

断块运动与中生代济源盆地的演化

陈传诗 苏现波

(焦作矿业学院)

〔内容提要〕 晚三叠世,济源盆地南部与北部的岩相古地理面貌及充填特征存在着明显的差异,早中侏罗世盆地南部隆起,北部继承性沉降,直到中侏罗世末盆地完全封闭。这种差异是由盆地内部黄河断裂的同沉积活动造成的。

关键词 断块运动 同沉积背斜 济源盆地

济源盆地位于河南省西北部,是在早中三叠世沉积盆地基础上继承性发展起来的晚三叠世煤盆地,充填有晚三叠世及早中侏罗世陆相陆源碎屑沉积物。

1 地层及构造格架

济源盆地位于中朝断块区的豫皖断块内,北以盘古寺封丘断裂与冀鲁断块为邻,南以栾川固始断裂与秦岭大别断褶系相接。晚三叠世盆地的原始边界,其北界位于盘古寺封丘断裂带附近,南界则受豫皖断块内部的襄郑断裂的控制。

如图1所示,现在的上三叠统地层保存在三个由断裂围限的向斜内。北部为黄河断裂与盘古寺封丘断裂之间的济源向斜,南部为锦屏山断层和孟津断层之间的洛阳向斜及坡头断层、义马碛石断层、岸上断层围成的三角形断块上的滎池向斜。洛阳向斜与济源向斜之间被近东西向的岱眉寨背斜所分隔。济源盆地在中生代期间的演化过程,主要受黄河断裂及岱眉寨背斜的同沉积活动控制。

上三叠统地层在盆地内广泛分布,下部称为椿树腰组,由河床相及泛滥盆地相沉积物组成。上三叠统上部在洛阳、义马地区称为石佛组,属河床相及泛滥盆地相沉积;济源地区称为谭庄组,中下部为河床相及泛滥盆地相沉积,上部则以湖泊相细粒沉积为主。

侏罗系地层仅在黄河以北的济源地区发育,黄河以南缺失。下侏罗统称为鞍腰组,由洪水流快速沉积与湖泊相沉积交替组成。中侏罗统下部称为杨树庄组,属扇三角洲沉积;上部称为马凹组,由河床相及泛滥盆地相沉积物组成。

2 济源盆地的充填演化

晚三叠世—侏罗纪期间,济源盆地始终处于基底缓慢抬升、盆地不断萎缩的构造背景中。这一趋势是早中三叠世以来,郯庐断裂以西的豫皖断块发生抬斜运动,东部首先翘升并不断向西扩展演变过程的继承和发展。

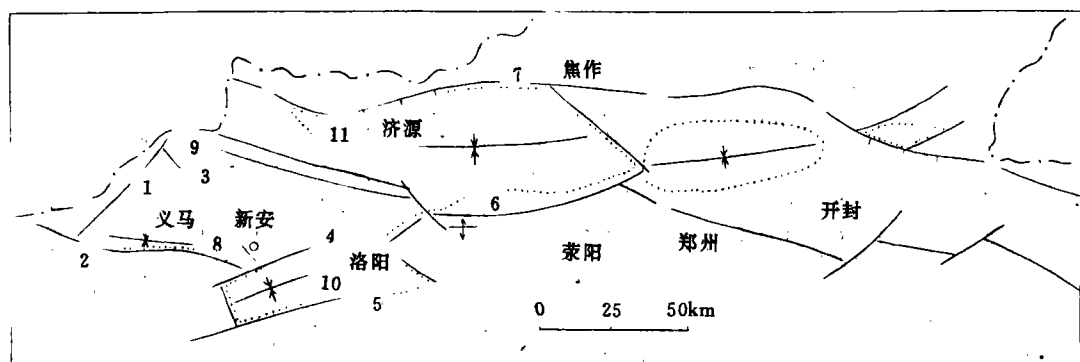


图1 河南省上三叠统地层分布区构造纲要图

1. 坡头断层; 2. 义马驮石断层; 3. 岸上断层; 4. 孟津断层; 5. 锦屏山断层; 6. 黄河断裂;
7. 盘古寺封丘断裂; 8. 澠池向斜; 9. 岱眉寨背斜; 10. 洛阳向斜; 11. 济源向斜。

Fig. 1 Structural outline map showing the distribution of the Upper Triassic strata in Henan

- 1=Potou fault; 2=Xiashi fault; 3=Anshang fault; 4=Mengjin fault; 5=Jinpingshan fault;
6=Huanghe fault; 7=Fengqiu fault; 8=Mianchi syncline; 9=Daimeizhai anticline;
10=Luoyang syncline; 11=Jiyuan syncline

晚三叠世—侏罗纪期间, 济源盆地的充填演变过程可划分为四个阶段(参阅图2)。为了叙述方便, 将济源盆地划分为更次一级的断块, 黄河断裂以北称为济源断块, 以南则称为洛阳断块。

2.1 基底隆升阶段

相当于椿树腰组及谭庄组下段沉积期。黄河断裂南北两侧均为曲流河冲积平原沉积环境, 形成了一套河床相及泛滥盆地相的陆源碎屑含煤岩系, 其沉积层序与典型的曲流河沉积模式基本一致。

这一阶段, 盆地内部的构造分化还不甚明显, 但黄河断裂的活动已造成两侧充填特征方面的明显差异。洛阳断块上冲积平原的河床相沉积物中, 底部滞留沉积多为中粗砂, 甚至含砾粗砂; 而济源地区则多为细砂, 少量中砂, 比南侧明显偏细, 河床相砂岩的厚度也比较薄。但上部的泛滥盆地相沉积物中, 济源断块上由洪水漫流形成的细砂质沉积厚度比较大, 夹有湖沼相泥岩; 洛阳断块上则以洪水漫流形成的粉砂质沉积为主, 细砂质层比较薄。这种现象的成因可能是洛阳断块上河床较深, 洪水不易溢出河道, 漫流水动力较弱; 而济源断块上河床较浅, 洪水较易溢出河道, 漫流水动力较强。因此, 虽然均属曲流河冲积平原环境, 但黄河断裂南北两侧的古地理特征也有细微的差别。

此阶段洛阳断块的沉降速度远大于北侧的济源断块。义马地区椿树腰组地层厚度将近千米, 济源地区只有 500m 左右。但谭庄组下段沉积期, 黄河断裂南北两侧沉降速度大致接近, 谭庄组下段地层厚度与洛阳断块上石佛组地层相应层段大致相等。此现象可看作济源断块开始快速沉降的前奏, 济源盆地的构造分化即将加剧。

2.2 急剧分化阶段

谭庄组上段, 相当于洛阳断块的石佛组上部沉积期, 由于黄河断裂的强烈活动, 济源盆地发生构造分化, 造成南北两侧充填特征明显不同。

洛阳断块的石佛组继承了椿树腰组的沉积特征, 仍为冲积平原沉积体系发育, 但河床滞

济源断块					洛阳断块					盆地演化阶段
地层系统	层序结构	充填特征	古流方向	沉积体系	地层系统	层序结构	充填特征	古流方向	沉积体系	
中侏罗统	马凹组 220 m	上部河漫湖泊沉积为主,下部叠复河相沉积		冲积平原						萎缩封闭阶段
	杨树庄组 120 m	扇三角洲叠复旋回		扇三角洲						
下侏罗统	鞍腰组 132 m	洪水流快速沉积的砂与湖泊泥质沉积反复叠置,向上砂层加厚		洪流—湖泊						迅速充填阶段
上三叠统	谭庄组上段 443 m	上部湖泊三角洲及其上的冲积平原沉积;中部湖泊泥质沉积;下部扇三角洲水下河道砂与湖相泥质沉积交替		湖泊	上三叠统	石佛组 670 m	河床相与泛滥盆地相反复交替;泛滥盆地相以粉砂岩及泥岩为主,粒度较细,厚度较小;河床相以中粗砂岩为主,粒度较粗,厚度较大		冲积平原	急剧分化阶段
	谭庄组下段 327 m	河床相与泛滥盆地相反复交替,泛滥盆地相的细砂较多,粒度较粗,厚度较大。河床相砂以细砂为主,粒度较细,厚度较薄		冲积平原						
	椿树腰组 513 m					椿树腰组 967 m				基底抬升阶段

图2 济源盆地晚三叠世—侏罗纪充填演化阶段图解

Fig. 2 Diagram showing the evolution of the Jiyuan Basin during Late Triassic and Jurassic times

留沉积物粒度进一步变粗,多为粗砂岩或含砾粗砂岩。

济源断块上则以湖泊沉积为主,完成了湖泊由逐渐形成到最后淤平的发展过程。湖泊水体

的形成是在原泛滥盆地小型湖沼水体的基础上逐渐扩大,加深而成的。在水体不断扩大的过程中,由于碎屑物质来源可能不太远,盆地边缘的冲积扇上的辫状河道可直接进入湖泊,因而形成上段下部的水下河道砂质沉积。谭庄组上段的上部则属湖泊三角洲充填,结束了湖泊的发育过程。谭庄组上段顶部的沉积物是在湖泊三角洲充填过后,复又演变为冲积平原环境,形成的一套洪水漫流沉积与小型湖沼沉积相互交替的产物。

谭庄组上段地层中有数层滑塌堆积层。最下面的一层见于下部的河床相沉积层的上部,漫流沉积的细砂岩层理变形强烈。上部的数层是泛滥盆地的漫流砂质沉积与湖沼相泥质沉积的块状混杂堆积在一起,呈规则层状延伸甚远。一般认为,滑塌堆积是在一定坡度的地区沉积下来的尚未固化的沉积物,由于诱发因素的影响向下坡方向滑动形成的。由于最常见的诱发因素是地震,故可将这些滑塌堆积层作为“震积岩”对待。滑塌堆积层在谭庄组上段频繁出现,很可能与断裂活动引发的地震有关,是晚三叠世末期构造运动比较强烈的表现。

2.3 快速充填阶段

早侏罗世鞍腰组及中侏罗世早期杨树庄组沉积期是盆地快速充填时期。此时黄河断裂以南已大面积上隆,仅济源一带继承性沉降,发展为小型内陆湖盆。由于陆源碎屑供应充分,盆地充填速度很快。

下侏罗统鞍腰组为注入湖泊的洪水流快速沉积与湖泊沉积交替组成的洪流-湖泊沉积体系,其中洪水流形成的砂层,由下向上单层厚度逐渐增大,粒度也明显变粗,这说明盆地的充填速度逐渐加快。

杨树庄组属扇三角洲沉积,此时盆地进一步萎缩并隆升,结束了湖泊的发育过程。

2.4 盆地萎缩封闭阶段

中侏罗统马凹组属曲流河冲积平原沉积体系,下部为叠复的河床相沉积,上部以泛滥平原的小型湖泊和沼泽沉积为主。是盆地最终封闭阶段的产物。

3 影响济源盆地充填演化的主要因素

济源盆地在中生代期间的充填演化受断块构造支配。中三叠世末期的构造运动导致中朝断块区的冀鲁断块、胶辽断块及秦岭大别断褶系的大规模隆升,豫皖断块发生抬斜运动,断块东部靠近郯庐断裂的地区首先隆起并逐渐向西扩展,使晚三叠世沉积盆地的范围大为缩小。在晚三叠世,由于豫皖断块内部的断裂活动,盆地内部构造分化越来越明显,到晚三叠世末期,大部份地区隆升成为剥蚀区,仅黄河断裂以北的济源断块继承性沉降,形成早中侏罗世的小型湖泊,中侏罗世末期完全封闭。

济源盆地在中生代期间的古地理面貌及构造分化与黄河断裂及其南侧的岱眉寨背斜的同沉积活动有关。

岱眉寨背斜沿黄河断裂呈近东西向延伸,西起新安与渑池交界的岱眉寨,向东沿邙岭至少延伸到洛阳以东的偃师、荥阳一带,是一个向东倾伏的宽缓背斜(参阅图 1)。

岱眉寨背斜有着长期发育的历史。据华北石炭二叠纪岩相古地理研究资料,可以证明至少在石炭二叠纪此背斜已有明显地活动。在背斜带上,上石炭统太原组地层厚度普遍较薄;石灰岩的层数及厚度均较少,局部缺失碳酸盐类沉积;砂岩层的厚度大而且粒度粗,含砂率可达 70% 以上。下二叠统山西组沉积期,背斜带上几乎全为粗碎屑沉积,含砂率局部达 90% 以上;聚煤作用微弱,大部份地区无可采煤层,区域上普遍发育的二₁煤层大面积缺失。这说

明至少在太原组及山西组沉积期,岱眉寨背斜的同沉积活动是比较强烈的。

中三叠世末期的构造运动使岱眉寨背斜的同沉积活动进一步加强。除了以上介绍的黄河断裂南北两侧沉积特征和岩相古地理面貌的差别外,岱眉寨背斜的同沉积活动还表现在下述两方面。

据指向构造的统计分析,黄河断裂南北两侧的古流向明显不同。洛阳断块的义马地区,古流向为南或南偏西,指示其沉积物来源于北部,晚三叠世期间,古流向始终未发生变化,其沉积中心可能位于盆地现在的南部边界附近。而济源地区晚三叠世古流向基本上为南东,沉积物来源于西部,沉积中心可能位于济源断块的东部,中侏罗世古流向改变为北东方向,指示其沉积物源于南部。因此,古流分析的资料揭示出岱眉寨背斜南北两侧各具沉积中心,显示出一个盆地、两个沉积中心的特点。

在谭庄组及石佛组地层中,河床相的滞留沉积物中均见有寒武系的白云质灰岩及泥质白云岩的砾石。在义马地区,砾岩层厚度将近 1m,砾径一般为 2—3cm,最大者达 10cm 以上。一般认为,石灰岩砾石只有在近源地区快速埋藏的条件下才能保存下来。结合古流向分析的资料可以认为,至少在义马地区,此砾石是来源于岱眉寨背斜。这说明岱眉寨背斜的东段虽然仍在接受晚三叠世晚期的沉积,但背斜西段已隆起成为剥蚀区,不但背斜上的石炭二叠系已全部剥蚀掉,下伏的寒武系地层也遭到剥蚀。济源地区谭庄组中的寒武系灰岩砾石可能也属同一来源。

由此可见,可能是由于岱眉寨同沉积背斜的发育成长,造成黄河断裂南侧出现了一条近东西向的地形隆起带,分隔了黄河断裂南北两侧的水系,从而在济源盆地内形成了两个沉积中心,造成了洛阳断块和济源断块上岩相古地理面貌的不同。但这一地形隆起的大部地段仍位于侵蚀基准面以下,因而虽无水体覆盖,仍然接受沉积。此现象正如现代的中牟—商丘一带的低缓隆起分隔了淮河水系和黄河水系一样。

4 小 结

断块构造学说认为断裂是由褶皱进一步发展形成的。但当断裂形成以后,由于它构成了地壳上一定范围的构造薄弱带,在后期构造应力场的作用下,必将沿此带发生应力集中,使断裂再次活动。虽然应力作用方式改变时,两侧断块的运动方式可能发生改变,断裂运动的性质也将发生变化,但断裂对后期地质发展过程的控制作用是显而易见的,包括控制后期沉积盆地的形成及充填样式、演变过程直到盖层构造形态的形成。因此,盆地中沉积相带的展布、生物分区的形成以致成矿作用的方式和成矿的规模等,都受断块运动和断裂活动的制约。只有充分注意到沉积盆地断块运动和断裂活动的特点,才能正确理解盆地的岩相古地理面貌及其成因,准确地把握成矿规律,更好地指导找矿。

本文是根据河南省科委资助的科研项目“河南省中生代聚煤盆地分析”科研报告的部份章节整理而成。

参 考 文 献

张文佑, 1984, 断块构造导论, 石油工业出版社。

夏文臣、金友渔, 1989, 沉积盆地的成因地层分析, 中国地质大学出版社。

Allen, P. A. and Allen, J. R. 1990. Basin Analysis. Blackwell Scientific Publications.

FAULT-BLOCK MOVEMENT AND EVOLUTION OF THE JIYUAN BASIN DURING THE MESOZOIC

Chen Chuanshi

Su Xianbo

Jiaozuo Mining College

ABSTRACT

There were remarkable differences in sedimentary facies and palaeogeographic features and filling patterns in the northern and southern parts of the Jiyuan Basin during the Mesozoic. The southern part was uplifted, while the northern one subsided inheritedly during Early and Middle Jurassic time. The basin was completely closed at the end of Middle Jurassic. The differences outlined above are interpreted to be caused by the synsedimentary faulting of the Huanghe fault within the basin.

Key words: fault-block movement, synsedimentary anticline, Jiyuan Basin

致谢与祝愿

前不久,我们收到著名女科学家吴崇筠先生寄来的信函和高额汇款。吴老对我国石油地质学和地质学的发展有很大贡献,造诣极深,治学严谨。近年来她身体欠佳,经手术后恢复不太理想,给我们的信函均请人代笔,尽管如此,她对本刊仍极为关心,每期期刊目录均一一过目,现又个人寄来高额汇款,对编辑部人员慰问。在此,我们向吴老致以衷心的感谢,并为老一辈地质学家对《岩相古地理》的关心、爱护和支持所感动和鼓舞,决心搞好本职工作,把刊物办好。我们也真诚地祝愿吴老早日康复,为我国的地学发展作更多、更大的贡献。

本期编辑部

1995 年 1 月