

文章编号: 1000-0550(2003)01-0052-09

# 盆山耦合与沉积作用<sup>①</sup>

李继亮 肖文交 闫 臻

(中国科学院地质与地球物理研究所岩石圈构造演化重点实验室 北京 100029)

**摘 要** 盆山耦合是重要的地质现象。根据动力学机制,可以识别出 6 种盆山耦合类型:引张、挤压、走滑引张、走滑挤压、垂直应力和冲击。本文讨论各种盆山耦合类型的构造特征和典型的沉积作用。

**关键词** 盆山耦合 动力学机制 沉积作用

**第一作者简介** 李继亮 男 1939 年出生 研究员 大地构造学

**中图分类号** P512.2 **文献标识码** A

## 1 引言

山脉和盆地是地球表面最引人瞩目的地貌特征。20 世纪 90 年代以前,大部分地学研究都把山脉与盆地分别进行研究。自 90 年代大陆动力学计划实施以来,盆地与山脉的耦合及其对盆地充填历史的影响,成为国际地学界积极进行研究的一个领域。

20 世纪 90 年代以来,国际岩石圈计划的“沉积盆地成因”任务组对于沉积盆地成因的动力学研究<sup>[1-9]</sup>、Busby 与 Ingersoll<sup>[10]</sup>对沉积盆地与大地的构造的研究、Stephenson 等(1996)对板内构造与盆地动力学的研究以及 Masclé 等<sup>[11]</sup>对新生代盆地的综合研究、Seranne 与 Malavieille(1994)对晚造山伸展构造的研究、Burg 与 Ford 对各时代造山带的综合研究、Franke 等<sup>[12]</sup>对华里西造山过程的定量分析与模拟、Ollier 与 Pain<sup>[13]</sup>对山脉成因的研究以及 Schulmann(2001)对古生代造山作用和地壳演化的研究,为盆山耦合研究奠定了基础。但是,对于盆山耦合的过程、机理和耦合过程中沉积作用的演化,迄今还缺乏系统的分析和研究。

今年是叶连俊先生九十华诞,《沉积学报》编辑部邀我们写一篇有关盆山耦合与沉积作用的文章,作为祝贺叶先生寿诞的文礼。叶先生是我沉积学入门的启蒙老师,我尽管在这一方面学识不足,但不能推脱,只能尽力把盆山耦合的一些主要问题列举出来,并提出一些粗浅见解,作为与同行切磋讨论的提纲,与大家在《沉积学报》上研讨,以期在盆山耦合研究中起到推波助澜的作用。

## 2 盆山耦合的类型

盆地与山脉的耦合,与构造应力关系十分密切,同

一应力场导致的盆地与山脉并列伴生,是常见的现象。

岩石圈的挠曲、断陷、冷沉降都是应力场作用的衍生效应。软流圈的对流是导致应力场生成与演变的基本动力。因此,岩石圈变形过程引起的盆地与山脉耦合现象的直接力源是构造应力场,而一级动力来自地幔对流。

基于这样的分析,盆地与山脉耦合的类型划分,以大区域应力场作为背景,可以达到包容性和无重复的分类要求。这种分类只能应用于地球本身动力所形成的盆山耦合,不能包括地外物体撞击形成的盆山耦合。因此,作为动力分类还必须把地外物体撞击形成的盆山耦合类型包括进来。于是,动力分类可以用表 1 表示出来。

表 1 盆山耦合的动力学分类

Table 1 Dynamic classification of the basin-range couplings

地球内部动力 形成的盆山耦合	水平应力场形成 的盆山耦合	1 张应力场的盆山耦合 2 挤压应力场的盆山耦合 3 走滑应力场的盆山耦合
	垂直应力场形 成的盆山耦合	3. 1 走滑引张应力场的盆山耦合 3. 2 走滑挤压应力场的盆山耦合
		地幔柱引起的盆山耦合
地外物体冲击 形成的盆山耦合		冲击坑与周边山脉的耦合

依据这一分类,下面将各类型予以简单介绍。

### 2.1 引张应力场形成的盆山耦合

这类盆山耦合以正引张的裂谷为代表。在大陆上,大陆裂谷的盆地与山脉耦合属于这种类型。这里可以列举出东非裂谷、西非裂谷、贝加尔裂谷、盆地山脉省和里奥格兰德裂谷(图 1, 2, 3, 4 和 5)的实例。

① 中国科学院“创新项目”(KZCX2-SW-110)与国家自然科学基金项目(批准号:40172080)联合资助  
收稿日期:2002-12-26\ 收修改稿日期:2003-01-10

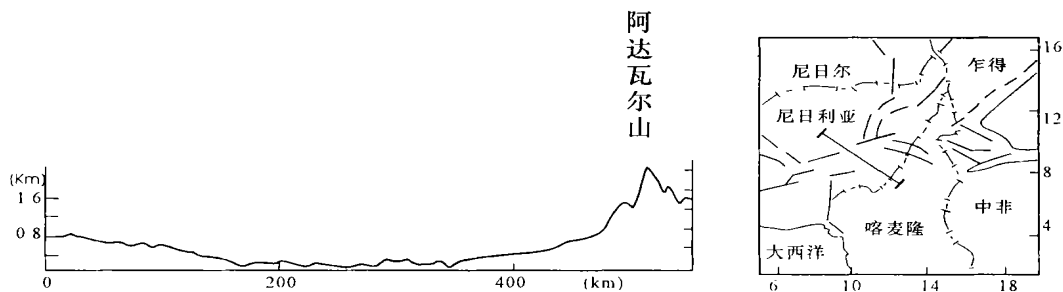


图 1 东非裂谷的地貌剖面

Fig. 1 Topographic profile of the East African rift

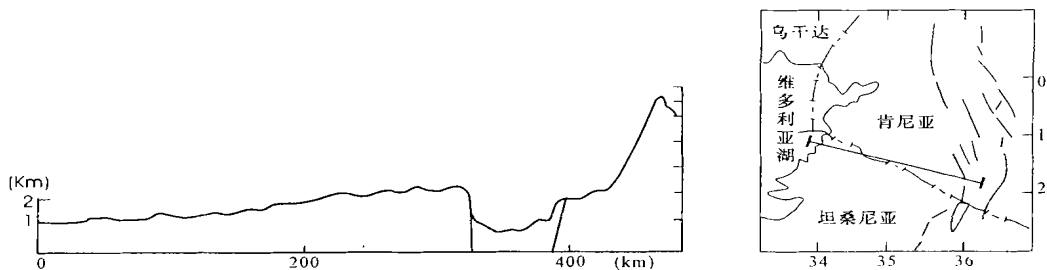


图 2 西非裂谷的地貌剖面

Fig. 2 Topographic profile of the West African rift

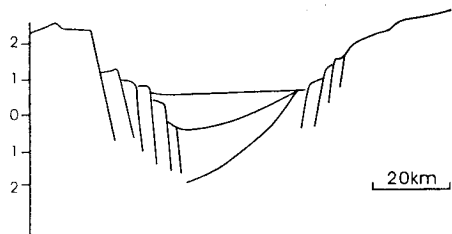


图 3 贝加尔裂谷的地貌特征

Fig. 3 Topographic features of the Baikal rift

从这些实例中,可以看出,引张形成的裂谷盆地的肩部都有海拔 2 000 m 以上的高山。在东非裂谷肩部则有高达 5 895 m 的乞力马扎罗山,可以与挤压造山带的高山相比。大陆裂谷两侧肩部的山脉往往是不对称的,裂谷盆地也往往是不对称的。这种不对称性有两种解释。一种解释是上涌异常地幔或软流圈侧向流动

不对称引起的;另一种解释则认为是向一侧倾斜的地壳尺度的滑脱拆离造成了这种不对称性。大陆裂谷不仅在地貌上,而且在地质构造和沉积充填方向也普遍表现出不对称性。

大陆裂谷盆地与肩部山脉是由同一个引张应力场作用形成的。类似的耦合类型也见于大洋中脊的中谷与肩部海下山脉的耦合中。

### 2.2 挤压应力场形成的盆山耦合

这种类型可以由造山带的前陆盆地来代表。碰撞造山带的前陆盆地指的是在前陆褶皱冲断带上由于冲断席的构造负荷引起岩石圈挠曲形成的沉积盆地,这类盆地往往与前陆褶皱冲断带的高山山脉相耦合。

这类盆地与山脉的耦合可以列举出阿尔卑斯的磨拉石盆地(图 6),喜马拉雅的希瓦里克盆地(图 7)和比利牛斯的埃布洛盆地(图 8)。这些处在碰撞造山带中

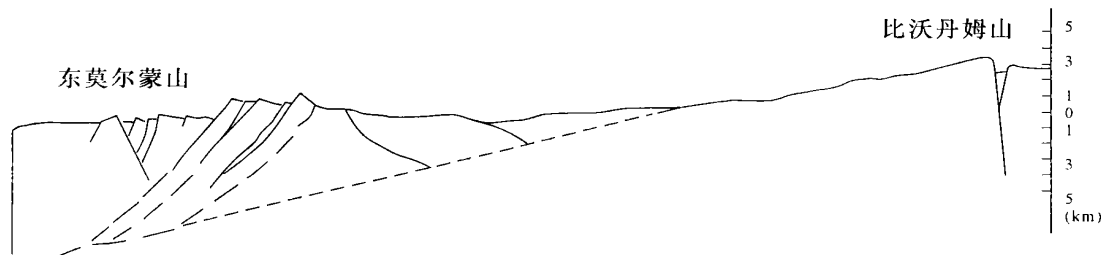


图 4 美国西部盆地山脉省的地貌剖面

Fig. 4 Topographic profile of Basin and Range Province, United State

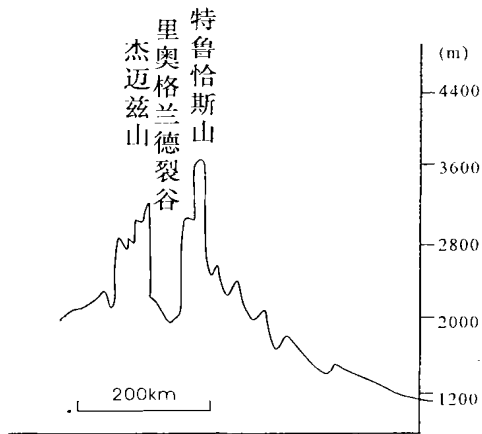


图 5 美国里奥格兰德裂谷的地貌剖面

Fig. 5 Topographic profile of Rio Grand rift

的盆山耦合,盆地与山脉中的山峰有巨大的高差,一般达到 3~ 4 km 乃至更大。

北阿尔卑斯的磨拉石盆地位于赫尔威提克前陆褶皱带之上,东临前陆褶皱被冲断的高钙质阿尔卑斯高山或隆起的阿尔地块。盆地和高山的高差可达 3 000 m

以上。

喜马拉雅造山带的前陆盆地位于高喜马拉雅的南侧,盆地南部的高程接近海平面,而盆地北边的高喜马拉雅高程海拔可达 8 km 以上。这是世界上高差最大的盆山耦合。

比利牛斯造山带的埃布洛前陆盆地充填了自上三叠系到新生界的沉积物,反映了在晚古生代造山作用中前陆盆地上叠加了新生代挠曲盆地的沉积充填。由于晚古生代之后持续的挤压,使得该盆地与比利牛斯山脉保持了在挤压应力场背景中的耦合。实际上,这种耦合是两个大地构造体制的叠合。第一阶段,埃布洛作为比利牛斯造山带的前陆盆地;第二阶段埃布洛盆地是由于贝提克新生代造山作用远程效应引起的挠曲沉降。这两种大地构造作用是不同的。

### 2.3 走滑(剪切)应力场中的盆山耦合

水平剪切应力场形成的大规模走向滑动断层发生方向改变,弯曲或断续重叠活动的地方,导致菱形或透镜状断陷或断隆。断陷和隆起的形成与断层的运动学特征密切相关(图 9)

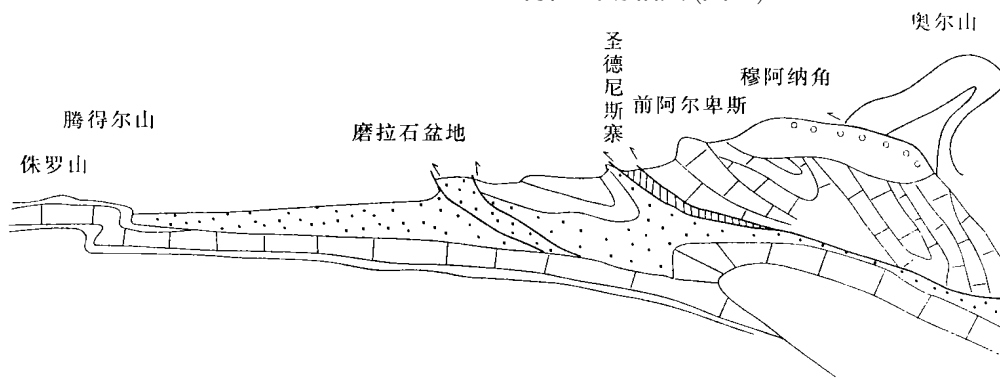
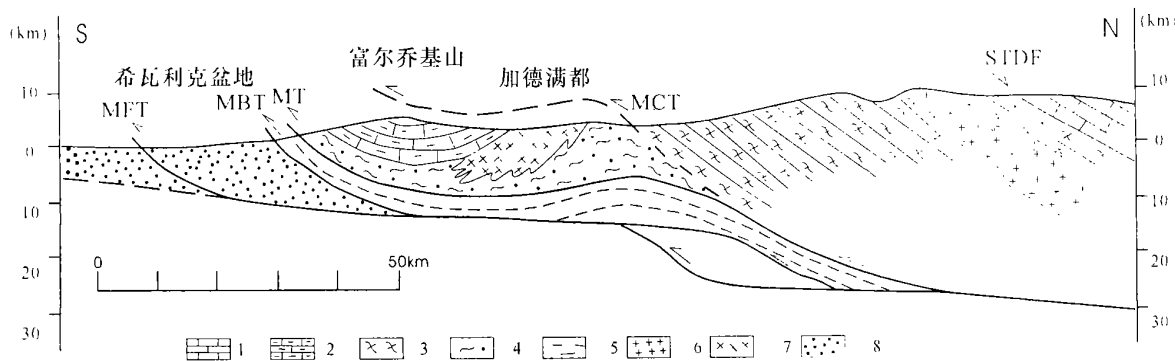


图 6 阿尔卑斯磨拉石盆山的地貌与地质示意剖面

Fig. 6 Topographic and geological profile of the Molass basin, Alps, Swiss



1.高喜马拉雅的藏南沉积岩系; 2.小喜马拉雅的沉积岩系(古生界富尔乔基群); 3.高喜马拉雅结晶岩系; 4.小喜马拉雅推覆体的结晶岩系; 5.小喜马拉雅变质沉积岩; 6.第二纪喜马拉雅花岗岩; 7.寒武-奥陶纪花岗岩; 8.希瓦利克沉积物。MBT-主边界冲断层; MCT-主中央冲断层; MFT-主前缘冲断层; MT-马哈布哈拉特冲断层; STDF-藏南拆离断层。

图 7 喜马拉雅造山带希瓦里克前陆盆地和耦合山脉的地貌与地质示意图

Fig. 7 Sketch topographic and geological profile of the Swalic foreland basin, Himalaya orogen

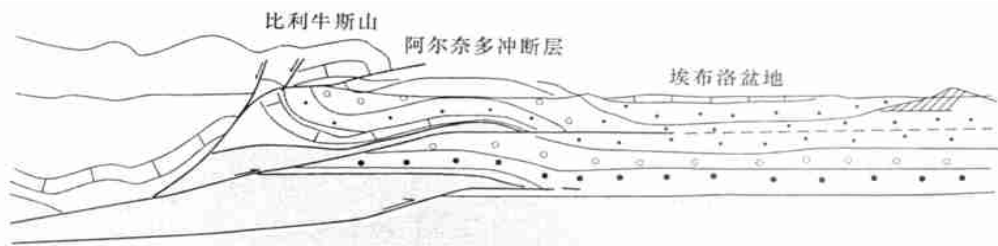
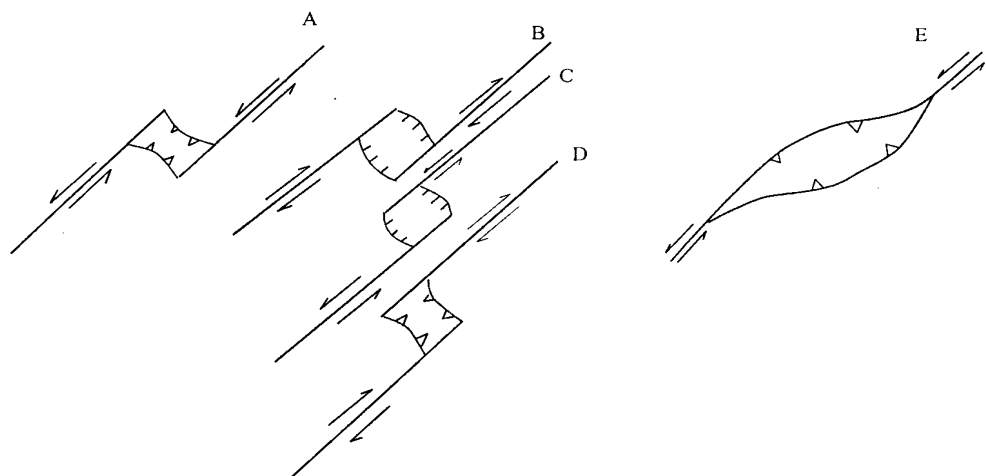


图 8 比利牛斯造山带埃布洛前陆盆地的地质与地貌示意剖面图

Fig. 8 Sketch topographic and geological profile of the Ebro foreland basin, Perinees orogen



A. 左行走滑右超型 (right stepover), 产生走滑挤压; B. 右行右超时产生拉分盆地; C. 左行左超时产生拉分盆地;  
D. 右行左超产生挤压冲断; E. 左行走滑弯曲右超时产生挤压冲断

图 9 走滑断层雁列状延续或弯曲时, 由纯走滑转变为走滑冲断或走滑正断

Fig. 9 Transformation pure strike-slip to transpression thrust or transtension normal fault induced by en echelon arrangement or curvature of strike-slip fault

图 9B 和 C 表示出拉分盆地的形成机制, 也就是走滑引张盆地的几何学与力学特点。但是, 图 9 的 A、D 和 E 三种情况下, 既可能形成隆起的地块, 也可能形成挤压挠曲盆地。因此, 在走滑(剪切)应力场作用下, 可以形成两种盆山耦合: 走滑引张盆山耦合和走滑挤压盆山耦合。

### 2.3.1 走滑引张盆山耦合

走滑引张盆地也称拉分盆地, 是最常见的一类被断裂谷盆地, 它们的肩部隆起成山, 构成了走滑引张应力场中的盆山耦合类型。

里吉盆山耦合和死海盆山耦合是研究程度甚高的这类盆山耦合的代表(图 10, 11)

里吉盆地发育在圣加布里尔断裂与圣安得列斯断裂的交汇部位, 接受了自晚中新世至早更新世的 12 km 厚的沉积层。盆地西侧为圣加布里尔断崖, 东侧则与弗拉则尔山脉相耦合。

死海盆地以具湖水面低于海平面 392 m, 为世界最低湖泊而著名。死海裂谷位于阿拉伯板块与非洲板块的转换边界上, 裂谷由一系列菱形盆地沿走滑断层

排列而成。死海盆地是这一系列菱形盆地中最大的一个(面积 2 100 km<sup>2</sup>), 西侧位于得安丘陵, 东侧为毛伯高原。与盆地耦合的这些隆起的地带虽然海拔高度不大, 但与盆地底面相比较则相对高度差大于 4 km 俨然是巍峨的山脉。死海转换断层的活动始于中新世中期。死海盆地的沉降可能始于上新世, 沉降速率和沉积物充填速率很高, 沉积物厚度可达 7 km。

属于走滑引张盆山耦合在世界各地都存在, 我国的渤海裂谷系, 山西地堑系以及松辽盆地等与相邻山脉的耦合都属于这种类型。

### 2.3.2 走滑挤压盆山耦合

在走滑挤压应力场中, 如下三种情况可以形成盆地与山脉的耦合: (1) 在走滑挤压形成的正花状构造的轴部发生坍塌形成盆地, 与两翼冲断席形成的山脉相耦合(图 12- A)。 (2) 走滑断层在一侧受到阻挡发生弯曲, 在不对称正花状构造中间形成盆地导致的盆山耦合(图 12- B)。 (3) 在正花状构造两翼的冲断席上, 由于构造负载形成的挠曲盆地, 与中央山脉形成的盆山耦合(图 12- C)。

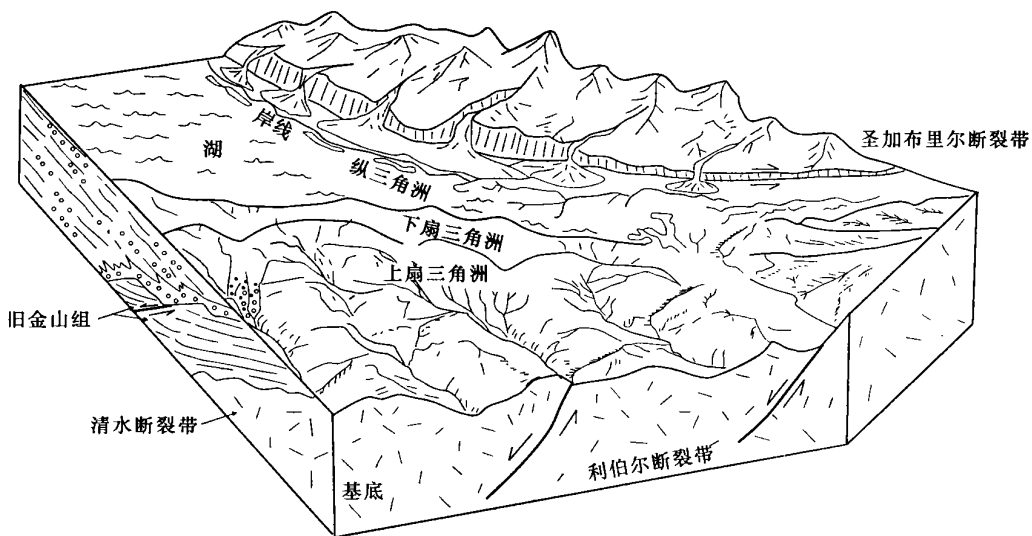


图 10 美国西部里吉盆地盆山耦合的地貌与地质特征示意块状图

Fig. 10 Sketch block diagram showing topographic and geological features of basin and range coupling of the Ridge basin, Western America

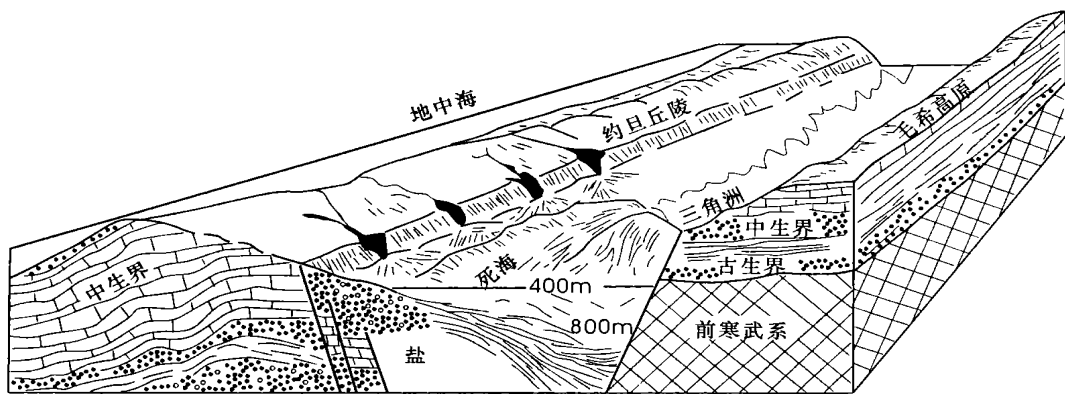
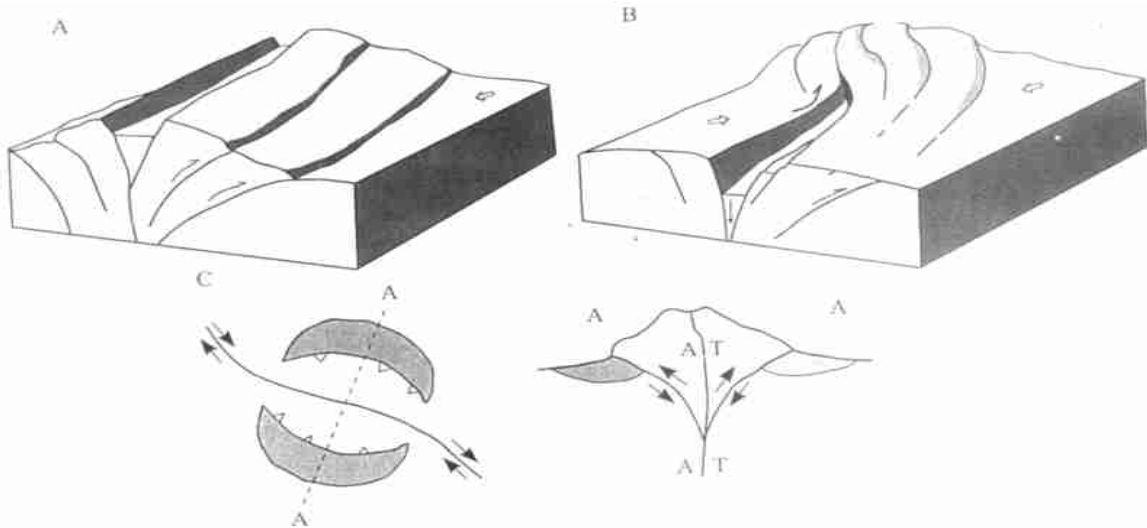


图 11 亚洲西部死海盆地盆山耦合的地貌与地质特征块状示意图

Fig. 11 Sketch block diagram showing topographic and geological features of the Death Sea, Western Asia



A. 正花状构造轴部坍塌形成的盆山耦合; B. 不对称正花状构造受阻弯曲形成的盆山耦合; C. 正花状构造两翼部位成盆而导致的盆山耦合。

图 12 走滑挤压盆山耦合的三种可能成因

Fig. 12 Three possible origins of the basin-range couplings in transpression system

走滑挤压盆山耦合的实例可以举出美国西部的温都拉盆地(图 13)和我国酒西盆地(图 14)形成的盆山耦合。温都拉盆地位于加利福尼亚南部圣安得列斯断裂衍生的横断山脉的西南部。它是一个向西延伸,向西倾伏的近东西向的窄盆地,在中新世早期由于横断山区顺时针旋转了将近 90°而开始挠曲沉降。该盆地早期以走滑引张为主,而晚期成为走滑挤压盆地。温都拉盆地与横断山脉有着密切的耦合关系。酒西盆地位于祁连山脉北缘的酒泉盆地的西部。酒西走滑挤压盆地自渐新世开始挠曲沉降。这与祁连山的走滑挤压隆升是相互呼应的。

### 2.4 垂向应立场的盆山耦合

地幔柱的浮力上升是直接造成垂直地表应力场的动力。地幔柱可以造成巨大的海底山脉(如皇帝岛链与夏威夷群岛)和规模甚大的溢流玄武岩层,这些不属于本文的讨论范围。本文要讨论的是地幔柱引起的垂直应力场形成什么样的沉积盆地与山脉的耦合。

White 与 Mckenzie(1995)和 Kerr 等(1998)依据深部构造和岩石成分,确定了加勒比大洋台地下伏着大规模的地幔柱。在此地幔柱之上的大洋台地上形成了哈梯盆地,波多黎哥盆地和委内瑞拉盆地与佩德罗陡崖山脉、比塔隆起、阿弗斯隆起及小安得列斯群岛的

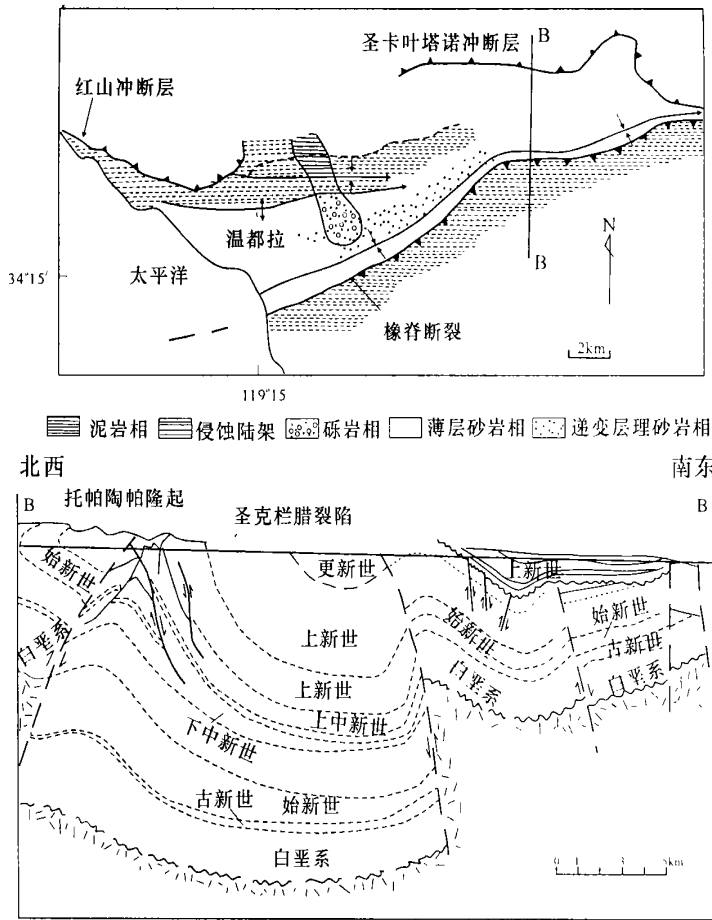


图 13 温都拉盆地与横断山脉盆山耦合的简化地质图与剖面示意图(Hsü et al., 1980)

Fig. 13 Simplified geological map and cross section of the coupling between Vendula basin and Transverse Range, Western America(after Hsü et al., 1980)

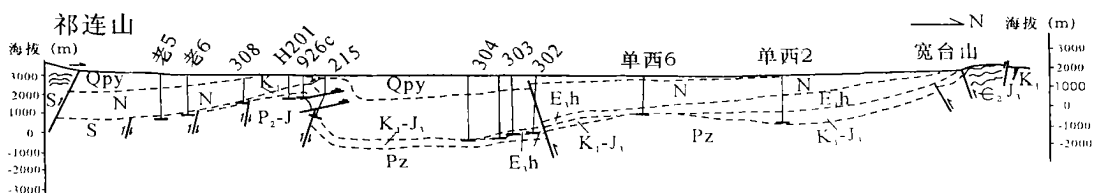


图 14 酒西盆地与祁连山脉盆山耦合示意剖面图(玉门油田石油地质志编写组, 1987)

Fig. 14 Sketch cross section showing the coupling between the Juxi basin and Qilian orogen

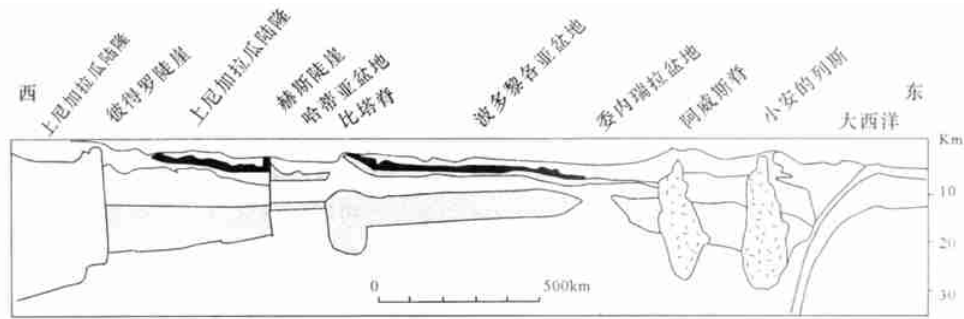
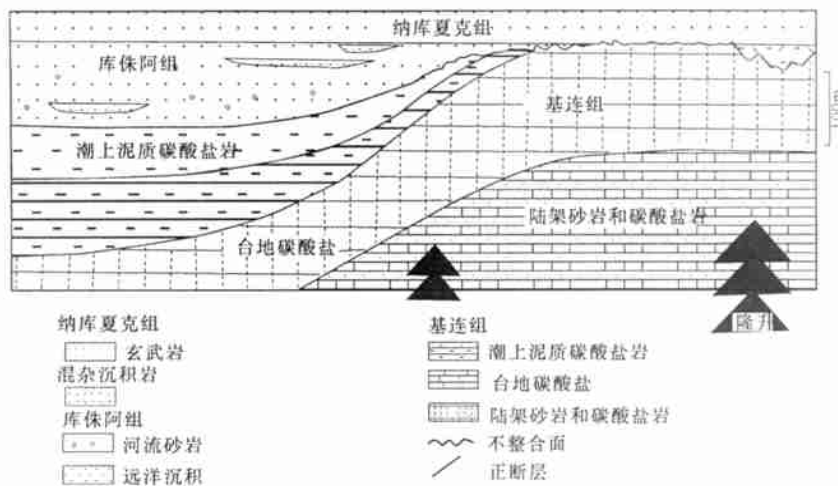


图 15 地幔柱形成的加勒比大西洋台地上的盆山耦合 (Condie, 2001)

Fig. 15 The basin and range coupling on the Carleban oceanic plateau formed by plume (after Condie, 2001)



图中表示出盆地中的沉积充填物和原来的盆山耦合受到侵蚀的夷平, 最终被溢流玄武岩覆盖。

图 16 加拿大北部维多利亚岛上, 地幔柱引起隆升区侧翼沉降

Fig. 16 Flank depression of the uplift area on the Victoria of the north Canada formed by plume

盆山组合 (图 15)。地幔柱使地表隆起, 导致沉积盆地的沉积充填

图 16 表现地幔柱中心部位隆起导致一侧盆地沉降与沉积作用, 最后来自地幔柱的溢流玄武岩覆盖在沉降层与隆升层之上, 把盆地耦合关系掩盖在地下。

### 2.5 地外物体冲击引起的盆地耦合

前面叙述的各类盆山耦合都是地球内部动力造成的。还有一类盆山耦合, 动力来自地球之外的各种天体及其碎块的冲击作用

地外物体冲击形成的盆山耦合可依据其形态分为两类。一类是简单的, 只有一个中心下陷的盆地与周边环状的山脉相耦合, 例如图 17 中的米蒂奥尔冲击坑。第二类是复杂的冲击坑, 它们具有中间山峰, 内环山脉和外环断隆山脉。例如图 18 中的马尼库干冲击构造, 呈现出这样的复杂耦合形态。

## 3 盆山耦合与沉积作用

上述的盆山耦合类型占去了大半的篇幅, 这一节只能作简要的陈述。盆山耦合中, 盆山及其持续沉降为

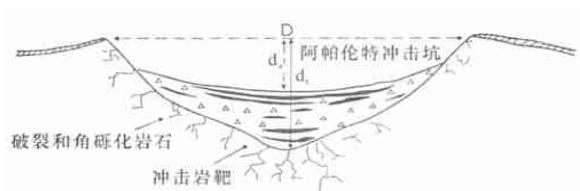


图 17 美国亚里桑纳州米蒂奥尔冲击坑示意剖面。

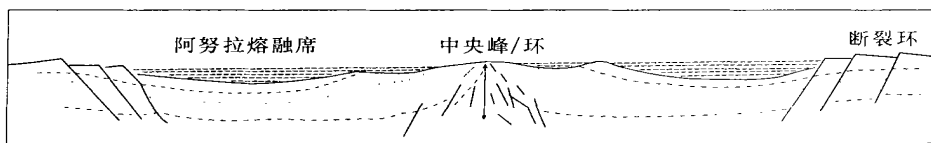
表现出比较年轻的简单型冲击坑的盆山耦合。也表示了受到冲击的基底、充填的角砾岩和熔融体。

Fig. 17 Sketch cross section of the Meteor impact crater in the Arizona, American

沉积物填充提供了空间, 山脉则为沉积物提供了物源, 盆地与山脉之间的高差则为沉积物搬运提供了动力和通道, 下面对于不同类型的盆山耦合的沉积作用特征作简要的陈述

### 3.1 引张应力场盆山耦合的沉积作用

引张应力场造成的大陆裂谷, 起始阶段的横向沉积物补给为主, 形成了单个冲积扇和联合扇的粗碎屑沉积物。此后, 河谷的形成导致了纵向沉积物补给, 发



图中表示出中央山峰、内环盆地、外环盆地和外环断裂山脉

图 18 加拿大魁伯克的马尼库干冲击构造示意剖面图

Fig. 18 Sketch cross section the Manicougan impact structure in the Quebec, Australia

育河流相的碎屑沉积。再后,湖泊在断陷中心形成,横向与纵向沉积物补给都有贡献,以湖相细碎屑沉积为主,在盆山高差渐趋和缓,山地剥蚀作用缓慢时,也会出现碳酸盐(石灰岩和泥灰岩)沉积和蒸发岩沉积。由于异常地幔部分熔融导致的岩浆活动,盆地中可以夹有玄武岩层、流纹岩层和粗面岩层。

大洋中慢速扩张的大洋中脊的中央裂谷中,早期堆积了塌垒形成的蛇绿岩套来源的各种岩性的角砾岩。其后可能覆盖了深海沉积的硅质岩,有孔虫石灰岩或深海红色软泥。

### 3.2 挤压应力场盆山耦合的沉积作用

在典型的瑞士前陆磨拉石盆地中沉积了深海相磨拉石、淡水相磨拉石、上海相磨拉石和上淡水磨拉石四层磨拉石岩系。在早期阶段还包含了前渊的浊积岩沉积。山脉隆起时期,近山地的地区沉积了砾岩、砂岩、粉砂岩等,稍远的地方沉积了粉砂岩和泥岩,远离物源的盆地则沉积了浅水或岸线碳酸盐岩和蒸发岩。

西班牙埃布洛盆地自始新世到中新世发育了七个沉积旋回。最初两个旋回向上变粗,砾岩比例逐渐增大;中间三个旋回由粗向上变细再变粗,中部沉积了石灰岩和蒸发岩;上部两个旋回由粗向上变细。这些沉积作用的变化与山脉地层的构造活动有密切关系(Munoz-Jimenez与 Casaz-Sainz, 1997)。

### 3.3 走滑(剪切)应力场盆山耦合的沉积作用

走滑引张盆地的沉积作用与大陆裂谷盆地有相似之处,开始于横向补给渐变为纵向补给的河流沉积,再变为湖泊的多向补给。不过走滑引张盆地沉积作用有两个鲜明特点。其一是走滑引张过程中,有若干陡峭的断层造成深盆地,导致陆相深水浊积岩的沉积。其二是水平方向的走滑导致沉降中心与沉积中心不断发生迁移,造成了复杂的凹陷隆起分布格局。我国渤海湾盆地明显地显示了这些特点。

走滑挤压盆山耦合的盆地往往横向、纵向双向补给沉积物。主要沉积为碎屑沉积,断崖地貌的过陡也会引起浊积岩的沉积。沉降与沉积中心也不断迁移。盆地不断扩展会导致盆地中央部分比侧翼部分的地层更为老一些。这些特点与盆地边缘和山脉地层断裂活动

有密切关系。

### 3.4 垂向应力场盆山耦合的沉积作用

地幔柱上升引起的垂向应力场造成的盆山耦合,在陆地上的盆地中,往往以碎屑沉积为主,也会出现碳酸盐岩和蒸发岩。在大陆边缘会出现大量台地碳酸盐岩和潮上带蒸发岩以及潮上带的泥灰岩和碎屑岩。这些沉积岩系中往往夹有火山熔岩和火山碎屑岩的夹层。

### 3.5 地外物体冲击盆山耦合的沉积作用

冲击坑中主要是冲击角砾岩和火山熔岩夹层,盆地发育后期出现来自环形山脉中碎屑沉积。后期碎屑沉积中往往出现冲击变质岩和岩屑。由于冲击坑的研究过去着重于冲击变质作用和冲击诱发熔融作用,其沉积作用的研究还有待于进一步的工作。

## 4 讨论

盆山耦合的研究尚处于初始阶段。因为研究盆山耦合对沉积作用的控制,需要对盆地和山脉的演化历史,包括构造演化、沉降与沉积演化、侵蚀作用乃至岩石圈的有效弹性厚度都有比较深入的理解。而这需要在大地构造学、中尺度地质构造学和沉积学方面都具有相当高深的造诣。人才的培养需要时间,经验的积累也需要一个过程。因此这是一个尚有待深化的研究领域。

盆山耦合的早期,山脉的构造演化对盆地的沉降与沉积作用有强烈的控制作用,盆地本身的发展也对山脉的隆升与侵蚀施加影响。因此运动学的分析,对于盆山分布的格局和沉积作用的理解起着直接的重要作用。本文实际上着眼于几何格局和动力因素的分析,没有涉及单个盆山耦合的运动学历史分析。这样的分析,在一篇文章中只能深入分析一个盆地或者大型盆地的一部分,必须有详细的测量数据和深入的应力、应变分析和山脉与盆地的综合研究。这样的研究有待地质构造学家与沉积学家密切配合才能完成。

致谢:叶连俊先生在数十年的沉积学研究工作中,已经为我们盆山耦合的研究奠定了良好的基础,我们祝愿他健康长寿,在盆山耦合的研究中继续给我们指



导,使这一领域的研究取得丰硕的成果。

### 参考文献 (References)

- 1 Cloetingh S, Sassi W, Horvath F. The origin of Sedimentary Basins Inferences from Quantative Modelling and Basin Analysis [J]. *Tectonophysics*, 1993, 226 1- 518
- 2 Cloetingh S, Eldholm O, Larsen B T, Gabrielsen R, Sassi W. Dynamics of Extensional Basin Formation [J]. *Tectonophysics*, 1994, 240 1- 341
- 3 Cloetingh S, D'Argenio B, Catalano R, Horvath F, Sassi W. Interplay of Extension and Compression in Basin Formation [J]. *Tectonophysics*, 1995, 252 1- 484
- 4 Cloetingh S, Ben Avraham Z, Sassi W, Horvath F. Dynamics of Extensional Basins and inversion Tectonics [J]. *Tectonophysics*, 1996, 266 1- 523
- 5 Cloetingh S, Fernandez M, Munoz J A, Sassi W, Horvath F. Structural Controls on Sedimentary Basin Formation [J]. *Tectonophysics*, 1997, 282 1- 442
- 6 Cloetingh S, Bordreel L O, Larsen B T, Heinesen M, Mortensen L. Tectonics of Sedimentary Basin Formation [J]. *Tectonophysics*, 1998, 300 1- 387
- 7 Cloetingh S, D'Argenio B, Catalano R, Horvath F, Sassi W. Basin Dynamics and Basin Fill Models and Constrains, Part 1 [J]. *Tectonophysics*, 1999, 315 1- 384
- 8 Cloetingh S, Podlachikov Y. Basin Origin and Crustal Structure [J]. *Tectonophysics*, 2000, 320 1- 432
- 9 Cloetingh S, Marzo M, Munoz J A, Verges. Tectonics of Sedimentary Basins from Crustal Structure to Basin Fill [J]. *Tectonophysics*, 2002, 340 1- 135
- 10 Busby C J, Ingersoll R V. *Tectonics of Sedimentary Basins* [M]. Blackwell Science Inc., Cambridge, Massachusett. 1995. 578
- 11 Mascle A, Puigdefabregas C, Luterbacher H P, Fernandez M. Cenozoic Foreland Basins of Western Europe [M]. Geological Society Special Publication, London, 1998, (134): 427
- 12 Franke W, Haak V, Oncken O, Tanner D. Orogenic Processes Quantification and Modelling in the Variscan Belt [M]. Published by the Geological Society, London. 2000. 459
- 13 Olier C, Pain C. *The Origin of Mountain* [M]. Routledge, London and Newyork. 2000. 345

## Basin-Range Coupling and Its Sedimentation

LI Ji-liang XIAO Wen-jiao YAN Zhen

(Key Laboratory of Lithosphere Tectonic Evolution, Institute of Geology and Geophysics,

Chinese Academy of Sciences, P. O. Box 9825, Beijing 100029)

**Abstract** Basin-Range coupling is an important geological phenomenon. According to the dynamic mechanism, six types of basin-range coupling can be divided: extensional, compressive, transextensive, transpressive, vertical stress deduced and impact. In this paper, the structural characteristics and typical sedimentation of each types of basin-range coupling are elaborated.

**Key words** basin range coupling, dynamic mechanism, sedimentation