

● 张文昭 编著

当代中国 石油勘探实践

● 中国石油天然气总公司勘探局

登录号	088775
分类号	P618.13
种次号	052

当代中国石油勘探实践

(中国油气勘探与发现简史)



200304535

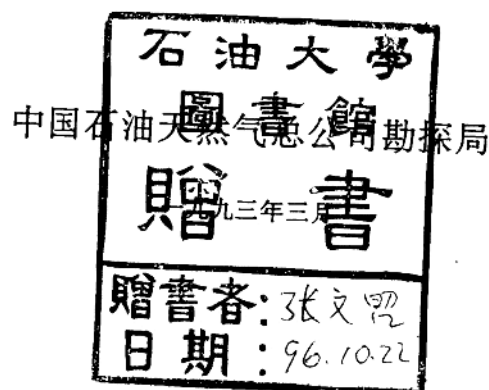


5420/13

张文昭编著



00862417



内 容 提 要

本书记述了中国石油勘探的历程和各含油气盆地主要油气田发现简史,初步综合总结了新中国建立以后陆相石油地质理论与勘探科技的发展。也是作者 42 年来在各个历史时期和不同勘探阶段在我国陆相盆地中的勘探实践和理论性总结。本书附录 3 篇简要记述了中国石油勘探大事,大庆、辽河油田石油学史研究和中国陆相石油地质理论与实践。

当代中国石油勘探实践
(中国油气勘探与发现简史)

张文昭编著

(内部资料、注意保存)

1993 年 3 月

中国石油工业的崛起

(代 序)

中国是石油、天然气资源丰富的国家,发现和利用石油、天然气已有两千多年的历史,从1878年首次采用新式机器钻凿油井到1949年,近代采油也已有70多年,但发展缓慢,总共钻井169口,生产原油270多万吨,中国所需油品基本靠从国外进口,外国专家对中国石油资源的评价十分悲观,说“中国贫油”。

新中国成立后,广大石油职工依靠科学,勇于实践,在艰难中起步,在探索中创业,推动石油工业不断发展壮大。50年代在西北地区先后发现了新疆克拉玛依,青海冷湖等油田,并在东北、华北、西南等地区逐步展开石油勘探。60年代初进行的大庆石油会战,是我国石油工业发展史上重大转折。这次会战的胜利,实现了我国石油的基本自给,以发现大油田的事实,打破了“中国贫油”的论断。尔后,石油勘探在渤海湾地区进一步大规模展开,相继发现了胜利、大港、辽河、华北等储量丰富的油田,原油产量迅速增长,1978年突破了1亿吨。从此,我国进入了世界主要产油国家的行列。

改革开放以后,中国的石油工业又进入了新的发展时期,取得了更为显著的成就。1980年至1990年,累计生产原油12.3亿吨,相当于过去30年的1.35倍,累计探明的石油地质储量大幅度增加,相当于过去30年的总和;累计上缴国家税利800多亿元,相当于过去30年的一半以上;科学技术是40多年来发展最快的时期。

经过40多年的艰苦奋斗,中国石油工业的面貌发生了深刻的变化,在我国社会主义建设事业中发挥着越来越重要的作用。

原油产量迅速增长,1990年已达到13828万吨,平均一天生产37.9万吨,相当于1949年全年产量的3.2倍;平均每年递增20.9%,大大高于同期世界原油总产量平均每年递增4.8%的速度,在世界产油国家中的位次,由第29位上升到第5位。目前,我国石油不仅保障着国内工农业、交通运输业、国防建设和人民生活的用油需要,而且每年还有一部分出口。

石油工业的布局发生了显著变化,目前已在23个省、市、自治区发现或建成了一批油气田,在渤海、东海、南海等海域也发现或建成了一批工业性油气田。修建了1.5万多公里长距离输油输气管道,构成了连接各大油区的输油管网和四川境内的输气管网。这样就改变了建国初期石油工业仅集中于西北少数地区的状况。特别是在我国经济比较发达的东部地区,建立了大庆、胜利、辽河等大型和特大型油气生产基地,对就近解决能源供应,加快当地社会经济的发展,起了重大的推动作用。

石油科学技术与世界先进水平的差距明显缩小,在40多年的时间里,我国石油工业在技术上基本走过了世界石油工业近百年才走完的历程,初步总结了一套具有我国石油地质特点的勘探、开发理论,形成了一套包括地震、钻井、测井、采油、油田地面建设在内的比较完整的工艺技术手段。总体上接近或达到了世界80年代水平,有的已进入世界先进行列。

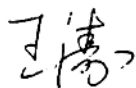
石油工业为国家作出了较大贡献。带动了相关行业的发展,建国以来,石油工业累计向国家财政上缴2100多亿元,为国家同期投资的2.7倍。石油工业的发展,推动了我国以油气为原料的石油化工产业群体的兴起。目前,全国原油年加工能力达到1.4亿吨,以油气为原料的化肥年产量近1000万吨,乙烯年产量达到140多万吨。原油、天然气在

全国能源生产构成中的比重由 1.7% 上升到 21%，在能源消费构成中的比重由 3.8% 上升到 19%。依托各大油气生产基地，形成了大庆、东营、克拉玛依、玉门、盘锦、濮阳等一批新兴的石油矿区城市，并带动了一些老少边贫地区的社会经济发展。

在过去的 1991 年，我们坚持持续稳定发展的方针，全国油气生产实现了稳定增长，油气勘探不断深化和向新区延伸并取得了一批重大成果，西部地区被证实是我国石油工业现实的资源战略接替地区。在陕甘宁盆地也找到了我国陆上迄今最大整装气田。发挥科学技术第一生产力的作用，科学进步和人才开发取得了新的成果。重点科技攻关项目进展较快，现已成熟的技术进一步完善和推广，技术改造与装备，院校教育与职工培训都得到加强。对外合作和交流迈出了新的步子。特别是在参加科威特油井灭火工作中，中国灭火队在不到两个月的作业时间里，连续扑灭了 10 口难度很大的油井大火，受到了科方的赞扬和各国灭火队的好评。

中国石油工业将会不断地得到发展，前景是十分广阔的。

中国石油天然气总公司总经理

A handwritten signature in black ink, appearing to be '王强' (Wang Qiang), written in a cursive style.

目 录

中国石油工业的崛起(代序)

前言	1
一、旧中国石油勘探概况	2
二、建国初期的石油勘探	4
三、中国石油勘探的战略东移	7
四、松辽盆地早期的石油勘查、与大庆油田的发现并探明	10
(一)松辽盆地早期的石油普查与区域勘探	10
(二)大庆油田的发现——松基三井喷油	13
(三)高速度、高水平的大庆石油大会战,七个月肯定了大庆油田, 一年零三个月探明了大油田	15
五、渤海湾油气区勘探与发现	18
(一)早期华北平原石油勘查,胜利、大港油田的发现	18
(二)辽河油田的发现与断陷盆地勘探	25
(三)任丘古潜山油田的发现	28
(四)中原油田和河南油田的发现	30
(五)80年代渤海湾油气区的勘探实践与丰硕成果	32
六、中国南方的石油勘探与油气田的发现	35
(一)四川盆地油气田的发现	35
(二)江汉油田的发现	40
(三)江苏、安徽油田的发现	41
(四)广西百色盆地田东油田的发现	43
(五)中国南方十一省区对外合作	45

七、中国大西北后备区的油气勘探与发现·····	46
(一)陕甘宁盆地古河道岩性油田的发现·····	46
(二)陕甘宁盆地中部大气田的发现·····	47
(三)塔里木盆地油气勘探与油田的发现·····	48
(四)准噶尔盆地西北缘勘探的新进展和盆地东部腹部地区 油田的发现·····	54
(五)吐鲁番盆地的石油勘探与鄯善弧形构造带油气田的发现·· ·····	56
(六)青海柴达木盆地油气勘探、尕斯库勒油田与盆地东部气田的 发现·····	57
(七)内蒙二连盆地的油气勘探与阿尔善油田的发现·····	60
八、中国海上石油勘探及对外合作·····	61
(一)中国早期海上石油勘查与南海油田的发现·····	61
(二)渤海湾海上石油勘探与油田的发现·····	63
(三)海上石油勘探的对外合作·····	64
九、石油科技与教育发展·····	65
(一)石油科技工作的发展·····	65
(二)石油地质勘探技术的进步·····	69
(三)石油高等教育·····	74
十、石油地质理论的发展·····	78
(一)中国含油区大地构造特征的研究·····	78
(二)陆相生油理论的研究·····	81
(三)陆相盆地的演化、沉积和油气藏形成条件的研究·····	83
(四)渤海湾盆地复式油气聚集区(带)的研究·····	85
(五)古潜山油气田形成条件的研究·····	88

(六)中国煤成气资源的研究	89
(七)中国石油、天然气资源评价研究	92
十一、著名的石油地质家	94
孙健初	94
翁文波	96
李德生	99
参考文献	101

附录 1: 中国石油勘探大事记

一、中国石油勘探大事记(1878~1992 年)	105
二、中华人民共和国石油系统历届石油勘探机构、领导变动情况(1950—1993 年)	145

附录 2: 石油学史研究

一、大庆油田的发现和大庆石油会战若干重要历史事件的回忆	147
二、从大庆油田的发现看工程师的素质与意识	167
三、辽河油田早期石油勘探纪实(1967—1977 年)	189
四、中国石油工业的历史性突破 ——纪念大庆油田发现 30 周年	205

附录 3: 陆相石油地质理论与实践

一、盆地区域勘探方法(以松辽盆地为例)	225
发表于 1964 年石油工业出版社	
二、中国陆相盆地油田形成规律	
发表于 1983 年 7 月《石油学报》	250
三、关于我国油气勘探程序及管理的探讨	
发表于 1984 年 7 月《石油学报》	266

四、中国陆相盆地油气藏类型及其复式油气聚集区

..... 发表于 1985 年《中国油气藏研究》277

五、关于油气储量计算与管理若干问题的建议

..... 发表于 1986 年 1 月《中国工业标准化》304

六、辽河坳陷西部斜坡带油气藏形成条件与富集规律

..... 发表于 1986 年 4 期《地质论评》321

七、复杂断块油田的滚动勘探开发

..... 发表于 1986 年 9 月《大庆石油地质与开发》334

八、从百色“残留型”盆地的石油地质特征看我国南方小盆地找

前景 发表于 1988 年 3 期《石油学报》343

九、石油、天然气资源量与储量

..... 发表于 1988 年 3 月《石油工业标准化》359

十、稳定东部的对策——谈加强东部战略新区勘探

..... 发表于 1992 年 10 月《石油企业管理》375

十一、我国天然气勘探形势面临问题及对策

..... 发表于 1992 年 10 期《石油学会研讨会》390

十二、当前油气勘探面临的问题及对策

..... 发表于 1992 年 7 月《矿产储量管理》410

前 言

中国近代石油勘探始于 1878 年台湾苗栗钻凿第一口油井,迄今已有 114 年的历史。纵观我国的石油勘探事业,经历了初创、发展和兴旺发达三个阶段。

1878~1949 年为石油勘探初创阶段。前期,清政府雇用外籍技师在台湾苗栗、陕西延长和新疆独山子,找油苗打浅井,获少量原油。后期,国民党政府时期,先后有美国美孚石油公司组织调查团进行石油地质调查,王竹泉、潘钟祥、谢家荣和孙越崎等在陕北一带勘查,赵亚曾、黄汲清、谭锡畴和李春昱等在四川勘查,袁复礼等在新疆调查。1937 年,抗日战争爆发后,开始依靠自己力量开展西北石油勘探。1938 年,孙健初等到玉门勘探并开发玉门油田。1941~1942 年,黄汲清等考察新疆石油地质。1947 年,关佑蜀、梁文郁等到柴达木盆地调查石油。经过 71 年漫长曲折的艰苦探索,探明石油地质储量 $2900 \times 10^4 \text{t}$,1949 年产原油 $12 \times 10^4 \text{t}$ 。在石油科学地质理论上,开始提出中国陆相生油的初步认识。

1949~1959 年为石油勘探发展阶段。新中国成立后,石油勘探事业迅速发展,先后在新疆、青海等地区有重大突破,发现了克拉玛依等油田。到 1959 年,探明石油地质储量 $30814 \times 10^4 \text{t}$,原油产量达 $275.8 \times 10^4 \text{t}$,天然气产量为 $25150 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1959~1992 年为石油勘探蓬勃发展兴旺发达阶段。以大庆油田发现为标志,我国石油勘探进入兴旺发达时期。1959 年 9 月松辽盆地、松基 3 井喷油,发现了大庆油田。60 年代,陆续发现胜利、大港和辽河等油田。70 年代,发现了任邱等油田。80 年代,改革开放推动石油勘探现

代化,重上大西北,开辟南方新领域,展开海上石油勘探与开发。到1992年,探明石油地质储量达 $159 \times 10^8 \text{t}$,天然气地质储量 $16000 \times 10^8 \text{m}^3$,年产原油 $1.42 \times 10^8 \text{t}$,产油量名列世界第5位,跨入世界产油大国行列。

到1991年底,在全国23个省、市和自治区发现了丰富的油、气资源,找到油田372个、气田112个,投入开发的油田256个、气田77个,建成了20个油气勘探开发基地,即:大庆、吉林、辽河、大港、冀东、华北、胜利、中原、河南、江苏、江汉、新疆、青海、玉门、长庆、四川、滇黔桂石油管理(勘探)局,塔里木、吐哈石油勘探开发指挥部以及延长油矿。海上勘探已经展开,并有6个油田投入开发生产。与旧中国相比,发生了翻天覆地的变化。石油勘探形成了齐全配套的体系,拥有地震队268个,钻井队1010个。从1949年至1991年,共钻探井29178口,进尺 $6042 \times 10^4 \text{m}$,建成了一支强大的勘探队伍。

一、旧中国石油勘探概貌

中国是发现和利用石油、天然气最早的国家之一。早在公元前一、二世纪、陕北一带就发现了石油。公元七至十三世纪的史籍记载,不仅陕北,而且在甘肃酒泉、新疆准噶尔盆地南缘都有油苗出露(古称石漆、树脂水和火油等),古代劳动人民早在公元前三世纪钻凿水井和盐井过程中就发现了天然气的可燃现象,称之为“火井”。“石油”名称源于北宋沈括(公元1031~1095年)的《梦溪笔谈》,至今已有900年历史。

以十一世纪中国创造的“卓筒井”技术为标志,古代中国石油地质勘探曾一度处于世界领先地位。但是,直到十九世纪中叶,洋务派官僚和早期资产阶级改良派参加的洋务运动才拉开中国近代石油勘探的序幕。1861年,台湾苗栗发现石油,当地人曾用土法开采。1878年,清政

府从美国聘请钻井技师,购置石油钻井机械一套,组成了中国近代史上第一支石油钻井队。在苗栗钻的第一口井,深约 120m,日产油约 0.75t,这是中国第一口油井。1905 年,清政府设立延长石油官厂。1907 年,从日本聘请技师 7 人,购进一台顿钻,于 9 月 6 日钻成延长 1 号井,井深约 80m,日产原油 1~1.5t,这是我国陆上第一口油井,1909 年,清朝新疆地方政府从俄国购进一台钻机,聘请俄国工匠在独山子开凿油井,于井深 20m 处发现原油。

1913 年美国美孚石油公司组织一个调查团到山东、河南、陕西、甘肃、河北和内蒙古部分地区进行石油地质调查,并于 1914 年在陕西延长、延安、安塞、甘泉和宜君等地打井 7 口,均未获工业价值的油流。1922 年 2 月,美国地质家,斯坦福大学教授 E. Blackwelder 撰写的论文《中国和西伯利亚石油资源》指出“中国没有中生代或新生代沉积;古生代沉积也大部分不生油;除了中国西部及西北部某些地区外,所有各个年代的岩层都已剧烈褶皱、断裂,并或多或少被火成岩侵入。因此,中国决不会生产大量石油”。从此,“中国贫油论”在世界传播。

但是,中国地质家李四光、谢家荣和翁文灏等通过亲身勘探实践,指出中国石油勘探充满希望。1938 年冬,孙健初与严爽、靳锡庚和工人邢长仲等一行 9 人骑骆驼,顶寒风,在戈壁滩上开始石油钻探,1939 年 8 月 11 日 1 号井钻至 88.81m 获工业油流,日产原油 10t,发现了老君庙油田。1936 年,国民党政府资源委员会四川油矿处成立。次年 11 月,在巴县石油沟钻第一口探井(巴 1 井)。两年后完成,井深 140.2m,获工业性天然气流。1937 至 1949 年,巴县和隆昌一带共钻井 6 口,完井 5 口,进尺 5598m,仅在石油沟和圣灯山获低产天然气。

二十世纪四十年代,在一系列勘探实践基础上,中国的石油地质理论开始萌芽。1941 年,潘钟祥在美国石油地质协会会志(AAPG)发表

《论中国陕北和四川白垩系陆相生油》。1947年,黄汲清和翁文波等提出“陆相生油,多期、多层含油的理论”。1948年,翁文波撰写了《从定碳比看中国石油远景》,把松辽盆地划在含油远景区。他还用定碳比研究了中国油气远景,编绘了中国二叠系和侏罗系定碳比图,并提出东北为低定碳比区。

新中国建立以前,全国只开发了台湾出磺坑、陕西延长、新疆独山子和甘肃老君庙4个油田以及四川自流井、石油沟、圣灯山和台湾锦水、竹东、牛山、六重溪等7个气田。1943年产油量最高达 $32 \times 10^4 \text{t}$ 。从1904年到1948年累积产油 $278.5 \times 10^4 \text{t}$ 。1949年,全国只有8台钻机,探明石油储量 $2900 \times 10^4 \text{t}$,原油年产量仅 $12 \times 10^4 \text{t}$ 。石油职工只有1.1万人,其中技术干部700名,管理人员600名。从事石油地质的技术干部20余人,钻井工程师10多人,地球物理和采油技术人员只有几名,石油专业技术力量十分缺乏。

二、建国初期的石油勘探

1949年11月,中华人民共和国燃料工业部成立,1950年7月成立石油管理总局,新中国迅速恢复并发展石油勘探和开发。

1950年3月22~27日,中央燃料工业部勘探组筹备会在北京召开,孙健初主持会议,讨论并制订了1950~1952年勘探计划。应邀参加会议的有袁复礼、潘钟祥和王嘉荫等30位专家及教授,还同苏联专家交换了意见。1950年,组成了8个地质队和2个重力队,主要在陕北、河西走廊和新疆工作。1950年,中苏石油股份公司成立,以独山子油矿为基础,以苏联技术力量为骨干,1951年,在准噶尔盆地和塔里木盆地周边地区开展石油地质调查,发现了一批有希望的背斜构造。

50年代初期,我国石油勘探基础薄弱,主要是在苏联专家协助下

开展工作,1950年,首先聘请地质专家莫西耶夫来华工作。1954年以后,聘请了维·费·安德列依柯为首的苏联专家组一行十余人(包括地质、物探、测井和采油等)。苏联专家帮助我们建立石油地质勘探技术方法(包括地质点和构造点工作法),制订各项技术规程,培训技术人员。特别要提出的是1953—1958年专门聘请了几位世界上知名的苏联专家(院士),如:A. A 脱拉菲穆克、米尔钦柯、勃洛德、别洛乌索夫和瓦林佐夫。他们来我国短期考察、咨询、留下了宝贵意见,对明确勘探方向,制订勘探战略有重要作用。从1950~1960年,石油部门共聘请苏联顾问和专家232人、技术工人71名。

1953~1954年,石油勘探力量迅速壮大,全国成立了石油地质局和钻探局,下属陕北、酒泉、潮水、新疆、青海和四川等6个地质大队;以及玉门、延长、永坪、四郎庙、虎头崖等油矿和探区。到1956年底,石油部共有地质队80个,地震队21个,重磁力队25个,地面电法队15个,测量队61个,轻便钻井队51个,井下测井队48个。建国初期,物探工作刚起步,石油勘探主力军是地面地质调查队,手段是榔头、罗盘和放大镜,只能沿盆地边缘找油苗,查构造,丈量地层剖面,填绘地质图。由于勘探技术与装备落后,勘探效果不佳。从1950~1956年,钻探井612口,进尺 $57.18 \times 10^4 \text{m}$,探明地质储量 $5750 \times 10^4 \text{t}$,平均每口探井探明石油地质储量 $9 \times 10^4 \text{t}$,每米进尺探明储量100t。

1955年下半年,石油部部长助理康世恩率中国石油代表团访问苏联后,学习借鉴苏联俄罗斯地台发现第二巴库和西西伯利亚勘探经验,勘探成效显著。一方面,在全国有利的地台型地区开展综合区域勘探,进行总体评价研究;另一方面,重视勘探程序,打基准井和地质浅井,提高构造圈闭落实程度。克拉玛依油田的发现和探明,以及东部地区勘探展开都得益于勘探指导思想与技术方法的进步。

克拉玛依油田发现是新中国石油勘探第一次大的突破。克拉玛依位于准噶尔盆地西北缘,黑油山油苗闻名遐尔。1951~1952年,中苏石油公司在这一带进行地质调查和电法勘探,钻探井4口,未获工业油流。1954年,由苏联专家勒·依·乌瓦洛夫和中国地质师张恺等10人组成地质队,在克拉玛依—乌尔禾地区进行石油普查,认为含油远景很好,建议开展物探和深井钻探。1955年6月独山子矿务局由钻井技师陆铭宝负责组建1219青年钻井队,1955年7月6日钻探黑油山一号井,10月29日于井深620m三叠系完钻试油,10月31日喷油,10mm油嘴,8.5小时产油6.95t,发现了克拉玛依油田。

黑油山1号井出油后,新疆石油公司的苏联专家对油田规模评价有分歧。1956年4月康世恩率工作组到克拉玛依调查研究,组织专家讨论,一些来自第一巴库的苏联专家认为原油已沿大单斜不整合面跑到地面,形成了沥青山和沥青脉,剩下的只是小量残留油藏。唯有苏联专家尼肯申认为原油风化可作为沥青封闭遮挡,单斜上的褶皱、断裂、岩性变化都可形成有利的储油圈闭,准噶尔盆地西北缘应该作为重点探区。康世恩和苏联专家组长安德烈依柯听取各方意见后,决定将勘探重点从盆地南缘转移到西北缘,开展综合勘探。设计由车排子至乌尔禾长160km,宽30km范围内钻探10条大剖面,以期拿下大油田。到1956年底控制含油面积55km²。

柴达木盆地,1955年在西部发现油泉子、油砂山等5个小油田后,地质部632队又在盆地北部发现了冷湖4号构造油气显示。1958年,青海石油勘探局在冷湖5号构造打出初期日产800t原油的高产井。至1959年,探明冷湖5号、4号和3号油田,年产油 30.7×10^4 t。

玉门油田,杨拯民局长根据地质人员建议,甩开勘探,在老君庙和青草湾构造之间的鞍部钻探鸭1井,1956年12月18日喷油,发现了

鸭儿峡油田。

三、中国石油勘探的战略东移

50年代上半期,我国石油产量远远不能满足国家经济建设的需要,第一个五年计划石油产量没有完成国家计划,1957年全国产石油仅 $145 \times 10^4 \text{t}$,天然油 and 人造油年产量是“平分秋色,天然油年产 $86 \times 10^4 \text{t}$,人造油年产 $60 \times 10^4 \text{t}$,但是勘探开发天然油的经济效益却很低,加之当时天然油产地偏居西北一隅(主要是玉门、独山子、延长、克拉玛依油田)而我国工业还偏于东部沿海各省,由于运输不便“远水解不了近渴”。当时对发展我国的石油工业靠天然油抑人造油的问题没有彻底解决。邓小平同志指出:“中国这样大的国家,当然要靠天然油”,党中央决策要在全中国更大范围内开展勘探,把石油勘探布局向东部转移,以改变我国石油工业偏居西北一隅的不合理局面。

1953年毛主席、周总理询问了李四光同志。李四光分析了石油形成和储存的地质条件,深信中国具有丰富的天然油、气资源。毛主席、周总理和党中央其他领导同志十分赞许李四光的看法,周总理说过:“地质部长很乐观,对我们说石油地下储藏量很大,很有希望。我们很拥护他的意见,现在需要去工作。”谢家荣1953年在《探矿的基本知识与我国地下资源的发现》一书中指出,从我国大地构造角度来预测将来探矿方向,认为华北大平原,松辽大平原下面,都可能有石油蕴藏。1954年李四光在《石油地质》第16期《从大地构造看我国石油资源勘探的远景》一文中提出华北平原,松辽平原的摸底工作是值得进行的。1953—1955年由翁文波领导编制的中国含油气远景分区图(1:300万),将中国划分为11个含油远景区,松辽盆地划为第六区,认为松辽盆地主要是侏罗纪—白垩纪、新生代堆积,定为三级远景区。1953年10月—