

好说明其来源于陆架冰期沉积物。至于该涡旋泥质沉积物是否有直接来自黄河和/或长江的物质,有待于进一步研究。

**致谢** 本工作为国家自然科学基金(批准号:49776293)和“中韩合作黄海第四纪地质对比研究”资助项目。

### 参 考 文 献

- 1 Bang H K, Lee C W, Oh J K. Origin and characteristics of sand ridges in the western continental shelf of Korean Peninsula. The journal of the Korean Society of Oceanography, 1994, 29(3): 217~227
- 2 蓝淑芳,顾传晨,傅秉照. 南黄海暖流水附近冷水块的分析. 海洋科学集刊, 1986, 27: 55~64
- 3 刘锡清. 中国大陆架的残留沉积. 海洋地质与第四纪地质, 1987, 7(1): 1~14
- 4 申顺喜,陈丽蓉,高良,等. 南黄海冷涡沉积和通道沉积的发现. 海洋与湖沼, 1993, 24(6): 563~570
- 5 申顺喜,李安春,袁巍. 南黄海中部的低能沉积环境. 海洋与湖沼, 1996, 27(5): 518~523
- 6 Broecker W S, Denton G H. The role of ocean-atmosphere reorganizations in glacial cycles. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1989, 53: 2 465~2 501
- 7 杨作升,郭志刚,王兆祥,等. 黄东海陆架悬浮体向其东部深海输送的宏观格局. 海洋学报, 1992, 14(2): 81~90

(1997-05-14 收稿, 1997-08-06 收修改稿)

## 阿尔金茫崖地区早古生代蛇绿岩的 Sm-Nd 等时线年龄证据

刘良 车自成<sup>✓</sup> 王焰 罗金海 王建其 高章鉴

(西北大学地质学系, 西安 710069)

**摘要** 岩石化学研究表明,阿尔金茫崖地区基性火山岩属拉斑玄武岩系列,稀土配分均为 LREE 略富集型, Th/Ta 比值接近 1(少数 > 1.5), Nb/Y 为 0.34~0.62, Ti/Y 为 310~443(平均 381), Ti/V 为 37~62, Zr/Nb 为 9.4~12.4, Sr/Rb 为 12~80(平均为 37), Nb/Th 为 7.7~16.8, 显示了 E-MORB 或 OIB 的特征.  $\epsilon_{\text{Nd}}(t) = 3.95 \sim 4.12$ , 表明其源区来自亏损的软流圈地幔, 又有富集地幔的加入. 据此, 并结合区域地质和岩石组合等资料综合分析, 可为区内基性火山岩具有蛇绿岩的性质. 另外, 8 件基性火山岩的 Sm-Nd 同位素数据构成了一条相关性较好的等时线, 其等时线年龄为  $(481.3 \pm 53) \text{ Ma}$ , 表明阿尔金茫崖蛇绿带形成于早古生代.

**关键词** 阿尔金山 茫崖 蛇绿岩 Sm-Nd 等时线年龄

在塔里木板块东南缘的阿尔金山南坡, 沿阿尔金山断裂西起于田县南, 东至新疆-青海交界的茫崖一带, 已知有 71 个规模不等的镁铁-超镁铁质岩体断续分布在长约 700 km 的范围内<sup>1)</sup>, 不少学者分析认为这条构造-岩浆带具有蛇绿岩的性质, 称为阿帕-茫崖(或简称茫崖)蛇绿岩带<sup>[1, 2]1)</sup>. 目前由于研究程度较低, 该蛇绿岩带还未被广泛认可; 另外, 尽管有人综合区域地层对比推测其形成时代应为早古生代<sup>[2] 2)</sup>, 但缺乏直接可靠的化石或同位素年龄证据. 本文通过对茫崖蛇绿岩中基性火山岩的地球化学特征和 Sm-Nd 等时线年龄的研究结果, 为探讨

1) 李先梓, 李行, 杨星, 等. 新疆铂族元素成矿地质条件及找矿方向研究. 新疆维吾尔自治区 305 项目办公室, 1990

2) 青海省地质矿产局. 茫崖工作委员会编(1:20 万)区域地质调查报告, 1985

其性质及形成时代提供了进一步的证据。

## 1 研究区地质简况及火山岩的地球化学特征

阿尔金山中段茫崖一带的蛇绿岩主要由超镁铁质岩体和一套浅变质的基性火山岩组成,可见少量辉长岩、安山岩和硅质岩,缺少席状岩墙群和枕状熔岩。其中超镁铁质岩体主要由强烈蛇纹石化的纯橄岩和方辉橄榄岩组成,铬铁矿化弱,以盛产石棉而著名;基性火山岩以拉斑玄武质熔岩为主夹少量凝灰质熔岩和凝灰岩。二者均呈构造岩片或构造透镜体的型式赋存于区内复理石及碳酸盐岩地层之中,具有构造混杂岩带的特征。该构造混杂岩带呈北东东至北东向展布出露在阿尔金山断裂带沿线(图1),向西延伸到阿帕地段可见超镁铁质岩、基性火山岩、枕状熔岩和硅质岩<sup>[1]</sup>,向东延伸不远被柴达木沙漠覆盖,与北部元古代地层和南部中-新生代地层均为断层接触。本文所述样品采自茫崖超镁铁质主岩体西北侧一剖面(图1),剖面上基性火山岩与超镁铁质岩体及其围岩地层之间均为构造接触。

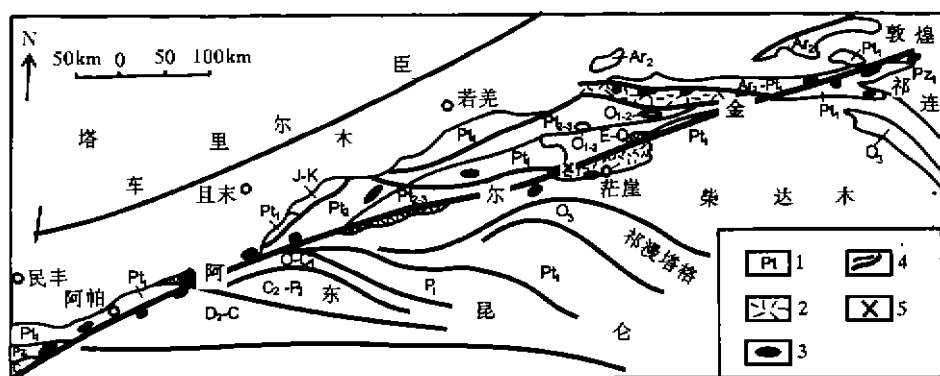


图1 阿尔金山地区地质略图

1——地层时代, 2——下古生界混杂岩, 3——镁铁质-超镁铁质岩体, 4——断裂, 5——采样位置

区内9件基性火山岩样品的常量元素分别如下:  $\text{SiO}_2$  44.14% ~ 49.88%,  $\text{TiO}_2$  1.64% ~ 2.77%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14.59% ~ 16.69%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2.03% ~ 8.56%,  $\text{FeO}$  1.99% ~ 7.89%,  $\text{MnO}$  0.16% ~ 0.20%,  $\text{MgO}$  6.32% ~ 8.76%,  $\text{CaO}$  8.57% ~ 14.59%,  $\text{Na}_2\text{O}$  2.36% ~ 3.79%,  $\text{K}_2\text{O}$  0.18% ~ 0.55%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  0.20% ~ 0.39%, 岩石属拉斑玄武岩系列。但  $\text{TiO}_2$  含量较高, 明显不同于岛弧拉斑玄武岩(IAT)。稀土元素配分均为 LREE 略富集型,  $(\text{La}/\text{Yb})_N = 1.69 \sim 3.20$ ,  $(\text{La}/\text{Sm})_N = 1.37 \sim 1.87$ ,  $\delta_{Eu}$  介于 0.87 ~ 1.28 之间。微量元素在 MORB 标准化的蛛网图上, 表现出强不相容元素(K, Rb, Ba, Th, Ta, Nb)较之中等不相容元素(Ce, P, Zr, Hf, Sm)更加富集, 并从 Zr 到 Sc 呈现逐渐降低的趋势, 有些样品的 Y, Yb, Sc 低于 N-MORB, 与 E-MORB 和板内玄武岩(WPB)的型式相似。在 Th-Hf-Ta 图解(图略)上落入 B 区, 即 E-MORB 和 WPB 的重叠区。但  $\text{Ti}/\text{Y}$  比值为 310 ~ 443, 平均为 381 (MORB 的  $\text{Ti}/\text{Y} < 400$ );  $\text{Nb}/\text{Y}$  比值为 0.34 ~ 0.62;  $\text{Th}/\text{Ta}$  比值大部分接近 1 (仅少量大于 1.5), 这些特征似乎更接近 MORB。而  $\text{Ti}/\text{V} = 37 \sim 62$ ,  $\text{Zr}/\text{Yb} = 9.4 \sim 12.4$ ,  $\text{Rb} = (52.9 \sim 13.8) \times 10^{-6}$ ,  $\text{Ba} = (40 \sim 139) \times 10^{-6}$ ,  $\text{Sr}/\text{Rb} = 12 \sim 80$  (平均 37), 显示应为 E-MORB 或洋岛玄武岩(OIB),  $\text{Nb} = (14 \sim$



该年龄值的误差较大(寒武~奥陶纪),但这个数据与区域地层对比所限定的时限是吻合的,显然对探讨阿尔金山早期以及青藏高原早古生代的地质演化具有重要的理论意义。

**致谢** 张旗研究员对本项研究给予了多方面的指导和帮助,特此致谢

### 参 考 文 献

- 1 何国琦,李茂松,刘德权,等. 中国新疆古生代地壳演化及成矿. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1994. 43~47
- 2 赖绍聪,邓晋福,赵海玲,等. 青藏高原北缘火山作用与构造演化. 西安:陕西科学技术出版社,1996. 74~96
- 3 Jochum K P, Arndt N T, Hofman A W. Nb-Th-Ta in komatiites and basalts: constraints on komatiite petrogenesis and mantle evolution. *Earth Planet Sci Lett*, 1991, 107: 272~289
- 4 张旗,周德进,李秀云,等. 云南双沟蛇绿岩的特征和成因. *岩石学报*, 1995, 11(增刊): 190~202

(1997-04-08 收稿, 1997-08-19 收修改稿)

## ② 大水沟碲矿含矿斜长角闪岩的锆石 U-Pb 定年

883-885

徐士进<sup>①</sup> 沈渭洲<sup>①</sup> 王汝成<sup>①</sup> 陆建军<sup>①</sup>  
陈小明<sup>①</sup> 聂桂平<sup>②</sup> 林雨萍<sup>①</sup>

P618, 219

(<sup>①</sup>南京大学地球科学系内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室, 南京 210093; <sup>②</sup>江苏省地质矿产局区调队, 南京 210018)

**摘要** 四川大水沟碲矿是世界唯一独立大型碲矿床. 对其含矿围岩(斜长角闪岩)的形成年龄进行了研究. 单颗粒锆石的 U-Pb 上交点年龄为  $(936 \pm 107)$  Ma, 它代表了斜长角闪岩的原岩——拉斑玄武岩喷发时间. 下交点年龄为  $(135.5 \pm 6.9)$  Ma 则可解释为与区域上已知的动热事件一致的低角闪岩相变质作用时间. 根据锆石 U-Pb 定年结果对包括大水沟碲矿含矿斜长角闪岩在内的溜沙坡群的时代进行了讨论.

**关键词** U-Pb 定年 锆石 斜长角闪岩 石棉大水沟碲矿 碲矿床

四川石棉大水沟碲矿是世界首例独立碲矿床. 自该矿床被报道以来, 许多研究人员从各个方面做了较深入的研究<sup>[1~5]</sup>. 但迄今尚未对碲矿的含矿岩石——斜长角闪岩开展过年代学研究. 因此, 测定斜长角闪岩的原岩形成年龄及其变质年龄, 无疑对该矿床成因研究及含矿岩石的时代归属具有十分重要的意义.

### 1 地质背景

大水沟碲矿床位于扬子板块西缘, 泸定构造成矿带中-北部地区. 区域上, 震旦系至侏罗系地层较为完全, 晋宁期、海西期岩浆活动发育, 中、新生代区域动热变质作用强烈. 碲矿床产于逆冲推覆构造带中为断层围限的大水沟构造岩片内. 该岩片在 1:20 万石棉幅中称溜沙坡群, 因在大理岩岩层中发现海百合茎 *Traumatocrius* sp. 而归属于中、下三叠统, 但它与毗邻的同期地层在岩相、火山活动、变形变质特征等方面均难以对比<sup>[1, 2]</sup>. 溜沙坡群由变质程度达绿片岩相至低角闪岩相的变质岩组成<sup>[4]</sup>, 主要岩石类型包括斜长角闪岩(原称角闪片岩、角闪石榴片岩等)、大理岩、绢云片岩和二云片岩等组成. 其中斜长角闪岩为直接赋矿围岩, 厚度一般为 30~60 m, 最大可达 100 多米, 夹于大理岩层中, 局部可见明显的气孔构造和杏仁构造. 斜