

滇黔桂地区油气勘探的效果分析 和今后的勘探方向

李 尚 武

(滇黔桂石油地质科学研究所)

一、滇黔桂地区有三个找油找气的领域

滇黔桂地区有三个找油找气的领域,人们熟知的海相碳酸盐岩发育分布区是其中第一个领域。其大致范围在康滇地轴以东,四川盆地以南,江南古隆起以西,云开至马关古隆起之北。包括滇东、桂中和贵州的大部地区,面积约有44万平方公里。

第二个领域是地表为中生代红色陆相地层所覆盖的一些中型盆地。包括:北面由四川盆地延入滇黔两省边界的赤水坳陷和绥江坳陷,面积各在3100平方公里左右;西面是楚雄盆地和兰坪-思茅盆地,面积分别为3.4万和8万平方公里;南面是十万大山盆地和桂平盆地。合计这一领域的面积约14万平方公里。

第三个领域是叠置在上述两个领域之上并星散分布的新生代小盆地,约130个。最大的是滇西景谷-镇沅和勐腊的下第三系盆地,各在1700平方公里左右;较大的有800—1000平方公里,如百色和昆明盆地;较小的仅有几十平方公里,如景谷的上第三系盆地。

二、三个领域油气勘探的效果

三个领域中以古生代海相碳酸盐岩分布区投入的工作量最多,寄托的希望也最大,但效果最不理想。其次是中生代盆地的工作稍多,发现有工业性气藏。最不受重视的是新生代的小盆地,历来都只作为“兼顾”的对象附带勘探,却几乎每一个勘探过的小盆地都有油有气。最令人鼓舞的是广西的百色盆地,已发现有田东、林蓬和新洲等小油田,探明一定储量,并正在形成一定的产能。

据不完全统计,包括地矿部第八普查勘探大队在内,在古生代海相碳酸盐岩分布区共钻1500米以上的探井37口,共钻探了29个构造。围绕一些油苗区如贵州的凯里地区、贵定-平坝地区、广西的柳州-罗城地区和云南的路南地区还钻探了一批浅井,总数不下300口。总的看来,在辽阔的44万平方公里的面积上,地质结构非常复杂,上述勘探工作量不足以查明这一领域的含油气情况。但这些勘探工作已把碳酸盐岩分布区各个有含油气远景的一级单元和各单元中有代表性的构造以及著名的油苗分布带都涉及到了;从目的层来看,震旦系的灯影组和古生代各层系及中三叠统的有利层位也都钻探了,却没有发现一个有工业价值的油气田。仅在贵州的凯里-虎庄地区获得过志留系的浅气层,单井产气量3200—31000 m³/日,在凯棠向斜的奥陶系中获油3 m³/日,均不能稳产。

中生代盆地已勘探的有赤水坳陷和绥江坳陷,正在勘探的有十万大山盆地,只作过少量地震测线正在论证其勘探地位的有楚雄盆地,工作最少的是兰坪-思茅盆地。这个领域已钻的探井共31口,其中,赤水已钻探井26口,获得气井14口。十万大山盆地东部已完成地震普查,钻探井一口。楚雄盆

地只作了少量地震测线,原钻两口探井因事故中止,未达到地质目的。绥江钻井2口,为产热水井。

已勘探过的赤水 and 绥江两个地区都是四川盆地的边缘,赤水获得两个气田。绥江在二叠系以上的地层中未发现工业油气流,主要是保存条件不好,地下水非常活跃,破坏了气田。已勘探过的中生代盆地的成功率为50%。

十万大山盆地和楚雄盆地都正在勘探,目前还不能评价其勘探效果。

新生代的小盆地中已勘探过的有百色、南宁、南流江、杨林、昆明、程海、景谷等七个。其中,百色盆地发现了田东、林蓬等小油田,在盆地西部和中部的百色坳陷和田阳坳陷的探煤井中还发现有油层。看来,这个盆地还可以找到更多的储量,扩大勘探领域后还会有新发现。景谷盆地钻井60口,曾得到油流达 $5\text{ m}^3/\text{日}$,还有好几口油井和含油砂层的井均未试采和试油。昆明、杨林发现有天然气气井,程海也有一些气流。杨林盆地的产气量最大达 $16200\text{ m}^3/\text{日}$,昆明盆地单井气量小,但也有几百 $\text{m}^3/\text{日}$ 。

南流江盆地的勘探未结束,南宁盆地钻了十几口浅井没有好的发现。

除去仍在勘探的南流江盆地之外,在已勘探的六个新生代盆地中有5个获得了油气流。应当说,勘探效果是很好的。

上述情况是众所周知的事实,我只是从盆地的性质和盆地的发展演化着眼来划分了勘探领域,并按不同的勘探领域来看其勘探效果。

为什么我们寄托希望最大、投入工作量也最多的古生代碳酸盐岩分布区的勘探效果最不好,而过去不受重视的领域成效反而较好?原因在两个方面:基本方面由三个领域的成油地质条件决定;另一方面也与我们现阶段的勘探技术和设备条件有关。看来,我们现有的地震装备和钻井能力及地质认识能力都难以适应海相碳酸盐岩分布区这种复杂的地质结构,而对新生代盆地和中生代盆地却能胜任。后一步在选择勘探对象时,除了要充分认识客观地质体的成油条件之外,还要量力而行,正确估价我们攻克该地质体的实际能力。

三、三个领域的基本地质特征及成油条件

1. 古生代海相碳酸盐岩分布区跨越了扬子地台、华南褶皱带和海西期以后发展起来的右江冒地槽。从石油地质的角度看,它是一个被解体了的大型含油气盆地,原有的油气田已受到相当程度的破坏,不同的含油岩系现在只在某些残留着的构造盆地中保存着,能否找到油气藏的关键地质因素是保存条件。

在整个古生代一中生代早期,它都是一个大型的海盆。北面的扬子海具有陆表海的性质,即构造地貌具有古大陆架的特征。南面的华南海属于陆缘海,具有边缘海盆地的构造地貌景观。整个海盆沉积了上万米的碳酸盐岩(深、浅水均有)、粘土岩和分选很好的滨岸石英砂岩和三角洲砂体、海底扇砂体和浊积岩,生油和储油条件非常优越。原有的圈闭类型和圈闭条件都很好。现在地表见到的大量油苗、沥青和气苗就是早期有成油条件的确证。油苗、沥青最集中、最丰富之处总与一定的古圈闭条件有关。例如古背斜、古生物礁块、古断块、古代扇状砂体的有关部位富集着的沥青脉和孔隙、晶隙、孔洞中广泛充填着的沥青,就是古代油田被掀露到地表的遗迹。这类“古油田”有:贵州麻江的奥陶、志留系古油田,册亨、望谟—云南广南,广西亭亮的二叠系古生物礁油田。这些古油田的遗迹说明地史上有过大规模的油田,曾经是一个大型的含油盆地。遗憾的是印支期大面积隆起把这些古油田中的一部分抬升到地表或浅层,燕山期的褶皱又把抬升后的块体切割和剧烈的变形,喜山期还进一步改造,根本改变了原有含油盆地的面貌,其中的油气田也受到相当程度的破坏。但还以构造盆地的形式保留着一些相对破坏较轻的地区,面积从几十到上万平方公里,除去埋深太大、有机质成熟度过

高、储层成岩后生作用过分强烈的地区，实际上的有效勘探面积并不大。这些残留的构造盆地内可能还保存着一些未受到重大破坏的油气藏。已进行的有机质热演化程度的研究证明，大部分地区的有机质已处于过成熟期，这些残留区内可能主要保存着晚期甲烷气。有一些同志怀疑过高的热演化程度使晚期甲烷气也难于保存，但自然界中天然气的死亡线问题尚未从机理上和识别标志上妥善解决。加之，碳酸盐岩分布区的地震方法不过关，多年的勘探和研究工作都是对地下地质结构知之甚少的情況下进行。所以，还不宜以有限的勘探工作量否定这一领域的含油气远景。仍有必要继续对一些保存条件较好的地区进行认真的探索。这种残留区内的油气藏很可能是赋存在难于寻找的隐蔽圈闭（Subtle trap）中，需要精深的勘探技术和昂贵的投资，还得加上精心的分析研究才能发现。

2. 中生代的红色地层围绕着古生代碳酸盐岩分布区北、西、南三面分布，它们正是后者隆起成为古陆后在它的周边新建造起来的中型的沉积盆地。从这一对应关系上可以把印支期后的古生代碳酸盐岩分布区叫破坏区，而把中生代地层发育区称为建造区。当前者已经形成的油气田遭受破坏改造之时，后者却在建造着新的油气田，同时还掩覆并保护了部分古生代的成油建造免遭破坏。中生代地层分布区的含油意义远远大于被改造得支离破碎的古生代碳酸盐岩分布区。

中生代盆地的成油条件主要取决于三条：一是盆地形成之前的地质背景，它决定成盆期前的成油条件。二是盆地中的中生代沉积体系中的生、储、盖组合，决定成盆期的成油条件。三是盆地受到后期变动的改造程度。成盆前和成盆期有成油条件而后期又未遭剧烈改造者是最好的了。有一个时期有成油条件而改造轻微的盆地也是好的。如果成盆期前和成盆期都没有成油条件，或后期改造剧烈，都对含油不利。

兰坪-思茅盆地就是成盆期前和成盆期都有成油条件而后期改造过剧，其褶皱强烈，有古生代-新生代的多次岩浆岩穿刺，部分中生代地层已变质，地形条件很不好，盆地的面积虽大，但整个盆地的远景评价不高。其中，有一部分局部较稳定地区的含油远景仍有待深入研究。

绥江坳陷早期有天然气藏，后期处于四川盆地边缘，气藏被破坏了。

赤水坳陷在成盆期前有良好的成油条件，成盆期的侏罗-白垩系虽然无良好的成油条件，却是很好的盖层，有效地保护了气藏。

十万大山盆地在中晚三叠世之前，可能有深水海槽的粘土岩或泥灰岩，并夹有碎屑流成因的深水碳酸盐岩和一些孤立的碳酸盐岩台地，有成油条件。问题在于成盆前经历了海西期和印支期的变动，地质背景较复杂，在侏罗系红层覆盖之前，有过较长期期的剥蚀作用，成盆期的侏罗-白垩系是一套红色磨拉斯建造，不具备生油条件，它只起到盖层作用。中生代红层覆盖之后，还有多次岩浆活动。这类盆地有一定的含油远景，可望找到一些小型油田或气田。楚雄盆地在成盆期前和成盆期都有良好的成油条件，盆地的主体部位保存好，是南方除四川、江汉之外较完整的一个有含油远景的盆地。

楚雄盆地从震旦到二叠系发育不全，基本上属于扬子类型，但又邻近滇西海槽，具有过渡色彩。其中的泥盆系、石炭系、二叠系以碳酸盐岩为主，分布在盆地的北部和西部，油苗较多。有可能泥盆-二叠系的有机质在晚三叠世才转化成烃类。生物礁灰岩、白云化灰岩和白云岩及其它亮晶颗粒灰岩较发育，有较好的储集性。

当康滇地轴以东大面积隆起时，晚三叠世海水西撤至滇中及以西地区，滇中的海相上三叠统很发育。至迟在诺利克期，当特提斯板块与扬子板块碰撞时，在统一的晚三叠世海盆中挤压上升出一个新的山系，鸡足山-哀牢山可能都包括在内，便分隔出了一个新的盆地。但诺利克期-瑞替克期的海水仍滞留于盆地内；而东面的康滇地轴和西面的鸡足山等地已成为陆源区，供给了盆地充足的物源，沉积了晚三叠世的一套海陆交互相地层，主要为砂岩、泥岩互层夹煤层，厚度在5000米以上，在盆地地腹的上三叠统可能是三角洲沉积体，是一套很好的含油岩系。

楚雄盆地有较好的构造圈闭条件。盆地的东坡和北部地区存在剧烈的相变和几个明显的不整合

面,形成地层圈闭的条件也是具备的。从盆地的结构和沉积体系看,它和四川盆地的川西北地区 and 泰国的呵叻盆地有类似之处,它的含油意义应当受到重视。但是,盆内地形崎岖,主要目的层埋藏较深,后期的构造变动比川西北和呵叻盆地都强烈,对这些不利因素在部署勘探时也应充分考虑。

3. 新生代的小盆地大都属于山间盆地的性质,其含油气远景是不容忽视的。这类盆地面积小,沉积岩体积不大,不可能找到大规模的油气田,但它具有形成小型油气田的地质条件。加上地形好、交通方便、油气层埋藏浅,具经济实惠等优点。它的成油条件取决于沉积岩的体积和盆地的形成时间。成盆期较早且沉积岩的体积较大,成油条件就好。已发现油田和油流的百色、景谷盆地即属此类,均在第三纪形成,沉积岩厚3000米以上。滇东的小盆地形成较晚,多在第四纪,且沉积厚度仅千米左右,有机质处于未成熟阶段,主要产早期甲烷气而未发现液态烃。

百色盆地已知单井产油可达15吨/日,有自喷能力。已找到的主力油层分布在盆地东部的田东坳陷,处于盆地北翼(即陡翼)的高断块上,产层主要属于盆地横向供源的冲积砂体。百色盆地呈北陡南缓的箕状,陡而深的中心坳陷区是生油坳陷所在。盆地的结构与云南洱海类似,其沉积体系也可能类似。洱海由苍山作横向供源的若干个冲积扇体并不是盆地内最发育的砂体,而由北端轴向供源的三角洲前缘砂体才是最佳的砂体,对照百色盆地,有可能在该盆地西北部发育由轴向供源的三角洲沉积体系,在田阳坳陷及百色等地探煤井中发现的含油砂层很值得注意。对盆地扩大勘探后很可能在西部和西北部发现新的含油带。第三系覆盖下的中三叠统的灰岩中,也发现工业油流,这种基岩油藏可能比之第三系砂体的含油性还要好。

百色盆地不会是130个新生代盆地中产油的独例。在相同的地质条件下油气田总是成群结带地存在,相信可以找到第二个和更多的百色式的油田。

昆明、杨林、越州盆地的天然气量可能较小,但并未勘探清楚,作为小规模的开发利用可能具有一定价值。

滇东的新生代地层之下有古生代的碳酸盐岩,由新生代的腐泥层生气并供给古生代碳酸盐岩储集,形成诸如古潜山式气藏,是否有可能呢?1979年在陆良盆地的一口水井钻穿新生界而进入石炭系的碳酸盐岩,曾经喷过可燃天然气,这一事例对我们有所启发。陆良—曲靖和昆明一带,古生代地层有众多的油苗,变质程度并不高,被新生代盆地覆盖之后,古生古储的油气藏可否被保存下来?也值得研究。

四、对后一步油气勘探方向的建议

1. 今后的油气勘探应从三个领域着眼,而不是只从古生代碳酸盐岩的一个领域出发。

2. 以尽快发现油气田为目标,量力而行,应当把注意力和主要的勘探力量尽快从没有成效或短期内不易见效的碳酸盐岩分布区转移到中生代盆地,并适当地抓紧抓好新生代小盆地的勘探。

楚雄盆地和十万大山盆地应作为今后的勘探基地,首先作好勘探工作,弄清地下结构,再有计划地勘探。赤水地区还具有找到后备气源的潜力,主要应该往深部的下古生界和已查明的二、三叠系潜伏高发展,查准圈闭后新钻一些探井,可望再找到一些储量。

对已经发现有油气层的百色、宁明、杨林、昆明、景谷等盆地,要充分利用现有设备和技术能力尽快勘探清楚,争取再找到一些小油气田,积少成多。

3. 黔南、桂中、南盘江等碳酸盐岩分布区的勘探难度大,在没有先进的勘探手段查明地下结构之前,不宜把有限的勘探力量限制在这一久攻不克的地区,但也不宜否定其含油气远景,应加强碳酸盐岩石油地质专题研究和综合研究,不断深化认识。

本文承范砚荣同志校对,并提供了基础资料数据,李光喧同志审阅了全文,周智、郭亦奇、黄志

慧同志帮助工作，作者谨向他们致谢。

(收稿日期 1984年11月20日)

THE EFFECT ANALYSES AND ASPECTS OF PETROLEUM EXPLORATION IN YUNNAN-GUIZHOU-GUANGXI REGION

Li Shangwu

(Scientific Research Institute of Petroleum Geology, Yunnan-Guizhou-Guangxi Region)

Abstract

Yunnan-Guizhou-Guangxi Region, which is covered by 580,000 km² sedimentary rocks, can be divided into three fields in petroleum prospecting.

The first being covered continuously by Palaeozoic carbonate rocks was a vast sea basin during Palaeozoic-Early Mesozoic and then became a huge oil- and gas-bearing basin. But it was disintegrated after Indo-China tectonic movement. Therefore, the possible oil and gas pools there might be destroyed considerably. Different source rocks are preserved in structural basins in local parts of the region. High hopes of petroleum prospecting were at first placed on this field and a lot of exploration work was done. Due to the complexity of geological structures and the difficulties in exploration, the effect is confirmed to be quite disappointing.

The second field is the region covered by Mesozoic continental red beds superposed on formations of the previous carbonate rocks after its uplift. Now some gas fields have been discovered in the region. The exploration effect and petroleum prospects in this field are much better than that in the first field.

The third one is small Cenozoic basins superposed on Palaeozoic-Mesozoic strata separately. Though they are small both in area and scale of oil and gas pools, yet these basins can be explored easily. So the exploration effect is the best among all three.

The author suggest that the first field should not be considered at present as the main target in petroleum prospecting due to the difficulties in exploration; the second field should be taken as the main target in recent years according to its favourable conditions in oil generation and present prospecting methods; the third field is important in practice. Certain reserves have been found in Baise Basin and we are bound to find more small oilfields like Baise type with less investment.