

# 产品目录

## 单点探测器/Single point detectors

- 光电倍增管/ Photomultiplier Tubes(PMT).....2
- 硅光电倍增探测器/Solid Photomultiplier(SPM).....3
- 多通道数据采集系统/Data Acquisition System for PMTs,APDs,and SPMs.....5
- 热释电红外探测器/Pyroelectric detector.....7
- 光电红外探测器/ NIR/IR detector.....11
- 硅光电二极管探测器/Silicon Photo diode.....14
- 软X射线探测器/Soft X-Ray detector.....15
- 位置灵敏探测系统/Position Sensing System.....16

## 线阵探测器/Array detectors

- X射线线阵探测系统/X-Ray linear detector system.....18
- 线阵光电探测器/Linear optical detector.....22

## 面阵探测器/Area detectors

- 高灵敏度CCD相机/High sensitivity CCD cameras.....23
- 显微成像CCD相机/Microscope CCD cameras.....27
- 工业CCD相机/Industrial CCD cameras.....29
- 安防监控相机/Security cameras.....31
- X射线面阵探测器/X-Ray CMOS&CCD area detectors.....32
- 微通道板及ICCD相机/MCP&ICCD Cameras.....37

## XRF应用

- 小型X光管/ Miniature x-ray tube.....40
- Si-Pin探测器/ Si-Pin detector.....41

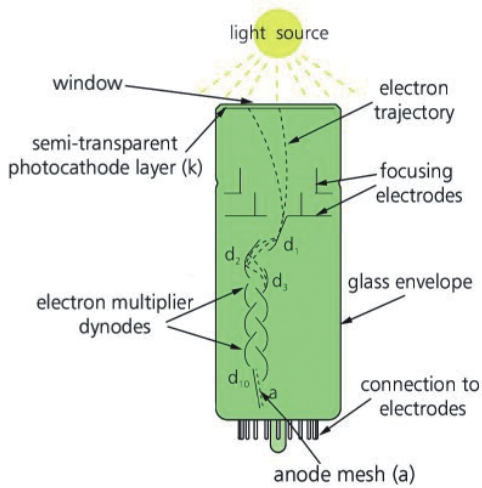
## 气体传感器/Gas sensor

- 红外气体传感器/IR gas sensor.....43
- 光声光谱气体传感器/Photo-acoustical gas detector.....45

## 光学元件/Optics

- 光学元件/Optical components.....46
- 光学晶体/Optical crystal.....47

# 光电倍增管



英国ET Enterprises Limited公司前身是著名的EMI公司，是世界上最早研制、生产光电倍增管的厂家，已经拥有70多年的历史。一直以来，ET秉承着一贯的忠旨：让光探测变得容易，即使是非常微弱的信号，也将成为可能。

- ◆ 产品涉及真空紫外、紫外、可见、近红外等各种不同规格尺寸光电倍增管；
- ◆ 提供所有光电倍增管的附件，包括：高压电源、管座、分压器、磁屏蔽、管套、制冷室等；
- ◆ 提供光子计数探测系统
- ◆ 应用于分析仪器，医疗仪器，天体观测，激光雷达，核医学，高能物理，石油勘探，工业检测等多种弱光检测领域

## 探测尺寸

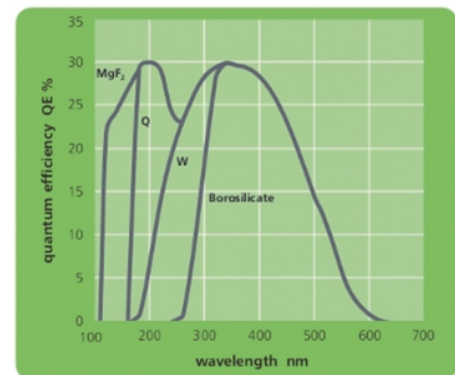
提供端窗及侧窗，按直径来分，主要尺寸有：19mm(3/4")，25mm(1")，30mm(9/8")，38mm(3/2")，52mm(2")，78mm(3")，90mm(7/2")，130mm(5")，200mm(8")，280mm(11")。



## 波长范围

主要由选择的光阴极材料及光窗材料决定

- ◆ 蓝光灵敏---双碱阴极(Bialkali), up to 630nm
- ◆ 绿光增强---铷双碱阴极(Rb bialkali), up to 680nm
- ◆ 近红外灵敏---S20多碱阴极(Multialkali S20), up to 850nm, 建议与制冷室配合使用
- ◆ 高温适用---高温双碱阴极 (High temperature bialkali), up to 630nm; 工作温度最高可到200度，针对石油勘探、航空航天应用，提供耐高温、抗强冲击震动的产品
- ◆ 紫外探测---日盲管(Solar blind), up to 360nm



## 光电倍增管附件



带制冷Housing



Housing



磁屏蔽

## 超快响应PMT

除了上面提到的PMT之外，我们还可以提供超快响应PMT，具体指标如下：

Diameter	10mm	13mm	25mm	40mm
Rise Time	70ps	100ps	250ps	500ps
FWHM	150ps	250ps	500ps	1000ps
3dB frequency Response	1600MHz	750MHz	500MHz	250MHz
Transit Time	~15ps	~15ps	~50ps	~100ps
Jitter				

硅光电倍增管（Silicon Photomultiplier，简称SPM）产品和解决方案的专业生产商，为核医疗、高能物理、射线探测、分析仪器等客户提供全固态、高增益、低工作电压的微光探测器。

主要有两大系列产品：高增益硅光电倍增管、光子计数和时间分辨系统。

## 高增益硅光电倍增管

SensL提供了世界上第一个直接替换线性光电倍增管（PMT）的产品硅光电倍增管（SPM）。硅光电倍增管是一种基于新颖的、优化微光感应硅结构，由盖革式雪崩硅光电二极管组成的约1000-9000个像素（微单元）的平行阵列，它具有 $10^6$ 的高增益，低操作电压、高信噪比、宽动态范围、高量子效率等特点。

相对于传统PMT探测器，主要具有以下优点：

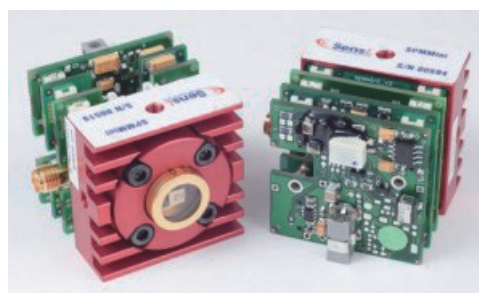
- ◆ 受外界环境干扰能力强，尤其可在强磁场环境下正常工作
- ◆ 即使直接曝光在强光下，也不会损坏探测器
- ◆ 无需高压电源，低于100V的工作电压
- ◆ 产品更为紧凑小巧，简化您的产品尺寸及系统设计

主要产品包括SPMMicro、SPMMini、SPMPlus、SPMArray等，这类产品可以用于所有的辐射探测和闪烁遥感技术，尤其是核医学和高能物理。

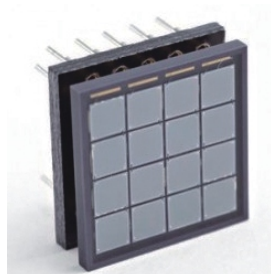
产品系列	SPMMicro	SPMMini	SPMArray4	SPMMatrix
光谱范围	400~1100nm	400~1100nm	400~1100nm	400~1100nm
增益	$>1*10^6$	$>1*10^6$	$>1*10^6$	$>1*10^6$
工作电压	30V	30V	29.5V	29.5V
工作温度	室温	-30℃	室温	室温
操作电压	30V	30V	30V	30V
探测方式	单点探测	单点探测	4*4	16*16



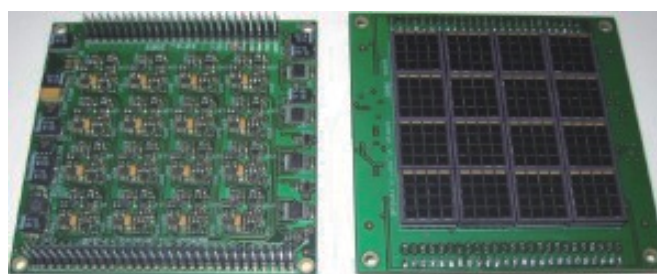
SPMMicro



SPMMini



SPMArray4



SPMMatrix

# 硅光电倍增探测器

SPM在多个弱光探测领域具有广泛的应用，针对产品的优点，我们可在以下领域为国内客户提供解决方案：

- ◆ 面阵探测器，具有低工作电压及不受磁场影响---PET及PET/MRI结合
- ◆ 结合不同种类及厚度的晶体，具有高能探测及能量分辨的能力---高能物理及辐射测量

其它更多应用如下表所示：

应用方向	具体领域
核医学	PET、SPECT、伽马摄像机
分析仪器	流式细胞仪、食品分类、原子发射、Raman 光谱分析仪
工业检测	半导体检测、LED 检测、药品检测
射线探测	高能物理、X 光探测、辐射监测
光学影像	激光雷达、3D 摄像机、航空、机器人制导
通讯	量子系统、点对点通讯、量子密码学
生物诊断技术	DNA 分析、基因分析、环境监控、水监控

## 光子计数和时间分辨系统

根据硅光电倍增管的灵敏性高、体积小、功耗低的特点，SensL公司制成了光子计数系统以及时间分辨系统，产品包括HRMTime、PCDMini，它们具有更优良的性能，现广泛运用在检测、探测、生物诊断、通讯等领域。

### ■ High Resolution Timing Module(HRMTime 高时间分辨率定时模块)

主要特征

- ◆ 高分辨率：27ps；
- ◆ 多通道，支持1、2、4通道；
- ◆ 便利的软件支持：LabVIEW, DLLs等；
- ◆ 小巧、便携,持USB 2.0；
- ◆ 支持外置时脉冲源；
- ◆ FIFO TCSPC（时间相关单光子计数）。



### ■ High Performance Photon Counting Device(PCDMini 高性能光子计数系统)



主要特征

- ◆ 低操作电压 (<35V)；
- ◆ 光谱响应范围：400nm-1100nm；
- ◆ 高量子探测效率（绿光、红光）；
- ◆ 低定时抖动 (<200ps)；
- ◆ 便携式光子技术方案 (OEM)；
- ◆ 可控TEC（可获得极低暗计数）；
- ◆ TTL输出（脉冲显示光子达到时间）；
- ◆ 含淬灭电阻，不会被强光打坏；
- ◆ 支持100μm光纤接入，C-Mount适配器。



美国Vertilon公司以为客户提供高性能的探测器后端电子学产品为目标，其电子学产品可以更方便地配合多阳极光电倍增管，雪崩光电二极管阵列，多像素的硅光电倍增管以及其他多像素的探测器来使用。作为在电子学领域拥有丰富成功经验的高科技公司，竭诚为您提供高性价比的电子学产品和系统解决方案。

产品应用领域：

- ◆ 共焦显微成像
- ◆ 核医学（PET/SPECT）
- ◆ 生物荧光光谱探测
- ◆ 高能粒子物理研究
- ◆ 流体细胞仪
- ◆ 激光雷达





## 主要产品介绍：

### 多通道数据采集系统

为了满足大多数应用的需要，Vertilon提供其PhotoniQ数据采集（DAQ），2至64输入通道，6个标准配置系统。所有的配置包括PC兼容的图形用户界面软件，基于Windows USB驱动程序，USB电缆，电源和外部系统。

多通道数据采集系统的特点：

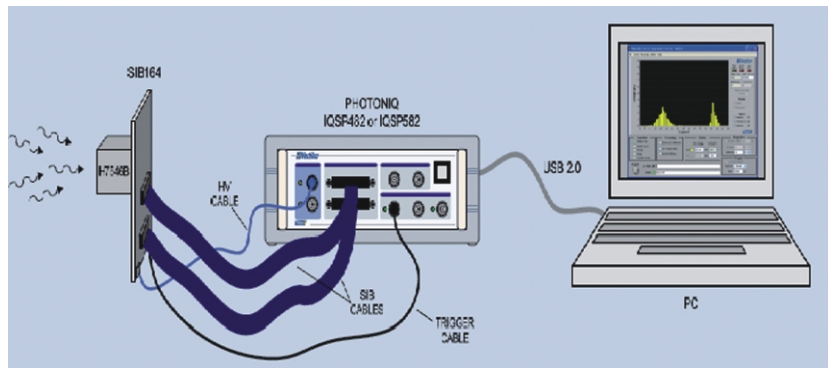
- ◆ 32, 64通道电荷积分
- ◆ 兼容PMT, APD, SPM, 以及其它多通道探测器
- ◆ 96dB动态范围（16bit分辨能力）
- ◆ 6 $\mu$ s的粒子事件对分辨能力,每秒150K像素的图像获取能力
- ◆ 单光子灵敏度，实时获取数据
- ◆ 多种触发方式，可配合Boxcar使用
- ◆ 可提供高压电源

PhotoniQ 参数	 IQSP480	 IQSP482	 IQSP580	 IQSP582
通道数	32	64	32	64
分辨率	16bits	16bits	14bits	14bits
动态范围	96dB	96dB	84dB	84dB
最大电荷值	$2 \times 10^{-9}C$	$2 \times 10^{-9}C$	$500 \times 10^{-12}C$	$5 \times 10^{-12}C$
等效的最大光子数	12,484 光子	12,484 光子	3,121 光子	3,121 光子
输入噪声电荷	$30 \times 10^{-15}C$	$30 \times 10^{-15}C$	$55 \times 10^{-15}C$	$55 \times 10^{-15}C$
等效输入噪声光子	0.19 光子	0.19 光子	0.34 光子	0.34 光子
最大触发频率	150KHz	120KHz	390KHz	250KHz
最大连续事件	1,000,000	500,000	1,000,000	500,000
事件对分辨率	6.0 $\mu$ s	7.0 $\mu$ s	2.5 $\mu$ s	3.2 $\mu$ s
持续平均事件率	65K events/s	35K events/s	65K events/s	35K events/s
USB 传输速率	5.3MB/s	5.3MB/s	5.3MB/s	5.3MB/s

## PMT接口板

下列的接口板是专门用于兼容滨松的多阳极光电倍增管探测器的线阵和二维探测使用。接口板提供单独的光电倍增管阴极偏压高电压输入，打拿级前置放大快速输出等功能。接口板可以和多通道数据采集系统配合使用，可以直接连接到电脑输出结果。

典型的配置图：



PMT接口板比较表：

接口板	SIB016	SIB032	SIB064	SIB116	SIB164
兼容探测器	R5900U-L16	H7260 系列	H8500D	H8711	H7546
探测器厂商	滨松	滨松	滨松	滨松	滨松
探测器类型	多阳极倍增管	多阳极倍增管	多阳极倍增管	多阳极倍增管	多阳极倍增管
通道数	16	32	64	16	64
结构	线性	线性	阵列 (8×8)	阵列 (4×4)	阵列 (8×8)
打拿级电路	NO	NO	YES	NO	YES
尺寸 (英寸)	3.00×2.50	3.00×2.50	3.31×4.02	3.00×2.50	3.31×4.02

另外，Vertilon还提供针对SENSL的SPM多像素雪崩二极管阵列接口板，如下图所示

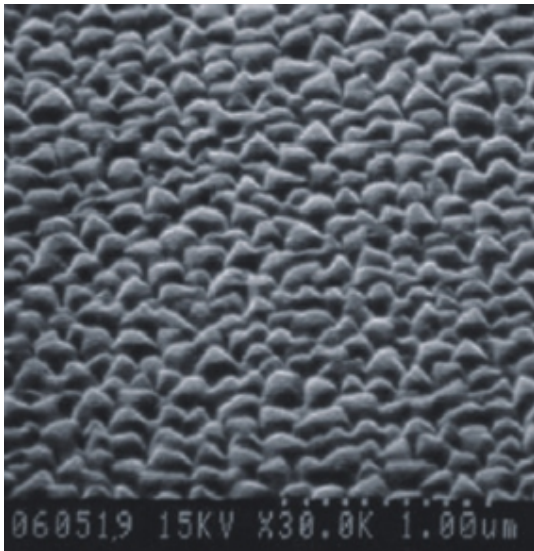
产品型号	兼容探测器	探测器厂商	探测器类型	通道数	结构	探测器偏置电流
 SIB2316	SPMArray	SensL	面阵	2*16	双 4*4 阵列	Yes
 SDS232	SiPM, APD, PMT	-	多通道	大于 32	-	No

英国Pyreos公司是一家专业的红外探测器生产厂商，其产品主要是各种规格的热释电传感器，可以覆盖1.3 $\mu\text{m}$ -25 $\mu\text{m}$ 的红外波段，灵敏度高，频率响应特性好，拥有14项专利技术，性能优良。

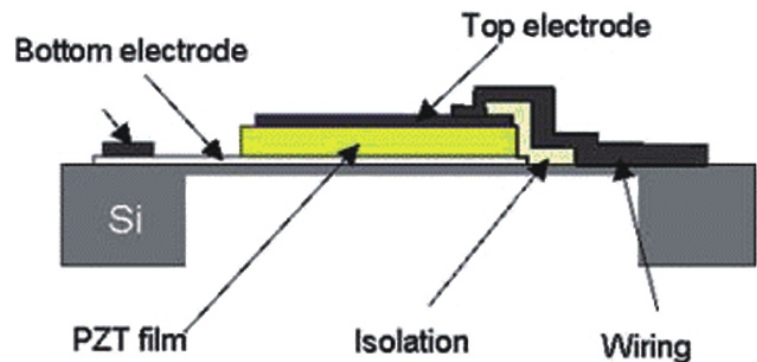
## 探测器结构及性能介绍

Pyreos公司的红外探测器是基于其独有的薄膜热释电探测技术（Thin-Film Pyroelectric Technology），这项技术由德国西门子公司于上世纪九十年代初开发出来，历经十余年的研发和改进，2008年被Pyreos公司收购，并开始大批量生产基于该技术的红外探测器。

热释电探测器的结构图如下：



探测器表面实物图



探测器的结构图

如上图所示，薄膜热释电探测器主要用锆钛酸铅铁电材料薄膜（PZT film）作为光电转换元件，其厚度仅为1 $\mu\text{m}$ ，构成一个微型的光电系统，其产生的电流通过两个电极搜集起来。

这种探测器具有以下特点：

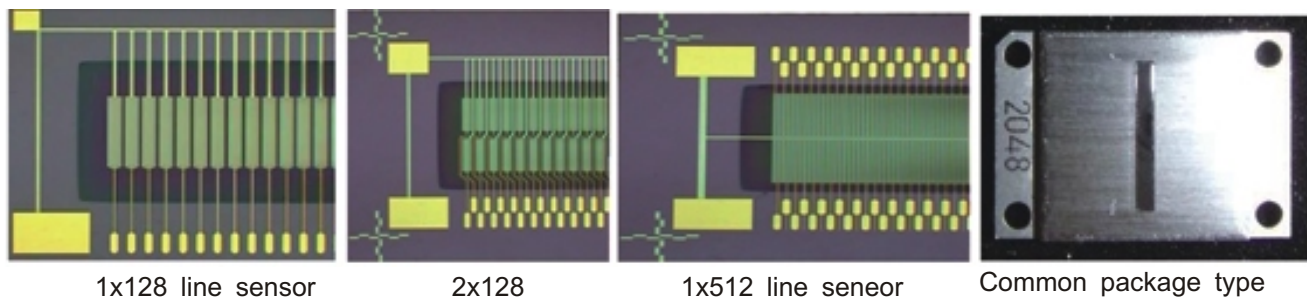
薄膜热释电探测器	带给用户的好处
灵敏度高，辐射灵敏度可到 $10^6\text{V/W}$ ， $D^*$ 可以达到 $>1 \times 10^9$ ，远远高于其他热释电传感器	可用来检测更为微弱的信号，提升产品的档次，增强竞争力，降低生产成本
噪声低且随着温度升高，噪声依然可以维持在较低水平	提高用户系统的信噪比，大幅降低温度对系统的影响
频率特性好，响应速度快，可达 $<5\text{ms}$ (200Hz)	提高用户系统的响应速度
居里点高，约 $600^\circ\text{C}$ ，耐高温	无需额外的恒温系统及探测器保护装置，大大提高产品在复杂环境下工作的稳定性
探测器的面积可选的范围很宽，从 $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ 到 $3\text{mm} \times 2\text{mm}$ ，封装形式多样化	用户有更多选择，系统设计更加灵活
光谱响应范围从 $1.3\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$	根据不同应用，客户可选择装配有滤光片的探测器，用于气体检测或光谱分析应用中

## 红外光谱

目前市面上存在两种红外光谱仪：分光红外光谱仪和傅立叶变换红外光谱仪（FT-IR）。针对这种应用，可以提供两种探测器解决方案：

### 1. 线阵列型探测器+线性变化红外滤光片(Linear Variable Filter)

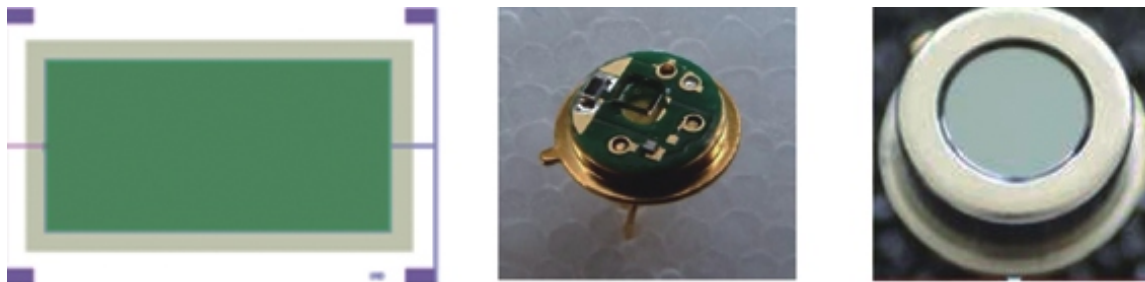
目前可提供的标准的线阵探测器包括：128×1，128×2，512×1。红外滤光片的波长范围有近红外1.3μm-3.2μm和  
中远红外2μm-20μm两种，根据不同应用，选择相应波长范围的LVF滤光片，可直接得到光谱信息。



线阵列探测器

### 2. 单点探测器

此种探测器主要是针对FT-IR光谱仪。提供不同感光面积的单点探测器，根据客户需求，可集成硒化锌透镜，将  
红外光的耦合效率提高10倍以上。



单点型FT-IR光谱仪专用探测器

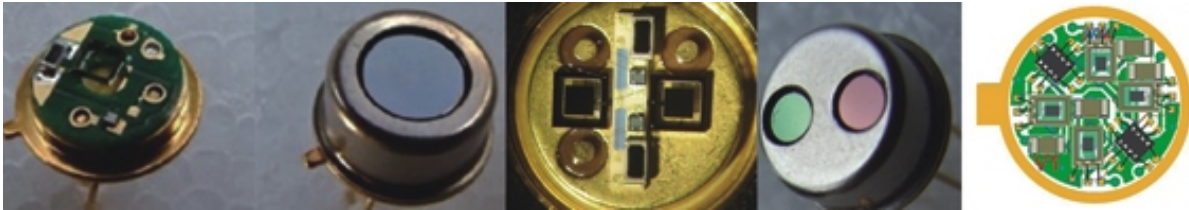
与FT-IR光谱领域常用的DTGS探测器相比，产品具有以下特点：

薄膜热释电探测器	带给用户的好处
价格低，各波段的辐射灵敏度相对 DTGS 探测器更平坦	降低用户的成本的同时不降低性能，有效提高了性价比
固态的探测器，不需要额外加光窗	降低用户系统复杂性
高居里点（600℃），低颤噪声（microphonics），性能稳定，受温度上升的影响小，不需要额外加制冷	提高用户系统的稳定性，降低系统复杂性
灵敏度 $D^*$ 为 $1 \times 10^8 @ 500k, 1000Hz$ ；响应度可达到 10,000V/W；频率响应范围到 3.3kHz	很好的灵敏度
可在探测器前面加 Lens，以收集更多的光	提高信噪比
可更加客户应用的要求，调整探测器的参数，以达到最佳的性能	系统性能进一步提升



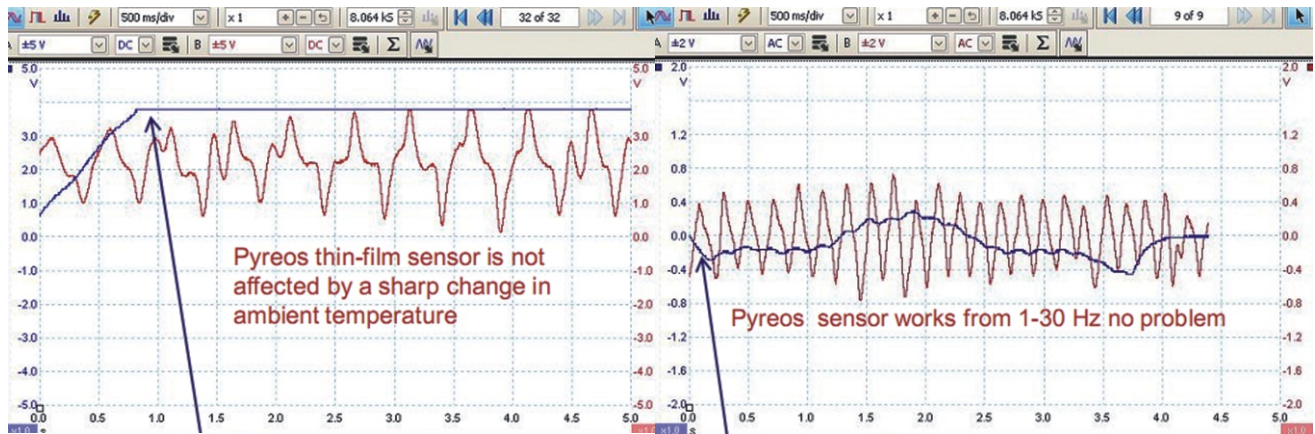
## 气体检测

目前，针对气体检测领域可以提供薄膜热释电传感器，包括单通道、双通道和四通道的气体传感器。由于这种探测器具有低功耗，探头小巧，灵敏度高，性能稳定，频率响应快等优势，可广泛应用于红外气体检测领域，可用来也制作气体分析仪（含便携式），如检测CO<sub>2</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>S、碳氢化合物、氮氧化合物等。



Pyreos公司用于气体分析红外传感器

感光面	D*	Noise	Frequency	Responsivity
1mm×1mm	~3.5 x 10 <sup>8</sup> cm <sup>2</sup> / Hz/ W @10Hz	~0.4mV √ Hz/W	1-30Hz	~150,000V/W@500K, 10Hz

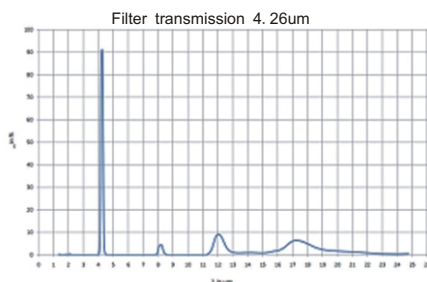


与其他产品（蓝色）在温度稳定性的对比

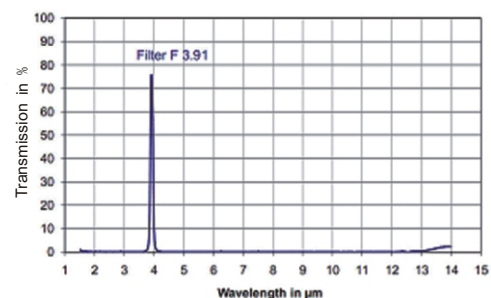
与其他产品（蓝色）在工作频率上的对比

以CO<sub>2</sub>气体检测，带有红外滤光片双通道探测器为例：

	CO <sub>2</sub> 通道	参考信号通道
Responsively(500k,10Hz)	~10,000V/W	~10,000V/W
噪声	~ 0.4mV √ Hz/W	~ 0.4mV √ Hz/W



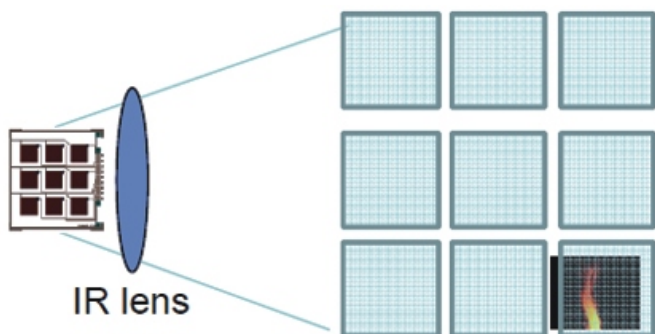
CO<sub>2</sub>: Centre: 4.26μm 91% transmission, falling to <5% at ±50nm



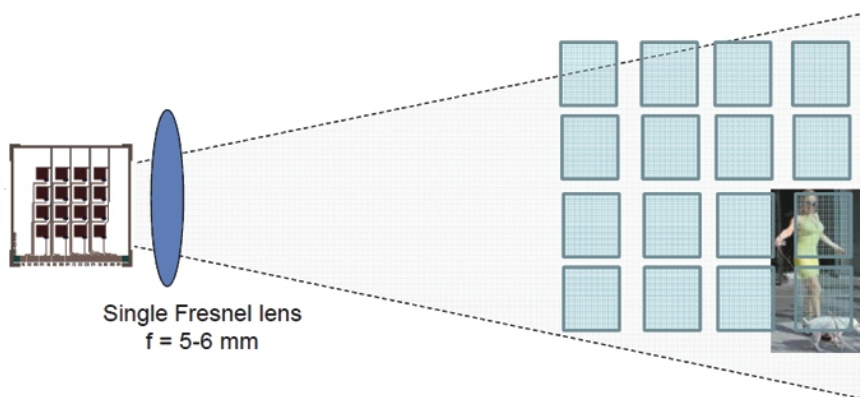
Ref: Centre bandwidth 3.91μm >75% transmission, falling to <5% at ±50nm



可以提供阵列型探测器，如3×3、4×4、4×20等阵列，用于火灾预警，客流量计数等领域。其系统结构如下：

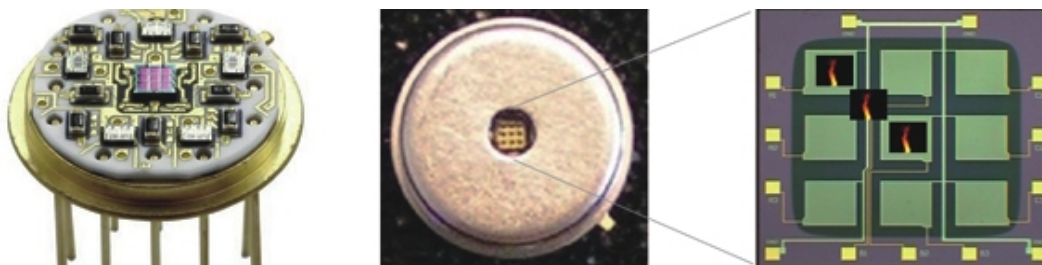


火灾预警系统结构示意图



人流量计数系统结构示意图

与传统的红外发射、接受的方式相比，如果选择合适焦距的红外镜头，配合不同阵列的红外探测器，不仅能够直接捕捉到由被测物体发射的红外信号（去掉了发射这一步骤），还能够获得包括空间位置等更详细的信息，有助于后续的分析系统作出正确的判断，降低误判率。



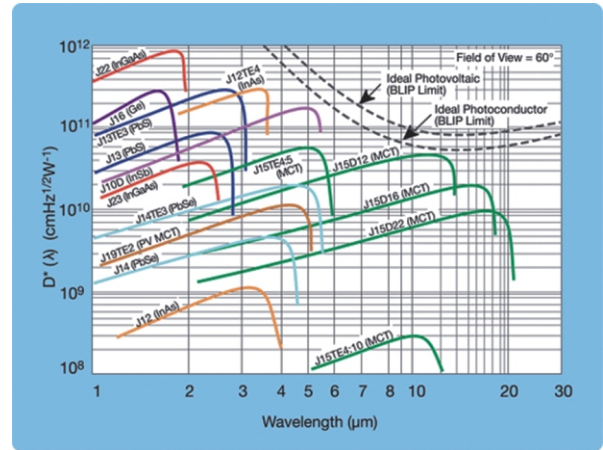
用于火灾预警的阵列型探测器

我们提供多种响应波长的红外探测器，包括Ge, InGaAs, PbS, PbSe, InSb, InAs, MCT等选择。

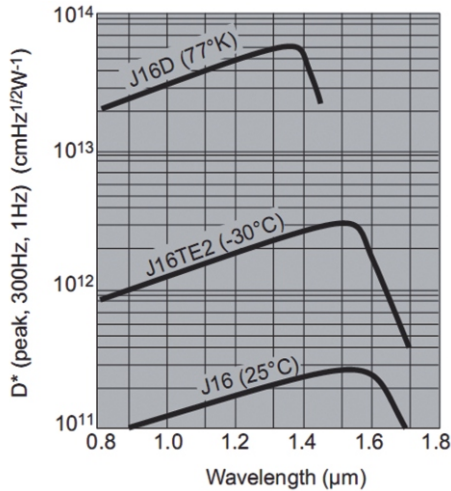
在选择探测器时，主要考虑制冷温度以及探测面积两个主要因素：

- 制冷功能会降低暗噪声，但同时会造成阻抗的增加
- 较大探测面积会减小阻抗，但会增加暗噪声

对于低噪声要求比较苛刻的应用，可以选择小面积的探测器，同时为了增加感光的灵敏度，最好能够增加光学聚焦系统，用于光信号的收集。



## 锗(Ge)红外探测器 800nm-1800nm

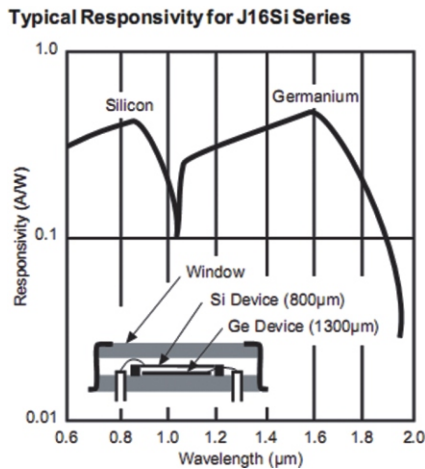


锗探测器的波长范围800nm-1800nm，对于温度稳定性或暗噪声要求比较高的应用，还可以提供标准半导体TE或液氮制冷的标准产品。

主要应用：

- ◆ 光功率计
- ◆ 光纤测试
- ◆ 光电二极管控制
- ◆ 光通信
- ◆ 温度传感器

## 双波长“三明治”探测器



双波长探测器由硅光二极管及锗探测器组成，其波长响应范围分别为400nm-1000nm和1100nm-1800nm。长波穿透硅探测器后，被下面的探测器接收。

此产品主要应用为：

- 双波长功率计，可分辨开800nm与1300nm或1550nm的波长
- 双色温度测量

除了上述提到的锗探测器，还有锗APD、四象限位置敏感及液氮制冷探测器，更多详细信息请联系我们。

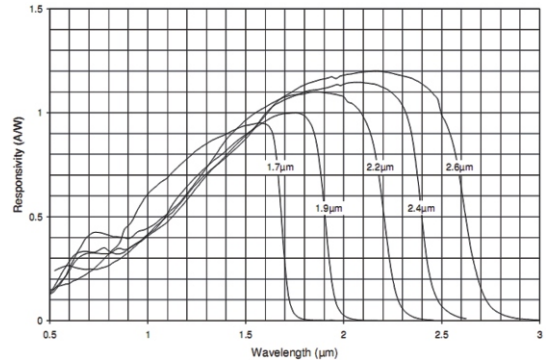
# 光电红外探测器

## 铟镓砷 (InGaAs) 探测器

InGaAs探测器工作在0.8 $\mu\text{m}$ -2.6 $\mu\text{m}$ 的波长范围内，提供快速响应时间、一致性好、极好的灵敏度及长时间工作的稳定性，不同型号对应的截止波长分别为1.9 $\mu\text{m}$ ,2.2 $\mu\text{m}$ ,2.4 $\mu\text{m}$ ,2.6 $\mu\text{m}$ 。针对性能要求比较高的应用，我们提供热电制冷模块配合探测器使用，从一级制冷到四级制冷模块都可选择。

产品主要应用：

- ◆ 气体分析
- ◆ 近红外FTIR
- ◆ 近红外荧光光谱
- ◆ 血液分析
- ◆ 光通讯
- ◆ 光功率测量

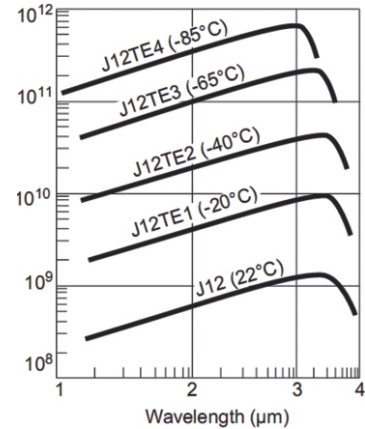


## 碲化铟 (InAs) 探测器

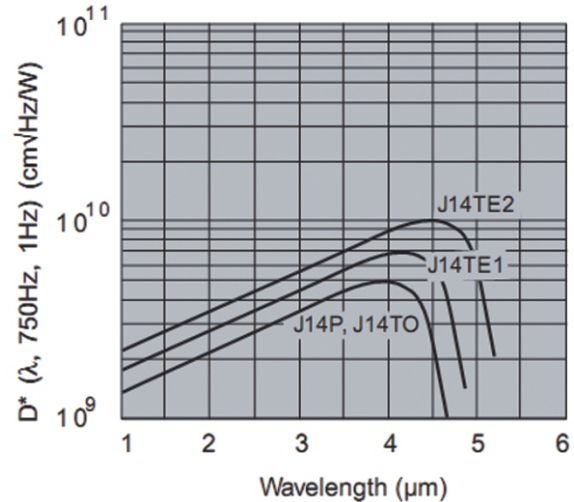
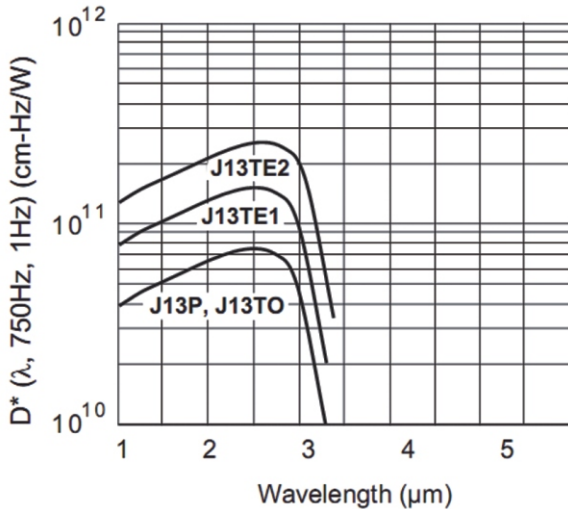
碲化铟探测器提供不同级别半导体制冷，覆盖波长范围为 1 $\mu\text{m}$ -3.8 $\mu\text{m}$ 。不同于常规的光导型探测器，碲化铟为光伏型，不需要偏置电流，更加适用于直流或低频应用。碲化铟探测器还可提供优秀的脉冲响应，适合监控探测快速脉冲激光。

主要应用包括：

- ◆ 激光预警
- ◆ 在线控制监测
- ◆ 温度传感器
- ◆ 脉冲激光监测
- ◆ 红外光谱
- ◆ 功率计

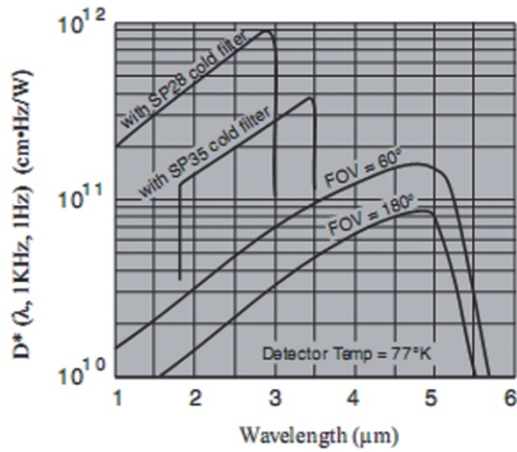


## 硫化铅(PbS)及硒化铅(PbSe)探测器



硫化铅及硒化铅探测器均为光导型，光谱探测范围分别为1 $\mu\text{m}$ -3.5 $\mu\text{m}$ 及2 $\mu\text{m}$ -6 $\mu\text{m}$ 。主要应用为：气体检测、光学测温、火焰光度计、湿度分析仪、医疗气体分析等。根据客户要求，可选择不同级别半导体制冷模块，适应对于温度稳定性或暗噪声要求较高的应用。

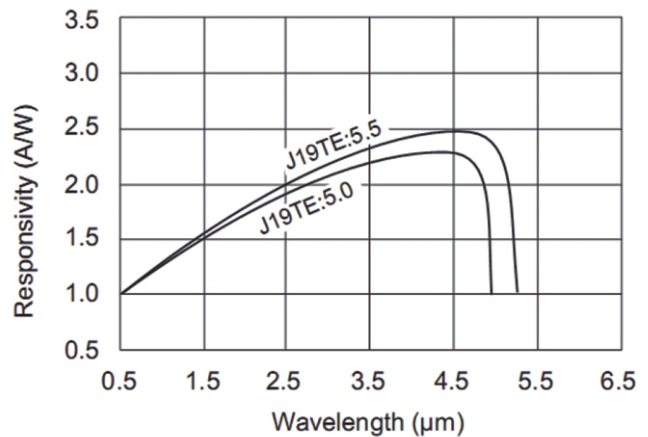
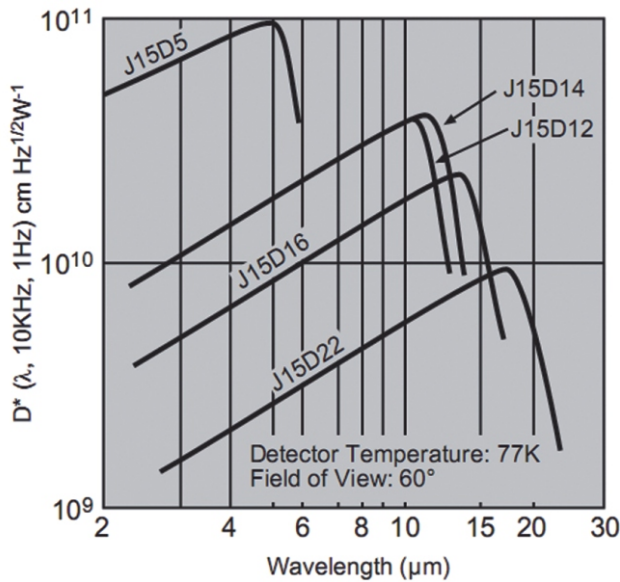
碲化铟(InSb)探测器



碲化铟探测器为光伏型，光谱范围 1μm-5.5μm，标准产品均采用液氮杜瓦制冷，主要应用为：

- ◆ 热成像
- ◆ 热追踪制导
- ◆ 辐射计
- ◆ 光谱仪
- ◆ FTIR

碲镉汞(HgCdTe)探测器



碲镉汞探测器分为光伏型和光导型，光伏型波长范围在0.5μm-5.5μm之间，不同型号的截止波长分别为2.8μm,5.0μm和5.5μm. 光导型波长范围在2μm-26μm之间，不同型号的截止波长分别为5μm,12μm,26μm。

产品主要应用为：热成像，二氧化碳激光探测，FTIR，导弹制导，光谱探测等。



# 硅光电二极管探测器

产品包括硅光电二极管、雪崩二极管及各种光电探测模块，在高能X射线探测、生物化学分析、医疗设备、工业自动化、高速光通信等诸多领域都得到了广泛的应用。此外，还可以根据客户的需求，为客户量身定制各种光电测试解决方案。

## 双波长发射二极管与接收管



陶瓷或塑料封装；发射管有背对背（二引脚）和共阳极（三引脚）连接方式。  
660nm LED峰值波长偏差小于 $\pm 3\text{nm}$ ，半波宽小于25nm，保证了测量数据的精确度。

相应提供最佳匹配度的探测器，可使仪器的设计更简单可靠。

发射管主要型号：DLED-660/905-CSL-2；DLED-660/940-CSL-3；DLED-660/880-CSL-2；DLED-660/895-CSL-2；DLED-660/905-LLS-2(陶瓷封装)；DLED-660/940-LLS-3(陶瓷封装)

接收管型号：PIN-8.0-CSL；PIN-4.0-CSL；PIN-8.0-LLS(陶瓷封装)；PIN-4.0-CSL(陶瓷封装)

应用：血氧探头（SPO<sub>2</sub>）；血液分析；比例测量相关仪器

## 硅光电二极管探测器



### 光导/光伏型光电探测器

波长范围：350-1100nm

高速响应：光导型加偏压10ns

低暗电流：0.01nA

高灵敏度：0.65A/W

应用：光脉冲探测；光通信；条码读取；医疗设备；高速光度测量



### 紫外增强探测器

高灵敏度：0.14A/W@254nm

反转通道型： $\sim 100\%$ 内量子效率

平面扩散型：红外截止，高稳定度

应用：污染监测；紫外荧光；紫外线测试；水质净化；紫外线验钞



### 单点软X射线探测器

探测范围：6eV-17600eV

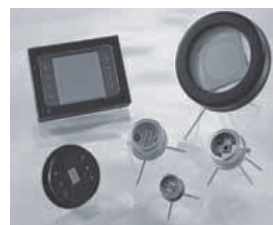
直接探测，不需要闪烁体

不需要偏压

高量子效率，低噪声

真空低温可适应

应用：X光医疗设备；放射量测定；X光光谱仪；带电粒子



### 位置探测器

四象限和线性位置探测；高精度，高分辨率，高速响应；在长时间和温度变化下仍何以保持高稳定性；

应用：光路准直；位置测量；测绘；导航系统；表面分析

## 雪崩二极管



响应峰值波长：820nm

高灵敏度：42A/W @850nm, G=100

标准TO封装方式：TO-18；TO-5

应用：激光测距；高速光通讯；条码读取仪；光遥控；医疗仪器

响应速度快：0.4ns @850nm, G=100 (APD-300)

低偏置电压高增益：G=100@200V

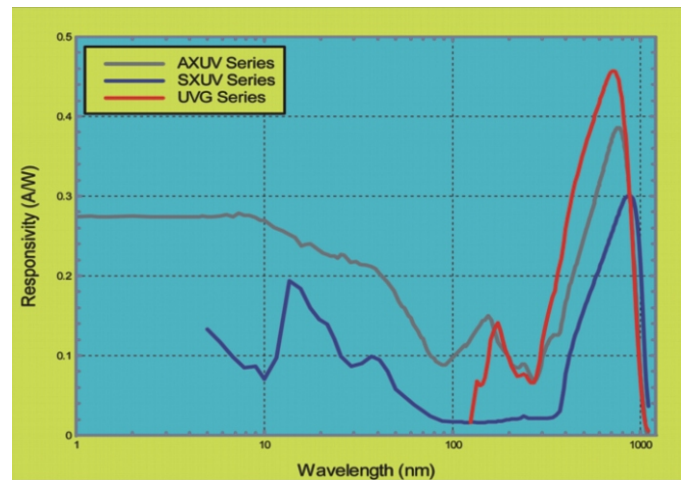
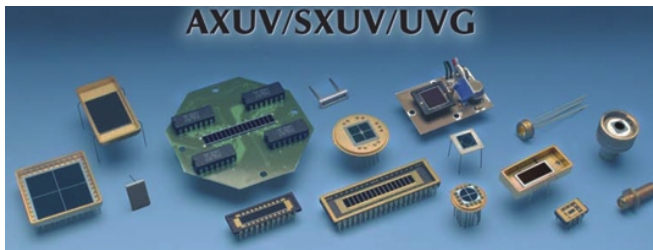
有平面窗和适合光纤应用的球透镜可选；



美国IRD公司,成立于1991年,专业生产用于UV,XUV,EUV和软X射线检测的硅材料探测器,是世界知名的射线探测器生产厂商。IRD公司为众多知名研究机构提供探测器,其生产的5mm-250mm硅光电管通过了美国NIST认证,被指定为唯一合格供应商。

IRD探测器的特点如下:

- ◆ 软X射线可直接照射探测器,无需闪烁晶体做转换
- ◆ 按可检测X射线能量范围不同及应用的需要,分为AXUV,UVG和SXUV三大产品系列,最低可检测0.04nm的软X射线
- ◆ 快速响应的探测器,响应速度达到ps量级
- ◆ 多元阵列,积分放大电路,并可根据需要集成带通滤光片
- ◆ 四象限位置传感器(Quadrant PSD)



## AXUV系列

AXUV系列适用于真空紫外、极紫外和软X射线探测器,由于不同于常见的pn结二极管,这些二极管没有掺杂死区,加之零表面复合处理,可以在紫外/极紫外范围内,达到理想化的100%内部量子效率转化。

IRD还提供与Cr,W,Au,Fe,Al等滤光片耦合的探测器,可以达到探测指定波长的效果。

## SXUV系列

由于在硅PN结光电二极管前耦合铂硅化物入射窗,使得探测器可以探测超紫外光子(能量范围4eV-12KeV)。这些探测器是专门为高通量的光子探测设计的,如配合使用在第三和第四代同步加速器和准分子激光器。该系列二极管由超大规模集成电路制造而成。

IRD还提供与Zr, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>,Si,SiC,Mo,Al滤光片耦合的探测器,可以达到探测指定波长的效果。

当脉冲能量超过20mJ,IRD还开发了带衰减器的探测器,以减少UV/EUV脉冲射线对探测器的冲击。

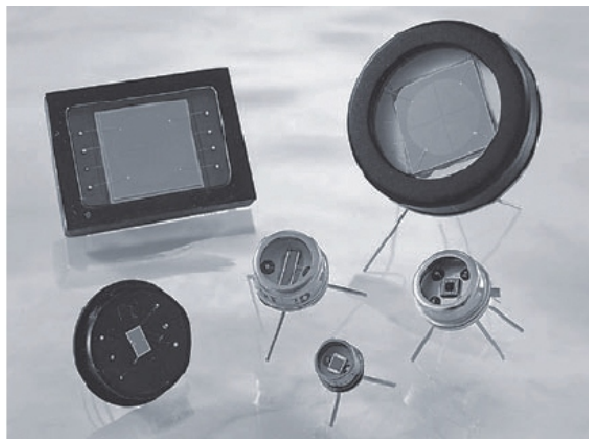
## UVG系列

UVG系列PN结光电探测器可以实现100%的光生载流子收集效率,所以被使用在近紫外和真空紫外(600-160nm)。与传统的二极管不同的是,这些二极管没有掺杂死区,加之零表面复合处理,可以在紫外/极紫外范围内,达到理想化的100%内部量子效率转化。

# 位置灵敏探测系统

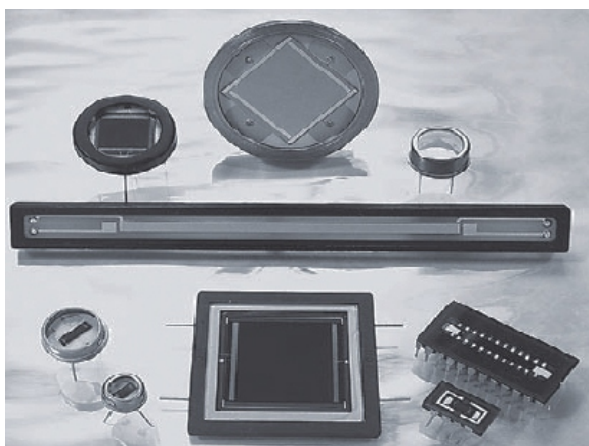
位置敏感器件PSD (Position Sensitive Device) 属于半导体器件, 一般做成PN结构, 具有高灵敏度、高分辨率、响应速度快和配置电路简单等优点。其工作原理是基于横向光电效应。作为新型器件, PSD 已经被广泛应用在位置坐标的精确测量上, 如: 兵器制导和跟踪、工业自动控制、或位置变化等技术领域上。

## 分节PSD



这类PSD的基底通常分成两节或四节(分别对应一维或二维测量)。如果光斑停在中心位置, 对称的光斑会在所有的节上产生相等的光电流。通过简单测量各节的输出电流, 可以得到相对的位置信息。由于各单元之间超强的响应匹配, 它们提供的位置分辨率优于 $0.1\mu\text{m}$ , 精确度也比横向效应的PSD高。与横向效应PSD不同的是, 分节PSD的位置分辨率与系统的信噪比无关, 因此它可以探测非常微弱的光信号。它们展示了基于时间和温度条件下的超强稳定性, 以及脉冲应用所需的快速时间效率。然而, 它们也受一些因素的限制, 比如光斑必须在任何时间叠加在所有的节上, 它不能小于各节之间的条带宽度。同时, 正确的测量、均匀的光斑密度分配也是很重要的。它们是调零应用和光束准直应用的优秀器件。分节PSD产品包括二像素系列, 四像素系列, 紫外增强型系列。

## 横向效应PSD



横向效应PSD采用连续的平面扩散型光电二极管, 没有条带或盲区。这类PSD直接读出整个有效区域下的光斑位移量。在探测器有效区域上, 光斑的位置和密度信息与模拟输出量直接成正比, 通过这一输出就可以获得位移量。照在有效区域上的光斑会产生光电流, 光电流流过入射点, 穿过电阻层, 进入接触层。入射点与接触层之间的电阻与光电流成反比。当光斑正好照到器件中央位置, 会产生相同的电流信号。当在有效区域上移动光斑, 接触层产生的电流大小, 会确定光斑正确的瞬态位置。这些电信号与从中心到光斑的位置成比例关系。

横向效应光电二极管的主要优势在于它们宽动态范围。它们能测量到探测器边缘的所有光斑位置。它们与光斑形状、密度分布无关, 而这一点会影响分节光电二极管的位置读取。输入的光束可以是任何的尺寸和形状, 这是因为电气输出信号由光斑位置重心指示, 而输出与到中心的位移量成正比。器件的位置分辨率优于 $0.5\mu\text{m}$ 。分辨率取决于探测器/电路信号与噪声的比值。

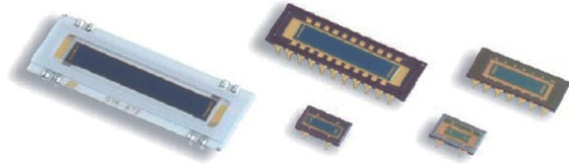
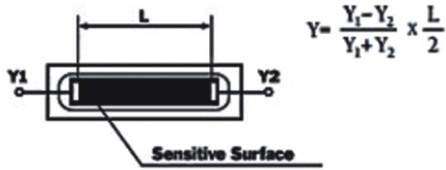
两种横向效应PSD: 二元横向结构和四元横向结构。所有的结构都可以以一维和二维形式排列。

二元横向PSD: 它有两个电阻层, 一个在光电二极管顶部, 另一个在底部。在每一层, 光电流都被分成两部分。这种结构能分辨小于 $0.5\mu\text{m}$ 的光斑移动, 并且有非常小的位置探测误差, 几乎可以到有效区域的边界。它们也展示了在整个有效区域上良好的位置线性度。

四元横向PSD: 只有一个电阻层, 针对一维或二维感应时, 光电流被分别分成两部分或四部分。与二元横向型相比, 这些器件在离中心较远处的位移非线性较大, 即较大的位置探测误差。

## 一维PSD探测器

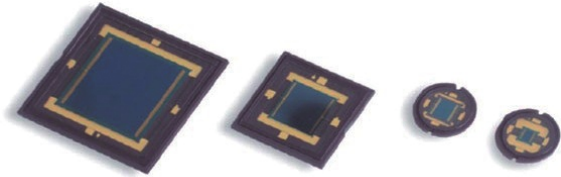
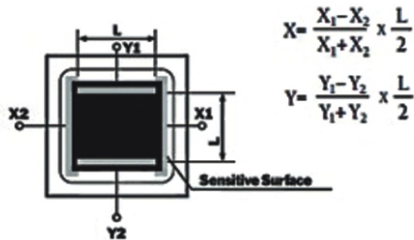
一维PSD探测出一个亮点移动在它的在一个唯一方向的表面。入射光引起的光电流流经设备，作为输入偏压电流被划分成二个输出电流。输出电流的分布显示出探测器的光斑的位置。



一维探测器从2.5\*0.6---60.0\*3.0可选，上升时间为0.3μs---4.5μs。

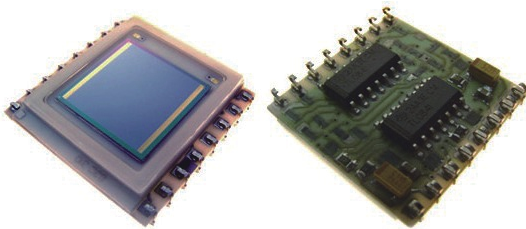
## 二维PSD探测器

二维PSD探测器在其的方形的表面上的一个入射光斑点位置。入射光引起的光电流流经设备，作为二个输入电流和二个输出电流。输出电流的分布显示一个维度(y)的光斑的位置和输入电流的分布显示另一个维度(y)的光斑的位置。

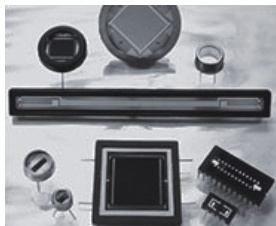


二维探测器从2.0\*2.0---45.0\*45.0可选，上升时间为0.3μs---7μs。

另外，还提供带信号处理电路的高线性二维PSD探测器，面积可达10\*10。



## 产品系列

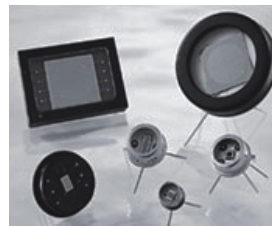


### 四象限位置传感器

灵敏度高，暗噪声低，用于高精度中心位置测量。

应用领域

激光准直，中心位置校准。



### 二维位置传感器

灵敏度高，暗噪声低，

位置分辨率好，适用于高精度二维位置测量。

应用领域

位移、水平度测量，三维形貌测量。



# X射线线阵探测系统

英国Sens-Tech公司是X射线探测器和信号数据采集系统的专业开发商、供应商，在射线扫描成像和CT领域拥有丰富的成功经验。SENS-TECH的系统集信号探测、模拟信号放大、数字信号输出于一体，有多种控制功能可供选择，可方便地与计算机连接，实现图像或信号的数字化处理。

探测器由硅光二极管阵列和闪烁晶体组成，以实现射线能量的探测。二极管阵列可以是一维或者二维扫描方式，由具体应用来决定。选择探测器需充分考虑了光谱响应，电容，暗电流，灵敏度，探测面积以及串扰的影响，选用与闪烁晶体的发射波段相匹配的探测器，并尽可能降低暗噪声，减小偏移量，获得最好的响应。同时，让各探测单元的探测面积和串扰达到最优化。

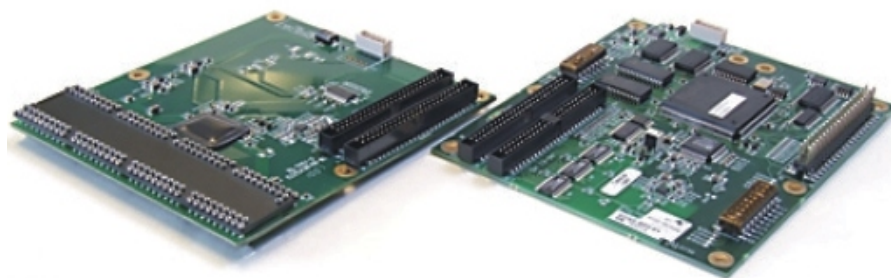
闪烁晶体根据探测的能量不同，厚度和尺寸可以根据您的要求来定制。下表中列出了一些标准品的参数：

材 料	能量范围	每单位能量的信号输出	信号衰减时间常数	备 注
Silicon	5~25keV	最高，直接转化	1 $\mu$ s（非偏置）	光电二极管直接探测，不需要闪烁晶体
Gadox (Tb)	20~100keV	类似于 CsI	2 -3ms	荧光条，无法进行像素分隔来防止串扰
CsI (Tl)	40~160keV	光转换效率最好	2 个不同的衰减时间，微秒级	像素被分隔成阵列，以减少串扰
CdWO4	150~9MeV	最低，约为 CsI 的 25%	20 $\mu$ s	像素被分隔成阵列，以减少串扰，费用最高

SENS-TECH提供三个系列的射线数据采集产品：XDAS-V2系列，XDAS-HE系列和LINX系列。

## XDAS-V2系列——小于1MeV

XDAS-V2系列高性价比数据采集处理系统由两部分组成：模拟数据采集板（Detector Head，简称DH板）和数字信号处理板（Signal Processing Board，简称SP板）两部分组成。如图所示：



XDAS-V2成像系统，1.6mm间距



XDAS多视角成像系统



XDAS-V2成像系统，0.4mm间距

XDAS-V2型号及参数列表:

探测器间距	0.4mm, 0.8mm, 1.6mm, 2.5mm
晶体类型	Silicon, Gadox (Tb), CsI (Tl), CdWO4
积分时间 (单次采样)	100 $\mu$ s – 50ms
信噪比	30000:1 (XDAS-V2-1.6, 不带探测器, 10pF) 25000:1 (XDAS-V2-1.6, 带上探测器, 10pF)
最大数据读出速率	20MB/s
串扰	<0.1% (10pC 增益)
数据输出位	16 Bit
输出接口	USB、千兆以太网或标准图像采集卡

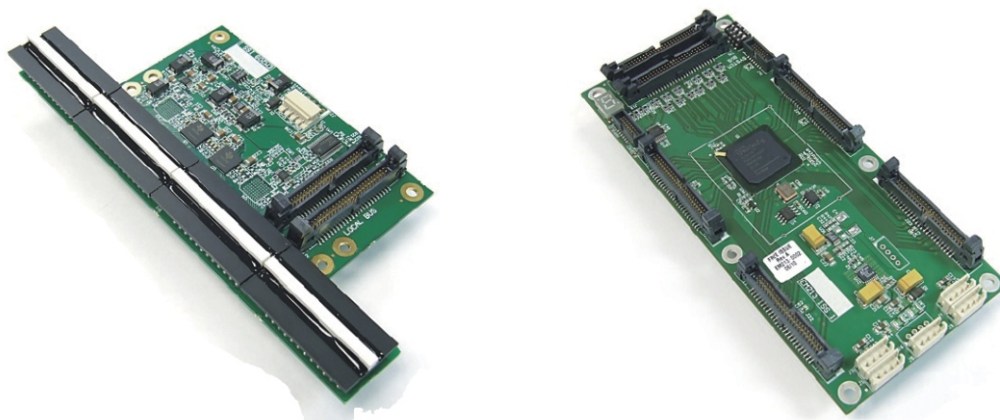
XDAS-V2系列产品广泛应用于车辆,集装箱检查、行李箱包安全检查,工业CT及食品检测等领域,具有以下特点:

产品优势	带给用户的好处
采用专利的小信号搜集技术,产品质量好,性能稳定	提升用户产品的性能及稳定性,降低售后维护成本
多种探测器间距 (0.4mm, 0.8mm, 1.6mm, 2.5mm 等)、单能/双能可选,晶体的种类和尺寸可选	可应用的领域更广
模块化设计,每套系统中最多包含7块SP板,每块SP板可连接24块DH板,最高21500个探测通道	用户系统设计灵活,可大可小,非常方便
16bit 数据输出	动态范围更宽,可看到更多的细节
信噪比高,不带探测器的信噪比可达30000:1	得到的图像更加清晰
扫描速度快,100 $\mu$ s的脉冲成型时间	能高速成像应用的要求
多种信号输出接口可选	系统配置丰富

### XDAS-HE系列---大于450Kev

具有2.5mm或更大的探测间距、高动态范围 (50pC-350pC)、20bit的AD转换,40MB/s的读出速率、可探测高达6MV的高能射线,非常适合运用在大型集装箱 (Co<sup>60</sup>式)和高能射线探测等领域。总探测长度可做到3m以上。系统长度一般为3到4米,但可以根据需要进行加长。

为了获得稳定的信号输出,SENS-TECH公司可在探测器部分集成了半导体制冷器,它将探测器温度维持在5 $^{\circ}$ C。为了保持系统干燥,还在系统内部通干燥的空气或氮气,这样一来,大大降低了电路板发生冷凝短路的可能性。



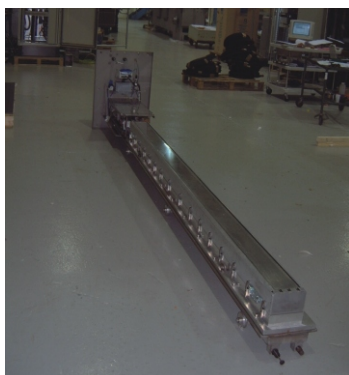
XDAS-HE信号数据采集系统



# X射线线阵探测系统

XDAS-HE系列型号及参数列表:

探测器间距	2.5mm, 其他尺寸可根据客户要求定制
晶体类型	Silicon, Gadox (Tb), CsI (Tl), CdWO4
积分时间 (单次采样)	320 $\mu$ s – 1s
电子噪声	6ppm (不带探测器, 350pC) 25ppm (带上探测器, 350pC)
最大数据读出速率	40MB/s
线性	<0.1%
A/D 转换位	20Bit
输出接口	USB, PCI 数据采集卡或千兆以太网



3m长XDAS-HE系统, 应用于钢板测厚系统

XDAS-HE系列产品应用于在线钢板测厚, 集装箱检查高能射线成像领域, 其突出特点是动态范围宽, 性能优异, 可对抗恶劣的工作环境。这款产品针对性强, 配置灵活, 并可根据客户应用的需要来做适当调整。

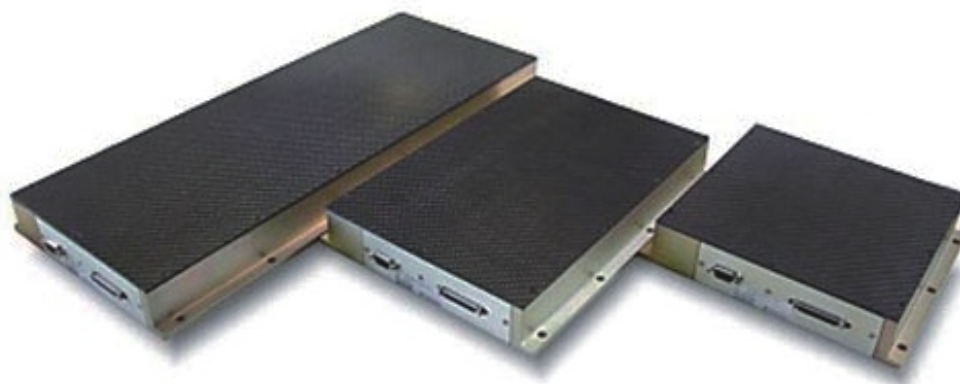
产品小结:

XDAS-V2: 探测器间距标准的有2.5mm,1.6mm,0.8mm尺寸, 具有高增益、低电容 (3pC) 的特点, 适合小于1Mev能量探测

XDAS-HE: 目前标准间距有2..5mm及5mm pitch; 具有低增益、高电容 (300pC) 特点, 适合大于450Kev能量探测

## LINX系统---X射线探测系统

LINX系统是含机械外壳的信号数据采集系统, 通常使用XDAS-V2数据采集板。LINX的外壳是铝合金材料, 附有铅板, 避免辐射对电子器件的伤害。同时, 有一个石墨窗口的准直器, 以减少对X射线的吸收。系统可以根据不同应用来进行定制, 探测器间距有0.4mm, 0.8mm和1.6mm可选, 探测长度可根据客户要求来做。



LINX系统外观图

## 应用领域

## (1) 安检机:



目前, 由于各地恐怖袭击事件的逐步升级, 机场、地铁、火车站等公共领域的安全防范措施越来越受到各级政府的重视, 安检机采用的主要是1.6mm间距的双能探测板, 将探测板连接成L型, 从而使用一个射线源就可采集到两组数据, 有利于图像的重建和清晰化, 主要规格为1m\*1m、0.6m\*0.5m等。

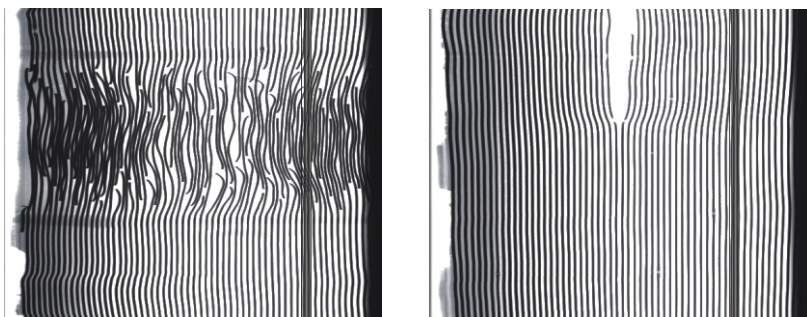
## (2) 木材检测:



木材检测多视角CT的方式, 使用0.4mm或者0.8mm间距的探测器, 用来检测木材的密度、年轮、直径、树结、木材里的异物等。

## (3) 皮带检测:

X射线线型扫描成像井下皮带检测是近期新兴的一种检测手段, 与传统的电磁式的检测方式相比, 它具有成像质量好、能够准确定位、图像直观化等无法比拟的优势。目前, 做井下皮带检测的厂商多采用0.8mm间距和1.6mm间距的探测单元, 这样不仅能够保证采集出清晰图像的同时, 也不影响采集速度。我们最大探测皮带速度可达7m/s多, 完全能够达到目前井下皮带的检测速度。



## (4) 集装箱检测:

目前, 大型集装箱检测设备分为车载式集装箱检测和固定式集装箱检测, 采用的射线源是 $\text{Co}^{60}$ 或者LINAC (加速器), 能量范围为1MV-7.5MV,  $\text{Co}^{60}$ 的能量为1.25MV, 而LINAC的能量为4.5MV、6MV和7.5MV。Sens-tech推出的XDAS-HE和XDM-04, 由于具有高动态范围(50pC-350pC)、20bit的AD转换, 20MB/s的读出速率等优势, 在这个领域可谓客户提供解决方案。

## (5) 其它主要应用



钢板在线测厚

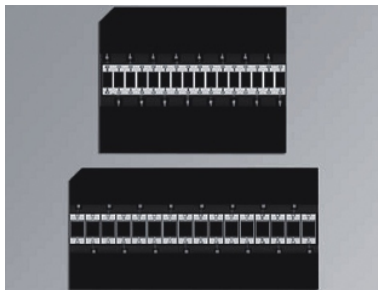


食品检测



轮毂/轮胎检测

# 线阵光电探测器

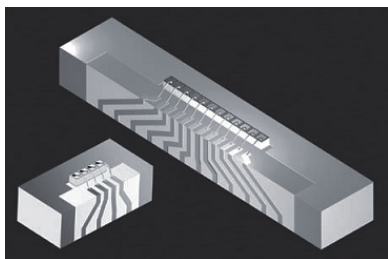
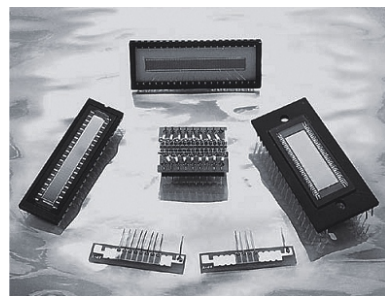


## 多通道X射线探测器

- ◆ X射线和 $\gamma$ 射线探测
- ◆ 16通道安装于PCB板,可首尾相接,可作大规模集成,根据客户要求选择不同pitch、不同闪烁体材料及厚度
- ◆ BGO,CdWO<sub>4</sub>,CsI(Tl)闪烁体可选
- ◆ 应用: 位置探测; 多通道 $\gamma$ 计数; X光安检设备

## 硅探测器阵列

- ◆ 共阴极基板,单元间电串扰低
- ◆ 提供16、35、38、76通道,单元探测面积有1.92mm<sup>2</sup>、3.9mm<sup>2</sup>; pitch为0.99mm, 1.59mm选择
- ◆ 可工作在光伏(低漂移)或光导(减小响应时间)模式
- ◆ 应用: 水平仪; 光谱仪; 医疗仪器; CT; 位置传感等



## 高速InGaAs探测器阵列

- ◆ 每个单元可达到2.5Gbps数据速率,波长响应范围900nm-1700nm
- ◆ 不同阵列单元可选,包括4、8、12、16或根据客户要求定制
- ◆ 单元探测面积直径70 $\mu$ m,标准pitch为250 $\mu$ m
- ◆ 应用: 高速光通讯; 单模/多模光纤接收器; 千兆以太网; SONET/SDH, ATM

## 背照式InGaAs探测器阵列

- ◆ 高响应度: 前感光 and 背感光, 900nm-1700nm光谱响应范围
- ◆ 不同阵列单元可选,包括4、8或根据客户要求定制
- ◆ 标准pitch包括250 $\mu$ m及500 $\mu$ m
- ◆ 应用: 高速光通讯; 多通道光纤接收器; 功率监视器; 单模/多模光纤接收器; 模拟接收器



## X射线TDI CCD线阵芯片

- ◆ 4096 x 132阵列, 45 $\mu$ m x 45 $\mu$ m 像素尺寸
- ◆ 184.59 x 5.94mm 有效探测面积
- ◆ 4个数据输出口
- ◆ 探测器与晶体间采用光纤面板耦合
- ◆ 应用: 全景牙科X射线、医疗成像、工业NDT等

## 锗红外探测器阵列

- ◆ 波长响应范围: 800nm-1800nm, 并根据用户要求选择是否带半导体制冷功能
- ◆ 标准产品为16或32通道, pitch分别为1mm及0.5mm
- ◆ 两个单元探测器之间的间隔为0.01mm
- ◆ 应用: 医疗分析仪、近红外光谱探测、光纤通信





对于弱光探测，高灵敏度CCD相机发挥着越来越大的作用，包括传统高灵敏度CCD相机、最高端EMCCD相机及最新型sCMOS产品，一直秉承着高量子效率（背感光芯片）、超低暗噪声（深度半导体制冷）、低读出噪声及电子倍增放大的优势，将弱光信号探测的极限一步步的提高。

## 科学级CMOS相机---sCMOS

很多的科学应用需要相机同时具有如下的产品特点：

- 低噪声
- 高速帧速
- 宽动态范围
- 更大的视场范围（高分辨率）

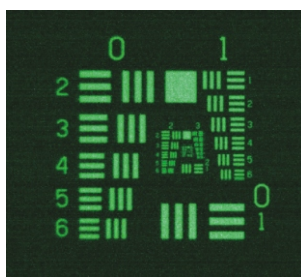
sCMOS相机是这样又一个划时代的产品，可以同时满足科学应用中对于低噪声、高帧速、宽动态范围及高分辨率的要求。英国Andor公司与芯片厂商的领导者进行合作，推出最新款的科学级CMOS相机。



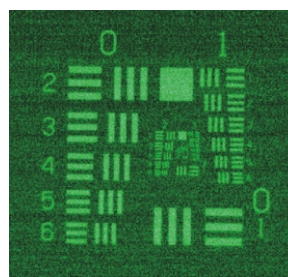
我们将sCMOS相机与其他产品做个简单的对比

	Sony interline	EMCCD	'sCMOS'
<b>Sensor format</b>	1.3 MP	1 MP (max.)	5.5 MP
<b>Pixel size</b>	6.45 $\mu$ m	8 $\mu$ m (min.)	6.5 $\mu$ m
<b>Frame rate</b>	12 fps @ 20MHz	> 30 fps	100 fps
<b>Read noise</b>	4 – 8e <sup>-</sup>	Negligible (<1e <sup>-</sup> )	< 2e <sup>-</sup> @ 30frames/sec 3e <sup>-</sup> @ 100 frames/sec
<b>QE</b>	~ 60% (FI)	65% (FI) / >90% (BI)	~ 60% (FI)
<b>Dynamic range</b>	~ 3000:1 (@ 11 frames/sec)	~ 8500:1 (@ 30 frames/sec)	> 16000:1 (@ 30 frames/sec)

对同一信号的成像噪声比较（LED灯，2-32光子/秒）：

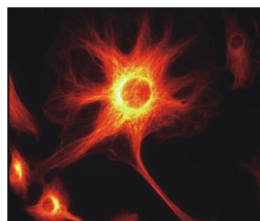


sCMOS相机---1.5e<sup>-</sup>噪声

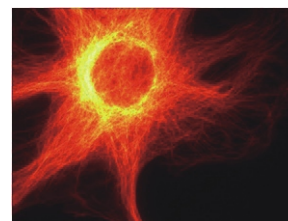


Sony ICX285 Interline相机---5e<sup>-</sup>噪声

对同一信号的成像视野比较



5.5 Megapixel sCMOS---100 frames/sec



1.3 Megapixel interline---11 frames/sec

## 高灵敏度CCD相机

### IXonEM+系列EMCCD---全世界最好的EMCCD相机

自从英国Andor公司生产第一台EMCCD相机以来，一直处于这项技术的领先地位，不管是科学研究，还是工业弱光检测，iXonEM+都是您的不二选择。

性能

- 单光子探测灵敏度/背感光芯片
- UltraVac™真空金属硬密封技术，最低制冷到-100度
- 业绩最低噪声水平及最快帧速
- 优化增强的量化功能，使定量分析成为可能



### LucaEM系列EMCCD---让更多客户买的起的EMCCD



高性价比、半导体制冷相机，更多的客户将从Andor的EMCCD技术中受益。

性能

- 单光子探测灵敏度/优秀的近红外响应度
- 半导体制冷到-20度
- 紧凑型外形设计/高达100万像素的分辨率
- 提供实验室用及工业OEM两种外形设计
- 方便的USB2.0接口设计

### Clara CCD---高端Interline相机

基于Andor本身的科学级相机生产经验，以及其独创的金属硬密封技术，最新推出的Clara相机非常适合显微成像及工业弱光探测应用。

性能

- UltraVac™真空金属硬密封技术，最低制冷到-45度
- 小于 $3e^-$ 读出噪声
- 16位和14位动态范围
- 方便的USB2.0接口设计



### iKon系列CCD---传统型超高灵敏度相机



采用传统前感光或背感光芯片，具有行业领先的-100度制冷温度，可以忽略不计的暗噪声，使iKon相机非常适合于长时间曝光的图像拍摄。



性能

- UltraVac™真空金属硬密封技术，最低制冷到-100度
- 大于95%的峰值量子效率，超低噪声平台
- 分辨率包括512、1024及2048面阵
- 多种信号选择，分别在紫外、可见及近红外波段优化
- 多种A/D速度可选，适用于不同应用
- 即插即用USB2.0计算机接口设计










	 <p>iKon<sup>EM+</sup>系列 EMCCD</p>				 <p>LucaEM 系列 EMCCD</p>
型号	DU-860	DU-888	DU897	DU885	Luca
分辨率	128×128	1024×1024	512×512	1004×1002	1004×1002
像素尺寸(μm)	24×24	13×13	16×16	8×8	8×8
芯片尺寸(mm)	3.1×3.1	13.3×13.3	8.2×8.2	8×8	8×8
满阱容量(e <sup>-</sup> )	160,000	80,000	160,000	30,000	30,000
最大帧频(fps)	515	8.9	35	31.4	12.4
暗噪声(e <sup>-</sup> /p/s)	0.002	0.001	0.001	0.012	0.17
最低制冷温度(度)	-100	-95	-100	-95	-20
A/D 位数(bit)	14&16	14&16	14&16	14	14
计算机接口	PCI	PCI	PCI	PCI	USB2.0

	 <p>iKon 系列 CCD</p>			 <p>Clara 高端 Interline 相机</p>	
型号	DU912	DU934	DU936	Clara	Clara E
分辨率	512×512	1024×1024	2048×2048	1392×1040	1392×1040
像素尺寸(μm)	24×24	13×13	13.5×13.5	6.45×6.45	6.45×6.45
芯片尺寸 (mm)	12.3×12.3	13.3×13.3	27.6×27.6	8.98×6.71	8.98×6.71
满阱容量(e <sup>-</sup> )	300,000	100,000	100,000	18,000	18,000
最大帧频(fps)	8	2.2	0.92	11.6	11.6
暗噪声(e <sup>-</sup> /p/s)	0.0004	0.00012	0.00008	0.0003	0.0015
最低制冷温度 (摄氏度)	-100	-100	-100	-45	-20
A/D 位数(bit)	16	16	16	14&16	14&16
计算机接口	USB2.0	USB2.0	USB2.0	USB2.0	USB2.0

# 高灵敏度CCD相机




						
	Clara	Luca	sCMOS	DU860/888/897	DU885	iKon
太阳能电池缺陷检测	√	√	√		√	√
半导体缺陷检测		√			√	√
生物芯片	√		√			√
DNA 测序			√			√
化学发光/生物发光	√		√	√		√
高通量筛选			√			
活体成像(In vivo imaging)	√		√	√		√
FISH 成像	√	√	√			
凝胶成像	√	√	√			
平板显示器检测			√			
眼科成像	√	√	√			
微流芯片		√	√			
高光谱成像	√	√	√	√	√	√
活细胞显微成像	√	√	√	√	√	
单分子荧光			√	√	√	√
自适应光学			√	√		
Super Resolution Microscopy			√	√	√	
全内反射荧光(TIRF)		√	√	√	√	
荧光能量共振转移(FRET)	√		√			
中子成像/X 射线断层成像			√	√	√	√

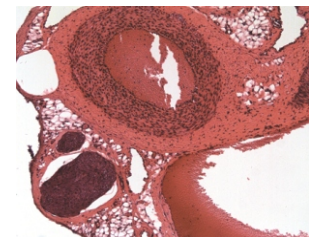
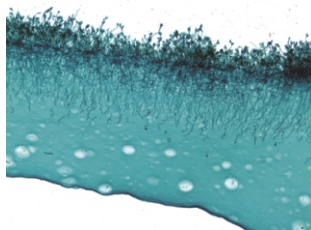
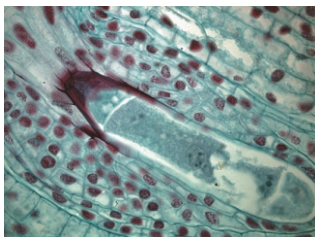
INFINITY系列USB2.0相机，提供从130万像素到3200万像素多种不同分辨率，可以应用于生物医学成像以及工业应用等多种图像采集领域。

## INFINITY1 CMOS相机

型号		色彩	芯片类型	读出速度	动态范围	位数
INFINITY Lite 150 万像素		彩色	1/2.5"CMO 芯片 1440x1080 4.2 微米像素	15f/s@全幅 60f/s@ 640x480	>60dB	8 位
INFINITY1-2 200 万像素		单色/彩色	1/2"CMOS 芯片 1600x1200 4.2 微米像素	20f/s@全幅 96f/s@ 640x480	>60dB	8 位/10 位
INFINITY1-3 310 万像素		彩色	1/2"CMOS 芯片 2048x1536 3.2 微米像素	12f/s@全幅 120f/s@640x480	>60dB	8 位/10 位
INFINITY1-5 500 万像素		彩色	1/2.5"CMOS 芯 片 2592x1944 2.2 微米像素	5f/s@全幅 60f/s@640x480	>60dB	8 位/10 位

## INFINITY2 CCD相机

型号		色彩	芯片类型	读出速度	动态范围	位数
INFINITY2-1 140 万像素		单色/彩色	1/2" Interline 芯片 SONY ICX205 1392x1040 4.65 微米像素	15f/s@全幅 >200f/s & ROI & Binning	>66dB	8 位/12 位
INFINITY2-2 200 万像素		单色/彩色	1/8"Interline 芯片 SONY ICX262 1616x1216 4.4 微米像素	12f/s@全幅 更快读出速度 ROI & Binning	>66dB	8 位/12 位
INFINITY2-3 330 万像素		单色/彩色	1/8"芯片 SONY ICX274 2080x1536 3.45 微米像素	5f/s@全幅 更快读出速度 ROI & Binning	>66dB	8 位/12 位



## INFINITY3 制冷型弱光检测CCD相机



型号		色彩	芯片类型	读出速度	动态范围	位数
INFINITY3-1* 140 万像素		单色/ 彩色	2/3" Interline 芯片 SONY ICX285 1392x1040 6.45 微米像素	15f/s@全幅 更快读出速度 ROI & Binning	>66dB	8 位/12 位
INFINITY3-1U		单色/ 彩色	2/3" Interline 芯片 SONY ICX285 1392x1040 6.45 微米像素	15f/s@全幅 更快读出速度 ROI & Binning	>66dB	8 位/12 位

\*制冷类型：TE制冷，比环境温度低25度。

## INFINITY4 大芯片高分辨率CCD相机

型号		色彩	芯片类型	读出速度	动态范围	位数
INFINITY4-11 1100 万像素		单色/ 彩色	35mm 芯片 Kodak KAI11002 4008x2672 9 微米像素	3.5f/s@全幅 >60f/s ROI & Binning	>65dB	8 位/12 位

## INFINITYX像素转移CMOS/CCD相机

型号		色彩	芯片类型	读出速度	动态范围	位数
INFINITYX-21 2100 万像素		单色/ 彩色	1/2" 芯片 1280x1024 5.2 微米像素	15f/s@全幅 >120f/s@640x480	>60dB	8 位/10 位
INFINITYX-32 3200 万像素		单色/ 彩色	1/8" 芯片 1616x1216 4.4 微米像素	12f/s@全幅 >25f/s@640x480	>66dB	8 位/10 位





Lumenera公司总部位于加拿大渥太华，提供高性能的USB2.0及千兆以太网数字相机，包括高速度、高分辨率、高灵敏度等特点，集成了不同的CCD以及CMOS芯片技术。

应用的工业市场领域主要包括

自动光学检测	条形码	度量	半导体在线检测	包装	平板显示屏检测
光学身份识别	生物医学	机器人	制药	3-D 成像	汽车
太阳能检测	航空航天	食品及饮料生产	军事	文件读出	安防监视

作为客户，您可以和Lumenera一起来分享其产品的如下优势特点：

1. 高速USB2.0或千兆以太网通讯接口
2. 分辨率从0.5M到16M像素
3. 通用的接口，方便与外围设备进行通讯，并进行同步控制
4. 可选择的8、10、12bit动态范围
5. 简单的连接，通过一根USB2.0数据线或网线就可以进行视频输出及信号控制
6. 兼容DirectShow/DirectX标准
7. 软件支持目前流行的所有Windows操作系统，并提供SDK供您二次开发

我们给OEM客户提供专属的特殊定制服务，成功利用Lumenera成熟先进的数字通讯方式，根据您的硬件及软件的要求，为您的产品提供最大的竞争力及最小的资金投入。

### 工业CCD相机产品一览表

型号		色彩	芯片格式	位数	快门与帧速
Lu075/Lu070		黑白/彩色	30 万像素 640*480 1/3"CCD 芯片	8 位/12 位	全局快门 帧速 60
Lm085		黑白/彩色	36 万像素 752*480 1/3"CMOS 芯片	8 位/10 位	全局快门 帧速 60
Lu125/Lu120		黑白/彩色	130 万像素 1280*1024 2/3"CMOS 芯片	8 位/10 位	卷帘快门 全局快门 帧速 15
Lu130/Lu135		黑白/彩色	14 万像素 1392*1040 1/2"CCD 芯片	8 位/12 位	全局快门 帧速 15
Lu160/Lu165		黑白/彩色	140 万像素 1392*1040 2/3"CCD 芯片	8 位/12 位	全局快门 帧速 15
Lu170/Lu175		黑白/彩色	130 万像素 1280*1040 1/2"CMOS 芯片	8 位/10 位	卷帘快门 帧速 30

型号		色彩	芯片格式	位数	快门与帧速
Lw230/Lw235		黑白/彩色	200万像素 1616*1216 1/1.8"CCD 芯片	8位/12位	全局快门 帧速 12
Lu270/Lu275		彩色	200万像素 1600*1200 1/2"CMOS 芯片	8位/10位	卷帘快门 帧速 20
Lw290/Lw295		黑白/彩色	200万像素 1920*1080 2/3"CMOS 芯片	8位/10位	卷帘快门 帧速 20
Lu330/Lu335		彩色	300万像素 2080*1536 1/1.8"CCD 芯片	8位/12位	全局快门 帧速 6
Lu370/Lu375		彩色	300万像素 2048*1536 1/2"CMOS 芯片	8位/10位	卷帘快门 帧速 12
Lw570/Lw575		黑白/彩色	500万像素 2592*1944 1/2.5"CMOS 芯片	8位/10位	卷帘快门 帧速 7
Lw620/Lw625		黑白/彩色	600万像素 3000*2208 >2/3"CMOS 芯片	8位/10位	卷帘快门 半局快门 帧速 5
Lw11059/Lg11059		黑白/彩色		8位/12	全局快门 帧速 3.5
Lw16059		黑白/彩色		8位/12位	全局快门 帧速 3

注：Lg系列为千兆以太网接口，可以输出RAW格式，只有2M与11M像素可选

安防专用相机提供了一个全新的网络相机时代，Lumenera的高端视频安防产品相比传统的CCTV相机，提供更快的速度，更高的灵敏度。大量的政府部门及OEM客户选择Lumenera不同分辨率的产品，作为监视应用。公司最近刚刚推出的Intelligent系列相机，大大提高了探测、分析目标以及潜在危险的能力，降低了政府以及商业应用中错误报警次数

型号	分辨率	帧速	芯片大小	灵敏度	压缩格式	像素尺寸	颜色	Intelligent
<b>Li045</b>	720 x 480	30 fps	1/3"	0.5 lux	MJPEG/H.264	7.0μm	Color or Mono	Y
<b>Le045</b>	720 x 480	30 fps	1/3"	0.5 lux	MJPEG/H.264	7.0μm	Color or Mono	N
<b>Le075</b>	640 x 480	60 fps	1/3"	0.1 lux	MJPEG	7.4μm	Color or Mono	N
<b>Le165</b>	1376 x 1032	15 fps	2/3"	<0.01 lux	MJPEG	6.45μm	Color or Mono	N
<b>Le175</b>	1280 x 1024	30 fps	1/2"	0.5 lux	MJPEG	6.0μm	Color or Mono	N
<b>Le259</b>	1920 x 1080	15 fps	2/3"	0.5 lux	MJPEG	7.4μm	Color or Mono	N
<b>Le275</b>	1600 x 1200	20 fps	1/2"	1.0 lux	MJPEG	4.9μm	Color	N
<b>Le375</b>	2048 x 1536	10 fps	1/2"	1.5 lux	MJPEG	4.0μm	Color	N
<b>Le575</b>	2560 x 1920	6 fps	1/2.5"	2.0 lux	MJPEG	2.2 μm	Color	N
<b>Le11059</b>	4008 x 2672	5 fps	35mm	0.1 lux	MJPEG	9.0μm	Color or Mono	N



Le259提供比模拟相机高32倍分辨率

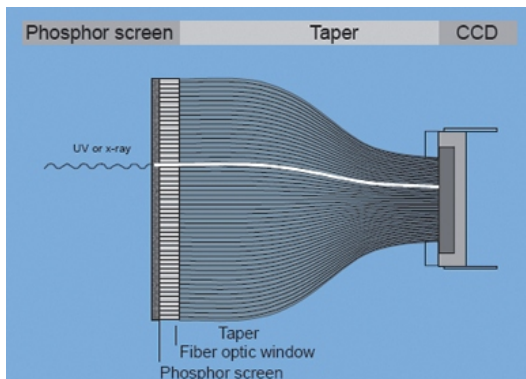


Le275拍摄效果与模拟相机拍摄效果比较

# X射线面阵探测器

## 光纤锥耦合X射线CCD

高耦合效率，降低设备X光源的投入；影像不失真，让系统软件变得更简单。

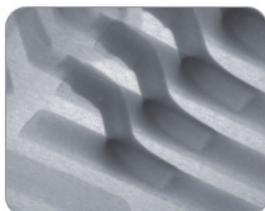


采用光纤锥耦合的X射线CCD相机，最大限度的提高了光通量，用1:1的光纤面板，耦合效率可达到70%，大大提高了相机的探测能力。图像不失真，不需要对影像进行校正，可以让系统的软件变得更简单。

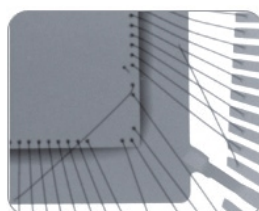
此相机广泛的应用于工业无损检测，如铸件和焊接检测、PCB板检测、工业CT等。



BGA检查



IC焊脚检查



金线检查



二极管质量检查

产品规格：

标准产品有以下三个型号，根据X光源不同，要求分辨率以及目标物的厚度不同，有可能需要改变荧光屏材料和厚度。我们向您提供完美的解决方案。

产品型号	HR-25-X-Ray	HR-40-X-Ray	HR-75-X-Ray
CCD 芯片	2/3" 芯片, 752*582	2/3" 芯片, 1392*1040	1.2" 芯片, 2048*2048
像素尺寸	11.6μm*11.2μm	6.45μm*6.45μm	7.4μm*7.4μm
输出格式	标准 CCIR 模拟型号输出	8bit 或 12bit 数字信号输出	8bit 或 12bit 数字信号输出
帧速	视频速度	17 帧或 30 帧	15 帧
计算机接口	无	1394 或 以太网接口	以太网接口
视场	20mm*15mm (其它可选)	32mm*24mm (其它可选)	45μm*45μm
荧光屏镀膜	P43(其它可选)	P43(其它可选)	P43(其它可选)
X 光响应范围	20kev-100kev	20kev-100kev	20kev-100kev
入射光窗	0.5mm 厚铝膜 (其它可选)	0.5mm 厚铝膜 (其它可选)	0.5mm 厚铝膜 (其它可选)
分辨率	50μm	≤50μm, 10lp/mm	≤50μm, 11 lp/mm



### HR-25-X-Ray

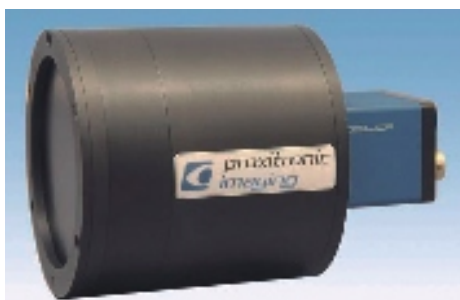
体积小巧，直径仅55mm，长68mm，易于安装；分辨率高；动态范围好。





## HR-40-X-Ray

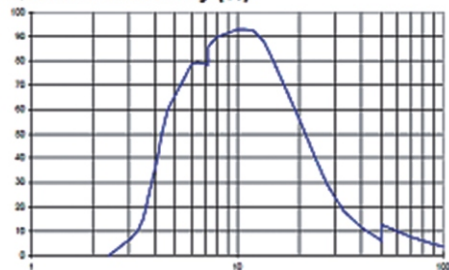
140万像素高分辨率；选用40:11的光纤锥耦合，视野可达到32mm X 24mm.



## HR-75-X-Ray

400万像素高分辨率；选用75:25的光纤锥耦合，视野可达到45mm X 45mm.

Quantum Efficiency (%)



量子效率曲线图

P43荧光屏 (25mg/cm<sup>2</sup>)，厚度：55μm

## 定制产品:

我们可根据客户的需求定制X-Ray相机

- ✓ 荧光屏类型和厚度
- ✓ 附加层 (如Alu,ITO)
- ✓ 输入窗口类型和厚度
- ✓ 相机电子部分 (如计算机接口)
- ✓ 制冷 (针对于部分型号)
- ✓ 真空接口
- ✓ 视野大小
- ✓ 空间分辨率

## 应用领域

### 医学成像设备:

- 牙科X光成像
- 眼科成像
- X射线断层成像
- 局部骨骼成像

### 工业检测设备:

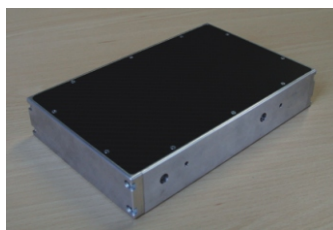
- PCB或BGA 检查
- 半导体缺陷检查
- 食品安全检查
- X光光斑成像
- 无损探伤
- 电线检查

### 安防设备:

- 紫外线导弹预警
- 距离选通激光雷达
- 夜视相机
- 爆炸物探测
- 指纹获取
- 火灾探测

# X射线面阵探测器

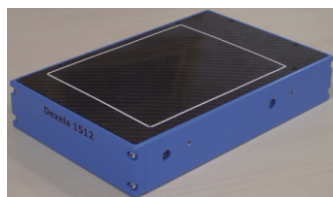
## 1207探测器



由单个半导体硅片制成，可直接探测可见光或配合闪烁晶体用于探测X光和其它高能辐射。针对不同应用，可配备不同厚度Gadox或针状CsI闪烁体，是医学诊断，工业检测，科学成像的理想解决方案，标准能量测试范围为不超过220KV，根据客户要求，能量可到400KV，采用Camera Link接口，全分辨率下最高可到65帧/秒。

有效面积(mm)	114.4x64.6
分辨率	1536x864
像素尺寸(μm)	74.8/149.6/299.2; 依赖于不同的 binning
MTF@6lp/mm	大于 20%; (150μm HR CsI without binning)
DQE	~0.7 at 0.5lp/mm (28 kV, W / Al)
Binning	1 x 1, 1 x 2, 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 4 x 4
工作模式	提供低噪声及高动态范围两种
动态范围	6400-2400; 依赖于不同的工作模式及 binning
帧速	65-195; 依赖于不同的 binning
ADC 分辨率	14 位
计算机接口	Camera Link
外形尺寸(mm)	223 x 152 x 43
重量(kg)	2

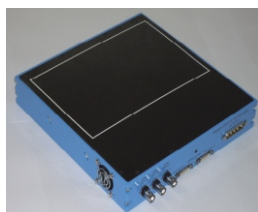
## 1512探测器



由单个半导体硅片制成，可直接探测可见光或配合闪烁晶体用于探测X光和其它高能辐射。针对不同应用，可配备不同厚度Gadox或针状CsI闪烁体，是医学诊断，工业检测，科学成像的理想解决方案，标准能量测试范围为不超过220KV，根据客户要求，能量可到400KV，采用Camera Link接口，全分辨率下最高可到26帧/秒。

有效面积(mm)	114.4 x 145
分辨率	1536 x 1944
像素尺寸(μm)	74.8/149.6/299.2; 依赖于不同的 binning
MTF@6lp/mm	大于 20%; (150μm HR CsI without binning)
DQE	~0.7 at 0.5 lp/mm (25 kV, W / Al)
Binning	1 x 1, 1 x 2, 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 4 x 4
工作模式	提供低噪声及高动态范围两种
动态范围	6400-2400; 依赖于不同的工作模式及 binning
帧速	26-86; 依赖于不同的 binning
ADC 分辨率	14 位
计算机接口	Camera Link
外形尺寸(mm)	223 x 152 x 43
重量(kg)	2

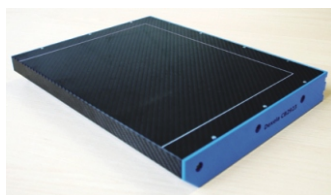
## 2315探测器



由两个半导体硅片制成拼接而成，可直接探测可见光或配合闪烁晶体用于探测X光和其它高能辐射。针对不同应用，可配备不同厚度Gadox或针状CsI闪烁体，是医学诊断，工业检测，科学成像的理想解决方案，标准能量测试范围为不超过220KV，根据客户要求，能量可到400KV，采用Camera Link接口，全分辨率下最高可到26帧/秒。

有效面积(mm)	228.8 x 145
分辨率	3072 x 1944
像素尺寸 (μm)	74.8/149.6/299.2; 依赖于不同的 binning
MTF@6lp/mm	大于 20%; (150μm HR CsI without binning)
DQE	~0.7 at 0.5 lp/mm (25 kV, W / Al)
Binning	1 x 1, 1 x 2, 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 4 x 4
工作模式	提供低噪声及高动态范围两种
动态范围	6400-2400; 依赖于不同的工作模式及 binning
帧速	26-86; 依赖于不同的 binning
ADC 分辨率	14 位
计算机接口	Camera Link
外形尺寸(mm)	271 x 257 x 43
重量(kg)	3.5

## 2923探测器

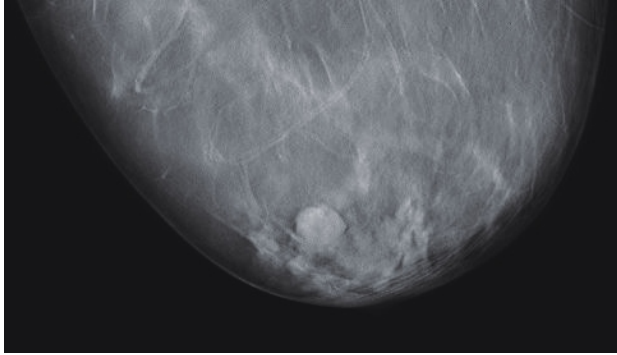


由四个半导体硅片制成拼接而成，可直接探测可见光或配合闪烁晶体用于探测X光和其它高能辐射。针对不同应用，可配备不同厚度Gadox或针状CsI闪烁体，是医学诊断，工业检测，科学成像的理想解决方案，标准能量测试范围为不超过220KV，根据客户要求，能量可到400KV，采用Camera Link接口，全分辨率下最高可到26帧/秒。

有效面积(mm)	230 x 290
分辨率	3072 x 3888
像素尺寸 (μm)	74.8/149.6/299.2; 依赖于不同的 binning
MTF@6lp/mm	大于 20%; (150μm HR CsI without binning)
DQE	~0.7 at 0.5 lp/mm (25 kV, W / Al)
Binning	1 x 1, 1 x 2, 2 x 2, 1 x 4, 2 x 4, 4 x 4
工作模式	提供低噪声及高动态范围两种
动态范围	6400-2400; 依赖于不同的工作模式及 binning
帧速	26-86; 依赖于不同的 binning
ADC 分辨率	14 位
计算机接口	Camera Link
外形尺寸(mm)	273 x 352 x 43
重量(kg)	6

## 应用领域

医学成像：



乳腺3D成像



骨骼成像

其它医学应用包括牙科CBCT、骨密度检测、C型臂等X射线成像领域

工业无损检测：

- 汽车零件检测
- 铸造和焊接检测
- CT
- 自动检验和机器视觉
- PCB板检查
- 地质勘探
- 小动物成像
- 食品安全检查

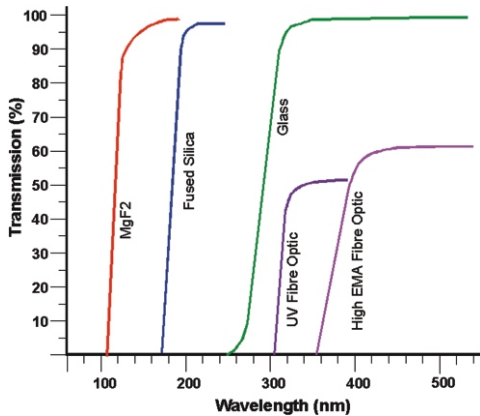


Photek是一家位于英国最南端Hastings的高科技公司，成立于1991年，主要生产单光子探测级别的真空探测器以及相机系统。目前的主要产品包括像增强器，快速响应PMT，条纹管等众多光学探测系统。

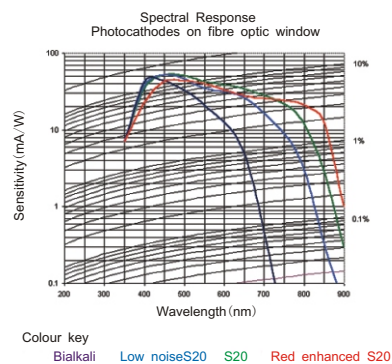
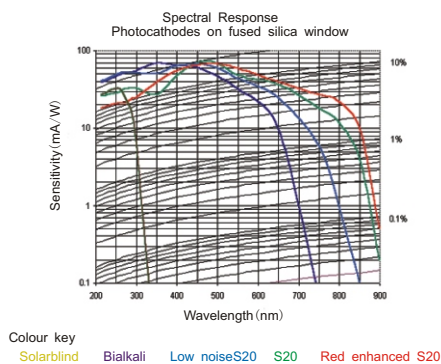
## 像增强器

Photek公司的像增强器有如下的配置，可以单独销售，同时可以根据客户要求的不同进行定制。按照光阴极直径的不同，可以分为18mm，25mm，40mm，75mm和150mm像增强器。

耦合方式：

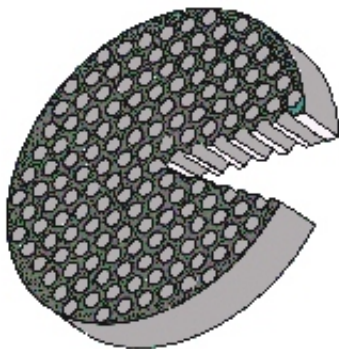


所有Photek的像增强器都可以采用多种不同类别的耦合方式与材料，主要有玻璃，光纤，熔融石英以及氟化镁。以上是不同耦合方式与材料的光谱透过率曲线。



Photek可以提供多种不同的光阴极，以上两幅图片为不同光阴极的响应曲线，同时还可以根据客户的要求进行定制。

## 微通道板：







微通道板外观图

Photek公司的微通道板按照直径有四种尺寸可选：25/40/75/150mm，标准孔径都是25微米，对于要求高分辨的用户可以提供10微米孔径，对于25mm以及直径小于25mm的微通道板，有6微米的孔径可选。

## 荧光屏:

Type ( Colour)	Peak Wavelength (nm)	Photons / Electron @ 5 kV	Decay Characteristic
P11 (Blue)	446	120	Fast initial decay with long decay at low level. 50 s to 1%
P20 (Green) Fast	540	320	Fast initial decay with long decay at low level. 1 ms to 1%
P24 (Blue)	500	120	10 s to 10% <sup>(1)</sup>
P31 (Green)	550	-	1 ms, good exponential
P43 (Green)	548	240	1.2 ms/decade, true exponential
P46 (Green)	530	55	300 ns
P47 (Blue)	410	64	80 ns
FS	513, 668, 768	96	12 ms to 10 %
GOS*	420	-	50 ns to 10 % 110 ns to 1 %

## 脉冲电源

GM10-50	GM150-20	GM15-4	Dual GM1KV
			
Gate module with : -50 ns minimum pulse width. + 50 V / -200 V Gate output	Gate module with : -20 ns minimum pulse width. + 50 V / -200 V Gate output	Gate module with : -3 ns minimum pulse width. + 50 V / -200 V Gate output	Gate module with : -100 ns minimum pulse width. 400 V Gate output Isolated up to 2 kV

## 工业用ICCD:

Photek可以根据用户要求, 提供基于上述各种配件的工业用ICCD系统, 与科研用ICCD相机, 成本较低, 同时可以根据客户要求进行定制。

条纹管

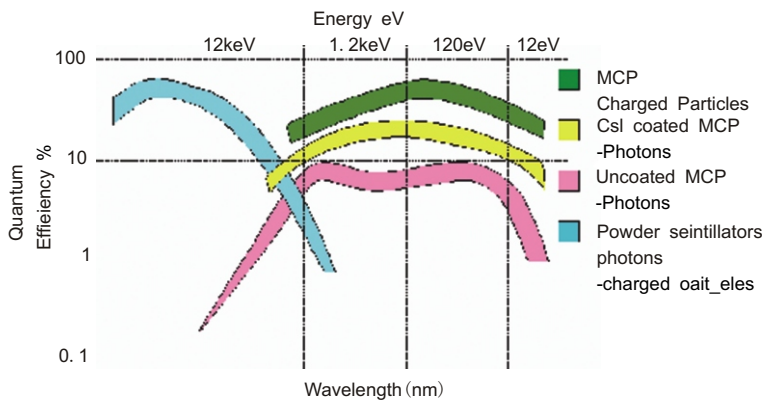
条纹管通常用来研究超快的光学反应过程，而基于条纹管所生产的条纹相机更被人们称之为光学上的示波器。

Type	ST-Y	ST-X	Photochron 2 DRS Ultracac EEV P855 EEV P8307	Photochron 3 EMI 9898	Photochron 5
Photocathode Size	35 x 35	18 x 18	8 x 9 mm maximum	12 mm Slit	12 mm Slit
Synchroscan	Limited	Limited	88 MHz	-	125 MHz plus
Time Resolution	5 ps	3 ps	~ 3 ps	1 ps	< 1 ps
Magnification	0.7 – 1.5	0.7 – 1.5	2	-	2 - 4
Framing Option	Cathode – Mesh	Cathode - Mesh	Deflector Plate Lock	No	Deflector Plate Lock
Overall Length	250 mm	147 mm	321.5 mm	-	322 mm

真空粒子探测器

Photek公司所生产的基于微通道板的真空粒子探测器，可以用来探测各种不同能量的光子，离子以及电子等多种物理粒子，被广泛应用于诸如质谱，核聚变等研究中。

Photek公司的微通道板真空粒子探测器有12mm, 18mm, 25mm, 40mm, 75mm等多种直径可选。



不同种类MCP的探测范围

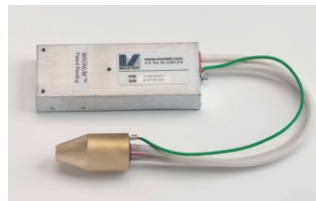


VID240: 40mm真空探测器

## 小型X光管

美国Moxtek公司是一家专业的小型X光管，探测器及X射线窗生产厂商，专注于X射线荧光光谱分析行业，可以为客户提供包括X光源，硅PIN探测器及数字脉冲处理器（DPP）的一整套系统解决方案。

Moxtek公司提供40kV和50kV小型X光管，分为MAGNUM®和MONOBLOCK两个系列。MAGNUM®系列光管，通过外露的高压线将光管与高压控制器连接起来，其突出特点是输出功率大，价格相对低廉，高压线的标准长度为25.4cm，也可根据客户要求定制线长。MONOBLOCK系列光管，光管和高压控制器一体化，相对体积更小，重量更轻。这两个系列产品均应用于手持式和台式X射线能谱分析仪，便携式X射线医疗设备以及便携式无损检测设备。



MAGNUM®系列光管



MONOBLOCK系列光管

### X光管的型号及参数

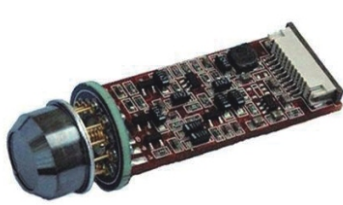
产品指标	MAGNUM® 侧窗型 40kV 光管	MAGNUM® 端窗型 40kV 光管	MAGNUM® 50kV 光管
光管类型	金属陶瓷	金属陶瓷	金属陶瓷
靶材	W, Rh, Cu, Cr	Ag, W, Pd, Rh	Ag, W, Pd, Rh
高压范围	4-40kV	4-40kV	10-50kV
电流范围	0-0.1mA	0-0.1mA	0-0.2mA
最大输出功率	4W	4W	10W
光斑尺寸	300μm	400μm	400μm
稳定性	< 1.0% RSD	< 1.0% RSD	< 1.0% RSD
铍窗厚度	0.127 mm	0.25 mm	0.25 mm
最大输入功率	7W	7W	20W
工作温度	-10° C - +50° C	-10° C - +50° C	-10° C - +50° C
存储温度	-40° C - +60° C	-40° C - +60° C	-40° C - +60° C
重量	450g	450g	500g

### X光管在XRF设备中的优势

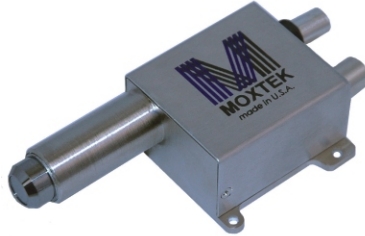
特点	带给用户的好处
外形尺寸小巧，同时提供X光管和高压控制器，设计紧凑	提高用户系统的集成度，方便用户使用
重量轻	可有效减轻便携式设备的重量
功耗低	可电池供电，延长待机时间
靶材贴近准直器，出光效率高	同样电压电流参数下，使用Moxtek光管可以得到更大的光输出，同时样品可以距光源更近，进一步缩小系统尺寸
稳定性好	增强用户系统的稳定性以及测试结果的准确性
可根据客户要求定制	用户系统设计比较灵活



硅PIN探测器按封装形式分为XPIN-XT和XPIN-BT两个系列。XPIN-XT系列包括探测器和前置放大器，成本低廉，封装形式多样；XPIN-BT系列则集成了温度控制和供电部分，既可配合Moxtek的MXDPP-200数字脉冲处理器使用，也可与用户自己的DPP配套。



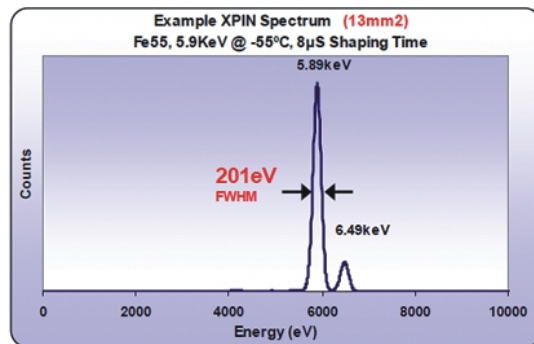
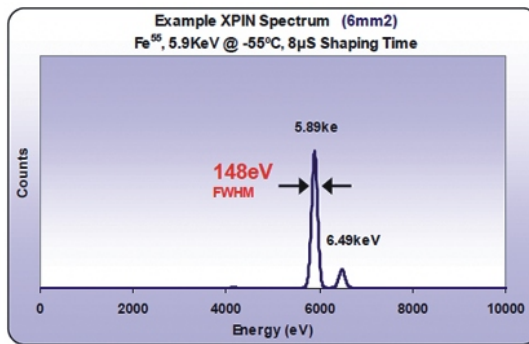
XPIN-XT探测器



XPIN-BT探测器



MXDPP-200



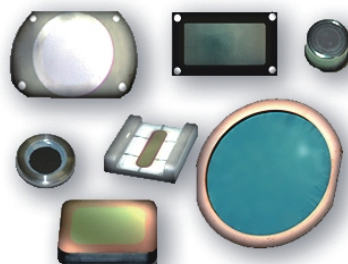
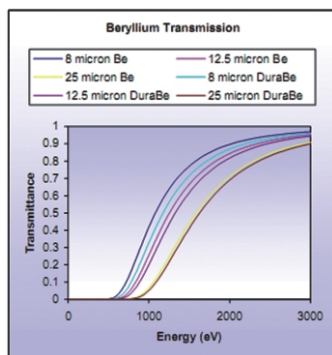
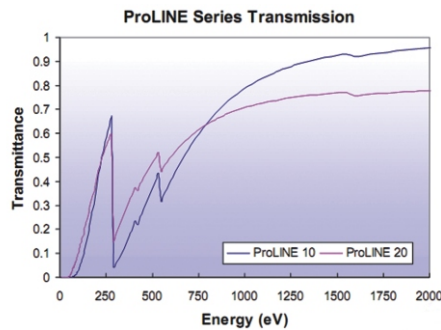
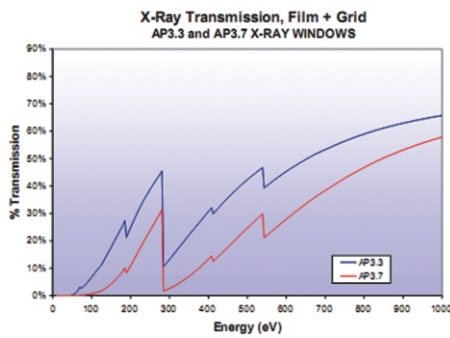
### Si-PIN探测器的型号及参数

产品指标	XPIN-XT 系列	XPIN-BT 系列
探测器面积	6 mm <sup>2</sup> 或 13 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup> 或 13 mm <sup>2</sup>
硅片厚度	625µm	625µm
铍窗厚度	8µm 或 25µm	8µm 或 25µm
准直器材料	W/Co/Ti/Al	W/Co/Ti/Al
能量分辨率	6 mm <sup>2</sup> : < 170eV FWHM	6 mm <sup>2</sup> : < 170eV FWHM
	13 mm <sup>2</sup> : < 230eV FWHM	13 mm <sup>2</sup> : < 230eV FWHM
峰背比	6mm <sup>2</sup> : 3600/1 @ 1keV (typical)	6mm <sup>2</sup> : 3600/1 @ 1keV (typical)
	13mm <sup>2</sup> : 3000/1 @ 1keV (typical)	13mm <sup>2</sup> : 3000/1 @ 1keV (typical)

### Si-PIN探测器特点

特点	带给用户的好处
能量分辨率高	更容易区分不同的材料，不同的元素
Be 窗厚度薄	有利于测量轻元素
探测器硅片更厚，计数率高	有利于测量重元素
尺寸小，梯形外形设计，结构紧凑	X 光管，探测器和样品可以更紧密贴在一起
封装形式多样	用户的选择性更大

## X射线窗



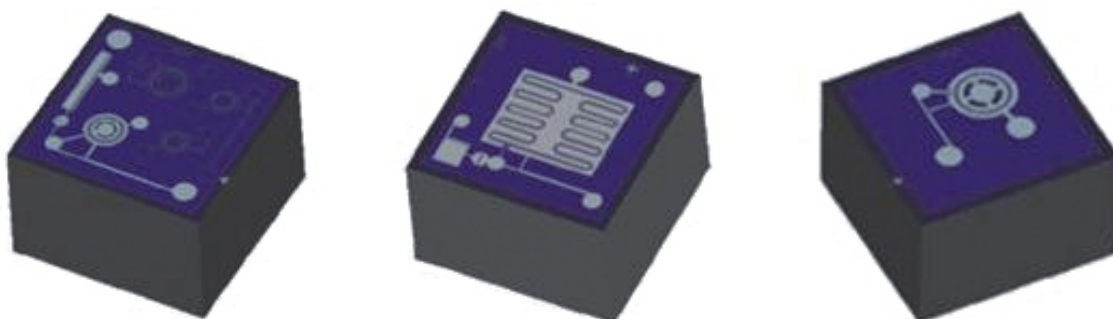
Moxtek公司生产的X射线窗产品是当前世界上商用产品中性能最好的，适用于分析低能的X射线，对低能量的X射线有很高的透过率。

Moxtek公司产品具有以下特点：

特点	带给用户的好处
极薄的聚合物窗口	对低能量射线有很高的透过率
硅材料支撑结构	机械强度高，耐久性好
全部反射紫外，可见和红外光	噪声很低
双层镀膜	耐腐蚀，密封性好
厚度均匀	窗口的透过率的一致性很好
材料的纯度很高	不会污染入射光谱

## JFET产品

MOXTEK公司可以提供MX系列JFET小信号放大器，可用于微弱信号探测，通信等领域。

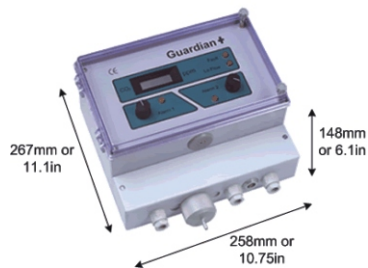


## NDIR红外气体传感器

NDIR红外气体分析仪作为一种快速、准确的气体分析技术，特别在连续污染物监测系统（CEMS）、机动车尾气检测、垃圾焚烧及填埋、瓦斯气体检测及工业气体检测应用中十分普遍。英国爱丁堡仪器公司在气体探测领域，积累了三十年的丰富经验，为欧洲及全世界的OEM客户和系统集成商，提供了性能稳定、价格便宜的红外气体传感器

- 世界上最早采用电调制光源的厂家；
- 拥有自主核心技术，以及不断的研发能力；
- 提供性能可靠、长时间稳定的模块化产品；
- 与OEM客户、系统集成商保持长期、稳定的合作。

## 红外气体检测仪



### Guardian Plus系列

可检测气体：

CO<sub>2</sub>: 0-3000ppm到0-100%多浓度范围可选

CH<sub>4</sub>: 0-5%到0-100%多浓度范围可选

应用领域：瓦斯气体检测、沼气/垃圾填埋气发电、食品加工等。

### Guardian SP系列

可检测气体：

CO<sub>2</sub>: 0-1000ppm, 0-5000ppm

CO: 0-3%到0-100%多个浓度范围可选

N<sub>2</sub>O: 0-1000ppm

应用领域：有毒气体检测、微量CO<sub>2</sub>气体检测、水果储藏、泄漏检测等。

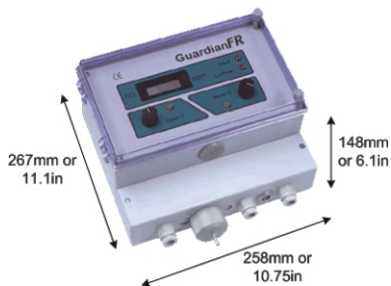


### Guardian FR系列

可检测气体：

制冷剂：0-1000ppm

应用领域：制冷剂（氟利昂）检测。



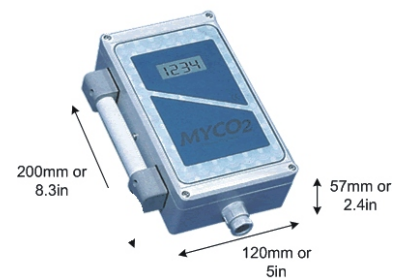
### MYCO<sub>2</sub>系列

可检测气体：

CO<sub>2</sub>: 0-1000ppm, 0-3000ppm, 0-5000ppm

提供带或不带4位数字显示的LCD屏；

方便的安装在墙上。



# 红外气体传感器

## OEM气体传感器



GasCard NG最新一代OEM气体传感器

可检测气体:

CO<sub>2</sub>: 0-500ppm, 0-5000ppm或0-100%多浓度范围可选

CH<sub>4</sub>: 0-5%到0-100%多个浓度范围可选

N<sub>2</sub>O: 0-1000ppm

C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>: 0-2000ppm

Gascard II Plus双波长测量系列

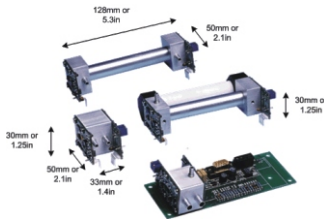
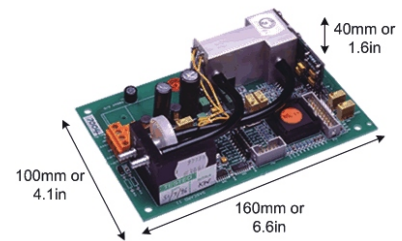
可检测气体:

CO<sub>2</sub>: 0-500ppm, 0-5000ppm

CO: 0-3%到0-100%多个浓度范围可选

CH<sub>4</sub>: 0-1%

N<sub>2</sub>O: 0-1000ppm



GasCheck低成本CO<sub>2</sub>传感器

可检测气体:

CO<sub>2</sub>: 0-3000ppm, 0-3%和0-10%可选

IRgaskit紧凑型系列

可检测气体:

CO<sub>2</sub>: 0-2%到0-30%多个浓度范围可选

HC: 0-100%



## 应用领域



在线检测



室内安全



气调保鲜



垃圾焚烧



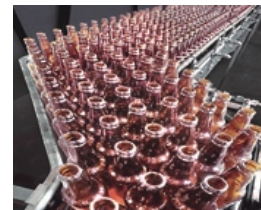
温室大棚



TOC监测



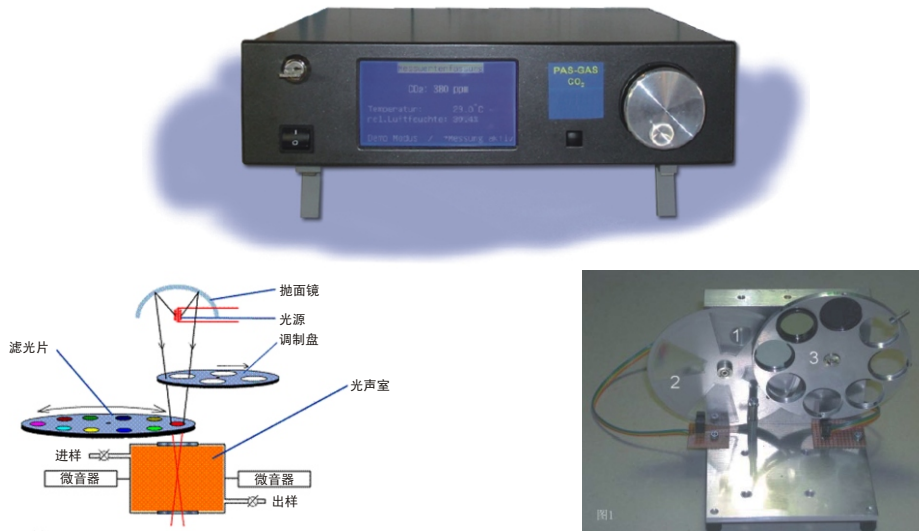
制冷控制



气体运输



德国MUT是专业提供定制产品和服务的供应商，它集研发、生产、销售于一体，其光声光谱气体传感器主要可检测气体为：一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、氧气(O<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、氨气(NH<sub>3</sub>)、乙烯(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)、乙炔(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)等。



## 优点

- 无零点漂移
- 最多可测多达7种气体浓度
- 高精度（可测ppb量级）
- 无干扰信号（对水预处理要求不高）
- 检测速度快（测7种气体不超过1min）

## 产品特点

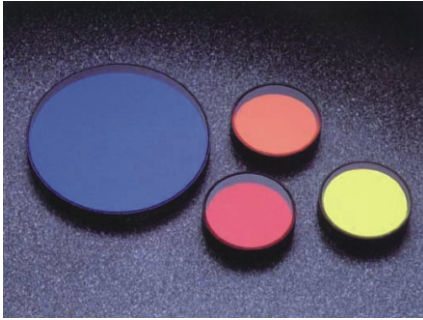
- 预校准功能
- ppm到百分比的动态范围
- 高分辨率
- 无交叉串扰
- USB接口的微控制器

## 可检测气体及参数

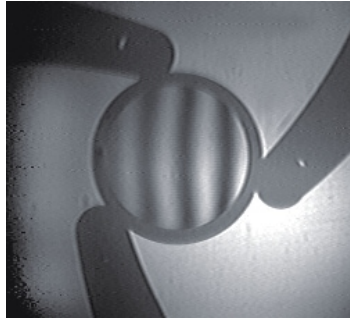
分子式	名称	最小检出量
CH <sub>4</sub>	甲烷	0.001 ppm-0.1 ppm
CO	一氧化碳	0.001 ppm-0.1 ppm
CO <sub>2</sub>	二氧化碳	0.001 ppm-0.1 ppm
HBr	溴化氢	0.001 ppm-0.05 ppm
HCN	氰化氢	0.002 ppm-0.2 ppm
HCl	氯化氢	0.001 ppm-0.05 ppm
HF	氟化氢	0.001 ppm-0.08 ppm
HI	碘化氢	0.001 ppm-0.1 ppm
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	过氧化氢	0.001 ppm-0.05 ppm
NH <sub>3</sub>	氨气	0.002 ppm-0.2 ppm
NO	一氧化氮	0.003 ppm-0.3 ppm
NO <sub>2</sub>	二氧化氮	0.008 ppm-0.2 ppm
N <sub>2</sub> O	一氧化二氮	0.8 ppm
O <sub>2</sub>	氧气	0.05 ppm-5.0 ppm
OH	OH-基	0.001 ppm-1.0 ppm

## 光学滤光片

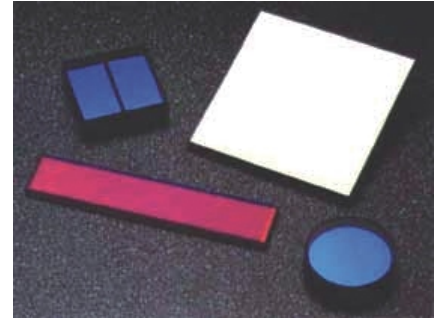
在高品质光学滤光片和镀膜领域，美国Andover Corporation被公认为世界的领导者。提供各种标准、客户定制的光学器件，包括：UV-IR窄带滤光片、高通/低通滤光片、二向色性滤光片等。



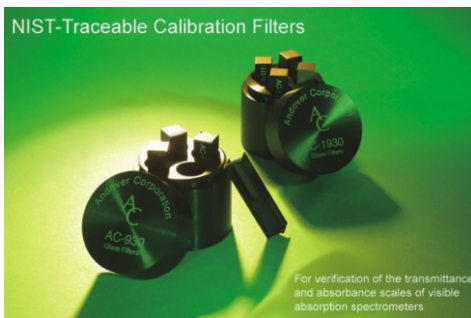
带通滤光片



图像品质滤光片的干涉图像



客户定制的滤光片



NIST溯源的校正滤光片

滤光片主要技术指标：

直径公差：+/-0.25mm

标准尺寸：Ø 12.5mm, Ø 25mm, Ø 50mm

中心波长：0.1nm-40nm，可根据客户要求定做。

截止区截止深度 <math> < 1 \times 10^{-4}</math> (X射线至远红外)

温度范围：-50°C to +50°C (CW/L .214380nm) ; -50°C .to .+70°C (CW/L .380 12400nm)

## 各种光学镜片

美国CVI Melles Griot公司出品高性能光学零件组件，产品涵盖：

- 窗口和光学平面
- 反射镜
- 偏振镜
- 滤光镜
- 棱镜
- 分束镜
- 波片
- 超快光学用镜片
- 球面透镜
- 透镜组
- 柱面透镜
- 标准具



英国Hilger Crystals公司具有50多年的悠久历史，是世界领先的红外晶体、闪烁晶体/探测器、闪烁晶体阵列的专业供应商，产品广泛运用在红外光谱仪、X射线探测、伽马射线探测等领域。

产品列表：

- 光学晶体（红外光窗）
- 闪烁晶体或探测
- 闪烁晶体阵列
- 光学镀膜
- 客户定制产品



傅立叶变换红外光窗



X射线/伽马射线探测器



X射线成像晶体



定制产品

实际应用：



安全检查

医疗影像



晶体一览：

锗酸铋 Bismuth Germanate	$\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$
氟化钙 Calcium Fluoride	$\text{CaF}_2$
钨酸镉 Cadmium Tungstate	$\text{CdWO}_4$
碘化铯 Caesium Iodide	$\text{CsI}$
溴化钾 Potassium Bromide	$\text{KBr}$
氯化钾 Potassium Chloride	$\text{KCl}$
碘化钾 Potassium Iodide	$\text{KI}$
氟化锂 Lithium Fluoride	$\text{LiF}$
铌酸锂 Lithium Niobate	$\text{LiNbO}_3$
氯化钠 Sodium Chloride	$\text{NaCl}$
碘化钠 Sodium Iodide	$\text{NaI}$
掺铊碘化钠 TDSI	$\text{NaI(Tl)}$
氯化铷 Rubidium Chloride	$\text{RbCl}$
钨酸锌 Zinc Tungstate	$\text{ZnWO}_4$