

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》61卷 1—2期 1989年 1月

一、澳大利亚维多利亚州中部晚古生代沉积岩的冰下沉积特征

1

澳大利亚东南部维多利亚州中部 Bacchus Marsh 组的一个晚古生代混积岩剖面,其中含有:

- (1)长轴倒转的冰川擦痕漂砾;
- (2)缺乏水分选证据的砾石层;
- (3)薄的砂岩席状体和透镜体;
- (4)由密集的阶状断裂切割的板状和扭曲状砂岩体;
- (5)薄板状韵律层状粉砂岩和粘土岩。

擦痕漂砾表明混积岩由运动着的湿底冰川冰下的冰碛层所堆积;砂岩席状体和透镜体表明冰下水压急剧增加;而变形砂岩体则表明某些新沉积的混积物的流动是上覆冰传递的剪切力的结果。砾石层可能为一种运动着的碎屑地毯,其形成于控制冰川大小的障碍壁附近,这些碎屑在沉积期间来自一层当时已停止活动的近底岩屑。这些特点说明了可能引起冰川激发性状态的冰下条件的变化。砾石层形成模式能估算砾石层形成期间冰的滑动速度,从而提出了更新世前冰川滑动速度方面的定量方法。

二、河流面状相模式:加拿大不列颠哥伦比亚省 Squamish 河网状、游移及曲流河段的沉积学

17

Squamish 河与哥伦比亚省海岸山脉的其它具高能砾石河床的大河一样,呈现出一种特征的下游面状型层序。本文一致采用野外和室内分析方法,提出 Squamish 河毗邻三河段的每一段,即网状、曲流及游移河段的河流面状相模式。在每一河段的砂坝上对不足三十年的沉积带系统钻孔取样,采至河床砾石深度或地下水面止。根据粒度、层理特性和结构特征,采用相编码方案对这些沉积层序进行分类。在采用马尔可夫分析得到的每个面状河段的相模式中,其相类型的内部构造极不相同。

当发现所预测的某一面状相类型逐步向上的相过渡形式大量地存在于一种或两种其它模式中时,则表明这些面状相模式并不代表本地的沉积构造。所预测的这些过渡形式只能

看作是统计的人工产物,并不能代表野外所观测到的沉积组合。用简明的统计数据检验小型构造单元的内部构造,可看出与河道平面形状的变化不一致。可以断定,采用河道平面形状的一维数据来区分河流沉积序列是不适用的。

三、特拉华州海滩中-前滨沉积物的季节性变化

37

自1982年3月直到1983年4月,特拉华州海滩中-前滨沉积物分布的头三个要素和涌浪变化间有一个适中但很重要的关系。据月平均值,当涌浪变化自夏季往冬季增大,即风暴浪的大小和频率增大时,沉积物的平均粒度增加,分选变好,进而偏度变得更正;而从冬季对夏季,这种变化正好相反。逐步回归分析结果表明,平均粒度受 $2.25 \sim 2.75\phi$ (Fines)的细砂百分数的影响极大,这个百分数夏季较高,而冬季较低。分选对沉积物样品中粗粒尾砂的范围最敏感:当其增加时分选变差。粗粒尾砂的范围和细砂的百分数主要说明偏度的变化:当沉积物样品中粗粒范围增加并且细砂百分数也增加时,偏度就变得更为负。

四、通过复理石—磨拉石相过渡,探索现代板块边界上一外来地体的缝合史

49

巴布亚新几内亚南俾斯麦板块南部边界自西往东的变化特点是外来的菲尼斯特雷地体同澳大利亚大陆和板块边缘斜向碰撞和缝合的结果。板块在重新进行排列,并且三岔点正沿板块边界向东移动。现代沉积相特征导致下列相和构造环境的对比:

构造环境	板块边界地段	相
已合拢地体	Markham 河谷	河流磨拉石
正合拢地体	胡翁湾	海相磨拉石
待合拢地体	新不列颠海沟西部	砾石复理石

这些关系为构造-沉积模式奠定了基础。该模式表示了沉积相按时间-距离的格局沿板块边界分布及其相互关系。相过渡是穿时的,其过渡途径提供了对三岔点迁移速率的度量。

南俾斯麦板块南缘快速隆升暴露了与地体缝合的这段历史有关的较老的沉积物。这些沉积物的相特征为该模式提供了支持,但时代控制不足以确证其有效性。

五、意大利 Dolomites 三叠系 Dürrenstein 组风暴沉积作用的沉积机理

81

意大利三叠系 Dürrenstein 组为一个由于长期海平面静止而产生的垂向加积作用所形成的总体向上变浅层序。所研究的 Dürrenstein 组上部为内陆棚和外陆棚。内陆棚的岩石组分和沉积构造(分选差的核形石-内碎屑亮晶灰岩、浅绿色泥质岩和扰动微晶灰岩)反映了由于风暴期沉积物的重大改造而中断的晴天浪基面之上的低速沉积。外陆棚由分选差的生物砂屑石灰岩组成。丘状交错层理和河道典型地产于晴天浪基面之下的外陆棚相。沉积构造表明为高能风暴的沉积作用,其造成沉积物向滨外搬运。风暴流的方向据古水流测量推断为 NW—SE 和 NE—SW,即为沿滨向和滨外向的风暴流,与 Swift 等(1983)描述的基本风暴模式相吻合。风暴流底层的滨外向次生流造成风暴切割的沟槽,可能为一种螺旋流动型式的结果。已划分出向上变细和向上变粗层序。向上变细层序出现于由滨外风暴流在外陆棚形成的实测剖面的下部。向上变粗层序则出现于该剖面的上部,通常直接覆于向上变细层序之上,代表内陆棚晴天条件下的沉积作用。垂向上层序和岩性的关系与盆地垂向加积造成的逐渐充填一致。

六、采用层状硅酸盐、重矿物和岩屑对一个会聚板块边缘上石炭—下二叠统扇层序进行相和源区分析(联邦德国 Erbdorf 海槽)

95

Erbdorf 海槽是 Saxothuringian-Moldanubian 板块边缘巴伐利亚期结晶基底东北部的一

个狭长的石炭—二叠纪地堑,其碎屑和火山岩反映了冲积扇进积和后退的复杂历史。单元 I (前寒武系片麻质基岩)之上是单元 II 到 V,它们是一个湿/混合扇(泥石流、河川径流、网状河、泥炭沼泽、有机湖泊);单元 VI 到 X 为退积干扇(网状河、钙结砾岩、含凝灰质夹层的漫滩沉积);单元 VI 到 VII 为酸性喷出岩(最上部已热液蚀变)及单元 XII 至 XIII 代表进积干扇。

湿扇位于底部,其特点是以伊利石、稳定至过渡重矿物组合(锆石和石榴石)以及指示华力西期推覆体的中压变质岩碎屑团为主。随后的干扇,含有除白云母外的各种 14Å 层状硅酸盐,其重矿物组合含较多的不稳定组分(磷灰石和角闪石),片麻质砾石与酸性火山岩及深成岩的砾石伴生。火山成因的岩石含脱玻化作用形成的可膨胀的 14Å 层状硅酸盐。重矿物以锐钛矿和板钛矿为主。与磷酸盐共生的 TiO_2 表明主岩具热液蚀变,而碎屑状 TiO_2 及高 ZTR (= 锆石-电气石-金红石)指数反映出干—湿扇边界上古土壤的形成。扇的进积发生在半干旱条件下、伴之以高岭石化及伊利石(部分碎屑状)的形成以及一个中等稳定的重矿物组合(磷灰石为主)。由于高岭石化,仅有含石英片麻岩得以保存。

保存有各种扇剖面(近源及远源)的相序反映出以断层围限盆地演化为破火山口状的火山构造凹陷的过程。从区域上来说,粒度间隔反映出以“再循环造山带”过渡为“转变弧”,这与晚华力西期 Moldanubian 板块水平滑移于 Saxothuringian 板块之上及邻近缝合线处基底的隆升一致。

七、阿拉斯加中南部第三系白令河煤田受潮汐影响的含煤沉积物

111

阿拉斯加中南部构造复杂的白令河煤田中 Tokun 组第三系含煤沉积物由向上变细的海绿石层序和厚达 7m 的罕见的向上变粗海绿石层序叠置而成。向上变细层序为冲蚀底部、上覆页岩质球粒砾岩、中至粗粒分选好含蟹类和双壳类残骸的面状和槽状交错层状砂岩与碳质页岩及煤层。向上变粗层序与向上变细层序相反。二者叠置起来构成了厚达 50m 的巨层序。

向上变细和向上变粗层序被解释为进潮口和障壁后泻湖以及草沼环境中的沉积,其构成中潮障壁岛—河口弯组合的一部分。进水渠和涨潮三角洲向海迁移构成了由障壁后泻湖与草沼沉积复盖的向上变细层序。层序的垂向叠置则是沉积物补给和沉降的不同速率控制的一系列海侵—海退事件所造成。对白令河煤田的板块构造环境及阿拉斯加第三系沉积物的构造控制的研究,表明巨层序沉积很可能与较长期的区域构造事件,如断层控制的盆地沉降有关。

八、阴影沙丘的流动分离和内部构造

125

在科威特南部沙不饱和的风成岩区,仅有的沙丘床沙形态是蒸发盆地表面的 nebkha 和阴影沙丘。阴影沙丘是具似锥状流线形床沙形态,并由不透水层(nebkhas)背风面的水平流动分离所造成。其内部构造为:(1)板状-面状颗粒下降交错层的双方位和双倾向分布,其在沙脊内为尖顶式,并由变化不定的次级风形成;和(2)可能代表每个滑落面上三级界面的交替再作用面。这种构造主要发育于单向风区,仅有约一个向量平均值的微小变化。由于地下水面上升使沙席向上迁移并复盖于蒸发盆地之上,从而使这些交错层得以保存。在古代层序中,阴影沙丘的内部几何形状对估计区域古风向和无补偿沙漠区的古地理再造具有潜在的价值。

九、新西兰奥克兰西南部晚第三纪晚期海岸砂沉积物环境判别的构造方法

135

新西兰北岛西北海岸大部地区由晚第三纪晚期 Kaihu 群固结差的海岸沙和火山灰沉积

组成。在本文及前人的研究中,采用标准粒度分析方法来确定这些沉积物的形成环境成功有限。然而,采自己知海滩、沙丘和火山灰相的样品,对构造数据进行逐步和典型判别分析,至少90%可以进行区分。根据典型分析得出的分类模式,用于划分采自 Taharoa 的均质地地下钻孔样品的沉积相,在奥克兰西南部为一大型的、目前已开采的铁砂矿床。以作用为基础的扫描电子图象对沙沉积物中石英颗粒表面特征的解释表明与判别函数分析确定的环境大体一致,尽管有相当程度的沉积期后蚀变存在。

十、用于暴露在盐沼和河蚀悬崖上未固结的粘性沉积物连续采样的一种设备 151

该采样器由垂直压住暴露层理的两个开槽立柱间的一个可移动的金属挖掘板组成,设计用于其湿度足以切片的泥质沉积物。该装置适用于沉积学和地球化学分析的未污染样品的采样,样品为平行层理切片,最小厚度 10mm(干重约 0.15kg)。样品的厚度和地层间隔可视情况不同而改变。该设备成本低廉、便于携带、结构简单,而且易于使用和维修。

《沉积地质学》61 卷 3—4 期 1989 年 2 月

一、美国新墨西哥州东北部三叠系 Chinle 组中砂岩段季节性与常年性河流同期沉积作用的控制

新墨西哥州东北部上三叠系 Chinle 组中砂岩段由沿古老的落基山脉附近的弗朗特山脉分布的季节性河流沉积和东部大平原上的常年性网状河沉积组成。这两个河流体系是同期的。季节性河流作为常年性河流主干体系的横向支流从南向北而存在。近源季节性河流沉积以厚 60—80m,主要以漫滩片流形成的粗粒硅质碎屑沉积层序为特点,相组合以具水平层理和次一级板状-水平交错层及槽状交错层层系的砂岩为主。深切河泛沉积以河床砾岩及记录单一的块状和槽状交错层状砂岩为代表。远源季节性河流沉积可借助呈透镜体状、厚 20—30m 及主要指示低流态河流的沉积构造来区分。河床砾岩及槽状交错层状、平行层状砂岩被槽状交错层状和次一级水平层状沙岩复盖。主干体系沉积物的相组合类似于普拉特和南萨斯喀彻温网状河沉积物的相组合。板状-水平或槽状交错层状砾岩和砂岩层系、层系组根据水平层状砂岩的厚度变化来区分。这些相以 10—30m 厚的层状硅质碎屑岩体为主,侧向延伸数十公里,并被较厚的或不太厚的红色泥岩所分隔。

无论是盆外(他生旋回)还是盆内(自旋回)控制因素,都影响了中 Chinle 组砂岩体的几何形状。抬升和沉降则决定了基准面的位置,并进而决定了自旋回作用的性质。在古老的落基山脉附近,沉积物产量很大,使片流沉积物堆积在基准面上,从而加速了局部下切。在上述条件下,并加之基准面不断上升,沿弗朗特山脉便形成了透镜状粗粒沉积岩体。在大平原上,沉积物产量中等,沉降速率缓慢,推移质沉积物堆积到基准面,而不是在它之上,因此加速了冲刷并发育了薄层状粗粒沉积岩体。对比这两种共存河流沉积类型,其原因归结为径流量的不同。在古老的落基山脉附近,季节性降雨造成了季节性水流;而在大平原上,由于地下水自高地往西排放,水流则是常年性的。

二、美国加利福尼亚欧文斯河谷怀特山脉西侧冲积扇中的碎屑流沉积 177

10 个冲积扇上的深切河床实例剖面表明,厚度基本为 30—200cm 的碎屑流层对沿怀特山脉西侧的扇的构造较之河川径流沉积更重要。碎屑流层具杂基支撑组构,并含约占各层 40% 的砂泥杂基。19 个碎屑流层的全部粒度分析表明,其平均含砾 50%、砂 25%、粉砂

11%及粘土4%。大多数碎屑流层底部的逆粒序被认为是支撑着粗砾和巨砾的上覆半刚性高强度填塞物之下的强剪切应力层所致。埋在填塞物中的树木枝条都平行于流动方向,反映出填塞物的纹层状-粘性运动。在剪切层中,盘状碎屑的平均倾角近于水平,在顶流方向为2—7°;而在填塞物中,盘状碎屑具平均倾角为5—13°的近水平组构。与剪切层比较,填塞物的碎屑趋向更分散,大量碎屑的倾角为60—90°。碎屑流中的大碎屑集中于碎屑流舌状体边缘的冲积堤。在该堤中,盘状碎屑的平均顶流倾角为21—31°,其显著的定向变化类似于填塞物。各个碎屑流层的最大碎屑相当稳定地分布在扇下,直到碎屑流扩展到扇趾的砂坪并变薄为止。碎屑的岩性表明,碎屑流来源于峡谷内高海拔花岗岩和变火山岩之上的陡坡。相反,河川径流获得的大部分碎屑来自近扇顶变沉积岩之上的岩屑坡。碎屑流形成于春夏的急风暴雨之时,那时,水饱和区的坍方向坡下运动,剪切、扩张,并由于水的加入而转变为碎屑流,然后由于阵发性纹层状运动而沿谷底向冲积扇运动。据埋藏于碎屑流层下的植物物质的 C^{14} 测定,碎屑流的周期性间隔大约为320年。

三、美国犹他州下侏罗统 Moenave 组 Dinosaur Canyon 段砂岩体的构造和季节性河流作用

对下侏罗统 Dinosaur Canyon 段砂岩体构造的研究,提出了一个季节性河流沉积的三分方案:夹粉砂岩的砂岩席状体厚度不到1m,侧向延伸达数百米,被认为是片流沉积物;单河床砂岩体厚几米,宽数十米,反映了单河床的下切、阶段性迁移和充填;多层河道砂岩体厚几米,侧向延伸达数百米,由若干河床形的层构成,仅局部下切,被认为是网状季节性河流沉积物。具沟槽和小丘的两个砂岩席状体亚类分别为片流沉积与单一下切河床沉积的中间产物和片流沉积与网状河流沉积的中间产物。因此,单河床和网状河流均被认为始于片流,中间分别经过不同程度的侵蚀和沉积。片流演化为河床的这一模式可适用于以地表径流为主的其他半干旱和干旱河流环境。

四、英格兰南部中侏罗统鲕状岩储集层相中晚期胶结物的来源:液包体和同位素研究

223

巴通期,由于鲕状、骨粒和似核形石粒状灰岩与泥粒灰岩的进积,从而在英格兰南部构成了一个碳酸盐缓坡。粒状灰岩构成了重要的碳氢储集层相。尽管这些碳酸盐经历了海洋条件下,更主要的是大气条件下的早期成岩作用,但后期的成岩胶结物如鞍状白云石,尤其是低铁方解石,在由体积变化造成局部范围的孔隙封闭方面更为重要。我们已经使用了许多方法系统分析这些晚期胶结物,如标准岩类学(包括阴极发光和紫外线发光),碳和氧同位素,锶同位素及流体包裹体研究。将这些研究结果综合在一起,从而限定了胶结物沉淀时的孔隙流体组分和温度状况。鞍状白云石定位于低铁白云石之先,在温度75—85°时自高盐度卤水(相当于18—19.5wt%NaCl)中析出;低铁方解石是在较低的温度范围内从低盐度卤水(相当于6.5—15wt%NaCl)中析出的。已划分出五种流体包裹体:(1)单水相(液相);(2)单油相(液相);(3)双水相(液+气相);(4)双油相(液相碳氢+气相碳氢);(5)三水一油相(液相碳氢+液相水+气相)。当埋藏变热(>75°)时,卤水通过灰岩并沉淀出鞍状白云石,后来,稍冷的富油卤水在碳氢聚集已不可能发生的地方沉淀出低铁方解石。我们的锶同位素研究表明,这些卤水来自下伏埋藏较深的里阿斯统(J_1)页岩,并形成于晚侏罗世以后,很可能到晚白垩世时卤水已基本停止运移。

五、保存在富含红柱石-蓝青石的花岗变晶岩和石英岩中的早元古时期(19亿年)的前

寒武纪风暴浪基面沉积(瑞典韦姆兰省 Råmsberg 地区)

本文将在几个向上变厚和向上变薄的层序中保存完好的纹层岩、浪成波痕和薄的丘状交错层状岩层解释为舌状风暴浪基面沉积。薄片见到的细微特征证实了波浪活动的重要性超过了水流活动的重要性。这些特征包括厘米级的、向上变薄和向上变细层序,这些层序从各种纹层(粒序的、逆粒序的、非粒序的),由于簸选而具发散状或尖陡的顶部;波长为 2cm 的毫米级微扁平层理;侧向分选和粒度差异,以及单粒厚度长约 0.5—1cm 的粉砂质薄层。这些构造极其完好地保存于中级变质岩中,是由于早元古代沉积物缺乏生物钻孔、热变质作用不变形等特点所致。该元古代层序可与现有的现代和古代风暴影响的陆棚沉积模式进行对比。

六、阿曼山脉侏罗系一个纵向碳酸盐扇:Hamrat ad Duru 的 Guweyza 灰岩组 253

对阿曼新特提斯(Hamrat Duru 群)陆隆沉积物进行的沉积学、地层及构造资料的研究,可恢复其原始盆地的形状。该盆地是在晚白垩世时期这些沉积物和 Semail 蛇绿岩一起向西南方向定位于阿曼大陆边缘上之前形成的。Hamrat Duru 群沉积保存在出露良好的叠瓦状扇中,其中最大的一个扇是阿曼山脉中南部的 Hamrat ad Duru 山脉。

在 Hamrat ad Duru 中南部,中—上侏罗统富钙碳酸盐沉积在构造不稳定期间自毗邻的阿曼碳酸盐台地由高密度浊流和低密度浊流搬运到阿曼新特提斯(Hawasina 盆地),从而形成边缘平行于沉积作用轴向的沉积席状体。沿 Hamrat ad Duru 的西南;古水流呈 NW 向(平行于阿曼边缘),而在 Hamrat ad Duru 东北,构造位置较高较远的叠瓦状扇中则呈 NE 向(远离边缘),表明沉积物是从 Hamrat ad Duru 的南端输入的。沉积相的分布反映出这样一种趋势:近源相发育于 Hamrat ad Duru 南部,往西北和东北逐渐变为较远源相。沉积物远离边缘往东北方向变薄、变细,沉积作用集中平行于阿曼边缘。Hamrat ad Duru 为一个至少 120km 长,离边缘至少 60km 的纵向扇。

七、不对称粘附瘤痕——一种新的粘附表面构造的形态和成因 277

本文研究了东格陵兰一个河流沙坝上形成的粘附表面构造。产出两个类型:粘附波痕和不对称粘附瘤痕。粘附波痕形成于潮湿表面之上,其脊线横截风向,并由于在其陡峭的前缘捕获了干燥的流沙而发生迁移。不对称粘附瘤痕(新构造)是由于粘附波痕上的小瘤优先向风迁移引起湿度下降所形成。小瘤显然继承了沙州表面最初的雨水蚀痕。本文首次描述的不对称粘附瘤痕平行于风向延伸,并与陡峭的向风前缘有关,通常呈现在背风方向上尖灭的砂影尾。

挪威 Hornelen 盆地泥盆系洪泛盆地沉积物研究揭示出粘附表面构造的存在,其与现代的粘附表面构造极为相似。该泥盆系实例与雨水刻蚀的表面有关,其与现代实例中的一样,控制着粘附表面构造的形态。本文采用古代粘附表面构造的定向分析以确定古风向,其风向为 ENE。

八、阿根廷前科迪勒拉山脉西部一个奥陶系深海扇体系内的沉积物重力流沉积 287

本文认为阿根廷前科迪勒拉山脉西部 Portezuelo del Tontal 组(PTF)奥陶系硅质碎屑层序为形成于被动陆缘上的深海沉积物。

已划分出几个相和层,并将其解释为高密度及低密度浊积岩、碎屑岩和等深积岩一半远洋岩。海底扇已划分出外扇和内扇(上一中部)亚环境:外扇组合由舌体和舌缘层序组成,内扇组合为粗粒和水道化沉积。

(下转 15 页)

along the Honghe River fault, resulting in the development of the Tethys. Nevertheless, the Indosinian plate failed to enter into the South China plate in the end.

From the Late Permian to the early Early Triassic, the southern Guizhou-western Guangxi area belonged to the southwestern margin of the Yangzi plate and existed as the passive continental margin. Later at the end of the Early Triassic, the collision between the Indosinian and Yangzi plates occurred. At last in the Middle and Late Triassic, this area began to develop into the foreland basin and received flysch and continental molasse sediments.

(上接 68 页)

相组合的垂向排列是根据进积和退积作用来解释的。某些进积和退积呈突变过渡,是由他生循环因素如源区海平面变化和源区构造所控制的。

Portezuelo del Tontal 组海底扇模式是富泥质岩扇和富砂层扇间的过渡类型,是在进积方向上一个大洋隆起的同期演化所控制的狭长的深海盆地中形成的。

九、南非晚太古代—早元古代 Ventersdorp 超群中的雨滴印痕 303

保存完好的雨滴印痕产于长石砂岩和凝灰岩互层的层序中泥岩之上 Randian 时期(约 27 亿年) Venterdorp 岩石的五个不同地层层位中。这些雨滴印痕表明大气圈确实存在,长石砂岩是在周期性地暴露于大气圈的环境中形成的。众所周知,这些是曾被描述过的最古老的雨滴坑,其具备控制其形成和保存的特定条件。

十、斯里兰卡一个现代陆地磷块岩矿床实例 311

在斯里兰卡中部的 Eppawala, 一个很厚的风化剖面已被作为磷酸盐肥料进行矿山开采。现代的热带陆地风化作用在发育于前寒武系磷灰石大理岩建造的风化剖面中产生了一个磷酸盐富集层。该富集层的 P_2O_5 组分为 10~40%, 主要由产于溶坑网中的纹层状含磷白垩构成。

纹层状含磷白垩的详细研究揭示出,原生变质磷灰石晶体与磷质异化粒如包粒、瓣粒、豆粒和内碎屑结合在一起产于薄层基质中。现已查明,原生磷灰石颗粒由于热带风化作用自母体磷灰石大理岩中释放并沉积于溶坑中,在那儿,富于营养的大气渗透水沉淀出次生磷灰石。接着,活跃于这些溶坑沉积环境中的成岩作用产生了具次生磷酸盐矿化特征的磷质异化粒。该异化粒同其矿化基质和原生磷灰石颗粒一起形成了 Eppawala 磷块岩矿床。