



中华人民共和国国家标准

GB/T 16140—1995

水中放射性核素的 γ 能谱 分析方法

Gamma spectrometry method for analysis of
radionuclides in water

1996-01-23 发布

1996-07-01 实施

国家技术监督局
中华人民共和国卫生部

发布

中华人民共和国国家标准

水中放射性核素的 γ 能谱
分析方法

GB/T 16140—1995

Gamma spectrometry method for analysis of
radionuclides in water

1 主题内容与适用范围

本标准规定了使用高分辨半导体或 NaI(Tl) γ 能谱仪测定水中放射性核素的方法。

本标准适用于在实验室中分析特征 γ 射线能量大于 50 keV, 活度不低于 0.4 Bq 的放射性核素。如果待测样品全谱计数率超过 1 000 计数/s 时应采取适当的稀释措施。

2 γ 能谱仪

本标准推荐的谱仪系统主要包括探测器、多道脉冲高度分析器(多道分析器)、存储器、永久数据存储设备、屏蔽室和其他电子学设备。

2.1 探测器

2.1.1 碘化钠探测器[NaI(Tl)]:由尺寸不小于 $\phi 7.5 \text{ cm} \times 7.5 \text{ cm}$ 的圆柱形 NaI(Tl) 晶体和低噪音光电倍增管组成。整个晶体密封于有透光窗的密封容器内,晶体和光电倍增管之间形成光耦合。探测器对 ^{137}Cs 的 661.6 keV 光峰的分辨率应小于 9%。

2.1.2 半导体探测器:Ge(Li) 或高纯锗探测器的灵敏体积大于 50 cm^3 , 对 ^{60}Co 的 1 332.5 keV γ 射线的能量分辨率小于 2.2 keV。低噪声场效应管电荷灵敏前置放大器应和探测器组装在一起。

2.2 屏蔽室:探测器应置于铅当量厚度不小于 10 cm 的金属屏蔽室中,屏蔽室内壁距探测器表面的距离应不小于 13 cm。屏蔽室为铅室或有铅内衬,在屏蔽室的内表面应有原子序数逐渐递减的多层内屏蔽层。由外向内依次由 1.6 mm 镉,0.4 mm 电解紫铜和 2~3 mm 的有机玻璃等组成。屏蔽室应有便于取放样品的门或孔。

2.3 高压电源:稳定度好于 0.1%,纹波电压不大于 0.01%,对于半导体探测器高压应在 0~5 kV 内连续可调,电流 1~100 μA 。

2.4 谱放大器:应与前置放大器和多道分析器相匹配。

2.5 数据获取和存储设备

2.5.1 多道分析器:利用单独的多道分析器或计算机软件控制下的模-数转换器执行 γ 能谱仪的数据获取功能。对于 NaI(Tl) 谱仪多道分析器不少于 256 道,对于高分辨 γ 谱仪,多道分析器不少于 4 096 道。

2.5.2 存储器:多道分析器要有足够的数据存储和把谱数据的任一部分向一个或多个终端设备传输的能力,这些终端设备可以是行打印机、盒式磁带、软盘、硬盘、X-Y 绘图仪、串或并接计算机接口。

2.6 数据处理系统:应具备用于 γ 能谱分析的各种常规程序,如能量刻度、效率刻度、谱光滑、寻峰、峰面积计算和重峰分析等功能。

2.7 测量容器:根据测量样品的体积和探测器的形状、大小选择不同形状和尺寸的测量容器。容器应由

国家技术监督局 1995-12-15 批准

1996-07-01 实施