



准噶尔盆地  
油气勘探的



哲学  
思考

李立诚 著



石油工业出版社

# 准噶尔盆地油气勘探的哲学思考



李立诚 著

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书通过典型的事例,说明在准噶尔盆地新区的油气勘探中运用辩证唯物主义的科学方法,注重整体部署与局部突破的关系,引进技术中重点与一般的关系,勘探方法上借鉴与创新的关系等,在勘探实践中取得了良好的效果。

本书适合从事石油天然气勘探的技术人员和管理人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

准噶尔盆地油气勘探的哲学思考/李立诚著.

北京:石油工业出版社,2012.11

ISBN 978-7-5021-9328-7

I. 准…

II. 李…

III. 科学哲学-哲学思想-应用-准噶尔盆地-  
油气勘探-研究

IV. ①P618.130.8 ②N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 256536 号

---

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010)64523562 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

---

2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本:1/32 印张:2.875

字数:40 千字

---

定价:65.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

# 前 言

20 世纪 70 年代末期,是我国历史重大的转折期,以经济建设为中心和改革开放战略的确立为国家进入一个新的发展时期提供了前提条件,也为准噶尔盆地的油气勘探开创了崭新的局面。1980—2000 年全面快速的发展,使准噶尔盆地油气勘探开发上了一个大的台阶,不仅在油气储量产量上大幅增长,在我国西部率先迈入年产  $1000 \times 10^4 \text{t}$  的油田行列,而且在对地下油气成藏规律的认识上也有了一次飞跃,这种飞跃为今后石油勘探事业发展打下了基础。

截至 1980 年,准噶尔盆地历经近 30 年的勘探开发,建成了一个中型油田。但由于受历史条件的制约,油田开发仅停留在盆地西北缘的部分地区,油气勘探也只是在盆地的边缘作了一些初步的调查,并没有取得重要的发现,尤其是近  $10 \times 10^4 \text{km}^2$  的盆地腹部的沙漠区,除作了重磁力普查勘探外,地震勘探近乎空白,对该区的地质认识也处在粗浅的水平上,一个大型沉积盆地的油气资源潜力仍在沉睡之中。面对改革开放的大好形势,准噶尔盆地的油气勘探也在谋划新的布局。

作为十几万平方千米面积的大型沉积盆地,在大部分仍为勘探空白区的情况下如何布局,当时面临的问题是多方面的。一是勘探技术装备仍处在落后和不适应的状态;二是勘探的力

量不足(当时只引进了3个法国CGG公司的地震队);三是仅有一亿美元的世界银行贷款,与对外技术设备引进的需求相比是杯水车薪。但最重要的是在已有条件下用什么思想方法去指导这场布局,能够把有限的力量发挥出最大的能量。这里涉及整体部署与局部突破的关系,引进技术中重点与一般的关系,勘探方法上借鉴与创新的关系,油气成藏的宏观大格局与个体油气藏的关系等。面对勘探目标大、勘探形势紧迫与勘探能力弱的矛盾,我们学习当年大庆油田会战时“两论”(“实践论”、“矛盾论”)起家的经验,运用辩证唯物主义的科学方法,开展了一场史无前例的勘探实践。

本书出版过程中得到了新疆油田王屿涛、李静,塔里木油田赵治信,原地矿部许宝文等同志的大力协助,仅在此深表谢意。

李立诚

# 目 录

第一章 总论 .....	(1)
第一节 盆地概况 .....	(1)
第二节 油气资源状况 .....	(3)
第三节 勘探现状 .....	(5)
第二章 生油凹陷和生油层的确立是新区勘探的关键 ——从一个新探区高效发现油田看生油凹陷 与油气藏的内在联系和因果关系 .....	(8)
第一节 如何确定探区生油层 .....	(8)
第二节 凹中隆——一个大型背斜油藏的发现 .....	(14)
第三节 火烧山油田发现之启示 .....	(14)
第三章 宏观油气成藏规律对发现个体油藏的指导作用 .....	(18)
第一节 放眼全盆地,立足大凹陷,寻找大油田 .....	(19)
第二节 以综合研究为基础,选准钻探突破口 .....	(21)
第三节 油气勘探中偶然与必然的辩证关系 .....	(24)
第四节 油气勘探中地质风险的评估和把握 .....	(38)
第四章 油气成藏中构造因素与岩性因素的伴生关系 .....	(41)
第一节 同一构造上的构造、岩性油气藏 .....	(41)

第二节	更大分布规模的构造背景上的地层、岩性油气藏 .....	(43)
第五章	大面元三维地震勘探取得的重要成果 .....	(49)
第一节	地震勘探的历史沿革 .....	(49)
第二节	大面元三维地震的选择 .....	(51)
第三节	重要成果 .....	(52)
第四节	启示——从实际地质条件出发,实现大与小的 对立统一 .....	(59)
第六章	油气勘探中主导技术的应用与成果 .....	(61)
第一节	地震技术是认识油气区域成藏规律的基础 .....	(61)
第二节	地震资料是确定油气预探圈闭的关键 .....	(67)
第三节	地震资料是现代油气藏描述重要的工具 .....	(77)
第七章	结论 .....	(81)
参考文献	.....	(85)

# ◆ 第一章 ◆

## 总 论

### 第一节 盆地概况

新疆油田地处中亚腹地,天山以北,行政区属新疆维吾尔自治区管辖;油气区以准噶尔盆地为主(按地理位置又分为西北缘、东部、南缘和腹部四个区域),外围盆地(福海、塔城、和什托洛盖、库普、伊犁盆地等)为辅。西北缘、东部、南缘油气区地表主要为戈壁砾石,植被稀少,风沙大,干旱少雨,年温差悬殊,夏季酷热,冬季寒冷,属典型的大陆性干旱气候,腹部油气区分布在古尔班通古特沙漠,自然条件极为恶劣。

准噶尔盆地是我国大型含油气盆地之一,面积  $13 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,呈三角形态,四周被海西期褶皱山系环绕,南缘为博格达山和属于北天山山系的依林黑比



尔根山,东北缘为青格里底山和克拉美丽山,西北缘为扎依尔山和阿尔加提山(图 1-1)。区域构造位置处于阿尔泰褶皱带、西准噶尔褶皱带和北天山褶皱带所夹持的三角地带。盆地内局部构造发育,可划分为 6 个一级构造单元和 44 个二级构造单元,现

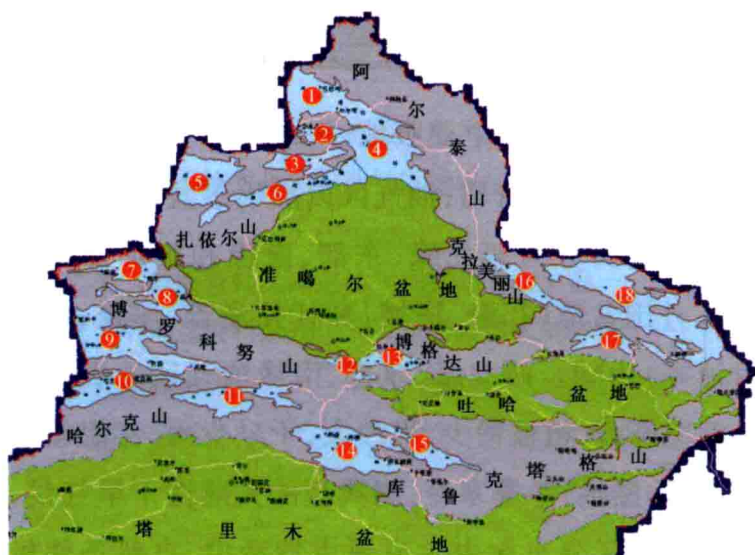


图 1-1 准噶尔盆地地理位置图

- 1—布尔津盆地;2—吉木乃盆地;3—和丰盆地;4—福海盆地;5—塔城盆地;  
6—和什托洛盖盆地;7—博乐盆地;8—精河盆地;9—伊犁盆地;10—昭苏盆地;  
11—尤尔都斯盆地;12—后峡盆地;13—柴窝铺盆地;14—焉耆盆地;  
15—库米什盆地;16—库普盆地;17—巴里坤盆地;18—三塘湖盆地

今的构造呈北缓南陡的箕状拗陷,剖面上凹陷、凸起交替分布,从北到南沉积厚度及埋藏深度逐渐增大。盆地边缘活动性强,断裂发育。西北缘、北缘发育逆冲断裂带;东部发育断隆;南缘发育三排线状背斜带;腹部相对稳定,断裂少、断距小,背斜宽缓、幅度小。盆地内发育晚古生代至新生代的全套地层,其中石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系和古近系为主要含油气层系。

## 第二节 油气资源状况

根据“第三次油气资源评价”研究结果,准噶尔盆地油气总资源量  $107 \times 10^8 \text{t}$ ,其中石油  $86.8 \times 10^8 \text{t}$ ,天然气  $2.5 \times 10^{12} \text{m}^3$ (图 1-2 和图 1-3)。截至 2011 年底,累计探明石油地质储量  $22.6 \times 10^8 \text{t}$ ,探明率为 26.04%;累计探明天然气地质储量  $2137.64 \times 10^8 \text{m}^3$ ,探明率为 8.51%。西北缘、东部、腹部和南缘四个区域中西北缘勘探程度最高,探明储量最多,探明率达到 47%;东部和腹部次之;南缘勘探程度最低。

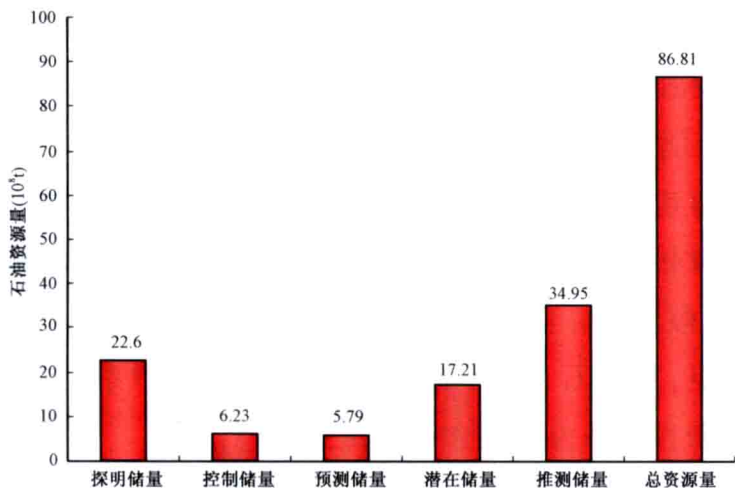


图 1-2 准噶尔盆地石油资源量序列

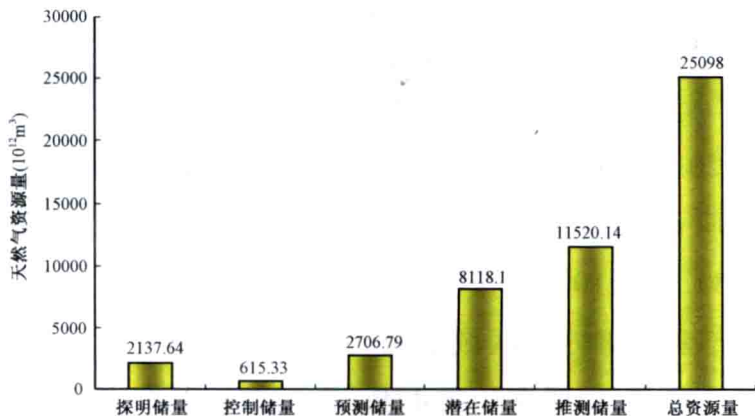


图 1-3 准噶尔盆地天然气资源量序列

### 第三节 勘探现状

新疆油田拥有有效油气矿权 64 个, 登记面积 135923.9km<sup>2</sup>, 分布在新疆维吾尔自治区 6 个盆地内(图 1-4)。其中, 在准噶尔盆地拥有探矿权 22 个(面积 78175.3km<sup>2</sup>, 占盆地面积的 59.2%), 采矿权 25 个(面积 5233.4km<sup>2</sup>); 其他 5 个外围盆地, 共有探矿权 17 个(面积 52515.2km<sup>2</sup>), 目前无采矿权。

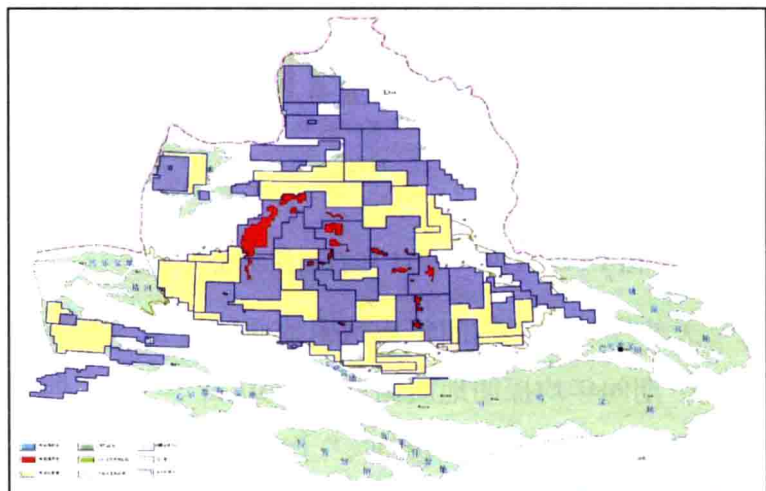


图 1-4 新疆油田矿权分布图

截至2011年底,已探明油气田30个。原油“八五”期间年均探明地质储量 $4704 \times 10^4 \text{t}$ ，“九五”期间年均探明地质储量 $6650 \times 10^4 \text{t}$ ，“十五”期间年均探明地质储量 $6095 \times 10^4 \text{t}$ ，“十一五”期间年均探明地质储量 $7235 \times 10^4 \text{t}$ (图1-5)。

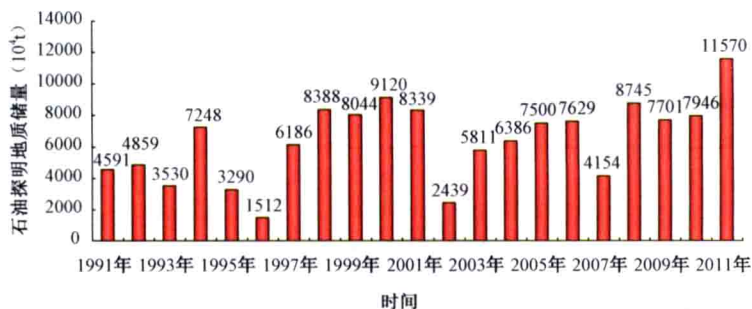


图1-5 1991—2011年石油探明地质储量

天然气“八五”期间年均探明地质储量 $32 \times 10^8 \text{m}^3$ ，“九五”期间年均探明地质储量 $87 \times 10^8 \text{m}^3$ ，“十五”期间年均探明地质储量 $59 \times 10^8 \text{m}^3$ ，“十一五”期间年均探明地质储量 $285 \times 10^8 \text{m}^3$ (图1-6)。

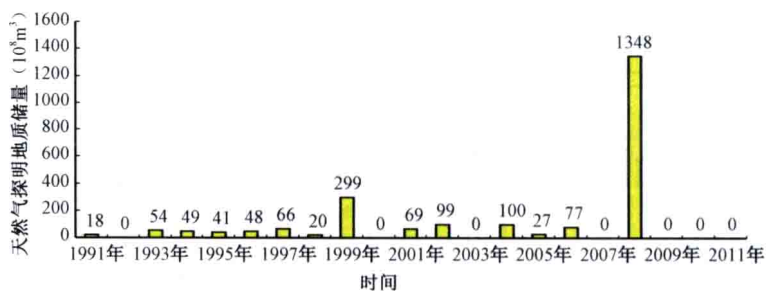


图 1-6 1991—2011 年天然气探明地质储量

## ◆ 第二章 ◆

# 生油凹陷和生油层的确立是新区勘探的关键

——从一个新探区高效发现油田看生油凹陷与油气藏的内在联系和因果关系

1980年开展的准噶尔盆地东部的新区勘探,涉及范围达 $2 \times 10^4 \text{km}^2$ 。该探区以往仅打过4口2000多米深的探井和16口浅探井,均未发现油气藏,也无可供实用的地震资料。在这种勘探程度极低的地区实施新一轮油气勘探,首先从何入手是决策的关键(图2-1)。

### 第一节 如何确定探区生油层

#### 一、地面地质调查

当时我国东部油气勘探中,提出过“查凹定带”的方针,即首先查明凹处的生油中心,然后再围绕其分布去寻找油气可能成藏的有利区带。准噶尔盆地东部周

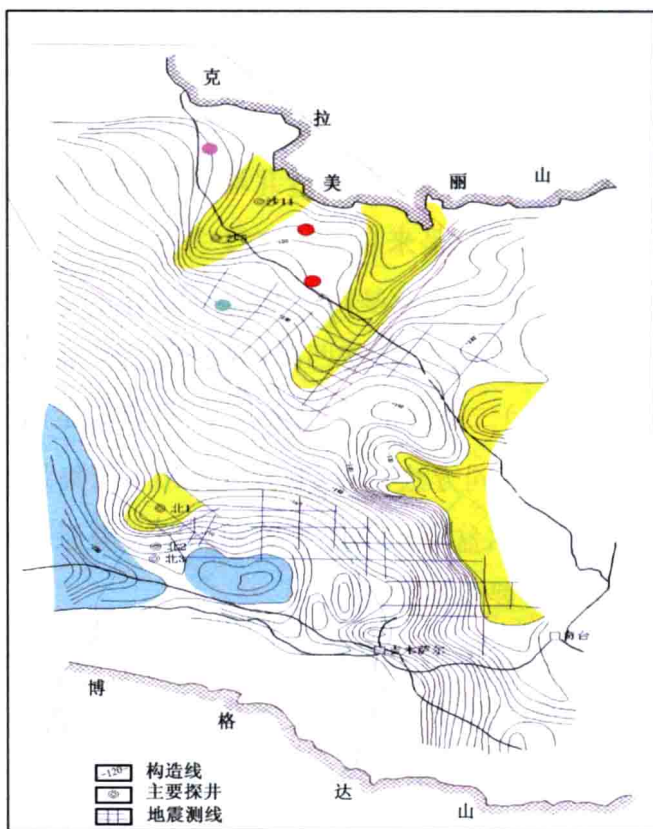


图 2-1 1980 年前准噶尔盆地  
东部勘探状况图



边已有的地质资料表明,该区的主要生油岩是二叠系。

20世纪50年代中期,经地面地质调查和浅井揭露地层中,在克拉美丽山前侏罗系不整合面下残存的二叠系内发现了大量的干油砂(沥青砂岩)和沥青脉,证实了在五彩湾东侧和沙丘河构造北端分布的侏罗系下部的油浸砂岩的油源是来自下伏二叠系生油层中残余油再次运移的结果。在此基础上1982年所作的油气资源评价中,明确指出了五彩湾凹陷(现指克拉美丽山前凹陷的西端部分)二叠系平地泉组( $P_2p$ )具有一定的生油量和聚集量[不同方法计算( $1 \sim 2$ )  $\times 10^8$ t 聚集量],从而证明了准噶尔盆地东部克拉美丽山前二叠系平地泉组是该区的主要生油岩。

在准噶尔盆地东部的博格达山前,二叠系红雁池组( $P_2h$ )和芦草沟组( $P_2c$ )在乌鲁木齐以东大龙口一带为广泛出露的地层,包括巨厚的油页岩和在细砂岩、灰岩中的液体稠油和沥青斑点,且在泥岩的裂缝中还见到了固体沥青,从而证明了准噶尔盆地东部的南块,主要生油层也是上二叠系。

因此我们从一开始便把唯一的地震队部署在北部