



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11713—2015  
代替 GB 11713—1989

---

## 高纯锗 $\gamma$ 能谱分析通用方法

General analytical methods of high-purity germanium gamma spectrometer

2015-06-02 发布

2016-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 术语和定义 .....	1
3 谱仪配置及主要部件基本要求 .....	2
4 刻度源和系统刻度 .....	3
5 样品测量 .....	6
6 计算 .....	6
7 报告 .....	7
附录 A (资料性附录) 能量刻度用的单能和多能核素 .....	9
附录 B (规范性附录) $\gamma$ 能谱仪刻度源的制备 .....	10
附录 C (规范性附录) $\gamma$ 能谱测量的探测下限 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 11713—1989《用半导体  $\gamma$  谱仪分析低比活度  $\gamma$  放射性样品的标准方法》。本标准与 GB 11713—1989 相比,主要技术变化如下:

- 标准的名称改为《高纯锗  $\gamma$  能谱分析通用方法》;
- 标准的性质由强制性改为推荐性;
- 修改了测量所用探测器为 HPGe 探测器,并修改了能量分辨力和探测效率等相关的参数要求;
- 增加了本征探测效率、相对探测效率和探测下限三个术语;
- 修改了  $\gamma$  能谱仪对高压、谱放大器、多道脉冲幅度分析器的相关要求;
- 增加了“刻度源的溯源性”;
- 增加了能量刻度曲线的计算方法;
- 增加了附录 C“ $\gamma$  能谱仪刻度源的制备”。

本标准由中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、海南省疾病预防控制中心、吉林大学公共卫生学院。

本标准主要起草人:徐翠华、赵力、周强、拓飞、王川健、吕焱、张庆、任天山、张京、李文红、张建峰。

本标准于 1989 年 9 月首次发布。

# 高纯锗 $\gamma$ 能谱分析通用方法

## 1 范围

本标准规定了使用高纯锗(HPGe) $\gamma$ 能谱仪分析样品中 $\gamma$ 放射性核素的通用方法。

本标准适用于在实验室测量分析 $\gamma$ 射线能量大于40 keV且特征谱线能够分辨开的 $\gamma$ 放射性核素。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**本征探测效率 intrinsic detection efficiency**

用以表示探测器本身性能的参数。它等于记录的脉冲数与入射到探测器灵敏体积内的 $\gamma$ 光子数的比值。

### 2.2

**相对探测效率 relative detection efficiency**

在源至探头前表面距离为25 cm时,HPGe探测器和标准的圆柱形NaI(Tl)闪烁晶体( $\phi \times h$ : 7.62 cm $\times$ 7.62 cm)探测器测量 $^{60}\text{Co}$ 源1 332.5 keV $\gamma$ 射线的全吸收峰面积之比。

### 2.3

**核素全吸收峰探测效率 total absorption detection efficiency for nuclide**

对于给定的测量条件以及该核素所发射的能量为 $E_\gamma$ 的特征 $\gamma$ 辐射,探测到的全吸收峰内的净计数与同一时间间隔内辐射源中该核素的衰变总数的比值。

### 2.4

**$\gamma$ 射线全吸收峰探测效率 total absorption detection efficiency for gamma-ray**

对于给定的测量条件和 $\gamma$ 射线能量,探测到的全吸收峰内的净计数与同一时间间隔内辐射源发射的该能量的 $\gamma$ 射线总数的比值。

### 2.5

**本底 background**

无被测辐射源(样品)时,其他因素,如宇宙射线、放射性污染、电磁干扰等在所研究的谱的能量区间造成的计数。

### 2.6

**全能峰半高全宽度 full width at half maximum;FWHM**

仅由单峰构成的分布曲线上,峰值(最大值)一半处的全宽度(两点横坐标之间的距离),即半宽度。

### 2.7

**能量分辨力 energy resolution**

探测器分辨能量不同却又非常相近的入射 $\gamma$ 射线的的能力。能量分辨力与入射 $\gamma$ 射线能量有关,对于指定能量的单能 $\gamma$ 射线,常用该能量的全吸收峰的半高全宽度来表示。

### 2.8

**康普顿散射干扰 disturbance from Compton scattering**

辐射源发射多个能量的 $\gamma$ 射线,其中较高能量 $\gamma$ 射线的康普顿散射计数对较低能量 $\gamma$ 射线的全吸