

值得特别提出的是我国四大海域及其广阔的陆架地区,新生代分布极为广泛。据少量钻探揭露,已见有大量未熟有机质的砂泥岩和泥砂岩,并见有多层煤层和含植物碎屑砂泥岩,腐植型有机质均处于未熟阶段。当然,这些区域也是寻找浅层生物成因气藏的有利地带。

近年来,国外也很重视浅层生物成因气的开采和利用。常在过去被关闭的“小而贫”的低产浅层气藏附近,重新评价和钻探测试,增加了含气层位,扩大了含气面积,气储量有了急剧的增长。如美国在五十年代仅对东部平原区白垩系浅层天然气作了另星开发,七十年代加强了勘探,浅层天然气田成倍增长,1980年对全平原30万平方公里的浅层天然气资源预测达2.8万亿立方米。加拿大从1973年开始对莎菲尔德地区的评价性钻探。已查明了2600平方公里的含气面积,储量达1万亿立方米。在苏联浅层天然气占有很重要的位置(包括永久冻土层下的天然气),据估计占苏联天然气储量的20%。

浅层生物成因气的特点是埋藏浅,产量低,分布面积广,资源量大,它是重要能源之一。由于某些历史原因和认识上的问题,对浅层生物成因天然气未予重视,只注意了“大而富”的油气,忽略了“小而贫”的浅层气;或以大比重泥浆钻井,在液压超过气压的情况下遗漏了浅层气;或者以未熟带无油气远景而予以否定。这些人为因素所造成的错误,应予纠正,有必要对浅层生物成因气来一个重新认识、重新研究、重新评价。

(熊寿生 卢培德)

谈谈生物气的形成环境和寻找方向

生物气占世界天然气探明储量的20%以上,其中一部分是大型气田。

生物气生成的先决条件是要有丰富的有机质作为甲烷生成菌的养料。甲烷菌依靠有机质(即碳水化合物或部分蛋白质)在发酵作用下释放的 H_2-CO_2 气体和乙酸而生活。木质素和脂类则难以消化,故有利的母质主要是草本腐殖型和腐殖、腐泥过渡型。因此生物气在具有陆源植物供给的沿海(湖)岸一带最为丰富。单位面积甲烷生产率在港湾、沼泽和淡水湖泊沉积物中比开阔大陆架沉积物高一个数量级,比大洋沉积物高四个数量级。

生物气在沉积物表层即可大量生成,但极易散失。聚集成为气田需要二方面的条件:一是有利的沉积环境,可以抑制生物气在沉积物表层的生成速度,使其延迟至较大的埋深;二是有利的封存条件。

甲烷生成菌在负300毫伏以上的强还原条件下生长,只有在氧气和硝酸盐全部消失,硫酸盐大部分被还原以后,才能大量繁殖。水体和沉积物在垂向上明显分带:上部含氧带,中部过渡带,下部甲烷带。当沉积物表面位于含氧带时,底栖和潜穴动物繁殖,消耗大量有机质,不利于生物气的生成。当沉积物表面位于甲烷带时,甲烷生成的数量多,但散失也多。只有在过渡带具一定厚度时,甲烷气生成才最为有利。这种有利的环境常见于海(湖)进和海(湖)退期。如近代黑海曾随海进海退而出现缺氧到含氧的过渡环境。上海、浙江沿海一带的第四系生物气形成于海进环境中。

淡水湖泊湖底沉积物中硫酸盐含量低，过渡带的厚度小，在埋深2—17厘米处即出现生物气生成的高峰，一般无法保存。咸水湖泊，硫酸盐含量高，条件变为有利，尤其是碱性湖，湖水 P^H 值高，可抑制甲烷菌的生长。大多数甲烷生成菌生长的 P^H 值范围为6.0—8.8，最佳值为7.2—7.6。青海湖湖水 P^H 值为9.3，湖底沉积物有含气层。柴达木盆地第四系咸化湖型气田与此有关。

甲烷生成菌的生存温度为0—75°C，新陈代谢活跃的范围为4—45°C，最佳值为37—42°C。高纬度、高海拔地区和冰期前后的低气温有利于抑制甲烷生成菌的过早繁殖，有利于生物气田的形成。甲烷生成菌生长的下限深度取决于地温梯度，一般浅于1800米。因此，气源岩生气的可延续时间可延续很长，甚至跨地质时代。

沉积速度是封存生物气的决定因素。其数量与沉积速度成指数关系。

另一个有利的封存条件是形成甲烷水合物。条件是气温低（冻土带）或压力高（深海区）。西西伯利亚赛诺曼统拥有7个大型和特大型气田，其碳同位素比值 δC^{13} 为-59—-65‰，明确表明是生物气。其形成的有利条件是：大面积沿海低地平原、海进海退频繁、海陆过渡相沉积物、丰富的腐殖腐泥过渡型有机质（含量为3—6%）、高纬度地区的低气温。长时间稳定沉降和持续生气（从晚白垩世至渐新世）以及大型构造圈闭的同时出现。借鉴西西伯利亚的实例¹⁾，结合我国沿海地区第四系气藏的形成规律，预计东海和南黄海延伸延至大陆架边棱的广大地区是今后普查勘探大型生物气田的有利地区。

国外学者怀疑古湖泊具有形成生物气田的条件。陆相油田是中国的特色，同样陆相与古咸化湖有关的生物气田也将是中国的特色。不少中新生代古湖盆具备生物气生成和聚集的条件，过去在钻探过程中发现过许多浅层天然气线索，当时，由于主要寻找较深层位的油气资源而常被忽视，或由于快速钻进而漏层。今后很有必要加强浅层生物气资源的普查勘探。

生物气是低温浅成成因的，同样，石油也是低温浅成成因的。以藻类为养料的微生物模拟实验已经证明可在25—80°C之间生成石油。最近美国在大盐湖下找到一个浅层大型重质油田。因此，我国的油气普查勘探除了向深部发展之外，也应重视浅层油气。这对当前石油普查开拓新领域具有现实意义。

（陈焕疆 张义纲）

加强油气预测发展预测系统

当前，世界各国对油气资源的远景预测有两个出发点：一个是着眼于未来的能源结构，对国内及全世界的的油气资源量进行预测，为科学技术的巨大变革作准备，它受到

1) 西西伯利亚的四个生物气田，在产气的同时产少量石油，今地温仅12—37°C，最高古地温仅40—50°C。

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。