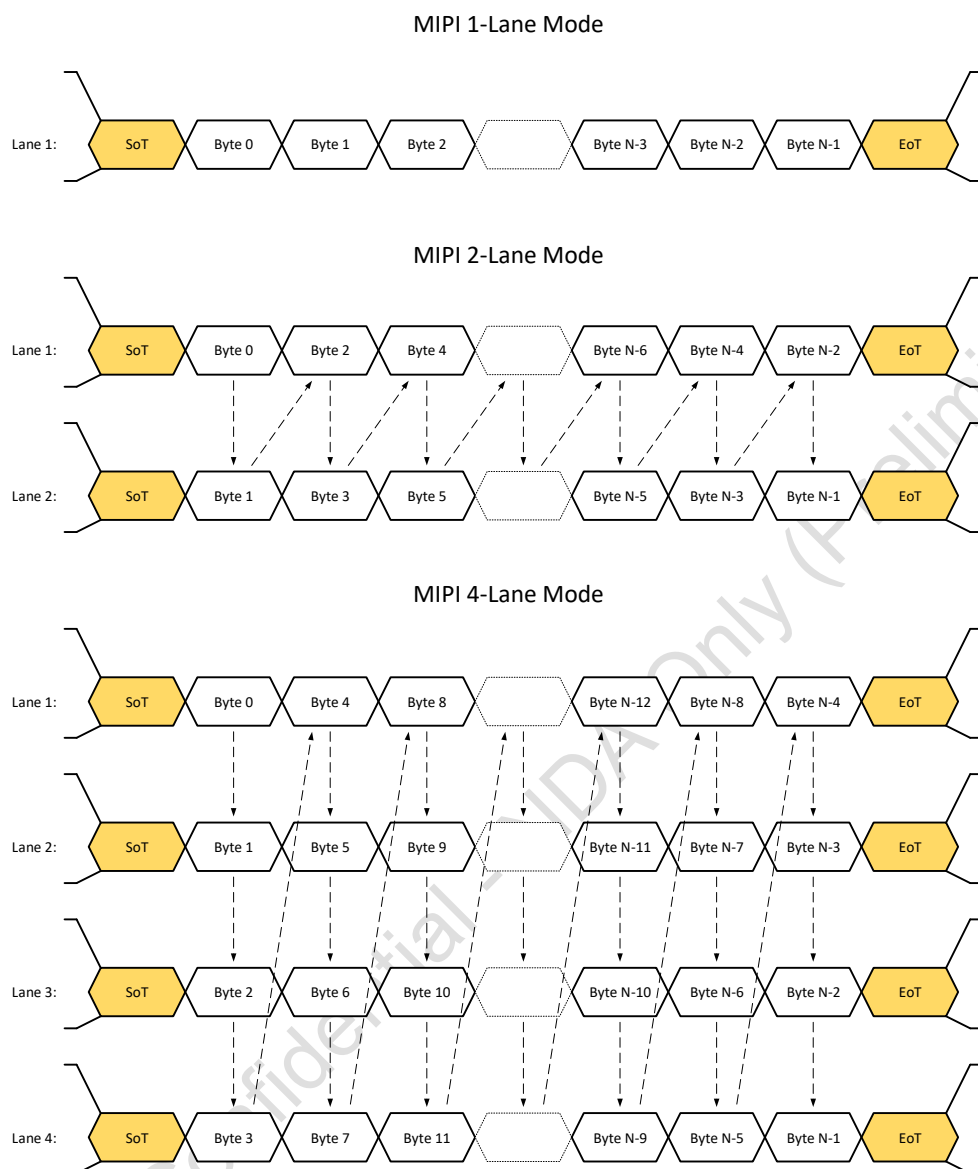


图 1-12 MIPI 1/2/4 Lane 模式数据包传输示意图

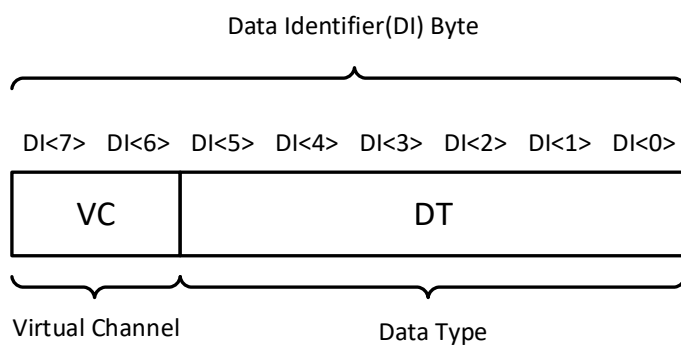


图 1-13 MIPI 数据包 DI 结构

表 1-7 MIPI 数据类型

DT	描述
6'h00	帧起始短包
6'h01	帧结束短包
6'h02	行起始短包
6'h03	行结束短包
6'h2a	RAW 8-bit 模式下数据长包
6'h2b	RAW 10-bit 模式下数据长包
6'h2c	RAW 12-bit 模式下数据长包

表 1-8 MIPI 调整寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
MIPI lane 数量	16'h3018	8'h7b	Bit[7:5]: MIPI lane num
			3'h0 ~ 1 lane mode
			3'h1 ~ 2 lane mode
			3'h3 ~ 4 lane mode
MIPI 输出数据模式	16'h3031	8'h0a	Bit[4:0]: MIPI bit mode
			5'h8 ~ RAW 8 mode
			5'ha ~ RAW 10 mode
			5'hc ~ RAW12 mode
PHY 数据模式	16'h3037	8'h00	Bit[6:5]: PHY bit mode
			2'h0 ~ 8bit mode
			2'h1 ~ 10bit mode
			2'h2 ~ 12bit mode
MIPI clock 设置	16'h303f	8'h01	Bit[7]: MIPI PCLK disable
			1'h0 ~ MIPI PCLK enable
			1'b1 ~ MIPI PCLK disable
MIPI 数据使能	16'h3c00	8'h41	Bit[2]: MIPI read
			1'h1 ~ disable
			1'h0 ~ enable
MIPI LP 驱动	16'h3650	8'h31	Bit[1:0]: MIPI0 驱动 LP 能力调整
MIPI HS 驱动	16'h3651	8'h7d	Bit[3:0]: MIPI0 驱动 HS 能力调整
MIPI Lane 0 延时	16'h3652	8'h00	Bit[3]: lane0 相位反向 Bit[2:0]: lane0 延时, 40 ps/step,
MIPI Lane 1 延时	16'h3652	8'h00	Bit[7]: lane1 相位反向 Bit[6:4]: lane1 延时, 40 ps/step
MIPI Lane 2 延时	16'h3653	8'h00	Bit[3]: lane2 相位反向 Bit[2:0]: lane2 延时, 40 ps/step
MIPI Lane 3 延时	16'h3653	8'h00	Bit[7]: lane3 相位反向 Bit[6:4]: lane3 延时, 40 ps/step
MIPI Clock 延时	16'h3654	8'h40	Bit[3]: Clock 相位反向 Bit[2:0]: Clock 延时, 40 ps/step

1.7.2. LVDS

SC535HGS 提供串行视频端口（LVDS），其数据接口与 MIPI 数据接口复用，通过寄存器控制选择输出 LVDS 格式数据。支持 1/2/4 个 data lane 来传输图像 8/10/12 bit 数据，支持数据 LSB/HSB 位优先传输，寄存器可调。

SC535HGS LVDS 传输顺序为：上电复位后 frame start → first active line → second active line → … → last active line → frame end →…。LVDS 输出时在行开始插入 line sav 同步编码，行结束处插入 line eav 同步编码；在帧开始时插入 frame sav，帧结束时插入 frame eav。LVDS 同步编码数据结构如图 1-14 所示。

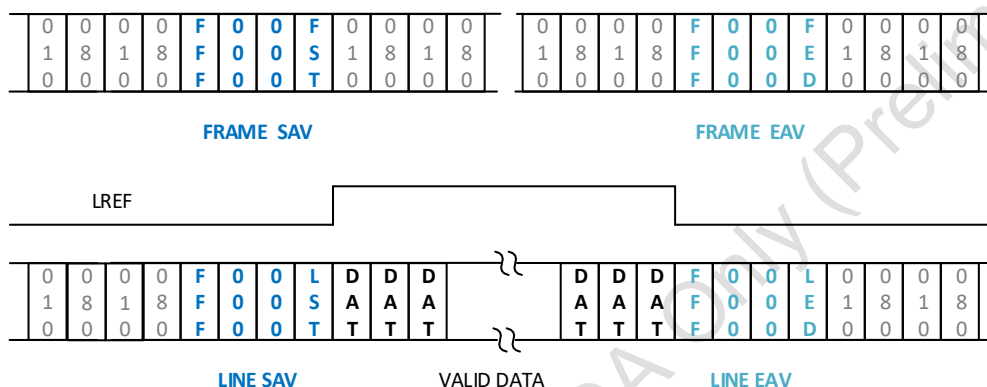


图 1-14 LVDS 1 条 data lane 数据行结构示意图（以 10-bit 为例）

注：

- 1) 图中的 10'h010, 10'h080 分别是 Dummy0 data, Dummy1 data, 可由寄存器控制；
- 2) 1lane、2lane 及 4lane 模式的数据结构与图 1-12 一样。
- 3) LVDS 默认每条 lane 都有 frame sav, frame eav, line sav, line eav 同步编码，由寄存器 16'h4b00[0]控制。

SC535HGS LVDS 同步编码信息为 8 bit 数据，放在数据高 8 bit 传输，同步编码信息如表 1-9 所示。

表 1-9 LVDS 数据同步信息编码示意图

编码值	描述
8'h010	Frame SAV
8'h080	Frame EAV
8'h010	Active Line SAV
8'h080	Active Line EAV

注：以 10-bit 为例，Active Line SAV 为 10'h200。

表 1-10 LVDS 调整相关寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
LVDS/MIPI 功能切换	16'h4b01	8'h11	BIT[3]: MIPI_LVDS_mode 1'h1 ~ LVDS 1'h0 ~ MIPI
LVDS lane 数量	16'h3018	8'h7b	BIT[7:5]: lane_num-1 3'h0 ~ 1 lane mode 3'h1 ~ 2 lane mode 3'h3 ~ 4 lane mode
LVDS 输出数据模式	16'h3031	8'h0a	BIT[4:0]: bitset_man 5'h8 ~ raw 8 mode 5'ha ~ raw 10 mode 5'hc ~ raw 12 mode
PHY 数据模式	16'h3037	8'h00	Bit[6:5]: phy bit mode 2'h0 ~ 8bit mode 2'h1 ~ 10bit mode 2'h2 ~ 12bit mode 2'h3 ~ 16bit mode
LVDS bit 设置	16'h4b00	8'hf3	Bit[3]: r_bit_flip_i, 1'b1 ~ HSB first 1'b0 ~ LSB first Bit[0]: r_sync_code_per_lane_enable 1'b1 ~ sync code per lane enable 1'b0 ~ sync code per lane disable
DUMMY0 data	{16'h4b02[3:0], 16'h4b03}	12'h080	Dummy 0 data
DUMMY1 data	{16'h4b04[3:0], 16'h4b05}	12'h010	Dummy 1 data
LVDS 驱动	16'h3651	8'h7d	Bit[3:0]: LVDS 驱动能力调整, 默认 4'hd
LVDS Lane 0 延时	16'h3652	8'h00	Bit[3]: lane 0 相位反向, 默认 1'h0 Bit[2:0]: lane 0 延时, 40ps/step, 默认 3'h0
LVDS Lane 1 延时	16'h3652	8'h00	Bit[7]: lane 1 相位反向, 默认 1'h0 Bit[6:4]: lane 1 延时, 40ps/step, 默认 3'h0
LVDS Lane 2 延时	16'h3653	8'h00	Bit[3]: lane 2 相位反向, 默认 1'h0 Bit[2:0]: lane 2 延时, 40ps/step, 默认 3'h0
LVDS Lane 3 延时	16'h3653	8'h00	Bit[7]: lane 3 相位反向, 默认 1'h0 Bit[6:4]: lane 3 延时, 40ps/step, 默认 3'h0
LVDS Clock 延时	16'h3654	8'h40	Bit[3]: 时钟反向, 默认 1'h0 Bit[2:0]: 时钟延时, 40ps/step, 默认 3'h0

1.8. 锁相环

SC535HGS 的锁相环（PLL）模块允许的输入时钟频率范围为 6~35 MHz，其中 VCO 输出频率（ F_{VCO} ）的范围为 400~1200 MHz。锁相环结构示意图如下图所示。

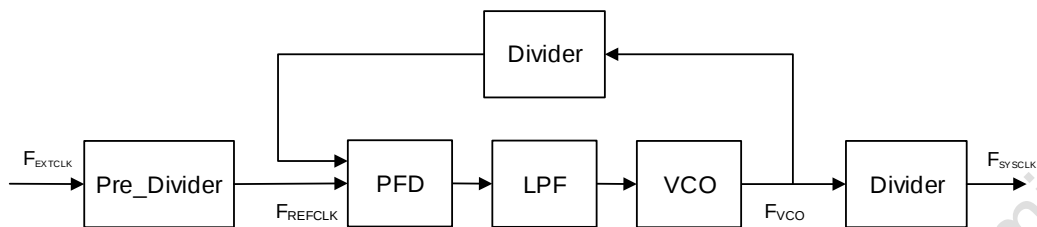


图 1-15 锁相环控制示意图

1.9. 视频输出模式

1.9.1. 读取顺序

下图提供了芯片工作时读取的第一个 pixel 的位置，以及整个 array 的结构示意图。此图是在 A1 pin 脚置于左上方的时候得到（top view）。

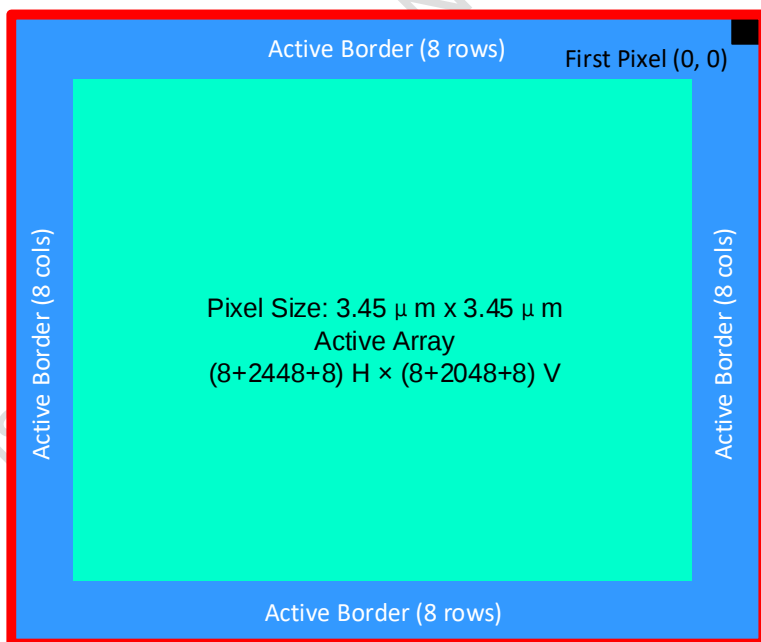


图 1-16 像素阵列图

下图为 SC535HGS 像素颜色格式示意：

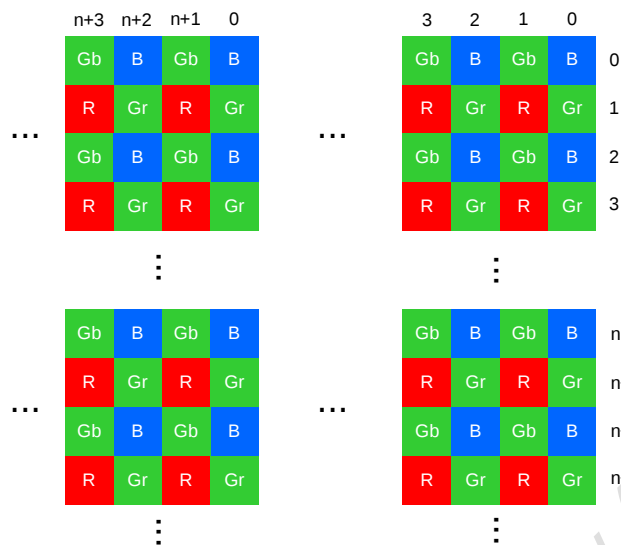


图 1-17 像素颜色格式

SC535HGS 提供镜像模式和倒置模式。前者会水平颠倒传感器的数据读出顺序；而后者会垂直颠倒传感器的读出顺序，如下图所示。



图 1-18 镜像和倒置实例

表 1-11 镜像和倒置模式控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
镜像模式	16'h3221	8'h00	Bit[2:1]: mirror ctrl
			2'b00 ~ mirror off
			2'b11 ~ mirror on
倒置模式	16'h3221	8'h00	Bit[6:5]: flip ctrl
			3'b00 ~ flip off
			3'b11 ~ flip on

1.9.2. 输出窗口

表 1-12 输出窗口寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
窗口宽度	{16'h3208, 16'h3209}	16'h0990	输出窗口宽度
窗口高度	{16'h320a, 16'h320b}	16'h0800	输出窗口高度
列起始	{16'h3210, 16'h3211}	16'h0008	输出窗口列起始位置
行起始	{16'h3212, 16'h3213}	16'h0008	输出窗口行起始位置

2. 功能介绍

2.1. LED Strobe

SC535HGS 支持 LED Strobe 功能，当 SC535HGS Pixel 处于曝光期间时，可从 FSYNC/EFSYNC 引脚输出高电平 LED strobe 信号，以驱动外部 LED。

表 2-1 LED Strobe 控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	说明
LED Strobe 使能	16'h34f0[7:0]	8'h00	Bit[4][0] LED Strobe 使能控制 2'b11 ~ LED Strobe 功能关闭 2'b00 ~ LED Strobe 功能打开
LED Strobe PWM 使能	16'h3032[7:0]	8'h00	Bit[4] LED Strobe PWM 开关 1'b1 ~ LED Strobe PWM 打开 1'b0 ~ LED Strobe PWM 关闭
	16'h3a80[7:0]	8'h04	Bit[7] LED Strobe PWM 开关 Bit[3:2] LED Strobe 多帧生效
	{16'h3a81[7:0], 16'h3a82[7:0]}	16'h0200	PWM 脉冲宽度调节寄存器
	{16'h3a83[7:0], 16'h3a84[7:0]}	16'h0010	PWM 脉冲占空比调节寄存器

2.2. 连续触发模式

SC535HGS 默认工作在连续触发模式，芯片在该模式可以实现最高帧率输出。当 SC535HGS 工作在连续触发模式时，主控芯片通过 EFSYNC/FSYNC 引脚（TRIGGER 信号）触发数据读出，以实现多个 sensor 同步曝光及视频数据输出，具体时序如图 2-1 所示。

当 TRIGGER 信号由低电平变为高电平时，SC535HGS 开始读出数据。TRIGGER 帧率不应与配置帧率偏差过大。

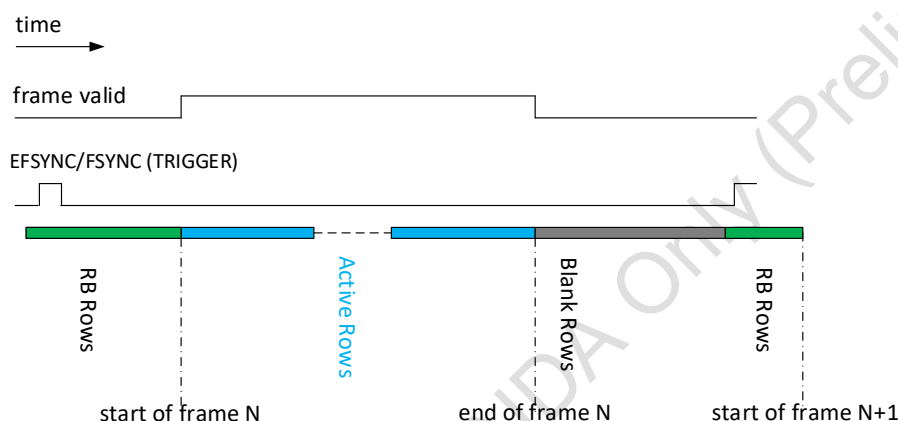


图 2-1 连续触发全局模式时序图

注：

- 1) Start of frame N 表示曝光结束及开始读取并传输图像数据；
- 2) TRIGGER 信号上升沿应落于 RB Rows 范围，RB Rows 需大于 TRIGGER 信号抖动行数*2；
- 3) Active Rows 时读出芯片图像数据，以行为单位；
- 4) Blank Rows 时读出芯片图像数据之后的消隐时间，由寄存器控制，以行为单位；
- 5) Trigger 信号持续宽度需大于 4 个 EXTCLK 周期；
- 6) Trigger 帧率 VTS 要求大于 sensor 配置 VTS (0x320e, 0x320f)，小于 sensor 配置 VTS + {16'h3230, 16'h3231} - {16'h322e, 16'h322f}；即 Trigger 帧率略低于 sensor 配置帧率。

表 2-2 连续触发模式控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	说明
Trigger 模式使能	16'h3222[0]	1'b0	Trigger 模式使能控制 1 ~ Trigger 模式打开 0 ~ Trigger 模式关闭
RB Rows	{16'h3230, 16'h3231}	8'h20	以行为单位
Active Rows	-	-	Active Rows 由 FAE 提供
Blank Rows	-	-	Blank Rows + Active Rows = {16'h320e, 16'h320f} - {16'h3230, 16'h3231}

2.3. 单帧触发模式

SC535HGS 支持单帧触发模式。当 TRIGGER 信号由低电平变为高电平时, SC535HGS 开始曝光, 曝光结束后自动进行数据读出。该模式由于曝光和读出占用一帧时间, 所以无法达到最大输出帧率。

当 SC535HGS 工作在单帧触发模式时, 主控芯片通过 EFSYNC/FSYNC 引脚 (TRIGGER 信号) 控制曝光开始, 并以此决定图像帧率, 具体时序如下图所示:

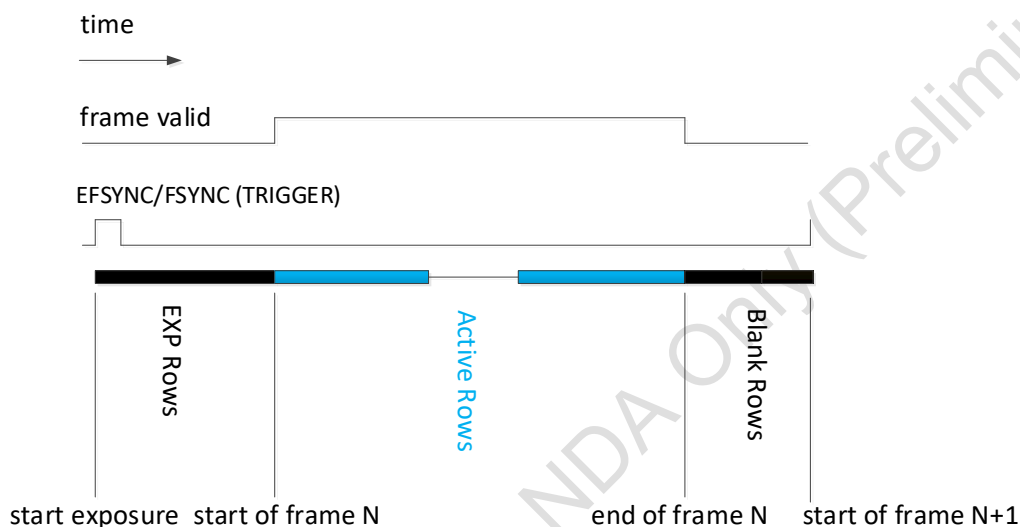


图 2-2 单帧触发模式时序图

表 2-3 单帧触发模式控制寄存器

功能	寄存器地址	推荐值	说明
单帧触发使能	16'h3225[2]	1'b1	单帧触发模式使能控制 1 ~ 单帧触发模式打开 0 ~ 单帧触发模式关闭
VTS 自动计算开关	16'h3223[3]	1'b1	VTS 自动计算控制 1 ~ VTS 自动计算关闭 0 ~ VTS 自动计算打开
VTS	{16'h320e,16'h320f}	0x7fff	VTS 设置
单帧触发曝光使能	16'h3223[7]	1'b0	单帧触发曝光控制 1 ~ 单帧触发曝光关闭 0 ~ 单帧触发曝光使能
曝光寄存器立刻生效使能	16'h3363[4]	1'b1	曝光寄存器生效控制 1 ~ 曝光寄存器立刻生效 0 ~ 曝光寄存器延迟 1 帧生效

2.4. Slave Mode

在 Slave mode 中,主控芯片通过做输入时的 EFSYNC/FSYNC 引脚(TRIGGER 信号) 控制 sensor 曝光时间, 具体时序如下图所示:

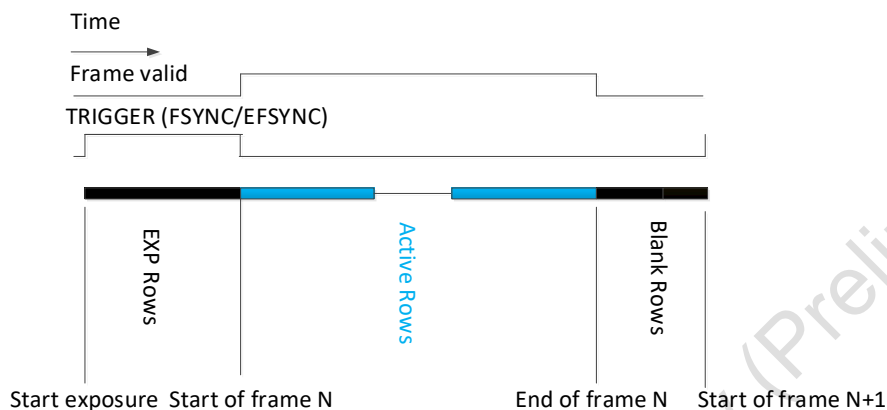


图 2-3 Slave mode 时序图

注:

- 1) 实际曝光时间为 Trigger 信号宽度减 pixel reset 时间 (默认 3 行)。因此, Trigger 信号脉冲宽度不应小于 3 行时间。
- 2) 如需配置, 请联系 FAE。

表 2-4 Slave Mode 控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	说明
Slave Mode 使能	16'h3282[3]	1'b0	Slave Mode 使能控制 1 ~ Slave 模式打开 0 ~ Slave 模式关闭

2.5. HDR

SC535HGS 支持 Knee Point HDR 模式。Knee Point HDR 是指不同场景不同感光斜率输出, 从而提高图像的动态范围。

SC535HGS 设计有一个电压拐点, 开启 Knee Point HDR 模式后图像动态范围可达 91.5 dB。Knee Point HDR 分两段曝光时间, 曝光寄存器如下表所示:

表 2-5 Knee Point HDR 曝光控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
Knee Point HDR 开关	16'h3282[1]	1'b0	1'b0: Knee Point HDR 关闭 1'b1: Knee Point HDR 使能
总曝光时间	{16'h3e20, 16'h3e00, 16'h3e01, 16'h3e02}	32'h00000200	两段曝光时间总和, 以 1/16 行为单位
曝光时间 2	{16'h3e38, 16'h3e30, 16'h3e31, 16'h3e32}	32'h00000200	第 2 段曝光时间, 以 1/16 行为单位

2.6. AEC/AGC

SC535HGS 支持外部 AEC/AGC 模式，AEC/AGC 调整策略为优先打开曝光时间，当曝光时间达到最大值时，开始打开增益，直到增益达到最大值。

表 2-6 AEC/AGC 模式寄存器

功能	寄存器地址	说明
模式切换	16'h3e03[3]	1'b1, snr gain 模式 1'b0, real gain 模式

2.6.1. AEC/AGC 控制寄存器

AEC 的控制寄存器如下表所示：

表 2-7 曝光控制寄存器

功能	寄存器地址	说明
曝光时间	{16'h3e00,16'h3e01,16'h3e02}	Normal 模式下的曝光时间，以 1/16 行为单位

AEC 控制说明如下：

- 1) AEC 的调节步长为 1/16 行曝光时间，一行曝光时间等于行长乘以 TP (TP 为 Pixel clock 的一个周期)，行长=寄存器{16'h320c,16'h320d}的值。
- 2) 曝光时间及增益若在第 N 帧写入，第 N+2 帧生效。
- 3) 曝光时间上限不能超过当前帧长减去 10 行，帧长=寄存器{16'h320e,16'h320f}的值，即在同一时刻，写入的{16'h3e01,16'h3e02[7:4]}值最大为{16'h320e,16'h320f}-10。

AGC 控制方法有两种，具体说明如下：

- 1) 16'h3e03[3]设置为 1'b0 时：

$$\text{Gain 值} = \{16'h3e08, 16'h3e09\} / 8'h20$$

该 gain 值包含数字增益和模拟增益，sensor 内部自动优先分配模拟增益，当模拟增益达到最大模拟增益后自动开启数字增益。

- 2) 16'h3e03[3]设置为 1'b1 时：

对应的模拟增益值如表 2-8 所示，数字增益值如表 2-9 所示。SC535HGS 的数字小数增益的精度为 1/32，表 2-9 以 1/16 的精度为例，列出了数字小数增益的控制方法。

表 2-8 模拟增益值控制寄存器

项目	Coarse gain (16'h3e08) bit[3:0]	Fine gain (16'h3e09) bit[5:0]		Total gain
		寄存器值	增益	
增益控制	增益 x 1 寄存器值: 0	20	1	1
		bit[5:0]	bit[5:0]/20	bit[5:0]/20
		3f	1.96875	1.96875
	增益 x 2 寄存器值: 1	20	1	2*1
		bit[5:0]	bit[5:0]/20	2*bit[5:0]/20
		3f	1.96875	2*1.96875
	增益 x 4 寄存器值: 3	20	1	4*1
		bit[5:0]	bit[5:0]/20	4*bit[5:0]/20
		3f	1.96875	4*1.96875
	增益 x 8 寄存器值: 7	20	1	8*1
		bit[5:0]	bit[5:0]/20	8*bit[5:0]/20
		3f	1.96875	8*1.96875

表 2-9 数字增益值控制寄存器

Item	Digital gain(16'h3e06) bit[2:0]	Fine gain(16'h3e07) bit[7:0]		Total gain
		寄存器值	增益	
增益控制	增益 x 1 寄存器值: 0	80	1	1
		88	1.0625	1.0625
		90	1.125	1.125
		98	1.1875	1.1875
		a0	1.25	1.25
		a8	1.3125	1.3125
		b0	1.375	1.375
		b8	1.4375	1.4375
		c0	1.5	1.5
		c8	1.5625	1.5625
		d0	1.625	1.625
		d8	1.6875	1.6875
		e0	1.75	1.75
		e8	1.8125	1.8125
		f0	1.875	1.875
		f8	1.9375	1.9375
	增益 x 2 寄存器值: 1	80	1	2
		88	1.0625	2.125
		90	1.125	2.25
		98	1.1875	2.375
		a0	1.25	2.5

Item	Digital gain(16'h3e06) bit[2:0]	Fine gain(16'h3e07) bit[7:0]		Total gain
		寄存器值	增益	
		a8	1.3125	2.625
		b0	1.375	2.75
		b8	1.4375	2.875
		c0	1.5	3
		c8	1.5625	3.125
		d0	1.625	3.25
		d8	1.6875	3.375
		e0	1.75	3.5
		e8	1.8125	3.625
		f0	1.875	3.75
		f8	1.9375	3.875
	增益 x 4 寄存器值: 3	80	1	4
		88	1.0625	4.25
		90	1.125	4.5
		98	1.1875	4.75
		a0	1.25	5
		a8	1.3125	5.25
		b0	1.375	5.5
		b8	1.4375	5.75
		c0	1.5	6
		c8	1.5625	6.25
		d0	1.625	6.5
		d8	1.6875	6.75
	增益 x 8 寄存器值: 7	e0	1.75	7
		e8	1.8125	7.25
		f0	1.875	7.5
		f8	1.9375	7.75
		80	1	8
		88	1.0625	8.5
		90	1.125	9
		98	1.1875	9.5
		a0	1.25	10
		a8	1.3125	10.5
		b0	1.375	11
		b8	1.4375	11.5
		c0	1.5	12
		c8	1.5625	12.5
		d0	1.625	13
		d8	1.6875	13.5

Item	Digital gain(16'h3e06) bit[2:0]	Fine gain(16'h3e07) bit[7:0]		Total gain
		寄存器值	增益	
		e0	1.75	14
		e8	1.8125	14.5
		f0	1.875	15
		f8	1.9375	15.5

2.7. Group Hold

SC535HGS 具有 group hold 功能，group hold 指的是把多个寄存器打包在同一帧特定时刻生效的功能，通常为一帧开始之前。SC535HGS 最大支持 4 个 group，所有 group 总共可支持存入 320 个寄存器。各 group 存储区域寄存器可控，打包及写入独立控制；支持帧延迟写入功能，延迟帧数寄存器可控。

使用方法：

- 1) 寄存器 16'h3800 写 8'h0X，寄存器打包开始，后续写入的寄存器会被自动打包存入 group X (X=0、1、2、3) 对应的存储空间，但不立即生效。
- 2) 寄存器 16'h3800 写 8'h1X，寄存器打包结束。
- 3) 寄存器 16'h3800 写 8'h6X，group X 内存入的寄存器立即生效，16'h3800 写 8'h4X 时，group X 内存入的寄存器在延迟 N（寄存器可控）帧后于特定时刻生效。N 由寄存器控制。

注：

- 1) 默认情况下每个 group 可存入的寄存器最多为 16 个；
- 2) 打包生效的时刻为 16'h3800 写 8'h6X/8'h4X 之后立刻/第 (N+1) 个帧内生效时刻，帧内生效时刻由寄存器 {16'h3235,16'h3236} 控制，{16'h3235,16'h3236}==16'h0 时表示帧开始。

表 2-10 Group hold 控制寄存器

功能	寄存器地址	默认值	描述
帧内生效时刻	{16'h3235, 16'h3236}	16'h0002	帧内生效时刻，以曝光行数为单位 16'h32e3 Bit[0]写 1 时，表示生效时刻距离帧开始的距离，该值等于 0 表示帧开始； 16'h32e3 Bit[0]写 0 时，表示生效时刻距离帧结束的距离，该值等于 1 表示帧结束。
帧延迟控制	16'h3817	8'h20	Bit[3:0]: 帧延迟控制，生效时间帧延迟控制，写 0 表示不做帧延迟，写 N 表示 N 帧延迟
状态控制	16'h3800	-	Bit[7:0]: (以下 X=0、1、2、3) 8'h0X ~ 寄存器开始打包到 group X 8'h1X ~ 寄存器结束打包到 group X 8'h6X ~ group X 内存入的寄存器立刻生效 8'h4X ~ group X 内存入的寄存器第 (N+1) 个帧内时刻生效，N 为 16'h3817[3:0]

2.8. 测试模式

SC535HGS 支持渐变数测试模式，输出渐变图像。如下图所示。

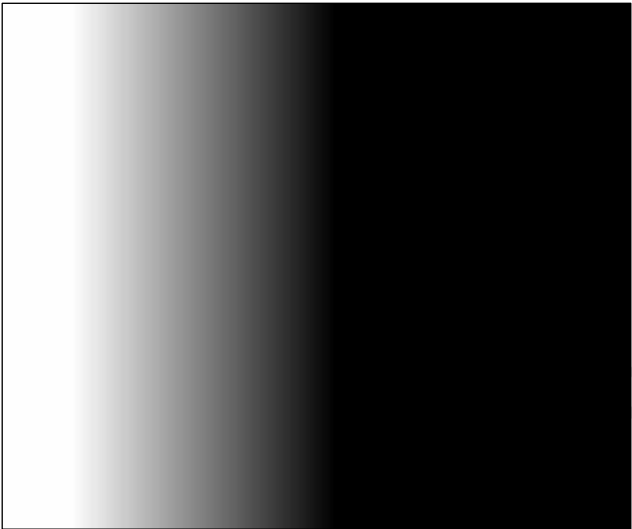


图 2-4 测试模式

表 2-11 测试模式控制寄存器

功能	寄存器地址	寄存器配置值	描述
灰度渐变模式	16'h4501[3]	1'h0	Bit[3]: incremental pattern enable
			0 ~ normal image
			1 ~ incremental pattern

3. 电气特性

表 3-1 绝对最大额定值（所有电压都是 to pad 电压）

项目	符号	绝对最大额定值	单位
模拟电源电压 (3.0V)	V _{AVDD}	-0.3 ~ 3.4	V
模拟电源电压 (2.8V)	V _{DOVDD}	-0.3 ~ 3.0	V
I/O 电源电压 (1.8V)	V _{DOVDD}	-0.3 ~ 2.2	V
数字电源电压 (1.2V)	V _{DVDD}	-0.3 ~ 1.4	V
数字电源电压 (1.5V)	V _{DVDD}	-0.3 ~ 1.65	V
I/O 输入电压	V _I	-0.3 ~ V _{DOVDD} +0.3	V
I/O 输出电压	V _O	-0.3 ~ V _{DOVDD} +0.3	V
工作温度	T _{OPR}	-30~+85	°C
结温	T _{JCT}	-20~+60	°C
贮存温度	T _{STG}	-40~+85	°C

表 3-2 直流电气特性（所有电压都是 to pad 电压）

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源					
模拟电源电压 (3.0V)	V _{AVDD}	2.9	3.0	3.1	V
模拟电源电压 (2.8V)	V _{AVDD}	2.7	2.8	2.9	V
I/O 电源电压 (1.8V)	V _{DOVDD}	1.7	1.8	1.9	V
数字电源电压 (1.2V)	V _{DVDD}	1.14	1.2	1.26	V
数字电源电压 (1.5V)	V _{DVDD}	1.44	1.5	1.56	V
电流（工作电流^{*1}, 2448 (H) × 2048 (V) @ 80 fps 10-bit 4-lane output）					
模拟电源电流	I _{AVDD}	-	38.8	-	mA
I/O 电源电流	I _{DOVDD}	-	0.6	-	mA
数字电源电流	I _{DVDD}	-	156.5	-	mA
总功耗	Power (*)	-	344.47	-	mW
数字输入					
输入低电平	V _{IL}	-	-	0.3 × V _{DOVDD}	V
输入高电平	V _{IH}	0.7 × V _{DOVDD}	-	-	V
输入电容	C _{IN}	-	-	10	pF
数字输出（25pF 标准负载）					
输出高电平	V _{OH}	0.9 × V _{DOVDD}	-	-	V
输出低电平	V _{OL}	-	-	0.1 × V _{DOVDD}	V
串行接口输入（SCL 和 SDA）					
输入低电平	V _{IL}	- 0.5	0	0.3 × V _{DOVDD}	V
输入高电平	V _{IH}	0.7 × V _{DOVDD}	V _{DOVDD}	V _{DOVDD} +0.5	V

注：*1 工作电流：（典型值）工作电压 2.8V/1.8V/1.5V，T_{jd}=25°C；亮度条件：芯片亮度达到最大亮度 1/3 时。

表 3-3 外部时钟参数

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
EXTCLK 频率	f_{EXTCLK}	6	-	40	MHz
EXTCLK 高电平脉冲宽度	t_{WH}	5	-	-	ns
EXTCLK 低电平脉冲宽度	t_{WL}	5	-	-	ns
EXTCLK 占空比	-	45	50	55	%

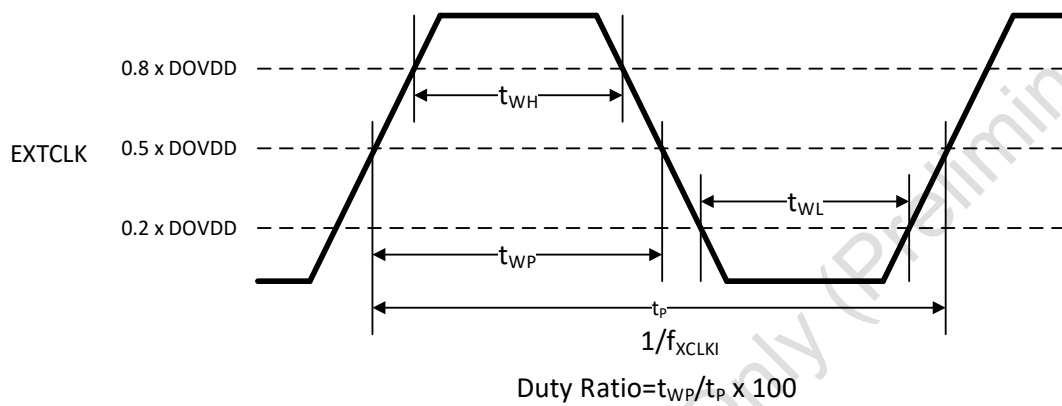


图 3-1 外部时钟 (EXTCLK) 波形图

4. 光学特性

4.1. QE 曲线

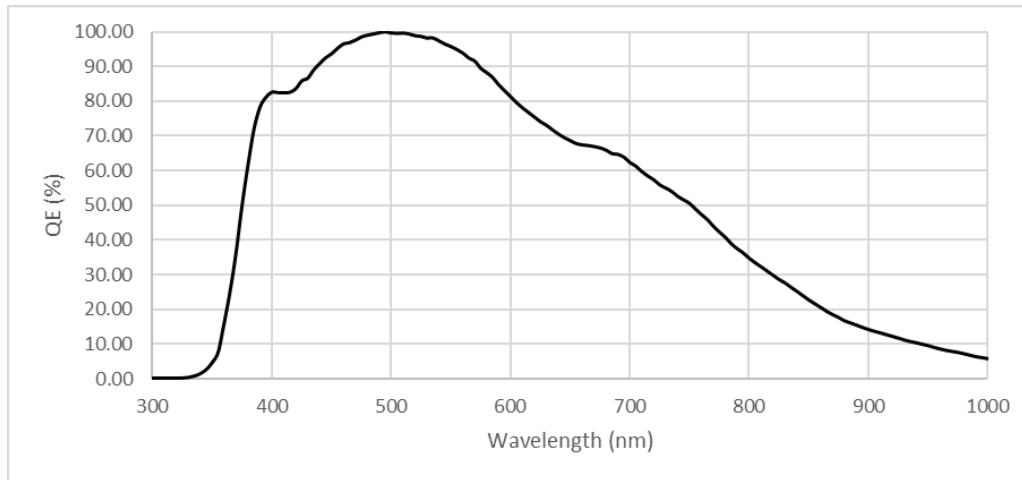


图 4-1 QE 曲线 (mono)

5. 引脚与封装信息

5.1. 引脚描述

下表列出了 SC535HGS 图像传感器的引脚信息及相关描述。

表 5-1 引脚描述

序号	编号	信号名	引脚类型	描述
1	A1	NC	-	-
2	A3	MOSI	输入	SPI 数据输入
3	A4	SCK	输入	SPI 时钟输入
4	A5	SID	输入	I ² C Device ID（内置下拉电阻，默认为低电位）
5	A6	DGND	地线	数字地
6	A7	XCLKI	输入	外部输入时钟
7	A8	DGND	地线	数字地
8	A9	FSYNC	输入/输出	输入时作为外部帧同步信号，输出时作为 LED strobe 信号
9	A10	SDA	输入/输出	I ² C 数据线
10	A11	EFSYNC	输入/输出	输入时作为外部帧同步信号，输出时作为 LED strobe 信号
11	A12	GPIO2	输入/输出	通用数字输入输出
12	A14	NC	-	-
13	B3	MISO	输出	SPI 数据输出
14	B4	SSB	输入	SPI 片选信号（低电位有效）
15	B5	SPI_EN	输入	选择配置模式（高电位选 SPI，低电位选 I ² C）
16	B6	DGND	地线	数字地
17	B7	XCLKO	输出	内部晶振输出
18	B8	DGND	地线	数字地
19	B9	TM	输入	接 GND
20	B10	SCL	输入	I ² C 时钟线
21	B11	XSHUTDOWN	输入	复位信号输入（内置上拉电阻，低电位有效）
22	B12	GPIO3	输入/输出	通用数字输入输出
23	C1	DOVDD	电源	I/O 电源
24	C2	DOVDD	电源	I/O 电源
25	C3	DVDD	电源	数字电源
26	C4	DVDD	电源	数字电源
27	C5	DVDD	电源	数字电源
28	C6	DVDD	电源	数字电源
29	C7	DVDD	电源	数字电源
30	C8	DOVDD	电源	I/O 电源
31	C9	DGND	地线	数字地

序号	编号	信号名	引脚类型	描述
32	C10	AGND	地线	模拟地
33	C11	AVDD	电源	模拟电源
34	C12	PWDNB	输入	Power Down 信号输入（内置上拉电阻，低电位有效）
35	C13	AGND	地线	模拟地
36	C14	VRSTMID_VRM	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
37	D1	DGND	地线	数字地
38	D2	DGND	地线	数字地
39	D3	DGND	地线	数字地
40	D4	DGND	地线	数字地
41	D5	DGND	地线	数字地
42	D6	DGND	地线	数字地
43	D7	DGND	地线	数字地
44	D8	AGND	地线	模拟地
45	D9	DGND	地线	数字地
46	D10	AGND	地线	模拟地
47	D11	AVDD	电源	模拟电源
48	D12	AGND	地线	模拟地
49	D13	VREFNA	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
50	D14	VREFNB	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
51	E1	DVDD	电源	数字电源
52	E2	DVDD	电源	数字电源
53	E3	DGND	地线	数字地
54	E4	AGND	地线	模拟地
55	E5	AGND	地线	模拟地
56	E6	AGND	地线	模拟地
57	E7	AGND	地线	模拟地
58	E8	AVDD	电源	模拟电源
59	E9	AGND	地线	模拟地
60	E10	AGND	地线	模拟地
61	E11	AGND	地线	模拟地
62	E12	AGND	地线	模拟地
63	E13	GSVREFH	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
64	E14	VREFH	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
65	F1	DGND	地线	数字地
66	F2	DGND	地线	数字地
67	F3	DGND	地线	数字地
68	F4	AGND	地线	模拟地
69	F5	NC	-	-
70	F9	AGND	地线	模拟地
71	F10	AGND	地线	模拟地

序号	编号	信号名	引脚类型	描述
72	F11	AGND	地线	模拟地
73	F12	AGND	地线	模拟地
74	F13	VREFN1	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
75	F14	VREF1	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
76	G1	DVDD	电源	数字电源
77	G2	DVDD	电源	数字电源
78	G3	DGND	地线	数字地
79	G4	AGND	地线	模拟地
80	G5	VRSFLO	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
81	G9	AGND	地线	模拟地
82	G10	AGND	地线	模拟地
83	G11	AGND	地线	模拟地
84	G12	AGND	地线	模拟地
85	G13	AVDD	电源	模拟电源
86	G14	AVDD	电源	模拟电源
87	H1	DGND	地线	数字地
88	H2	DGND	地线	数字地
89	H3	DGND	地线	数字地
90	H4	AGND	地线	模拟地
91	H5	AVDD	电源	模拟电源
92	H6	AGND	地线	模拟地
93	H7	AGND	地线	模拟地
94	H8	AGND	地线	模拟地
95	H9	AGND	地线	模拟地
96	H10	AGND	地线	模拟地
97	H11	AVDD	电源	模拟电源
98	H12	AGND	地线	模拟地
99	H13	AGND	地线	模拟地
100	H14	AVDD	电源	模拟电源
101	J1	DGND	地线	数字地
102	J2	DGND	地线	数字地
103	J3	DGND	地线	数字地
104	J4	DGND	地线	数字地
105	J5	AGND	地线	模拟地
106	J6	DGND	地线	数字地
107	J7	DGND	地线	数字地
108	J8	DGND	地线	数字地
109	J9	DGND	地线	数字地
110	J10	AGND	地线	模拟地
111	J11	AVDD	电源	模拟电源
112	J12	AGND	地线	模拟地

序号	编号	信号名	引脚类型	描述
113	J13	GSVREFH	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
114	J14	VRSTMID_VRM	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
115	K1	DGND	地线	数字地
116	K2	DGND	地线	数字地
117	K3	DGND	地线	数字地
118	K4	DOVDD	电源	I/O 电源
119	K5	DOVDD	电源	I/O 电源
120	K6	DVDD	电源	数字电源
121	K7	DVDD	电源	数字电源
122	K8	DVDD	电源	数字电源
123	K9	DGND	地线	数字地
124	K10	DGND	地线	数字地
125	K11	AGND	地线	模拟地
126	K12	AGND	地线	模拟地
127	K13	VREFH	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
128	K14	VREFNA	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
129	L1	DGND	地线	数字地
130	L2	DGND	地线	数字地
131	L3	DGND	地线	数字地
132	L4	DGND	地线	数字地
133	L5	DGND	地线	数字地
134	L6	DGND	地线	数字地
135	L7	DGND	地线	数字地
136	L8	DGND	地线	数字地
137	L9	DGND	地线	数字地
138	L10	DGND	地线	数字地
139	L11	DGND	地线	数字地
140	L12	AGND	地线	模拟地
141	L13	VRSFLO	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
142	L14	VREFNB	输出	内部参考电压（外接电容至 GND）
143	M3	DVDD	电源	数字电源
144	M4	DGND	地线	数字地
145	M5	MD3N	输出	MIPI 数据 3 负极信号
146	M6	MD1N	输出	MIPI 数据 1 负极信号
147	M7	MCN	输出	MIPI 时钟负极信号
148	M8	MD0N	输出	MIPI 数据 0 负极信号
149	M9	MD2N	输出	MIPI 数据 2 负极信号
150	M10	DGND	地线	数字地
151	M11	GPIO0	输入/输出	通用数字输入输出
152	M12	DGND	地线	数字地
153	N1	NC	-	-

序号	编号	信号名	引脚类型	描述
154	N3	DVDD	电源	数字电源
155	N4	DGND	地线	数字地
156	N5	MD3P	输出	MIPI 数据 3 正极信号
157	N6	MD1P	输出	MIPI 数据 1 正极信号
158	N7	MCP	输出	MIPI 时钟正极信号
159	N8	MD0P	输出	MIPI 数据 0 正极信号
160	N9	MD2P	输出	MIPI 数据 2 正极信号
161	N10	DGND	地线	数字地
162	N11	GPIO1	输入/输出	通用数字输入输出
163	N12	DGND	地线	数字地
164	N14	NC	-	-

5.2. 芯片脚位图

下图为 SC535HGS 封装引脚图。

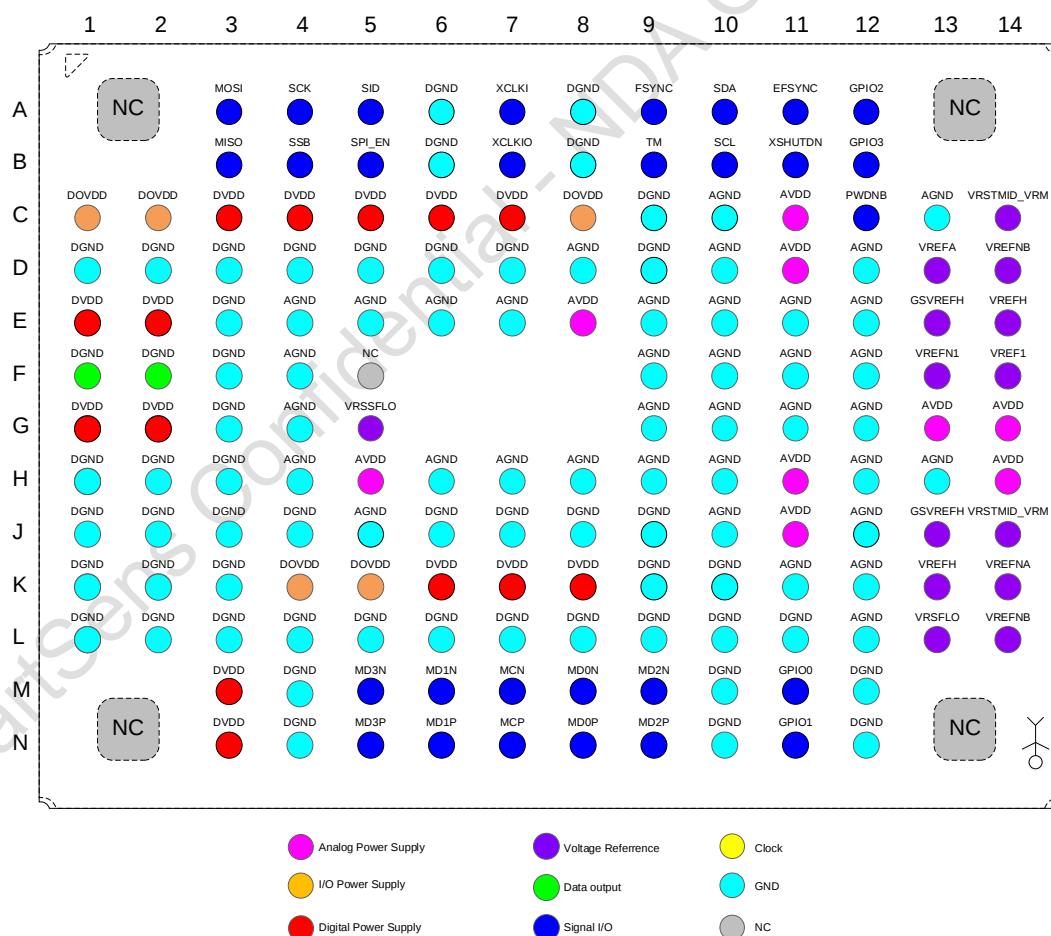


图 5-1 封装引脚图

5.3. 封装尺寸图

SC535HGS 提供 164-pin CLGA 的封装，封装尺寸图如下图所示。

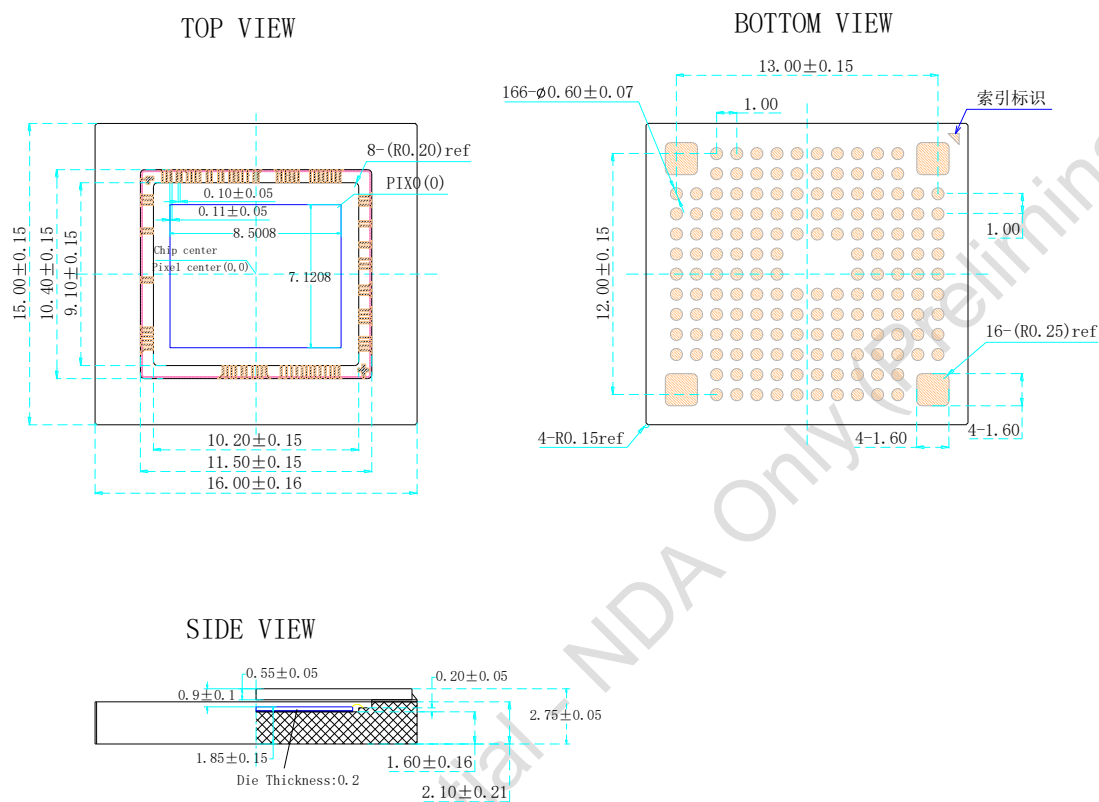


图 5-2 封装示意图

注:

- 1) 图中尺寸单位为毫米 (mm)。
- 2) 芯片的像素阵列中心与封装中心重合。
- 3) Sensor 顶部到基板底部距离为 1.85±0.15 mm。

6. 订购信息

表 6-1 订购信息表

产品编号	封装形式	描述
SC535HGS-CC3AN00	164-pin CLGA	5 Megapixel, RAW RGB, MIPI/LVDS Output
SC535HGS-MC3AN00	164-pin CLGA	5 Megapixel, RAW Mono, MIPI/LVDS Output

7. 版本变更记录

日期	版本	修改内容以及说明
2023-10-18	0.1 (预发布)	临时版文档
2023-10-20	0.2 (预发布)	● 新增灵敏度, 动态范围, 信噪比数据和图 4-1 QE 曲线 (mono) ● 图 2-3 Slave mode 时序图: 新增注释 2) ● 图 5-2 封装示意图: 新增玻璃厚度标注

联系我们

总部

地址：上海市闵行区田林路 889 号绿洲四期 8 号楼

电话：021-64853570

邮箱：sales@smartsensotech.com

网址：<http://www.smartsensotech.com>

美国分公司

地址：4340 Stevens Creek Blvd. Suite 280, San Jose, CA 95129

电话：+1 (408) 981-6626

深圳分公司

地址：深圳市龙岗区坂田街道雅宝路 1 号星河 WORLD B 座 2801 室

电话：0755-23739713

思特威技术支持邮箱

support@smartsensotech.com