

# 焦坪侏罗纪煤系及其油气展布

郭黔杰 (中国矿业大学 徐州 221008)

段保鑫 (陕西省铜川矿务局 272000)

**摘要** 焦坪矿区油气显示规律与煤系分布关系密切。该矿区主要可采煤层 $4_{-2}$ 煤层存在4个厚煤中心,矿区油气显示主要存在于聚煤中心带上、下部的砂岩层中,特别是煤层上部的延安组和直罗组砂岩层中。油气分布主要与延安组的厚度, $4_{-2}$ 煤层厚度,延安组和直罗组中、粗粒砂岩厚度,煤系成熟度和上覆地层厚度等因素有关。构造条件对烃类的影响较小,只在上述条件决定的范围内起作用。

**关键词** 焦坪矿区;黄陇煤田;侏罗纪煤系;油气展布;聚煤中心

**中国图书资料分类法分类号** P618.130.1

黄陇煤田焦坪矿区位于鄂尔多斯盆地东南部、陕西省铜川市西北约54 km。区内各矿井在生产中均存在严重的油气突出问题,造成巷道掘进和工作面生产的困难。造成这种情况的原因,正是当前在国内外都十分引人注目的煤系油气共生问题。对矿区地层及油气分布规律的研究是各矿井生产的当务之急,认识油气分布规律将有助于巷道布置和工作面安排并降低重大损失的发生率。

在我国中、新生代煤系沉积中,河流湖泊相很普遍。我国是世界上煤炭储量最丰富的国家之一,煤系中含油现象不少。因此,对黄陇煤田煤系油气共生规律的研究,具有比较重要和广泛的意义。

## 1 焦坪矿区地层及分布

焦坪矿区含煤岩系属侏罗纪地层,其上覆白垩纪第三纪和第四纪地层,下伏晚三叠世地层。

### 1.1 上三叠统延长群( $T_{3yc}$ )

本区含煤建造的基底,厚1 119—1 639 m。可划分成4组,从下到上分别是铜川组( $T_{3t}$ )、胡家村组( $T_{3h}$ )、永平组( $T_{3y}$ )和瓦窑堡组( $T_{3w}$ )。

### 1.2 侏罗系

地层厚度在65~550 m之间,由下侏罗统富县组( $J_{1f}$ )、中下侏罗统延安组( $J_{1-2y}$ )、中侏罗统直罗组( $J_{2z}$ )和安定组( $J_{2a}$ )构成。

#### 1.2.1 下侏罗统富县组

该组平均厚度20 m左右,最大厚度30 m。据分析,富县组为三叠后期形成的谷地或小洼地的补偿性沉积,对以后延安组的沉积起了补齐作用(陕西省185煤田地质勘探队,1989)。本区富县组主要为河漫滩相和小型闭塞湖泊相。受古地形限制,在古凹陷可发育河道相沉积,古隆起带则发育残积相(陈玉华,1990)。受沉积环境影响,富县组上部为灰绿色凝灰质泥岩、粉砂岩及杂紫色泥岩,中部为紫红色泥岩与灰白色、灰绿色粉砂岩及中砂岩互层,底部为灰白色含砾中砂岩。与下伏地层假整合接触。

#### 1.2.2 中下侏罗统延安组

该区主要的含煤地层,厚度0~253 m。延安组自下而上分四段,焦坪矿区仅存三段。这里的延安组是一套河沼相沉积<sup>[2]</sup>。

第一段 厚度0~110 m之间,为本区主要煤层 $4_{-2}$ 所在段。在富县组填平补齐的基础上超覆沉积了延安组第一段。在本区一

般由闭塞湖泊相发展为充水沼泽相。有时见分流河道、决口扇等河流相沉积。相分布受古地形影响。地层由一套灰绿色和灰白色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及中粗粒砂岩组成。

第二段 厚 0~55 m, 含局部可采煤层一、二层。延安组第一段沉积后, 出现了一次较大的湖侵, 店头矿区的湖湾及浅湖相比例加大。本区延安组第二段由深灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和灰绿、灰白色中、细和粗砂岩组成。

第三段 厚 0~60 m, 含一层薄煤层。该段沉积环境较稳定, 古地形已相对平坦, 表现为沉积厚度稳定、沉积类型及相的空间配置

趋于简单。河漫滩及河漫湖泊相多见。主要由深灰色、灰黑色、紫红色粉砂质泥岩及灰绿色、灰白色细、中、粗砂岩和黑色炭质泥岩组成。

延安组泥岩总厚度为 0~36 m, 一般在 5~25 m 之间(图 1); 砂岩总厚度 0~60 m, 一般为 10~30 m。

### 1.2.3 中侏罗统直罗组

厚 4~139 m, 分为两段。下段厚约 51 m, 以灰白、灰绿色细、中粗砂岩为主, 顶部为灰绿、灰紫色泥岩、粉砂岩组成, 与下伏地层冲刷接触。上段厚 88 m 左右, 为灰绿、灰紫色泥岩、粉砂岩和灰绿色细砂岩、灰白色中砂

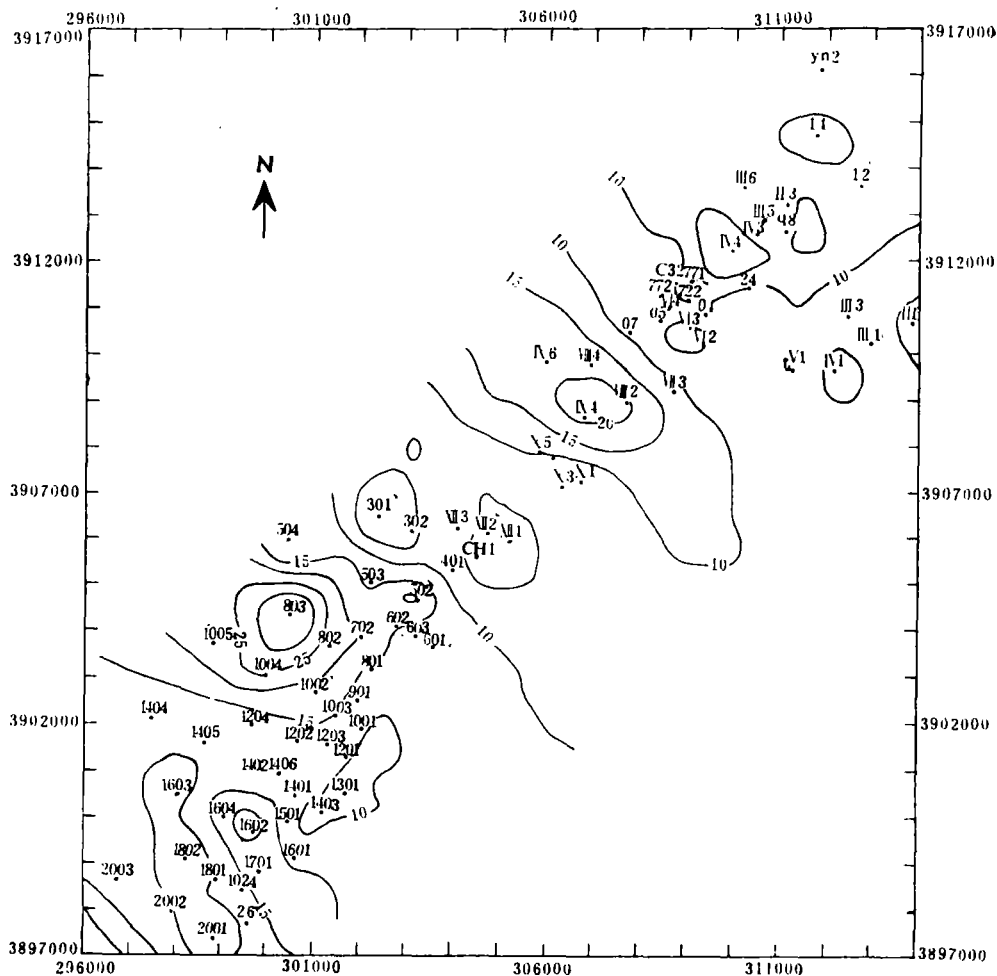


图 1 焦坪矿区延安组(J<sub>1-2y</sub>)泥岩厚度等值线图(钻孔资料据 194 队)

岩组成。砂岩分布如图 2。直罗组发育有河床相、天然堤相、决口扇相、河漫滩和河漫湖泊相等河流相沉积。

### 2 矿区油气显示

矿区煤系一般含煤 4~5 层，含煤总厚平均 11.61 m，含煤系数 13%。石油储量 1~5 个，主要位于煤系之中，煤系下覆岩系顶部以及安定组、白垩纪地层也有油气显示。焦坪矿区下石节煤矿在 80 年代中期曾经在三采区密集部署排放油气仰角钻孔 43 个，孔间距 20~25 m 主要针对 4<sub>2</sub> 煤层上覆地层钻探，

其中见油孔 27 个，占 63%，出油量 4.5t 以上的有 3 个孔。最大出油量可达 2.25 t/h(程志义, 1987)。钻探结果认为，中侏罗统延安组含油 3 层，直罗组含油 1 层。距 4<sub>2</sub> 煤层顶 2 m 左右为第一含油层(A 含油层)，平均厚度 1.5 m，含油量较高；距 4<sub>2</sub> 煤层 12 m 左右为第二含油层(B<sub>1</sub> 含油层)，平均厚度 2 m；距 4<sub>2</sub> 煤层顶 17 m 是 C 含油层，平均厚度 0.9 m。

原油赋存于岩性圈闭的透镜状泥质胶结的中、粗粒砂岩体中，储层物性差，渗透率低，孔隙度差。据资料<sup>①</sup>，焦坪矿区侏罗系储层孔

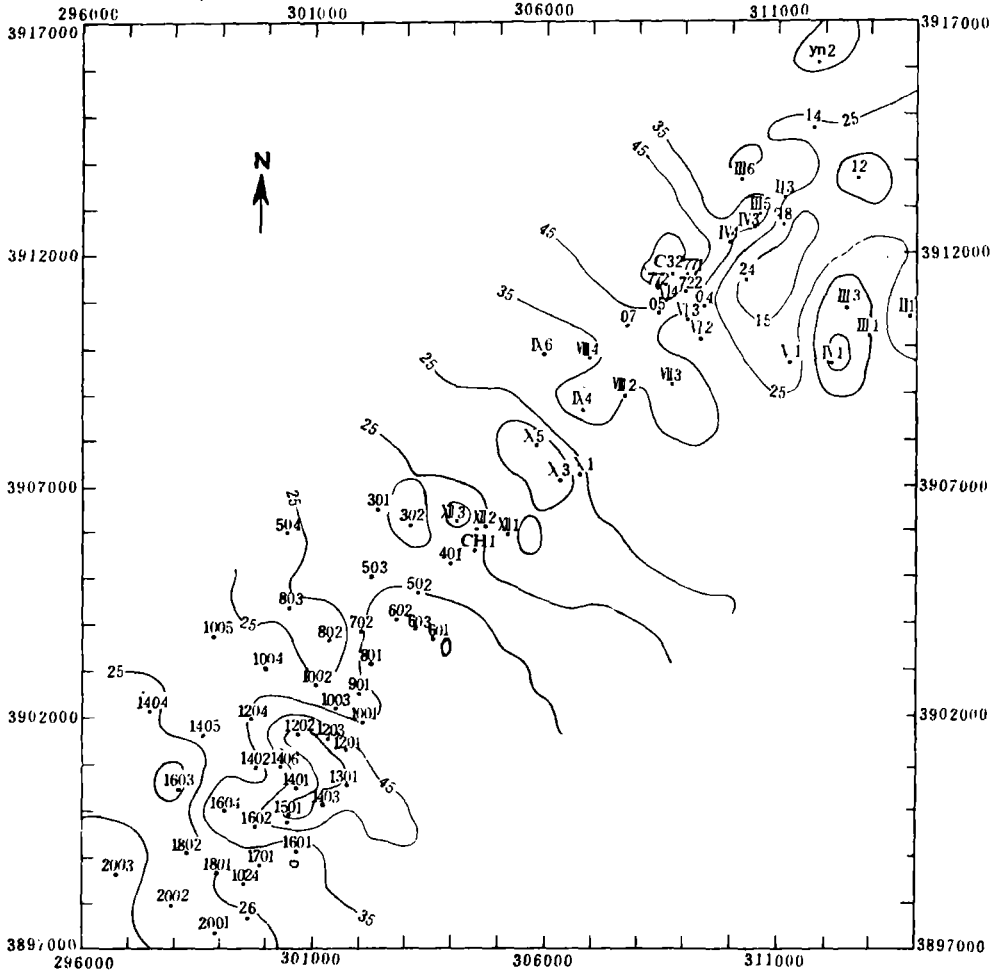


图 2 焦坪矿区直罗组(J<sub>2z</sub>)砂岩厚度等值线图(钻孔资料据 194 队)

① 崔家沟、下石节矿等。煤油共生条件下试采及井下可燃气体安全指标。铜煤科技, 1977, 1

隙度均在 14%左右,渗透率平均在 10 m 左右。焦坪矿区崔家沟矿早在 70 年代末就进行过类似的工程,在杏树坪西一片盘区 0.05 km<sup>2</sup> 的范围内部署仰角钻 45 个,发现主要储层为一透镜状砂岩体。砂岩体沿东北走向有变薄趋势,沿西南走向变薄且分叉、尖灭,沿倾向向上变薄、尖灭,沿倾向向下稳定且稍增厚<sup>①</sup>。钻探结果与焦坪矿区也十分类似。储油层盖层以煤层顶底板泥岩、煤系泥岩、炭质泥岩以及煤层为主。

1973 年下石节煤矿+1230 岩巷曾经有日产原油 10~120 m<sup>3</sup> 的记录,持续一星期,一个月内累计产量 1 300 m<sup>3</sup>;1979 年陈家山矿四采区大巷掘进头油气喷出,最大产油量达 30t/d,持续数十天<sup>②</sup>;70 年代初在富县葫芦河一带,普 2 号钻孔日产原油达 871l<sup>3</sup>,控 2 号孔天然气压力达 2.03 MPa。但在焦坪矿区杏树坪西一片盘试验区的 25 口采油井,在一年半试产中仅采油 176 t。根据 194 队的统计,店头矿区和焦坪矿区出油喷气钻孔 131

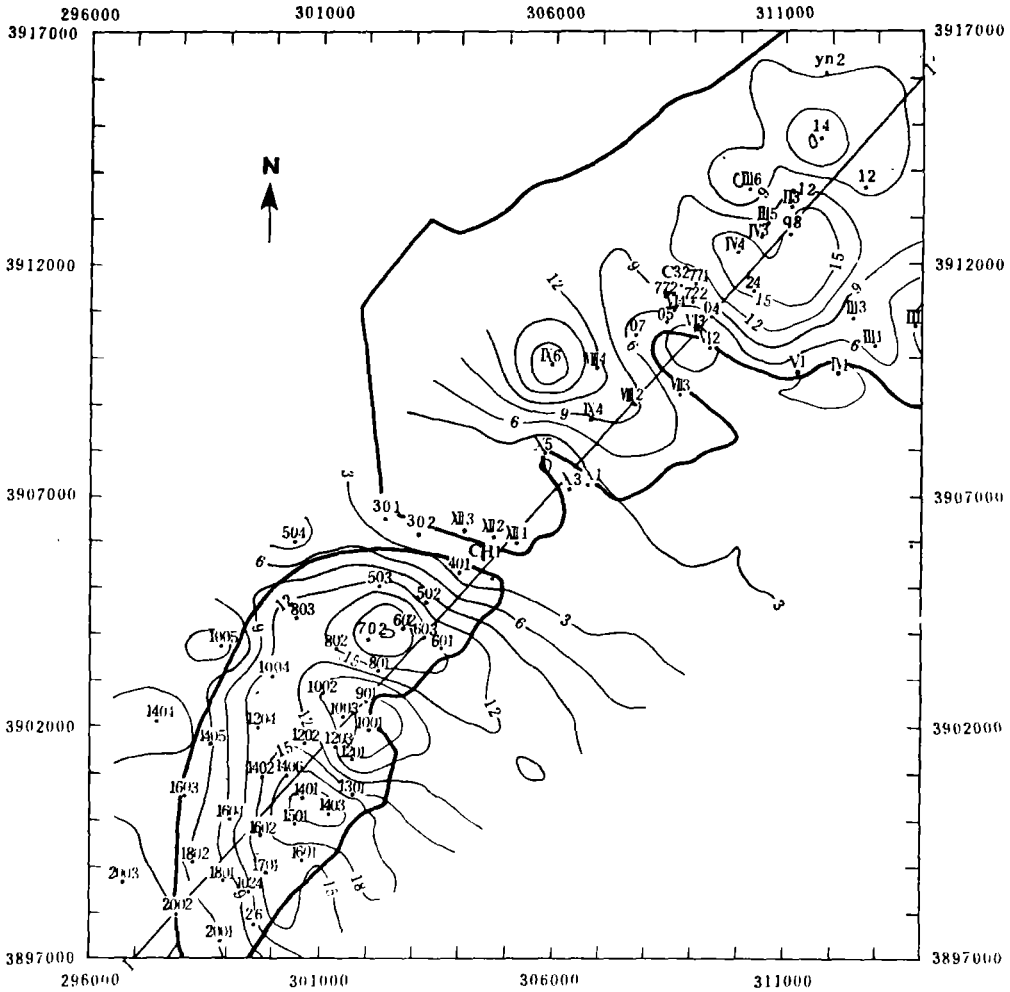


图 3 焦坪矿区 J4<sub>2</sub> 煤层(含炭质泥岩)厚度等值线图(钻孔资料据 194 队)

① 同 35 页下注  
 ② 陕煤科技编辑部. 焦坪矿区油气赋存情况调查分析. 陕煤科技, 1982, 创刊号

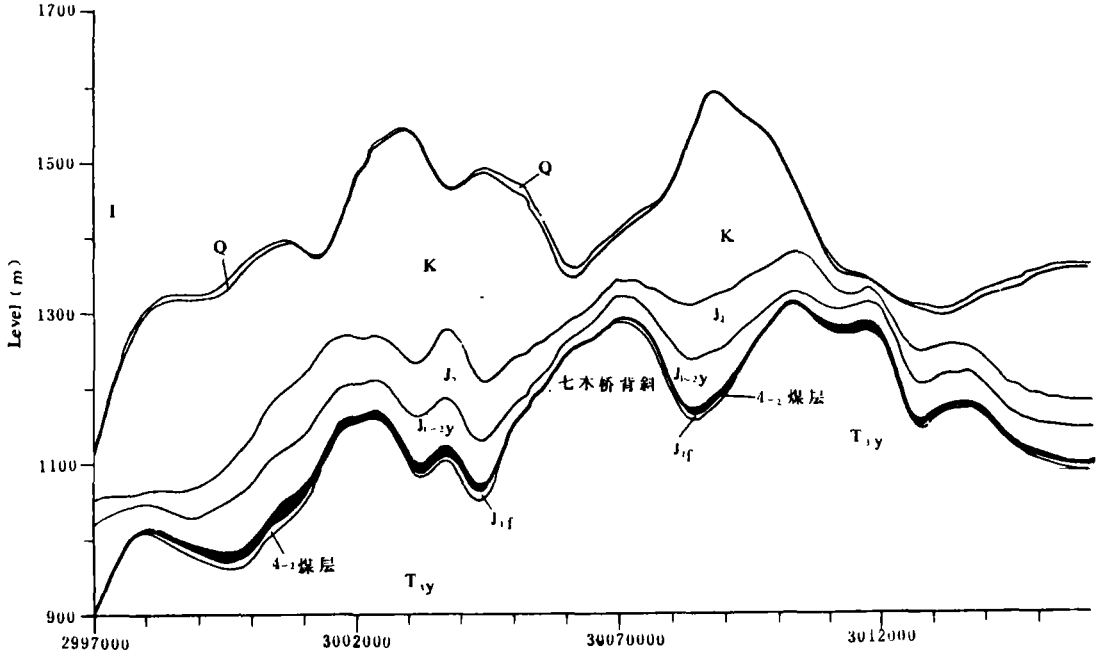


图 4 焦坪矿区侏罗系 I—I' 剖面图(钻孔资料据 194 队)

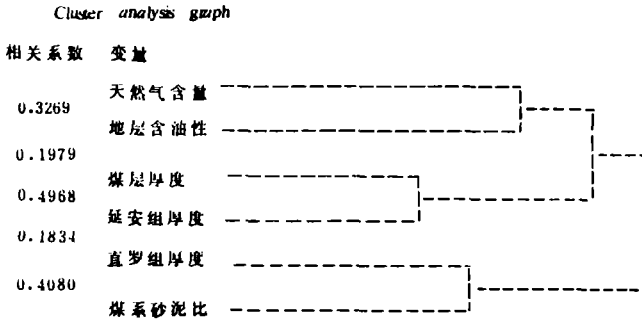


图 5 焦坪矿区钻孔油气、地层和岩性相关 R 型聚类分析

个, 占总钻孔数的 15%。

### 3 煤系地层及油气分布规律

焦坪矿区油气显示规律与煤系地层、特别是 4<sub>2</sub>煤层分布关系密切。该矿区主要可采煤层 4<sub>2</sub>煤层(含炭质泥岩)存在 4 个厚煤中心(图 3)。中心的分布与其底部下侏罗统富县组的厚度变化(图 4)基本一致。

根据黄陇矿区侏罗系钻孔资料聚类分析(图 5)表明, 储层岩芯的气体含量与含油性具较显著的相关性; 4<sub>2</sub>煤层厚度与含煤地层延安组厚度相关明显; 而气体含量和含油显

示性又与煤层和含煤地层相关; 主要储层直罗组厚度与煤系砂泥比系数相关。

由此可见, 鄂尔多斯盆地东南缘侏罗煤系中油气显示与含煤地层及厚煤层间具有某种相关性。岩芯含油性与含气量间直接正比相关。

综合各种分析结果, 笔者认为: 油气分布主要与以下几种因素有关。

a. 延安组的厚度。在延安组厚度较大的地带, 油气显示频繁。这与烃源岩和盖层发育有关。由于延安组泥岩厚度大, 起到了阻隔烃类运移的作用。

b. 4<sub>2</sub>煤层厚度。根据最新的研究, 侏罗系煤型干酪根是其油气的主要源岩。油气显示明显与厚煤中心有关, 特别是在上石节井田范围内, 这种情况尤为显著。

c. 延安组和直罗组中粗粒砂岩厚度。矿区储量发育均较差, 多呈透镜状, 加之延安组泥岩的阻碍作用, 油气运移距离都不远。在储

性相对较好的中粗粒砂岩分布带往往有较强的油气显示。

d. 煤系成熟度和上覆地层厚度。矿区内煤系上覆地层厚度大的地段,地层成熟度一般偏高,而该区煤系成熟度正位于生油门限上,成熟度的任何增高都会有利于烃类更大量的形成。上覆厚度造成的地压增高还有利于烃类从源岩中排出。

e. 构造条件对烃类形成,显示的影响较小,只在以上条件决定的范围内起作用。

#### 4 结论

焦坪矿区油气分布规律与煤系及煤层分布有着十分密切的关系。该矿区主要可采的 4<sub>2</sub>煤层(含炭质泥岩)存在 4 个厚煤中心,该

中心的分布与其底部下侏罗统富县组的厚度变化基本一致。矿区油气显示主要存在于厚煤中心带上、下部的砂岩层中,特别是煤层上部的延安组和直罗组砂岩中。主要与延安组的厚度、4<sub>2</sub>煤层厚度、延安和直罗组中、粗粒砂岩厚度、煤系地层成熟度和上覆地层厚度等因素有关。构造条件对烃类显示的影响较小,只在上述条件决定的范围内起作用。

#### 参考文献

- 1 陕西省煤田地质勘探公司 185 队. 陕北中侏罗统延安组含煤岩系沉积环境. 西安:陕西科学技术出版社, 1989
- 2 俞桂英, 黄陇煤田侏罗系延安组沉积特征. 煤田地质与勘探, 1991(4)

(收稿日期 1991—12—10)

## THE DISTRIBUTION OF STRATA AND OIL—GAS IN JURASSIC FORMATIONS OF JIAOPING MINING AREA, SHAANXI PROVINCE

Guo Qianjie (China University of Mining & Tech.)

Duan Baoxing (Tongchuan coal mine)

**Abstract** There are some close relations between strata and oil distributions in Jiaoping coal bearing series. The major oil and gas shows were in the sand strata above and/or below the high - thickness coal areas. There are 4 such areas in the mining area. The oil and gas distribution in the coal bearing series could be further related to the thickness of Yanan formation (major coal bearing formation ), sandrock of Yanan & Zhilou (over the Yanan) formations, all overlay formations of the coal bearing series, and to the rank of the organic matter. Structure form in the area is only secondary influence element of the distribution.

**Keywords** Jiaoping mining area; Huanglong coal field; Jurassic coal - bearing series; oil - gas distribution; coal - accumulating centre

### 涟邵煤田渣渡矿区构造研讨会

湖南省地矿系统举办的涟邵煤田渣渡矿区构造研讨会,1992年7月8~10日在湖南省第二煤田地质勘探队举行。

参加会议的有省属煤炭厅、地质学会、地矿局、储量委员会、有色地质勘探局、煤田地质局及所属各队以及中南地质勘探局、涟邵矿务局、湘潭矿业学院、湖南煤炭学校等 16 个单位的 30 名专家学者。

渣渡矿区是湖南煤田勘探系统多年来构造最复杂的一个区。对区内构造解释,各家意见不一,为了加强对区内构造的认识、开展学术交流,省属煤炭厅、地质学会、煤田地质局和湘潭矿院举办了这次研讨会。会上,许多专家学者畅所欲言。会议气氛活跃,并进行了野外考察活动,对区内构造解释提出了许多极有价值的意见。

这次会议对解决渣渡矿区构造解释问题,必将起到积极作用。(李华)