

国外沉积学期刊文献摘要选登

李文汉译编

(地矿部成都地质矿产研究所)

〈沉积地质学〉56 卷 1—4 期 1988 年 4 月

本卷是美国西部内陆的晚古生代和中生代风成沉积物专辑。所发表的 14 篇论文均来自经济古生物学家和矿物学家协会(SEPM)1985 年在科罗拉多戈尔登举行的年中学术讨论会。由于刊物版面有限,现仅意译各篇文章的题目和大意(编号同下译的文章顺序)如下:

第 1 篇论文编辑了 2400 条剖面(基本上是能收集到的)的等厚线——相图集和表示美国西部每个风成单位的横剖面。

第 2 篇论文论证了不同的沙漠沉积类型,它们与曾认为是静止的科罗拉多高原上的微妙的构造单元一致。

第 3 篇论文描述了北美晚古生代古地理及其可能的水系,然后按源区的观点研究了风成砂的岩相套。

第 4 篇论文讨论了影响沙漠的区域因素(特别是气候),研究了进入沙漠的沙的集中模式。

第 5 篇论文研究影响沙漠内部不整合形成的因素,这些不整合是以沙漠序列内叠置的界面反映出来的。

第 6 篇论文是反映另一长期需要综合研究的问题。文中基本收集了大部分风成单元的交错层理方位资料。作者也提供了新的古地理图,结合交错层理资料阐述了沙源和离散路线。

第 7 篇论文是一必读论文,作者将露头资料与从全球循环模式预测而来的区域风型式相对比,并讨论了风成序列沉积期间所涉及的整个气候。

第 8 篇论文试图从那些小型的和初看起来是共通的整个沙漠序列与全球海平面曲线的关系提出风成—海洋相互作用的图象。

第 9 篇论文详细描述风成岩石中根土岩的构造和讨论了在风成单元中识别植物层的重要性。仅是最近才在风成沉积物中识别出根土岩和古土壤,而它们显然是风成序列中鉴定间断的重要准则。

第 10 篇论文从理论和实际勘探基础上提供了发展烃资源的广泛技术。

第 11 篇论文是有关长期有争论的 White Rim 砂岩的研究。作者将该砂岩作为遭受周期

性海水淹没的,以及接受来自河流的丰富粗粒砂的海岸沙漠的实例。这一独特的背景导致准同生变形的出现、风成序列中的海洋遗迹化石层和海相层,以及粗粒的风成滑落面沉积。

第12篇论文将美国西部已知的风成单元扩大至得克萨斯西部,在那里,萨布哈和风成层犬牙交错。

第13篇论文是 Tensleep 砂岩的新研究。文中,通过交错层的详细分析,从形态和地貌动力学方面重建了 Tensleep 沙丘。

第14篇论文描述了形成于 Hermosa 组一风成序列中碳酸盐层和粉砂岩层上的多边形裂隙,它们在规模上与今天大盆地干盐湖的干裂多边形相同。

以上14篇论文的名称和顺序为:

一、美国西部内陆晚古生代和中生代风成沉积综述	3
二、盆地地质构造和沙漠反应	127
三、美国西南部晚古生代石英砂岩的成因	153
四、美国西部晚古生代和早中生代风成沉积的控制因素	167
五、风成序列中一级和超级界面——界面的再认识	193
六、美国西部宾夕法尼亚纪至侏罗纪的风成搬运体系	207
七、由全球循环模式预测的风向与由美国西部风成砂岩测定的风向的比较	261
八、风成和海洋相互作用的复杂性:过程及对沙漠发展的控制	283
九、古代风积岩中的根土岩	301
十、发展风成资源的实用特征:犹他-俄怀明冲断带的 Nugget 砂岩	315
十一、犹他南部 Capitol 礁国立公园地区二叠纪 Cutler 组(White Rim 砂岩)的海岸沙丘相	341
十二、蒸发岩和红层的交错:得克萨斯皇后/格雷堡组的一实例	357
十三、俄怀明中一北部保存在 Tensleep 砂岩(宾夕法尼亚纪—二叠纪)中的风成砂丘类型	383
十四、犹他州东南部 Hermosa 组(宾夕法尼亚纪)中充填钙质风成沙的巨大干裂裂隙	403

〈沉积地质学〉57卷 1—2期 1988年5月

一、阿曼山中与一碳酸盐台地——前陆盆地过渡带有关的晚白垩世化学沉积物 1

阿曼山中,含铁的、磷酸盐和少量硅质的化学沉积物堆积在晚白垩世(?上土仑阶—坎佩尼阶)的从碳酸盐舌地向前陆盆地的过渡带中。这个过程与来自中生代特提斯海的推复体的大型侵位同时。受地壳的挠曲所控制,台地边缘先上升,后下陷。伴随着阿拉伯台地初期的下沉(?土仑期),挠曲的上升形成了区域不整合,“Wasin—Aruma”坡折和外陆棚地区被强烈侵蚀。再向内,含铁鲕粒岩形成于浅水障壁海中的浅滩上,以后随滨岸生物碎屑沉积物一起被再搬运。挠曲鼓起部分的变化之后,开始沉陷,铁质壳和结核沉积在沿侵蚀表面分布的硬地之上。然后不纯的钙泥沉积在逐渐倾斜的沉陷棚的地板上(数十至100m),磷酸盐沉积物则沉淀在浅深水(数百至1000m)不稳定斜坡上。然后冲断席与阿拉伯大陆会合,台地边缘下挠形成前渊,其中堆积深水碎屑沉积物,其后是来自特提斯海推复体的仰冲。

二、挪威海侏罗纪砂岩中含钛矿物的成岩作用

具有各种结构和产出形式的钛氧化物(锐钛矿及某些情况下的金红石,在中挪威滨外的 Haltenbanken 油田的侏罗纪砂岩中是少量的但很普遍的自生矿物。这些钛的氧化物(土黄铁矿)普遍呈碎屑状 Fe-Ti 氧化物(一般是钛铁矿、钛磁铁矿和钛赤铁矿)的假晶出现。含有钛氧化物及石英和(或)方解石的假晶,认为是碎屑状榴石向上蚀变的结果。碎屑状黑云母及少数白云母的高岭石化也可产生钛氧化物。

某些侏罗纪砂岩中自生榴石极少(埋深) $>2000\text{m}$),具有三种主要的结晶习性:(1)杏仁状晶体,最为普遍地结晶在自生方解石上;(2)不连续的斜方形晶体,出现在蚀变的 Fe-Ti 氧化物和黑云母附近;(3)自形和半自形晶体的结合体。这些结晶习性说明榴石是由 Si 和 Ti 离子与方解石作用形成的,结晶作用发生于孔隙流体中,有 Fe-Ti 氧化物的交代作用。自生榴石的探针分析表明,Al 和 Fe^{3+} 可察觉的量取代 Ti(分别平均为每 5 个氧原子 0.08 和 0.04 mol),而 Ca 被 Mn、K 和 Na,与 Ti 被 Mg 的交代可忽略不计。

三、南非 Nqutu 附近解释为临滨脊的早二叠世巨大交错层

41

含煤 Vryheid 组底部的巨大交错层沉积组合中的砂岩和粉砂岩,用现在流行的河流三角洲模式难以对其作令人满意的解释,就这些相的沉积构造和组合特征而言,可代之以临滨脊来解释,砂脊或许与临滨分离,位于朝向盆地平原的斜坡上,并与某些小海底扇杂岩的某些单元伴生。海侵过程中的迅速旁流似乎为砂脊的形成提供了有利条件。主要底形显然曾在水深 45m,距同时代的滨线或许数千米。有依据表明它是由强烈的向东流动的弛缓或地转成因的水流作用形成的。他们曾借助于以退潮为主的潮汐水流。现实的模式可能包括北海和北令海的砂脊。建成这样大底形的强水流仅能存在于开启式海道,这表明 Ecca 海一定曾与(至少是间断地)北东的,也可能和南东及向西的开阔海相连。

四、葡萄牙中侏罗系中的碳酸盐滑坡沉积

59

葡萄牙萨格里什 Mareta 海滩巴柔阶至卡洛夫阶的碳酸盐序列含有沉积伊比利亚梅塞塔南部大陆斜坡的滑坡沉积。顺坡滑动沉积物形成厚达 6m 的 9 个连续的带。夹于舌状滑坡块体中的软层和硬层变形成大范围的褶皱、孤立的褶皱鼻,及叠瓦片。层面和褶皱表面上的线理是这些层在半固结时由微褶皱和微断层组构成的。复盖在某些滑坡沉积之上生物扰动缺失面说明滑坡沉积物并入了近地表沉积物,并在地形上形成了高海底特征。硬层的部分早期胶结作用可能是由于增加孔隙压力造成的滑坡造成的。与变形带密切相关的旋转滑动崖和某些带之下的低角度切削面说明滚动衰竭可能开始了顺坡滑动。褶皱的方位、层理面的线理和滑坡崖表明有朝向特提斯海的南部古斜坡。

五、加拿大安大略南部中奥陶系(上卡拉道克阶)Trenton 灰岩的古环境

75

安大略南部的中奥陶系灰岩(卡拉道克阶)沉积于正与一岩浆弧碰撞的陆棚之上。在这基本上向上变深的系列内,浅滩和岛屿复杂化了相型。在这些浅滩和岛屿周围,碳酸盐沉积物可分为代表浅水搅动至深水安静海洋环境的 9 种岩性类型。这些岩性类型大多有好的风暴沉积作用特征。虽然盆地深度可能低于 100m,但岩性类型仍可分为浅滩、滩间、斜坡和盆地相等自然组合。这些奥陶纪环境的最密切近代相似物出现在波斯湾的阿拉伯陆棚和澳大利亚北部的 Sahul 陆棚,后者正与班达弧碰撞。在这两个环境中,当地的浅滩—盆地地形控制了千头万绪的碳酸盐陆棚沉积作用。这在很大规模上是受向海斜缓坡上的风暴和海啸所控制。这样的浅滩—盆地和缓坡模式现在似乎较以前提出的平坦斜坡模式更适宜于解释陆表中的碳酸盐相。冰川性海面变化的海平面改变可能控制了奥陶纪陆棚上碳酸盐沉积作用

的主要方面,这种情况延续到了近代的陆棚上。这类变化可以解释我们以前描述过的各种奥陶纪硬地的位置。

六、煤层中的古水道(石滚):南非博茨瓦纳奥斜万戈三角洲河流沉积物中的现代相似物

107

南非二叠纪威特班克煤田中有两种河流砂岩与煤田伴生。第一种为透镜状水道充填砂岩组成,在整个煤层范围内也有少量的砾岩和粉砂岩。中主粗粒长石砂岩有平坦的交错层理,向上变细为碳质粉砂岩和上复的煤层。这些古水道充填沉积物在近源的盆地地区宽5km,沿古斜坡向下变窄,不足1km宽。第二种水道充填由中至粗粒砂岩组成,产在煤层之下(底板)。这些沉积物形成波状起伏的脊,在煤层与底板岩石接触处或呈微平行的群或呈鞋带形砂体。在煤矿术语中二者均被称为石滚,这些沉积物与南部非洲博茨瓦纳奥科万戈三角洲的活动和废弃的冲积体系进行了比较。活动的水道两侧是广阔的泥碳沼泽,它们有效地限制了和稳定了水道边缘。因此,碎屑沉积完全被植物限定在水道内,上呈垂向加积沉积。

奥科万戈三角洲内最新的废弃水道有大量保存良好的底形,它们与冲刷洼地交替出现,后者是沿河流谷线产生的一种水道底板的起伏地形,这些特征提供了煤田沉积物中石滚的现代相似物。只要水道废弃之后沉降、上复沉积物沉积、压实和泥碳煤化,那么,以后的水道废弃、植被的发育和砂体上泥炭的生成都将形成叠置在不规则表面上的一煤层。虽然奥科万戈河较其二叠纪相似物窄和搬运较细粒的砂,但对这两种体系而言,其沉积作用形成和生成机理是相同的。

七、石英砂粒形状和结构的微构造控制:辨别通过冰川的碎屑搬运通道的意义

119

以前对冰川搬运石英砂粒表面结构的研究,很少区别石英颗粒微构造和搬运历史间单独对颗粒外貌的影响。本文辨别出两类不同的石英颗粒,它们都能在冰川上和冰川下的碎屑中找到。不透明颗粒来自缺乏位移构造的单晶石英,而不透明颗粒来自具广泛位移构造的多晶石英。虽然来自冰川下的颗粒与同类冰川上的颗粒在棱角度上没有差异,但来自这两种环境的半透明颗粒较不透明颗粒有较大棱度和较低的圆度,而且它们的表面主要以平整断裂为界而不是块状表面。半透明与不透明颗粒外貌上的这些差别显然反映了变形和未变形石英中脆性断裂过程中的方式。因此,微构造可以对冰川搬运的石英砂粒的外貌施加较它们的其它搬运历史更大的影响。

八、北中西西里 Terravecchia 组碳酸盐(上中新世)的发育和沉积学:海面变化对相发育可能存在的影响

131

晚托尔顿阶期间自少有两次停止硅质碎屑沉积的时机,而碳酸盐则堆积在北—中西西里的“卡尔塔尼塞塔盆地”的北部边缘。在浅水近源区以生物碎屑为主,而珊瑚礁相则发育在有浅水砂和砾石底质的地方或在海底高地形成的局部浅水之处。

提出的成因模式是:硅质碎屑沉积在晚托尔顿期间被海侵的河流和三角洲环境中的海平面上升所复终断。碳酸盐沉积广布,但是,除废弃三角洲支流水道和少数海底洼地之外,稍后的侵蚀作用和再搬运将这些碳酸盐沉积物大部分带走。礁的发育(与水道口和陆棚斜坡坡折有关)曾保存于原地,而较多近源地区的水道沉积硅质碎屑、生物碎屑和内碎屑的碎石,它们来自三角洲顶部的其它地方。

碳酸盐层削蚀顶的横向范围很宽,说明是海平面升降造成的,而不是构造控制的侵蚀作用及其后的再搬运造成的。

这些事件在时间上可能与前陆带中晚托尔顿海平面升降事件的其它记录有密切关系。它们给予与地中海 Messinian 干缩开始相关的多重海面升降模式一定的支持。

九、书评

151

〈沉积学〉35 卷 4 期 1988 年 8 月

一、澳大利亚乔治纳盆地南部中寒武系磷酸盐岩石的地球化学异常信号

549

乔治纳盆地的中寒武系岩石含有磷酸盐和富有机质的两种沉积物,前者常为商业上可用的矿产,后者为少量的油页岩。这两种岩石都出现在矿物资源局(BMR)的地层钻托伯莫雷 14 所穿透的 Hay 河组中。对该钻孔进行了详细的取样和分析,以确定 Hay 同组的化学地层学;研究碳酸盐和干酪根 δ^{13} 值的变化作为古海洋学工具的可能用途;得到该盆地这一部分磷酸盐沉积作用的认识。

上 Hay 河组沉积于正常的海洋环境,以氧化的底部条件为其特征。它含有几个痕量金属的富集期,这显然表明了水体的周期性交代。但下 Hay 河组沉积于异常的海洋环境,其中硫酸盐和 Mo 低, P 富。它的碳酸盐相的 δ^{13} 值在寒武纪海洋碳酸盐盐值($-0.57 \pm 0.17\%$)之上多 1—1.5‰。极低的硫酸盐浓度、Mo 亏损和碳酸盐 δ^{13} 值的强化说明大量的较深洋水曾流入北盆地,以保持较长时期稳定的缺氧底部水。这些资料支持了以前的看法:乔治纳盆地的成磷作用与“大洋缺氧事件”有关。

二、页岩中碳酸盐结核生长受地面反应控制的依据

571

估算页岩中结核生长速率是根据这样的一些模式,它们假定结核生长是受扩散作用控制。但是,沉淀在富有机碳沉积物中的 CaCO_3 的实验室和野外研究表明地面反应控制其生长。Jet 岩石(英格兰 J₁)的碳酸盐结核的空间展布也与扩散作用控制 CaCO_3 沉淀成结核有矛盾,其生长至少有一部分曾受地面反应控制。

三、利比亚锡尔特盆地西部的始新世球粒状白云岩

577

利比亚 Zella 和 Aswad 油田早始新世 Facha 段含油层钻孔岩心中发现的隐晶质白云石($<4\mu\text{m}$)的扫描电子显微照象表明,它们由与他形晶体混合的细小球体组成,产生了白垩状结构。沉积序列显示沉积作用发生在上部潮间/潮上的干旱环境和盐化泻湖。隐晶白云石是受相控的和可能是原始沉淀,这与现代澳大利亚南部库隆的水下环境和佛罗里达滨外的全新世潮上壳中所报道的白云石相同。

这种白垩状结构白云石能形成烃储集层中的局部流体迁移障壁。

四、南威尔士两种含碳鲕粒岩的不同成岩作用:气候影响的设想

587

英国西南格拉摩根狄南阶(密西西比系或者下石炭系)中的两种鲕粒岩沉积于相同的环境,但有不同的成岩历史。Brofiscin 和 Gully 鲕粒岩产出于向上变成序列的上部,该序列反映了滨岸平原的推进以及沙滩和障壁在向南倾斜的碳酸盐缓坡上生长的整个过程。Brofiscin 鲕粒以等轴方解石亮晶的第一世代胶结物为特点,主要在颗粒接触处和围绕颗粒形成不等厚的边缘,这解释为大气水渗流和地下水形成的。海洋成因的等厚纤维方解石裙边较少,仅出现在几个层位。埋藏压实作用不重要,孔隙被嵌含晶的方解石亮晶阻塞。局部有颗粒—颗粒的拟合接触,可能是近地表渗流溶解——压实的结果。棘皮动物碎屑上的共轴次生加大很普遍。压实前的次生加大是云雾状(富含色体),可能是大气水成因,而压实后的次生加大没有

包体。相反,Gully 鲕粒岩很少第一代胶结物。但是,海相纤维方解石在鲕粒内碎屑上很普遍,作为与球状内部沉积物密切相关的针状方解石的等厚裙边,早期等轴尘埃状方解石亮晶产于 Gully 鲕粒岩顶部,在一古卡斯特面之下,该处也有成土作用的胶结物。Gully 成岩作用的主要特征是埋藏压实作用,产生了广泛的颗粒—颗粒溶解和颗粒的微缝合线接触,压实作用后的嵌含晶亮晶堵塞了剩下的孔隙。

沿倾斜向上,Brofiscin 鲕粒岩白云石化遍布,但大部分 Gully 鲕粒岩仅含分散的压实前方解石菱面体和晚期白晶白云岩脉,具不太普遍的白云石化。

狄南阶鲕粒岩成岩作用方式的不同,是当时的气候造成的,Gully 中仅有少量的大气水胶结物是干旱气候的结果,迄为上盖的古喀斯特所支持。Brofiscin 中有丰富的大气水胶结物反映较为湿热的气候,大气水的有效补充也导致沿倾斜向上遍布混合带白云岩化,这两种鲕粒岩的早期成岩作用方式对后期埋藏成岩作用起主要控制作用:在 Brofiscin 中,早期胶结物阻碍颗粒—颗粒的溶解和压溶作用,而这些作用在 Gully 鲕粒岩中盛行。因此,盛行的气候能影响灰岩从近地表至深埋期间的整个成岩作用历史。

五、生物成因的纹层状钙结层:古土中钙化根——席层的依据

603

描述了威尔士南部下石炭系、英格兰南部上侏罗系和西班牙北部上侏罗—下白垩系的纹层状钙结层。它们被解释为钙化根——席(水平的根系统)和与地质记录中的其它实例及可能的现代相似物进行了比较。上述三地区的钙结层实际上都由同一的、厘米至分米厚的、富有机碳的纹层状泥晶灰岩组成,含有可达 50%(体积)毫米大小的、方解石充填的不规则板状窗孔但极细的纹层杂基。它说明根——席钙结层在潮缘、湖泊边缘和泛滥平原沉积物中可能很普遍,但由于它们原始的生物成因的微构造,它们比其它的纹层状钙结物更象隐晶纹层岩。识别沉积序列中此类根——席钙结层不仅提供了空气暴露和植被复盖的证据,而且显示了一定环境中古水留的位置。

六、美国阿拉斯加上 Turnagain 湾地震引起的加积旋回和有关的潮汐水道变化

621

阿拉斯加南部安克雷奇附近的一强潮汐海湾——Turnagain 海湾上部,在 1964 年 3 月 27 日地震期间,由于陆地的构造下降和沉积物的固结作用而引起沉陷,造成了潮间沉积物的加积。在海湾的夹部,地表沉积物中沙量减少和啮齿目、有肺亚纲腹足类、树木、灌木丛和草回到潮间地区,这表明沉积速率已变慢和仅在该事件 17 年之后,上 Turngain 海湾地区已恢复到地震前的状态。地震前、后水道位置的对比表明该海湾震后区域倾斜的可能性。

七、加利福尼亚中部蒙特里海下苏尔海下滑动

629

苏尔岩屑滑动及其有关的碎屑流复盖了蒙特里海下扇东部的 1000km² 以下的区域,从近该扇顶的大陆斜坡底部延至蒙特里扇峡谷。流动基本上被固定在大陆斜坡与老水道(蒙特里束扇同峡谷)遗迹之间。岩屑滑动的丘状表面和来自听觉上几乎透射地碎屑流表面的扩散回声(如 3.5kHz 剖面所见)非常普遍地存在于被动大陆边缘斜坡和海隆沉积物中的大海底滑动。苏尔滑动的活塞钻恢复了所勾绘和被剪切的扇浊积层以及碎屑和杂基支撑的泥火山碎屑流。这些岩心表明,滑动碎屑价值上复 0.23—0.87m 的泥和浊积砂,滑动的时限至少在全新世,虽然侵位阶段不了一个。

八、美国加利福尼亚东南 Algodones 一现代臂形沙丘动力学的初步研究

649

一年来,通过地表作用填图、航空摄影和辅以风的测量,监测了加利福尼亚 Algodones 沙丘区内一横向新月形臂形沙丘。这个臂形上沙丘的方位受长期合成风的影响,而它的上叠特

征则与改造底形的次级风流一致。地面气流和上叠底形的运动斜切或平行臂形沙丘的滑面顶线,特别是背风坡明显。臂形沙丘运移的测量值和背风背上沙的沉积作用与从风的资料和臂形沙丘大小计算的速率比较,确信有一平行臂形沙丘滑面顶线的大沙流分量。臂形沙丘背风坡底部形成的内部构造是由该处进行的表面作用推测的。在一公里范围内,形成了复合交错层,其间为一简单交错层地区。这对古代风成地层的解释有很大意义。横向序列中发现的内部构造类型的变化可能是由一复杂底形产生的,这些交错层可以是简单或复合的。次级界面方面表明原始的古合成风方向;复合交错层倾斜方向表示次级流方向。交错层倾斜方向斜切或垂直次级表面表示背风面上的纵向次级流动,但不一定是纵向或斜切臂形沙丘。由于臂形沙丘的资料仅能用来解释较低臂形沙丘背风面上的活动,所以没有它们的形状、习性和层理的更为详细的知识。

九、用英格兰 Saunton Sands 潮间带的测量值来进行古代砂搬运方程的计算 671

用沿英格兰德文北部海滩潮间带的一垂直截沙坑测量沙的搬运速率,同时监测了该海滩上的风速和沙层表面的温度。在一较宽风速范围内 88 个截沙坑样品的结果表明海滩沙顶部 1—2mm 范围内湿度达 14%,对搬运速率无明显影响。低于这个湿度的海滩所测得的搬运速率与据理论的和风槽研究所得的速率及其它发表的经验结果作了比较。测量的搬运速率为 $0.0001-0.22\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ 。这些结果表明,根据风速和搬运率之间的能力关系,及包括临界速率期限的若干算式,提供了所观察搬运率的最佳估算值。

十、颗粒旋转和滑动分析在砾石选择挟带和流动起动计算中的应用 681

研究了在下伏颗粒上颗粒旋转和滑动的沉积物临界值的模式,以查明它们在由流动水造成的砾石选择挟带计算中的应用。最为有趣的是,根据这些模式提供了令人满意的流动起动和大碎屑移动的计算值。进行了详细的推导,首先集中在流体的流动和颗粒面上的力。然后修正颗粒面速度产生了临界方程,以得到作为整个流动的平均挟带应力。这个方法对于认识沉积物中各种大小颗粒的选择挟带、由于它们在底床之上相对投射距离产生的分选作用,以及它们的旋转角度与颗粒大小和形状的关系都是合适的。得到的临界方程含有许多系数(如牵引和抬升),它们的值不知道,但可通过与均一沉积物内颗粒临界值的 Shields 曲线一致而免强求得,如果将具四面体排列的颗粒由实验室得出的旋转系数用于这些模式,那末所得的选择分选度程度就小于野外实测的砾石挟带值。但是,如果这些系数用野外观察的情况进行合理的修正,则模式值与实际数据非常一致。底床上整个颗粒投射距离内产生分选作用的地方,滑动模式所得的值与野外数据有些不一致;但是,这些滑动模式可从砾石挟带物的实验得到支持,在那里数据和理论曲线有相同的起伏趋势。现在有的测量值没有颗粒运移机理的论证,所以它不能确切地确定颗粒旋转和滑动的相对重要性。如果不顾及这些不确切性,则这些结果是鼓舞人心的,可以肯定颗粒挟带的旋转和滑动模式对选择挟带和流动起动的野外计算是可能的。

十一、巴基斯坦锡瓦利克阶河流相岩石中古地磁倒转的剩余磁性的获得和地层学 697

论证了巴基斯坦中新世河流相岩石中古地磁倒转的高分辨记录。我们研究了 6 条相关剖面中相同古地磁倒转的岩性地层学和古地磁地层学的横向变化。每条剖面都含有一个或一个以上的古地磁点,具有完全倒转和完全正常之间的方向。倒转的位置说明研究区局部起伏和一定地层学单位的穿时性。过渡间隔的厚度变化说明沉积物堆积速率同时变化。

(下转 60 页)

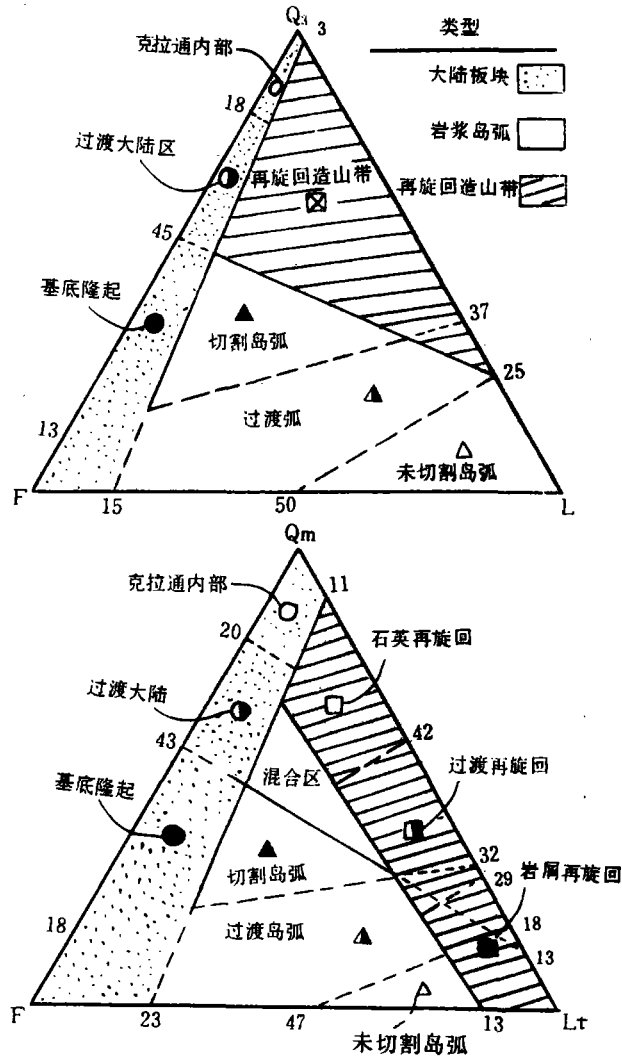


图 10 根据 QFL 和 Q_mFLt 图解划分的板块构造物源区类型(迪金森, 1983)

(接 68 页)

古地磁剩余磁性的不同特征与这些沉积物的沉积历史和沉积后历史有关。剩余磁性习性类型的变化是推论沉积后作用的基础。我们讨论了二个表示古地磁样品相关性的磁参数——偏离的最大角和圆形标准偏差。特别有趣的是具非相关古地磁信号的样品。这些样品的非相关与过渡间断的厚度呈负相关。薄的过渡间隔所表示的低沉积物堆积速率,可能延长了古土化或水文作用期间再磁化的时期。由相关磁化作用确定的过渡间隔,由于古土化引起的非相关性的结果,可能很薄。