



# INDIGO 6500 系列相机 使用说明书

型号:IDG-6500-M-G-CXP

IDG-6500-C-G-CXP

请在安装使用本产品之前先仔细阅读本使用手册，并保存好以备日后参考。

**GEN< i >CAM**

福州英迪格成像技术有限公司

[www.indigo-imaging.com](http://www.indigo-imaging.com)

## 版本历史

版本	日期	版本说明
V1.0	2020-06-15	初始版本
V1.1	2021-09-22	增加彩色资料、更新安装图片
V1.2	2021-10-18	更新电源管脚定义及触发原理图

## 目录

1 注意事项 .....	4
2 保修注意事项 .....	4
3 包装内配件清单 .....	5
4 产品规格 .....	6
4.1 相机简介 .....	6
4.2 相机主要特点 .....	6
4.3 相机参数规格 .....	7
4.4 相机光谱响应曲线 .....	8
4.5 相机机械结构规格 .....	9
5 连接相机 .....	10
5.1 关于图像传感器中心位置的说明 .....	10
5.2 关于相机控制 .....	10
6 相机接口 .....	11
6.1 相机接口说明 .....	11
6.2 电源/触发信号接口说明 .....	12
7 相机软件安装使用说明 .....	13
7.1 相机软件安装 .....	13
7.2 相机软件运行 .....	16
8 相机软件功能 .....	19
8.1 预览和文件设置 .....	19
8.2 相机控制 .....	20
8.3 用户预设置 .....	20
8.4 图像输出格式设置 .....	21
8.4.1 像素合并 (Binning) .....	22
8.4.2 感兴趣区域 (ROI) .....	22
8.4.3 图像翻转 .....	22
8.5 相机基本功能 .....	23
8.5.1 自动曝光和手动曝光 .....	24

8.5.2 平场校正 (FFC) .....	24
8.5.3 Bit Range .....	25
8.5.4 查找表 (LUT) .....	25
8.5.5 直方图 (Histogram) .....	26
8.5.6 黑电平 (BlackLevel) .....	26
8.5.7 缺陷像素校正 (DPC) .....	26
8.5.8 固件和 FPGA 升级 .....	27
8.6 相机拍摄触发输入及输出 .....	28
8.6.1 触发输入 .....	28

# 1 注意事项

## 普通注意事项



注意

- 请勿摔落，自行拆卸，修理或更换内部器件。否则可能会损坏相机器件或导致触电。
- 如果液体（如水，饮料或化学品）进入设备，请停止使用并联系最近的经销商或制造商寻求技术帮助。
- 请勿用湿手触摸设备，否则可能会导致触电。
- 不要让孩子在没有监督的情况下触摸设备。
- 确保摄像机的温度在规定的温度范围使用。否则设备可能会因极端温度而损坏。

## 安装和维护注意事项



注意

- 请不要安装在多灰尘脏污的或靠近空调或加热器的地方，以降低相机损坏的风险。
- 避免在振动，高温，潮湿，灰尘，强磁场，爆炸性/腐蚀性气体或气体存在的极端环境下安装和操作。
- 不要对设备施加过度的震动和冲击。这可能会损坏设备。
- 避免直接暴露于高强度光源。这可能会损坏图像传感器。
- 不要在不稳定的照明条件下安装设备。严重的照明变化会影响设备产生的图像的质量。
- 请勿使用溶剂或稀释剂清洁设备表面，这会损坏外壳表面。

## 电源供应注意事项



注意

- 请使用相机原装电源适配器，使用不匹配的电源会损坏相机。
- 如果施加于相机的电压大于或小于相机的标称电压，相机可能会损坏或工作不正常。
- 相机标称电压请参考规格表。
- 将电源线连接到相机之前，确保电源已关闭。 否则，可能会损坏相机。

# 2 保修注意事项

请不要打开相机的外壳。如果相机外壳被打开，保修将失效。有关保修的详细信息，请联系您当地的经销商或原厂售后部门。

### 3 包装内配件清单

表 3-1 相机包装清单

物品名称	规格/型号	数量
大面阵工业相机	<b>IDG-6500-M-G-CXP</b> <b>IDG-6500-C-G-CXP</b>	1 ×
电源适配器/触发线缆 (一体式)	<i>HR10A-10R-12PB</i>	1 ×
U 盘	内置软件驱动 用户手册	1 ×

## 4 产品规格

### 4.1 相机简介

INDIGO 6500 系列相机是一款基于全局快门，采用 CXP 接口的超高分辨率大面阵 CMOS 工业相机。此系列相机可以进行现场编程和更新，用户可以快速驱动相机获取图像。

### 4.2 相机主要特点

- 符合 GenCam 标准 - 基于 XML 的控制
- 电子快门模式-全局快门
- 像素合并模式-2\*2
- 输出像素格式-8/12 位
- 图像 ROI
- 增益调节
- 缺陷像素校正
- 水平翻转
- 垂直翻转
- 相机温度监测
- 可在线升级固件

## 4.3 相机参数规格

INDIGO 6500 系列 CXP 相机的技术规格如下：

表 4-1 相机参数规格表

相机型号	IDG-6500-M-G-CXP	IDG-6500-C-G-CX
图像传感器	GMAX3265	GMAX3265
黑白/彩色	黑白	彩色
图像分辨率	9344 × 7000	9344 × 7000
感光面积	29.9mm × 22.4mm(对角线: 37.4mm)	29.9mm × 22.4mm(对角线: 37.4mm)
单点像素大小	3.2 μ m × 3.2 μ m	3.2 μ m × 3.2 μ m
电子快门	全局快门	全局快门
量子效率	65.3%@500nm	> 65%@500nm
满阱容量	>10 ke-	>10 ke-
信噪比	>40dB	>40dB
帧率	30fps@8bit;15fps@12bit	30fps@8bit;15fps@12bit
Binning 模式	2*2(4672 × 3500)	2*2(4672 × 3500)
动态范围	>65dB	>60dB
图像位深	8bit/12bit	8bit/12bit
曝光时间	手动曝光(20μs – 10s), 自动曝光	手动曝光(20μs – 10s), 自动曝光
增益设置	模拟增益 x1~x4, 数字增益 x1~x10	模拟增益 x1~x4, 数字增益 x1~x10
图像处理	镜像, 翻转, 黑电平, DPC 校正, Gamma 校正	镜像, 翻转, 白平衡, 黑电平, DPC 校正, Gamma 校正
数据接口	CoaXPress(4XDIN 1.0/2.3)	CoaXPress(4XDIN 1.0/2.3)
触发模式	Free Running, External Trigger	Free Running, External Trigger
光学接口	M58*0.75 / F Mount	M58*0.75 / F Mount
电源	HR10A-10R-12PB, DC12-36V 输入	HR10A-10R-12PB, DC12-36V 输入
尺寸与重量	80mm × 80mm × 88.5mm, 474g(不带散热翅)	80mm × 80mm × 88.5mm, 474g(不带散热翅)



	146mm×80mm×88.5mm,760g(带散热翅)	146mm×80mm×88.5mm,760g(带散热翅)
相机总功耗	15W	15W
环境温度	工作: -50℃~50℃;储藏: -55℃~70℃	工作: -50℃~50℃;储藏: -55℃~70℃

## 4.4 相机光谱响应曲线

以下图表显示了 IDG-6500-M-G-CXP 黑白相机在 350-1100nm 光谱响应曲线, 如图所示, 传感器峰值 QE 在 500nm 附近, 约为 65.3%。

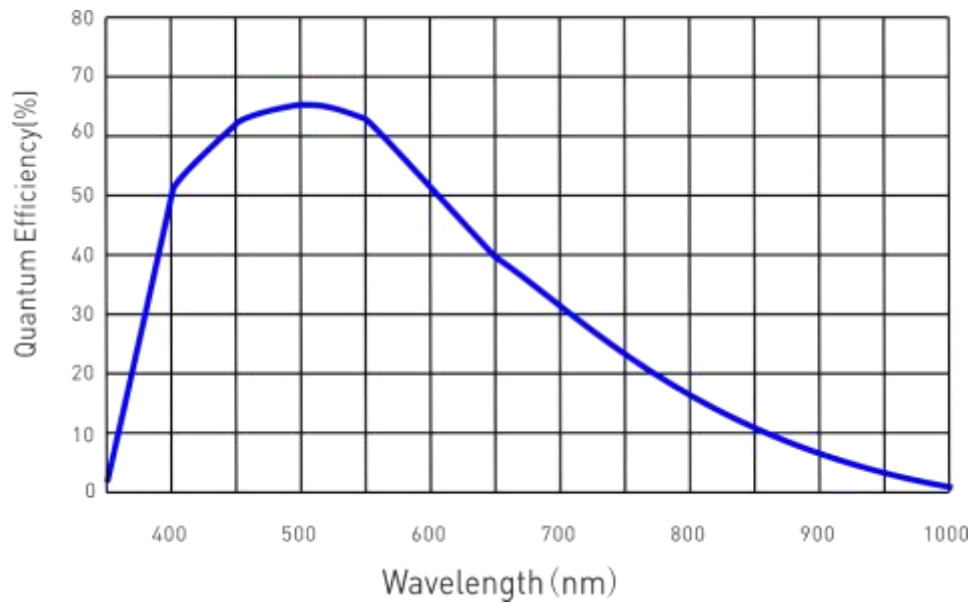


图 4-1 黑白相机光谱响应曲线

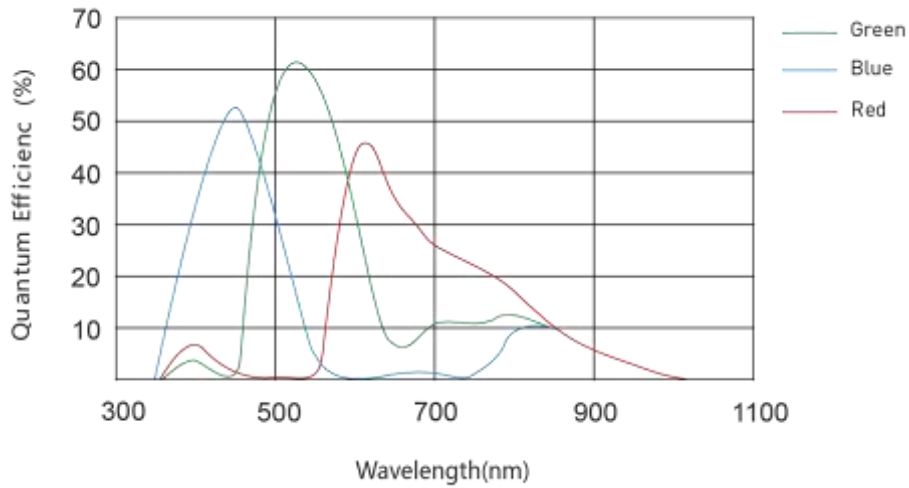


图 4-2 彩色相机光谱响应曲线

## 4.5 相机机械结构规格

相机尺寸如下图所示，以毫米(mm)为单位。

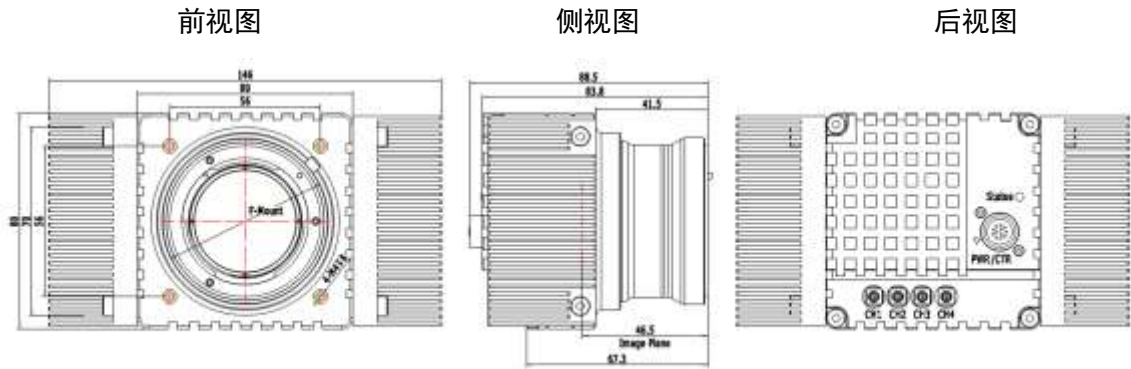
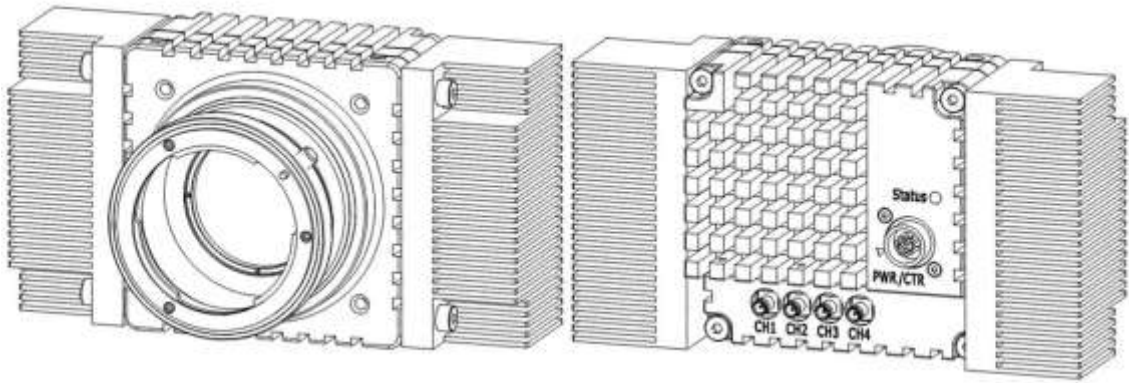


图 4-3 相机结构尺寸图

相机立体效果图如下所示：



前侧视图

后侧视图

图 4-4 相机立体效果图

## 5 连接相机

以下说明的前提是你的计算机中已经正确安装了 CXP 图像采集卡，并正确安装了相关软件。有关采集卡的信息，请参阅你的 CXP 图像采集卡用户说明书。要连接相机到电脑，请按照以下步骤操作：

1. 确保相机电源没有连接到相机，并且电脑已关闭。
2. 将 CXP 线的一端插入相机的 CXP 接口，将 CXP 线的另一端插入计算机的 CXP 图像采集卡。
3. 要将 IDG-6500 相机连接到 CXP 图像采集卡，必须使用标准 CXP 电缆。将 CXP 采集卡的 4 个端口通过线缆连接到相机的 4 个端口。
4. 将电源适配器的插头连接到相机上的电源/触发输入插座。
5. 将电源适配器插入正常工作的电源插座。
6. 确认所有电缆连接牢固。

### 5.1 关于图像传感器中心位置的说明

- 图像传感器出厂默认设置为中心位置，用户不需要对图像传感器进行中心调整。
- 当需要调整图像传感器的中心位置时，请联系当地经销商寻求技术支持。

### 5.2 关于相机控制

- 你可以通过执行 MV Capture.exe 软件来控制相机。
- 你可以通过浏览 <http://www.indigo-imaging.com> 下载最新的软件。
- 请参阅你的 CXP 图像采集卡用户使用手册。

## 6 相机接口

### 6.1 相机接口说明

如下图所示，IDG-6500-M-G-CXP 相机背面有四个柱状连接器、一个电源连接器和一个 LED 状态指示灯。分别负责以下功能：

- ①HR10A-10R-12PB：为相机供电和输入外部触发信号并输出选通信号。
- ②LED 双色状态指示灯：显示电源和运行状态。
  - 上电时红绿灯交替闪烁：表示相机正在进行初始化设置。
  - 绿灯闪烁：表示相机处于正常工作状态。
  - 使用中红绿交替闪烁：相机与上位机正在进行通讯。
- ③CoaXPress（4XDIN 1.0/2.3）连接器基座。

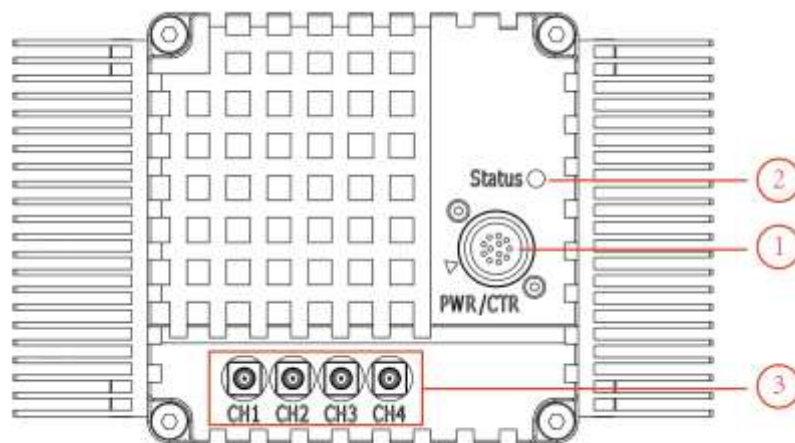


图 6-1 相机接口示意图

#### 相机启动注意事项



注意

- IDG-6500 相机接通电源后指示灯红绿交错闪烁，约十几秒后内部启动完成亮绿灯。需相机亮绿灯后才能启动 MV Capture.exe 软件，过早启动软件会导致软件工作不正常例如无法正常识别采集卡等等。相机与上位机通信时指示灯将会红色绿色交替闪烁。

## 6.2 电源/触发信号接口说明

电源/控制插座是采用广濑（HIROSE）12 针连接器（部件号 HR10A-10R-12PB）。引脚分配和配置如下图所示：

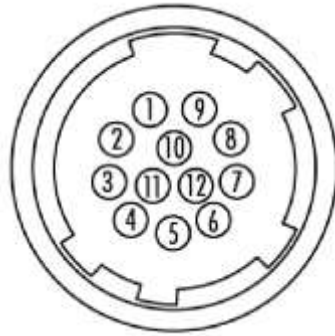


图 6-2 电源/触发信号接口。

接口信号详细定义见下表所示：

表 6-1 电源/触发信号接口引脚定义

管脚编号	信号名字	信号类型	信号说明
1	Power GND	Input	直流电源接地
2	Power 12-24V DC	Input	直流电源输入
3	RS422_OUT_P	Output	RS422 发送正
4	RS422_OUT_N	Output	RS422 发送负
5	GND		触发光耦公用地
6	RS422_IN_P	Input	RS422 接收正
7	RS422_IN_N	Input	RS422 接收负
8	RS232_RXD	Input	RS232 接收
9	RS232_TXD	Output	RS232 发送
10	GPIO	I/O	I/O 口（预留）
11	TR0_OUT_+	Output	触发光耦输出
12	TR0_IN_+	Input	触发光耦输入

触发接口输入原理图，如图 6-3 所示。

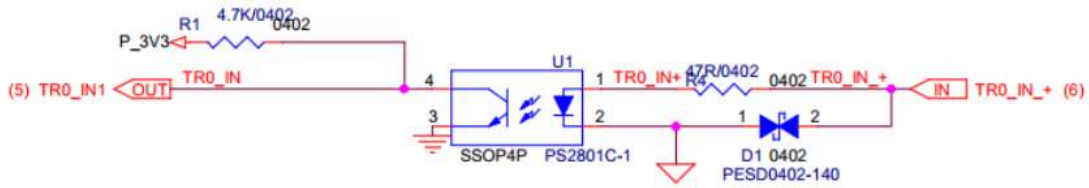


图 6-3 触发输入原理图

触发接口输出原理图，如图 6-4 所示。

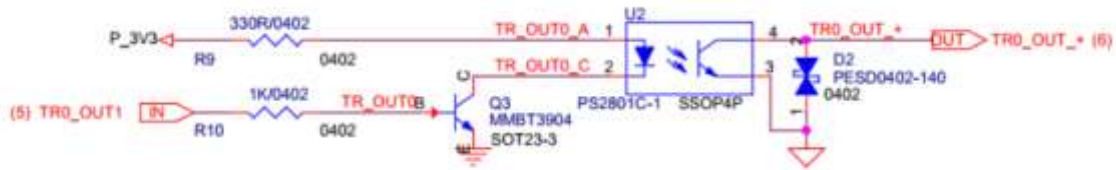


图 6-4 触发输出原理图

## 7 相机软件安装使用说明

### 7.1 相机软件安装

IDG-6500 相机所配套的软件为英迪格开发的用于机器视觉的 MV Capture 软件，支持 Windows 32/64 位系统。

MV Capture 软件分为两种模式，Gige Config 模式和 Probre Device 模式。其中，Gige Config 模式主要针对的是 Gige 的相机，其余相机使用 Probre Device 模式，在此模式下，用户可以进行 XML 配置、图像预览、拍照等功能的使用。在此模式下，用户可以选择是否采用本软件进行取图操作，若不使用本软件进行取图，则可以通过采集卡所配备的图像采集软件进行图像预览。该软件基本上可以支持和任意采集卡配合工作。目前使用本软件进行取图时只支持如下采集卡：

Euresys Grablink Full (Euresys)

ActiveSilicon (FireBird)

要进行软件安装工作，首先找到产品附带的驱动 U 盘中 MV Capture Setup .exe 程序，并运行安装。并按提示操作。



图 7-1 安装软件

- **步骤 1**

运行后，出现如下图所示选择目标位置界面，默认 C:\Program Files\MV Capture 位置或自己选择安装路径，并点击下一步。

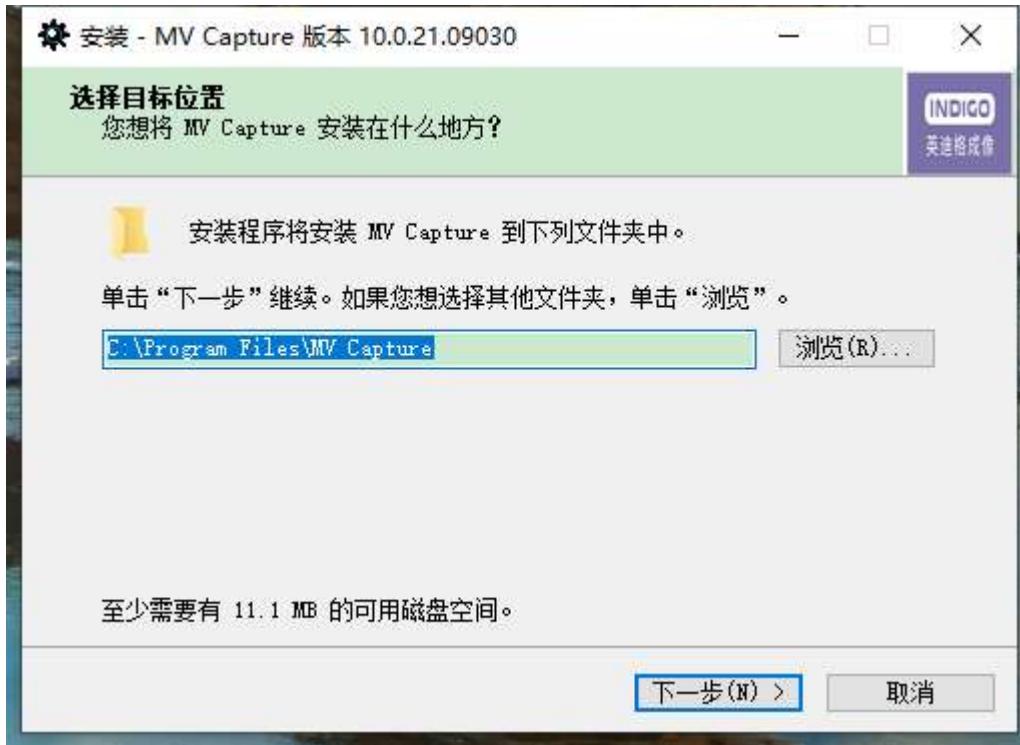


图 7-2 安装界面 (1)

- **步骤 2**

点击下一步后出现选择组件选项，选择采集卡对应的组件进行安装，此处不建议多选，否则会造成后期开启软件时的速度缓慢。



图 7-3 安装界面 (2)

• 步骤 3

连续点击下一步后出现准备安装界面，点击安装(I)进行安装。

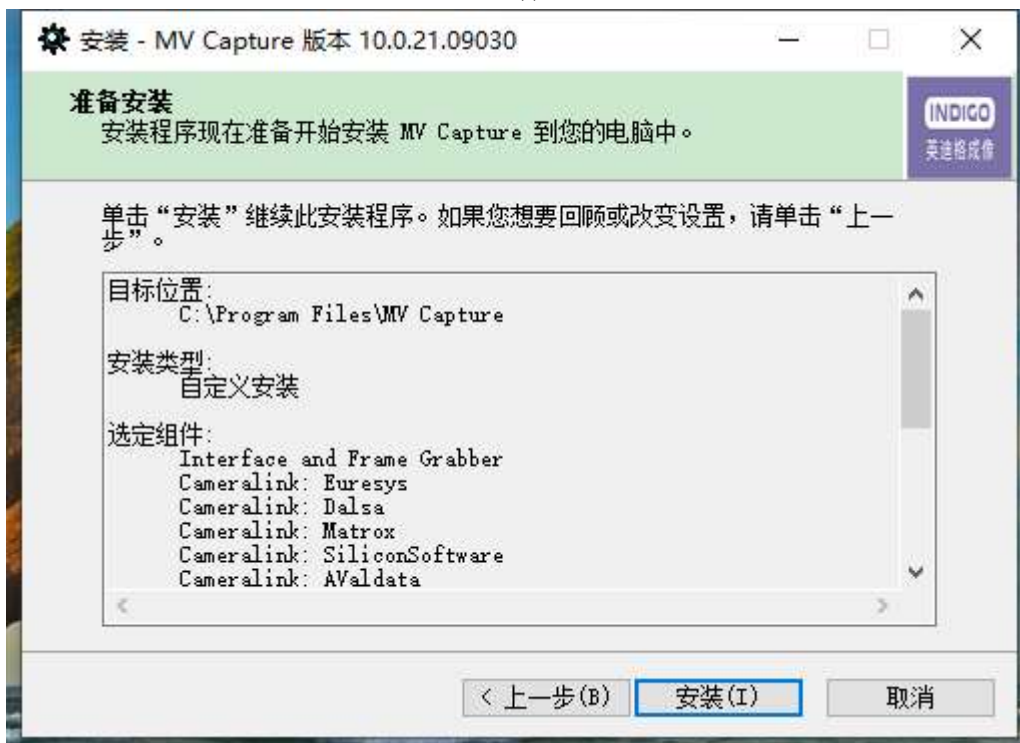


图 7-4 安装界面 (3)

• 步骤 4



安装完成后出现重启提示，点击完成按钮重启电脑。



图 7-5 安装界面（4）

## 7.2 相机软件运行

- 安装完毕后，会出现软件的图标：MV Capture.exe。若安装在系统盘（一般为 C 盘），首次运行时需要以管理员身份运行。

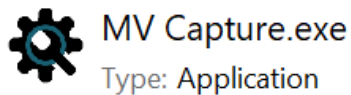


图 7-6 相机软件运行图标

- 找到 MV Capture 软件或快捷方式，双击启动软件。
- 出现如下画面，其中 Device 为设备（采集卡）选项，GigE Config 为 GigE 相机专属的启动方式，Probe Device 为本相机启动选项。

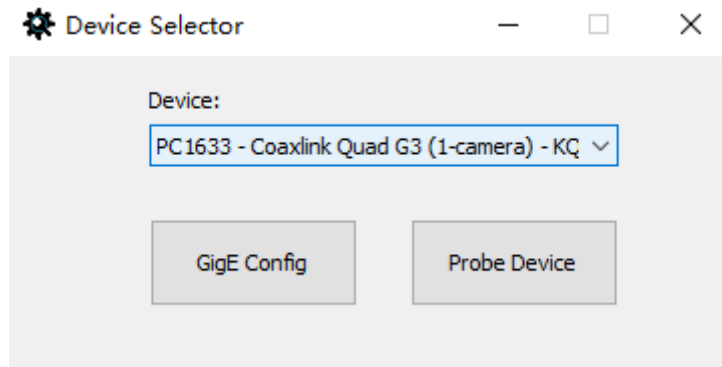


图 7-7 相机软件运行图标

- 出现设备加载界面。



图 7-8 相机软件开机界面

- 软件成功启动后，出现软件预览界面。整个界面主要划分为 3 个功能区域。

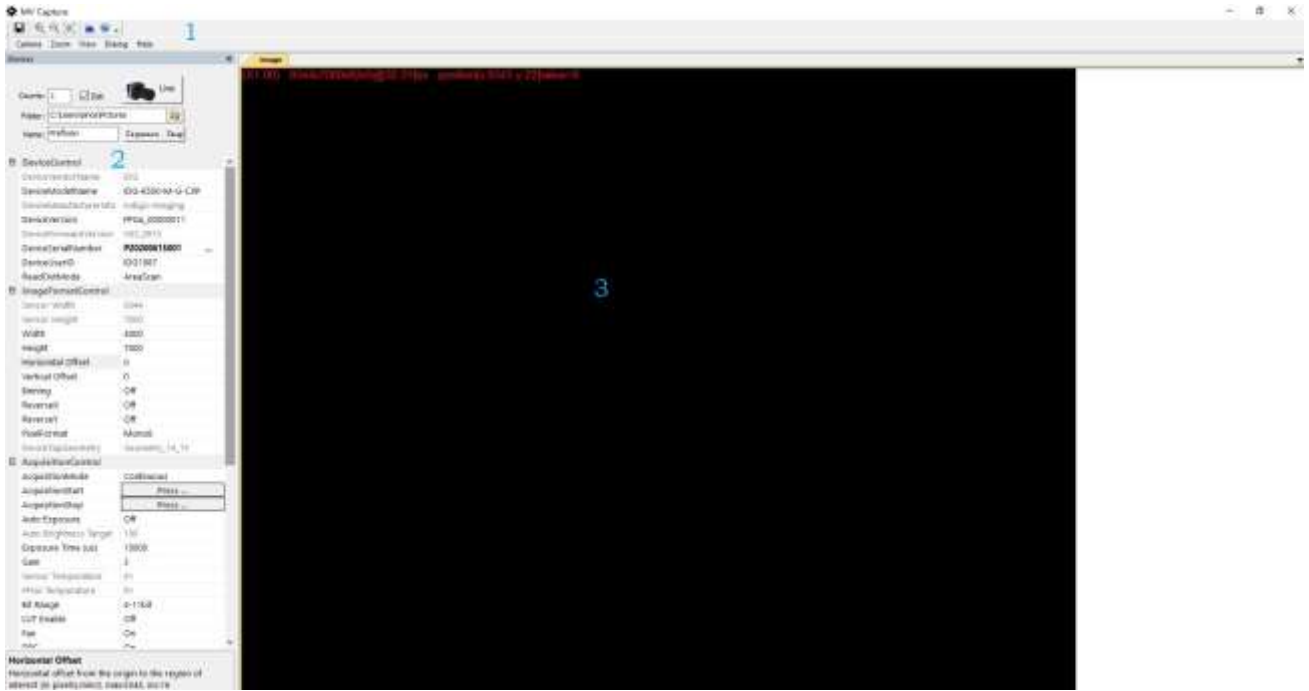


图 7-9 相机软件运行界面

### 1. 标题菜单区域

- 快捷按钮包含了保存图片、图像放大、缩小、自适应界面、直方图统计等功能。



图 7-10 快捷按钮

- Camera 菜单提供保存单张图片，导出相机 XML 文件，退出功能。

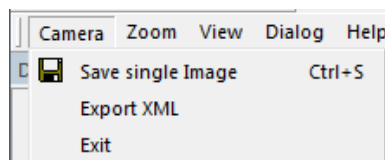


图 7-11 Camera 菜单

- Zoom 菜单提供放大，缩小，屏幕合适大小。

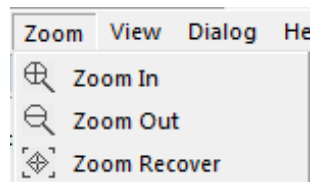


图 7-12 相机 Zoom 菜单

- View 菜单功能用于选择是否显示对应的功能，提供 Toolbar、Devices、Output、Images 的显示与否的选择。

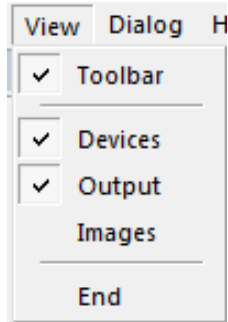


图 7-13 相机 View 菜单

- **Dialog** 菜单栏包含直方图，LUT 查找表，平场校正，相机固件升级。当相机在预览时，平场校正功能和固件升级功能不可用，如需使用请先停止预览。



图 7-14 相机 Dialog 菜单

- **Help** 菜单栏包含状态标签，用户手册以及软件版本等信息。

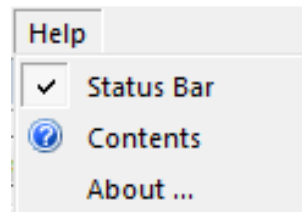


图 7-15 相机 Help 菜单

## 2. 控制区域

提供相机名称，预览控制功能，图像处理功能，外触发设置功能。

## 3. 图像显示区域

用于显示相机预览图像，在图像显示区域的上端，可以提供相机图像预览信息。

# 8 相机软件功能

## 8.1 预览和文件设置

提供图像预览（Live）与停止（Stop）、文件保存路径设置、文件名称、保存方式、存图数量设置等功能。

要进行图像预览时，需点击 Live 按钮。

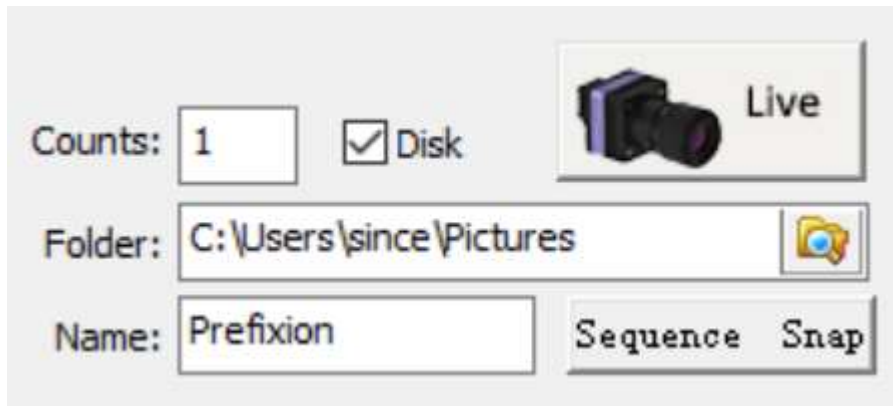


图 8-1 预览和文件设置栏

## 8.2 相机控制

显示相机的生厂商名称，接口名称，设备名称，版本名称，设备 ID，用户自设名称，相机扫描方式。

DeviceControl	
DeviceVendorName	IDG
DeviceModelName	IDG-6500-M-G-CXP
DeviceManufacturerInfo	Indigo-Imaging
DeviceVersion	FPGA_00000011
DeviceFirmwareVersion	V02_0013
DeviceSerialNumber	<b>P20200615001</b> ...
DeviceUserID	IDG1987
ReadOutMode	AreaScan

图 8-2 相机控制栏

## 8.3 用户预设置

提供 1 个临时设置 Temporary，User 1 至 User 4 共 4 个用户自定义设置，一个出厂设置，共 6 种设置方式。User 提供加载和保存功能；Temporary 不提供加载和保存功能，但会实时将保存修改的 XML 配置；Factory 只提供加载功能。所有的设置项都可以设置为相机启动使用设置。

User Selector	
User Setting	Temporary
User Load	Press ...
User Save	Press ...
Start Up Setting	Temporary

图 8-3 用户预设置栏



注意

- 在 User Setting 中选择 User1~4 或者 Factory 配置后，需要点击 User Load 中的 Press 按钮以载入配置。

## 8.4 图像输出格式设置

提供两种像素输出种类，分别是 8 bit 和 12bit。相机可以提供全尺寸 9344×7000 的像素输出，也提供 2×2 的像素合并（Binning），可以提供宽（Width）和高（Height）小于最大尺寸的图像，在修改了图片的长宽的基础上可以进行图像的偏移处理，并且可以设置图像的水平翻转以及垂直翻转。

ImageFormatControl	
Sensor Width	9344
Sensor Height	7000
Width	9344
Height	7000
Horizontal Offset	0
Vertical Offset	0
Binning	Off
ReverseX	Off
ReverseY	Off
PixelFormat	Mono8
DeviceTapGeometry	Geometry_1X_1Y

图 8-4 相机图像输出格式设置栏

### 8.4.1 像素合并 (Binning)

Binning 功能就是通过相邻像素的值相加，并将它们作为一个像素来传输来增加灰度值和降低分辨率，IDG-6500 相机提供  $2 \times 2$  数字 Binning 的功能，由 CMOS 传输至 FPGA 芯片内进行像素合并。

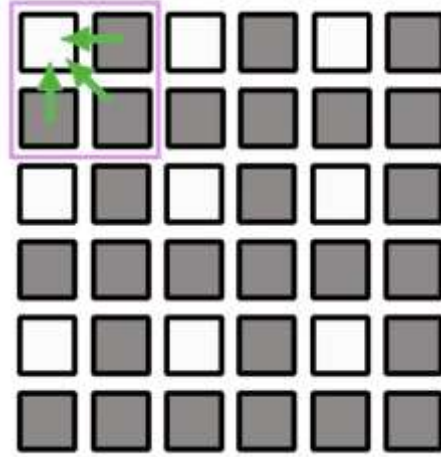


图 8-5 Binning 功能示意图

### 8.4.2 感兴趣区域 (ROI)

用户可以根据应用需要来获取图像的感兴趣区域。水平方向的步进调整最小单位为 16 个像素，垂直方向的步进调整最小单位为 4 个像素。

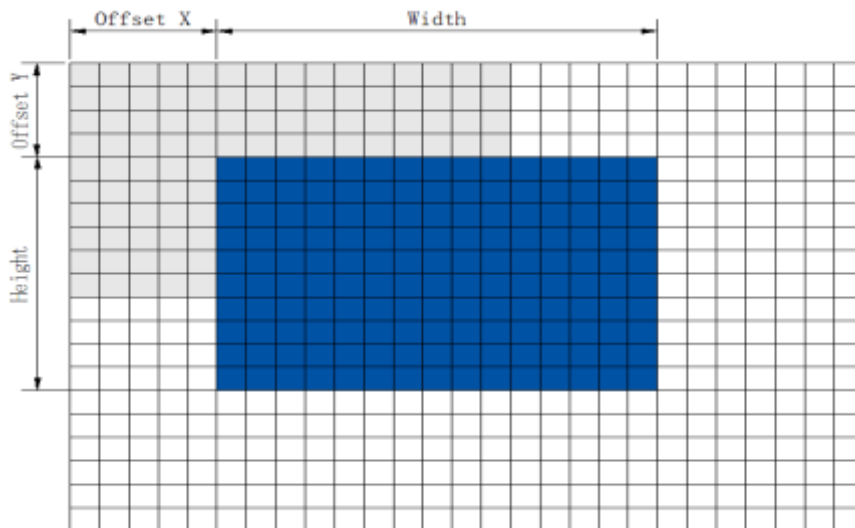


图 8-6 ROI 功能示意图

### 8.4.3 图像翻转

相机提供水平翻转，垂直翻转，中心翻转三种图像翻转功能。用户可根据成像需要调整图像。

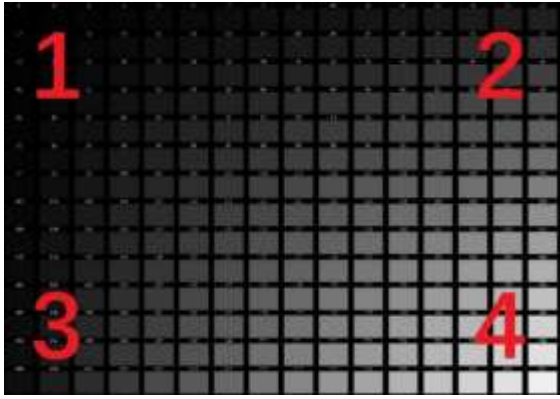


图 8-7 正常图像



图 8-8 水平翻转

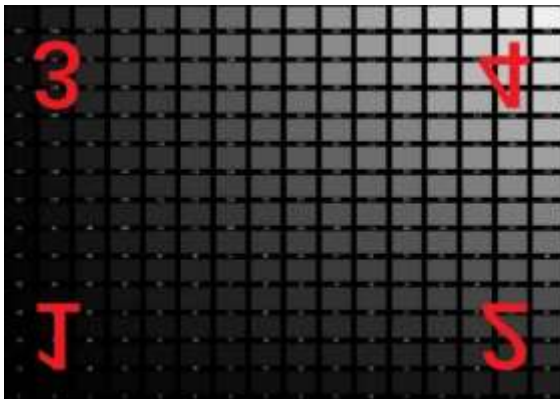


图 8-9 垂直翻转



图 8-10 中心翻转

## 8.5 相机基本功能

相机提供自动曝光功能，可设置的目标值为 60-180；手动曝光时间调整范围为 20 微秒至 10 秒；提供 1 至 4 档的增益设置；设备温度显示；像素输出范围选择；LUT 使能；DPC 缺陷像元校正；黑电平；数字增益等功能。其中 AcquisitionStart 和 AcquisitionStop 功能为使用其他采集卡软件取图时的选项按钮，打开和关闭相机取流，打开时可以使用采集卡软件取图，关闭后则不能取图，默认为关闭状态。



AcquisitionControl	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	Press ...
AcquisitionStop	Press ...
Auto-Exposure	Off
Auto-Brightness Target	100
Exposure Time (us)	10000
Gain	3
Sensor Temperature	29
FPGA Temperature	67
Bit Range	4-11bit
LUT Enable	Off
Fan	On
DPC	On
Black Level	60
Digital Gain	1.000000

图 8-11 相机基本功能设置

### 8.5.1 自动曝光和手动曝光

若要使用自动曝光模式，则要将 Auto-Exposure 选项更改为 on，此时可以更改 Auto-Brightness Target，即目标值，可更改范围为 60-180，此时无法更改 Exposure Time。在自动曝光模式下，画面灰度值会根据用户设置的目标灰度对目前曝光时间进行自动调整。关闭自动曝光后，可以手动调节曝光时间，可更改的范围为 20 微秒至 10 秒，若设置的曝光过长，则会导致帧率下降。

### 8.5.2 平场校正 (FFC)

由于外部光照条件的不同或者镜头中心和边缘的响应不一致，图像传感器各像元响应不一致等因素会引起图像灰度值的不均匀。平场校正功能可改善图像整体的均匀度。

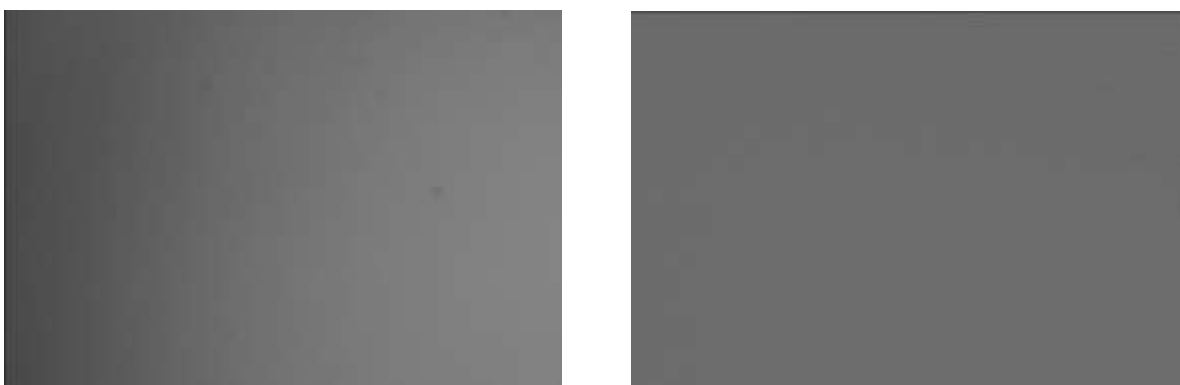


图 8-12 原始图像

图 8-13 平场校正后图像

### 8.5.3 Bit Range

图像数据的内部处理以 12 位执行。相机可以输出 8 位或 12 位的数据。当相机以 8 位输出图像时，数据的二进制 4 个最低有效位将被相应截断。也可以对输出范围进行选择。分成 0 - 7 Bit, 1 - 8 Bit, 2 - 9 Bit, 3 - 10 Bit, 4 - 11 Bit 四种位段输出可供选择。当相机以 12 位输出图像时，如果选择 0 - 7 Bit, 则原数据乘以 16 输出；选择 1-8 Bit, 则原数据乘以 8 输出；选择 2-9 Bit, 则原数据乘以 4 输出；选择 3-10 Bit, 则原数据乘以 2 输出；选择 4-11 Bit, 则原数据输出。

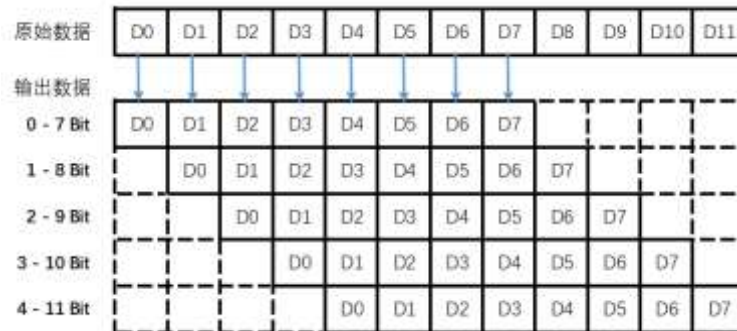


图 8-14 Bit Range 功能示意图

### 8.5.4 查找表 (LUT)

LUT (查找表) 可以将原始图像值转换为特定的值。由于它针对每个级别的值一对一映射，所以 12 位输出可以连接到 12 位输入。LUT 的表格形式为 4096 个条目，从 0 到 4095。可使用 GAMMA 进行调节，数值框输入 0.2-5 之间的值，点应用按钮即生效，也可按照 Export Data 按钮导出 LUT 数据文件，也可以通过 Import Data 按钮选择 LUT 文件进行导入。上传和下载可进行 PC 端与相机端之间的数据传送。

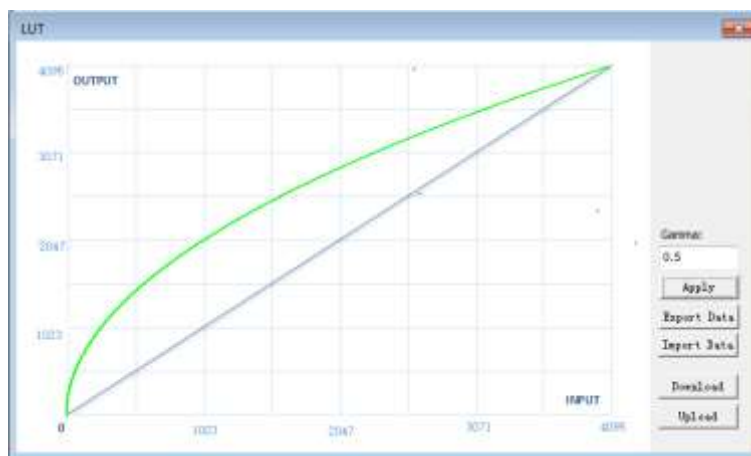


图 8-15 LUT 调整界面

### 8.5.5 直方图 (Histogram)

点击菜单栏 **Dialog** 的 Histogram，可以显示出直方图，并显示最大，最小，平均灰度值，标准偏差值。

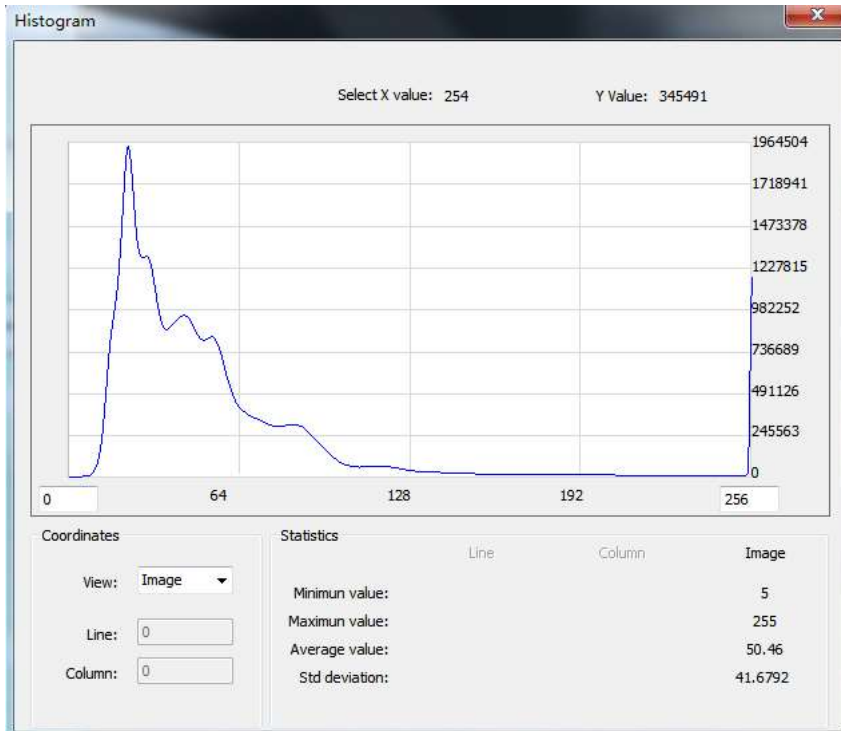


图 8-16 直方图

### 8.5.6 黑电平 (BlackLevel)

定义图像数据为 0 时对应的信号电平，调节黑电平不影响信号的放大倍数，而仅仅是对信号进行上下平移。如果向上调节黑电平，图像将变暗，如果向下调节黑电平图像将变亮。黑电平的可供调节范围很广，为-2048~2048。

### 8.5.7 缺陷像素校正 (DPC)

以像素周边 8 个点的平均灰度值  $AVG$  作为参考，如果某像素的灰度大于或者小于  $AVG * 1.15$ ，则判定为缺陷像素。使用缺陷像素左侧相邻像素的灰度值替换缺陷像素。

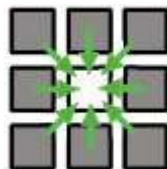


图 8-17 DPC 判断示意图

### 8.5.8 白平衡

此功能为彩色相机独有功能，对于彩色相机来说，白平衡是一项重要的参数，白平衡的效果直接影响到相机的成像质量。在正常情况下，白色物体在被拍摄时，呈现出来的图像应该正常保持白色，但由于光源以及 SENSOR 内部的响应不一致的问题，导致在未进行白平衡校正的情况下，拍摄得到的物体并不是白色，此时就要进行白平衡校正。通过调整彩色相机的 RGB 三个通道的分量，使 RGB 三个分量的比值达到 1:1:1，从而校正色彩效果，使白色物体在被拍摄时保持为白色。

在进行白平衡校正使，最好是用白色平面进行校正，以此保证来白平衡的效果。在相机拍摄白平衡板的情况下，使用相机的一键白平衡按钮，相机就会根据当前画面进行白平衡校正。相机还提供手动更改白平衡的功能，可以白平衡进行手动调整。

Color Transformation Control	
Sensor Bayer	BayerRG
Red	2.100000
Green	1.000000
Blue	1.670000
Saturation	1.000000
Balance White Auto	Off

图 8-18 白平衡设置栏

### 8.5.9 固件和 FPGA 升级

当相机需要更新程序时，可以在 Dialog 下拉菜单开启 Upgrade 功能。点 Firmware Write 弹出对话框选择 BIN 格式的对应固件进行升级。点 FPGA Write 弹出对话框选择对应的 BIT 格式的 FPGA 固件进行升级，升级完成可点 Close Dialog 按键关闭对话框。升级完成后请断电重启相机确认相机版本（Device Version）是否变更，以确认更新成功。

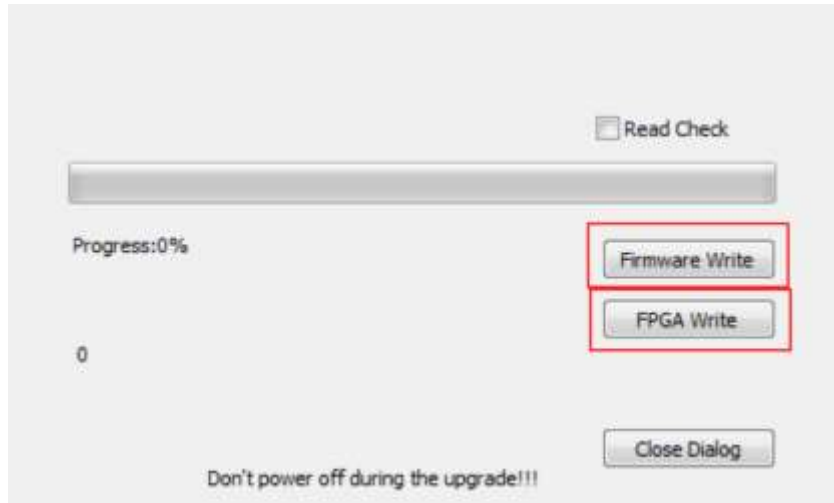


图 8-19 固件升级界面

## 8.6 相机拍摄触发输入及输出

### 8.6.1 触发输入

触发输入的模式（Mode）分为 Free Running 模式和 Standard 模式两种模式，切换为 standard 进入触发模式。触发模式的配置包含了如下的参数：

- ✧ **TriggerActivation:** 设置相机响应触发输入信号的上升沿或者下降沿。
- ✧ **ExposureMode:** 设置相机的积分时间。Timed 表示由软件的曝光时间参数决定；Pulse Width 表示由脉冲触发的脉宽决定，此时触发源应该为 External。
- ✧ **TriggerSource:** 触发源选择。Software 表示由采集卡通信命令触发，点击 software signal 栏的“Press...”下发命令，只支持 Timed 模式的曝光；External 表示硬件外部光耦输入。
- ✧ **TriggerDelay:** 信号触发后延迟响应，设置为 0 则无延迟。延迟范围为 0 至 10 秒，最小单位 1 微秒。硬件触发下选择脉宽模式时，延时无效。
- ✧ **SoftwareSignalPulse:** 点击“Press..”下发软件触发命令。

Mode	Free Running
Trigger Activation	Rising Edge
Exposure Mode	Timed
Source	Software
Trigger Delay	0
Software Signal Pulse	Press ...

图 8-20 触发输入控制界面

• **Free Running 模式**

当相机触发方式设置为 Free Running 模式时，相机将根据软件界面设置的曝光参数，在相机内部产生曝光触发信号，并进行连续的曝光读出。

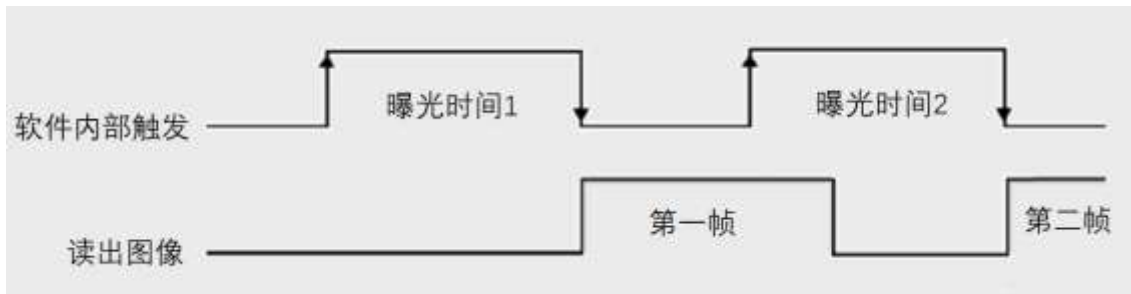


图 8-21 Free Running 模式示意图

• **Standard 模式**

当相机触发方式设置为 Standard 模式时，相机将根据输入的触发信号进行触发曝光。

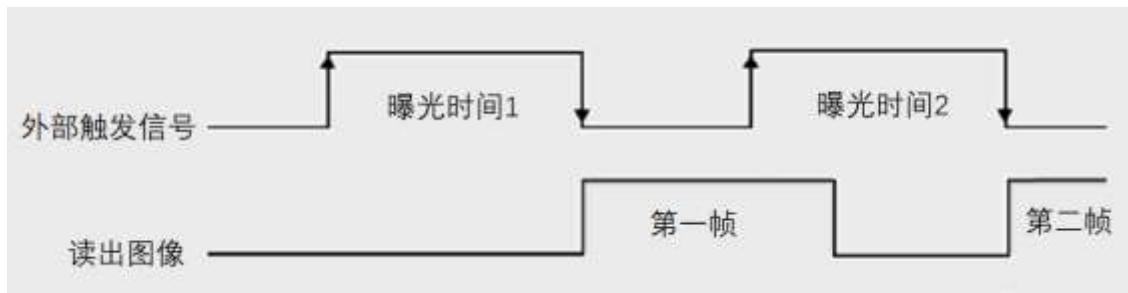


图 8-22 Rising Edge 触发示意图

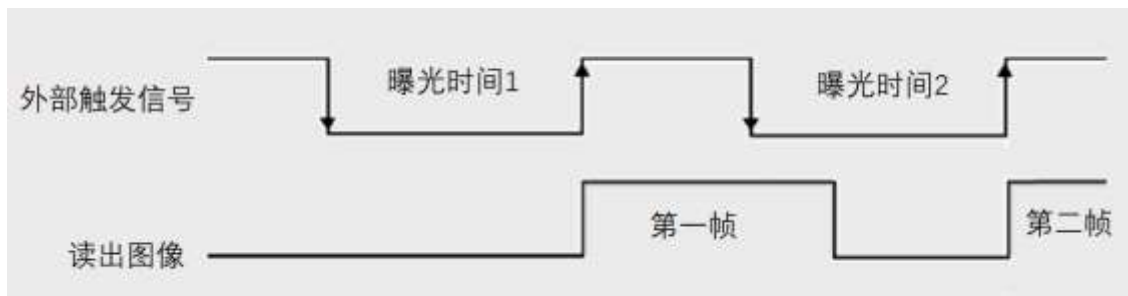


图 8-23 Falling Edge 触发示意图