

黄县盆地早第三纪海侵湖环境及聚煤作用

王炳山 李艳红 (山东科技大学地科系 泰安 271019)

王西恩 (枣庄市中区地质矿产局 277101)

摘要 黄县盆地早第三纪黄县组的沉积环境,存在两种不同的认识,一种认为属内陆淡水湖泊沉积,另一种认为是滨海泻湖沉积。本文采用盆地分析的基本原理和方法,对黄县盆地的沉积体系与相构成进行了研究。结果表明,黄县盆地早第三纪为地处近海的海侵湖环境,盆地沉积体系的发育和配置受海水侵入及盆缘断裂的共同影响,呈现规律性展布,聚煤作用发生于海侵后的湖泊作用加强阶段。聚煤作用的有利部位为扇三角洲与水下扇前缘的淤浅湖泊区。

关键词 海侵湖 沉积环境 聚煤作用 断陷盆地

中国图书资料分类法分类号 P536

作者简介 王炳山 男 49岁 副教授 煤田地质

1 概况

黄县盆地位于渤海南岸海滨带,早第三纪黄县组厚1500余米,共分三个亚组。下亚组为紫红色—灰紫色泥岩、砂岩、含砾砂岩和粉砂岩,不含煤。中亚组为灰色、灰黑色中粗砂岩、细砂岩、粉砂岩夹泥岩,顶底各有一套碳酸岩,含7层煤,5层油页岩。上亚组为灰绿色、灰紫色钙质泥岩、泥岩、粉—细砂岩等。

盆地为受其南缘同沉积断裂——黄县断裂控制的断陷盆地,其沉积地层格架具有箕状特征。(图1)

2 沉积特征

黄县盆地早第三纪虽然地处近海,有海水短暂侵入,但总体地貌特征是与海隔绝的湖泊,可称为海侵湖。(刘宝珪、曾允孚,1985)其沉积条件、地层岩性、古生物组合,与内陆湖、陆缘近海湖及泻湖比较均有显著区别。

2.1 具有干湿交替的古气候特点

与我国西部的内陆盆地明显不同。早第三纪早期气候干燥,植被稀疏,以麻黄属、榆、胡桃、山核桃等耐干旱的植物为主,沉积物以灰紫、紫红色泥岩、碎屑岩等为特征。中期,海洋性潮湿气候及海水短暂侵入。使适应温暖潮湿气候条件的植物,如水龙骨科、桤木、桦、榛、杉木等逐渐茂盛,并出现了聚煤环境。晚期,气候又趋于干旱,植被稀疏,红色、灰红色沉积物再次发育。

2.2 水介质含盐度不正常

咸水、半咸水和淡水沉积均有。如中亚组上部碳酸岩中的粘土矿物90%以上都绿泥石化。这是粘土

矿物由淡水进入咸水或半咸水介质中转化而成。与苏北早第三纪阜宁群中蒙脱石在海水参与下转变成绿泥石的情况相似。(刘宝珪,1980)另外从锶(Sr)、钡(Ba)含量, Sr/Ba 、全硫含量 S_t 亦可得到证实。在碳酸岩主要发育的层段, Sr 为0.135%~0.20%之间, Sr/Ba 为3.22~11.25, S_t 为1.26%~3.7%。即不同于内陆湖的 Sr 为0.025%~0.026%, $\text{Sr}/\text{Ba}<1$, $S_t<1\%$ 的情况。(吐鲁番和鄂尔多斯盆地)也不同于正常海相,如我国现代海底样品 Sr 为0.7%~0.8%。

2.3 碳酸岩特征

中亚组含顶底两套碳酸岩,厚度达40余米。主要为介屑泥质泥晶—粉晶灰岩,生物灰岩,泥质、白云质灰岩,粉晶白云岩等。并含有藻叠层石,藻叠层石是由单细胞丝状体的蓝绿藻和绿藻在潮间或潮上环境繁殖,粘附了海水中微小的沉积物颗粒形成的层纹状结构体。本区西部济阳坳陷中也存在这种叠层状藻白云岩,属近海滨浅湖藻坪环境。因此可以认为,本区的藻叠层石是由于海水侵入,在滨浅湖泊区存在适于蓝绿藻和绿藻等藻类繁殖的藻坪环境而形成的。

2.4 海陆相生物共生

海陆相生物共生现象,是渤海沿岸盆地群普遍存在的沉积特征之一。如有孔虫与轮藻共生,在藻坪亚相中还可见到海相生物——中国枝管藻(*Cladosipponia sinica* chu),半咸水多毛类蠕虫管(龙介虫栖管*Serpula*等)与南星介(*Austrocypris*)共生。腹足类虽以淡水种类为主,但也有半咸水的水螺(*Hydrobia* sp)。这种海陆相生物的共生现象,既不

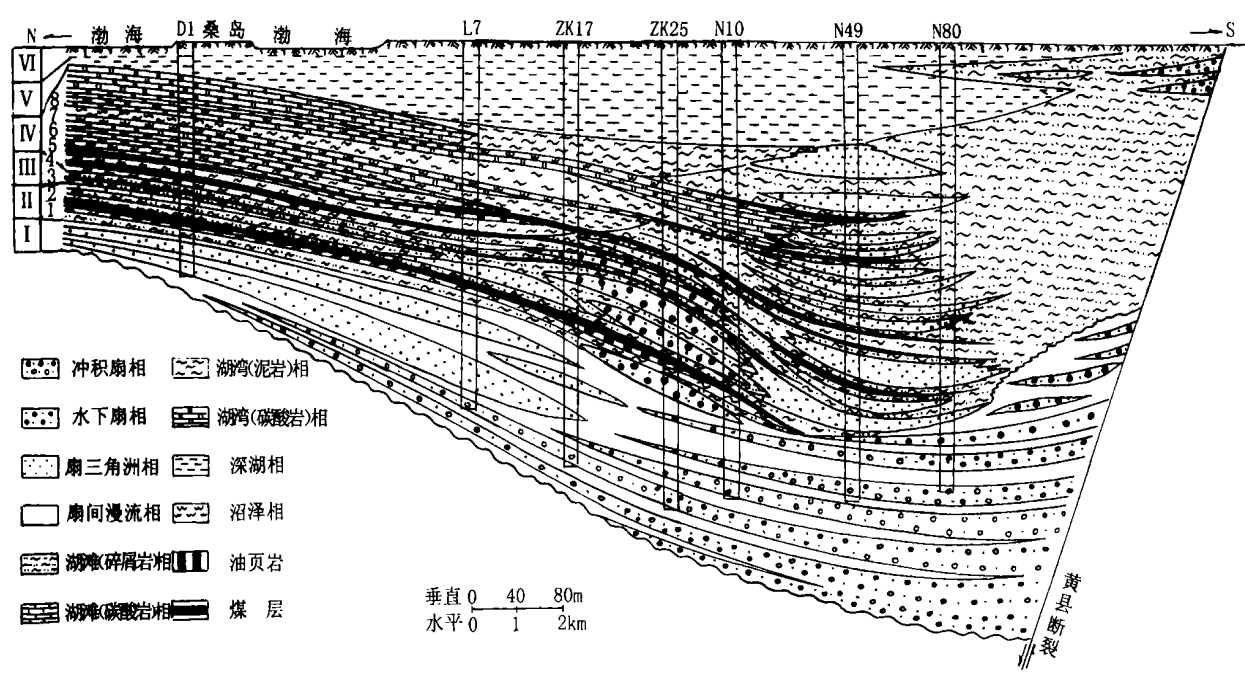


图 1 黄县盆地早第三系黄县组沉积断面图
1---油₄; 2---煤₄; 3---煤₃; 4---煤₂; 5---煤₁; 6---煤₁₁; 7---煤₁₂; 8---煤₁₃

同于淡水湖相,也不同于典型的海相。应是近海海侵湖的重要特点。

3 黄县组沉积相组合与相构成特征

根据岩石成因标志和宏观沉积特征,黄县组的古环境类型可划分为冲积扇沉积体系,扇三角洲沉积体系,水下扇沉积体系,湖泊沉积体系。(图 1)

3.1 冲积扇体系

是盆地充填序列底部粗碎屑岩段的主体成因类型,分布于盆地南缘黄县断裂内侧,可细分为扇根、扇中和扇缘。

3.1.1 扇根

泥石流快速堆积而成,以砾岩、含砾杂砂岩混杂堆积为主。砾石粗大,砾间充填砂及粘土,不显层理。视电阻率测井曲线呈锯齿状钟形,未见化石。

3.1.2 扇中

主要为扇面河道及河道间沉积,岩石类型为砂砾岩、含砾粗砂岩、细砂岩、泥岩。粗碎屑分选磨圆度均差,杂基支撑,不显层理,底面见冲刷充填构造。扇面河道粗碎屑朵叶体常被朵叶体间的细粒沉积物分隔。视电阻率测井曲线表现为幅度较高的带齿边的箱形或钟形。

3.1.3 扇缘

辫状河道沉积以含细砾的细或中粗粒长石石英砂岩,岩屑杂砂岩为主,可见波状层理。河道间沉积

为砂质泥岩、粉砂岩等。视电阻率测井曲线为指形或钟形。

总的特征是,平面上扇根向扇缘碎屑岩粒度变细,厚度变薄。泥岩厚度增大,显示水动力条件减弱。垂向上为正旋回沉积层序,反映冲积扇向物源区退积,沉积物供给速度小于盆地沉降速度,盆地处于扩张阶段。

3.2 扇三角洲体系

早期盆地沉降幅度大,扇三角洲在缓坡一侧发育,陡坡发育冲积扇。后期沉降幅度小,扇三角洲在盆地陡坡一侧发育。

3.2.1 扇三角洲平原沉积

由分流河道及河道间沉积构成。分流河道沉积有含砾砂岩、中粗粒砂岩,具斜层理、交错层理及冲刷面。河道间沉积有粉砂岩、泥岩、碳质泥岩、煤及油页岩,具波状层理、水平层理。视电阻率测井曲线为微带齿边的箱形。

3.2.2 扇三角洲前缘沉积

主要由分流河道的中粗粒砂岩、细砂岩与河道间粉砂岩、泥岩等组成。可见平行层理、水平波状层理及交错层理,河道砂岩分选磨圆度均差。视电阻率测井曲线呈中低幅齿化箱形。

3.2.3 前三角洲沉积

属河流与湖泊沉积交互过渡地带。为粉砂岩夹薄层砂岩与湖相泥岩的互层层序,可见动植物化石。

视电阻率测井曲线为低幅齿形。

3.3 水下扇沉积体系

中亚组沉积初期,由于盆缘断裂活动加剧,造成陡坡地势,加上气候潮湿,盆地水体变深,流水携带大量陆源碎屑入湖,以灰—深灰色,发育递变层理,多具正韵律,与冲积扇、扇三角洲氧化环境区别。

3.3.1 内扇

可分内扇主水道与水道侧缘沉积。主水道沉积有砾岩、含砾砂岩、中粗砂岩等,砾石成分复杂,杂基支撑。砂岩中长石、岩屑含量高,分选磨圆度均差,块状或递变层理,底部可见冲刷痕迹。水道侧缘沉积为泥岩夹粉、细砂岩,平行层理或块状,少量植物碎屑。视电阻率测井曲线为齿状的箱形或钟形间中低幅齿形曲线。

3.3.2 中扇

可分中扇水道与水道间沉积。水道沉积以含砾中粗砂岩夹细砂岩,成分以石英、长石为主,泥质胶结,分选磨圆度差,可见递变层理、冲刷界面及植物碎片,呈由下而上变细的正韵律。水道间沉积为粉砂岩、碳质泥岩和泥岩,质不纯,含砂质,有炭化植物及介形虫化石,多水平层理。视电阻率测井曲线为带齿边钟形、指形及平缓波状交互。

3.3.3 外扇

以悬浮搬运的低密度浊流沉积为主,有质纯泥岩、含泥质的薄层粉砂岩、夹碳质泥岩和煤层。泥岩块状,粉砂岩具砂泥间互层理、波状层理,含植物及介形虫化石。视电阻率测井曲线为指状、低幅钟形与平滑波状交互。

3.4 湖泊沉积体系

边界断裂活动减弱,地势变缓,海水倒灌,形成海侵湖沉积层序。依据成因相特征与相对关系,可分出滨浅湖与深湖亚沉积环境。

3.4.1 滨浅湖亚沉积环境

位于岸下到浪基面以上区域,水动力条件复杂,可细分为滨浅湖滩(含湖坪)沉积和湖湾沉积。湖坪沉积有:泥坪沉积为灰—深灰色泥岩,夹灰白色粉砂岩条带或碳酸岩薄层,水平—波状层理。藻坪沉积为生物碎屑灰岩、含介屑、藻屑泥质灰岩,叠层状藻白云岩等。纵向上与湖滩、湖湾相交替出现。湖滩沉积以泥岩、薄层粉细砂岩、碳酸岩为主。细砂岩分选磨圆度均好,波状或水平层理,含介形虫、螺化石,可见虫孔。碳酸岩有亮晶白云岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩等,含介形虫、螺及鱼类骨格化石。垂向上泥岩、粉细砂岩、碳酸岩交替。湖湾沉积为灰黑—褐灰色泥岩、钙质泥岩、碳酸岩、油页岩夹煤层。水平层理多

见,少量微波状层理,含大量介形虫、螺及鱼骨化石,有菱铁矿、黄铁矿细粒和燧石结核。碳酸岩为泥晶、粉晶灰岩,弱白云岩化泥质灰岩,含泥质白云质灰岩,粉晶白云岩。视电阻率测井曲线为指状、尖刀状间夹低幅平缓波状。

3.4.2 深湖亚沉积环境

以灰褐—灰绿色质纯泥岩、钙质泥岩夹薄层泥灰岩为主,无煤层沉积。垂向上泥岩、钙质泥岩交替出现,具水平层理,含大量黄铁矿晶体及少量介形虫化石。视电阻率测井曲线呈平缓的微波形。

4 环境演化与聚煤作用

4.1 沉积环境演化

沉积环境演化,大体分如下六个沉积阶段。

第Ⅰ沉积阶段:早第三纪初,盆地南缘黄县同沉积断裂活动性强,冲积扇体系发育,沿盆地南缘形成冲积扇裙进积盆地。盆地北东缘断裂活动较弱,发育扇三角洲体系。北西侧为低缓的隆起,边缘沉积不发育。

第Ⅱ沉积阶段:盆地持续沉降,地势降低,湖平面下降,引起初次海侵,气候转湿。盆地陡坡一侧发育水下扇,充填灰—深灰色砂砾岩。盆地缓坡一侧为滨浅湖环境,沉积了湖滩、湖湾与湖沼相的粉细砂岩、泥岩、碳酸岩、油页岩与煤。

第Ⅲ沉积阶段:盆缘同沉积断裂活动性加强,物源区上升,辫状河发育并向盆地推进,形成进积式沉积层序,由盆地南缘向内依次发育水下扇、扇三角洲、滨浅湖滩与湖湾相沉积,并几度沼泽化,形成了冲积相与湖泊相过渡的碎屑岩夹煤层。

第Ⅳ沉积阶段:长期的风化和剥蚀下切作用,使地形变缓,物源区后退,再次海侵,湖泊水域扩大,滨浅湖相发育,沉积了湖坪、湖滩、湖湾相碳酸岩、泥岩夹扇三角洲碎屑岩与薄煤。

第Ⅴ沉积阶段:湖泊范围达最大,湖水变深,陆源碎屑相对贫乏,以深湖—半深湖相泥岩、钙质泥岩等极细粒沉积物为主。

第Ⅵ沉积阶段:盆缘同沉积断裂活动加剧,冲积扇、扇三角洲沉积活跃,灰紫色—杂色砂岩,含砾砂岩等反映干燥气候特征的碎屑沉积再次向盆地推进,盆地转入新的沉积阶段。

4.2 聚煤作用特征

a. 聚煤作用受气候条件、海侵作用和盆缘同沉积断裂共同影响,发生于盆地冲积相衰退、湖泊作用加强阶段。早期,气候干燥,盆缘断裂活动性强,冲积体系发育,不利于聚煤环境形成。中期,由于短暂

海侵,盆地水体变深,气候湿润,湖泊作用加强,植被向盆地推进,首先在扇三角洲和水下扇前缘朵体间发生聚煤作用,湖泊区转化为开阔的沼泽环境,充填了由藻类和浮游生物生成的腐泥,并随着腐泥和泥炭堆积由岸向湖心发展,整个盆地全面沼泽化,形成煤和油页岩。晚期,湖泊较深,聚煤作用减弱。

b. 聚煤丰度。早期,由于盆地南缘同沉积断裂活动性较强,边缘冲积相发育,聚煤作用仅限于盆地西北部的滨浅湖泊区,成煤范围小,厚度大,结构复杂,不稳定,油页岩厚度小。如煤₁ 厚达 10 余米,油₁ 位于煤₁ 底板一般为 2.32 m,二者呈互为消长关系,富煤中心位于盆地西北部。中期,冲积相退缩,水下扇、扇三角洲废弃,聚煤范围扩大,煤层稳定,结构简单,但厚度小,油页岩厚度大。如煤₂ 平均 1.50 m,油₂ 一般厚 6.50 m,二者互为消长,富煤中心东移。晚期湖泊扩大,水体变深,聚煤作用向扇三角洲朵体及其前缘迁移,聚煤范围缩小,时间短,煤层薄,厚度 0.55 m。油页岩仅在煤₃ 顶板局部发育。富煤中心南移。

c. 聚煤规律。平面上冲积相退缩,首先在冲积扇前缘有泥炭聚积,后逐渐推进到滨浅湖滩、湖湾环境,形成双层结构,上部为煤层,下部发育油页岩,二者互为消长。垂向上冲积相或深水湖泊相的推进,均不利于成煤。当二者后退,滨浅湖滩和湖湾相发育时,聚煤作用扩展充分,煤层分布广,厚度稳定。

5 结论

a. 黄县盆地早第三纪为地处近海、有海水短

暂侵入的断陷盆地,盆缘断裂控制着盆地的沉积地层格架,海侵使环境湿润有利于聚煤。

b. 沉积相主要有冲积扇、扇三角洲、水下扇、湖泊等。平面上,由黄县断裂向盆地中心依次为:冲积扇或水下扇、扇三角洲、滨浅湖、半深湖或深湖的配置关系。垂向上由老到新,有由冲积相到滨浅湖相,再到深湖相的演变规律。

c. 聚煤作用发生于滨浅湖湾、湖滩、扇三角洲朵体及朵体间、水下扇、冲积扇楔状体前缘,富煤中心开始位于滨浅湖滩和湖湾区,后期随湖泊作用的增强,迁移至南缘扇三角洲朵体及朵体间。但聚煤范围缩小,煤层变薄。

参考文献

1 刘宝珺,曾允孚.岩相古地理基础和工作方法·北京:地质出版社,1985:133~137
2 刘宝珺.沉积岩石学·北京:地质出版社,1980:286~307
3 韩德馨,杨起等.中国煤田地质学(下册)·北京:煤炭工业出版社,1980:350~355
4 张国栋,王慧中等.中国东部早第三纪海侵和沉积环境·北京:地质出版社,1987:32~68
5 李经荣等.山东省黄县煤田下第三系孢粉组合及其地质意义·山东地质情报,1988;(2):19~24
6 蔡捷,王炳山等.黄县聚煤盆地构造—沉积特征.煤田地质与勘探,1981;(4):1~5

(收稿日期 1999-06-10)

PALAEOGENE TRANSGRESSIVE LACUSTRINE ENVIRONMENT AND COAL ACCUMULATION IN HUANGXIAN BASIN

Wang Bingshan Li Yanhong(shangdong Institute of Mining and Technology)

Wang Xien(Zaozhuang Bureau of Geology and Minerals)

Abstract The understandings for sedimentary environment of Paleogene Huangxian Formation in Huangxian basin are different, or suggesting it as inland fresh water lacus, or considering it as coastal lagoon. The sedimentary systems and facies associations of Huangxian Formation were studied with the help of principles and methodolohy of basin analysis. The results show that the Huangxian basin was a paralic transgressive lagoon in Paleogene, The development and allocation of sedimentary systems influenced by both transgressions and the basin-margin faults distributed regularly in the basin. The coal accumulation occurred at the intensive stage after transgression. The fan-delta and submerged fan front are favorable for coal accumulation.

Keywords transgression lakes; sedimentary environment; coal accumulation; fault basin