

Re-Os 测年法中稀释剂加入方式的比较*

屈文俊 杜安道 高洪涛

(中国地质科学院岩矿测试技术研究所 北京 100037)

近年来,随着质谱技术的发展,Re-Os 测年法无论是在 Re-Os 同位素测定方法的研究,还是在地质年龄测定的应用研究方面,越来越受到人们的关注。在我们以往的工作中,首先是将酸性的 ^{185}Re 和 ^{190}Os 稀释剂分别加入到石墨坩锅中,然后加入少量的 NaCl 和乙醇,在还原性的介质中加入少量固体 NaOH 和少许水,使其转化为碱性,在低温电热板上蒸干,冷却后再称样品于石墨坩锅中,加入 NaOH 和 Na_2O_2 后,在马弗炉中进行熔融,冷却后用热水提取,然后进行 Re 和 Os 的分离与测量。这样做的优点在于经过稀释剂与样品的同步碱熔后,样品与稀释剂中的 Re, Os 价态能达到一致,可以避免产生同位素的分馏,但是,在将稀释剂从酸性转化为碱性的过程中,一般需要 4~5 个小时,另外,我们发现,新石墨坩锅中 Os 的空白值一般为 0.01~0.05ng,而经过几次使用后,其空白值可达到 0.1~1ng。分析其原因,主要是由于石墨坩夹层中吸附有碱,尽管经过反复清洗,仍不易除去,而价格仅为其十分之一的刚玉坩锅的 Os 的空白值也稳定于 0.005~0.1 ng 之间,因此,我们将石墨坩锅熔矿改为用刚玉坩锅熔矿,但是,我们同时也发现,在将液体稀释剂低温转化为碱性的过程中,稀释剂有“渗透”出坩锅的现象,因此,我们首先在刚玉坩锅中用 NaOH 和 Na_2O_2 将样品熔融,用热水提取后,再将 ^{185}Re 和 ^{190}Os 稀释剂直接加入到溶液中,再进行 Re, Os 的分离及测量。我们以正在研制中的 JDC 和 HLP 两个辉钼矿 Re—Os 地质年龄标样为实验对象,比较了用石墨坩锅将稀释剂与样品同步碱熔,以及用刚玉坩锅熔矿而稀释剂不经过碱熔这两种不同的稀释剂加入方式,最后将 Re, Os 同位素的测定结果及 Re—Os 地质年龄的计算结果与美国地调局 Holy Stein 博士所测的结果做了对比,结果见下页。

从以上结果看,采用稀释剂直接加入的方式与将稀释剂与样品同步碱熔的方式相比较并无显著区别,而且,用刚玉坩锅替代石墨坩锅熔矿,不仅能有效地掌握空白含量,同时也能降低成本,另外,我们也同时可以看到 ICP-MS 的测量精度明显地逊色于 NTIMS。

*地质矿产部青年地质学家基金资助项目

样名	测量编号	Re, ppm	放射性成因 ^{187}Os , ppb	年龄, Ma
⊙ HLP	80507-6	265.6±5.3	637±10	233.1±5.9
HLP	80507-7	279.6±8.7	649±12	225.7±8.1
HLP	80608-5	287.4±6.3	677±4	228.9±5.1
HLP	80608-6	278.9±5.7	647±11	225.6±6.2
JDC	80608-3	17.5±0.6	24.3±0.2	135.8±5.1
JDC	80622-7	17.9±0.1	25.9±0.2	140.9±1.2
JDC	80824-7	16.4±0.3	23.1±0.3	137.5±2.9
JDC	80803-6	17.4±0.1	25.2±0.5	141.3±3.0
★ HLP		283.0±4.0	648±15	222.6±7.0
★ JDC		16.2±0.4	23.1±0.6	139±4
⊙ HLP		279.0±1.6	641±2	223.4±1.5
☆ HLP		284.7±1.4	661±3	221.5±0.2

⊙刚玉坩埚熔矿, 稀释剂直接加入, ICP-MS 测量 ★石墨坩埚熔矿, 稀释剂与样品同步碱熔, ICP-MS 测量 ⊙石墨坩埚熔矿, 稀释剂与样品同步碱熔, N-TIMS 测量
 ☆美国地调局 Holly Stein 博士 12 次测定结果, N-TIMS 测量

THE COMPARISON OF THE RESULTS BY TWO DIFFERENT WAYS OF ADDING SPIKES IN THE DETERMINATION OF Re-Os AGE

QU Wenjun, DU Andao, GAO Hongtao

(Institute of Rock and Mineral Analysis, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

We compared two different ways of adding spikes in the chemical procedure of Re-Os age determination. One is that fusing the sample with NaOH and Na_2O_2 in the black lead crucible and the spikes of ^{185}Re and ^{190}Os were fused simultaneously with the sample. The other is that the sample was fused in the oxide of alumina crucible, eluted with hot water and then the spikes were added to the solution directly rather than being fused. The results from both procedures are the same but the cost of the latter is lower.