

# 新疆东准噶尔喀姆斯特一带姜巴斯套组沉积环境及物质来源

宇 峰 邓昌生 徐 岩 刘 媛  
陕西地矿研究院有限公司 陕西 咸阳 712000

**摘 要：**新疆东准噶尔喀姆斯特一带姜巴斯套组代表陆壳增生阶段的沉积响应。姜巴斯套组形成于大洋—活动大陆过渡型构造环境，其物源区主要为发育在过渡型地壳之上的岩浆岛弧；沉积相、沉积构造等沉积特征显示该组的沉积环境为浪基面之下的陆棚、静水、低能环境沉积的产物。沉积是盆地沉积响应的主要记录，因此研究沉积环境及其物质来源对东准噶尔地层划分及构造演化有着重要的意义。

**关键词：**东准噶尔；姜巴斯套组；沉积环境；物质来源

## 1 引言

研究区位于东准噶尔喀姆斯特一带，通过野外地质调查，对石炭系姜巴斯套组的岩石组合特征、原生沉积构造、沉积环境以及U-Pb同位素等揭示其构造环境以及物质来源，为东准噶尔的石炭纪沉积环境和构造演化提供重要依据<sup>[1]</sup>。

## 2 地质背景

研究区位于准噶尔盆地东北缘，新疆东准噶尔造山带的中部，作为中亚造山带的重要组成部分，其古生代的构造格局及洋盆演化与中亚造山带的形成过程密切相关，被认为是古生代时期古亚洲洋扩张、俯冲、增生杂岩和岩浆弧等地体的拼贴碰撞过程形成的增生型造山带。主要经历了早古生代洋陆变迁，残留多处早古生代洋壳残片，晚古生代叠加造山，形成了典型的俯冲型叠加增生造山带。同时伴随不同时期不规模的增生造山作用。姜巴斯套组在该区域出露面积较大，向东南延伸至卡拉麦里部位。本次在姜巴斯套组中测制1号剖面，位于研究区西部228省道东侧的喀姆斯特一带，剖面方位为2°，剖面岩性描述如下（图1-1）：

第四系覆盖		
下石炭统姜巴斯套组 (C1j)		视厚1098.3m
25层	灰色凝灰岩	25.2m
24层	灰色硅质粉砂岩夹粉砂岩	13.6m
23层	灰色粉砂	23.8m
22层	灰色硅质粉砂岩	54.3m
21层	灰色粉砂岩夹硅质粉砂岩	67.7m
20层	深灰色粉砂岩	113.6m
19层	浅灰色细粒岩屑砂岩	20.1m
18层	浅灰色中层状硅质粉砂岩夹深灰色粉砂岩	13.4m

续表：

第四系覆盖		
下石炭统姜巴斯套组 (C1j)		视厚1098.3m
17层	深灰色粉砂岩	22.0m
16层	灰色凝灰质细粒岩屑砂岩	38.6m
15层	深灰色粉砂岩	13.0m
14层	深灰色硅质粉砂岩	23.7m
13层	灰色中层状细粒岩屑砂岩夹深灰色泥质粉砂岩	49.6m
12层	灰色硅质粉砂岩	13.4m
11层	浅灰色凝灰质细砂岩	34.2m
10层	深灰色粉砂岩	97.7m
9层	浅灰色细粒岩屑砂岩	53.5m
8层	浅灰褐色硅质凝灰岩	30.1m
7层	深灰色硅质粉砂岩	75.0m
6层	深灰色中层状碎裂化硅质粉砂岩	74.4m
5层	浅灰色碎裂化硅质粉砂岩	41.0m
4层	灰色泥质粉砂岩	33.8m
3层	深灰色硅质粉砂岩	20.9m
2层	灰色中粗粒岩屑砂岩	30.2m
1层	灰色粗粒含砾岩屑砂岩	15.5m
未见底		

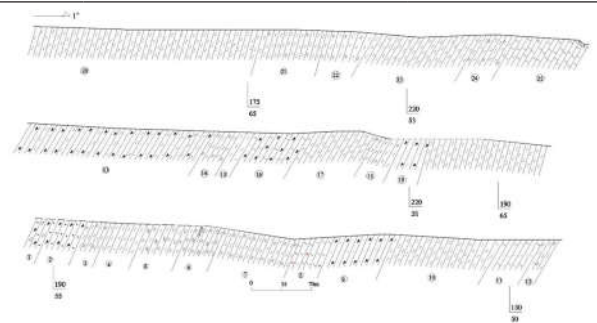


图1-1 新疆喀姆斯特一带下石炭统姜巴斯套组地质剖面

### 3 地质特征

#### 3.1 岩性组合特征

姜巴斯套组为一套浅海相正常碎屑岩沉积-火山碎屑岩沉积。根据剖面特征大致可以将剖面中的地层分为上下两部分，上部为一套深灰色粉砂岩夹有少量硅质粉砂岩及凝灰岩。下部为一套以细砂岩为主夹有少量的粉砂岩、硅质粉砂岩及凝灰质粉砂岩。岩石中局部发育复式小型褶皱。

#### 3.2 横向变化

姜巴斯套组横向上变化不大，北部拜尔库都克一带总体以陆源碎屑岩为主，其中可见有砾岩、钙质砂岩以及粉砂岩、硅质粉砂岩等，南部以正常陆源碎屑岩沉积-火山碎屑岩沉积为主，从南北具有一定的相变<sup>[2]</sup>。

### 4 沉积环境分析

#### 4.1 基本层序

姜巴斯套组基本层序比较单调，下部基本序列以粉砂岩与内部发育纹层的粉砂岩组成旋回序列，下层位以粉砂岩夹薄层灰岩或透镜状灰岩为特征；上部序列出现中厚层细、粉砂岩与深灰色粉砂岩互层层序

#### 4.2 沉积环境分析

姜巴斯套组在研究区南部的下部岩性很细，均为隐晶质，色深，局部发育纹层。纹层由紫色、灰色相间，呈不规则状。局部纹层由透镜状、条带状组成，也有比较规则的沙纹层理。从色深，岩性细、砂质条带发育，反映姜巴斯套组下部是处于浪基面之下的陆棚、静水、低能环境沉积的产物。粉砂质是长期处于低能、还原沉积产物而产生沙纹层理、不规则砂条，透镜状砂质则是在静水环境下受突发性外来因素沉积作用影响的较细砂质。

上部早、中期显然处于内陆棚沉积，颜色深灰色变为灰色、黄灰色的粉砂岩，其间夹少量薄层状灰岩。晚期出现细粉砂与粉砂的旋回，而且细、粉砂质时而呈带状，时而呈透镜状，反映陆棚沉积环境的特征。在该岩组内至今尚未发现任何生物化石，这可能与上述环境有关。另外在此岩组内夹有少量黑色（暗灰色）泥岩或泥质页岩和粉砂质泥岩等，是由于缺氧的还原条件下形成和保存下来。氧气缺乏，硫化氢污染海底以及底水层，因而不适应生物的生存<sup>[3]</sup>。

综上所述，研究区内姜巴斯套组形成沉积环境属于海陆交互相。

### 5 物质来源

根据盆地陆源碎屑岩来自母岩的陆源碎屑组合可以推断陆源区母岩类型。尤其是粗碎屑岩系中的砾石，能够直接反映母岩的成分，也能反映破坏、磨蚀的程度和

气候条件以及构造背景。因此，砾石的各种特征，无不是判断物源区、沉积环境一系列地质背景的良好标志。另外沉积物中碎屑锆石U-Pb年龄谱具有丰富的年代学信息，它们不仅提供了详细的有关古老地壳基底组成的年代学证据，而且界定了沉积岩形成时代的下限

#### 5.1 岩石碎屑组分指示的物源特征

姜巴斯套组盆内组分比较单一，碎屑组分以细、粉砂长石、泥岩屑、凝灰岩屑为主，其中长石组分含量较高，从10%~70%。凝灰岩屑占有一定含量，从25%~60%。从碎屑组分来看，以长石质成分始终含量高为特征，表明碎屑组分应来自下伏的石炭纪和泥盆纪碎屑岩，因该组含有大量长石质组分<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 碎屑锆石U-Pb年龄指示的物源特征

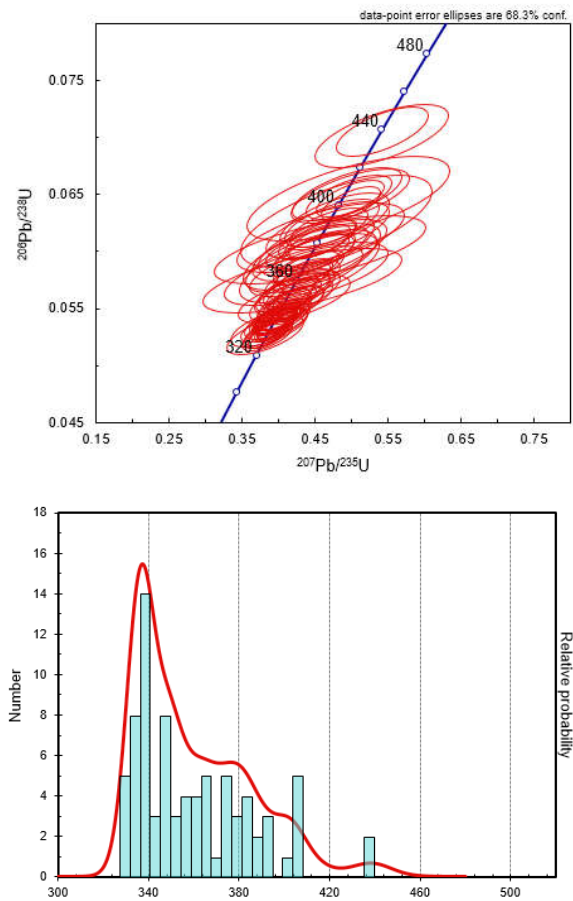


图1-1 下石炭统姜巴斯套组碎屑锆石U-Pb谐和图和锆石年龄频率分布图

本次工作对该组中采集了1件碎屑锆石年龄样品，并获得80个有效年龄， $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄为介于330~439Ma之间，在锆石的U-Pb谐和曲线图和年龄频率分布图（图1-1）可以看出，主要集中于330~356Ma、360~383Ma和387~406Ma三个年龄区间。CL图像显示大部分的锆

石发育清晰的韵律环带,应为典型的岩浆锆石,这些锆石多次棱角状,表明其物源区相对较近且搬运距离较短,为近源沉积。330~356Ma区间共有45个碎屑锆石测点,占总有效数据的56.25%,加权平均年龄值为 $340.1\pm 2.1$ Ma,区域上早石炭世岩浆活动以黑山头组火山岩为特征,揭示其物源主要来自黑山头组火山岩;360~383Ma区间共有22个碎屑锆石测点,占总有效数据的27.5%,加权平均年龄值为 $371.1\pm 3.2$ Ma;CL图像显示大部分的锆石发育清晰的韵律环带,应为典型的岩浆锆石,这些锆石多次棱角状,表明其物源区相对较近且搬运距离较短,为近源沉积,区域上晚泥盆世岩浆活动以姜孜尔库都克火山岩为特征,揭示其物源主要来自姜孜尔库都克火山岩;387~406Ma区间共有11个碎屑锆石测点,占总有效数据的13.75%,加权平均年龄值为 $398.2\pm 4.9$ Ma;区域上早中泥盆世岩浆活动以来的托让格库都克组、北塔山组及蕴都喀拉组为代表,揭示其物源主要来自上述地层<sup>[5]</sup>。

## 6 结论

通过对喀姆斯特一带姜巴斯套组沉积环境与物质来源的研究,可以得到如下结论:

(1) 研究区内姜巴斯套组形成的沉积环境属于海陆交互相。

(2) 采LA-ICP-MS方法获得锆石U-Pb同位素年龄,其中最年轻的碎屑锆石U-Pb年龄为~330Ma,因此将该组时代厘定为下石炭世。

(3) 锆石发育清晰的韵律环带,为典型的岩浆锆石,形态上锆石多次棱角状,表明其物源区相对较近且搬运距离较短,为近源沉积。

(4) 根据锆石表面年龄分布以及锆石形态特征,判断其物质来源主要为早石炭世黑山头组、晚泥盆世岩浆活动以姜孜尔库都克以及中泥盆世托让格库都克组、北塔山组及蕴都喀拉组。

## 参考文献

- [1] 蔡土赐,孙巧缙,缪长泉,等.新疆维吾尔自治区岩石地层[M].中国地质大学出版社,1999.
- [2] 曹荣龙,朱寿华,刘建兵,等.新疆北部板块与地体构造格局[M].北京:科学出版社,1998.
- [3] 陈国能.岩石成因与岩石圈演化思考.地学前缘.2011,18(1):1-8.
- [4] 成守德,王元龙.新疆大地构造演化基本特征.新疆地质.1998,16(2):97-107.
- [5] 成守德,张湘江.新疆大地构造基本格局[J].新疆地质,2000,18(4):293-296