

近十年来世界油气勘探 生产的形势分析

甘克文 张爱卿 潘校华

(北京石油勘探开发科学研究院)

近十年来,世界油气勘探由于油价的大幅度涨落,经历了一个由高峰到低谷的重大变动。1981年高峰期,世界开动钻机曾达5636台(不包括东欧和中国陆地,下同);1985年已降到3579台,钻井91659口;1986年钻机又锐减42%,钻井仅58532口。

在此期间,世界原油年产量和消费量大致稳定在28亿吨上下(1979年高峰产量为32.5亿吨),而剩余储量则从723亿吨(1976)增长到957亿吨(1985),之后开始停滞并稍有下降(1987年为955亿吨);天然气则持续上升,产量从1.32万亿立方米(1976)增加到1.80万亿立方米(1986),储量由62.7万亿立方米(1976)增长到102.6万亿立方米(1987)。这就是此阶段从“能源危机”到“石油过剩”的实际背景。作者认为70年代初开始的一轮世界油田发现高峰期已经过去,今后将是一段相当长的稳定时期,世界的剩余石油储量将趋平缓下降,而天然气仍是增长趋势,但会减缓。

一、三个70年代开发的新兴大油区已进入生产高峰期

1. 西西伯利亚已经达到原油生产的颠峰

西西伯利亚现在已年产石油4亿吨,因为60年代发现、70年代开发的中鄂毕巨型油田群,马蒙托夫、费多洛夫、苏尔古特等,特别是萨马特洛尔超巨型油田已进入了或开始越过了产量的颠峰,至1986年的盆地累计产量约为40亿吨,虽则还有许多中小型油田等待开发,但在经济上和技术上的效果无法与巨型油田相比。所以西西伯利亚的产油量已不可能再有大幅度上升,估计再稳定五年后将开始下降。

这一预测是基于以下事实:近期的重要发现,只有巨型气田而无大油田。原来希望在北部巨型气田深处有大油藏,但是除乌连戈伊有油环外,并无重大油藏发现。侏罗系目的层受陆相层储集层性质差的影响,只有有限的地区单井日产量可达百吨以上。加以近年新发现的远景对象越来越小,开采中小型油田又受到恶劣的自然条件限制,所以虽表面上80年代前五年的发现储量大于产量,但在开采上问题很多。

2. 北海油区将保持稳定

本区分属联合王国和挪威所有。联合王国辖区全面放开勘探,在1978年前的发现高峰期,300口探井找到23亿吨可采储量,以后至1986年钻800多口探井只找到不足3亿吨储量,进入发现滞缓期。现在年产油1.3亿吨已进入生产旺期,其剩余储量由80年代开始的11.2亿吨下降到目前的7.6亿吨。所以人们估计联合王国到1990年产量将下降到1亿吨以下。尤其是当前油价不景气,许多可采储量为千万吨级的油田开发计划,因为成本太高,不是搁置就是延期,甚至已经放弃。

挪威是分期分批投放勘探,80年代以来仍不断发现巨型油气田,如,特罗尔气田,可采气储量2

万亿立方米；居尔法克斯油气田，油 1.65 亿吨，气 200 亿立方米；奥塞贝格油气田，油 1.5 亿吨，气 730 亿立方米；萨加油田，油 1.2 亿吨。所以同时期剩余可采油储量从 12 亿吨上升到 15 亿吨。目前挪威年产石油 4000 万吨，计划至 1990 年把产量增加 40%，完全有足够的后备。

两个国家合在一起，增、减相抵，保持稳定。

3. 雷佛马-坎佩切湾油区的潜力充沛

这一墨西哥的南方油区，因为构造受侏罗系盐的运动所控制，所以虽然面积不大，但油田大而集中，加上碳酸盐岩储集层厚而孔隙性好，虽深度往往超过 4000 m，但单井产能高，生产发展快；这也是打开白垩系新领域之后出现的新局面。从 1972 年到 1985 年，全国剩余可采储量从不足 5 亿吨猛增到 67 亿吨以上，位列世界第 4；年产量从不足 2500 万吨上升到 1.4 亿吨，其中此油区占 85% 以上，约 1.2 亿吨。80 年代后期，墨西哥计划每年年产量递增 3%，显然具有足够的潜力。

二、70 年代晚期以来发现和开辟的新油区

1. 克拉通边缘的前陆盆地，开辟了前安第斯的阿普雷-雅诺斯盆地

这是同类型中唯一长时期以来几乎不产油的盆地，直到 1976 年首先在哥伦比亚的阿劳卡发现工业油流。盆地在白垩纪时为被动边缘大陆架海，第三纪时边缘上升隆起，末期上冲为 A 式俯冲前渊。所以，油气主要集中在盆地西半部，多与反向正断层的高断块伴生，1986 年发现卡农利蒙巨型油田，地质储量为 2.7 亿吨，因是三角洲相砂岩储集层物性好，强烈水驱，采收率估计可达 50% 以上，单井产量 2000 吨/日。其它油田可采储量为千万吨级，单井日产量几十吨到 400 余吨。这一盆地在哥伦比亚面积为 19 万平方公里，已成为油气勘探的热点，经近十年来的努力，已发现的证实加概算的可采储量是 2 亿吨。新油田的投产，使哥伦比亚重新恢复到石油出口国的地位，1985 年产油 900 万吨。

2. 克拉通内部的晚中生代断陷（裂谷）盆地开辟了好几个新的内陆产油气区

近十年来，在以前不产油的克拉通区，首先根据航磁和重力解释基底起伏，圈出隐伏的断陷盆地，经地震测量和钻探，发现了若干新的产油气区。有：乍得盆地、苏丹的苏德盆地、南美的塔库图盆地。共同特点是：（1）盆地形成于晚中生代，（2）包括裂开期和拗陷期两个阶段，（3）裂开期湖相生油岩发育，（4）拗陷期冲积相为主，（5）构造变形以张性断块为主，有的有盐隆构造，（6）一般是陆相沉积盆地。这类盆地很少巨型油气聚集。苏德盆地从 1975 年开始调查，1977 年钻第一口井，1979 年发现工业油流，经过 11 年，做地震剖面 58000 km，打探井 86 口，发现可采储量为 3400—4100 万吨。

最近发现北也门的马里卜焦夫断陷盆地，属晚中生代的海相沉积，侏罗纪末为蒸发岩，其下有很好的生油层和储集层。1984 年钻探，发现阿里夫油田，可采储量 7000 万吨。至 1985 年底已发现 4 处产油构造和 1 处产气构造。

泰国陆上的渭南盆地则是叠置在硬化的中生代褶皱基底上的新生代断陷盆地，80 年代勘探以来，最重要的发现是诗里吉油田，估计 20% 的采收率，可采储量是 2000 万吨。

三、有些老油区开辟了新勘探领域，储产量明显上升

1. 巴黎盆地取得了动人的成就

该盆地自 1966 年后长期勘探生产停滞，1979 年后才恢复勘探活动，1984 年埃索公司第 8 口井发现绍奈油田，认为是法国 25 年来最大的发现，年生产能力已达 60 万吨。其它还有一些中小油田，它们的勘探对象是中侏罗世的地层和构造复合圈闭。最近在三叠系中也有新发现。由于这些新的发现，盆地的产量增长很快，1985 年为 113 万吨，比 1984 年增长 77%。

2. 巴西坎波斯盆地深海区取得重大发现

坎波斯盆地内的新发现于80年代初就趋停滞，当时最大油田坎波斯的可采储量仅3050万吨。1984年进入深水勘探，1985年证实两个巨型发现。马利姆油田构造面积42平方公里，水深947米，可采储量1.37亿吨，是巴西最大的含油构造。另一个阿尔巴科拉，发现井水深435米，向东北方向评价井水深为665米，可采储量6800万吨。这两个重大发现，使盆地储量近期增长1倍，1985年盆地产量1750万吨，设想1995年深水油田投产，使巴西产油量达到5000万吨自给的水平。

3. 埃及西沙漠出现新的转机

这里因中生界为压性褶皱，渐新世后为张性块断，上下构造的不一致性造成勘探困难。1984年发现萨拉姆和哈利代两油田后出现转机，打开了高产的下白垩统砂岩和侏罗系目的层（测试产量600—800吨/日）。1985年有12处新发现，预示这里将出现一个新的发现高峰。

4. 阿根廷南方盆地海上将成为一个新产油区

这是一个中生代晚期的前陆盆地，80年代在海上勘探成功率很高，23口探井有19口产油气。最重要的发现希德拉油田的可采储量1000万吨。这里将成为新的海上采油区。

5. 渤海湾盆地储量产量大幅度上升

该区由于采用了地震勘探新技术，发现了许多隐蔽油气藏。在济阳拗陷的孤东、滨南和滨北、辽河拗陷的西斜坡和大民屯凹陷、东明凹陷中央隆起带以及辽东湾西部低凸起，都有重要发现。总的看盆地含油性东部比西部好。探明储量及产量均大幅度上升。

四、某些寄予大希望的领域不理想

1. 逆掩带的勘探多数失望

美国西部落基山逆掩带勘探除在与绿河盆地相邻的地段有重要发现以外，其它发现都不比相邻的盆地区好，而且主要是在逆掩带的前缘部分。

2. 阿拉斯加北坡的巨大希望落空

沿普拉德霍湾巨型油田的巴罗隆起带有许多同类的巨型地层构造圈闭，钻探结果虽有发现，但因盖层条件差，并无大的油气聚集。

3. 近海大陆架的勘探虽然有所发现，进展却有限

原来人们对广大的中生代被动大陆边缘盆地寄予很大希望，但除西非和巴西以外，多数失望。尤其是美国东海岸，至1985年花了20多亿美元，钻了51口探井，虽见气流，但无工业价值的发现。美国人认为主要是因为那里的大陆分离早，属广海沉积，生油岩位于成熟门限平均埋深约4公里之上，生油层不成熟。东非的印度洋沿岸，同样没有取得好的效果。

只有印度第三纪裂开的坎贝盆地海上已发现24个油气田，最大的孟买高的可采储量可达2亿吨。现在证明有希望的盆地必须有发育的裂开期沉积层序。

最近，由于南中国海周围的许多盆地中有可观油气田的发现，如珠江口盆地东沙隆起流花11-1大油田的发现和莺歌海盆地崖13-1大气田的发现等，鼓舞美国人对活动大陆边缘弧后边缘海盆地的勘探兴趣，主要是白令海，已开展钻探，但一般缺乏好的储集层。

五、今后的重大发展领域

当前世界性勘探发现虽然普遍，但要发现重大的产油区，很不容易，70年代开发的吉普斯兰、孟买高、中国南海周围都是重大发现，年产量不超过二千多万吨。今后要出现如北海那样的亿吨级产量

的新油区很难,产千万吨级的油区也不容易。最有希望的新领域有:

1. 中东阿拉伯波斯湾盆地的古生界

70年代以来,中东古生界已发现巨大的库夫组天然气储量,又发现南部阿曼的古生界油田,在布尔干和加瓦尔的超巨型油田深处,也发现了古生界的油气藏,认为生油气层是志留泥盆系的笔石页岩。最近在土耳其也证明存在晚期成熟的志留系生油层。因此认为广大的阿拉伯盆地内,古生界将有更多的油气潜力。只是目前该区产能过剩很多(现在的产量只占产能的 $1/2$),预测大量勘探发现将延至下个世纪初。

2. 挪威海和巴伦支海大陆架

这里是侏罗纪后强烈沉降的被动大陆架,向海方向白垩系迅速加厚。80年代开展钻探,证明在二叠系至侏罗系张性体制沉积的分布区,具有与北海北部类似的前景。已发现巴伦支海大陆架的四个气田,可采储量1700亿立方米;挪威海大陆架有两个大型油气田发现,可采储量分别为石油1700万吨和3000万吨,天然气990亿立方米和700亿立方米。只是这里自然条件更为严酷。

3. 加拿大东海岸

这里与南部的美国东海岸形成明显对比。已发现油气的盆地,它们的漂移期沉积层序都下伏有裂开期层序,在北部拉布拉多大陆架为中下白垩统,南部的大滩和斯科舍大陆架包括侏罗三叠纪。圈闭为高断块和滚动背斜,至1985年已发现39处油气,储量为天然气2798—4120亿立方米,油2.05—3.72亿立方米。最大的发现是1979年大滩区的希伯尼亚滚动背斜圈闭油田,可采储量1.5—2.4亿吨。

4. 加拿大北极区

包括北极群岛和马更些三角洲。前者包括斯沃德鲁普盆地,一般认为与美国墨西哥湾沿岸属同一类型,主要形成于石炭纪至白垩纪,产层是以侏罗系为主的中生界砂岩。南沿为下古生界的弗兰克林盆地,有礁相碳酸盐生产层的油田。从1967年开始勘探,至1985年花了7.5亿美元,发现14个油气田,估计可采储量石油1亿吨,天然气5200亿立方米。马更些三角洲向北伸向波弗特海。侏罗白垩系为张性断陷层序,第三系为进积三角洲体系。已知油气藏都与正断层有关,向海侧有泥刺穿构造。原有发现均属中小型油气田,直到1985年发现渐新统纯砂岩储集层厚达120米的阿毛利盖克油田,射孔6段测试产量4600吨/日,此油田的估计可采储量可达1亿吨。全区预测可采资源量为石油12亿吨,天然气4万亿立方米。

5. 中国渤海和珠江口盆地

渤海辽东湾内南北长250公里、面积为一千多平方公里的辽西低凸起,位于辽西、辽中两大凹陷之间,已发现绥中36-1和锦州20-2等大中型油气田,证明是一个油气富集带。珠江口盆地东沙-神狐隆起上面积达三万多平方公里的碳酸盐台地,已发现生物礁大油田,开拓了南海生物礁找油新领域。

总结70年代以来的勘探和生产,新兴的巨型产油区只有三个达亿吨级,其它重大发现,能达千万吨级就算很可观了。一个盆地内,能找到1—2个可采储量达1亿吨级的油田,就是巨大的成功,从目前成功和挫折的例子中可以看出,盆地选择对取得勘探效果的重要性。同时,勘探工作本身又强调新的探索,虽然风险性也许更大,但有时会导致巨大的成功。典型例子是1981年在活动大陆边缘的加利福尼亚沿海找到了阿圭洛角和圣米格尔两个中新统裂缝性页岩的大油田,成为美国继阿拉斯加以后最重要的发现。

从整个形势而言,当前增加产量并不一定有利,主要的是准备下一次需求上升期的后备储量。