

梁山煤田高分辨率层序地层与聚煤规律研究

贾强¹, 赵坤², 牛金¹, 陈东¹, 兰君¹

(1. 山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271000; 2. 莱芜市国土资源局, 山东 莱芜 271100)

摘要:以高分辨率层序地层学原理为指导,通过对梁山煤田钻孔资料的分析 and 对比,将梁山煤田含煤地层划分为6个长周期基准面旋回、10个中期基准面旋回和30个短期基准面旋回,建立了梁山煤田含煤地层的高分辨率层序地层格架。研究了含煤地层岩性特征及沉积规律,分析出梁山煤田2个重要的聚煤时期。分析表明,该区太原组煤层主要形成于基准面旋回的上升旋回的泻湖、潮坪沉积环境;山西组成煤阶段主要属浅水三角洲沉积体系,煤层主要出现于短期基准面下降半旋回。

关键词:高分辨率层序;地层划分;聚煤规律;梁山煤田

中图分类号:P539.2

文献标识码:A

鲁西南地区是山东省重要的煤炭基地,梁山煤田作为该区重要的组成部分,煤炭资源储量丰富,其经济地位不言而喻,前人在对鲁西南地区的沉积环境以及高分辨率层序做过大量的研究,但对该区研究则较少,随着能源问题以及勘探的进行,该区的成煤环境以及层序划分成为一个亟待解决的问题,因而该区成煤环境的分析研究就有重要的意义。

1 区域地质概况

梁山煤田位于鲁西断块鲁西南块陷的北部,就EW向构造带而言,位于昆仑-秦岭纬向构造带的东延北支部分,并处于新华夏系第二沉降带南端复合部位。晚石炭世本溪组沉积物平行不整合于中奥陶世灰岩之上,主要发育铁质泥岩及铝土岩,属浅海沉积环境;晚石炭—早二叠世太原组连续沉积于本溪组之上,多期次海进、海退的交互出现以及古气候、古植物及古构造等有利条件的影响,使该期成为一个重要聚煤时期。同时,随后期海平面下降,山西组时期形成的河控浅水三角洲的泥炭沼泽部位同样有利于煤的形成,形成该区又一个重要的聚煤时期。

2 高分辨率层序地层划分

运用高分辨率层序地层学的基本原理和分析方

法^[1],结合聚煤盆地构造、气候和物源供应等特点,利用测井曲线、露头 and 岩相对比资料,对地层沉积相进行识别,通过地层基准面旋回分析和对比,识别各级成因层序地层界面,对该区含煤地层进行了高分辨率层序地层划分,进而分析基准面变化与该区成煤作用的关系。

对钻孔资料进行识别对比,发现该区含煤地层属陆表海盆地充填体系^[2],存在泻湖-台地、障壁-泻湖、台地-潮坪、障壁-潮坪、潮坪、河控浅水三角洲6大沉积体系,依据沉积相组合特征,海平面变化及水进退周期,将该区含煤地层划分为30个准层序、3个层序(图1),每个层序又分为2个体系域。

从图2中可以看出,在梁山煤田含煤地层构造层序内可以划分为6个长周期基准面旋回、10个中期基准面旋回和30个短期基准面旋回,长周期基准面旋回代表3级海平面的变化规律,中期基准面旋回代表体系域的变化,短期基准面的变化代表短时间海进海退的沉积序列^[3],整个含煤地层总体上代表短时间的海侵和长时间的海退组合,从而反映出该区沉积环境与海水基准面的下降相关^[4]。

2.1 短期基准面旋回

依据该区露头和钻井资料分析,对短期基准面旋回进行分析发现其主要表现为对称型和不对称

收稿日期:2013-06-13;修订日期:2013-07-01;编辑:陶卫卫

作者简介:贾强(1984—),男,山东莱芜人,工程师,主要从事矿产勘查工作;E-mail:jiaqiang0928@163.com。

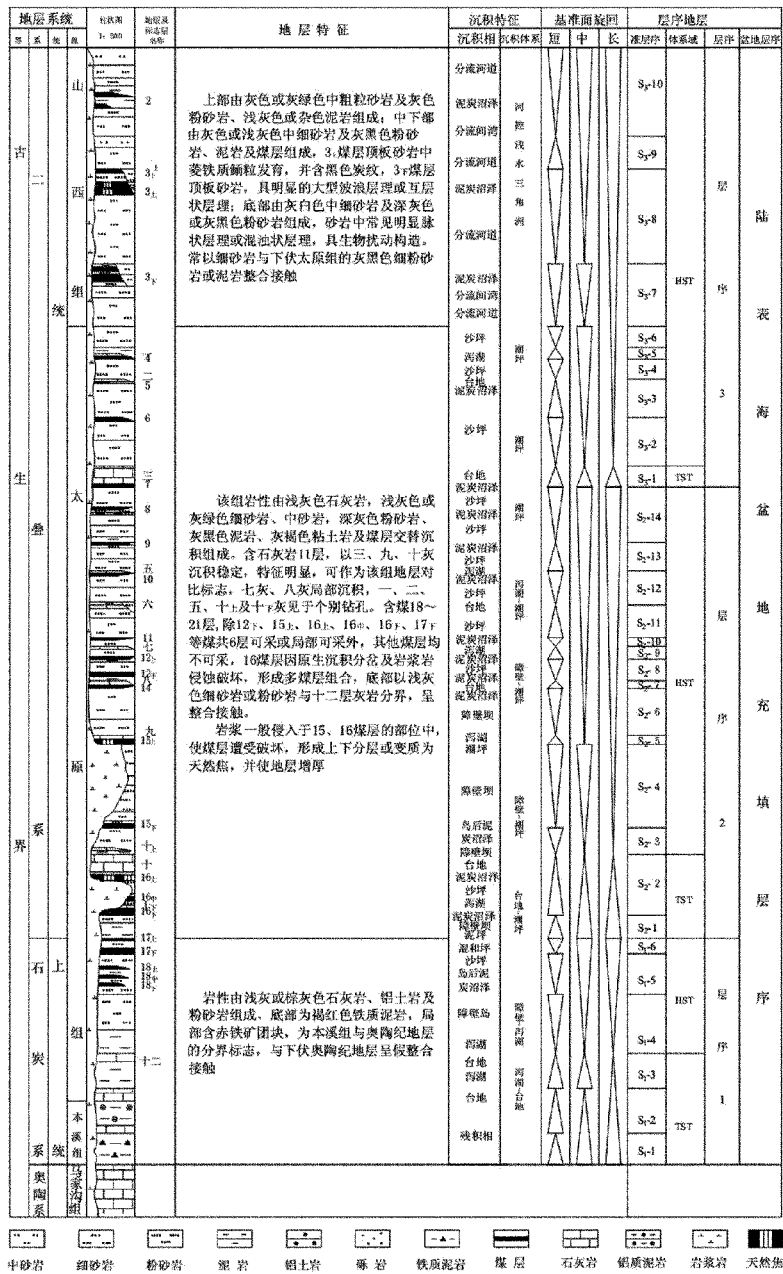


图 1 梁山煤田含煤地层沉积序列层序划分

型,其中不对称旋回又包括进积结构不对称旋回和退积结构不对称旋回。由代表基准面上升的退积半旋回和代表基准面下降的进积半旋回组合形成的对称型结构主要发育于泻湖-潮坪沉积环境中,主要表现在层序 2 中(图 2-a)。进积结构不对称旋回主要发育于层序 3 中(图 2-b),代表了海水基准面的不同期次的持续下降,同时,退积结构不对称旋回主要发育于层序 1 中(图 2-c),主要表现在泻湖-台地沉积环境中。

2.2 中期基准面旋回

对短期基准面旋回样式进行综合分析,根据其岩相组合特征,识别出 2 类中期基准面旋回:退积型、进积型。

2.2.1 退积型

垂向总体表现为退积型,主要出现在泻湖-台地沉积体系和台地-潮坪沉积体系。泻湖-台地沉积体系中表现为:岩性上泥岩厚度向上增厚,灰岩厚度向上也变厚,岩性逐渐向陆相转变,主要发育在层序 1

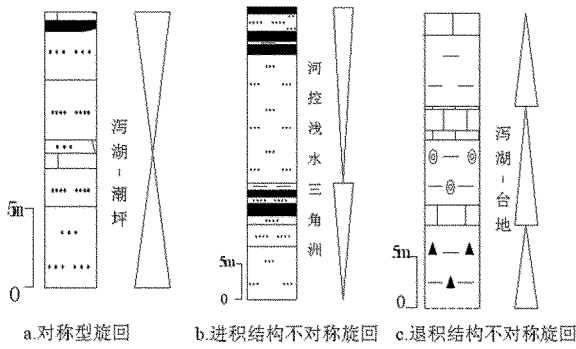


图2 短期基准面旋回

海侵体系域中(图3-a);台地-潮坪沉积体系中表现为:岩性上砂岩厚度向上增厚,灰岩厚度向上也变厚,岩性逐渐向陆相转变,主要发育在层序2海侵体系域中。

2.2.2 进积型

垂向上表现为进积叠加样式为主,主要出现在障壁-泻湖沉积体系和浅水三角洲沉积体系中^[5]。障壁-泻湖沉积体系中主要表现为下部砂岩厚度大,砂岩层数少,向上砂岩层数增大、厚度变小,泥质含量向上减少,主要发育在层序1高位体系域中;浅水三角洲沉积体系中岩性从下往上表现为砂岩厚度增加,粒度变粗,泥质减少。岩性由浅水三角洲沉积体系向陆相沉积体系转变,海陆交互相沉积逐渐退出该区,逐渐转变为陆相沉积。主要发育在层序3高位体系域中(图3-b)。

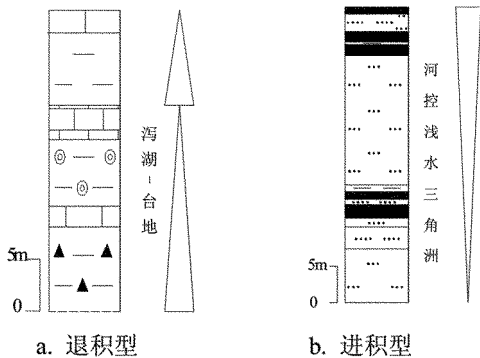


图3 中期基准面旋回

2.3 长期基准面旋回

确定中期基准面旋回之后,对中期基准面旋回进行对比分析,确定长期基准面旋回,依据区域性海侵海退以及沉积相岩性组合特征,对基准面界面进行识别。经综合分析,分析出6个长期基准面旋回。每个长期基准面旋回都由1~3个中期基准面旋回组合而成。长期基准面旋回反映的是三级海平面变

化,经研究发现,含煤地层沉积环境中长期基准面旋回均以下降半旋回为主,表明较长周期内海水基准面的变化以下降为主^[6,7]。

3 聚煤规律

梁山煤田延伸至整个华北地区在盆地充填过程中,受古构造、古气候、古植被等各方面影响,均处于陆表海盆地充填层序,聚煤作用主要发生在海侵作用减弱三角洲作用增强阶段^[8],主要有2个时期的聚煤作用,第一期为早期太原组聚煤阶段,第二期为山西组聚煤阶段。太原组聚煤阶段主要形成因海侵作用形成的海相煤层,主要发生于障壁-泻湖,潮坪沉积体系;山西组聚煤阶段主要发生于构造较稳定的潜水三角洲沉积体系,主采3煤层,煤层主要产生于浅水三角洲的泥炭沼泽部位。

3.1 太原组聚煤阶段

研究区太原组聚煤作用主要位于层序1、层序2,该组含煤22层,其中。8_下,12_下,15_上,15-2,16_上,16_下,17_下煤5层可采或局部可采;18_下煤层为零星可采煤层;其他煤层均不可采。该阶段为陆表海沉积阶段,海平面的上下震荡,多期次的海进海退,从而该区形成潮坪、泻湖、障壁等沉积环境,潮坪、泻湖等沉积环境有利于煤的形成,从而形成多层海相煤层,是该时期成煤的主要原因^[9]。该时期煤层特点是大部分呈现出“灰岩压煤”现象,煤层多出现于短期基准面上升半旋回的底部^[10]。

3.2 山西组聚煤作用

山西组聚煤阶段主要存在于层序3的上部,该组地层共含煤5层,以3_上,3_上,3_下煤层可采;3_上煤层为区内主采煤层。该组为该区主要含煤地层之一,山西组时期随着海水的逐渐退出以浅水三角洲沉积为主,在泥炭沼泽部位形成主采的3_上煤层。煤层主要形成于短期基准面旋回下降半旋回的顶部。

3.3 聚煤作用演化

梁山煤田聚煤作用沉积环境随海平面的变化由原来的陆表海环境向海陆过渡相环境转化^[11],即台地-泻湖沉积环境向河控浅水三角洲沉积环境转换,太原组主要以泻湖、潮坪沉积环境成煤,山西组主要以泥炭沼泽相成煤,太原组成煤特点为“灰岩压煤”现象,煤层出现于海侵体系域,山西组煤层则出现于

高位体系域^[12]。

4 结论

在分析梁山煤田含煤地层沉积环境、煤岩层组合的基础上,对该区基准面旋回以及层序地层进行划分,同时分析海平面变化对该区成煤的影响,得出以下结论:

(1)对该区煤岩层组合特征进行对比,依据高分辨率层序地层,将梁山煤田含煤地层构造层序内可以划分为6个长周期基准面旋回、10个中期基准面旋回和30个短期基准面旋回,同时将含煤地层划分为30个准层序、3个层序,每个层序又分为2个体系域,建立本煤田层序格架。

(2)研究区太原组时期多期次的海进海退出现了有利于聚煤的古地理环境,同时受有利的古构造、古地理、古植被影响形成该区晚古生代太原组有利聚煤期,煤层主要出现于短期基准面上升半旋回。

(3)山西组时期随着陆地抬升,海水逐渐退出本区,该煤田形成又一个重要的聚煤时期,该期主采煤层3_上煤层发育于浅水三角洲沉积环境下的泥炭沼泽部位。煤层主要出现于短期基准面下降半旋回。

参考文献:

Research on Coal Accumulating Pattern and High Resolution Sequence Stratigraphy in Liangshan Mine Area

JIA Qiang¹, ZHAO Kun², NIU Jin¹, CHEN Dong¹, LAN Jun¹

(1. No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271000, China; 2. Laiwu Bureau of Land and Resources, Shandong Laiwu 271100, China)

Abstract: Based on the principle of high-resolution sequence stratigraphy, through analysis and contrast on drilling datas of Liangshan coal mine, coal bearing strata in Liangshan coal mine can be divided into 6 long period base level cycles, 10 middle period base level cycles and 30 short period base level cycles. High resolution sequence stratigraphy framework of coal-bearing strata in Liangshan coal mine has been established. Through study on lithologic features and sedimentary rule of coal-bearing strata in Liangshan coal mine, two coal-accumulating periods of Liangshan coal mine have been analyzed. It is showed that coal-bearing strata in Taiyuan formations were mainly formed in lagoon and tidal flat environments in the rising semi-cycle in base level cycle; while the coal in shanxi formations was mainly formed in shallow water delta depositional system, and coal strata were mainly occurred in the falling semi-cycle of short period base level cycle.

Key words: High-resolution sequence stratigraphy; strata division; coal accumulating pattern; Liangshan coalfield

- [1] Cross T A, 1978. High-resolution stratigraphy correlation from the perspective of base-level cycle and sediment accommodation. In Proceeding of Northwestern European Sequence stratigraphy Congress, 105-123 Powell T. G. . An assessment of the hydrocarbon source rock potential of the Canadian Arctic Island [M]. Geological Survey of Canada, 1994:78-112.
- [2] 郑荣才, 吴朝容, 叶茂才. 浅谈陆相盆地高分辨率层序地层研究思路[J]. 成都理工学院学报, 2000, (3): 241-244.
- [3] 李思田, 李祯, 林畅松. 含煤盆地层序地层分析的几个基本问题[J]. 矿区地质与勘探, 1993, 21(4): 1-9.
- [4] 李增学, 李守春, 魏久传. 事件性海侵与煤聚积规律—鲁西晚石炭世富煤单元的形成[J]. 岩相古地理, 1995, (1): 1-9.
- [5] 李增学, 魏久传, 韩美莲. 鲁西陆表海盆地高分辨率层序划分与海侵过程成煤特点[J]. 沉积学报, 2000, 18(3): 362-368.
- [6] 李思田, 杨士恭, 林畅松. 论沉积盆地的等时地层格架和基本建造单元[J]. 沉积学报, 1992, 4(10): 11-20.
- [7] 张鹏飞, 邵龙义, 代世峰. 华北地台晚古生代海侵模式议[J]. 古地理学报, 2001, 3(1): 15-24.
- [8] 李增学, 王明镇, 余继峰, 韩美莲, 李江涛, 吕大炜. 鄂尔多斯盆地晚古生代含煤地层层序地层与海侵成煤特点[J]. 沉积学报, 2006, 24(6): 834-840.
- [9] 桑树勋, 陈世悦, 刘焕杰. 华北晚古生代成煤环境与成煤模式多样性研究[J]. 地质科学, 2001, 36(2): 212-221.
- [10] 吕大炜, 梁吉坡, 李增学, 等. 单县矿区高分辨率层序地层及成煤作用研究[J]. 地球学报, 2008, 29(5): 633-638.
- [11] 张成基. 山东省区域矿床成矿谱系概论[J]. 山东国土资源, 2005, 21(2): 30-38.
- [12] 郑荣才, 吴朝容, 叶茂才. 浅谈陆相盆地高分辨率层序地层研究思路[J]. 成都理工学院学报, 2000, 29(3): 241-244.