

一套车载 NaI(Tl) γ 谱仪系统的研制

Thursday, 16 August 2012 10:51 (12 minutes)

研制了移动式车载 NaI(Tl) γ 谱仪扫描测量系统, 主要用于快速甄别地面及空气中的人工放射性异常。系统主要由大体积 NaI(Tl) 探测器阵列、数字多道、GPS、电子学柜及越野车组成。系统扫描测速 $\leq 20\text{km/h}$, 耐震动; 探测器系统、信号/电源线接口防雨雪; 可在湿度 $< 80\%$ 、温度 $-10^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ 的环境下工作; 能量分辨率 $< 8\%$ (^{137}Cs 662keV); 对地表面均匀分布 ^{131}I 的判断限 $< 100\text{Bq/m}^2$, 对空气中均匀分布 ^{133}Xe 的判断限 $< 50\text{Bq/m}^3$, 对地表 ^{241}Am 的探测限约 $< 1000\text{Bq/m}^2$ 。

系统研制中, 以 MC 计算和实验数据为依据, 选择订制了满足需要的 NaI(Tl) 探测器; 以 40K 1461keV 能峰为稳定参考峰, 实时校准峰位, 解决了系统谱漂移问题, $18 \sim 45^\circ\text{C}$ 环境实验表明谱漂移控制在 ± 1 道内 (1024 多道); 用抽样率转换方法实现了两个探测器能谱的合成, 合成后钾峰和钍峰分辨率相对变化小于 5% , 净峰面积相差小于 1% ; 采用基于奇异值分解的 NASVD 方法实现能谱降噪、本底剥离与放射性异常甄别, 异常甄别的灵敏度高; 采用实时读取与删除多道数据、在计算机缓存中处理数据后再备份的方法, 实现了对不允许测量核素的能窗屏蔽功能, 屏蔽数据不可恢复; 基于 C# 语言编写测控软件, 实现了谱获取、储存与处理、扫描轨迹记录与显示等功能, 软件界面简洁、稳定性好。这些技术问题的解决, 为系统研制成功奠定了基础。

系统适用于禁核试核查现场视察与大区域放射性污染调查, 还可应用于一般环境放射性调查及核应急监测等工作。

关键词: 车载 NaI(Tl) γ 谱仪 稳谱 能谱合成 能窗屏蔽 异常甄别

Primary author: Mr 冯, 天成 (西北核技术研究所)

Presenter: Mr 冯, 天成 (西北核技术研究所)

Session Classification: 第三分会场 (核监测、核技术与公共安全、核仪器、抗辐射电子学与电磁脉冲)

Track Classification: 核仪器