

## 线阵X射线探测系统

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，其在X射线扫描成像和CT领域拥有丰富且成功的经验和专业技术。Sens-Tech的系统集成信号探测、模拟信号放大、数字信号输出于一体，有多种控制功能可选择，可方便的与计算机连接，实现图像或信号的数字化处理。

探测器有硅光电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，由具体应用决定。选择探测器需要充分考虑光谱响应、电容、暗电流、灵敏度、探测面积以及串扰的影响，并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。

闪烁晶体根据探测能量的不同，厚度和尺寸可以根据用户的要求进行定制。

Sens-Tech 标准产品的参数:

材料	厚度	能量范围	每单位能量的信号输出	信号衰减时间	备注
Silicon	300um	5-30keV	最高，直接转化	1μs (非偏置)	光电二极管直接探测，不使用闪烁晶体
Gadox(Tb)	0.31mm	20-100keV	近似 Csl	2-3ms	荧光条，无法进行像素分割来防止串扰
Gadox A	0.2mm		低于 Gadox(Tb)20%	< 1ms	
Gadox B	0.4mm		高于 Gadox(Tb)10%	< 1ms	
Csl(Tl)	0.4-4mm	40keV-160keV	光转换效率最高	2个不同的衰减时间，微妙级	像素被分割成阵列，以减少串扰
CdWO4	2.5-30mm	150keV-9MeV	约为 Csl 的 25%	20μs	像素被分割成阵列，以减少串扰，价格昂贵
GOS	2.9mm	100-200keV	20% than CdWO4	3μs	抗强辐射

Sens-Tech公司目前主要提供三种X射线数据采集产品：XDAS-V3系列、XDAS-HE系列、LINX系列。

### 1. XDAS-V3 系列 ---- 小于 1MeV

XDAS-V3系列高性能数据采集处理系统是在原XDAS-V2的基础上升级而来的，一套系统主要由三部分组成：模拟数据采集板（Detector Head board, 简称DH板）、数字信号处理板（Signal Processing Board, 简称SP板）以及接口板（Interface board）。

一块单能DH探测板包括64个探测器通道。一块双能DH探测版包含64个高能探测器通道和64个低能探测器通道，共128个通道。DH板可以进行无缝拼接，使线阵列长度得到延展，最长可以拼接达10米的长度。

#### XDAS-V3 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, Csl, CdWO4, GOS
积分时间 (一次采样)	10μs-50ms
子采样	1、2、4
信噪比	1.875pC 11000:1
	15pC 18000:1
	60pC 36000:1
板与板之间串扰	< 0.01%
通道串扰	< 0.1%
数据输出	16bit
输出接口	USB、千兆以太网

图示如下:



XDAS-V3系列产品已经广泛应用于小型行李箱包检查、车辆检查、集装箱检查、工业CT、食品检测、矿用皮带检测等领域。

其具体特点如下：

产品优势	带给用户的好处
采用专利的小信号收集技术，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）可选、 单双能可选、多种晶体类型可选	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 21504 个探测器通道	用户系统设计灵活，可大可小，非常方便
真 16 bit ADC，18bit 可选	灰阶等级更高，量化噪声更小，图像更清晰
每块 DH 板的增益可单独进行 2x8 档设置	图像亮度更均匀，不再出现中间亮两边暗的情况
背感光探测器	动态范围更大，信号一致性更好
接口板自带电源模块及电源保护功能	系统工作更稳定
最短 10us 积分时间	扫描速度快，能适应高速成像应用

## 2. XDAS-HE 系列 ---- 大于 450KeV

具有2.5mm或更大间距、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（Co60式）和高能射线探测等领域。总探测长度可做到3米以上。系统长度一般为3米到4米，但可以根据需求进行加长。

为了获得稳定的信号输出，Sens-Tech公司可在探测器部分集成半导体制冷器，他可将探测器温度维持在5℃。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 系列的主要参数列表：

探测器间距	2.5mm, 其他尺寸可根据客户需求定制
晶体类型	Silicon, Gadox, CsI, CdWO4, GOS
积分时间（单次采样）	320μs-1s
电子噪声	6ppm(不带探测器, 350pC) 25ppm (不带探测器, 350pC)
最大数据读出速度	40MB/s
线性	< 0.1%
ADC	20bit
输出接口	USB 或千兆以太网

XDAS-HE系列目前主要应用在集装箱检查、货物检查、车辆检查等高能射线成像领域，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。

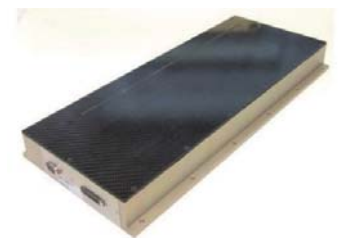


## 3. LINX---X 射线探测系统

LINX系统是含机械外壳的信号数据采集系统，通常使用XDAS-V3系列数据采集板。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。系统根据不同应用来进行定制，探测器有0.4mm, 0.8mm, 1.6mm, 2.5mm可选，探测器长度可根据客户要求来做，最长可达4米。

LINX 目前主要应用为：

- 安全检查
- 食品检测
- 测厚应用
- 无损探伤
- 骨密度检测
- 木材检测



## 应用领域

### 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，安检机采集用的就是1.6mm间距的双能探测板，将探测板连成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。

对于要求严格的机场，我们可以提供多视角以及CT解决方案。

CT探测器可选单排或多排（面阵）型。



### 车辆检测

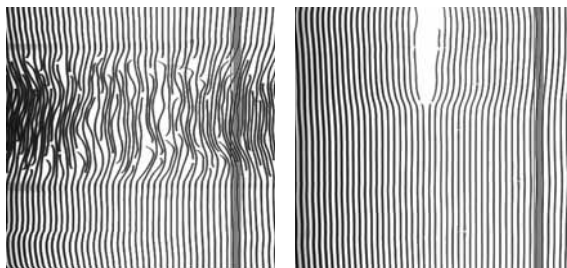
Sens-Tech公司基于XDAS系列2.5mm探测器单元设计了一套完美的车辆检测方案。整个机器采用模块化设计，组装无需任何焊接。探测器L箱以及射线源均由小型车辆牵引，并可折叠收纳在车内，方便灵活的实现移动式快速安检部署。



### 皮带检测

X射线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法相比，X光成像具有成像质量高、能够精确定位、图像直观化等诸多优点。目前井下皮带主要使用1.6mm间距的探测单元，这样即能保证采集出清晰的图像，而不影响采集速度。

对于1.2米的长度，我们一般使用12块1.6mm间距DH板，2块SP板，检测速度最高可达7.8m/s，这完全能够满足目前井下皮带的检测速度要求，而且是其他产品所无法比拟的。



### 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，采用射线源为Co60或者LINAC（加速器），能量范围为1MV-7.5MV，Co60为1.25MV，而LINAC的能量为4.5MV、6MV和7.5MV。Sens-Tech推出的XDAS-HE和XSYS系统，由于具有高动态范围（50pC-350pC）、20bit的ADC、20MB/s的读出速率等优势，在这个领域可为客户提供优质的解决方案。