

塔里木盆地 油气勘探论文集

塔里木石油勘探开发指挥部编

童晓光 梁秋刚 主编

新疆科技卫生出版社(K)

塔里木盆地 油气勘探论文集

塔里木石油勘探开发指挥部编

童晓光 梁狄刚 主编

新疆科技卫生出版社(K)

责任编辑:张运器 金嘉 李欢

封面设计:艾·排祖拉

塔里木盆地油气勘探论文集

塔里木石油勘探开发指挥部 编

新疆科技卫生出版社(K)出版发行

(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码 830001)

新疆师范大学电脑制版所排版

新疆有色金属公司印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 45.5印张 5插页 800千字

1992年11月第1版 1992年11月第1次印刷

印数:1—2000

ISBN7-5372-0302-4/TE·2

定价:25.00元

献 给

中国地质学会 中国石油学会 中国地球物理学会

第四次塔里木盆地油气资源座谈会

各位地质、地球物理界

同 行!

内 容 提 要

论文集共收入塔里木盆地油气勘探论文 68 篇。内容包括塔里木盆地的地层—沉积相、油源对比—生油岩、储层、构造地质、油气藏形成条件、地震勘探技术、测井—测试技术、油田开发等八个方面。系统反映了塔里木盆地勘探的最新信息和塔里木勘探开发指挥部的地质家和地球物理家对上述各方面问题的最新认识,是进一步研究塔里木盆地油气地质和勘探技术重要参考资料。本论文集可供从事石油地质和地球物理专业的科研、教学和勘探开发工作者阅读。

编 者 的 话

自从中国石油天然气总公司成立塔里木石油勘探开发指挥部以来,塔里木石油大会战,已经胜利进行近三年了。

这场举世瞩目的大会战,是在新疆广大石油地质工作者 30 年野外地质调查、石油物探局十年挺进大漠所取得的丰硕成果的基础上进行的。这是贯彻党中央、国务院关于石油工业“稳定东部,发展西部”战略方针迈出的勇敢的一步!

三年来,塔里木石油会战取得了一系列重大突破和实质性进展,发现了高产、高丰度的轮南中生界油田;发现了中国陆地上第一个石炭系滨海相砂岩、也是中国最深(5 820 米)的高产油田——东河塘油田;发现了中国第一个沙漠腹地高产油气藏——塔中 1 号潜山背斜油气藏;发现了中国最深(5 560 米)的古潜山碳酸盐岩油气藏——解放渠潜山油气藏;还发现了一个规模巨大的志留—泥盆系古油气藏。实践证明,塔里木盆地油气资源极其丰富,在不久的将来,必将成为我国石油工业的战略接替基地。

但是,三年会战的实践也告诉我们,塔里木盆地的石油地质特征十分复杂,和我国东部、中部、甚至西部的许多含油气盆地都不相同。我们至今尚未找到与 56 万平方公里盆地面积、14 000 米厚的沉积岩体积相称的主力油田。这就要求参战的石油地质工作者要以《实践论》、《矛盾论》为指导,采用先进科学技术,进一步解放思想,开阔思路,勇于探索,埋头苦干,为早日发现十几亿、几十亿吨储量的主力油田而努力工作。

为此,我们出版了这本《塔里木盆地油气勘探论文集》。

本论文集共收入塔里木石油大会战以来的研究论文 68 篇,包括地层—沉积相、生油层、储层、构造、油气藏形成条件、地震勘探技术、测井—测试技术、油田开发等八个方面。塔指王秋明总地质师撰文回顾了塔里木 40 年勘探历程,总结了经

验教训；童晓光总地质师撰文概括了塔里木地质结构的特点和油气聚集规律；各专业地质工作者也都从三年会战的实践中总结了自己的认识。本着“百家争鸣”的方针，《论文集》包容了不同的学术观点，以利于活跃思想，相互启发，共同为寻找大油气田选准主攻方向。

值得高兴的是，论文集的一半以上作者是青年地质工作者。他们才思敏捷，初露锋芒，孜孜不倦，潜心钻研，为了祖国的石油地质勘探事业把自己的青春年华献给了塔里木；塔里木找油事业后继有人，前途无量！

谨以此论文集奉献给全国关心塔里木油气勘探的各位专家和同行！

童晓光 梁狄刚

1991年8月

目 录

塔里木盆地四十年油气勘探的回顾与展望.....	王秋明 张纪易(1)
塔里木盆地的地质结构和油气聚集	童晓光(17)

地层、地震地层学、沉积相

塔里木古生代地层	雍天寿 刘万祥(25)
塔里木盆地地层系统	贾承造 姚慧君 高杰 周东延 魏国齐(34)
塔里木盆地井下奥陶纪牙形石及地层	赵治信 张桂芝(64)
新疆柯坪地区上震旦统与寒武—奥陶系碳氧同位素地层标准剖面	白玉雷 贾承造 高杰(75)
初论塔里木盆地中央隆起带地层系统与构造演化	张宗命(83)
塔里木古生代古地理演变与沉积发展史.....	雍天寿 刘万祥(103)
塔里木盆地石炭系沉积环境及油气分布.....	顾家裕 周路 白玉雷 何斌(116)
塔里木盆地地震地质层位划分与标定的新进展.....	王仁德(131)
塔里木盆地东部地区地震地层层序的建立.....	李洪辉 周东延 冯祺 邹冬平(142)
塔里木盆地北部石炭系区域地震地层学分析.....	周路 顾家裕 何斌 白玉雷(158)
塔北隆起草湖次凹石炭系地震地层学研究	周东延 匡祥友 李锐坚 李洪辉 邹冬平(171)
塔北隆起南部石炭系“东河砂岩”段、“双峰灰岩”段沉积环境及岩相的初步探讨	何际平 熊伯林 赵建章 张成元 陈翼 付群(183)

构造地质

塔里木盆地三种重要的局部构造模式——“y”字型断垒、断背斜及整背斜	严伦(195)
塔里木盆地板块构造演化和主要构造单元地质构造特征	贾承造 姚慧君 魏国齐 李良辰(207)
塔里木盆地东部地区上震旦统一奥陶系“槽”“台”“过渡带”的发现及其意义	周东延 李洪辉 冯祺 邹冬平 李锐坚(226)
塔里木盆地构造特征及找油方向.....	谢晓安 王仁德 李治水(235)
塔北隆起构造体系初探.....	邹冬平 张研 周东延 李洪辉(246)
塔东地区圈闭特征及油气控制因素分析.....	胡素云(259)
塔北隆起新和—轮台断裂带断裂构造特征及其控油性	冯祺 周东延 康利平 李洪辉(267)
轮南地区构造演化的特点及其对油气藏形成的影响.....	刘登明(274)
塔里木盆地库尔楚南地区构造格局及演化.....	林吉祥(283)
东河塘地区石炭系构造特征和找油方向.....	赵建章 陈猛 陶红梅(287)

中央隆起带海西运动早期构造形变特征及对油气聚集的控制作用

- 魏国齐 贾承造 姚慧君 李良辰(292)
英买力地区构造发展与下古生界油藏演化..... 沈昭国 黄传波 田军 蔡春江(302)
塔中隆起西段构造形成与演化..... 段书府 阎传斌(310)

生油层、油源、油气运移

- 塔里木盆地油源问题..... 梁狄刚 王会祥(321)
塔里木盆地三套生油层成熟演化及成烃期的研究..... 王社教 王会祥 谢增业 李梅(331)
论塔里木盆地寒武—奥陶系生油岩热演化模式及其生油潜力..... 朴明植(343)
塔里木盆地石炭系有机质丰度及成油性的研究..... 李梅 王会祥 谢增业 王社教(354)
轮南地区石炭系油源及烃源岩成烃史分析..... 谢增业 王会祥 王社教 李梅(363)
油气运移动态富集、运移量等值线图的编制及其在塔里木盆地的应用..... 周东延(375)
油气运移理论新探——兼论塔里木的找油气方向..... 李传亮 李绍基 秦宏伟(391)

储集层与横向预测

- 塔里木盆地东北部碎屑岩储层成岩作用与孔隙演化的特征..... 杨式升 陈永武(399)
塔北轮南地区下奥陶统白云石化..... 郭建华 覃汉生(411)
轮南—吉拉克地区三叠系深层溶蚀孔隙及其对油气分布的影响..... 徐志强(424)
试论轮南地区奥陶系碳酸盐岩储集层裂缝类型及发育规律..... 何远碧(439)
塔里木盆地寒武—奥陶系岩溶型储层特征及发育模式
..... 白玉雷 何斌 周路 顾家裕(448)
塔中地区油气储集层研究..... 阎火(457)
轮南地区三叠系含油气储层横向预测研究
..... 张伟 曹统仁 尚培乐 郑连弟 朱红卫(469)
塔东地区砂岩孔隙发育规律的岩性地震学方法..... 朱向东(477)
塔中1号巨型构造中奥陶统岩性预测初探..... 李维贤 廖如潮(488)

油气藏形成条件

- 轮南断垒带三叠系石油地质特征和油气聚集规律的研究..... 刘昌玉 陈永武(497)
桑塔木—解放渠断垒带石炭系石油地质特征及油气藏形成条件分析..... 黄宏伟(505)
对塔北隆起西段中生界含油气远景的评价..... 周经才 孙丽霞(515)
轮南地区石炭系C₁段地层异常压力与油气富集的关系..... 石强(522)
东河塘地区石炭系石油地质特征及含油性的研究..... 黄传波 沈昭国 彭燕 王月华(530)
塔里木盆地轮南地区奥陶系油气藏圈闭成因分析及油藏类型划分.....
..... 覃汉生 郭建华 赵力民(545)
塔里木盆地奥陶系内幕油藏形成条件及勘探远景..... 何斌 白玉雷 顾家裕 周路(552)
塔中1井奥陶系油气藏是一个挥发性油藏..... 李绍基(562)
注意塔里木低地温隐含超高压现象带来的偏差..... 李绍基 李传亮 张雷(565)
塔北隆起油气藏类型及其地质特征..... 周兴熙 黄宏伟 石强(569)
塔东地区油气勘探系列及寻找大油气田的勘探方向..... 周兴熙 黄宏伟 石强(574)

油气区带分析原理及在塔北隆起中段石炭系的应用..... 何登发(589)

地震勘探技术

塔里木盆地地震速度研究及变速成图微机系统..... 王建民 赵殿君 吴金涛(603)

塔东地区地震速度场基本特征及其地质意义

..... 冉体文 赵殿君 朱向东 王建民 周黎霞(617)

塔里木盆地时间剖面上叠加速度的使用问题..... 赵殿君 王建民(632)

测井、测试技术

塔里木油田测井储层描述..... 欧阳健 燕军 冯金光 徐丽萍(645)

测井技术在塔里木裂缝型碳酸盐岩油气藏勘探中的应用

..... 欧阳健 李先鹏 魏涛 吴胜和(655)

轮南地区侏罗系、三叠系油水层测井解释 陈学义(664)

对轮南侏罗系低电阻油层的测井认识..... 刘堂晏(669)

电缆重复式地层测试器(RFT)在塔里木轮南油田中的应用 燕军(676)

试油测试十大技术在塔里木的应用..... 阎建富(684)

油田开发

轮南三叠系、侏罗系油藏原始含油饱和度的研究 ... 张厚和 李绍基 彭立纯 王洪梅(693)

砂岩底水油藏开采过程中的隔板作用..... 李传亮 程远军 沙有家(701)

深层油藏原始地层压力确定方法..... 李传亮 程远军 沙有家(707)

塔里木油田地层原油体积系数确定方法研究..... 凌建军 沙有家 程远军(718)

塔里木盆地

四十年油气勘探的回顾与展望

王秋明 张纪易

对塔里木盆地的地质考察和调查,在 100 多年前就开始了。俄国的伊·弗·伊格那切夫、奥布鲁切夫,瑞士的诺林,苏联的赫米祖夫、弗·伊·西尼村和我国的袁复礼、黄汲清、谢家荣、关士聪等中外地质学家都在塔里木留下过足迹,发表过调查报告。新中国成立以后,石油勘探工作在党和政府的组织领导下才有计划地展开,经过两三代人 40 年艰苦奋斗,从无到有,从小到大,取得了辉煌的成就。

“前事不忘,后事之师”。在塔里木盆地油气勘探的关键时刻,我们有必要对以往 40 年峥嵘岁月进行深入的回顾,从地质认识、勘探方法、组织部署、主攻方向等等方面总结经验,作为今后工作的借鉴。

一、历史的回顾

过去的 40 年勘探历程可以借助几个重大发现作为里程碑,划分成四个阶段:

(一)第一阶段——勘探山前,初闯地台(1951~1958)

这是塔里木盆地油气勘探的初始阶段。新中国建立不久,经济建设力量严重不足,技术十分落后。1950 年我国和苏联签订协定,由苏联援助我国建设 156 个大型建设项目,当年成立的中苏石油公司即是其中之一。该公司于 1955 年 1 月 1 日移交中国,称新疆石油公司,1956 年 7 月 1 日更名为新疆石油管理局,负责新疆境内油气勘探开发工作。1958 年管理局成立塔木里矿务局,主管塔里木盆地油气勘探。

这一阶段的前期(1951~1954),勘探工作集中在盆地边缘的喀什凹陷和库车拗陷。作业内容是 1:20 万区域地质普查(雇请苏联第十三航空地质调查团完成),1:5 万和 1:2.5 万地面构造地质详查细测,线距 5km 的重磁力详查和线距 4~5km 的电测深。

这样的勘探指导思想和组织部署是当时的历史背景、地质认识和地理条件决定的。由于领导和组织勘探工作的主要是苏方技术人员,他们根据塔里木盆地和苏联费尔干纳、塔吉克盆地的类比,认为库车拗陷和喀什凹陷是最有利的地区。但是 1953 年到 1955 年在克拉托、喀什和喀桑托开三个构造上钻的 7 口井均未获工业油流。

由于塔里木盆地的目的层埋藏太深、交通不便,地调力量曾一度向北疆集中。1954~1955 年塔里木未开展重、磁、电法勘探,1955 年无地质调查工作。

第一阶段的后期,中苏石油公司移交中方,苏联专家撤出南疆。塔里木盆地勘探工作的指导思想和部署都有了明显变化。首先是 1956 年在地调处组建了含有地质、重力、磁法、岩石物理、测量等队在内的“库车大队”,加强了专题研究和综合研究工作,以总结勘探成果,指导下一

步工作。其次是扩大了工区,加强了普查工作。地质普查扩展到阿克苏—柯坪地区、莎车—皮山地区和沙漠深处的玛扎塔克。尤其要提到的是在 1957 年完成和田河以西 $13 \times 10^4 \text{km}^2$ 重磁力概查之后,以黄豪、薛应选和张跃荣为首的 505、506 重磁力队在 1958 年靠数百峰骆驼作为运输工具,历尽艰辛,九进九出塔克拉玛干“死亡之海”,完成了和田河以东 $24 \times 10^4 \text{km}^2$ 重磁力概查(1959 年又完成罗布泊地区概查,1957~1959 年共完成沙漠测线 26 条,徒步穿越沙漠 7 000km),从而第一次向人们提供了反映塔里木盆地结构构造特征的重要基础资料。

从 1951~1958 年的 8 年间,新疆石油管理局在塔里木投入的勘探工作量如表 1:

表 1 1951~1958 年塔木里主要勘探工作量统计表

分 类		队年	丈量剖面 (m)	采标本 (块)	工区面积 (km^2)	测量剖面 (km)	完钻井数 (口)	进尺 (m)
地 质	普查	6	20 046	18 000	72 691			
	详查、细测	20	206 970	7 134	35 033			
	研究	7	390 376	40 488				
	合计	33	697 212	65 622	107 724			
重 磁 力	1/50 万— 1/100 万 概普查	12			431 970	32 264		
	1/20 万详查	5			28 600	13 181		
	合计	17			460 570	45 445		
电法		4			11 000	1 976		
地震普查		2			3 100	510		
钻井							16	18 450

此外,地质部石油局以王文彬为首的 753 石油普查大队,1956 年在昆仑山北麓莎车—叶城一带 $22 000 \text{km}^2$ 范围内进行了地质普查,发现了玉力群、杜瓦等 5 个地面构造。

石油部还和地质部合作,由 904 中苏技术合作航磁队对塔里木盆地进行百万分之一航磁普查,面积 $347 547 \text{km}^2$,测线长 29 277km。

第一阶段勘探工作的主要成果有:

1. 在邻近物源区相变急剧、厚度不稳定的情况下,以王志武和雍天寿为首的地层专题研究队,初步建立了塔里木西南部喀什至和田一带以及北部库车坳陷山前露头区中生界地层层序和划分对比方案。至今认为中生界的划分基本正确,新生界则较混乱。同时苏联 13 航空地质调查团对古生代地层层序作了划分。

2. 对库车坳陷 26 个、西南坳陷 19 个地面构造进行了详查细测制图。落实和发现了库车、克拉托地区大量油苗并作了描述。上述构造对比排队结果认为库车坳陷直线形雁状排列带上的库姆格列木、依奇克里克、吐格尔明和喀桑托开等背斜和喀什凹陷的克拉托、安久安等背斜是最有希望的构造,为依奇克里克油田的发现提供了地质依据。

3. 1957~1958 年的航空磁测和全盆地重磁力概查,首次揭示了塔里木盆地地质结构和大地构造特征的轮廓,间接证实了盆地存在前震旦纪结晶基底并否定了基底在地块中央埋藏很浅的推测,根据重磁力线密集带推断了诸如沙井子、昌木兹吐克、吐木休克和且末等重要断裂

的存在并被以后的工作所证实;根据基底埋深、断裂展布进行了初步的大地构造单元划分,基本格局是在盆地中央划出一个称为“西塔里木隆起”或“奥依哈德横向隆起”的中央隆起带,以此隆起为界,其西南划为斜坡—坳陷带,其东北称为东部坳陷带,再把库车山前坳陷带单独分出,成为四个基本单元,然后作进一步细分。尽管划分粗糙,但大体上反映了各个单元的面貌,尤其是各单元内的沉积岩厚度以及前震旦纪基底埋深的估计,至今仍认为是比较接近的。

4. 重磁力普查还发现了一批重力高,如雅克拉、柯托尔、跃进一号至七号、且末、苏丹、民丰重力高和麦盖提、群克鼻隆等,都被以后的物探和钻探工作证实是大型的隆起构造,它们一直是勘探工作的重要对象。

5. 根据油气苗的分布、岩性和较原始的发光沥青分析,并与卡拉库姆—塔吉克和费尔干纳盆地对比,肯定了西南坳陷陆相的侏罗系和海相的上白垩统一老第三系是生油岩,库车坳陷的中下侏罗统塔里奇克组 and 克孜勒努尔组是生油岩。尽管缺乏地化依据,但这一结论至今仍为专家们所公认。

林积桐等通过对柯坪地区古生代地层的调查,在塔里木勘探史上首次提出了古生界中奥陶统沙勒岗岩系、石炭系、二叠系木兹吐克、别良金岩系有好生油层的观点。遗憾的是该队在野外没有发现当地极为丰富的油气显示,直到8年以后才被记录下来。

6. 由雍天寿为首的102/57队提出的依奇克里克1号井,1958年9月23日开钻,10月9日在井深468.18m侏罗系克孜勒努尔组喷出工业原油,初产量 $120\sim 140\text{m}^3/\text{日}$,从而发现了塔里木盆地第一个油田,成为塔里木油气勘探史上的第一个里程碑。1965年又在该构造西高点获得工业油流。该构造总含油面积 1.94km^2 ,地质储量 $350\times 10^4\text{t}$,油层埋深 $300\sim 900\text{m}$ 。该油田构造陡峭,地形复杂,断裂发育,岩性多变。1959年5月投入开发,1987年废弃,在夏公君等一批地质人员和全矿石油职工艰苦奋斗下,29年共产油 $107\times 10^4\text{t}$,最终采收率达30.8%,1971年高峰年产量为 $8.6\times 10^4\text{t}$ 。依奇克里克油田虽然很小,但在支援南疆油气勘探和部分解决南疆用油问题起到了积极作用。

7. 对于远景区的评价,占主导地位的仍是以喀什凹陷、库车坳陷中新生界为最有利地区的观点,但从柯托尔—雅克拉重力高带(是现在的塔北隆起的一部分)发现以来,就一直受到密切关注,塔里木的地震工作就是从查明这一高带开始的。靳仰谦等在总结1958年以前重磁力工作时就指出:“地台边缘隆起带,象柯托尔、亚克拉、……其北是库车的山前坳陷……其南为塔里木河洼地,柯托尔西为阿瓦提凹陷……生成的油气将向隆起方向进行大面积运移。也可能在隆起斜坡上产生地层尖灭封闭,该区有约 $4\sim 5\text{km}$ 中生代沉积,可能有侏罗系目的层……应给予最高的评价,应列为一级区”。

(二)第二阶段——转战东北,回师西南(1959~1977)

这一阶段正是我国建国以来经历各种困难的时期,但塔里木盆地的油气勘探仍在步履艰难地顽强开展,表2的数字充分反映了这一阶段中的起伏变化。

表 2

1959~1977 年分度勘探力量统计表

年	地质队	重力队	磁力队	电法队	地震队	完钻井数	起落
1959	12	3	1	3	3	15	I
1960	3	1	1	1	0	0	
1961	2	1	1	1	1	0	
1962	1	0	0	0	0	0	
1963	0	0	0	0	0	1	
1964	0	0	0	0	0	0	
1965	2	0	0	0	4	5	II
1966	5	1	0	1	9	11	
1967	0	0	0	0	0	9	
1968	0	0	0	0	0	4	
1969	0	0	0	0	0	2	
1970	4	0	0	1	6	4	III
1971	3	0	0	0	11	9	
1972	2	0	0	0	3	4	
1973	1	0	0	0	0	0	
1974	0	0	0	0	1	3	IV
1975	2	0	0	1	6	3	
1976	1	0	0	0	6	4	
1977	0	0	0	0	6	12	
合计	38	6	3	8	56	86	

1959年7月,为缩短战线,新疆石油管理局撤销塔里木矿务局,成立塔里木勘探处,勘探力量基本上都调出新疆支援大庆会战,南疆只留少量地质、钻井队伍搞依奇克里克油田的勘探开发和区域勘探的扫尾工作。在最困难的3年间,完成了罗布泊地区的重磁力路线普查和库车坳陷—塔北地区的重磁力详查及电法勘探,在阳霞—库尔楚地区和库尔勒、柯吐尔分别进行了地震普查和详查。有18个地质队年在库鲁克塔格南麓、阿尔金和昆仑山北麓进行普查,在西喀什地区、库车坳陷进行构造详查细测和研究。在喀什、库车地区5个局部构造上钻井15口,还在雅克拉重力高上钻浅井3口。

1964年,国民经济“调整、巩固、充实、提高”的任务基本完成,塔里木作为新疆和全国石油工业的三线列为建设重点,9月新疆局成立南疆石油勘探会战指挥部,调集全局勘探力量重返南疆。在“一手抓山前,一手抓地台”的方针指导下,一方面选择库车坳陷有利的构造进行细测和钻探,以解决南疆近期用油;一方面在盆地北部柯吐尔—阿瓦提地区、巴楚隆起和东部阿拉干—铁干里克地区进行综合勘探并部署参数井,以控制二级构造,寻找后备石油基地。除地球物理队伍外,在库车地区、巴楚—喀什—莎车三角区和库尔勒—若羌一带进行地质研究并对巴楚—玛扎塔克地区进行普查,并在1965~1966年对库木库里盆地进行了石油路线地质调查。

这期间共在 15 个构造上钻井 31 口,其中库车坳陷 20 口,东部 5 口(汉南 1、2,英南 1、阿南 1、罗北 1),塔北 3 口(柯 1、阿 1、轮 1),巴楚隆起 3 口(巴参 1、2、和浅 1)。以黄万全为队长的 3255 全国标杆钻井队从北疆调来,在柯 1 井用 3 200m 钻机打了 3 714. 43m,是 1977 年柯参 1 井之前塔里木最深的井。通过钻探在依奇克里克 501、601 和吐格尔明构造发现了浅层油气田或工业油流,在米斯布拉克、牙桑地见到少量油气或良好显示。1967~1969 年因“文革”除钻井外,其余勘探工作均被迫停顿。

1969 年珍宝岛事件发生,我国东北地区从战略大后方变成最前线。作为三线地区,塔里木的勘探工作在极度困难的条件下再次展开。1970 年初,燃化部在玉门召开计划会议,提出新疆要“高速度进行南疆勘探,搞清西南斜坡,迅速找到战备油田”,要“拿下两块(塔里木于田河以西和北疆克拉美丽)、突破两关(沙漠关和山前陡构造关)”,8 个地震队从 1970 年 6 月起陆续开赴巴楚—喀什—莎车和叶城—于田地区。同时部署钻探力量,要求快速拿下克拉托,作为进军西南主战场的支撑点。

1970~1977 年,用 13 个地质队年对西南地区 8 个背斜进行详查细测和民丰—和田地区的概普查并进行库车和西南地区的综合研究。用 39 个地震队年在喀什—巴楚—莎车三角区作地震普查,于田—叶城地区的普查、详查和库车依矿的详查。在 15 个构造上钻井 39 口,其中库车坳陷 12 口,西南地区 25 口,巴楚隆起 2 口(巴 3、和深 1)。

早在 1959 年,新疆地质局 753 队曾在玉力群背斜第三系中发现了“石膏、硫磺、沥青共生体”,并经新疆石油局杨天泰等证实;同年新疆地质局和田大队一分队在桑株背斜北翼发现的地蜡也在 1971 年由邹义声等证实。作为西南地区首批发现的油苗开始引起重视。1974 年来,新疆地质局喀什二大队在玉力群钻硫磺矿时在第四系中发现液体油苗,接着新疆局地调处 112、108 队相继在上述构造北翼的第三、第四系中发现多处液体油苗、油浸砂岩和地蜡,为塔西南地区的勘探目标进一步集中到叶城—和田一带提供了地质依据。1975 年 1 月石油部根据塔西南地区的勘探成果。决定成立南疆石油会战指挥部加速塔里木盆地勘探,提出“三年内一定要解决南疆的用油问题”,目标是“一年准备,两年铺开,三年突破”。康世恩部长指出:“要把注意力集中到这里来(指西南地区的叶城—皮山一带),今后两三年内突破口就在这里”。1975 年 112 队李达曾等在乌恰克巴什地区踏勘时,看到组成固满构造轴部的 N2 地层重复南倾,推测就是地质部 753 队 1957 年曾在提孜那甫河发现更新统和第四系背斜显示的西延部分,112 队当即进行面积普查,向东追索 30km 到乌鲁乌斯塘河,证实了西河甫背斜的存在。在地震方法未过关的情况下,705 队用电测深资料查明了构造深部也有隆起。1976 年 2 月由 112 队提出并勘定柯参 1 井井位,5 月 1 日开钻,1977 年 5 月 17 日在井深 3 783. 10m 中新统因处理事故发生强烈井喷,发现了柯克亚油田,成为塔里木油气勘探史上的第二个里程碑。

第二阶段石油部在塔里木盆地投入的主要力量和完成的工作量如表 3。

此外,在 1969~1970 年原地质部江陵石油地质研究大队在新疆石油管理局和新疆地质局大力支持下,在塔里木盆地进行了综合研究。

表 3

1959~1977年塔里木主要勘探工作量统计表

分 类		队年	丈量剖面 (m)	采标本 (块)	工区面积 (km ²)	测量剖面 (km)	完钻井数 (口)	进尺 (m)
地 质	普 查	7	78 112	11 381	42 576			
	详查、细测	14	631 160	7 840	18 611			
	研 究	17	174 508	608	1 800			
	合 计	38	883 780	19 829	62 987			
重 磁 力	概普查	3			74 000	7 674		
	详 查	6			45 743	22 498		
	合 计	9			119 743	30 172		
电法		8			5 222	3 646		
地 震	概普查	35			61 970	6 259		
	详 查	21			10 000	1 448		
	合 计	56			71 970	7 707		
钻井							85	128 348

这一阶段的主要勘探成果有：

1. 在全盆地完成重磁力普查和航磁测量的基础上, 靳仰廉等在 1960 年根据基底起伏和断裂展布, 对塔里木盆地的构造单元作了较为全面系统的划分和描述, 明确了塔里木“台块”的边界, 指出北西、北东向两组主要断裂控制了基底的升降断块活动和表层构造; 他们对盆地构造分区的原则和主要界线至今仍被大多数研究塔里木地质的学者所接受, 成为研究塔里木盆地沉积、构造、热演化史和勘探远景的分区依据。30 年来, 对盆地结构的认识有了深化和发展, 但没有脱离这一框架。

2. 1966 年新疆石油局首次组织了柯坪—巴楚地区古生界生储油条件的专题研究, 宋立勋、郑德森等发现了柯坪地区 C—P 大量油气苗和玛扎塔克油味灰岩, 并应用地化指标进行生油研究, 指出下二叠统是盆地西部最好的生油岩, 石炭系也有良好的生油指标为可能生油岩。从而第一次肯定了西部地区上古生界在油气勘探中的重要性。

3. 在“一手抓山前, 一手抓地台”的方针指导下, 盆地腹部除完成重磁力普查和沿着和田河的地震大剖面外, 在“地台”区钻井 13 口, 除色力布亚—牙桑地构造三口井和和深 1 井在石炭系见到显示外, 其余都未见显示。但这些探井和参数井提供了重要信息: (1) 证实了北部坳陷的东部有 179~600m 厚的侏罗纪沉积且含有暗色泥岩, 可与库车坳陷对比, 说明中生界在塔里木东部分布广泛, 肯定了满加尔中生代凹陷的存在, 从而扩大了塔里木盆地的找油领域。(2) 查明了新生界向盆地腹部逐渐减薄的变化趋势。(3) 证实了巴楚隆起第四系覆盖区新生界很薄, 中生界缺失。查明了盆地内早二叠世是主要火山活动期。(4) 肯定了石炭系是中、西部的重要生油层和勘探的重要目的层。(5) 罗北 1 井第三系直接覆盖在元古界之上, 它与地层接触关系相同的尼雅三号构造从东西两端控制了民丰—若羌隆起的走向并揭示了其发育特征。

4. 基本查明了西南坳陷内的全部地面构造;在坳陷东部又发现了尼雅、卡巴夏斯等一批地面构造,通过地震还发现了曲吕西、棋盘、曲苦恰克、岳普湖等鼻状背斜和合什塔克、泽普—克拉克沙依等一批潜伏构造,对昆仑山前四排构造作了合理的远景评价;对西南坳陷内的构造面貌和地层变化有了全面的认识;建立了昆仑山前晚古生代至新生代生物—岩石地层剖面,指出在西南坳陷南部,海相的老第三系—上白垩统和石炭—二叠系以及陆相的侏罗系仍然是可靠的生油岩系。

5. 通过地震勘探,揭示了库车坳陷地面构造和深部构造的不一致性,加深了对该地区构造特征的认识。

6. 在“文革”期间社会动乱、生产瘫痪的情况下,新疆局地调处塔里木盆地地质综合研究大队坚持做了大量室内工作。首次统一划分对比了全盆地石炭系及以上地层;统一了大地构造单元划分;首次系统整理了一整套反映塔里木盆地历年勘探工作量和成果的基础数据表册和图集,对1973年前的勘探工作做了全面的统计和总结;首次提出了盆地“一大、二厚、三多”的石油地质特征,并对勘探远景区作了较前更深入的分析。

7. 西(柯)参1井在西河甫构造中新统获得高产工业油气流,从而发现了柯克亚油气田,成为塔里木油气勘探史上的第二个里程碑。经1977年以后的继续勘探,查明了该油气田属凝析油气藏,已探明含油面积 25.5km^2 ,原油和凝析油储量 $\times\times\times\times\cdot 10^4\text{t}$,溶解气、凝析气储量 $\times\times\times\cdot 10^8\text{m}^3$ 。井深4000m以下油气藏尚待进一步探明。为充分利用这一资源,国务院批准在泽普石油基地建设小型石化厂等三项工程,有力地支援了新疆西南部贫困地区的经济建设和新藏边境的国防建设。

(三)第三阶段——整体解剖,雅克拉告捷(1978~1984)

柯克亚油田的发现,受到石油部和地质部高度重视。石油部为扩大战果,决定在从库车经喀什至和田,面积20余万平方公里的“马蹄形探区”组织会战,并建成建制地抽调物探局第三指挥部,华北油田两个井队和部分长途运输公司力量加强会战。

地震力量在1979年达到25个队年,从1980年起新疆局地震力量北调加强准噶尔勘探,物探三指承担全塔里木地震工作。1978~1980年以西南坳陷为主战场,并对巴楚、阿瓦提、拜城、轮台地区进行路线概查。1981~1983年上半年,开始围绕盆地边缘环形撒开进行区域概查和盆地北部阿瓦提凹陷,塔北隆起和拜城凹陷概普查。

鉴于1978年以来钻探效果不好,石油部于1981年要求新疆局南疆石油勘探指挥部总结以往勘探经验,并决定在塔里木引进外国地震技术力量。南指在严宽亮主持下提出了“全局着眼,甩开勘探,择优主攻,相对集中”和“搞清地层,查准构造,多找储量”的指导思想,并由夏登斌、蒋龙林参考50年代重磁力大剖面的路线编写出《塔里木盆地地震普查总体设计》,这一整体解剖的部署经石油部批准交物探局实施。1983年5月,由366台设备和车辆组成的两个美国GSI地震队(1830、1831)和一个美国装备的中方队(1832),开始了征服塔克拉玛干地震空白区的施工。与此同时进行了塔东的重力概查及和田河以东1/20万航磁测量,从而和1979~1980年和田河西的航磁连成一片。物探人员凭借先进设备和顽强斗志战胜了难以想象的艰难困苦,南征北战于茫茫瀚海中。在现代化的施工器械、强有力的运输工具、先进的通讯设备、有效的空中支援这四大支柱的支持下,创造了平均近千公里队年的施工高速度。地震仪器全部数字化、高覆盖次数的野外采集方法、红外线测距和卫星定位等新技术的应用,使塔里木盆地地