

台湾省油气勘探的现状与前景

支家生

(浙江省石油地质研究所)

台湾是我国现代油气勘探最早的地区之一,至今已有百余年的历史。早在1684年(康熙年间)就有关于岭枕头山(今台南县属)气苗的记述,1817年(嘉庆年间)、1861年(咸丰末年)有出磺坑油苗的报告,1878年(光绪四年)开始采用机械钻井和采油,1887年设立油矿局正式开发苗栗出磺坑地区的油气。1903—1945年日本侵占台湾四十三年,共钻井251口(其中生产井150口,探井27口),发现了台西盆地的锦水、竹东、山子脚、牛山、六重溪、冻子脚、竹头崎等七个油气田。这期间共掠夺原油约120.9万桶(约16.6万吨)、天然气10.4亿立方米(未计放空燃烧量)。1946年光复以后的勘探与开发仍集中在台西盆地,至1984年共钻井约600口(其中探井约260口)。于五十年代打开了中新统深层气藏;六十年代发现了铁砧山、宝山、青草湖—崎顶、白沙屯、台西等五个油气田;七十年代于台湾海峡北部及高雄以西近海钻获油气;1985年确定新竹外海长康矿区以及嘉义八掌溪气田。1946—1963年原油平均年产量不及0.3万吨,气平均年产量约0.32亿立方米;1964年显著增长,原油产量已近万吨,气产量达1.69亿立方米;1970—1980年原油年产量更由近7万吨增至22万吨,气年产量由近10亿立方米增至20亿立方米;但1981年以后下降,至1984年原油产量为12.15万吨,气14.78亿立方米。现尚有探明储量油78.4万吨,气152.82亿立方米。据估计,台湾陆区原油蕴藏量为205—310万吨,气蕴藏量为294—415亿立方米;台湾海峡原油蕴藏量约为41.64亿吨,可采储量约为10.41亿吨^[1-3]。

台湾东部盆地属于晚第三纪地槽型沉积,仅月眉背斜见有油砂及气苗,未作进一步的勘探。

晚第三纪在新竹—台中拗陷内为滨海—浅海相沉积,发育煤系;而在台南拗陷多为半深海相沉积,发育巨厚块状深灰色泥岩或蓝灰色页岩。已知油气田均分布于台西盆地各拗陷的凹陷北、西斜坡以及隆起、凸起之上(附图),它们都是背斜圈闭或断块—背斜构造圈闭,也见有地层型油气藏。这些油气藏多为弹性驱动,也有气驱的、强烈水驱的。

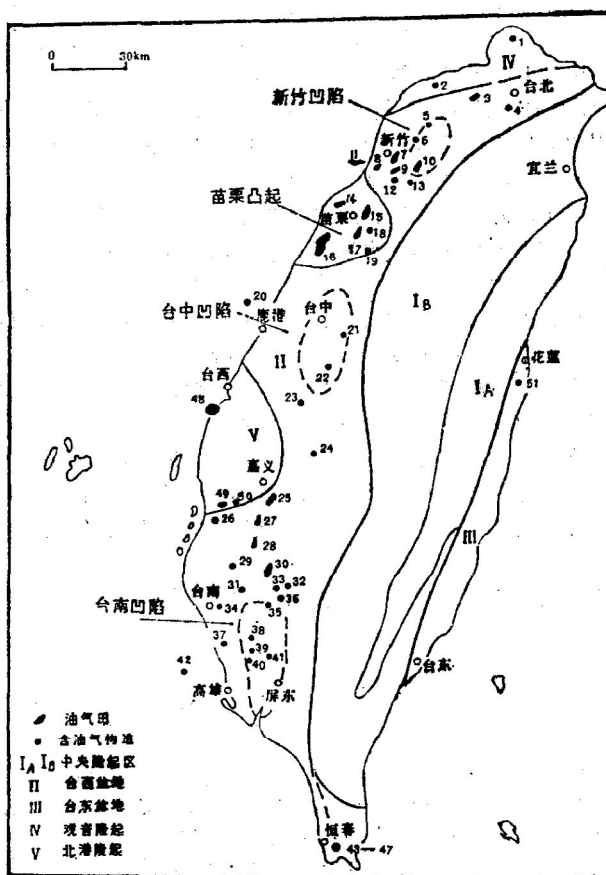
台湾西部共有50个含油气构造(附表),占已知背斜构造总数(95个)^[2-4]的53%,油气田有山子脚、青草湖、崎顶、宝山、竹东、白沙屯、锦水、通宵—铁砧山、出磺坑、冻子脚、六重溪、牛山、竹头崎以及尚在勘探中的台西、八掌溪、长康(新竹西海域)、鹿港西(海域)、高雄西(海域)等18个,约占背斜构造总数的19%。其中山子脚、长康、宝山、出磺坑、台西、冻子脚等产出少量原油,其余为气田(有凝析油)。通宵—铁砧山气田至1984年底的累计产量最高,达160.48亿立方米。目前陆区油气田生产能力已经枯竭或接近枯竭的占油气田总数的44%。

油气产层自始新统至上新统,以中新统为主;均为砂岩储层,疏松至致密,物性变化大(孔隙度1.8—50%,渗透率<1—3005 mD)。

产出的天然气以甲烷为主(最高含量达98.5%),见有烯烃,CO₂含量有随深度递增之势,δ¹³C₁可低至-47.9‰^[5];原油、凝析油常富含石蜡、芳香烃,环烷烃含量可高达36%。据研究,油气母质为中新统海相页岩中的腐殖型干酪根和煤系组分,处于低成熟—成熟阶段^[6-8]。但推测还应深部(老第三系)来源,这是根据自上而下各产层天然气中CO₂含量增高,而CO₂来源于深部海相石灰岩^[9-11];以及根据澎湖—北港隆起区资料:老第三系并未变质,除古新统底部有火山碎屑岩之外多为海相沉积,且西部盆地内已发现有始新世、渐新世产层。因此很可能存在早第三纪生油岩系,并已处于有机质热演化的高成熟—过成熟期(依本区地温梯度大致在埋深3600m的出磺坑组

或碧灵页岩段以下增至每百米5.5℃，又出现异常地层高压，这对于油气的生成和运移当有重要意义）。

目前台湾油气产储量的增长寄望于台湾海峡的勘探。由CBK井号的8口油气井确定的长康矿区和鹿港外海的CDA井号钻获显著的油气，以及台西构造上钻获油气都展示出这一地区的良好前景。根据中新统木山组、石底组等产层的天然气发热量值往海峡方向增加（反映了 C_2H_6 含量增高而 CO_2 含量减少）曾推测向海峡方向应有油田存在^[9]。而据打鹿组的厚度、砂岩百分比、砂岩层数、粒度和分选性、钙质含量、孔隙度等变化确定，当时的陆源物质从台湾海峡中部的北、南两区经由河流自西向东搬运入海，并在今苗栗、台中一带的滨海区形成两大三角洲与海滩。最好的储集层即属于三角洲相的白色中—粗粒石英砂岩。更新世以后的构造运动对于原来聚集在打鹿砂岩体中的油气虽有着重新分配的作用，但大部分仍受原有砂体的控制^[12]，这是解释台湾西北部油气田之所以集中在新竹—苗栗一带的重



台湾省油气田及含油气构造分布示意图
(据张冰, 1980, 略改)

台湾省含油气构造一览表

构造分区		含油气构造数	构造编号、名称
台西盆地	观音隆起	2	1.尖山湖(气) 2.观音(气)
	新竹—台中凹陷	11	3.山子脚(油气田) 4.清水坑(中和、廷寮, 气) 5.湖口(杨梅, 气) 6.坑子口(气) 7.青草湖(气田) 8.崎顶(气田) 9.宝山(油田, 气田) 10.员峰子(竹东, 气田) 11.长康(气油田)* 12.大坪(气) 13.番婆坑(气)
	苗栗凸起	6	14.白沙屯(气田) 15.锦水-永和山(气田) 16.通宵-铁砧山(南和, 气田) 17.出磺坑(油气田) 18.八卦力(杨梅排, 油、气) 19.细道邦(气)
	台中凹陷	5	20.鹿港西(油气田)* 21.国姓(气、油) 22.二尖山(粗坑, 气) 23.内林(气、油砂) 24.奋起湖(小公田, 气)
台东盆地	北港隆起	3	48.台西(油气田)* 49.八掌溪(气田) 50.后壁(气)
	台南凹陷	23	25.中仑(冻子脚, 油气田) 26.义竹(气) 27.六重溪(气田) 28.牛山(新营, 气田) 29.乌山头(气) 30.竹头崎(油气田) 31.那拔林(尖山, 气) 32.红花子(气) 33.甲仙(气、油) 34.台南(气) 35.内寮(气、油砂) 36.清水坑(气) 37.中洲(气) 38.小深水(泥火山, 油砂、气) 39.千秋寮(油、气) 40.淡水坪(泥火山, 气) 41.深水(泥火山, 气) 42.高雄西(油气田)* 43.恒春(气) 44.大坂埤(气、油砂) 45.射麻里(气) 46.满洲(气) 47.九棚(气)
台东盆地		1	51.月眉(油砂、气)

注：1.* 在海域内，其中台西油气田为半陆半海。

2. 括号内为别名及含油气情况。

要原因。因此,欲扩大油气储量必先寻找第三纪各时期的古三角洲河口坝的位置,而后再寻找复合其上的构造凸起和局部构造,再布置钻孔,这样将能提高勘探效果。

由于上新世—更新世台湾运动的结果,使上第三系的褶皱和挤压性断裂强度在台湾西部自山麓带向西减弱,已知背斜构造的数量、规模和幅度向台湾海峡区域减少、减小,所以台湾海峡区的勘探对象应以岩性的(包括河道砂体)、地层的、基岩凸起的以及断块构造的(由北西向的张扭性断裂组合)油气藏为主要类型^[11,13,14]。

由于向海峡方向扩展的北港隆起、观音隆起和苗栗凸起之上多见油气,今后可望在这些范围内投入更多的大比例尺的重力勘测、震波勘测和钻探工作量。

此外,由于中新—更新世构造运动由东向西的发展,以及前第三系结晶岩组成的中央山脉和老第三系轻微变质岩组成的雪山、玉山山脉的上升,后者并逆冲、推覆在新第三系之上,这种向东倾斜的高角度逆断层往深处变缓,可能呈层间滑动,因此推测断层之下、地腹深处或可找到逆断层遮挡的、潜伏背斜的和岩性尖灭的油气藏。当然它们的出现还必须有储集岩层的配合,以及与生油层系的油气生成期、运移期的配合。否则虽然紧邻新竹、台中、台南等主要的生油凹陷,也难以形成油气藏。

在台南坳陷,牛山、六重溪、冻子脚诸气田均为上上新统六重溪砂岩产气,竹头崎油气田为上上新统一上中新统各砂岩产气,高雄西近海钻获渐新统浅海相砂页岩产气层,可知亦为多产层,油气藏类型亦以背斜构造圈闭为主。由于上新世潭水溪层夹有礁灰岩透镜体,有人并期望找到第三纪的礁块油气藏^[8]。

此外,在基隆以北海域曾钻有YDE、YIX等井,虽未发现油气,但该区仍有一定油气远景。

参 考 文 献

- [1] 申力生主编,1984,中国石油工业发展史 第一卷修订本,石油工业出版社。
- [2] 董蔚翹监修,1966,台湾矿业史 第四篇石油矿业,台北版。
- [3] 张丽旭,1950,台湾之石油。台湾研究丛刊第三种——台湾之地下资源,台北版。
- [4] 何春荪,1971,台湾之第三纪盆地。台湾省地质调查所汇刊第23号,台北。
- [5] 史塔鲁、汤振辉,1971,台湾西北部天然气所含甲烷、重烃及二氧化碳之碳同位素测定与分析。台湾石油地质, No. 8, pp. 77—91。
- [6] 卢东郎,1981,镜煤素反射率测定与评估生油岩成熟度之研究。石油季刊,第17卷2期46—67页,台北。
- [7] 周次雄、林丽华,1981,苗栗白沙屯打鹿顶页岩油气聚集之研究。台湾石油地质, No. 18, pp. 209—227。
- [8] 戴金星,1980,我国台湾油气地质梗概。石油勘探与开发,第1期。
- [9] 詹益谦,1968,台湾所产天然及原油之物性与化学性质的研究。台湾石油地质, No. 6, pp. 219—234,台北。
- [10] 詹益谦,1964,台湾北部油气田地下温度及压力之研究。台湾石油地质, No. 3, pp. 127—139。
- [11] 关明义,1971,苗栗锦水气田地质之进一步研究。台湾石油地质, No. 8, pp. 47—64。
- [12] 邱华灯,1972,台湾西北部晚第三纪沉积盆地的发育与油气田形成的研究。台湾石油地质, No. 10, pp. 35—61。
- [13] 肖宝宗,1983,台湾西北部晚中新世之断裂运动与石油移聚关系。石油季刊,第19卷2期。
- [14] 邱华灯,1971,西台湾北半部褶曲之研究。台湾石油地质, No. 8, pp. 7—19。