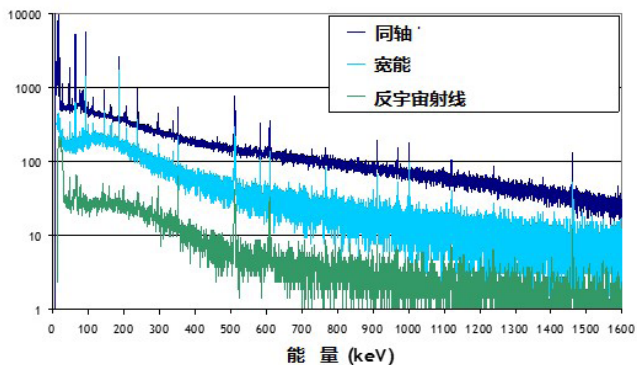


反宇宙射线高纯锗 γ 能谱仪

产品介绍及配置

ANT-HPGe 反宇宙射线高纯锗 γ 能谱仪由 HPGe 主探测器、内层屏蔽体、反宇宙射线探测器和外屏蔽室、反宇宙射线电子学模块、多道分析器、能谱分析软件、液氮回凝制冷机、无源效率刻度软件等组成，采用贴锡片的方式降低热中子对本底的贡献。如图 1。特别是 ANT-HPGe 配置了基于三维激光扫描的无源效率刻度软件，极大地提高了 ANT-HPGe 反康谱仪的非破坏性活度测量能力，如对于异形的活化样品，可以快速、非破坏性地测量其活度。下图为 ANT-HPGe 装置和反宇宙射线谱仪和一般低本底谱仪测量结果比较。



功能

- 自动升降装置，便于样品更换；
- 采用前放分离型低本底高纯锗探测器，样品有效高度大于 25cm；
- 大面积反宇宙线探测器，覆盖面积大，对宇宙线测量效率高；
- 具有反符合测量模式、符合测量模式、无符合测量模式可选；
- 可设置单次测量时间，进行循环测量；
- 内置 3000 种核素伽玛衰变信息，可自定义核素库，自编辑核素放射性衰变信息；
- 集数据获取与分析于一体的数据处理系统；
- 低功耗液氮回凝制冷装置，对探测器性能无影响；



产品技术指标

- 1 - 宽能型超低本底高纯锗探测器

- 相对效率：50% 到 170% 可选；
- 能量分辨率：小于 2.2keV (@1332.5keV, 100% 效率探测器)；
- 能量范围：3keV 到 10MeV；
- 封装：铍窗、碳窗、铝窗可选，前置放大器与探测器晶体分离；
- 峰康比：大于 80:1 (100% 效率探测器)。

- 2 - 环境伽玛屏蔽体

- 最大 20 厘米低本底铅内层为铜、锡组合材料；

- 本底：在 50keV~2MeV 低于 1CPS（100% 效率探测器）。

- 3 - 反宇宙射线探测器

- 大面积塑料闪烁体探测器，与光电倍增管一体化封装，覆盖铅室侧面与顶面。

- 4 - 反符合电子学模块

- 支持 7 路反符合输入；
- 保留符合与反符合输出两种接口模式；
- 提供 7 路高压输出，电压 0V 到 1200V 可调；
- 提供 7 路低噪声低压电源输出，输出低压为 12V；
- 内置线性放大器，放大倍数 1 到 30 倍连续可调；
- 内置基线恢复模块，确保在高计数率下基线的稳定性；
- 内置单道，单道阈值为 10mV 到 15V；
- 延迟时间：0.5 μ s 到 30 μ s；
- 展宽时间：0.5 μ s 到 30 μ s。

- 5 - 多道分析器

- 最大数据通过率：大于 100kcps；
- 粗调增益：1,2,4,8,16,32；
- 细调增益：0.25 到 1；
- 最大道址：16384；
- 成形时间常数：上升时间从 0.8 至 23 μ s 可调，每步 0.2 μ s；平顶时间从 0.3 至 2.4 μ s，每步 0.1 μ s；
- 线性：积分非线性 $\leq \pm 0.025\%$ ；微分非线性 $\leq \pm 1\%$ ；
- 温度系数：增益 $< 35\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ；零点 $< 3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ；
- 信号处理：具有数字化稳谱、自动极零、数字化门控基线恢复等功能；
- 数据存储器：16384 道不丢失数据存储器，每道容量为 $2^{31}-1$ 计数；
- 自动数字化极零调节；
- 计数率表：屏幕实时显示；
- 通讯接口：USB。

- 6 - 探测器组件自动升降平台

- 支撑液氮回凝制冷机和探测器；

- 自动升降控制电路。

- 7 - 能谱分析软件

- 采用 GammaSharp 能谱分析软件，除了一般商用能谱分析软件功能外，还具有全自动定量分析功能、重峰定量解析功能、手动插入峰和删除峰功能等。

- 8 - 无源效率刻度软件

- 全中文界面；
- CAD 建模；
- 表征的能量范围：3keV 到 10MeV；
- 探测器表征，表征实验应在国家一级计量站完成；
- 提供软件验证的实验报告。

- 9 - 液氮回凝制冷机

- 一瓶液氮可支持连续工作 1 年以上；
- 采用微型斯特林制冷机，制冷机寿命：大于 12 万小时；
- 噪声：在距离 1 米处小于 60 分贝；
- 对能量分辨率的影响：在 59.5keV 小于 0.02 keV；
- 对死时间的影响：小于 0.5%；
- 提供状态监控软件，监控状态包括液位、罐内压力、制冷机温度、运行功率等。

- 10 - 基于激光三维扫描放射性样品非破坏性测量软件

- 对任意形状、材质体源，通过三维激光扫描建模；
- 计算扫描模型表面源的效率刻度因子；
- 计算扫描模型体源的效率刻度因子；
- 计算能量范围：3KeV 到 10MeV；
- 误差：小于 10%。

- 11 - 激光三维扫描仪

- 测量精度： $\leq 0.1\text{mm}$ ；
- 最大测量范围：700*700*700mm；
- 扫描速度： $\leq 2\text{min}$ ；
- 输出格式：STL、ASC、PLY、OBJ；
- 相机： ≥ 130 万像素。

- 12 - 典型系统参数 (可通过改变设计来定制参数, 最低本底可达 0.01CPS)

- 2 种工作模式: 反宇宙线模式、直接测量模式, 方便测试不同类型的样品。
- 积分本底:
无反符合状态: 小于等于 1.5CPS;
仅反宇宙射线状态: 小于等于 0.2CPS。

应用领域

可应用于核工业、核电、科研、环保、检验检疫、疾病预防与控制以及高校等的专业实验室进行各种形状、各种基质材料样品的放射性活度测量。主要应用于低放射性样品低能段放射性核素活度测量。

