

国外沉积学期刊文献摘要选登

〈沉积地质学〉54 卷 1—2 期 1987 年 9 月

一、南非坎贝尔兰德超群、德兰士瓦超群早元古代主要叠层石碳酸盐台地至盆地序列中的 相关关系、沉积环境和成岩作用 1

坎贝尔兰德超群及其相关地层、德兰士瓦超群的马尔玛利超群代表 2300—2600Ma 一主要碳酸盐建隆。在卡普瓦克拉通上复盖面积约 190000km², 平均厚 1500—1700m 之间。原始沉积场所可能包括整个克拉通的 600000km² 表面并延至克拉通之外。该建隆基本上由两个主要的岩相组合组成, 即克拉通西部以外的盆地相无叠层石纹层状碳酸盐和页岩序列(夹少量燧石、铁建造及镁铁质凝质岩夹层), 克拉通本身为浅水叠层石碳酸盐序列。沿克拉通边缘的生长断层控制了由叠层石、鲕粒和碳酸盐砂屑岩等浅滩沉积物限定的台地边缘。向盆地方向, 这些边缘被巨大的, 延伸方向垂直盆地边缘的“礁状”潮下叠层石丘围绕, 并逐渐变为由夹混杂白云岩角砾和锥叠层石的层纹状碳酸盐组成的斜坡沉积。台地泻湖沉积物由深灰色、纹层窗孔状、层状叠层石组成, 与具潮间至潮上的浅灰色燧石质白云岩层的克拉通内部相互交错。白云岩层有大量的诸如穹状和层状叠层石、层纹状窗孔、帐篷构造和扁平砾石砾岩之类的构造。

建隆最初由灰岩组成, 后被早期成岩白云岩交代。白云岩的化学成分与沉积相有关, 台地边缘和泻湖白云岩富镁, 盆地白云岩富铁, 潮间至潮上沉积物实质上无铁和镁。标志着碳酸盐建隆从早期碳酸盐缓坡阶段发展为成熟的镶边碳酸盐陆棚。最后, 碳酸盐陆棚被库鲁明铁建造沉积之后的一大的海侵所淹没。

二、尼日利亚贝努埃槽东南阿贾里砂岩(上白垩系)的古水流、岩相和源区分析 47

尼日利亚东南部阿贾里砂岩(晚白垩世)的古水流、岩相和重矿物分析表明, 桑托期的奥基圭—阿巴卡利基复背斜的沉积岩提供了主要的碎屑, 而东部前寒武纪基底地块(奥班地块)的少量供给物限于阿非克波盆地阿赖依东南的一狭窄地带。

来自主要沉积源区的砂岩是石英砂屑岩, 以锆石—电气石重矿物组合和平行源区古斜坡的放射状古水流型为特征。相反, 来自东部基底地块的砂岩为长石砂岩和亚长石砂岩, 以柘榴石—磷灰石—金红石重矿物组合和南西向古水流型为主。

该分析结果支持了先前的大部分古石英砂屑岩多旋回成因的假说。

三、日本本州中部坦沙瓦山北部弧—弧碰撞带中中至晚中新世前渊盆地层序 61

日本本州中部中至晚中新世粗粒硅质碎屑和火山碎屑沉积物沿关东山和坦沙瓦山之间一狭窄经向逆断层和褶皱带分布。这些粗碎屑沉积代表前渊盆地层序, 其特征是一从盆地平

原,经海底火山—海底扇或斜坡,主扇三角系统的逐渐变浅序列。

硅质碎屑沉积是关东山北部造山高地逐渐削顶和上升期间,逐渐推到和下沉至前渊盆地轴心的碎屑楔形体。盆地充填物伴有同沉积变形作用,主要以关东山南侧产生活动的经向水系和向北倾斜为代表。另一方面,所夹的火山碎屑沉积物主要来自置于向陆的盆地斜坡上的小海底火山,可能代表近海沟的岩浆作用。

前渊盆地层序的演化可用晚中新世以来,随太平洋板块向西俯冲在菲律宾海板块之下置位的伊豆—小笠原火山弧(脊)向西俯冲之后,坦沙瓦地块(古火山岛)与本州中部(本州弧)的碰撞来解释。

四、萨莱纳群中蒸发盐的天青石交代

93

最近,在俄亥俄西北发现了三处蒸发盐被天青石交代。这些交代产物比原始蒸发盐持久,提供了该区晚志留世岩石的新的古环境资料。这些产地沿俄亥俄(开育干期)盆地西部边缘分布,产出于 Greenfield 白云岩和未细分的萨莱纳白云岩中。交代物包括:石膏的透镜状和斜方晶体、硬石膏结核和纹层状蒸发盐。透镜状晶体含碳酸盐和硬石膏包裹体,并认为是交代作用之前已蚀变为硬石膏。斜方晶体保存特别好、具自形有深港湾外形,内部分为含大量白云石和硬石膏包裹体的生长条带。后一种晶体的光学资料表明它们是石膏的定向交代,原始石膏在交代之前没有变化。结核和纹层状者有诸如鸡笼丝和肠状等构造,在交代作用之前由硬石膏组成。

含有蒸发岩的萨莱纳沉积物的交代作用晚于白云石化作用和胶结作用,但早于深埋阶段。因此,含有交代产物的岩石不提供镓。镓可能是由下伏的洛克波特(尼亚加拉阶)层的白云石化作用释放出来的,或来自中泥盆世前暴露的萨莱纳石膏的溶解。

五、宾夕法尼亚东部马丁斯堡组(O_3)彭阿盖尔段泥岩浊积岩的沉积学和可能的古海洋学意义。

113

彭阿盖尔段是宾夕法尼亚东部马丁斯堡组的最高地层学单位,由三个泥岩相组成:纹层状泥岩、均匀泥岩和黑色页岩。这些沉积物整合盖在下伏 Rushkill 和 Ramseyburg 段细粒状标准砂岩浊积岩的向上变粗序列之上。岩相和 X—射线放射照相的分析说明,纹层状和均匀泥岩相层由泥质浊流沉积。但所夹的黑色页岩相层被解释为反映密度分层的缺氧盆地中沉积物的缓慢重力沉降。由 Ramseyburg 段的砂岩和粉砂岩浊积岩至彭阿盖尔段的泥岩浊积岩和黑色页岩的明显过渡,可能反映卡拉通克海平面上升(增加有机碳,缺少砂粒级沉积物)和盆地的赤道和近赤道位置(密度层状)的联合影响。但是这样的模式没有满意地解释极厚的纹层状的均匀泥岩相层只普遍在彭阿盖尔段。提出的假说补充了全球海平面变化和与气候有关的海洋学对当地或盆地的影响。极厚的纹层状和均匀泥岩相,在岩相上与地中海东部的相似,被解释为地形上受局限盆地中的沉积。因此,彭阿盖尔段的沉积可能记录了盆地地貌由一宽阔盆地至一地形上局限或封闭的缺氧盆地的变化。

六、浊积岩中向上变薄和向上变厚旋回意义的统计试验

137

浊积岩层序中,经常将垂直剖面中鉴定的不对称旋回作为沉积作用的标志。在海底扇模式中,向上变厚和向上变薄旋回认为是沉积叶状体的特征,而向上变粗和向上变细旋回是水道废弃和充填的产物。以连续层厚值间差异信息为基础的非参数统计试验可用以测定一特殊测量剖面中的旋回是否有统计学意义。该试验能修改研究被移动平均数修匀的层厚值,和研究出露不全单位中的多部分剖面。

七、内陆沙丘中加积和障积沉积物粒径分布间的不同

147

对数双曲线分布参数被用来区分一新月形沙丘中加积和障积沉积物。障积沉积物比加积沉积物细,分选差。作为拟合双曲的线状渐近线斜坡间标准差异的分布不对称性,在所有情况下都是细尾的;细粒级渐近线总是比粗粒级渐近线平坦。另外,障积分布中细尾不对称性由于细粒级渐近线斜坡增加而降低。因此正 ϕ 偏态随中心大小的降低而降低,这以前已有报导。

加积分布的性质用搬运期间穿过沙丘向风面的沙向风下方的分选作用来解释。这种分选作用逐渐变陡粗粒级渐近线斜坡,同时变平细粒级渐近线斜坡。相反的趋势出现在风面,那里重力驱动的沙流变平粗粒级渐近线斜坡,由于沙丘边部流动分散则变陡细粒级渐近线斜坡。用此方法,向粗尾的趋势或障积沉积物中负 ϕ 不对称性可用低能环境中的沉积作用来解释,而不是高能的筛选。

八、补遗

深埋藏成岩作用:它对地壳垂直运动、岩石圈上升和均衡蚀顶的意义

165

〈沉积地质学〉54卷3期 1987年11月

一、美国佛罗里达州含水层的海岸混合带中白云质岩石特征

169

用岩相、X射线衍射、扫描电子显微镜和电子探针分析研究了佛罗里达含水层岩心的白云质岩石的特征。岩性的、地球化学的和化学的资料被用来鉴别成岩作用趋势,包括现代水与岩石的相互作用。

阿翁公园组的中始新世碳酸盐沉积的环境是潮间—潮上。萨布哈条件引起蒸发岩和副矿物的准同生沉积作用。现代水化学显示石膏不饱和,它的残存物是由于缓慢的地下水循环。

白云石晶体普遍有成分分带,晶体中心一般富钙,比化学计算的晶体边缘不稳定。扫描电子显微镜研究中识别出这些晶体的三个溶解阶段:(1)最初、发育溶解坑;(2)不稳定晶体中心的部分溶解;(3)留下空洞白云石的不稳定晶体中心的完全溶解。

关于化学计算白云石,现代混合带水是饱和的。近化学计算白云石胶结物可能充填于该带的孔隙中,而非化学计算白云石被溶解。混合带中钙白云石的不稳定性可能与组分的调和晶格缺陷有关。含盐带中相反的溶解晶体中心曾是高无序准同生白云石。化学计算白云石在该带不出现,是因为有竞争离子。

白云石的碳、氧稳定同位素值可与报道的上新世—更新世白云石的对比。 ^{14}C 的活跃性表示有相对年青的白云石,可能是较老晶体上的边缘。

二、用一白色插件板检测碳酸盐岩石薄片中的有机质

193

当在薄片下放一白色插件板和用斜反射光观察时,有机质显现出精致的细节。对高成熟的有机质说来,此方法优于荧光显微镜。给定的样品来自意大利三叠系的 Portoro 石灰岩,白云石晶体中有富有机质的穿脉、富球粒灰岩的细菌选择成岩作用,和沿细脉的烃迁移。

三、潮汐和三角洲对碳酸盐台地的控制:美国伊利诺斯盆地的格伦丁组(上密西西比统)

201

从伊利诺斯盆地格伦丁组的 23 条地层剖面中采集了约 1200 件垂向的碳酸盐、砂岩和页岩样品。

用微相方法进行详细的岩相研究,得出 16 个不同的碳酸盐微相。它们在不同剖面中的垂向序列和相互关系以及相关系数得出了理想的向上变浅序列,又转换成水平的沉积模式。该模式是由两个并列广阔浅滩组成的一个浅水、开阔的潮下碳酸盐台地。从滨外至滨岸有以下环境:下斜坡、上斜坡、外浅滩(有三个次级浅滩:有孔虫的、海百合的和核形石的浅滩)、中浅滩(具三个次级浅滩:苔藓虫的、核形石的和鲕粒的浅滩)、内浅滩、泻湖。

碳酸盐岩呈现出具有几种方式的复杂成岩作用序列,包括以下的环境:停滞的和活跃的的海洋地下水环境、淡水渗流环境、不饱和和饱和的淡水地下水环境、淡水—海水混合环境,和埋藏环境。

硅质碎屑岩的岩相分析得出 5 个微相:粉砂岩、石英砂屑岩、具泥质杂基的石英砂屑岩、石英瓦克岩和页岩。提出了一沉积模式,它由在伊利诺斯盆地东部陆棚上周期性推进的一三角洲杂岩组成。因此,有并列的三个不同环境:三角洲体系、碳酸盐台地和盆地。借助水道系统砂和泥时常切穿碳酸盐台地,并通过重力流在盆地中沉积。

三角洲外缘的页岩中粘土矿物组合由分散的伊利石、高岭石或绿泥石,和混层伊利石/蒙脱石组成。高岭石和绿泥石呈南北条带,这是由于它们在沉积环境中的物理学分离,高岭石较靠岸,而绿泥石在靠海环境。伊利石/蒙脱石组分范围为 50—85% 的伊利石和 15—50% 的蒙脱石。它的混层构造是短程有序和(或)随机。这些样品主要反映源区的影响。

盆地中心部分页岩和粘土矿物组合由长程有序伊利石/蒙脱石组成,成分为 90—95% 伊利石和 5—10% 蒙脱石。这些样品主要反映由于埋藏而造成的热成岩作用影响。

四、梅萨克砂岩的混合河流系统:利比亚西南努比亚岩相

245

梅萨克砂岩是广泛分布的努比亚岩相中的粗粒至含砾、板状—交错层状沉积。它是木祖克盆地北部边缘的晚侏罗世和(或)早白垩世沉积。虽然沉积记录主要是辫状河流系统,但该组内一普遍的亚相被解释为记录了脊平直的沙浪横向穿过曲流河中边滩的过程,相似于现代印度河和亚穆纳河的一部分。由于边滩较低部分的沙浪较大,所以侧向迁移产生了板状交错层特征的向上变薄层组系,以及粒径向上变细的趋势。沉积于湖沼和湖泊环境中的、普遍较厚的粘土岩夹层,和巨大变化的交错层状分散类型,也说明在总的辫状河体制中局部出现曲流河系统。梅萨克砂岩含有这样一些特征,以致得出埃及的努比亚岩相是非常规的低弯曲河流体系的想法,而该模式的连续高水位可解释梅萨克砂岩中的倒转交错层和河床规模的粘土被覆层。但是,梅萨克的大部分特征与低弯曲模式矛盾的,而是说明木祖克盆地中的河道是在辫状和高弯曲水道类型之间交替变化。

<沉积地质学>54 卷 4 期 1988 年 1 月

一、美国阿巴拉契亚中部上泥盆系—下密西西比系普里塞—罗克韦尔三角洲杂岩的沉积系统和地层成因

265

阿巴拉契亚中部普里塞组和罗克韦尔组由泥盆系顶部—下密西西比系的三角洲杂岩组成。普里塞组主要是海相,为泥盆系顶部—下密西西比系,下伏 Hampshire 群红层或海相

Greenland Gap 组,上覆 Greenbrier 灰岩群或 Maccrady 组红层。罗克韦尔主要是非海相的,是宾夕法尼亚南—中部和马里兰—西弗吉尼亚走廊地区中的同期地层。

普里塞组的各段基本上相当于不连续的生成事件。该组沉积开始于泥盆世末期,当时,一区域性海侵覆盖了 Catskill 三角洲杂岩的三角洲和冲积平原相,以及西弗吉尼亚、宾夕法尼亚和马里兰西部 Oswayo 段的障壁海湾和滨岸相。再向南,这些海侵相超覆在 Cloyd 砾岩段之上,和出现在 Sunbury 页岩段的下部。

地下的 Berea 砂岩相当于露头带的区域出露和侵蚀部分。该不整合面在密西西比世初期被一主要海侵超覆,该海侵在滨面后退期间沉积了厚度变化大但稳定存在的底部海侵砂岩。西弗吉尼亚北部和宾夕法尼亚西南部曾认为是“Cus-sewago 砂岩”的砂岩是该底部砂岩的一部分。向东,这些砂岩变厚、变粗,和在罗克韦尔组底部与复碎屑混积岩互层。

密西西比纪初期海侵的页岩相覆于底部砂岩之上。西弗吉尼亚的 Riddisburg 页岩有滨外和开阔海湾相,向东,逐渐变为宾夕法尼亚南—中部和马里兰—西弗吉尼亚走廊—障壁海湾杂岩的河口湾相、局限滩后泻湖相和沼泽相。从西弗吉尼亚向南,Riddisburg 相逐渐变为 Sunbury 页岩段的盆地相。

二、阿拉斯加西沃德半岛—始新世铁—局部混合湖(图布土里克湖)的古湖泊学 303

阿拉斯加西沃德半岛东部死谷地区—铀矿的钻孔岩心中发现了菱铁矿质湖相泥岩。其前驱沉积物沉积于不常见的“铁—局部混合的”始新世湖中,在此称为图布土里克湖,它是 Boulder Creek 盆地一部分,可能是大死谷盆地南延的一构造地堑。Boulder Creek 盆地西边以晚白垩世 Darby Pluton 花岗岩为界,东边则以前寒武纪或古生代沉积变质岩为界。湖盆由早始新世时堵塞古图布土里克河谷的玄武岩流形成。图布土里克湖有细粒有机质泥的近岸相和纹层状菱铁矿质泥的滨外相。滨外(深水的)纹层状泥岩由交替的自生菱铁矿层和主要含石英与粘土矿物的碎屑层组成。两种湖相都含浊积岩。湖泊沉积物横向渐变为崩积和冲积砂岩的岸上相、湖沼相和煤。

该古湖显然是大起伏的构造活动区中一小而深的盆地。部分混合可能由永滞层中溶解重碳酸盐和还原铁而得以稳定。部分混合的强度随沉积位置变浅而降低。图布土里克湖永滞层中丰富的铁源可能是始新世玄武岩。根据碳同位素分析,深水相中的溶解重碳酸盐主要是无机的。岸上湖沼相一样品中,菱铁矿的碳同位素($\delta^{13}\text{C} = +16.9$)特征与成甲烷发酵作用期间生成的残余碳一致。

三、印度库奇提通阶—纽康姆阶乌默亚段岩石中风暴波浪叠置在潮汐水流上的依据 321

一般认为,丘状交错层理是风暴波浪叠加在单向水流上形成的。但是,尚未清楚建立水流场类型的控制条件。保存于印度乌默亚段岩石中的沉积构造表明,丘状交错层理发育于风暴波浪与退潮水流的相互干扰。

相表明滨线的重复推进和由滨外方向水流搬运砂的重要作用逐渐增加。地层学的分析鉴别出两个主要的滨线推进阶段。每个由清楚的陆棚至临滨的过渡组成。这些过渡的受潮汐影响的临滨部分,具几乎为单一方向丘状交错层理单位的方位角与退潮交错层理的方向一致,说明滨外砂的搬运是波浪叠加在退潮水流之上。

四、阿拉伯湾科威特的科威特市及市郊的钙结层和近地表地质学 331

成土碳酸盐(钙结层)的近地表堆积科威特市及其近郊的地貌景观标志及普遍的特征。

这种钙结层的主要宿主物质是一未固结石英砂的厚序列。典型的充分发育的土壤剖面自上而下可分为五个带:(1)顶部钙质风成土壤;(2)松散砂带,具粉末状或致密胶结钙结层团块(结核);(3)块状钙结层带;(4)斑状钙结层带;(5)未蚀变母体物质。这些带重复的多重剖面的出现表明钙结层是成幕形成的。

钙结层鲕粒和堆积形成的假鲕粒是上钙结层带的特征。上钙结层带中的碳酸盐碎屑主要由低镁方解石组成,具少量白云石。交代作用是形成块状钙结层的主要作用,主要胶结物是低镁方解石和(或)微晶白云石。

风成尘埃是科成特市及近郊钙结层形成的铁的主要来源。一早期提出的模式被用来解释低镁方解石和白云石沉淀和形成的机理。

研究区钙结层的厚度用渐新世至早中新世期间钙结层的形成和冲积沙的成幕沉积来解释。

五、书评

- | | |
|---|-----|
| 1. A. H. Bouma 等(编):海底扇和有关的浊流系统 | 347 |
| 2. D. Mader(编):欧洲下三叠统斑砂岩中河流沉积作用形式 | 349 |
| 3. M. A. Arthur(组织):沉积地质学中的稳定同位素 | 350 |
| 4. E. C. F. Bird—D. J. Sherman:岸线变化,全球评述 | 351 |
| 5. G. M. Friedman 等(编):超盐度生态体系。生态研究 53 卷分析和综合 | 352 |

<沉积学>34 卷 6 期 1987 年 12 月

一、元古代具放射纤维状组构的微叠层石

963

早、中元古代碳酸盐序列中,直径为 0.2-20mm 的小指状叠层石(微叠层石)很普遍,其地层学的延续范围从太古代至全新世。本文描述了加拿大赫德森湾 1.9×10^9 年前的 Belcher 超群(Mcleary 组)中柱状和层状类型的叠层石,它们显示有原生的或早成岩作用的放射状纤维组构和显微皱纹(显微齿状)纹理。这些构造可以认为大量的石灰华,由于早成岩的硅化作用普遍保存得很好。柱状类型是 *Pseudogymnosolen (Asperia)*,其形态与加拿大东部和西北部同期白云岩中的相同,那里的组构一般由次生的白云石镶嵌而成。棱角状横切面和直线离散型的结构特征表明放射纤维状组构代表原生的或极早成岩的沉淀作用,也表明具镶嵌白云石的假裸枝叠层石属最初也有放射纤维状组构。这一沉淀作用可能曾发生在微生物席之内或其上。

二、斯匹次卑尔根东北部若干晚前寒纪碳酸盐岩的岩石学及同位素意义

973

斯匹次卑尔根东北以浅海为主的文德期地层含不同类型的碳酸盐岩石。文德期冰川作用之前沉积的灰岩与其它上元古界地层中所描述的那些灰岩相同,锆高,原始为文石,有胶结收缩裂纹的大小为 5—10 μ m 的多边形方解石。相反,边缘海冰水沉积物中的含锰叠层石灰岩,和由泥晶、微亮晶以束状方解石组成的含锰叠层石灰岩,它们最初均为方解石。虽然前寒武纪的实例是融雪水稀释的海中形成的,但原生的冷海水中的海洋方解石可与现代和二叠纪的碳酸盐岩对比。

相对富 ^{18}O 的鲕粒白云岩有好的结构保存,它们是在潮上环境中被自流流体胶结的。而

且推测早成岩交代作用之后立即是冰川期。冰川后白云岩或是交代海相的,或是蒸发湖相的,但都有较大的负 $\delta^{18}\text{O}$ 值,非常接近晚前寒武纪白云岩的平均值。

海水中重氧同位素值低于 -2 — -4SMOW 。大部分晚前寒武纪碳酸盐岩氧同位素明显亏损的主要原因是它们的原始亚稳定矿物。提出了用淡水冰缘钙质沉积物的同位素分析,来测定令人迷惑不解的广布的晚前寒武纪冰川作用的古纬度的可能性。碳同位素的巨大变化反映了沉积水化学的改变:其中一些可能是全球范围的。

三、巴哈马群岛更新世钙结层剖面的岩相和地球化学分析

991

对巴哈马群岛圣萨尔瓦多岛一更新世碳酸盐沙丘的两钙结层剖面进行了岩相和地球化学研究。剖面 A 是一不成熟的埋藏钙结层剖面,以钙结层豆石、脆性壳和丰富的 *Cerion* 为特征。剖面 B 是一沙丘顶部发育较好的钙结层剖面,含有丰富的豆石、根土、纹层状钙质壳、角砾岩和丰富的 *Cerion*。

相对于宿主岩石钙结层剖面中的地球化学变化是: Al_2O_3 、 Fe_2O_3 和有机碳总量增加, Mg 、 Sr 以及 $\delta^{13}\text{C}_{\text{碳酸盐}}$ 、 $\delta^{18}\text{O}_{\text{碳酸盐}}$ 、 $\delta^{13}\text{C}_{\text{有机}}$ 降低。这些变化的大小可能是空中暴露持续时间和沙丘植物及伴生微植物残体的函数。

剖面 A 中丰富的钙化丝状体和针状—纤维状晶体证实了钙结层剖面早期发育阶段中微生物作用的重要。由于重结晶作用,剖面 B 中生物成因构造大量被破坏,但碳同位素值中仍保留有生物活动的间接依据。

四、科威特萨布哈的贫钙白云岩

999

已于科威特南部全新世萨布哈中发现了呈薄层和与正常富钙白云石交替出现的少量稀有的缺钙白云石。贫钙白云石有 $\text{Ca}_{46.49}$ 的克分子成分,而富钙类型为 $\text{Ca}_{51.56}$ 。前者仅发现在今天未遭受潮汐泛滥的潮上带的两个地点,主要是在地下水水面变化的那些带中。薄层贫钙白云石或富碳酸盐泥,或富球粒碳酸盐,而贫钙白云石的数量决未超过碳酸盐碎屑总重量的 4—6%。白云石的大小介于 2 — $5\mu\text{m}$,具有特征的斜方晶体形态。

五、论圆锥形构造及其伴生组构的成因和位置

1007

碳酸盐硬底经常出现在浅水潮下至潮上、湖泊和近地表碳酸盐陆棚沉积物的表面。当这些硬壳表面增加时,硬底一般被破坏或角砾化。在潮下环境,当杂基的胶结作用引起硬底表面扩大时,形成巨形多边形。当重复增加的断裂作用和沉积物或(和)胶结物断裂充填也引起硬底扩大时,同样的巨多边形也形成于潮上、湖泊和陆上地区。广阔的巨多边形的上拱的背斜状边缘就是圆锥形构造(tepee)。

地质记录中发现的圆锥类型包括:

(1)海底圆锥 形成于浅的碳酸盐饱和水中,那里,破裂的和层状海洋的粒状灰岩被等厚的海洋地下水的针状和泥晶胶结物粘结。这些角砾化的硬壳表面遭受成岩作用和被钻孔。与紧贴其下的类型不同,它们不含渗流豆石或重力胶结物。

(2)潮缘和湖泊圆锥 以窗格状、豆石的和纹层状藻组构为特征的硬壳。组构的相似使得这些类型的不同成因难以分别。

潮缘圆锥产出海洋地下水透镜体紧靠沉积表面处,且气候炎热。伴有破裂的和层状的潮坪碳酸盐岩。它们的裂隙充填物含有海洋—渗流成因的示顶底的不对称石灰华和(或)海洋地下水石灰华,以及(或)钙红土沉积物。这些潮缘圆锥的老年期形状被错综复杂的溶解洞穴切割,又被同样的物质充填。

湖泊圆锥形成于浅盐湖边缘,该处周期性的地下水复活是普遍的。此类型包括形成于蜂窝状蒸发碳酸盐之上的地下水圆锥,和形成在浅盐边湖缘地下水周期性复活处的挤压圆锥,但主要沉积物类型是碳酸盐泥。这些较晚的圆锥硬壳被纹层状泥晶包壳和切割;纹层以断裂向下延至硬壳之下的下伏白云石泥晶灰岩。

潮缘和湖泊圆锥都形成在硬壳遭受地下水和渗流条件交替出现的地区,交替的时间间隔为若干天至若干年。胶结物形态反映了这点,而且硬壳经常含有重力的、新月形渗流胶结物,以及地下水的等厚胶结物外皮。

(3)钙结层圆锥 发育于大陆地区的土壤剖面内。它们由含豆石的纹层硬壳组成,裂隙被泥晶纹理、显微亮晶、亮晶和钙红土充填。大部分胶结物是重力的和(或)新月形的。

在古代碳酸盐岩中,当能解释其胶结作用和成岩组构时,圆锥构造能用作环境标志。它们也可用来追踪沉积位置和水文位置的演化。

六、得克萨斯二叠系圣安德烈斯组海相为主层状石盐的沉积环境

1029

形成层状石盐沉积环境的解释是蒸发沉积学的前缘。相分析以及地球化学资料确定了得克萨斯 Palo Duro 盆地圣安德烈斯组的石盐的沉积环境为蒸发陆棚,这与现代的和先前描述的沉淀石盐的环境(如干盐湖、浅盐湖、萨布哈和障壁盆地等)非常不同。

圣安德烈斯石盐在正常海洋陆棚碳酸盐与风成沉积物之间的相位置,确定了它的海岸古环境位置。圣安德烈斯卤水塘面积 10000km² 以上,但水很浅。终年的卤水塘(厚层石盐)环境与间歇的卤水塘环境[石盐、搅动晕(haloturbated)泥岩→石盐、泥岩夹层和微喀斯特]交替。终年卤水塘中的沉积序列包括:(1)淹没和先前沉积石盐的少量溶解;(2)薄纹层石膏的沉淀;(3)石盐的蒸发和沉积。石盐的底生长形状(包括尖顶褶皱和垂向延伸晶体)保存很好。塌陷堆积、漂浮晶体和漂砾可能很丰富,但几乎都全部重结晶。

石盐和微喀斯特中切割层状石盐的泥岩夹层记录了卤水塘沉积作用的周期性间断和形成了陆上环境。垂向延伸的喀斯特坑形成于古地表,切割了原生卤水塘组构,沉积了示顶底沉积物和粗石盐胶结物。反映盐度变化的石盐的溶解作用和生长的交替,使得泥岩夹层和泥岩与石盐的混合层有搅动晕。终年和间歇卤水塘环境石盐的地球化学反映了海洋卤水的频繁流入,表明就沉淀石盐的局限性而言,此环境与其南的海洋环境的连通是“良好”的。

七、阿尔卑斯东部下白垩系含碳酸盐浊积岩中选择的和可逆的碳酸盐—氧化硅交代

1055

钙质砂岩的成岩历史中,氧化硅胶结作用和硅化作用之后可能是碳酸盐胶结作用和交代作用,反之亦然,而从此一变化至彼一变化的过程可在一次以上。阿尔卑斯东部高尔特组(阿普第阶至阿尔布阶)的钙质浊积岩和硅质碎屑浊积岩很好地说明了这一点,那些岩石以前认为是深海沟平原和深海扇沉积物。

这些浊积岩中,硅化作用选择影响鲕粒和少量其它富含有机质的(藻和苔藓动物)生物成因碳酸盐碎屑,后者只是沉积物总量的很小部分。成岩变化序列和类型主要受宿主岩石的组份控制,和在单层内由于组份递变的结果而作垂向变化。在碳酸盐浊积岩中,硅化作用之后是广泛分布的方解石胶结作用。这个过程很缓慢,导致生成相对较粗的交代石英。具石英核的鲕粒中,通过同心纹层状碳酸盐表皮的向外交代边缘石英大部分形成单晶“次生加大”。这类硅化作用经常不完全,留下部分未受影响的鲕粒表皮。石英砂屑岩和亚岩屑砂岩中,硅化作用早于方解石胶结作用。在该作用迅速的地方,形成微晶石英。即使鲕核由石英组成,一

般也不生成共轴“次生加大”。交代石英几乎都是多晶的。发育自形晶形和切割颗粒边界的晚成岩阶段的方解石和白云石可交代鲕粒的早期次生边缘石英以及其它矿物。

氧化硅的来源可能是石英的压溶、放射虫壳和海绵骨针蛋白石氧化硅的溶解,以及围岩中的长石。在许多实例中,可以见到向单一浊积岩的下层理面硅化增加,这要求另外的氧化硅外部来源,似乎需要孔隙溶液的交错—地层流动。碳酸盐浊积岩和硅质碎屑浊积岩的硅化作用可能发生于同一时间;但是,在碳酸盐浊积岩中它晚于方解石的胶结作用,这就在硅化作用发生前大大降低了孔隙度和渗透率。

Falknis 和 Tasna 推复体的高尔特浊积岩,相对阿尔卑斯东部的复理石带而言是阿尔卑斯和更为内部构造单元,它们所遭受的更大程度的蚀变作用是通过鲕粒的垂直最大应力方向的石英“胡子”和钉的生长反映出来的。这是鲕粒的边缘石英生长在原始颗粒边界之外的那些地方所观察到的唯一情况。

八、欧洲白垩系白垩中的块体搬运及其识别的组构标准

1079

虽然细粒钙质软泥是深海沉积物,但在基本石化作用之前可以被移动和再沉积为原地层。最近几年,大量报道了原地白垩,并可通过露头中的大型层理特征而予以识别。小型的内部特征(如等密纹层)和较大的特征(如斑点状潜穴和叠瓦状燧石结核)都证实欧洲晚白垩世的白垩剖面中有大量的松软沉积物形变作用和同沉积滑塌作用。

纯的原地白垩含复杂的成行排列的遗迹组构,在有些情况下,显示未被搬运扰动的成岩结核组构。在有的地区(如静水环境),原地白垩可见原生纹理,当然这在欧洲白垩序列中是极为罕见的。

再沉积作用的不同类型产生一系列不同的原地组构。例如,滑动和滑塌单位包含有滑移期间产生的内部形变特征。软泥流造成白垩层的塑性变形。白垩沉积物的再悬浮和流体流动产生具新组构的沉积物,如由碎屑状白垩碎屑组成的砾岩等。

本文描述了典型的肉眼观察的沉积组构类型和讨论了据生物搅动特征、原地成岩结核和碎屑、物理变形构造和燧石的发育来鉴别它们的方法。

九、南极冰川覆盖的 Hoare 湖中的沉积作用

1093

研究了南极洲冰川覆盖的 Hoare 湖中的沉积作用机制,以了解沉积物怎样进入该湖,和沉积作用类型如何影响蓝—绿藻在湖底的生长。3m 厚的冰层在表面之下含有多达 2m 的砾质砂。在湖底发现有具相同结构和矿物学的沉积物。这一特征和流入河流中缺乏沉积物,以及湖周围其它陆地的沉积物有极为不同结构一起,说明湖底的大部分沉积物通过冰层而来。砂粒通过地表的多孔冰、插入冰层 2/3 的充水的垂向裂隙和水道间歇性迁移,也可能经由作为通道的冰中溪流迁移。湖底藻能生存下来,部分原因是通过冰层来的沉积物不消灭它们。

十、英格兰东北下石炭系河流相 Fell 砂岩群中块体流作用造成的水道生成和迁移

1107

局部发育于辫状河流相 Fell 砂岩中的陡岸狭小水道,是由河岸滑塌引起的块体流作用形成的。这些水道有明显的未受破坏的边缘,沉积中等分选的中至粗粒的与它们所切割的砂岩一样的砂岩。大部分水道充填物是无构造的,但少数有分散的同心的边缘纹层。向水道充填物的顶部也出现纹层,但它们不规则和具低振幅的槽状起伏。水道边缘倾斜 13—55°,深介于 1.7m 与 2.5m 之间,垂直于当地的和区域的古水流走向,切割以复合和复合-复杂沙坝床沙形态为特征的板状交错层砂岩和无构造砂岩。只有一个水道保存有两个边缘;剩余的 7

个中只有一个保存有北部边缘。

砂质水道岸的下切和倒退滑塌作用是由水下沉积物的重力流引起的,这些重力流沿一大的复合沙坝床沙形态的滑移面底面上的横向冲刷坑,穿过主水道迁移。这样的冲刷坑有极不对称的剖面,沿活动滑动面的底面较陡(北侧),冲刷坑的下游侧(南)坡度较缓。于是,水道的北部边缘较陡、不稳定、较南部边缘易于垮塌,而且几乎没有保存下来。水流的恢复表明,它一进入水道在坡度变化之处便发育一水跃,水流变得更湍急和更具侵蚀性。合并到水流中的冲刷砂增加了水流浓度和沿边界的剪切力。反剪切力也通过上覆水流影响流动的顶部,但中心部分仍相对未受影响。边缘纹层的出现或没有可能与边缘剪切和水流稀释有关。沉积作用与砂流的摩擦冻结和减速有关。

十一、阿曼山中生代碳酸盐台地至前陆盆地的过渡:上白垩系 Muti 组 1123

上白垩系(土仑阶—坎佩尼阶)Muti 组(Sayja 段)证实了从被动大陆边缘至前陆盆地的过渡,与来自特提斯海蛇绿岩推覆体和大陆边缘的仰冲有关。上白垩系向北东的俯冲至海沟与阿拉伯边缘的碰撞而结束。由于海沟与边缘会合,所以岩石圈弯曲,形成向克拉通运移的外围膨胀。台地边缘开始是上升(土仑阶)和被强侵蚀,形成“Wasia-Aruma 间断”。外围膨胀沉陷开始之后,不整合面上的铁质壳首先发生沉积作用。钙泥沉积在变深的不稳定海底上,与之一起的有磷酸盐结核和硬壳(土仑—科尼亚克阶)。阿拉伯大陆边缘脊上的仰冲负荷使岩石圈向下弯曲(桑托期—坎佩尼期),导致老陆棚边缘强烈下沉,形成前渊。台地上表面垮塌为滑塌席和碎屑流。灰岩块和岩屑碎屑流通过早已强烈剥蚀的老台地边缘的整体坡移而流出。泥和粉砂来自上升的阿拉伯大陆,主要由重力作用而沉积在碳酸盐补偿面之下的前渊中。阿拉伯台地边缘的沉陷使得 Semail 蛇绿岩推覆体越过 Muti 盆地(?晚坎佩尼期)而只有很小的内部变形。Muti 组内没有蛇绿岩岩屑说明海底侵位的存在。Muti 组的地层学演化与一老的、热力学成熟的、被动大陆边缘向前陆盆地过渡的模式一致,那里侵位负荷是被淹没的。

十二、浊流中的反向流 1143

十三、陆上径流中运动启动 1157

十四、选择的砾石挟带物和流动起动能力的经验估算 1165

十五、书评 1177

成都地矿所 李文汉 供稿