

中国科学院
长沙大地构造研究所集刊

第4号

科学出版社

中国科学院 长沙大地构造研究所集刊

第 4 号

科学出版社

1991

内 容 简 介

本书是中国科学院长沙大地构造研究所“六五”期间参加中原石油科技攻关会战的科研成果专集。

全书以地洼学说及其成油理论为指导,系统论述了中原地区中、新生代的构造格局,盆地形成的大地构造背景,盆地基底结构,盆地形成演化,盆地沉积环境,盆地沉积建造和生储盖层组合特征,探讨了地球物理场特征和中深层构造,并对一些重要盆地进行了剖析,在此基础上对中原地区的油气远景进行了预测。

本书可供从事石油地质和大地构造科研、生产、教学的科技人员参考。

中 国 科 学 院 长沙大地构造研究所集刊

第 4 号

*

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1991 年 3 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1991 年 3 月第一次印刷 印张: 9 1/2 插页: 4

印数: 001—600 字数: 221,000

ISBN 7-03-002097-9/P·407

定 价: 11.50 元

目 录

中原地区中、新生代盆地沉积建造演化与油气.....	胡火炎 (1)
中原地区中生代构造演化与盆地发展	欧阳沙怀 (30)
中原地区中、新生代盆地的形成、油气藏垒叠与复成	魏洲龄 (55)
中原油气盆地形成的地球物理和深部构造背景	杨宗仁 程 真 (82)
中原地区中、新生代地层与沉积环境.....	李浩鸣 (95)
华北地洼区新生代构造格局及地洼余动期盆地的发展	林 舸 (118)
中原地区中、新生界油气生、储、盖层组合特征.....	谢建华 (135)

CONTENTS

Sedimentary Formations, Evolution and Oil-gas of the Meso-Cenozoic Basins in the Zhongyuan Area, China	Hu Huoyan (28)
Tectonic Evolution and Development History of the Basins in the Zhongyuan Area During the Mesozoic	Ouyang Shahuai (54)
The Formation of Meso-Cenozoic Basins and the Superposition and Polygene- ration of Oil-gas Pools in the Zhongyuan Area, China	Wei Zhouling (80)
The Background of Geophysics and Deep Tectonics in the Formation of Oil-gas Basins in the Central Section of North China	Yang Zongren and Cheng Zhen (94)
Meso-Cenozoic Strata and the Sedimentary Environment in the Zhongyuan Area, China	Li Haoming (117)
The Cenozoic Structural Pattern and the Development of Basins in the Residual- mobility Period of Diwa in the North China Diwa Region	Lin Ke (133)
Features of the Meso-Cenozoic Source, Reservoir and Sealing Rock Associa- tions in the Zhongyuan Area, China.....	Xie Jianhua (148)

中原地区中、新生代盆地沉积建造演化与油气

胡 火 炎*

中原地区中、新生代盆地构造演化比较复杂,沉积环境各异,含油气性也不同。下面从沉积建造和沉积演化与油气两部分进行讨论。

一、中、新生代沉积建造

沉积建造是指在一定性质和类型的构造区内,于一定构造发展阶段中,受相应的古地理条件影响下形成的、在沉积相上具有生因联系的沉积岩群(陈国达,1978)。沉积建造是在不同类型的地壳运动或同一类型地壳运动的不同阶段所产生的各类沉积岩层、岩体或岩类的共生组合(叶连俊等,1983)。因此,沉积建造既是古地理、古气候和古构造的综合反映,也是一个地区大地构造发展阶段及其地壳演化史的物质记录。沉积建造的研究既有助于正确认识和判别其形成时期的地壳运动类型、性质、地貌反差强度和大地构造发展阶段,也有助于了解和掌握沉积矿产的形成和分布规律。根据研究沉积建造的具体目的和任务的不同,可从不同的角度对沉积建造进行分类。目前常用的有岩性建造分类、岩相建造分类、气候建造分类、含矿建造分类和组合建造分类五种(陈国达,1978)。这些分类各自从不同方面和不同程度地反映了沉积建造的主要特征及其形成控制因素。本文是以研究中原地区中、新生代含油气盆地的形成演化规律为主要目的,为了便于分类和对比,认为采用气候、岩性和含矿性三者结合的分类原则较实用,即沉积建造类型以沉积岩颜色、岩性和含矿性(或特殊岩性)而命名。沉积岩颜色又以泥质岩类的原生色为主,简单归纳为红色、灰色和杂色(包括红、灰色层大致等量组合)三类。考虑到沉积建造类型的划分常以地层的统、组或段为单位,不能完全按建造本身的特征划分开,为了能更确切地反映建造的颜色,又在上述三类颜色的基础上插入杂红色和杂灰色两种过渡类型,以表示红、灰色层不等量组合时又以那一种色占优势的情况。

地洼型沉积盆地的沉积建造类型以其多样性、复杂性和不稳定性为特色,这是由于受地洼阶段地壳块断运动特别强烈的影响所致,不同级别的断块及其不同程度的差异升降运动,控制了不同类型的沉积建造。因此,地洼阶段的某一种沉积建造类型其所能代表的时空范围也是比较局限的。由于目前对中原地区中、新生代地层的揭露远欠充分,故所划分的不同时期、不同地区的沉积建造类型也就未必均具有很强的代表性。又由于研究任务的要求,对中原地区中、新生代沉积建造的研究也主要限于三叠系至下第三系。

* 本所秦清香、朱振华同志参加了部分研究工作。

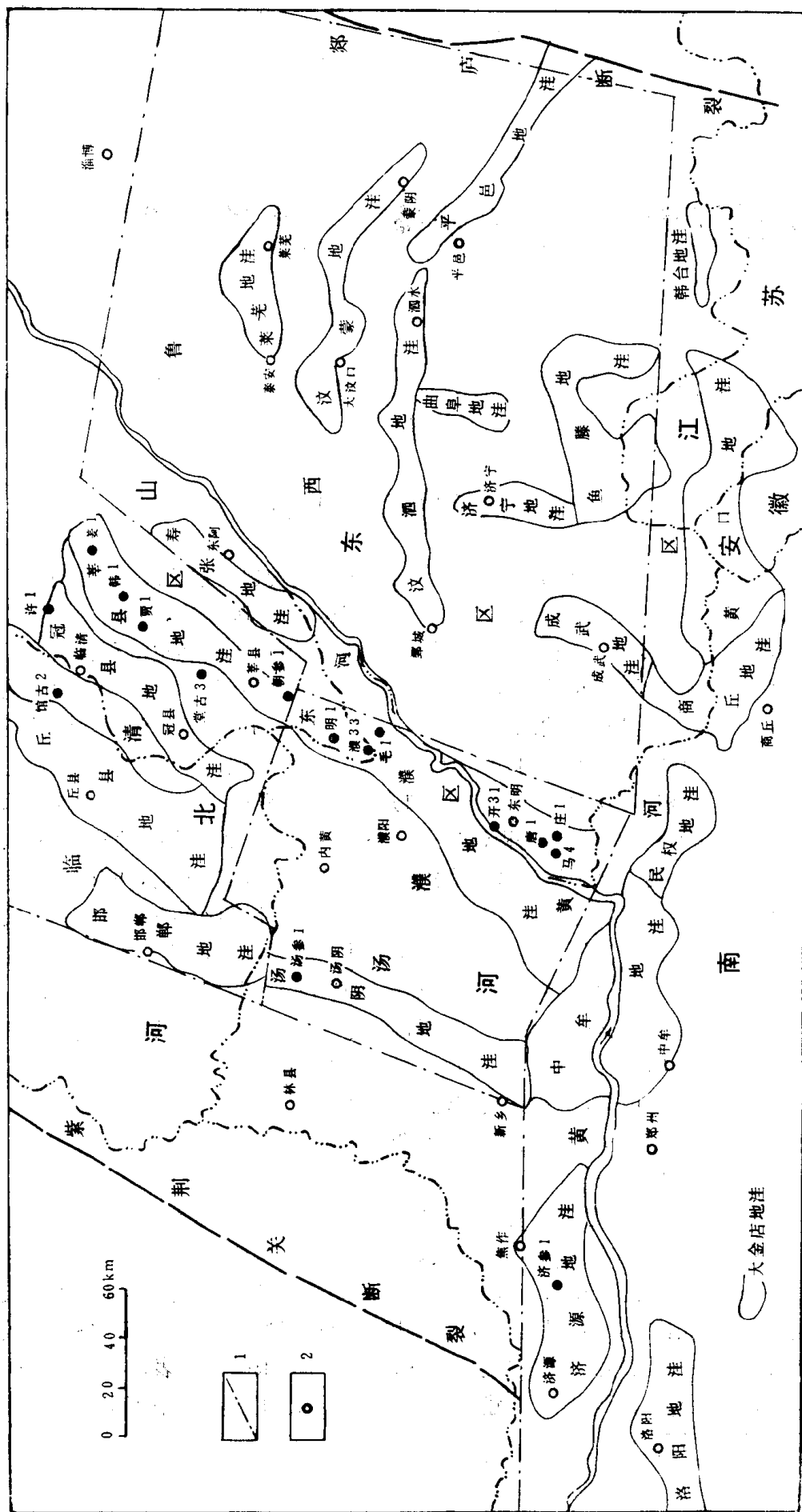


图1 中原地区中新世代地洼盆地分布图

1.分区界线; 2.钻井编号

大地构造的研究表明,本区三叠纪至早第三纪经历了地台阶段的余定期(三叠纪)和地洼阶段的初初期(早、中侏罗世)、激烈期(晚侏罗世—晚白垩世)、余动期(早第三纪)。故这一地壳发展阶段的沉积建造,从更高层次的分类来说,既有地台型的沉积建造,也有地洼型的沉积建造,且以后者为主,二者的区别主要表现在稳定性方面的明显差异。

本区范围大致为:西起紫荆关断裂,东至郯庐断裂;南起洛阳、商丘一线,北至临清、莱芜一线。沉积建造分区是在地层分区基础上划分的,共分为临清区、黄河区、汤濮区和鲁西区(图1);现分述如下。

(一) 地台余定期沉积建造

中原地区三叠系目前主要见于临清区和黄河区。此外,还见于东濮地洼的豫深1井。另据报道,鲁西章丘、淄博一带亦有发现(刘绍龙,1986)。其中以黄河区保存较全。

1. 临清区三叠纪沉积建造

本区范围主要包括丘县、冠县、莘县、寿张地洼(图1),以及介于其间的馆陶、堂邑、阳谷地穹(凸起和嵩山带)等。目前仅见中、下三叠统,总厚度大于1271m。据地震测深资料,最大厚度可达1800—2800m。

(1) 下三叠统流泉组

本组厚度106m,主要出露于邯郸地区的流泉村一带,岩性以灰黄、黄色厚层状中粒长石石英砂岩为主,夹黄绿、灰紫、紫红色层状泥岩,底部以一层厚约1cm的纸状页岩整合于二叠系石千峰组之上。属杂红色砂泥岩建造。

(2) 中三叠统聊城组

本组厚度1133m,主要见于馆陶、堂邑地穹上的馆古2井、临2井、堂古2、堂古3井、新华6井。其中以堂古3井所见较全,生物化石也较丰富。依岩性差异可分为上、下两段。下段以灰、灰白、浅棕色钙质细砂岩为主,夹少量粉砂岩,与暗紫红色泥岩呈韵律性互层,沉积韵律以小型(单韵律厚度小于5m)为主,中型(单韵律厚度5—10m)次之,大型(单韵律厚度大于10m)韵律主要出现于本段的上部和下部(图2);上段以浅棕色钙质粉砂岩为主,夹少量细砂岩、含砾砂岩,与紫红、棕红色泥岩呈韵律性互层,小型韵律占绝大多数,偶夹大、中型韵律。从图2可看出,大型韵律常呈孤峰式夹于小型韵律的背景上,这是本区三叠纪沉积建造的一个重要特征。本组为河流三角洲—滨浅湖沉积,属红色砂泥岩建造。

2. 黄河区三叠纪沉积建造

本区范围主要包括洛阳、济源、中牟、民权和黄口地洼,以及介于其间的邙山、武陟等地穹。在洛阳、济源一带,见下三叠统刘家沟组、和尚沟组,中三叠统二马营组、油房庄组,上三叠统椿树腰组、谭庄组。

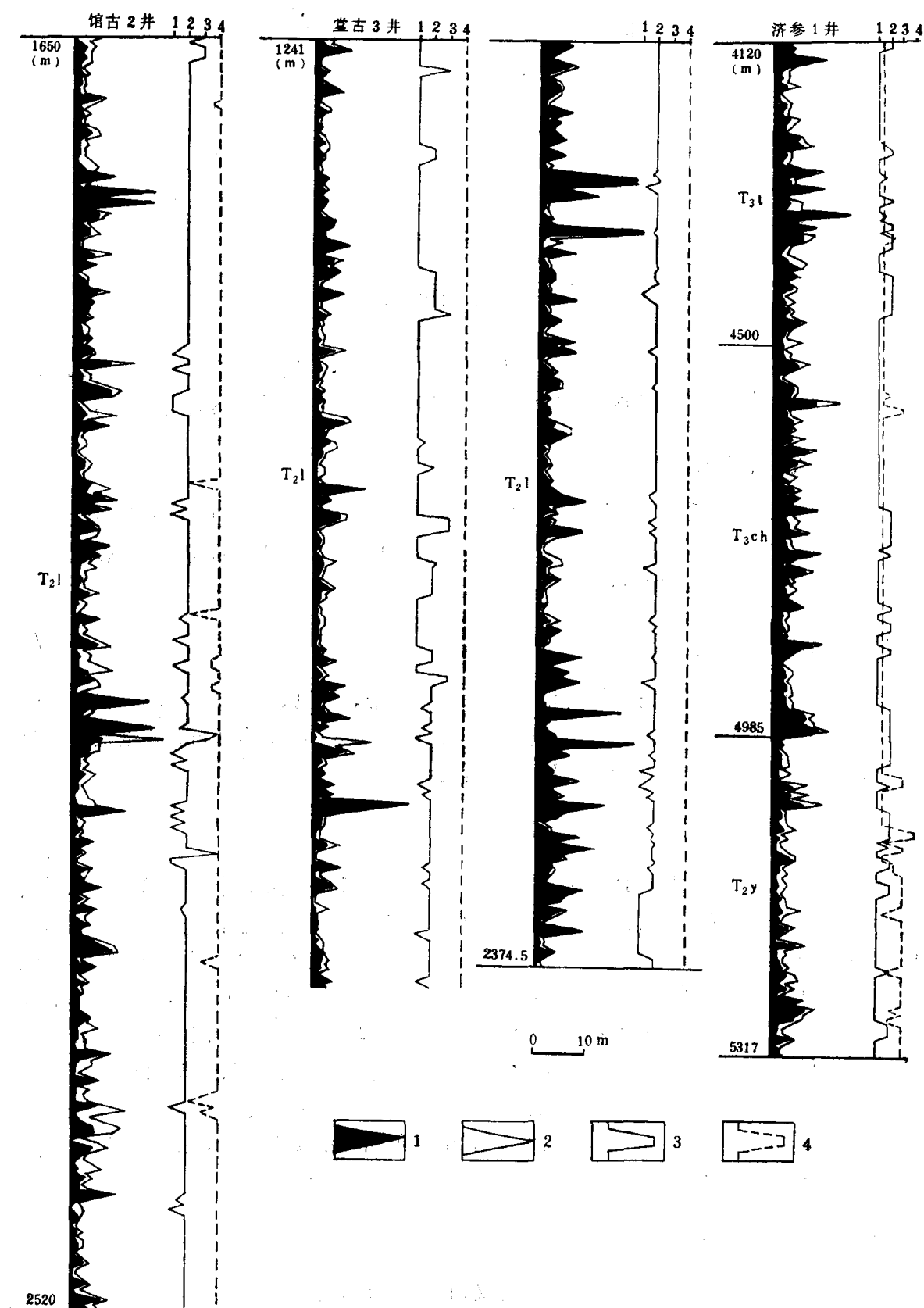


图2 莘县、济源地洼部分钻井中、上三叠统沉积韵律、碎屑岩粒度、泥岩颜色参数曲线图

1. 碎屑岩类韵素; 2. 泥岩、碳酸盐岩类韵素; 3. 碎屑岩类粒度参数(粉砂岩为1, 细砂岩为2, 中、粗砂岩、含砾砂岩为3, 砾岩、砾岩为4)曲线; 4. 泥岩、碳酸盐岩类颜色参数(灰黑、深灰色为1, 浅灰、灰绿、灰褐色为2, 紫灰、灰白、杂色为3, 紫红、棕红色为4)曲线; T₂l. 临清区聊城组、T₂y, T₃ch, T₃t. 济源地洼油房庄组、椿树腰组和谭庄组。

(1) 下三叠统

下三叠统厚度 246—733m,主要见于洛阳义马、济源西承留、上冶一带。岩性主要为紫红、棕红、灰紫色石英砂岩、云母砂岩、粉砂岩,夹页岩和砂质灰岩,局部夹灰绿、黄绿色页岩。为河流—滨浅湖相沉积,属红色砂泥岩建造。

(2) 中三叠统

中三叠统厚度 1 014—1 761m,除出露于洛阳义马、济源西承留地区外,还见于济源地洼的济参 1 井和中牟地洼的开 23 井。

二马营组 厚度 497—1 147m,岩性主要为灰紫、黄绿、灰绿色砂岩和暗紫红色泥岩,二者呈韵律性互层,以砂岩为主。厚度变化较大,义马地区厚度 497m,西承留地区厚度 1 147m。主要为河流—滨浅湖相沉积,未见化石。属红色砂泥岩建造。

油房庄组 厚度 517—614m,岩性主要为灰黄、灰绿色中厚—厚层状长石石英砂岩、石英砂岩、粉砂岩,夹少量中砂岩,与紫红、灰绿、暗灰色泥岩呈韵律性互层。砂岩中常见楔形层理、交错层理、缓波状层理、块状层理和微细水平层理,分选性差—中等。钙质胶结及含钙质结核。下部泥岩以紫红色为主;上部泥岩则以深灰色为主。暗色泥岩厚 76m(济源)—128m(洛阳)。沉积韵律以小型者占绝大部分,偶夹中型韵律(图 2)。产丰富的植物化石和少量介形类、叶肢介化石。为分流间河湖三角洲相沉积,属杂色砂泥岩建造。

(3) 上三叠统

上三叠统厚度 1 074—1 737m,除主要出露于洛阳义马和济源西承留地区外,还见于洛阳地洼洛 1 井和济源地洼济参 1 井、孟 1 井,郑州西北部的茱 1 井和茱 2 井亦见及。

椿树腰组 厚度 511—967m,为本区重要的目的层之一。岩性为灰绿、灰黄绿、肉红色中厚—巨厚层状长石石英粉、细砂岩,少量中、粗砂岩,与暗灰、灰黑、灰绿、灰黄色泥岩和页岩呈韵律性互层,常夹七八层煤线或薄煤层,以砂岩为主。砂岩中常见缓波状层理、交错层理、卷曲层理、水平层理、块状层理及水流冲刷面。分选性差—中等,含钙质及钙质结核。沉积韵律以小型为主,间夹中型韵律(图 2)。产丰富的瓣鳃类、叶肢介、介形类、鱼鳞片 and 昆虫等化石及少量植物化石。厚度变化较大,从 511m(西承留)—967m(义马)。为分流间湖沼三角洲相沉积,属灰色砂泥岩含煤建造。

谭庄组 厚度 563—770m,为本区重要的目的层之一。岩性为浅灰、灰黄色中厚—巨厚层钙质粉、细砂岩和深灰、灰绿色泥岩,二者呈韵律性互层,常夹多层煤线或薄煤层,并含菱铁矿结核或菱铁矿层,偶夹泥灰岩、碳质页岩,顶部有铝土矿质泥岩。上部以泥质岩类为主,下部以砂岩类为主。西承留地区还见有 10 层油页岩。义马地区见一层酸性火山岩。砂岩中有时可见交错层理、缓波状层理、水平层理和波痕等。分选性较好。产丰富的植物、瓣鳃类、介形类、叶肢介、有孔虫、轮藻和鱼类化石。沉积韵律以小型为主,间夹大、中型韵律(图 2)。厚度在义马为 563m,西承留为 770m。为分流间湖沼三角洲相沉积,属灰色砂泥岩含煤油页岩建造。

3. 汤濮区三叠纪沉积建造

本区范围主要包括汤阴、东濮地洼和位于其间的内黄(滑县)地穹(图1)。目前仅在东濮地洼豫深1井5200m以下见537m厚的沉积,其时代尚有争议,这里暂作上三叠统处理。岩性主要为深灰、灰黑、暗褐色泥岩,浅灰色软泥岩和浅灰、灰白色岩屑长石粉、细砂岩,呈韵律性互层,夹少量薄层状。深灰色白云岩和玄武岩。砂岩中岩屑含量占20%,成分有玄武岩、泥质岩、变质岩、中酸性火山岩等。分选性差—中等,胶结物以钙质、泥质和白云质为主。主要为浅湖—半深湖相沉积,含孢粉化石。属灰色泥砂岩含基性火山岩建造。

豫深1井位于东濮地洼的南部,紧靠中牟地洼(图1),有可能与黄河区一起保存了三叠系。但此井以北地区,大批钻井已钻至古生界,证明不存在三叠系。豫深1井所见的上三叠统具有一定的生油能力。

(二) 地洼初动期沉积建造

据目前所知,下、中侏罗统以黄河区发育较全,其次是鲁西区发育有中侏罗统。

1. 黄河区早、中侏罗世沉积建造

本区下、中侏罗统目前主要见于洛阳义马和济源西承留地区及济参1井。两地区的岩相和厚度均差别较大。洛阳地洼的下侏罗统为砾岩段,中侏罗统为义马组和东孟村组;济源地洼的下侏罗统为鞍腰组,中侏罗统为杨树庄组和马凹组。

(1) 下侏罗统

下侏罗统厚度5—132m,包括一个砾岩段和鞍腰组。

砾岩段 厚度5—50m,假整合于上三叠统谭庄组(石佛组)之上,又称底砾岩层。岩性为灰、灰白、灰褐色砾岩、含砾泥岩、砂砾岩。砾石主要为石英岩,大小悬殊,大者砾径可达30—40cm,小者可小于2cm,磨圆度和分选性均差,胶结物主要为泥砂质。岩性、岩相和厚度变化大。据其岩性特征可分为4种类型:①砾岩层;②含砾泥岩层;③砾岩与砂泥岩互层;④不含砾粗、细砂岩层。均未见生物化石。各类岩性的横向相变大,为山间拗陷的坡、洪积相沉积,属杂色砾岩建造。

鞍腰组 厚度123m,整合或假整合于上三叠统谭庄组之上。岩性为浅灰、灰绿、灰黄色钙质泥岩和褐灰、黄灰色薄至中厚层状钙质粉、细砂岩,少量中、粗砂岩,呈韵律性互层。以泥岩为主,夹少量煤层、煤线或页岩。底部有一层铝土质泥岩。砂岩中常见缓波状层理和透镜状层理。浊流沉积层发育。缺乏完整化石,植物碎片化石常见,为三角洲—浅湖相沉积,属灰色泥砂岩含煤建造。

(2) 中侏罗统

中侏罗统厚度116—126m,包括义马组、杨树庄组、东孟村组和马凹组。

义马组 厚度126m。岩性为灰、浅灰、灰黄色中至厚层状长石石英粉细砂岩、中砂

岩和灰、灰黑、灰绿色泥岩,二者呈韵律性互层,夹多层煤、菱铁矿结核和菱铁矿层,植物化石特别丰富,动物化石有瓣鳃类、叶肢介、鱼鳞片等,为河湖三角洲—湖沼相沉积,属灰色砂泥岩含煤建造。

杨树庄组 厚度 116m,岩性为灰黄、褐黄色中厚至巨厚层状钙质长石粉细砂岩、中砂岩、岩屑砂岩和暗灰、灰绿、灰黄色泥岩,二者呈韵律性互层,以砂岩为主,夹少量泥灰岩和砂砾岩透镜体。砂岩中多见缓波状层理,次为交错层理及水平层理,分选性中等至好,碎屑呈棱角至次棱角状。成分有石英 25—55%,长石 20—35%;岩屑(硅质岩、泥岩、碳酸盐岩、基性火山岩、石英岩、云母等) 5—50%,胶结物 10—30%。胶结物以钙质为主,次为泥质,有机质 3—5%,有时含绿泥石。据泥岩粘土矿物分析,主要为高岭石-蒙脱石型和伊利石-蒙脱石型。为三角洲—浅湖相沉积,属灰色砂泥岩建造。

东孟村组 厚度 191m,岩性为砖红、紫红、灰黄、灰绿色砂质泥岩,夹灰绿、灰黄、灰白色中厚至巨厚层状砾岩、中粗粒石英砂岩、长石石英砂岩层或透镜体,偶夹薄层鲕状褐铁矿。砾石主要为石英砂岩和长石石英砂岩,偶见火成岩,外形为次棱角至次圆状,分选性差,大小混杂,粒径 5—35cm。胶结物主要为钙泥质。为河流冲积—洪积相沉积,属红色泥砂岩含砾岩建造。

马凹组 厚度 217m,岩性为褐红、紫红、紫灰色泥岩和灰黄色中厚至巨厚层状中细粒长石石英砂岩、岩屑砂岩、粉砂岩,二者呈韵律性互层,夹数层灰黄、灰绿色钙质泥岩和泥灰岩,底部有一层约 3m 厚的砾岩。砾岩层中含铁质结核和铁化木。砂砾岩中常见楔形交错层理和斜层理。分选性差。地层从下往上,砂岩明显减少,泥岩增加。即下段以砂岩为主,上段以泥岩为主。沉积韵律以大、中型为主,偶夹特大型韵律(单韵律厚度大于 20m)。见植物、瓣鳃类、叶肢介、介形类、鱼鳞片等生物化石。为滨湖—浅湖相沉积,属杂红色砂泥岩含砾岩建造。

2. 鲁西区中侏罗世沉积建造

本区范围主要是指鲁西南地区,包括寿张、莱芜、汶蒙、汶泗、平邑、曲阜、济宁、成武、鱼滕等地洼(图 1)。

中侏罗统汶南组 厚度 70—600m。据目前所知,除寿张、成武等少数地洼尚未揭露到本组地层外,其余大部分地洼均有分布,厚度大致呈北厚南薄的现象,从北往南,章丘、淄博一带(三台组)厚度 300—600m;临朐一带 367m;莱芜、沂源一带 128—240m;蒙阴一带 215m;滕县一带 70—150m。岩性为砖红、棕红、紫红、灰紫色细至中砂岩、砂砾岩,夹紫红、黄绿色泥岩、粉砂质泥岩和少量黑色页岩。砾岩多发育于底部,砾石以砂岩为主。下部有时还夹有角砾岩。砂岩中普遍具波痕、交错层理、龟裂纹等原生构造。暗色泥岩各地洼发育不一。生物化石稀少,仅见孢粉、叶肢介等化石。为河流—滨湖相沉积,属杂红色砂砾岩泥岩建造。

(三) 地洼激烈期沉积建造

本期是地洼阶段地壳构造活动最激烈时期,主要表现为区域性的块断差异升降运动遍及全区。此外,岩浆活动强烈,火山喷发频繁。这一时期除临清区的沉积比较连续外,

其余地区均先后不一地上升遭受剥蚀。其中早期沉积晚期剥蚀的有鲁西区,早期剥蚀晚期沉积的有汤濮区和黄河区。

1. 临清区晚侏罗世至晚白垩世沉积建造

本区上侏罗统和白垩系虽发育较全,但沉积相和厚度并不稳定,大致以馆陶地洼为界,东、西部差异较大,东部以莘县地洼为代表,西部以丘县地洼为代表。

(1) 上侏罗统

上侏罗统厚度大于 668m,主要见于丘县地洼临 9 井,以及北侧南官地洼临 10 井、临 11 井,但均未钻穿,其中以临 9 井揭露较多,厚度 667.5m。岩性为灰、灰白、褐灰、灰黑色凝灰质粉细砂岩、层凝灰岩、方沸石化凝灰岩和深灰、灰黑、褐灰色泥岩、软泥岩,二者呈韵律性互层。砂岩中石英占 35—65%,长石 25—30%,岩屑 10%。凝灰质砂岩的火山物质常大于 25%。碎屑物主要为次棱角状,分选性中等,钙泥质胶结,且普遍含方沸石。方沸石化凝灰岩的方沸石含量可达 50%,玻屑、晶屑、熔岩碎屑、火山灰等含量约占 40%,陆源碎屑占 10%。重砂矿物以石榴子石、钛磁铁矿为主。暗色泥岩厚度 289m。产少量介形类和孢粉化石。南官地洼还夹有凝灰质中、粗砂岩和安山质凝灰角砾岩等。为浅湖一半深湖相沉积,属灰色中酸性火山碎屑岩泥岩建造。

(2) 下白垩统

下白垩统厚度 176—1 650m,主要见于丘县、莘县、南官地洼的大部分钻井中,其中以丘县地洼的冀参 5 井、临 6 井和临 9 井揭露较全。经钻探证实,在地洼带上一段缺失。据其岩性特征可分为上、下两段。

下段厚度 176—1 237m,以临 6 井、临 9 井为代表。岩性为棕红、棕褐、棕灰、灰白色细、中砂岩,偶夹砂砾岩,与棕褐、棕红、深棕色泥岩、软泥岩呈韵律性互层,以砂岩为主。砂岩成分石英占 45—60%,长石 20—30%。重矿物以石榴子石、钛磁铁矿为主。分选性中等。胶结物以泥质、铁质和石膏为主,含少量介形类和轮藻化石。主要为河流相沉积,属红色砂泥岩建造。

上段厚度 410—436m,以冀参 5 井、临 6 井所见为代表。岩性为灰、深灰、灰黑色泥岩、软泥岩、页岩、油页岩及少量薄层泥灰岩,与灰色粉、细砂岩呈韵律性互层,以泥岩为主。下部出现褐色泥岩和棕褐色粉、细砂岩。砂岩分选性中等,胶结物以泥质为主。重矿物以石榴子石、钛磁铁矿为主。暗色泥岩、页岩和碳酸盐岩厚度 225—290m,占本段总厚的 53.7—66%,含有机碳 0.45%;介形类、轮藻类和孢粉化石丰富。为浅湖—三角洲相沉积,属灰色泥砂岩含油页岩建造。本段具有一定的生油能力。

本区东部莘县地洼的下白垩统与上述丘县地洼所见有所差异。从韩 1 井、姜 1 井、朝参 1 井、贾 1 井所见(均未钻穿),各井情况亦有差异。如朝参 1 井所见,上部为灰、暗灰色灰岩、白云岩、白云质泥岩和浅灰、灰色钙质粉、细砂岩,呈韵律性互层;中部为灰、灰紫色泥岩和灰色、紫红色粉、细砂岩,呈韵律性互层;下部为暗紫、紫红、浅灰、浅紫红色泥岩、白云质泥岩和浅灰、紫红色粉、细砂岩,呈韵律性互层,并夹有一层杂色泥砾凝灰岩。下白垩统的总体特征是以泥岩为主,砂岩含钙质较高,沉积韵律以中型为主,中上部夹部分

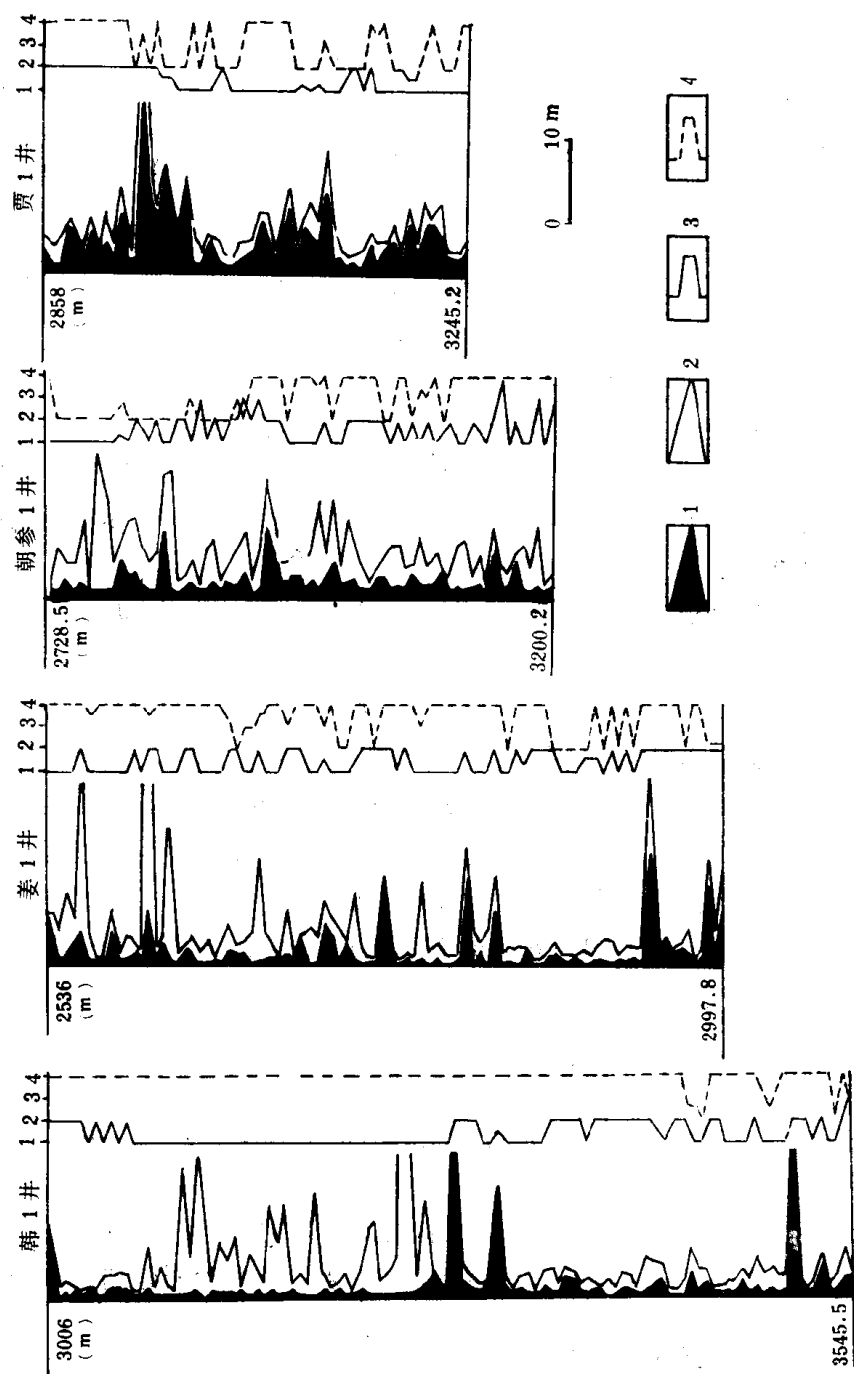


图 3 莘县地洼下白垩统沉积韵律、碎屑岩粒度、泥岩颜色参数曲线图
(图例同图 2)

大型韵律(图3)。上部属红色砂泥岩建造,中下部属红色泥砂岩含中酸性火山岩建造。其余各井所见是:贾1井的砂岩特别发育,并具下细上粗特点;姜1井、韩1井则以泥岩为主,大致具下粗上细和红色为主的特征(图3)。

(3) 上白垩统

上白垩统厚度0—158m,仅见于丘县地洼的冀参5井和临6井。岩性为砖红色块状细、中砂岩夹少量棕红色泥岩。砂岩占地层总厚度的81—86%。底部为棕黄色砂砾岩,砾石成分以燧石、石英为主,砾径一般2—3mm,分选性差,胶结物为钙质、泥质和铁质。泥岩中的暗色泥岩累计厚度5m。主要为河流相沉积,属红色砂岩含泥岩建造。

2. 鲁西区晚侏罗世沉积建造

本区上侏罗统主要分布于平邑、新汶、蒙阴、莱芜、沂源、临朐等地。下部为蒙阴组,上部为西洼组。

蒙阴组 本组厚度0—864m,在新泰县分水岭至汶南一带发育最全。底部为紫色底砾岩,砾石成分以石英为主,其次为灰岩、花岗片麻岩,泥砂质胶结;下部为灰白、黄绿色薄层细砂岩,夹少量粗砂岩;中部为灰紫、灰绿色砂质页岩和灰绿色砂岩,呈韵律性互层,含丰富的瓣鳃类、介形类和脊椎动物化石;上部为灰绿、黄绿、浅黄色薄层细砂岩。为河流—滨湖相沉积,属杂色砂页岩含砾岩建造。

本组在莱芜、沂源、临朐一带则夹有泥岩和泥灰岩透镜体,厚度变薄,部分地区还可能夹有凝灰质砂岩、凝灰岩。

西洼组 本组厚度0—1637m,以蒙阴城西洼地区发育最好。下部以灰绿、灰紫、黄绿色凝灰质砂岩、砾岩为主,夹钙质砂岩、页岩和砾岩。部分层位含丰富的鱼类、叶肢介、介形类、瓣鳃类、腹足类化石;上部为灰黄、灰黑色玄武岩、辉石玄武岩、黑云母橄榄玄武岩、角闪石玄武安山岩、辉石安山岩和安山集块角砾岩等。为河流—滨浅湖环境的火山岩、火山碎屑岩沉积,属杂色中基性火山岩砂砾岩建造。

本组在章丘至淄博一带,厚度3636m;莱芜至沂源一带,厚度479—551m;蒙阴一带为1624m;平邑至费县一带为582m。从北往南,在总体减薄的背景上,局部变化仍较大。

3. 汤濮区晚白垩世至古新世沉积建造

本区上白垩统至古新统仅见于汤阴地洼的汤参1井3640—4000m井段。岩性为紫、紫红、浅棕色泥岩和灰白色粉砂岩,二者呈韵律性互层,偶夹灰、灰绿色泥岩。下部有时夹含膏粉砂岩。总体上以泥岩为主,中、小型韵律为主;从下往上砂岩减少、泥岩增加。泥岩中含少量孢粉化石。为河流—滨湖相沉积,属杂红色泥砂岩建造。

4. 黄河区晚白垩世至古新世沉积建造

本区上白垩统至古新统,主要见于洛阳义马东孟村一带,济源地区也可能有少量分布。岩性为一套杂色砾岩、偶夹砂岩透镜体。砾石以多种火山岩为主,外形显棱角状,分选性差,以泥质胶结为主。厚度32—400m。由于未见化石,其时代难以确定。主要为河流相沉积,属杂色砾岩建造。

(四) 地洼余动期沉积建造

本期是地洼发展阶段的最后一个时期,早第三纪主要表现在区域性的强烈的水平拉张,除原有沉积盆地重新复活外,还产生了新的断陷盆地。各盆地沉积了厚达 2 600—6 700m 以上的下第三系,部分盆地还沉积了重要的生油岩系。由于块断的差异升降运动,导致不同盆地或同一盆地的不同块段之间,沉积层厚度和岩相变化均较大。此外,火山活动也较频繁,地层中的中基性、超基性火山岩均较发育。

关于古新统的分布问题,目前仅在鲁西区发现,但其他区也值得重视。

1. 临清区早第三纪沉积建造

本区下第三系分布广泛,但地穹带上残留较薄,地洼内最大厚度可达 2 500—5 000m。它是本区重要的生油岩系之一。自下而上有孔店组、沙河街组和东营组。

(1) 始新统孔店组(Ek)

本组厚度大于 995m,主要见于西部丘县地洼的丘参 1 井,东部莘县地洼及其北侧德州地洼的韩 1 井、贾 1 井、德参 1 井和德参 2 井。东、西部岩性差异较大。西部岩性为灰、灰褐、紫褐、棕红色泥岩和灰绿、灰白、浅灰色粉、细砂岩,二者呈韵律性互层,上部夹少量油页岩。其中暗色泥岩累计厚度占总厚度 15.1%。偶见介形类化石。东部岩性为紫红、棕红、灰色泥岩和灰、灰白、浅棕色细砂岩及少量砾岩,呈韵律性互层,夹玄武岩、安山岩、英安岩、凝灰岩和凝灰质砂岩。北部的火山岩较南部发育。据韩 1 井、贾 1 井所见,下部以砂岩为主,以大型韵律为主;上部以泥岩为主,以小型韵律为主。据北侧南宫地洼的钻井所见,底部发育砾岩层,与下伏白垩系呈不整合或假整合接触,见少量孢粉化石,具有红、灰相间的建造特征,有一定的生油能力。为河湖三角洲相沉积,总体属杂色泥砂岩酸性中基性火山岩建造。

(2) 始新统至渐新统沙河街组(Es)

本组厚度 0—1 616m,分布广泛,发育齐全,也是本区主要的生油岩系,依岩性、岩相和古生物特征,可分成沙下段、沙中段和沙上段。据区域性分层特征对比,沙下段则相当于前人所划分的沙三段加沙四段上部。各段的岩性、岩相在东、西部均存在明显差异。

①沙下段(Es₃) 厚 0—800m。

西区的岩性为紫红、棕红、灰绿色泥岩和浅棕、灰白、紫红色长石石英粉砂岩,二者呈韵律性互层,有时夹多层含砾砂岩和少量灰褐色油页岩。常含石膏、重晶石和天青石。砂岩碎屑呈次棱角至次圆状,分选性中等。碎屑组分中,石英占 45—65%,长石 20—30%,岩屑(成分有硅质岩、石英岩、火成岩、基性火山岩、粉砂岩、泥岩等) 1—10%;胶结物以钙质、泥质为主,含量 5—10%,有时含菱铁矿、黄铁矿。

东区的岩性为紫红、灰紫、灰、深灰色泥岩,灰黄、灰黑色泥灰岩、生物灰岩、油页岩,碳质页岩和浅灰、浅棕、灰绿色粉、细砂岩及少量砾岩,呈韵律性互层,底部偶夹安山岩、凝灰岩和凝灰质砂岩等,有时含硬石膏。灰岩主要发育于下部和上部。粉、细砂岩主要为长石

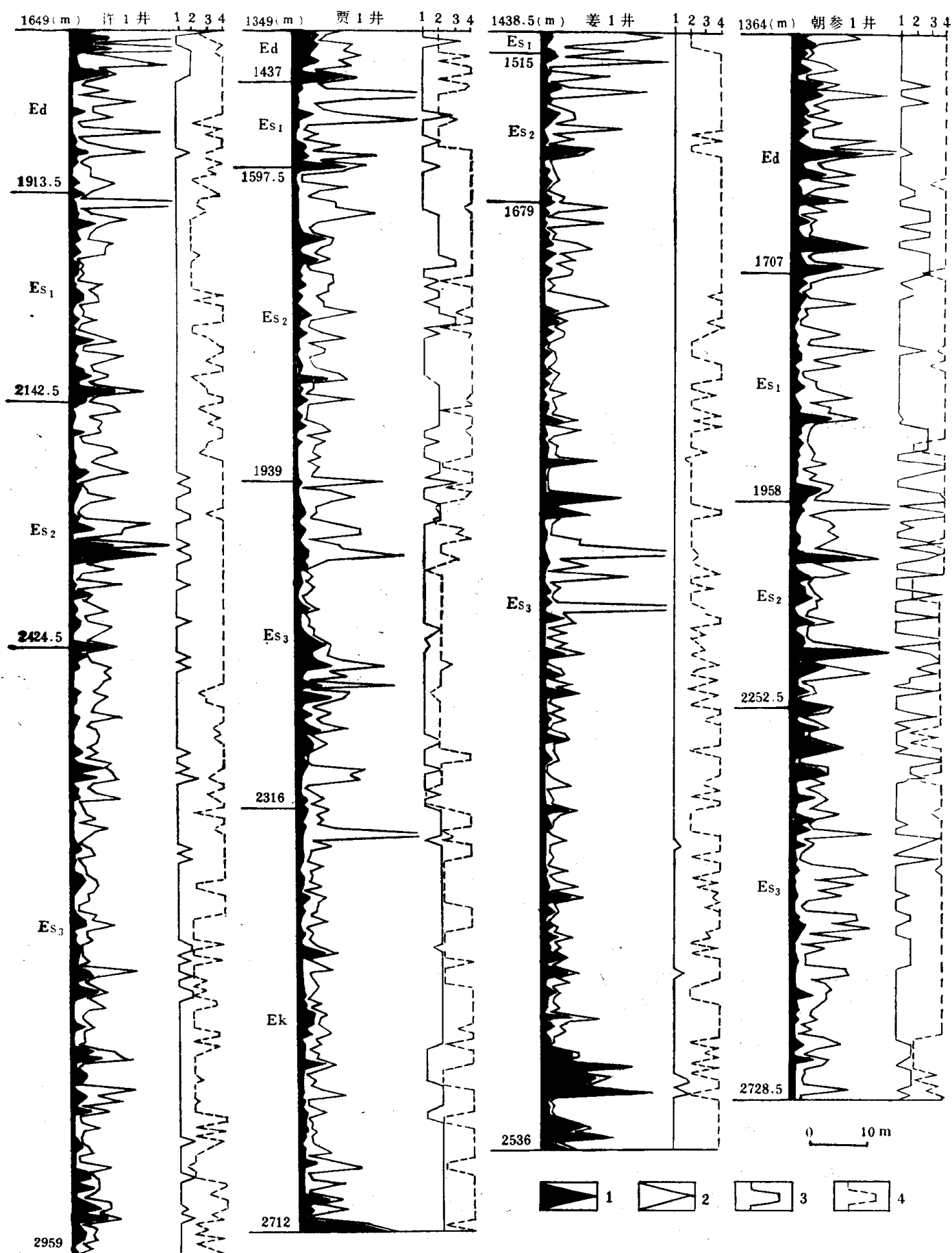


图4 莘县地洼下第三系沉积韵律、碎屑粒度、泥岩颜色参数曲线图
(图例同图2)