

评《中国石油天然气的勘查与发现》

地矿部石油地质中心实验室 张义纲

1992年地质出版社出版的《中国石油天然气的勘查与发现》一书,是一部以油气发现为中心,全面反映40年来地质矿产部门油气勘查的丰硕成果、重大事件的巨著。要展望中国油气的未来,必先了解中国油气的过去与现在,仔细阅读这部由一百多名专家学者编著的巨著,将大有收获。书中详细叙述了中国油气勘查的历史,油气地质认识的发展,战略思想的演变,勘探步骤的展开,技术方法的提高,最终归结为油气的重大发现。既有非常值得借鉴的成功经验,又有付出代价的沉重教训,还有各盆地勘探前景的展望。

全书共分三篇三十五章,计460页,70万字,附有英文目录和英文序言,另附图件45张,历史性照片139张。序言由前地质矿产部部长孙大光执笔,阐述了40多年来贯穿地矿部门油气勘查的主线,说明了该书出版的目的。前言部分,简要介绍了油气勘查的概况,40多年的工作查明中国总共有340个沉积盆地,其中超过一万平方公里的有60多个;在76个盆地中进行了油气勘查,在35个盆地中发现了油气显示,在26个盆地中找到了工业油气流;共发现452个油气田,其中包括储量大于1亿吨油的大油田26个,大于100亿立方米天然气的大气田17个;资源总量为614~787亿吨原油、43万亿立方米天然气。

书中第一篇叙述中国地质矿产部门油气勘查的光辉历程,共分四个阶段。第一阶段从1949年至1957年,为战略展开阶段;第二阶段从1958年至1965年,为油气发现的重大突破阶段;第三阶段从1966年至1976年为坚持勘查、有所发现阶段;第四阶段为开创海陆勘查新局面的阶段。其中以第二阶段和第四阶段最引人注目。

第一阶段的1955年,根据国务院的决策,地质部决定以油气普查作为工作重点,建立了14个普查大队,下属90个地质队,24个地球物理队,29个浅钻队,开展包括塔里木盆地和海南岛在内的全国范围的油气普查。在三年内完成了1:20万石油普查,70.4万平方公里,地震剖面5000km,钻井进尺28,000m,发现800多个构造,1000多处油气苗。

在这时期,中国地质学家根据中国的大地构造条件和油气地质基本状况,确认中国具有丰富的油气资源,在找油思路方面首先肯定陆相地层可以生油,明确以中生界陆相沉积盆地找油为主要对象,着手从大地构造体系和沉降带的观念去选定油区,认为有沉降带,就有油气。

1957年冬,根据沿海地区工业比较发达,能源需求迫切的形势,地质部作出战略东移的决定,重点勘查中国东部的陆相含油气盆地,迎来了出现重大突破的第二阶段。在地质部和石油部的共同努力下,松辽盆地白垩系的突破和已累计产油12亿吨的大庆油田的发现,是中国油气勘查的最重要的里程碑。它向全世界表明,陆相地层不仅能够生油,而且能够形成大油田。在此基础上,中国石油地质学家进一步提出了内陆深湖拗陷生油的理论,并开始认识盆地的发展过程和沉积旋回,决定了油气生成和储集的条件。注意研究凹陷和隆起的分布规律,运用区域性综合剖面(航磁、磁力、重力、电法),对盆地进行整体解剖,集中钻探二级构造单元,即中央拗陷和闭合面积达二千余平方公里的长垣构造,是松辽盆地赖以取得成功的经验。

在松辽取得突破之后,地矿部决定选择华北平原作为勘查重点。华北平原总面积40多万平方公里,资源总量为130~175亿吨原油、5.5万亿立方米天然气,均集中在第三系之中。1961年济阳拗陷的突破,诞生了胜利油田,是中国的第二大油田。1964年黄骅拗陷的突破,诞生了大港油田。1965年下辽河地区的突破,诞生了辽河油田,是中国的第三大油田。

华北盆地与松辽盆地有所不同,属断陷盆地,构造比较复杂。在勘查过程中,勘探主导思想得到了进一步的发展,明确油源是控制油气藏分布的主要因素,在陆相盆地中勘探,要紧挨生油凹陷,而拗陷中的背斜

构造带是油气最富集的场所,断层在断陷盆地中对油气富集起着重要作用,它不仅控制了次级构造的格局,而且是油气运移的通道。

第二阶段,在勘探工作程序方面取得的经验可以高度概括为:先找油区,再找油田,即区域展开,重点突破,面中求点。这可以说实现了指导思想的飞跃。在勘探技术方面的成功经验是首次大规模开展物探工作,采用小比例尺重力和磁力大面积测量和地震、电法、钻探相结合的区域大剖面,首次配备 3000m 大型钻机实施深钻,开展以氯仿沥青抽提为基础的有机地球化学研究。

1965 年根据中央的备战战略决策,地质部决定以加强内地勘查为战略方向,重点是江汉盆地、四川盆地、鄂尔多斯盆地。

1966 年突破江汉盆地下第三系,形成江汉油田。这是首次在陆相含膏盐咸水相沉积物中取得的突破,取得了淡水和咸水的交替有利于生成石油,有利于形成生储盖组合而成藏的认识。1967 年在四川盆地发现中坝气田,中三叠统见气。1968 年在川东北福成寨构造上,在下三叠统、二叠系、石炭系多层碳酸盐岩地层中见气。通过印支运动对四川盆地油气形成的研究中逐步认识到盆地西部在晚三叠世早期是一个半封闭性海湾,上三叠统至少有二套生储盖组合,是寻找油气有利的地区,这为以后开拓川西北气区奠定了基础。

1970 年在鄂尔多斯盆地庆华吴地区取得了突破。该区以三叠系为油源,石油经过不整合面运移而储集在侏罗系之中,提出了古河道砂岩岩性油藏的概念和古生新储的模式。1970 年苏北盆地下第三系取得突破,提出了深凹两侧的斜坡带和斜坡地区的枢纽带是油气富集的有利部位的新思路。1975 年石油部发现任丘古潜山油田和中原油田。

1977 年,经过全面调整、重新部署进入第四阶段。工作地区是八块一片,其中陆地六块是四川、松辽南部、江苏、华北、鄂尔多斯、塔里木,海上二块是东海、南海,一片是指南方海相碳酸盐岩地区。调整队伍后,设立了沿袭至今的勘探和研究系统,即由西南、华北、西北、华东、中南五个石油地质局,上海、广州二个海洋地质调查局和吉林石油勘探指挥所组成的勘探系统,由石油地质研究所、石油地质中心实验室、石油地质综合大队、海洋地质研究所、石油物探研究所、计算中心、培训化探中心、测试中心、石油钻井研究所、石油探矿机械厂组成的科研和技术服务系统。

第四阶段的主要地质成果体现为塔里木盆地、东海陆架盆地、珠江口盆地的重大突破,在四川、松辽南部、江苏、华北、鄂尔多斯有所发现。

1970 至 1990 年期间,地矿部对南海的中国海域做了大量工作,完成地震测线 176,226km,海洋重力 73,105km,海洋磁测 135,453km,钻探七口井,进尺 17,275m,发现和证实 14 个盆地、150 个构造,预测这一地区的资源量为 367.8 亿吨原油、75,539 亿立方米天然气。1979 年在珠江口盆地珠 5 井发现日产原油 295.7m³ 的工业油流。1982 年中国政府宣布南海对外开放。

东海的油气勘探始于 1974 年,1974 年自行设计制造了勘探 1 号双体钻探船,1977 年引进了勘探 2 号自升式钻探平台。1974 年至 1990 年东海综合地球物理调查面积达 73.65 万平方公里,浙东拗陷和台北拗陷的测网密度达 2×2~4×4km。1982 年龙井 2 井在龙井构造上获日产 14,000m³ 的工业气流。1983 年平湖 1 井试获工业气流。1986 年平湖 2 井日产 346.16m³,天然气 68.34 万立方米,确立了平湖断阶带的油气远景。1986 年开展了海上三维地震的研究,然后依靠一个钻孔,一片三维的方法迅速落实了平湖油气田的储量,正式进入开发阶段。1993 年中国与美国德士古公司签定协议,联合开发东海油气田。

东海陆架盆地充填的是第三系含煤沉积物,其中煤是重要的烃源岩。据测算,西湖凹陷生烃总量为 1150 亿吨,瓯江凹陷为 78 亿吨,油与气的资料量大致为 1:2。已发现了 3 个中型油气田,钻探成功率在 30% 以上,值得进一步投资。

塔里木盆地是全世界为数甚少的尚未深入勘探的大盆地,面积达 56 万平方公里。地矿部对塔里木的路线普查始于 1969 年,地震勘探始于 1978 年。根据全面侦察的结果,1980 年选定以塔北为重点。11 个地震队和 4 个重力队对塔北全区 45,780km² 开展了区域性勘查。1981 年布置第一口井,1984 年第二口井,即沙参 2 井,实现了重大突破。在井深 5391m 的奥陶系灰岩中日产油 1000m³,天然气 200 万立方米。在随后

的三年中,在奥陶系不整合面附近继续有所发现,但进展并不显著。1988年1月乌鲁木齐会议,提出对测井资料重新解释,在中生界之中见到大量油气,突破中生界,迎来了第二个高潮,在十余口钻井中连续获得高产油气流。

寒武奥陶系是塔里木盆地最重要的烃源岩,完整地保存盆地内部的面积达八万平方公里,具有厚1000~2500m的黑色页岩和暗色微晶碳酸盐岩。巨厚的第三系的覆盖,促使寒武奥陶系在第三纪大量生成油气,油气虽然经过垂向动移,分散在奥陶系至第三系所有各个层位之中,但都得到中新统区域性盖层的良好保护,因此具备形成大型油气藏的条件,前景可观。

该书的第二篇为科学技术篇,分为地质、实验、物探、化探、钻井、测井、试井、遥感、人才培养九个章节,分别叙述其历史发展过程,也反映了中国油气勘探当前的一些技术状况。其中地质研究和实验技术有中国自己的特色和特长,局部在国际上领先,总体上与当前国际水平相差不远;物化控技术正在加快发展,积极追赶国际水平;钻井、测井、试井一直是地矿部门相对较弱的环节,如能加快引进国外技术和管理经验,必将使中国的油气勘探大踏步向前发展。

第三篇为油气盆地篇,分为松辽盆地、华北盆地、江汉盆地、苏浙皖地区、二连海拉尔和三江盆地、四川盆地、鄂尔多斯盆地、准噶尔盆地、塔里木盆地、柴达木盆地、伦坡拉盆地、西部其他盆地、滇黔桂地区、粤琼地区、湘赣闽地区、渤海、南黄海、东海、南海、台湾与台湾海峡共二十个章节叙述。每个章节都详细叙述了盆地的概况、勘探历史、油气成果、油气资料前景。这一切对进一步的投资,有很大的参考价值。特别是其中的33张地质图件,有便于不熟悉中国油气资料的人们一目了然地了解中国的概况。

书的最后,附有中国石油天然气的勘查与发现大事记,简明地勾划了中国油气勘查的历史进程。书的前面有107张彩色照片,32张黑白照片,12张历史性的信函、贺电、新闻报道、嘉奖证书的照片(图1-12),还有朱训、塞风、夏国治的题字。总之,本书是一本对中国未来的油气勘查非常有价值的指南。

《中国石油天然气》(英文)杂志征稿启事

根据改革开放以及中国石油工业发展形势的需要,中国石油天然气总公司和中国海洋石油总公司决定共同创办《China Oil & Gas》(中国石油天然气)杂志。主要报道我国石油工业的发展战略、对外方针政策、介绍我国石油工业的生产建设成就、科技成果以及对外合作和交流等信息,为两个总公司开拓国际市场、参与国际竞争提供一个对外宣传的窗口。

本刊为综合性期刊,内容包括石油地质、勘探、开发、钻井、集输、石油化工、海洋工程、科学技术、国际合作等领域的最新成果和信息。读者对象主要是国外石油界及有关行业的人士,本刊今年试刊,正式出刊为季刊,每期64页。

本刊要求来稿短小精悍,公式图表要少而精,并要求事实准确、数据可靠、文字通畅。每文篇幅一般限在3000字(汉字)之内,最多不得超过5000字(包括图表)。

来文要求一份中文、一份英文,两文内容要一致,英文表达要符合西方语言习惯。英文稿须用打字机隔行打印,本刊不收复印件和复写件。

作者在投稿后,若三个月内接不到录用通知可自行处理。来稿恕不退还。文章一经发表,当按规定付给作者稿酬。

来稿的保密审查,请作者单位负责。

来稿请寄石油工业出版社《China Oil & Gas》编辑部(北京安外安华里二区一号楼,邮政编码:100011,电话:4219640)。

《China Oil & Gas》编辑部