

山东巨野煤田早二叠世 沉积环境及演化分析

许光泉¹ 张文华¹ 刘仰露² 姜美珠³

(1. 淮南工学院资源与环境工程系; 2. 山东省煤田地质局二队; 3. 华东地质学院)

提要 通过对山东巨野煤田煤系地层之岩性、沉积构造、古生物特征、测井曲线、微量元素及粒度概率曲线等资料的综合分析,认为该煤田早二叠世时处于以河控作用为主,兼受潮汐作用影响的浅水三角洲环境。沉积环境经历了水下三角洲平原、边缘三角洲潮汐平原、边缘三角洲沼泽平原、下三角洲平原、上三角洲平原五个沉积阶段,总体构成了一个进积序列,反映了由浅海相 过渡相 陆相的沉积演化过程。

关键词 山西组 石盒子组黑山段 三角洲 沉积分异 巨野煤田

1 引言

巨野煤田位于鲁西南,其范围北起汶泗断层,西以石炭系底界露头为界,东至田桥正断层,面积为960km²。区域控煤构造为NE—NNE向褶皱,巨野向斜受NE—NNE向区域断层切割。煤系地层以山西组为主,其次为太原组。山西组煤层主要为三煤,其厚度变化范围0~10.5m,因受沉积环境影响而多次分叉,燕山期火成岩使其部分变质成天然焦。

巨野煤田早二叠世地层之顶、底界限分别以下石盒子组B层铝土岩和太原组四灰为标志。本文主要讨论该煤田山西组和下石盒子组的沉积环境及演化过程,据《山东省岩石地层》(1996)采用的岩石地层单位名称,本文的下石盒子组应称“石盒子组黑山段”。

2 沉积环境的划分

通过对105个钻孔资料的研究,在对早二叠世地层的岩性、沉积构造、古生物特征和测井曲线、微量元素、粒度概率曲线特征进行综合分析^[1,2]后(表1),认为本区早二叠世沉积环境是在晚石炭世陆表海的基础上发育起来的,为以河控作用为主,兼受潮汐作用影响的浅水三角洲环境,自上而下可进一步划分为次一级的沉积环境及环境要素。

2.1 上三角洲平原

包括最高水位之上的三角洲近端部分,向上过渡为冲积平原,向下与下三角洲平原相接。主要由河道、决口扇、天然堤、泛滥盆地和沼泽构成,沉积组合为填积式分流河道砂体及包围它的越岸细粒沉积物(泛滥盆地),少数显示侧向沉积特征,含煤性差。

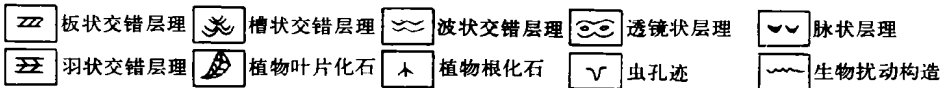
· 本文1998年3月收到,游文澄编辑。

据《华北晚古生代聚煤规律与找矿》(1993),未刊资料。

表 1 山东巨野煤田早二叠世沉积相特征

Table 1 Sedimentary facies characteristics of Juye coal field in early Permian

地层	岩性柱状图 1:500	沉积构造 组合	动植物 化石	粒度概率 曲线	微量元素 比值		测井曲线 HG DLW	沉积环境划分	
					Sr/Ba	B/Ca			
下 石 盒子 组					0.25	1.49		分流河道	上 三 角 洲 平 原
								分流间湾	
								分流河道	
								泛滥盆地	
								分流河道	
山 西 组					0.39	2.81		分流间湾	下 三 角 洲 平 原
								分流河道	
								分流间湾	
									边缘三角洲 沼泽平原
									边缘三角洲 潮汐平原
									水 下 三 角 洲 平 原
								河口坝	
								远砂坝	
								潮汐砂脊	
太原组					0.35	2.07		潮下浅滩	



2.1.1 决口扇

由灰色细砂岩组成, 厚度约 2m, 分布范围小, 发育平行层理、中型交错层理, 常夹泥质包体, 并常以冲刷界面与下伏岩层分开, 多发育在分流间湾处。

2.1.2 天然堤

主要由浅灰色粉细砂岩组成, 是洪泛时期越岸沉积物滞留在堤坝处形成的, 含少量植

物碎片化石,发育水平层理、波状层理、沙纹层理,厚度一般在1~2m,与分流河道、泛滥盆地共生。

2.1.3 泛滥盆地

位于天然堤之后,由深灰色粉细砂质泥岩及泥岩组成,测井曲线上DLW幅值低,含较丰富的植物碎片化石,具水平层理或块状层理,往往被决口扇冲刷,少数形成炭质泥岩。

2.1.4 分流河道

主要为侧向填积型砂体,纵断面呈条带状,横断面为透镜体,由浅灰色~浅灰绿色中细砂岩组成,底部为粗砂岩,测井曲线为锯齿状箱型。层理类型为槽状、板状交错层理。粒度概率曲线为三段式,以此与下三角洲平原分流河道相区别。

2.2 下三角洲平原

位于高潮线与低潮线之间,由分流河道、天然堤、分流间湾、沼泽组成。

2.2.1 分流河道

由浅灰色细中砂岩组成,常有菱铁矿泥质包体定向排列在河道底部砂岩层中,发育平行层理、槽状交错层理及板状交错层理。粒度概率曲线由跳跃—悬浮二段式组成,少数为三段式,分选中等至佳,次圆状,常与分流间湾沉积体共生,为煤层直接顶板,测井曲线HG与DLW的组合形态为钟型。

2.2.2 分流间湾

由深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成,发育水平层理,常与分流河道、决口扇沉积体共生,受潮汐影响,常出现生物潜穴构造。在一定条件下,分流间湾可进一步发育成为泥炭沼泽,为本区二煤的沉积场所。

2.3 边缘三角洲沼泽平原

位于高潮线附近和潮上带的边缘三角洲部分,是本区三煤形成的主要场所,煤层厚度大而且稳定,含硫分低。

2.4 边缘三角洲潮汐平原

位于高潮线与低潮线之间的边缘三角洲部分,受潮汐作用影响,其沉积物为潮坪组合,含煤性差。

2.5 水下三角洲平原

低潮线以下的三角洲远端部分,发育有分流河口坝、远端砂坝、潮汐砂脊、潮下浅滩及潮道等。

2.5.1 分流河口坝

由深灰色细中砂岩组成,发育低角度交错层理和波状小型交错层理,颗粒分选性中等至佳,粒度概率曲线为三段式,跳跃组分为75%~80%,悬浮组分占5%~6%,测井曲线HG与DLW的组合形态为倒松塔形。

2.5.2 远端砂坝

由泥质粉砂岩、粉细砂岩组成,发育水平层理和小型波状交错层理,有生物扰动构造。

2.5.3 潮汐砂脊

位于远端河口坝位置,为深灰色的细砂岩,往往被潮道切割,发育砂泥互层波状层理,以及小型交错层理,测井曲线为松塔形。

2.5.4 潮下浅滩

由深灰色泥岩、粉细砂岩组成, 发育砂泥互层波状层理、双粘土构造及虫孔构造。

2.5.5 潮道

与潮汐砂脊相伴生, 发育大型板状交错层理、羽状交错层理及波状交错层理, 砂体底部有粗颗粒的泥砾, 粒度概率曲线为三段式, 测井曲线HG 与DLW 的组合形态为锯齿形。

本区早二叠世沉积环境总体上处于进积阶段, 但中间有几次小的水进时期, 整个沉积序列反映了由浅海相到过渡相, 再到陆相的沉积演化过程, 其沉积模式如图 1 所示。

3 巨野煤田早二叠世沉积环境演化过程

通过对巨野煤田早二叠世沉积特征的分析, 认为其沉积环境演化经历五个阶段:

第一阶段为水下三角洲平原沉积阶段。晚石炭世末期, 河流作用开始影响本区, 形成了水下三角洲平原, 但远离三角洲的周边地区仍有浅海碳酸盐沉积(如二灰)。在水下三角洲边缘处, 随着填积作用和潮汐作用的增强, 局部地区出现了边缘三角洲潮汐平原, 条件适宜时便形成泥炭沼泽(四煤)。这一阶段, 本区主要以河流作用为主, 兼受潮汐作用的影响, 发育了一套水下三角洲平原沉积。

第二阶段为边缘三角洲潮汐平原阶段。在水下三角洲平原发育的基础上, 随着填积作用的进一步增强以及三角洲朵体的迁移, 本区发育了以潮汐作用为主的边缘三角洲潮汐平原, 沉积了一套潮坪组合, 形成 S_2 砂体。潮汐除起填积作用外, 还对原先形成的水下三角洲平原沉积物进行改造, 使古地形趋于准平原化, 为形成大面积泥炭沼泽奠定了基础。

第三阶段为边缘三角洲沼泽平原阶段。由于潮汐的填积与改造作用, 本区高潮线附近逐渐发育了沼泽和泥炭沼泽, 形成了厚度大、硫分低且稳定的三煤(厚 $0\sim 10.5\text{m}$)。但在泥炭沼泽形成的中晚期, 三角洲朵体又由东向区内摆动, 分流河道对聚煤作用产生影响, 溢岸作用、决口扇作用、洪泛作用对三煤进行不同程度的冲刷并使其分叉。

第四阶段为下三角洲发育阶段。三煤形成之后, 三角洲朵体继续由东向西摆动, 本区进入下三角洲平原阶段, 接受一套分流河道沉积, 形成了 S_2 砂体。聚煤作用发生在分流间湾湿地, 由于此阶段进积速度快, 形成的二煤厚度薄($0.2\sim 0.8\text{m}$), 不稳定, 且灰分大。

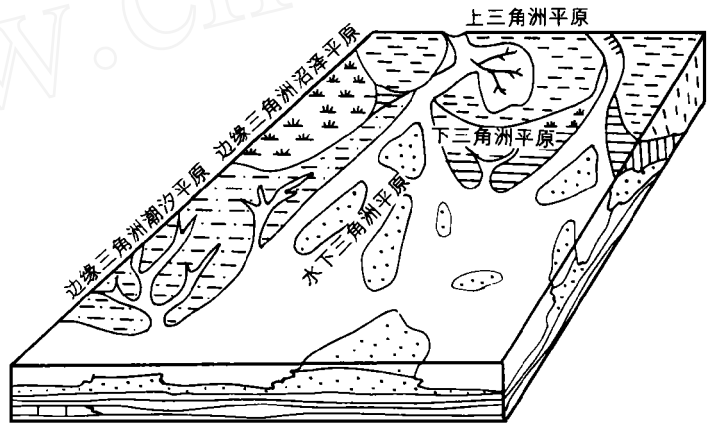


图 1 山东巨野煤田早二叠世沉积环境模式

Fig. 1 Sedimentary environment model of Juyue coal field in early Permian

第五阶段为上三角洲平原阶段。二煤形成后,三角洲朵体继续向前推进,开始进入上三角洲平原阶段,在高潮线以上发育了分流河道、天然堤、决口扇及泛滥盆地。由于本区属于浅水三角洲体系,推进速度快,向上很快为冲积平原所代替。

4 结语

煤层对比是煤田详细勘查的主要任务之一。本区可采煤层为三煤,受沉积环境影响一般分为三上和三下二层煤,部分地带分为三上₁、三上₂及三下三层煤。各煤层间距在不同部位相差很大(3~80m),煤田勘探中采用的层间距法很难进行三层煤之间的对比,尤其是煤田东部遭受冲刷部位,煤层对比更感困难。通过对巨野煤田早二叠世沉积环境及演化过程的分析,加上利用煤田测井曲线,区内三煤各煤层之间的对比问题已基本得到解决。

参 考 文 献

- [1] 陈钟惠. 煤和含煤岩系的沉积环境. 武汉: 中国地质大学出版社, 1988
 [2] 黄智辉. 地球物理测井曲线在分析沉积环境中的应用. 北京: 地震出版社, 1986

ANALYSIS OF SEDIMENTARY ENVIRONMENT AND EVOLUTION IN JUYE COAL FIELD IN EARLY PERMIAN

Xu Guangquan and Zhang Wenhua

(Resource and Environment Engineering Department of Huainan Engineering Institute)

Liu Yanglu

(No. 2 Brigade of Coal Exploration Bureau of Shandong)

Jiang Meizhu

(Shandong Geological Institute)

Abstract

Juye coal field located in west of Shandong. By the comprehensive analysis of lithology, sedimentary structure, paleobiography characteristics, logging curve, trace elements and probability curve of the strata in Juye coal field, it is recognized that the coal field formed in shallow water delta environment which was mainly controlled by river, partially effected by tide from mid to late stage of early Permian. The sedimentary environment experienced five sedimentary stages, that is, under water delta plain, marginal delta plain, marginal delta tidal plain, low delta plain and up delta plain, and generally formed a progradational sequence, which demonstrated the sedimentary evolution process: shallow sea facies transitional facies continental facies.

Key words: Shanxi formation, Heishan section in Shihezi formation, delta, sedimentary differentiation, Juye coal field