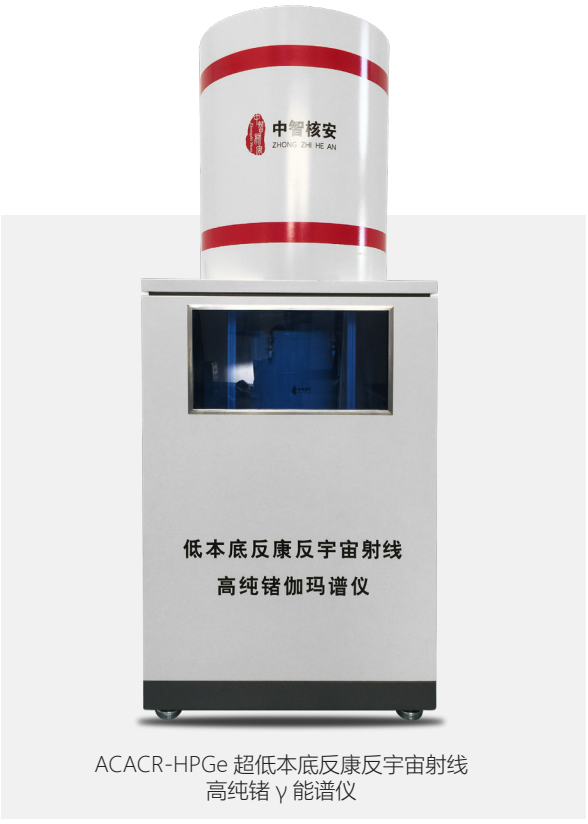
中智核安
ZZHA

超低本底反康反宇宙射线高纯锗 γ 能谱仪

产品介绍及配置

ACACR-HPGe 由超低本底宽能高纯锗探测器、反康普 ACACR-HPGe 由超低本底宽能高纯锗探测器、反康普顿环探测器、环境伽马屏蔽体（铅、铜、镉片等）、反康塞子探测器、反宇宙线探测器、反符合电子学系统、数字化多道谱仪、探测器组件自动升降平台、液氮回凝制冷机、能谱分析软件、无源效率刻度软件、基于激光三维扫描的体源非破坏性测量软件、激光三维扫描仪等组成。

- 低本底高纯锗探测器：P 型高纯锗或 P 型宽能型，探测效率 50%~170%。
- 制冷装置：液氮杜瓦罐、液氮回凝制冷机。
- 数字化多道谱仪：16k、32k、64k 数字化多道。
- 可选配基于激光三维扫描建模的放射性样品非破坏性无源效率刻度软件。
- 铅室：超低本底铅室对于探测效率 100% 的宽能高纯锗探测器，本底可小于 1CPS。



ACACR-HPGe 超低本底反康反宇宙射线
高纯锗 γ 能谱仪

功能

反康谱仪和反宇宙射线谱仪分别有不同的应用场景，反康是在高能射线比较强的时候，压低康普顿坪，使得低能段的特征峰能够显露出来，有效降低低能段特征 γ 射线的探测限；反宇宙射线是为了降低宇宙射线等对本底的贡献，适合极低水平放射性活度测量。ACACR-HPGe 在一台谱仪上同时实现了反康和反宇宙射线功能，极大地提高了 HPGe 谱仪的综合性能。

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。

- 2 - 反康环探测器

- 9×9 英寸 NaI 环探测器；
- 能量分辨率：小于 9.5%（@662keV）；
- 带 4 个光电倍增管及分压、高压电路，并与探测器晶体一体化封装；
- 低本底不锈钢封装。

- 3 - 反康塞探测器

- 3×3 英寸 NaI 环探测器；
- 能量分辨率：小于 7.5%（@662keV）；
- 光电倍增管带高压、分压模块，并与探测器晶体一体化封装；
- 低本底不锈钢封装。

- 4 - 环境伽玛屏蔽体

· 总共 20 厘米低本底铅内层为铜、镉组合材料；
· 本底：在 50keV~2MeV 低于 1CPS（100% 效率探测器）。

- 5 - 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。

- 6 - 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：0.5μs 到 30μs；
· 展宽时间：0.5μs 到 30μs。

- 7 - 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 23us 可调，每步 0.2us；平顶时间从 0.3 至 2.4us，每步 0.1us；
· 线性：积分非线性≤ ±0.025%；微分非线性≤ ±1%；
· 温度系数：增益 < 35ppm/℃；零点 < 3ppm/℃；
· 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。

- 8 - 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。

- 9 - 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。

- 10 - 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。

- 11 - 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。

- 12 - 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%。

- 13 - 激光三维扫描仪

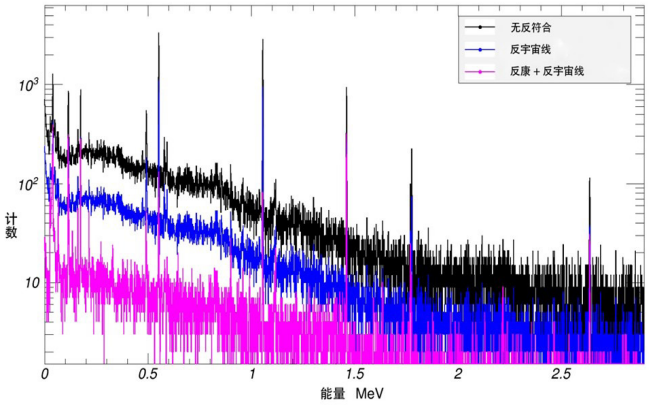
· 测量精度：≤ 0.1mm;
· 最大测量范围：700*700*700mm;
· 扫描速度：≤ 2min;

- 输出格式：STL、ASC、PLY、OBJ；
- 相机：≥ 130 万像素。

- 14 - 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）

- 四种工作模式：反宇宙线模式、反康普顿模式、反宇宙线和反康模式、直接测量模式，方便测试不同类型的样品。
- 峰康比：≥ 1100 @ ^{137}Cs 661.7keV
- 积分本底（对于 100% 效率高纯锗探测器）

直接测量模式：≤ 1.0CPS；
仅反康模式：≤ 0.5CPS；
仅反宇宙射线模式：≤ 0.3CPS；
反康反宇宙射线模式：≤ 0.2CPS。



无反符合、反宇宙射线、反康 + 反宇宙射线时的本底谱
（测量时间为 5 天）

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，主要适用于极低水平放射性活度测量；强放射性环境下，低能段放射性核素活度测量。

China Nuclear Security Technology Co., Ltd.
北京中智核安科技有限公司

电话：010-60603642
官网：http://www.zzhean.com
地址：北京市昌平区科技园区高新四街 6 号院 1 号楼 305 室