

类型的浊流沉积区，也是寻找浊积砂岩体油气藏的有利地带。

(1) 古大陆边缘海槽深水浊流沉积区

华北、扬子、南华地台的古大陆边缘，在不同地质历史时期内处于拉张、断裂、沉降的构造环境中，都有过浊流活动和浊流沉积。如扬子地台东侧的浙江昌化地区，在寒武纪到早奥陶世为一套碳酸盐岩—陆源碎屑岩—粘土岩的大陆架浅水沉积，到晚奥陶世断裂强烈活动，边缘海基底沉降，造成了深水环境，引起了浊流发育，沉积了于潜组浊积岩。又如华北地台西缘的陕西凤县，由于北侧的海西褶皱带强烈上升，造成了拉张断陷的边缘海构造环境，沿构造走向沉积了留凤关群浊积岩。这些浊积岩体由于后期构造的强烈破坏，未发现有油气显示，但从浊积砂体含油气性来说，还是值得注意的。对古大陆边缘海槽深水浊流沉积区，应选择后期保存条件较好的地区进行研究。

(2) 陆棚深水浊流沉积区

我国黄海、东海、南海海域及其延伸带，大部分属大陆边缘性质，在中新生代时期拉张、断裂、沉降作用强烈，具有多隆多凹的古地貌结构，为浊流发育提供了良好的构造环境。显然，在这些海域较深部位，浊积砂岩体是可能存在的。从现代沉积研究所获得的浊流沉积资料看，过去那种认为距岸线越远，陆源碎屑越细的旧概念是没有根据的。

(3) 中新生代陆相湖泊深水浊流沉积区

从我国中新生代盆地形成的机制分析，多为断拗结合型和断拗转化型的叠合盆地。其基底常发育阶梯状断裂或多隆多凹结构。来自盆地边缘的混浊高密度流，可将其沉积物先堆积于这些水下阶地。在同生断裂、火山喷发或地震活动的灾变过程中，激发尚未固结的沉积物亦相应地以滑塌或滑移方式向湖盆深凹部位周期性堆积。因此，可以认为中新生代陆相湖盆同样具备产生浊流和浊积砂岩体的沉积构造条件。文琼英等对松辽盆地松花江群泉头组三、四段和青山口组下部的沉积构造和结构特征作了详细论述，认为具有浊流沉积特征。李继亮等对下辽河西部凹陷沙三段的浊积砂岩体的沉积环境划分为滑塌浊积岩、中心相浊积岩和末梢相浊积岩。根据辽河石油勘探局资料，滑塌岩浊积砂岩体和中心相浊积砂岩体是该区的重要储层和主要目的层。其它盆地的浊流沉积还没有报导，但从具有浊流形成的沉积—构造环境分析，存在一定规模的浊积砂岩体也是可能的。显然，向中新生代陆相湖盆中部的深凹部位寻找浊积砂岩体及其所构成的隐蔽圈闭油气藏是大有希望的。

建立和发展浊流沉积模式，研究浊积岩系沉积特征，编制浊积砂岩体分布图，把勘探领域扩大到湖盆深凹部位和陆棚海槽，寻找浊积砂岩体油气藏是大有前景的。

(熊寿生 张勇祥)

被逆掩断裂带复杂化的盆地活动翼的油气资源不可低估

如何对待通常所说的一个盆地活动翼上的油气远景，就象在我国五十年代中期，在四川和鄂尔多斯，有“上台”和“山前”之争那样，长期以来就有不同的看法。加拿大西

部落基山山麓地区, 是世界上最早在逆掩断裂带中获得油气田的地区之一。近年来在这些地区(包括美国在 Idaho—Wyoming 逆掩带中的突破)有重大进展。分析这里的地质条件, 或许对我国类似地区(川西北龙门山山前区、鄂尔多斯西缘的贺兰褶皱带、塔里木西南坳陷的边缘、苏南及湘中等地区)的普查工作会有所裨益。

有三个主要的褶皱带环绕北美克拉通, 它们分别是东部和东南的阿帕拉契——俄奇他系, 北部的印纽廷系(Innuitian), 以及西部的科迪勒拉系。前两者是晚古生代褶皱, 已蒙受很深的削蚀和部分埋藏; 后者是中新生代褶皱, 地层有良好的保存和裸露。据贝瑞(A. W. Bally, 1966)在落基山区的研究, 将科迪勒拉系按不同特点和性质分为西科迪勒拉优地槽(是一个北美的外来体)和东科迪勒拉冒地槽, 加拿大的西加盆地的活动翼就位于被逆掩断裂所复杂化的东科迪勒拉系(落基山)。落基山自东而西分为山麓带、前山带、主脉带和落基山槽地(trench)四个单元。包括特纳河谷(turher Valley)、沃特顿(Waterton)等著名气田在内的西加活动翼上的32个气田, 全部位于山麓带。

落基山山麓带是一条走向北西, 由始新世末拉腊米运动形成的断褶带, 褶皱的骨架是几个大而平缓的由古生代地层构成的逆掩断裂带(thrust sheets)。其上, 被众多的由中生界碎屑岩构成的叠瓦状逆掩断层所披盖。向西南倾伏, 其下为未受逆掩断层干扰的前上元古界变质岩。这些发育在盖层中的逆掩断裂表皮变形, 有如下特征:

1. 断层面上陡下缓(几乎沿层面)呈勺形, 并一律倾向南西;
2. 代表一种表层滑动系统, 无论是断裂还是褶皱, 都是上部复杂下部简单, 断层向下消失于结晶基底之上, 也就是每个断层的末端都是连续的;
3. 褶皱与逆掩断层同时发育, 它们通常是平行的或属于同轴类型(Concentric type)。然而, 从形成大规模地滑以及地层的透视缩短来讲, 褶皱所起的作用远比逆掩断层小得多;
4. 大的断裂带之间, 形成一种向上发散、向下收敛的指状交插的透入系统, 它们顺着走向彼此叠置;
5. 现在见到的滑移和形变, 是多次较小位移的累积效应, 这种由主要断裂面集中的累积效应, 向上分配给彼此分割的透入系统;
6. 从一个适当的范围来看这种形变时, 由于这是一种大规模滑移和畸变, 因而没有局部凝聚力(Cohesion)的散失。

山麓带的面积为33800平方公里, 沉积岩最大厚度达8000米。自1924年发现特纳河谷油气田以及1948年发现平契溪(Pincher Creek)气田以来, 已在该区找到总储量为5700亿立方米的气田32个。

在具有相同地质条件的美国西部落基山区, 即在爱达荷至怀俄明(Idaho—Wyoming)地区, 自1975年加强工作以来, 也发现了储量可观的油(气)田近十个。

在我国几个具有晚期褶皱镶边的大陆边缘盆地的活动翼上, 特别是在鄂尔多斯西缘的贺兰断褶带(马家滩断褶带)及川西北龙门山山前区(香水断裂带以西)都有很好的逆掩断裂带发育, 并已发现了以马家滩、大水坑、大东(鄂尔多斯)及中坝(川西北)为

代表的一批与逆掩带有关的油气田。这样，我们就有足够的理由把这些地区的工作当作一个新的类型，根据落基山地区的经验，在纵深方向上继续工作下去。

（孙肇才）

从二次生油理论谈谈老地层和浅变质岩的找油找气前景

根据干酪根晚期热解成油说，油气源岩中的有机质热变、转化成油气的转化作用，常随埋深、地温和时间成正比而加强，但超过一定温度或深度，石油又会向气态和高分子聚合物转化，而未达到一定温度或深度，绝大部分有机质仍可被保存下来。二次生油的前提有二：一是前期油气源岩在初次埋藏过程中，处于门槛深度以浅的未熟带，或虽处于热成熟带，但所经历时间较短，大部分成油母质未经转化而保存下来，二是前期油气源岩经再次埋藏后进入油气窗，处于大量生油期的热成熟带。一般来说油气源岩处于热成熟带的时间越长，被保存下来的成油母质就越少，相反，如处于未熟带，其时间虽长，但成油母质还不能发生转化作用。根据康南（J.Cannan,1974）公式油气形成的门槛温度与油气源岩受热时间成互补性反比关系，油气源岩时代越老，门槛温度越低；时代越新，其所需温度越高。参照洛普汀（N.V.Lopatin,1971）时间—温度指数（T·T·I），分析构造埋藏史和热变演化史，即可确定某些老地层或低变质岩有否二次生油的可能，也可确定油气演化程度。

哈西·迈萨乌德油田（Hassi-Messaud）是阿尔及利亚特大的老油田，过去只对中生代白垩系油田进行开发，随着深入勘探，又发现了寒武系油田。在古老基底之上，发育有下古生界沉积，加里东运动抬升隆起，直至海西期后，又发育有中生代以陆源碎屑为主的海陆交互相沉积。储层为寒武系砂岩，其油源岩为晚志留世的黑色页岩，据有关资料介绍，加里东运动前志留纪页岩只有部分进入油气窗，在中生代上覆沉积加厚后，其油源岩才进入热成熟带而大量生油。也就是二次生油。俄克拉荷马城油田（Oklahoma City）的生油岩（密西西比系），在初次埋藏时也未全部进入油气窗，即遭抬升剥蚀，也是在二次埋藏过程中发生二次成油作用。

从沉积构造史来说，我国很多中生代盆地都类似于东非和北美某些沉积盆地，在其底部大部都有一定厚度的古生代海相或海陆交互相地层，从其结构埋藏史和热变演化史分析，同样具有二次成油的条件。

华北地台在古生代沉积了2000—6000米以海相为主的地台沉积建造，形成了几套可能生油的油气源岩，在奥陶系、石炭系已发现众多的油气显示，可以认为具有区域性的油气源岩。但从它们的构造埋藏史和热变演化史分析，在中奥陶统沉积区，在没有上覆层的情况下，曾有过长期的抬升、剥蚀，初次埋藏的下古生代地层，多处于未成熟带，丰富的有机质未遭破坏。以海相为主逐步过渡到海陆交互相的上古生界沉积后，对下古生代地层来说，为二次埋藏，而对上古生代地层来说是初次埋藏，除局部拗陷中的下古生代沉积随着埋藏的加深发生二次生油外，大部分地区的下古生代和上古生代沉积仍处于未成熟带，只有随其上叠的中新生代盆地的沉积加厚，埋藏渐次加深，地温增高，才

从石油地质科研动态谈谈 我国石油普查勘探前景

——笔谈会文章

编者按：我国油气普查勘探工作已进入了一个新的发展阶段。为了推进找油找气工作的深入发展，以期在新的地区、领域、类型和深度方面能有所突破。本刊编辑部特举办了一次“从石油地质科研动态谈谈我国石油普查勘探前景”的笔谈会。参加笔谈会的同志从石油地质分支学科和不同的侧面，讨论了我国石油普查勘探前景。有的谈了今后找油找气方向；有的讨论了某些科研问题；有的从经济地质的角度讨论了非常规油气资源的研究和勘探问题。显然这些意见正确与否，只有通过大量的地质找矿的实践来检验。但从集思广益、理论联系实际开展学术讨论来说，文章都能各抒己见，不拘一格，既提出了问题，也提出了解决问题的方向和办法。

我们觉得这种“笔谈会”的方式是可取的，但是由于时间仓促，这次只是就近就地组织的，参加的人不多，面也不广。因此打算在今年第四期期刊中仍围绕这一总题目开展笔谈会。欢迎广大读者踊跃参加，特别欢迎中、青年石油地质科技工作者，能对全国或所在地区有关找油找气的方向和方法问题发表意见。来稿形式不拘，但力求精辟简练。

谈谈克拉通边缘油气前景

据M.T.哈尔鲍特1979年的统计，在全世界已发现的1630亿吨石油储量中，就盆地而言，这些储量全部集中在总数为600个盆地中的160个盆地内，而其中含有14亿吨以上储量的盆地，仅有25个，占总发现量的86%。中东一个盆地就占有总发现量的40%。盆地是油气普查勘探的基本单元。为什么有些盆地含油气特别丰富，为什么另一些盆地如此贫？因而引起国内外学者对盆地研究的重视和关注，特别六十年代后期，盆地分类成为估算油气资源的基础，盆地的类比和划分更有长足的进展（朱夏1980年）。

在以地壳性质来划分盆地的大量著作中，马可罗森（R.C.Mccrossan 1973）从产率¹⁾分析出发，并为资源评价服务的盆地分类方案值得特别注意。他以加拿大为例，以

1)产率可理解为单位体积产生油气的机率，亦可称作体积系数。不同作者也常以面积为单位，称作面积系数。