

被污染Au-Si表面势垒探测器性能的恢复方法

丁 洪 林

(中国原子能科学研究院, 北京)

关键词 金硅面垒 探测器

金硅面垒半导体探测器是带电粒子能谱测量和 α 、 β 放射性强度测量的重要探测元件。这种探测器具有近似理想的伏安特性、噪声低、入射窗薄、线性好、脉冲上升时间短, 能量分辨好等优点; 另外又能做成各种几何形状如圆形、矩形、环形、条带阵列以及探测器耗尽厚度可根据工作需要直接制备出厚为几微米到几毫米的全耗尽探测器; 还可通过较灵活的组装以适应多种实验条件和使用要求。所以这种探测器多年来在核物理实验室、核工业(采矿、燃料分析、反应堆燃料分析, 以及核爆产物分析、核技术应用(包括核医学、空间探测及环境监测)等方面得到了广泛的应用。

好的Au-Si面垒探测器如果使用者能注意保管(如放在有干燥剂的保干器中, 每一个探测器又戴上防护帽以防损伤金势垒层, 那么探测器的使用寿命是较长的, 可达1年至几年。

本文介绍一种由于使用不当使表面沾污而性能变坏的探测器通过简易的清洗方法就能使性能恢复的方法。

由于在使用过程中难免出些差错, 使金势垒面沾污如尘埃、油气、油或其它沾污等, 这时千万不要用棉球擦或嘴吹。对尘埃或棉花毛等纤维性物的沾污可用医用橡胶吹气球吹气来清除这些沾污物。而油气、油或其它沾污(如放射性)则用吹气球吹气是不管用的, 我们采用了合理的清洗方法使金势垒面被油沾污后的探测器性能恢复到了原来的性能指标, 见表1。

表 1 探测器被油沾污前后和清洗后的性能数据

Table 1 Performance of detectors contaminated and cleaned

探测器原来的性能	油沾污后测出的结果	合理清洗后测出的结果
1° 37keV左右	55 keV	37.1 keV
2° 40keV左右	57 keV	40.1 keV
3° 42keV	金层断裂无信号	合理清洗并接通电极后 40keV左右

经过处理后对 ^{241}Am 5.486MeV α 粒子的能谱响应见图1。

合理的清洗工艺如下:

先将外壳周围的油沾污用棉球擦净, 擦时千万注意不要损伤金势垒层;

用冷去离子水流动冲洗数次, 再用75—80°C的热去离子水冲洗(注意时间不能过长), 再用冷去离子水冲洗。将浮油污染冲洗干净后在分析纯丙酮中快速漂洗, 然后迅速放入盛去离子水的杯中漂洗, 再用热水漂洗。这样反复数次直到表面上看不出油或其它沾污为

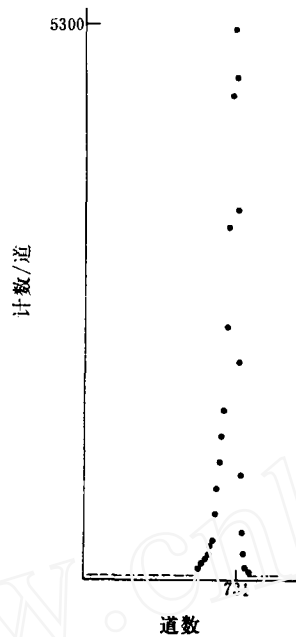


图 1 油沾污的探测器经过处理后对²⁴¹Am 5.486MeV α 粒子的能谱响应
Fig.1 Spectrum of a ²⁴¹Am alpha-particle source measured with a detector cleaned

止。

最后将探测器烘干(快速烘干, 温度不宜过高, 时间不宜过长)。

这种去污清洗工艺的特点是:

(1) 简便易行;

(2) 成功率高(因为表面沾污没有损伤金势垒);

(3) 省时省钱, 处理一次只需二个小时, 成本不到二元钱, 如果重新做一次一个周期至少三天, 若买一只新的探测器得花 300~500 元。

油沾污的Au-Si面垒探测器、油沾污前后和清洗处理后探测器的能谱特性均是罗英信同志提供的, 在此表示感谢。

RECOVERY OF PERFORMANCE OF Au-Si SURFACE BARRIER DETECTOR CONTAMINATED

DING HONGLING

(China Institute of Atomic Energy, P. O. Box 275, Beijing)