

地质地球所等基于激光微区原位等离子质谱测定黑钨矿U-Pb年龄

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11701.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

钨是一种重要的金属资源，运用于电器、电子、化工等领域。我国钨矿资源丰富，是世界上重要的钨金属资源基地，其中华南地区（赣南-粤北-湘南）是我国钨矿成矿带的重要产区。准确限定钨矿床的成矿时代，有利于了解其矿床成因、精细成矿过程、矿床分布规律和进一步指导寻找和勘查矿床。黑钨矿 $[(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4]$

作为钨主要的赋存矿物之一，广泛存在于各类岩浆或热液钨矿床中，对其开展年代学研究，可给出更可靠的钨矿成矿年代。

20世纪80年代初的研究表明，黑钨矿通常含有一定量U，是U-Pb定年的良好对象。由于方法技术不成熟，黑钨矿U-

Pb定年研究发展缓慢。2006年，德国地学研究中心（GFZ）通过对美国科罗拉多Sweet Home Mine黑钨矿的同位素稀释法-热电离质谱（ID-TIMS）U-Pb定年工作，报道了有意义的黑钨矿U-Pb年龄。但是黑钨矿中U含量通常不高（2~50 ppm），普通铅组成变化范围大，且通常含有富U（铌钽矿等）、富普通铅（白钨矿、方铅矿、闪锌矿等）的包裹体。由于ID-TIMS是一种整体分析方法，大量包裹体的存在影响分析结果，且涉及繁琐的化学前处理，成功率低，导致该方法的推广和使用受到限制，目前，仅有的少量ID-TIMS黑钨矿U-Pb年龄数据均来自GFZ。

最新研究表明，激光微区原位等离子质谱（LA-ICP-MS）可进行黑钨矿U-Pb年龄测定，但目前处于起步阶段，仍存在亟待解决的问题，例如，缺乏微区原位黑钨矿U-Pb标准物质，目前无国际通用标准；同质异位素的干扰，如钨氧化物对Hg与Pb的干扰；对于普通铅含量高的样品，采用哪种普通铅校正方案；不同黑钨矿系列的矿物端元（钨铁矿-钨锰铁矿-钨锰矿）之间是否存在基体效应；黑钨矿U-Pb体系的封闭温度。

针对上述问题，中国科学院地质地球物理研究所岩石圈演化国家重点实验室博士生杨明与导师、正高级工程师杨岳衡及其合作者（GFZ、南京大学和中国科学技术大学），基于LA-SF-ICP-MS，在高灵敏度锥组合基础上（Wu et al, 2020, IJMS

），建立激光黑钨矿微区原位分析方法，并研发出黑钨矿U-Pb定年微区分析标样（图1），考察钨的氧化物

对 ^{202}Hg 、 ^{204}Hg 和 ^{204}Pb 的同质异位素干扰（图1），探讨黑钨矿系列矿物基体效应对U-Pb定年的影响（图2、图3、图4），首次报道黑钨矿U-Pb体系的封闭温度（图1）。对年龄跨度为1790-26 Ma的典型黑钨矿样品（来自瑞典、美国、法国、英国、德国、卢旺达和中国），均获得了可靠年龄结果。这些证明了该方法的可行性与可靠性，为我国的关键金属钨成矿年代学研究提供了技术支撑。

相关研究成果以Accurate and precise in situ U – Pb isotope dating of wolframite series minerals via LA-SF-ICP-MS为题，作为封面文章，发表在Journal of Analytical Atomic Spectrometry上。研究工作得到国家自然科学基金杰出青年基金的支持。

[论文链接](#)

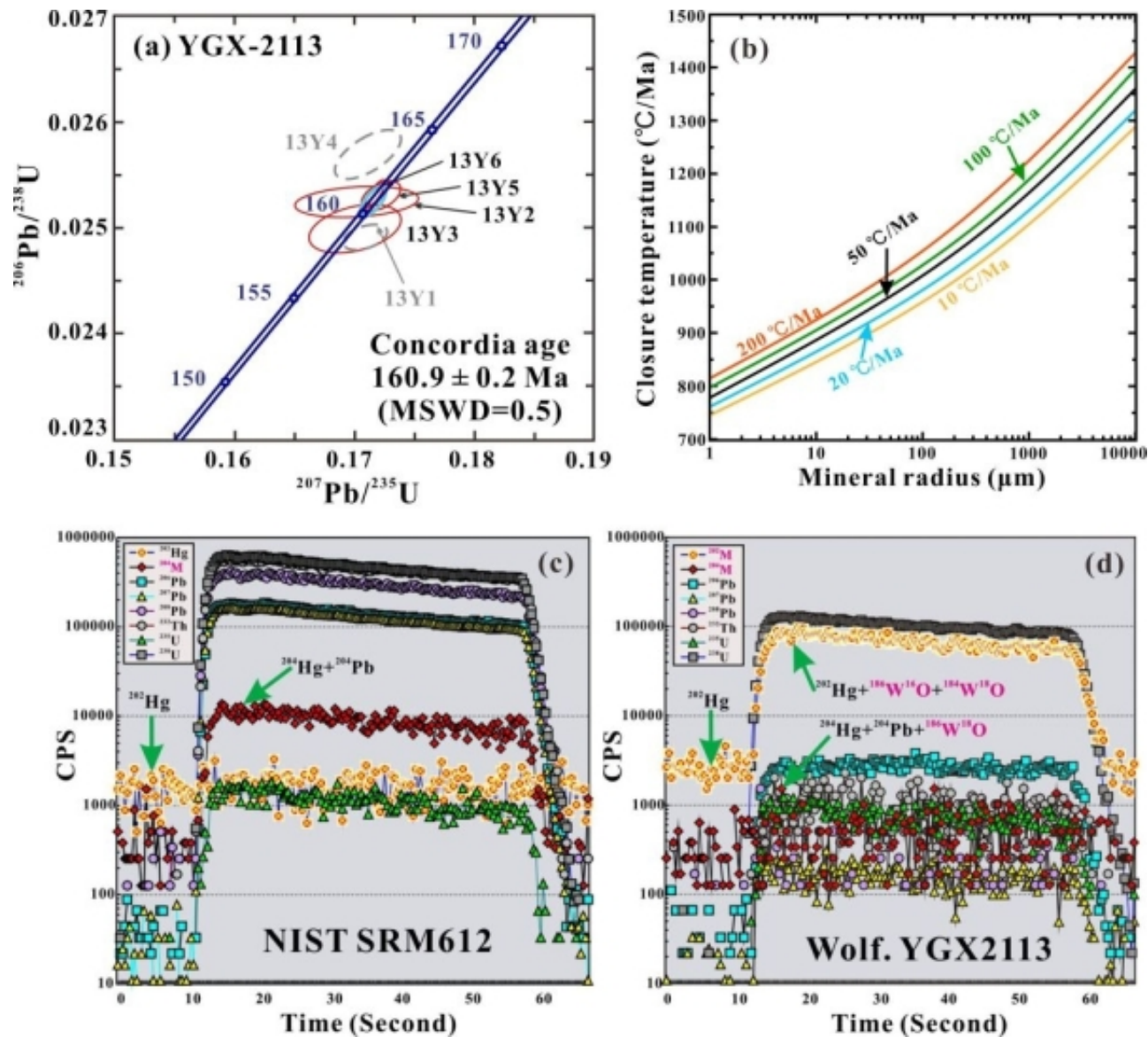


图1. (a) ID-TIMS测定YGX-2113黑钨矿标样U-Pb谐和图； (b) 黑钨矿U-Pb体系封闭温度； (c d) 钨氧化物对Hg与Pb的同质异位素干扰

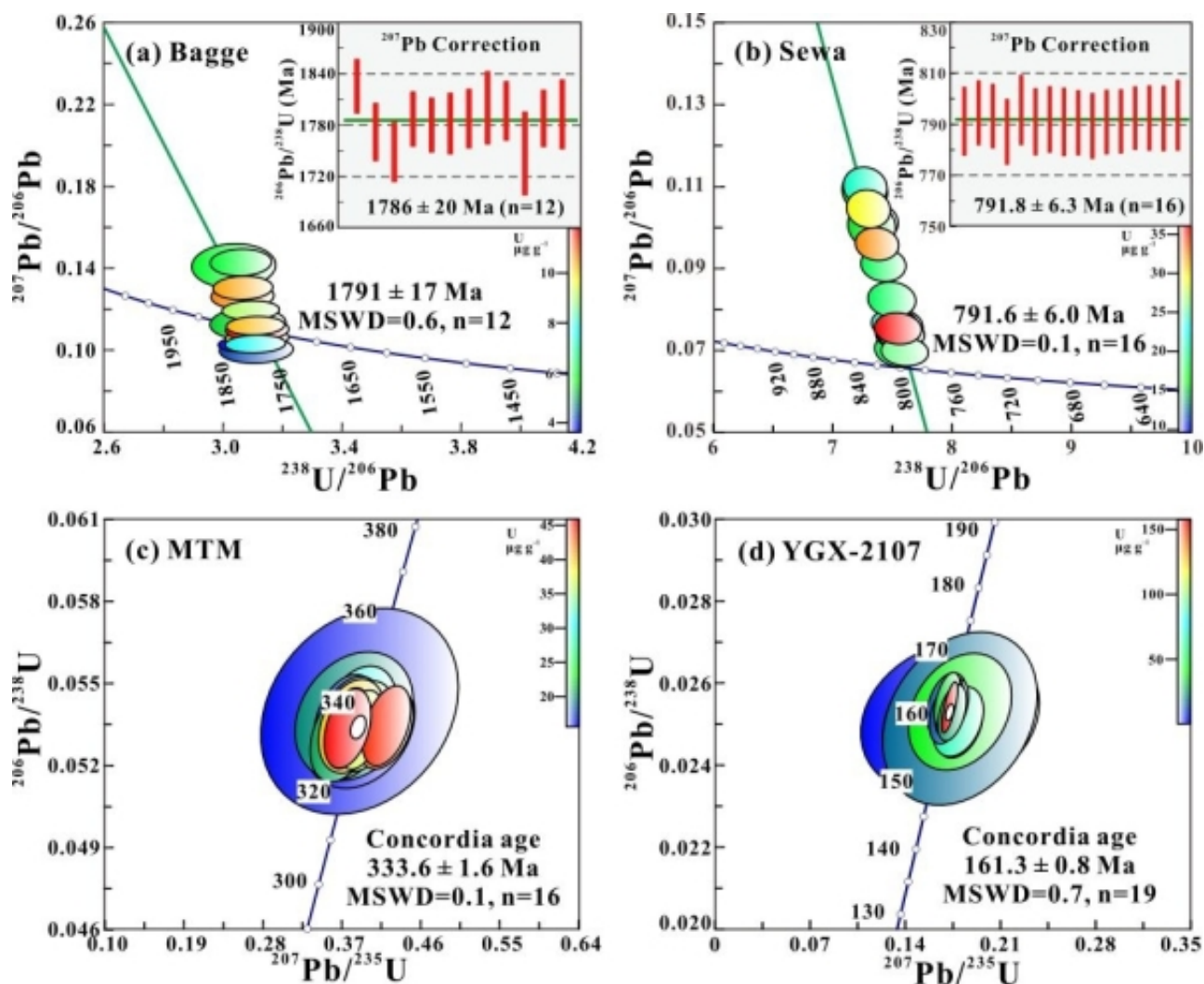


图2.LA-SF-ICP-

MS测定Bagge (a) 与Sewa (b) 黑钨矿的T-W图解与 ^{207}Pb 校正的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄；以及MTM (c) 与YGX-2107 (d) 黑钨矿U-Pb谐和图

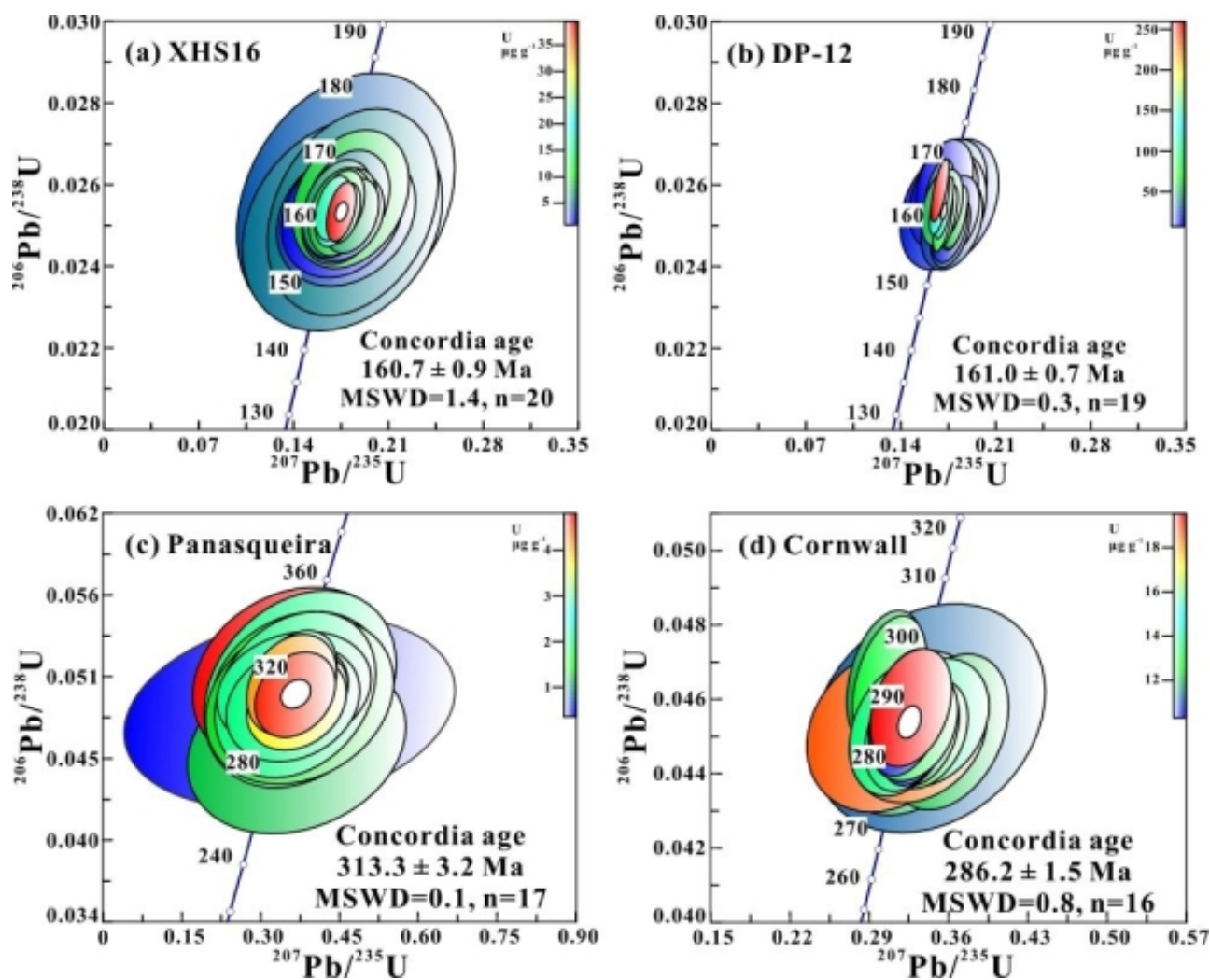


图3.LA-SF-ICP-MS测定XHS16 (a) 与DP-12 (b) 黑钨矿U-Pb谐和图；以及Panasqueira (c) 与Cornwall (d) 钨铁矿U-Pb谐和图

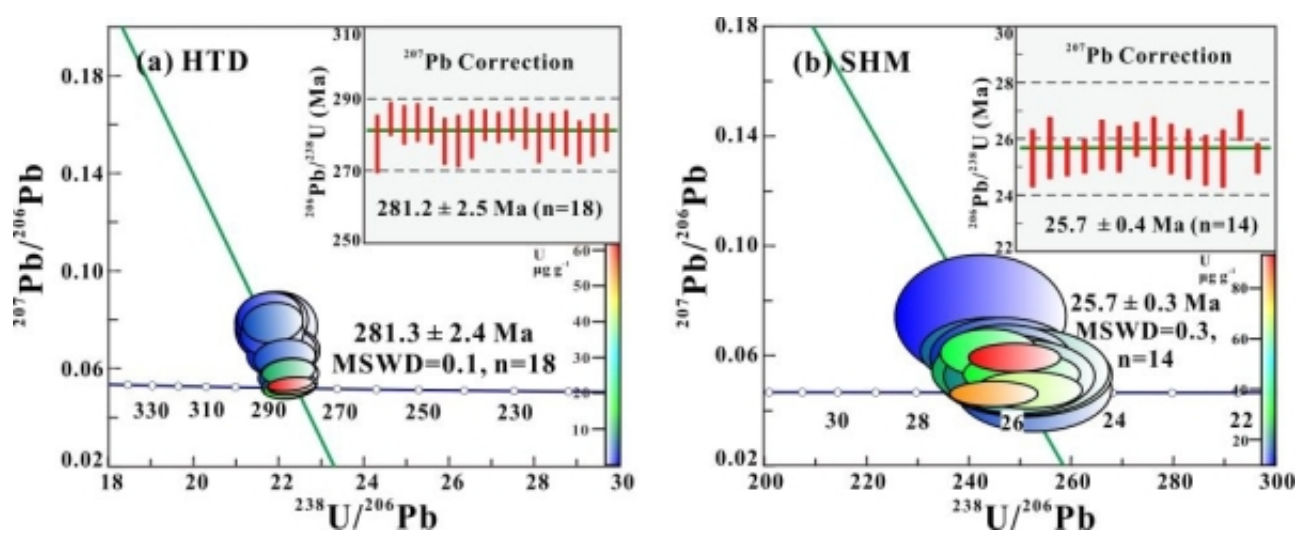


图4.LA-SF-ICP-MS测定HTD (a) 和SHM (b) 钨锰矿T-W图与 ^{207}Pb 校正 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄

研究团队单位：地质与地球物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发