

文章编号: 1673-9469(2017)04-0084-06

doi:10.3969/j.issn.1673-9469.2017.04.019

## 邯邢煤田煤系沉积相及聚煤规律分析

崔崇海

(中国煤炭地质总局 第一勘探局, 河北 邯郸 056004)

**摘要:** 以沉积学、岩石学理论和方法为指导, 以野外露头、钻井岩心、测井曲线等资料为基础, 宏观分析与微观研究相结合, 并结合华北盆地其它地区的研究成果, 分析探讨了邯邢煤田煤系沉积相类型和聚煤作用。结果表明: 邯邢煤田煤系地层从中石炭世开始沉积到早二叠世, 主要经历了潮坪、浅水三角洲沉积环境的演化过程, 二叠纪浅水三角洲平原发育了全区稳定可采的2号煤层。

**关键词:** 邯邢煤田; 煤系地层; 沉积相; 聚煤规律

**中图分类号:** P618.11

**文献标识码:** A

## The analysis of sedimentary facies and coal accumulation of coal measure strata in Hanxing Coal field

CUI Chonghai

(The First Exploration Bureau of China's General Administration of Coal Geology, hebei, handan 056004, China)

**Abstract:** This article is guided by the theory and method of sedimentology and petrology, based on the data of field outcrop, drilling core, logging curve and other data, and combination of macroscopic analysis and microcosmic study. Combining with the research results of other areas in North China Basin, the sedimentary facies type and coalite effect of coal in the coalfield have been discussed. The results show that the coal strata of Hanxing coal field deposits from the Carboniferous to the Early Permian, and experiences the evolution of the sedimentary environment in the tidal flat and shallow water delta. The shallow water delta of Permian develops the stable and recoverable 2 Coal seam.

**Key words:** Hanxing coal field; coal measure strata; sedimentary facies; coal accumulation

邯邢煤田位于河北省南部,北起临城南至峰峰,包括邢台矿区临城、邢台、邯郸和峰峰矿区。研究区为石炭-二叠纪含煤岩系,煤炭资源丰富,煤类齐全,成为我国重要的煤炭生产基地。为此,本文以野外露头、钻井岩心、测井曲线等为基础,结合前人研究成果<sup>[1-2]</sup>,采用多手段综合分析研究方法,宏观分析与微观分析相结合,分析了邯邢煤田沉积相类型、垂向分布规律及发育特征,同时研究了本区煤炭资源的分布规律。

### 1 地质概况

邯邢煤田属于华北晚古生代聚煤盆地,煤田为半掩盖区,地层出露顺序由老至新为:寒武系、奥

陶系、石炭系、二叠系、三叠系、古近系、新近系和第四系,含煤地层为石炭系太原组和二叠系山西组。燕山和喜马拉雅山运动控制了区域的构造形态,煤田呈北东-北北东向展布。主要褶皱鼓山复背斜和紫山背斜位于南部,纵贯南北,轴向北北东。断裂构造密集,以高角度(45°~70°)正断层为主,断裂方向以北北东-北东向最为发育,北西向断裂构造次之,组成一系列地堑、地垒和阶梯状断块,断隆、断陷呈雁行状斜列展布。

### 2 沉积相类型及特征

结合前人对华北地区沉积相研究成果,运用沉积学、古生物学和地球物理等基础资料,通过对岩石、

收稿日期: 2017-10-01

基金项目: 中国地质调查项目(121201001000150090)

作者简介: 崔崇海(1963-),男,河南新乡人,高级工程师,从事煤炭地质与勘查相关研究工作。

地球物理以及含煤建造沉积特征综合分析<sup>[3-5]</sup>，在宏观沉积相分析及室内综合研究的基础上，认为本区晚古生代煤系地层主要发育碳酸盐台地相、潮坪相、浅水三角洲三大沉积相类型。

### 2.1 碳酸盐台地

本区碳酸盐台地主要发育在本溪组和太原组地层中，尤其在太原组广泛发育。自下而上分别发育下架灰岩、大青灰岩、中青灰岩、小青灰岩、伏青灰岩、山青灰岩、野青灰岩和一座灰岩，其中下架灰岩、小青灰岩、山青灰岩和一座灰岩分布不稳定，在区内沉积不连续，大青灰岩、伏青灰岩和野青灰岩发育稳定，成为研究区良好的标志层。自然伽马曲线表现为齿状负偏移，电阻率曲线为高值，幅度较大，呈指状（图1）。

### 2.2 潮坪

潮坪主要发育在本溪组及太原组，根据其沉积物结构、沉积构造、生物特征及垂向序列，可进一步划分为潮道、砂坪、泥坪、砂泥混合坪、泥炭坪等微相（图2）。

#### 2.2.1 潮道

潮道岩性在垂向剖面自下而上粒度变细，砂体形态在剖面上呈顶底界面都比较平直的透镜状，在

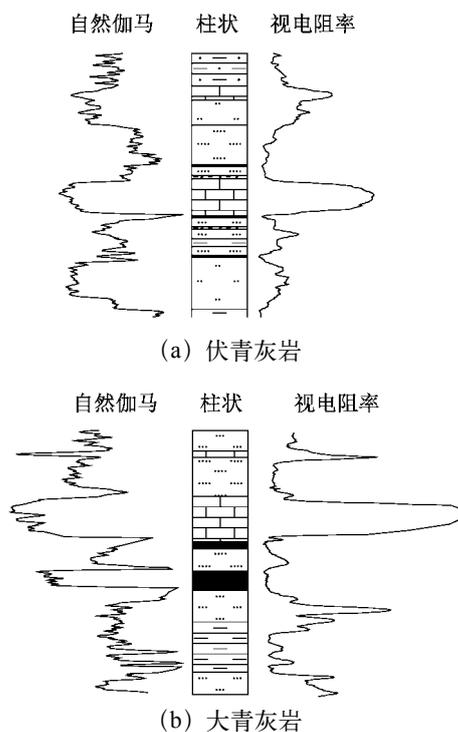


图1 碳酸盐电性特征

Fig.1 The electrical characteristic of calc

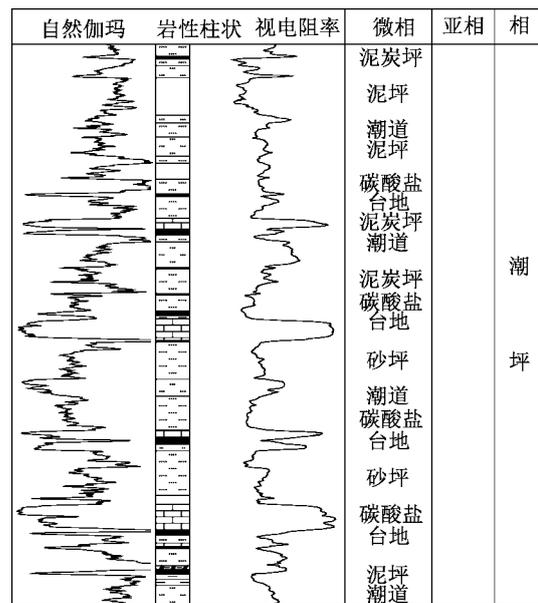


图2 潮坪沉积特征

Fig.2 The sedimentary characteristics of tide flat

其底部有明显的侵蚀底面。其矿物成分主要以石英为主（约占75%），长石约占15%，含少量岩屑，分选磨圆较好，接触式胶结（图3(a)）。粒度概率累积曲线表现为两段式（图4(a)），缺乏牵引总体，跳跃总体斜率大约为60°，分选性较好，含量在70%左右。

#### 2.2.2 砂坪

砂坪主要由纯净的砂岩组成，其岩石类型以细一中粒石英砂岩为主，夹薄层粉砂岩。砂体形态在横切面上呈毯状或席状，成分成熟度和结构成熟度比较高，石英含量大于90%，分选磨圆好（图3(b)）。粒度概率累积曲线一般表现为两段式（图4(b)），由跳跃总体和悬浮总体组成，跳跃总体一般占80%，斜率陡，说明分选好，个别反映两个次总体，可能受潮汐和波浪两种作用的影响，S截点为突变形。具有低角度的交错层理、脉状层理和沙纹层理。

#### 2.2.3 泥坪

在潮坪沉积中只有短时间被海水淹没，属低能环境，主要由灰色和浅灰色泥岩、炭质泥岩和砂质泥岩组成，即沉积物以悬浮载荷为主，偶尔夹有大潮时带来的粉砂质沉积。含有植物化石，并发育生物扰动构造，层理构造多为水平层理和缓波状层理。

#### 2.2.4 砂泥混合坪

介于泥坪和砂坪之间的过度类型沉积，岩性以粉砂岩为主，以薄层浅色细砂岩与深色泥岩或砂质泥岩频繁交替的互层为特征（图3(c)）。波状、脉状和透镜状等潮汐层理十分发育，此外有薄的砂泥互

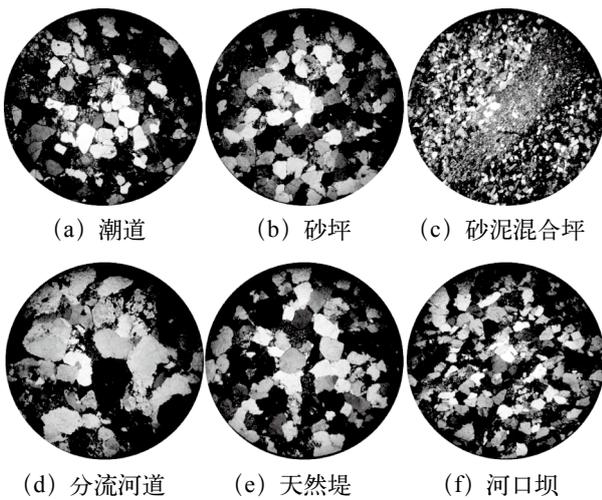


图3 沉积微相粒度特征  
Fig.3 The character of sedimentary facies

层, 常见生物扰动构造。

2.2.5 泥炭坪

泥炭坪是潮坪上的成煤环境, 在适宜的条件下, 造成大面积的泥炭堆积, 具有煤层层位稳定, 分布面积广, 结构较复杂, 夹矸层数多, 煤质差, 灰分和硫分含量较高, 常含黄铁矿结合等特点。

2.3 浅水三角洲

主要发育于二叠统山西组, 受古地形的影响, 主要以侧向加积为特征, 其平面形状为鸟足状或朵

状<sup>[6-7]</sup>。主要发育三角洲平原分流河道、天然堤、分流间湾和泥炭沼泽等微相。三角洲前缘主要发育河口坝和前缘席状砂微相。三角洲平原的大面积发育造就了广泛的成煤环境。

2.3.1 三角洲平原

三角洲平原是三角洲的水上部分, 三角洲平原及其发育是邯邢煤田石炭-二叠纪聚煤盆地三角洲的主要特征。主要发育为流河道、天然堤、分流间湾和泥炭沼泽等微相(图5)。

分流河道构成三角洲平原的主体, 岩石类型以中粒岩屑长石石英砂岩及中粒岩屑长石砂岩, 分选磨圆中等(图3(d)), 具有向上变细的正粒序, 发育大型板状、槽状交错层理, 底部常具有滞积层或明显的冲刷面, 自然伽马曲线呈不规则箱形。粒度概率累积曲线一般表现为三段式(图4(c)), 由跳跃总体和悬浮总体组成, 跳跃总体一般占80%以上, 斜率陡, 截点为突变型, 一般在1.8~3.0左右。

天然堤发育在河道堤岸的两侧, 在垂向上位于分流河道之上, 是洪水期由洪水中悬浮的较粗物质在两岸堆积而成。岩石主要为细砂岩和粉砂岩(图4(e)), 具有小型交错层理、水平层理, 局部生物搅动构造。

分流间湾相发育在指状分流河道之间的低洼地区和废弃的三角洲朵叶体不断下陷地区。以悬浮沉

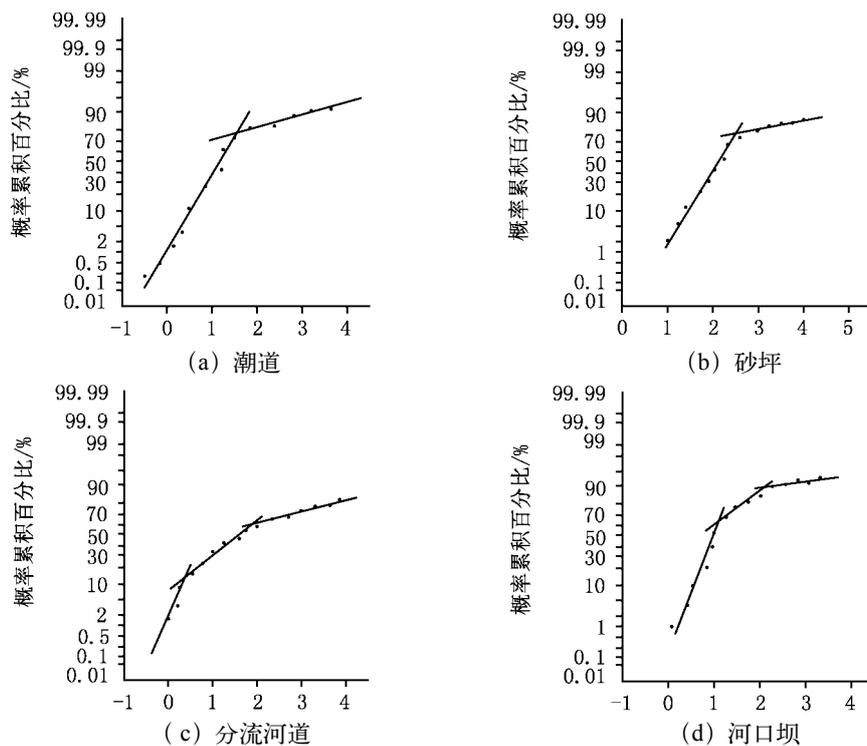


图4 累积曲线特征图  
Fig.4 The character of grain size

积为主,岩性为泥岩、粉砂质泥岩,具水平层理,含大量植物化石碎片。

泥炭沼泽发育于分流河道间地势低洼的地带以及广阔的被废弃的三角洲平原上,是一重要的成煤环境<sup>[8-9]</sup>。泥炭沼泽沉积物主要为含有机质的灰黑色泥岩、炭质泥岩或煤层为主,偶见薄层粉砂岩或细粒砂岩,一般发育水平层理或水平波状层理,含有丰富的植物化石碎片和根化石。

### 2.3.2 三角洲前缘

三角洲前缘是三角洲水下部分的主体,主要由河口坝和前缘席状砂组成。

河口坝在垂向上位于分流河道的下部,主要由细砂岩和中粒砂岩组成,成熟度和分选为中等—较好(图4(f))。粒度概率曲线多为两段式,跳跃总体占80%以上,最大特点是S截点处常发育一较宽的混合带(图5(d)),发育有板状、楔形交错层理或沙纹层理等。

前缘席状砂砂体成分为细砂和粉砂,分选很好,成熟度非常高,常发育平行纹层或小水流波痕层理构造,很难发现化石。本区山西组地层为浅水三角洲沉积,由于三角洲前缘下陷程度较小,河水流速变得十分缓慢,受海水、潮汐影响显著,各砂体遭受强烈改造再次分布形成席状砂。

## 3 聚煤规律分析

邯邢煤田属于华北晚古生代含煤建造,聚煤作用主要发育在石炭世和早二叠世早期地层中,经过对本区太原组、山西组煤层厚度、稳定性等特征的分析,并结合海平面变化对聚煤规律进行分析研究<sup>[10]</sup>。

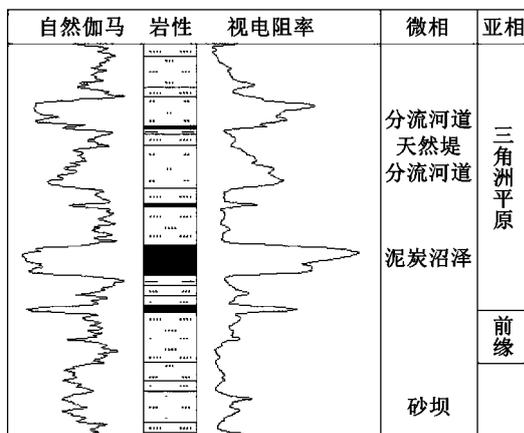


图5 浅水三角洲沉积特征

Fig.5 The sedimentary characteristics of shallow delta

### 3.1 石炭纪聚煤规律

晚石炭世太原组为研究区主要含煤层段,共含煤7~9层,局部或全部达到可采厚度的为6层。纵观全区聚煤作用,煤层在地层中的位置具有一定的共性,煤层顶部直接或间接有灰岩沉积,如3、4、6、7、8和9号煤层顶部分别对应一座灰岩、野青灰岩、山青或伏青灰岩、小青灰岩、大青灰岩和下架灰岩。研究区在经受本溪组地层沉积之后,海侵方向由东北转向南东,岸线近东北展布,在海平面上升时,西北部地区最晚被海水淹没,在海水逐渐退去时,由西北向东南依次浮出水面,因此西北部地区泥炭堆积持续时间较长,而东南部地区受海水影响较大,暴露时间相对较短,泥炭堆积持续时间较短,最终出现太原组煤层由西北向东南逐渐变薄的趋势(图6、图7)。

### 3.2 二叠纪聚煤规律

早二叠世早期山西组含两层煤,其中1号煤不可采,2号煤在研究区广泛分布,且厚度大,层位稳定,易于对比,是本区最重要的可采煤层。该时期海水逐渐由东南退出本区,由潮坪沉积体系转变为浅水三角洲沉积体系。三角洲体系沉积区对聚煤作用非常有利<sup>[11-12]</sup>,尤其是三角洲平原上的分流间湾,此处地势较低洼,覆水较浅,营养丰富,有利于植物的生长和泥炭堆积,形成的厚煤层厚度较大。但是由于浅水三角洲沉积体系的发展演化,分流河道的迁移更叠,造成煤层厚度变化较大,分叉合并现象普遍,而且由于后期构造活动和成煤后河流冲刷,煤层冲蚀现象也比较普遍,造成煤层在全区分布上的差异性。

该期主要发育了全区分布稳定的2号煤。2号煤成煤为三角洲平原上发育起来的泥炭沼泽,在二叠纪该区处于热带—亚热带气候,植物繁茂,有着充裕的成煤物质。因离物源区较远,沉积作用微弱而沉积速度缓慢,加之远离海岸线,受古构造运动影响造成的短暂海侵几乎影响不到该区,能使该区域的泥炭沼泽持续发育,形成了巨厚的泥炭层,经后期成煤作用,造就了现在优质的2号煤(图8)。

2号煤层是本区最为重要的开采煤层,从煤层厚度等值线图可以看出(图9),煤层总体呈现由西北向东南变薄的趋势,等值线在平面上呈朵叶状,印证了该煤层是由三角洲上发育的泥炭层形成的。在邢台和峰峰地区煤层厚度超过了6m,为研

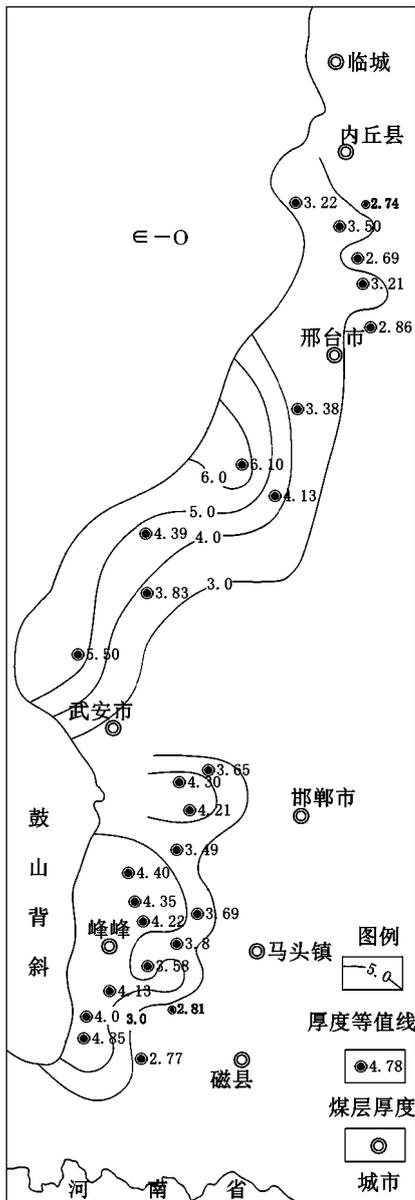


图6 太原组早期煤层厚度等值线  
Fig.6 The coal thickness of Early Taiyuan formation

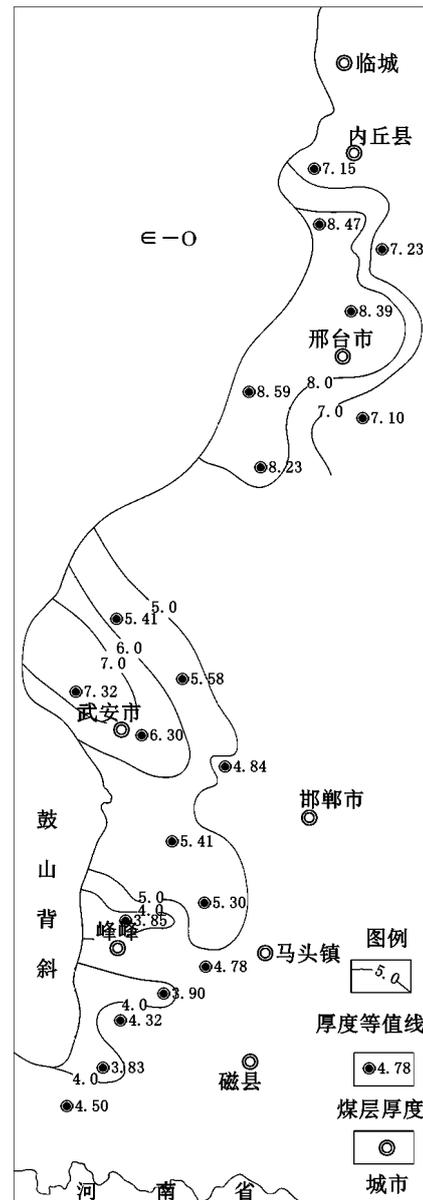


图7 太原组晚期煤层厚度等值线  
Fig.7 The coal thickness of late Taiyuan formation

究的聚煤中心。在武安市—邯郸市以北一线及内丘煤层厚度相对较小，一般在3.0~4.0 m之间。由2号煤层顶板砂岩等厚线图分析，煤层形成之后可能受到河道冲刷而变薄。

### 4 结论

1) 研究区煤系地层主要发育碳酸盐台地、潮坪、三角洲沉积相。其中碳酸盐台地和潮坪主要为中晚石炭世沉积相类型，三角洲为早二叠世沉积相类型。

2) 邯邢煤田晚古生代煤系地层主要经历了潮坪、浅水三角洲大沉积环境的演化过程。本溪组和太原组发育大型潮坪沉积体系，本研究区识别出潮

道、潮汐沙脊、砂坪、砂泥混合坪和泥坪等沉积微相；山西组主要为浅水三角洲沉积体系，由于区内地形平坦开阔，三角洲平原极其发育，加之气候适宜形成了研究区的2#主采煤层，三角洲前缘和前三角洲沉积厚度较小。

3) 太原组主要是由潮坪环境下发育的泥炭坪形成的煤层，山西组煤层由三角洲平原分流间湾形成。由于海水是有东南方向逐渐退出研究区，煤层总体呈现由西北向东南变薄的趋势。

### 参考文献:

[1] 丁述理. 黔西纳雍煤系地层中潮汐沙脊的发现 [J]. 地层学杂志, 1994, 18(3): 217-220.

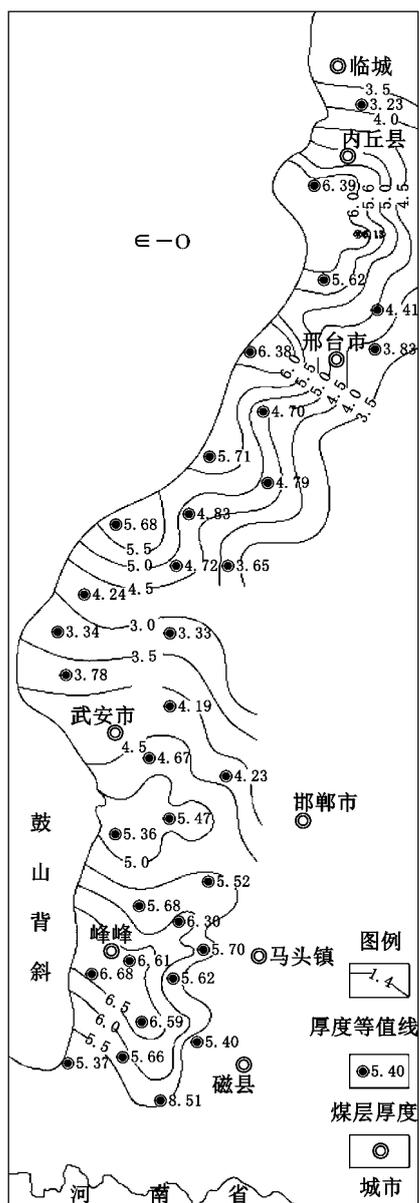


图 8 2 煤层厚度等值线

Fig.8 The thickness contour of NO. 2 coal

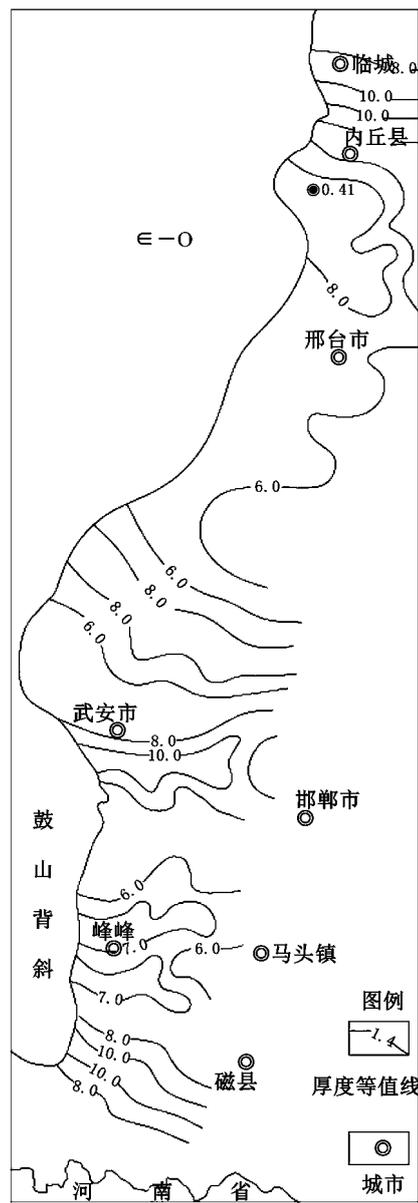


图 9 2 煤层顶板砂岩厚度等值线

Fig.9 The thickness contour of roof sandstone of NO. 2 coal

[2] 杜振川. 河北南部煤层构造变薄带特征及成因 [J]. 辽宁工程技术大学学报: 自然科学版, 2001, 20(6): 749-750.

[3] 邵龙义, 张鹏飞. 论幕式聚煤作用及含煤岩系层序地层学研究 [C]// 顾家裕. 层序地层学及其在油气勘探开发中的应用论文集. 北京: 石油工业出版社, 1997: 124-128.

[4] 邵龙义, 刘红梅, 田宝霖. 上扬子地区晚二叠代沉积演化与聚煤 [J]. 沉积学报, 1998, 19(2): 54-60.

[5] 谭富荣, 魏云迅, 刘伟刚, 等. 木里煤田构造特征及沉积充填过程研究 [J]. 河北工程大学学报: 自然科学版, 2017, 34(3): 79-84.

[6] 桑树勋, 陈世悦, 刘焕杰. 华北晚古生代成煤环境与成煤模式多样性研究 [J]. 地质科学, 2001, 4(2): 212-221.

[7] 李增学, 余继峰, 郭建斌, 等. 陆表海盆地海侵事件成煤作用机制分析 [J]. 沉积学报, 2003, 21(2): 288-297.

[8] 刘子春, 张良, 温吉洋. 大雁煤田沉积环境与聚煤规律研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2008(3): 24-25.

[9] 王双明, 张玉平. 鄂尔多斯侏罗纪盆地形成演化和聚煤规律 [J]. 地学前缘, 1999, 6(Z): 147-154.

[10] 吴明东. 乌鲁木齐县水西沟矿区东井田含煤岩系的沉积环境和聚煤规律 [J]. 新疆有色金属, 2009(Z1): 88.

[11] 李振生. 河北省煤系地层赋存特征及找煤方向 [J]. 中国煤田地质, 2006, 18(4): 11-12.

[12] 雍晓艰, 李赛歌. 新疆和田县布雅矿区含煤地层沉积特征及聚煤规律 [J]. 中国煤田地质, 2017, 29(5): 13-15.