

## 高性能 SDD ! 硅漂移探测器 (SDD) : $25\text{mm}^2 \times 500\mu\text{m}$

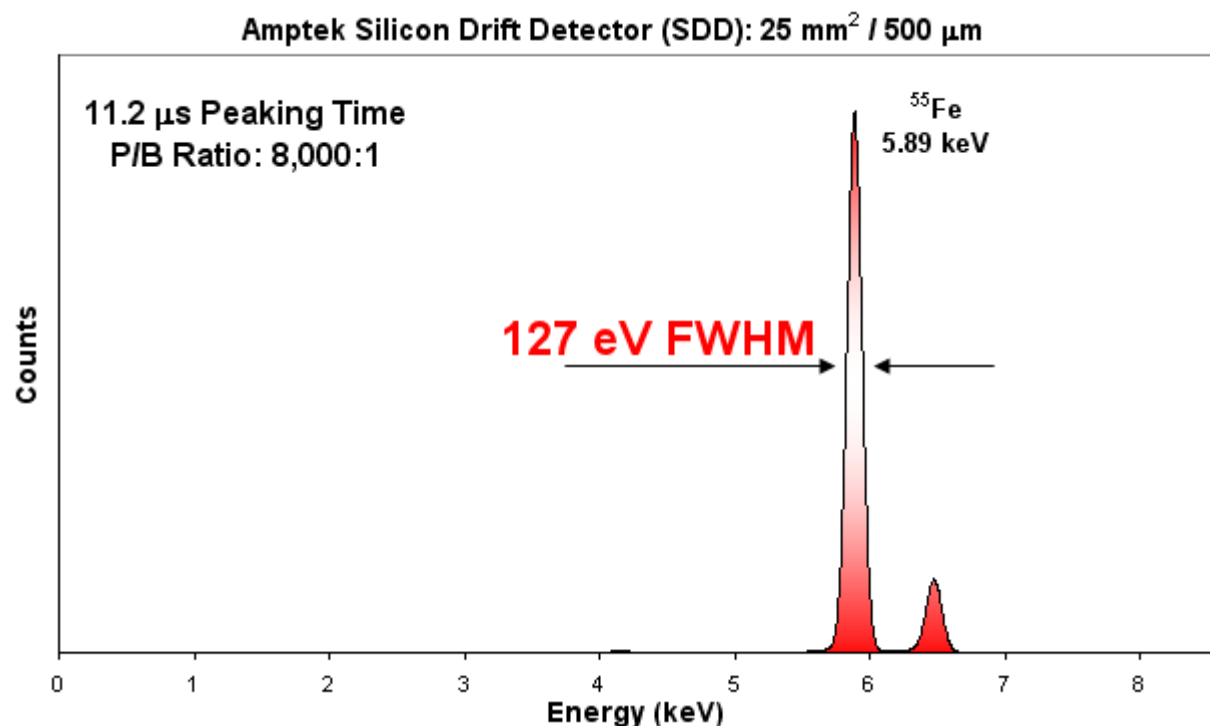


图 1 采用  $25\text{mm}^2 \times 500\mu\text{m}$  硅漂移探测器 (SDD) 得到的  $^{55}\text{Fe}$  源的能谱.

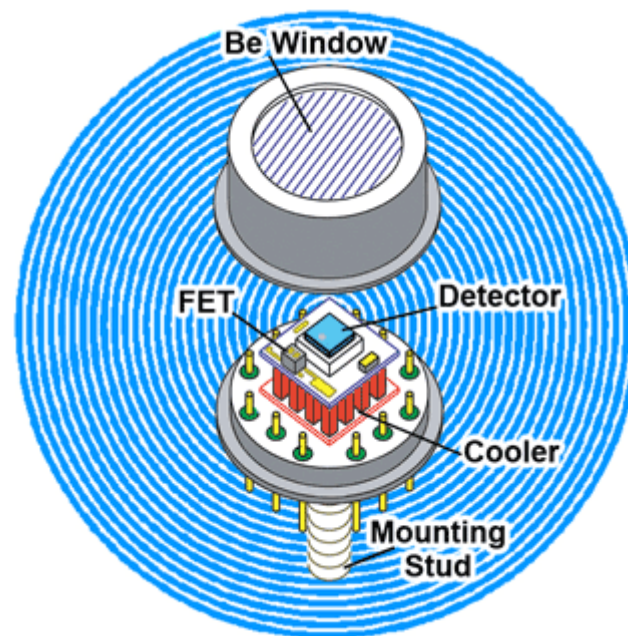


图 2 硅漂移探测器 (SDD) 单元

XR-100SDD 探测器是由一个新型高性能硅漂移探测器 (SDD), 前置放大器和一个热电致冷系统组成。同时, 在两层致冷片上安装有输入 FET 和一个新型反馈电路。这些部件一般维持在零下 55 摄氏度, 采用内部温度传感器来监测它们的温度。探测器采用 TO-8 全密封封装, 在密装壳上装有一个稍压紧, 用于真空密封的薄铍窗, 以便于探测软 X 射线。

XR-100SDD 无需采用昂贵的低温制冷系统就能获得非常优越的性能, 它标志着 X 射线探测器生产技术上上的一个突破,

**特点：**

能量分辨为 127eV FWHM@5.9keV  
高峰本比 -8000 : 1  
25mm<sup>2</sup>×500μm  
不需要液氮制冷

**性能：**

能量分辨为 127eV FWHM@5.9keV  
成形时间：11.2μs  
峰/本比：8000 : 1  
100 kcps 的计数率

**如果速度不够快？可以尝试...**

能量分辨为 155 eV FWHM@5.9keV  
成形时间：0.8 μs  
500 kcps 的计数率

**用于手持设备操作时**

能量分辨为 150 eV FWHM@5.9keV  
成形时间：3.2 μs  
探测器的工作温度为 250 K （-24 °C）  
200kcps 的计数率

**这就是 XRF!**

**应用：**

X 射线荧光分析  
RoHS/WEE 符合性 X 射线荧光分析  
OEM 和特殊应用  
过程控制  
科学研究

**OEM's #1 Choice**



图 3 硅漂移探测器（SDD）的 OEM 结构



图 4 XR100 上的硅漂移探测器和 PX4



图 5 X-123 谱仪上的硅漂移探测器

硅漂移探测器 (SDD) 是 Amptek 公司最新推出的 X 射线探测器，标志着 X 射线探测器生产行业的变革。这种探测器体积小，性能优越且价格便宜，使得手持 OEM 型 X 射线探测器非常适用于台式分析仪。即使在非常高的计数率下使用，硅漂移探测器 (SDD) 也能保持极好的能量分辨。同 Amptek 的其他探测器一样，这种探测器也采用 T0 - 8 外壳进行封装，因此，它的外观尺寸和现有的探测器完全一致，能够兼容 Amptek 所有的零配件。

从原理上讲，硅漂移探测器 (SDD) 非常类似于 PIN 光电二极管，但是它采用了单电极结构，这使得它的性能大大提高。Amptek 已经对 SDD 探测器进行了各种优化，使得它们能更好地用于 X 射线谱的测量。

SDD 和传统二极管探测器具有同样大小的探测面元，它的关键优点是探测器的电容非常低，因此，在短的成形时间下，电子学噪声也会大大降低。相比于一般的二极管探测器，SDD 探测器可以在较高的计数率下进行 X 射线谱测量，并能得到较好的能量分辨。SDD 探测器采用了一种特殊的电极结构，可以引导电子快速到达一个体积非常小的低电容阳极。

---

## 说明书

概要	
探测器类型	硅漂移探测器(SDD)
探测面积	25 mm <sup>2</sup>
硅晶体厚度	500 微米, <a href="#">参见探测效率曲线</a>
能量分辨 @ 5.9 keV ( <sup>55</sup> Fe)	11.2 μs 的成形时间下 127 - 140 eV FWHM
峰本比	8000: 1 (在 5.9 keV 和 2 keV 处的计数比率)
本底计数	<3 x 10 <sup>-3</sup> /s, 2 keV 到 150 keV
探测器 Be 窗厚度	0.5 密耳 (12.5 微米), <a href="#">参见透过率曲线</a>
准直器	内部多层准直器(ML). <a href="#">点击这里获得更多信息</a>
电荷灵敏前置放大器	Amptek 自复位前置放大器
增益稳定性	小于百万分之 20 /摄氏度 (一般情况下)
XR100SDD <a href="#">外壳尺寸</a>	3.00 x 1.75 x 1.13 英寸 (7.6 x 4.4 x 2.9 厘米)
XR100SDD 重量	4.4 盎司 (125 克)

总功率	小于 1 瓦特
保修期	1 年
探测器的一般寿命	5 到 10 年, 取决于如何使用
运行环境	0 °C 到 +50 °C
存放和搬运	长期存放: 在干燥的环境下可以存放 10 年以上 一般的存放和搬运: -20 °C 到 +50 °C, 10 到 90% 的湿度, 无凝结

### 输入

前放功率	±8 到 9 伏 @ 15 毫安, 峰/峰值噪声不超过 50 毫伏
探测器功率	-150 到 -300 伏 @ 25 微安, 变化非常稳定: <0.1%
致冷器功率	电流最大为 350 mA, 电压最大为 4 V, 峰/峰值噪声小于 100 mV 注意: XR-100SDD 探测器自带有温度控制器

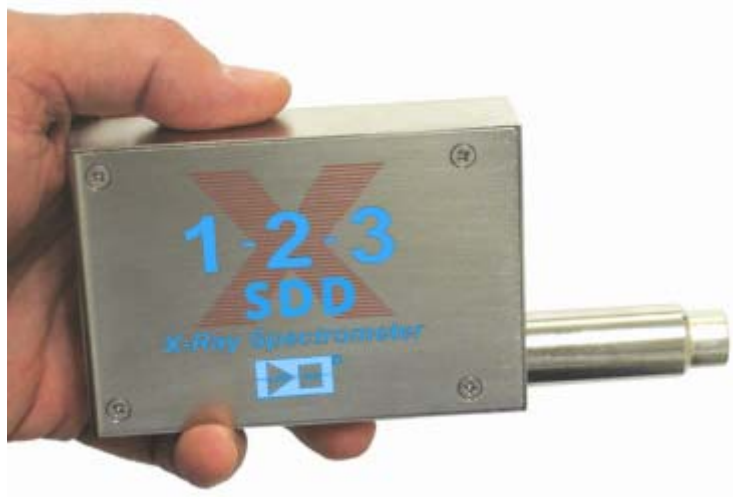
### 输出

前置放大器灵敏度	一般为: 1 毫伏/keV (不同的探测器可能有所不同)
前置放大器极性	正信号输出 (最大负载为 1 千欧)
前置放大器 反馈	复位
温度监测灵敏度	PX4/X-123: 通过软件可直接读出开尔文温度.

### 可选项

X-123SDD	还有 <a href="#">X-123SDD</a> 硅漂移探测器(SDD)谱仪. <a href="#">X-123SDD</a> 型号的谱仪包括探测器, 前置放大器, <a href="#">DP5</a> 数字脉冲处理器和 MCA, 以及 PC5
----------	---

电源供应部分. 仅需要一个+5 伏的直流输入和一个 USB , RS232, 或者以太网连接到个人电脑即可工作.



完整一套 [X-123SDD](#) 谱仪上的硅漂移探测器.

真空配件 SDD 兼容 Amptek 所有的[真空配件](#)

OEM SDD 兼容 Amptek 所有的 [OEM](#) 型谱仪.

## 注意

硅漂移探测器 (SDD)要求负高压, 前放输出为正脉冲。这和一般 Si -PIN 探测器要求的正高压, 前放输出为负脉冲正好相反。

如果购买的包括 XR100SDD 和 PX4，PX4 将配有负高压输出。所以，PX4 只能和 XR100SDD 探测器一起使用。如果 PX4 和 Si-PIN XR100CR 探测器在一起使用，那么 PX4 中的高压将会损坏 Si-PIN XR100CR 探测器，而这不在保修范围之内。如果 XR100SDD 探测器和带有正高压输出的 PX4 一起使用，那将会损坏硅漂移探测器 (SDD)探测器，同样也不在保修范围之内。

---

## 准直器的使用

为了提高能谱的质量，Amptek 生产的大部分探测器都带有内部准直器。X 射线会与探测器有效面元边缘部分相互作用，由于部分电荷收集，进而会产生一些小脉冲，这些脉冲会引起能谱上出现噪声信号，在某些情况下，它们会掩盖所感兴趣的信号，使它们变得不明显。内部准直器可以限制 X 射线只能到达探测器的有效面元上，这就避免了噪声信号的产生。根据探测器的类型不同，准直器可以

- 提高峰本比(P/B)
- 消除边界效应
- 消除假信号尖峰

[点击这儿获得更多信息](#)

[Click here for more information.](#)

---

## 真空下使用

XR-100SDD 可以在空气或真空度达  $10^{-8}$  托尔的条件下使用。在真空条件下使用有两种方案可选：1) 整个 XR-100SDD 探测器和前置放大器置于真空室内部。为了避免过热以及散去 XR-100SDD 所需要的 1 瓦特运转功率，可以使用 4 个安装孔将产生的热量传导到真空室壁上。选用刀口法兰上带有型号为 9DVF 9-Pin D 的真空穿透连接插头来连接 XR-100SDD 和真空室外的 PX4。2) XR-100SDD 可

以放在真空室外，通过一个标准的 Conflat 压缩 O 型密封圈来探测真空室内的 X 射线。选用型号为 EXV9 (9 英寸)的真空探测器延长器可以实现此应用。 [点击这儿获得更多真空下应用和其他的信息](#)

[Click here for more information on vacuum applications and options.](#)

---

## Additional System Information and Performance

系统的附加说明和性能

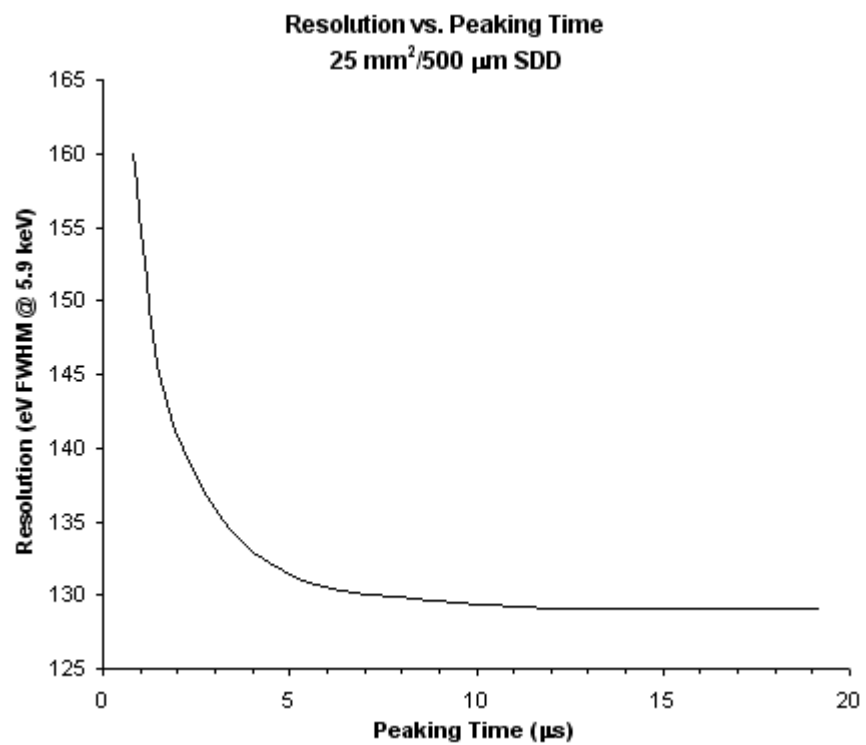


图 6 25mm<sup>2</sup>×500μm 硅漂移探测器 (SDD) 的能量分辨与成形时间的关系。

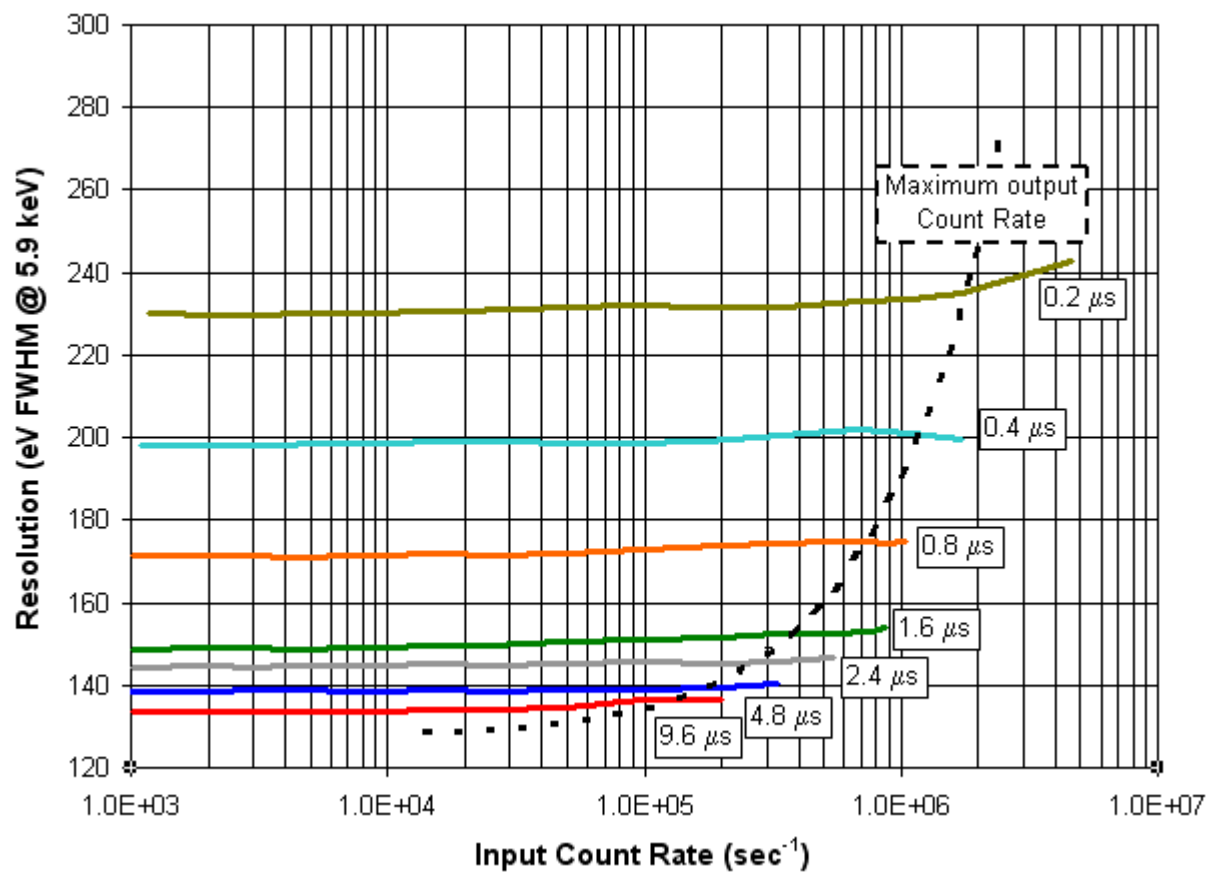


图 7 在不同的成形时间条件下，25mm<sup>2</sup>×500μm 硅漂移探测器（SDD）的能量分辨与输入计数率的关系

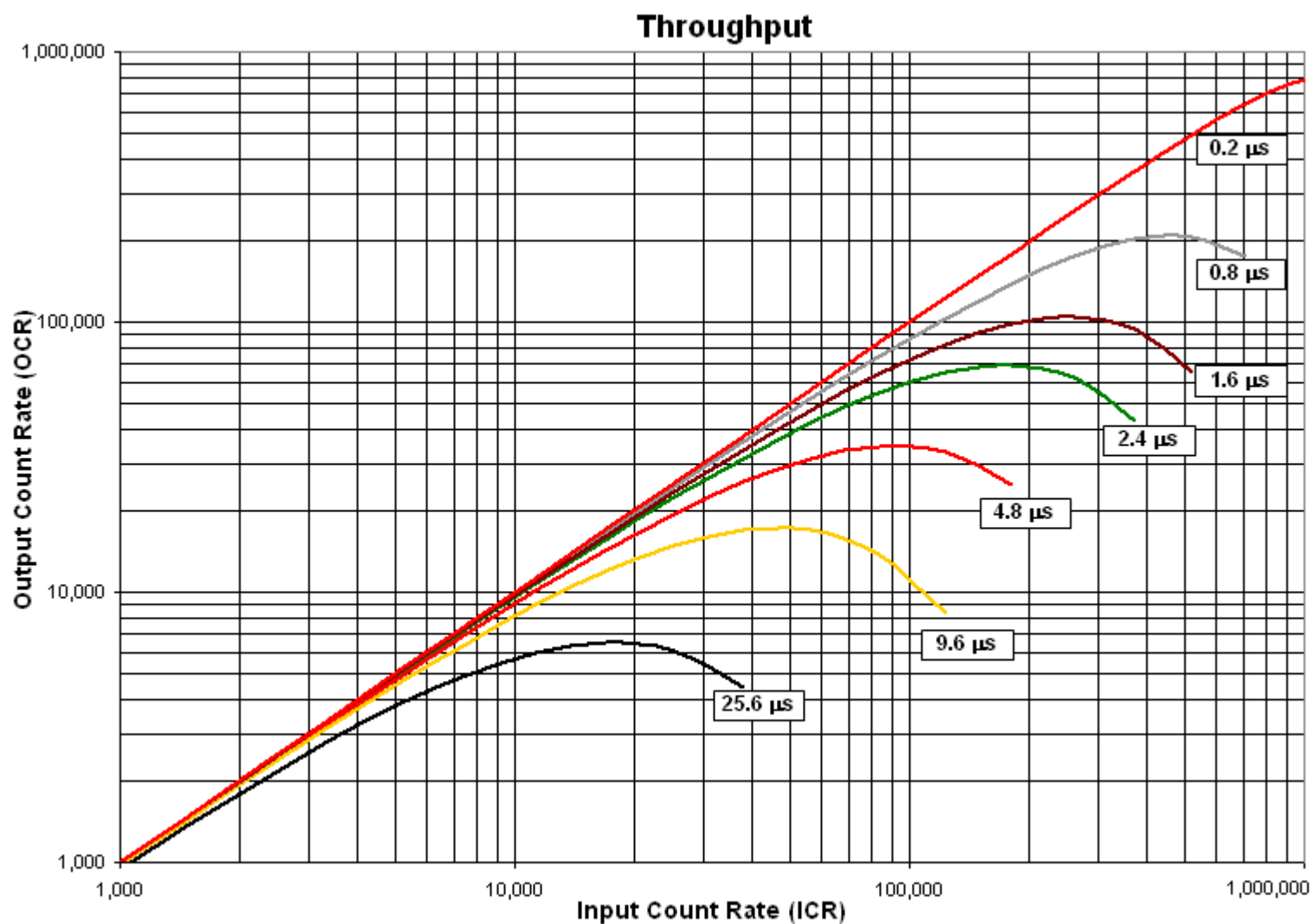


图 8 硅漂移探测器 (SDD) 的计数率通过量。由于探测器的电容较小，在成形放大器中采用较短的成形时间就能保证较好的能量分辨。一般可设为  $9.6\mu\text{s}$  或更短。这将显著增加系统的计数率通过量。

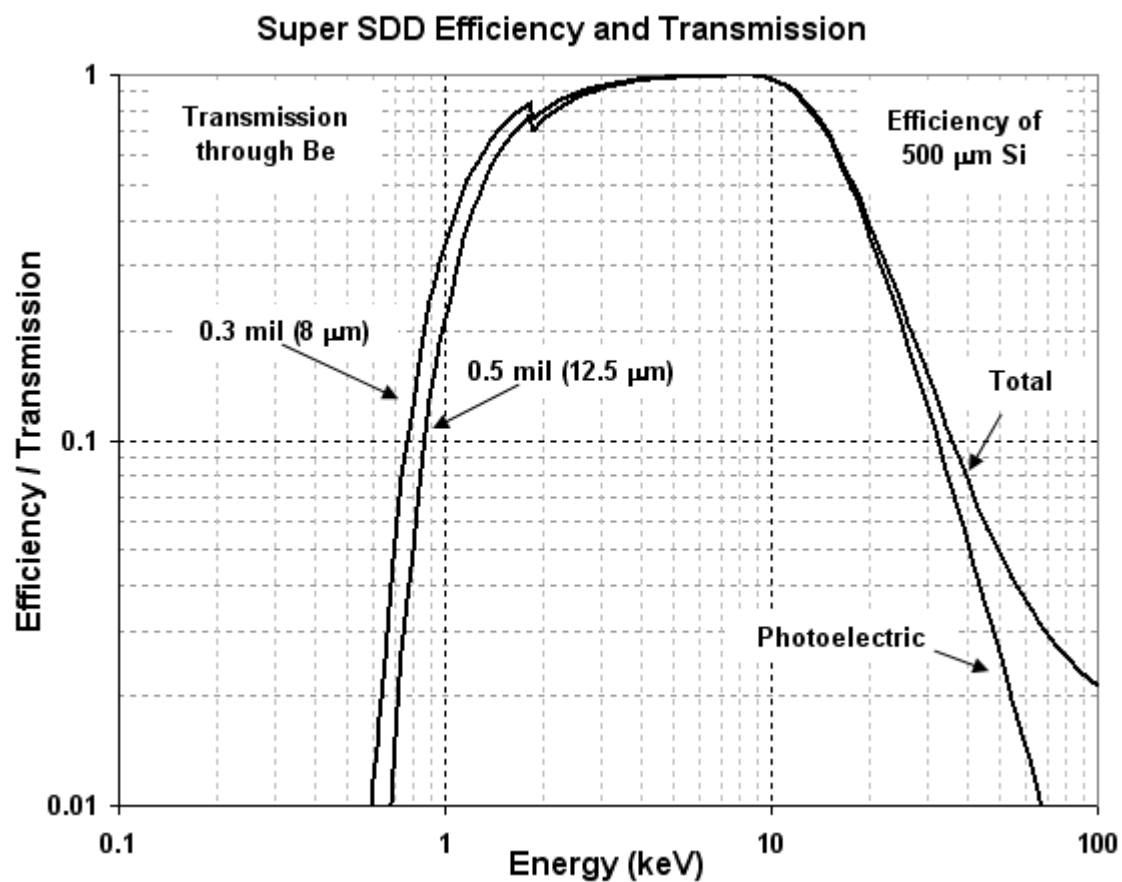


图9 图中所示为具有不同厚度铍窗的SDD的探测效率和透过率曲线，其中考虑了铍窗（包括保护涂层）的透过率以及光子与硅漂移探测器（SDD）之间的相互作用。曲线的低能部分由铍窗的厚度来决定-0.3mil(即 $8\mu\text{m}$ )或0.5mil(即 $12.5\mu\text{m}$ )，然而高能部分是由硅漂移探测器（SDD）的有效探测厚度来决定的-500 $\mu\text{m}$ 。

# Application Spectra

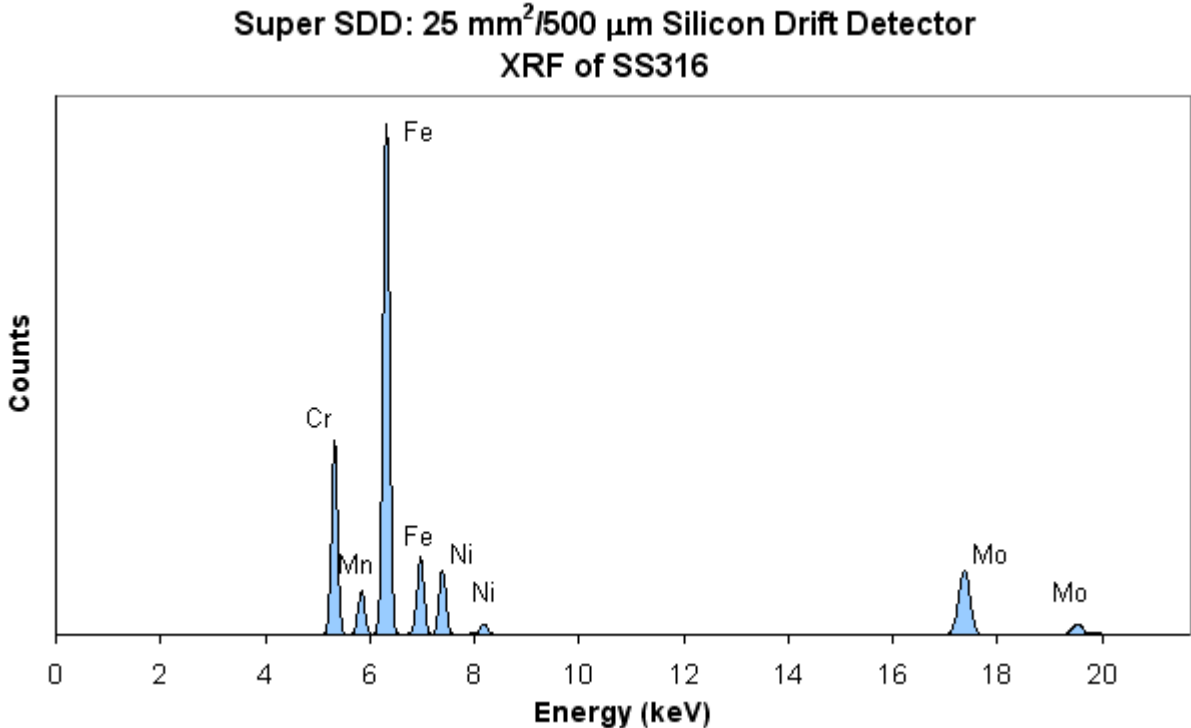


Figure 10. XRF of stainless steel SS316 taken with the super silicon drift detector (SDD) and the Mini-X x-ray tube.

图 10. 采用高性能硅漂移探测器 (SDD) 和 Mini-X X 射线管得到的 SS316 不锈钢的 X 射线荧光分析谱。

Super SDD: 25 mm<sup>2</sup>/500 μm Silicon Drift Detector  
RoHS/WEEE PVC Sample

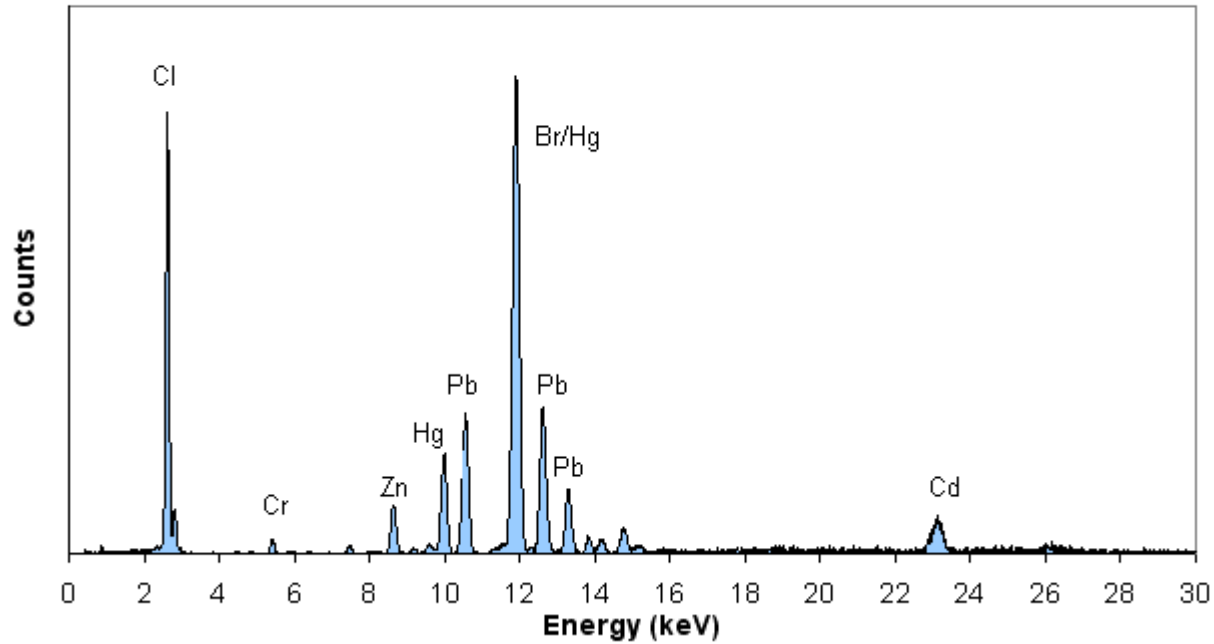


Figure 11. RoHS/WEEE PVC sample taken with the super silicon drift detector (SDD) and the Mini-X x-ray tube.

图 11. 采用高性能硅漂移探测器 (SDD) 和 Mini-X x 射线管得到的 RoHS/WEEE PVC 样本图。

---

Experimenter's Complete XRF System

## 完整一套 XRF 实验系统

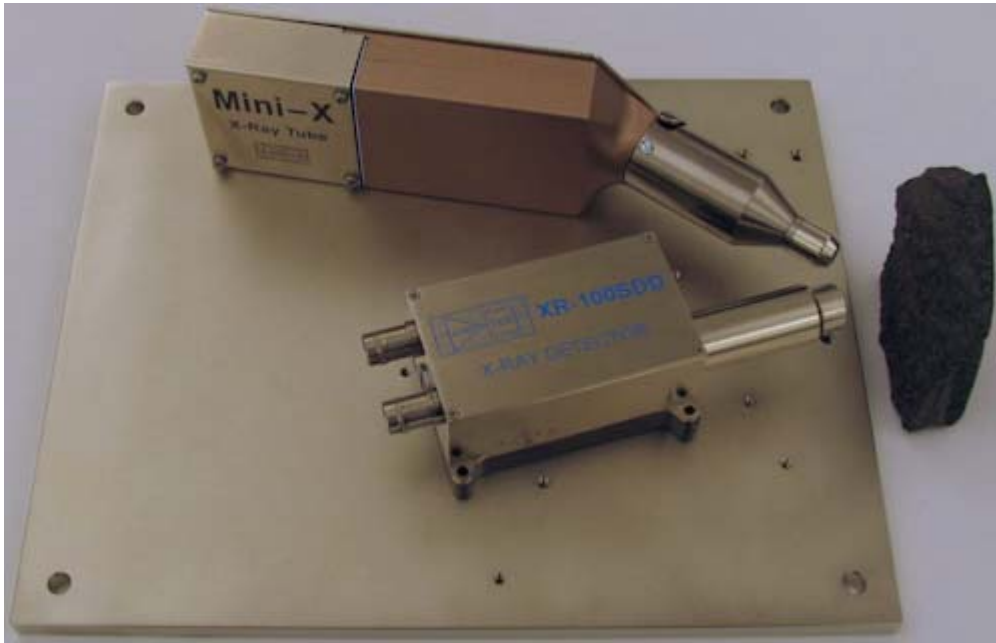


Figure 12. The XR-100SDD Silicon Drift Detector (SDD) and Mini-X on the MP1 mounting plate.

图 12. MP1 装配平台上的 XR-100SDD 硅漂移探测器 (SDD) 和 Mini-X

Experimenter's XRF System Includes

XRF 实验系统包括

- [XR-100SDD Silicon Drift Detector \(SDD\)](#) XR-100SDD 硅漂移探测器 (SDD)
- [PX4 Digital Pulse Processor, MCA, and Power Supply](#) [PX4](#) 数字脉冲处理器, MCA, 和电源
- [Mini-X USB Controlled X-Ray Tube](#) USB 控制的 [Mini-X](#) X 射线管
- [XRF-FP Quantitative Analysis Software](#) [XRF-FP](#) 定量分析软件
- [MP1 XRF Mounting Plate](#) [MP1](#) XRF 装配平台

[See the Experimenter's XRF Kit Web Page](#)

[参见 XRF 实验工具网页](#)

---

---

[25 mm<sup>2</sup> X 500 μm Silicon Drift Detector \(SDD\) - pdf](#)

25 mm<sup>2</sup> X 500 μm 硅漂移探测器 (SDD) - pdf

[Application Note AN-SDD-001: Silicon Drift Detector \(SDD\) at High Count Rates \(pdf 500k\).](#)

应用提示 AN-SDD-001: 硅漂移探测器 (SDD) 在高计数率下使用(pdf 500k).

[Application Note AN-SDD-002: Silicon Drift Detector \(SDD\) Low Energy Performance \(pdf 100k\).](#)

应用提示 AN-SDD-002: 在低能处硅漂移探测器 (SDD) 的性能(pdf 100k).

[Application Note AN-AMP-005: Comparison of Silicon Drift Detector \(SDD\) and Si-PIN Detector \(pdf 70k\).](#)

应用提示 AN-AMP-005: 硅漂移探测器 (SDD) 与 Si-PIN 探测器的对比(pdf 70k).

---

[Home Page](#) | [Products](#) | [Price List](#) | [Company Profile](#) | [Press Release](#)  
主页 | [产品](#) | [价格表](#) | [公司简介](#) | [新闻发布](#)

Revised March 25, 2010