

国外沉积学期刊文献摘要选登

王承书 编译

(成都地质矿产研究所)

《沉积地质学》75卷 1—2期 1991年12月

1 测定单向水流条件下球面挟带临界剪切应力的快速方法 1

本文提出的经验公式能迅速计算任意已知水流中任何粒度和密度的球形颗粒的临界剪切应力,其淘汰了迄今为止所使用的较繁琐的图示法。这种方法是根据无量纲粒度 D_d 与无量纲临界剪切应力 β_c 和颗粒的雷诺德数 Re_* 之间的关系。 $\sqrt[3]{Re_*} / \beta_c$ 等于 D_d , D_d 依据 β_c 标绘在由两个简单方程描绘的曲线中。

2 沙丘上床沙载荷的粒径变化 5

因为床沙载荷取样器一般都突出于床沙载荷搬运带之上,所以必然捕获一些悬浮沉积物。就沙丘上床沙载荷的搬运而言,在分离带上呈悬浮状态搬运的沉积物可能被置于槽沟或槽沟附近的床沙载荷取样器捕获。这种沉积物无助于沙丘向下运动,并总是比沙丘上其他位置的沉积物更细,分选更好。这造成床沙载荷粒径分布的明显的时间变化,可能使床沙载荷搬运速率的计算复杂化。

3 得克萨斯州西部拉腊米期 Tornillo 盆地的沉积作用和构造作用 9

得克萨斯州西部和毗邻的墨西哥 Tornillo 盆地为北美山脉最南部拉腊米期山间盆地。该盆地西以奇瓦瓦构造带——科迪勒拉褶皱冲断带的南延部分为界;东以 Marathon 隆起——拉腊米式基底核心隆起为界。沉积学证据表明,该区构造作用于晚白垩世(约 70Ma)开始,中始新世(约 50Ma)结束。该盆地经历了两次大的河流沉积脉动期:第一次发生于中、晚麦斯特里希特期,第二次发生于晚古新世至早始新世。这些时期的高沉积速率与粗粒盆外碎屑的注入、盆地冲积层内较高的泥含量和厚厚的板状冲积砂体一致,这些幕可能反映了构造作用的脉动。早古新世时沉积作用停止导致产生一泥岩含量很高的冲积层、薄透镜状冲积砂体和古土壤发育的薄层序。该盆地于构造作用的第二阶段经历了左旋挤压变形。Tornillo 盆地的沉积层序与落基山脉中、南部两期拉腊米构造作用模式并不矛盾。

4 印度孟加拉湾潮间中型冲痕的产状及其意义 29

在印度孟加拉湾西北角昌迪普尔海岸潮间带内发现一种晴天高能中型槽状冲痕。这些冲痕都直接位于三个截然不同的环境亚带内三个明显坡折的前缘,其开口指向相邻亚带之间的当地斜坡方向,与潮间低砂坝有关的冲痕的形状和大小变化甚微,但砂坝的高度很重

要。季节性水力跃变造成的辊式旋涡提供了似乎合理的成因解释。

波状粉砂或极细砂绵延不断地覆盖于冲刷的潮间坪上,表明冲刷后不久沉积能量即迅速下降,这是淹没-出露潮汐旋回的结果。这种中型槽状冲痕在古代潮坪中的产出对识别诸如沙坝之类的古地形会有所裨益。

然而这些冲痕没有理由只局限于海洋边缘或晴天条件。其形成的先决定条件是沉积底层梯度的急剧变化和周期性或幕式沉积作用。古代层序中这类冲痕可能为数不多。

5 英格兰中部中侏罗统灰岩亮晶方解石胶结物中复杂非同心分带组构的解释 39

英格兰中部中侏罗统灰岩中亮晶方解石胶结物具复杂的非同心成分分带。详细的岩石学研究使得能够识别和表征这些最常见的分带型式。虽然缺乏有关的同心分带和分带界限不规则均妨碍这些带的结晶学检索,但利用区域上岩石学和几何学全部一致的关系仍能对这种分带进行结晶学解释。根据常见的原生扇形分带和局部的幕式特定扇形、常见纹层状分带,可模拟出这种组构。染色和阴极发光显示的成分变化表明,构成这些扇形体的晶面都不具有必定与“总体”孔隙流体平衡的沉淀成分。许多其他古代亮晶方解石胶结物中已证实有类似的分带组构,但未如此解释过。其广泛产出说明,与生长作用有关的对扩散晶面上重要而基本的动力学影响可能对其痕量元素含量有重大影响。

6 不列颠西南塞文河口湾和布里斯托尔海峡内细粒沉积物及其来源 57

河口湾 22 个样品与河泛平原 22 个样品的粘土矿物组合之比较有力地表明,存在于现代塞文河口湾和布里斯托尔海峡内的细粒沉积物几乎毫无例外地都来自供给该体系的河流集水区。这些集水区地质条件是不同的,粘土矿物,特别是膨胀粘土、高岭石和绿泥石看来都来自集水区的优选地区。尽管该河口湾以涨潮为主,某些细粒沉积物的补给来自向海方向,但与河流补给比较,数量似乎微不足道,而沙看来主要直接来源于西部。

7 河道的平面形状作为河流沉积学的非控制因素:以不列颠哥伦比亚省 Squamish 河泛平原为例 67

河道平面形状的类型证明了一系列变化。尽管端员的情况可能呈现特有的沉积学特征,但非端员的情况却可能很难可靠地区分。河流沉积单元的河道基底平面形态的沉积学差异时有讨论(如 Jackson, 1978; Bridge, 1985; Bierley, 1989a)。尽管这些论文有所保留,但岩石记录中沉积建造的相模式及解释仍继续根据河道平面形状的类型。本文述及这一原则在某个特定的沉积环境中的试验。

不列颠哥伦比亚省西南 Squamish 河为峡湾环境高能砾石底河流。该河流在长 20km 河段内,河道平面形状的类型特征地从辫状顺流过渡到游荡砾石底床和曲流型。该河流沙坝表面床沙形体规模的相单元组合并无平面形状类型的差异(Brierley, 1989a),相反,相组合与沙坝表面的地貌地层单元的类型却直接有关(Brierley, 1991a)。在分析泛滥平原的露头时,将与地貌地层单元相当的沉积层序称做要素,这些要素是据其几何形态、界面和沉积特征而确定的。

对 Squamish 河辫状河段、游移砾石底床和曲流河段泛滥平原沉积的详细分析证明,正如床沙形体规模级的相组合不能根据平面形状的类型加以区分一样,泛滥平原要素的组合也同样不能。对于 Squamish 河来说,这些要素的类型、特征和空间组合的确不能按河流平面形状的规模可行地加以区分。说明了在过渡的平面形状情况下,诸如局限河谷中的高能、砾石底床河流之类,沉积环境的平面形状的差异的关联有限。在这种情况下,按要素规模进

行沉积物分类比根据河流床沙形体或河道平面形状的规模进行的解释更能透彻地了解泛滥平原演化的机理。

8 蒙大拿州东南尤尼恩堡组曲流河体系的沉积学和古水力学

85

蒙大拿州东南尤尼恩堡组由4个岩相组合组成:砂岩体、砂岩-泥岩互层、碳质页岩-煤和席状砂岩。砂岩体厚达数米,向上变细,并含交错层状、水平层状和沙纹交错纹层状砂岩。层系普遍排列成具侧向加积层理的底部侵蚀的层。侵蚀面之上的底砾岩局部含 Torrejonian 期的龟背石、鱼和爬行类骨屑。大部分砂岩体侧向连续,但局部出现水道的兴废边缘。砂岩体为单层或多层,通常呈板状。某些砂岩体在基底侵蚀面下切数米(常穿过直接下伏的煤层到下一煤层)的地方局部变厚。侧向连续的砂岩体被解释为侧向迁移和加积的单道河流的边滩沉积。单层砂岩体纪录了单一侧向迁移事件的沉积作用。大部分多层砂岩体可能记录了冲刷事件之前加积水道带内曲流河曲的顺谷迁移和边滩沉积物的堆积。有几个多层砂岩体很可能是叠置水道带的产物,其由于冲刷事件的结果而恢复了冲积平原区。局部增厚的砂岩体被解释为短期重大洪泛事件期间冲刷作用的产物。砂岩-泥岩互层、碳质页岩-煤和席状砂岩被解释为紧邻冲积平面上的水道而堆积起来的漫滩、沼泽以及可能还有湖泊的沉积。

边滩沉积的古水力恢复表明有三种不同的水道规模:大水道(仅 Lebo 段)流向东,弯曲度、排放量和坡度分别约为 $1.22-1.35$ 、 $460-600\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.000026-0.000051$ 。中水道的古水流沿剖面往上变化:在 Tullock 段向南东,在 Lebo 段向东,在 Tongue 河段最下部向北,可能受黑山现代隆起的影响。中水道的弯曲度、排放量和坡度分别为 $1.25-1.38$ 、 $208-351\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.000038-0.000057$ 。小水道流向各种向东方向($N350^\circ-N110^\circ$)。弯曲度、排放量和坡度分别为 $1.2-1.35$ 、 $140-240\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.000038-0.000057$ 。露头关系表明小水道为较大水道的支流和/或分流。

区域古水系的研究也表明,可能由于黑山的隆起,水系方向从东南向东北变化。伴随古水系方向变化的是沉积中心从黑山地区转移到威利斯顿盆地。在 Tongue 河中期,沉积中心转移到波德河盆地,使古水系方向变向西南。在古水系方向变换的时期发育了广泛的煤沼。

9 扫描电子显微照片的矿物学制图

109

本文根据标本的矿物学,描述了背散射扫描电子图象区作图的方法。这种方法可用于详细研究地质物质的显微矿物学,特别是研究各个组分的大小、形状和分布。这样的信息可提供有关这些物质成因和性质的附加证据。

根据同一区有关元素的背散射图象和 X 射线图组成复式多层图象。确定代表不同矿物种类出现的波列区,并利用这些区内的统计资料对整个图象进行分类。分类参数的变化看来对测定组分几乎没有什么影响。用这种方法对图象进行分段优于使用单一图象的方法。分段之后,即可测定组成矿物颗粒的颗粒参数。包括了不同矿物显示不同的粒度频率分布的实例,还涉及了使用这种方法的若干实用要点。

10 新西兰马尔博罗东部晚白垩世 Herring 组早期成岩白云石结核

125

新西兰马尔博罗东部晚白垩世 Herring 组上部产出白云石结核。Herring 组沉积为厘米级层状、固结差、富含粘土矿物的粉砂岩或极细砂岩,沉积于 NW—SE 向的海槽内。结核周围沉积物的差异压实无所不在。结核状白云石由横断面 $150\mu\text{m}$ 的交生他形至半自形晶组成。常见黄铁矿。不溶残余物的含量表明,在结核形成时沉积物的孔隙度为 70% 左右。这与其产于沉积柱状剖面上部几米相吻合。一般说来,结核含接近化学计量的白云石成分,尽管

有少数是由方解石组成。白云石 Fe 的成分平均约为 $4\text{mol}\%\text{FeCO}_3$, Mn 含量为 $623-9543 \times 10^{-6}$, 所有结核的 Mn 含量均小于 Fe, Sr 的平均含量为 $175-710 \times 10^{-6}$ 。结核可划分为盆地中心的“轻碳组”($\delta^{13}\text{C} = < -6\text{‰PDB}$, $\delta^{18}\text{O} = < -5\text{‰PDB}$)和在盆地边缘发现的“重碳组”($\delta^{13}\text{C} = > -9\text{‰PDB}$, $\delta^{18}\text{O} = > -4\text{‰PDB}$)。Ca²⁺和 Mg²⁺最初来源于孔隙水,最终来源于上覆海水的扩散。根据 $\delta^{18}\text{O}$ 分析值计算的古温度表明,结核形成于 60℃ 以下。根据古温度求得的埋深较从形成于沉积柱剖面上部的结核所预测的高。但认为 Sr 的富集表明大部分白云石是早期成岩方解石经白云石化而形成。这一作用以及其他相匹敌的早期成岩反应均使地层水贫¹⁸O。综观 Sr 和 $\delta^{18}\text{O}$ 资料,认为整个海相地层均无大气流体的影响。黄铁矿的存在和 $\delta^{13}\text{C}$ 资料表明,结核的形成与沉积柱状剖面上部 SO_4^{2-} 的还原作用有关。因此被 SO_4^{2-} 还原细菌代谢的有机质的分布和丰度在白云石结核的分布和形成中可能很重要。当结核被埋藏于细菌发酵带时,白云石化作用仍然继续进行。此外, $\delta^{13}\text{C}$ 分析值表明,形成于盆地中心的结核含来源于向上扩散的甲烷的有机碳组分,而盆地边缘的结核则不含这种组分。当结核埋藏于 Ca²⁺、Mg²⁺ 可能扩散的深度之下,以及当 SO_4^{2-} 和/或有机质的补给不足以维持 SO_4^{2-} 还原细菌的水平时,结核便停止生成。继续埋藏导致结核周围沉积物的压实。某些盆地边缘结核后来被剥露并磷酸盐化。

11 日本中部 Mino 地体侏罗纪砂岩的中前寒武纪来源:独居石电子显微探针研究的 Th-U-全 Pb 证据 141

本文对日本中部 Mino 地体侏罗纪砂岩中的碎屑独居石进行了精密的电子显微探针分析,并根据 PbO 和 ThO_2^* ($\text{ThO}_2^* = \text{ThO}_2$ 加等量的 UO_2) 研究了碎屑独居石 Th-U-Pb 关系。大多数碎屑独居石(581 个颗粒中的 403 个)的 $\text{PbO}/\text{ThO}_2^*$ 比值集中于 $0.0763-0.618$ 。其余颗粒的比值约 0.0541 (46 个颗粒)、 0.0364 (29 个颗粒)、 0.0170 (24 个颗粒)和 0.00116 (79 个颗粒)。 $0.0763-0.0618$ 的 $\text{PbO}/\text{ThO}_2^*$ 比值与 Mino 地体 Kamiaso 砾岩中前寒武纪(1740Ma)片麻岩屑中的独居石的比值近乎相等。这有力地说明碎屑独居石来源于中前寒武纪片麻岩和/或花岗石类。 0.0116 这一比值与 Mino 地体以北 Hida 地体的二叠纪(274Ma),副片麻岩近乎一样。 $\text{PbO}/\text{ThO}_2^*$ 的独居石资料,结合砂岩的古水流分析和岩石学特征,表明中前寒武纪高级变质岩和花岗岩类广泛分布于 Mino 地体 E-W 向的侏罗纪盆地的北部和南部源区。碎屑独居石的 $\text{PbO}/\text{ThO}_2^*$ 比值是碎屑岩源区分析的有用的新方法。

12 斯匹次卑尔根群岛迪克森大陆地区泥盆纪伍德湾群钙结砾岩的成因 149

连续的成土钙结砾岩和大量团块状钙结砾岩出露于斯匹次卑尔根群岛迪克森大陆地区泥盆纪伍德湾群约 150km^2 的地区。主要的连续钙结砾岩层位厚达 4m,显示出柱状和瘤状风化露头。具近于六方形排列的垂直裂隙的柱状钙结砾岩露头与下伏沉积物通常呈过渡接触。钙结砾岩和直接位于过渡接触面之下碎屑沉积显示出交代和置换碳酸盐的结晶作用的岩石学证据。相反,瘤状钙结砾岩通常呈透镜状,可能为层内砾岩。无论是瘤状还是柱状钙结砾岩均具角砾状组构,在这种组构中,低铁方解石碎屑被白云石胶结和粘结;某些方解石碎屑被同心状白云石纹层包裹。团块状钙结砾岩由低铁方解石结核组成,大小为数毫米至约 6 厘米不等。垂直于层理的伸展率约为 1.5。这些结核状带在 Stjørdalen 组和 Keltiefjellet 组上部的洪泛盆地和天然堤沉积物中很常见。结核状层呈单独或成群产出,从单层结核变为几米厚的岩层。钙结砾岩常见于大不列颠老红砂岩中,但在斯匹次卑尔根同期地层中却少见,显示出它们在气候或沉积环境等其他方面的差异。

《沉积学》39 卷第 1 期 1992 年 2 月

1 利用沉积物发光法解释英格兰提兹河河口湾全新世海平面趋势和潮间沉积作用:可行性研究 1

本文证明,全新世潮间沉积物的详细光致发光(PL)和热致发光(TL)研究,能指示它们在海平面变化和风暴浪活动中有关其沉积史的重要信息。这一方法尤其适用于成分较单一的厚层沉积,并经采自英格兰东北提兹河河口湾 Cowpen 沼泽海相一半咸水粉砂质粘土 1.7m 长的岩心所证明。这一沉积单元夹于上部和下部陆相泥炭层间,泥炭层的放射性碳年龄(^{14}C)分别为距今 5250 ± 45 年和 7065 ± 45 年。粉砂质粘土相矿物成分和硅藻土组合的研究揭示出,朝成矿单元顶部有一明显的沉积间断。沉积物发光剖面的分析表明,在该间断之下,沉积作用缓慢而连续, 1800 ± 400 年间沉积约为 1.0m 厚的沉积物;在间断之上,沉积作用很快, 0 ± 200 年间形成 0.7m 厚的沉积物。说明沉积物发光性的变化可根据海平面正趋势时期的开始结合低频率末端水面事件的出现而加以解释。

2 西班牙马德里盆地中新统土壤景观与气候的关系 17

西班牙马德里盆地中新统冲积-湖泊层序形成变化多端的景观。各种古土壤的存在使得能够评价当地及外部因素对沉积作用、成土作用和地貌发育的影响。在较干旱的北部构造活动地区,土壤在以块状流为主的加积冲积扇中未充分发育,反映了较高的沉积速率。在冲积扇的较远端和干盐湖内,钙结砾岩和白云结砾岩发育;前者与贫镁扇沉积物伴生,而后者形成于湖泊低水位期暴露的富镁湖泊粘土之上。

该盆地北东部的气候不太干旱。该地区的冲积扇以源自碳酸盐地区的河泛沉积物为主。在远源地区形成泛滥平原沉积和淡水湖泊沉积。当地碳酸钙的大量补给有助于钙结砾岩在这些扇上优先发育。扇和泛滥平原古土壤呈土壤相关系,较成熟的土壤发育于距沉积物源较远的环境中。古土壤也发育于池塘和湖缘碳酸盐之上,并导致沼泽环境的灰岩的形成。

马德里盆地冲积扇古土壤的空间分布和地层表明,土壤的形成受当地因素的控制。这些古土壤不同于第四纪扇上所见到的古土壤,其以气候引起的稳定和不安定期为特征。

3 中国南方四川盆地二叠纪生物礁最上部微生物微晶碳酸盐:与现代钙华的某些相似性 37

最上部的二叠纪椿木坪礁形成于中国南方四川盆地东部一碳酸盐台地西侧。这一西部点礁与其以东 250km 鄂西的台地东缘上知名度较高的见天坝障壁礁组合截然不同。微生物微晶碳酸盐构成了椿木坪礁灰岩的重要组分,可划分出 3 种组构:不规则状、凝块状和扇状-纹层状。另外,楔状组构仅见于见天坝礁前相中。

不规则组构可与意大利中部 Rapolano Terme 目前正在形成的钙华表面进行对比,后者是由蓝藻细菌的钙化形成的。凝块组构呈现模糊的似球粒,这些球粒往往缺乏环边,并混入不规则块体中,其中一些丛状排列,可见微量丝状体。这些微量丝状体也见于扇状-纹层状组构的深色和浅色层中,再度证明其为微生物成因。楔状组构由似球粒和丝状体组成,与可能由细菌的作用造成的第四纪钙华中的沉积物极为相似。

椿木坪礁呈现正常海相条件下的变浅层序。本文认为系微生物的微晶组构常产于礁的上部,这表明具有胶结作用的微生物微晶是在透光带上部与礁的生长同期形成。

4 欧洲西北部上白垩统沉积:磷酸盐质白垩的沉积学、地球化学和成因

法国北部、英格兰南部和比利时的桑托阶一下坎佩尼阶和下麦斯特里希特阶的磷酸盐质白垩是欧洲分布最广的沉积磷酸盐沉积物。本文研究了该岩相的地层学、沉积学、岩石学、矿物学和地球化学,并提交了新资料。利用已发表过的实验成果,并根据对现代高产和低产成磷体系的观察,建立了磷酸盐白垩沉积物的沉积成岩模式。断定磷酸盐质白垩沉积于充分氧化的、水流冲刷的环境。磷酸盐化需要在中等有机碳和碳酸盐沉积速率之间及降低总体沉积物堆积速率和提高生物扰动速率之间保持一种微妙的平衡。碳氟磷灰石的沉淀伴随着以细菌为媒介的有机质的分解,发生于沉积物-海水界面处数厘米内,优先发生于微生物体和包壳内。除了生物来源的组分外,孔隙水的磷酸盐水平因磷酸盐吸附于铁还原期间释放的氢氧化铁之上而得以提高。矿化作用可能是一种主要的氧化后作用,但却发生于一海相有机质经强烈的喜氧和厌氧微生物混合降解作用的厚沉积混合层中。成磷作用主要发生于以浅海和适宜的古海洋条件为主的 Amglo-巴黎盆地东北缘。成磷期受限于控制着侵蚀水流有效性的海平面变化,侵蚀水流形成并维持了磷酸盐盆地并可能促进了当地磷酸盐的产率。

5 石英压溶和扩散物质移动引起的砂岩-泥岩界面处孔隙度变化的数学模式 99

在许多砂岩中,石英胶结物大大降低了孔隙度。这些胶结物的成因常常不清楚。本文研究了石英胶结物的二氧化硅通过互层泥岩中压溶生成的可能机制。

包括二氧化硅沉淀动力学影响的石英压溶理论模式表明,压溶沉积物孔隙流体中溶解二氧化硅的浓度随着粒度和二氧化硅沉淀系数的降低而增加。由于沉积物中存在少量粘土,石英的沉淀强烈受限,表明在经历压溶的粉砂岩和富石英泥岩可作为输出到附近较粗沉积物的溶解二氧化硅的来源。

本文描述了由于压溶引起的砂岩-泥岩界面处成岩变化的计算机模式。假定砂岩和泥岩层都正在积极地被压溶压实,那末物质搬运则通过分子扩散进行。当泥岩层中的石英沉淀较砂岩层中更慢时,泥岩中便有大量溶解的二氧化硅,并可能输入到相邻的砂岩中。在缺乏孔隙流体平流情况下,可能导致界面附近砂岩内广泛的次生石英的形成。

从泥岩中输出的二氧化硅的体积受到泥岩内有效扩散长度规模的限制,该长度一般为3—5m。因此,有用的二氧化硅的体积表明,邻近的砂岩内广泛的孔隙度变化只能发生于靠近泥岩处。因而薄层砂岩可能因二氧化硅缓慢扩散移动而被胶结,但在厚层砂岩中,二氧化硅可能因孔隙流体平流而分散。

6 南极洲 Ferrar 湾渐新世—更新世的沉积作用 109

166m 厚的渐新世—更新世冰川沉积层序取心于南极洲罗斯海西南角 Ferrar 湾。这一岩心含下列岩相:块状混积岩(岩心的 33%,认为系底碛或冰水冰碛物)、成层较差的混积岩(25%,冰水冰碛物或近源冰海沉积)、成层好的混积岩(8%,近源冰海或冰湖沉积)、砂岩(25%,风成或冰川上成因的砂)、泥岩(7%,来源于冰下碎屑和滨外悬浮搬运)和少量韵律岩和凝灰岩。这一极地环境中相的范围与通常在风成来源的砂比例较高和泥岩相比比例较低的亚极地和温带冰川峡湾环境中发现的不同。

根据成分和结构,这一岩心可划分为两个层序:162—100mbsf 层序(海底以下的米数),具以基底岩石和薄层海相泥岩层为主的混积岩互层,其时代为渐新世(4.9—2.0Ma),记录了穿过外南极山脉和西部井位的几次冰进冰退;100mbsf 至海底的层序时代为更新世,由混积岩互层组成,认为系底碛层和冰水冰碛物及冰湖环境中沉积的风成成因的砂岩,与今天 Dry Valleys 中冰川覆盖的湖泊相似。这些沉积物的火山组分含量高,因此推测其来源是由

于穿过火山罗斯岛东部的罗斯冰川陆棚的搁浅和推进。这一来源变化系含越来越多的东南极冰的正在上升的外南极山脉造成。

100mbsf 之上的更新世层序显然代表极地冰川沉积作用,为冰碛物和冰湖砂互层。渐新世层序以下的泥岩含孢粉体,表明这一时代的自然景观至少部分含植被,但无融冰迹象。

7 内布拉斯加砂丘陵区卡拉穆斯河:一条低弯度辫状河的水流和沉积物动力学 125

本文在内布拉斯加砂丘陵区卡拉穆斯河一辫状至曲流河段研究了与一河心岛有关的河道几何形状、水流、沉积物搬运和沉积作用的相互作用,并利用在狭窄通道卡车上操纵的仪器在广泛的排水量范围内进行了水力学和沉积物搬运测量。该岛右侧弯度较低的河道高水流期的排水量为 70%,低水流期的排水量为 50—60%。因此,该处的平均速度、深度、河床剪切应力和沉积物搬运速率往往比左侧更为弯曲的河道的大。最大流速、深度和河床剪切应力的位置在该岛上游的河道中心附近,然后向下游则朝两河道的外岸分流和移动,这些位置的变化取决于水流期。地形引起的横交河道的水流通常较弯曲度引起的弱的次生环流更强。水面的地形主要受控于离心加速作用和局部顺流流速的变化。研究河段平均水面坡度几乎不随排水量的变化而变化,其值为 0.00075—0.00090。当河床剪切应力基本上以类似于平均速度方式变化时,摩擦系数几乎没有什么变化,通常为 0.07—0.13。这些值与具砂丘覆盖层的平直河道相似。在各种水流阶段,床沙载荷主要以砂丘的形式迁移,粒度主要为中砂,含有邻近凹岸谷道中运移的粗砂和该岛下游一端的细砂。这些型式的流速、深度、水体表面地形、河床剪应力、床沙载荷搬运速率和平均粒度,可将单一河段内水流、河床地形和沉积物搬运速率的理论模式分别用于左、右河道而予以精确的预测。

在高水流期间,沉积作用持续地发生于该岛近下游一端,凹岸则受到侵蚀。相反,当排水量变化时,侵蚀作用和沉积作用仅局部地发生于河道内。高度弯曲的河道段的废弃和充填,可能通过高水流期上游砂坝迁移进河道入水口而发生。

8 巴西 Ambergris 礁岛全新世(<3000 年)潮缘白云石的早期成岩重结晶作用 143

巴西 Ambergris 礁岛三种潮缘碳酸盐壳及伴生壳间沉积物(总厚度约 30cm,年龄时代为距今<3000 年),含 32—100% 的含钙白云石($X=72.5\%$ 白云石)成分为 40—46mol% $MgCO_3$ ($\bar{X}=43.3$)。白云石交代了与沉积作用准同生期的高镁方解石有孔虫泥,形成部分白云石化沉积物和石化壳。白云石化可能发生于正常到中等蒸发的海水中,看来现在仍在继续。

详细的扫描电子显微镜分析揭示出,白云石晶体的平均粒度与深度呈线性增长关系:靠近剖面的顶部为 $0.4\mu m$,靠近白云石化剖面的底部为 $1.0\mu m$ 。粒度的这种增加并不伴随着孔隙度的大大降低。晶体的粒度分布似乎呈对数正态分布,并随着深度的增加而变得越来越宽和平坦。Rietveld 拟合 X 射线图案结构精化表明,Ca、Mg 在其各自位置上的浓度的增加(阳离子有序化)是深度增加的函数。大多数的有序化出现于表面的第 1 个 15cm 内。化学计量并未随深度而增加,说明 Ca/Mg 比值和阳离子有序化之间不相关。顺白云石剖面往下,见有强烈的地球化学趋势,包括:(1)Mn 含量逐渐增加($44-274\times 10^{-6}$);(2) $\delta^{13}C$ 值逐渐降低($-0.9-5.5\%$ PDB)。剖面上部氧同位素值为 $\delta^{18}O=1.3\%$ PDB,剖面下部为 2.6% PDB,认为代表了两组截然不同的值,而不呈连续的趋势。

顺剖面往下,白云石晶体的粒度增加,晶体分布的形状与通过表面能引起的溶解-再沉淀作用(奥斯特瓦德成熟化)的重结晶作用一致。所观察到的碳同位素和 Mn 含量趋势可能

系重结晶期间的地球化学再平衡引起,反映出还原条件和轻同位素的、有机质来源的碳源。氧同位素组成可能反映了残留的原生白云石值和由于海平面上升而蒸发作用不断减弱的结果。

9 澳大利亚西部海沃德湖全新世白云石形成的新位置

161

全新世白云石形成于海沃德湖——澳大利亚西部克利夫顿—普雷斯顿多湖泊地区体系内一小型超盐度的常年湖的沉积物内。海沃德湖内白云石形成的地貌环境与南澳 Coorong 地区相似。但不同的是,海沃德湖的白云石并不是直接从湖水中沉淀的,而是成岩成因。这可根据下列特征推断:(1)白云石仅产于距沉积物-水界面 60—70cm 以下;(2)白云石作为发光胶结物产出;(3)白云石具原生的成形很好的菱形晶体。白云石化所需镁可能来自经蒸发浓缩的地下水,以及钙经化学的和生物的文石/方解石沉淀而选择性地迁移。

《岩相古地理》1993 年度学术论文总目录

第一期

西藏日喀则白垩纪弧前盆地:沉积物和盆地演化

..... G. Einsele S. Dürr 刘宝珪 余光明等(3)

雅鲁藏布中新世代深水沉积盆地形成和演化(I)——喜马拉雅造山带沉积特征及演化

..... 刘宝珪 余光明 G. Einsele W. Frisch 等(32)

雅鲁藏布中新世代深水沉积盆地形成和演化(II)——喜马拉雅碳酸盐台地动力演化

..... 徐强 刘宝珪 G. Einsele W. Frisch 等(50)

雅鲁藏布中新世代深水沉积盆地形成和演化(III)——喜马拉雅被动大陆边缘构造沉

降分析 徐强 刘宝珪 G. Einsele W. Frisch 等(58)

第二期

藏南日喀则群复理石的层序、沉积流体性质和沉积模式分析

..... 余光明 刘宝珪 陈成生(1)

雅鲁藏布江缝合带日喀则群的蛇绿岩质海底扇及其板块构造意义

..... 刘宝珪 余光明 陈成生(13)

湘中地区奥陶系和震旦系含锰层中稳定同位素组成的沉积学新解释

..... 杨振强 蒋德和 赵时久(25)

克拉玛依油区沸石类矿物特征及其与油气的关系 孙玉善(37)

沉积旋回、复合海平面变化、旋回叠加型式及地层力等级 周少平 陈荣坤(49)

第三期

我国显生宙鲕铁石 廖士范(1)