技术细节



DFK 38UX541
技术手册

THE IMAGINGSOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS

目录

1. 要件速览 5

2. 尺寸图 7

2.1 DFK 38UX541 带脚架适配器的C型接口 7

2.2 DFK 38UX541 不带脚架适配器的C型接口 8

2.3 DFK 38UX541 带脚架适配器的CS型接口 9

2.4 DFK 38UX541 不带脚架适配器的CS型接口 10

3. I/O 连接器 11

3.1 12-pin I/O 连接器 11

3.1.1 TRIGGER_IN 12

3.1.2 STROBE_OUT 12

4. 光谱特征 13

4.1 红外截止滤波器 13

4.2 光谱灵敏度 - IMX541-AAQJ-C 13

5. 相机控制 14

5.1 传感器读出控制 14

5.1.1 像素格式 14

5.1.1.1 8-Bit Bayer Raw 15

5.1.1.2 12-Bit Packed Bayer Raw 15

5.1.1.3 16-Bit Bayer Raw 15

5.1.1.4 YUV 4:2:2 15

5.1.1.5 YUV 4:1:1 16

5.1.1.6 RGB24 16

5.1.1.7 8-Bit Monochrome 16

5.1.2 分辨率 16

5.1.3 读出模式 17

5.1.4 帧速率 18

5.1.5 局部扫描偏移 20

5.1.6 图像翻转 21

5.2 图像传感器控制 22

5.2.1 曝光时间 22

5.2.2 增益 22

5.2.3 黑电平 23

5.3 自动曝光及增益控制 23

5.3.1 自动曝光 23

5.3.2 自动增益 24

5.3.3 自动参考值 24

5.3.4 强光缩减 24

5.3.5 自动曝光限制 25

5.3.6 自动增益限制 26

5.4 触发 26

5.4.1 触发模式 26
5.4.2 触发极性 27
5.4.3 软件触发 27
5.4.4 触发曝光模式 28
5.4.5 触发脉冲计数 28
5.4.6 触发源 28
5.4.7 IMX低延迟模式 29
5.4.8 触发重叠 29
5.4.9 触发延迟 30
5.5 触发定时参数 30
5.5.1 触发去抖时间 30
5.5.2 触发遮罩时间 30
5.5.3 触发噪声抑制时间 31
5.6 数字I/O 31
5.6.1 通用输入 31
5.6.2 通用输出 32
5.7 频闪 32
5.7.1 频闪启用 32
5.7.2 频闪极性 33
5.7.3 频闪操作 33
5.7.4 频闪时间 34
5.7.5 頻閃延遲 34
5.8 白平衡 34
5.8.1 自动白平衡 34
5.8.2 白平衡模式 35
5.8.3 手动白平衡 36
5.9 图像处理 38
5.9.1 伽玛 38
5.9.2 查找表 38
5.10 色彩处理 40
5.10.1 色调 40
5.10.2 饱和 40
5.11 自动功能感兴趣的区域 40
5.11.1 自动功能ROI启用 41
5.11.2 自动功能ROI预设 41
5.11.3 自动功能ROI自定义矩形 41
5.12 用户设置 43
5.12.1 用户设置选择器 43
5.12.2 加载用户设置 43
5.12.3 保存用户设置 43
5.12.4 默认用户配置 44
5.13 多帧输出模式启用 44
5.13.1 多帧输出模式启用 44

5.13.2 多帧输出模式帧计数 44
5.13.3 多帧输出模式曝光时间 45
5.13.4 多帧输出模式自定义增益 45
5.13.5 多帧输出模式增益 45
5.14 时间戳控制 46
5.14.1 時間戳記鎖存 46
5.14.2 时间戳锁存值 46
5.14.3 重置时间戳 47
5.15 事件 47
5.15.1 配置事件 47
5.15.2 事件通知 47
5.15.3 曝光结束事件 48
5.15.4 帧触发丢失事件 48
5.15.5 Line1 下降沿事件 49
5.15.6 Line1 上升沿事件 49
5.15.7 测试事件 49
5.16 Chunk Data 50
5.16.1 Chunk 格式启用 50
5.16.2 Chunk 配置 51
5.16.3 Chunk 启用 51
5.16.4 Chunk 曝光时间 51
5.16.5 Chunk 增益值 51
5.17 带宽控制 52
5.17.1 设备链路吞吐量限制模式 52
5.17.2 设备链路吞吐量限制 52
6. 状态 LED 53
6.1 RGB 状态 LED 53
7. Revision History 54

1 要件速览

概括	
视觉标准	USB3 Vision
动态范围	12bit
分辨率	4504x4504
全分辨率的帧速率	18
像素格式	8-Bit Monochrome 8-Bit Bayer (RG) 12-Bit Bayer Packed (RG) 16-Bit Bayer (RG) RGB24 YUV 4:2:2 YUV 4:1:1

光学接口	
红外截止滤波器	是
传感器类型	Sony IMX541-AAQJ-C
快门类型	Global
传感器规格	1.1 inch
像素尺寸	2.74 µm
镜头接口	C (CS optional)

电子接口	
接口	USB 3.1gen1
供应电压	4.75 VDC 至 5.25 VDC
消耗电流	约 880 mA @ 5 VDC
I/O 连接器	用于触发和频闪或通用输入/输出端的12针连接器

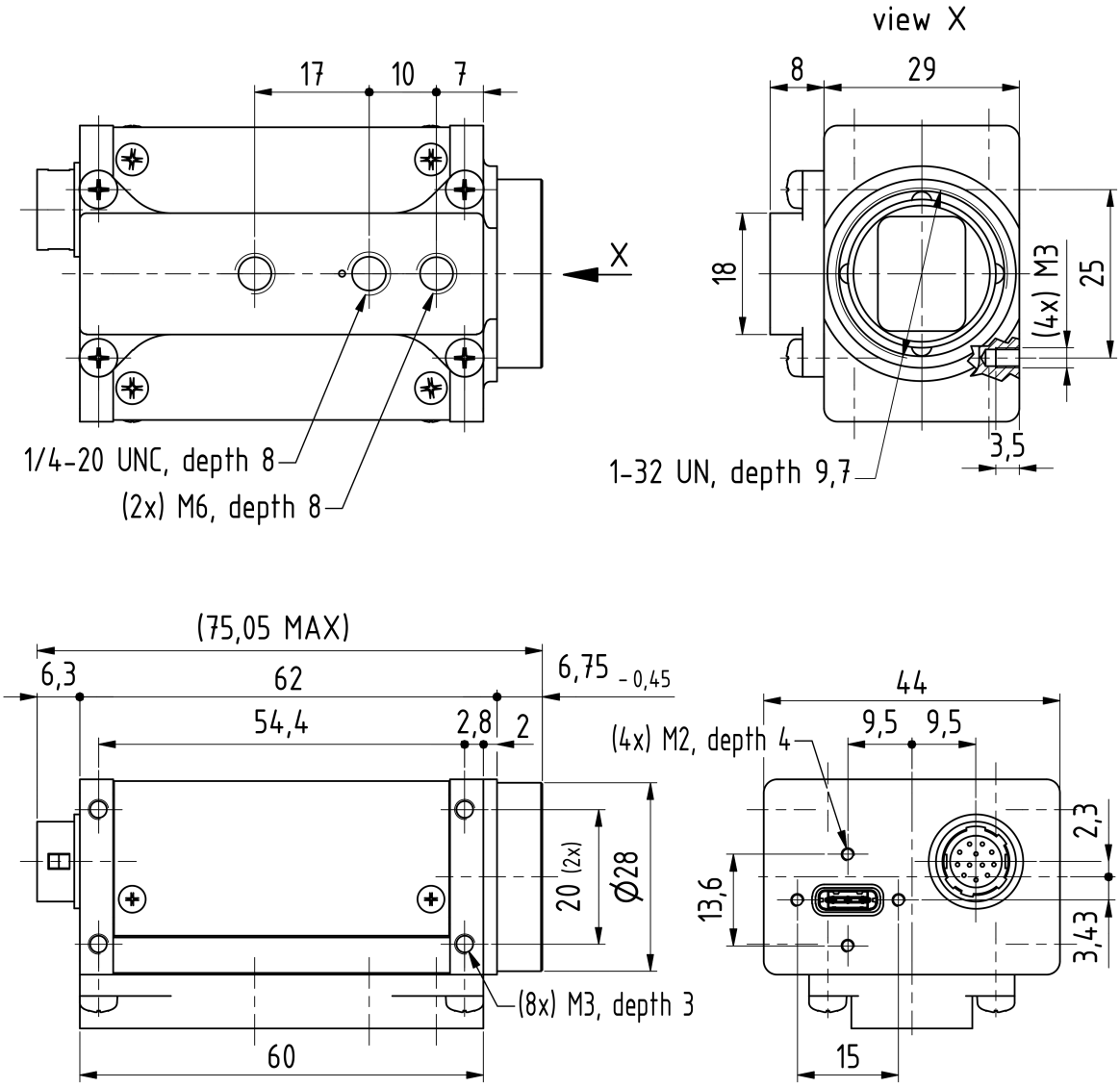
机械数据	
尺寸	高: 29 mm, 宽: 44 mm, 长: 60 mm
重量	110 g

调整	
快门	1 µs 至 4 s
增益	0 dB 至 48 dB

环境条件	
外壳温度（运行）	-5 °C 至 50 °C
温度（存放环境）	-20 °C 至 80 °C
湿度（操作环境）	20 % 至 80 % (无冷凝)
湿度（存放环境）	20 % 至 95 % (无冷凝)

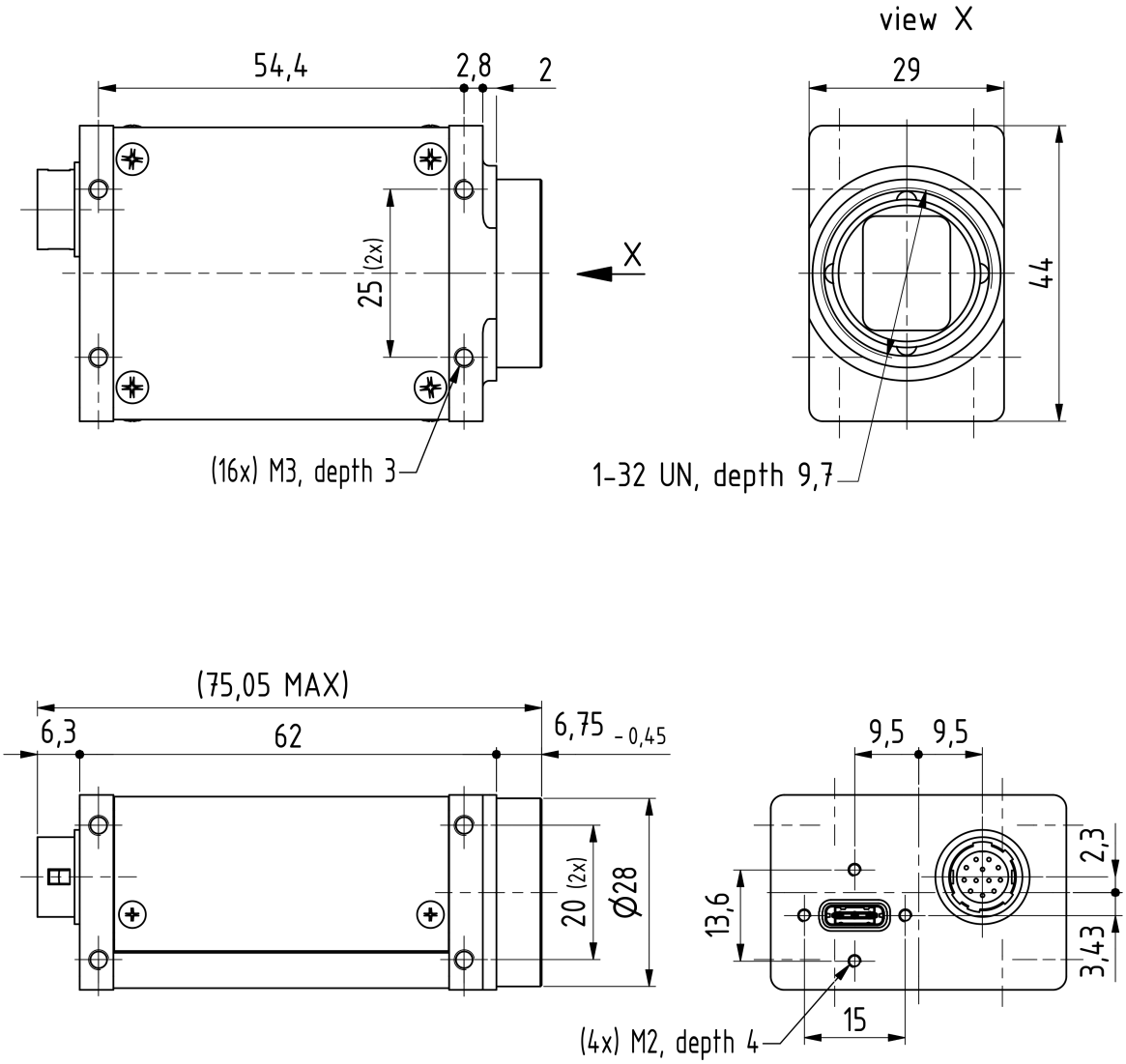
2 尺寸图

2.1 DFK 38UX541 带脚架适配器的C型接口



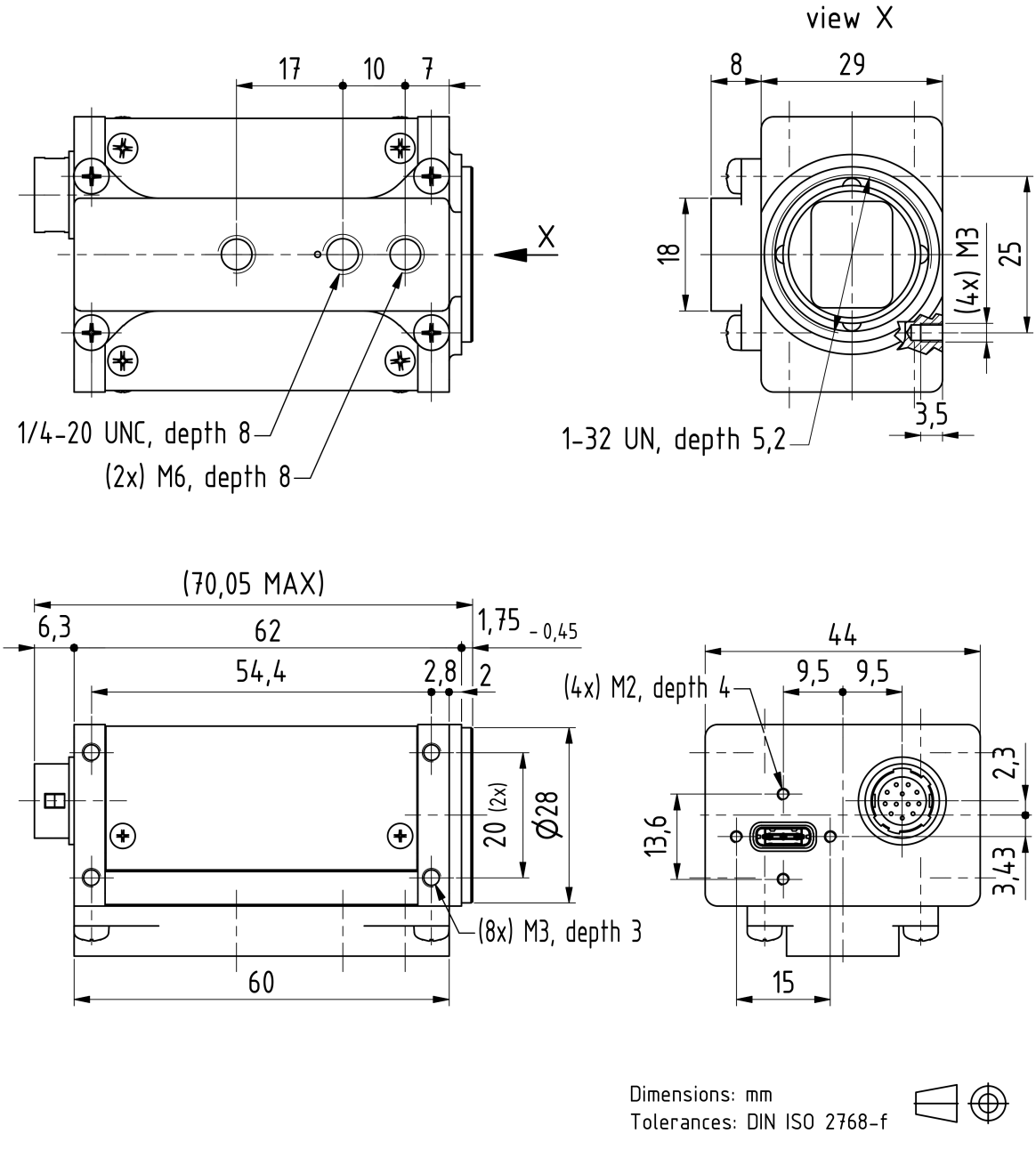
Dimensions: mm
Tolerances: DIN ISO 2768-f

2.2 DFK 38UX541 不带脚架适配器的C型接口

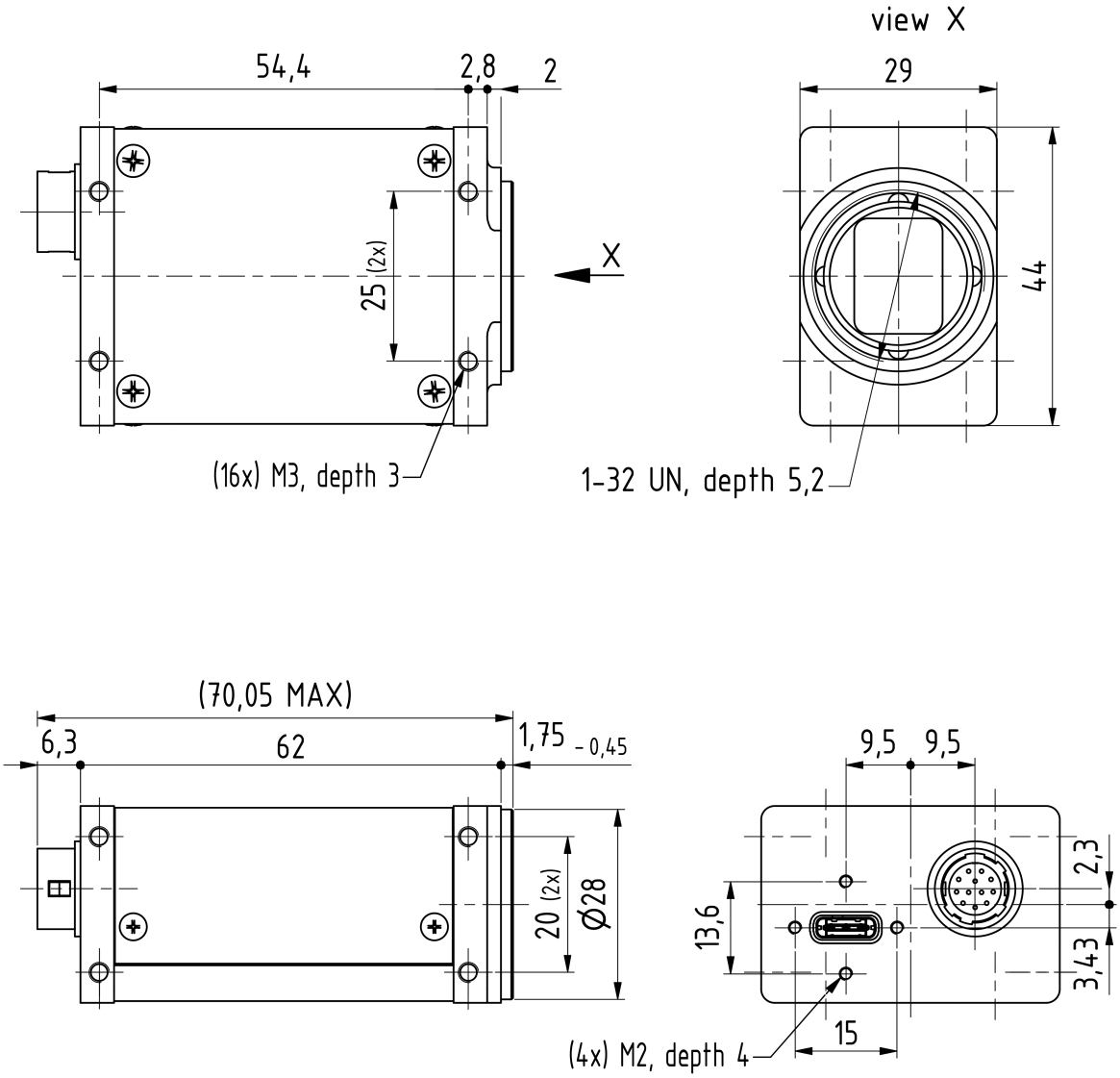


Dimensions: mm
Tolerances: DIN ISO 2768-f

2.3 DFK 38UX541 带脚架适配器的CS型接口



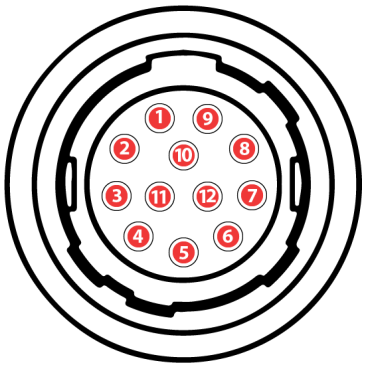
2.4 DFK 38UX541 不带脚架适配器的CS型接口



Dimensions: mm
Tolerances: DIN ISO 2768-f

3 I/O 连接器

3.1 12-pin I/O 连接器



相机后视图

Pin	Signal	I/O	Remarks	Characteristics			
				Min	Typ	Max	Unit
1	do not use		-	-	-	-	-
2	do not use		-	-	-	-	-
3	n.c.		-	-	-	-	-
4	n.c.		-	-	-	-	-
5	n.c.		-	-	-	-	-
6	n.c.		-	-	-	-	-
7	GND_I/O	G[3]	External Ground	-	-	-	-
8	n.c.		-	-	-	-	-
9	n.c.		-	-	-	-	-
10	STROBE_OUT	O[3]	Open drain	-	-	24.0[1]	V
11	TRIGGER_IN (+)	I[3]	Optocoupler signal	3.3[2]	-	24.0[2]	V
12	TRIGGER_IN (-)	I[3]	Optocoupler ground	-	-	-	-

[1] 开极闸MOSFET最大限制0.2A(ID)!

[2] 启动电流最低条件3.5 mA!

[3] G:地 O:输出 I:输入

该Hirose连接器的部件号为HR10A10R-12P(73)。 要创建I/O电缆，您需要一个Hirose连接器HR10A-10P-12S(73)。

3.1.1 TRIGGER_IN

TRIGGER_IN 线可用于将曝光时间的开始与外部事件同步。 触发 部分详细描述了如何控制图像传感器的行为。

当前输入信号也可以通过 通用输入 直接读取。

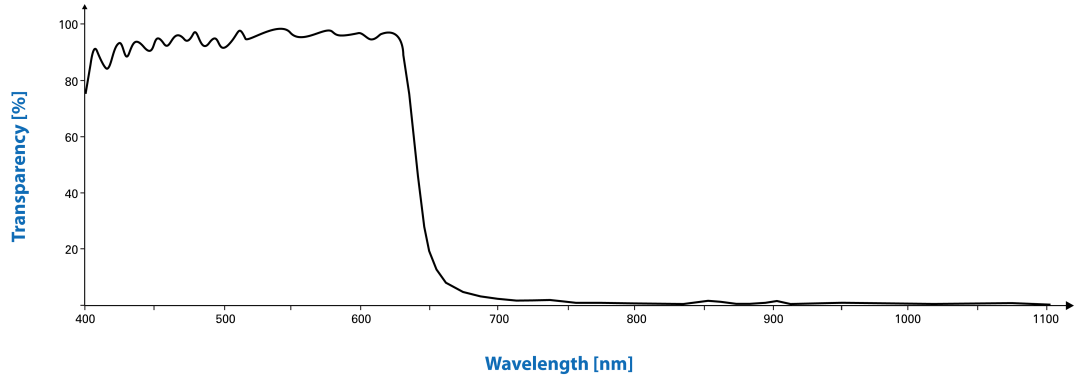
3.1.2 STROBE_OUT

STROBE_OUT 主要用途是指示图像感光组件的积分时间， 允许闪光灯、频闪或其他光源与相机同步运作。 线的行为可以通过 频闪 进行控制。

输出信号也可以通过 通用输出 直接控制功能。

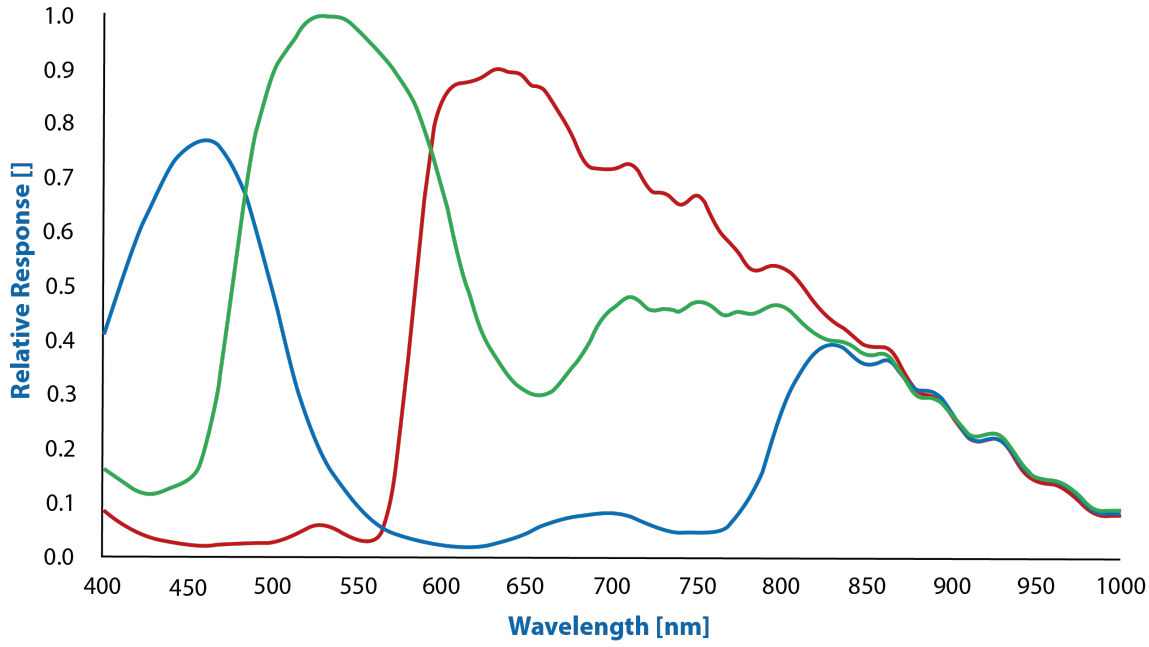
4 光谱特征

4.1 红外截止滤波器



4.2 光谱灵敏度 - IMX541-AAQJ-C

Sensor: Sony IMX540/541/542 *courtesy of Sony Deutschland GmbH*



5 相机控制

本节介绍 DFK 38UX541 相机可用的参数。

参数的实际名称取决于存取相机的驱动程序技术。 列出参数名称以获取存取相机的最普遍的方式：

- *USB3 Vision*（*IC Imaging Control 4*，或透通过第三方驱动程序）
- UVC/V4L2(于Linux上，通过uvcvideo)
- *IC Imaging Control 3.x* (于Windows上, 通过 *Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras*)

请注意：当相机连接到 USB2 控制器并在 V4L2 模式下或通过 IC Imaging Control 3.x 使用时， 读取请求可能会导致丢帧。避免读取相机功能，以确保图像传输的稳定。

5.1 传感器读出控制

5.1.1 像素格式

像素格式定义传输到计算机的像素数据类型。特定像素格式所需的每像素位数影响所需的带宽。

用于存取相机的驱动程序技术显著地影响像素格式的控制方式：

- 使用*IC Imaging Control 4*或*USB3 Vision*时，像素格式通过`PixelFormat` *GenICam*功能进行控制。
- 在Linux上使用uvcvideo驱动程序时，像素格式由 video4linux2 定义。
- 使用 *IC Imaging Control 3.x* 时，像素格式是视频格式的一部分 —— 一个结合了像素格式、分辨率和读出模式的参数。 有关更多信息，请参阅 `VideoFormat` 和 `VideoFormatDesc` 文档部分。

DFK 38UX541 彩色相机支持多种像素格式，其具有可变的每像素位数设置。 像素格式的名称和选择方式取决于用于控制相机的驱动程序。 下表简要概述了所有可能的格式，并附带更详细说明。

像素格式	每像素位数	USB3 Vision	UVC	TIS UVC Driver
8-Bit Bayer (RG)	8	BayerRG8	RGGB	RGB32, Y800
12-Bit Packed Bayer (RG)	12	BayerRG12p	RGCp	RGB64, Y16
16-Bit Bayer (RG)	16	BayerRG16	RG16	RGB64, Y16
YUV 4:2:2	16	YCbCr422_8	YUY2	YUY2
YUV 4:1:1 (a)	12	YCbCr411_8		
YUV 4:1:1 (b)	12	YCbCr411_8_CbYYCrYY	Y411	Y411
RGB24	24	BGR8	RGB24	RGB24
8-Bit Monochrome	8	Mono8		

5.1.1.1 8-Bit Bayer Raw

此格式使用每个像素的一个位元传输数据。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式视为8位拜耳原始格式之一 (BayerGR8, BayerRG8, BayerGB8, BayerBG8)。

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* GRBG, RGGB, GBRG 或 BA81。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 简化了各种可能的像素格式，并提供了两种视频格式： RGB32 和 Y800。 RGB32 是由驱动程序自动清除原始图像数据产生的，而 Y800 则包含重新解释为单色的原始数据。

5.1.1.2 12-Bit Packed Bayer Raw

此格式使用3个字节进行每组2个连续像素传输数据。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式视为12位压缩的拜耳原始格式之一 (BayerGR12p, BayerRG12p, BayerGB12p, BayerBG12p).

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* GRCp, RGCp, GBCp 或 BGCp。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 简化了各种可能的像素格式，并提供了两种视频格式： RGB64 和 Y16。 RGB64 是由驱动程序自动清除原始图像数据产生的，而 Y16 则包含重新解释为单色的原始数据。 由于 DFK 38UX541 相机提供12位压缩和16位拜耳原始像素格式，因此当选择 RGB64 或 Y16 视频格式时， 驱动程序使用12位压缩格式。

5.1.1.3 16-Bit Bayer Raw

此格式使用每像素2个字节传输数据。

DFK 38UX541 相机的感光组件无法提供16位数据输出。 像素数据以最高有效位发送。 因此允许应用程序忽略感光组件特定的数据类型并将数据视为感光组件输出16位。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式视为16位压缩的拜耳原始格式之一 (BayerGR16, BayerRG16, BayerGB16, BayerBG16).

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* GR16, RG16, GB16 或 BA16。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 简化了各种可能的像素格式，并提供了两种视频格式： RGB64 和 Y16。 RGB64 是由驱动程序自动清除原始图像数据产生的，而 Y16 则包含重新解释为单色的原始数据。

5.1.1.4 YUV 4:2:2

此格式为每像素传输一个8位亮度值，为每两个像素传输一对色度值。

相机将感光组件的原始像素数据转换为YUV 4:2:2。由于YUV 4:2:2平均为每像素2字节，YUV 4:2:2像素格式需要8位原始格式带宽的两倍，从而降低了最大可能的帧速率。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式视为 YCbCr422_8。

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* YUY2。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 提供此像素格式为 YUY2 视频格式。

5.1.1.5 YUV 4:1:1

此格式为每像素传输一个8位亮度值，为每四个像素传输一对色度值。

两个YUV 4:1:1 像素格式仅差异于其字节顺序的不同。

相机将感光组件的原始像素数据转换为YUV 4:2:2。由于YUV 4:2:2平均为每像素1.5字节，YUV 4:2:2像素格式需要比8位原始格式多50%的带宽，从而降低了最大可能的帧速率。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式视为 YCbCr411_8 和 YCbCr411_8_CbYYCrYY。

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* Y411。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 提供此像素格式为 Y411 视频格式。

5.1.1.6 RGB24

相机将感光组件的原始像素数据转换为RGB24。使用3个字节来存储1个像素， 因此RGB24像素格式需要的带宽是8位原始格式的三倍，从而降低了最大可能的帧速率。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式列举为 BGR8。

UVC 驱动程序将此视为 *FourCC* RGB24。

Device Driver for The Imaging Source USB 33U, 37U and 38U Cameras 驱动程序将此像素格式列举为 RGB24 视频格式。

5.1.1.7 8-Bit Monochrome

相机通过去除原始像素数据并仅传输亮度信息来生成像素数据。

USB3 Vision 驱动程序将此像素格式列举为 Mono8。

UVC驱动程序无法存取此格式。

5.1.2 分辨率

DFK 38UX541 允许用户指定于相机操作期间读取图像传感器的矩形区域。 此矩形的大小决定了每帧必须传输的像素数，并且对所需的USB带宽有重大影响。

降低分辨率通常允许图像传感器以更高的帧速率工作。 垂直分辨率的变化对最大帧速率的影响大于水平方向的变化。

控制分辨率的方式在用于存取相机的驱动程序技术之间存在很大差异:

- 当使用 *USB3 Vision* 时，分辨率通过GenICam的宽度和高度功能进行控制。
- 在Linux上使用uvcvideo时，可从固定格式列表中选择分辨率。动态帧尺寸不可使用。
- 当使用 *IC Imaging Control* 时，读出模式是视频格式的一部分，一个结合了像素格式、分辨率和读出模式的参数。 更多详细信息，请参阅 VideoFormat 和 VideoFormatDesc 上的 *IC Imaging Control* 文档部分。

Parameter	水平分辨率
Minimum	608
Maximum	4504
Increment	8
USB3 Vision: GenICam	Width
Type	Integer

Parameter	垂直分辨率
Minimum	8
Maximum	4504
Increment	8
USB3 Vision: GenICam	Height
Type	Integer

5.1.3 读出模式

DFK 38UX541 相机提供不同的传感器读出模式。

默认情况下，相机会输出图像传感器的所有像素。

在 *skipping* 模式中，图像传感器在读出期间定期跳过多个行和/或列。 生成的输出图像相较默认读出模式所产生的图像小，但包含了相同的视野。

读出模式的控制方式在很大程度上取决于使用何种驱动技术存取相机：

- 使用 *USB3 Vision* 时，读取模式通过 *GenICam* 功能 DecimationHorizontal，DecimationVertical, BinningHorizontal 和 BinningVertical 执行控制。
- 当使用 *IC Imaging Control* 时，读出模式是视频格式的一部分 - 一个结合了像素格式、分辨率和读出模式的参数。 更多详细信息，请参阅 VideoFormat 和 VideoFormatDesc上的 *IC Imaging Control* 文档部分。

支持以下读出模式：：

- 默认
- 跳跃 2X

Parameter	Skipping Horizontal
Valid Values	1, 2
USB3 Vision: GenICam	DecimationHorizontal
Type	Integer

Parameter	Skipping Vertical
Valid Values	1, 2
USB3 Vision: GenICam	DecimationVertical
Type	Integer

5.1.4 帧速率

帧速率以每秒帧为单位，并决定相机的运作速度。

帧速率的控制方式在很大程度上取决于使用哪种驱动技术来存取相机：

- 当使用 *USB3 Vision* 时，通过 *GenICam* 功能 AcquisitionFrameRate 控制帧速率。
- 当在Linux上使用uvcvide时，从可用帧速率的列表中选择帧速率。
- 当使用IC Imaging Control时，通过APIs有如 Grabber::setFPS 或 ICImagingControl.DeviceFrameRate 从可用帧速率的列表中选择帧速率。

可用帧速率的范围取决于其他相机设置，例如像素格式、分辨率和读出模式。

Parameter	帧速率
Minimum	取决于像素格式、分辨率和读出模式
Maximum	取决于像素格式、分辨率和读出模式
USB3 Vision: GenICam	AcquisitionFrameRate
Type	Float

请注意： 启用 设备链路吞吐量限制模式 可能会使帧速率低于配置值。

下表显示了像素格式和分辨率的一些组合的最大帧速率。

8-Bit Bayer Raw

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	18
3840	2160	40
2248	2248	39
1920	1080	77

12-Bit Packed Bayer Raw

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	12
3840	2160	30
2248	2248	32
1920	1080	64

16-Bit Bayer Raw

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	9
3840	2160	22
2248	2248	32
1920	1080	64

YUV 4:2:2

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	9
3840	2160	22
2248	2248	37
1920	1080	77

YUV 4:1:1 (a)

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	12
3840	2160	30
2248	2248	39
1920	1080	77

YUV 4:1:1 (b)

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	12
3840	2160	30
2248	2248	32
1920	1080	64

RGB24

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	6
3840	2160	15
2248	2248	24
1920	1080	57

8-Bit Monochrome

Width	Height	Maximum Frame Rate
4504	4504	18
3840	2160	40
2248	2248	39
1920	1080	77

5.1.5 局部扫描偏移

如果所选分辨率小于传感器尺寸，则可以通过 *Partial Scan Offset X* 和 *Partial Scan Offset Y* 参数指定实际读取的传感器部分。 默认情况下，相机会自动定位偏移，以便使用传感器的中心。

Parameter	局部扫描偏移 X
Minimum	0
Maximum	3896
Increment	8
USB3 Vision: GenICam	OffsetX
Type	Integer
Video4Linux2	ROI Offset X
VCD Property	VCDID_PartialScanOffset \VCDElement_PartialScanOffsetX

Parameter	局部扫描偏移 Y
Minimum	0
Maximum	4496
Increment	8
USB3 Vision: GenICam	OffsetY
Type	Integer
Video4Linux2	ROI Offset Y
VCD Property	VCDID_PartialScanOffset \VCDElement_PartialScanOffsetY

如果将 *Partial Scan Offset X* 或 *Partial Scan Offset Y* 配置为使用当前 分辨率 设置无效的值，则相机将使用最大可能值。

Parameter	局部扫描自动居中
On	自动配置局部扫描偏移X/Y，以便读取传感器的中心区域
True	
Off	手动控制局部扫描偏移X/Y
False	
USB3 Vision: GenICam	OffsetAutoCenter
Type	Enumeration
Video4Linux2	ROI Auto Center
VCD Property	VCDID_PartialScanOffset \VCDElement_PartialScanAutoCenter

5.1.6 图像翻转

DFK 38UX541 相机允许水平、垂直地(或两者)翻转图像数据。 *Flip Horizontal* 及 *Flip Vertical* 参数可用于控制此传感器功能。

Parameter	翻转水平
True	图像数据水平地翻转
False	图像数据不做水平地翻转
USB3 Vision: GenICam	ReverseX
Type	Boolean
Video4Linux2	Flip Horizontal
VCD Property	VCDID_FlipHorizontal\VCDElement_Value

Parameter	垂直翻转
True	图像数据垂直翻转
False	图像数据不做垂直翻转
USB3 Vision: GenICam	ReverseY
Type	Boolean
Video4Linux2	Flip Vertical
VCD Property	VCDID_FlipVertical\VCDElement_Value

5.2 图像传感器控制

5.2.1 曝光时间

曝光时间 参数定义相机在拍摄图像时开启其(电子)快门的时间。

Parameter	曝光时间
Minimum	1 µs
Maximum	4 s
Default	auto
USB3 Vision: GenICam	ExposureTime
Type	Float
Video4Linux2	Exposure Time (us)
VCD Property	VCDID_Exposure\VCDElement_Value

5.2.2 增益

增益 参数定义应用于传感器级别图像的放大。

Parameter	增益
Minimum	0 dB
Maximum	48 dB
Default	auto
USB3 Vision: GenICam	Gain
Type	Float
Video4Linux2	Gain (db/100)
VCD Property	VCDID_Gain\VCDElement_Value

5.2.3 黑电平

*黑电平*参数定义图像传感器的最低可能强度值。

Parameter	黑电平
Minimum	0
Maximum	4095
Default	240
USB3 Vision: GenICam	BlackLevel
Type	Float
Video4Linux2	Brightness
VCD Property	VCDID_Brightness\VCDElement_Value

5.3 自动曝光及增益控制

DFK 38UX541 相机能够自动地控制增益及曝光时间。 这些自动功能在默认情况下启用。

为了优化图像参数，可以为自动功能指定感兴趣的区域。 指定感兴趣区域可以对图像参数进行优化的图像区域执行细粒度控制。 可以选择预定义的区域预设，而用户也可以指定自定义矩形的坐标。

在某些情况下，期望限制自动控制参数的范围。 例如，需求避免高值的增益设置以保持低噪声水平。 其他应用需要限制最大曝光时间，以免运动变得模糊。 因此，可以限制增益和曝光参数的范围。

如果自动曝光和自动增益都处于活动状态，相机会尝试降低增益值，以降低噪点并提高图像质量。

5.3.1 自动曝光

Parameter	自动曝光
Continuous	启用自动曝光e
True	
Off	关闭自动曝光
False	
USB3 Vision: GenICam	ExposureAuto
Type	Enumeration
Video4Linux2	Auto Shutter
VCD Property	VCDID_Exposure\VCDElement_Auto

5.3.2 自动增益

Parameter	自动增益
Continuous	开启自动增益
True	
Off	关闭自动增益
False	
USB3 Vision: GenICam	GainAuto
Type	Enumeration
Video4Linux2	Auto Gain
VCD Property	VCDID_Gain\VCDElement_Auto

5.3.3 自动参考值

自动参考值 参数指定自动曝光和自动增益的目标亮度。

Parameter	自动参考值
Minimum	0
Maximum	255
Default	128
USB3 Vision: GenICam	ExposureAutoReference
Type	Integer
Video4Linux2	ExposureAutoReference
VCD Property	VCDID_Exposure\VCDElement_AutoReference

5.3.4 强光缩减

启用 *强光缩减* 可使自动曝光和自动增益功能减少输出图像中的过度曝光区域。 当使用较高位深度时，在后处理中使用10/12/16位输出图像和色调映射算法时，此功能特别有帮助， 因为暗区仍包含大量有用信息。

Parameter	强光缩减
True	尽量减少过度曝光区域
False	忽略过度曝光的区域，并专注于将图像亮度与所选的 自动参考值 匹配。
USB3 Vision: GenICam	ExposureAutoHighlightReduction
Type	Boolean
Video4Linux2	Highlight Reduction
VCD Property	VCDID_HighlightReduction\VCDElement_Value

5.3.5 自动曝光限制

自动曝光下限 参数确定自动曝光算法可以设置的最小可能值。

Parameter	自动曝光下限
Minimum	1 µs
Maximum	1 s
USB3 Vision: GenICam	ExposureAutoLowerLimit
Type	Float
Video4Linux2	Exposure Auto Lower Limit

自动曝光上限 参数确定自动曝光算法可以设置的最大可能值。

Parameter	自动曝光上限
Minimum	1 µs
Maximum	1 s
USB3 Vision: GenICam	ExposureAutoUpperLimit
Type	Float
Video4Linux2	Exposure Auto Upper Limit
VCD Property	VCDID_Exposure\VCDElement_AutoMaxValue

如果启用了 *自动曝光上限自动* 参数，则 *自动曝光上限* 的值将自动保持为当前帧速率的最大可能值。

Parameter	自动曝光上限自动
On	自动地选择 *自动曝光上限*
Off	让用户控制 *自动曝光上限*
USB3 Vision: GenICam	ExposureAutoUpperLimitAuto
Type	Enumeration
UVC	Exposure Auto Upper Limit Auto
Video4Linux2	VCDID_Exposure\VCDElement_AutoMaxValueAuto

5.3.6 自动增益限制

自动增益下限 参数确定自动增益算法可以设置的最小可能值。

Parameter	自动增益下限
Minimum	0 dB
Maximum	48 dB
USB3 Vision: GenICam	GainAutoLowerLimit
Type	Float
Video4Linux2	Gain Auto Lower Limit

自动增益上限 参数确定自动增益算法可以设置的最大可能值。

Parameter	自动增益上限
Minimum	0 dB
Maximum	48 dB
USB3 Vision: GenICam	GainAutoUpperLimit
Type	Float
Video4Linux2	Gain Auto Upper Limit

5.4 触发

触发模式可用于非常特定的时间点拍摄图像，该时间点由连接到相机I/O连接器 TRIGGER_IN 引脚的电信号指定。

5.4.1 触发模式

触发模式 参数启动触发模式。

Parameter	触发模式
On	启动触发模式
True	
Off	关闭启动触发模式
False	
USB3 Vision: GenICam	TriggerMode
Type	Enumeration
Video4Linux2	Trigger Mode
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_Value

5.4.2 触发极性

触发极性 参数控制在连接到 TRIGGER_IN 线的信号的上升沿或下降沿时，是否接收触发事件。

Parameter	触发极性
RisingEdge	接收上升沿作为触发信号
True	
FallingEdge	接收下降沿作为触发信号
False	
USB3 Vision: GenICam	TriggerActivation
Type	Enumeration
Video4Linux2	Trigger Polarity
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_Polarity

5.4.3 软件触发

软件触发 功能可用于模拟触发脉冲，从而致使一个图像被曝光并传送到主计算机。

Parameter	软件触发
Execute	模拟一个触发脉冲
USB3 Vision: GenICam	TriggerSoftware
Type	Command
Video4Linux2	Software Trigger
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_SoftwareTrigger

5.4.4 触发曝光模式

触发曝光模式 参数设置在触发模式下控制曝光时间的方式。 默认情况下，曝光时间通过 曝光时间 参数控制。 曝光时间也可以通过 TRIGGER_IN 线保持活动状态的时间来控制。

Parameter	触发曝光模式
FrameStart	曝光时间通过 曝光时间 参数控制。
Timed	
ExposureActive	曝光时间由 TRIGGER_IN 引脚上的脉冲长度控制
Trigger Width	
USB3 Vision: GenICam	TriggerSelector
Type	Enumeration
Video4Linux2	Trigger Exposure Mode
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerExposureMode

5.4.5 触发脉冲计数

触发脉冲计数 参数允许摄像机配置为每个触发脉冲接收多个图像。 默认情况下，此参数设置为1，以便只获取一个图像。 在当前设置（即受当前曝光时间和帧速率设置的限制）下，尽可能快速地拍摄图像。

Parameter	触发脉冲计数
Minimum	1
Maximum	65535
Default	1
USB3 Vision: GenICam	AcquisitionBurstFrameCount
Type	Integer
Video4Linux2	Trigger Burst Count
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerBurstCount

5.4.6 触发源

触发源 参数允许将相机配置为仅接收来自指定源的触发信号，例如，仅有软件触发器。

Parameter	触发源
Any	允许任何来源的触发信号
Line1	仅允许硬件触发
Software	仅允许软件触发
USB3 Vision: GenICam	TriggerSource
Type	Enumeration

5.4.7 IMX低延迟模式

IMX低延迟模式 参数控制感光组件是否以低延迟触发模式运行。

Parameter	IMX低延迟模式
True	触发输入和曝光开始之间的延迟与通过 *触发延迟* 功能所配置的完全相同。
False	触发输入和曝光开始之间的延迟是由 *触发延迟* 功能配置的时间以及随机延迟，具体取决于分辨率、帧速率和相对于感光组件内部状态的时序。
USB3 Vision: GenICam	IMXLowLatencyMode
Type	Boolean
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_IMXLowLatencyMode

重要提示:如果启用了 *IMX低延迟模式*，则不允许 *触发重叠*，从而强制 Off。

5.4.8 触发重叠

触发重叠 功能提供在触发->曝光->读出序列中，何时接收新的触发脉冲的信息。

Parameter	触发重叠
Off	只有在从感光组件读出前一帧后才接收下一个触发脉冲。
Readout	只要剩余的读出时间短于曝光时间，就会在读出期间接收下一个触发脉冲。
USB3 Vision: GenICam	TriggerOverlap
Type	Enumeration
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerOverlap

5.4.9 触发延迟

触发延迟 参数指定相机在接收触发信号和开始图像曝光之时间等待。 通过 *软件触发* 功能生成的模拟触发脉冲不会被此参数延迟。

Parameter	触发延迟
Minimum	0 s
Maximum	1 s
USB3 Vision: GenICam	TriggerDelay
Type	Float
Video4Linux2	Trigger Delay
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerDelay

5.5 触发定时参数

38U series 相机系列提供了几种处理不良触发信号的选项。 使用 *反跳时间*, *消噪时间* 及 *遮罩时间* 参数， 相机可以配置为在某些条件下忽略其 TRIGGER_IN 上的脉冲。

这些参数的有用数值是特定应用专属的。 它们取决于预期的触发频率，曝光时间和输入信号质量的假设。

若信号质量完善，所有这些参数的默认值皆为0微秒。

5.5.1 触发去抖时间

触发去抖时间 参数指定触发输入必须为低的时间，以便接受下一个触发信号。

Parameter	触发去抖时间
Minimum	0 s
Maximum	1 s
Default	0 s
USB3 Vision: GenICam	TriggerDebouncer
Type	Float
Video4Linux2	Trigger Debounce Time (us)
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerDebouncer

5.5.2 触发遮罩时间

触发遮罩时间 参数指定接受触发信号后忽略触发脉冲的时间。

Parameter	触发遮罩时间
Minimum	0 s
Maximum	1 s
Default	0 s
USB3 Vision: GenICam	TriggerMask
Type	Float
Video4Linux2	Trigger Mask Time (us)
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerMask

5.5.3 触发噪声抑制时间

触发噪声抑制时间 参数指定触发输入必须处于激活状态的时间以便被接收为触发信号。

Parameter	触发噪声抑制时间
Minimum	0 s
Maximum	1 s
Default	0 s
USB3 Vision: GenICam	TriggerDenoise
Type	Float
Video4Linux2	Trigger Noise Suppression Time
VCD Property	VCDID_Trigger\VCDElement_TriggerDenoise

5.6 数字I/O

38U series 有一个数字输入和一个数字输出。 数字输入可用作 触发 输入，而当前状态也可直接检查。

数字输出可配置为频闪 输出，以指示图像传感器对光敏感的确切时刻， 以便外部光源可以与其操作周期同步。

5.6.1 通用输入

通用输入 参数允许 TRIGGER_IN 的当前状态。

Parameter	通用输入
True	TRIGGER_IN 线状态低
1	
False	TRIGGER_IN 线状态高
0	
USB3 Vision: GenICam	GPIn
Type	Boolean
Video4Linux2	GPIN
VCD Property	VCDID_GPIO\VCDElement_GPIORead VCDID_GPIO\VCDElement_GPIOIn

5.6.2 通用输出

通用输出 参数控制 STROBE_OUT 针脚的状态。

Parameter	通用输出
True	驱动 STROBE_OUT 线至高
1	
False	驱动 STROBE_OUT 线至低
0	
USB3 Vision: GenICam	GPOut
Type	Boolean
Video4Linux2	GPOUT
VCD Property	VCDID_GPIO\VCDElement_GPIOWrite VCDID_GPIO\VCDElement_GPIOOut

5.7 频闪

频闪功能控制 STROBE_OUT 引脚上输出脉冲的自动生成，该输出脉冲与图像感光组件的曝光时间同步。

5.7.1 频闪启用

频闪启用 参数启用频闪脉冲的自动生成。

Parameter	频闪启用
On	频闪启用
True	
Off	频闪启用
False	
USB3 Vision: GenICam	StrobeEnable
Type	Enumeration
Video4Linux2	Strobe Enable
VCD Property	VCDID_Strobe\VCDElement_Value

5.7.2 频闪极性

频闪极性 参数可用于反转频闪脉冲输出。

Parameter	频闪极性
ActiveHigh	在曝光时间内，STROBE_OUT 引脚在逻辑上处于高位
True	
ActiveLow	在曝光时间内，STROBE_OUT 引脚在逻辑上处于低位
False	
USB3 Vision: GenICam	StrobePolarity
Type	Enumeration
Video4Linux2	Strobe Polarity
VCD Property	VCDID_Strobe\VCDElement_StrobePolarity

5.7.3 频闪操作

频闪操作 参数指定如何控制频闪脉冲的长度。

Parameter	频闪操作
Exposure	输出脉冲持续时间等于当前曝光时间
True	
FixedDuration	由 *频闪时间* 指定输出脉冲持续时间。
False	
USB3 Vision: GenICam	StrobeOperation
Type	Enumeration
Video4Linux2	Strobe Exposure
VCD Property	VCDID_Strobe\VCDElement_StrobeMode

5.7.4 频闪时间

如果将 *频闪操作* 设置为使用固定持续时间模式，则 *频闪时间* 参数控制选通脉冲的长度。

Parameter	频闪时间
Minimum	0 µs
Maximum	32767 µs
USB3 Vision: GenICam	StrobeDuration
Type	Integer
Video4Linux2	Strobe Duration
VCD Property	VCDID_Strobe\VCDElement_StrobeDuration

5.7.5 頻閃延遲

頻閃延遲 参数可用于曝光开始和频闪输出脉冲之间添加一个小的延迟。

Parameter	頻閃延遲
Minimum	0 µs
Maximum	32767 µs
USB3 Vision: GenICam	StrobeDelay
Type	Integer
Video4Linux2	Strobe Delay
VCD Property	VCDID_Strobe\VCDElement_StrobeDelay

5.8 白平衡

DFK 38UX541 彩色相机可以通过适当原始像素值的数字乘法来执行白平衡。

5.8.1 自动白平衡

DFK 38UX541 能够执行 *自动白平衡*。 当预期光照条件发生变化时，可以连续启用它。 但是，在受控的照明条件下，建议采用一次性白平衡校准。

执行一次性白平衡校准时，请将基准白色片放在相机前面，并将 BalanceWhiteAuto 设置为 *一次性*。 接着， 相机将为当前光线条件找到正确的白平衡设置，并保持活动状态，直到另有命令为止。

Parameter	自动白平衡
Continuous	启用自动白平衡
True	
Once	启用自动白平衡，直到颜色通道已经平衡
One Push	
Off	关闭自动白平衡
False	
USB3 Vision: GenICam	BalanceWhiteAuto
Type	Enumeration
Video4Linux2	White Balance Component, Auto
VCD Property	VCDID_WhiteBalance\VCDElement_Auto VCDID_WhiteBalance\VCDElement_OnePush

5.8.2 白平衡模式

默认的自动白平衡演算法是 *灰度世界*。 通过相应地设置 *白平衡模式* 进行选择。 *灰度世界* 演算法在假设场景的平均颜色接近灰色并且调整白平衡系数的情况下操作，因此得到的图像的平均颜色也是灰色的。 在该假设错误的情况下(例如，相机指向蓝色地毯)，自动白平衡演算法将选择不产生视觉上准确的图像的系数。

为避免 *灰度世界* 演算法所造成的问题，则可以采用 *温度* 模式。 该模式通过尝试确定光源的色温来运作。

Parameter	白平衡模式
Gray World	采用 *灰度世界* 模式
Temperature	采用 *温度* 模式
USB3 Vision: GenICam	BalanceWhiteMode
Type	Enumeration
Video4Linux2	Whitebalance Mode
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceMode

为了辅助自动白平衡温度检测，可以使用 *白平衡自动预设* 来限制有效色温范围。

Parameter	白平衡自动预设
Any	允许任何色温
Auto Warm White	限制色温约于2500-4000 K
Auto Cool White	限制色温约于4000-5800 K
Auto Daylight	限制色温约于5700-7500 K
Auto Deep Shade	限制色温约于7500-10000 K
USB3 Vision: GenICam	BalanceWhiteAutoPreset
Type	Enumeration
Video4Linux2	Whitebalance Auto Preset
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceAutoPreset

5.8.3 手动白平衡

如果未启用 *自动白平衡*，则可以手动控制红色、绿色和蓝色通道的放大器。

Parameter	白平衡 红
Minimum	0
Maximum	3.984375
Default	自动
USB3 Vision: GenICam	BalanceRatio[BalanceRatioSelector=Red]
Type	Float
Video4Linux2	White Balance Red Component
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceRed

Parameter	白平衡 绿
Minimum	0
Maximum	3.984375
Default	自动
USB3 Vision: GenICam	BalanceRatio[BalanceRatioSelector=Green]
Type	Float
Video4Linux2	White Balance Green Component
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceGreen

Parameter	白平衡 蓝
Minimum	0
Maximum	3.984375
Default	自动
USB3 Vision: GenICam	BalanceRatio[BalanceRatioSelector=Blue]
Type	Float
Video4Linux2	White Balance Blue Component
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceBlue

如果 *白平衡模式* 设置为 *温度*，则可以直接设置色温。 另外，可以从预设列表中选择光源。

Parameter	白平衡温度
Minimum	2500 K
Maximum	10000 K
Default	自动
Increment	100
USB3 Vision: GenICam	BalanceWhiteTemperature
Type	Integer
Video4Linux2	White Balance Temperature
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_WhiteBalanceTemperature

Parameter	白平衡温度预设
Sodium-Vapor Lamp	2500 K
Warm Light	2700 K
Halogen Light	3000 K
Neutral White	3500 K
Cool White Fluorescent Light	4000 K
Cool White/Daylight (CFL)	5000 K
Daylight	6000 K
Cool White LED	7500 K
Blue Sky	10000 K
USB3 Vision: GenICam	BalanceWhiteTemperaturePreset
Type	Enumeration
Video4Linux2	Whitebalance Temperature Preset
VCD Property	VCDID_WhiteBalance \VCDElement_TemperaturePreset

5.9 图像处理

5.9.1 伽玛

38U series 相机可以对图像数据执行伽马校正。 如果彩色摄像机的像素格式设置为YUV模式，则伽马校正适用于Y通道。 在拜耳原始模式和RGB24模式下，所有颜色通道都经由相同的伽马校正。

Parameter	伽玛
Minimum	0.01
Maximum	5.0
Default	1.0
USB3 Vision: GenICam	Gamma
Type	Float
Video4Linux2	Gamma
VCD Property	VCDID_Gamma\VCDElement_Value

5.9.2 查找表

38U series 允许用户指定一个可转换像素值的查找表(LUT) 。此查找表可用于在相机内执行柱状图均衡等任务。

如果彩色相机的像素格式被设置为YUV模式之一，则查找表仅适用于Y通道。 在拜耳原始模式和RGB24模式下，所有色彩通道都经由相同的查找运作。

查找表有257个16位元条目。 图像数据上面的8位元用于查找表中选择适当的条目，而其余的位元用于插入所选的条目与其相邻的条目之间。

LUT Enable 功能启用查找表。

Parameter	LUT 启用
True	启用查找表运作
False	关闭查找表运作
USB3 Vision: GenICam	LUTEnable
Type	Boolean

查找表数值可以经由 *LUT Index* 和 *LUT Value* 功能进行编程。

Parameter	LUT 指数
Minimum	0
Maximum	256
USB3 Vision: GenICam	LUTIndex
Type	Integer

Parameter	LUT 数值
Minimum	0
Maximum	65535
USB3 Vision: GenICam	LUTValue
Type	Integer

整个查找表可以经由 *LUT Value All* 功能快速地重新编程。

Parameter	LUT Value All
Value	1028字元的内存包含257个LUT条目。 每个16位LUT条目于32位边界上对齐
USB3 Vision: GenICam	LUTValueAll
Type	Register

重要提示： 由于查找表与伽马校正以相同的硬件运作，因此当启用查找表时将关闭伽马校正。

5.10 色彩处理

DFK 38UX541 彩色相机允许使用 *Hue* 与 *Saturation* 参数进行颜色调整。 这些调整适用于所有输出像素格式。

重要提示: 当选择拜耳原始像素格式时， *Hue* 及 *Saturation* 仍然有效。 然而，当启用其中至少一个参数(设置为非默认值)时， 由于这些参数内部执行的方式，生成的图像会略显模糊。

5.10.1 色调

色调 参数控制输出图像的色彩角度。

Parameter	色调
Minimum	-180
Maximum	180
Default	0
USB3 Vision: GenICam	Hue
Type	Float
Video4Linux2	Hue
VCD Property	VCDID_Hue\VCDElement_Value

5.10.2 饱和

饱和 参数控制输出图像的色彩饱和度。

Parameter	饱和
Minimum	0
Maximum	255
Default	64
USB3 Vision: GenICam	Saturation
Type	Float
Video4Linux2	Saturation
VCD Property	VCDID_Saturation\VCDElement_Value

5.11 自动功能感兴趣的区域

38U series 相机允许在控制 自动曝光, 自动增益 和 自动白平衡 时，使用的感兴趣区域的设置。

5.11.1 自动功能ROI启用

自动功能ROI启用 参数允许将感兴趣的区域用于自动功能。

Parameter	自动功能ROI启用
True	自动功能仅考量所指定部分的图像
False	自动功能查看整个图像
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROIEnable
Type	Boolean
Video4Linux2	Auto Functions ROI Enable
VCD Property	VCDID_AutoRoi\VCDElement_Value

5.11.2 自动功能ROI预设

自动功能ROI预设 参数允许用户从ROI预设列表中进行选择。

Parameter	自动功能ROI预设
Full Sensor	选择完整的输出图像
Center 50%	选择输出图像中心的矩形区域
Center 25%	选择输出图像中心的小矩形区域
Bottom Half	选择输出图像的下半部分
Top Half	选择输出图像的上半部分
Custom Rectangle	选择一个自定义矩形区域进行精密控制
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROIPreset
Type	Enumeration
Video4Linux2	Auto Functions ROI Preset
VCD Property	VCDID_AutoRoi\VCDElement_AutoRoiPreset

5.11.3 自动功能ROI自定义矩形

当 *自动功能ROI预设* 被设置为 *Custom Rectangle*， 用户可以手动设置感兴趣区域的位置和大小。 坐标相对于 局部扫描偏移 所指定当前视频格式的原点。

Parameter	自动功能ROI(左)
Minimum	0
Maximum	2576
Increment	2
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROILeft
Type	Integer
Video4Linux2	Auto Functions ROI Left
VCD Property	VCDID_AutoRoi \VCDElement_AutoRoiLeftRelative

Parameter	自动功能ROI(顶端)
Minimum	0
Maximum	2032
Increment	2
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROITop
Type	Integer
Video4Linux2	Auto Functions ROI Top
VCD Property	VCDID_AutoRoi \VCDElement_AutoRoiTopRelative

Parameter	自动功能ROI(宽度)
Minimum	16
Maximum	2592
Increment	2
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROIWidth
Type	Integer
Video4Linux2	Auto Functions ROI Width
VCD Property	VCDID_AutoRoi \VCDElement_AutoRoiWidthRelative

Parameter	自动功能ROI(高度)
Minimum	16
Maximum	2048
Increment	2
USB3 Vision: GenICam	AutoFunctionsROIHeight
Type	Integer
Video4Linux2	Auto Functions ROI Height
VCD Property	VCDID_AutoRoi \VCDElement_AutoRoiHeightRelative

5.12 用户设置

38U series 相机可以将其完整配置存储到内置的非易失性存储器中。 根据用户的要求，可以将相机配置保存到两个可用内存插槽之一并从中修复。 此外，相机可以配置为在启动时加载用户的一台相机配置。

5.12.1 用户设置选择器

用户设置选择器 参数选择执行连续加载和保存命令的内存插槽。

Parameter	用户设置选择器
UserSet1	用户配置两个内存插槽中的第一个
UserSet2	用户配置两个内存插槽中的第二个
Default	特殊的内存插槽，包含相机的出厂默认配置，无法被覆盖。
USB3 Vision: GenICam	UserSetSelector
Type	Enumeration

5.12.2 加载用户设置

通过使用 *加载用户设置* 命令，用户可以从 *用户设置选择器* 所选择的内存插槽中恢复摄像机配置。

Parameter	加载用户设置
Execute	从 *用户设置选择器* 指定的内存插槽恢复摄像机配置。
USB3 Vision: GenICam	UserSetLoad
Type	Command

5.12.3 保存用户设置

通过使用 *保存用户设置* 指令，用户可以将相机配置保存到 *用户设置选择器* 选择的内存插槽中。

Parameter	保存用户设置
Execute	将当前相机配置保存到 *用户设置选择器* 指定的内存插槽中。
USB3 Vision: GenICam	UserSetSave
Type	Command

5.12.4 默认用户配置

默认用户配置 参数控制相机的启动行为。 当相机通电时，它将选择用于设备初始化的内存插槽。

Parameter	默认用户配置
UserSet1	从第一个内存插槽加载配置
UserSet2	从第二个内存插槽加载配置
Default	加载出厂默认配置
USB3 Vision: GenICam	UserSetDefault
Type	Enumeration

5.13 多帧输出模式启用

38U series 相机支持通过帧之间的预编程值循环曝光时间，以形成帧集。 在后处理中，可以使用以不同曝光时间捕获的帧集来创建比单次曝光具有更高动态范围的图像。

可以将相机配置为使用2或4个不同的曝光时间。

如果需要，可以同时选择不同的增益值以及配置的曝光时间。

5.13.1 多帧输出模式启用

多帧输出模式启用 参数激活多帧输出模式。

Parameter	多帧输出模式启用
True	循环经由 多帧输出模式曝光时间 指定的曝光时间
False	所有帧使用由 曝光时间 定义的曝光时间
USB3 Vision: GenICam	MultiFrameSetOutputModeEnable
Type	Boolean
VCD Property	VCDID_MultiFrameOutputMode \VCDElement_Value

5.13.2 多帧输出模式帧计数

多帧输出模式帧计数 参数定义帧集中的帧数。

Parameter	多帧输出模式帧计数
2 Frames	使用两种不同的曝光时间
4 Frames	使用四种不同的曝光时间
USB3 Vision: GenICam	MultiFrameSetOutputModeFrameCount
Type	Enumeration
VCD Property	VCDID_MultiFrameOutputMode \VCDElement_MultiFrameCount

5.13.3 多帧输出模式曝光时间

多帧输出模式曝光时间 参数控制帧集中的不同曝光时间。

Parameter	多帧输出模式曝光时间
Minimum	1 µs
Maximum	4000000 µs
USB3 Vision: GenICam	MultiFrameSetOutputModeExposureTime0 MultiFrameSetOutputModeExposureTime1 MultiFrameSetOutputModeExposureTime2 MultiFrameSetOutputModeExposureTime3
Type	Float
VCD Property	VCDID_MultiFrameOutputMode \VCDElement_MultiFrameExposure0 \VCDElement_MultiFrameExposure1 \VCDElement_MultiFrameExposure2 \VCDElement_MultiFrameExposure3

5.13.4 多帧输出模式自定义增益

多帧输出模式自定义增益 参数允许为帧集中的每个帧指定不同的增益值。

Parameter	多帧输出模式自定义增益
True	循环通过 多帧输出模式增益 指定的增益值
False	使用 增益 定义的增益值
USB3 Vision: GenICam	MultiFrameSetOutputModeCustomGain
Type	Boolean
VCD Property	VCDID_MultiFrameOutputMode \VCDElement_MultiFrameCustomGainEnable

5.13.5 多帧输出模式增益

多帧输出模式增益 参数控制用于捕获帧集图像的增益值。

Parameter	多帧输出模式增益
Minimum	0 dB
Maximum	48 dB
USB3 Vision: GenICam	MultiFrameSetOutputModeGain0 MultiFrameSetOutputModeGain1 MultiFrameSetOutputModeGain2 MultiFrameSetOutputModeGain3
Type	Float
VCD Property	VCDID_MultiFrameOutputMode \VCDElement_MultiFrameGain0 \VCDElement_MultiFrameGain1 \VCDElement_MultiFrameGain2 \VCDElement_MultiFrameGain3

5.14 时间戳控制

38U series 摄像机運行內部时间戳時鐘。該時鐘在摄像机開機時從零開始。

时间戳時鐘的頻率误差為 ±50 ppm。

摄像机所傳送的所有影像缓冲区都會附带时间戳。

异步事件（事件）的的通知中也包含时间戳值。

5.14.1 時間戳記鎖存

時間戳記鎖存 指令會將相機目前的時間戳記計數器數值複製到 时间戳锁存值，以便之後讀取。

Parameter	時間戳記鎖存
Execute	將相機目前的時間戳記複製到 时间戳锁存值。
USB3 Vision: GenICam	TimestampLatch
Type	Command

5.14.2 时间戳锁存值

时间戳锁存值 功能包含上次执行 時間戳記鎖存 命令时相机时间戳计数器的值。

Parameter	时间戳锁存值
USB3 Vision: GenICam	TimestampLatchValue
Type	Integer
Unit	µs

5.14.3 重置时间戳

重置时间戳 指令會將摄像机的时间戳計數器归零。

Parameter	重置时间戳
Execute	重置摄像机的时间戳計數器。
USB3 Vision: GenICam	TimestampReset
Type	Command

5.15 事件

38U series 的设备可以发送异步事件封包，通知应用程序有关设备操作期间的某些事件。

要启用特定事件，请在 配置事件 中选择要启用的事件，然后将 事件通知 to *On*.

T接收事件通知的方式取决于所使用的相机 SDK。 在大多数情况下，通知处理程序必须在以事件命名的功能上注册，例如 *EventTest* 或 *EventExposureEnd*. 额外的事件数据通常可以通过具有衍生名称的其他功能进行查询，例如 *EventTestTimestamp* 或 *EventExposureEndFrameID*.

5.15.1 配置事件

配置事件 参数选择要配置的事件。

Parameter	配置事件
ExposureEnd	选择 ExposureEnd 事件。
FrameTriggerMissed	选择 FrameTriggerMissed 事件。
Line1FallingEdge	选择 Line1FallingEdge 事件。
Line1RisingEdge	选择 Line1RisingEdge 事件。
Test	选择 Test 事件。
USB3 Vision: GenICam	EventSelector
Type	Enumeration

5.15.2 事件通知

The *事件通知* 参数启用或禁用由...选择的事件。 配置事件.

Parameter	事件通知
On	启用选事件的通知。
Off	禁用所选事件的通知。
USB3 Vision: GenICam	EventNotification
Type	Enumeration

5.15.3 曝光结束事件

曝光结束事件 功能在相机完成影像曝光时收到通知。

同步相机曝光与现实世界事件（例如相机前方的移动部分）可能是有用的。

该功能的值无意义，不应该被读取。

Parameter	曝光结束事件
USB3 Vision: GenICam	EventExposureEnd
Type	Integer

Event Exposure End Timestamp 参数识别当前曝光结束事件发生的时间

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Exposure End Timestamp
USB3 Vision: GenICam	EventExposureEndTimestamp
Type	Integer

Event Exposure End Frame ID 参数表示曝光完成的帧的帧号。

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Exposure End Frame ID
USB3 Vision: GenICam	EventExposureEndFrameID
Type	Integer

5.15.4 帧触发丢失事件

帧触发丢失事件 功能在相机接收到触发脉冲时被通知，但传感器处于无法启动新曝光的状态。

该功能的值无意义，不应读取。

Parameter	帧触发丢失事件
USB3 Vision: GenICam	EventFrameTriggerMissed
Type	Integer

Event Frame Trigger Missed Timestamp 参数识别当前帧触发丢失事件发生的时间点。

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Frame Trigger Missed Timestamp
USB3 Vision: GenICam	EventFrameTriggerMissedTimestamp
Type	Integer

5.15.5 Line1 下降沿事件

Line1 下降沿事件 功能在 Line1 的输入从高变为低时收到通知。

该功能的值无意义，不应读取。

Parameter	Line1 下降沿事件
USB3 Vision: GenICam	EventLine1FallingEdge
Type	Integer

Event Line1 Falling Edge Timestamp 参数识别当前 Line1 下降沿事件发生的时间点。

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Line1 Falling Edge Timestamp
USB3 Vision: GenICam	EventLine1FallingEdgeTimestamp
Type	Integer

5.15.6 Line1 上升沿事件

Line1 上升沿事件 功能在 Line1 的输入从高变为低时收到通知。

该功能的值无意义，不应读取。

Parameter	Line1 上升沿事件
USB3 Vision: GenICam	EventLine1RisingEdge
Type	Integer

Event Line1 Rising Edge Timestamp 参数识别当前Line1上升沿事件发生的时间点。

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Line1 Rising Edge Timestamp
USB3 Vision: GenICam	EventLine1RisingEdgeTimestamp
Type	Integer

5.15.7 测试事件

测试事件 功能在发生测试事件时收到通知。

要生成测试事件，使用 *Test Event Generate* 次序。

该功能的值无意义，不应读取。

Parameter	测试事件
USB3 Vision: GenICam	EventTest
Type	Integer

The *Event Test Timestamp* 参数识别当前测试事件发生的时间点。

请参考相机 SDK 的文档，了解在收到通知时如何安全地读取与当前事件相关联的时间戳。

Parameter	Event Test Timestamp
USB3 Vision: GenICam	EventTestTimestamp
Type	Integer

Test Event Generate 命令可用于生成测试事件。

Parameter	Test Event Generate
Execute	Generate one test event
USB3 Vision: GenICam	TestEventGenerate
Type	Command

5.16 Chunk Data

一些 38U series 的设备可以在捕获图像的同时传送 chunk 资料，其中包含有关捕获帧的附加信息。

要启用 chunk 数据的传输，必须启用 Chunk 格式启用

要将特定信息包含为 chunk 资料的一部分，请在 Chunk 配置 然后启用 Chunk 启用. 请注意，某些 chunkdata 部分可能会被固定为始终启用。

接收 chunk 的方式取决于使用的相机 SDK。 在大多数情况下，接收的帧必须附加到设备的属性接口。 之后，chunk 的值就可以像其他设备属性一样可读。

5.16.1 Chunk 格式启用

The *Chunk 格式启用* 参数启用将 chunk 数据与影像资料一同传输。

Parameter	Chunk 格式启用
True	启用 chunk 数据传输。
False	禁用 chunk 数据传输。
USB3 Vision: GenICam	ChunkModeActive
Type	Boolean

5.16.2 Chunk 配置

Chunk 配置 参数选择要配置的 chunkdata 项目。

Parameter	Chunk 配置
ExposureTime	选择 ExposureTime chunk。
Gain	选择 Gain chunk
USB3 Vision: GenICam	ChunkSelector
Type	Enumeration

5.16.3 Chunk 启用

Chunk Enable 参数启用或禁用由 *Chunk Selector*.

Parameter	Chunk 启用
True	启用选中的 chunkdata 部分。
False	禁用所选的 chunkdata 部分。
USB3 Vision: GenICam	ChunkEnable
Type	Boolean

5.16.4 Chunk 曝光时间

Chunk 曝光时间 参数包含在捕获图像时使用的曝光时间。

Parameter	Chunk 曝光时间
Minimum	1 µs
Maximum	4 s
USB3 Vision: GenICam	ChunkExposureTime
Type	Float

5.16.5 Chunk 增益值

The *Chunk 增益值* 参数包含在捕获图像时使用的增益值。

Parameter	Chunk 增益值
Minimum	0 dB
Maximum	48 dB
USB3 Vision: GenICam	ChunkGain
Type	Float

5.17 带宽控制

当使用多个 (REF TARGET NOT FOUND: 主系列/display) 设备连接到同一个 主机控制器，需要考虑数据速率以确保稳定运行。

若要限制摄像机的带宽，将 设备链路吞吐量限制模式 设置为 开启， 并将 设备链路吞吐量限制 设置为所需的最大数据速率。

5.17.1 设备链路吞吐量限制模式

设备链路吞吐量限制模式 参数用于启用或禁用 设备链路吞吐量限制 的效果。

如果设置启用，摄像机的内部帧率会自动减少以适应可用带宽。

Parameter	设备链路吞吐量限制模式
关闭	设备用于流媒体的带宽不受限制。
开启	设备用于流媒体的最大带宽由 设备链路吞吐量限制 定义。
USB3 Vision: GenICam	DeviceLinkThroughputLimitMode
Type	Enumeration

5.17.2 设备链路吞吐量限制

设备链路吞吐量限制 参数定义了设备用于数据流传输的最大带宽。

设备链路吞吐量限制模式 必须设置为 开启，*设备链路吞吐量限制* 参数才会生效。

Parameter	设备链路吞吐量限制
Minimum	1000000 Mbps
Maximum	400000000 Mbps
USB3 Vision: GenICam	DeviceLinkThroughputLimit
Type	Integer

6 状态 LED

6.1 RGB 状态 LED

相机背面有一个 RGB 状态 LED。

颜色	描述
蓝色	空闲
绿色	流传输激活，但未发送图像（例如触发模式）
黄色	流传输激活，正在发送图像
红色，闪烁不同代码	相机错误。请联系支持。

7 Revision History

Date	Version	Description
2021/10/27		Initial release of this document
2023/07/19		Updated environmental section in quick facts chapter.
2024/01/09	Firmware 1554	Add ChunkExposureTime, ChunkGain features
2024/01/09	Firmware 1554	Add EventExposureEnd, EventFrameTriggerMissed, EventLine1RisingEdge, EventLine1FallingEdge features
2024/11/13	Firmware 1732	Add DeviceLinkThroughputLimit feature

DFK 38UX541 技术手册

特此声明本文件中所提及的所有产品及公司名称可能分别为其各自拥有者之商标或商号名称。

The Imaging Source Europe GmbH
不能也不为本文件中的任何讯息承担任何责任和义务。在本文件中出现的程序代码仅供教学指导之目的。The Imaging Source 不对任何由于使用本文件或其中程序代码所产生的后果承担任何明示的或默示的保证。

The Imaging Source 保留得未经事前通知可随时修改或变更规格、功能及设计之权利。

更新日期：2025年4月
© 2025 The Imaging Source
保留所有版权。再版及部份再版必须获得 The Imaging Source Europe GmbH 之许可。

所有的重量和尺寸均为近似值。除非特别声明，否则文件中所有相机搭配的镜头均为展示用途，在销售相机时不予提供。

Headquarters:
The Imaging Source Europe GmbH
Überseetor 18, D-28217 Bremen, Germany
Phone: +49 421 33591-0

North & South America:
The Imaging Source, LLC
4600 Park Road, Suite 470, Charlotte, NC 28209, United States
Phone: +1 877-462-4772

Asia Pacific:
The Imaging Source Asia Co., Ltd.
3F., No. 43-7/8, Zhongxing Road
Xizhi District, New Taipei City 221012, Taiwan
Phone: +886 2-2792-3153

www.theimagingsource.com