

# XX RapidFrame

## 多通道ICCD超高速相机系统



### 标准功能

- 可采用三个或四个增强型CCD通道(4 Picos or 4 Quik E)
- 单触发可选3/6或者4/8帧
- 单一模式下最快速门速度低于0.2纳秒（基于4 Picos ICCD相机）
- 振动小于10次每秒
- 超高速记录4组全帧分辨率图像，帧间时可达0.01纳秒。
- 双快门/帧及多重曝光（针对每个模块）
- 完美的频谱平面图像分离器
- 单光子探测
- 光电阴极的光谱敏感度可从紫外线到近红外线（220 - 1300nm）
- 全面支持USB2.0和模拟信号接口数据输出
- 高动态范围：14 Bit（使用4 Spec E 光谱软件可扩展至36Bit以上）
- 图像数据轻松存储和检索
- 支持内部触发和外部触发
- 提供免费终端软件®ready-to-use®

## 产品规格

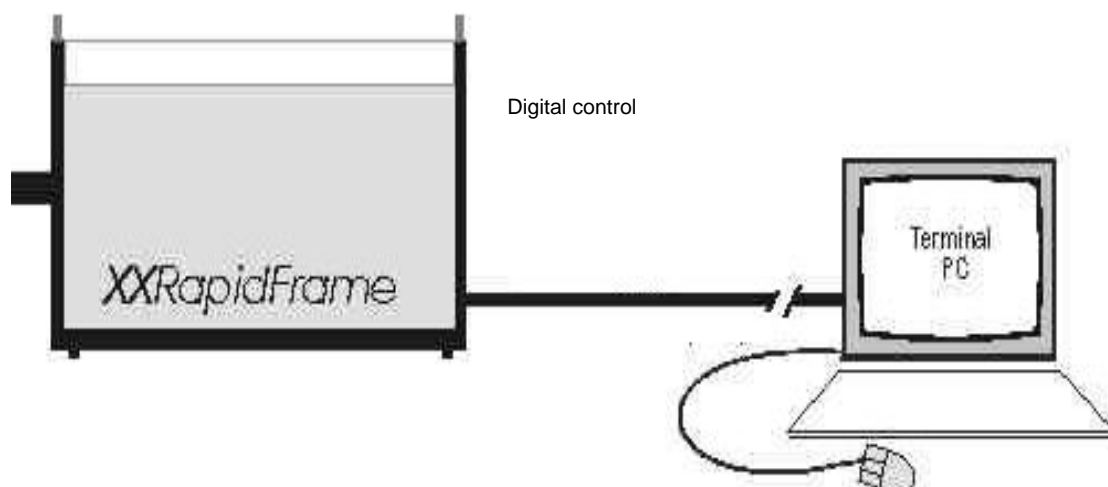
特性	4Picos镜头组	4QuikE镜头组
每个模块最短的门控时间	0.2ns	1.2 ns (通常情况下)
抖动	< 0.01ns	< 0.01ns
多重曝光, 曝光之间的死区时间	任何序列0.3 $\mu$ s	
快门重复率	3.3MHz爆裂, 200kHz的连续 (每个)	
增压器的输出耦合	定制的无失真f/0.8中继透镜	
图像分割	光谱平面镜系统	

注: 通常最小门控时间为1.2ns (取决于制造商和样品)

特别值得注意的是 XXPapidFrame超高速摄像系统可以做到极其精准的时间控制, 在定时领域作出了全新突破。振动定时的精确度比专用延时发生器(如DG535)准确4倍; 最小的门控/延迟次数以及门控/延迟时间步骤比从前的“state of the art”系统少达100次。拥有精确符合标准的延迟和曝光次数的重复数字设置。

高整合工艺流程使XXRapidFrame相机拥有坚固的外壳; 先进的近焦微通(MCP)图像增强设备使相机能够提供无失真图像; 优化的0.8大光圈继电器耦合透镜及拥有高感光度高分辨率的高质量CCD阵列提供了卓越的图像表现。

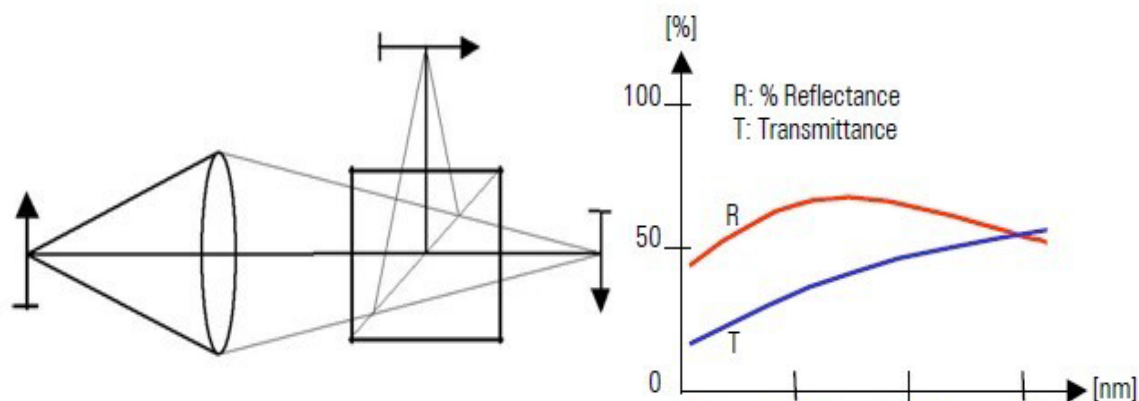
14Bit的高动态范围可通过4 Spec E 光谱电脑软件扩展至大于36Bit (11个数量级) 多帧集成。



## 图像分割原理

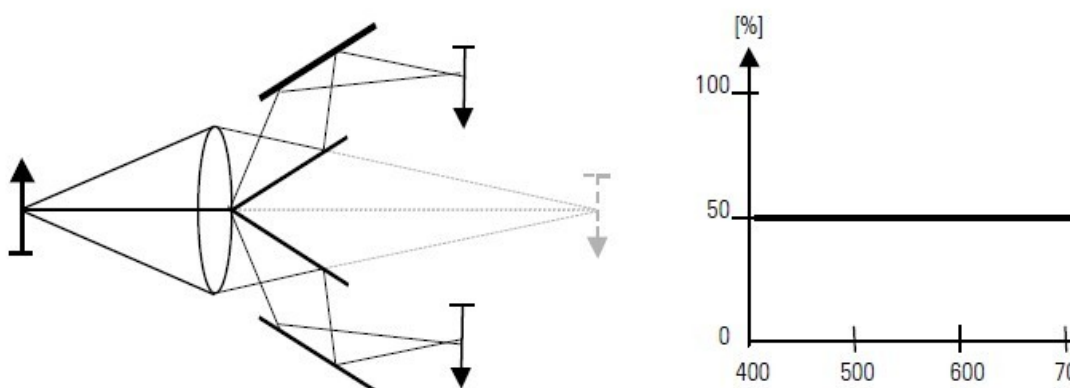
常见的半透明图像分割程序不能均匀向两个通道提供相同的光谱分布,本产品的频谱平坦的镜像图像分割器则能向所有通道提供相同数量的光波分布。

### 半透明图像分割器



传统的图像分割技术往往使用立方或半透膜分束器将一个图像分割成两个相同的低强度二级图像。由于一般图像都不是单频的,所以传统技术都不可能预测强度比率。因此在每一个像素单位下的光子通量都只能由整体光谱分布比和分束器的R/T比加权后决定。因此,任何帧间的变化,比如温度函数的变化,都会影响到分束比率。

### 镜像图像分割器



本相机使用全反射镜观察所有子图像,使得所有的强度分布都能在一个镜像几何函数中反映出来。这个方法可以很容易地扩展到紫外光谱区域。在每个光学路径的通道上都装有一个滤波器,它能产生一些特殊的效果,比如对一个实验生成三种颜色的图像。对于各种通道设置的不同延迟时间,它还可以用来恢复成3-D空间信息。

# 图像增强器

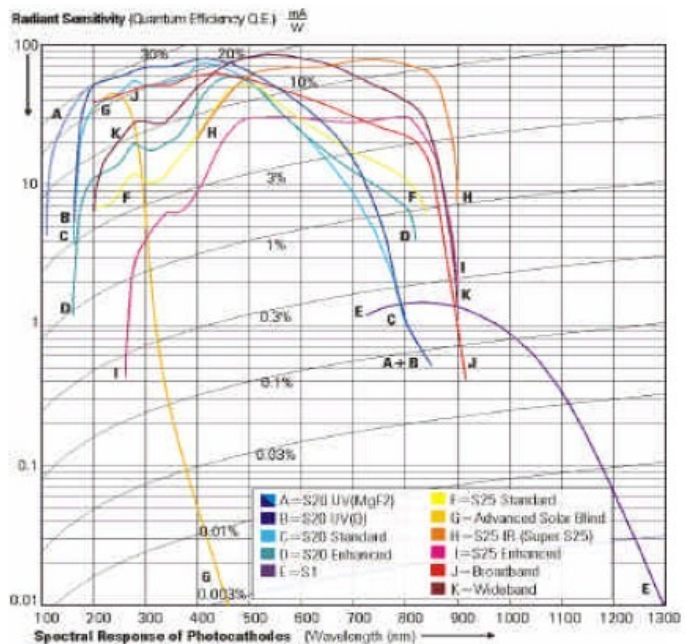
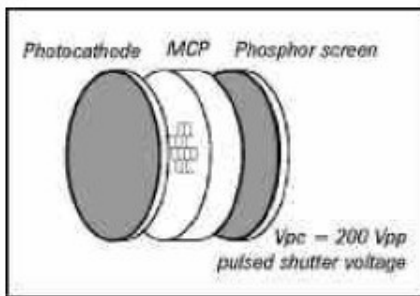
## 图像增强器详细规格

图像增强器类型 (近聚焦式MCP)	单阶 (标准模式), 二阶 (可选模式)
荧光材料	P43, P46
图像增强器直径 (mm)	18mm, 25mm
中继镜图像范围	18mm MCP: 14.4 x 10.8mm, 25mm MCP: 20 x 15mm
波长范围, 根据窗口设计	165..920nm (石英, 标准模式), 165..1300nm (可选模式)
MCP的光谱灵敏度 (nm)	220..1300nm, 根据光阴电极的类型不同有所变化
量子效率 (见下图)	根据MCP类型变化, 最高 35%
视频增益 (4K 步骤) (V=1000v)	单阶MCP: $4 \times 10^4$
通过RS 232 数字程序控制	二阶MCP: $4 \times 10^6$
信噪比 (db@ $\mu\text{Lx}$ )	46db min@0.5 $\mu\text{Lx}$
耦合荧光剂(MCP CCD)	定制的6片0.8大光圈镜头?
	无失真! 无虚化! 无枕形失真!

## 光阴电极的光谱灵敏度 (nm级别波长)

标准18mm			标准25mm		
S20UV近紫外	B	约165-820nm	S20UV近紫外	C	约165-820nm
S25 IR近红外	H	约350-920nm	S25 IR近红外	F	约200-840nm
可选18mm			可选25mm		
S20UV近紫外 (MgF2)	A	约110-820nm	加强型S20	D	约165-820nm
宽带	J	约190-920nm	S1	E	约700-1300nm
			Solar Blind (CsTe)	G	约180-340nm
			加强型S25 (镜像)	I	约270-900nm
			宽带S25 WB	K	约200-900nm

右侧的光谱灵敏度图像中可能有  $\pm 25\%$  的偏离。图像位置可能有  $\pm 20\text{nm}$  的偏差值。输入窗口的材料可以限制光电阴极在短波段的光谱通道。窗口材料及其传送界限为quartz(165), MgF2(110nm)。



## CCD 读取装置

CCD 视频芯片	模拟信号输出		逐行扫描CCD	标准分辨率 CCD	高分辨率CCD
	美国、日本	其他国家地区			
模拟或数字信号输出	模拟信号	模拟信号	模拟信号VGA	数字信号	数字信号
	EIA标准	CCIR标准	30/60Hz 或 60/120Hz	12 或 14 Bit	12 或 14 bit
分辨率 (像素)	768 x 494	752 x 582	640 x 480	780 x 580	1360 x 1024 (1x1) 580 x 512 (2x2 ) 456 x 342 (ROI)
像素大小(μm)	8.4 x 9.8	8.6 x 8.3	9.8 x 9.8	8.6 x 8.6	4.8 x 4.8
成像频率 (模拟)	30/60Hz	25/50Hz	30/60 (30/60Hz)	12bit/14bit:	12bit/14bit:
帧速 (数字)			60/120/200/240/350 (60/120Hz)	33.8/60.8/67.0 fps	10.6/17.9/20.9 fps
视频增益	0—25dB通过电脑自动或手动调节			满帧ROI: 0—20dB	
	RS 232界面			分级ROI: 0..25dB	
垂直分级 (像素)		软件		1 (满帧) ,2 (分级) 像素, ROI	
水平分级 (像素)		软件		1 (满帧) ,2 (分级) 像素, ROI	
输出	1V <sub>PP</sub> (75 ), 合成视频, EIA标准, CCIR标准 or VGA标准			USB 2.0	
动态范围 A/D (Bit)	14 Bit (通过4 Spec E 光谱分析软件可升级至21 Bit)				
读取芯片	相关双采样, 暗电流校正				
内部同步	自由运行模式				
外部同步	通过负边缘 TTL 脉冲信号 (vinit)				
信噪比	46dB min @ 0.5μLx				
CCD冷却	通常情况下将CCD相机单元冷却至14°C, 以使曝光次数为10次时的无照电流最小化。 大约10毫秒, 提供单光子灵敏度 无需冷凝剂; 消除需要在真空或特殊的氮气环境下				

## 机械、环境因素及电源要求

XXRapidFrame (based on 4 Picos or 4 Quik E)	三通道	四通道
相机尺寸 (不含镜头) (长 x 宽 x 高)	480 x 300 x 350 mm	650 x 350 x 380mm
相机质量 (all in one) (kg / lb)	25kg / 55lb	30kg / 66lb
相机支架 (在相机地板处)	3/8"×20, M8型号支架孔	
工作湿度 (%)	25..95%, 非冷凝状态下	
正常运行温度 (°C / °F)	0°C – 50°C / 32°F –122°F	
规格说明温度	10°C – 40°C / 50°F –104°F	
极限温度范围	-10°C – 50°C / 14°F –122°F	
冲击和振动	60g 加速. 冲击, 7g 振动 (频率11 – 200Hz)	
工作电压	90..260VAC	

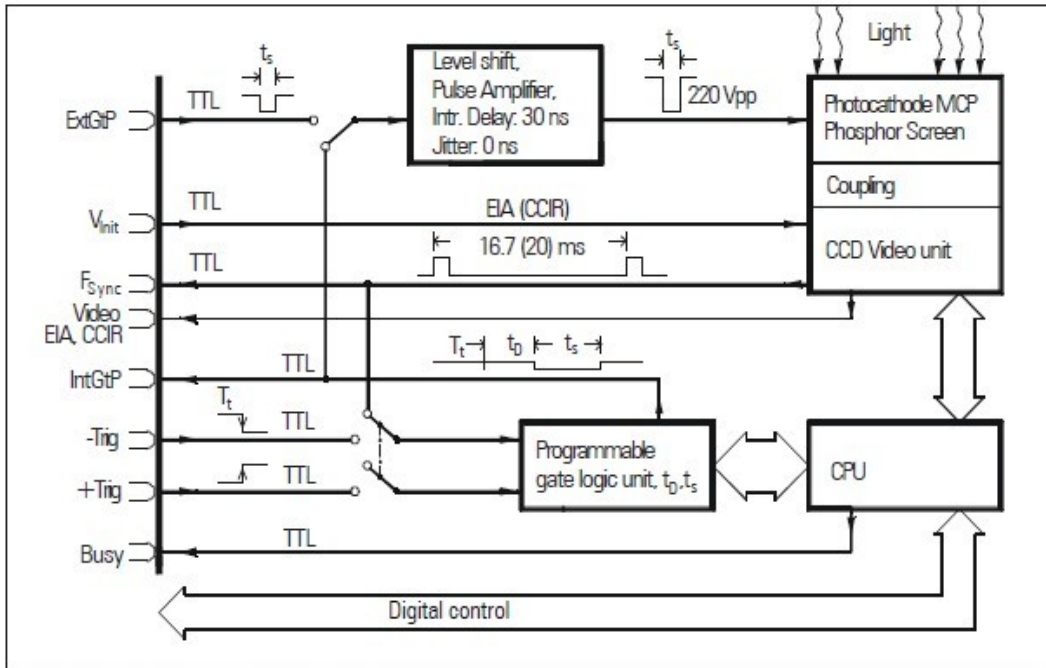
# 快门控制

先进的数控快门将能很好地配合您在激光、距离选通，流分析及其他高速环境的实验应用。可运用于散射光环境、水下环境及其他需要获得超高速多仪器连续图像的环境。多连续直接图像的重复或延迟时间可设置成小于0.3微妙，同时轻松转换成外部TTL信号。

内部曝光控制	XXRapidFrame P	XXRapidFrame E
门控脉冲时间及延迟	$t_s = 0.2\text{ns} \dots 80\text{s}$ ,	$t_s = 1.2\text{ns}^* \text{ typically} \dots 80\text{s}$ ,
内部CPU多次曝光	min. steps 10ps	min. steps 100ps
数字可编程	$t_D = 0 \dots 80\text{s}$ , min. increments 10ps	$t_D = 0 \dots 80\text{s}$ , min. increments 0.1ns
触发传播延迟	<65ns, 小于 10ps 振动	
初始化	-Trig, +Trig, or FSync	
多次曝光	任何序列曝光最小时间间隔0.3 $\mu\text{s}$	

\* 最小门控时间通常为1.2ns，具体情况视制造商及样品而定。

外部曝光控制	XXRapidFrame P	XXRapidFrame E
相机内部脉冲控制	$t_s = 0.2\text{ns} \dots \infty$ , $t_D, \infty$	$t_s = 1.2\text{ns}^* \text{ typically}$ , $\infty$ , $t_D, \infty$
通过ExtGtP (TTL冲) 信号加强输入	由外部设备决定	由外部设备决定
快门连续		
触发传播延时	<45ns, 无振动	



Analog shutter control (schematic)



## 应用领域

### 物理学领域

等离子体的温度和密度分析  
等离子流分析  
燃烧分析  
同步辐射  
激光诱导荧光

### 生物学领域

癌症研究  
眼底成像光谱仪  
X射线检测  
冷光  
时间分辨荧光

### 高速成像领域

动态纹影现象  
激波管  
距离选通

### 低光成像领域

汤姆逊散射  
拉曼光谱仪  
辉光放电光谱  
半导体故障分析

