

要重视开拓逆掩断层带的油气领域

——试论苏南逆掩断层带控油

陈焕疆

殷跃南

(地质矿产部石油地质研究所)

(江苏石油勘探指挥部)

石油普查已进入了新一轮的旋回,目标是四新,也就是要开拓新地区,探索新领域,发现新类型和突破新的深度。其特点是工作难度比较大,盆地和地质构造的原始面貌大多数已被改造和重新建造,我们所面临的油气藏类型更为隐蔽,工作对象就我们现有的知识来说有的还知之甚少。提出重视开拓逆掩断层带的油气领域,无疑是今后众多领域和类型中的一个重要方面。

一、逆掩断层带对油气控制的历史事实

逆掩断层带对油气的控制作用,已是人所共知的事实。五十年代发现的克拉玛依油田是我国目前逆掩断层带控油的一个例证。长期来总认为高角度逆断层组成的克乌断阶带是控制油气分布的主要因素,直至1977年作了大量地震工作以后,才第一次提出它不是断阶,而是低角度(30° — 40°)的逆掩断层¹⁾,当时并未予以重视。随着国家对克拉玛依油田投产的要求越来越大,有人认为应试钻一批断层高产井,期望扩大含油面积,并加深对油藏的认识。对此,在重新整理和解释地震资料后,再次提出了克乌断层是一个盲区很宽,形态平缓西倾的逆掩断层的认识。由于钻井证实的断点比预计的深度要浅,说明断面角度比预计的平缓,继续往下探索,终于证实克乌断层是一个低角度的逆掩断层,并在逆掩断层的下盘扩大了含油面积(图1)。

在进一步沿克乌断层带两端追索后,扩大了储量。众多的储油层位(石炭二叠系、上二叠统、三叠系)和储油岩类型(包括变质岩、火山碎屑岩、砾岩和砾岩中的砂岩等)以及对该区生油量和估算地质储量的比较说明,克拉玛依油田的油源显然不只是一个玛纳斯生油凹陷及其乌尔禾群所能供给的。进一步工作证实,在逆掩断层带的下盘,发现了一套二叠系、中上石炭统,其沉降中心已被掩覆,目前地表见到的盆地是后期水平位移改造和重新建造形成的,在现今盆地下面应该掩覆有一个二叠纪到中上石炭纪的盆地还可供普查勘探。克拉玛依原油的馏、萜烷的有机地球化学特征与岩石抽提物的对比表明,克拉玛依原油与下侏罗统、上三叠统无关,而与上二叠统(下乌尔禾群),海相

1)王刚、邢葆植,百口泉油田西部断裂构造研究及在油田开发中的应用,
《新疆石油地质》1980, No.1。

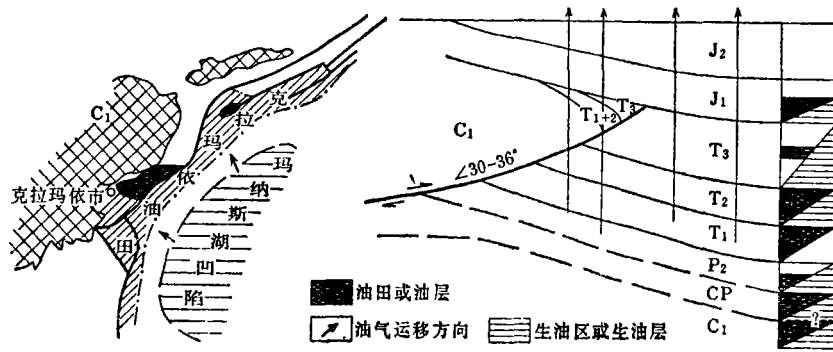


图1 克拉玛依油田和克乌逆掩断层剖面示意图

中石炭统关系较密切¹⁾。另一种意见则从岩相组合关系认为中上石炭统不具生油性能，而仅是储油层，其油源主要来自上覆的二叠、三叠系，及局部变质至不变质的下石炭统的泥质岩（地球化学指标：有机碳0.98—2.27%，氯仿沥青 24—130ppm.，总烃11—60ppm.；干酪根腐植-腐泥型，Ro为0.86；OEP值为1.28—1.83）。我们赞成第二种分析，石炭、二叠系是一个多源的生储油岩系，油源主要来自二叠系，部分来自中上石炭统。要特别重视下石炭统，因为从全盆地或盆地西北缘油区考虑，目前即使它的成熟度已很高，恢复其原岩还是应该把它作为一套消耗的生油岩加以评价并进行普查勘探，即在有一些被变质岩所覆盖的、被认为是找油禁区的地方，仍可能存在有油气资源。

近年来国外对逆掩断层带找油也十分重视。美国怀俄明州沿逆掩断层带找到了十六个油气田，形成了一个新的勘探基地。逆掩断层带控油，不仅是一个圈闭，一个油捕，而是一个圈闭群，一群油捕。从而确认了逆掩断层带和前陆盆地勘探的重要性。同时通过大陆地壳结构研究，证实了大陆内部造山带的形成总是具有大陆地质的特点，即基底俯冲（A—subduction）和基底析离（Basement Decoupling）的存在是逆掩断层带形成过程中的极其重要的作用。大陆地壳反射剖面协调计划（COCORP）的初步结果，也发现不仅在地幔内、莫氏面附近有低速层，而且在地壳里也存在低速层。这种低速层实际是一种软弱层（低强度层）。它们在横向上有变化，在纵向上不止一层。这种地壳结构的不均一性是大陆地壳内部产生地壳形变，包括逆掩断层的物质基础。大陆地壳内部这样一些构造型式在美国阿巴拉契亚山、落基山、风河盆地等都有发现（图2）。

风河盆地所出现的基底析离，在地震剖面上显示是一个反射波组断断续续相连的大陆地壳内部的巨大基底滑移带，发育在前寒武系内部，其深度可达到36公里以上，基本上收敛在莫霍面上。

地壳内部出现的滑移现象改变了传统的认识。一个板体不仅能在软流圈上，或者在莫霍面上产生滑动，而事实上在沉积圈中也可以产生比较大的水平滑移现象。值得注意的是被推掩的可塑性泥岩和页岩无疑是普查勘探油气的生油实体，（若出现膏盐层它们

1)杨斌，准噶尔盆地西北缘石炭系中统海相地层的生油问题，
《新疆石油地质》1982，No.3

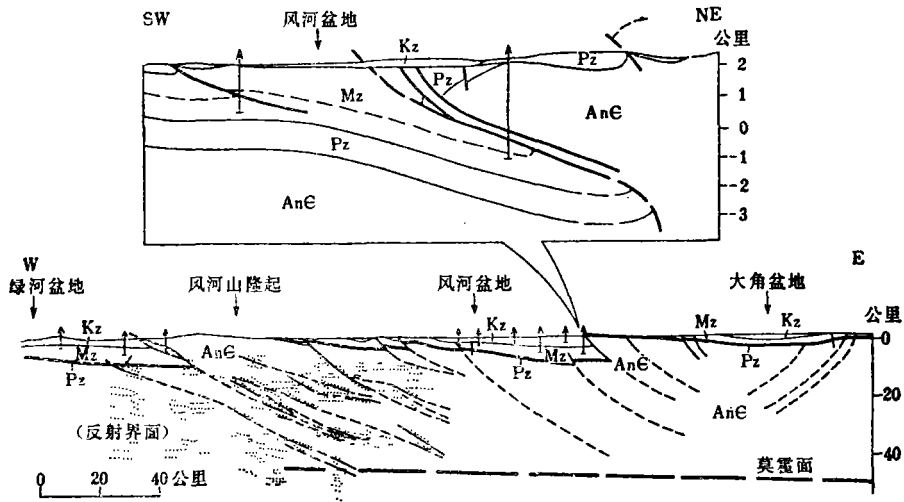


图2 造山带前陆内的基底析离和风河盆地逆掩断层控油示意图

(引自A.W.Bally, J.P.Lowell)

则是良好的盖层封闭条件)。在风河盆地曾钻穿了前寒武系找到了石油。因此，国外的实例对我们普查勘探同样开拓了思路。

应该指出与大推复体前缘有关的前渊盆地的普查勘探也是逆掩断层带油气领域的组成部分，作者曾在《中国油气领域》〔4〕中作了讨论，不再详述。

另外，低角度的逆掩断层与重力滑动在某种程度上是难于区分的，如川东（图3）。

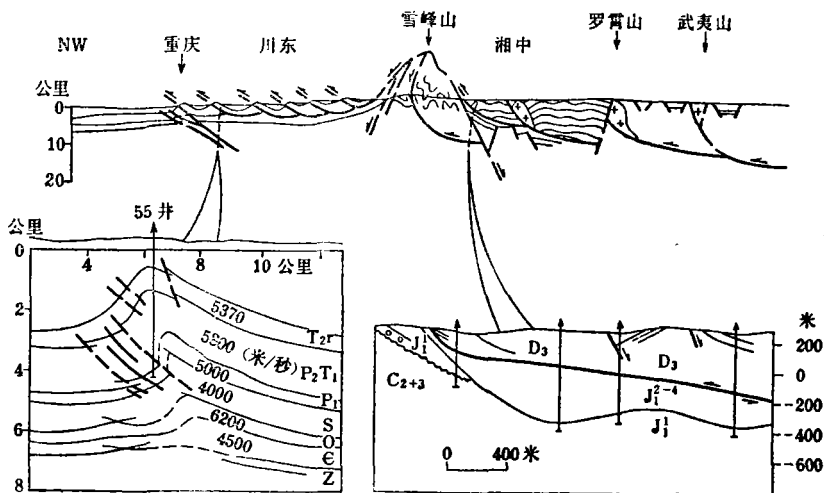


图3 雪峰两侧逆断层和逆掩断层的形成机制示意图

(据徐中定等)

川东发育很多逆断层、逆掩断层，它们随褶皱出现而出现，断层往下则消失在一定的层位里，有时在三叠系里消失，有时在不整合面上消失。这些断层很可能是雪峰、武陵

等山体在晚白垩世以后不断上升,由于后置地的抬升而产生的大规模的重力滑动的结果。所以重力滑动也应引起注意。实际上原来川东这一带的沉积负载很大,在原来雪峰山隆起得更高的时候,曾产生过沿着下寒武系、志留系等软弱面的滑脱,产生揉褶,并伴生一些逆断层。近年来就在这样的滑脱面附近,志留系以上的泥盆—石炭系找到了天然气田。气源岩是志留系,储层是中石炭统的白云岩。构造有三种:一是尖棱状构造,这种构造往下逐渐趋于消失,往往是空构造。如这种构造伴随有逆掩断层,在下盘的半背斜内可以找到一些天然气储集;二是平缓的丘状构造,往往都有天然气田;三是倾伏的鼻状构造,也可以发现天然气田^[6]。天然气的分布就是取决于上述条件的配置关系。这个例子对苏南找油有借鉴意义。

雪峰两侧普查勘探油气的关键是油气的保持(Maintenance)条件包括油气再分配的问题。雪峰山以东,祁阳弧有一系列的推掩,雪峰山以西有一系列滑体。其重要意义在于:(1)掩覆着可以作为找油气对象的晚三叠—早侏罗世海陆交互地层;(2)由于推掩作用等于“从旁边拉一条被子把自己盖上”,使逆掩断层封闭的沉积体经过负载再次成熟是可能形成油气的条件;(3)在逆掩断层带的平缓部位是有利于产生油气圈闭并将出现不同于地面构造的新类型。最近衡阳地区零4井揭露的逆掩断层就控制着油气的形成,在断层下盘上三叠—下侏罗统内见到油,更深的下三叠统中见到了天然气和凝析油。在湘中涟源凹陷也曾在逆掩断层下盘获得天然气。它们都预示了逆掩断层对油气的控制作用,作为一种领域应予以探索。

以上事实足以说明在我国特别是南方古生代碳酸盐岩分布区开拓逆掩断层带油气领域是很现实的,今后的工作需要针对不同地区分布的逆掩断层带从形成时期上,成生次序上和规模大小上,特别是它们对油气的控制条件上要逐一加以落实和鉴别,并进行排列、组合,然后才能把逆掩断层带控油的地质规律搞清。

二、苏南逆掩断层带控油的两个序列和两种构造

苏南地区古生代是槽台体制,属扬子准地台范畴,习惯上把它和皖南、浙北一起统称为“下扬子地区”。伴随印支造山作用形成的逆断层、逆掩断层在本区有较广泛的发育。按其成因可归纳为:第一种属于与地壳缩短作用伴生的。如宁镇山脉和茅山一带(图4);第二种是重力作用诱发的蠕动或滑动。苏州附近低山区可能属之,由于五通石英砂岩逆冲诱发的蠕动或滑动在前置地产生小规模的岩块滑移,规模较大的如川东;第三种是侧向扩展作用。苏州花岗岩体是岩体上升促使侧向扩展作用形成一些逆掩断层的例证(图5)。

无论那种情况,它们总是沿着软弱的岩层(页岩、泥岩、蒸发岩、薄层灰岩等)发生滑脱。一般都是时代老的压新的,也可以是时代新的压老的。后者往往出现在断层面的局部拱起上面,实际的逆掩断层带内包含糜棱岩、碎粒岩、断层泥,或一些侵入体岩脉。逆掩断层带不仅是一个带,一条线,一个面,规模大的断层带还可以形成一个断层域,有一定的空间范围。对于重力滑动,或者重力扩展作用来说,产生运动的成因往往与滑动面早期存在相联系的。因此,早期的逆掩断层在后期有可能被较新的犁式断层所

借用、所迁就，结构面被转化，这种现象是很普遍的。如在茅东断裂带上，早期的印支—早燕山逆掩断层面和燕山晚期以来的滑动面的结合（图4）。又如泰州潜山剖面上所示的一块震旦—寒武纪地层也是与早期逆掩层伴生的一个滑体（图6）。

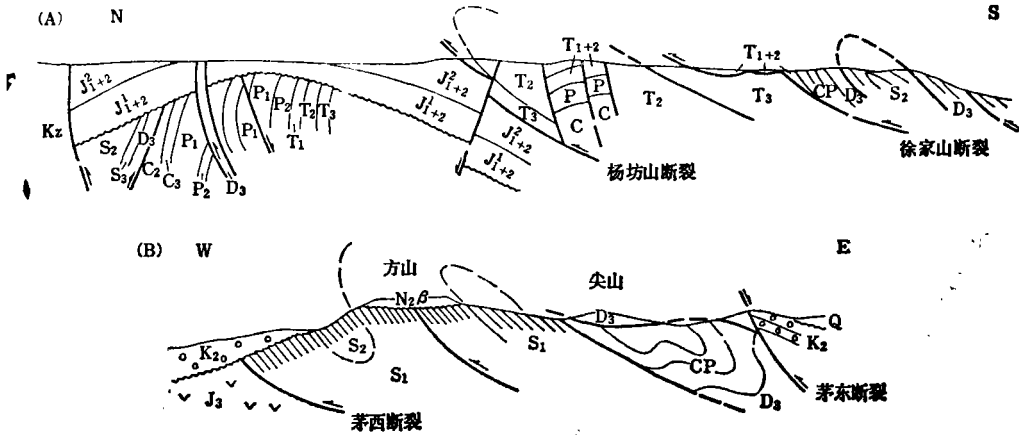


图4 宁镇山脉西段 (A) 和茅山中段 (B) 逆断层和逆掩断层示意图
(据张永康等)

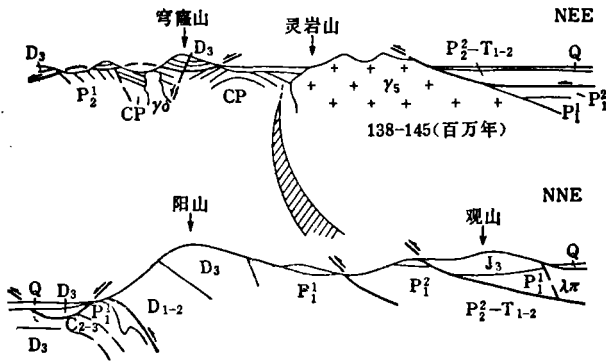


图5 苏州附近逆掩断裂构造示意图
(据韩克从等)

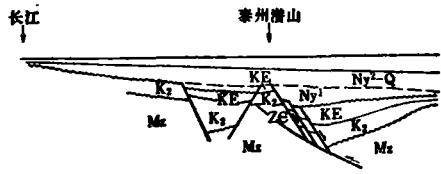


图6 泰州潜山上的滑动构造示意图
(据龚与颢)

最近贝莱〔7〕在犁形正断层一文中提到世界上这种断层影响的深度是10公里，我国东部含油气盆地（包括苏北、华北等）的某些不正合面很可能有的就是原来的逆掩断层面，深度一般几公里，也可达十公里。

苏南逆掩构造有以下特点：1.涉及地层范围比较广，但主要分布在晚古生界，包括三叠系。这一套逆掩断层，地层序列的下限基本上是志留系软弱层。当然，由于后期的块断作用把这样一个统一的软弱面有了改造，但普遍的现象证明曾经有过这样一个统一的软弱面存在。2.沿着软弱面启动的是在褶皱过程中发生滑脱产生的一种滑移现象。现在看到的逆断层、逆掩断层都由岩石性质决定的，都是软弱层的存在决定的。3.是在大陆地壳表层形成的，深度不大，见不到深部塑性流变现象，基本上都是脆性破裂的产

物。4.生成的时间,规模大的一期是印支—燕山早期,与之伴生的有岩浆活动。晚白垩世以后的逆掩断层也是存在的,可能主要是喜山晚期的。5.平面上有一定分布规律。苏南的逆掩断层是在沉积盖层滑脱引起的拱区或褶皱的两翼出现的对冲现象。有共同的底面(可能是志留系),在这底面下可能存在比上面简单、规模更大一点的滑脱,以下古生代层序组成的构造是舒缓波状的。再往下或许还有断层控制它,即下寒武统的软弱面。这两个地层序列和两种构造型式是今后苏南找油工作中要予以区别的。

从构造成因上看,苏南地区地壳的缩短是通过褶皱两翼的局部对冲及其褶皱本身进行调整的,属于侏罗山式。侏罗山式的褶皱基本上是与基底脱离并作为盖层的逆掩断层带而存在的。这种逆掩断层带对找油具有积极意义。特别是上下构造不协调,下构造变缓,出现较大穹窿、背斜圈闭,及逆掩断层的封闭和软弱层的存在,封闭条件良好。在苏南这两个地层序列,即从震旦系到志留系,从泥盆系到三叠系两大沉积旋回构成下古生代(包括震旦纪)、上古生代(包括三叠纪)的两个以海相沉积为主的生储盖组合层序。在下序列里,奥陶系、志留系是主要目的层系,震旦—寒武系是次要对象;在上序列里,青龙灰岩是主要目的层系,二叠系是其次的对象。由于泥盆—三叠系下面的滑脱面可能是志留系软弱层,下序列的构造形态比上序列的要简单。故对下古生代地层序列的选区要在比较稳定单元中找比较活动的地区,特别要找穹状隆起或宽缓背斜。而上古生代(包括中下三叠纪)序列埋藏较浅,构造较复杂,保存条件较差,对它的选区则要在活动条件中找比较稳定的地方。下古生代是静中找动,上古生代则应动中找静。上序列埋藏浅,施工较易,且在有中新生代地层负载的地方,或在逆掩断层下盘半背斜、鼻状构造或潜伏构造里会有所发现,虽然工作范围较小,一旦突破对树立找油的信心能起很重要的作用。而下序列埋藏深,施工困难,目前了解得不够,风险性大,但前景比上序列好,值得选择一些地方进行普查勘探。

具体来说,当前可考虑茅山两侧开展工作。特别是南端逆掩断层比较平缓,有利于探索逆掩断层带及其下的油气条件。另外,假如茅山确实没有根,则常州凹陷、直溪桥凹陷、句容凹陷实际上可能是连通的,这里还有大约4公里深的一套中、古生代地层,这套地层是否也有一些有利的东西。茅山前缘这条带上见到有一系列油气显示,而且大多在青龙灰岩里。葛村组的显示很可能来自青龙灰岩。假使这样,说明青龙灰岩油气有过运移。目前见逆掩断层下面是火山岩,火山岩下面应该保存着青龙灰岩。所以茅山两侧可以作为首先开展工作的一个地区。江阴附近地区究竟是什么构造型式,是重力滑体还是复式背向斜褶皱?这是该区的关键问题。若是个复式背向斜褶皱,则需注意下古生代序列,若是个滑体,则首先要考虑的是一个可能一直联结到苏北的统一的二叠—三叠系沉积分布区的找油气前景。

三、成因机制的讨论

综上所述,在考虑油气分布的时候,把印支以来的中生代盆地和古地台盆地及两者之间的上古生代晚期(包括中下三叠纪)的过渡阶段盆地分成三个系列。它们各有独特的风格,而又相互叠加在一起。应分别考虑它们的特点,同时又要考虑它们之间的继

承作用和新生作用。苏南含油气盆地形成这种地壳结构特征，是由它所处的大地构造位置和区域应力场所决定的。

郯庐断裂是一条重要的地质界线。断裂两边的地壳构造有区别而应力场是统一的（图7）。

印支—早燕山时期，由于库拉板块向北移动，整个欧亚大陆往南移动，因此产生大的扭动应力。我们相信郯庐断裂在印支期就存在了。库拉板块向北移动，应该有一个向北的力，相应华北是往南的。同时，由于南面特提斯海的向北俯冲，总体上也出现一个由南往北的力。因而在郯庐断裂以西表现为华北地块与扬子地块的对接，而在郯庐断裂以东则出现规模较大的往北的滑移。两边地壳缩短机制是有差别的。

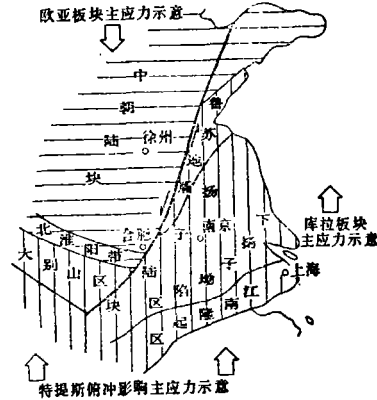


图7 郯庐断裂两侧构造分区和区域应力场示意图

最近我们观察了大别山到淮南的剖面，可代表郯庐断裂西边的模式（图8）。

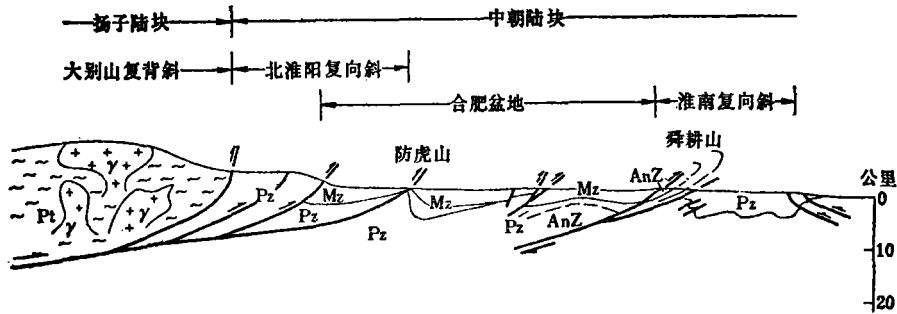


图8 扬子陆块和中朝陆块对接模式示意图

大别山地区的构造实质上是一个中生代的复式背向斜的推覆体，核心部位已花岗岩化，花岗岩的年龄以燕山期为主，大部分是2亿年到1亿多年，老年龄数值很少，最老的为20.8亿年，可能是受断裂控制的一些基底岩块。

同时所见的超基性岩，与片麻理之间是侵入接触关系，在它相邻岩体的接触带上找到过高温侵入成因的刚玉，因此它们是热侵位的，并不是“洋壳”的残体，其侵入时代可能是早燕山期。

北淮阳带基本上是佛子岭片岩分布区，往西到金寨附近，与佛子岭片岩相对应的层位可能就是梅山群。佛子岭片岩地层揉褶剧烈，所有的层面几乎全被置换而不易区别，比较清晰的朱福庵组为同斜褶皱，但顶、底板也很难区分。这套地层过去有认为是单斜的，有认为是倒转向斜或复式背向斜的。实际上这个北淮阳带佛子岭片岩是推复体前缘的楔状体。

往北就是合肥盆地，在防虎山南缘可见到一些佛子岭片岩，它逆冲在防虎山煤系

(J_{1-2})之上。故佛子岭片岩的北缘已到了合肥盆地中部。再往北就是舜耕山逆掩断层,断面倾角23—25度。这个逆掩断层在地面剖面上显示奥陶系盖在石炭系上,也可看到震旦—寒武系与前震旦系之间是不整合接触。还可见断入基底的断裂,并为钻井所证实。整个舜耕山是被逆掩断层复杂化了的倒转背斜。作为一种地壳缩短现象,由于逆掩断层几次重叠使之淮南煤层多次叠加而特别富集。这种构造滑脱作用是在前震旦纪构造面上进行的,所以淮南复向斜作为地壳缩短机制是与基底的滑移或析离联系在一起的,舜耕山断裂是由于基底滑移带动地壳缩短,地壳缩短带来褶皱,伴随褶皱而产生的低序次逆掩断裂。而扬子陆块与中朝陆块基底间析离产生的逆掩断层则是更大一级的。过淮河以后还存在一些相对对冲的逆断层。

因此,大别山及其山前地带实际上是一个复式背斜和一个复式向斜所组织起来的逆掩推复带。这个推复带的岩浆活动、变质作用、构造形变历史和盆地沉积历史是一个统一的成生过程。这就是郯庐断裂以西所见的模式。

郯庐断裂东侧的苏浙皖地区,由于特提斯向北俯冲和库拉板块北行的主应力是顺向的,壳内产生滑移或析离的构造应该是由南或南东向北或北西向为主的,其基本模式示意如下:(图9)

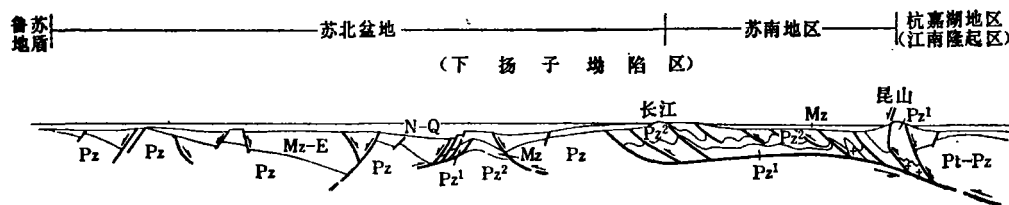


图9 郯庐断裂东侧苏浙皖区域构造模式示意图

(据吴宁等编)

早在四十年代,黄汲清(1945)曾将阿尔冈(1922)基底褶皱概念应用于中国。按其分类,苏浙皖地区属于扬子陆块上发展而成的,具有厚而广大的沉积岩覆盖的基底褶皱。他指出:这是一种“典型侏罗山式”构造类型,主要表现为“沿坚硬基底滑动的不调和盖层褶皱”,“压力强烈时可发展成逆掩断层,甚至出现破裂推覆(nappes cassantes)”。对此,我们也一再联系特提斯和太平洋构造域之间的演化¹⁾,指出:产生这种运动的原因是由于太平洋与中国板块之间当时(直到45百万年以前)主要是南北的相对扭动,所以必须考虑特提斯的向北的敛合和洋脊的俯冲与转换相结合的作用以及它们对中国所施加的影响。在特提斯自南向北推挤下,整个华南构造发展和构造型式是一系列的层叠推掩构造(见图3),同时,中国东部南北两大陆块终于结合在一起,而且是南部(包括下扬子和南淮准地台)整体地向北部(中朝陆块)推掩,郯庐断裂以西封闭了残余的印支地槽,郯庐断裂以东扬子陆块向北移动距离可达数百公里。

综观上述剖面,昆嘉复背斜恰位于江南隆起区的东北前沿,是一个逆冲断裂带。其

1)朱夏、陈焕疆、孙肇才、张渝昌,1981,中国中生代构造和油气盆地,纪念中国地质学会成立六十周年论文。(待刊)

北低缓的苏锡复向斜区，出现在席状五通石英砂岩以下的，类型多样、方向各异的推覆体群，“它们可能导源于江南隆起区的抬升作用与苏浙皖沉降相适应引起的侧向挤压，并可能是出现在昆嘉复背斜及其逆冲断裂带隆起斜坡上的重力滑动的侵蚀残余〔4〕。据张兆燕〔5〕推断它们水平滑移的距离为75公里。在这个滑脱面以下，基底面以上的特点为下古生代地层序列和它的构造型式（已如前述），以及它们在不同变格期的改造和重新建造。同时，它们的分布范围，不仅波及整个苏南，并已越长江进入苏北盆地。近年来对泰州潜山带的工作，揭示印支面以下存在着许多背斜构造，苏泰135井在震旦—寒武纪地层之下，于1785米遇断层，下盘为中生代红色砂岩，有人认为属喜山期的重力构造，也有人认为它是印支燕山期的逆冲构造，作为区域性断层结构面转化的特点之一，泰州潜山两侧都应具有这种结构面的结合形式。从而推断泰州潜山的演化将是印支燕山期的褶皱背斜带，伴生逆冲断层，燕山晚期以来在块断作用下，才出现现今最为发育的拉张断陷并同生犁式正断层。

更北，据吴宁（1982）报导¹⁾博镇获垛的获3井下奥陶统推复在下志留统上，镇4井震旦纪灯影组推复在二叠系之上。

另外，我们推断整个扬子陆块向北推掩的北界可能已延伸到苏北盆地建湖隆起的北缘，因为据航磁资料的解释，鲁苏地盾的变质岩埋藏深度很浅，而磁性基底埋藏的深度又很大，可达15公里，有人怀疑变质岩下仍有一片沉积岩的分布区，它们有可能是变质岩受重力扩展机制向东南推覆形成的。解决这个问题具有理论和现实意义：1.秦岭断槽和朝鲜临津江坳陷的连接问题争论已久，是否可设想它被掩覆在变质岩之下呢？2.被掩覆的沉积体作为新地区，它的含油气性也值得探索。

综上所述，它们都是基底滑移产生的，但表现形式不同，郟庐以西是对接关系，影响到基底以下。郟庐以东主要是基底以上的盖层褶皱，由南或南东向北或北西的滑移，且具有愈近郟庐断裂受剪切作用形变更为强烈的特点。所以，不能被这些时代不同、变形程度不同、影响地层不同、岩浆活动和变质程度不同等表面现象所迷惑，实际上它们都是由一个统一应力场产生的结果。

陆壳之间能不能产生这样的俯冲现象，从理论上讲大陆地壳之间比重差很小，很难讲一个陆壳可以俯冲到另一个陆壳之下。但主要由于大陆地壳和地幔两者应变的不同，就可以产生析离，基底向褶皱山系倾伏是个普遍现象，产生基底下推的原因是由析离引起的盖层缩短。同时地幔底流也会产生局部熔融，形成滑脱面，促使壳内出现滑移。所以我们是底流模式控制着陆壳之间的俯冲，这在“板块构造在中国石油地质中的应用”（朱夏、陈焕疆，1982）中已述及。

总之，在逆掩断层带构造概念下，一方面要注意有机质在后期深埋负载环境下有重新形成油气的条件，另一方面对早期形成的油气有发生油气再分配的情况。在今后工作中应同时予以考虑，这将有助于开拓新领域。关键的问题是保持条件，还要有适时的圈闭。开拓逆掩断层带的油气领域当然有风险性。我们相信，今后未发现的石油比目前已发现的要多，天然气则更好一些。隐蔽圈闭将是主要目标，因此要不断发展勘探思路，

1) 吴宁，1982，江苏挤压构造特征及与油气关系的初步分析。在苏南地区推覆构造座谈会上的报告。（未刊）

不断用新的找油概念去寻找并非一般已了解的简单的圈闭类型和油气形成组合条件。

本文承孟运舒、邓坤明等同志支持,是在参加苏南地区推覆构造座谈讨论基础上修改完成的,对江苏省地质局各地质队,江苏石油普查勘探指挥部及其石油地质大队的同志们致以感谢。

(收稿日期 1982年11月2日)

参 考 文 献

- [1] 黄汲清,中国主要地质构造单位,地质出版社,1954年。
- [2] 朱夏等,中国大陆边缘构造和盆地演化,石油实验地质,第四卷,第三期,153—160页,1982年。
- [3] 陈焕疆,中国的油气领域,天然气工业,第一期,9—15页,1982年。
- [4] 陈焕疆,要重视开拓大型逆掩断层带的油气新领域(笔谈会文章),石油实验地质,第四卷,第二期,92—93页,1982年。
- [5] 张兆燕,苏南推复构造的初步探讨,石油实验地质,第三卷,第三期,171—176页,1982年。
- [6] 包茨等,四川东部中石炭系气藏的勘探方向,天然气工业,第一期,3—14页,1982年。
- [7] Bally, A.W. etc., Realms of Subsidence, Facts and Principles of world Petroleum Occurrence, Memoir 6, 1980, Canadian Society of Petroleum Geologists.
- [8] Bally, A.W., Thought on the Tectonics Folded of Belts, Thrust and Nappe of Tectonics, 1981, London.
- [9] Lowell, J.P., Structural and Associated Oil and Gas Occurrences, Structural Types and Associated Oil and Gas Occurrences, 1975, Canadian, Banff, Alberta.

CALLING FOR OPENING UP OIL/GAS EXPLORATION FRONTIERS IN OVERTHRUST BELT

A discussion on the distribution of oil controlled by the Southern Jiangsu Overthrust Belt

Chen Huan-Jiang

(Institute of Petroleum Geology,
Ministry of Geology and Minerals)

Yin Yao-nan

(Headquarters for Petroleum
prospecting and Exploration
of Jiangsu)

Abstract

Overthrust belt will be an important frontier in the new round of petroleum prospecting of China. This paper includes three parts. The first

part describes the occurrences of oil and gas in China controlled by overthrust belts. Several examples are given to prove the immediate significance of opening up such frontiers, especially in Palaeozoic carbonate sequences of Southern China (including Jiangsu and Anhui provinces).

The second part analyses the characteristics of the Southern Jiangsu overthrust belt and its control over the distribution of oil and gas. A preliminary appraisal of petroleum resource is offered.

The third part discusses the mechanism of the formation of the overthrust belt in Jiangsu and Anhui in the light of the established tectonic mode for both sides of the Tan-lu fault and ascribes it to the effect of "A-subduction" or basement decoupling.

湖南大地电磁测深试验初见成效

为了研究我国南方含油气盆地构造和发展综合地球物理方法，在地质矿产部石油地质研究所盆地室倡议下，第五石油普查勘探指挥部邀请石油工业部地球物理探矿局研究院、国家地震局地质研究所和长春地质学院应用地球物理系，共同协作，在湖南进行大地电磁测深试验。选择在雪峰山及其两侧进行该方法的试验。

1982年10月20日至1983年1月14日期间，从大庸到资兴，在长达五百公里的剖面上共观测了11个点，其中有8个点取得合格记录。

经数据处理结果，在取得合格记录的8个点中，有7个点的测深曲线的质量比较好。

经对测深曲线进行反演、解释的结果，初步得到下列结论：

1. 在南方古生代碳酸盐岩地层中，存在有确切的电性界面。在油气普查勘探中，大地电磁测深法可以作为综合地球物理方法之一，开展适当的工作。

2. 取得了下扬子准地台和南华准地台之下，岩石圈和高温软流层的电性资料。证实在两大不同性质的大地构造单元之下，深部构造和物质状态存在有横向差异。为研究含油气盆地的形成、演化和控油机制提供了重要依据。

3. 取得了雪峰山内幕的地电断面。证实雪峰山内部有多层电性结构。为探讨雪峰山的构造性质和成因提供了重要线索。

该项目得到地质矿产部及其所属石油地质海洋地质局和科学技术局领导的支持。

(周雪清)