



VIDAR高速高动态 红外探测器产品介绍

2025年04月

市场定位：高端光电设备发展需求

空天高端光电探测器

高速观测

灵敏探测

(无人化智能化升级)

(复杂场景、远距离灵敏探测)



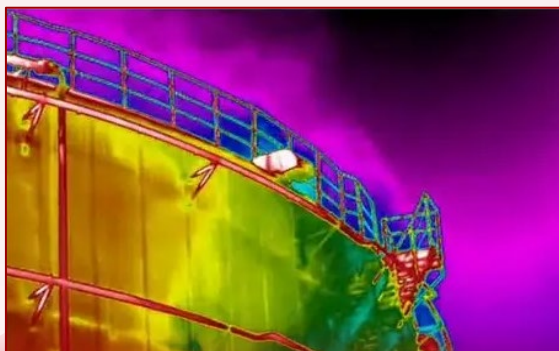
工业高端红外相机

气体泄漏

高精度测温

(国外进口设备替代)

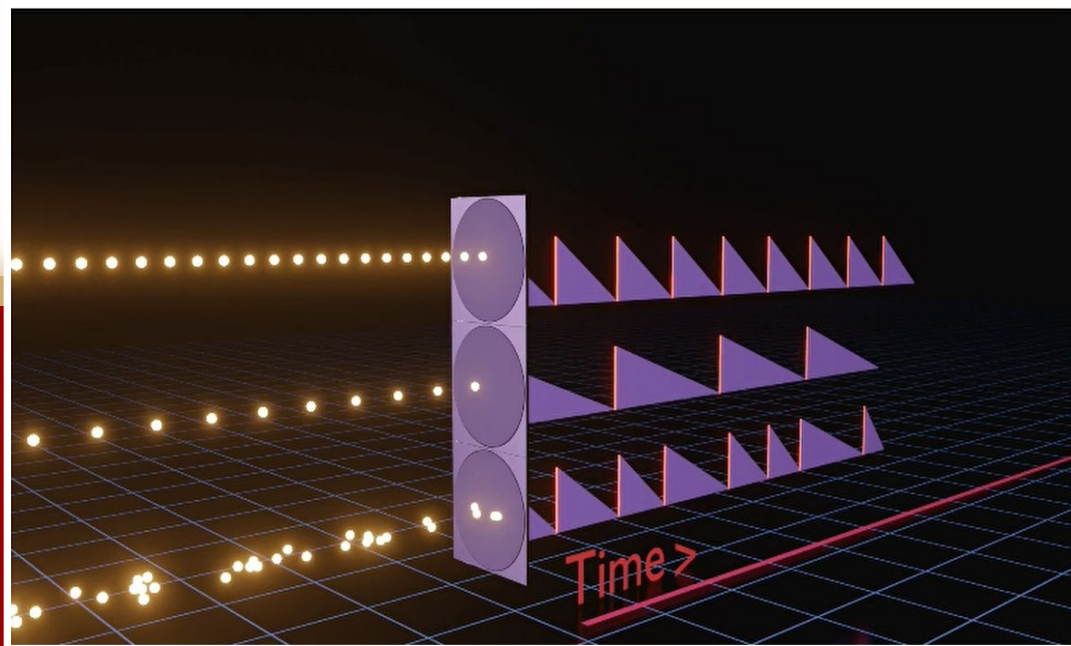
(美国FLIR探测器GFx320 130万/套)



壁垒：传统图像曝光体制+先进半导体工艺

原始创新：高速连续自适应采样

- 第一性原理，抛弃“快门”，连续采样记录光子流
- 每个像素独立收集光子，累积达到**额定阈值**就产生一个数字信号
- 信号**累积时长**与光强成反比，可反推出任意时刻光强

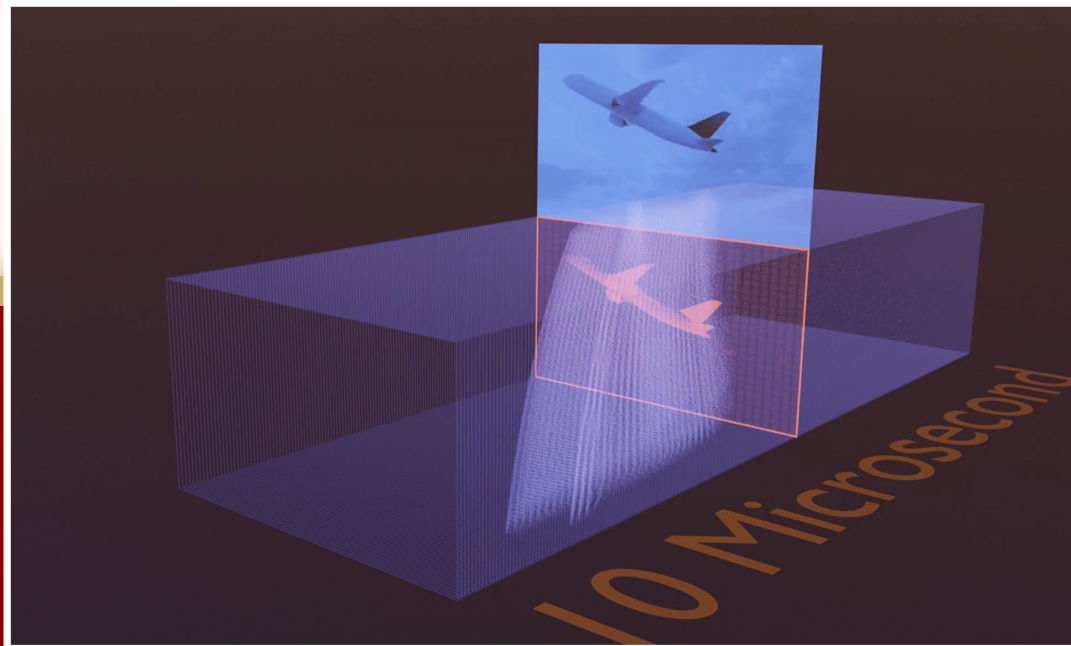


累积时长

累积

$$\int_0^{\tau} I(t) dt = \Delta V \times C$$

- **图像曝光**：固定 τ ，测量 ΔV
- **连续采样**：固定 ΔV ，测量 τ



原始创新：打破高端进口设备壁垒

关键技术

常规芯片工艺

高速采样

像素级信号处理

◆器件封装◆

碲镉汞
(高端)

二类超晶格
(低成本)

胶体量子点
(CMOS)

◆读出电路芯片◆

VNIR
(高速)

SWIR/MWIR
(大面阵)

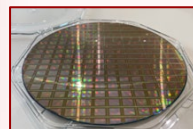
LWIR
(高灵敏)

◆信号预处理技术◆

信号无损压缩
(※低带宽输出)

信号预处理
(※增强、去噪)

产品转化



产品特色

高速

高灵敏

低带宽



高速高动态红外探测器VidarPlus
(比同类产品性能**提升1倍**)

破解：连续采样技术原始创新+常规半导体工艺

空天应用：复杂场景 弱小目标探测



破解逆光场景过曝和复杂环境下小尺寸目标探测难题
高性价比实现无人机群威胁探测

高速高动态红外探测器：同类产品对比（红外）



美国 Teledyne FLIR

x6800sc MWIR

1.5 – 5.0 μ m

640x512

25 μ m

520

70dB

14bit

20mk

CameraLink
千兆网口

25x16x15cm

6.4kg

额外配置



加拿大Telops

M500

1.5 – 5.4 μ m

640x512

15 μ m

500

70dB (3千: 1)

16bit

25mk

CameraLink
千兆网口

32x20x14cm

6kg

额外配置



VidarPlus

640MW500

1.5– 5.0 μ m

640x512

15 μ m

512

100dB(10万: 1)

16bit

12mk (灵敏度高)

CameraLink
千兆网口

20x15x15cm

4.5kg

自带智能处理

对比优势

相同

相同

相同

提升30dB(30倍)

1倍提升

相同

小型化

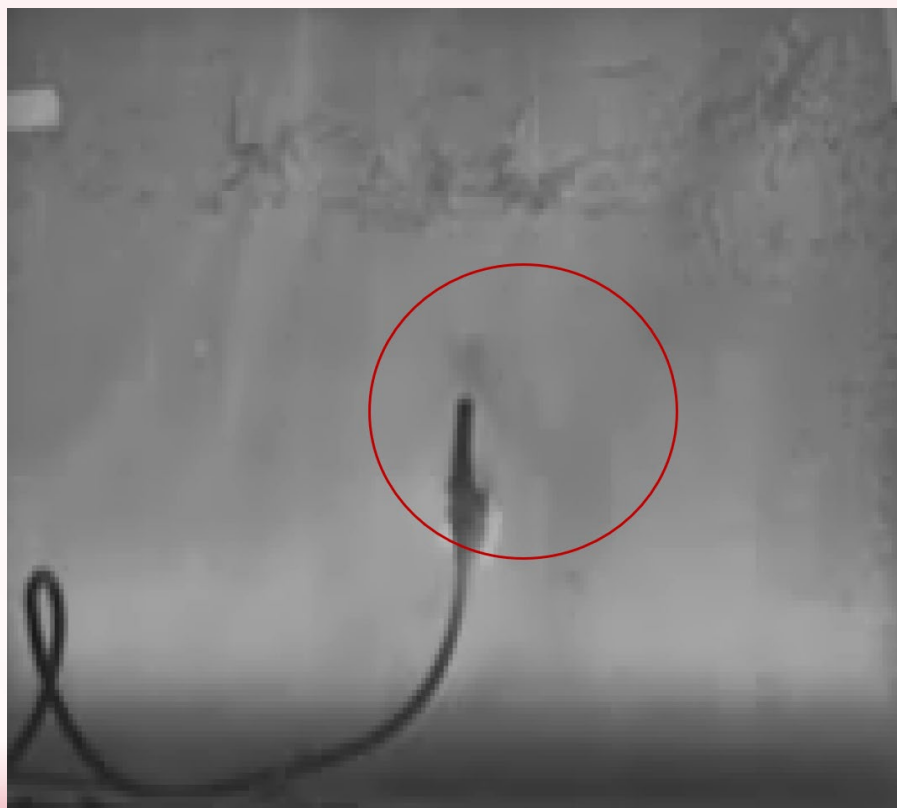
轻量化

节省成本

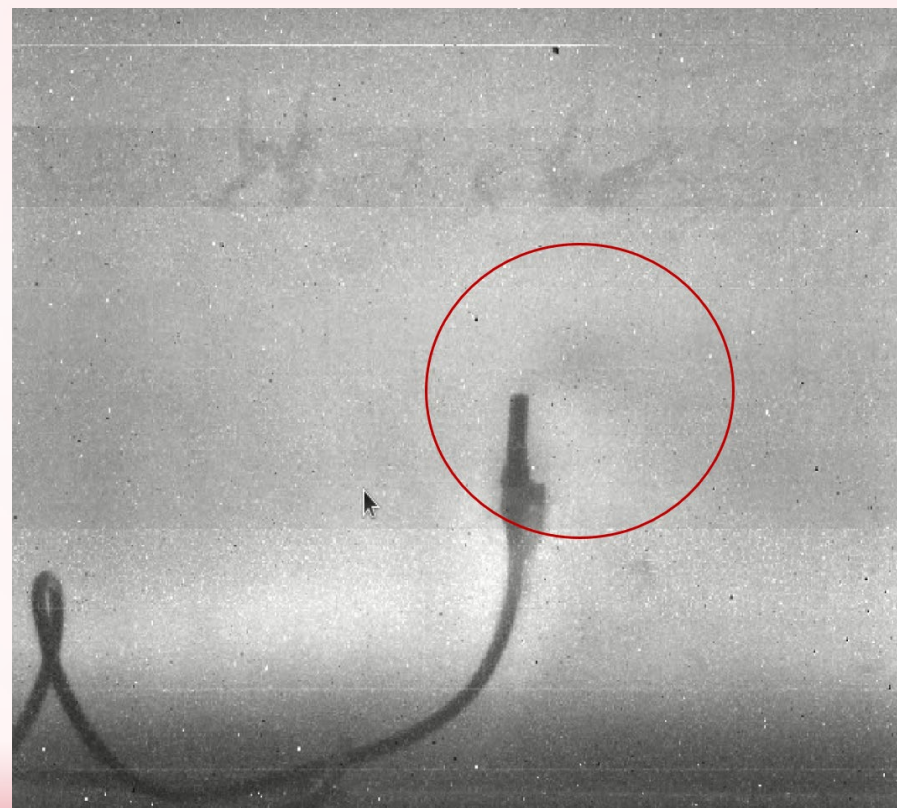
高速高动态红外探测器：气体泄漏试验效果（动态特征探测）



FLIR探测器 GFx320
(130万/台)

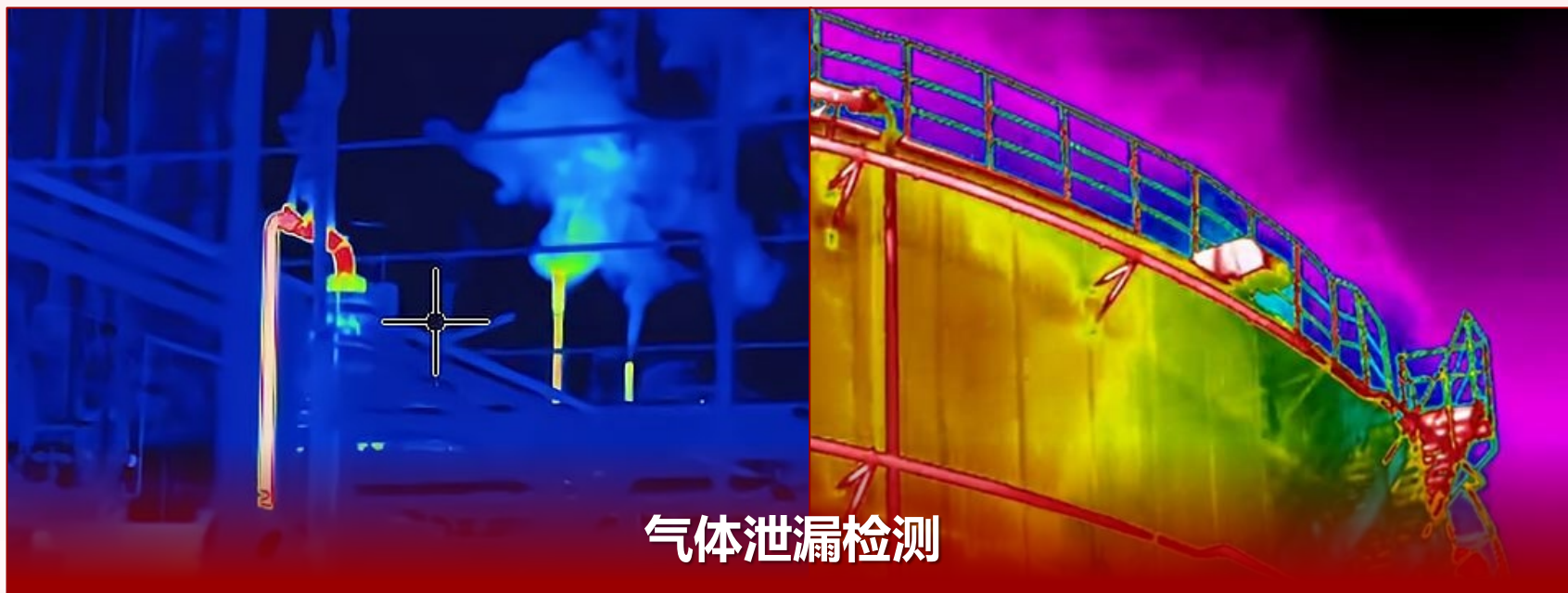


Vidar红外探测器



安全检测应用：高灵敏、高精度检测

高灵敏、高精度检测，可替代国外进口高端设备（常规器件实现高灵敏探测）



解决固定场景高端检测设备**国产替代**，同时可拓展到巡检车、无人机等移动场景

安全检测应用：仅传输异常信息、显著提升巡检效率

传输效能显著提高

- 数据传输量仅为当前的1/10，可以大幅降低数据传输成本 **(传输成本大幅降低)**
- 低带宽有效数据+信道容错机制，应对高误码、高延迟和低带宽等复杂网络环境 **(传输适应复杂环境)**

应用效能显著提升

- 探测器端直接传输异常信息、无需后端额外异常检测算法，显著提升巡检效率 **(巡检效率提升1倍以上)**



《《 无需多次巡检
人工确认 》》



超高速光电探测器：超高速实时观测

超高速光电探测器：替代国外超高速相机



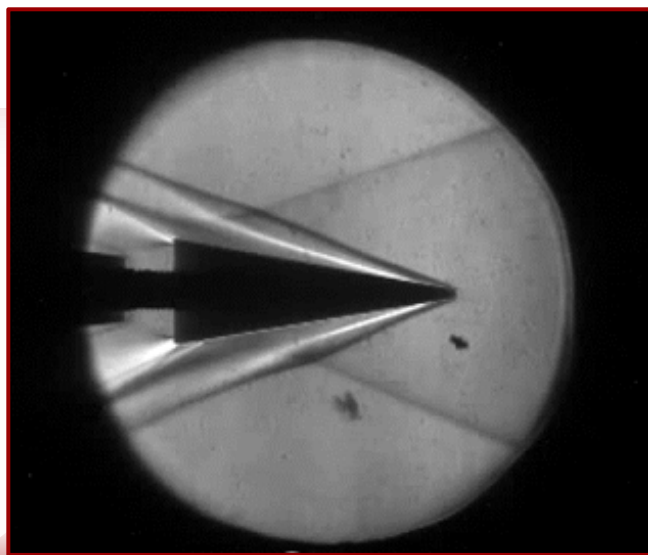
我国每年进口超高速相机
千台以上



每台
100万元人民币



年花费
10亿元以上



超高速观测



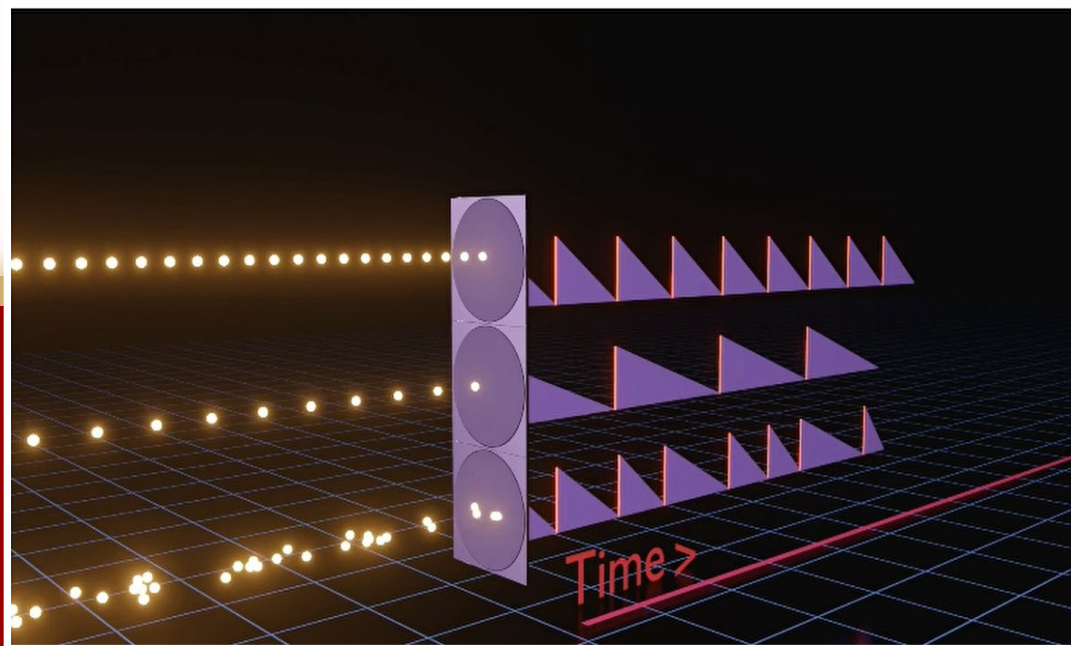
高速过程观测



高速目标测量

原始创新：高速连续自适应采样

- 第一性原理，抛弃“快门”，连续采样记录光子流
- 每个像素独立收集光子，累积达到**额定阈值**就产生一个数字信号
- 信号**累积时长**与光强成反比，可反推出任意时刻光强



累积时长

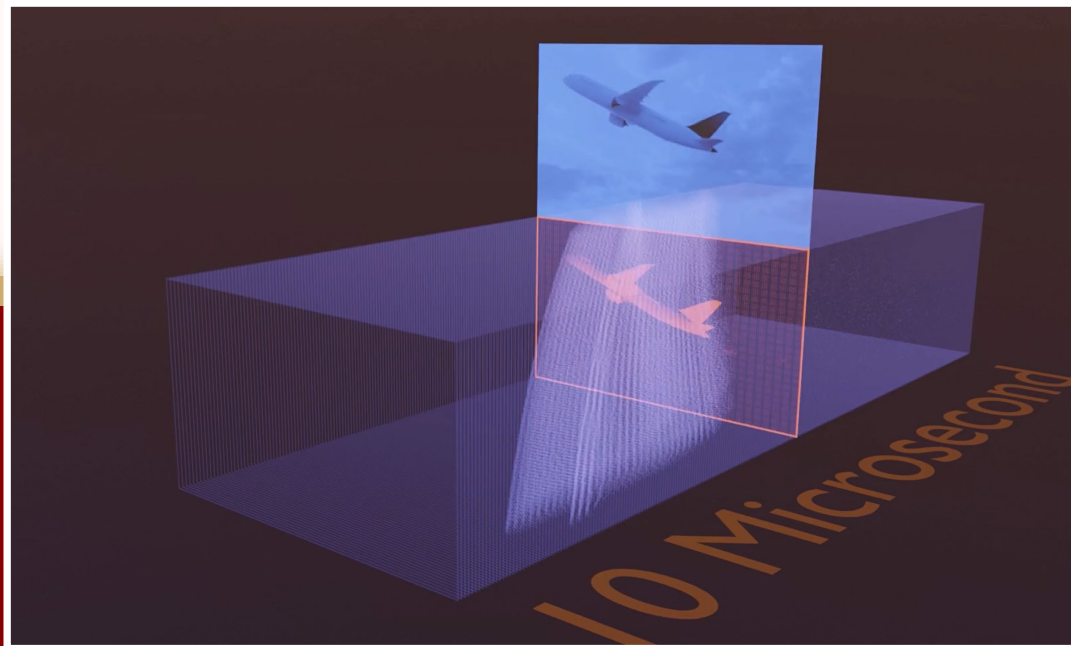


累积压差



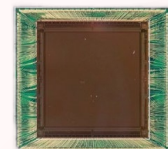
$$\int_0^{\tau} I(t) dt = \Delta V \times C$$

- **图像曝光**：固定 τ ，测量 ΔV
- **连续采样**：固定 ΔV ，测量 τ



超高速光电探测器：常规工艺、超高速度

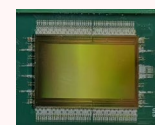
参数	M1K40	M2K40
分辨率	1000×1000 =1M 像素	1920×1080 =2M 像素
色彩	全色	全色
等效帧频	4万帧/秒	4万帧/秒
动态范围	≥100dB	≥100dB
功耗	3w	5w
芯片工艺	110nm	110nm



百万像素超高速
视觉芯片



百万像素超高速
视达相机



两百万像素超高速
视觉芯片

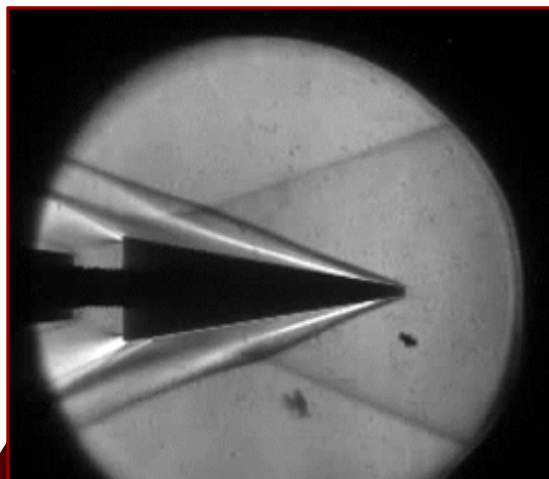


两百万像素超高速
视达相机

高速观测应用：高实时处理

超高速光电探测器VidarPro： 替代国外高速相机，同时支持高速观测实时处理

- 我国每年进口高速相机**千台以上**，每台**100万元人民币以上**
- Vidar超高速光电探测器可替代国外进口高速相机，**性能优与同类产品**



超高速观测



高速目标测量



高速观测应用：同类产品对比（可见光）



美国phantom

v2512

1280x800

25000Hz

60dB

12bit

28μm

72-288GB

F卡口, C卡口

光纤、万兆网口

28x19x18.88 cm

8.1kg

不支持



日本photron

SA-Z

1024x1024

20000Hz

60dB (1千: 1)

12bit

20μm

8GB-128GB

F卡口、C卡口

双千兆网口

26x15x37.5cm

10.4kg

不支持



VidarPro

M2K40

1920x1080

40000Hz

100dB (10万: 1)

16bit

14μm

2T+
(常规存储器件)

F卡口

光纤、万兆网口

10x10x6cm

3kg

自带

对比优势

优于

优于

提升40dB (100倍)

宽动态图像

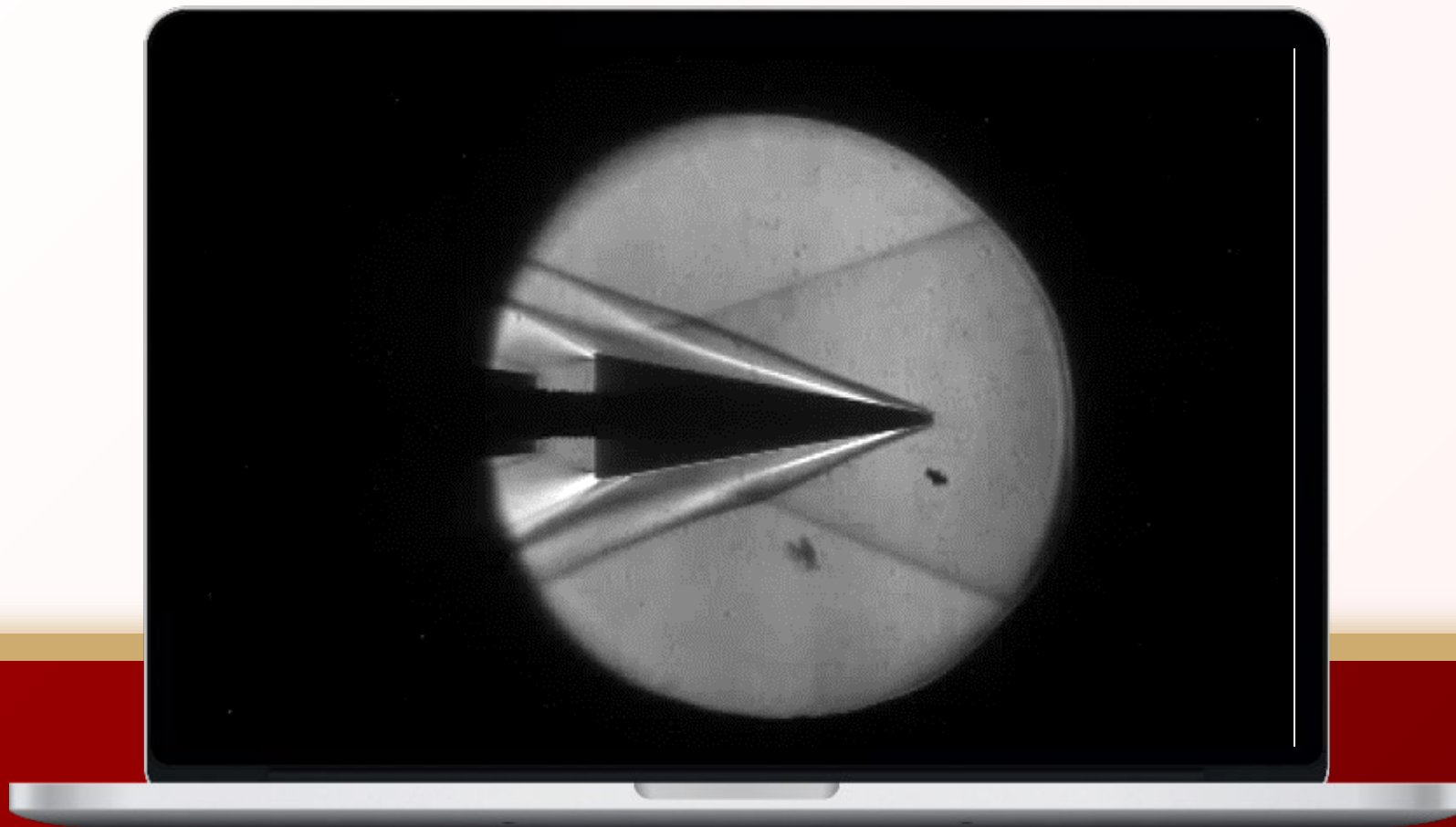
存储成本低

轻巧

轻巧

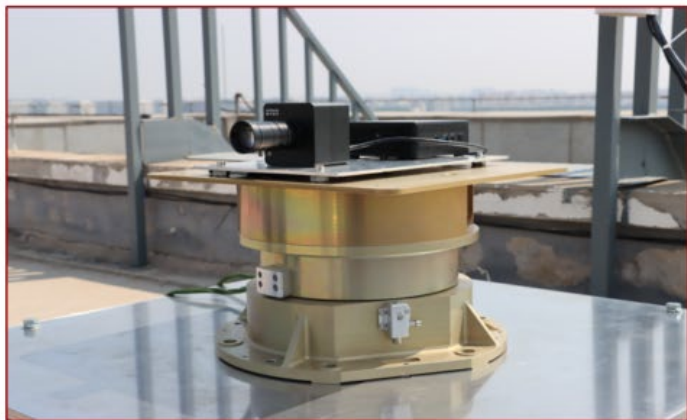
独有

高速观测应用：高超声速风洞



清晰观测6Ma高超声速流动结构，进行全流场的流动显示记录
对开展复杂模型的空气动力学试验研究观测有着重要的意义

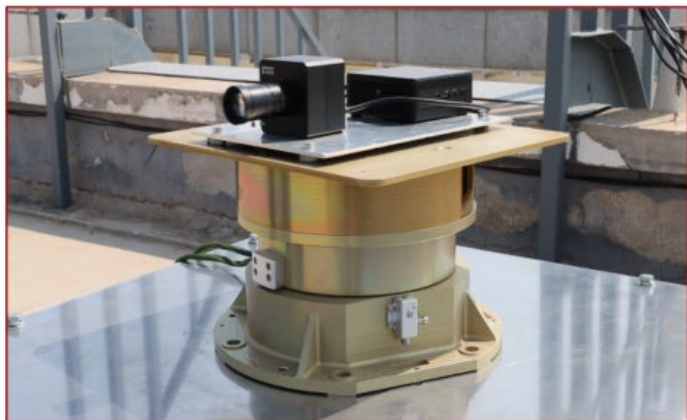
Vidar高速光电：远距离、大视场（转台试验）



传统视频效果

30fps

运动模糊

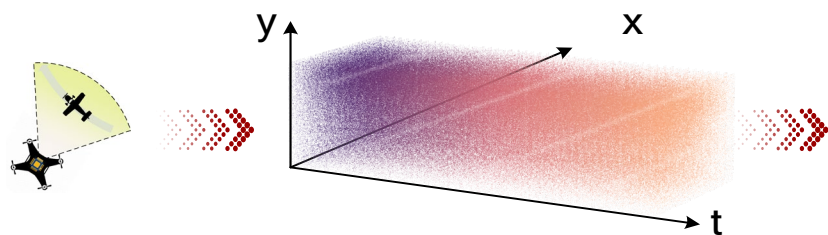


脉冲重构效果

采集10000Hz
输出200fps

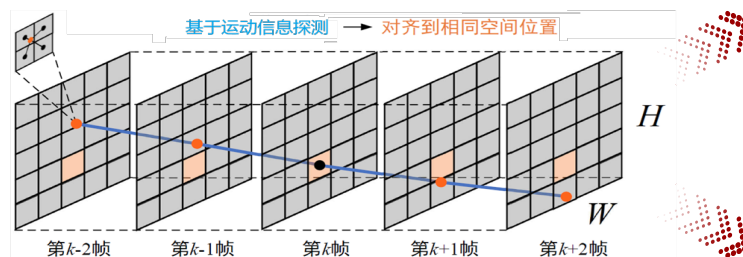
清晰成像

Vidar高速光电：运动目标高实时灵敏感知（毫秒内）



高速运动场景

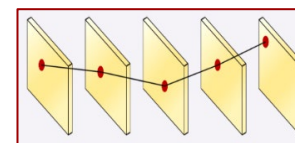
高帧数字脉冲采样



信号域运动目标探测



传统图像



运动目标高实时信息

视达Vidar超高速高动态光电探测器

Vidar) 超高速高动态光电探测器源自于北京大学视频与视觉技术国家工程研究中心的Vidar光电连续探测新原理，每个像素独立工作，通过连续多比特数字信号采样完整记录光线的变化，将视觉系统从帧频这个速度“天花板”中解放出来，无需设置曝光时间，具有自适应积分连续呈现任意时刻的清晰图像的特点。



图1 Vidar超高速光电探测器原理及芯片与相机系统VidarPro

超高速高动态探测器基于Vidar光电连续探测新原理，采用国内常规成熟芯片工艺，支持高灵敏探测瞬态事件、高实时计算目标运动轨迹、低带宽输出有效目标信息，可广泛应用于超高速观测领域，替代国外超高速相机。用于高速过程观测和高速目标测量，具有运动成像不模糊、复杂光照适应能力强和实时处理延迟小的独特优势。

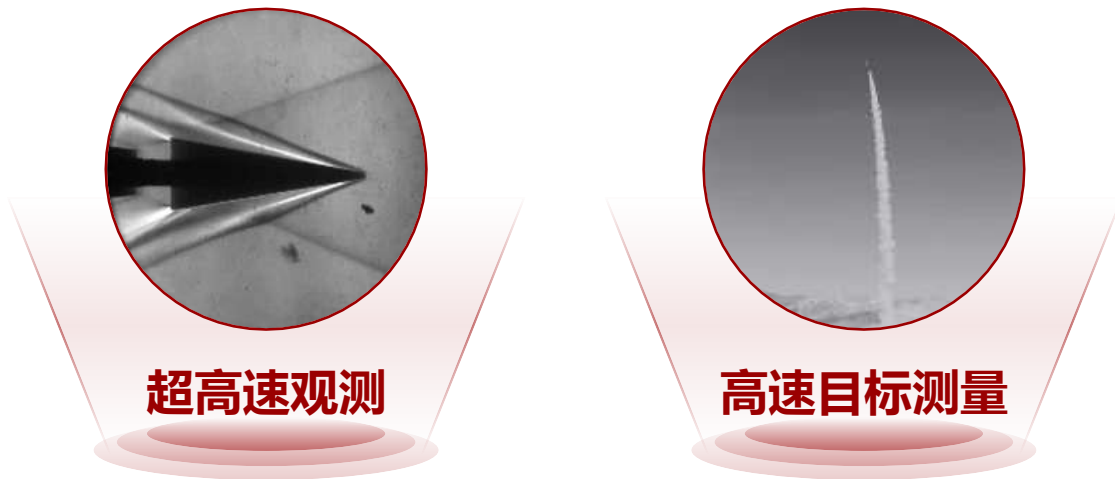


图2 高速观测应用示例

超高速高动态探测器VidarPro技术规格

技术规格	型号	VidarPro M1K20	VidarPro M2K40
分辨率		1000 (H) ×1000 (V)	1920 (H) ×1080 (V)
帧率		20,000Hz	40,000Hz
像素尺寸		17μm×17μm	14μm×14μm
原始数据率		20Gbps	40Gbsp
颜色		全色	全色
动态范围		≥100dB	≥100dB
灵敏度		≥15个脉冲/lux·s	≥30个脉冲/lux·s
阈值电压		16级可调	16级可调
光学尺寸		1.5"	1.5"
芯片工艺		110nm FSI工艺	110nm BSI工艺
数据接口		QSFP+, USB3.0, CameraLink, RS232/GPIO同步信号接口	QSFP+, USB3.0, CameraLink, RS232/GPIO同步信号接口
镜头接口		M42/尼康F	M42/尼康F
温度范围		0℃~70℃	0℃~70℃
电源		DC 12V	DC 12V

超高速高动态探测器同类产品对比

				
品牌	美国phantom	日本photron	VidarPro	对比优势
型号	v2512	SA-Z	M2K40	
分辨率	1280x800	1024x1024	1920x1080	优于
帧频	25000Hz	20000Hz	40000Hz	优于
动态范围	60dB	60dB (1千: 1)	100dB (10万: 1)	提升40dB (100倍)
图像位宽	12bit	12bit	16bit	宽动态图像
像元尺寸	28μm	20μm	14μm	
内存容量	72-288GB	8GB-128GB	2T+ (常规存储器件)	存储成本低
镜头接口	F卡口, C卡口	F卡口、C卡口	F卡口	
输出接口	光纤、万兆网口	双千兆网口	光纤、万兆网口	
尺寸 (不含镜头)	28x19x18.88 cm	26x15x37.5cm	10x10x6cm	轻巧
重量 (不含镜头)	8.1kg	10.4kg	3kg	轻巧
实时处理	不支持	不支持	自带	独有

视达Vidar高速高动态红外探测器

Vidar) 高速高动态红外探测器源自于北京大学视频与视觉技术国家工程研究中心的Vidar光电连续探测新原理，采用像素独立工作的连续光电信号高速数字化采集（千赫兹以上采样）实现像素级自适应积分，具有灵敏探测运动目标、适应复杂光照环境和高实时处理（1毫秒以内）等特点，在数字信号域直接进行目标检测，同时仅输出有效目标信息，节省一个数量级以上带宽。采用国内自主可控的成熟工艺制备，兼容现有红外探测器接口，可实现原位替换。

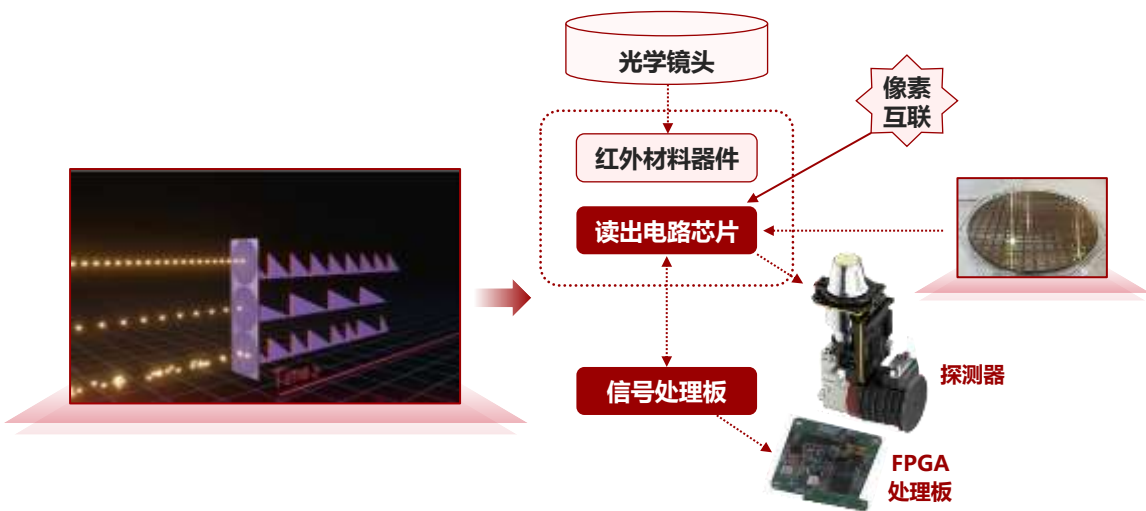


图1 视达高速高动态红外探测器原理及芯片与器件

可替代国外高速相机和高端红外探测器，解决我国高速相机和高端红外相机领域的“卡脖子”难题，广泛应用空天探测和工业高端检测等垂直行业。具备复杂光照场景不过曝、远距离目标灵敏探测（探测距离提升50%）和传输带宽低（带宽为现有1/10）的优势。



图2 复杂环境下目标灵敏探测



图3 气体泄漏快速巡检

高速高动态红外探测器技术规格

红外探测器技术指标	VidarPlus_640MW500
像元分辨率	640 x 512
帧频	256 Hz-1024Hz
像元尺寸	15 μm
探测器光谱响应	短波：1 μm – 3 μm中波：3 μm – 5 μm
动态范围	≥100dB (10万：1)
信号处理延迟	≤1ms (高实时)
NETD	≤12mK
ROIC功能	像素独立工作，异步自适应曝光
窗口模式	640x512@256Hz / 640x256@512Hz /640x128@1024Hz
信号输出	≥16位, Cameralink / USB3.0
控制接口	RS422
电源	24V±1V, DC
功耗	≤20W (典型功耗，含制冷机功耗)
板卡尺寸	120x70x40mm (长宽高)
整机重量	≤800g (不含镜头)
图像处理	非均匀性校正 (NUC)、智能图像增强 (IDE)
目标检测	运动目标检测算法
数据输出	背景 (25Hz) +运动目标 (256Hz以上)

高速红外探测器同类产品对比

			
品牌	美国FLIR	加拿大Telops	VidarPlus
型号	x6800sc MWIR	M500	640MW500
波段	1.5-5.0μm	1.5 -5.4 μm	1.5-5.0μm
分辨率	640x512	640x512	640x512
像元尺寸	25μm	15μm	15μm
帧频	520Hz	500Hz	512Hz
动态范围	70dB	70dB	100dB
图像位宽	14bit	16bit	16bit
典型NETD	20mk	25mk	12mk
输出接口	CameraLink 千兆网口	CameraLink 千兆网口	CameraLink 千兆网口
尺寸	25x16x15cm (不含镜头)	32x20x14cm (不含镜头)	25x15x15cm (不含镜头)
重量	6.4kg(不含镜头)	6kg(不含镜头)	5kg(不含镜头)