

国外沉积学期刊文献摘要选登

〈沉积地质学〉 53 卷 1—2 期 1987 年 6 月

一, 希腊伯罗奔尼撒的阿戈利斯半岛中生代硫化物和氧化物矿床的洋脊世因和地质构造位置

化学成分与现代和古代海洋扩张轴热液矿床相似的金属氧化物和硫化物矿床产出在希腊伯罗奔尼撒阿尔戈利斯半岛的两个地区。第一个地区是阿尔戈利斯中部和东北部, 锰矿石直接覆盖在中侏罗世喷出的大洋中脊玄武岩之上。三叠纪裂谷作用之后, 侏罗纪期形成了洋壳, 然后构造移位在邻近的大陆边缘之上(晚侏罗世时)。锰矿(Palea Epidavros)是在相对未裂开的, 可能是缓慢扩张的轴上, 由低温热液喷口水沉淀的。深海沉积物盖层由堆积在脊翼上的深海碳酸盐组成, 然后条带放射虫岩沉积在方解石补偿深度之下的半深海平原上, 该区紧靠沉积浅水的碳酸盐浊积岩的大陆边缘。

第二个地区是阿尔戈利斯半岛南部的 Ermioni, 块状硫化物和金属氧化沉积物产在铁镁质喷出岩和陆源浊积岩中。虽然以前认为是简单的地层层序(“页岩-砂岩组”), 但本文将铁镁质熔岩和金属矿床解释为被逆掩作用合并到浊积岩中的蛇绿岩片, 可能是一种海沟增生杂岩。块状硫化物沉淀于可能是迅速扩张的、相对未裂开的扩张脊轴附近的高温热液通道位置。含铁的(赭土)和铁锰质的(棕土)氧化沉积物沉淀于扩散低温热液的位置。讨论了可供选择的地质构造方案。

二, 不列颠哥伦比亚和阿拉加加大冰湖中晚更新世碎屑流沉积

33

晚威斯康星(距今 30000a)冰席叶状体的运移与不列颠哥伦比亚弗雷塞河上游谷和阿拉斯加科帕河中阻塞大湖(达 5000km²)的区域排水方向相反。沿弗雷塞河, Quesnel 附近, 冰湖沉积的重力流杂岩包含厚(达 10m)和侧向宽(达 3km)的、含大漂砾和未石化的第三纪岩石的混杂陆源冰碛层。远离第三纪基岩高地, 混杂陆源冰碛物退覆和变薄, 并被水下碎屑流沉积物取代。这此流动可能是由湖面上升引起的, 与第三纪基岩斜坡向下减缓相关的滑动和滑移造成的。与“第一充填”斜坡相同的作用在人造湖的边缘变弱。

沿阿拉斯加的科珀河, 块状和层状的混杂陆源冰碛也是由碎屑流沉积的, 并与薄层浊积岩、含无分选砾石和正逆序的冰碛层互层。碎屑流沉积具底槽、内部挤压构造和从层顶伸出的冰筏碎屑。流动是由盆地边缘迅速沉积和未固结的冰川沉积物的滑动所产生; 生成流动的一重

要因素是陡峻的基底斜坡和频繁地震的联合。不列颠哥伦比亚和阿拉斯加的观察都强调沉积物重力流在大冰水湖盆的沉积“冰川”序列中的意义。

三、英国塞文河口湾中佛兰德期沉积物的定量化学地层学模式

73

由于塞文河口湾的物理性十分混杂,所以沿其宽阔泥质海岸堆积的晚佛兰德期的复杂序列,部分相互关联,和能据所含污染物的多少来确定相对年代。提出了一改进的以污染物为基础的地层学模式,假定河口湾被充分混合和该区的所有泥质沉积物样品都由不同粒径的两种“纯”岩性的混合物组成,其中一种或两种都含特殊的污染物。河口湾各个部分同时的泥样品中的污染物(飘尘、煤尘、Zn、Cu、Pb、Cr)和粘土矿物(高岭石、伊利石、混合层粘土、绿泥石)数量只有极小的空间变化。因此,在塞文河口湾将污染物数量作为半定量地层学工具是完全合理的。虽然河口湾泥质沉积物中煤、锌和铅的变化趋势很小,但它们的空间变化与想象中完全混合体系中的变化非常不同(5%级别)。只有很好地确定这些变化趋势,才能把它们用作全定量的地层学工具。

四、平坦床沙阶段组构发育的实验研究

101

提出了平坦床沙阶段沉积的沙和沙-砾石混合物($<31.5\text{ mm}$)中组构发育的实验结果。从在固定平坦层上运动颗粒的实验表明,底质糙度要素的大小($0.06\text{—}0.42\text{ mm}$)不影响临界范围之外($1.00\text{—}1.40\text{ mm}$)颗粒的最终排列方位。经临界范围大和小的颗粒分别以垂直水流方位型和平行水流方位为特征,而临界范围内的颗粒则以具垂直水流和平行水流模式的双态(Bpt)方位型为特征。沉积在下平坦床沙相的水平层纹状无分选粗沙,其较粗碎屑($>0.71\text{ mm}$)以 Bpt 方位型为标志,而较细碎屑($<0.71\text{ mm}$)以垂直水流型为标志。沉积上平坦床沙相的相同水平层纹状层常常为平行水流方位型。下平坦床沙相中无分选沙-砾混合物中和在部分或全部床沙负荷搬运条件下常为 Bpt 型,随剪切应力增加平行水流模式成为主要。在中等分选

的沙-砾混合物中,经常见到斜切水流方位型。

研究表明:沉积物碎屑的大小、分选作用、搬运模式、流动的剪切应力/速度,以及沉积在底质上后颗粒的方位,在决定颗粒的最终方位中都起着重要的作用

五、倾斜的异岩性层理——术语、描述、解释和意义

123

具有原始(沉积的)倾斜的平行或微平行层,出现在水成硅酸盐碎屑沉积序列的“同岩性”和“异岩性”层中。很多这样倾斜层的形成,是诸如边滩或阿尔伯特型三角洲之类的“活跃”大型“床沙负荷”侧向生长的结果。本文评述了前人用来描述倾斜层状沉积物术语的混乱。实际上所有的术语,包括 epsilon 交错层理和它的派生物,都是不能令人满意的,因为它们是非描述的和(或)传播了一种明显的偏见。本文代之以倾斜异岩性层理(IHS)和倾斜层理。

为了便于比较 IHS 沉积物,也提出了“标准的”描述专用术语。IHS 可以是单独层组或有垂向或侧向叠置的生成层组系。同方向的侧向叠置层组构造一叠瓦层组系。复合层组是 IHS 序列逐渐上盖在倾斜层状岩相(特别是砂岩)之中的那些。组成 IHS 层组的单个倾斜单位或者是正粒序,或(更普通的是)是由两个不同岩性段组成的粗—细对组成。倾斜单位被特征的无沉积或侵蚀的倾斜面隔开。

已知或推测现代和古代 IHS 沉积物的实例出现在各种环境中,但绝大多数是淡水河流、排水潮间泥坪受潮汐影响的河流和溪流的曲流水道边滩侧向加积的产物。描述了边滩 IHS 沉积物的最特征和最重要的(从解释立场来看)物理学特征和它们可能的成因模式。特别强调了排列为粗—细对的主要由沙和泥层组成的沉积物。

描述了被认为是控制受潮汐影响的河流边滩沉积环境中沙-泥对形成和保存的因素,和估价了它们可能的影响。描述了区分古代淡水河与受潮汐影响河流边滩 IHS 序多的几个潜在有用标准。

〈沉积地质学〉53 卷 3—4 期 1987 年 7 月

一,美国蒙大拿州和怀俄明州 Bighorn 盆地晚侏罗世和早白垩世非海相沉积物间不整合的估价 181

虽然在古代冲积序列中不整合是普遍的,但它们的年代意义常常难以测定。在没有绝对年龄控制的地方,许多物理学原则能用来估价主要不整合的意义和相对持续时间。美国中西部一 10^6km^2 的地区内,推测一主要不整合分开了晚侏罗世的莫里森组与上覆早白垩世的含砾砂岩。以前的研究表明:该接触处的假整合可代表 40Ma。不过,蒙大拿和怀俄明 Bighorn 盆地中莫里森组和上覆克洛韦利沉积观察不支持这一解释。砂岩组分、粘土矿物和冲积构造都显示向上为逐渐的和组内的变化,在莫里森组和克洛韦利组接触处没有突变。此外,每一个组内冲刷面很普遍,但在组的界线处不一定有冲刷面。

此次研究补充的绝对和相对时代资料,说明莫里森组有一部分是早白垩世(纽康姆期),而上覆的早白垩世含砾砂岩(包括克洛韦利组下部)可能老于阿普第阶,也可能有晚纽康姆期。因此,莫里森组上部和克洛韦利组下部可能是代表一冲积体系演化期间连续的,但是成幕的沉积作用。

二,美国俄勒冈州南部更新世阶地海相砂矿的保存、矿物来源和地层 203

已广泛研究了俄勒冈州西南部更新世海岸沉积物中含有经济矿物(铬铁矿、钛铁矿、磁铁矿和锆石)的海相砂矿。阿拉贡角一突出岬南边上升阶地上有两个较大的相邻的砂矿。较老的七魔砂矿,占地 11km^2 ,含 $1.1 \times 10^7 \text{m}^3$ 砂矿砂(重矿物重量丰度 $> 50\%$);较年青的皮奥涅尔砂矿占地 0.9km^2 ,含 $9 \times 10^5 \text{m}^3$ 砂矿砂。最富的砂矿矿体(至少含 6% 重量的铬铁矿)一般集中在阶地地层剖面的底部 1—4m。向剖面上部,七魔砂矿为近滨到内陆棚相,皮奥涅尔为海滩至风成砂丘相,这表示砂矿生成时期为:(1)海进期,(2)海滩面推进的海平面高水位期。不透明矿物的显微探针分析确定上述两个砂的矿物来自当地河流源区。相反,较新的阶地和现代海滩沉积物是由南边 100—150km 远的河流源区,以及当地河流供给,这表示在相继的海进作用期间向北的沿岸漂砂增加了纯重。上述两矿区的砂矿厚度,部分地分别受台地地形梯度和古潮差控制。在该高浪能活跃边缘地区中砂矿的发育和保存,强烈地受古滨岸方向和分开岬的滨岸间隔区所控制。

三,沙特阿拉伯西海岸更新世礁灰岩中早期混合水白云岩化作用 231

红海东部边缘的约旦西部海岸平原以上升的更新世礁灰岩为特色。中更新世海退后不久,暴露地面的灰岩便受大气的作用,在此期间,镁方解石转变为稳定的低镁方解石和在不同深度上出现文石的部分或全部溶解。整个溶解—沉淀过程的早期大气成岩作用,在由灰岩中文石溶解而形成的孔隙中产生了亮晶方解石。随着晚更新世—全新世海进,大气-海水混合带的礁开始白云岩化。白云石和蒸发盐矿物之间没有关系和 Sr 的低浓度,都反对将超盐度溶液作为白

云石化的营力。矿物学和化学的资料说明,大部分成岩白云石是在原始文石消耗时形成的。

白云石、文石和方解石的垂向和侧向变化表示白云石化过程曾受随海面振荡波动的混合水带影响。全新世的海面上升结束了下部地层的白云石化作用和将白云石化的前锋移至灰岩的上部。礁的上部层中白云石少,呈分散的理想菱面体,而在下部层中为细粒和半自形。

四,红海西北部第四纪裂谷砂岩中碳酸盐、蒸发盐、硅酸盐碎屑的过渡 247

埃及红海和苏伊士湾的第四纪和现代海岸环境以迅速的侧向变化为其特色:碳酸盐、蒸发盐和硅酸盐碎屑沉积物出现在紧靠的地区内。虽然气候特别干燥,但许多内地高峻地形的旱谷在极少的暴洪期间将大量的粗粒碎屑排到海岸环境。但是,由于这种有效供给是零星的,所以海水在短暂的灾变期间被污染,然后又返回到清水的碳酸盐沉积。相反,温暖、干旱条件有利于碳酸盐(礁)的产生和蒸发盐矿物的沉淀。

红海裂谷内与活跃的张性构造位置密切相关的特殊地貌,有利于大陆硅酸盐碎屑相和海洋碳酸盐相间的迅速侧向过渡。早中新世开始并延续至今的块断作用,在滨岸与陆上基底高地之间产生了许多微平行的地堑和地垒。构造洼地(地堑)趋向于圈捕大量成幕排入的硅酸盐碎屑,在邻近滨岸的环境中有利于碳酸盐的稳定形成。

五,埃及苏伊士湾地区白垩系含油岩石类型,它们的成岩作用和意义 269

苏伊士湾地区生产和非生产块断白垩纪沉积物岩心的详细岩相学研究,揭示了岩石类型、岩石物理学、它们的胶结物性质和分布以及成岩作用对烃运移和堆积的影响。了解这些碎屑和非碎屑沉积物的岩相和沉积学特征,有助于正确解释它们的沉积历史及其在石油勘探中的意义。

这一研究非常重要,因为发现了苏伊士湾石油省尚未勘探地区和埋藏的白垩系剖面中,由使苏伊士湾成陆间缝合线的构造运动和沉积作用综合影响所造成的复杂性。

有四个岩相群:砂屑岩、泥晶灰岩、粒泥灰岩和粘土岩。每个群又被分为主型和亚型,以反映苏伊士湾和有关地区的浅水、波动盆地中环境的变化。

为了阐明孔隙度变化,研究了白云石化作用和粘土碎屑。似乎后压实作用机制与提供形成白云石必需的含 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 和 K^{1+} 的介质有关。结果,孔隙度增加可能是富泥碳酸盐影响所致。与前森诺曼砂岩相比 Matulla 组(下森诺砂岩)孔隙度降低是次生氧化硅增加生长的结果。充分地白云石化提高了下森诺阶—土仑阶地层的孔隙度。这是由于方解石和白云石晶堆间离子半径不同的结果。

因此,所研究的沉积物及其成岩作用的岩相变化(包括垂向和侧向)反应了它们作为含油岩石能力的变化。

六,约旦燧石的硅藻土化 305

约旦晚白垩世的硅化灰岩层的残余燧石层基本上由方石英组成,它是硅藻土化过程中的亚稳定中间相。燧石层的硅藻土化是方石英同质假象为更稳定的自形石英(风化硅土)的最终结果。这是除灰岩硅藻土化之外的另一种形成风化硅土的机制。

七,晚白垩系的钻孔序列中化学和物理环境变动的关系——多变量研究 311

尼日利亚西部上白垩系(麦斯特里希特阶)的钻孔序列用典型相关技术进行多变量分析表示,化学元素 Mn、Ca、K、Fe 与自发电位测井曲线和短电位测井电阻率密切相关。这个相互关系在序列的受压力环境部分更为清楚。未受应力部分也含有这个信息,但它被无集成变量包裹体带入的外来变量所掩盖。认识一定环境条件(包括波动的氧化还原电位)沉积物的地球化学和

电测井间的关系,开阔了借助直接测定沉积物的化学性质来进行古生态定量研究的可能性。在本研究中,化学元素的分布至少有一部分受海退环境中物理化学因素的控制。化学元素多的垂向分布和电测井间存在关系的可能性,得到了用拼合技术(Slotted technique)的统计曲线分析结果的强有力支持。应用于随机组合样的典型变量法清楚地指示了古环境物理和化学因素相互关系和变化的深度控制。

八、印度古吉拉特帮卡奇玄武岩的红土化和膨润土化

327

印度古吉拉特帮卡奇的膨润土和红土铝土矿是 Trap 玄武岩之上一单一的残余的古新世蚀变剖面。两种沉积物构成一单向延伸的“蚀变平复层”,长数百公里,宽数百米至数公里,平行早第三纪的滨线。所提出的生成模式,包括由于高出基准水面流动地下水造成的主要元素在垂向和横向的差异。地下排水的变化功能产生侧向相变。这就导致两类剖面的形成,具膨润土/高岭土腐泥土(导致膨润土矿床形成)的高二氧化硅型,和具高岭土腐泥土的低二氧化硅型。

<沉积学> 34 卷 4 期 1987 年 8 月

一、碳酸盐—碎屑混合序列中的埋藏白云岩化和孔隙度:英格兰北部博兰德盆地中的一个实例

533

博兰德盆地的 Asbian—Brigantian 层(犹南阶)中广布白云岩化和淋滤作用。在以泥岩为主的序列中,白云岩发育在沉积于碳酸盐斜坡环境(Pendleside 灰岩)的砂屑石灰岩和灰岩角砾岩或砾岩中,也发育于基本上是“饥饿”盆地环境(Pendleside 砂岩)中密度流沉积的粒序石英瓦克岩中。白云岩化段的厚度范围从不足一米至数十米和具层控性质

白云石化前的所有方解石胶结物和方解石脉都已白云岩化。白云石晶体交代新生变形亮晶,也可能含有沿缝合线集中的不溶残余物。因此,白云石化作用是该碳酸盐成岩序列的后期作用。由于砂岩中有白云石化期后的石英连晶,因此也表明它有晚期成岩作用成因。

发现有六种主要的白云石结构形式:(1)分散的;(2)镶嵌的;(3)半自形至自形的菱形体;(4)显微晶线;(5)单一晶体和(6)鞍状。这些形式的发育取决于宿主岩石的矿物学、是空隙充填或交代,以及温度。白云石在化学方面的变化,从近于化学计算的成分到含达 20 摩尔 Fe_2O_3 的铁白云石。一般说来,与宿主灰岩相比白云石的 $\delta^{18}\text{O}$ 亏损,有相同或较轻的 $\delta^{13}\text{C}$ 值。

最早的白云石是分散形式,但随围岩的逐渐交代产生了具糖粒状结构的镶嵌白云石。白云石化期间,晶体的 Fe 和 Mn 一般增加, $\delta^{18}\text{O}$ 比值降低。淋滤作用限于部分白云石化层位,在那里,方解石、长石、云母,在某种程度上还有白云石都被淋滤。这在碳酸盐岩中便产生了生物模的和晶洞的次生孔隙,而在砂岩中便出现过大孔隙伴生的蜂窝状的、侵蚀的和漂浮的颗粒。碳酸盐岩和砂岩中的孔隙度均由于含铁白云石/铁白云石胶结物而降低。

野外的、岩石学的和化学的特征表明,中/深埋藏期间白云石化溶液主要来自周围的泥岩(博兰德页岩)。流体从泥岩中流出借助于脱水作用和超高压,沿渗透层运移。这些渗透层就是现已白云石化和含有次生孔隙的粗粒碳酸盐岩和砂岩。

二、北海中央地堑和丹麦次级盆地上白垩系白垩的氧和碳同位素成分

559

已对丹麦次级盆地和北海中央地堑中大量露头 and 钻孔中的上白垩系白垩的氧、碳同位素进行了研究。 $\delta^{13}\text{C}$ 的变化为从 +0.50‰ 至 +3.00‰,这与正常盐水中沉淀的碳酸盐的碳同位素

成分一致。露头 and 近地表钻探剖面样品的 $\delta^{18}\text{O}$ 为 -0.50% 至 -2.00% , 这接近晚白垩世海中颗石藻产生的碳酸盐的 $\delta^{18}\text{O}$ 值。丹麦次级中存在的地理分布表明, 相对重氧同位素值在盆地中心, 盆地东部值较负。最初认为这一现象只反映晚白垩世海海洋参数的次要变化。

深地面下剖面反映深度间断为 $0-3000\text{m}$ 。序列最上部分的机械压实作用显然对同位素成分没有影响。在较大的深度以化学压实作用为主, 导致水-岩石体系中由温度产生的同位素再平衡。在这些序列中, $\delta^{18}\text{O}$ 值为 -1.50% 至 -7.50% , 与埋藏深度、胶结作用和孔隙度有很大关系。这一作用认为是发生于成岩作用的封闭体系中 and 初步划分为两个相: 1) 早成岩相, 发生于孔隙度降至 20% 左右阶段, 此时白垩含有控制同位素再平衡体系的孔隙水; 2) 晚成岩相, 孔隙度在 20% 以下, 再平衡作用日益受岩石中地层水同位素成分变化的影响。

三, 碳酸盐压实作用律: 一种新工具

571

计算了德国、法国和意大利的泥晶泥灰岩-灰岩互层中大量样品的碳酸盐含量、压实作用和孔隙度。压实作用直接用变形的、原生的圆柱生物扰动管和菊石 *Steinkerns* 来测量。此外, 提出了一种方法, 用早期选择胶结潜穴和化石来直接计算岩石杂基的总的压实。反映压实作用与碳酸盐含量的图解明显出现非线性关系, 压实作用随碳酸盐含量降低而增加。这些关系与碳酸盐压实作用规律明显一致。这一压实作用规律被作为计算沉积物和岩石碳酸盐含量、和非碳酸盐含量、压实作用和孔隙度的理论推导。它假定碳酸盐成岩作用期间, 非碳酸盐碎屑与标准的原始沉积物体积比较一直是稳定的。该压实作用律被用来计算最普遍的沉积物/岩石的转变(如机械压实作用、胶结作用和化学压实作用)和模拟给定样品的成岩作用。

提出了脱压实作用方程以计算原始沉积物的孔隙度和碳酸盐含量。给定的计算压实作用和决定沉积物原始成分的样品, 使用意大利 Gubbio 分隔白垩系—第三系的碳酸盐。

四, 用潜穴检测细粒沉积物的压实作用和滑动: 法国东南部白垩系的一实例

585

法国南部阿尔卑斯, 豪特里维阶的远海灰岩和泥灰岩互层中含有大量潜穴网。这些潜穴的成因和保存形式间的不同提供了沉积物形变作用的特征。(a) 从沉积物早期脱水到深埋藏压缩阶段的总压实作用, 形成平行层理的扁平潜穴。测定了它与碳酸盐的关系, 并提出一初步数学关系。(b) 位移层中生物扰动作用网的无序性表示了同沉积滑动作用。(c) 仅在某些灰岩层上部偶见较为特征的形变。与流动方向相同的潜穴的倾斜表示了滑动作用。(d) 相似的初期流动出现在少数石灰岩层之中。于是提出, 这能证明某些出现在远海的钙质和泥灰岩互层中的双粘土(double beds)。

五, 南斯拉夫 Plitvice 国家公园中石灰华的形成: 化学与生物控制

595

南斯拉夫克罗地亚 Plitvice 湖及其支流的水化学研究是与碳酸盐湖泊沉积物和现代石灰华的微形态调查一起进行的。卡斯特泉从三叠系和侏罗系白云岩和石灰岩中的含水层排水, 并汇集湖中, 这些湖是加积的石灰华坝后的水塘。泉中水有高 CO_2 分压(大于 7000ppm), 方解石微不饱和(饱和指数低于 -0.03)。 CO_2 分压在快速流动河流中迅速降低, 导致碳酸盐矿物极大的过饱和(饱和指数介于 0.74 与 0.53 之间)。但方解石沉淀限于湖底(形成湖泊泥灰岩)和石灰华坝。根据水平衡和溶解离子在下游的损失, 计算了体系的每年碳酸盐沉淀能力是 10000 吨 CaCO_3 , 它们成瀑布状沉积物(石灰华坝)和石灰华坝后湖中的泥晶。石灰华形成初始阶段的地貌、生物、化学因素是: (1) 苔藓沉降在溪流中的小脊上, (2) 真菌(硅藻和蓝藻细菌)沉降在苔藓表面, (3) 泥晶从湖底再悬浮和被圈捕在细菌和硅藻的粘液排汇物上, (4) 在这些晶种的集结位置无机方解石沉淀为亮晶。湖泊泥灰岩和石灰华坝的地球化学研究表明氨基酸是以天冬氨酸

为主。碳水化合物来自硅藻的结构多糖类。富含天冬氨酸的粘液排汇物是方解石沉淀初期的必需物。它们可能是藻和细菌的新陈代谢由于养料的亏损或周围水中高钙浓度面对环境应力的一种反应。石灰华和泥晶(湖泊泥灰岩)显然是由局部生物因素启始的,并非仅受水中方解石过饱和的控制。缺乏营养可能是形成淡水碳酸盐沉积物的基本前提。

六,碳酸盐浊积岩中的燧石:西班牙南部 Betic 山上侏罗统的实例

611

西班牙南部 Betic 山上侏罗统碳酸盐浊积岩中,燧石有三种形态:层状、结核状和斑状,后者是指在岩石中呈斑点状的弱分散和选择硅化的燧石。这三类燧石均由灰岩的交代作用形成和与不同的钙质相伴生。Saccocoma 浊积泥粒灰岩和球粒、深海的浊积灰泥岩含层状和结核状燧石。硅化作用结构主要是显微的和隐晶的石英,局部具玉髓质燧石(正、负延性均有),后者在泥粒灰较为普遍。斑状燧石由显微的和隐晶的石英、正延性玉髓质石英和镶嵌的或单体的自生巨石英晶体组成。层和结核是早期成岩硅化作用的结果,氧化硅来自方解石化作用和放射虫及海绵骨针的溶解,而斑状燧石可能是富镁环境中后期硅化作用的结果。

早期硅化作用主要限于浊积岩层中,深海灰岩夹层中仅很少出现。浊积岩的沉积作用有利于硅化,因为所搬运的硅质介壳迅速埋藏防止了进入上覆水的介壳氧化硅溶解。浊积层中发育了富氧化硅的孔隙流体,并运移到渗透带,产生层状和结核状燧石。

七,泥盆纪石灰岩中的自生石英和钠长石:成因和意义

623

比利时阿登山脉泥盆系(吉维特阶—弗拉斯阶)浅海陆棚碳酸盐岩中自生石英和钠长石非常普遍。其形态、碳酸盐包裹体、相变温度、缝合线表面的不溶残余物等几个特征表明,这些晶体是自生的。氧同位素比值指出深埋藏生成区域的温度为 60—90°C。以伊利石为主和几乎没有蒙脱石粘土矿物,被解释为产生氧化硅的伊利石化作用的标志。包裹体的矿物组分表明碳酸盐宿主岩石在自生作用时曾由低镁方解石组成。这些包裹体代表比出现碳酸盐岩为早的成岩作用阶段,因为它们受周围石英的保护而免遭进一步的成岩蚀变。方解石包裹体的 Sr/Ca 和 Mg/Ca 比碳酸盐宿主岩石的高。因为碳酸盐的新生变形成岩作用在氧化硅自生作用之后继续进行,所以宿主岩石的方解石中 Mg 和 Sr 相当低。自生长石的矿物学似乎是由宿主——沉积物的组分决定。

八,以色列南部内格夫坎佩阶高级磷块岩的成因和超细构造

641

内格夫高级磷块岩的超细构造提供了解决这些岩石的成因、它们的不同区域展布和生物沉积机制等问题有价值的线索。这些磷块岩的独特之处在于粒间的磷酸盐杂基,其大部分是由大量显空间显微有机组织的磷酸盐微生物管组成。磷酸盐颗粒由丝状网连接,这些网的内部也由有器官的和无器官的不同类型微生物遗体组成。

根据微振荡的极浅海体系中两个微事件的韵律重复,从这些磷块岩的细粒和杂基之间的相似性可得出两个沉积阶段的概念。这两个微事件是:(1)Mishasa 期底部微生物繁殖的低能事件,继以边缘地区生物构造的早期磷酸盐化;(2)高能事件,将磷酸盐席破成碎屑,在近于向盆地的位置作为碎屑层再沉积,同时被丝状微生物的新网粘结起来。粒间微生物胶合物的不同磷酸盐化主要出现在边缘位置,形成非常富集的磷灰岩。造成几个层并合在一起的小侵蚀和再沉积作用是造成现在这些岩石出现块状组构的原因。研究构造和结构特征,可认识内格夫坎佩阶磷块岩沉积机理的正确性。

九,古代砂质沙漠边缘的沉积学:内华达和加利福尼亚南部下侏罗系 Aztec 砂岩

661

下侏罗系 Aztec 砂岩是风成石英质砂岩,代表向南迁移的纳瓦霍-努格特沙海(或砂质沙

漠)的西部边缘沉积。垂向和横向的相关系说明砂质沙漠边缘侵入火山岩高地、旱谷和萨布哈环境。

内华达南部,700m 厚的相序记录了 Aztec 沙海的出现。Fire 谷中最初的砂质沙漠沉积由透镜状或舌状的风成砂体与河流沉积的粗砂岩和泥岩的互层组成。其上,富蒸发盐的细砂岩和泥岩的被厚层交错层状风成砂岩覆盖,交错层组厚度向上增加。岩相序列代表在硅质碎屑萨布哈上迁移的小沙丘和风成沙席被暂时的旱谷横切穿过。这些沉积物最后被砂质沙漠的臂形沙丘和大沙丘埋藏。在斯普林山,相同的相序还包含有薄的透镜状火山碎屑砾岩和砂岩。这些沉积物代表源出西部的冲积扇杂岩远端边缘。

加利福尼亚面南部的莫哈维沙漠中,薄风成层序列夹火山流岩层、火山灰流凝灰岩、碎屑流和河流沉积。这些风成地层代表砂质沙漠迁移至岩浆弧的东翼。风成沉积单位向西减少可反映砂质沙漠的不完全运移,风成沉积物的薄堆积很容易受侵蚀作用的影响,和来自弧的沉积物的地层冲淡。

由岩相组合、风成交错层的形状和大小,和沉积物散布资料,将 Aztec 砂质沙漠分成两个部分。砂质沙漠的主导或下风边缘,本文称为前砂质沙漠,以 10—100m 厚的风成舌状、透镜状、孤立豆荚状层为代表,它们夹于河流和萨布哈沉积物中。连续地沙海迁移,使得砂质沙漠的臂形沙丘进入研究区,这些 150—500m 厚的中砂质沙漠沉积物埋藏了前砂质沙漠沉积物。后缘的上风边缘以犹他州和俄怀明州北部的后砂质沙漠沉积为代表。

十,某些河流和潮汐环境中底形迁移和底负荷搬运

681

直接测量细—粗粒底质的底负荷搬运而获得的准确野外数据是非常少的,因为难以准确取样。所以,证实底负荷搬运方程式主要是根据水槽实验,它是一些不合乎实际情况的浅水条件。在本研究中,某些底负荷搬运方程通过自然环境的资料予以检验。在选择从底负荷取样来检验底负荷搬运比率时,搬运速率从底形高度和速度推导出来。为此,收集了 43 组代表广泛底质的河流资料,和一些潮汐地区的底形大小和水文条件资料。两个方程式被用来判断底负荷搬运, Van Rijn(1981)方程和 Kalinske(1947)提出经 Elzerman 和 Frijlink(1951)修改的方程(本文在运用于潮汐水时又微有改动)。上述两个方程都要求易于获得和能准确测量的资料。

在底负荷搬运高时的各流动阶段, Van Rijn 方程趋于过高估计该搬运。在底负荷搬运是低时的那些流动阶段则比较真实。修改后的 Kalinske-Frijlink 函数给出了一个稳定值:用河流资料推测的 86% 的搬运比率是实际测量值的 0.5—2.0 倍。

十一,风成跳跃临界值:密度比效应

699

提出了三个风道和水槽的跳跃临界值数据,以表明小颗粒的无量纲临界摩擦速度是颗粒—流体密度比的稳定函数。另外,无量纲临界速度是颗粒——摩擦雷诺数和颗粒相互作用时期的函数。密度比的变化似乎是由于颗粒碰撞其它颗粒开始跳跃的相对能量变化造成的。

十二,分析砾石形状变化的数值法,在苏格兰洛恩的应用

707

调查洛恩滨线期间,查明缺乏比较自然界出现的砾石形状组合的可靠方法。在缺乏文字描述之间可靠的相互对比体系情况下,引进了以 Sneed 和 Folk(1958)网为基础的数值法。该方法能计算平均的、简单的和双砾石形状域比数。“致密的”、“扁平的”和“长条的”平均形状值由网的旋转而计算出来,简单的数值是由描述平均砾石群组而推导的。这个方法能定量计算某些砾石形状变化。每一个分析的形状都用湖滨资料予以证实。

十三,联合盒状和活塞岩心改进松软底沉积物的取样

715

野外试验证实,通过盒状岩石与用手操作的活塞岩心船上取样的结合,能大大地改进松软底沉积物的取样。本文提出了一种便利的二次取样活塞装备。

十四,意大利南部卡拉布里亚克雷蒂盆地中更新世海洋山间吉尔伯特型扇-三角洲杂岩

721

克雷蒂盆地是一上新世—全新世的张性盆地,被不同类型的海洋扇-三角洲体系的推进所充填。更新世时发育粗粒的吉尔伯特型扇-三角洲。它们代表反应盆地边缘和盆地本身强烈差异上升的沉积。差异上升造成盆地分裂为几个次级盆地,和引起这些扇-三角洲的推进。障壁和构造高地附近的侧向界限、陡滨岸和邻近的爱奥尼亚海中没有强烈的潮汐作用,使得克雷蒂盆地的窄海湾和局限海湾中的这些扇-三角洲规则的推进。湖泊中经典的吉尔伯特型三角洲(扇)中,等密度内流利于水体的迅速混合和紧靠河口沉积物的沉积。在本文所述的情况中,海水和入流河水间的密度差别造成泥质碎屑与沉积物中的粗砂和砾石部分的分离。这使贫泥粗粒三角洲前积得以发育。

斜坡的不稳定特征(滑塌陡壁、砾岩流滑动)在圣洛伦索的近源部分非常少见。向北,由于爱奥尼亚海的保护小,这种不稳定特征的重要性便增加了。

十五,书评

737

<沉积学> 34 卷 5 期 1987 年 10 月

一,泥质台地灰岩中成卷作用增强的层理:层状胶结作用和选择压实作用

749

对英国开阔台地相的泥质灰岩中 34 层块状进行了野外和岩相学研究。岩相包括粒状灰岩、泥粒灰岩、粒泥灰岩和灰泥岩。这此岩石是志留纪、石炭纪和侏罗纪的。从英国、美国、加拿大和中欧的其他灰岩获得了另外的信息。这些层是由易剥离灰岩硬灰岩交替配对层组成的序列的一部分。易剥离灰岩中,机械压实作用和压溶作用的影响非常明显,而硬灰岩中这些作用很小或没有。露头上所见的层理面是成岩作用造成的,位于易剥离灰岩的中部,该处的压实作用曾最强烈。压溶作用产生的特征是溶解缝和拟合构造,没有缝合线。原始碳酸盐沉积物均被生物扰动,所有流水产生的构造均被破坏。层理面的垂向分布与原生的沉积层理面(很少或没有)无关。

推测成为硬石灰岩的地层在机械压实作用完全之前被选择胶结。其后,机械压实作用,然后压溶作用集中在胶结差的地层中,它们就是易剥离灰岩。压溶作用在成岩作用历史的晚期起作用,对碳酸盐的胶结,它如果有作用的话,也仅提供很不重要的部分。

结论认为:成对地层的方位平行相继的海底和最后成为单层的沉积物是同时堆积的。美国密西西比系和宾夕法尼亚系的台地灰岩中,相同成对地层的分布超过 1000km²。

控制最早选择胶结作用的痕迹曾是广泛而且是同时,也是同沉积的,但其它方面的特征根据迄今收集的资料则不能进一步确定。推测事件的顺序是:(1)碳酸盐沉积物、陆原粘土和有机的堆积,(2)水动力再作用和生物扰动,后者最后叠加在前者之上,(3)产生成对富碳酸盐层的选择胶结作用,每一对由一相对胶结好的层和一胶结不好的层组成,(4)集中在胶结不好的层中的机械压实作用,(5)集中相同地层中的压溶作用。

二,晚密西西比纪下沉卡斯特地区的苔藓虫/微生物建隆

779

纽芬兰西部 Port au Port Peninsula 的晚密西西比纪(中韦宪期)Codroy 群中有苔藓虫和微生物的碳酸盐建隆。它们仅形成于晚泥盆世一早密西西比纪一卡斯特非常发育地区的具窄古沉溺谷滨岸的邻近岩石质陡崖的地区。以下特征表明该近岸地区是一局限环境:(1)没有正常海洋生物,如珊瑚、棘皮动物和钙质藻,(2)主要生物(苔藓虫、腕足类和微生物群落)数量多、品种少,(3)有丰富的由邻近上升地区淡水带入的含植物的硅质碎屑沉积物。由于海平面下降和陆源沉积物向海推进,建隆的发育于米拉米期结束。

建隆中保存的构造和结构组构有:(1)苔藓虫丛和微生物微凝块叠层石,其构造特征可能由海洋镁方解石和文石胶结物而得以提高,(2)多世代内部沉积物,(3)龙介虫属蠕虫和穿孔贝型腕足类的小群体。建隆内的海下胶结作用在停止沉积作用期间显然是大量的,而丘内沉积物(碳酸盐和硅质碎屑)仅在埋藏成岩作用期间才被石化。浅埋藏破碎作用、缝合作用、硫化物和硫酸盐的矿化作用,和地下水的、贫铁的、方解石胶结物的沉淀均出现在埋藏成岩作用期间。

Codroy 建隆与较为普遍的密西西比纪泥丘不同。它们有内部特征和地质位置更象晚古生代和全新世的其它富苔藓虫建隆。

三、英格兰林肯郡中部巴柔林肯郡灰岩中埋藏胶结物的成因和锶同位素成分 795

林肯郡灰岩埋藏方解石两种岩相、化学和同位素($\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{13}\text{C}$)不同相的锶同位素成分是可辨别的(0.70820 ± 26)。这两种相中放射性成因的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 平均值大于巴柔期海水的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 值(~ 0.70725)。灰岩中海相碳酸盐所包含的巴柔期海洋水和大气水都不能沉淀埋藏亮晶。放射成因锶可能是钾长石溶解和(或)粘土重结晶提供的,钾长石和粘土或产于林肯郡灰岩本身的碎屑部分,或来自林肯郡灰岩附近的碎屑岩层。另外,古生代海洋水或再活化的古生代海相碳酸盐和(或)硫酸盐可供给必需的放射性成因的锶。

四、苏伊士湾中中新世蒸发盐中的自生钠明矾石 807

本文研究苏伊士湾西南岸贾姆萨半岛中中新世盐丘盖层中沉积钠明矾石($\text{Na}, \text{K})\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 的新产状。对伴生硬石膏和自然硫自生相的稳定同位素测量(^{18}O , ^{34}S)和岩相研究、野外观察都证实钠明矾石形成于粘土矿物与硫酸反应的颇高温阶段(即高于 75°C)。硫酸是由一系列增加成岩温度的连续反应产生的:硫酸盐蒸发盐的细菌还原作用、氢硫化物氧化为自然硫和硫酸盐。从还原至氧化成岩条件整个期间的这些变化都受盐丘体系逐渐向地表上升所控制,以致排泄的地下水逐渐充氧。

五、纽芬兰西部牛头群中的生物成因燧石 813

牛头群中的燧石主要是灰岩和页岩的交作产物,在较小程度上是一种粒间胶结物。它的野外产出是清楚的:(1)粗砾岩和薄层状灰岩的硅化边缘;(2)灰岩和页岩中的结核;(3)灰岩和页岩的普遍硅化层;(4)碎屑或砾岩内碎屑的部分交代。

由微石英和方解石组成的放射虫和海绵骨针在该序列的主要产出燧石的奥陶系部分特别普遍。空间上与燧石伴生的灰岩中,用阴极发光证实,交代放射虫和骨针的方解石在体积上比通过透射光认识的多。含硅的和很少黄铁矿化的放射虫间的岩相关系进一步表明这些颗粒在压实作用之前被溶解。它们的前驱没有留下残迹,除了直接在硅化灰岩和页岩中的以外。玉髓胶结破碎颗粒表明燧石是压实作用期间或其后沉淀的。其后是硅质生物碎屑的溶解或交代和硅化的历史,其范围从伴有灰岩早期石化的沉积物-水界面附近至较深埋藏的、后来的机械压实作用。

六、英格兰南部汉普郡盆地上始新世巴顿组中碎屑氧化硅基质的海绿石化 825

汉普郡盆地的上始新世碎屑氧化硅颗粒(燧石和石英)有海绿石蚀变和交代组构。由于海绿石化作用,氧化硅颗粒具有在反射光和薄片显现绿色的刻蚀表面。

通过表面成核作用和交代作用,石英颗粒海绿石化,交代作用从逐渐海绿石化的边缘开始,然后交代石英颗粒内部。燧石颗粒是经表面交代和沿颗粒内裂隙与孔隙中成核作用而海绿石化。不同形式的海绿石与两种矿物伴生:与石英伴生的海绿石基本是高演化的,而与燧石伴生的海绿石具演化的多样性。这是由于伴生的氧化硅有不同表面反应控制机理的结果。没有依据说明各演化阶段中海绿石的初生形式。

发现海绿石的两种结晶形状与石英和燧石伴生。有限空间内生长的海绿石有纹层状形状,而表面上产出的海绿石为玫瑰花状。

七、由于碳酸盐结晶生长硅酸盐碎屑颗粒的破碎和移位:美国得克萨斯中—北部 Lueders 组(二叠系)的实例 837

得克萨斯 Baylor 县中二叠系 Lueders 组是一河流硅酸盐碎屑岩、浅海硅酸盐碎屑岩和浅海碳酸盐地层的互层组合。在有破碎颗粒河流砂岩中,碳酸盐胶结物(最初可能是由方解石组成)至少有两个世代。这些胶结物代表钙结层形成的最初阶段。

想象胶结作用有两阶段作用。第一阶段,方解石胶结物从淡水、渗流环境的过饱和流体中形成,在颗粒接触处为新月形胶结物。胶结物形成之所以局限于这些地区,是因为流体的分布限于这些位置。颗粒接触处胶结物生长所产生的应力通过和集中在石英与石英颗粒点接触处被传播,直到该应力将石英破碎为止,虽然方解石的最终强度在单位面积上低于石英。此作用太快,以至压溶作用不能适应。

在胶结作用的第二阶段,胶结物成核作用不再受渗透条件限制。方解石的生长不能再使石英颗粒破裂,而是石英颗粒被分散在嵌含晶的方解石胶结物中。

八、希腊中部中希腊期(渐新世—中新世)盆地 Meteora 砾岩中吉尔伯特型三角洲和大水道的形状 845

在由吉尔伯特型三角洲沉积物(楔形体)和深水道充填物组成的中希腊期盆地中,Meteora 砾岩是渐—中新世的一厚层粗粒单位。吉尔伯特型三角洲从东部边缘向盆地推进,垂直于 NW—SE 向盆地轴。三角洲体在远端部分较厚,前积层倾角较近源区小。有序和无序的砾岩同时存在,说明块体流和紊流的混合。块状流沉积物似乎在前积层的最上部分多。水道(深达 25m)切入吉尔伯特型三角洲沉积物,其轴垂直于三角洲的推进走向。向下游侧加积的巨大坝形成了水道的内侧。水道切入吉尔伯特型三角洲沉积物可能是由于源区的上升或海平面的下降。虽然吉尔伯特三角洲和水道都因推进而形成大交错层组,但它们可通过以下几点而区别开来:(1)前积层倾角,(2)相和结构,(3)垂向序列。这些特征间的不同有助于区别吉尔伯特型三角洲与水道内沙坝。

九、美国田纳西州东北部下寒武系 Chilhowee 群中河流、潮汐和风暴沉积作用 861

下寒武系 Chilhowee 群由 Unicoi、Hampton 和 Erwin 组组成,被分为四个相。砾岩相仅出现在所剖面下部 200m 内(Unicoi 组),由夹有极少纹层状粉砂岩薄层的细粒—含砾石英质瓦克岩组成。含颗粒和砾石纹层和透镜体的低角度—水平层纹状细粒砂岩,代表上流态的,紧靠滨线的辫状河体系内的越岸沉积。保存有巨大波纹底形的中型、平行—板状交错层状砾岩,代表泛滥阶段衰退和大底形停止迁移的辫状河道坝内低地中的沉积。大型平行—板状交错层状砾岩层代表高泛滥期宽阔辫状河河床内大横向沙坝的运移。

砂岩相遍及 Chilhowee 群,因此,夹于其它所有相中。它主要由中至极粗粒亚长石质至长石质砂屑岩组成。薄互层的纹层状粉砂岩和砂岩,具波状或透镜状层理,代表涨、退潮之间停滞水期间的沉积。大型平行-板状和槽状交错层理代表潮下水道最深地区的沉积,而中型交错层理代表散布水道沙坝上浅水中的沉积。向上变细和变薄序列极可能是由水道和沙坝的沿岸迁移产生的

丘状相仅出现在 Erwin 组,由水平纹层状至丘层状细粒长石质至亚长石质砂屑岩与生物扰动泥岩等互层组成。它代表风暴与好天气浪基面间联合风暴水流的沉积作用。

石英砂屑岩相以缺少细粒层和岩相上由超成熟的中—粗粒石英砂屑岩组成为特征。大型平行-板状交错层理和具极少对称波纹的大量低角度交错层理与瓣状河砾岩相互层,它是脊槽体系或近滨沙坝体系内的沉积(下石英砂屑岩相)。大型平行-板状交错层理(上石英砂屑岩相),出现在两个 40m 厚向上变粗序列的顶部,该序列为:丘状相→砂岩相→石英砂屑岩相,它可能是海进引起临滨水道-沙坝对分离和再活动时一砂贫乏陆棚上形成的沙脊上的沉积。

Chilhowee 群古水流资料是单峰态的,但分得很宽,从 0—180°,向西该模式则不是主要的。这些资料反映了沿岸、潮汐和风暴水流的影响。遗迹化石组合从仅以 *Paleophycus* 为特征向剖面上部变为 *Skolithos* 遗迹相,最后为 *Cruziana* 遗迹相。相序、生物和古水流资料都反映了在该地史时期以下作用的相互作用:(1)非海洋和海洋作用;(2)海进与滨岸推进作用。Chilhowee 群代表完整的从陆源沉积至临滨沉积的加深过程,后者经历了沿岸和潮汐水流,最后为周期性向上浅滩化的风暴陆棚环境。

十、地中海东部中、晚第四纪沉积序列和旋回

885

虽然地中海东部第四纪沉积物大多被改造,但盆地中部(地中海脊)有广阔的半深海沉积物区。这些泥质沉积物最明显的特征是颜色的大量变化。它们是由有机碳含量,以及金属元素(Mn、Fe、Cu、Zn)的化学形式和浓度不同产生的。色调层层序发育于两个明显的接触面之间;一个完全的序列包含五个岩相,从底部的氧化层至顶部的还原腐殖泥,内部颜色从赭色、米色、浅灰—米色逐渐变为灰色和黑色,鉴定出几个序列变种(顶削蚀、底削蚀、重复)。这些序列是海洋条件改变的结果,即从氧化至还原环境,产生了不同的有机质和矿物含量。

根据由岩心采集的第四纪沉积物的详细研究,提出了代表地中海东部的综合标准层序列,按 1000 年 1.7mm 的沉积速率推算,约为 650000a。这个层序受旋回事件调节:氧化和还原序列的大周期(200000a)与第四纪时尼罗河泛滥水流和下降水的主要交替阶段有关。时限较短的次级序列(20000—50000a)由两个因素产生:导至尼罗河入流增加的强季风和全球气候变化(欧亚大陆冰席消融);在研究时限内这两个因素同时地或独立地起作用。

这些相互作用的因素导至盆地局限条件日益增加的周期性阶段的形成,和解释了至少 650000a 以来东地中海层序的复杂性。

十一、具多种塞式流动水道的碎屑流沉积物及其伴生的边缘加积沉积物

901

新西兰奥塔戈北部晚始新世—早渐新海相 surtseyan 火山岩层中初生玄武质火山碎屑的碎屑流沉积物,含有多重半圆至 U 形水道状构造或遗迹,由此伴有细和粗碎屑渐进层的楔形体。U 形构造被解释为水道状塞式流动带,伴生的楔形体是边缘层状剪切流动带(细层)和邻近的塞流带(粗粒层)的废弃部分。这些显然是塞式流动“水道”呈阶梯状侧向迁移时由摩擦冻结所废弃的。碎屑流和它的沉积物曾是板状的,碎屑流中多重搬运通道的发育情况是据流动宽度与动力厚度的几何比来考虑的。

十二,墨西哥下加利福尼亚科诺角 Alisitos 群中深海弧冲积裙和同沉积岩浆作用 911

科诺角出露的岩石包括极细粒至粗粒凝灰岩、火山砾凝灰岩和深海沉积的凝灰角砾岩。同沉积的玄武岩侵入活动很普遍。在一个地区,形成了玻屑岩-混积岩杂岩体。在别处也有具流动玄武岩“碎屑”的滑塌剖面,这些碎屑来自侵入沉积层中的侵入岩。细粒层纹状水下散落凝灰岩中丰富的松软沉积物褶皱说明地形陡;它们被沉积粗粒凝灰岩、火山砾凝灰岩,和极少凝灰角砾岩的浅水水道切割。海相化石、极不成熟的结构、丰富的滑塌特征,和同沉积岩浆活动共同表明沉积作用发生在海下活动火山的侧翼。

由于母岩碎屑与侵入碎屑间的相似性,所以妨碍了火山碎屑岩中识别岩浆-湿沉积物的相互作用。马丽亚角岩浆-水-沉积物相互作用的产物包括:(1)锯齿状玻屑岩,是由非喷发的水成岩浆岩的碎屑在与水和含水沉积物的接触面上形成;(2)混积岩,岩浆与沉积物的混合物;(3)特殊的凝灰角砾岩层,一未固结剖面再活动期间熔岩“来”与沉积物非喷发混合的结果。浪基面之下相对高的静水压力利于低爆发性岩浆-水-沉积物的相互作用。

十三,南非湿季草原西南部石炭—二叠纪 Dwyka 组中冰缘对冰海沉积作用的影响 929

石炭—二叠系 Dwyka 组顶部、400km 距离内与块状混杂陆源冰碛层互层的一稳定沉积单元由层状混杂陆源冰碛层、韵律岩、弧石泥岩和黑色页岩组成。层状混杂陆源冰碛相组合被解释为冰缘碎屑流沉积,混杂陆源冰碛层-弧石泥岩相组合解释为近源至中部的碎屑流、碎屑雨和悬浮沉积,页岩-混杂陆源冰碛相组合是远源碎屑流和悬浮沉降的沉积物。泥岩和混杂陆源冰碛层相关的分析说明,在东部沉积作用发生于迅速崩解的摆动的冰缘,在西部发生在有少量冰山的稳定后退的大陆冰川边缘。沉积物源、冰筏体积、再沉积作用过程、冰缘后退和前进,以及冰缘形状都影响东部碎屑流沉积物和浮冰泥的分布,和导致形成近于随机的相组合。由于西部缺乏冰山,所以碎屑流沉积和浮冰泥不发育,减少了相变的数量,形成比较对称的向上变细序列。

十四,风成碰撞波纹的理论模式 943

由于数字的和物理学的实验(包括单颗粒碰撞)引起了对颗粒-底层碰撞作用的注意,得出了风成跳跃作用较为完全的概念模式,反过来它又发展了风成碰撞波纹的简单模式。跳跃群落可理想化为由以下部分组成:(1)长轨道、高碰撞能量、固定碰撞角的“连续跳跃”;(2)短轨道、短碰撞能量的“表面蠕动”。业已证明,由于表面蠕动群落在块体流中的空间变化,导致碰撞波纹的生长和变化。

利用沉积物的连续方程式、正弦扰动底层上蠕动群落喷射速率空间变化的数式、蠕动长度的概率分布,简单的稳定性分析证实平坦底层对小振幅扰动是不稳定的。最快生长的波长大约是平均蠕动长度的 6 倍,与蠕动长度概率分布的细致形状仅略有关系。这些结果与风道实验中看到的原始波长非常一致。

十五,讨论 957

李文汉供稿

(成都地矿所)