

质谱精确测定 新沂榴辉岩 Sm-Nd 同位素年龄*

李惠民 王银喜

(南京大学现代分析中心 南京大学成矿作用国家重点实验室 南京 210093)

苏北一带的榴辉岩主要产生在胶南群，分布在苏北的赣榆—东海—新沂等县范围内。本文研究的三个榴辉岩岩体位于江苏省北部新沂地区踢球山乡一带。就构造而言，该岩体出露于山左口—宿迁断裂以东，与东海一带分布的变质岩为一整体。越来越多的证据表明，郯城—庐江断裂带以东的苏北—胶南地区是大别造山带被错开的东延的部分。这种错开不是简单的左旋平移运动造成的。因此对苏北变质杂岩或变质构造混杂岩（包括榴辉岩和蛇绿混杂岩带）进行研究，并与大别山、胶南造山带及秦岭—桐柏造山带进行对比是十分有意义的。

表 1 新沂踢球山榴辉岩 Sm-Nd 同位素及年龄数据

样品号码	样品名称	Sm ($\mu\text{g/g}$)	Nd ($\mu\text{g/g}$)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ ($\pm 0.5\%$)	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (2δ)	岩体年龄 (Ma)
JXE-1	榴辉岩	1.380	5.343	0.1563	0.512433 \pm 18	222 \pm 8.4Ma
JXE-1	绿辉石	0.994	4.472	0.1345	0.512395 \pm 16	$\epsilon\text{Nd(T)}=-2.9$
JXE-1	石榴子石	0.457	0.570	0.4851	0.512906 \pm 12	MSWD=0.24
JXE-2	榴辉岩	1.451	3.442	0.2548	0.512571 \pm 14	212 \pm 10Ma
JXE-2	绿辉石	1.126	3.502	0.1935	0.512487 \pm 15	$\epsilon\text{Nd(T)}=-2.9$
JXE-2	石榴子石	1.584	1.707	0.5613	0.512998 \pm 19	MSWD=0.01
JXE-3	榴辉岩	3.455	9.712	0.2152	0.512506 \pm 18	217 \pm 8.1Ma
JXE-3	绿辉石	1.401	5.685	0.1502	0.512491 \pm 16	$\epsilon\text{Nd(T)}=-3.0$
JXE-3	石榴子石	2.412	2.649	0.5508	0.512985 \pm 14	MSWD=0.16

本次研究的 Sm 和 Nd 元素和同位素分析均在南京大学现代分析中心的英国 VG354 同位素质谱仪上完成。测定美国 La Jolla Nd 同位素标准 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.511860\pm 6(2\delta)$, $n=8$; BCR-1: $0.512662\pm 8(2\delta)$, $n=9$ 。详细的化学制备与质谱分析方法、标准结果和流程本底见有关文献 ($\epsilon\text{Nd(T)}$ 的计算参数采用 ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$)_{CHUR}=0.512638 和 ($^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$)=0.1967)。

用 ISOPLOT 年龄计算程序，分别得出了三个岩体等时线图，其 MSWD 值在 0.01 至 0.24 范围内，显示了良好的线性关系。Nd 同位素的初始比值高度一致，显示出三个岩体经超高压变质作用后全岩与矿物 Nd 同位素初始比值重新均一化，具有同期同源特

*南京大学测试基金和南京大学成矿作用国家重点开放实验室基金资助

点; 由此表明, 三个岩体分别所得到的 Sm-Nd 等时线年龄 (212、217、222Ma) 均代表了在超高压变质作用下各榴辉岩岩体形成年龄。由于三个岩体的 Sm-Nd 等时线年龄都相当接近, 因此可认为它们是同一超高压变质事件的产物。将三个全岩和 6 个矿物放在一起数据处理, 可得到: $t=217\pm 5\text{Ma}$, $\epsilon\text{Nd}(T)=-2.9$, $\text{MSWD}=0.56$ 。

因此可以说踢球山榴辉岩形成时代最佳的值为 $217\pm 5\text{Ma}$ 。令人惊奇的是苏北新沂踢球山榴辉岩形成时代与大别山南部和山东榴辉岩比较集中的数据 210-225Ma 完全一致。这些证据表明苏北与胶南的榴辉岩不仅同属一超高压变质岩带, 而且还一起同属于大别山超高压变质岩带, 为秦岭褶皱带东延部分, 即 Sm-Nd 同位素年龄支持苏胶地块与大别山是同一造山带, 同时也表明中朝板块与扬子板块碰撞时代主要发生相当于晚三叠纪。当然也不能排除二大板块碰撞时代存在一定的时间跨度, 即可能出现更老的或更小的碰撞事件, 但苏鲁皖超高压变质时代峰值应主要在 210-220Ma 左右。与秦岭褶皱带东延部分属同一造山带。中朝板块与扬子板块碰撞时代主要发生在晚三叠纪。

Sm-Nd Ages Determination by Mass Spectrometry on Eclogite from Xin Yi

Li Huimin^{1,2} Wang Yinxi^{1,2}

(¹Center of Modern Analysis, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

(² State Key Laboratory for Research of Mineral Deposits, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract

Sm-Nd dating on three eclogite bodies from Tiquishan, Xinyi in the northern Jiangsu yield the following new age results: 212, 217 and 222Ma, respectively. The isochron age of three eclogites and six minerals is $217\pm 5\text{Ma}$, $\text{MSWD}=0.56$, $\epsilon\text{Nd}(T)=-2.9$. The Sm-Nd age of 217 Ma is adopted as the formation of Tiquishan eclogite body during ultrahigh pressure metamorphism. The petrogenesis of the eclogites shows a mantle origin with a small amount of lower crustal contamination. The evidences show that Su and Lu blocks used to be a part of Qinling-Dabie fold zone. The collision period between the Sino-Korean and Yangtze blocks occurred in late Triassic.