

# 新疆西昆仑硝尔库勒一带苏巴什蛇绿岩形成时代及就位机制探讨

宇峰 邵永勇 贾飞 闫磊 温志刚 徐岩  
陕西地矿研究院有限公司 陕西咸阳 712000

**摘要:** 疆西昆仑硝尔库勒位于古亚洲构造域昆仑造山带, 区域上属秦祁昆巨型造山带的西部青藏高原的北缘。区域上苏巴什蛇绿岩具体划分为北、中、南三条蛇绿岩带, 以蛇绿岩为标志的苏巴什构造混杂岩带是一个结构十分复杂的构造混杂岩带, 其主体被蛇岩、蛇绿混杂岩所环绕、镶嵌着台地相灰岩块体、复理石增生楔块体, 和蛇绿岩共同混杂在一起, 形成蛇绿构造混杂岩带。本次主要研究其形成时代及其就位机制进行探讨, 采取了两个样品进行U-Pb同位素测年, 获得 $352.7 \pm 3.0\text{Ma}$ 和 $261.9 \pm 2.2\text{Ma}$ 。说明了苏巴什蛇绿岩的时代为早石炭—中二叠世。苏巴什洋盆在晚古生代扩张作用结束, 转入闭合过程始于中二叠纪, 这一阶段苏巴什洋盆向南、北两侧俯冲消减, 在南侧形成了二叠世岩浆弧和其南侧的二叠世弧后盆地。

**关键词:** 硝尔库勒; 苏巴什; U-Pb同位素; 形成时代; 就位机制; 蛇绿岩

## 前言:

苏巴什蛇绿岩最早由潘裕生等认为它与库地、盖孜蛇绿岩对比连接, 属昆仑山最北的一条蛇绿岩带, 时代则划归加里东期。陕西省地质调查院在区域地质调查工作中对其在组成、结构、时代、演化等方面进行了较为全面的研究, 认为苏巴什蛇绿混杂岩是北起苏巴什北侧的柳什塔格玄武岩南至阿什库勒盆地南缘, 蛇绿混杂岩带包括其间所夹陆岛残片在内的蛇绿构造混杂带, 代表了古特提斯洋的活动遗迹, 具有向南北两侧双向俯冲的特点。

## 1 大地构造背景

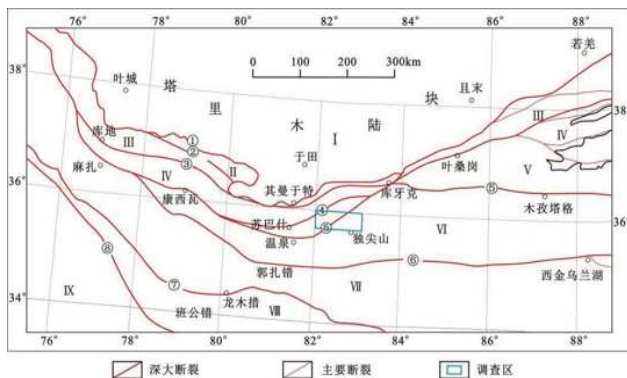


图 1-1 研究区大地构造位置图

研究区地处昆仑造山带与昆南—羌北缝合系构造单元之间, 在区域构造格局构造演化中占有重要位置。昆仑造山带由两条构造结合带和其间的岛弧或陆块拼贴而成, 呈明显条块状镶嵌。后期由于印度板块强烈向北碰撞, 青

藏高原在新生代以来快速隆升, 加上相对刚性的塔里木地块阻挡并向南俯冲, 原来东西向展布的昆仑造山带发生了变形和变位, 造成了区内独特的构造。北以苏巴什晚古生代蛇绿构造混杂带为界与中昆仑微陆块相接, 南以金沙江结合带与甜水海—北羌塘陆块相邻 (图 1-1)。

## 2 地质特征

区域上苏巴什蛇绿岩具体划分为北、中、南三条蛇绿岩带, 研究区出露中带和南带, 呈近EW至NEE东向延伸, 构造面总体倾向南。在蛇绿岩带内, 见有大量台地相碳酸盐岩岩块或岩片、杂岩楔及加里东期侵入体组成的岩块, 除此之外为蛇绿岩, 主要由蛇纹岩、橄榄岩、辉长岩、辉绿岩、玄武岩、硅质岩等不同岩性的单元以韧性剪切带接触, 它们呈岩块或岩片产出并与陆壳块体混杂在一起。蛇绿岩各岩性岩石较齐全, 但均被强烈肢解破坏。

## 3 岩石学特征

苏巴什蛇绿构造混杂岩带岩石复杂多样, 主要为蛇绿岩。

### 碎裂强蚀变蛇纹石岩

岩石由上列矿物组成。岩石早期的原岩可能是基性—超基性火成岩, 发生了蛇纹石化, 变成了蛇纹石岩。晚期受构造应力作用, 岩石发生脆性形, 主要表现为蛇纹石岩的破碎。呈碎块、碎粒状, 与构造作用有关, 热液活动强烈, 最早有碳酸盐, 呈脉状穿切蛇纹岩碎块, 又有绢云母条带分布于碎块之间, 岩石是碎裂结构。块

状条带状构造。原岩矿物约占50-60%，成分是纤维蛇纹石，均匀分布，呈蛇纹石岩产出。破碎后，蛇纹石岩呈大小不等的碎块状、碎粒状。碎块大小不等约在5-20mm，碎粒大小在0.1-2mm被次生碳酸盐穿切交代。

#### 4 地球化学特征

##### 4.1 主量元素

主量元素中，2个超基性岩样品的化学成分比较稳定。其中SiO<sub>2</sub>含量为39.19 ~ 43.79%，具有高镁低铁，同时K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、TiO<sub>2</sub>含量较低等特点，MgO/(MgO+FeOt)比值范围在0.59 ~ 0.66之间，平均0.61。8个基性岩中SiO<sub>2</sub>含量为46.98 ~ 51.58%，MgO 4.94-6.97%，均<10%，K<sub>2</sub>O 0.12-1.53%，平均含量0.39%，2个样品小于洋中脊玄武岩(N-MORB)的平均含量(0.14%)，总体较低。Na<sub>2</sub>O 2.57-4.36%，高于洋中脊玄武岩中的相应含量2.75%。TiO<sub>2</sub> 1.19-3.06%，平均1.71%。MgO/(MgO+FeOt)比值范围在0.21 ~ 0.37之间，平均0.29，与超基性岩相比明显偏低。相比超镁铁质岩石CaO、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及碱含量明显升高，FeOt含量略有增加，MgO显著减少。

##### 4.2 微量元素

微量元素含量及特征参数见表1-1。超基性岩稀土总量 $\Sigma$ REE平均值为 $17.22 \times 10^{-6}$ 。轻稀土LREE弱富集为 $9.51 \times 10^{-6}$ ，重稀土弱亏损为 $7.71 \times 10^{-6}$ ；轻重稀土平均比值( $\Sigma$ LREE/ $\Sigma$ HREE)为1.95； $\delta$ Eu平均值0.94，稀土曲线具不明显的正异常，LaN/YbN比值为1.11、 $\delta$ Ce为0.91，表现出轻稀土元素弱富集而重稀土元素弱亏损，轻、重稀土元素之间分馏不明显，轻稀土元素组内部的元素较重稀土元素分馏略强。基性岩稀土总量 $\Sigma$ REE平均值为 $84.4 \times 10^{-6}$ 。轻稀土LREE弱富集为 $64.55 \times 10^{-6}$ ，重稀土弱亏损为 $19.85 \times 10^{-6}$ ；轻重稀土平均比值( $\Sigma$ LREE/ $\Sigma$ HREE)为3.73； $\delta$ Eu平均值0.98，稀土曲线具不明显的正异常，LaN/YbN比值为3.44、 $\delta$ Ce为0.99，表现出轻稀土元素富集而重稀土元素弱亏损，轻、重稀土元素之间分馏不明显。稀土元素配分曲线图显示，稀土总量较经典的N-MORB型蛇绿岩偏高，其中基性岩石的稀土总量差别较大，6-4，在52.96 ~ 129.76之间； $\delta$ Eu为0.72-1.11。超镁铁质岩石轻、重稀土分馏不明显；基性杂岩轻重稀土分馏也不明显，稀土总量或略有亏损或略有富集，其中大部分样品的Eu未见异常，说明斜长石的分馏结晶作用很弱，D2071/2显示Eu的负异常。基性岩的稀土总量差异不明显，反映其没有经历充分的分离结晶作用。总体上反映蛇绿岩稀土特点反映，

岩浆来源于富集型地幔。

苏巴什蛇绿混杂岩具有较高的稀土和微量元素，表明其来源于富集地幔，基性杂岩和基性火山岩具有低Ti高K特征，暗示其与岩浆弧环境相关。大离子亲石元素相对于高强场元素富集，指示具有SSZ型蛇绿岩的地球化学特征。缺少深海沉积的泥岩，而是混杂有大量的不同于两侧陆块沉积的陆块残片，反映其形成于近大陆边缘环境。说明苏巴什蛇绿混杂岩属于俯冲带型(SSZ)，并形成于弧后盆地环境。

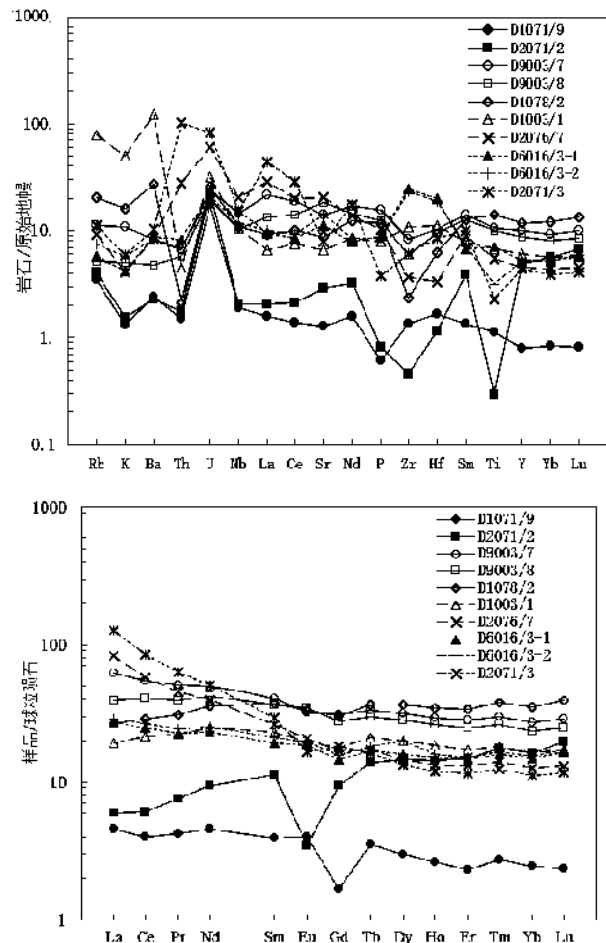


图1-7 苏巴什蛇绿岩微量元素蛛网图

(上, 据Sun&McDonough, 1989), 蛇绿岩稀土元素配分曲线图(下, 据Chondrite, Sun&McDonough, 1989)

#### 5 蛇绿岩的形成时代及就位机制

##### 5.1 形成时代

陕西省地质调查院在与蛇绿岩相关的沉积硅质岩中获放射虫化石，时代为晚石炭世；在西侧(南带)采获放射虫时代为早二叠世。

采取了两个样品进行U-Pb同位素测年，获得 $(352.7 \pm 3.0)$  Ma(结晶年龄为早石炭世)和 $(261.9 \pm 2.2)$  Ma(结晶年龄为中二叠世)。同位素测年

结果进一步说明了苏巴什蛇绿岩的时代为早石炭—中二叠世。

### 5.2 就位机制

在2004年第32届国际地质大会关于蛇绿岩研究进展的报导中就明确指出,传统的蛇绿岩就位机制有两种,即就位于被动大陆边缘的特提斯型和主动大陆边缘的科迪勒拉型两类。苏巴什蛇绿混杂岩,是位于昆仑地块以南的苏巴什洋壳由北向南俯冲于甜水海地块之下,是一种俯冲—增生就位机制的产物。俯冲—增生机制几乎是每一条蛇绿混杂岩最早形成的就位机制。

石炭纪伸展作用加剧,苏巴什蛇绿混杂岩带以北的地块发生了明显的伸展减薄,至早二叠世,伸展作用进一步加强,伸展体制下的苏巴什残留洋盆再次发生扩张,继承性的形成古特提斯洋,在此过程中可能也使早古生代的弧后盆地一同发生扩张,致使古特提斯洋盆中漂浮着较多小型的陆壳型碎块(陆壳性质的小岛),这些小岛泥盆纪时露于水面之上,经受剥蚀,石炭纪被海水淹没,接受沉积。

苏巴什洋盆在晚古生代扩张作用结束,转入闭合过

程始于中二叠纪,这一阶段苏巴什洋盆向南、北两侧俯冲消减,在南侧形成了二叠纪岩浆弧和其南侧的二叠纪弧后盆地建造岩。

## 6 结论

6.1 苏巴什蛇绿混杂岩微量元素显示,其来源于富集地幔,形成于近大陆边缘环境。说明了苏巴什蛇绿混杂岩属于俯冲带型(SSZ),并形成于弧后盆地环境。

6.2 根据U-Pb同位素年龄( $352.7 \pm 3.0\text{Ma}$ 和 $261.9 \pm 2.2\text{Ma}$ ),苏巴什蛇绿岩的时代为早石炭世—中二叠世。

6.3 苏巴什洋盆在晚古生代扩张作用结束,转入闭合过程始于中二叠纪,期间南北两侧俯冲消减。

### 参考文献:

[1]邓万明.喀喇昆仑—西昆仑地区基性—超基性岩初步考察[J].自然资源学报,1989(4):35-37.

[2]潘裕生.西昆仑山构造特征与演化[J].地质科学,1990(4):126-127.

[3]邓万明.西昆仑蛇绿岩研究的新进展[J].电子科技出版社,1991(4):126-127.