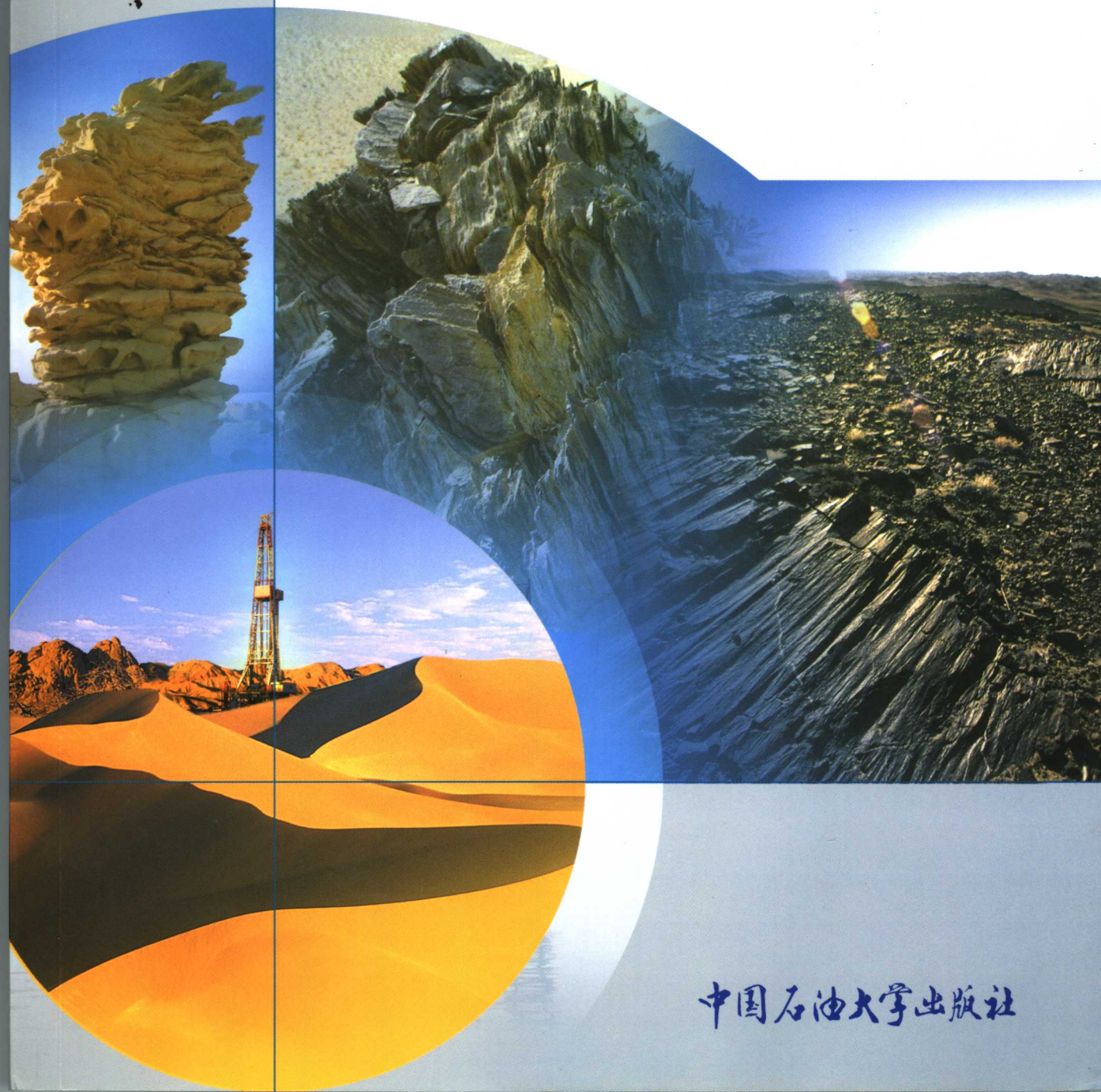


中国油气勘探领域 新展望

■ 中国石油学会石油地质专业委员会 编



中国石油大学出版社

中国油气勘探领域新展望

中国石油学会石油地质专业委员会 编

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国油气勘探领域新展望/中国石油学会石油地质专业委员会编. —东营: 中国石油大学出版社, 2005. 5

ISBN 7-5636-2228-4

I. 中... II. 中... III. 油气勘探-研究-中国
IV. P618.130.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 045846 号

书 名: 中国油气勘探领域新展望
作 者: 中国石油学会石油地质专业委员会 编

责任编辑: 周洁韶 (电话 0546-8396214)

出 版 者: 中国石油大学出版社 (山东 东营, 邮编 257061)

网 址: <http://cbs.hdpu.edu.cn>

电子信箱: uppbook@mail.upc.edu.cn

排 版 者: 中国石油大学出版社排版中心

印 刷 者: 东营市新华印刷厂

发 行 者: 中国石油大学出版社 (电话 0546-8392565, 8399580)

开 本: 185×260 印张: 16.75 字数: 427 千字

版 次: 2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

序

在 20 世纪初,板块活动理论问世以来,对全球地质构造有了一个全新的认识。但如何利用这个新认识解释地球上许许多多矿藏的发生、发展和形成的问题,却还处于一个初期萌芽阶段。但是肯定这个作用是巨大的,是会影响人类对地球形成和发展的认识,特别是利用全球新概念对各种事物的影响。进入 21 世纪以来,越来越多的油气科技专家认识到在前陆盆地、大型古隆起、碳酸盐岩区、大面积地层岩性带、断陷盆地富油凹陷及海域(含滩海)等六大领域将是发现大油气田的主要领域。为加快这六大领域的油气勘探,开展油气勘探进展、经验及技术研讨十分必要。为此,由中国石油学会石油地质专业委员会主办,中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司和中国海洋石油总公司协办,中国石油大学(华东)承办的中国油气勘探六大领域研讨会于 2005 年 9 月 20 日至 9 月 24 日在青岛召开。来自中石油、中石化、中海油、中化和国内有关高校和研究院所的领导、专家学者 200 余人参加了这次研讨会。

这次会议是中国油气勘探领域同仁的一次盛会,是油气勘探界加强交流、增进了解、积极合作的又一次成功体现。会议有三个特点:

1. 与会代表层次高,会风好,我国油气勘探界的高层领导、两院院士和有关专家在百忙中与会,年轻学者和研究生也积极参加会议,大家都本着交流、学习、借鉴、提高的目的,积极参与,无论是大会学术报告,还是分组交流,发言和提问都很踊跃。在浓厚的学术气氛中,大家加深了了解、增进了友谊。

2. 提交的会议论文多。会议共收到论文 130 篇,是石油地质专业委员会主办的学术会议中,收到论文较多的一次。此次会议所收论文反映了六大领域油气勘探的最新进展、经验及技术,代表着我国油气勘探领域的新水平。

3. 参会代表各抒己见,进行了深入的探讨和广泛的交流,体现了我国油气勘探领域的最新水平,具有很高的学术价值和指导意义。会议代表普遍认为:对一个盆地的勘探必须循序渐进,坚持不懈;新思路和新技术能够加快石油工业的发展。会议认为加快油气勘探工作,探索油气勘探的新理论,进一步找到更多更好的油气资源是摆在油气勘探界面前的重要和急迫任务。交流取得的丰硕成果必将推动和促进我国油气勘探理论和技术进步,为我国油气勘探取得更大的新发现、新成果打下良好的基础。

本论文集是会议论文的代表,希望籍此论文集的出版推动我国油气勘探科研和技术的快速发展。

本次会议取得圆满成功。会议组委会借此论文集出版之际向关心和支持本次会议的领导和专家们表示衷心感谢。我们高度评价各位作者向本次会议提供的论文,对各位作者表示衷心感谢,并对所有关心支持本次会议及为本次会议和本论文集做出贡献的单位和个人表示衷心感谢。

中国工程院院士



二〇〇六年五月

目 录

前陆盆地勘探进展、经验及技术

- 中国新疆前陆盆地成油特征..... 康玉柱(1)
- 中国石化油气勘探成果、认识与前景 蔡希源(9)
- 柴西中、下侏罗统展布及其油气勘探方向 段宏亮 钟建华 马锋等(16)
- 柴达木盆地北缘大柴旦区块油气成藏条件及勘探潜力分析 张建忠 吴金才 高山林(20)
- 晚三叠世鄂尔多斯盆地西部边界的确定 白云来 王新民 刘化清等(25)

大型古隆起勘探进展、经验及技术

- 济阳拗陷潜山油藏勘探实践分析 郭元岭 蒋有录 伍松柏(33)
- 济阳拗陷中生界构造层序特征及演化 郑德顺 吴智平 李伟等(38)
- 济阳拗陷中生代原型盆地分析 李伟 吴智平 郑德顺等(42)
- 低幅度构造油藏勘探技术 王延章 林承焰(46)
- 苏德尔特构造带布达特群碎屑岩潜山储层特征研究 任丽华 林承焰(51)
- 古隆起对中扬子西部地区油气聚集成藏控制因素分析 陈学辉(55)

碳酸盐岩区勘探进展、经验及技术

- 车镇凹陷西部下古生界碳酸盐岩储层非均质性与油气成藏 谭丽娟(59)
- 碳酸盐岩潜山内幕油藏储层发育特征研究——以富台油田潜山为例 苏永进 蒋有录(67)
- 碳酸盐岩油气藏成藏规律研究——以塔河油田奥陶系油气藏为例 郭了萍 李登伟 王志强等(73)
- 塔河奥陶系碳酸盐岩油藏缝洞单元研究进展 康志宏 孙鹏 鲁新便等(77)
- 碳酸盐岩储层主要勘探难点的叠前地震技术对策 潘仁芳(84)

大面积地层岩性带勘探进展、经验及技术

- 准噶尔盆地岩性地层油气藏勘探进展及领域 陈新发 匡立春 王绪龙等(89)
- 准噶尔盆地夏盐地区地层岩性油气藏的地质特征和控制因素 吕锡敏 陈新发 赵应成等(94)
- 濮城油田南区沙二上 4-7 砂层组成岩作用及对储层低渗透性的影响 王夕宾 钟建华 饶孟余等(98)
- 松辽盆地北部齐家北地区扶杨油层储层描述方法 张春广 王雪艳 刘学珍(102)
- 大型盐湖盆地沉积特征及其对岩性油气藏形成的控制——以柴达木第三纪湖盆为例 万传治 方光建 乐幸福(106)

二连盆地地层岩性油藏形成条件及勘探技术	赵贤正 梁宏斌 高伟中等(110)
辽河拗陷西部凹陷岩性油气藏勘探效果分析	单俊峰(117)

断陷盆地富油凹陷勘探进展、经验及技术

惠民凹陷含油气系统的基本特征及划分	蒋有录 李宗亮 刘伟(124)
复杂断块油藏低电阻率油层成因特征——以泌阳凹陷王集地区核桃园组为例	张小莉 查明 王鹏(129)
断陷盆地油气运移优势方向研究	卓勤功 蒋有录(134)
多尺度相干体技术及其在特殊地质体描述中的应用	张军华 高荣涛 陆文志等(138)
层序地层学在隐蔽油气藏预测中的应用——以松辽盆地南部为例	孙钰 钟建华 姜在兴等(142)
泌阳凹陷北部斜坡带油气富集控制因素与勘探进展	邱荣华 李连生 张永华等(147)
辽河大民屯凹陷纵深解剖勘探实践及认识	李晓光 陈永成 郭彦民(153)
东营凹陷南斜坡古近系不整合及其地质意义	张凡芹 王伟锋(159)
惠民凹陷中央隆起带油气沿不整合运聚特征	杨勇 查明 吴孔友(163)
中国东部中小断陷盆地油气勘探成果与技术	秦伟军(168)

海域(含滩海)勘探进展、经验及技术

中国近海海域天然气地质特征与勘探方向	张功成(172)
滩海油藏评价方法及其在关家堡地区的应用	董春梅 林承焰 杨斌等(181)
海区油气勘探与重磁成果处理解释技术	高德章(189)
琼东南盆地深水区流体势分析及其对天然气水合物研究意义	吴时国 董冬冬(193)
渤海海域勘探研究中的地球物理技术组合	田立新(198)
冲绳海槽南部火成岩及莫霍面构造特征	刘展 张娜 班丽等(203)

综合性论文

断层带流体幕式运移特征	于翠玲 李宝刚(209)
频率域正变换 PRT 方法及其在多次波去噪中的应用	周振晓 吕宁 田连玉等(214)
天然气水合物的识别标志及研究进展	徐振中 陈世悦 杨淑卿等(218)
叠前地震反演技术进展及其应用策略	苑书金(222)
东营凹陷地震勘探技术及应用	于正军(227)
松辽盆地丰乐地区火山岩储体地震描述方法探讨	曹国银 孙雅文 李玉清等(232)
油气二次运移级次性及成藏意义	张卫海 马川斌(237)
松辽盆地扶新隆起带扶余Ⅲ号构造浅目的层城市三维地震勘探技术及效果	曹来圣 冯许魁 胡超俊等(242)
南祁连盆地可能烃源岩中甾、萜烷的地球化学特征及意义	任拥军(248)
准噶尔盆地南缘霍玛吐构造带古近系砂岩储集层物性控制因素初探	彭传圣 郭玉新(255)

中国新疆前陆盆地成油特征

康玉柱

中国石化西部新区勘探指挥部

摘 要

新疆前陆盆地是中国发育完整,结构清楚,构造样式典型,成藏条件好,前景巨大的前陆盆地。其类型有逆冲前陆、走滑前陆及逆冲+走滑前陆。它的演化分三大阶段:早期断陷、中期拗陷、晚期快速沉降及挤压变形阶段。横向分为逆掩带-断褶带-凹陷带-斜坡带。构造变形十分复杂,构造样式丰富,具有多时代成油组合,多期成藏晚期为主,并以天然气及凝析油居多。油气主要分布在断褶带、斜坡带及逆掩带中。

关键词

前陆盆地 构造变形 油气田 盆地

前陆盆地是世界上油气最丰富,大油气田发现最多的一类盆地,如扎格罗斯前陆盆地石油地质储量占波斯湾地区的 1/4。1990—1999 年世界上所发现的大型油气田,可采储量有 58% 主要分布在前陆盆地中,中国前陆盆地油气勘探由于技术条件限制较滞后,但新疆前陆盆地油气勘探近年来发展很快,已发现 45 个油气田,其中大油气田 6 个(克拉玛依、呼图壁、克拉 2、迪那 2、牙哈、柯克亚)。新疆中生代前陆盆地是中国发育完整、结构清楚、构造样式典型、成藏条件好、勘探潜力大的前陆盆地,也是我国油气资源接替的重要领域之一^[3-5]。

新疆地处三大地块:印度地块、喀萨克斯坦地块及西伯利亚地块的交接部位,由于三大地块多期开合作用,使新疆地区的构造演化亦十分复杂,造就了多方向的造山带:北西向、东西向及北东向。这些造山带主要隆升期是中新生代,因此,为形成多个中生代前陆盆地创造了良好条件^[1,2],它们处于特提斯构造域北部,是巨大的天然气富集区。

1 前陆盆地概念及类型

1.1 前陆盆地的概念

前陆盆地的形成必须依靠造山带,是造山带前缘与克拉通之间的狭长沉积带,其充填

* 作者简介:康玉柱,男,1936 年 5 月生,1960 年毕业于长春地质学院,中国工程院院士。现为中国石化西北石油局高咨组长,从事石油天然气研究和勘探工作。

物主要由相邻造山带供给,其沉积体剖面呈不对称的箕状,越近造山带厚度越大,由于造山带向古克拉通逆冲,使克拉通边缘缩短,在新疆缩短距离达 30 ~ 100 km。

新疆主要前陆盆地有 11 个:克拉玛依、乌鲁木齐、乌伦古、吐哈、伊宁、库车、孔雀河、阿瓦提、喀什、叶城、且末等(图 1)。

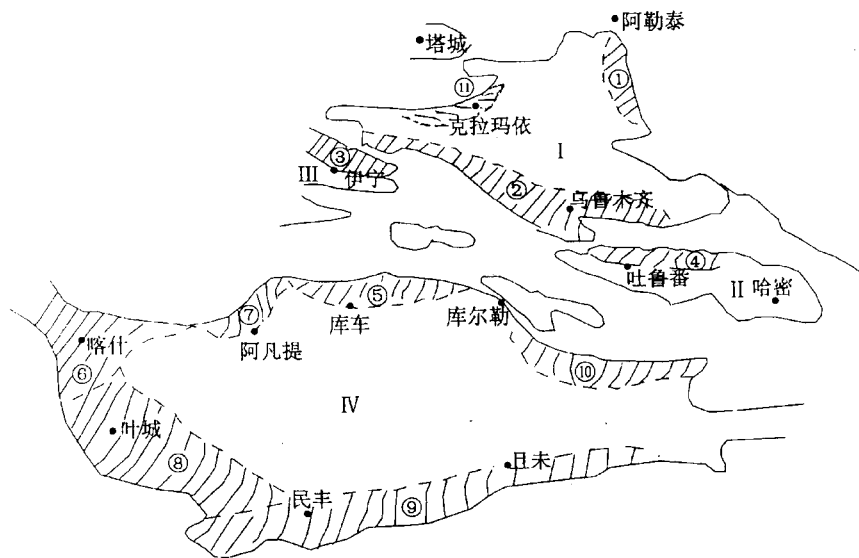


图 1 中国新疆前陆盆地分布图

I 准葛尔盆地 II 吐哈盆地 III 伊犁盆地 IV 塔里木盆地

- ① 乌伦台前陆盆地 ② 乌鲁木齐前陆盆地 ③ 伊宁前陆盆地 ④ 吐鲁番前陆盆地
⑤ 库车前陆盆地 ⑥ 喀什前陆盆地 ⑦ 阿凡提前陆盆地 ⑧ 叶城前陆盆地 ⑨ 且末前陆盆地
⑩ 孔雀河前陆盆地 ⑪ 克拉玛依前陆盆地

1.2 前陆盆地类型

前陆盆地形成的地应力性质,主要为挤压应力、扭应力、压扭应力等。其相应的盆地类型有:

(1) 逆冲前陆盆地:又细分为单逆冲前陆盆地(乌鲁木齐、库车、吐哈、叶城、伊宁),双逆冲前陆盆地(喀什,图 2);

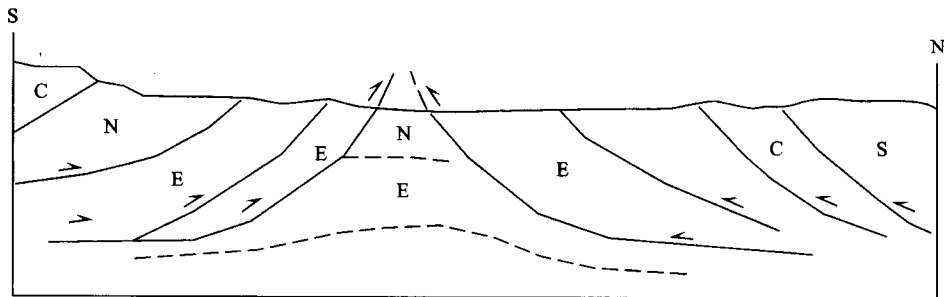


图 2 喀什双逆冲构造示意图

- (2) 走滑前陆盆地:本区未见以走滑为主的前陆盆地;
(3) 逆冲+走滑前陆盆地(且末);
(4) 逆冲+超覆前陆盆地(克拉玛依、孔雀河)。

2 盆地演化

根据新疆前陆盆地构造运动及沉积发育特征,将中生代前陆盆地划分为三个演化阶段^[1]如下。

2.1 早期前陆演化阶段(T-J)

根据现有资料这一时期可分为两种性质的沉积类型:

(1) 断陷型沉积。如塔里木盆地的各前陆盆地早期(T-J)均为断陷型沉积。这套较早的含煤沉积体系,仅发育在靠近造山带前缘的狭长地带(图3)。

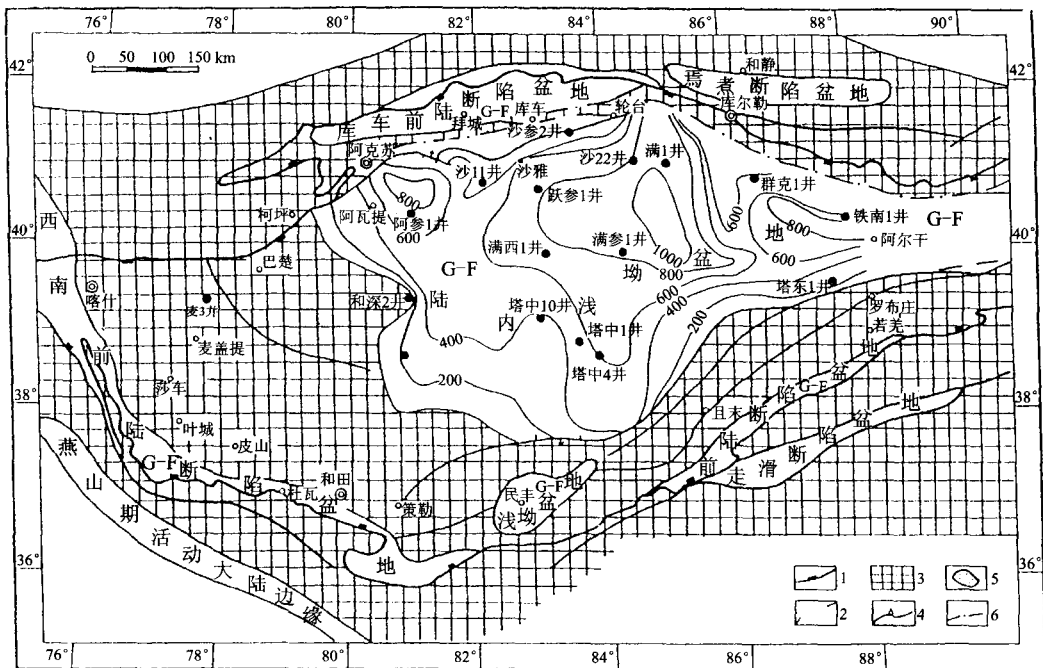


图3 塔里木盆地三叠-侏罗纪古构造和岩相图

图例:1. 现今盆地边界;2. 残余厚度等值线;3. 古剥蚀区;4. 地层剥蚀线;

5. 周缘前陆和断陷盆地;6. 原型的地层线 G-F. 沼泽-浅湖相区

(2) 坳陷型沉积。如准噶尔盆地乌鲁木齐前陆盆地,三叠-侏罗系这套含煤系地层广泛分布于盆地内,厚度 2 000 ~ 3 000 m,呈现从山前向盆内逐渐变薄的特点。

2.2 中期前陆演化阶段(K-E)

这一演化时期沉积类型是从断陷型向坳陷型过渡并形成坳陷型沉积,沉积一套河流-线湖相砂泥岩夹膏泥岩,厚度为 2 000 ~ 3 000 m。如塔里木盆地白垩-古近系广泛超覆于三叠-侏罗系沉积范围,乌鲁木齐前陆盆地仍然为坳陷型沉积。

2.3 晚期前陆演化阶段(N-Q)

为快速沉降和挤压变形时期。这一时期各前陆盆地由于周缘造山带快速隆起,导致其相应前陆盆地快速沉降,沉积一套河流-湖相碎屑岩局部夹膏泥岩,厚度为 1 000 ~ 2 500 m,并伴有强烈挤压变形。喀什前陆这时期沉积厚度可达近万米;乌鲁木齐、库车、叶城等前陆盆地此时沉积厚度为 3 500 ~ 5 000 m。

另外,由于印度地块向本区强烈挤压,使各前陆盆地产生一系列迭瓦式逆冲断裂带,

并形成 2~3 排断裂褶皱带(图 4)。

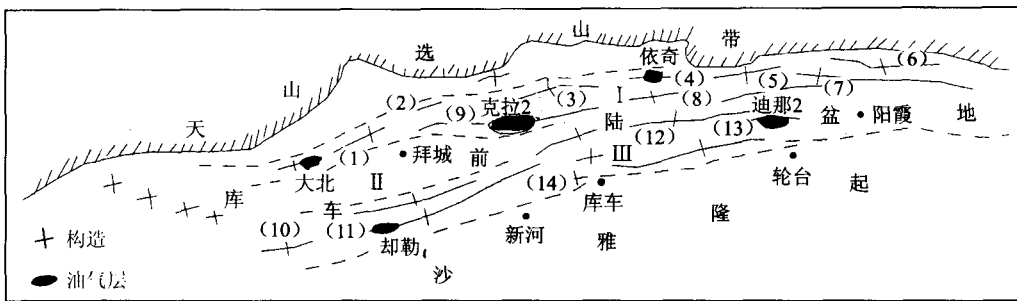


图 4 库车前陆盆地构造纲要示意图

I 断褶带:(1) 吐孜玛扎;(2) 库木格列木;(3) 巴什苍奇克;(4) 依奇克里克;(5) 迪那;

II 拜城—阳霞凹陷带:(6) 吐格;(7) 吐孜洛克;(8) 吉迪克;(9) 克拉苏;

III 斜坡带:(10) 米斯坦格 (11) 西秋里塔格 (12) 东秋里塔格 (13) 亚肯 (14) 库车西

3 构造变形特征

3.1 构造带划分

根据前陆盆地演化、沉积及构造特征将其划分为 4 个带:逆掩带、断褶带、凹陷带及斜坡带(图 5)。

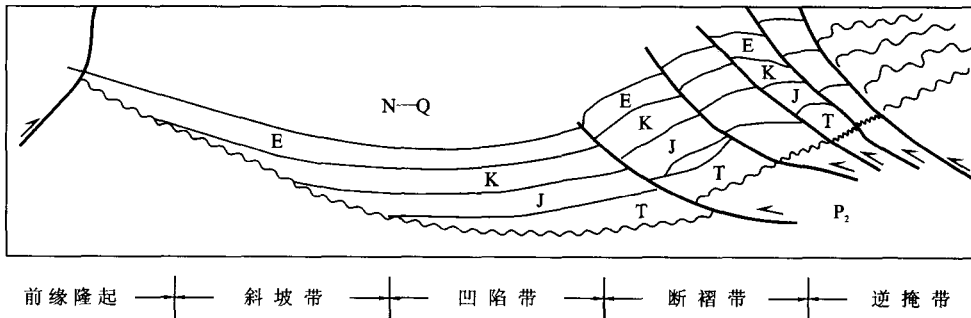


图 5 新疆前陆盆地构造分布示意图

(1) 逆掩带:造山带向盆内逆冲被掩盖的部分。新疆各前陆盆地逆冲的距离不等。乌鲁木齐前陆盆地逆冲距离约为 40~60 km,库车前陆盆地南天山造山带向南逆冲达 30~40 km。叶城前陆盆地昆仑山造山带向北逆冲距离为 60~100 km。

(2) 断褶带:由于造山带的强烈挤压,靠近逆掩带形成一系列的断裂褶皱带(简称断褶带),一般有 2~3 排,有的可形成 4 排。

(3) 凹陷带:邻近断褶带内侧往往形成凹陷带,是中新生代沉积厚度最大,下凹最深的部位。如乌鲁木齐前陆盆地的昌吉凹陷,库车前陆盆地和拜城—阳霞凹陷、叶城前陆盆地的皮山凹陷等。

(4) 斜坡带:即凹陷带与前缘隆起之间的过渡地区,在沉积构造上均显示为斜坡。如乌鲁木齐前陆盆地从芳草湖-莫索湾为斜坡带。库车前陆盆地斜坡带从秋里塔格-牙南断裂;叶城前陆盆地从皮山北-玛扎塔克断裂为麦盖提斜坡带等。

3.2 构造样式

根据现有物探、地质资料,将前陆盆地构造样式划分为 8 种构造模式(表 1)。

3.3 构造发育特点

- ① 断裂起主导作用；
- ② 断裂形成主要为喜山期,且为逆冲性质；
- ③ 褶皱强烈从造山带盆内变弱；
- ④ 几个滑脱层(T₃ 煤、J 煤、E 膏盐、N₁ 膏层等);滑脱层控制构造分布。

表 1 新疆前陆盆地构造样式

类 型		样 式	发育地区
背斜型	挤压背斜		库车、乌鲁木齐、叶城、吐鲁番、喀什
	滑脱背斜		乌鲁木齐、库车、叶城、喀什
断层背斜型	牵引背斜		各前陆盆地均有
	背冲构造		各前陆盆地均有
	双重构造		乌鲁木齐、库车、叶城、喀什、吐鲁番
断块型	迭瓦构造		各前陆盆地均有
盐构造			乌鲁木齐、库车、喀什、叶城

4 含油气体系特征

4.1 多时代烃源岩

新疆前陆盆地中主要烃源岩有上三叠统、中下侏罗统、古近系渐新统及新进系中新统,另外下覆古生界烃源岩。因此,油气资源十分丰富(表 2),占新疆资源总量 365 × 10⁸ t 的 44%,表明资源潜力巨大。

表 2 新疆前陆盆地油气资源

地区	烃源岩厚度/m							油气资源量/ 10 ⁸ t
	ε-0	C	P	E ₃	J ₁₋₂	K ₂ -E	N ₁	
克拉玛依		200	1 000	200	200			25
乌伦古		200	?	200 ~ 300				2 ~ 3
乌鲁木齐			700 ~ 1 000	200 ~ 400			200	25
伊宁		200	600	200				6
吐哈		?	200	600 ~ 800				15
库车	?			400 ~ 800				28
叶城	400	500 ~ 600			200 ~ 300			22

续表

地区	烃源岩厚度/m							油气资源量/ 10 ⁸ t
	ε-0	C	P	E ₃	J ₁₋₂	K ₂ -E	N ₁	
喀什	200 ~ 400	300 ~ 400			300 ~ 400	200	200	12
阿瓦提	600	300 ~ 400		200 ~ 300				14
孔雀河	400 ~ 600				200 ~ 300			10
且末		100?			200			5

4.2 多时代的储盖组合

前陆盆地主要储集层有:奥陶统、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、下白垩统、古近系、新近系等。储集类型,除寒武-奥陶系为灰岩、白云岩、孔(洞)-缝型外,均为碎屑岩孔隙型。并且已在石炭-二叠、三叠系、侏罗、白垩系及第三系发现油气田^[1,2,6]。

4.3 多期成藏,晚期为主

乌鲁木齐前陆盆地成藏期大体有三期。第一期侏罗纪晚期,下二叠统烃源岩已进生油高峰期,第二期古近纪末,侏罗系烃源岩已进生油高峰期,三叠系烃源岩已进生湿气阶段,第三期新近纪晚期-第四纪,古近纪烃源岩开始进入生烃门限-生烃高峰期,而其他烃源岩均为生气阶段。

库车前陆盆地成藏期亦可分三期,通过包裹体研究(侯平,2004),第一期包裹体均一温度最低(平均 90 ~ 120 ℃),第二期包裹体均一温度为 120 ~ 150 ℃;第三期包裹体均一温度最高(平均 150 ~ 180 ℃)。从第一期到第三期包裹体,随着均一温度增加,甲烷碳同位素组成明显变重,由 -33.3% 增加到 -28.8%,单个有机包裹体中甲烷含量和沥青含量也明显增加,分别由 12.5% 增加到 67.6% 和由 4% 增加到 16%。这一变化显示天然气的多期幕式充注特点。

4.4 以气和凝析油为主

由于前陆盆地古生界烃源岩埋藏深,三叠系-侏罗系为煤系地层,加上新近纪快速沉降,造成了中-古生界烃源岩高一过成熟。因此,以天然气和凝析油为主,目前已发现主要为油田、气田,次为凝析油气田,也进一步得到证实。

5 油气分布特征

据现有资料表明前陆盆地油气主要分布在三个带内。

5.1 前陆断褶带

油气田主要分布在断褶带的 2 ~ 3 排断裂构造带内,而且,以背斜含油为主,特别是双重构造之间的逆冲断裂下盘背斜控油气。

- ① 乌鲁木齐前陆盆地:呼图壁气田(图 6)、霍尔果斯、齐古、吐谷鲁、阜北、古牧地等;
- ② 库车前陆盆地:依奇克里克、克拉 2、迪那 2、依南、吐孜洛克、大宛齐、大北等(图 4);
- ③ 叶城前陆盆地:柯克亚凝析油气田;
- ④ 喀什前陆盆地:阿克油气田;
- ⑤ 吐鲁番前陆盆地:丘陵、温吉桑、葛北、胜北 2、善鄯、巴喀、丘东、小草沟等。

5.2 斜坡带

- ① 乌鲁木齐前陆盆地:永1、董1;
- ② 库车前陆盆地:却勒、牙哈;
- ③ 叶城前陆盆地:巴什托、和田河、乌山;
- ④ 吐鲁番前陆盆地:鲁克心稠油田。

5.3 逆掩带

该带因地质条件十分复杂,勘探技术所限,目前尚未发现油气田。只有在塔里木盆地叶城前陆盆地胜和1井,在志留系变质岩之下的二叠钻入高压气层。但是我们相信随着勘探技术进步,勘探程度提高定会发现大场面。

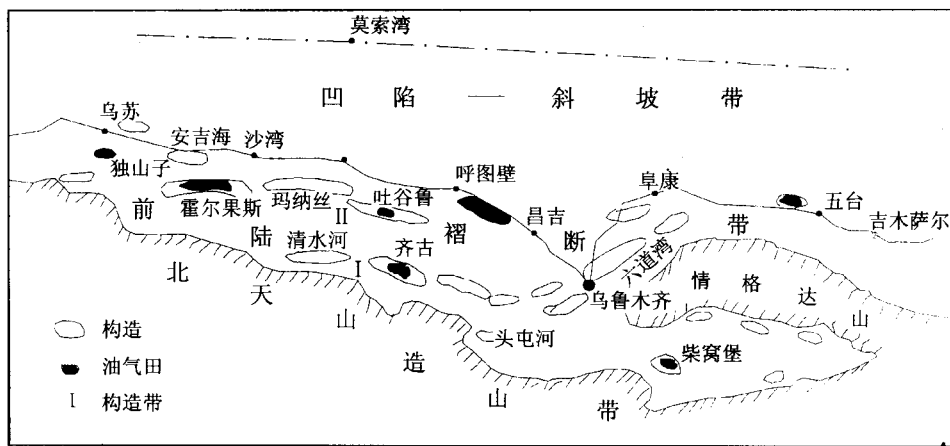


图6 乌鲁木齐前陆盆地构造带及油田气田分布示意图

6 油气勘探方向和建议

6.1 油气前景评价

依据油气资源、储盖组合、构造条件等将新疆前陆盆地划分为好、中、差三类。

I类:克拉玛依、乌鲁木齐、库车、叶城、喀什、吐鲁番;

II类:孔雀河、阿瓦提;

III类:伊宁、且末、乌伦古等。

6.2 勘探方向

据目前国内外特别是新疆地区前陆盆地油气分布特征,今后油气勘探方向主要抓住三个带,即:① 前陆断褶带的2~3排构造;② 前陆斜坡带;③ 前陆逆掩带。但是据目前勘探现状和技术条件先以前两个带为重点较为现实。

6.3 几点建议

- ① 落实前陆断褶带的构造圈闭是关键;
- ② 查清和落实前陆斜坡带上的地层-岩性圈闭;
- ③ 进一步了解研究前陆逆掩带的规模及地质结构、构造模式,寻找有利勘探目标。

总之,新疆前陆盆地十分发育,油气资源非常丰富,成藏条件好,勘探潜力大是实现大突破、大发展、大接替的主要勘探领域之一。

参考文献

- 1 康玉柱,张希明,凌支虎,等.中国新疆地区油气地质特征及资源评介[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,2001.
- 2 康玉柱,甘振维,康志宏,等.中国主要盆地油气分布规律与勘探经验[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2004.
- 3 康玉柱,准噶尔盆地天山山前油气前景展望[J].新疆地质,21(2):163~166.
- 4 李德生,何登发.中国西北地区沉积盆地石油地质[C]//北京:21世纪中国油气勘探国际研讨会论文集,24~26.
- 5 靳久强,张光亚.中国西部前陆盆地石油地质特征与勘探[C]//北京:21世纪中国油气勘探国际研讨会论文集,62~68.
- 6 高长林.前陆盆地类型及油气前景[J].石油实验地质,2000,22(2):99~105.

中国石化油气勘探成果、认识与前景

蔡希源

中国石油化工股份有限公司

摘要

中国石化在全国陆上和海域盆地拥有探矿权区块面积 97×10^4 km^2 , 油气资源丰富, 资源探明程度总体比较低, 勘探潜力大。1998 年中国石油石化重组以来, 围绕东部隐蔽油气藏、西部大盆地台盆区、古隆起古斜坡区、南方海相碳酸盐岩天然气藏、低渗透致密砂岩天然气藏加强勘探和探索, 取得四项重大成果。这四项成果的取得主要得益于地质理论的创新和勘探技术进步。根据中国石化资源现状、近几年勘探进展及取得的认识, 认为未来发现大中型油气田和增储的重点领域是: 东部断陷盆地隐蔽油气藏领域、东部深层领域、海相碳酸盐岩领域、山前推覆构造带领域、海域勘探领域等。

关键词

勘探成果 地质认识 勘探前景

1998 年中国石油石化重组以来, 中国石化实施了“稳定东部, 发展西部, 准备南方, 开拓海外”油气资源发展战略; 积极推进矿业权登记工作, 勘探领域迅速从东部扩大到西部, 扩大到南方, 扩大到海域, 并在海外拿到一批勘探开发项目, 勘探工作得以快速发展, 资源基础得到加强。可概括为: 稳定东部, 储量稳步增长; 加快西部, 塔河储量快速增长; 发展南方, 普光大气田迅速发现; 开拓海外, 勘探开发起步良好。

1 油气勘探成果与认识

1.1 隐蔽油气藏勘探成效

勘探成效显著, 东部探明地质储量持续增长, 西部取得战略性突破。

(1) 东部断陷盆地

“十五”期间, 通过陆相盆地高精度层序地层学理论的全面展开, 有效地解决了隐蔽油藏的预测问题, 成功地引导隐蔽油藏勘探向纵深发展。隐蔽油气藏勘探在东营、沾化、车镇和惠民凹陷取得了重大进展, 新增探明地质储量 3.42×10^8 t, 占总探明储量的 57%。在储量稳步增长的同时, 隐蔽油气藏地质理论日趋完善, 勘探技术日渐成熟。在地质理论方面, 应用高精度层序地层学理论提出了陆相断陷盆地“坡折带、低位扇”、“网毯式运聚”, 以及“双面控砂、相势控藏、复式输导”等理论性认识, 发展形成了“陆相断陷盆地隐蔽油气藏

勘探理论”。在勘探配套技术方面,逐步形成了高分辨率三维地震采集、处理、解释技术,以测井约束反演与地震储层预测为主的地层、岩性圈闭识别描述技术,以正电性泥浆为主的钻井油层保护技术,以核磁测井与成像测井为主的特殊油层识别技术,以及低渗透油藏试油和测试技术。推广济阳坳陷隐蔽油气藏勘探成功经验,相继发现东濮凹陷胡状集、前梨园、高邮凹陷码头庄-联盟庄、潜江凹陷潜北、泌阳凹陷北斜坡的隐蔽油气藏油气富集区,新增探明石油地质储量 $9\,500 \times 10^4$ t。

“十五”以来,东部断陷盆地 10 个富油凹陷累计探明石油地质储量 6.79×10^8 t, 年均新增 1.7×10^4 t。其中,隐蔽油气藏新增的储量为东部老区原油稳产作出了重大贡献。

(2) 西部准噶尔盆地腹部

准噶尔盆地腹部借鉴东部隐蔽油气藏勘探的做法,先后在准中地区、准噶尔盆地西缘浅层取得重大突破。其中准中地区Ⅲ区块,以永 1 井为代表开展大型地层岩性油藏勘探取得突破,发现储量规模上亿吨;Ⅰ区块发现莫西庄油田(图 1);Ⅳ区块董 1 井获得高产工业油气流。准噶尔盆地西缘排 2 井,在浅层钻获日产油 62.8 m^3 优质高产油流,储量规模达 $2\,000 \times 10^4$ t。

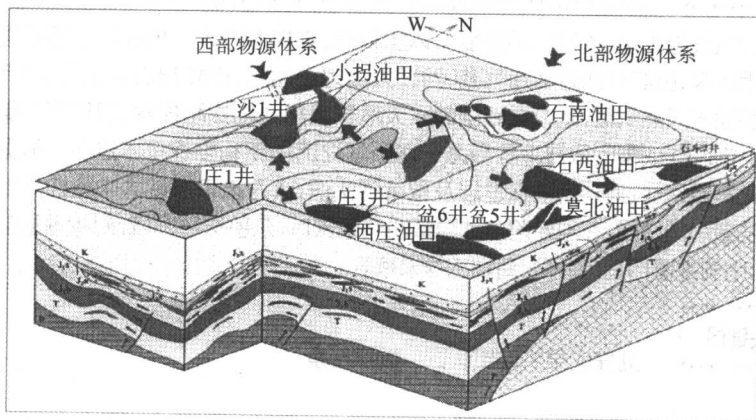


图 1 准噶尔盆地腹部勘探成果立体图。

1.2 塔里木盆地台盆区勘探取得重大成果

发现并探明塔河大油田,指导了塔中围斜区碳酸盐岩油气勘探的突破。

(1) 塔河油田

“九五”期间,在沙雅隆起上部署沙 46、47、48 井等三口井,实现了高产、稳产,发现了塔河油田,认识到海西期岩溶油藏,探明石油地质储量 1.40×10^8 t。“十五”以来,对塔河主体进一步评价钻探,圈定有利勘探面积 720 km^2 ,增探明石油地质储量 4.49×10^8 t。2004 年通过三维地震九连片处理新发现了加里东期古岩溶,勘探由塔河主体向南部甩开,有利勘探面积扩大到 $1\,760\text{ km}^2$ 。勘探深度由 $5\,500\text{ m}$ 拓展到 $6\,500\text{ m}$,在盐下初步控制 5×10^8 t 的优质储量规模。同时古生界、中生界碎屑岩油气藏勘探领域也取得一批成果,塔河油田已成立体勘探格局。三级储量达 13×10^8 t,塔河大油田已经形成。

塔河油田储量快速增长,得益于地质认识的提高和勘探技术进步。已形成的地质认识为优质烃源岩长期生烃,多期排烃为油气成藏提供了丰富的资源基础;多期岩溶形成的缝、洞是油气聚集的有利场所;紧邻主力烃源岩的古隆起、古斜坡是油气富集的有利区带(图 2);具有多期成藏、后期调整的特点,保存条件是油气成藏的关键。经过近十年的探