



上海尖丰光电技术有限公司

超快型硅漂移探测器 (Super Fast SDD)

——10 倍通量 & 不损失任何分辨率

品牌: AMPTEK

产品简介: ~~硅漂移探测器~~ (Silicon Drift Detector, 简称 SDD) 是半导体探测器的一种, 用来探测 X 射线, 广泛应用在能量色散型 X 射线荧光光谱仪 (XRF) 或者 X 射线能谱仪 (EDS) 上。

最早的 SDD 探测器的概念是 1983 年 Gatti 和 Rehak 根据侧向耗尽的原理提出的。它的主要结构是一块低掺杂的高阻硅, 背面的辐射入射处有一层很薄的异质突变结, 正面的异质掺杂电极设计成间隔很短的条纹 (通常做成同心圆环状, 参见下图), 反转偏置场在电极间逐步增加, 形成平行表面的电场分量。耗尽层电离辐射产生的电子受该电场力驱动, 向极低电容的收集阳极 “漂移”, 形成计数电流。

SDD 探测器的最突出特点有:

- 1.高计数率。由于收集阳极的电容极低, 相比通常的硅 PIN 器件, SDD 具有更短的上升时间, 因而特别适合在高计数率的情况下工作。
- 2.高能量分辨率。SDD 的阳极面积小于通常硅 PIN 器件, 由于电容的减小, 在收集等量电荷的情况下具有更高的电压, 提高了其能量分辨率。
- 3.可在常温下工作。SDD 的电容和漏电流要比一般探测器小两个数量级以上, 通常把场效应管 (FET) 和 Peltier 效应器件都整合到一起, 这样仪器在常温下就能满足 SDD 的制冷需求, 特别适用于便携式设备的现场使用。

能量分辨率 (FWHM,[eV])	峰化时间 (微秒)
125	8



上海尖丰光电技术有限公司

135	1
145	0.2
160	0.05

表 1. 能量分辨率与峰化时间 FAST SDD®.

产品应用：

- 超快速的台式和手持式 XRF 分析仪
- 在线过程控制
- 扫描/映射在扫描电镜样品的 EDS 系统的一部分
- X 射线分选机

产品特点：

- 125 eV 的 FWHM 分辨率在 5.9 keV
- 计数率大于 1000000CPS
- 典型的峰/背比 20000:1
- Amptek C 系列有可用的低能量窗口

(峰/背比 (P/B) 特征 X 射线的强度与背底强度之比称为峰背比 P/B,在进行高精度分析时,

希望峰背比 P/B 高.按照札卢泽克 (Zaluzec) 理论,探测到的薄膜试样中元素的 X 射线强度

N 的表示式如下：

$$N=(I\sigma\omega\rho N_0\rho Ct\Omega)/4\epsilon\pi M$$

式中：

I——入射电子束强度； σ ——离化截面； ω ——荧光产额；

ρ ——关注的特征 X 射线产生的比值； N_0 ——阿弗加德罗常数； ρ ——密度；

C——化学组成 (浓度) (质量分数,%)；t——试样厚度； Ω ——探测立体角；

ϵ ——探测器效率；M——相对原子质量.

如果加速电压增高,产生的特征 X 射线强度稍有下降,但是,来自试样的背底 X 射线却大大减小,结果峰背比 P/B 提高了.)

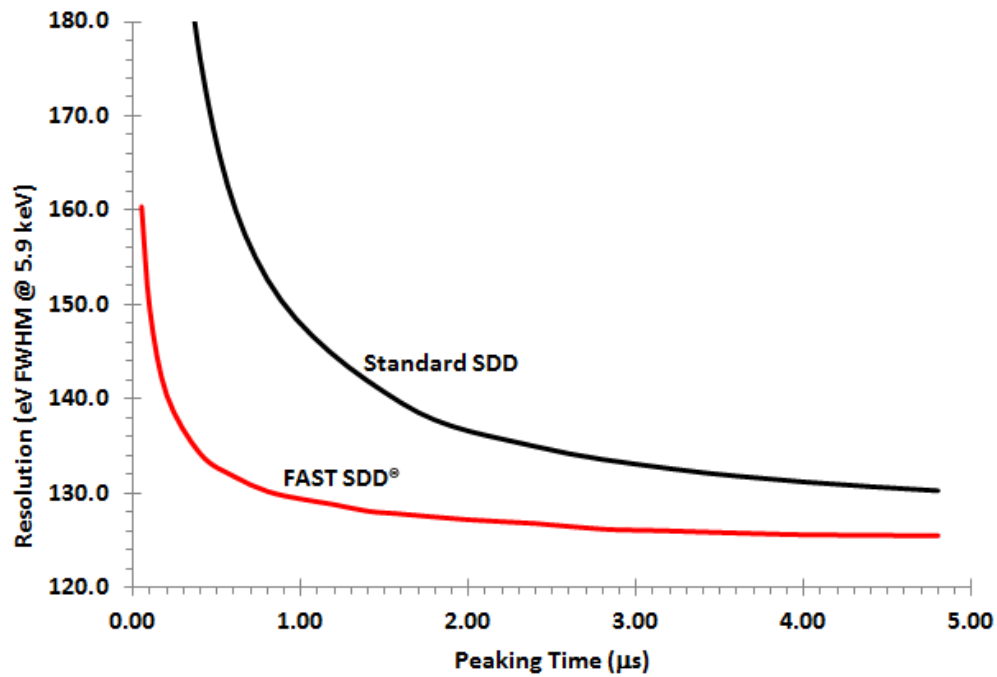


图 1. 能量分辨率和峰化时间曲线

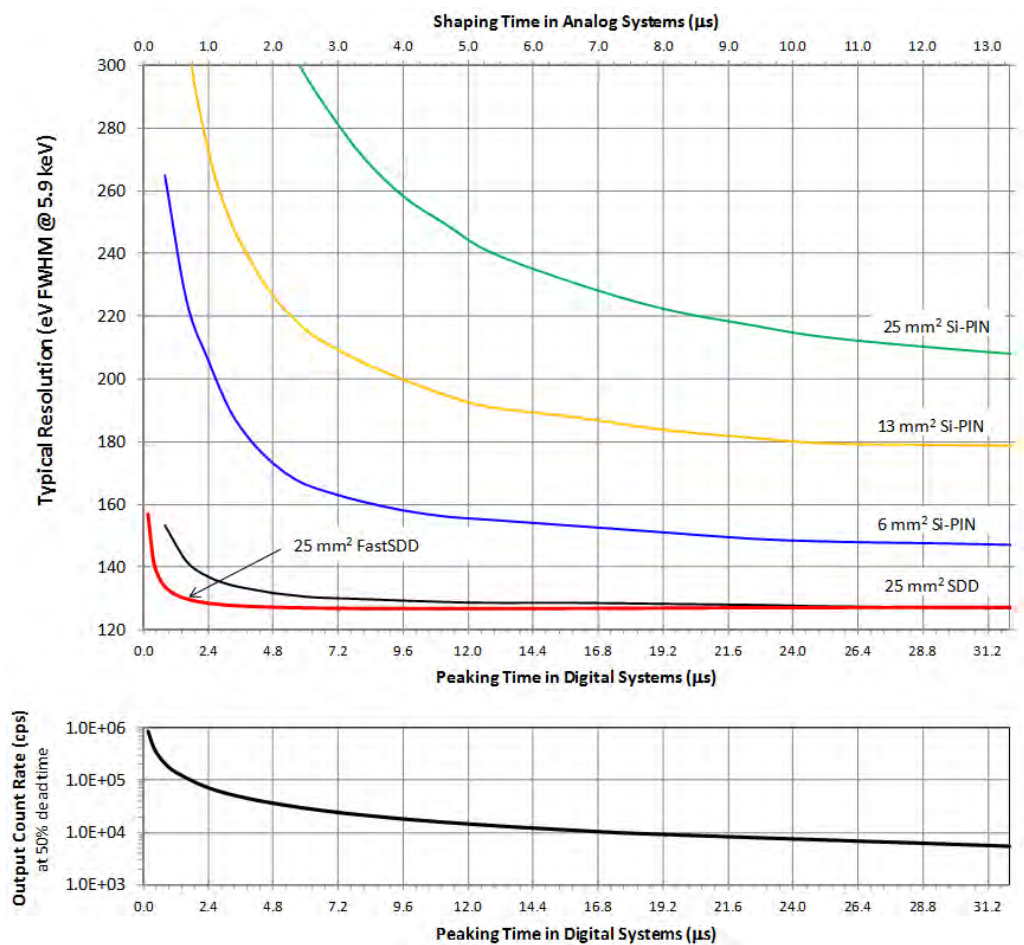


图 2. 不同峰化时间条件下超快型硅漂移探测器的输出计数率和输入计数率的关系

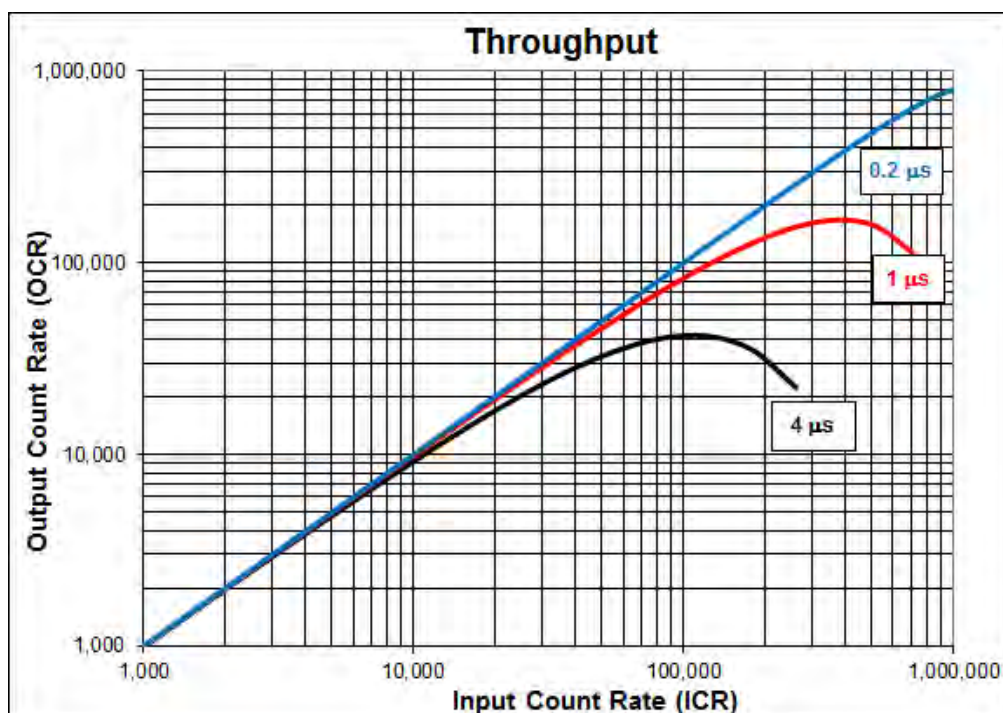


图 3. 不同峰化时间条件下超快型硅漂移探测器的输出计数率和输入计数率的关系

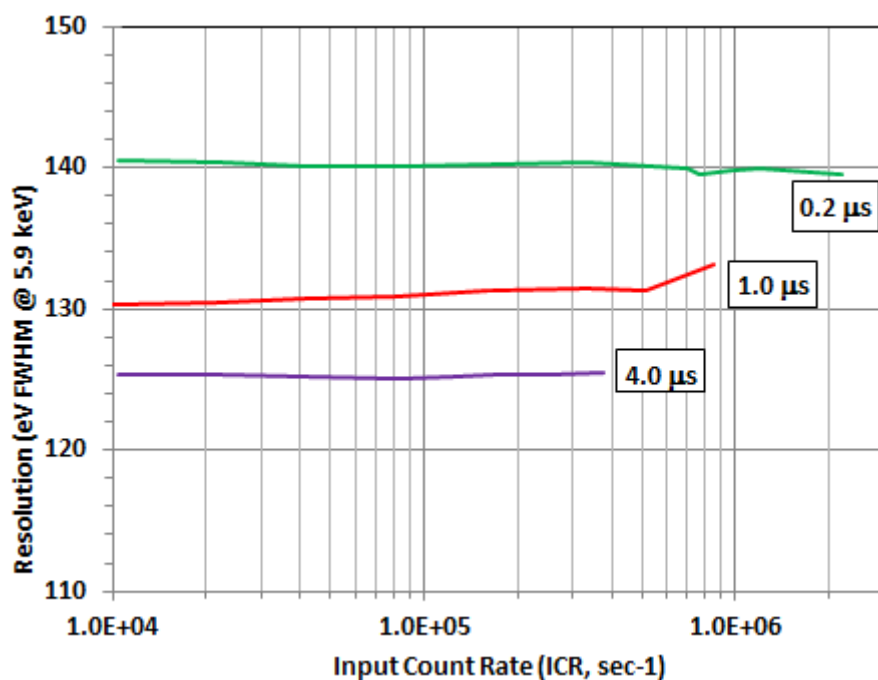


图 4. Figure 4. Resolution vs. Input Counts Rate (ICR) for Various Peaking Times for FAST SDD.

规格参数:



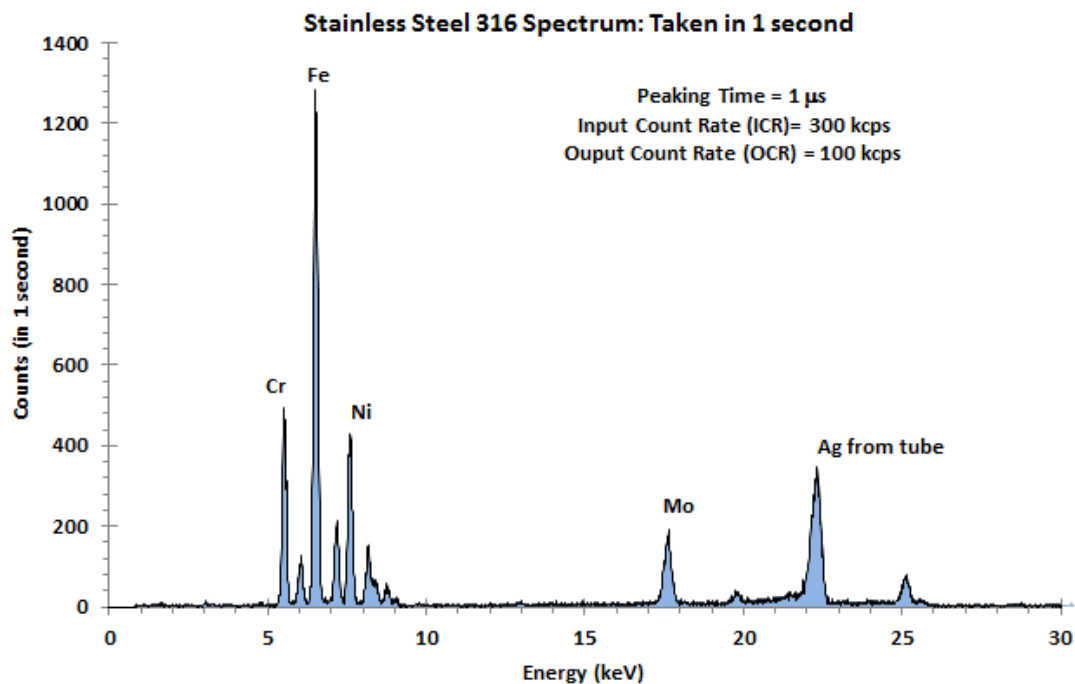
上海尖丰光电技术有限公司

General	
Detector Type	Silicon Drift Detector (SDD) with CMOS preamplifier
Detector Size	25 mm ²
Silicon Thickness	500 μm, See efficiency curves
Collimator	Internal MultiLayer Collimator (ML)
Energy Resolution @ 5.9 keV (55Fe)	125 - 140 eV FWHM depending on peaking time
Peak to Background	20,000:1 (ratio of counts from 5.9 keV to 1 keV) (typical)
Detector Window Options	Beryllium (Be): 0.5 mil (12.5 μm) or 0.3 mil (8 μm)
	C Series Low energy windows
Charge Sensitive Preamplifier	Amptek custom reset preamplifier
Gain Stability	<20 ppm/°C (typical)
XR-100FastSDD Case Size	3.00 x 1.75 x 1.13 in (7.6 x 4.4 x 2.9 cm)
XR-100FastSDD Weight	4.4 ounces (125 g)
Total Power	<2 Watt
Warranty Period	1 Year
Typical Device Lifetime	5 to 10 years, depending on use
Operation conditions	0°C to +50°C
Storage and Shipping	Long term storage: 10+ years in dry environment
	Typical Storage and Shipping: -20°C to +50°C, 10 to 90% humidity non condensing
	TUV Certification
	Certificate #: CU 72072412 02
	Tested to: UL 61010-1: 2004 R7 .05
	CAN/CSA-C22.2 61010-1: 2004
Inputs	
Preamplifier Power	±8 to 9 V @ 15 mA with no more than 50 mV peak-to-peak noise
Detector Power	-70 to -200 V @ 25 μA very stable <0.1% variation
Cooler Power	Current = 450 mA maximum, voltage = 3.5 V maximum with <100 mV peak-to-peak noise

	Note: the XR-100SDD includes its own temperature controller
Outputs	
Preamplifier Sensitivity	4 mV/keV typical (may vary for different detectors)
Preamplifier Polarity	Positive signal output (1 kohm maximum load)
Preamplifier Feedback	Reset
Temperature Monitor Sensitivity	PX5: direct reading in Kelvin through software
Options	
X-123FastSDD	 The silicon drift detector (FastSDD) is also available in the X-123SDD Silicon Drift Detector System configuration. The X-123SDD configuration includes the detector, preamplifier, DP5 digital pulse processor and MCA, and the PC5 power supply. All that is needed is a +5 Volts DC input and a USB, RS232, or Ethernet connection to your computer. X-123SDD X-Ray Detector System
Vacuum Accessories	The FastSDD is compatible with all Amptek vacuum accessories
OEM	The FastSDD is compatible with all Amptek OEM configurations

应用:

1. 316 型不锈钢 典型光谱:



图五. 一秒钟采集结果的定量分析 1 (样品为 316 型不锈钢-NIST 3155)

而以下表格则显示图 4 中数据的定量分析结果。

元素	合格浓度	Super SDD 仅需 1 秒
V	0.05	0.16 $\pm$ 0.28
Cr	18.45	18.32 $\pm$ 0.80
Mn	1.63	0.0 $\pm$ 0.55
Fe	64.51	65.89 $\pm$ 1.64
Co	0.1	0.00 $\pm$ 0.40
Ni	12.18	12.56 $\pm$ 0.47
Cu	0.17	0.19 $\pm$ 0.02
Mo	2.38	2.34 $\pm$ 0.08

2. 样品二

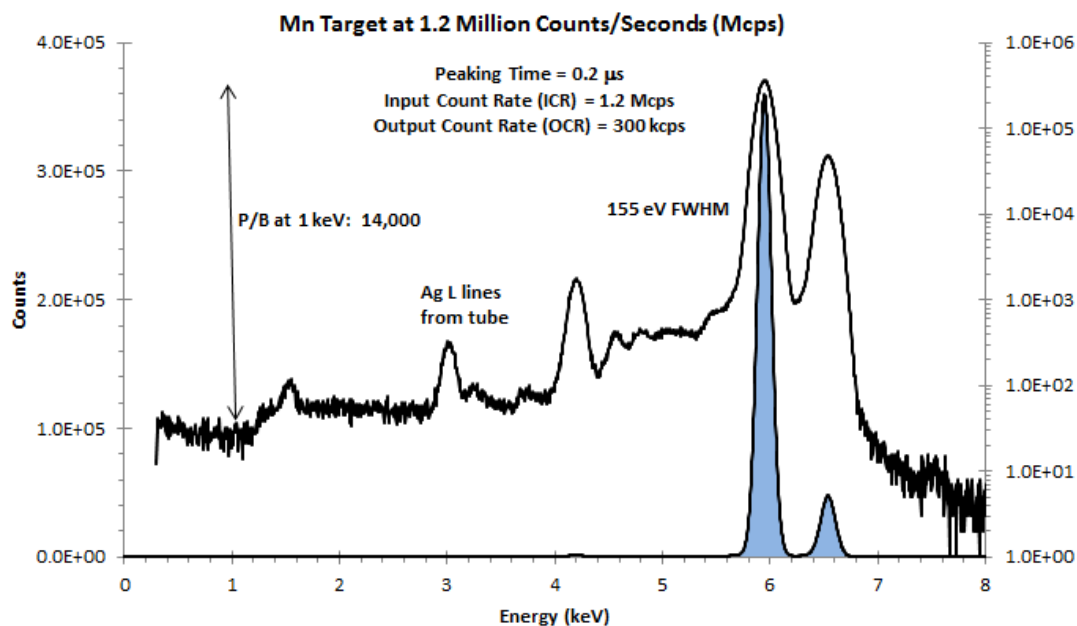


图 6. 1.2Mcps输入计数率 (ICR) 情况下测量锰 (Mn) 样品

3. 样品三

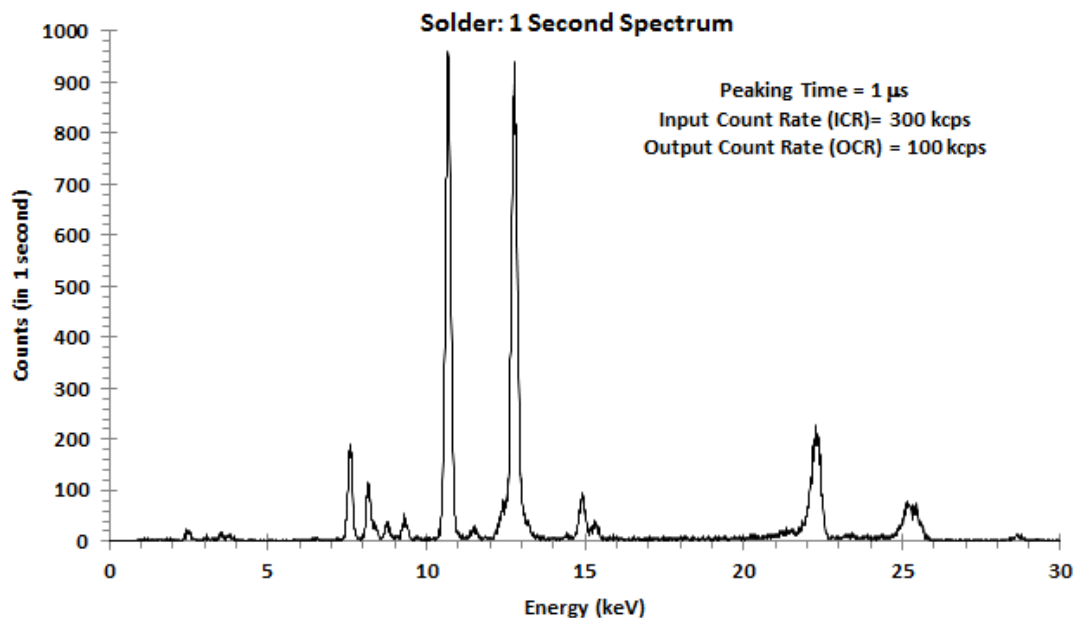


图 7. 一秒钟采集结果的定量分析 2 (样品为焊锡)