

石油和虫管化石*

吴宝铃

(中国科学院海洋研究所)

石油是一种重要的能源,在国民经济中占有很重要的地位,人们经常称为“工业的血液”。世界海洋面积占地球总面积的百分之七十以上,约有三亿六千万平方公里。大陆架和大陆坡的面积共约六千七百万平方公里,其中的沉积盆地不仅沉积物巨厚,而且富含有机质,蕴藏着非常丰富的石油和天然气。此外,深海油气勘探也有广阔的前景。为了有助于从海洋寻找石油、天然气,本文就如何利用环节动物多毛类虫管化石找油气问题作一简单介绍。

一、石油的成因

石油一般埋藏在离地面几十米至几千米的地层里。关于海洋油气资源的估计,一般认为海洋石油储量占世界总储量的二分之一或三分之一,除已采出的和已探明的储量外,今后还可能发现一千三百亿至两千亿吨左右的石油可供开采。其中深海部分的石油可采量约有二百至三百亿吨。关于石油的成因,能为多数人接受的是有机生油学说,即石油是从生物残体——死亡和掩埋以后的古代动、植物,埋藏在地下,在无氧的情况下,经过漫长岁月,受高温、高压和厌氧细菌的生物化学作用,有机物质的碳素转变成成为甲烷而逐渐形成的。在石油中,常常发现一些古代动、植物的残骸以及动物的血红素、植物的叶绿素,这就是有力的证明。

在有机生油学说中,按照形成石油的环境不同,又分海相生油和陆相生油两种理论。

二、生油和储油

石油一般是在地质时期中,在浅海水域、海湾、泻湖和较大的内陆湖泊沉积环境下,经

过漫长的地质作用而形成的。由于这些地方接受大量的陆源沉积物,使大量的生物有机体残骸容易被埋藏。世界上所有的油气田都直接或间接地和巨厚的生油层伴生。巨厚生油层的存在,是油气生成的物质来源。造成良好的生油条件主要是有大量的生物有机体残骸在快速沉积作用下被深埋。形成油藏的第二个重要因素是储集石油的多孔性的沉积岩存在。沉积岩是在常温常压下由风化作用、生物作用和某种火山作用形成的沉积层经过改造而形成的。石油开始形成时,一般是分散状的;以后由于压力、毛细管和地壳运动等各种因素作用的影响,分散的石油从生油处,通过地层的孔隙或裂隙,运移到另一处聚集起来,形成油藏。石油的运移和聚集同岩石的性质和构造有关,石油只能运移至有良好孔隙度和渗透率的地层才能储集起来。而这种岩层的上下和四周必须有不渗透的地层圈闭着,以免石油沿岩层裂缝流散,这种储集石油的地层叫储油层。储油条件是多种多样的:有地层圈闭油藏、风化壳油藏、古潜山油藏和各种构造油藏。

三、多毛类虫管化石

蚯蚓的身体是分成一节一节的,在动物学上叫环节动物 Annelida。由于蚯蚓一类虫体上的刚毛较少,称为寡毛类 Oligochaeta。海里生活的象蚯蚓一样的动物,虫体刚毛较多,叫做多毛类 Polychaeta。多毛类的龙介虫 Serpulids 在虫体外面套有一个钙质管子,体前端有很多条鳃丝围成鳃冠,其中有一条鳃丝变

* 中国科学院海洋研究所地质室范时清、陈丽蓉同志,山东胜利油田勘探设计院戈亚生同志对本文提出修改意见。中国科学院南京地质古生物研究所俞昌民、唐天福同志提供虫管化石照片,宋华中、王兴虞同志照相绘图,特此致谢。

成壳盖。鳃丝伸出钙质虫管外面，不停地摆动，造成水流，滤取微型生物如细菌、蓝藻和有机碎屑为营养。我们在东海和南海采到的龙介虫 *Serpula vermicularis* (Linné) 在生活时鳃丝伸出管外，体色鲜艳(图1)。公羊角管虫 *Ditrupa arietina* O. F. Muller (图3: 7—9) 在我国沿岸浅海均有分布。其栖管为



图1 龙介虫 *Serpula vermicularis* (Linné)
鳃丝伸出管外

牛角状，与软体动物掘足纲的管子非常相似，但管的结构有显著区别(图2:a, b, 图5:9b, 12)。我们对现生龙介虫科，不同属的栖管磨片，观察其结构有明显区别。

所谓多毛类钙质虫管化石，主要是龙介虫科化石。多毛类龙介虫科绝大多数生活在近海的咸水环境，少数能生存在与海相通的河口、江湾和泻湖等半咸水环境，只有极个别的一、两种能在淡水中生活。

钙质多毛类虫管化石，主要产于海相的碳酸盐沉积物中，如泥灰岩、鲕状灰岩或纯灰岩内。有些见于滨海相细碎屑沉积物中，在粗碎屑的海浸层中很少见到。在陆相地层中仅见报

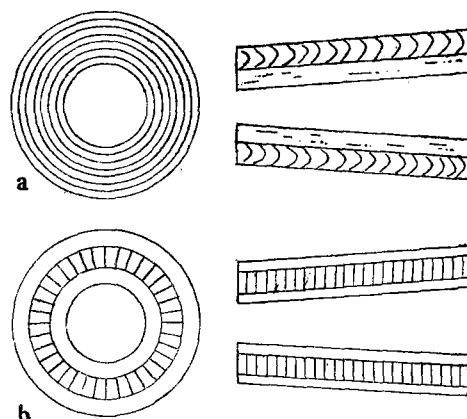


图2 a. 多毛类龙介虫管的横切面和纵切面;
b. 软体动物掘足类管子的横切面和纵切面。

道有一种小螺旋虫 *Spirorbis pusillus* Martin, 产于石炭纪地层，附于植物化石封印本 *Sigillaria* 之上。多毛类虫管化石在我国湘鄂西晚震旦世末期已有发现，我国新疆塔里木盆地(喀什)下第三系齐姆根组的海相地层中有丰富的龙介虫科化石，江苏省北部金湖凹陷下第三系阜宁组二段地层中，也有丰富的多毛类虫管化石(咸水、半咸水的海相生物)。此外，意大利维森丁盆地、奥地利维也纳盆地、法国巴黎盆地、英国伦敦盆地、德国北部及东欧地区的第三系地层中都有龙介虫科的化石报道。

四、从虫管化石找油

据国外报道，目前世界上一些高产井，其储油层有的为下第三系的多毛类虫管化石沉积。笔者1975年3月访问英国，听说英国石油公司和北海油田也很注意下第三系沉积物。在国外，已利用多毛类虫管化石寻找油气。锥状中华角管虫 *Sinoditrupa conica* Yu et Wang (图3:1—6) 是中国科学院南京地质古生物研究所在江苏发现的下第三系虫管化石，形似现生种公羊角管虫。1976年发现龙介虫科螺旋虫亚科的螺旋虫(未定种) *Spirorbis* sp (图3:10) 和江苏右旋虫 *Spirorbis* (*Dexiospira*) *jiangsuensis* Yu et Wang (图3:11) 也都是

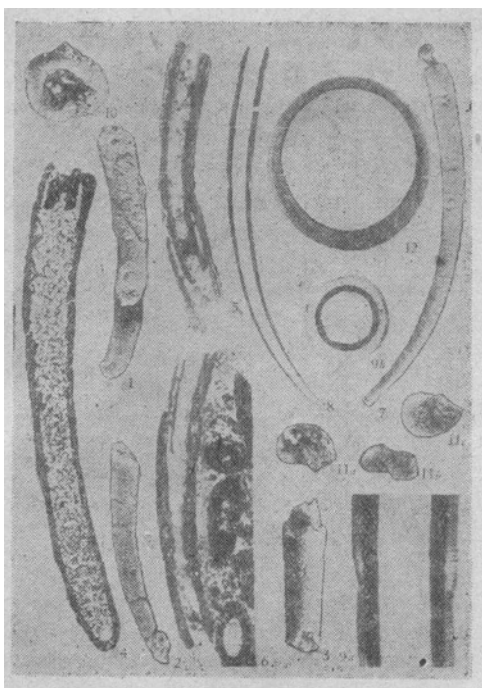


图3 第三系虫管化石

1—6. 锥状中华角管虫 *Sinoditrupe conica* Yu et Wang

1 为侧视×5, 2 为侧视×5, 3 为侧视×10, 4 为纵切面×10,

5—6 为纵切面×5;

7—9. 公羊角管虫 *Ditrupa arietina* O. F. Muller:

7 为侧视×5, 8 为纵切面×5

9 为横切面、纵切面×20;

10. 螺旋虫(未定种) *Spirorbis* sp 顶视×10;

11. 江苏右旋虫 *Spirorbis* (*Dexiospira*) *jiangsuensis* Wang;

11 a—c 为顶视、口视、底视×5;

12. 规生角贝 *Dentalium* 的横切面×10。

下第三系虫管化石。作者等在山东济阳凹陷下第三系沙河街组中,发现两种多毛类虫管化石,经鉴定命名为山东龙介虫 *Serpula shandongensis* Wu et Chen (图4) 和济阳弯管虫 *Gitonia jiyangensis* Wu et Chen (图5)。山东龙介虫是一些彼此直立平行排列的圆柱形管,横切面为圆形或椭圆形,管径4—6毫米。栖管壁厚1毫米,呈厚层块状的礁体为原地埋藏下来的。山东龙介虫的沉积环境,推断是在水体搅动强度甚大的潮间带及沿岸浅水区,该区应是盐度较高、营养丰富、藻类繁茂、水很清彻。山东龙介虫与绿藻门海产的中

国枝管藻 *Cladosiphonia sinica* Chu 共同组成礁骨架,形成礁体。发现多毛类虫管化石的济阳凹陷下第三系沙河街组四段上部碳酸盐岩为储集层的油藏。碳酸盐岩内不仅含海产多毛类龙介虫和弯管虫的栖管,还有海产的有孔虫、



图4 山东龙介虫 *Serpula shandongensis* Wu et Chen



图5 济阳弯管虫 *Gitonia jiyangensis* Wu et Chen

群体珊瑚、中国枝管藻组成骨架的礁灰岩或藻礁,是济阳凹陷沙四段上部原油高产稳产的有利相带。

对于我国东部各油田的生油层,一直有陆相生油和海相生油之争。上述山东济阳凹陷下第三系地层,已找到有孔虫、海产绿藻中国枝管藻、群体珊瑚和多毛类龙介虫科虫管化石,有确凿证据证明是海相。根据国际及国内经验,下第三系地层一般多为主要的含油体系,找油方向要注意新生代地层沉积地区。我国华北地区新生代第三系盆地所产生的次一级凹陷突起,形成构造形式独特的油气藏。深凹陷的

存在,是预测油气田的重要基础,确定了在具有良好生油条件的深凹陷周围布钻勘探后,再向外扩展,就会尽快得到高产油藏。海、湖岸线附近的过渡相带是油气聚集最有利的地带,世界上不少的大油田的地层为半咸水的河口堆积。目前国外很重视以新生代第三系虫管化石储集层的大油气田。

五、结 语

国外在十九世纪末期,开始在离岸很近的水域内采油。直至二十世纪二十年代,才出现真正的海上采油工业,但进展非常缓慢。六十年代,随着对能源需求的急剧增长,海上采油有了较快的进展。据不完全统计,目前世界上

开展浅海油气勘探的国家多达70多个,其中约40个国家已在陆架区找到油气,有25个国家已投入生产。近年来,海上石油产量约占世界总产油量的百分之十七至二十,据说1980年将达到百分之三十五,主要产自浅海大陆架。为了解决能源危机,寻求更多的油气资源,海洋石油勘探技术不断改进,现在已能越过大陆架,在更深的海域内开展工作,向深海进军。我们伟大的祖国幅员辽阔,海域宽广,油气资源的储量是非常丰富的。多毛类龙介虫科的虫管化石在开发石油资源中,具有实际用途。因此,我们应给予重视,并加强这方面的研究,为开发祖国的海洋油气田做出贡献。



生物学的未来学 术讨论会在青岛 举行

由中国科学院学部办公室、一局和自然辩证法通讯杂志社联合举办的生物学的未来学术讨论会,于一九七八年八月二十七日至九月二日在青岛举行。

出席这次学术讨论会的代表有来自全国高等院校、农业、医药研究机构和中国科学院有关研究所的教学、科研工作者共七十余人。

中国科学院副院长、学部委员、著名的物理学家钱三强教授致了开幕词。

会上,冯德培、曾呈奎、熊毅、鲍文奎、陈德明、马世骏、曹天钦、黄友谋、汪堃仁、张香桐教授等先后作了题为《神经生物学在生物学中的地位》、《海洋生物学在新时期的主要任务》、《我国土壤学的未来》、《谈创造作物的新物种》、《生物学发展的若干问题》、《生态学中的生冠原则》、《也谈生物学的未来》、《关于社会生物学的评价问题》、《肿瘤生物学的发展》、《大脑科学和我国生物学》等学术报告。

与会代表对学术报告进行了热烈的讨论。贯彻《百家争鸣》的方针,大家解放思想,各抒己见,探讨了生物学发展的趋势,结合我国实际,研究了如何加快攀登生物科学的高峰,更好地为“四化”服务的问题;对科研人材的培养、科研组织管理、学术民主等提出了意见和建议。会议期间,中共青岛市委负责同志会见了会议领导小组的同志和有关科学家。

(赵士金)