



Tong Xiaoguang

童晓光

石油地质和勘探专家。1935年4月8日出生,浙江省嵊州市人。1959年毕业于南京大学,1964年南京大学研究生毕业。中国石油天然气勘探开发公司高级顾问。早期从事中国各盆地的石油地质研究和勘探。在油气聚集规律的认识上有很多创新,对所研究盆地的油气田发现做出了重要贡献。近十几年从事跨国油气勘探和开发,成为这一领域的主要开拓者之一。对世界各国的石油地质、油气资源潜力、投资环境,国外新勘探开发项目的评价方法和技术进行研究。完成了数百个新勘探开发项目的技术评价和部分项目的综合评价。指导世界20个勘探项目的石油地质研究和勘探部署的制定,特别是在苏丹两个盆地的勘探中做出了重大贡献。获国家科技进步奖特等奖、一等奖、二等奖,省部级奖多项。2005年当选为中国工程院院士。

我的石油之路

20世纪50年代初,国家开始搞经济建设,大力宣传地质找矿的重要性,在这种舆论的影响下,我报考了地质专业。1955年入学南京大学地质系,1959年本科毕业,1964年研究生毕业。我做的毕业论文是苏北平原地质构造。苏北在60年代开始石油勘探,我的论文要利用石

油勘探的物探和钻井资料,从而对石油勘探发生了兴趣,再加上大庆油田发现后对石油的宣传,更增加了我从事石油勘探的决心,将到石油部门工作作为第一志愿,结果如愿以偿,来到大庆油田。

1965年底,大庆工委听取了研究院关于东北沉积盆地研究成果的汇报后决定,不仅要搞大庆油田的开发,还要调查东北地区沉积盆地的含油气远景。大庆工委抽调了一批1964—1965年的毕业生组成了区域室的外围盆地研究组,选定重点调查的盆地为下辽河、海拉尔、三江盆地。我担任了这个研究组的组长,从此我与辽河结下了不解之缘。

1966年5月19日,我带着12名大学毕业生组成的小分队,踏上了辽河大地。辽河与大庆季候至少差一个月,这时的辽河柳树已经吐出了嫩绿的小树叶,与冰天雪地的大庆截然不同,我们深深地爱上了这里。我们牢记着大庆精神,与正在当地作业的地矿部一普建立了亲密的关系。张大队长是位解放军炮兵团长出身的老干部,要求手下的技术人员毫无保留地将地质资料向我们介绍和提供。

半个月后,“文革”的浪潮席卷了全国,我们奉召回大庆,这项调查工作就此中断了。8月中旬,我奉命重返辽河收集资料。这次我们不仅收集一普的资料,还收集辽宁省地质局、煤管局的资料,认识了辽河是渤海湾盆地的一部分,有很好的油气远景。地矿部在辽河打了13口井,有5口井获得了工业性油气流,有2口井获得了油气流,还有2口井见到了油气显示,勘探形势很好。我为中国又找到了一个新的油气基地而高兴,也被这里鱼米之乡的环境所吸引。

1966年10月19日,我们再次被召回大庆。在极“左”思潮指导下,大庆油田开发研究院已被解散,我被分到了勘探处,以为与辽河从此无缘,但是11月石油工业部应辽宁省经委和化工厅的要求,指示大庆组成一个专家组去辽河进行调查和制定规划,我又成了专家组的成

员。接受任务后,我匆匆赶到沈阳,经过一个月的调查研究,提出了我们对辽河的评价和部署,经石油部专家审查修改后,由石油部向计委作了汇报,计委决定由大庆派3个钻井队,2个试油队约1000人成立大庆六七三厂,接替地矿部一普,从事辽河的勘探和开发,1967年3月开赴辽河。同时,从大庆研究院的区域室、实验室等单位抽调了约100人组成了地质队,我成了地质队综合研究组组长。

辽河的第一批探井,欧1,热1和黄1井就是根据专家组确定的部署实施的。由于当时对辽河的地质特点和油气分布规律的认识极为肤浅,基本上是套用了大庆的地质模式,接连打了2口干井,引起了人们的责难,也给包括我在内的地质队巨大的压力。1968年清理阶级队伍开始,虽然有派性斗争的现象,但六七三厂的生产没有停,第一批探井的最后一口黄1井发现了数10米厚的油层,后来钻探的黄5井发现油气层原度超过200米并发生了井喷,再一次证明了辽河巨大的油气潜力。

由于原来的主要技术干部不能正常工作,我的任务就更重了,当时向上级的地质汇报工作大多由我承担。

辽河有三个凹陷。东部凹陷是地矿部工作重点,13口探井中12口在东部凹陷,六七三厂在1968年前的探井也全在东部凹陷,地震工作量也最大,构造形态明显,成排成带,一开始就吸引了大家的注意力。但西部凹陷更开阔,从唯一的一口探井看,生储盖组合更为清晰,并发现较好的油气显示,我认为要打开辽河勘探局面,必须开展西部凹陷的勘探,但辽河没有地震队,很难开展。因此,1968年夏天,我代表六七三厂向大庆军管会汇报时,提出这一观点并要求派地震队,做好西部凹陷的地调工作。经石油部安排,终于在1968年底由徐水六四六厂(物探局前身)派来了一个地震大队。

这一轮地震详查证明兴隆台构造是存在的,我与地震队同志一起落实构造,立即确定了井

位,经厂部批准,1969年春开钻了兴1井,当年9月获得了高产油气流。这个消息也使石油部感到振奋,派出专家组来辽河调查。1970年,国务院决定进行辽河会战,以大港油田为主派数千人,与六七三厂一起会战,并直属石油部领导。

会战中我担任过区域室综合组组长,区域室副主任、综合室主任和地质处主任地质师,不论担任什么职务,每次技术座谈会上都有我的报告。

通过会战的实践,同时吸收胜利等兄弟油田的经验,对辽河的地质特点加深了认识,勘探很快有了进展。辽河地质工作难度大,最重要的原因是地震资料差,地震勘探技术比较落后。在1971年前,这里使用的都是五一型光点地震仪,而辽河的多次波又很发育,构造解释的难度很大,如东部凹陷北部的茨榆坨潜山是一个重力高,但地震反射是凹陷,后来证明是多次波的反应;西部凹陷的西斜坡后来证明是辽河油气最富集的地方,但当时从地震资料中看不出基底,不知道沉积岩的厚度,就在这样的条件下,我和大家一起努力工作,使辽河油田日新月异。

1975年4月初,西斜坡2口探井从相同层位同时获得了工业性的油流,再根据正在钻探的其他井的成果,我进行了认真的研究,在1975年8月召开的辽河技术座谈会上提出西斜坡是一个地层型圈闭的大油田。后来的实践证明,油田圈闭机理的认识不完全,但大油田已被证实。我与综合室的同志一起进行了分块资源量预测,超过10亿吨,认为是继大庆油田后,我国发现的最大油田(实际上是油田群)。这一观点引起了辽河局和石油部领导的极大重视,康世恩国务委员亲临辽河油田听取汇报,并作出曙光会战的决定。

1967—1977年,通过多次技术座谈会,我不断总结实践经验,从理论上加以提高,并提出相应的勘探部署。1977年,我与同志们一起完成了《辽河坳陷石油地质特征和油气分布规律》的报告,获得了辽宁省科技成果一等奖,全国科

学大会奖,石油工业部报告奖,我本人也被评为辽宁省先进科技工作者。

1978年秋,辽河研究院有一位研究地层的技术人员研究了西斜坡上的一口探井(曙78井)中有一段白云岩地层,根据区域地层对比认为,地层可能是中上元古界。这给了我很大的启发,我进一步作了分析,思路渐渐明朗了,我曾观察过的曙2井的白云岩也应是中上元古界,与任丘古潜山层位相当,而岩屑的含油级别比任丘发现井还要高,完全有可能发现古潜山油田。因此,在其他同志的帮助下,复查了上述2口井的岩屑,还复查了曙2井附近的地震剖面,发现存在一个反向断块,进一步证实了这个设想。我立即向辽河局领导建议,在曙2井场打曙古1井,迅速被局领导批准实施。1979年2月12日曙古1井试油,我怀着忐忑不安的心情,期待着它的结果。这口井终于喷出了日产超过400吨的高产油流,人们欢呼雀跃,我如释重负地离开了井场。这可以说是在辽河作出的最后一项成果,那天也是我被批准加入共产党的日子。我在辽河度过了12个春秋,作出了我的最大努力,我的家庭也为我作出了许多牺牲,但同时辽河也养育了我,使我成为一个比较成熟的石油地质专家。

二

1979年10月,我告别了辽河油田,来到了北京石油勘探开发科学研究院,这是中国石油工业界的研究中心,人才济济,研究领域宽广,给我提供了更广阔的天地。

我的第一个研究课题是参与渤海湾盆地油气分布规律的研究。这个课题有很大难度,我们用了两年多时间完成了它。我们围绕着这项工作又作了进一步的理论总结。我代表课题组分别向评审专业组和评委会作了报告。此项目获得国家科技进步特等奖。我是主要参加者之一。此后我对渤海湾盆地的油气分布规律继续进行研究,得出了新的结论。凹陷是油气聚集

的基本单元,纵向上受构造层,平面上受构造带控制。形成不同类型的油气藏,油气的分布超出复式油气聚集带,在全凹陷的圈闭中分布。

参与的第二个比较大的课题是“中国东部地层岩性油藏研究”。这项研究对成熟盆地勘探的进一步展开有重要意义。1983年在无锡召开的全国隐蔽油藏学术会上,我代表课题组向评委会作了报告,受到了一致好评,被评为石油部科技进步一等奖。

从1985年下半年起,我脱离了课题组,到了院总工程师室,任总工程师室成员(副总地质师),协助院长进行全院地质方面的科研技术管理、全国油气远景和勘探的宏观分析以及科学探索井的技术管理。这段时间,我觉得最有意义的工作是协助院领导组织第一轮全国油气资源评价和台参1、陕参1井的钻探。

全国第一轮资源评价工作包括分学科的基础研究、分地区的地质评价、全国性的资源评价及勘探经验总结和规划,是一次对全国石油地质的系统研究,我具体负责全国构造格架的研究。这次研究,我有两个重大收获:第一,对中国的地质格架和盆地类型有了新的认识,提出叠合盆地的概念为日后塔里木盆地的研究打下了基础;第二,对中国石油地质有了比较系统的了解。

吐哈盆地第一口科学探索井——台参1井的钻探,使我从单纯的理论研究又回到了勘探实践中来。研究院的工作,是在物探局工作基础上优选井位,论证石油地质条件并组织实施。我作为台参1井探井设计的审核人,两次到现场进行调查研究和解决钻井过程中的问题。该井获得了工业性油流,打开了吐哈勘探新局面,我也对前陆(含煤)盆地的石油地质有了新的认识。

长庆陕参1井是由总公司勘探开发科学研究院与长庆油田联合研究后确定的井位,我也是陕参1井钻井设计的审核人,并受院领导的委托去现场解决钻井过程中的问题。这口井成了长庆大气田的发现井,也使我到克拉通盆地

的勘探有了初步认识。

在研究院工作的10年,是我完成学术论文和参加学术会议的高峰期,在这个阶段参加了国际和国内学术会议和专业会议十几个,在国内外杂志上发表了数10篇学术论文,还是一本专著的作者之一。我自认为有些论文达到了较高的理论水平,具有一定的创造性,例如,“渤海湾盆地缓断面正断层的成因机理”、“中国东部第三纪海侵质疑”、“辽河拗陷与辽东湾拗陷石油地质类比”、“区域盖层在油气聚集中的作用”、“利用饱和压力确定油藏形成时间的探讨”、“对渤海湾盆地油藏空间分布规律的探讨”。区域盖层重要性的研究,处于国内领先地位,并为以后的成藏组合研究奠定了基础。

在研究院10年,研究的领域比较宽,涉及石油地质的各个方面,形成了自己的学术思路和研究风格,就学术研究而言是最丰富多彩的10年。

1986年,国家人事部授予我“国家级有突出贡献中青年专家”称号。1991年总公司又授予我“石油工业有突出贡献的专家”称号。

三

1989年3月7日,我随总公司领导来到了塔里木,担任总地质师兼地质研究大队长、党总支书记。

参加塔里木会战是我主动要求的。为祖国寻找大油田是我一生最大的乐趣和最大的追求。塔里木是我国最大的低勘探程度盆地,有机会参加塔里木石油会战是人生少有的机遇,尤其对一个勘探地质专家来说更有特殊的意义。

对塔里木的地质情况我是相当陌生的,曾经参加过几次研讨会,也去看过几天地震剖面,但没有入门,确实知之甚少。来到塔里木的第一件事是组建地质研究大队和组织好第一次技术座谈会。研究大队是由北京院、物探局、新疆局、华北局、辽河局各来一个分队以及各石油院

校等组成,几乎是个小“联合国”。

会战一开始,轮南的勘探形式比较好,轮南2井已获得高产油流,大家兴高采烈,并在第一次技术座谈会上确定了以轮南、英买力为重点,侦察塔中、群克等构造的部署。

1989—1990年上半年在轮南及其周边以三叠系为主的中生界勘探取得了比较大的成果,相继探明了轮南、桑塔木、解放渠东和吉拉克等几个油田。

然而,轮南大古潜山的勘探却遇到难题。1989年7月4日,轮南8井在奥陶系中获得了高产油气流。同时,通过地震TO图的变速空校,发现轮南奥陶系顶面是一个2000多平方公里的大型古潜山。这两个信息促成了对轮南古潜山的整体解剖。一轮探井下来广泛地见到了油气显示或工业油流,但不是一个整装油田,而是由一系列富集块组成,勘探难度比较大。

1989年10月19日,位于沙漠腹地的塔中1井喷出了高产油气流,塔里木人沸腾了,也轰动了总公司。塔中也有一个8000多平方公里的奥陶系顶面大背斜,希望非常大,前景令人振奋。但继续向下钻却只见显示,没有油气流,也是局部高点含油。从地质条件看,我认为塔中是塔里木最有利的地区,通过分析在1991年夏天确定了以石炭系为主要目的层的塔中4井井位。

1990年7月11日,东河1井从海相石炭系石英砂岩中获得高产油流,使我非常兴奋。看来在石炭系找油要成为今后古生界找油的首要目标。

1991年6月22日,英买9井在白垩系砂岩中高产油气流的发现,又给我打开了新的眼界,事实证明来自库车凹陷的油气可以在塔北隆起上聚集。我离开塔里木后,后继者在塔北隆起北坡及库车凹陷发现了丰度很高的油气聚集区。

总之,在塔里木的三年,我一直处于探索的兴奋中,每一个发现都给我们带来了新的希望

和更大的期待。

我来到塔里木之前,就有许多单位许多人对塔里木作过研究,但是所有的报告、文章、书籍都说塔里木的远景有多么大,几乎没有人说它的不利条件和复杂性。对塔里木的研究应该说仍是很不充分的,我认为加强地质研究工作是当务之急。

因此,一到塔里木我就设立了总公司级课题,组织研究大队进行塔里木石油地质的综合研究。这个课题我亲自组织和提出报告提纲,并亲自在评审会上作报告,获得了总公司一等奖。以这些成果为基础,我和梁狄刚同志一起主编了《塔里木石油勘探论文集》和塔里木石油勘探丛书。

从1989年4月起,我就开始组织塔里木国家攻关课题研究的准备工作。作为项目的主要负责人,编写了立项的可行性报告,确定了二、三、四级课题的主题和攻关要求,确定参与课题的单位,召开了两次课题研究人员大会,在会上对每个三级课题都提出了具体要求。但很遗憾,后因工作调动,我未参加最后的总结报告。

1991年1月,总公司领导在勘探局大会上,宣布任命我为勘探局副局长,但是我觉得塔里木的工作还没有告一段落,特别是我负责的课题还没有完成,要求延长在塔里木的工作时间至1991年12月。

1991年12月,我来到勘探局任职,很多精力还是放在塔里木,塔里木的会战场面仍然萦绕于我的头脑,我时常注意塔里木的进展和问题。1992年4月,我亲自定的塔中4井从东河砂岩中喷出了高产油流,立即向党组织作了汇报,但塔中4下部取出油砂的井段,测试出水,引起了争论和迷惑。我通过认真分析后在总公司的汇报会上指出,这是后期破坏的结果,可能通过断层油气会再次运移和聚集。

四

中国石油天然气总公司1991年提出三大

战略,将国际化经营作为其中一个战略。由下属的中国石油天然气勘探开发公司负责,一方面进行国内陆上油气资源对外合作,同时又进行世界油气资源勘探开发,任命我为副总经理兼总地质师。

我对参与世界油气资源勘探开发的思想形成较早,早在1988年就向领导部门提出过此项建议,主要是分析了我国油气资源难以满足国内日益增长的油气需求,跨国油气勘探开发是必由之路。

但跨国油气勘探开发是一项全新的工作,特别是在国际环境十分复杂,国际大石油公司已占据了有利位置,而我们初次进入国际石油勘探开发市场,思想和技术准备都不充分,难度非常大,充满风险和挑战。

跨国勘探开发,首先要争取获得油气潜力大而进入成本低的勘探开发项目。必须进行大量调查研究,内容非常广泛,包括世界各国的石油地质和油气潜力、投资环境、合同条款、对外合作现状、可以合作的机会等。还要掌握油气勘探开发项目的评价方法和技术。我在这方面的的工作以世界石油地质和油气潜力基础,调查了十几个世界重点盆地,对全世界分地区进行调研,已编写了世界石油勘探开发图集四本,包括亚太、非洲、独联体、中东、南美也即将完成。完成了专著《21世纪初中国跨国勘探的战略研究》、《油气勘探原理和方法》、《海外油田开发新项目评价技术和方法》等。

参与了数百个勘探开发新项目的评价,实地考察了数十个国家,特别是领导了哈萨克斯坦阿克纠宾油气公司项目的评价、投标、谈判和接管。这是哈萨克斯坦私有化项目。根据公开发表的介绍材料,作出初步评价认为是一个比较好的项目,建议投标。但我们得到投标的正式信息,离截标时间很短只有十天评价期。由于事先已经做过初评,对项目情况比较了解,这个短暂的评价期,主要是通过进资料室阅读原始材料,核实介绍材料中数据的可靠性。通过

评价确认该项目的油气资源丰富,开采程度低,理清油田开发中的难题,确认中油具有相应的技术。终于在与美国大油公司的竞争中胜出,获得了一个石油地质储量 6 亿吨、天然气地质储量 2 000 亿立方米的大油气田。接收时年产石油 260 万吨,我们的评价结论高峰产量可达 580 万吨。通过几年来工作,2005 年产达 582 万吨,证明当时的评价完全正确。

在获得国外的勘探开发项目之后,我的主要工作是指导项目的石油地质研究、确定勘探部署,提出勘探方向。从 1998 年后我的工作重点是苏丹二个项目。苏丹穆格莱特盆地 1/2/4 区块,美国一家大石油公司勘探近 20 年发现了 5 400 万吨可采储量,中国石油仅用 7 年时间就发现了 1.1 亿吨可采储量。主要是我们深入研究了这个地区的地质特点和成藏规律,其中 4 区勘探的成果最明显,过去的勘探基本上没有发现

油田,用我们的成藏模式指明了勘探方向和主要勘探层位,结果发现了许多油田。已建成年产 1 500 万吨的原油生产基地。另一个项目是迈卢特盆地,美国大油公司经 10 年勘探仅发现一个小油田,因无经济效益放弃。后来进来了一家小油公司也无任何进展。中国石油进入后仅用 2 年时间就基本搞清了地质特点,利用少量地震资料和地质预测模式明确勘探的主要方向,一举发现世界级大油田。已建成年产 1 000 万吨原油的基地。这二个项目分别获得国家科技进步一、二等奖。

跨国勘探开发项目都在第三世界,工作生活条件都比较艰苦。但建立国外石油生产基地对中国石油安全的重大意义和充满探索的石油勘探所带来的无限乐趣,激励我不断努力。虽然我已退居二线,但对石油地质研究仍充满激情,在有生之年还想为中国的石油事业作出力所能及的贡献。