



HiISP

FAQ

文档版本	00B01
发布日期	2013-02-05

版权所有 © 深圳市海思半导体有限公司 2013。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HISILICON、海思和其他海思商标均为深圳市海思半导体有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

深圳市海思半导体有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为基地华为电气生产中心 邮编：518129

网址： <http://www.hisilicon.com>

客户服务电话： +86-755-28788858

客户服务传真： +86-755-28357515

客户服务邮箱： support@hisilicon.com

前言

概述

本文为使用 HiSP 开发的程序员而写，目的是为您在开发过程中遇到的问题提供解决办法和帮助。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3516	V100
Hi3518	V100


读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：





- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。



符号	说明
 警告	表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 窍门	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 00B01 (2013-02-05)

第 1 次发布。



目 录

前 言.....	i
1 FAQ.....	1
1.1 视频输入.....	1
1.1.1 如何调整输入通道的水平消隐区.....	1
1.1.2 如何对接输出为 LVDS 接口的 sensor.....	1
1.1.3 为什么 Aptina AR0331 sensor 提供了 1080P60fps 和 1080P30fps 两个库.....	2
1.2 ISP.....	2
1.2.1 如何解决对接 ovsensor 时, 环境亮度变化引起图像出现裂屏.....	2
1.2.2 如何解决对接 MN34041、OV9712、IMX104 时, 环境亮度变化引起 AE 闪烁.....	3
1.2.3 如何设置 25fps 或 30fps 等不同的基准帧率.....	3
1.2.4 如何实现降帧率.....	4
1.2.5 如何解决不同的 sensor 器件实现 50Hz/60Hz 抗闪?.....	5
1.2.6 如何解决 AE 工作异常, 如严重过曝或曝光不足.....	6
1.2.7 如何解决启动 AITrigger 后校准程序退出或返回错误.....	7
1.2.8 如何离线校准 AWB 系数及颜色校正矩阵系数.....	8
1.2.9 如何实现静态坏点检测.....	8
1.2.10 如何解决整体锐度不足.....	9
1.2.11 如何解决红外场景亮度不足.....	9
1.2.12 如何实现新旧 AE 算法库的切换.....	10
1.2.13 如何解决 WDR sensor 在 AE 调整时图像出现明暗闪烁.....	10
1.2.14 低照度, 图像出现竖条纹, 如何解决.....	10
1.2.15 如何解决图像发蒙问题, 提高通透性.....	11
1.2.16 如何设置较高对比度的 Gamma.....	11
1.2.17 如何解决 OV9712 中间的黄圈.....	13
1.2.18 如何解决偏色问题.....	13
1.2.19 如何解决低照度亮度、对比度偏低.....	14
1.2.20 如何解决低照度清晰度差.....	14
1.2.21 如何解决低照度颜色过于鲜艳.....	14
1.2.22 AI 校准程序, 如何设置合理的初始化参数.....	15



1 FAQ

1.1 视频输入

1.1.1 如何调整输入通道的水平消隐区

【现象】

Hi3516 对接 SONY IMX036 sensor+ SONY3193 ISP，ISP 输出 3M，VI 缩放成 720 x 576 后，发现图像出现粉红色竖条，而且图像的亮度和色度分离。

【分析】

由于该 3M 图像的输出时序中水平消隐区较小，在进行图像垂直缩放时，需要配置相应通道的 xxx_HBLANK_WIDTH 寄存器，该寄存器的值大小计算如下：

$$\frac{Tline - out_width \times Tbus}{Tbus}$$

其中：

- Tline 为 ISP 输出一行图像的时间（包括图像的有效区时间和消隐区时间）
- Out_width 为 ISP 输出图像的宽度
- Tbus 为 Hi3516 的 VI 总线时钟周期

举例说明：

假如 ISP 输出的图像大小是 2048x1536，水平前消隐和后消隐分别是 116 和 68，像素时钟为 54M，则 Tline 就是 2232x（1/54M），out_width=2048；Hi3516 的 VI 总线时钟是 220M，则 Tbus=1/220M，代入公式，结果为 7047，那么 xxx_HBLANK_WIDTH 应配 7047。

【解决】

向 xxx_HBLANK_WIDTH 寄存器中写入上述公式计算后的值（如 7047）即可。

1.1.2 如何对接输出为 LVDS 接口的 sensor

【现象】



当 sensor 输出 LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 接口时序时, Hi3516/ Hi3517 不能通过调整时序接口完成直接对接。

【解决】

通过 FPGA 进行接口转换。

1.1.3 为什么 Aptina AR0331 sensor 提供了 1080P60fps 和 1080P30fps 两个库

【现象】

AR0331 1080P60fps 的库降帧率到 1/2, 就能得到 1080P30fps, 但是还提供了一个 1080P30fps 的库。

【分析】

AR0331 支持两种数据输出接口: Parallel 和 HiSPi。Parallel 接口可以直接对接 Hi3516/17, 但是不能支持 1080P60fps, 只能支持到 1080P30fps, Parallel 接口对应 1080P30fps 的库; HiSPi 接口 (LVDS 电平) 需要 FPGA 进行接口转换, 能支持 1080P60fps 和 1080P30fps, HiSPi 接口对应 1080P60fps 的库。

【解决】

配合硬件设计使用不同的库文件。

1.2 ISP

1.2.1 如何解决对接 ovsensor 时, 环境亮度变化引起图像出现裂屏

【现象】

Hi3516 对接 ov2715, 环境亮度变化时, AE 刷新 sensor 的曝光时间和增益, 图像上出现了一道黑线, 图像裂屏。

【分析】

应该在垂直消隐区进行对 sensor 曝光时间和增益的刷新, 否则会出现一帧图像上下两部分亮度不一致, 出现坏帧。

多数 sensor 的曝光时间和增益寄存器都有对应的影子寄存器。用户可在任意时间写 sensor 寄存器, 但 sensor 将用户的修改暂存在影子寄存器, 在检测到帧结束时, sensor 再用影子寄存器的值刷新目标寄存器。从而保证了寄存器在消隐区生效, 不会出现坏帧。

Ov2715 不支持影子寄存器, 用户刷新 sensor 寄存器即时生效, 出现坏帧。

【解决】

Ov2715 提供 Groupwrite 功能, 该功能支持一组寄存器在同一帧的垂直消隐区刷新。

对 cmos.c 刷新寄存器的代码修改如下:



```
sensor_write_register(0x3212, 0x00);//EnableGroup0  
//此处加入需要刷新的 sensor 寄存器  
sensor_write_register(0x3212, 0x10);//EndGroup0  
sensor_write_register(0x3212, 0xA0);//LaunchGrou0
```

1.2.2 如何解决对接 MN34041、OV9712、IMX104 时，环境亮度变化引起闪烁

【现象】

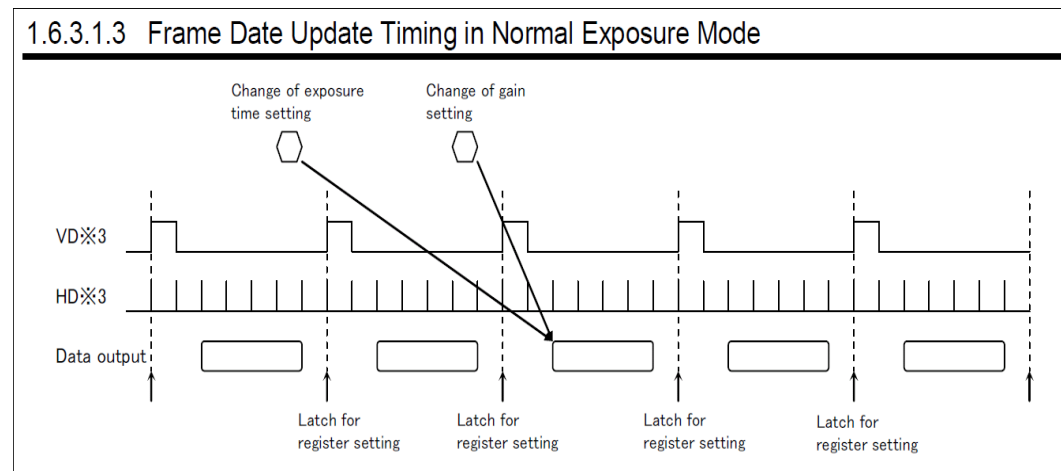
这些 sensor，环境亮度变化时，明显闪烁，同一 SDK 版本对接其他 sensor 不存在闪烁。

【分析】

上述 sensor 在第 N 帧刷新 Shutter（曝光时间）寄存器，在 N+2 帧生效，在第 N 帧刷新 Gain 寄存器，在 N+1 帧生效。同时刷新 Shutter 和 Gain 寄存器会导致生效时间不一致。因此推荐先刷新 Shutter 寄存器，延迟一帧后再刷新 Gain 寄存器。

具体信息请参考 Panasonic 提供的图示说明，如图 1-1 所示。

图1-1 Panasonic 提供的图示说明



【解决】

- 调用 HI_MPI_ISP_SetAEAttr()接口，设置 enFrameEndUpdateMode=1；表示 ISP 提前一帧刷新 shutter，以保证 shutter 和 Gain 在同一帧生效。
- 对这些 sensor，抗闪不推荐使用 ISP 提供的抗闪接口，而通过设置合适的基准帧率来实现抗闪。

1.2.3 如何设置 25fps 或 30fps 等不同的基准帧率

【现象】



客户产品应用不同区域对基准帧率有不同要求。同一产品可能支持多个分辨率，各个分辨率下的帧率有差异。

【分析】

像素时钟、图像的宽高(包括消隐区)和帧率满足以下公式：

像素时钟 CLK=图像的宽度(有效区+消隐区) x 像素的高度(有效区+消隐区) x 帧率。

因此，可通过像素时钟和图像宽高信息计算帧率。在像素时钟固定时，可以改变区的宽高，以得到不同帧率的图像输出。

【解决】

以 AR0331 为例，介绍 25fps 和 30fps 的帧率切换。

当像素时钟为 74.25MHz，30fps 时，图像宽度 2200，图像高度为 1125。

$74250000 = 2200 \times 1125 \times 30$ 。

支持 25fps 输出时，可保持图像高度不变，则图像宽度需要修改为：

$74250000 / (25 \times 1125) = 2640$ 。

即像素时钟固定为 74.25MHz，设置图像宽度为 2640，图像高度为 1125，可使输出帧率固定为 25fps。

参考代码如下：

```
void cmc_fps_set( cmc_inttime_ptr tp_inttime, const HI_U8 fps)
{
    switch(fps)
    {
        default://default 30fps
        case 30:
            sensor_write_register(0x300C, 0x044C); //刷新图像宽度
            p_inttime->lines_per_500ms = 1125 * 30 / 2; //刷新 50/60Hz 抗闪参数
            break;
        case 25:
            sensor_write_register(0x300C, 0x0528); //刷新图像宽度
            p_inttime->lines_per_500ms = 1125 * 25 / 2; //刷新 50/60Hz 抗闪参数
            break;
    }
}
```

1.2.4 如何实现降帧率

【现象】

Hi3516 坏点校正模块要求 sensor 输出帧率约为 5 帧/秒。在低照度场景，客户期望降低帧率来延长曝光时间，以捕获更多的细节。

**【分析】**

降帧率请参考 1.4.4 的计算公式。

【解决】

坏点校正模块通过 `setup_sensor()` 实现正常模式和坏点检测模式的不同配置。以 AR0331 为例进行说明。

```
void setup_sensor(int isp_mode)
{
    if (0 == isp_mode) /* ISP 'normal' isp_mode */
    {
        sensor_write_register(0x300C, 0x044C); // 恢复帧率为 30fps
    }
    else if (1 == isp_mode) /* ISP pixel calibration isp_mode */
    {
        // 通过修改图像宽度达到输出帧率为 5fps。计算方法参考 1.4.4
        sensor_write_register(0x300C, 0x19C8);
        sensor_write_register(0x3012, 0x0460); // 设置曝光时间为最大曝光时间
        sensor_write_register(0x3060, 0x1300); // 设置模拟增益为最小增益
        sensor_write_register(0x305E, 0x0080); // 设置数字增益为最小增益
    }
}
```

在基准帧率基础上，降低帧率，可通过 `vblanking_calculate` 和 `cmos_vblanking_update` 两个接口函数实现。`vblanking_calculate` 函数计算垂直消隐区高度，`cmos_vblanking_update` 函数刷新垂直消隐区高度寄存器。以 9P0315M 分辨率图像降帧率为例进行说明。

```
HI_U16 vblanking_calculate(cmos_inttime_ptr tp_inttime)
{
    // full_lines_del 记录了期望帧率的图像高度，1944 是有效区高度
    p_inttime->vblanking_lines = p_inttime->full_lines_del - 1944;
    // 返回当前帧曝光时间
    return p_inttime->exposure_ashort;
}

void cmos_vblanking_update(cmos_inttime_const_ptr tp_inttime)
{
    // 刷新 sensor 的垂直消隐区高度寄存器
    sensor_write_register(0x06, p_inttime->vblanking_lines);
}
```

1.2.5 如何解决不同的 sensor 器件实现 50Hz/60Hz 抗闪?

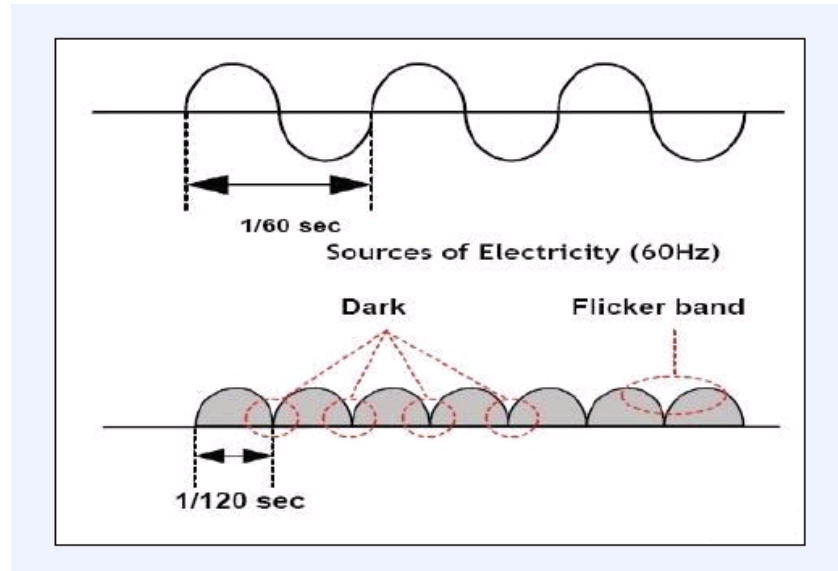
【现象】

采用海思发布 SDK 的默认参数，打开抗闪，该功能不生效。

【分析】

交流电波形如图 1-2 所示。

图1-2 交流电波形



可见 sensor 各行即使保持相同的曝光时间，累积的能量是有明显差异的，导致了图像前后帧的同一行，同一帧内的不同行亮暗差异，从而出现了闪烁。

如果控制曝光时间为频闪周期的整数倍，则每一帧图像的整体亮度基本一致。因此在 50Hz 环境下，要求曝光时间为 1/100s 的整数倍；在 60Hz 环境，要求曝光时间为 1/120s 的整数倍。

【解决】

Hi3516 ISP 内部实现了抗闪，sensor 的曝光时间以行为单位，不同 sensor 行与秒之间的转换比不同，用户需要根据自己的硬件环境，合理配置 lines_per_500ms 参数以实现抗闪。lines_per_500ms 是行频的 1/2，计算公式如下：

$$\text{lines_per_500ms} = \text{像素时钟频率} / (\text{图像宽度} + \text{水平消隐区宽度}) / 2。$$

1.2.6 如何解决 AE 工作异常，如严重过曝或曝光不足

【现象】

AE 严重过曝或曝光不足，调整目标亮度参数 ae_compensation 无改善。

【分析】

通过 HI_MPI_ISP_QueryInnerStateInfo 接口获取当前状态下的曝光时间和增益信息。

【解决】

基于查询到的当前状态下的曝光时间和增益信息，可做如下处理



- 如果曝光信息与当前亮度不一致(曝光时间和增益已达到较大值, 图像仍然曝光不足或者曝光时间和增益偏小, 图像仍然过曝), 需要确认硬件电路。
- 如果曝光信息与当前亮度一致, 查询 AE 的五段直方图统计信息, 如果出现灰阶分布过于密集, 某些段统计数据为 0, 请确认图像宽高设置是否合理, VI 掩码是否与硬件相符。

1.2.7 如何解决启动 AITrigger 后校准程序退出或返回错误

【现象】

启动 AITrigger, 校准程序超时退出或者返回 Holdvalue 值不合理。

【分析】

先分别验证 AI 光圈能否开关和 AI 光圈开关是否平滑, 如果出现异常, 需要检查硬件电路。如无异常, 可重新启动 AITrigger。

【解决】

AITrigger 的正确流程如下:

1. 验证 AI 光圈能否开关

- 通过 PWM 驱动验证:

```
./pwm_write040010001//观测到光圈打开  
./pwm_write080010001//观测到光圈关闭
```
- 通过 API 接口验证:

```
stAiAttr.bIrisEnable=1;//使能AI  
stAiAttr.enIrisStatus=2;// 观测到光圈关闭  
HI_MPI_ISP_SetAIAttr(&stAiAttr);  
stAiAttr.bIrisEnable=1;//使能AI  
stAiAttr.enIrisStatus=1;// 观测到光圈打开  
HI_MPI_ISP_SetAIAttr(&stAiAttr);
```

2. 手动验证 AI 光圈开关是否平滑, 确定 Holdvalue 的大概范围

```
./pwm_write040010001//打开光圈  
./pwm_write080010001//关闭光圈  
  
./pwm_write045010001//打开光圈  
./pwm_write075010001//关闭光圈  
.....
```

逐渐缩小 pwm0 的范围, 直至光圈无动作。观察光圈的开关速度是否逐渐减慢, 最终得到的 pwm0 的范围就是 Holdvalue 的大概范围。

3. 如果上述两项验证异常, 请检查硬件电路。
4. 将 Camera 放置在灯箱内, 保持光源稳定, 再启动 trigger



5. 观察打印信息 close_cnt=60, lux=0x9e0, pre=0x312a, stop_value=0x258
增大或减小 u16IrisCloseDrive 值, 使打印的 close_cnt 在 20 附近。
6. 再次启动 trigger, 如果出现超时退出, 增大 u16IrisTriggerTime, Trigger 成功后, 得到 u32IrisHoldValue, 设置 u16IrisStopValue=u16IrisStopValue, 以加速检测。

----结束

1.2.8 如何离线校准 AWB 系数及颜色校正矩阵系数

【现象】

客户硬件采用海思默认的颜色配置参数, 在不同光源下用 Imatest 测试 AWB, 存在较大偏差。在 D65 光源下测试颜色, 误差较大。

【分析】

滤光片影响 Camera 的颜色表现, 客户采用了不同的滤光片, 需要重新进行颜色校正。

【解决】

AWB 及颜色校正矩阵的校准, 请参考文档<CalibrationToolUserGuide>。

捕获 rawdata 的注意事项:

- 用 ITTP_Stream 工具捕获 rawdata, 请确保客户进程未同时运行。
- ColorChecker 最亮的白色块饱和度保持在 80%左右。即捕获 8bit 的 rawdata, 白色块的绿色分量均值在 200-210 较合理。白色块亮度范围不合理, 可在启动捕获 rawdata 进程后, 通过 isptool 调节 ae_compensation 参数。

1.2.9 如何实现静态坏点检测

【现象】

Hi3516 最多支持 1024 个静态坏点的检测和校正。



注意

坏点检测前, 请关闭光圈。

【分析】

无。

【解决】

1. 确保 setup_sensor 接口功能完备, 保证坏点校正时 sensor 输出帧率在 5fps 左右, 曝光时间达到最大, 增益为 0。
2. 设置 u16BadPixelCountMin, u16BadPixelCountMax 两个参数。初始时可设置相对较宽的范围, 比如 u16BadPixelCountMin=0x80, u16BadPixelCountMax=0x300。



3. 启动坏点检测。
4. 观察坏点检测模块的打印信息。
 - 如果坏点检测正确结束，请将参数 u8BadPixelStartThresh 赋值为 u8BadPixelFinishThresh，适当缩小[CountMin, CountMax]两值范围，再次启动坏点检测，可以看到检测时间明显缩短。
 - 如果坏点检测超时退出，打印信息与下面信息类似，出现振荡，是因为 CountMin, CountMax 参数设置不合理导致的，需要减小 CountMin。

```
.BAD_PIXEL_COUNT_LOWER_LIMIT2, b8  
.BAD_PIXEL_COUNT_UPPER_LIMIT1, 3ff  
.BAD_PIXEL_COUNT_LOWER_LIMIT2, b3  
.BAD_PIXEL_COUNT_UPPER_LIMIT1, 3ff  
.BAD_PIXEL_COUNT_LOWER_LIMIT2, b6  
.BAD_PIXEL_COUNT_UPPER_LIMIT1, 3ff  
.BADPIXELCALIBRATIONTIMEOUTc
```
5. 完成坏点检测后，通过 HI_MPI_ISP_GetDefectPixelAttr()接口获取坏点坐标信息，每次断电重启时，通过 HI_MPI_ISP_SetDefectPixelAttr()接口使能坏点校正，同时将坏点坐标信息写入 ISP 内部 Memory。

----结束

1.2.10 如何解决整体锐度不足

【现象】

图像边缘细节不清，与失焦效果类似。

【分析】

影响图像锐度的维度有整体图像亮度、锐化强度、去噪强度和编码码率等。

【解决】

需要逐步排除定位图像锐度不足的原因：

- 查看 sensor 表面，镜头表面是否整洁，是否有贴膜未去掉，镜头光圈开到最大。
- 检查图像亮度是否合理，通过 ae_compensation 参数调整亮度到主观满意。
- 设置编码码率为高码率，观察是否有改善。
- 通过 PCtool 读取当前的 sharpen 强度信息，或手动设置 sharpen 强度到最大，观察是否有改善。
- 关闭 2D/3D 去噪模块，观察是否有改善。

1.2.11 如何解决红外场景亮度不足

【现象】

低照度下，打开红外灯，即使在曝光时间、增益达到最大时，图像仍然偏暗。



【分析】

确认滤光片使用是否合理。正常场景所用滤光片截至波长多在 650nm 附近，而红外灯波长多在 850nm，这样会滤掉多数红外光，导致感光效果偏差。

可以适当增加 ISP 的数字增益。

【解决】

- 确保 IR-Cut 切换为夜模式。
- 使能 lens shading，将 shading scale 置为 2，使 ISP 提供 2 倍的数字增益。

1.2.12 如何实现新旧 AE 算法库的切换

【现象】

如果新版本提供新旧两套 AE 算法，用户如何实现 AE 算法库的切换？

【分析】

ISP 同时提供两套 AE 算法的实现，通过底层设定的 mode pattern 参数来决定调用那种 AE 算法。

【解决】

- 修改 load3516 脚本 insmod hi3516_isp.ko ae_alg=0，ae_alg=0 则调用旧的 AE 算法、ae_alg=1 则调用新的 AE 算法。
- 修改 coms.c 中五段直方图的边界门限值，新的 AE 算法对应的门限值为 {0xD,0x28,0x60,0x80}，旧的 AE 算法则维持原始值不变。

1.2.13 如何解决 WDR sensor 在 AE 调整时图像出现明暗闪烁

【现象】

使用 WDR sensor（例如 9M034）的 WDR 模式，AE 调整过程中图像会明暗闪烁，但最终会趋于稳定。

【分析】

WDR 模式下，由于 ISP 的 DRC 模块打开，且强度默认设置为 0xFF，其会对图像的亮度有所提升，越暗的区域提升越多。在图像亮度调整过程中，AE 算法调节图像亮度时，DRC 模块会有一个负反馈。而 AE 每两帧调节一次，DRC 每帧都会生效，从而 AE 调整时，图像会明暗闪烁。

Linear 模式下，若打开 DRC 模块理论上也会出现明暗闪烁。但由于 linear 模式的 DRC 强度一般不会设置较大，因此明暗闪烁基本不可察觉。

【解决】

减小 DRC 强度可以减轻闪烁。

1.2.14 低照度，图像出现竖条纹，如何解决

【现象】



部分 sensor（如 AR0130、ov9712）低照度时，图像出现竖条纹。

【分析】

竖条纹是 sensor 的 FPN(Fixed Pattern Noise)，它会随 sensor 数字增益变大，而变得更明显。目前，软件对 sensor 的数字增益没有做限制，低照度时数字增益比较大，因此竖条纹严重。

【解决】

- 通过调节 Gamma，使竖条纹的提升不会过大。可用对比度比较高的 Gamma。
- 通过 Demo 工具，降低 sensor 的最大数字增益。不同的 sensor FPN 严重程度不同：根据实际情况降低最大数字增益，建议数字增益最大值不要超过 2x。
- 降低帧率，延长曝光时间可以也减少竖条纹。

1.2.15 如何解决图像发蒙问题，提高通透性

【现象】

图像发蒙，通透性不好。

【分析】

通透性由两大因素决定：清晰度和对比度。若清晰度不够，或对比度不高，会让人感觉通透性比较差。此外，出现通透性不好，还应检查是否有漏光现象。

【解决】

- 遮住漏光的地方，注意 sensor 板背面也有可能漏光。
- 提高对比度，通过[设置更高对比度](#)的 Gamma 实现。
- 提高清晰度，请参见 [1.2.10 如何解决整体锐度不足](#)和 [1.2.20 如何解决低照度清晰度差](#)

1.2.16 如何设置较高对比度的 Gamma

【现象】

图像对比度较低，看上去蒙。

【分析】

图像的对比度是通透性的重要组成部分，默认的 Gamma 表对比度低一些，可以更好的显示出图像暗处细节。如果需要更高的对比度，可以调节 Gamma 表。

【解决】

- 通过 Gamma 调节，对比度越高，图像的饱和度越高，使用不同的 Gamma 要注意调整饱和度的 Target。
- 默认 Gamma
0 ,120 ,220 ,310 ,390 ,470 ,540 ,610 ,670 ,730 ,786 ,842 ,894 ,944 ,994 ,1050,
1096,1138,1178,1218,1254,1280,1314,1346,1378,1408,1438,1467,1493,1519,1543,1568,



1592,1615,1638,1661,1683,1705,1726,1748,1769,1789,1810,1830,1849,1869,1888,1907,
1926,1945,1963,1981,1999,2017,2034,2052,2069,2086,2102,2119,2136,2152,2168,2184,
2200,2216,2231,2247,2262,2277,2292,2307,2322,2337,2351,2366,2380,2394,2408,2422,
2436,2450,2464,2477,2491,2504,2518,2531,2544,2557,2570,2583,2596,2609,2621,2634,
2646,2659,2671,2683,2696,2708,2720,2732,2744,2756,2767,2779,2791,2802,2814,2825,
2837,2848,2859,2871,2882,2893,2904,2915,2926,2937,2948,2959,2969,2980,2991,3001,
3012,3023,3033,3043,3054,3064,3074,3085,3095,3105,3115,3125,3135,3145,3155,3165,
3175,3185,3194,3204,3214,3224,3233,3243,3252,3262,3271,3281,3290,3300,3309,3318,
3327,3337,3346,3355,3364,3373,3382,3391,3400,3409,3418,3427,3436,3445,3454,3463,
3471,3480,3489,3498,3506,3515,3523,3532,3540,3549,3557,3566,3574,3583,3591,3600,
3608,3616,3624,3633,3641,3649,3657,3665,3674,3682,3690,3698,3706,3714,3722,3730,
3738,3746,3754,3762,3769,3777,3785,3793,3801,3808,3816,3824,3832,3839,3847,3855,
3862,3870,3877,3885,3892,3900,3907,3915,3922,3930,3937,3945,3952,3959,3967,3974,
3981,3989,3996,4003,4010,4018,4025,4032,4039,4046,4054,4061,4068,4075,4082,4089,
4095

- 高对比度的 Gamma

0, 54, 106, 158, 209, 259, 308, 356, 403, 450, 495, 540, 584, 628, 670, 713, 754, 795,
835, 874, 913, 951, 989,1026,1062,1098,1133,1168,1203,1236,1270,1303,
1335,1367,1398,1429,1460,1490,1520,1549,1578,1607,1635,1663,1690,1717,1744,1770,
1796,1822,1848,1873,1897,1922,1946,1970,1993,2017,2040,2062,2085,2107,2129,2150,
2172,2193,2214,2235,2255,2275,2295,2315,2335,2354,2373,2392,2411,2429,2447,2465,
2483,2501,2519,2536,2553,2570,2587,2603,2620,2636,2652,2668,2684,2700,2715,2731,
2746,2761,2776,2790,2805,2819,2834,2848,2862,2876,2890,2903,2917,2930,2944,2957,
2970,2983,2996,3008,3021,3033,3046,3058,3070,3082,3094,3106,3118,3129,3141,3152,
3164,3175,3186,3197,3208,3219,3230,3240,3251,3262,3272,3282,3293,3303,3313,3323,
3333,3343,3352,3362,3372,3381,3391,3400,3410,3419,3428,3437,3446,3455,3464,3473,
3482,3490,3499,3508,3516,3525,3533,3541,3550,3558,3566,3574,3582,3590,3598,3606,
3614,3621,3629,3637,3644,3652,3660,3667,3674,3682,3689,3696,3703,3711,3718,3725,
3732,3739,3746,3752,3759,3766,3773,3779,3786,3793,3799,3806,3812,3819,3825,3831,
3838,3844,3850,3856,3863,3869,3875,3881,3887,3893,3899,3905,3910,3916,3922,3928,
3933,3939,3945,3950,3956,3962,3967,3973,3978,3983,3989,3994,3999,4005,4010,4015,
4020,4026,4031,4036,4041,4046,4051,4056,4061,4066,4071,4076,4081,4085,4090,4095,
4095

- 更高对比度的 Gamma

0, 27, 60, 100, 140, 178, 216, 242, 276, 312, 346, 380, 412, 444, 476, 508,
540, 572, 604, 636, 667, 698, 729, 760, 791, 822, 853, 884, 915, 945, 975, 1005,
1035, 1065, 1095, 1125, 1155, 1185, 1215, 1245, 1275, 1305, 1335, 1365, 1395, 1425,
1455, 1485,
1515, 1544, 1573, 1602, 1631, 1660, 1689, 1718, 1746, 1774, 1802, 1830, 1858, 1886,
1914, 1942,
1970, 1998, 2026, 2054, 2082, 2110, 2136, 2162, 2186, 2220, 2244, 2268, 2292, 2316,
2340, 2362,
2384, 2406, 2428, 2448, 2468, 2488, 2508, 2528, 2548, 2568, 2588, 2608, 2628, 2648,
2668, 2688,
2708, 2728, 2748, 2768, 2788, 2808, 2828, 2846, 2862, 2876, 2890, 2903, 2917, 2930,
2944, 2957,
2970, 2983, 2996, 3008, 3021, 3033, 3046, 3058, 3070, 3082, 3094, 3106, 3118, 3129,
3141, 3152,



3164, 3175, 3186, 3197, 3208, 3219, 3230, 3240, 3251, 3262, 3272, 3282, 3293, 3303, 3313, 3323, 3333, 3343, 3352, 3362, 3372, 3381, 3391, 3400, 3410, 3419, 3428, 3437, 3446, 3455, 3464, 3473, 3482, 3490, 3499, 3508, 3516, 3525, 3533, 3541, 3550, 3558, 3566, 3574, 3582, 3590, 3598, 3606, 3614, 3621, 3629, 3637, 3644, 3652, 3660, 3667, 3674, 3682, 3689, 3696, 3703, 3711, 3718, 3725, 3732, 3739, 3746, 3752, 3759, 3766, 3773, 3779, 3786, 3793, 3799, 3806, 3812, 3819, 3825, 3831, 3838, 3844, 3850, 3856, 3863, 3869, 3875, 3881, 3887, 3893, 3899, 3905, 3910, 3916, 3922, 3928, 3933, 3939, 3945, 3950, 3956, 3962, 3967, 3973, 3978, 3983, 3989, 3994, 3999, 4005, 4010, 4015, 4020, 4026, 4031, 4036, 4041, 4046, 4051, 4056, 4061, 4066, 4071, 4076, 4081, 4085, 4090, 4095, 4095

1.2.17 如何解决 OV9712 Sensor 输出图像中间有黄圈问题

【现象】

OV9712 中间出现同心圆状的偏色，一般表现为黄圈。

【分析】

OV9712 的 CRA 与监控用镜头不匹配，导致偏色。

【解决】

- 通过 ISP 中镜头阴影校正模块解决。OV9712 的 `cmos.c` 中已带了一组默认的校正参数，但镜头阴影与镜头本身相关度高，默认的参数不能完美匹配每一款镜头，还需要用自己的镜头重新校正。在镜头的参数中，后焦长度与光圈大小影响最大。
- 当照度较低时，正常照度下正常的校正参数，会导致四周有较大的噪声，亮度也更高一些。所以在低照度时，可以换用限制最高增益的校正表，或关闭镜头阴影校正功能。

1.2.18 如何解决偏色问题

【现象】

发现图像整体偏色，常见为偏红。

【分析】

滤光片引起偏色问题。目前 ISP 参数是针对 635nm 截止频率的滤光片调节的，目前一些 Demo 机器的滤光片截止频率是 650nm，因此会偏红。在低色温光源（白炽灯）、日光等红外光谱较多的光源下更易发现偏红的问题。

【解决】

客户使用自己的滤光片，建议重新校正颜色。参考滤光片型号：IRC30, 650nm \pm 5nm。



1.2.19 如何解决低照度亮度、对比度偏低

【现象】

低照度时，发现亮度不如对比标杆。

【分析】

- 原因 1：镜头光圈不同。F 值越小，光圈越大，到达 sensor 的光通量更多。
- 原因 2：sensor 不同。Sensor 的光电转换效率不同，决定了低照度表现。
- 原因 3：整体亮度不同。因为图像亮度值比较低，一些产品通过修改亮度、对比度的方式，提高人眼可见度。
- 原因 4：一些产品在低照度时，会降帧率，曝光时间会加大，因此画面显得更亮些。

【解决】

- 针对原因 1：选用同样的镜头（同一个厂家，同一个型号）进行对比。
- 针对原因 2：尽量采用同样的 sensor 进行对比。
- 针对原因 3：调节 VI 的 CSC。建议：提高 brightness，提升画面整体亮度；加大 contrast，提升画面的对比度。
- 针对原因 4：在 demo 中，可以手动降低帧率，但产品实际应用中并不推荐这样做。

1.2.20 如何解决低照度清晰度差

【现象】

低照度时清晰度比较差。

【分析】

- 原因 1：清晰度与镜头关系最大。对焦距与物距均影响景深（焦距小，景深大；物距远，景深大），导致整体清晰度差异。
- 原因 2：ISP 软件内部有默认的联动机制。噪声大时，自动降低锐化强度，并加强去噪强度。该策略会导致低照度时，画面清晰度下降。

【解决】

- 针对原因 1，选用同样的镜头（同一个厂家，同一个型号）进行对比。
- 针对原因 2，联动机制已开放参数，用户可以按照自己的喜好，在清晰度和去噪之间平衡。

1.2.21 如何解决低照度颜色过于鲜艳

【现象】

低照度下，颜色过于鲜艳。

【分析】

客户普遍喜欢颜色鲜艳的画面，因此 Demo 默认的饱和度比较高。



【解决】

目前客户可以手动降低饱和度。后续版本会提供更加灵活的饱和度联动机制，用户可以自己设置不同照度时的饱和度。

1.2.22 AI 校准程序，如何设置合理的初始化参数

【现象】

程序输出 timeout，校准程序退出。

【分析】

校正程序一直输出 timeout，可能有以下 2 个原因：

- u16IrisCloseDrive 和 u16IrisStopValue 值设置的比较小，导致光圈一直处于打开状态。
- u16IrisTriggerTime 设置的非常小，绝大部分情况下 u16IrisTriggerTime 取默认值即可。

AI 算法的目的是通过计算当前环境的亮度的变化信息，自动控制光圈的大小。

使用带有自动光圈的 IPCAM 镜头之前，需要进行 AI 校正。

以下将结合文档《HiSP 开发参考》中的 AI 部分进行说明，请先了解相关说明。

- 定义及其相关说明：
 - 使自动光圈开始关闭的值为 u16IrisCloseDrive，作为校正的输入参数；该值设置的越大，光圈关闭速度越快，输入给校正程序的该值不能过大，最佳值为刚好能使光圈慢慢关闭的值。
 - 使自动光圈保持当前状态的值为 u32IrisHoldValue，作为校正的输出参数。
 - 初始化参数 u16IrisStopValue，设定自动光圈保持当前状态值的初始化值，作为校正的输入参数。若初始化值与真实的 u32IrisHoldValue 相比偏大或偏小，校正程序会进行多次尝试，逐渐找出真正的 u32IrisHoldValue。
 - 初始化参数 u16IrisTriggerTime，该值设定校正过程所需的最大时间，以帧为单位。若校正时间超过该值，校正程序输出超时错误。

- AI 校正原理说明：

程序通过 PWM 驱动 AI 硬件进行工作，校正程序首先将光圈开到最大状态，记录此时的光通量信息，此时光通量为最大值。

设置 u16IrisCloseDrive，让光圈开始关闭，当光通量小于最大值的 1/4 时，记录当前的光通量信息为 illumination_a 并设置 u16IrisStopValue 值，等待若干帧时间后，记录当前的光通量信息为 illumination_b，比较 illumination_a 与 illumination_b，若相等或差值极小，则认为光圈已经保持稳定，输出的 u32IrisHoldValue 的值与 u16IrisStopValue 值相等；若 illumination_b 比 illumination_a 小，则认为光圈正在继续关闭，当前的 u16IrisStopValue 比真实的 u32IrisHoldValue 要大，则继续减少 u16IrisStopValue 重新进行判断；若 illumination_b 比 illumination_a 大，则认为光圈开始变大，当前的 u16IrisStopValue 比真实的 u32IrisHoldValue 要小，则增加 u16IrisStopValue 重新进行判断。

【解决】



设置合理的 u16IrisStopValue 和 u16IrisCloseDrive。

- 当进行校正时，对于不同批次的 AI 硬件和 AI 镜头，u32IrisHoldValue 和 u16IrisCloseDrive 都不相同，即使是同一批次的 AI 硬件和 AI 镜头，这两个值也会有不同的差异，主要是由于电子元器件的一致性存在差异，对同一批次的 AI 硬件电路和 AI 镜头，在校正之前通常需要先选出几个样品进行校正，这几个样品的值可能不同，排除差距较大的值，取这几个样品的校正后的 u32IrisHoldValue 的平均值作为 u16IrisStopValue 的初始值，这样可以加快校正过程。
- 最初的值 u16IrisCloseDrive 值可以通过手动执行 PWM 驱动程序获得，通过肉眼观察光圈的开合。
- 最初值的 u16IrisStopValue 值的确定方法如下：手动确定最大能使自动光圈打开的值，手动确定最小的能使自动光圈关闭的值，则 u16IrisStopValue 可以取这两者之间的任意值。