

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)

《沉积学》36卷3期 1989年6月

一、南非 30 亿年 Pongola 超群中各种叠层石形态的环境控制

383

南非 Pongola 超群 White Umfolozi 段特有的部分硅化白云岩露头表明,叠层石的形态多种多样,其适应 30 亿年前的浅海潮汐沉积环境。复合的柱状叠层石生物丘高 0.7—1.6m,直径 0.4—1.0m。其不在潮道内,沿潮道边缘形成,侧面为生长于低能潮坪环境的水平层状和小穹丘状叠层石。锥状叠层石高 0.05—0.30m,直径 0.03—0.10m,沿潮道底部的高能粗粒碳酸盐砂增生。这些叠层石可能是通过丝状产氧的光合自养型蓝藻细菌的活动所形成。

二、下石炭统斑杂灰岩(假角砾岩)的早期成岩成因

399

暗色斑点是构成英国许多地方和晚 Asbian 层序的海退旋回浅海灰岩的普遍而显著的特点。

确定露头斑点和颜色差异是由灰岩组构中明显的但往往是细微的岩石差异而造成的。确切地讲,斑点中含一种淡褐色不透明富含包裹体的方解石亮晶,即“斑点亮晶”,能发特征的暗褐色光。在斑点边缘之外不存在这种方解石亮晶。洁净的大小不等的块状胶结物为孔隙充填物。“斑点亮晶”的组构由直径主要为 5—40 μm 的不规则晶体所组成,直径达 100 μm 的较规则晶体常常出现在粒内孔隙和大的粒间孔隙中。在阴极发光下,“斑点亮晶”显示出结晶形态和生长型式,这说明局部的新生变形作用和斑状胶结作用有助于斑点的形成。

阴极发光胶结物地层学表明,“斑点亮晶”形成的时间早于本地的 Asbian 层序中所有其它主要填隙胶结物,但在海相微晶化之后。“斑点亮晶”明显地限定了现已被晚期洁净的大小不等的亮晶胶结物充填的早期文石质异化粒的造型,这表明文石溶解发生在“斑点亮晶”形成之后。钙质结砾岩中的斑点含未蚀变的异化粒,尽管斑点常常受地表角砾岩化的影响,但它被“斑点亮晶”所保护,免受地表泥晶化的影响。这一证据表明,斑点形成于早期成岩作用期间,海相泥晶化之后,但在文石溶解、地表暴露及大气成因环流地下水胶结作用之前。

斑点为孔隙度很低的石化斑块,认为是在晚 Asbian 期反复的海退和上升期间于海水-淡水混合带中形成的。

三、外南极山脉中部一条石炭-二叠系剖面中的冰进冰退序列

419

通过南极洲 Beardmore 冰川石炭-二叠系 Pagoda 组垂向相序的分析,可识别出冰进冰退的幕。该组包含接近一温带冰川末端处一套非常完整的大陆沉积作用记录,可以推断出该相序内主要的冰进-冰退旋回。其它重要标志包括夹混积岩的砂岩的分布量和几何形态,混积岩的特性及岩层接触性质。利用这些特征识别出厚 5—60m 的冰进-冰退序列。具条纹面和侵蚀地形并被无构造混积岩(底碛)所覆盖的明显的接触面代表底冰前进。底冰后退以无构造混积岩(底碛)为特征,上覆原生层状混积岩(消融冰碛),然后再叠置夹砂岩和砾岩的混积岩(流动冰碛及冰水沉积或冰湖沉积)。上覆混积岩的页岩及上覆页岩的混积岩之间呈渐变接触是水下环境中冰进冰退的特征。

沉积物堆积的间歇、冰缘的轻微(?)变动和/或冰下动力的变化都可由混积岩单元中特定的特征,如可能的冰冻楔模、单层漂砾岩层、突变的沉积接触面及混积岩特征的变化表示出来。这些微小(?)事件叠加在主要的冰进-冰退旋回之上。即使对不完整的地层记录中总的相序和个别特征构造进行研究,也能区别出大大小小的冰进-冰退事件。在 Pagoda 组的某些剖面中存在的大的冰进-冰退旋回多达六个,但在不同的剖面中,旋回的数目不等。

四、冰下谷内的冰海相:爱尔兰海盆中冰川(引起的)地壳均衡下拗作用的沉积记录 431

19000 年以前沉积于爱尔兰都柏林附近的晚更新世的海岸露头提供了观察冰下侵蚀谷充填的一个窗口。靠近陡倾斜谷的基岩墙露头表明,多层 U 形水道内的漂砾层被一高静水头引起的冰下融水所侵蚀和充填,并被分选差的冰-近冰海沉积削蚀,这些沉积物记录了大量的冰下岩屑沿隧道谷向潮水冰盖边缘推进。该沉积序列以沉积物重力流相为主,含混积岩相和块状分选差的砾石相夹层沉积,被解释为水下碎屑流沉积。砾石层呈现出局部的逆、正粒序的粒级向上变细相,记录了紊流的发育受到制约。沉积物重力流沉积充填了宽(<2km)而浅(10m)并且叠置的水道。穿透变形构造(例如岩墙)常见于水道底部。

同样的冰下侵蚀地形和冰海充填地层可在穿过爱尔兰海西部近 600km² 的高分辨率地震剖面中发现。由于最近下列冰盖下的冰川(引起的)地壳均衡下拗与海洋泛滥相一致,证明隧道谷是冰崩的有潮冰盖边缘迅速冰退而引起的冰海作用的必然结果。本文描述的相组合包括可能在其它冰蚀陆架上发现的事件地层。

五、亚利桑那州东北部下侏罗统 Wingate 砂岩中的砂质沙漠沉积——斜沙丘沉积作用

449

科罗拉多高原下侏罗统 Wingate 砂岩中的砂质沙漠(风成砂海)沉积在亚利桑那州的 Many Farms 附近出露极好,这些三维露头使我们能够详细地研究砂质沙漠体的构造和层序。

砂质沙漠层序主要由斜沙丘沉积组成,该沙丘相在大多数情况下以发育良好的三合加积作用为特点。每个沙丘层系组都含有异常厚而复杂的底积层、中部低角度倾斜的趾积层和上部陡倾斜的前积层。

前积层揭示出具有重要意义的砂的横切脊向搬运,并且向南东方向小范围内倾斜;底积层由复合交错层组成,有力地证明砂是向南南西方向沿脊向搬运;而趾积层则揭示出砂向上坡、下坡及沿脊向搬运。

古沙丘显然是由风向变化的风流所形成,包括北西方向来的盛行风(早夏)和南西方向来的周期性强风(暮夏)。这些沙丘不仅倾斜于季节性搬运方向,而且倾斜于由此产生的年搬运方向及沙丘迁移方向。这是由于沙丘体系和原始风的相互作用所造成的,这种原始风导致

产生了二次气流及砂的主要的沿脊向搬运。

Many Farms 的砂质沙漠沉积由若干上界面所分隔,表明其形成和破坏经过了若干个幕。初始砂质沙漠体系主要为横向沙丘,而且上覆砂质沙漠只含斜沙丘。所有的砂质沙漠体系都在南西方向上与沉积有风成砂席、河流及湖泊相的广阔的砂质沙漠边缘环境邻接。即使研究区内的大部分层序都缺失河流沉积,这一体系的影响仍在 Many Farms 砂质沙漠沉积内得到反映。

六、加利福尼亚北部 Crescent City 弗朗西斯杂岩中的塌积岩

471

塌积岩和边界浊积岩出露于沿 Crescent City (加利福尼亚) 滨线分布的晚中生代弗朗西斯杂岩中。弗朗西斯地层剖面内相序的特征是从 Mutti 和 Ricci Lucchi (1978) 的混合相 B、C 和 D 向上过渡为 F 相(塌积岩)和混合相 A、B 和 E。F 相单元的露头厚达 600m,沿走向延伸 12km,由最大为 200m,分散在鳞片状泥质岩基质中的扁圆至板状的绿岩、英闪岩、放射虫燧石、灰岩、千枚岩和硬砂岩岩块组成。其滑塌成因在于与边界浊积岩的沉积接触、该单元内出现的大量的再循环沉积碎屑及无论在塌积岩内还是下伏的浊积岩中都出现的沉积角砾岩和伴生的解体滑移褶皱浊积岩所指示的。砂岩主要为长石质岩屑砂岩,其很可能来源于部分切割的晚中生代 Sierran-Klamath 岩浆弧。

弗朗西斯岩石记录了早期普遍存在于诸如张性断裂、颈缩和串珠状构造这类特征中的平行层面的压扁应变。不同规模的张性断裂作用是造成具不同相和/或地层不同程度断裂的浊积岩的毗连、砂岩菱形体和塌积岩基质中鳞片状叶理形成的原因。后者是由于具有不同浓度的粉砂和粘土的透镜体的毗连而形成的,其主要来源于并入塌积岩中的较细的浊积岩层。某些砂岩滑塌岩块和塌积岩基质间呈渐变接触以及侵入断裂的砂岩岩墙和伴生的拖曳褶皱浊积岩层的存在表明,弗朗西斯沉积物在其早期变形期间尚未石化,它们沉积于海沟或海沟-大陆坡盆地,由于海沟-大陆坡盖层的重力塌陷,或由于加积楔前缘之下的垂向负荷(不太可能)而首次变形,后来在生长着的弗朗西斯增生柱内部缩短期间被褶皱。

《沉积学》 36 卷 4 期

1989 年 8 月

一、河成高密度砾质牵引毯状沉积:爱尔兰西南 Trabeg 砾岩组的可能沉积及其成因的理论研究

513

在高密度洪流内,砾石搬运和沉积的主要机制是借助于河成高密度牵引毯状沉积(具类似于颗粒流的流变),这些砾石毯状沉积构成了二分高密度洪流的底部,与上覆含砂和粉砂紊流分隔。本文回顾了文献中已证实的几个实例,并另提出了爱尔兰西南下老红砂岩实例。讨论了牵引毯状沉积产生的两种机理:在上升期间将砾石迅速挟带入悬浮态,接着在顶峰及下降期间沉积下来形成砾石毯状沉积;以及超浓度的“正常”低密度推移质形成砾石毯状沉积。如果洪水携带了呈悬浮状态的高浓度的砂和粉砂,则砾石的挟带、悬浮和牵引毯状沉积的发育就很容易。理论研究进一步指出,砾质牵引毯状沉积可通过由上述高密度含砂紊流产生的剪应力而在坡度较低的河床中保持下来。这种切向剪应力转变为分散压力,其有助于浮力和准静态的粒间接触以支撑砾石毯状沉积内的碎屑。认为这种毯状沉积具准塑性流变,但更象高剪切速度的粘性流。河成砾质牵引毯状沉积可望产生碎屑至基质支撑的席状砾岩单元,其以平行组构或 a(p)a(i)碎屑组构为特征。这些砾岩单元可能为无粒序、正粒序或逆粒

序,这取决于剪切速率、流速和沉积速率。

二、马里西部 Taoudeni 盆地西非地台上的晚元古代冰缘风成沉积

531

晚元古代 Bakoye 3 组主要为一个沉积于冰川影响的西非克拉通 Taoudeni 盆地内的风成单元。Bakoye 3 组可以划分为 5 个远源单元、2 个近源单元和一个当地的上部块状砂岩。底部的单元 1 为复杂的风成和水下构造的指状交错,被解释为上覆砂质沙漠层序的前身。单元 2 由以颗粒流层为主的风成交错层的复杂槽状层系组成,作者将该单元解释为具叠置的小型新月形沙丘的沙臂,上界面标志着砂质沙漠的终止和夷平。单元 3 与下伏单元 2 的区别是具大型的、总的来说较简单的槽状交错层系,被解释为简单的、大型的新月形沙丘。单元 4 仅局部地产于侧向不连续的大型凹槽中。在某种情况下,这种凹槽被以颗粒流沉积为主的小型板状交错层系所充填;在另一个剖面中,粗粒风成砂纹层楔状体充填着这种凹槽。单元 4 可能为砂质沙漠的残余,或很可能代表了洼地内的局部沉积作用。在这种情况下,洼地随着削平单元 3 的第二个上表面的发育而形成。单元 5 由具不常见的颗粒流沉积层系的大型风成砂纹交错层层系所组成,认为这些沉积物代表了大量具大型山基坡和次级滑动面发育的沙丘。第三个上表面将单元 5 与上覆海相沉积分隔开来。单元 1—5 代表了与邻近高地源区有关的远端处的砂质沙漠的核心。从近端来看,风成沉积为简单的小型槽状层系,被解释为中型新月形沙丘,以粗粒辫状河流沉积为主。从局部来看,Bakoye 3 组的顶部以含风成岩块的河道化的块体流沉积为标志,认为是由于冰山接地而形成的。Bakoye 3 组总的环境为以冰盖为标志的高地环境,其中包括有远处延伸到风成砂质沙漠的冰水沉积平原。以多边形断裂和粗粒沉积物为标志的上表面可能代表与冰川—河流—风成旋回有关的砂质沙漠的终止期。

三、砾质滨面沉积:现代与古代相序之比较

551

由于我们对现代砾石滨面的形态和动力学的研究较差,妨碍了对古代砾石滨面沉积可能的解释。现代(英格兰的 Chesil 滩)和古代(加拿大阿尔伯达 Cardium 组 Baytree 段)砾石滨面的对比研究表明,这两个体系很相似,即都接近于海平面和在海平面之上,一个高约 1m 的砾石倾伏阶地位于滩面平坦层状砂和砾石之下。Chesil 滩滨面主要为不对称砾石波痕,其靠近滨面趾部向滨外定向排列,在较浅的深度则向滨内呈定向排列。这可能反映了风暴期间波浪的离岸运动和晴天期的向陆改造。Baytree 段厚度超过 12m,80%以上为砾岩。砾岩为分米级的层状、块状或交错层状砾岩,层系的厚度 $>60\text{cm}$,由沿岸迁移的砾石床沙形态所产生,并与可能为交错层状的不连续的厘米至分米厚的层状砂岩成互层。砾石组构和交错层取向有力地证明沉积物沿岸搬运。靠近剖面底部的砾石的取向表明砾石波痕是在强大的沿岸流地带之下发育的。这两个实例的差别可能归因于波浪射线的方向不同。

四、基底 Waitemata 群岩相:新西兰早中新世弧间盆地的急剧沉降

559

海岸和浅海陆棚沉积急剧过渡为半深海沉积记录了早中新世 Waitemata 盆地急剧沉降和加深的历史。底部浅海相地层(Kawau 亚群)堆积在覆于变形的中生代变质硬砂岩之上的深切剖面之上。这一早中新世海岸的特征是多湾陡崖,并有许多海蚀柱和海岛。Kawau 亚群的岩相包括袋状滩、浅海陆棚和陡崖基底岩屑堆积,反映了崎岖不平的基岩面埋藏时海岸线地形和水深的急剧变化。

Waitemata 盆地连续的急剧沉降和海侵反映在沉积物上为粗粒碎屑沉积的补给减少。由于顺陡倾的基岩坡向下崩塌,海滩砾石部分地被运移到较深处。断断续续地叠置在浅海

Kawau 亚群之上的第一个半深海浊积岩相包括通常由残存的海底基岩高地围住的原地沉积物重力流。当原地沉积物的补给枯竭,继而无粗粒沉积补偿时,半深海淤泥便堆积起来。随着恢复沉积物供给和海底基岩起伏地形逐渐被掩埋,海底扇就融为一体并侧向生长。

作者认为, Waitemata 盆地沉降至半深海深度是在一百万年内发生的。根据上述假说,提出了一个综合的沉积作用模式。

五、挪威 Leirbreen 一个小冰川湖中沉积物的沉积学及成因

581

本文描述了由于挪威 Jojunheimen 中部 Leirbreen 一个小(可能从未超过 0.03km^2)冰川湖盆排水而出露的现代冰前湖泊沉积。主要的相包括波状纹层状、块状和水平层状砂,块状和水平纹层状粉砂及不规则纹层状细砂和粉砂。控制湖泊循环及这些相的性质和分布的主要因素是作为该湖湖水主要来源的冰下融水河流引起的底流。尽管该沉积序列的大部分表明沉积物的输入是脉动的,但这个小型湖泊的近源特征却妨碍了碎屑纹层粉砂的发育。由于冬季湖冰的推进引起滨线沉积挤压变形。其它变形作用包括冰山接地、水的排泄和同沉积顺坡塌陷。对 Leirbreen 附近一个小冰缘湖的观察支持了根据古冰川湖沉积得出的几点结论。

六、加拿大纽芬兰晚前寒武纪 Gaskiers 组冰川影响的深海沉积作用

601

出露于加拿大纽芬兰阿瓦龙半岛的晚元古代 Conception 群为靠近底部的一个厚 4km 的浊积岩序列,其包含一个厚 300m 的整合混积岩层序(Gaskiers 组)。块状和原生层状混积岩为厚达 25m 的板状岩层,基底接触面轻微侵蚀,并夹泥岩和细粒薄层浊积岩。作者将这些混积岩解释为海底碎屑流沉积。断裂混积岩为强烈变形单元,其含大而复杂褶皱的泥岩和浊积岩相漂块。作者将这些混积岩单元解释为海底滑塌沉积。混积岩含具冰川擦痕和磨面的碎屑,碎屑和基质主要为火山来源。某一露头显出火山集块岩和混积岩夹层,并且还发现了火山弹。

浊积岩与混积岩夹层及其下(Mall Bay 组)和其上(Drook 组)的厚层浊积岩层序圈定的地层范围表明,混积岩沉积于深海斜坡环境。混积岩相记录了最初沉积在浅水边缘海地带的大量不稳定火山和冰川碎屑的重新活动和顺坡搬运。区域构造格局表明,Conception 群堆积在火山中心活动但向北减少并向南开口的硅铝层裂谷盆地中。

Gaskiers 组或许代表沉积于北大西洋周围和欧洲的晚前寒武纪受冰川影响的其它混积岩序列。以碎屑流、浊积岩及滑塌沉积为特征的这些深海混积岩序列可与其它盆地环境中与白云岩伴生的、分布较广的浅海陆棚混积岩序列和受潮汐影响的浅水相进行对比。

七、纳缪尔阶和威斯特伐利亚阶煤系黑矿层含铁建造:古沼铁矿

621

黑矿层含铁建造主要为薄层(厚约 0.75m)富菱铁矿(全铁达 40%)含碳纹层状泥岩,通常产于紧靠煤层的灰色含煤序列中,呈现出由含碳富菱铁矿纹层以及诸如根扰动纹层、菱铁矿化的未压扁孢子和植物细胞细部保存的这些原生构造组成的明显纹层状宏观构造。所有这些表明,菱铁矿是沉积之后不久形成的,在某些情况下则在重要的压实作用之前形成。其包裹沉积物清楚地表明,它们沉积于三角洲顶部冲积泛滥平原和小范围内遭受周期性湖泊沉积作用的海岸平原沼泽之间的环境。直接位于许多黑矿层含铁建造之上的纹层状泥岩和油页岩以及特征的黑矿层微细纹理的存在则是这种沉积环境的佐证。作者认为这些黑矿层含铁建造是由类似于现代沼铁矿的方式形成的,因而被解释为古沼铁矿,其形成方式的模式也在文中提出。

八、西班牙伊比利亚山脉三叠系斑砂岩统砂岩中的成岩钾长石假象

635

西班牙伊比利亚山脉三叠系斑砂岩统(T_1)中的早期成岩钾长石以碎屑钾长石($Or < 93$)和斜长石($Ab < 96$)假象形式产出。其化学成分较纯($Or > 99$),无双晶,通常由于有气泡和微细包体而极其混浊,暗色发光,并由无数细小的自形钾长石晶体组成。自形钾长石晶体的性质表明,这种假象是由于碎屑钾长石和斜长石溶解、自生钾长石沉淀而成。X射线衍射分析表明自生钾长石为中性微斜长石。

九、智利北部阿塔卡马地区上侏罗-下白垩统大陆红层序列内的盐湖碳酸盐

651

Codocedo 灰岩段是智利北部阿塔卡马地区上侏罗-下白垩统 Quebrada Monardes 组红层内一个薄但侧向连续的湖泊层序。Quebrada Moebrada 组的厚层碎屑陆源沉积是在干旱至半干旱环境中沉积的,沉积相显示出风成沙丘、冲积扇和辫状河、干盐湖泥坪及盐湖和海岸泻湖沉积。岩层堆积在活动火山弧向陆一侧的一个狭长的呈 N-S 向延伸的弧后盆地中。

3m 厚的 Codocedo 灰岩段是 Qubrada Monardes 组内显著相变的标志,其下为一个在冲积扇中沉积的厚层砾岩和砂岩层序。灰岩本身以蒸发盐矿物和侧向连续的纹层为特征,表明常年性盐湖中的沉积作用是垂向加积;而上覆粉砂岩和细砂岩含晶洞及石膏假象,为干盐湖泥坪沉积。因此,该灰岩段代表以陆缘为主的层序内较短期的湖泊沉积。该湖可能是突然形成的,例如由于盆地被熔岩流拦截而成。

常年性湖泊的沉积作用以旋回沉积作用为主,季节性的浮游藻类的过量繁殖生成了毫米级纹层,与这些纹层相间的是厘米级的蒸发盐矿物:石膏、硬石膏和少量石盐层。这些蒸发盐矿物多半已被方解石、玉髓和石英交代。厘米级旋回可能是由于淡水周期性地注入湖泊所造成。大约 3000 年一个周期之后湖泊干涸,代之以广阔的干盐湖泥坪。

Codocedo 灰岩段可能在早第三纪 E-W 向区域挤压期间形成了一个滑脱面,灰岩和蒸发岩被褶皱并广泛破碎成角砾。这种变形可能是由于在蒸发盐矿物被方解石和石英交代之前沿较弱的蒸发盐矿物层面的简单剪切作用所引起。

十、湖成碳酸盐和成土作用:西班牙北部 Cameros 盆地西部早白垩世 Rupelo 组沼泽沉积的沉积学及成因

665

Cameros 盆地西部贝利亚斯阶 Rupelo 组由厚度为 2—200m 的边缘湖和广湖碳酸盐及伴生沉积物组成。广湖相含非海相生物群,包括大量轮藻植物(茎干和轮藻藏卵器化石)、介形类、腹足类和稀少的脊椎动物。碳酸盐的生成主要是生物成因的,伴生的边缘湖泊(沼泽)相表明有强烈的地表暴露迹象并呈现各种成土组构。在靠近该层序顶部发现的硅化蒸发岩反映了湖泊历史中短暂的超盐度阶段。该层序位于坡度平缓的浅湖相杂岩中,其特点是滨线变化大。

碳酸盐的碳氧稳定同位素分析表明为非海洋数值: $\delta^{13}C$ 为 $-7 \sim -11\text{‰}$, $\delta^{18}O$ 为 $-3 \sim -7.5\text{‰}$ 。广湖碳酸盐同位素组成的差异与湖泊内有机物产量变化的沉积证据一致。整个样组的分析呈一线性趋势。同位素组成由于增添了成土变化数据而变得更轻,这表明了渗流带的渐进成岩作用和富含来自土壤的 CO_2 的大气降水的影响。因此,稳定同位素的资料支持了来自岩石学与相关关系的证据,即“沼泽”灰岩通过湖成碳酸盐的成土改造而形成。

十一、南阿尔卑斯三叠系 Esino 灰岩中的纤维状海绵:早期石化和晚期成岩叠加标记的记录

685

Esino 灰岩——一个中三叠世碳酸盐岩隆出露在意大利北部伦巴第南石灰岩质阿尔卑

斯。岩隆边缘和开阔潮下相内部的 Esino 灰岩具厘米至米级的方解石胶结物充填的孔洞。这些称为纤维状海绵的物质可能在主岩内普遍构成网络。充填物由具强烈波状消光和弯曲解理的纤维状低镁方解石晶体的同心等厚层组成。胶结壳在阴极发光下不发光,但胶结物和主岩却都被与晚期填充空洞的亮晶有关的、明亮发光的方解石充填的微裂隙横切。稳定同位素资料反映出不同的碳酸盐的混合。在手标本范围内,胶结物和主岩的氧碳同位数组组成没有什么变化,而当在区域范围进行比较时,氧碳同位数值的变化则较大: $\delta^{18}\text{O}$ (PDB)为 $-5\sim 12\%$ 及 $\delta^{13}\text{C}$ (PDB)为 $0\sim +3\%$ 。由不同取样区的氧碳同位素资料得出的线性协变趋势反映了同位素贫化的晚期方解石与早期成岩成因的、同位素富集的、不发光的方解石的混合。

Esino 灰岩的纤维状胶结物可能是在海水或海水—大气成因潜水环境中沉淀的,其受到晚期成岩作用的影响。在晚期成岩作用期间,由于更晚期的方解石重结晶和混合使矿物变形,同位素贫化。这些晚期的方解石沉淀可能来自与晚三叠世火山活动和/或晚白垩世—早第三纪早期阿尔卑斯造山运动有关的贯入流体。

十二、球状白云石是烃的渗出形成的吗?

701

球状白云石胶结物是科威特出露的五种具不同地质时代岩性中普遍而又独特的特征。球状体直径为 $\sim 5\text{—}350\mu\text{m}$,其液包体呈具有或没有放射状结构的同心带和核,其成分从接近化学计算值到 $\text{Ca}_{55}\text{Mg}_{44}$ 。全部球状体似乎都是原生的,没有交代作用的迹象。某些同心带显示出选择性方解石化和/或淋滤。这些特性的大部分都局限在离地表 30m 的范围内。因此,可在古代层序的深处找到的球状白云石可能表示一个局部的不整合。

白云石的分布区域与已知的烃的渗出区有关,而后者局限于主要油田的背斜走向上。因此,作者认为白云石化是由将烃携至地表然后又被氧化为二氧化碳的地下水引起的。气泡可能作为球状体生长的核心,其生长是由于某一可能的诱因并借助于喜烃细菌而进行的。这意味着球状白云石的区域分布可作为深处潜在储集层相的标志。

十三、特征粒度分布:一种新的多元广延熵分析方法的评价

711

在粒度分布的环境特征描述符的研究中,使用最小二乘统计法和单一指数或概括方法去表征沉积物的分布已受到越来越多的抨击。这些方法的试验强调了这些批评的确实性。采用熵原理对所筛选的样品进行分析——沉积学文献中作为潜在的有力的粒度分析手段,得出的结果准确得多。以前仅采用单变量形式,本文提出的多元广延熵法就可克服单变量应用中所固有的区间数和区间宽度的问题。其样品分组根据粒度分布的总体情况而定,并考虑到了特殊样品最佳区间数的变化,还允许使用一组以上的可合并的描述符变量。