



DIGITAL CAMERA

# ORCA<sup>®</sup>-Flash4.0 v3

高速高灵敏度sCMOS相机

## 从未停止追求巅峰的脚步

**高帧速**

100 帧/秒 @ 2048x2048

**低噪音**

0.8e<sup>-</sup> 读出噪声

**高灵敏**

82% 峰值量子效率

**为更精细的定量**

QC-CMOS 提升像素均一性

**为更灵活的数据**

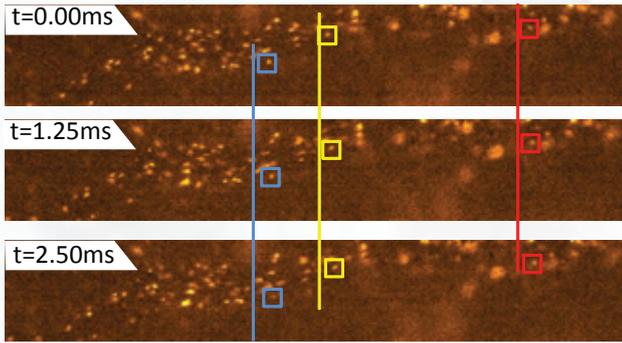
16/12/8 bit 80 帧/秒 @ 8bit (USB 3.0)

**为更方便的使用**

3 类特殊读出模式 2 种在线后处理选项 内置信号发生器

**HAMAMATSU**

PHOTON IS OUR BUSINESS



血小板高速荧光 ( Rodamine 6G ) 成像 800帧/秒

## 应用实例

## 超高速成像

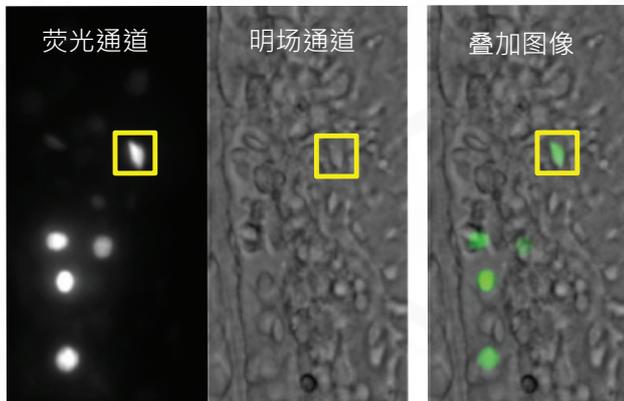
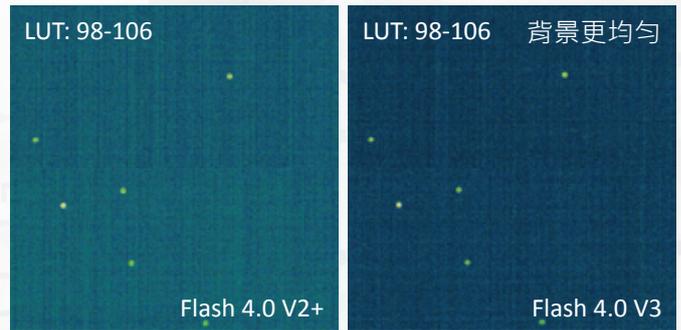
Flash 4.0 sCMOS相机具有420万像素，全幅帧速可以达到100帧/秒；调整成像区域的大小后可以进一步提升帧速，最高可以达到25655帧/秒。此外，相机82%的高量子效率配合0.8e<sup>-</sup>的低读出噪声最大限度地保证了图像出色的信噪比。

## NEW

## 更优质的图像质量

除了出色的信噪比，相机背景均匀性以及每个像素对光响应的均一性对于高端科研成像也都非常重要。Flash 4.0 V3降低了相机的暗信号不均一性 (DSNU，如右图所示) 与光子响应不均一性 (PRNU)，使Flash 4.0 V3具有了更加精细的定量能力；更加适于对于定量比较关注的应用。

此外，Flash 4.0 V3还提供两种在线图像后处理方案。预览对比度增强模式 (Enhanced Visualization mode) 与4档可调的hot pixel校正。方便用户在使用中针对不同的图像要求直接获得所需的效果。



斑马鱼尾部血管荧光 ( GFP ) 及明场同步高速成像 400帧/秒

## 应用实例

## 双色同步成像

滨松W-View GEMINI双色分光器可以将显微镜下同一个样品的信号按照波长分别成像到同一台相机的两边，这样就可以同时完全同步地监测一个样品上两个颜色的荧光信号。

而如果采用近红外光做明场成像，W-View GEMINI就可以把明场信号与绿色/红色的荧光信号区分开来，做到荧光与明场的同步高速成像 (如右图)。

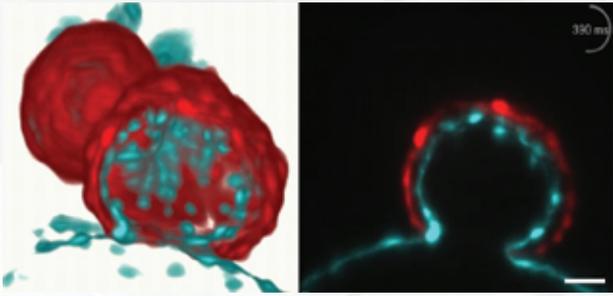
## NEW

## 多种读出模式

Flash 4.0 V3针对这类双色同步成像应用加入了W-View读出模式，允许一台相机芯片上的两个区域分别设置不同的曝光时间，方便解决可能发生的两个通道信号强弱差距过大的问题。

此外，Flash 4.0 V3还在lightsheet读出模式的基础上针对双色光片成像的需求新增了Dual-lightsheet读出模式。





Nature Methods (2014) 11:919-922

## 应用实例

## 光片成像

sCMOS的一大优势是高帧速以及高分辨率。左边的工作在300-500帧/秒单层光片(lightsheet)成像的基础上，实现了针对斑马鱼心脏的3D高速光片(lightsheet)双色成像。对于高速高灵敏度的Flash 4.0 sCMOS相机，作者在文章中专门提到：

“... Our data demonstrate that the high acquisition speed of SPIM with modern sCMOS cameras (400 fps for 512 × 512 pixels) is key for optimal 3D reconstructions of the beating heart.”

### NEW

## 更高速灵活的传输

但在一些需要长时间高速高分辨率的采集的应用中，随之而来的巨大数据量往往会造成数据处理上的困扰。Flash 4.0 V3提供16bit/12bit/8bit数据输出选项帮助在合适情况下降低数据量。同时允许选择图像的灰度变化范围，使得在降低像素位深的同时，尽可能保证图像质量不变。

与此同时，Flash 4.0 V3还提升了USB 3.0连接时的相机帧速。8bit输出时USB 3.0连接的全幅帧速可达80帧/秒。

40fps @16bit

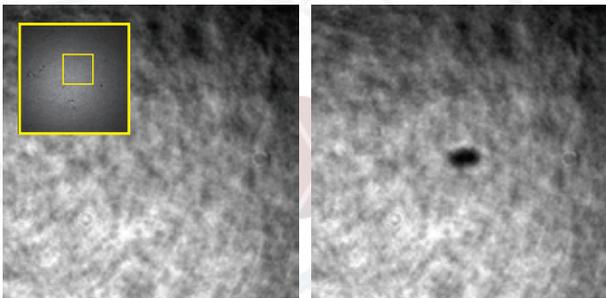
53fps @12bit

80fps @8bit

USB 3.0连接时Flash 4.0 V3的全幅帧速

	CameraLink	USB 3.0 (16bit)	USB 3.0 (8bit)
2048x2048	100 帧/秒	40 帧/秒	80 帧/秒
2048x1024	200 帧/秒	80 帧/秒	160 帧/秒

CameraLink连接与USB 3.0连接的帧速对比



冷原子成像（黑斑为冷原子对激光的吸收）

## 应用实例

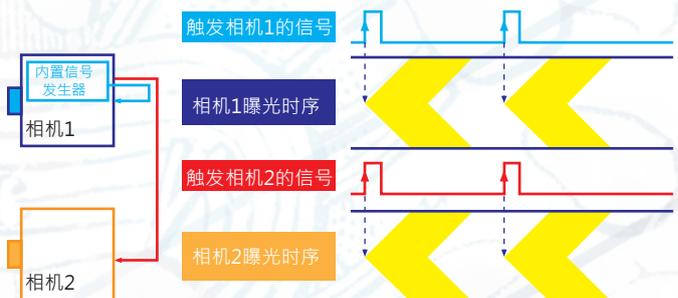
## 冷原子成像

Flash 4.0系列具有多种多样的外触发方法。方便在各种应用及系统中灵活地使用与控制。右图所示为冷原子成像应用，系统通过硬件的触发控制Flash 4.0相机在冷原子捕获前后进行采像。被捕获原子对光的吸收使得其能够被观察采像以及后续分析。

### NEW

## 内置信号发生器

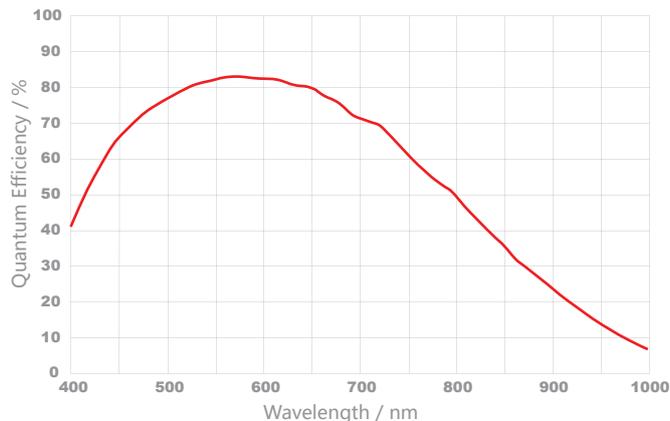
Flash 4.0 V3在之前的基础上内置了一个信号发生器，使得双相机甚至多相机在硬件层面上可以做到完全同步的采集。



# 产品参数

产品型号	C13440-20CU
芯片类型	sCMOS
单像素面积	6.5μm×6.5μm
分辨率	2048×2048
有效区域面积	13.312mm×13.312mm
峰值量子效率	82% @560nm
满阱容量	30,000电子
动态范围	37,000:1 (91.4dB)
曝光时间	40μs-10s (外触发1ms-10s)
位深	16bit/12bit/8bit
连接方式	USB3.0/CameraLink
镜头接口	C-mount

量子效率



读出模式	Normal Area, Multiple ROI, Lightsheet mode, W-VIEW mode, Dual Lightsheet mode			
像素合并 (Binning)	1×1/2×2/4×4			
内置信号发生器模式	Internal Sync, Start Trigger, Burst (信号脉宽10 μs-10 s, 增量间隔1 μs)			
全幅最高帧速	USB3.0 40帧/秒		CameraLink 100帧/秒	
读出噪声 (电子/像素/秒)	Speed 1	USB3.0 中值0.8/均方根1.4 @30帧/秒	CameraLink 中值0.8/均方根1.4 @30帧/秒	
	Speed 2	USB3.0 中值1.0/均方根1.6 @40帧/秒	CameraLink 中值1.0/均方根1.6 @100帧/秒	
显示实时冷却温度	是			
暗噪声	风冷-10°C 0.06电子/像素/秒			
	水冷-10°C 0.06电子/像素/秒			
Hot pixel校正	水冷-30°C 0.006电子/像素/秒			
	关闭/低/中/高			
暗信号不均匀性 (DSNU)	均方根 0.3 电子			
光响应不均匀性 (PRNU)	半阱亮度(15,000 电子) 0.06% 均方根 低亮度(700 电子) 0.3% 均方根			
线性度	全范围(EMVA 1288 standard) 0.5% 弱光范围(< 500 电子 信号) 0.2% / 小于1电子绝对误差			
V2 Compatibility Mode	支持使用软件降级为完全支持上一版本相机 (V2)			
固定底盘	购机免费赠送			
软件	自带多种免费软件 (也提供收费软件) 支持LabVIEW, MATLAB, C/C++, 免费提供SDK			
机身体积与重量	体积(带可拆卸底盘) 125×85×85.5(+8) mm			

## 帧速 (Standard Scan)

读出速度	行数	CameraLink	USB3.0 & 16 bit		USB3.0 & 8 bit	
		列数	列数		列数	
		2048/1536/1024/512	2048/1536/1024	512	2048/1536/1024	512
2048	100	40	100	80	100	
1024	200	80	200	160	200	
512	400	160	400	320	400	
256	801	320	801	641	801	
128	1603	641	1603	1122	1603	
64	3206	1268	3206	2288	3206	
8	25 655	8551	25 655	14660	25 655	



滨松光子学商贸 (中国) 有限公司

北京市朝阳区东三环北路27号嘉铭中心B座12层1201室  
 邮编: 100020 电话: 010-65866006 传真: 010-65862866  
 电邮: hpc@hamamatsu.com.cn 网址: www.hamamatsu.com.cn  
 查看更多滨松相机应用案例  
 请访问 www.hamamatsu.com.cn/camera.html

**HAMAMATSU**  
 PHOTON IS OUR BUSINESS