

C-RED 2

超高速、超低噪声、短波红外相机

关键指标

- ✓ 640 x 512 InGaAs sensor
- ✓ SWIR 0.9 - 1.7 μm
- ✓ 15 μm pixel pitch
- ✓ 80% peak QE
- ✓ Up to 600 fps full frame
- ✓ 23 e- read noise
- ✓ 93 dB & true 16 bits High Dynamic Range

主要应用

- ✓ 天文学/自适应光学
- ✓ 显微荧光
- ✓ 波前检测
- ✓ 低能见度成像
- ✓ 高光谱成像
- ✓ 半导体检测
- ✓ 质量与生产控制



C-RED 2介绍



C-RED 2 是一款超高速、低噪声短波红外 (SWIR) 相机。其集成了 640 x 512 分辨率、15 μm 像元间距的 InGaAs (铟镓砷) 探测器, 可实现高分辨率成像, 内置电子快门, 积分时间可短于 5 μs 。

C-RED 2 在全幅模式下可实现高达 600 fps 的帧率, 同时保持极低读出噪声和暗电流, 从而能够探测极其微弱的信号。

可在长曝光时间 (最长 60 秒) 和短积分时间条件下实现高质量探测, 并在全分辨率下实现最高 600 fps 的高速成像。系统提供多种智能参数调节功能和硬件优化选项, 可根据具体应用需求进行配置。

此外, C-RED 2 支持窗口模式 (Windowing) 和多次非破坏性读出 (Multiple Non-Destructive Readouts), 可在保持极低噪声的同时进一步提高图像帧率。

C-RED 2 还提供高动态范围模式, 动态范围可达 93 dB, 并支持 16-bit 数据输出, 线性响应性能优越。

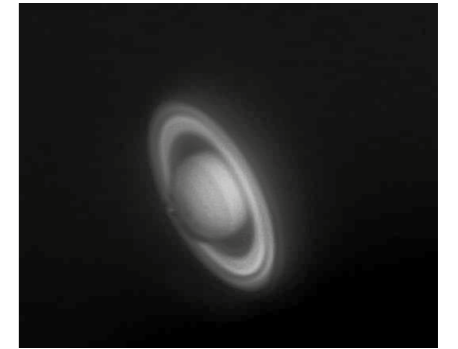
C-RED 2 支持风冷和水冷, 可将传感器温度稳定控制至 -40°C 。相机配备 C-Mount 镜头接口, 并提供多个安装点, 可方便集成到各种系统中。

C-RED 2 主要面向高端低照度 SWIR 应用而设计, 同时也适用于多种复杂场景和严苛环境。

天文

可见光相机在天文学中已经应用了很长时间, 而如今, 短波红外 (SWIR) 相机正为新的观测和发现打开道路。与可见光波段不同, 红外光不会被星际尘埃所阻挡。

天文学家利用 SWIR 相机研究 J 波段 (1.1 - 1.4 μm)、H 波段 (1.5 - 1.8 μm) 以及 K 波段 (2.0 - 2.4 μm)。First Light 相机在天文学中的一个主要应用方向是自适应光学 (Adaptive Optics), 即通过主动校正回路来减少大气扰动所导致的空间和时间畸变。



SWIR 波段天文成像。
使用 C-RED 2 以 50 ms 曝光时间拍摄的土星图像。
图片由 First Light Imaging 的 JL Gach 提供。



SWIR 波段夜视成像。
在无月夜条件下对游泳池中的船只进行成像。使用设备: C-RED 2, 相配 16 mm SWIR 镜头, 制冷至 -15°C , 高增益模式。

安防监控

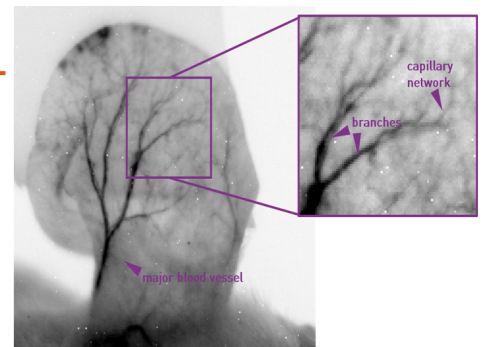
SWIR 技术在安全与监控应用中的一个主要优势, 是 SWIR 相机能够“穿透”烟雾、霾、薄雾、浓雾以及其他复杂大气环境进行成像。与可见光图像相比, 其图像对比度可获得显著提升。

此外, 我们的 SWIR 相机在低照度环境下具备极高灵敏度, 可实现夜视等应用。

生命科学研究

短波红外 (SWIR) 成像在生命科学领域通常也被称为 NIR-II 成像。由于该波段具有低散射和低组织自发荧光的特点, NIR-II 成像能够实现对体内 (in vivo) 或离体 (ex vivo) 组织的深层、无创、高分辨率探测。

随着能够在更长波长发射的造影剂和荧光染料不断发展与应用, NIR-II 成像正逐渐拓展至越来越多的应用领域。



使用 C-RED 2 在 NIR-II 波段进行的体内荧光成像, 展示外耳血管结构。
图像采用反相对比显示。

技术参数

芯芯片参数		C-RED-2
芯片尺寸		640 x 512 pixels
像素间距		15 μm
全画幅最大帧率		600 fps
Noise at high gain, Tint at 50 μs , 600 fps Full Frame		@ -40°C 23 e- (typical *) 28 e- (max.)
Dark Current (Tuning Long Exposure, Dark Optim 100) @ - 40°C		365 e-/p/s (typical *) 600 e-/p/s (max.)
冷却		-15°C (air) -40°C (liquid)
位数		14 bit
Quantum Efficiency		80% (peak) > 70% (between 1.0 to 1.65 μm)
Operability due to signal response (pixels with signal ± 0.3 median at 20°C)		> 99.8%
满阱容量	low gain	1400 ke-
	med gain	128 ke-
	high gain	33 ke-
Maximum speed in 32 x 4 (min)		32066 fps *3
Maximum speed in 320 x 256		1779 fps

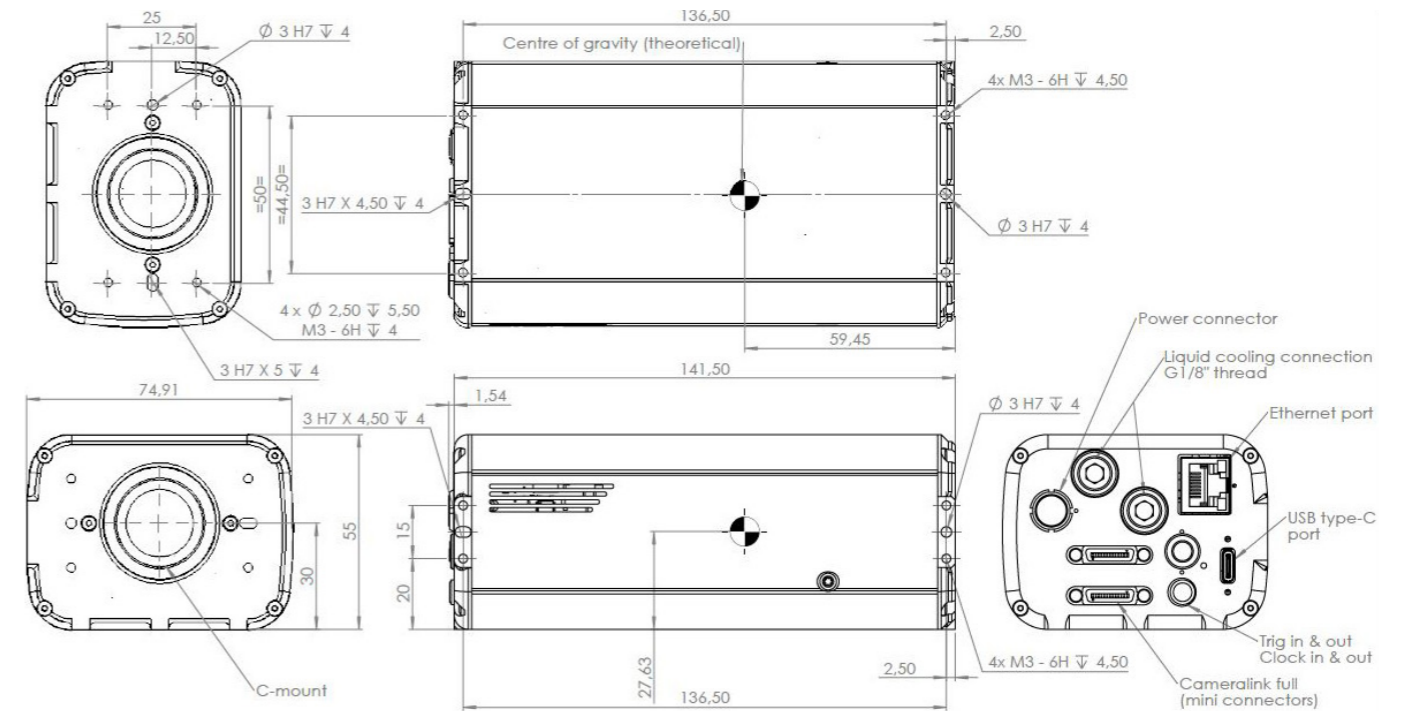
特点	C-RED-2
输出	USB 3.1 Gen 1 and CameraLink® full
接口	C-Mount
工作温度	-5° to 35° C
HDR mode	93 dB and 16 bits
图像优化	Embedded image corrections
触发	LVTTTL/LVDS synchronization
软件	Graphical User Interface: First Light Vision Software Development Kit: (C, C++, C#, Python, MatLab) / LabVIEW / μ Manager

Lines	Frame rate at maximum readout speed CameraLink® Output						
	Columns						
	32	64	128	256	512	640	
4	32066	31512	30458	28548	25367	24029	
8	28108	27348	25945	23532	19840	18397	
16	22542	21631	20015	17413	13819	12526	
32	16147	15254	13736	11455	8599	7646	
64	10302	9596	8440	6801	4898	4297	
128	5975	5509	4765	3752	2632	2291	
256	3247	2975	2547	1978	1367	1184	
512	1697	1549	1319	1016	697	602	

For USB 3 Output: Max 9999 FPS

Product Drawings

Dimensions in mm (inches)
Weight: 900 g



Quantum Efficiency (QE) Curve

