

第二章 沉积岩相组合与地球动力学环境

第一节 海侵—海退层序和地层的穿时性

一 海侵—海退层序

海侵也叫海进，指在地史的某个相对短的地质时期内，由于海面上升或陆地下沉而导致的海水对大陆区的浸进过程(图 1-A)。这在区域构造分析上常常反映的是被动大陆边缘不断拉开和断陷的一个特点。

海退，指由于海面下降或陆地上升而导致的海水从大陆向海洋的逐渐退缩过程(图 1-B)。这在区域构造分析上常常意味着地壳的上升。

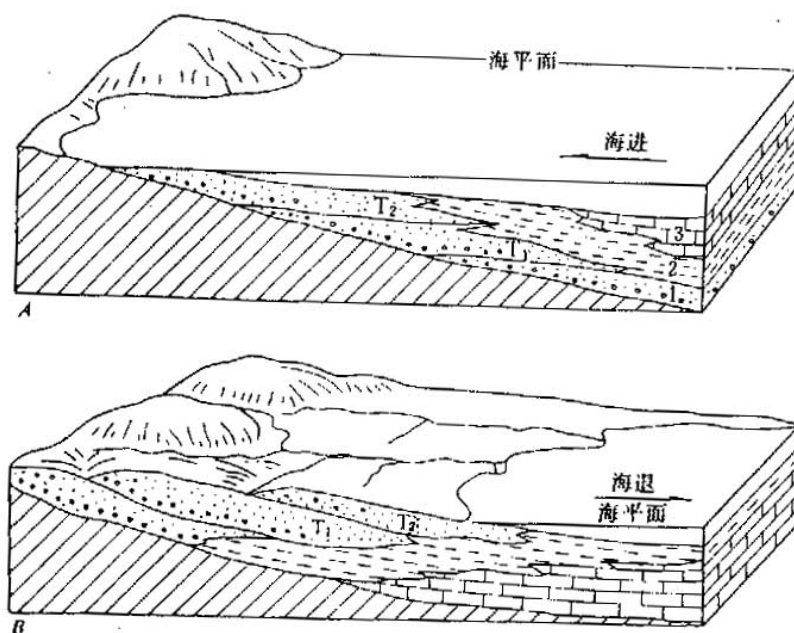


图 1 海侵(A)、海退(B)与地层相变关系

上述是海进和海退层序对区域构造分析的一般解释，一定要结合其它证据作细致的分析，不可看到一点就下结论。些外海侵—海退层序及各种灾变事件对的地层的对比能提供非常有价值的标志，例如海侵最大阶段和层位，不论其具体的岩性如何，它们的连线就能提供一个大致等的等时面。

二 穿时性普遍原理与地层对比

一个时代因地而异的地质体与等时面或化石带斜交的现象就称为穿时或进侵。葛利普(1924)对英国白垩纪海侵所产生的相迁移的叙述可作为对穿时性现象认识早期实例(图 1)。1964 年 Shaw 才将穿时原理模式化，提出了穿时性普遍原理。按照现在的认识，可以把沉积作用总的分成两类：一类为水体范围的垂向加积产物，如远洋生物软泥、火山灰及化学沉积作用等。盆地范围内的同层可以认为是同时生成的，即服从地层叠置律；加一类源自盆地一侧的蚀源区，经侧向加积作用输入盆地内部，如陆源碎屑堆积。对后一类产物的，Shaw 提出：全部侧向可以追索的非火山浅海沉积的岩石单位必须推论为穿时的。这是现代理论地层学对经典地层叠置律的应用范围提出的一项重要修正，强调了正确区域地层的重要性。

地层穿时规律的确定是恢复古地理演化的基础，由于浅水沉积在地质记录中占主要位置，由侧向加积作用所导致的地层穿时性研究应成为区域地质工作的一项重要内容。

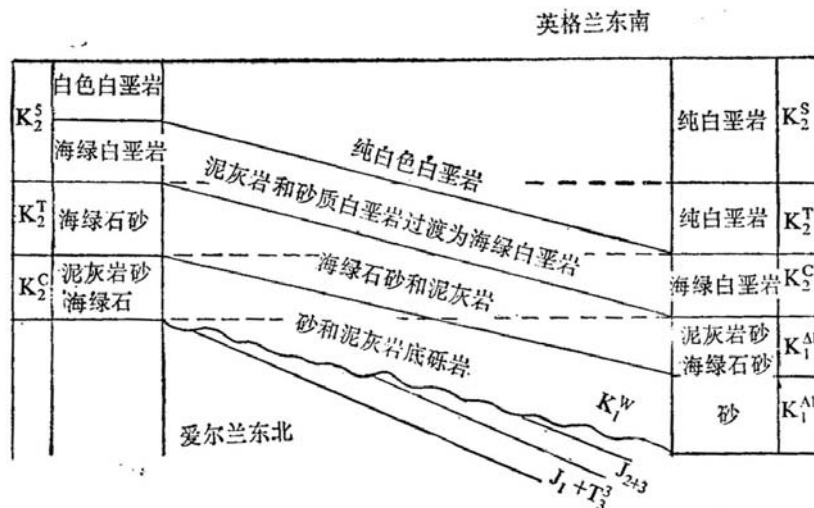


图 2 英格兰和爱尔兰间相的迁移

第二节 沉积建造（组合）与地球动力学环境

一 被动大陆边缘沉积

被动大陆边缘沉积亦称为太平洋型大陆边缘，是在张应力体制下地质减薄、大幅度沉降的产物。

古大陆边缘的识别：

1 裂陷系相序列和碱性系列玄武岩组合

1) 裂陷系三种沉积相(图 3)：i)边界断层相：位于盆地靠生长断裂一侧，以红色粗砾质冲积扇砾岩为主，向中心方向出现暗色深水湖相的粉砂岩和泥岩夹层；ii)边缘山前相：位于盆地对侧边缘，主要是河流三角洲长石质砂、砾岩等常年性低曲度水流产物，厚度向盆地的中心增大；iii)盆地中心相：由深色层纹状页岩和粉砂岩构成，含煤与蒸发岩，与风成砂和硝土的干盐沼红色泥岩交互，其中还可出现熔岩夹层。

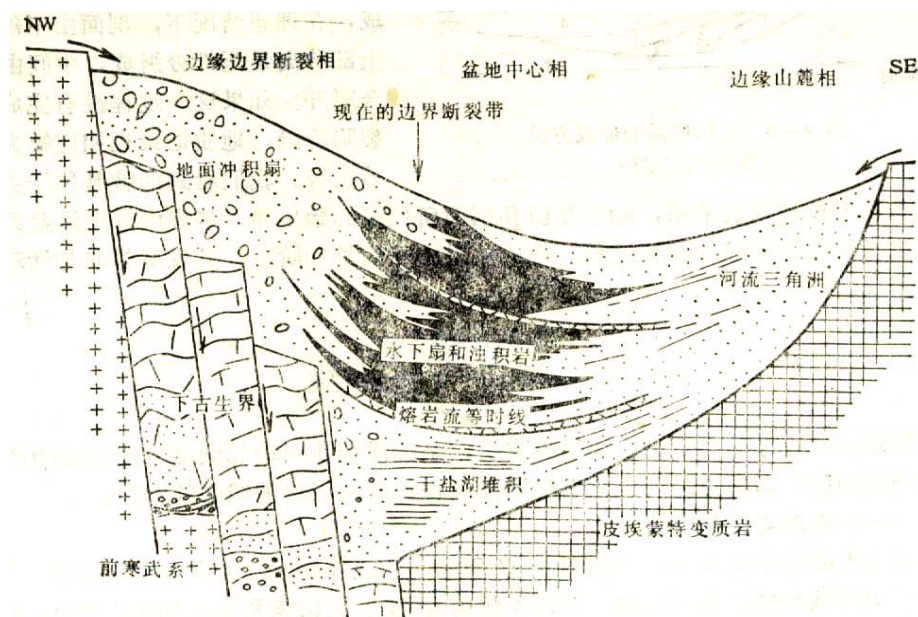


图 3 半地塹型裂陷系的相分布(据 Manspeizer,1981)

2) 碱性玄武岩组合：在红层或碳盐岩中成夹层出现的火山岩，岩石化学性质属拉斑玄武岩系，但富钾，含量可达 10%，为幔源。

2 移离系浅海碎屑岩组合

移离系的形成反映了地壳随着远离扩展中心，冷却沉陷变慢，但补给条件仍保持良好，以至陆源碎屑能够源源不断地向海域进占(图 4)，这种在超补偿状态下生成的进积层系是典型的侧向加积，整个沉积楔体基本上未变形，火成活动微弱，这些都是被动陆缘沉积的特点。

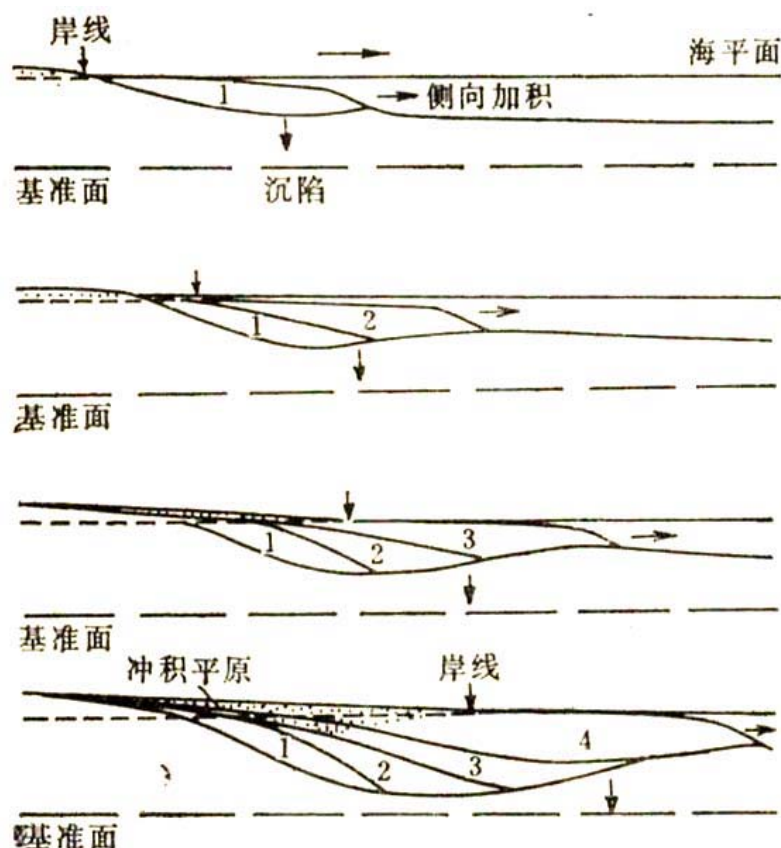


图 4 进积层系的形成方式(据 Dott,1988)

在理想情况下，剖面由下部裂陷系和上部移离系两部分组成，中间由破裂不整合隔开，如果这一过程没有完成而终止在裂陷阶段，地质记录也相应缺失移离系岩石组合。

二 活动大陆边缘

活动大陆边缘与汇聚板块边界有关，是大洋板块向毗邻大陆俯冲的产物，代表威尔逊旋回的后期历史。

(一) 混杂堆积

混杂堆积这一术语是 Greenly 1919 年在英国威尔士地区地质制图时第一次提出来的，用来表示那里较强岩石呈凸镜状被包围在片岩类基质中的地质体。

具有沉积成因的混杂堆积一般称作滑塌堆积，主要由沉积作用形成，为均质的，基本上无外来成分，它与上、下地层的接触关系是非构造的，如有剪切作用也是后期叠加的。

具有构造成因的混杂堆积叫混杂岩，主要由构造作用形成，为非均质的，含有大量外来成分，如各种深海沉积、蛇绿岩和各类变质岩等，它与上、下地层往往成断层接触，不具有固定层位。

(二) 复理石

复理石是活动带特有的一种岩石组合，目前一般认为复理石是深海碎屑沉积，它的具体

物质要可以变化多端，但总的都具有以下四项共同特征：1)海相；2)陆源的，岩性以粉砂碎屑为主；3)韵律性。往往几千米厚的整个岩系都是由几公分到几米的少数几种岩性韵律性的规则互层组成。碎屑粒度从下到上变细，韵律之间有明显的冲刷现象，韵律内部则是渐变的，鲍马层序就是对这些韵律和韵律组合的概括。4)特征结构（图 5）：包括递变和反递变层理、底部舌状和槽状冲刷沟槽、痕迹化石及斜层理等。

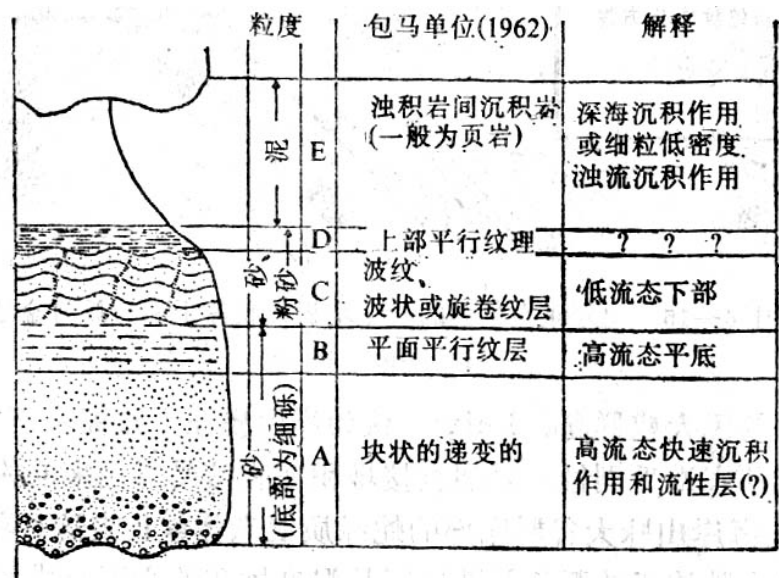


图 5 浊积岩层中鲍马层序的构造及其流态解释(据 Middleton 和 Hampton,1976)

(三)磨拉石

磨拉石这一术语也是来自瑞士，1824 年 Studer 用来命名由砂岩和砾岩组成的巨厚粗碎屑岩系。这一岩石组合由各种碎屑岩组成，含有泥灰岩或灰岩夹层。按不同的气候条件还可出现石膏、芒硝等盐类沉积或煤等有机质，其中粗碎屑岩占绝对优势，常组成厚达数千米的巨厚岩系。

三 板块内部（地台型）沉积建造（组合）

与大陆边缘相比，大陆内部以长时期内构造相对稳定为特点。由于大陆地壳既又轻，使得它的平均高度能保持在海平面上，或只遭受浅海的浸漫，板块内部的沉积组合以浅海碎屑岩和碳酸岩为主，基厚度不大，但空间分布广泛，成层良好(图 6)。

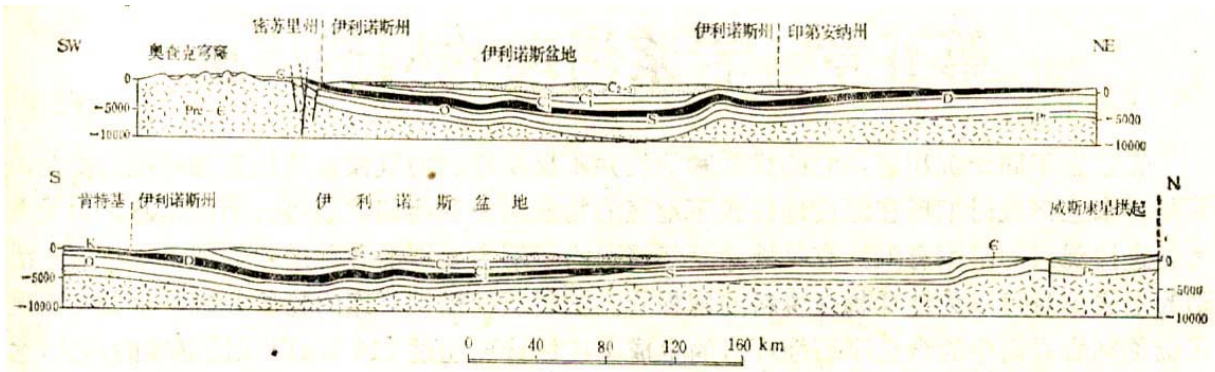


图 6 北美大陆内部地层的分布和相互关系(据 P. King, 1951)