



## Teledyne Dalsa 线阵相机

# 如何进行平场校正?

## 目录

- 一、为什么要做平场校正? ..... 1
- 二、平场校正的原理是什么? ..... 1
- 三、出厂前厂商会进行平场校正, 为什么用户还要进行平场校正? ..... 2
- 四、平场校正操作步骤及注意事项 ..... 2
- 五、Teledyne Dalsa 线阵相机平场校正步骤 ..... 3

## 一、为什么要做平场校正?

理想情况下, 当相机对均匀的目标物成像时, 获取的图像中所有像素的灰度值应该是相同的, 但实际上图像中各像素的灰度值通常会有存在较大的差异。这一般是由以下几个原因造成:

- 1、光照不均匀;
- 2、镜片中心和镜片边缘的响应不一致;
- 3、成像器件各像元响应不一致;
- 4、固定的图像背景噪声等等。

平场校正就是校正传感器芯片上这些不一致性。

## 二、平场校正的原理是什么?

平场校正就是通过调整每个像元响应的直线函数的斜率 (即信号增益 **Gain**) 和偏移 (即信号偏移量 **Offset**), 使所有像素点的响应直线函数相同。

最常用的平场校正方法是“两点校正法”, 该方法的前提就是图像传感器的像元为线性响应。首先相机在暗场环境下采集一张暗场图像, 计算并确定每个像元的偏移量 (**Offset**); 然后在光照均匀的条件下拍摄灰度均匀的物体, 得到一张灰度相对均匀的亮场图像, 最好能使图像中所有的像素都接近较大的灰度值但不饱和; 最后用亮场图像减去暗场图像, 用相对标定的方法对图像增益 (**Gain**) 进行校正。

### 三、出厂前厂商会进行平场校正,为什么用户还要进行平场校正?

这就是由于不同的应用场景导致的:

- 1、实际使用场景的光照条件和厂家预设的光照条件不一样,需要根据实际情况重新校正——光源导致需要做平场校正
- 2、几乎所有的非远心镜头都会中心亮,四周暗——镜头导致需要做平场校正
- 3、工作环境的温度产生的暗电流噪声,相机本身工作状态下也会出现噪声、坏点之类的缺陷,需要校正——使用环境导致需要做平场校正

一般场景下相机的出厂校正足以满足大多数场景需求,但是上述常见的特殊要求中,根据需求判断是否需要做平场校正。如果图像差异过大就需要做平场,而且是结合应用场景中导致图像亮度不均匀的条件一起来做校正。

### 四、平场校正操作步骤及注意事项

#### 1、主要校正介绍:

- Fixed Pattern Noise (FPN): 暗场, 固定图像噪声校正
- Photo Response Non Uniformity (PRNU): 明场, 图像非均匀性响应校正
- Lens and light source non-uniformity: 明场, 镜头与光源非均匀性校正

FPN (固定模式噪声) 标定用于消除图像中任何黑色噪声的干扰。使用黑色镜头盖盖住镜头, 保证没有任何光线进入相机。

PRNU (图像非均匀性响应) 标定用于校正由于光照强度或镜头光晕带来的图像灰度的不一致。使用干净的白色塑料或瓷质校正板作为拍摄目标物, 最好不使用纸张。

另外, 对于彩色相机来讲, 白平衡也是一种平场校正, 是对红、绿、蓝三个分量的平衡。由于感光芯片在不同光照下 R、G、B 三分量的输出是不平衡的, 从而会产生图像在色彩上的失真, 因此需要进行白平衡以使相机能反映实际景物颜色。可以单独设置, 也可以用 PRNU 标定代替。如果用 PRNU 标定来代替, 校正步骤如下:

- 配置相机为Free-run模式, 调整曝光时间以及镜头焦距直至清晰成像。
- 使用干净白色塑料或白色瓷质物体作为参考物, 不要使用纸张。
- 理想情况下, 白色物体应该在标定时呈移动状态, 这样可以消除干扰。
- 先完成FPN标定。将镜头盖盖住镜头, 防止光线进入。
- 然后进行PRNU标定。可能需要几秒钟。
- PRNU结束后, 白平衡增益已经调整到理想数值。

#### 2、平场校正操作步骤:

- 1) 相机切换至平场校正模式
- 2) 在实际使用场景下调整相机校正环境
- 3) 确定平场校正目标
- 4) 设置校正取样尺寸
- 5) 暗场校正(FPN)
- 6) 明场校正(PRNU)
- 7) 保存设置与校正因子

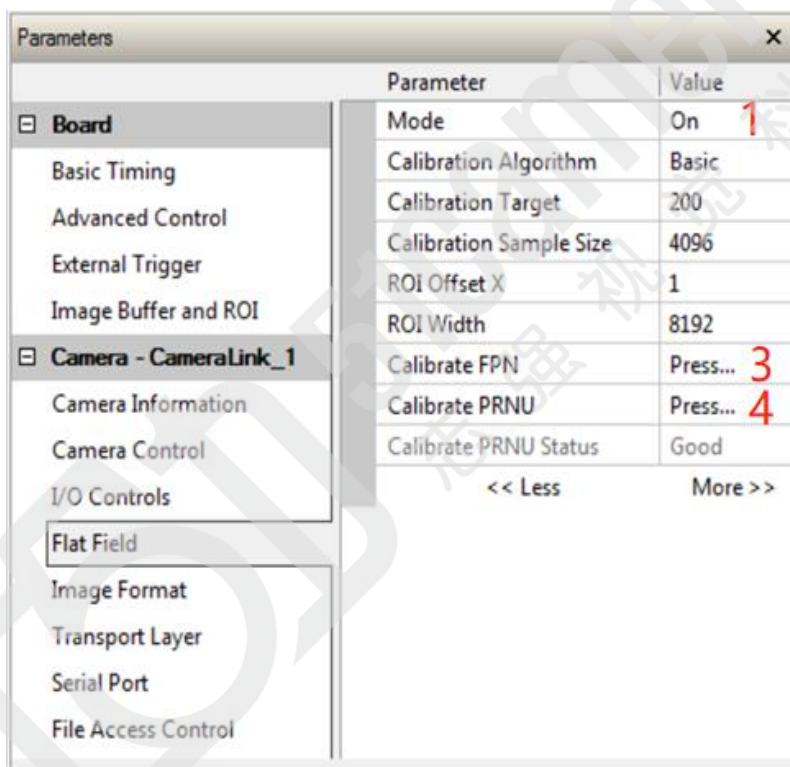
### 3、注意事项:

- 必须先做暗场再做明场。因计算PRNU因子时要用到FPN因子的值。建议当环境温度变化高于10°C时,重新进行所有校正。
- 校正时关闭日光灯。
- 光源不均匀性应在4到1之间,因各像素最大数字增益校正为2x。

## 五、Teledyne Dalsa 线阵相机平场校正步骤

Cameralink 接口线扫相机平场校正如下图所示:

准备:在实际使用场景下调整相机校正环境:如曝光时间、增益,光源亮度、角度,以及镜头光圈,镜头保持虚焦,使得白平衡纸(建议使用塑料、陶瓷或专业白平衡纸)充满整个视野,图像尽可能均匀,使得图像灰度值接近 200 即可。



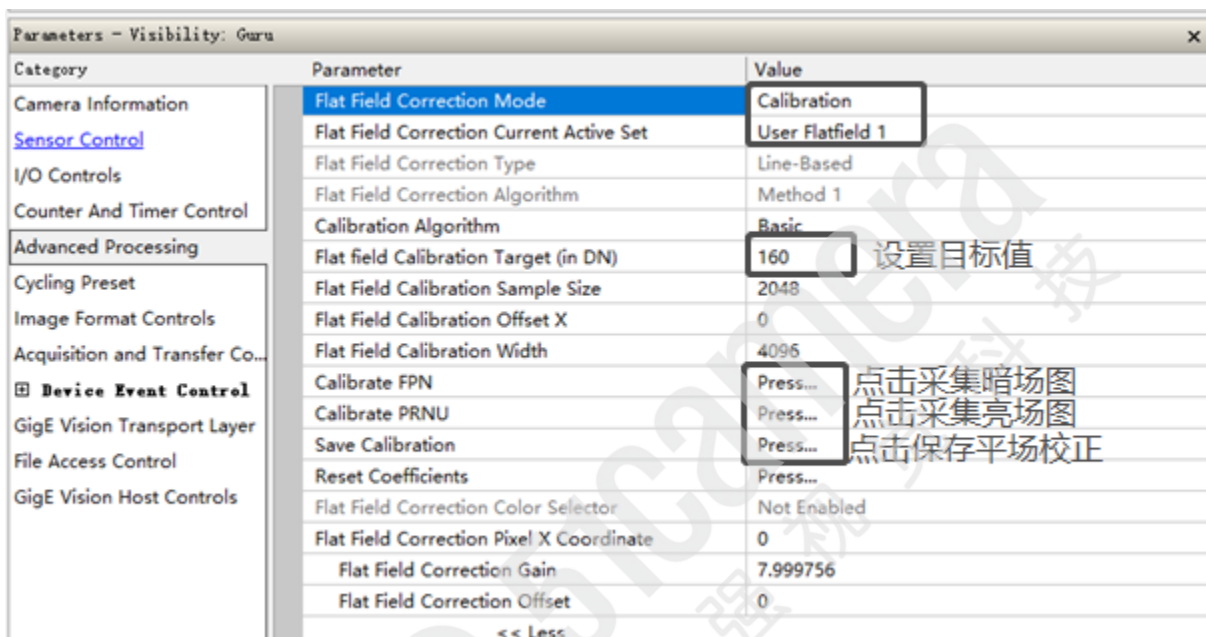
- 1) 在 Flat Field parameters 里打开校正模式 Mode = On;
- 2) 暗场校正:关闭所有光源,盖上镜头盖,点击 Calibrate FPN 对应的 press;
- 3) 明场校正:打开镜头盖,开启光源,点击 Calibrate PRNU 对应的 press;
- 4) 拍摄被测物观察成像效果,若像素灰度仍有较大差异,重复以上操作再次校正;
- 5) 相机成像满足需求后,保存相机参数与校正参数。

GigE 接口相机平场校正如下图所示:

准备:在实际使用场景下调整相机校正环境:如曝光时间、增益,光源亮度、角度,以及镜头光圈,镜头保持虚焦,使得白平衡纸(建议使用塑料、陶瓷或专业白平衡纸)充满整个视野,图像尽可能均匀,图像恢复值接近目标值。

- 1) Flat Field Correction Mode 选择 Calibration;

- 2) 选择平场校正保存到 User Flatfield 1;
- 3) 设置目标值
- 4) 暗场校正: 关闭所有光源, 盖上镜头盖, 点击 Calibrate FPN 对应的 press;
- 5) 明场校正: 打开镜头盖, 开启光源, 点击 Calibrate PRNU 对应的 press;
- 6) 拍摄被测物观察成像效果, 若像素灰度仍有较大差异, 重复以上操作再次校正;
- 7) 相机成像满足需求后, 保存相机参数与校正参数。



联系我们: 北京志强视觉科技发展有限公司  
 电话: +86 (010) 80482120  
 传真: +86 (010) 80483130  
 邮箱: 51camera@51camera.com.cn  
 网址: www.51camera.com.cn