



第十二章 沉积作用的控制因素

(自 学)



第25章



第9章



第一节 地质历史中的沉积作用

一、地质历史中的沉积作用

1. 沉积环境的演变

地质历史早期的沉积环境（大气圈和水圈）与现在有很大的不同。早期的大气圈主要是由地球内部排除的气体逐渐聚集而成的；早期的水圈（海洋）比现代海洋的含盐度低、含碱度高。

在前寒武纪末，大气圈和海洋才接近现在的情况。



地质历史早期的沉积环境（大气圈和水圈）

与现在有很大的不同。早期的大气圈主要是由地球内部排除的气体逐渐聚集而成的；早期的水圈（海洋）比现代海洋的含盐度低、含碱度高。

在前寒武纪末，大气圈和海洋才接近现在的情况。

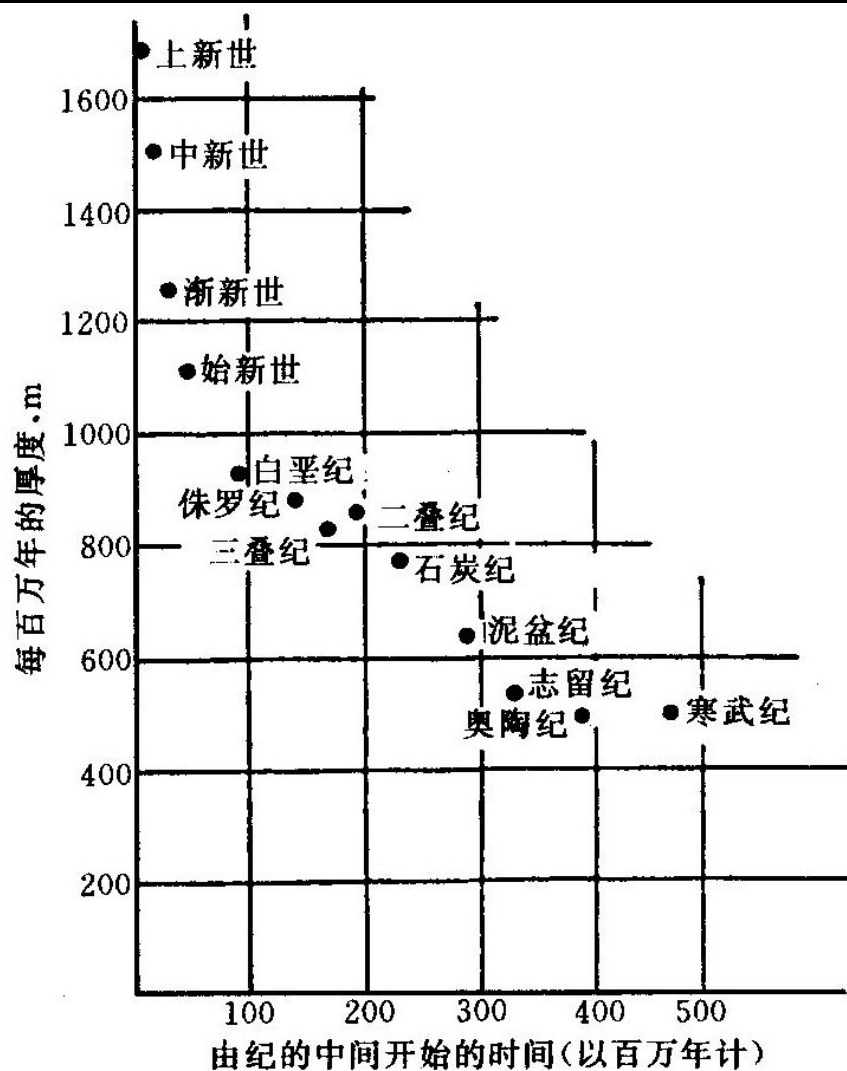


2. 沉积作用速率的演变

随着地质年龄的变

新，沉积作用速率在逐

渐增加。



对应地层单元系统的
延续百万年的最大沉积厚度
(据 Gilluly 和 Homes, 1949)



二、沉积记录特征与沉积旋回

1. 古生代古地理和气候

早古生代初期，全球存在五个彼此分隔的古大陆：冈瓦纳大陆、古北美大陆、古欧洲大陆、古西伯利亚大陆、古中国大陆。这些古大陆不同程度的遭受了海侵。北美、欧洲、西伯利亚等古大陆处于低纬度地区，西伯利亚、中国华北和巴基斯坦地区处于干旱带。

晚古生代初，古北美大陆和古欧洲大陆联合成古欧美大陆。泥盆纪后期开始，多次地壳运动使各大陆相互靠近，联合为统一的“泛大陆”。晚石炭世冈瓦纳大陆为高纬度寒带气候；石炭纪和二叠纪北美、欧洲及中国为赤道低纬度热带、亚热带气候；石炭纪、二叠纪时西伯利亚、冈瓦纳大陆为中高纬度温带气候。



2. 中生代古地理和气候

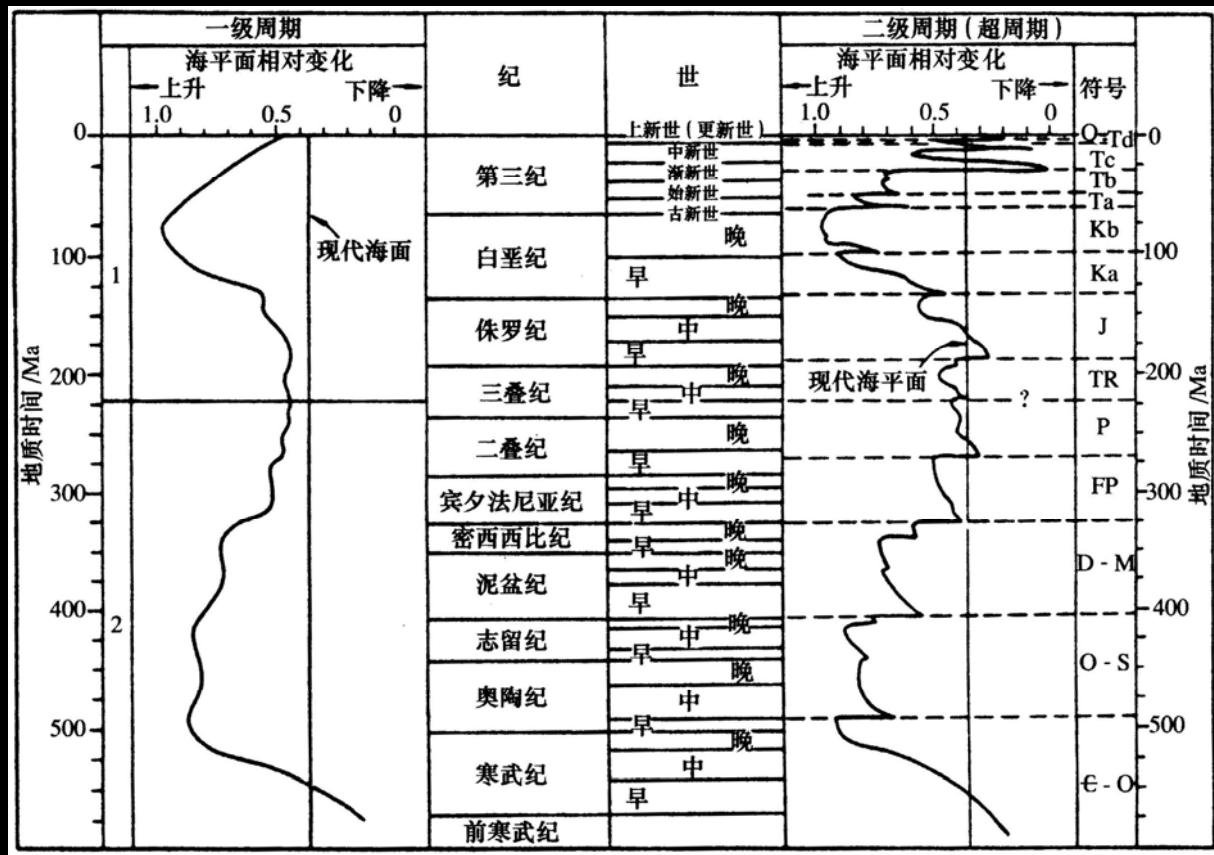
中生代“泛大陆”解体、新海洋形成。大陆解体始于晚三叠世，北美和非洲、欧洲分离，出现原始的北大西洋，中生代的特提斯海西段也随着大陆的分离而产生。三叠纪的特提斯海域为热带亚热带气候，西伯利亚为北方温湿气候。侏罗纪大陆进一步分裂漂移，气候比较潮湿。白垩纪大西洋继续扩张，大陆分布接近现今轮廓，气候变为干燥。



新生代，特提斯洋封闭，大西洋继续扩张，太平洋不断缩小，各大陆相对漂移，逐渐形成七大洲四大洋的地理面貌。新生代大陆地区海水表现出退却趋势。第三纪以炎热气候为主，第四纪气候较寒冷。

3. 沉积旋回特征

20世纪70年代，Vail等将沉积旋回的形成与海平面变化联系起来。



全球海平面相对变化曲线 (据Vail等, 1977)



本节要点：

- 地质历史时期中的沉积环境特征
- 地质历史时期中的沉积速率的变化特征
- 地质历史时期中的沉积旋回特征

第二节 沉积作用控制因素分析

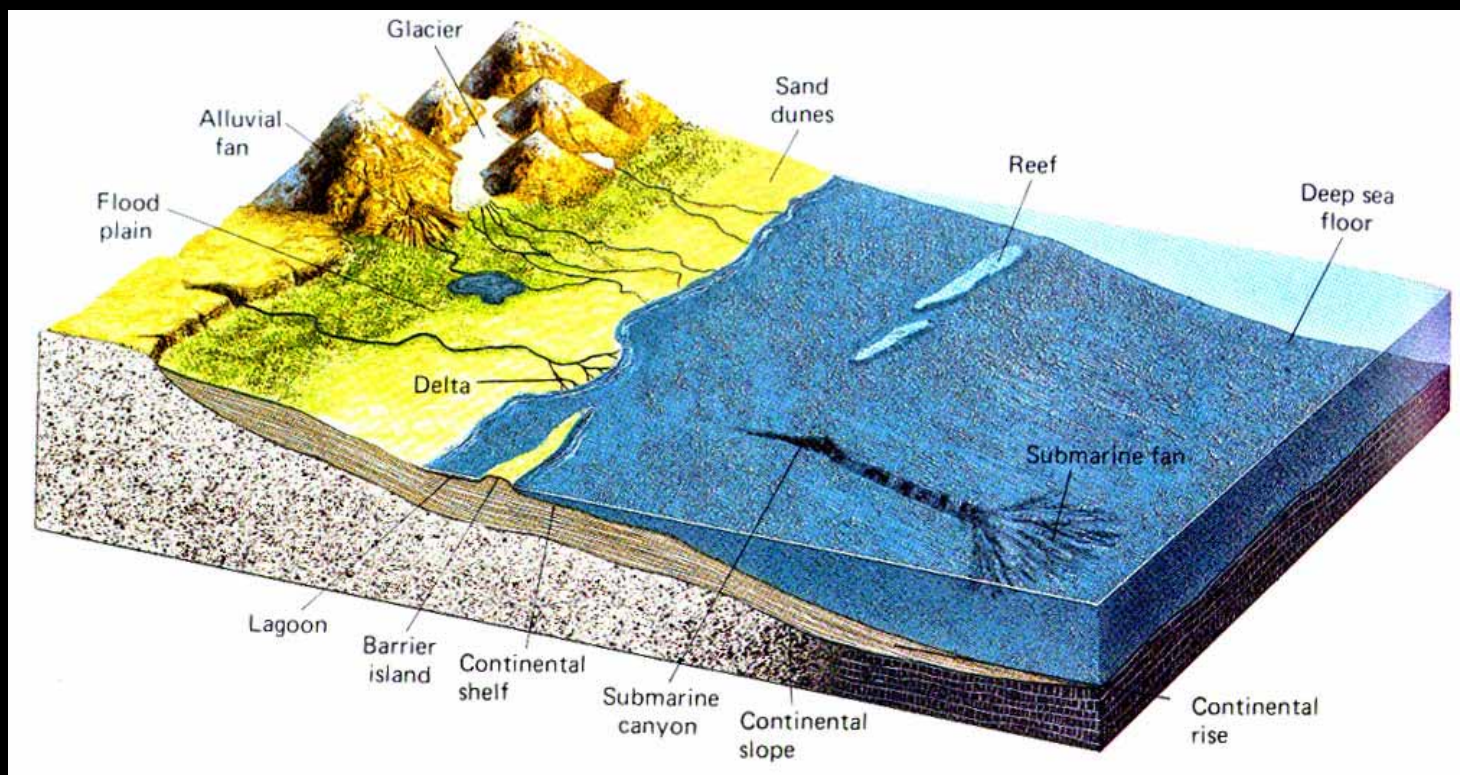
一、沉积作用控制因素的类型

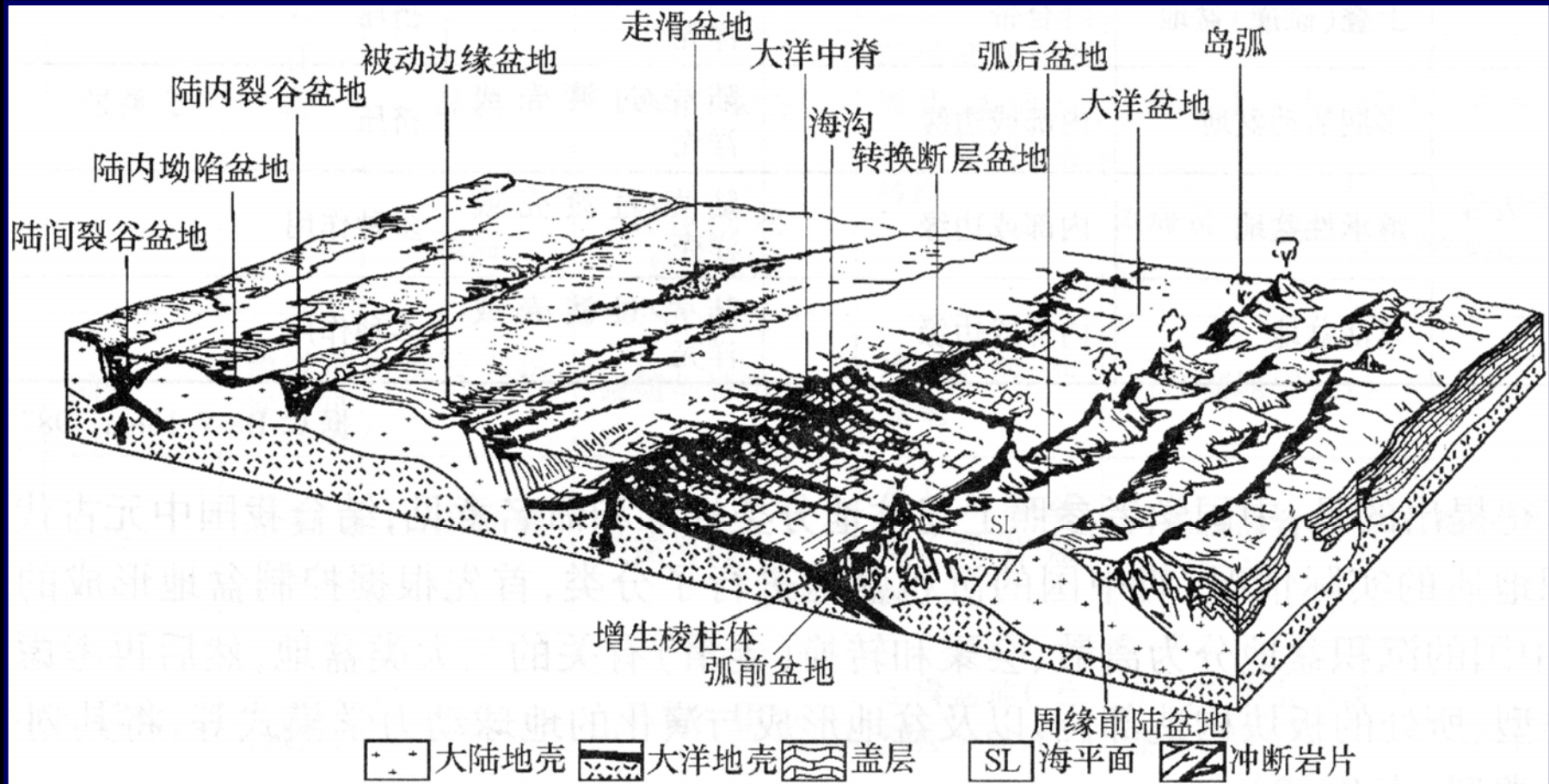
沉积作用的控制因素有：构造运动和沉降、海平面升降变化、沉积物的供给、气候、米兰科维奇旋回和轨道作用力、内在沉积过程、物理过程、生物活动、水化学性质、火山活动等。



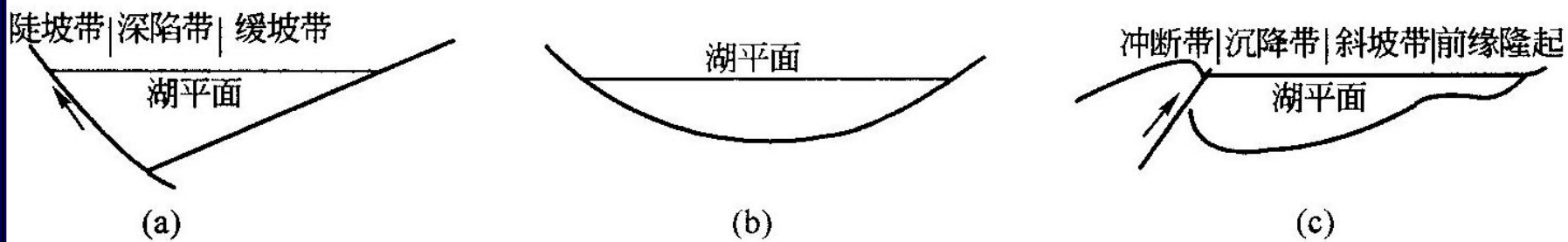
二、构造运动和沉降对沉积的控制

构造运动和沉降决定了剥蚀区和沉积区的分布，且沉积区类型的划分、不同沉积区的沉积作用及沉积岩的特征、沉积物和沉积岩的演化也与大地构造作用密切相关。





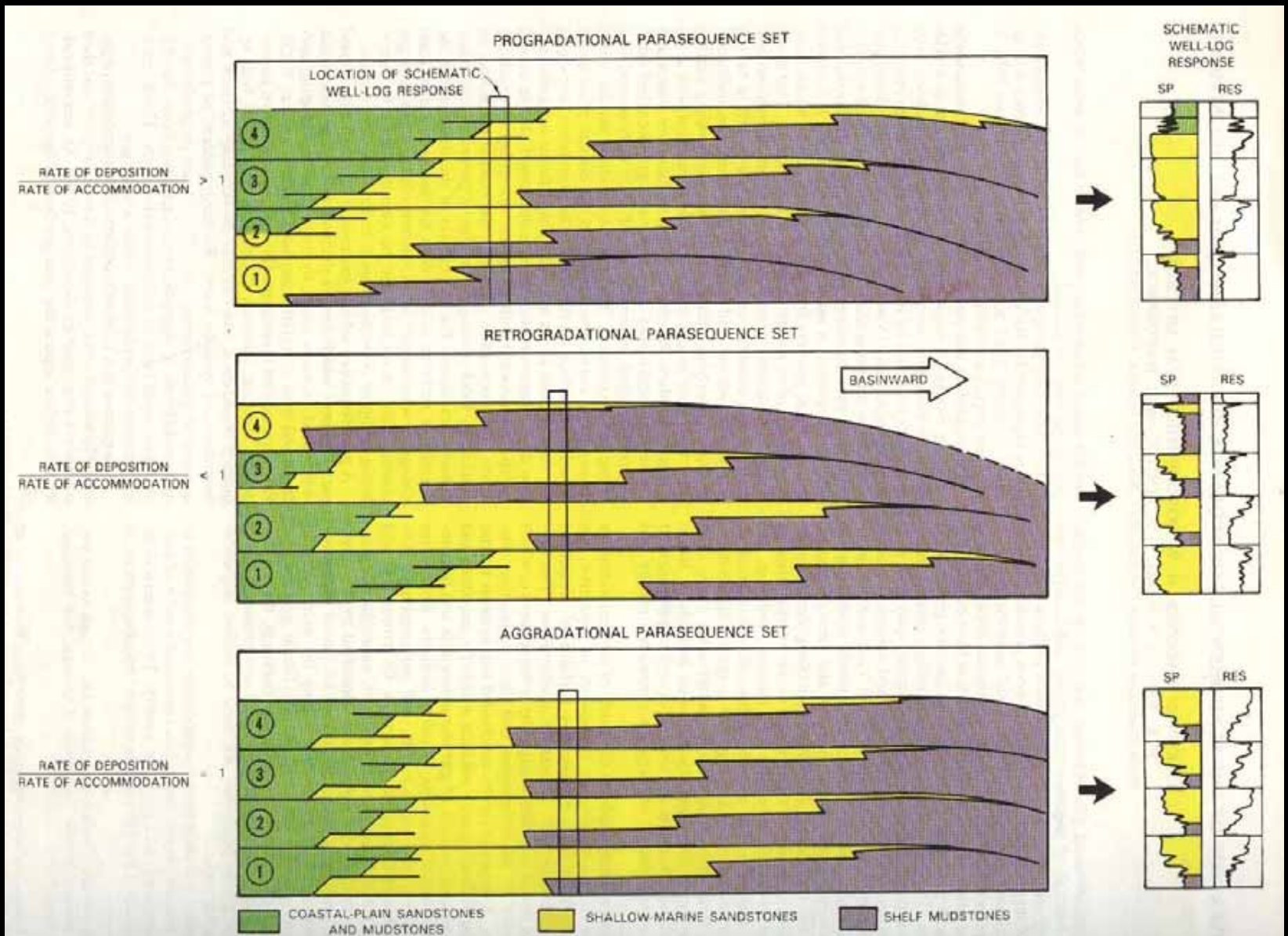
沉积盆地类型立体图 (据程裕淇, 1994)



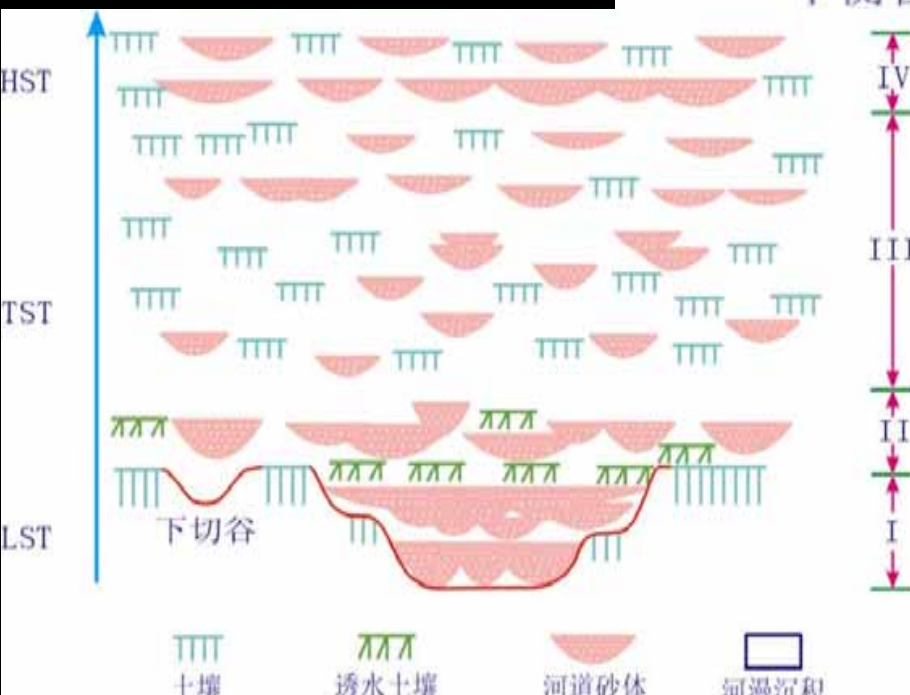
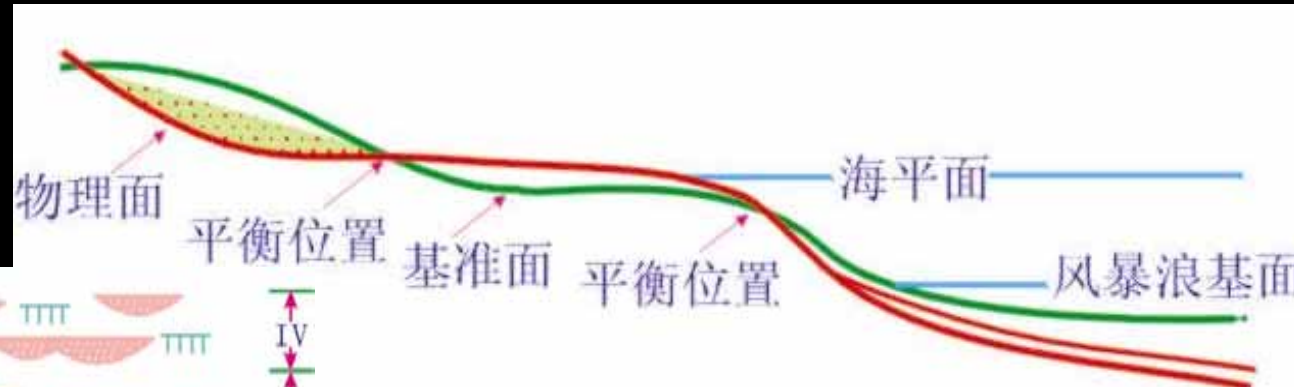
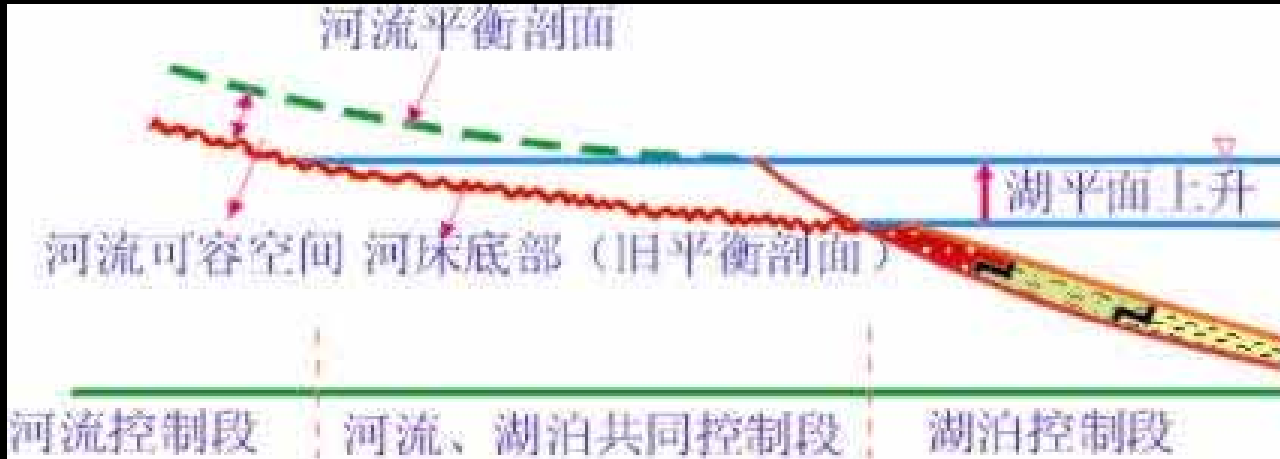


三、全球海平面变化对沉积的控制

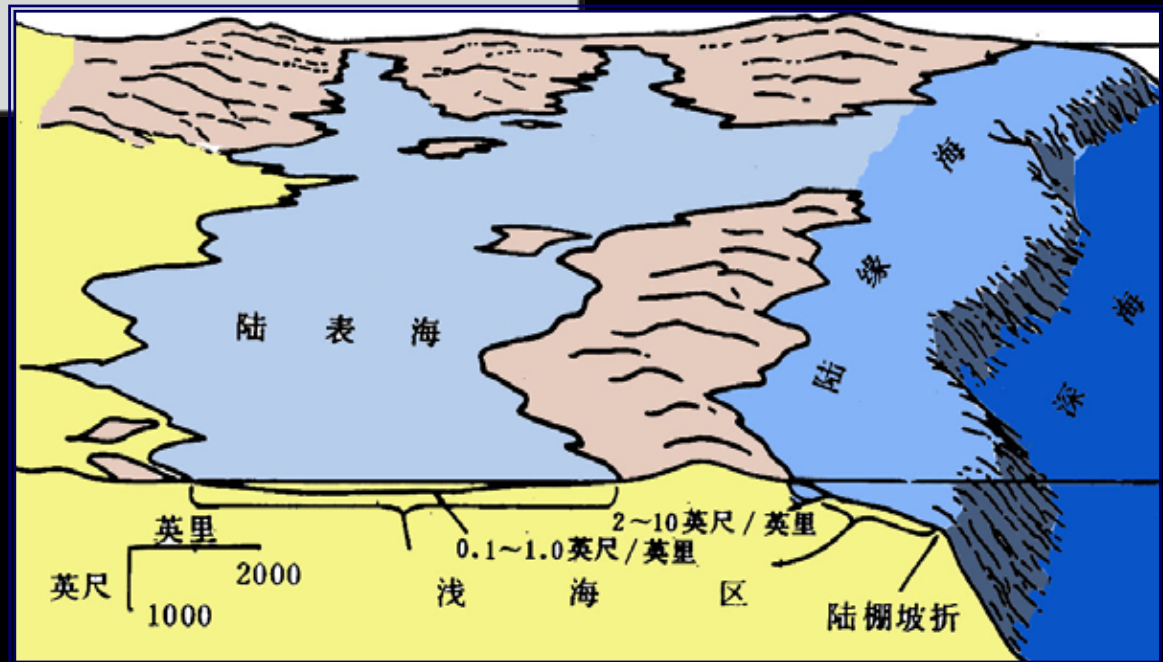
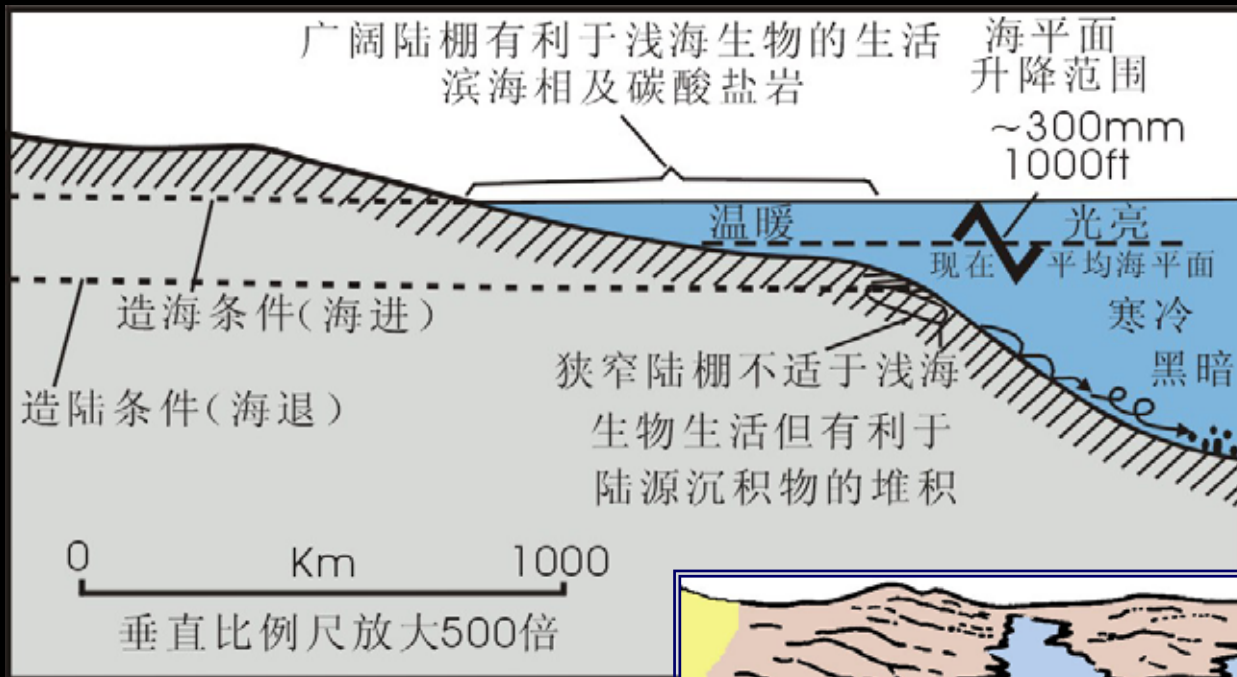
全球海平面变化导致沉积作用发生变化，包括**滨岸沉积物堆积方式的变化**（进积式、加积式、退积式）、**河流性质的变化**（游荡性河道、限制性河道）、**深水沉积的变化**、**沉积物类型**（陆源碎屑岩、碳酸盐岩）的变化。



沉积物的堆积方式



海（湖）平面升降
对河流性质的影响



海平面升降作用对沉积物类型的影响

四、沉积物的供给对沉积的控制

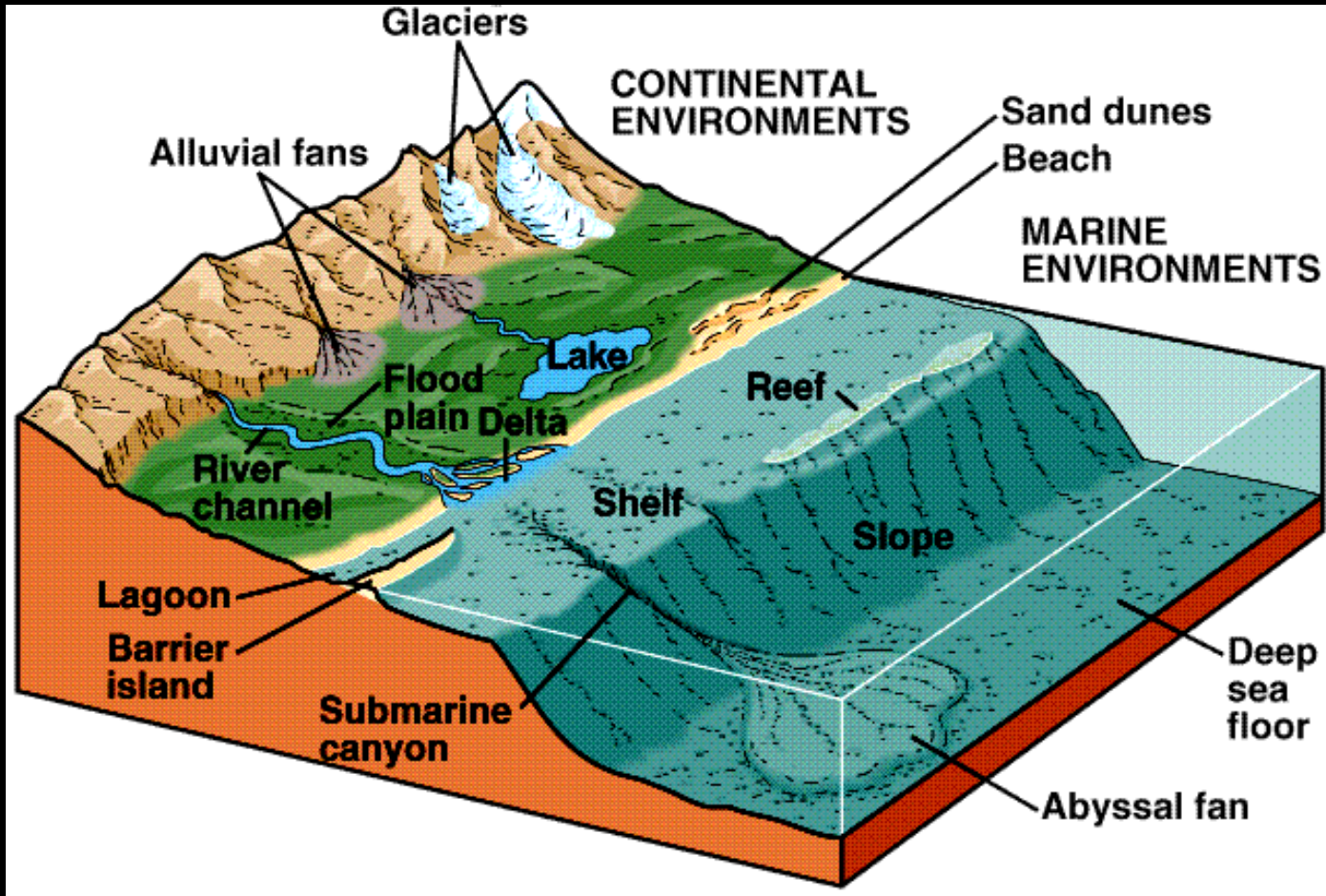
沉积物来源：沉积物主要来自盆地之外的陆源碎屑，也可来源于盆地内部的生物化学沉积物。

外源岩——指其物质成分来自沉积环境以外。

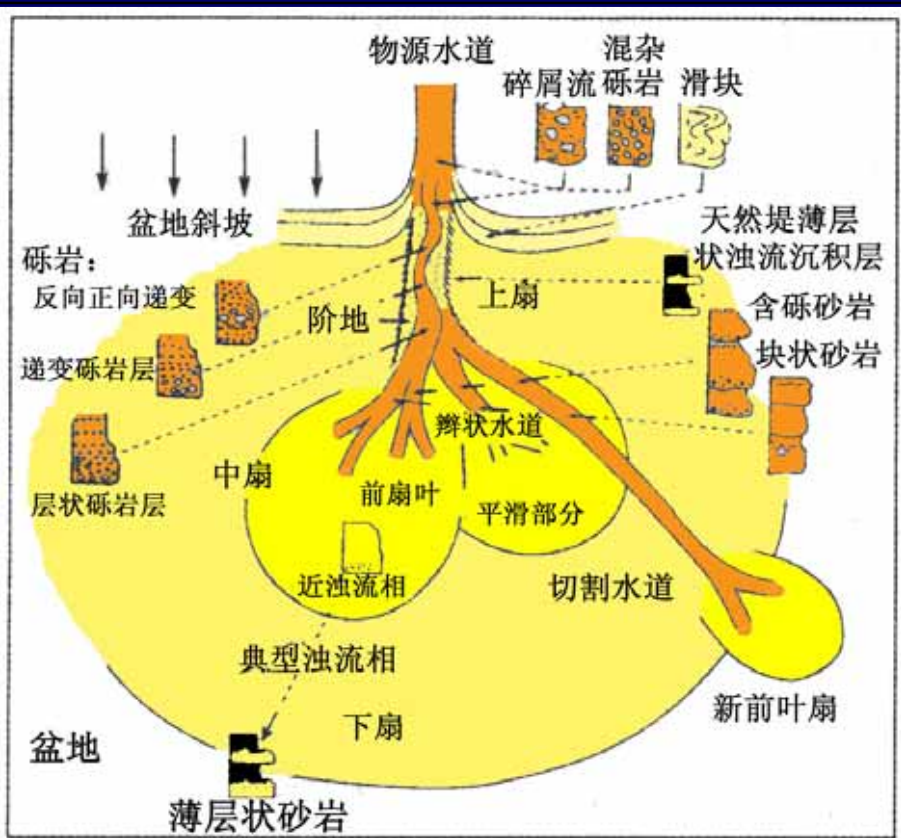
内源岩——指其物质成分来自沉积环境以内。



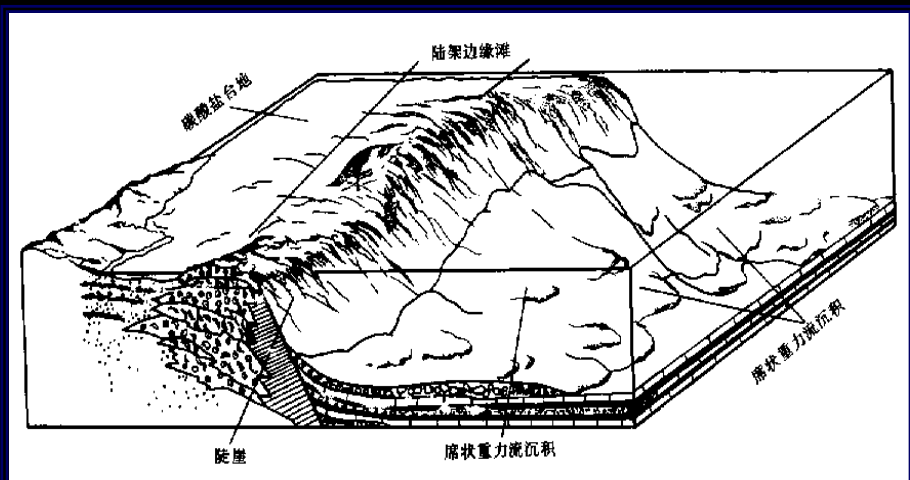
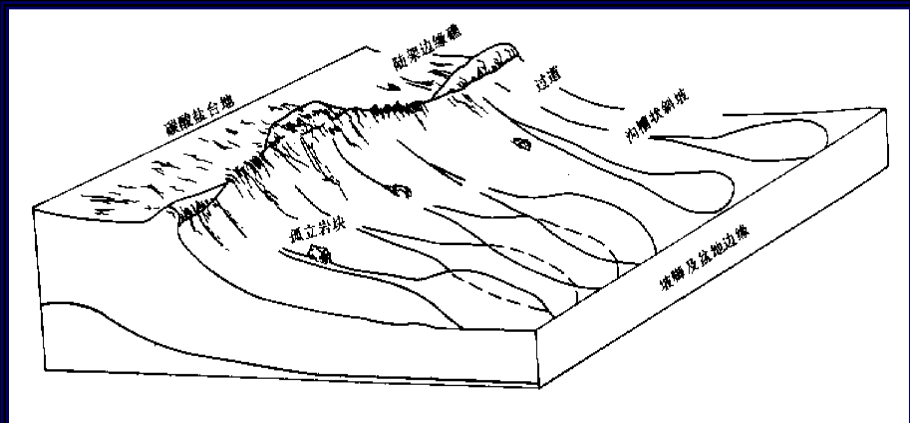
供源地点：浊积扇的沉积物来自陆棚或三角洲，陆棚的沉积物来自海岸，三角洲的沉积物来自河流，河流的沉积物直接受控于物源供给。



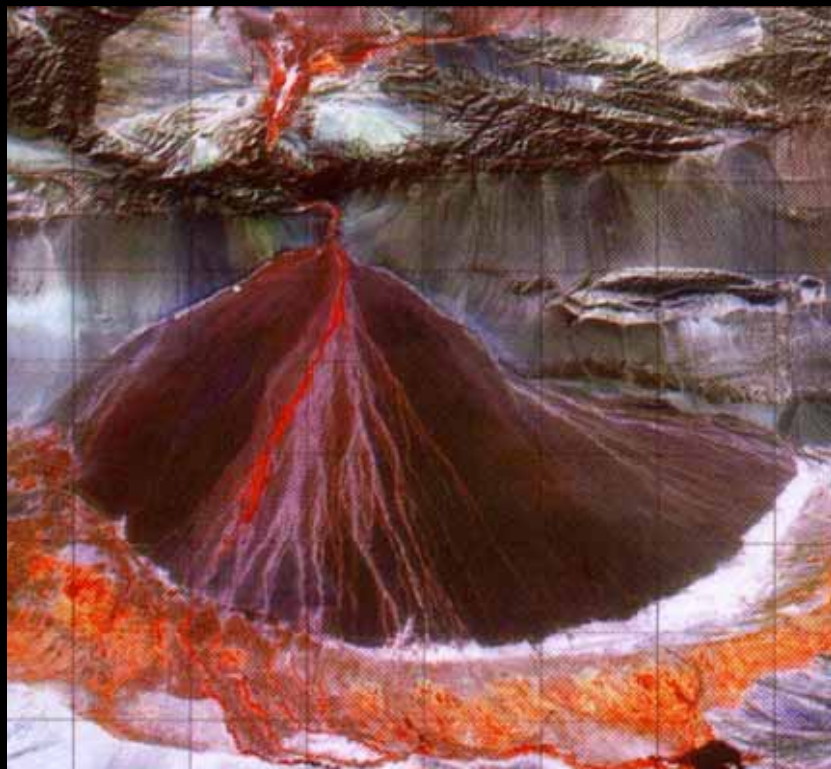
供源形式：单一点状物源、多点状物源、线状物源。



海底扇相分布模式 (据walker, 1978)



沉积体范围、坡度与沉积物粒度的关系：粗粒的冲积扇、三角洲、浊积扇范围小、坡度大，中粒或富砂的沉积体范围和坡度均中等，大多数泥质沉积体范围大、坡度小。



沉积物供给与海平面升降、构造沉降相互作用，造就**沉积物类型**和**沉积序列**的变化：

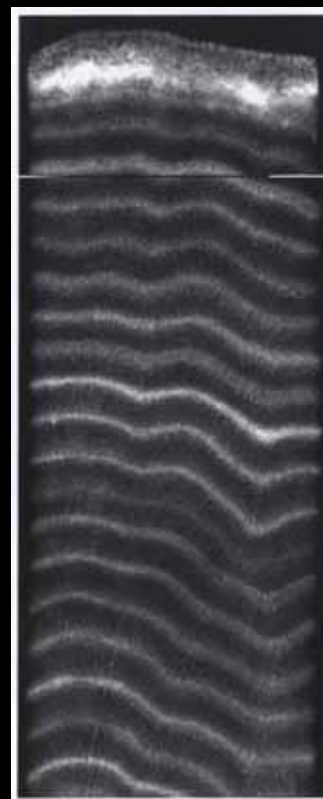
陆源沉积物供给丰富，则盆地内主要充填硅质碎屑沉积物；反之则主要形成碳酸盐岩、蒸发岩等。

盆地沉降和海平面上升速度超过陆源碎屑物质补给量时，形成**海侵沉积序列**；当盆地沉降和海平面上升速度小于陆源碎屑物质补给量时，则形成**海退沉积序列**。

五、气候对沉积的控制

气候对沉积的控制作用主要体现在**温度和降雨量**（年平均温度和年平均降雨量、**温度和降雨量的变化幅度和频率**），局部地区**风**也是主要的控制因素。

气候变化的**周期性**对沉积作用的控制表现在冰水沉积中形成的纹泥、含盐地层中盐类沉积与非盐类沉积的互层。



巴布亚新几内亚生长的块状群体珊瑚 75 mm 长的岩芯照片。采用长波紫外线照片技术，发现年度荧光条带（亮光带代表潮湿季节，暗色带代表干旱季节）。这种年度生长环是珊瑚年度条带中的一种，可以作为热带气候次年度时间分辨率的替代性记录。此图使用获得爱丁堡大学 Sandy Tudhope 同意。



气候是控制碎屑岩母岩**风化、剥蚀、搬运和沉积**作用的主要因素，如干旱气候有利于风的搬运和沉积，寒冷气候有利于冰川的沉积作用，潮湿多雨的气候有利于流水的搬运和沉积。

气候对**化学、生物化学和生物沉积作用**的影响甚为明显，如碳酸盐岩、蒸发岩、煤、红土等的形成对气候条件有特殊的要求。



本节要点：

- 构造运动、海平面变化、沉积物供给和气候对沉积作用的影响与控制