

我国石油普查勘探的历程与工作方向

本刊特约通讯员

在油气资源调查过程中,石油普查勘探是一个独立的工作阶段。作为一支地下油气资源的战略侦察队伍,地质部门自一九五四年接受石油普查勘探任务以来,到现在已经廿七年了。我们队伍的足迹遍及除台湾省以外的全国廿九个省(市)自治区。指出了油区,预测并发现了油田,为我国年轻石油工业的发展,起到了开路的作用。

今天,当石油工业经过几年的发展,开始从一亿多吨年产量考虑如何巩固和提高的时候,总结历史的经验;进一步发挥石油普查勘探工作的先行作用;在方向和选区上实施新的战略展开,已是一项刻不容缓的工作了。

(一)

总结过去二十七年,我们在石油普查勘探工作中,在发展我国石油地质科学方面,主要是做了以下几件事:

第一,在解放初期,正确地估计了我国石油资源的远景,回答了走天然石油的道路,还是走人造石油的道路问题。

第一个五年建设计划开始时,国民经济及国防建设都急需石油。但是旧中国留给我们的是一穷二白,还有“中国贫油论”和旧的石油地质理论的影响,我国的石油勘探和开发工作当时仅限于西北一隅,一直未取得重大进展。毛主席党中央对此极为关切。中国难道真的贫油吗?我国石油工业究竟靠开发天然石油还是走人造石油的道路,这是摆在新中国地质工作者面前的一个尖锐而严峻的问题。为此,毛主席在一九五三年征询了李四光同志的看法。李四光同志基于我国地质工作者对中国地质构造的调查研究,分析了石油形成的基本地质条件,深信我国具有丰富的天然油气资源,他以热爱党、热爱祖国、热爱社会主义的激情,就勘探开发我国天然油气资源的光辉前景作了充满信心的肯定的答复。

毛主席、周总理和党中央其他领导同志十分赞许这些意见。周总理说:“地质部长很乐观。对我们说,石油地下贮藏量很大,很有希望。我们很拥护他的意见,现在需要去工作。”*

*一九五六年五月三日周恩来总理在国务院司局长以上干部会议上的讲话。

第二,迅速完成了石油普查在全国范围内的展开,并在此基础上正确地指出了有利找油远景区,挑选了重点,确定了石油普查勘探工作的战略东移。

国务院决定由地质部担负全国石油普查任务。于一九五五年初,各路普查队伍迅速开往我国西北、西南、东北、华北及华东等地区,及时进行了战略性侦察*。

三年(1955——1957)的侦察,取得了丰富的资料,查明了一些与石油密切相关的沉积岩系和区域构造问题,找到了分布于各大区内的二百五十六个可能储油的构造,发现了以青海冷湖、四川龙女寺为代表的一批新油田,肯定了西北及西南等地区的含油远景。更重要的是通过地质调查和地球物理工作,指出我国东部的松辽平原,华北平原具有良好的含油条件,证实了早在一九五四年李四光同志提出要对这两个地区进行“摸底”的看法是正确的**。

通过普查所取得的石油地质资料,可以清楚地看到,在我们祖国辽阔的疆域内,存在着三个勘探天然石油资源的领域:第一,是中、新生界的以陆相沉积为主的盆地;第二,是古生界以海相沉积为主的拗陷及斜坡地区;第三,是浅海陆棚区。

这种多领域的客观地质条件,是我国有利的资源条件。毫无疑问,所有这些领域,都应为我们所占领,都会有所发现。

但是,我国沉积岩面积这么大,领域如此广阔,从什么地方入手呢?

毛主席的光辉著作《论十大关系》为我们指明了方向,明确了如何正确处理各种关系,包括正确处理沿海工业与内地工业的关系。我们认识到,在东部工业发达、交通方便地区,及早找到天然油气资源,有着重大战略意义和迫切性。我国老一辈的地质学家李四光、黄汲清、谢家荣等从中国的地质构造特征出发,提出了自己的理论和方法。当时年青一些的和新成长起来的地质干部,朝气蓬勃,通过实践的锻炼,对在我国找油充满了信心。在百家争鸣方针指引下,通过充分的实践,形成了从我国实际情况出发的石油普查勘探指导思想:在地质条件上,首先从区域构造着眼,不为局部的现象所局限;从形成油气的基本条件出发,不为这个时代或那个时代所局限;不为这种或那种储油岩类型所局限;不为地面有无油气显示所局限,敢于向成带分布的大型沉积盆地进军。在工作部署上,把盆地作为一个整体来率先考察它的全貌,进一步按沉积、构造……等方面的特征把盆地地区划为若干具有不同含油远景的部份,然后选择条件最好,希望最大的部份加强工作,从而找出油气(藏)成群分布的地段。这种“循序渐进”的工作方法,被证明是成功的经验。在工作条件上,不受第四系复盖所阻挡,敢于运用当时所有技术方法和兵种,组织多工种联合侦察,敢于使用大量钻井及物探工作量,向掩盖区的隐伏构造进军。

我们的找油实践,不是盲目的,而是在地质理论的指导下,有计划、有步骤地进行的。由于地质部党组及时把石油地质普查的重点从我国西部盆地逐步转向我国东部大平原的战略决策,加速了整个石油普查勘探工作的进程。到一九五七年底以松辽平原为重点的石油普查勘探形势已经形成。

*许杰同志一九五五年一月《关于一九五五年石油天然气普查工作的方针与任务的报告》

**李四光同志一九五四年在石油管理局所作的《从大地构造看我国石油勘探的远景》报告

第三,突破了松辽油区,为我国东部一系列油区的发现,打开了道路。

地跨我国东部三省,面积达二十六万平方公里的松辽平原,是一个被第四系广泛掩盖的地区,地面岩石露头稀少,更未见任何油气显示。尽管日本帝国主义曾经侵占几十年,并千方百计地掠夺各种战略资源,也寻找过石油,未想到这里会有世界第一流的大油田!!

从一九五五年秋开始,地质部门组织了踏勘队伍进入盆地开展侦察。一九五六年和一九五七年进行了较大规模的区域地质普查和地球物理勘探,由浅入深,由表及里,探边摸底。又进行了地层构造岩心钻探,建立了盆地内以白垩系“松花江群”为主的地层层序,划分了构造单元,对整个盆地的含油性有了认识,提出“可能形成良好的储油构造,具有优越的储油条件”^{*}。迎来了石油勘探开发队伍。

一九五八年二月,地质部党组及时提出了“三年攻下松辽”的口号。在松辽地区奋战的地质队伍以勇于实践和严谨的科学态度,于短短的几个月内打开了新的局面。一九五八年四月十七日,首次在吉林省前郭旗南17井获得油砂,接着在公主岭构造南14井发现多层油砂,在黑龙江省肇源县的多处井内发现油砂^{**};物探工作与地质工作密切配合,发现了以大同镇长垣为代表的十七个构造。仅一九五八年一年,地质普查队伍就打了十七万多米全取心构造钻井,提供了丰富的基础地质资料。根据这些新成果,明确提出“揭开扶余、钓鱼台,大战大同镇”和“猛攻出油关,一切为了获得工业油流”^{***}的任务。一九五九年四月,物探队伍利用地震方法进一步圈出了大同镇长垣(后来改名为大庆长垣)构造,接着用浅钻进行了验证。这一发现,进一步引起了石油工业部门的重视并开始钻探,于一九五九年国庆十周年前夕,在大庆长垣南端的高台子构造上的松基3井,首次获得自喷工业油流;紧接着,地质普查队伍在扶余构造的扶27井也获得了工业油流。从此,松辽油区进入了明确油田,探明储量的新阶段。“三年攻下松辽”的任务提前完成了。

松辽的突破,验证了我国地质专家的地质理论推断,群众的实践又大大丰富和发展了原有的认识,创造了在一个大型陆相盆地内如何迅速发现油田,提高区域评价的经验。

第四,迅速扩大战果,开辟了我国东部一系列新的石油基地。

当松辽取得初步战果的时候,华北平原的工作,通过一九五五——一九五六年的全区物探摸底做好了准备。将平原下面的地质结构分为六个拗陷和四个隆起,认识到,“华北平原的含油远景首先与年青沉积物有关,勘探时注意力首先应放在拗陷区”^{****}。地质队伍认真进行了“选凹定带”。通过普查钻探,确定了地层层序,认准了下第三系为主要含油层系。地质部党组又及时作出了加强华北平原工作,把石油普查勘探重点由松辽转向华北的决定。至一九六〇年,选定了分别属于黄骅和济阳两个拗陷的东营、北塘、马头营、盐山、羊山木、义和庄六个突破点,并将东营构造提交石油工业部门率先勘探^{*****}。一九六一年七月,地质普查队伍同时在羊三木构造上的黄1井和义和庄构造上的沾

^{*}地质部松辽石油普查大队:《一九五七年总结报告》。

^{**}一九五八年六月二十六日(人民日报)新华社记者通讯。

^{***}地质部第二普查勘探大队:《我国的松辽油区》(供领导参阅的报告)。

^{****}黄清汲同志一九五七年在石油普查会议上所作的《对我国含油气远景分区的意见》(记录稿)的发言。

^{*****}一九六〇年十一月地质部天津会议文件。

1井首见油气显示,并突破了华北的出油关。接着石油工业部门于一九六一年九月二十三日,在东营构造上的华8井的下第三系中打出了高产工业油流。华北的局面打开了。

地质普查队伍于一九六四年、一九六五年又相继突破了冀中的京津拗陷以及下辽河的东部凹陷,打出了油流和天然气流,并在冀中拗陷的博野、任丘等地布置了四口参数井,发现了油气显示。至此,围绕渤海湾的整个华北平原的含油远景,已经成带地肯定下来了。

松辽、华北这一沉降带向南就是江汉平原。这里从一九五八年二月起开展普查,通过地面地质和物探工作,划分了拗陷和隆起。一九六一年,在王场构造上打了一口中深井(王1井),第一次发现了第三系暗色生油岩,并见到四层油砂,在华北找油获胜形势的鼓舞下,普查队伍于一九六五年再上王场构造,在潜深5井中获得了工业油流,实现了突破。此后,又证实了四个油田,六个含油构造,从而,说明江汉盆地是我国又一个独立的含油气区*。

自松辽盆地的突破到我国东部一系列油区的发现,仅仅是几年的时间,这是在地质理论指导下有目的的实践,实现了当年所确定的战略东移,逐个突破的部署。在石油地质科学方面,关于陆相沉积盆地成油的理论已在形成;并在其中如何找油,也有了一套办法。为了总结这些成果,关士聪同志主持编制了《中华人民共和国石油地质图集》,李四光同志在这个图集的序言中说:“现在,可以这样说了,依靠天然石油发展我国的石油工业,是靠得住的,是大有可为的”**。

第五,加强内地建设,开拓我国海域找油新领域。

一九六四年以来,我们加强了四川、陕甘宁(鄂尔多斯)等地区的石油普查勘探工作。

一九七〇年八月,普查队伍在庆阳、华池两地相继获得工业油流,接着,又重返陕北,在吴旗突破了陕北的出油关。在三年(一九六九—一九七二年)时间内,陇东、陕北共打区域侦察井二十一口,其中二十口井获得含油砂岩,十口井获得了工业油流。不仅推动发现了庆华吴油田(长庆油田),还对陕北陆相中生代岩相及油气形成和赋存规律,作了较深入的研究。

四川地区的工作,在原来已有三个气区和一个油区的基础上,又实现了川西的重大突破。一九七二年,地质普查队伍用3200米钻机打到3700米,发现了中坝油气田,紧接着在深部又发现了新的海相含油层位,对印支运动(1.95亿—2.3亿年)前后形成的古构造及岩相条件进行了探索,指出了龙门山前存在着一个很有希望的含油气区;后来在川东北的雷音铺构造上打出了工业气流,指出川东北地区是一个构造众多、远景很大的含油气区***。一九七九年川北石龙场油气田的发现,又扩大了四川盆地的找油前景。

江苏地区的石油普查工作开展较早。六十年代以来,工作的重点转入苏北平原。一九六四年在苏5井发现了第三系含油砂岩。一九七〇年在江苏省委的重视下,发挥了两个积极性,加强了普查勘探力量。同年,就在溱潼凹陷苏20井首次获得工业油流。一九

*地质部第五普查勘探大队一九七一年《江汉盆地石油普查勘探总结》。

**中华人民共和国石油地质图集(序言)。

***地质总局第二普查勘探大队:《四川盆地石油地质成果报告》(一九七六年)。

七四年十一月,又在高邮凹陷真武构造上试获油流,接着在金湖凹陷试获高产油气流,一九七七年十月,石油工业部门在真武构造上打出了千吨井,从而证明了苏北及其毗邻的南黄海是一个较好的油气区。

近年来,在广东,湖南和位于世界屋脊上的西藏,也取得了重要进展。

我国海域,辽阔广大。李四光同志在一九三二年就指出“东海蕴藏有经济价值的沉积物”。六十年代末,他又指出,“松辽、华北出油后,渤海远景已定。随着渤海、江汉的出油,北部湾地区的远景也就清楚了。现在看,内带的远景已经肯定了,而外带海域的远景并不亚于内带,可能还要好一些。”*

为了反对海洋霸权主义,保卫我国海底矿产资源,满足我国社会主义建设日益发展的需要,这些年来地质部门的海洋地质调查队伍,完成了我国邻近海域的综合物探概查,取得了丰富的资料,圈定了南黄海、东海、珠江口、莺歌海和北部湾五个拗陷区,发现了有利于生储油的3000~10000米厚的第三系沉积,又经过地震测量圈定了大批构造,这些构造具有区域位置好、构造规模和幅度大等优点。至今石油工业部门在渤海北部湾及我们在珠江口外和东海的勘探成果,已经证明海洋石油普查勘探工作将使油气资源的远景成为现实。

(二)

总结过去,瞻望未来。在今天四个现代化的建设中,我国石油虽然年产量已经超过一亿吨,但是,无论国际支付还是国内建设都需要大量的石油。因此,要求后备储量有不断的增长,就必须通过加强石油普查勘探工作来适应这种局势。并要用更远的眼光,更大的精力向新的重大突破前进。

我们现在的目标是三新,即新地区、新领域、新类型。领域和类型,在某种意义上,也和新的深度相联系。世界上一些主要产油国家都是每次在开辟了一个新地区,打开了一个新领域,找到了一些新类型之后,油气储量就成倍增长。我国需要普查的新地区,主要在西部和邻近海域中,同时,在所谓老地区内,如果以新领域、新类型来衡量我们的工作,它们还都可以看作新地区。国外许多勘探程度很高的盆地至今还不断有新的发现,我国有独特的地质条件,在开展过普查勘探工作的盆地中,我们涉及到的油气领域可能是其中的一部分。中国中新生代陆相盆地不仅有独特的油气生成条件,还有许多运移和圈闭的特色。这些盆地很大部份发育在古生代地台上,它们是叠加的,甚至是多次叠加的,可以说在国外学者提出的盆地分类中还不能包括这些盆地。因此要探索新的油气领域。在我国这些复杂的盆地中,完全有可能找到许多为国外所罕见的新的,所谓微妙的或隐蔽的油气圈闭类型。

要找这些新的东西,必须要依据一定的地质理论,根据已有的地质、地球物理资料来进行推论判断的工作。它不同于总结,必须要解放思想,勇于担当风险,经受实践的检验。

*李四光:《关于迅速开展海洋地质工作的意见》(一九六八年四月、六月、十二月,一九六九年六月、九月)

西部地区:

西部的塔里木、柴达木、准噶尔三大盆地有非常相似的地方,形态都是菱形的,都向西张开,东边都鼓出一块老岩体,东面向西倾,北面向南倾,最深的部位在西南边,因此西南边是找油有利的地方,可是比较深。

在普查勘探历史上,准噶尔和柴达木都是先从西南开始工作的(独山子、茫崖),可是首先突破的却都在盆地的北或东北面(克拉玛依、冷湖)。因为在这些盆地找油,二迭系、三迭系、侏罗系到第三系都是对象,而第三纪前的地层在北部边缘埋藏浅,易于开展钻探(克拉玛依的油是三迭纪,冷湖是侏罗纪)。而且构造比较简单,主要是斜坡、断裂,或者挠曲,以及不整合、超复等。而西南山前地带,由于西藏的后期急剧上升,第三系特别是新第三系复盖很厚,而且断层很多,构造上下不符,因此工作比较困难。柴达木的经验是,过去钻的太浅,现在打了三千米以上的深钻,西南凹陷就有大油了。塔里木的西南凹陷更深,新第三系就有六千米,如果我们能打六千米或更深的深钻,那么塔里木西南同柴达木一样是大有可为的。当然首先得用物探把构造特别是深层构造搞清。目前的工作似乎要多考虑比较浅比较容易的地区,当然北部边缘的自然条件也很困难,但总有力所能及的地方,可供进行勘探或钻一、二口资料井。深凹要注意,但首先要对构造问题,岩性的横向变化问题,多做些研究。对已出了大油的地方,加紧研究油源区,才能从中有所认识。

中部地区:

鄂尔多斯和四川盆地的面貌有很不相同的一面,而经历过程又有很大相似性。从基底来说,一是华北地台,一是扬子地台。到了二迭纪情况相似,形成了广泛的盖复沉积。到上三迭世之后,两个盆地都以不对称形态出现,并且三迭到侏罗纪各时期沉积中心都作有规律的转移,均为三迭、侏罗系油气藏的形成提供了条件。印支运动在四川表现较强烈,形成一些古构造,给油气的储存带来好处。在龙门山前山带和川西拗陷带有大型地层型油捕条件,冲断层构造带的下面也是一个新领域。但是鄂尔多斯印支运动波及西缘,而且后期活动弱,有利于油气保存,下伏古生界埋藏不太深,构造格局未被破坏,因此,鄂尔多斯西缘上、下古生界的古隆起、古超复,都值得重视。目前在四川东部已找到石炭系的古隆起斜坡上的超复型大气田。鄂尔多斯西缘的石炭系也具备油气形成条件,值得探索。

东部地区:

主要是松辽、华北、江苏地区。松辽盆地下面是侏罗纪断陷,上面是白垩纪的拗陷,拗陷有油,断陷有没有油?拗陷北部有长垣,南部有没有其他类型的油气圈闭?都是我们应该探索的领域。据统计,白垩系是全世界产油最多的一个层位,所以对白垩系要重视。侏罗纪又是一个成煤时期。在华北、苏北、黄海的第三系下面是否存在过一个侏罗~白垩纪的断陷~拗陷式盆地。在华北、苏北也发现了白垩系沉积,因此把白垩系作为一个新的领域探索是完全必要的。

多年来,老第三纪断陷中的多种类型圈闭是我们在华北和苏北工作的对象。值得提出的是,第三纪早期当松辽盆地隆起的时候,华北和苏北却形成了许多沉降很深的箕状断陷,可以用整个中国构造格局的演化来解释。这不仅是一个重要的理论问题,而且正

是由于这种变化,才使我们可以从这种复杂的多次迭加盆地的种种沉积和构造关系中去发现许多新类型的圈闭。

国外近来很重视深部所谓“地压层”中的天然气。华北、苏北深箕状断陷中的第三纪砂泥岩系,埋藏很深,封闭很好,也是一个值得注意的领域。

再一个是包括震旦亚界在内的华北下古生界以及松辽中生代断拗盆地下的上古生界和苏浙皖境内有许多油气显示的上、下古生界都是在相当厚的中、新生界复盖下,会不会形成气?这个领域也值得探索。

南方碳酸盐岩地区:

雪峰古隆两侧的领域是必须要突破的,在这种地区开展普查勘探工作,世界上也是很少有此实例。因此必须“贵在坚持,”决心打开新的领域。

油气生成运移时,总要有个及时储集的地方。所以应着重寻找及时的圈闭。现在有很多构造是生油以后很久才形成的,可能很不及时,我们的工作不能囿于构造,也不是先找平面上的有利岩相带,因为后期的作用会改变有利的岩性,而是应注意找垂向上的各次活动的界面,在这个界面上下可能有适当的构造和岩性条件,造成储集空间利于油气保存。四川找古构造是成功的经验,这种古构造包括不整合面、侵蚀面及其有关的次生岩相带等贮油空间。当前应做细致的工作,找出一些规律来。

黔南、桂中、湘中各有特色。桂中凹陷可能比较深一些,它位于几种构造方向交叉处,泥盆纪的海浸也早。在华南加里东褶皱带和雪峰古陆之间,如湘中,在逆断层的下盘可能还存在一片变质不深的下古生界。黔南的下古生界和中生代时期形成的盆地,也希望加以注意以扩展找油领域。

世界上的古生代油藏,大部分分布在复合盆地中。单层的碳酸盐岩盆地前景较差,但也不是没有希望。例如美国的伊利诺斯盆地,是单层开放型的盆地,从泥盆系、石炭系到志留、奥陶系都有油藏,储量大约六~七亿吨。总厚四千米。其上覆石炭系沉积层并没经过深埋,却在盆地中间形成主要油藏。我国的准地台盆地,虽然也是单层的,但比它深,可能也有有利的条件。当然,其构造历史较复杂,古生代大量的油气藏与不整合有关,属于微小的不整合。我国南方泥盆~石炭系中有代表多次运动的不整合,应予以重视。

浅海陆棚区:

作为一个普查勘探新区,它在地理上是我国大陆的自然延伸区,在地质构造上又是我国大陆地质构造的统一组成部份。因此,在石油地质特色方面,它也必将和我国东部陆相含油气盆地有许多相似之处,如渤海湾属于华北、辽河油区的一部份,南黄海可借鉴苏北油区的找油经验。广阔的东海和南海,总的看来也具有以陆相沉积为主的特点,但由于它们邻近西太平洋边缘海扩张区,又有其独特的地质条件。在普查勘探工作中,除要注意砂体特征外,应更多地考虑到油气运移和圈闭方面的特点。

总之,我国油气资源丰富多采。中新生代陆相盆地的石油前景方兴未艾;海相碳酸盐岩地区的石油普查亟待突破;以石油普查为重点内容的海洋综合调查正在蓬勃发展,同时要积极开拓深部油气资源的战略侦察,形势是好的。我们已初步形成了我国石油地质理论体系,它包括从地质力学在石油地质普查过程所发展起来的构造体系控油理论和从历

史地质学在石油地质的应用所发展起来的多旋回成油理论以及从我国大量陆相沉积盆地的成功实践中总结、成长起来的陆相成油理论等几个组成部分。过去二十七年的石油普查勘探的历程已经证明地质理论对于找矿实践的指导作用是重要的，在今后的石油普查勘探中，我们又面临着许多新的课题，需要我们去侦察更多新情况，捕捉新战机，准备新战场。我们要勇于实践，敢于探索那些前人没有解决的地质理论问题，为找到更多、更大的新油田、为继续创造符合我国地质客观规律的找油理论作出贡献，从而使我们的石油普查勘探事业更加蓬勃地向前发展，使我们的石油地质事业进入兴旺发达、人才辈出的新阶段。

让我们团结起来，艰苦奋斗，去夺取更大的胜利。

(1981年9月)

EXPERIENCES AND FUTURE OUTLOOK OF GEOLOGICAL PROSPECTING OF PETROLEUM IN CHINA

By Special Correspondent

Abstract

Geological prospecting of petroleum has been carried on over the whole country since 1955 and resulted in the discovery of a series of important oil and gas fields. This paper summarizes the experience of practice which had been proved to be successful as well as some of the theoretical aspects which served as guiding principles. As a second-turn countrywide prospecting work is now being planned, some suggestions are made here with the aim of gaining still greater progress.