

文章编号: 1001-1986(2010)01-0018-04

# 滇东黔西晚二叠世聚煤区潮坪沉积特征

司胜利

(云南省煤田地质局, 云南 昆明 650034)

**摘要:** 滇东黔西晚二叠世聚煤区为整个华南地区重要的成煤区域。根据地质资料及工作实践, 论述和总结了该区潮坪沉积特征及成煤规律。结果显示, 本区潮坪体系特有的沉积构造十分丰富, 主要有潮汐作用形成的单粘土层、双粘土层和潮汐周期层序、涨落潮沉积的二元韵律结构、扁平状和浑圆状泥砾、双向泥砾、递变式的潮汐周期层序和泥冲槽等; 潮坪体系的沉积层序和平面砂体特征明显, 潮沟砂体一般垂直于海岸展布, 且常朝陆地方向分岔尖灭; 潮坪环境在相对稳定的构造条件下, 多形成广泛稳定的优质煤层, 但潮沟或泻湖海湾等长期被海水侵漫的区域, 常使下伏煤层的含硫量变高。指出潮坪体系是该区富集优质煤层的重要成煤环境之一。

**关键词:** 沉积特征; 潮坪体系; 晚二叠世; 滇东黔西

中图分类号: P618.11 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.1001-1986.2010.01.004

## The deposition characters of the tidal flats in Late Permian coal-accumulating area in eastern Yunnan and western Guizhou, China

SI Shengli

(Yunnan Provincial Coalfield Geological Bureau, Kunming 650034, China)

**Abstract:** The Late Permian coal-accumulating area in eastern Yunnan and western Guizhou is an important coal-forming area in south China. The paper, based on geological data and practices, discussed and summed up the depositional characteristics and coal-forming regularities in tidal flats in the area. The results indicated that specific depositional structures of tidal flat system were abundant in the area, mainly included single clay layer, double clay layer, tidal cyclic sequences, bivariate rhythmic structures of up-tide and down-tide deposits, flat and round mud pebbles, bidirectional mud pebbles, gradational cyclic tidal sequence and mud scour channels, etc. Depositional sequence of tidal flats and planar sand bodies were evident. Sand bodies in tidal channels were generally perpendicular to the shore, and often pinched out towards the land. Wide and stable high quality coal seams were mostly formed in tidal flat environments under relatively stable tectonic conditions. But in areas such as tidal channels, lagoon and gulf flooded by sea water for long time, sulfure content often increased in coal seams. It was pointed out that tidal flat system was one of the important coal-forming environments for stable high quality coal seams in the area.

**Key words:** depositional characteristics; tidal flat system; Late Permian; eastern Yunnan and western Guizhou

### 1 区域地质背景

滇东黔西晚二叠世聚煤区位处扬子准地台西南缘与华南褶皱系邻接处, 属华南聚煤域西南部云贵成煤区。该区域在加里东运动末期发生的大规模峨眉山玄武岩浆喷溢之后, 缓慢抬升, 遭受剥蚀夷平。

该区域在晚二叠世, 西侧为康滇山地, 东—东南侧为黔桂海, 海水常由北东和南东方向侵退, 使该区成为海陆交互的成煤环境(以海退成煤为主), 且是整个华南地区最为重要的成煤区域。含煤岩系多数旋回形成泻湖潮坪的沉积层序, 一般海退泻湖潮

坪序列从下往上为: 泻湖—潮坪—潮沟—潮坪—沼泽—泥炭沼泽沉积, 含煤性好, 煤层厚而稳定, 潮坪体系各种特有沉积构造和沉积层序特征明显。

### 2 潮坪体系沉积构造及其指相意义

研究区的潮坪沉积构造十分丰富, 如图 1 所示。图中深色的条带、线理或团块体均为泥质、含有机质砂泥质沉积物, 称粘土层或泥砾; 浅色的薄层为粉砂质或细砂质沉积物, 其中由主要潮流形成的砂质层称束状体<sup>[1]</sup>。

收稿日期: 2009-03-02

作者简介: 司胜利(1957—), 男, 河南焦作人, 高级工程师, 主要从事煤田地质勘查管理和研究工作。

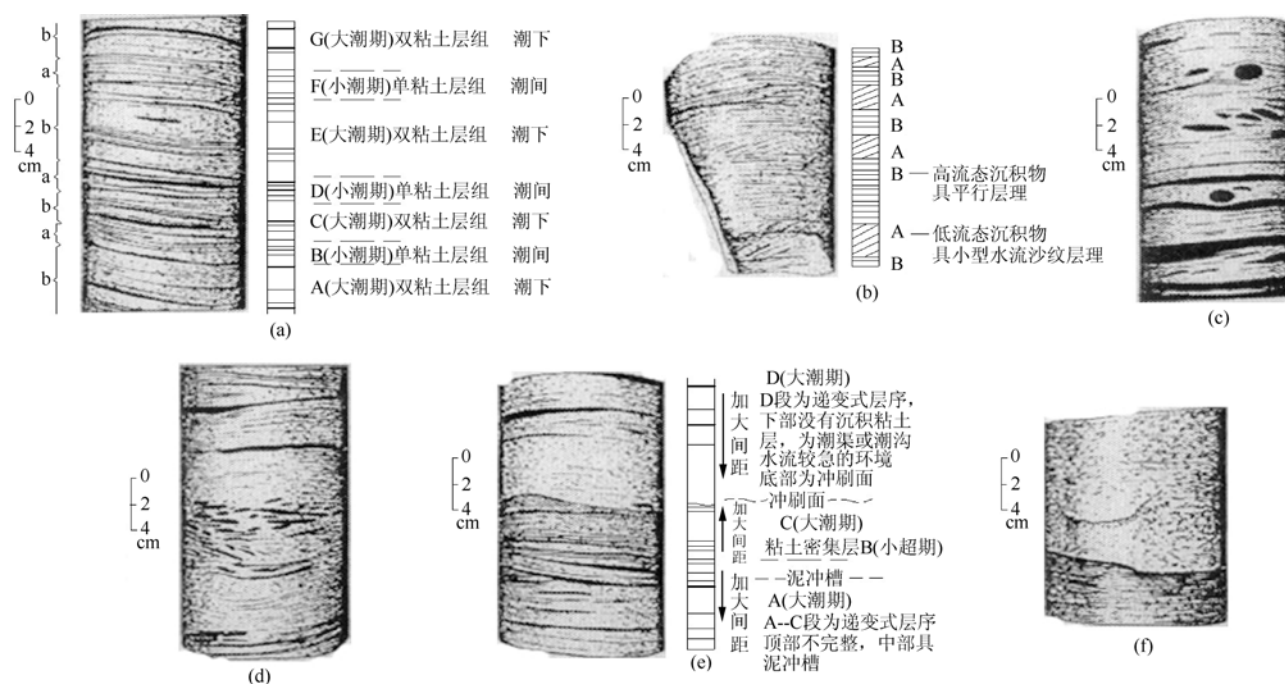


图1 滇东老厂地区晚二叠世含煤地层潮坪沉积构造素描图

Fig. 1 The charcoal drawing map on the deposition structure of the tidal flats in Late Permian coal-bearing stratum , Laochang area, eastern Yunnan

a—老厂潮间—潮下带单、双粘土层显示潮汐周期层序(Zk2903, 孔深 393.36 m); b—老厂潮间带形成的二元韵律结构(Zk2903, 孔深 450 m); c—老厂潮间带上部潮沟的单粘土层与扁平、浑圆状泥砾(Zk2903, 孔深 455.5 m); d—老厂潮沟的双向扁平泥砾(Zk2903, 孔深 391.46 m); e—老厂潮沟的潮汐周期层序(具冲刷面和泥冲槽)(Zk2903, 孔深 389.3 m); f—老厂潮沟的冲刷接触(Zk2903, 孔深 377.7 m)

## 2.1 单粘土层、双粘土层和潮汐周期层序

图 1a 为潮间带涨潮憩水期所形成的单粘土层和潮下带既有涨潮憩水期又有落潮憩水期所形成的双粘土层。两者相间出现,表明其为平均低潮线附近的沉积产物。在小潮期间,只形成潮间带的密集单粘土层;在大潮期间,则形成潮下带的双粘土层。同时两者反复出现,组成有规律间隔层组式的潮汐周期层序。1 个周期内一般保存有 10 个左右的束状体,所以可能属于全日潮环境。

## 2.2 二元韵律结构

图 1b 中可见潮间带上潮渠或潮溪内由涨潮和落潮形成的二元韵律结构: 能量低的潮流形成具有小型沙纹层理的沉积物(A); 能量高的潮流则形成具有平行层理的沉积物(B)。由于有规律的潮汐运动, 导致了这种成对层理韵律的重复出现, 其厚度从下往上由大渐小, 反映了从大潮期到小潮期的变化特征。

### 2.3 扁平泥砾和浑圆状泥砾

图1c中显示了单粘土层和扁平状、浑圆状泥砾,表明为潮间带上部的潮沟沉积,浑圆状泥砾直径约1~2 cm,与扁平泥砾成分相同,但圆度球度很高,显然是由潮间带下部的粘土层干裂脱落的泥块,经过主要潮流(涨潮流)较远距离搬运并充分磨蚀后堆积

的产物，然后次要潮流(落潮流)因能量较弱，无法重新搬运，因而沉积固定下来的。

## 2.4 双向泥砾

图 1d 中可见扁平泥砾在同一层段内大小悬殊,具双向排列,下部还能见到与泥质条带连接尚未脱落的现象,显然表明是潮间带的薄粘土层经过暴露干裂脱落后,受双向潮汐流移动并轻微磨圆后就近再沉积的产物。

## 2.5 递变式的潮汐周期层序和泥冲槽

图1e中可见粘土层从密集带分别向上和向下加大间距,组成递变式的潮汐周期层序,具冲刷面、少量扁平泥砾和泥冲槽等特征。泥冲槽系由涨落潮流冲刷出来的沟槽,在憩水期淤积充填泥质沉积物而形成。

## 2.6 潮沟冲刷接触

图 1f 中可见冲刷接触, 在冲刷面以下为具有粘土层的较细沉积物, 冲刷面之上为没有粘土层的较粗沉积物, 系潮沟中较急的水流所形成。

上述都是潮坪环境中潮汐作用特有的沉积构造, 显示出潮坪体系沉积层序的明显标志。

### 3 潮坪体系沉积层序特征

潮坪体系沉积环境常包括泻湖(海湾)、潮坪、潮

沟(潮渠、潮溪)、泻湖小型三角洲、沙丘沙坝、沼泽和泥炭沼泽等微相环境<sup>[2]</sup>。其中,主要的微相环境沉积特征如下。

### 3.1 泻湖(海湾)沉积

泻湖(海湾)沉积特征,主要为颜色较深的细碎屑物质沉积,形成泥岩、粉砂质泥岩夹泥灰岩、灰岩薄层等,有时形成纹理发育的薄黑色泥岩,含较多黄铁矿结核,常见舌形贝、偏顶蛤、钻头螺等动物化石,有时可见顺层分布的动物觅食痕,常与植物碎片化石混生。因与海湾、河口湾沉积难以区分,故常统称其为泻湖海湾沉积。

### 3.2 潮坪潮沟沉积

潮坪分为沙坪、泥坪和混合坪等<sup>[3]</sup>,沉积以粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩为主。沙坪或沙丘沙坝常形成细砂岩,呈薄层状、条带状互层,视电阻率曲线一般呈锯齿状。潮沟形成的细砂岩,底界面为冲刷接触,底部常见双向扁平泥砾,视电阻率曲线呈圣诞树形。潮坪潮沟沉积中多发育波状层理、透镜状层理和各种潮坪沉积构造。

图 2 为滇东老厂 ZK2903 孔在  $M_{18}$  煤层之下的典型潮坪沉积层序。图上可见,潮坪沉积层序的测井曲线呈锯齿状,潮沟沉积层序的测井曲线呈圣诞树形,层序中各种潮坪沉积构造十分发育。

### 3.3 沼泽和泥炭沼泽沉积

沼泽和泥炭沼泽沉积常形成根土岩和煤层。由于滨海潮坪宽广而平坦,所以由潮坪演化而成的沼泽和泥炭沼泽环境及其沉积范围广而稳定。

## 4 潮坪环境特征和成煤作用

图 3 表示滇东老厂地区  $M_9$ — $M_{11}$  煤层之间的砂体和视电阻率曲线剖面特征。其岩性为灰色薄层状粉砂质泥岩、泥质粉砂岩,中部常夹灰色中厚层状细砂岩,总厚 6~20 m。测井曲线剖面表明,在无砂体处(图 3 中 1—5 孔),岩性厚度小,曲线呈锯齿状,属潮坪沉积;在有砂体处(图 3 中 6—7 孔),岩性厚度大,曲线呈圣诞树形,反映上细下粗的正粒序,应属潮沟沉积。平面上,砂体呈带状、树枝状,总体为近东西向展布,向西近陆方向砂体分岔、变薄,甚至尖灭;往东朝海(泻湖或海湾)方向砂体合并成带状,且逐渐变厚。上述特征表明,砂体是潮沟形成的,故整体为潮坪环境<sup>[4]</sup>。同时,其下伏  $M_{11}$  煤层之相对高硫带的范围、位置及平面形态亦与该潮沟砂体的范围、位置及平面形态基本一致,这可能是因潮沟发育中长期受海水侵漫,对下伏煤层影响的结果,而潮沟两侧主要为潮间—潮上带,海水侵漫时间短且泥质隔层比较厚,所以海水对下伏煤层的硫分影响不甚明显。

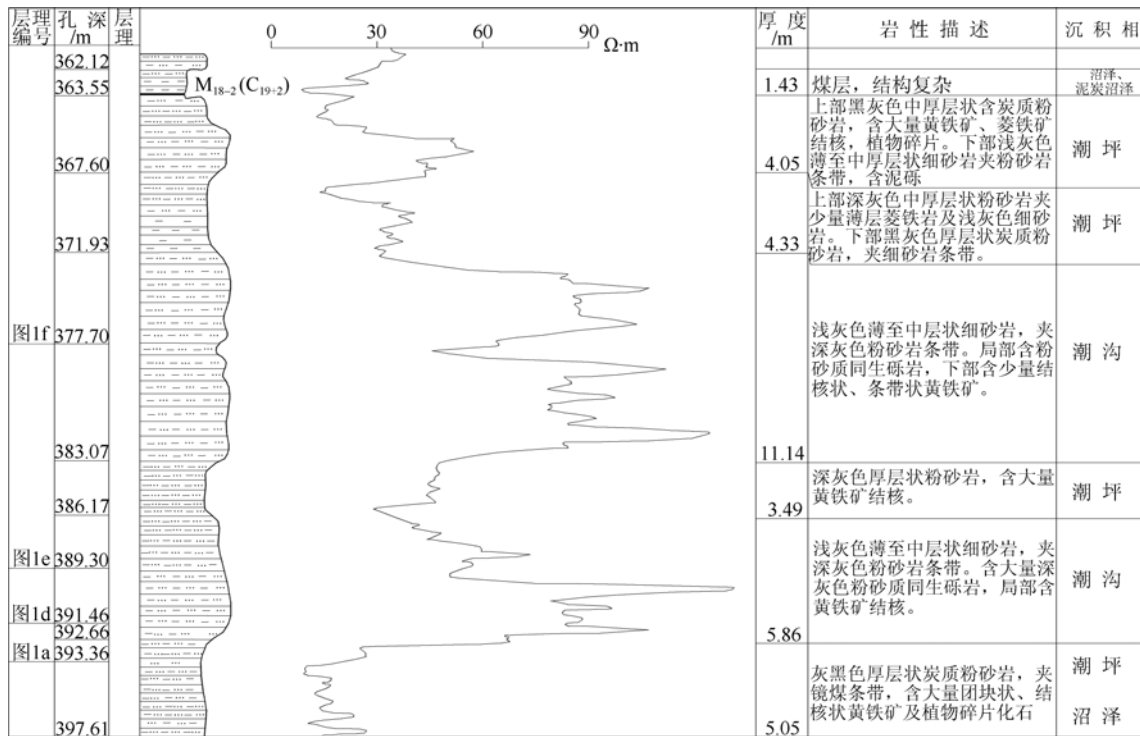


图 2 滇东老厂 ZK2903 孔  $M_{18}$  煤层底板潮坪沉积层序及特征

Fig. 2 The deposition sequence and the characters of tidal flats in the floor of coal seam  $M_{18}$  in borehole ZK2903, Laochang area, eastern Yunnan

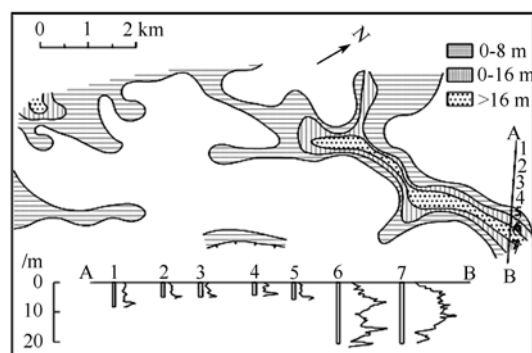


图 3 滇东老厂  $M_9$ — $M_{11}$  煤层之间砂体图

Fig. 3 The map of the sand body between coal seams  $M_9$  and  $M_{11}$  in Laochang area, eastern Yunnan

晚二叠世龙潭早期—中期，滇东黔西广大地区主要为潮坪聚煤环境，总体沉积物较细，潮坪体系沉积构造发育，沉积旋回较薄。当海退时，容易形成平坦广袤的沼泽、泥炭沼泽环境，所以在构造长期稳定的缓慢沉降条件下，常在大范围内形成比较稳定的低灰低硫煤层。

## 5 结 论

综上所述，滇东黔西晚二叠世潮坪环境是该区重要的聚煤环境之一。潮坪体系的各种特有沉积构

造十分丰富，主要有潮汐作用形成的单粘土层、双粘土层和潮汐周期层序、涨落潮沉积的二元韵律结构、扁平状和浑圆状泥砾、双向泥砾、递变式的潮汐周期层序和泥冲槽等，这些特有的沉积构造将有利于详细分析和识别各种微相沉积环境，具体了解成煤环境的变化和不同的成煤特点。潮坪体系的沉积层序和平面砂体特征明显，潮沟砂体一般垂直于海岸展布，且常朝陆地方向分岔尖灭；潮坪环境在相对稳定的构造条件下，多形成广泛稳定的优质煤层，但潮沟或泻湖海湾等长期被海水侵漫的区域，常使下伏煤层的含硫量变高。

## 参考文献

- [1] 黄迺和, 温显端, 王根发. 滇东黔西二叠世含煤岩系潮坪沉积构造[J]. 地球科学, 1985, 10(4): 63–70.
- [2] 郑玉清, 王建琼. 滇东老厂煤田晚二叠世聚煤环境剖析与成煤模式[J]. 煤田地质与勘探, 2003, 31(5): 13–16.
- [3] 刘宝君, 曾允孚. 岩相古地理基础和工作方法[M]. 北京: 地质出版社, 1985.
- [4] 陈钟惠. 含煤岩系沉积环境分析[M]. 武汉: 武汉地质学院出版社, 1984.

## 煤矿井下千米瓦斯抽放钻孔施工装备及工艺技术研究项目成果

### 煤矿坑道用履带式全液压坑道钻机

长钻孔钻机体积、重量较大, 井下搬迁移动困难。国外此类钻机一般都采用履带自行底盘。目前国产的 MK-6 型、MK-7 型长钻孔钻机采用步履装置, 虽可满足钻机在钻场内小范围移位的要求, 但在远距离搬迁上仍需采用拆卸搬运的方式, 比较繁琐。另外钻机在自动化程度和可靠性方面也需进一步提高。

自 20 世纪 90 年代起, 全液压动力头式钻机逐渐成为我国煤矿瓦斯坑道钻机的主导机型。全液压动力头式钻机在钻进近水平深孔时, 可远距离操作, 工作安全可靠; 便于实现顺序动作和联动, 方便地进行起、下钻具; 因其解体性强, 在井下巷道中搬迁方便、钻场布置灵活; 而且可无级调速, 通过油压表随时监视执行机构工作负载的大小并及时进行调整, 工艺适应性较强。虽然全液压动力头式钻机的维修保养要求高、制造成本较高、传动效率较低, 但是随着设计、

制造和使用各方面的人员素质提高、经验增多, 其应用会越来越广。煤科总院西安院从事全液压钻机研制近 30 a, 成功研制了 20 多种型号的全液压钻机产品, 在全液压动力头式钻机研制方面积累了丰富的经验。

项目研制的 ZDY6000LD 型履带式钻机主要借鉴 ZDY6000L 型履带式钻机的研制经验。钻机采用全液压动力头式型式, 主要面向具有大断面巷道的现代化大型国有煤矿企业, 可同时满足孔口回转动力驱动和孔底动力驱动两种工艺方式。

ZDY6000LD 型钻机的样机安装调试后, 通过了钻机整机性能试验台上进行的室内试验。钻机经过空载运转试验、负载运转试验和过载试验, 运转情况良好, 完全符合有关标准的要求。

(来源: 发改委网站)