

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。

地壳性质为基础，以油气产率为指标，将加拿大全国38个盆地划分为七种类型：

1. 克拉通中央 (Craton Center)，为发育在加拿大地盾上的一些盆地 (哈德逊湾盆地)，仅有不厚的古生代沉积，估计产率为 16×10^3 桶/立方英里，是含油很贫的一类盆地。

2. 克拉通边缘 (Craton margin)，地处落基山山前的陆壳与洋壳过渡调整部位，从古生代到中生代均处于活动带与稳定区的克拉通边缘，发育有古生代和中、新生代两大沉积旋回，是加拿大最主要产油地区，产率达到 119×10^3 桶/立方英里。

3. 克拉通边缘变形地区 (Craton margin disturbed)，处于落基山山麓地带，受强烈挤压变形，产率已达 70×10^3 桶/立方英里。

4. 裂谷盆地或地堑型盆地，如斯维特鲁普 (Sverdrup) 盆地，估计产率为 $10-50 \times 10^3$ 桶/立方英里。

5. 稳定的海岸边缘 (Stable Coastal margin)，如大西洋沿岸的斯科舍盆地，产率为 40×10^3 桶/立方英里。

6. 不稳定的海岸边缘，如马更些 (Mackenzie) 盆地，属评价较高的一类，产率分析为 187×10^3 桶/立方英里。

7. 山间盆地：如白马盆地，属产率最低的一类。

从上述七类盆地分析，显然以克拉通边缘和不稳定海岸边缘两类盆地是具有更大含油远景的盆地。其共同特点是处于活动带与稳定区的克拉通边缘，在多旋回构造活动中，具有前渊 (Foredeep) 叠加结构，组成盆地的沉积实体，是朝稳定区削减、朝活动带急剧加厚的巨大楔体。也就是说在克拉通边缘的前渊，稳定区和活动带的结合带具有稳定下沉的构造环境，下沉幅度可达5000—12000米，发育有巨厚的浅水沉积物和丰富的有机质沉积物，在其特有的高地温梯度的作用下，有利于油气形成和聚集。根据J. W. 波特对加拿大克拉通边缘盆地的分析，在纵向上具有多旋回发展的特征，可分为中晚元古代至早侏罗世和中晚侏罗世至早第三纪两个阶段，还可根据海侵、海退及不整合把每一阶段细分为若干独立发展的层序 (Sequence)。第一阶段沉积以海相碳酸盐岩为主，含油气层位为上泥盆统和下石炭统；第二阶段以海陆交互的碎屑岩为主，含油气层位为白垩系。这类盆地在平面上有明显的三分性特点：在濒临活动带一翼，相当于克拉通边缘变形区，发育有强烈的挤压褶皱和逆掩断裂；在濒临稳定区一翼，构造形变微弱，常为向盆地倾斜的缓倾单斜，其梯度仅有3米/公里；界于两翼的中部为上叠于克拉通边缘的前渊，通常为单一的向斜拗陷。在统一的结晶基底之上的这三个部分，既又相互联系，又有各自的独立发展，造成不同部分的油气聚集特色。以白垩系上叠前渊发展阶段为例，在克拉通边缘变形区以被逆掩断裂所复杂化的背斜圈闭为主；在克拉通边缘的前渊则以储量巨大的深盆气圈闭和岩性圈闭为主；在近克拉通一侧则为分散砂体组成的大量小型地层岩性圈闭。这一克拉通边缘盆地类型，在北美地质界引起了很大的重视，给予了很高评价。它不仅正确反映了加拿大西加盆地的石油地质规律，而且沿落基山脉向东南延伸，在美国的圣胡安盆地和丹佛盆地，也是属于克拉通边缘盆地类型，其油气分布特点与西加盆地相类似，同样有为数众多、规模巨大的不同类型的油气田。

按照马克罗森的盆地分类原则，结合我国盆地的地质构造特征，我们认为，塔里木

地台南缘、华北地台西缘、扬子地台西缘所发育的盆地，即具有克拉通边缘或克拉通边缘变形盆地类型特征，可以与西加盆地或丹佛盆地相类比，同样具有巨大含油气前景。在向“四新”进军的普查勘探工作中应予极大的关注。

1.在挤压应力作用下，在活动带与稳定区相结合的克拉通边缘，近活动带一侧的大洋向大陆俯冲，在其上冲带的前面产生一系列的逆掩断层，相应稳定区一侧的大陆也要向下俯冲，而在其上冲带的前面产生一个拗陷沉降区(前渊)，发育有巨厚的具前渊结构的楔状体¹⁾，随着后期构造运动的发展或加强，常迫使沉降中心、沉积中心向稳定区一侧发展。先期的前渊沉积得以深埋和保存，后期的前渊沉积又常被逆掩断层所掩覆，因此在克拉通边缘的前渊，常具有良好的油气形成和聚集条件。如川西北及鄂尔多斯西缘的印支不整合面，具有前渊特征的侏罗系埋藏三叠系前渊沉积，而它又被白垩系所掩覆。同样在塔里木西南拗陷的南缘，中生界前渊向北迁移现象亦反映较为清晰。在这些地区的体(积)面(积)比(v/s)较大，体面比的大小是评价一个地区产油(气)率的重要系数(H.D.Klemme 1980)。

2.在活动带与稳定区相结合的克拉通边缘盆地，近活动带一侧常发育有被逆掩断裂所复杂化的背斜圈闭带，由于其沉积深厚，早期的前渊楔状体所形成的同沉积圈闭(如鄂尔多斯西缘、川西及塔里木西南缘的石炭系)后期不易受到改造，而形成有利的上陡下缓并向下逐渐消失的背斜圈闭，甚至有些背斜圈闭被老地层所掩覆。如川西龙门山山前有许多逆掩断层，并在山前前渊沉积有巨厚的三叠纪地层，发育有几排背斜圈闭，中坝油气田即是这几排构造的其中之一，有迹象表明在逆掩断层下面还可能几排构造存在。根据地震资料，在塔里木盆地西南缘和鄂尔多斯西缘同样也有类似现象。

3.在活动与稳定区相结合的克拉通边缘盆地，近稳定区一侧，地层迅速变薄(合并、削蚀、尖灭)，除发育有基底隆起所控制的圈闭外，更多量的是地层岩性圈闭(如川北石龙场构造)。在前渊中部的向斜深凹部位，因构造不发育而且物性条件相对较差，大有可能与加拿大西部盆地相类似，存在有深盆气圈闭。

(孙肇才)

谈谈隐蔽圈闭

油气储量的增长除依靠开拓新地区外，很重要的一条途径是打开新领域，寻找新类型。如美国在六十年代初期，探明的构造圈闭油气藏几乎占总储量的90%，而到1972年底，属于地层和岩性圈闭的隐蔽圈闭油气藏产量已占总产量45%，其储量已占总储量的43%，说明隐蔽圈闭油气藏所占比重日益增长。国外有人估计世界上待发现的油气储量中，将有30%来自老区，而老区的普查勘探，关键是突破旧概念束缚，注意寻找和发现与地层岩性有关的隐蔽圈闭油气藏。

从我国各含油气盆地的沉积特征和沉积构造史分析，发育非背斜圈闭的隐蔽圈闭油

1)刘德泉同志在第二次塔里木盆地石油座谈会上“地震工作成果报告”的发言。