

中扬子区地质特征与含油气性*

王林生 韩定坤

(中南石油地质局地质大队, 湖南长沙 410117)

中扬子区是一古老、稳定, 具陆壳性质的地台, 以岩石圈厚度大、大地热流值低为特点。稳定的深部地质基础, 使印支期后的构造变革无法改变整体的稳定格局, 也无法对下古生界的油藏进行根本性的破坏, 特别是志留系滑脱层的保护和冷壳对油气演化的延缓作用, 利于深层油气的再次运移、聚集和保存。以江汉盆地为主体的新生代伸展盆地, 并非处于大陆裂谷带, 形成以时代新、干扰少、构造形态完整为特点的含油区。

关键词 中扬子地台 物理场 岩石圈厚度 基底 含油气性

第一作者简介 王林生 男 56岁 高级工程师 石油地质

中扬子地区位于扬子准地台中段, 其北以襄广断裂带为界与东秦岭地槽相接, 南以江南断裂带为界与华南褶皱系相连, 东缘以郯庐断裂为限, 与下扬子准地台接壤, 西界黄陵背斜与上扬子准地台相接, 其面积约 $10 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

1 深部地质特征

1.1 地球物理场

重力延拓图显示(图1), 北东向的梯度带将湖北分成截然不同的两部分。梯度带以西, 深部异常均为较大的负值, 最大超过 -100 mGal , 异常线近东西向; 以东异常分布形态复杂, 方向各异, 但幅度相对平缓, 一般为 $-10 \sim -20 \text{ mGal}$, 仅在边缘出现大面积异常。

该重力梯度带不仅是一条物性界面, 而且也是深部控制的构造面, 为上地幔的陡变带, 称宜昌慢坡带。江汉平原显示重力低, 异常值由东向西趋缓 ($-10 \sim -30 \text{ mGal}$), 莫霍面上隆, 至武汉重力高幅值达 $0 \sim -5 \text{ mGal}$, 反映下部地壳和上地幔有较大的抬升, 称武汉慢隆。在大别地区重力值递减到 $-30 \sim -40 \text{ mGal}$, 为大别慢陷区。

中扬子区的上地壳、下地壳和上地幔之间存在明显的速度差。其上地壳地台内没有出现低速层^[1,2], 存在于秦岭-巴洪台褶皱带处的低速层 ($V_p = 6.02 \text{ km/s}$), 仅反映秦岭褶皱系年青造山带的性质。

从秦岭褶皱系到巴洪台褶皱带到扬子准地台, 由活动较强的地带, 逐步过渡到地壳稳定带,

* 国家科技攻关项目, 编号 75-54-02-06-03

收稿日期: 1995-06-09 改回日期: 1995-10-09

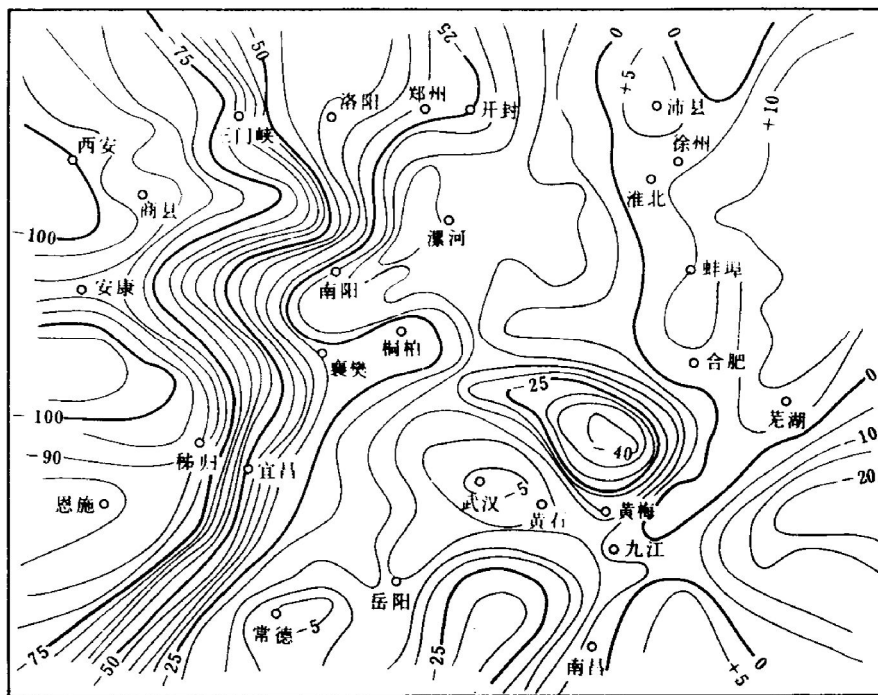


图1 湖北及其邻近区域深部重力异常图(延拓深度16 km)

也就是从年轻的造山带到较老的造山带,再到古老的地台区^[3]。就地壳结构本身而言也存在重要变化,即上部地壳内部中间低速带横向上逐渐缩小,直至消失,而下部地壳的地震波速增加的区间范围也是逐步缩小,莫霍面不连续表现得越来越明显。这种变化说明地壳重新调整和物质分异作用,也证实了古老地台的地壳趋于“成熟”的过程。

1.2 岩石圈厚度

火山活动区岩石圈厚度小于60 km,构造活动区60~150 km,稳定地台区大于200 km。而中扬子区厚达140~180 km。最厚超过200 km,比华北地台的岩石圈厚度(60~120 km)还要大,必然导致较低的大地热流值和不太活跃的火山活动。因此,相对稳定贯穿于中扬子区的始终。

2 基底与盖层

2.1 基底古老

中扬子地区基底岩系主要出露于拗陷周边,黄陵背斜的崆岭群和汉水流域北段局部出露的杨坡群是以黑云母斜长片岩、角闪岩、混合岩、变质岩等为主的深变质岩系,同位素年龄大于 18×10^8 a,最高达 28.9×10^8 a,与秦岭-大别地区晚太古代至早元古代的桐柏群、大别群同属一个时代,是本区最古老的结晶岩系。其变质年龄为 8.68×10^8 a,反映出本区结晶基岩固结的最后一次热事件与晋宁运动 8.5×10^8 a大致相当。

四川盆地、三峡地区、江汉地区以及包括大别山在内,就单个磁异常而言,方向各异,但总体上呈纬向分布;异常分布区属相对的重力高带;莫霍面反映为相对隆起处。三者都同时印证了中扬子区具有比较稳定的僵化了的刚性基底,在早元古代时开始向南北两侧增生,至中晚元古代(早期)在刚性基底两侧形成了塑性基底。因此,本区基底构造以“一隆两拗”构

造格局为其特征。

2.2 盖层分层性明显

中扬子区可划分为上、中、下三个构造层(表1)。

遍布全区的下构造层,在拗陷内部和周边的变形特征是不同的,拗陷内部变形较弱,断裂不太发育,局部构造大而平缓;周边则卷入了南北逆冲构造带,褶皱、冲断层发育,变形剧烈(图2)。作为区域性润滑层的志留系,在变形中起着屏蔽作用,使下构造层变形层得到较好的保存。因此,下构造层受控于基底构造,得益于志留系润滑层。中部构造层继承了基底构造“一隆二

表1 中扬子地区变形层和构造对应关系表

地层时代	构造变形层	构造层	构造运动特点
K-R	上变形层	阿尔卑斯构造层	褶皱、断裂
T ₃ -J	主滑脱层	(上部构造层)	
T ₁₊₂	中变形层	华力西构造层	升降运动为主
D ₁ -P		(中部构造层)	
S	主滑脱层	加里东构造层	升降运动为主
Z ₃ -O	下变形层	(下部构造层)	

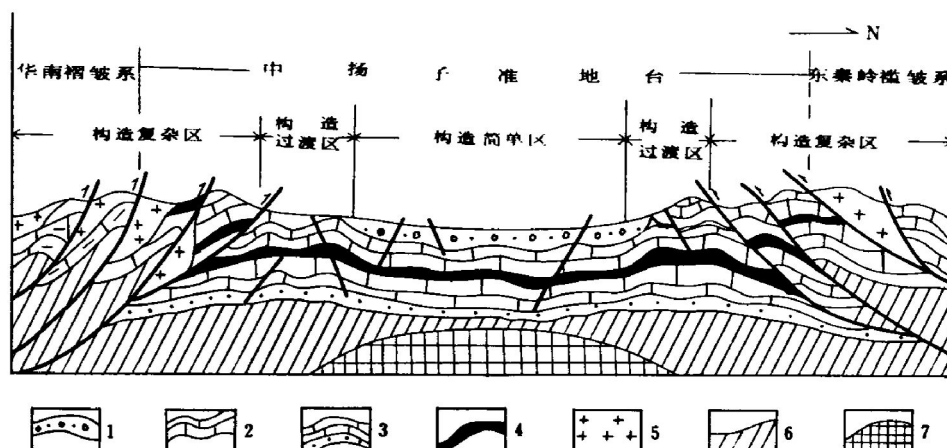


图2 中扬子区构造变形特征示意图

1—上变形层(K-R);2—中变形层(D₁-T₂);3—下变形层(Z₃-O);4—主滑动层(S);5—岩浆岩,

6—增生基底(江南式);7—结晶基底(川中式)

拗”的区域格局,变形不太剧烈,褶皱和断层较下构造层发育。上构造层变形强烈,以形成复杂的薄皮构造为特点。

3 含油性讨论

3.1 克拉通盆地演化阶段

中、古生代(Z-T₂)克拉通拗陷盆地发育过程中,并未呈现典型的克拉通碟状盆地,这与深部地质、基底构造的演化趋势使地壳稳定性逐渐增加,火山活动逐渐减弱有关。

本区的大地热流值为26.79~35.40 mW/m²,比华北地台平均大地热流值62.79 mW/m²低,这就为深层寻觅油气提供了理论根据。南、北推覆带前缘奥陶纪海相碳酸盐岩发现丰富的晶洞油就是最好的实例。

扬子准地台的形成和演化是在晚太古代“扬子古陆核”为核心发展起来的,在此基础上分离-扩大-增生而演化成陆壳。因此,陆核对中扬子地台的稳定起到作用,利于古生代、尤其是下古生代油气赋存和保存。

区域性的低地温场^[4],使中、古生界海相碳酸盐岩的地温梯度平均为 $2.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$,低于世界平均值 $3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。

苏联某油气盆地早古生代巨型旋回的古地温最大达 200°C ,最小为 175°C ,与工区下古生代古地温平均 200°C 相近;而晚古生代和中生代皆为 235°C ,工区仅为 180°C 。低古地温对中扬子地区的油气生成、演化、保存都是有利的。总的来说工区南北构造带的油气演化程度高于中央坳陷区。

由于中扬子区具备稳定的深部地质基础,印支期后的改造无法打破其稳定性格局(特别是志留系滑脱层的存在),也无法对下古生界油气藏进行根本性的破坏,仅能促使(Z_3 - C_1)盖层圈闭的油裂解成气,从原圈闭中溢出,并汇同再生烃和新生烃,再次运移聚集在其他各种类型的圈闭之中。

3.2 伸展盆地演化阶段

中扬子区新生代伸展盆地演化阶段,形成了以江汉盆地为主体的新生代含油区,具有时代新、后期干扰少、构造形态完整等特点,是寻找以构造圈闭为主的成藏区^[5]。

江汉盆地处在我国东部第二沉降带的中南部。许多研究者认为该带是从晚中生代开始成为大陆裂谷带^[6],我们认为至少在江汉地区并没有形成真正的大陆裂谷。

(1)从永平—鄱阳湖段的地壳模型看,工区地台内的地壳与上地幔界面清晰,波速跃阶明显,其间无过渡层存在,即无裂谷盆地常见的地幔枕(或地幔垫),故不具备典型裂谷盆地的深部地质特征。

(2)壳内无低速层存在^[1],秦-巴褶皱带深约 20km 处有一低速层为 6.02km/s ,而一般大陆裂谷盆地的壳内低速层为 $5.4\sim 6.0\text{km/s}$,何况秦-巴深处的低速层进入古老而稳定的地台即消失了。该地壳内低速层与大地电磁剖面地壳上部高阻层之下,广泛发育的壳内高导层相吻合,其电阻率为几至十几欧姆米。表明两者之间受共同的地质因素控制,即中扬子地区在中新生代时处于稳定的地带。

(3)大陆裂谷盆地通常有粗碎屑沉积,即磨拉石建造,而工区白垩纪到第三系在宏观上表现连续沉积的特点,并构成一个完整的一级旋回,其间未见任何具有地层学意义的间断。

(4)大陆裂谷盆地的地壳厚度一般在 $24\sim 30\text{km}$ 左右,其大地热流值 $83.72\sim 167.44\text{mW/m}^2$,而工区平均地壳厚度大于 30km ,大地热流值 $46.05\sim 56.51\text{mW/m}^2$ ^[4]。

另外,由于地壳拉张减薄而形成的鄂中坳陷晚白垩世-早第三纪的伸展盆地是通过壳幔之间或地壳内部犁式滑移面而进行的,大地电磁和深部地震资料也证实工区断层高角度深切,但它们并没有形成真正的拉张轴,也就是说这种地壳扩张机制与真正的裂谷模式有所不同。

参 考 文 献

- 1 孙武成,李松林,罗力雷等. 初论华北地区的地壳低速层. 地震地质,1987,9(1):17~26
- 2 朱介寿. 我国大陆地壳及上地幔分块结构特征. 成都地质学院学报,1986,13(1):75~93
- 3 许志琴,卢一伦,汤耀庆等. 东秦岭造山带的变形特征及构造演化. 地质学报,1986,(3):237~247
- 4 王 钧,黄尚瑶,黄歌山等. 中国南部地温分布基本特征. 地质学报,1986(3):297~309
- 5 马杏垣,吴大宇. 中国新生代的伸展构造. 地质科技情报,1988,7(2):1~12
- 6 董崇光. 中国大陆裂谷盆地与油气资源. 成都地质学院学报,1986,13(3):51~63
- 7 徐永元,秦德余,汤福生. 中国东部中生代玄武岩系构造-岩石学问题初步研究. 石油实验地质,1986,8(1):36~49

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND HYDROCARBON POTENTIAL OF MIDDLE YANGZI REGION

Wang Linsheng Han Dingkun

(Geological Brigade, Central-South Bureau of Petroleum Geology, MGMR, Changsha, Hunan)

Abstract

Middle Yangzi Region is an ancient stable platform of continental crust type that is characterized by great thickness of lithosphere and low heat flow value. Post Indo-China structural reformation could not change the whole stable framework of the platform, nor could it essentially damage the Lower Paleozoic oil pools of the region. The protection of Silurian detached formations and the delay of hydrocarbon evolution resulted from cold crust favour the remigration, accumulation and preservation of deep seated oil and gas. The Cenozoic extending basins in which Jiangnan Basin is the main body is not located at the continental rift zone, its formation time is new and it is less disturbed. It could be considered as a oil province with completely developed structural configuration.