

# 鄂尔多斯盆地延安组控煤古构造趋势分析

李恒堂 吕志发 (煤炭科学研究院西安分院 710054)

**摘要** 利用趋势面分析对延安组地层厚度和煤层总厚两个地质变量进行了拟合分析,其结果表明:早中侏罗世聚煤盆地的形成和发展,主要受燕山期北西向挤压构造应力场控制。聚煤拗陷的总体方向呈NE35°,区域富煤带的展布方向与其大体一致。吴忠—盐池—绥德为一分隔线。以北,次级构造的展布方向与煤层次级增厚带和减薄带的方向一致;以南,二者关系较复杂,反映了印支期古构造格局造成的古地貌反差较大。

**关键词:** 趋势面分析 构造控制 聚煤作用 鄂尔多斯盆地

**中国图书资料分类法分类号** P628.1

**作者简介** 李恒堂 男 39岁 高级工程师 硕士 煤田地质

## 1 引言

鄂尔多斯地块经过古生代和中生代早期三叠纪的演化,到侏罗纪进入了一个新的发展阶段。印支运动之后,鄂尔多斯地块整体抬升,遭受了较长时期的剥蚀夷平;侏罗纪时整体下沉,导致了大型拗陷型内陆盆地的形成;早中侏罗世构造活动微弱,为聚煤作用提供了稳定的构造环境,形成了一套以滨湖三角洲和河流冲积平原沉积为主的含煤岩系,即延安组。延安组全区发育,含煤面积大,储量丰富,随着煤、石

油及天然气资源的大规模勘探,积累了丰富的地质资料。笔者选择延安组(含富县组)地层厚度及煤层总厚两个地质变量,试图用趋势面分析方法研究和探讨延安组沉积时的古构造控煤作用,进而揭示鄂尔多斯聚煤盆地的构造演化特征,指导煤炭资源的勘探和开发。

## 2 基本原理

地史时期的沉积盆地是在一定的大地构造背景下形成的,盆地的形态及展布方向受控于一定的构

5 Miall A D. Principles of sedimentary basin analysis. Springer-Verlag New York, Inc, U.S.A., 1990: 37~42

6 李思田. 鄂尔多斯盆地东北部层序地层及沉积体系分析.

北京:地质出版社, 1992: 8~44

(收稿日期 1996-02-13)

## THE ANALYSIS ON GENETIC FACIES OF COAL-BEARING STRATA IN YANZHOU COALFIELD

Dai Shifeng Ren Deyi Liu Yurong

(Beijing Graduate School, China University of Mining and Technology)

Li Zengxue (Shandong Mining Institute)

**Abstract** The characteristics of main genetic facies and the types of sedimentary associations of Taiyuan Formation in Yanzhou Coalfield are expounded. The formation and distribution of the coal-rich unit and its relationship with the underlying genetic facies, as well as the influence of eustatic change of sea level on the genetic facies, and the evolution of the sedimentary system are analyzed. Using the marker beds the analytical elements (corresponding to the paresequences in the sequence stratigraphy) are divided, and taking the analytical elements as the basic units for the analyses and mapping, the coal-accumulation regularities of the Yanzhou Coalfield are studied.

**Keywords** genetic facies; sedimentary environment; coal-accumulation regularities; Taiyuan Formation; Yanzhou Coalfield

造应力场及其边界条件,而且往往反映在地层厚度的变化上。但是由于受局部因素的影响,地层厚度变化的规律性较差,使盆地的这些特征往往难以识别。利用趋势面分析就可使地层厚度的趋势变化和局部变化分解,如趋势变化反映盆地的总体区域构造形态和展布方向,偏差(局部变化)则可表示盆地内的次级构造(隆起或凹陷),从而找出其变化规律,识别控制沉积的古构造特征。煤层厚度变化,一方面受盆地基底的沉降幅度和速度的控制,另一方面与沉积物的补给及植物遗体的堆积速度有关,成煤期后的变化也有一定影响,所以煤厚变化更为复杂。用趋势面分析方法研究煤层厚度的趋势变化和局部变化,可以揭示区域富煤带的位置、展布方向及局部变化的影响因素。将煤层厚度与地层厚度趋势分析结果对比分析,可以了解古构造控煤作用的基本特征,这在煤田地质领域上不乏成功的先例。

### 3 计算结果分析

分别对延安组地层厚度及煤层总厚进行二维 1~4 次曲势面拟合分析计算,其中 1~3 次拟合度很低,故仅将 4 次趋势面分析结果介绍如下:

延安组地层厚度 4 次趋势等值线图(图 1,拟合度  $C = 48.36$ )总体呈一大型向斜式曲面,乌审旗附近为曲面顶点,最大趋势值达 360 m,显示为一北东向展布的大型沉积拗陷,轴线大体为定边—乌审旗—东胜一线,乌审旗一带为沉积中心。在盆地西缘,趋势等值线呈南北向密集排列,并出现局部的畸变,在桌子山东麓、横山堡、石沟驿、王洼、平凉、华亭等地形成南北向、近东西向、北西向及北东向的小型向斜式曲面,表明盆地西缘的构造形态比盆地主体复杂得多。盆地北缘和南缘,趋势等值线近东西向延展,显示东西向构造的影响。

在延安组地层厚度 4 次偏差图(图 2)上,显示一系列走向、幅度和分布范围各不相同的正负剩余带(表 1)。正剩余带表示次级凹陷,负剩余带表示次级隆起。从图 2 和表 1 可以看出,大致以吴忠—盐池—绥德一线为界,鄂尔多斯盆地北部的次级隆起和凹陷带的走向自西向东,由北东向转为近东西向,盆地南部以北西向为主,向东也渐转为近东西向。此外,隆起凹陷的幅度西部比东部大,如桌子山东麓—东胜正剩余带(次级凹陷)的西段为 280 m,向东递

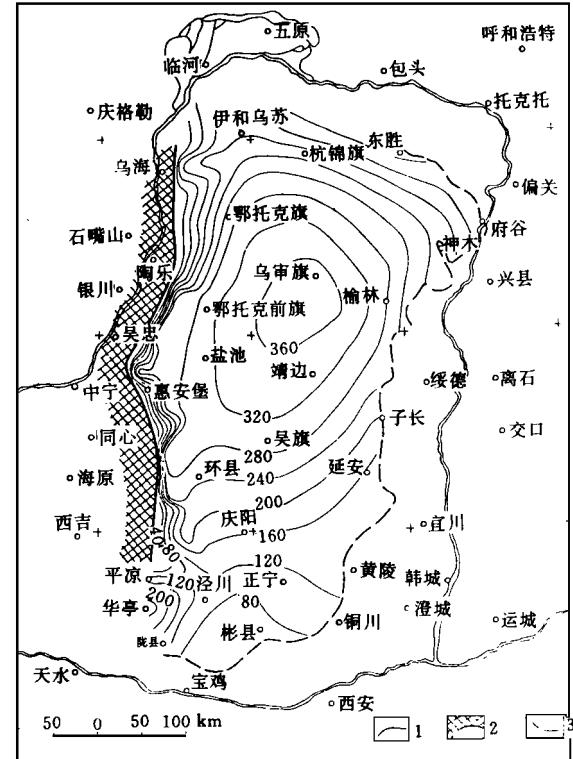


图 1 富县组 + 延安组地层厚度 4 次趋势面

1—趋势面等值线;2—沉积边界;3—地层剥蚀线;

减为 210 m(杭锦旗)和 70 m(东胜),平凉—泾川负剩余带(次级隆起)的西段为 140 m,向东变为 70 m,这种现象可能暗示盆地的西缘比东部具有较大的构造活动性。

延安组煤层总厚 4 次趋势面图(图 3,拟合度  $C = 45.68$ ),总体亦表现为宽缓向斜式曲面,轴线位于准格尔—乌审旗—环县一线,轴向北东  $35^{\circ}$ ;在伊金霍洛旗附近转为北东东向,它表征了鄂尔多斯盆地延安组的区域富煤展布方向,曲面顶点在乌审旗附近,最大煤厚趋势值为 24 m,系盆地的富煤中心,以此为核心,向四周递减。平凉—华亭一带,趋势面形态较复杂,分别出现了近东西向和北东向两个向斜式曲面,属局部小型富煤带。

煤层总厚 4 次偏差图(图 4)存在 9 个正负剩余带(表 2),分别显示煤层的次级增厚带和减薄带,大体以吴忠—靖边—绥德一线为界,北部大部呈北东向延展(榆林、神木一带除外),南部均作北西向伸展。

将延安组地层厚度趋势面分析结果和煤层总厚

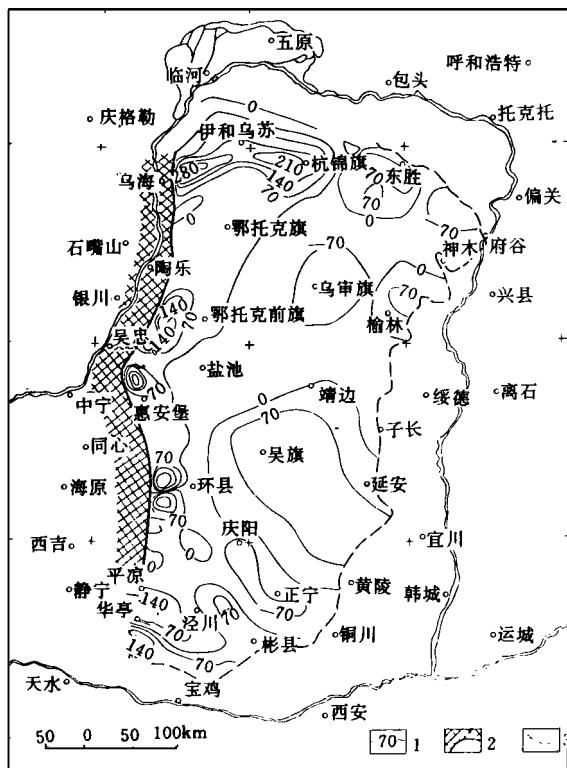


图2 延安组地层厚度4次趋势面偏差图

1—偏差等值线; 2—沉积边界; 3—地层保存边界

表1 延安组地层厚度4次偏差剩余带参数表

| 编<br>号 | 名<br>称   | 剩<br>余<br>带<br>性<br>质 | 走<br>向 | 幅<br>度   | 构<br>造<br>含<br>义 |
|--------|----------|-----------------------|--------|----------|------------------|
| 1      | 桌子山东麓—东胜 | 正                     | NE—EW  | 70~280   | 次级凹陷             |
| 2      | 盐池—大柳塔   | 负                     | NE     | -70      | 次级隆起             |
| 3      | 榆林       | 正                     | EW     | 70       | 次级凹陷             |
| 4      | 陶乐东      | 正                     | NE     | 140      | 次级凹陷             |
| 5      | 横山堡      | 负                     | NE     | -70      | 次级隆起             |
| 6      | 石沟驿      | 正                     | NE     | 280      | 次级凹陷             |
| 7      | 吴旗—延安    | 正                     | NW     | 70       | 次级凹陷             |
| 8      | 环县西北     | 正                     | NW     | 210      | 次级凹陷             |
| 9      | 环县西      | 负                     | NW     | -210     | 次级隆起             |
| 10     | 庆阳—正宁    | 负                     | NW—EW  | -70      | 次级隆起             |
| 11     | 镇原—彬县    | 正                     | NW—EW  | 70       | 次级凹陷             |
| 12     | 平凉—泾川    | 负                     | NW     | -70~-140 | 次级隆起             |
| 13     | 华亭—千阳    | 正                     | NW—EW  | 70~140   | 次级凹陷             |

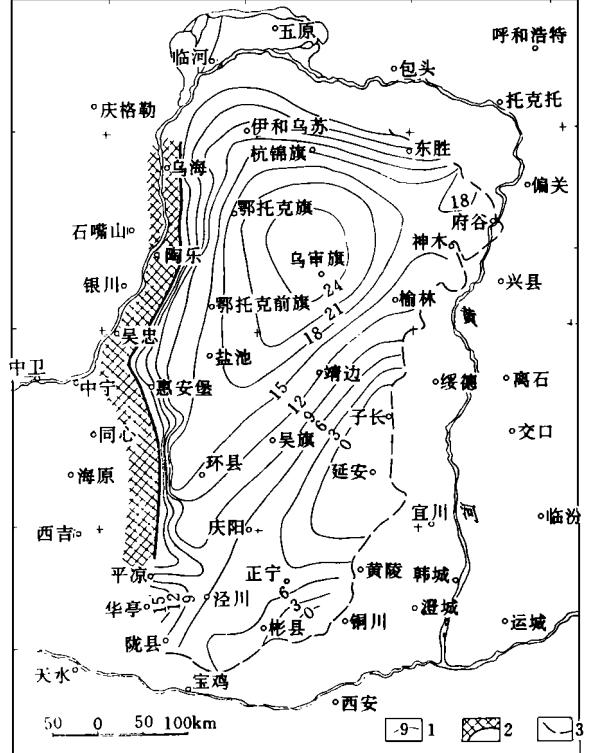


图3 延安组煤层总厚4次趋势面图(图例同图1)

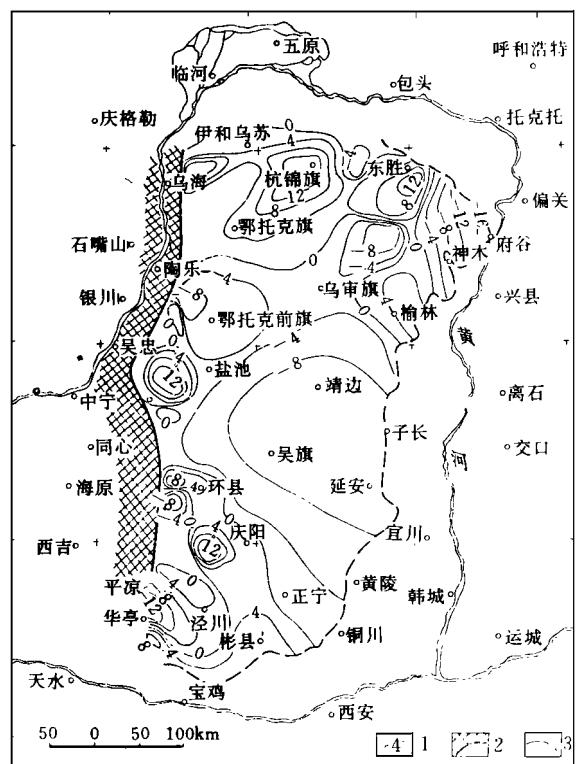


图4 延安组煤层总厚4次趋势面偏差图(图例同图1)

表 2 延安组煤层总厚 4 次偏差图剥带参数表

| 编号 | 名称       | 性质 | 走向     | 幅度    | 含义  |
|----|----------|----|--------|-------|-----|
| 1  | 桌子山东麓—东胜 | 正  | NEE—EW | 12 m  | 增厚带 |
| 2  | 鄂前旗—乌审旗  | 负  | NE     | -8 m  | 变薄带 |
| 3  | 神木       | 负  | NW     | -16 m | 变薄带 |
| 4  | 榆林       | 正  | NW     | 4 m   | 增厚带 |
| 5  | 石沟驿      | 正  | NW     | 12 m  | 增厚带 |
| 6  | 延安       | 负  | NW—SEE | -8 m  | 变薄带 |
| 7  | 环县—彬县    | 正  | NW     | 12 m  | 增厚带 |
| 8  | 平凉—泾川    | 负  | NW—SEE | -12 m | 变薄带 |
| 9  | 华亭—陇县    | 正  | NW—EW  | 8 m   | 增厚带 |

注:1——包括 3 个北东向正剩余带;2——由 2 个负剩余带组成;

6——由 2 个负剩余带组成;7——包括 2 个正剩余带。

趋势面分析结果对比即可发现,二者之间存在着极为密切的关系。首先,延安组煤层总厚趋势面所反映的煤厚变化趋势与延安组地层厚度趋势面所反映的区域构造特征完全吻合,显示明显的正相关关系(盆地东北部局部地区除外)不仅表现为富煤带的主体方向与盆地轴向(35°)的一致性,而且表现为富煤中心与沉积中心的吻合(乌审旗周围)。

其次,盆地北部煤层的次级增厚带与次级凹陷带,次级变薄带与次级隆起带的位置和方向也基本一致,具有明显的正相关关系;盆地南部煤层次级增厚带和变薄带与次级隆起带和凹陷带的走向大体一致,但其相关关系比较复杂,其中石沟驿煤层增厚带、平凉煤层变薄带和华亭—陇县煤层增厚带分别与相应的次级凹陷和隆起一一对应,显示正相关关系,而环县—彬县煤层增厚带则处于北西向的庆阳—正宁次级隆起和镇原—彬县次级凹陷之间的斜坡部位,唯陶乐东—鄂托克前旗和延安一带的煤层变薄带与那里的次级凹陷对应,显示负相关关系,这种情况显然与沉积环境有关。

## 4 结论

通过上述分析,对鄂尔多斯盆地早中侏罗世发

# TREND SURFACE ANALYSIS OF THE CONTROL OF PALEOTECTONICS TO COAL ACCUMULATION OF YANAN FORMATION IN ORDOS BASIN

Li Hengtang Lu Zhifa (Xi'an Branch, CCMRI)

**Abstract** The result of trend surface analyses of two geological variables, the general thickness of strata and the one of coal beds of Yanan formation, indicates that forming and developing of coal-bearing basin in early-middle Jurassic were controlled mainly by the paleotectonic pressure stress field of Yanshan movement. The general spread direction of coalbearing bas-

育的古构造特征及其控煤作用有以下几点认识:

a. 鄂尔多斯盆地早中侏罗世主体构造方向为北东向(35°),结合区域构造应力场研究表明,它的形成主要受东亚左行剪切作用派生的北西向挤压构造应力场的制约,这与印支期以南北向为主的挤压构造应力场完全不同。但印支期构造应力场形成的古构造格局对局部地区(如盆地西部和西南部)次级构造的发育有明显的影响。

b. 盆地的展布方向与富煤带的展布方向及煤层增厚带和变薄带与次级凹陷和隆起的方向大体一致,而且除局部地区外,表现为明显的正相关关系,表明早中侏罗世古构造的控煤作用是十分显著的。

c. 沿吴忠—盐池—绥德一线(北纬 38°附近)有一条明显的分隔线,从古构造的主体方向,次级构造的展布方向到富煤带的展布方向及次级煤层增厚带和变薄带的方向,均以此线为界,盆地南北两侧具有明显不同,这可能暗示有一东西向构造带的存在,使得盆地南北两侧的古构造特征及其控煤作用显示明显的差异,但这一构造带的存在及其性质有待进一步研究。

本文完成后承蒙张泓高级工程师审阅和修改,高选政、张笑薇、何宗莲及高文生等同志曾参与资料的收集和统计,在此一并表示感谢。

## 参考文献

- 1 张抗.鄂尔多斯断块构造和资源.西安:陕西科学技术出版社,1989
- 2 张泓等.鄂尔多斯聚煤盆地形成与演化.西安:陕西科学技术出版社,1995,120~136
- 3 煤炭科学研究院地质勘探研究所,西安矿业学院数学教研室.数学地质基础与方法.北京:煤炭工业出版社,1979:316~337
- 4 黄克兴,夏玉成.构造控煤概论.北京:煤炭工业出版社,1991:60~75

(收稿日期 1995-05-20)

# 孟加拉国巴拉普库利亚含煤地层

刘延哲 (江苏省煤田地质勘探第三队 常州 213017)

**摘要** 对孟加拉国巴拉普库利亚煤矿老第三纪、石炭二叠纪含煤地层剖面进行了描述,并讨论了含煤地层时代。

**关键词** 煤系 老第三纪 二叠纪 孟加拉国

**中国图书资料分类法分类号** P534.611 P534.46

**作者简介** 刘延哲 男 55岁 高级工程师 煤田地质

## 1 引言

孟加拉国(Bangladesh)巴拉普库利亚(Barapukuria)煤矿(以下简称巴矿),位于孟加拉国西北部迪那吉甫(Dinajpur)南部帕巴提甫尔镇(Parbatipur)与福尔巴利镇(Phulbari)交界处,恒河(Padmar)与贾姆拉河(Jamunar)即中国雅鲁藏布江交汇处之北偏西约200 km,西距孟印边界20 km。地层区划属于冈瓦纳地层区东北部。

巴矿为孟加拉国第一座煤矿,其古生代含煤地层可以作为南亚东部重要的地层剖面;老第三纪含煤地层也是喜马拉雅山南麓东段的重要剖面。笔者于1994年参加巴矿补勘工作,现将对含煤地层的粗浅认识介绍于下。

## 2 巴矿含煤地层

分属于老第三系下 Dupi Tila 层(简称 LDT 层)及石炭二叠系冈瓦纳群(Gondhwana 群)。LDT 层仅分布在盆地的深部,范围狭小。冈瓦纳群分布面积在 6 km<sup>2</sup> 以上。煤系之上为厚达 110 余 m 的第四系 Madnupur 粘土层和新第三系上 Dupi Tila(以下简称 UDT 层)砂层所掩盖。

in was NE35°, which was in accordance with the one of regional coal-rich belts. A evident separate line existed from Wuzhong, Yanchi, to Suide (near north latitude 38°) : in the north of it, the spread direction of secondary tectonics evidently in a line with the one of secondary thickening and thinning belts of coal beds, and in the south of it, the relationship between them was more complexed, which reflected the important influence of paleotopographic features formed by paleotectonic pattern of Indo-China movement.

**Keywords** trend-surface analysis; tectonic control; coal accumulation; Ordos Basin

### 2.1 LDT 层(E)

以 CSE7 孔为例叙述如下:

上覆地层:UDT 砂层

——不整合——

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 8. 灰色粉砂岩,含黄铁矿结核                     | 1.10 m  |
| 7. 浅灰、灰色泥岩,富含灰色泥灰质薄层与条带,含菱铁矿结核,水平层理 | 10.72 m |
| 6. 深灰、灰黑色褐煤,薄层状,含琥珀                 | 3.05 m  |
| 5. 深灰色粉砂质泥岩,含黄铁矿结核及植物化石碎片,水平、波状层理   | 3.38 m  |
| 4. 浅灰、灰白色粗粒石英砂岩                     | 9.30 m  |
| 3. 浅灰、灰白色富铝质粘土岩                     | 28.60 m |
| 2. 灰黑色褐煤,片状、条带状                     | 1.35 m  |
| 1. 灰白色粉砂质泥岩,底部含砾石                   | 9.90 m  |

——不整合——

下伏地层:冈瓦纳群

LDT 层揭露厚度 67.4 m,含煤两层

### 2.2 冈瓦纳群(C-P)

冈瓦纳群以 GDH40 号孔揭露最全,厚 468 m,含煤 6 层,自上而下分为 5 段,即上部含煤段、Ⅵ煤顶板砂岩段、Ⅵ煤段、Ⅵ煤底板砂岩段和冰积层段。现结合主检孔叙述如下:

上覆地层:LDT 层

——不整合——