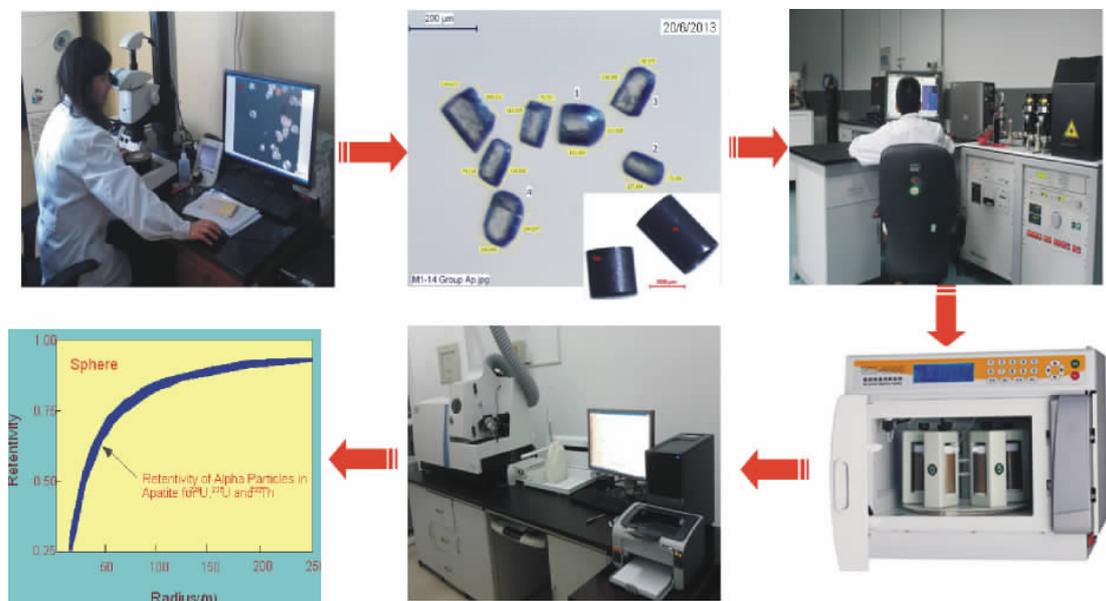


中国石化无锡石油地质研究所实验地质技术之 单矿物颗粒磷灰石、锆石 U-Th/He 定年分析技术

中国石化石油勘探开发研究院无锡石油地质研究所实验中心近年来相继引进莱卡 MC-165 立体显微镜、激光氦提取分析仪(Alphachron) 、电感耦合等离子体质谱(ICP-MS) 等先进仪器设备,成功创建了单矿物颗粒磷灰石、锆石 U-Th/He 定年分析技术。

U-Th/He 定年技术是近年来发展迅速的一种低温热年代学研究的新技术,是基于磷灰石、锆石等矿物颗粒中放射性元素 U、Th 在地质过程中随着时间的变化不断地进行 α 衰变释放出⁴He 发展而来的,通过测量矿物中放射性衰变产物⁴He、母体 U 和 Th 的含量,就可获得矿物颗粒 U-Th/He 年龄。引进的激光氦提取分析仪具有很高的真空度和灵敏度,电子倍增器在 900 V 下⁴He 的灵敏度为 4.6×10^{-8} Torr,检测限小于 2×10^{-11} mbar;电感耦合等离子体质谱仪的各项技术指标如灵敏度、短期稳定性和长期稳定性、氧化物比值和双电荷离子比值、仪器本底、检测限、同位素比值精度等,都满足该技术对单矿物颗粒 U、Th 含量测试的要求。通过系统的条件实验,优化了该技术的分析流程。分析流程主要包括矿物颗粒的制备,显微镜下挑选、测量、描述和装载,矿物颗粒释气和⁴He 定量分析,矿物颗粒化学消解和 U、Th 含量测试,年龄校正等。对磷灰石标准样品 Durango 进行 U-Th/He 定年分析,所获得的年龄与国际公认值非常吻合,实验室间的样品比对结果也具有很好的一致性,满足了对磷灰石、锆石等矿物颗粒进行 U-Th/He 定年分析的要求。

该项分析技术在地质体定年、热演化、地形地貌演化和沉积物源分析等方面,尤其在沉积盆地中构造抬升剥蚀时间及剥蚀厚度恢复、热史动态演化、构造形成后石油生成的时代、由构造抬升导致的圈闭形成时间及成藏年代的约束等方面的研究中,具有广阔的应用前景。



(王杰 马亮帮)