



中华人民共和国国家标准

GB/T 46420—2025

磷灰石和锆石铀、钍、氦同位素测定与 年龄计算方法

(U-Th)/He isotope determination and age calculation method of
apatite and zircon

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 仪器与设备	1
5 试剂与材料	2
6 实验室环境条件	2
7 磷灰石、锆石矿物颗粒挑选与封装	2
8 磷灰石、锆石矿物颗粒 ⁴ He 分析	3
9 磷灰石、锆石矿物颗粒 ²³⁵ U/ ²³⁸ U、 ²³⁰ Th/ ²³² Th 同位素比值测定	4
10 同位素原子数与年龄计算	6
11 质量要求	9
附录 A (资料性) 磷灰石、锆石 ²³⁸ U、 ²³² Th α 粒子射出效应参数	10
表 A.1 磷灰石、锆石 ²³⁸ U、 ²³² Th α 粒子射出效应参数	10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国石油天然气标准化技术委员会(SAC/TC 355)提出并归口。

本文件起草单位：中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所、中国地质科学院地质研究所、中国地震局地质研究所、中国石油大学(北京)、中国石油天然气股份有限公司勘探开发研究院、中国科学院地质与地球物理研究所、中国地质调查局油气资源调查中心、中国石油天然气股份有限公司杭州地质研究院。

本文件主要起草人：王杰、王萍、马亮帮、胡宗全、陈文、王英、常健、任荣、陶成、吴林、孙敬博、腾格尔、董勃伟、梁峰。

磷灰石和锆石铀、钍、氦同位素测定与 年龄计算方法

1 范围

本文件描述了磷灰石和锆石铀、钍、氦同位素的测定方法、年龄计算方法,规定了相应的质量要求。本文件适用于磷灰石和锆石铀、钍、氦同位素的测定与年龄计算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

SY/T 6336 沉积岩重矿物分离与鉴定方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 仪器与设备

4.1 带式矿物电磁分选仪:磁场强度为 17 000 Gs~20 000 Gs;电机功率 1.1 kW~1.5 kW;转速 22 r/min~40 r/min。

4.2 立体显微镜:放大倍数大于或等于 80 倍,具有反射光系统、透射光系统、测量及摄像系统。

4.3 激光氦释放分析仪:四极杆质谱质量数扫描范围 1 amu~100 amu;电子倍增器工作电压大于或等于 800 V;真空系统真空度小于或等于 2.0×10^{-6} Pa;二极管激光器波长 970 nm,带有透镜聚焦系统;样品室带有蓝宝石窗口。

4.4 电感耦合等离子体质谱仪:质量数扫描范围 5 amu~250 amu;最小分辨率在 5%峰高处 1 amu 峰宽;雾化器流量小于或等于 100 μ L/min。

4.5 超声波清洗器:振动频率 40 kHz~100 kHz。

4.6 烘箱:最高温度 300 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C。

4.7 电热板:功率 1 000 W~3 000 W。

4.8 锥形瓶:1.5 mL~2.0 mL,聚四氟乙烯或聚丙烯,带螺旋盖。

4.9 漏斗:1 000 mL。

4.10 高压消解罐:体积小于或等于 125 mL;工作压力大于或等于 12 MPa;工作温度大于或等于 250 $^{\circ}$ C;内罐材质聚四氟乙烯。

4.11 溶样瓶:350 μ L,聚四氟乙烯,带盖。

4.12 移液器:10 μ L~100 μ L,100 μ L~1 000 μ L,1 mL~10 mL。