

辽宁阜新和铁法盆地 早白垩世植物群 及含煤地层



陈 芬 孟祥营
任守勤 吴冲龙 著

• 地 质 出 版 社

辽宁阜新和铁法盆地早白垩世 植物群及含煤地层

陈 芬 孟祥营 任守勤 吴冲龙 著

地质出版社

辽宁阜新和铁法盆地早白垩世植物群及含煤地层

陈 芬 孟祥营 任守勤 吴冲龙 著

责任编辑：张毓松 荣灵璧
地质出版社出版发行
(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷
(北京海淀区学院路29号)
新华书店总店科技发行所经销



开本：787×1092¹/₁₆印张：11.5铜版图：35页字数：270,000

1988年10月北京第一版·1988年10月北京第一次印刷

印数：1—750册 国内定价：6.15元

ISBN 7-116-00244-8/P·220

目 录

一、前 言	1
二、地层及植物化石产地和层位	4
(一) 阜新盆地	4
1 区域地质	4
2 盆地充填序列和沉积演化	5
(二) 铁法盆地	19
1 区域地质	19
2 地层划分与对比	19
(三) 植物化石产地和层位	22
三、植物化石描述	31
苔藓植物门	31
蕨类植物门	31
木贼目	31
真蕨纲	32
种子植物门	53
裸子植物亚门	53
苏铁纲	53
银杏纲	65
松柏纲及其他	75
四、阜新植物群的特点	94
五、阜新植物群的组合划分及时代讨论	100
(一) 阜新植物群下组合的特征及其地质时代	100
(二) 阜新植物群上组合的特征及其地质时代	105
(三) 沙海组植物组合的特征及其地质时代	106
(四) 铁法盆地小明安碑组植物组合的特征及其地质时代	106
(五) 孢粉学、古动物学及事件地层学提供的时代证据	108
六、阜新植物群与国内外相关植物群对比	110
(一) 阜新植物群与我国相关植物群的对比	110
(二) 阜新植物群与国外相关植物群的对比	121
七、阜新植物群的古生态	126
八、中国早白垩世植物地理分区	134
外文摘要	138
主要参考文献	163
图版及说明 (1—69 图版)	168

一、前 言

辽宁省阜新盆地、铁法盆地是我国著名的中生代含煤盆地，也是在“四化”建设中占显著地位的能源开发基地。盆地内晚中生代陆相含煤地层发育完好，生物群内容十分丰富，尤以富产植物化石著称，几十年来，一直被认为是研究晚中生代地层、古生物的代表性地区之一。自50年代末至60年代初，原北京地质学院地层古生物专业、煤田地质专业师生就在该区进行教学实习、生产实习及科学研究。近年来武汉地质学院地层、古生物专业及煤田地质专业研究生再次进入该区收集资料进行研究。

阜新盆地位于辽宁西部，盆地总体走向为北东 30° ，面积约 1400km^2 （附图1）。本区地层古生物的研究有着较长的历史，早自60年前，英国人缪勒（Moller）、瑞典人安特生（Andersson）和我国学者谭锡畴、王竹泉、黄汲清等就做过工作。30年代以后，日本人森田义人、室井渡、皆川信弥也进行过研究。1931年，斯行健以阜新标本创建的高腾刺蕨 *Acanthopteris gothani*，已成为阜新植物群及东北华北相关植物群的重要分子之一。1980年出版的《东北地区古生物图册》（二）中收入了该区植物化石6种，如：*Coniopteris burejensis* (Zal.) Seward, *C. silapensis* Samylin, *Onychiopsis psilotoides* (Stoches et Webb) Ward, *Acanthopteris gothani* Sze, *Zamiopsis fuxinensis* Zhang, *Ginkgo sibirica* Heer等。同年，张武报道了*Chilinia*属的两个种。1980年，陈丕基、周志炎等在辽西晚中生代地层的论文中发表了阜新地区较详细的植物化石名单。1981年，厉宝贤对该区几种银杏属植物表皮结构进行了研究。同年，陈芬等较为系统地报道了该区早白垩世阜新组植物化石32种，并对植物群的特点、时代与相关植物群的对比及植物地理分区进行了初步探讨。本文是在原来的研究基础上，增加了孟祥营两次采集的标本及吴冲龙等填制的区域地质图和测制的大量地层剖面，重新进行了深入的研究，以配合本区的找矿及煤层对比工作。

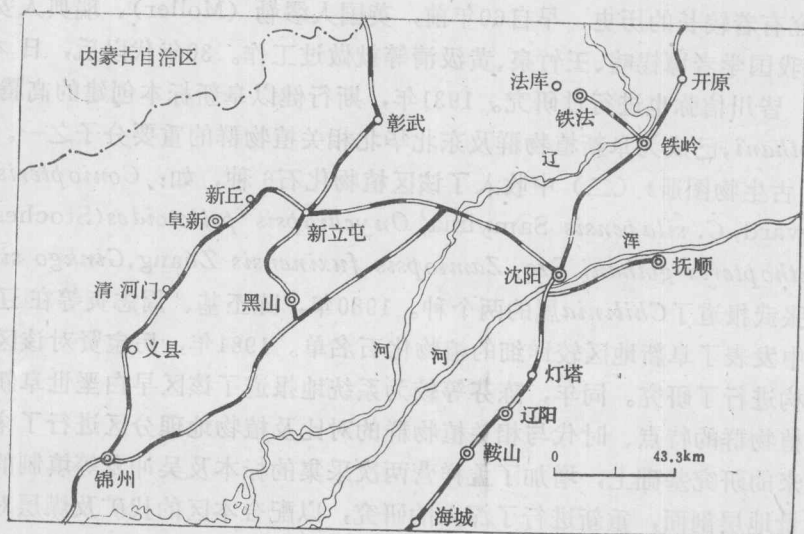
众所周知，阜新盆地中生代地层含丰富的煤炭资源，是我国重要的煤炭基地之一。煤田现有大小矿区八个，由北而南分别是新丘、城南、海州、五龙、王家营子、东梁、艾友和清河门。其中新丘、海州和艾友矿区均为露天开采，其中海州露天矿目前是我国第二露天矿。通过几个大型露天煤矿覆盖层的揭露及大量岩心钻井资料，为本区的研究工作提供了有利条件。陈芬等于1960年两次带领学生在阜新盆地及其邻区系统观察剖面并采获丰富的植物及其它门类化石。孟祥营于1983、1984年两次赴野外工作，在海州、新丘、艾友露天矿及清河门地区又采集了大量的植物化石，仅阜新组的化石标本就有千余块。化石保存完美，多数裸子植物都有角质层，相当一部分真蕨植物找到了实羽片，有一些还分析了原位孢子。笔者对上述大量化石标本进行了鉴定研究，共描述46属93种，其中19个新种，5个新联合种，对其中33种裸子植物进行表皮结构的鉴定研究，对6种真蕨植物作了原位孢子研究。本文描述的绝大多数标本采自阜新组，根据类别成分和属种变化，将阜新植物群划分为下、上两个组合，其时代分别为早白垩世尼欧克姆期（Neocomian）和尼欧克姆期到阿普特期（Neocomian-Aptian）。

铁法煤田位于辽宁省北部铁岭市以西法库县以东的平原地区，面积约 500km^2 。1930

年日本人石川成章在本区做过一些地质调查,对地层、岩性、化石和煤质初步进行了描述和鉴定。本区的煤炭资源,自50年代才开始大规模地勘探,近年来陆续建井开采,成为我国有远景的煤田基地之一。

1964年,王东度曾在与阜新组相当的含煤地层的岩心内采获一批植物化石,陈芬等曾进行过初步鉴定。1985年任守勤又赴该地收集资料,在小南、大兴、大隆、小青、小明、大明一、大明二几个矿区较系统地采集植物化石。化石保存完好,很多裸子植物保存了角质层,一些真蕨植物找到了实羽片,其中*Ruffordia goepperti*既有营养叶又有生殖叶,是迄今我国发现最完美的该种植物化石标本。铁法盆地与阜新组大致相当的小明安碑组植物化石共描述有27属39种。植物群的时代结论与阜新盆地一致。

在详细研究了两个盆地植物化石的基础上,还对植物群的特点、地层及植物群的时代、与国内外相关植物群的对比、古生态及我国早白垩世植物地理分区等进行了讨论。



附图 1 阜新盆地、铁法盆地交通位置图

本书系由陈芬、孟祥营、任守勤、吴冲龙共同完成,编写分工如下:阜新盆地、铁法盆地植物化石的初步鉴定和描述分别由孟祥营、任守勤承担,陈芬指导修改;角质层的处理、鉴定由孟祥营完成;吴冲龙负责阜新盆地地层部分,任守勤负责铁法盆地的地层编写工作;部分章节及外文摘要由陈芬执笔,另一些章节为陈芬、孟祥营、任守勤共同编写,全书由陈芬主编。

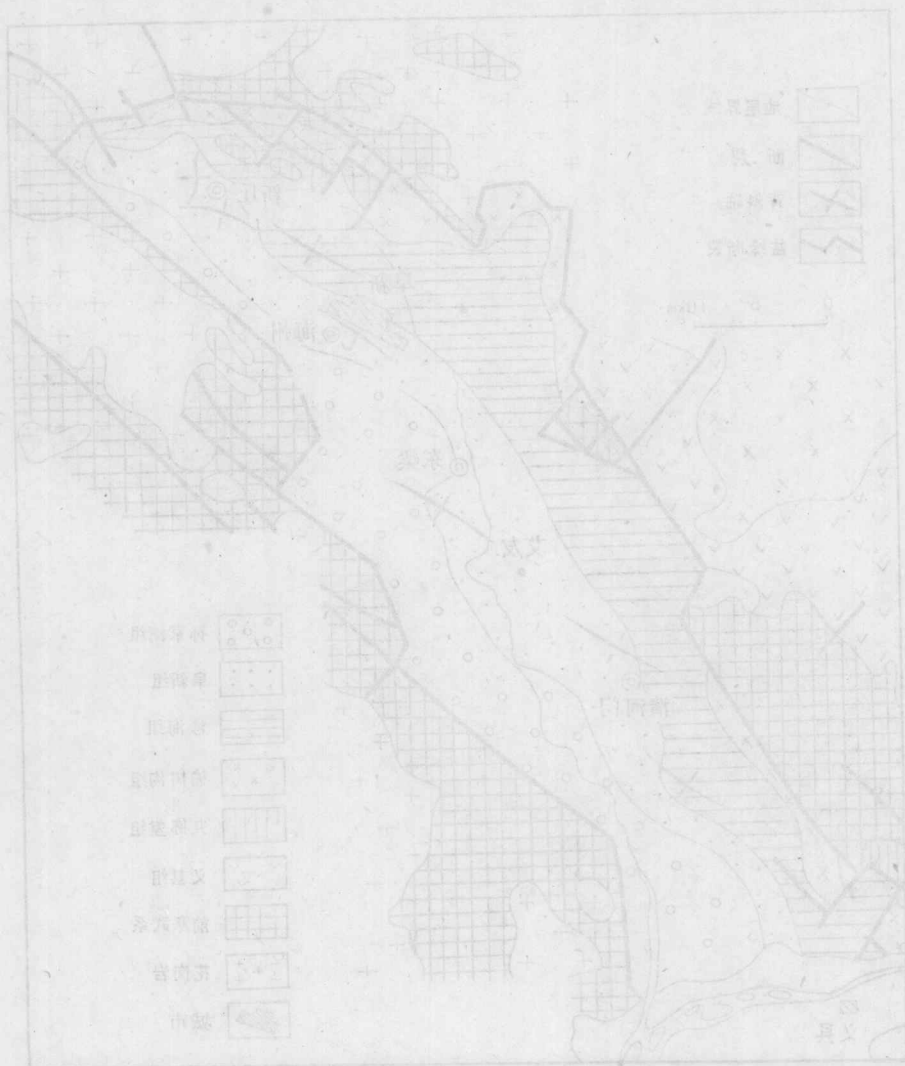
本文研究的材料中有一些标本是原北京地质学院阜新盆地地层、古生物教研组师生采集的,铁法盆地个别标本为李思田同志赠予。在野外工作期间得到阜新矿务局、107地质队、阜新矿业学院、铁法矿物局地测处及所属各矿地测科的大力支持、协助。一些化石的鉴定得到王自强、邢公侠等同志的帮助。中国科学院南京地质古生物研究所及中国地质科学院沈阳地质矿产研究所在借阅有关文献资料方面给予有力的支持。本文撰写过程中得到刘本培同志大力支持并提出宝贵意见。有关植物生态、植物地理方面的问题,曾请教过武吉华教授。徐钰林同志提供了孢粉资料。早期有关师生对本区介形虫、淡水软体动物化石

的鉴定、研究，为本文讨论地层时代提供了有利的佐证。最后全部稿件由郝诒纯教授审阅，对作者的工作给以热情的鼓励与支持，并付出很多精力就文稿的规格、文字修饰方面提出了宝贵的意见。全部图影系由王树元同志摄制，图件由赵玉栋同志等清绘。作者在此均表谢意。

黄 河 淤 积 图 (一)

图 1 黄 河 淤 积 图

黄河淤积图 (一) 是根据《黄河淤积图》(1979) 编制的。图中显示了黄河淤积的范围和程度。图例如下：



图例 黄 河 淤 积 图 (一) 图例

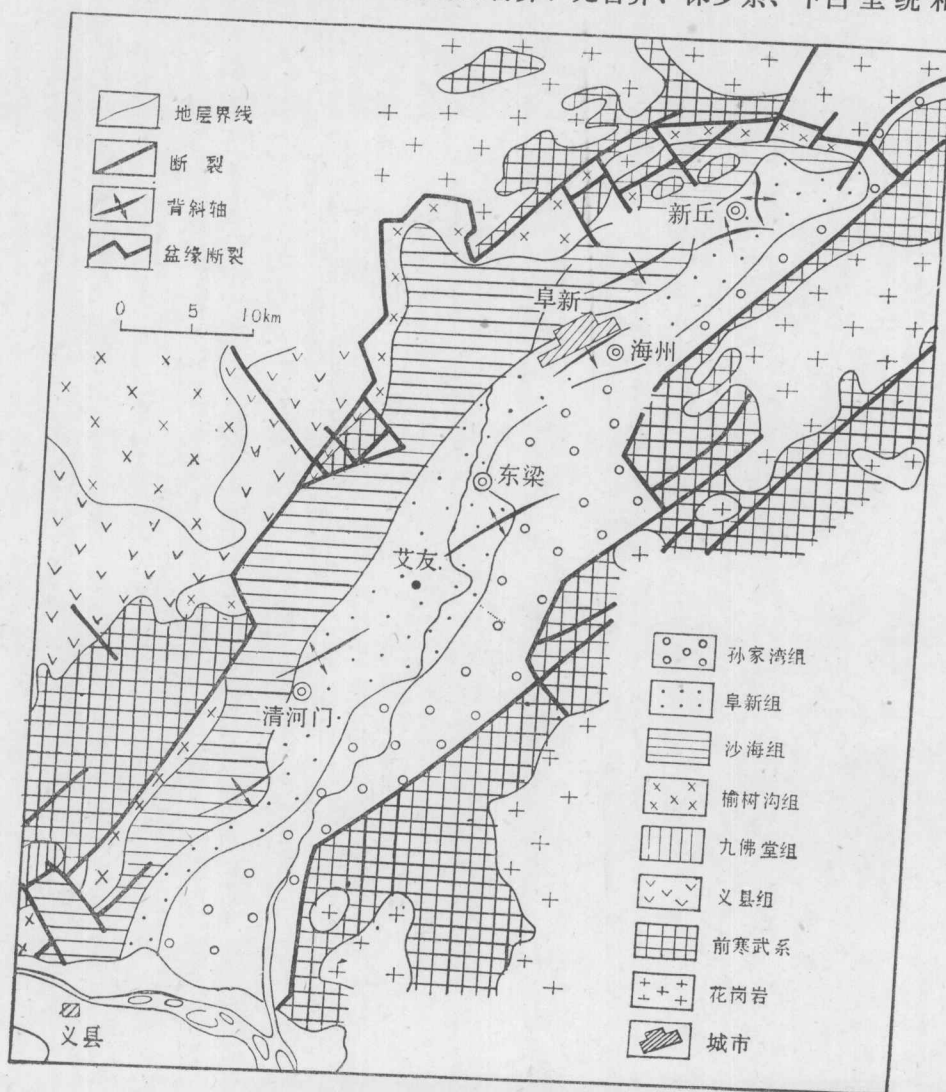
二、地层及植物化石产地和层位

(一) 阜 新 盆 地

1. 区域地质

阜新盆地的大地构造位置在华北地台的北部边缘（黄汲清，1979），相当于李四光所划分的新华夏第二沉降带与天山—阴山纬向构造带的复合部位。

阜新盆地所在区域出露的地层主要有太古界、元古界、侏罗系、下白垩统和第四系



附图 2 阜新盆地地质略图

(附图2)。古生界及第三系缺失。

建平群为一套深变质杂岩,总厚可达15000m以上。主要岩性为黑云角闪斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、磁铁石英岩和混合岩。它们在区域上大致可与山西的五台群对比。主要出露在盆地北侧的东西向构造带上、东侧的医巫闾山及西南侧的大柳河沟一带。

卡拉房子群总厚大于3000m,主要岩性为黑云石英片岩、白云质大理岩、石英岩和石英片岩,属绿片岩相。只出露在医巫闾山中段的卡拉房子附近。这套地层在区域上可与溥沱群对比。

中、上元古界总厚约4000m,为一套沉积-变质岩系,主要岩性为含燧石条带的白云质灰岩、硅质大理岩、变质石英砂岩和粉砂岩。主要出露在盆地西侧松岭南段的大柳河沟背斜两翼、医巫闾山背斜北端东西两翼及义县西侧的头道河子一带。在区域上可与蓟县标准剖面对比。

上中生界在区内分布比较广泛,中、下部为三套巨厚的火山-沉积岩系,由下而上是蓝旗组、义县组和“榆树沟组”^①。每两套火山-沉积岩系之间都夹有一套正常的沉积岩系,即土城子组和九佛堂组。

这些火山岩是我国东部巨大的中生代火山岩带的内带(从柏林,1977)组成部分。自蓝旗组到“榆树沟组”,岩浆性质呈中→基→中基→酸的演化趋势。总体上属碱性玄武岩-粗安岩-英安岩-流纹岩共生组合。岩石化学成分特征与陆内准造山带裂谷带(区)的早期阶段火山作用,有许多相似之处,根据Rb-Sr等时线法测定,蓝旗组的同位素地质年龄为152Ma±,义县组为140—136.9Ma±,“榆树沟组”为130—120Ma±(王东方,1983)。

在义县组的沉积岩夹层中,含有“热河生物群”化石组合,包括鱼类、昆虫类、叶肢介类,如:*Lycoptera muroii*, *L. davidi*, *Ephemeropsis trisetalis*, *Eosestheria* aff. *middendorffii*等。“热河生物群”的一些分子亦可延续到九佛堂组及“榆树沟组”火山岩及沉积岩系之上的含煤岩系底部湖相泥岩中。

上中生界上部为陆相含煤岩系,由下而上为沙海组、阜新组和孙家湾组。阜新组含煤性最好,常见巨厚煤层,沙海组次之,孙家湾组几乎无煤。

上中生界中、下部的火山-沉积岩系主要分布在阜新盆地西侧和南侧外部的广大地区及盆地底部;而上部的含煤岩系仅分布于阜新盆地。

2. 盆地充填序列和沉积演化

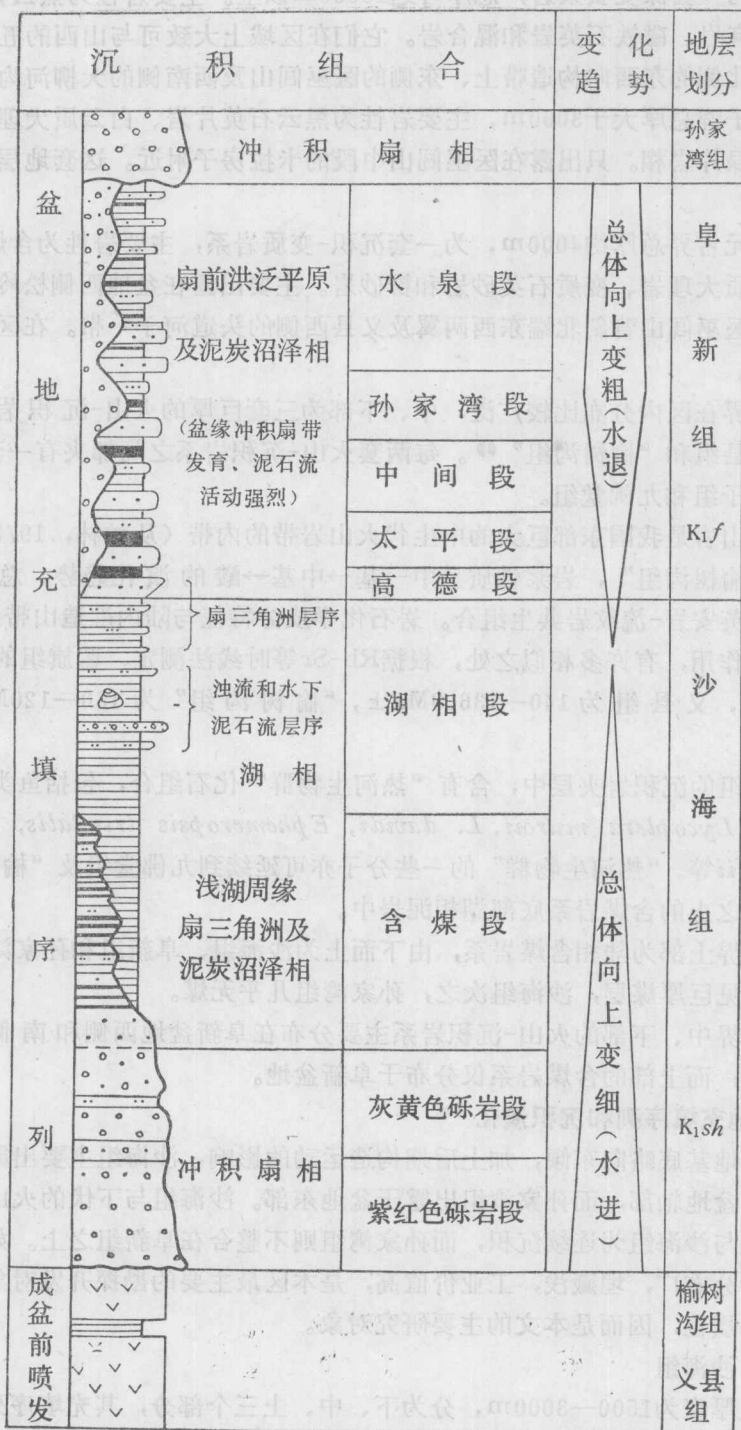
由于盆地基底略向东倾,加上后期构造运动的影响,沙海组主要出露于盆地西部,阜新组出露于盆地轴部,而孙家湾组出露于盆地东部。沙海组与下伏的火山岩系为不整合接触,阜新组与沙海组为连续沉积,而孙家湾组则不整合在阜新组之上。如前所述,阜新组含煤性好,分布广,埋藏浅,工业价值高,是本区最主要的勘探开发对象,也是本区的主要化石产出层位,因而是本文的主要研究对象。

(1) 沙海组

沙海组厚度为1500—3000m,分为下、中、上三个部分,其充填序列见附图3。

下部,即沙一段和沙二段,为杂色碎屑岩系,总体粒度偏粗,厚度一般大于500m。

① 常征路(1981)所建,目前国内尚有不同认识,本文暂存疑。

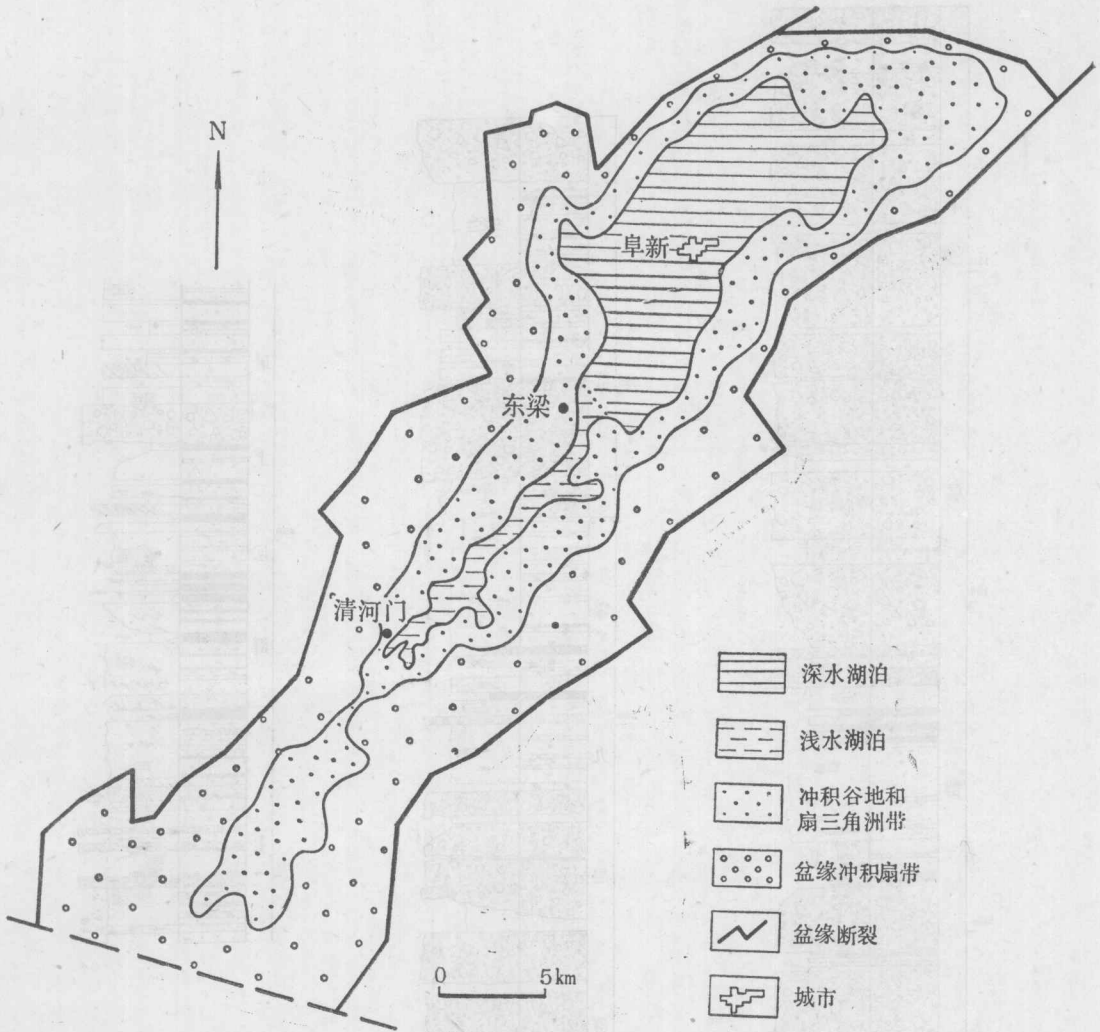


附图 3 阜新盆地充填系列图

(据李思田等) (图例见附图6)

在盆地边缘，由砾岩—砂岩—粉砂岩的粒序变化，可划分出几十个正粒序旋迴，属山前冲积扇相。在盆地轴部，为河流及扇前洪泛平原沉积物。

中部，即沙三段，在盆地轴部是以灰白、灰色岩屑杂砂岩和粉砂岩为主要成分的含煤段，其粒度明显比沙一、二段细，厚150—520m。在盆地主体部分，中央带为浅湖沉积，周缘带为扇三角洲和湖滨沉积，其沉积环境的分布详见附图4。



附图 4 阜新盆地沙海组第三段上部古环境

上部，即沙四段，以黑色、灰黑色厚层泥质粉砂岩为主，夹有各种粒级的砂岩层和砾岩、角砾岩层，厚600—800m。由边缘向轴部，依次出现冲积扇相、扇三角洲相和深水湖泊相沉积。其中，边缘冲积扇相带很窄，深水湖泊相带较宽。深水湖泊相的沉积类型包括浊流和水下泥石流。

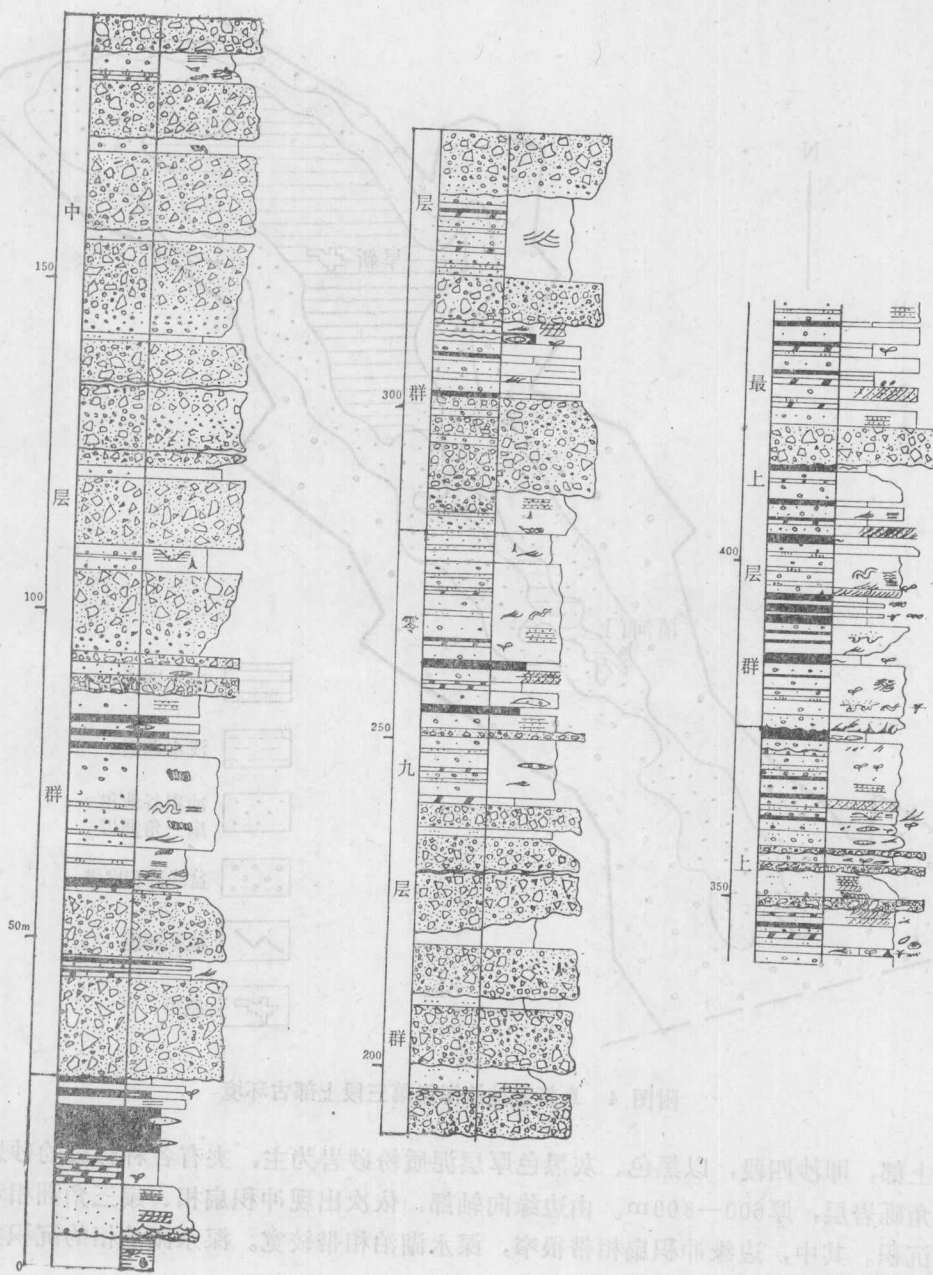
沙海组的上述充填序列大致反映了盆地由山间冲积盆地逐步向深水湖泊发展，最后又趋向于淤浅的演化历程。这一历程与盆地构造演化即盆地开始形成、基底稳定下降的阶段相

对应。

(2) 阜新组

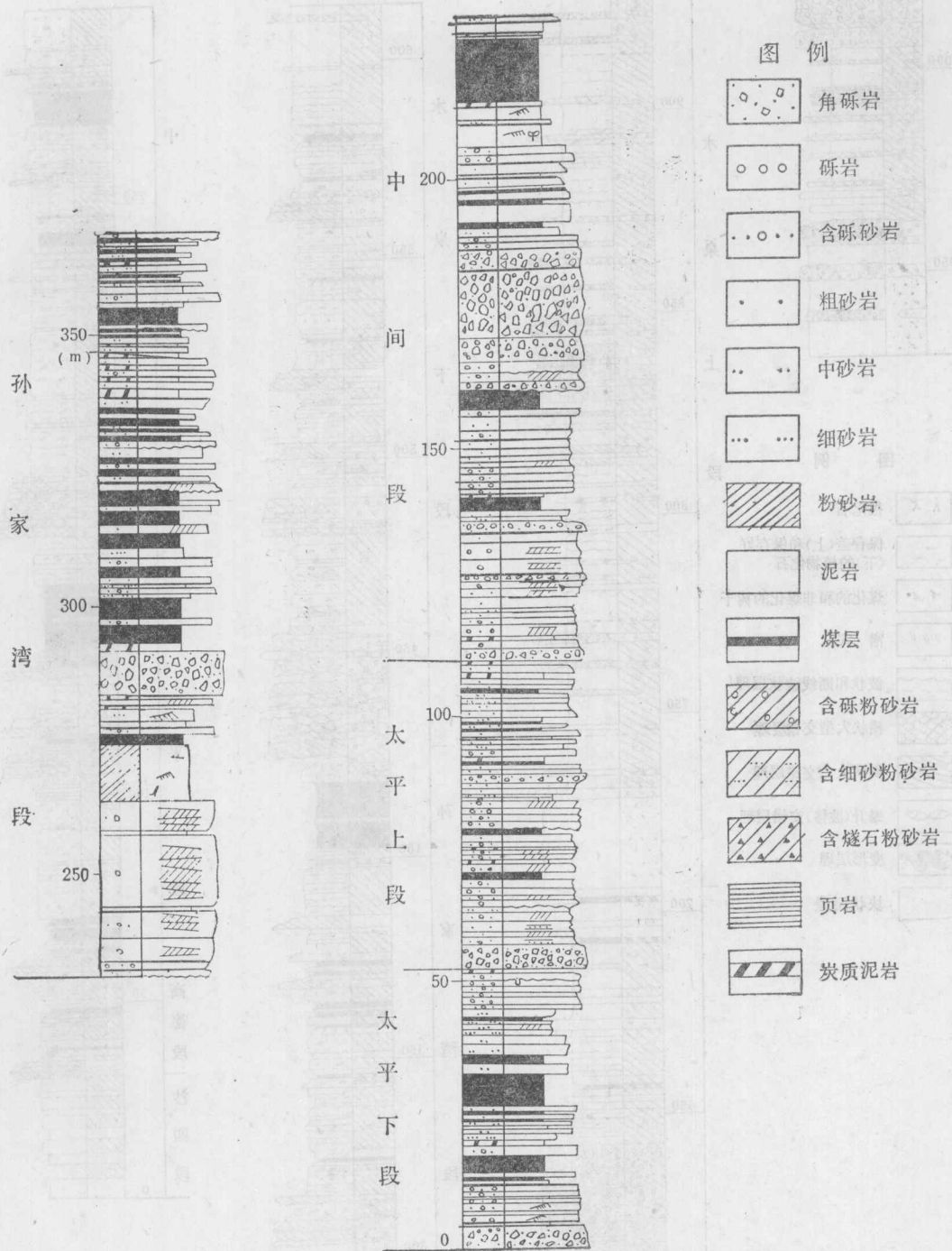
阜新组与沙海组之间为连续沉积关系，表现为由下而上粒度由细到粗的渐变过程。

阜新组无论在盆地的纵向上，还是横向上相变都十分强烈。附图5、附图6、附图7这三个柱状图，分别来自新丘露天煤矿南帮、海州露天煤矿东北帮和海州露天煤矿西南帮。

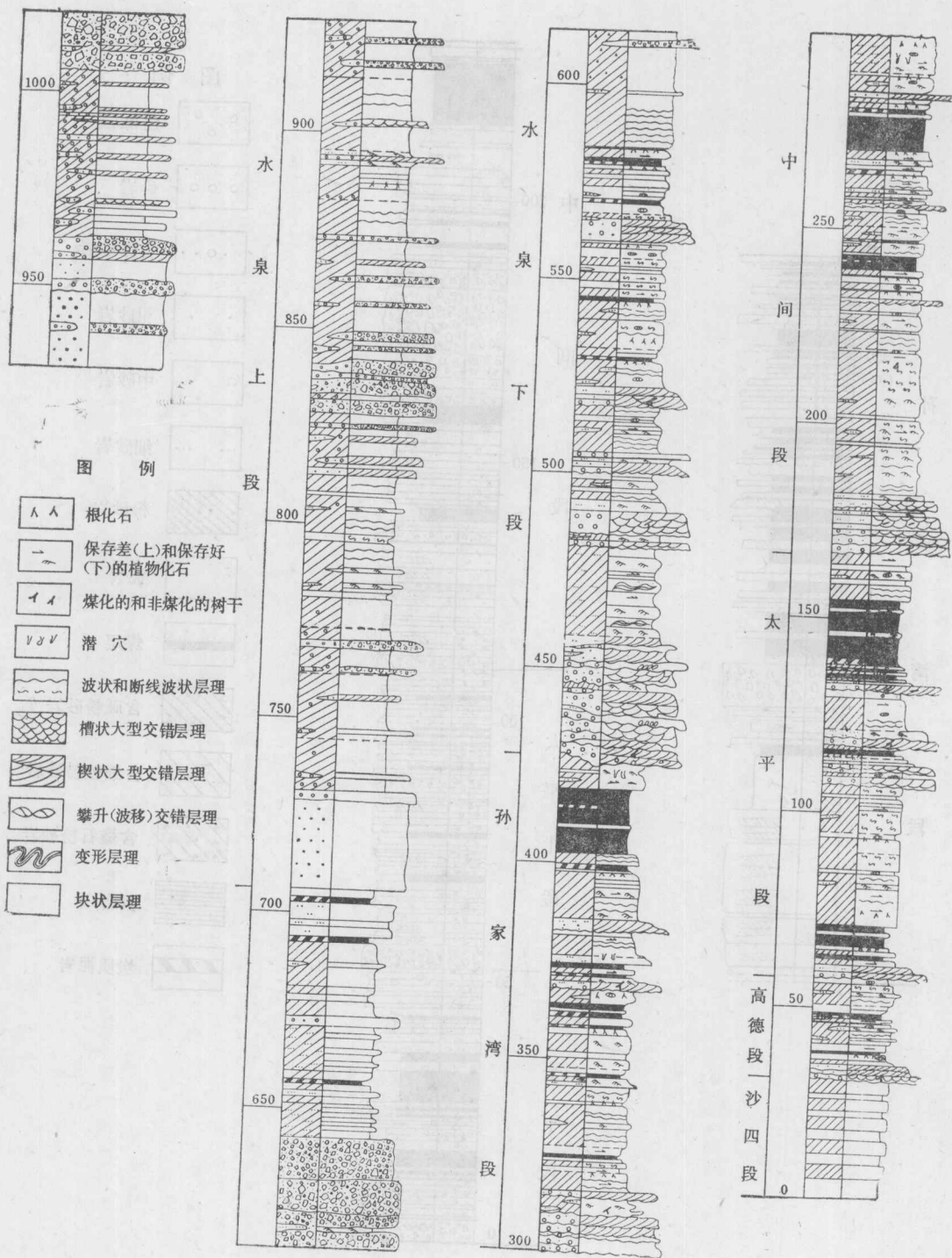


附图5 新丘露天煤矿沿南帮所作的阜新组沉积序列

(图例见附图6、7,图中的数字表示从测量圆点起算的岩层厚度)



附图 6 海州露天煤矿沿东北帮所作的阜新组沉积序列
(部分图例见附图7, 图中的数字表示从测量圆点起算的厚度)



附图 7 海州露天煤矿沿西南帮所作的阜新组沉积序列
(部分图例见附图6, 图中的数字表示从测量圆点起算的厚度)

它们分别代表了以泥石流为主、冲积扇前端沉积为主、河流沉积为主的充填序列。

这三个沉积序列图所反映的岩石类型及其组合变化，尽管有许多差异，却有一点是共同的，即从总体上看，沉积物的粒度由老到新增粗，随后在中上部又逐渐变细。这样一个充填序列实际上是由五个垂向的大层序（相当于中旋迴）组成的：高德段、太平段、中间段、‘孙家湾段’和水泉段。各矿区的层位对比见表：

表 1 阜新盆地主要矿区阜新组层位对比表

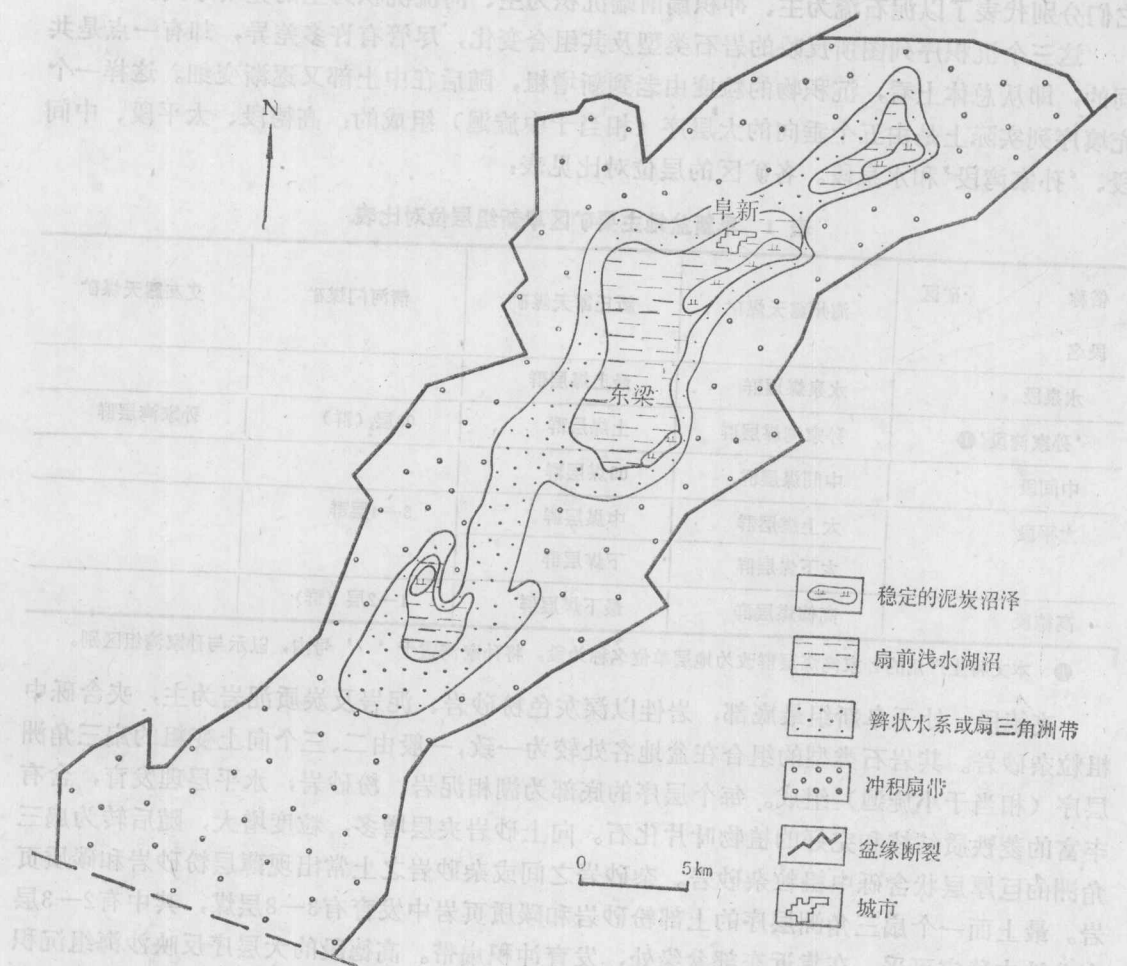
俗称 段名	矿区	海州露天煤矿	新丘露天煤矿	清河门煤矿	艾友露天煤矿
水泉段		水泉煤层群	最上煤层群		
‘孙家湾段’ ^①		孙家湾煤层群	上煤层群	08层（群）	孙家湾层群
中间段		中间煤层群	09煤层群		
太平段		太上煤层群	中煤层群	3—4层群	
		太下煤层群	下煤层群		
高德段		高德煤层群	最下煤层群	1—2层（群）	

① 本文将生产用的孙家湾煤层群改为地层单位名称为段，将孙家湾置于‘ ’号内，以示与孙家湾组区别。

高德段：处于阜新组最底部，岩性以深灰色粉砂岩、泥岩及炭质泥岩为主，夹含砾中粗粒杂砂岩。其岩石类型的组合在盆地各处较为一致，一般由二、三个向上变粗的扇三角洲层序（相当于小旋迴）组成。每个层序的底部为湖相泥岩、粉砂岩，水平层理发育，含有丰富的菱铁质结核和完好的植物叶片化石。向上砂岩夹层增多，粒度增大，随后转为扇三角洲的巨厚层状含砾中粗粒杂砂岩。杂砂岩之间或杂砂岩之上常出现薄层粉砂岩和碳质页岩。最上面一个扇三角洲层序的上部粉砂岩和碳质页岩中发育有3—8层煤，其中有2—3层在盆地内稳定可采，在靠近东部盆缘处，发育冲积扇带。高德段的大层序反映沙海组沉积期的广阔较深水湖盆逐步淤浅，最终填满的演化过程。地层厚度表现为北薄南厚的现象。在盆地的中南部东梁一带厚达250m以上，俗称“过渡段”，在北部新丘露天煤矿只有20m左右。

太平段：为盆地内的主要含煤层段之一。在海州露天煤矿又分为太下煤层群（简称太下）和太上煤层群（简称太上），在新丘露天煤矿即是下煤层群和中煤层群。两个层群相当于两个层序，但在各处的含义不同。每个层序都有向上变细的粒序，上部出现巨厚的煤层，在海州露天煤矿单层煤厚度可达80m以上。层序内部往往又可分为若干个反映水动力条件或沉积环境不断变化的小层序。这些小层序也大多具有向上变细的正粒序。然而，从组合角度，也就是整个太平段来看，则表现为向上变粗的反粒序，上部煤层结构趋向复杂，厚度变薄，沉积环境的稳定性变差，只是在某些地方，如海州露天煤矿中部，太平段下部和太平段上部两个层群合并。该段地层厚度变化于100—300m之间，厚度的变化不仅有差异压实的因素，更受到盆地内部构造分异的影响。太平段沉积期盆地内部的环境分布如附图8所示。

中间段：与太平段不同，沉积物总体呈现下粗上细的正粒序，相的垂向演化频繁，横向变化更加急剧。早期东缘泥石流扇的活动愈加强烈，其沉积物占据了整个大层序的50%

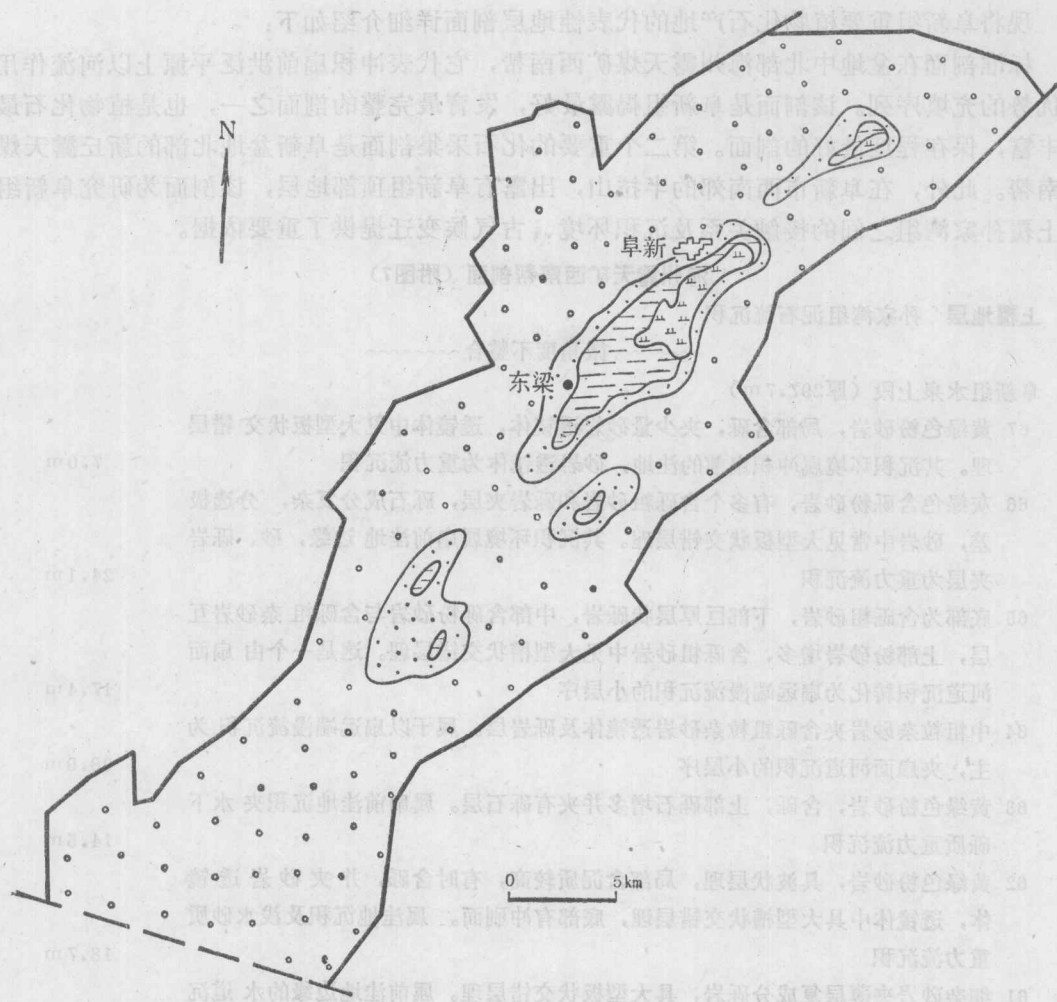


附图 8 阜新盆地阜新组太平段主煤层沉积期的古环境

(图5), 泥石流单层厚可达50m以上。西缘的河流作用也增强了(附图7)。每个大层序都可再分出3—5个具有正粒序的冲积扇或河道、或浅水三角洲小层序。大层序的粒度倒转也是阜新组由细而粗, 又由粗而细的转折。它反映了盆地外侧降起带的抬升在周期性强弱变化的同时, 已有减缓的趋势, 小层序的叠复可能与沉积环境的侧向迁移有关。中间段地层厚度变化在100—150m之间。

‘孙家湾段’: 该段也是阜新盆地的主要含煤段。在盆地中部的王家营子刘家矿区, 甚至成了最主要的含煤段。该段的沉积物仍以粗碎屑岩为主, 整体也呈现下粗上细的正粒序, 但含量下降。砾岩和角砾岩的粒径显著变小, 砂岩所占的比率上升, 但粉砂岩、泥岩和煤层所占比率下降。它意味着泥石流活动开始弱化, 冲积扇逐步退缩。本段地层厚65—130m, 向盆地西南部粒度变粗, 厚度小于50m。‘孙家湾段’主煤层沉积期古环境如附图9所示。

水泉段: 它是阜新组最上面的一个大层序。沉积物粒度显著变小, 泥石流所占比例极小, 下部主要是漫流, 辫状河成因的砂岩、粉砂岩, 除局部地区仍有浅水湖沼发育外, 多



附图 9 阜新盆地阜新组‘孙家湾’段主煤层沉积期的古环境
(图例见附图 8)

数已被填满，河流作用也具全盆的意义。因而可分出多个（10—15）向上变细的河流及冲积扇层序，各个层序上部为浅湖相粉砂岩、泥岩和煤层，可采煤层有12—15层，除新丘露天煤矿出现厚煤层外，其它地区单层厚在3 m以上的厚煤层几乎不存在。总之，水泉段整体向上变细，小旋迴增多，煤层变薄，含煤性变差。这些说明，区域性隆起作用已经渐趋稳定，物源区逐渐夷平，盆地基底的沉降速率也大为减小。至此，盆地第二阶段的充填演化历程临近结束。由于后期隆起遭受剥蚀，本段地层仅在靠近东侧盆缘处保存较好，在孙家湾一带，最大厚度为450 m，一般只有100—200 m。它与上覆的孙家湾组呈微不整合或假整合接触关系。

综上所述，阜新组以冲积扇的碎屑沉积物占优势，整个充填序列体现了盆内湖区逐步淤塞，盆缘冲积扇（以泥石流为主体的扇）逐步推进，最后又逐步退缩的变化趋势。除了高德段的煤层发育在扇三角洲的平台上，其它各段的煤层都发育于扇间和扇前洪泛洼地