

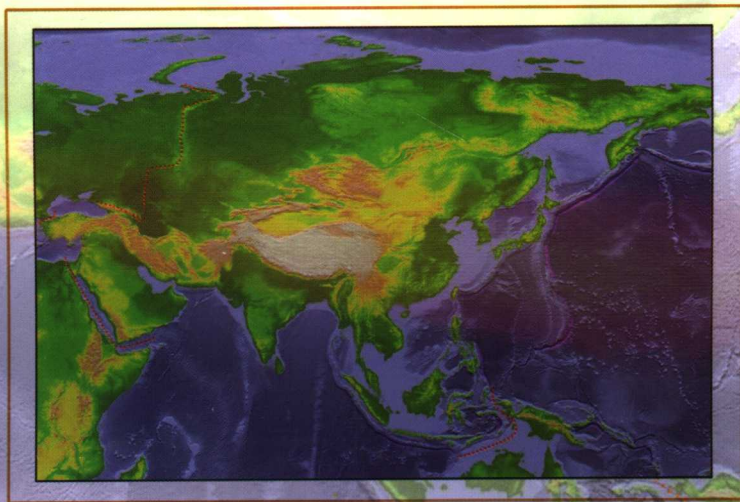
国外含油气盆地研究系列丛书

亚洲卷

金之钧 关德范 主编

中东油气区 油气地质特征

白国平 编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)



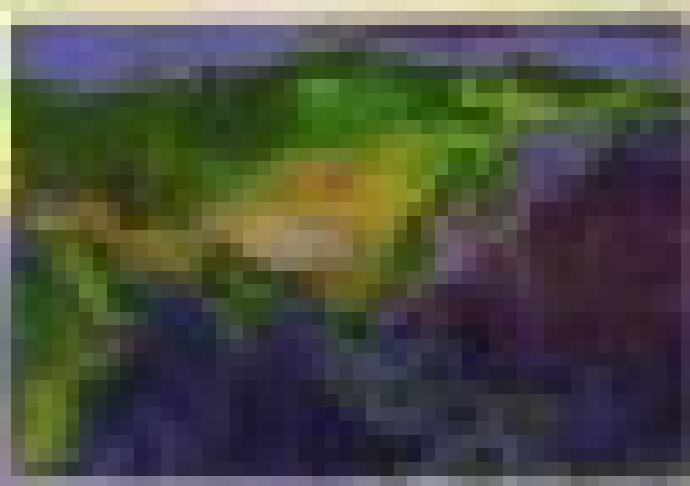
中华人民共和国自然资源部

地质研究所

地质部地质研究所地质研究所

中东油气区 油气地质特征

地质部地质研究所地质研究所



地质部地质研究所地质研究所

国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷(金之钧 关德范 主编)④

中东油气区油气地质特征

白国平 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书系统阐述了中东油气区(波斯湾盆地和扎格罗斯盆地)的基础地质特征、油气地质特征和勘探潜力。采用石油地质综合分析的研究方法,讨论了该区作为世界上油气最富集地区的原因。本书是对中东油气区石油地质综合研究成果的系统总结,内容丰富,观点明确,可供在该地区从事油气勘探以及对该地区感兴趣的科技工作者及有关高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中东油气区油气地质特征/白国平编著. —北京:中国石化出版社, 2007
(国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷; 4)
ISBN 978-7-80229-245-1

I. 中… II. 白… III. 含油气盆地-石油天然气地质-研究-中东 IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 022296 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

顺义兴华印刷厂排版

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 13 印张 322 千字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

定价:58.00 元

《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》序一

我国国民经济的持续快速增长,导致油气能源供需缺口不断加大。充分利用国内、国外两种油气资源,积极参与世界油气的勘探与开发,已成为保障国家油气能源安全的基本国策。

亚洲拥有丰富的油气资源,我国的石油进口目前主要来自本地区。研究亚洲油气地质特征、资源分布和勘探潜力,对建设我国稳定的海外油气供应基地具有重要的战略意义。为此,中国石油化工集团公司科技发展部设立了“十五”重大应用基础研究项目“国外含油气盆地研究——亚洲石油地质特征与战略选区”,由中国石油大学(北京)和中国石化石油勘探开发研究院牵头,组织国内有关专业人员联合调研与攻关,对亚洲全区以及中东、中亚、西西伯利亚和东西伯利亚等重要油气区进行了多时代多特点的综合系统研究,取得了一批重要的科技成果,并有效地指导了中国石油化工集团公司海外项目的开拓和实施,总体上已取得“初战告捷”、“前景可望”的成效。我十分高兴地向国内外同行们推荐这项研究成果,并建议在进一步总结提升的基础上,尽快公开出版,现在这项成果已由金之钧教授和关德范教授主编完成,作为《国外含油气盆地研究系列丛书》的首卷——亚洲卷。我认为这套丛书的首卷主要反映了“十五”期间我国对亚洲含油气盆地系统研究的主要进展,其创新性认识和成果主要体现在以下几个方面。

第一,在石油地质基础研究方面,按盆地形成的构造动力学机制将亚洲原型盆地类型划分为裂陷、拗陷和压陷三个基本类型,指出原型盆地控制烃源岩、储层等成藏要素的发育,叠合盆地的多旋回演化控制着油气成藏过程和油气保存;第二,将亚洲划分为劳亚古陆、古亚洲洋、古特提斯、新特提斯、冈瓦纳古陆和西太平洋等六大油气域,提出从北向南具有烃源岩层位逐步变新、成熟期变晚,成藏期次变少,储集岩层系变新的总趋势;第三,以亚洲区域构造演化和油气地质综合研究为基础,结合重点盆地解剖与类比,提出了中东、滨里海和中亚、西西伯利亚和东西伯利亚油气区(盆地)的战略有利目标区。

此外,作者所编绘的一套反映亚洲石油地质、油气分布、基础建设和资源状况的大幅挂图和图集,以及所建立的亚洲油气资源综合数据库,为后续的亚洲石油地质研究奠定了研究基础,同时也为中国的石油公司在亚洲的油气战略选区提供了最新成果和科学依据。

上述创新性成果和认识一部分已在国内外刊物公开发表,一部分已在中东和中亚项目的开拓和实施中得以应用,取得了良好的社会 and 经济效益。因此,我认为这套丛书的出版,展示了我国国外含油气盆地系统综合研究水平,提高了对国外含油气盆地的认知程度。这套丛书不仅为石油地质研究人员介绍了国外含油气盆地系统研究的方法,为海外油气勘探战略选区指明了方向,同时也为从事石油地质教学的师生提供了很好的教学材料,是一套颇有价值的教学和科研参考书。我确信该套丛书的出版将推动我国国外含油气盆地研究的深入发展,对我国海外油气勘探开发将产生重要的引导作用。

中国科学院院士

马宗晋

《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》序二

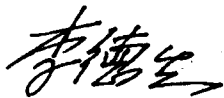
我国近代石油工业的发展经历了四个发展阶段。(1)模仿阶段:1907~1960年,先后在技术上模仿日本、美国和前苏联。那时我国石油生产力很低,每年产量在 $5 \times 10^6 \text{t}$ 以下。(2)自主创新阶段:1962~1982年,20世纪60年代自主勘探开发了大庆油田,原油年生产能力达到 $50 \times 10^6 \text{t}$ 以上。70年代又自主勘探开发了渤海湾盆地胜利、大港、辽河、华北、中原等油田,使我国石油年产量达到 $1 \times 10^8 \text{t}$ 以上。(3)引进技术和消化吸收阶段:1982年以来我国近海和陆上相继对外国石油公司开放,引进了一些资金和技术。近海油田目前年产量为 $27.6 \times 10^6 \text{t}$ (包括自营和合营)。(4)走出去阶段:1993年以来,我国成为原油净进口国。在党中央、国务院提出利用国际、国内两种资源,开辟国际、国内两个市场的决策下,我国各大石油集团公司于20世纪90年代开始涉足跨国油气勘探开发业务。迄今已在哈萨克斯坦、秘鲁、委内瑞拉、厄瓜多尔、苏丹、尼日利亚、伊朗、印度尼西亚和缅甸等国多个石油区块进行投资合作勘探开发。

我国各大石油集团公司在国际油气经营方面,时间短、经验少。我国石油地质科技工作者对国外含油气盆地缺乏感性认识和实践知识。因此在工作中系统调查研究前人资料很有必要。1997年中国石油天然气总公司信息研究所王同良、陈明霜等主编的《国外含油气盆地简介》(上、下册),2002年由童晓光、关增森主编,石油工业出版社出版的《世界石油勘探开发图集——亚洲太平洋地区分册》,2005年由李国玉、金之钧等主编,石油工业出版社出版的《新编国外含油气盆地简介》(上、下册)等书,均值得一读。

由金之钧、关德范主编,金之钧、殷进垠、王志欣、白国平、刘洛夫和朱毅秀等执笔的《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》即将出版。该卷丛书分五册,对亚洲全区及中东、中亚、西西伯利亚和东西伯利亚等主要油气区的基础地质特征、油气地质特征、油气资源、成藏模式、有利目标区和已开发典型油气田等进行详细阐释。作者提出从北到南自西伯利亚地台到新特提斯构造带,烃源岩层位时代逐步变新、油气成熟期变晚、成藏期次变少的特征。储集岩层系具有时代变新、层系变少的规律。这些都与晚元古代以来欧亚大陆向南逐渐增生作用有关。

亚洲各国是我国近邻,在亚洲地区投资参与构建能源合作项目,对我国能源安全是有利的。

中国科学院资深院士



《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》前言

我国经济的持续高速增长,导致国内的石油产量已不能满足消费需求,自1993年我国成为原油净进口国以来,油气能源缺口不断加大。2004年我国的石油进口量已突破了一亿吨。充分利用国内、国外两种油气资源,积极参与世界油气资源勘探与开发,已成为保障国家能源安全的基本国策。为此,我国各大石油公司纷纷踏出国门,开拓海外油气勘探开发业务。然而我国石油公司进入国际油气勘探开发市场面临着诸多挑战。与国际各大石油公司相比,一是我国石油公司进行国际油气经营时间短,世界油气勘探开发市场的有利位置已被国外大型跨国石油公司所占有;二是资源国为了保护自己的利益,制定了比较严密甚至苛刻的财税条款和法律;三是新的招标区块地质条件更加复杂、作业条件更为困难。因此,为了更好地降低风险和迎接挑战,强化国外含油气盆地的基础地质与油气分布规律研究、选择海外油气勘探开发有利战略区,就显得十分必要。

亚洲拥有世界3/4的石油和4/5的天然气剩余探明储量以及2/3的待发现油气可采资源量,油气产量和出口量均占世界总量的一半以上。我国地处亚洲;首选亚洲作为研究区,具有明显的资源和地缘优势。前人对亚洲含油气盆地的资源潜力做过大量有益的研究,并取得了相应的成果。除商业数据库以外,对亚洲地区的研究,国外一般是针对某一领域的学术性研究;国内则以基础地质、油气藏或含油气盆地简要描述等单项研究为主,缺乏对亚洲地区基础地质、油气聚集分布规律、勘探潜力、资源结构等方面的系统解剖和综合研究成果。为此,急需广泛收集亚洲地区最新油气地质资料,加强对其主要含油气盆地的系统研究,积累海外油气资源数据和研究基础,锻炼和培养一支熟悉国外石油地质情况和掌握国际先进技术的人才队伍,为海外项目开发和项目实施提供支撑。

研究亚洲石油地质特征、资源分布和勘探潜力,对海外战略选区、项目快速评价和建设我国稳定的海外油气供应基地,有着重要的战略意义。鉴于此,中国石油化工集团公司科技发展部设立了“十五”重大应用基础研究项目“国外含油气盆地研究——亚洲石油地质特征与战略选区”,由中国石油大学(北京)牵头,组织国内有关专业人员,进行联合攻关。项目于2000年5月正式启动,2004年4月完成,2004年7月通过专家鉴定验收。项目的研究目的是通过亚洲石油地质特征和油气分布规律研究,揭示亚洲主要含油气盆地油气成藏主控因素并分析其勘探开发潜力,建设“亚洲油气资源信息综合数据库”,结合地缘政治等投资环境,提出亚洲战略选区目标和建议,为制定海外油气发展战略提供科学依据。该项目下设5个课题,主要研究内容分别为:

- 01 课题:中东油气区油气地质特征及有利区带预测
- 02 课题:滨里海盆地及中亚油气区油气地质特征及有利区带预测
- 03 课题:西西伯利亚盆地油气地质特征及有利区带预测
- 04 课题:西伯利亚地台及其边缘坳陷油气地质特征及有利区带预测
- 05 课题:亚洲油气资源编图、石油地质特征研究与战略选区

课题01~04为具体油气区的研究课题,按照课题设计,每个课题对研究区的基础地质特征、石油地质特征做了系统的研究和典型油气田解剖,并对这些地区的油气远景和勘探潜

力做了评估,指出了今后勘探的有利区和具体勘探建议。以01~04课题的研究成果为基础,05课题系统地进行了亚洲地区区域地质、油气地质特征研究和编图工作,编汇了包括油气分布、油气资源结构和油气基础设施等大幅图件和反映亚洲地区及其主要含油气盆地的石油地质图集,较好地展示了课题的研究成果。在此基础上,应用GIS技术进行了基础图文资料和研究成果的整合,形成一套系统的亚洲盆地油气资源数据库。

经过四年多的研究,在大量文献调研、集成、研究的基础上,该项目取得了一些有特色的创新性成果。

1. 取得的三点创新性认识:

①以亚洲主要含油气盆地的构造演化研究和原型盆地分析为基础,按盆地形成力学机制,将原型盆地划分为裂陷、拗陷和压陷三个基本类型。亚洲含油气盆地大都经历了多旋回构造演化和构造叠加,形成叠合盆地。提出了原型盆地控制着烃源岩、储层等成藏要素的发育,多旋回叠合盆地控制着油气成藏过程和保存条件的新认识,认为拗陷、裂陷盆地最有利于优质烃源岩发育,具有裂陷—拗陷—压陷演化旋回的叠合盆地最有利于油气富集和保存。

②通过亚洲石油地质综合研究,提出从北向南自西伯利亚地台到新特提斯构造带,具有:烃源岩层位变新、成熟期变晚,成藏期次变少,储集岩层系变新、层系变少的趋势,这种趋势与晚元古代以来欧亚大陆向南逐渐增生作用有关。

③在对亚洲构造演化和石油地质特征综合研究基础上,将亚洲划分为劳亚古陆、古亚洲洋、古特提斯、新特提斯、冈瓦纳古陆和环西太平洋六大油气域。以此为基础,结合重点盆地解剖与盆地类比,提出了波斯湾盆地中部深层古生界、滨里海盆地中央隆起带盐下上古生界、西西伯利亚盆地中鄂毕地区侏罗系、西伯利亚地台南部上元古界等战略目标区带。

2. 编制了一套“亚洲石油地质特征与战略选区”系列大幅面挂图,共计16张。

这些图件全面、系统、直观地表征了亚洲地区基础地质特征、油气成藏要素、油气分布规律、油气资源结构以及油气基础设施等,为深化亚洲油气地质综合研究、为我国进行亚洲油气战略选区提供了重要基础图件。

3. 建立了拥有自主知识产权的“亚洲油气资源信息综合数据库”。

该资源信息数据库集资料管理、查询、分析和再开发利用等多项功能为一体,具有三大特点:①以地理信息系统技术为管理平台,不仅适用于各种油气地质、地面基础设施建设、区块信息等相关数据的综合管理,也利于基础资料和研究成果的整合与及时更新;②“数据库”的查询、处理、分析、综合制图与输出功能,为油气地质综合研究提供了新的技术手段;③数据库的模块设计,便于数据库更新和功能扩充。

为了更全面、系统地反映项目的研究成果,推动国外含油气盆地的系统研究,验收专家建议出版《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》。在丛书主编及分册作者的共同努力下,经过两年的编写工作,今天这套丛书终于与读者见面了。

《国外含油气盆地研究系列丛书·亚洲卷》,是在五份二级课题研究成果报告基础上进一步总结凝炼而成的。丛书的编写提纲,是在金之钧教授和关德范教授的主持下完成的。该丛书概括地反映了“国外含油气盆地研究——亚洲石油地质特征与战略选区”项目的主要成果,基本反映了“十五”期间我国对亚洲含油气盆地系统研究的重要进展。

亚洲卷由五个分册组成,分别为:《亚洲石油地质特征与油气分布规律》(第一分册)、《西西伯利亚盆地油气地质特征》(第二分册)、《西伯利亚地台及其边缘拗陷油气地质特征》(第三分册)、《中东油气区油气地质特征》(第四分册)和《滨里海盆地及中亚地区油气地质

特征》(第五分册)。

《亚洲石油地质特征与油气分布规律》是亚洲卷的总论,该分册以亚洲地区油气资源编图为基础,结合亚洲地区大地构造演化将亚洲分为六个油气域,系统阐述了亚洲各油气域的主要含油气盆地的油气地质特征、含油气盆地的发育、油气成藏条件,探讨了影响亚洲油气分布的主要因素和多期叠合含油气盆地的研究分析方法。最后,介绍世界、亚洲和我国的油气资源与生产消费状况。

《西西伯利亚盆地油气地质特征》和《西伯利亚地台及其边缘坳陷油气地质特征》分别探讨了西西伯利亚盆地和西伯利亚地台及其边缘坳陷的基底结构、构造演化、沉积盖层形成时期古地理特征、现今构造特征和构造单元划分,并综述了烃源岩的分布和演化、储盖层系的分布与性质、成藏史和主要油气藏类型以及油气勘探远景。

《中东油气区油气地质特征》系统阐述了中东油气区(波斯湾盆地和扎格罗斯盆地)的基础地质特征、油气地质特征和勘探潜力。采用石油地质综合分析的研究方法,探讨了该区油气富集的原因以及油气分布的主控因素。

《滨里海盆地及中亚地区油气地质特征》主要介绍了滨里海盆地及中亚地区的阿姆达林盆地、费尔干纳盆地的概况、基础地质特征、石油地质特征、油气勘探历程及勘探潜力分析等内容。

主编及全体作者,希望这套丛书的出版有助于我国对国外含油气盆地的系统研究,为中国石油公司开拓和实施海外上游油气项目提供科学依据和研究基础。

我们十分感谢马宗晋院士在百忙之中担任“国外含油气盆地研究——亚洲石油地质特征与战略选区”项目的评审委员会主任。他从国外含油气盆地研究的意义及其在海外油气勘探中的指导作用等方面给予了较高的评价,并为本套丛书作序。

感谢石油地质界的老前辈李德生院士为本套丛书作序,对于李院士给予的高度评价我们表示衷心的感谢。

“国外含油气盆地研究——亚洲石油地质特征与战略选区”是中国石化集团公司的重大基础研究项目之一。在项目研究过程中自始至终得到了中国石油化工股份有限公司科技发展部、中国石化国际石油勘探开发有限公司以及其他相关单位的领导的关心。中国石油大学校长张一伟教授,国家地震局马宗晋院士,中国石化张永刚教授、杨晓林教授、王国力教授和王骏教授等一直关注着课题的进展,在项目实施过程中给予诸多指导,在此一并致以诚挚的谢意!

整个项目自2000年5月正式启动到2004年7月结题验收,历时4年多时间,先后有50余人参与了该项目的研究。因此,本丛书是集体劳动的结晶,凝结了项目组全体人员的辛勤汗水和努力。在丛书即将出版之际,对五本分册专著作者和贡献群体的辛勤劳动和认真工作表示感谢!

对在课题研究中提供了大量的支持与帮助的单位和个人,项目组表示衷心的感谢!中国石油大学(北京)油源恒业科技开发有限公司的甘曼君、王婷、刘玲等协助完成了大量的绘图和打印工作,对此表示诚挚的感谢!

由于执笔人水平有限,有关项目的创新性成果很可能尚未完全反映出来,丛书中的错误也在所难免,敬请专家和读者批评指正。

金之钧 关德范

前 言

自 1993 年成为原油净进口国以来,伴随着经济持续高速的发展,我国的原油进口量持续增长。到了 2004 年,我国的原油进口量首次突破亿吨大关,达到了 $1.2274 \times 10^8 \text{t}$,为此花费外汇 339.1 亿美元,原油已成为我国进口金额最大的单一产品。为贯彻“利用国内外两种资源、两个市场”和“走出去”的战略方针,我国石油公司于 1992 年开始涉足海外的油气勘探开发。经过十余年跨国经营的艰苦探索和实践,我国石油公司的海外业务规模已由小变大、经济实力由弱变强。目前,中国石油集团公司已经建成了业务相对集中且规模较大的三个石油生产和供应基地,即中东—北非地区、中亚及俄罗斯地区和南美地区。中国石化集团公司亦在中东、非洲和中亚等地区开展了海外油气勘探开发项目。

中国石化是一个以下游为主的企业,石油产量仅能满足炼油量的 30% 左右,大量的石油需要进口。在国外建立稳定的油气供给基地,加强海外油气勘探开发工作,已成为中国石化发展战略中至关重要的组成部分。为此,了解国外主要含油气盆地的石油地质特征、油气资源潜力就显得十分必要,2000 年中国石化集团公司科技发展部设立了“国外含油气盆地研究”研究课题,“中东油气区油气地质特征及有利区带预测”是该课题的子课题之一,主要研究目的是为深入探讨该地区的基础地质和石油地质特征,为中石化在中东地区从事油气勘探开发打下坚实的基础。

本书是在“中东油气区油气地质特征及有利区带预测”子课题的成果基础上系统总结完成的,全书共分三篇十一章。第一篇包括第一章至第四章,第一章绪论概述了中东油气区的地质特征、石油地质特征和油气勘探潜力,第二章至第四章为基础地质部分,该部分章节分别论述了中东油气区的大地构造背景、地层特征和盆地发育史与岩相古地理演化。第二篇包括第五章至第九章,为石油地质篇,该篇的五章分别论述了中东油气区的烃源岩、储集岩、盖层和生储盖组合、油气藏类型和典型油气田以及油气分布规律。第十章和第十一章构成了本书的第三篇——油气资源潜力分析,第十章讨论了中东油气区不同地质省的油气地质特征,第十一章探讨了中东油气区的油气勘探潜力。

在本书的研究和编写过程中,我们自始至终得到了金之钧教授、张一伟教授、马宗晋院士、关德范教授、张永刚教授、周玉琦教授、杨晓林教授、王骏教授以及盆地与油藏研究中心全体人员的关心、指导和支持,在此表示深深的谢意!

本书是集体劳动的结晶,全书由白国平统稿完成。杨雷和王聿萍参加了本书的部分编写工作,朱红霞、陈旭辉、蒋能春和吴清杰等承担了文字校对和资料整理工作,北京油源恒业科技开发有限公司的王婷、刘玲等协助完成了部分绘图工作。由于编著者水平有限,不妥之处,敬请批评指正。

编 者



第一篇 中东油气区基础地质特征

第一章 绪论	(1)
第一节 中东地区地理及大地构造位置	(1)
第二节 油气勘探简史	(3)
一、初期勘探阶段(1890~1945年)	(3)
二、大规模勘探开发和产、储量稳定增长阶段(1946~1969年)	(3)
三、产、储量波动阶段(1970~1989年)	(4)
四、产量稳中有升、储量平稳阶段(1990~2003年)	(5)
第三节 勘探工作量	(6)
一、维典—美索不达米亚地质省	(6)
二、西阿拉伯地质省	(8)
三、鲁卜—哈利亚盆地	(8)
四、中阿拉伯地质省和扎格罗斯盆地	(8)
五、马利布—沙布瓦亚盆地	(9)
六、阿曼盆地	(9)
第四节 油气田及油气分布规律	(9)
第五节 油气资源潜力	(12)
第二章 大地构造背景	(14)
第一节 大地构造位置	(14)
一、地理和地貌背景	(14)
二、地质背景	(15)
第二节 基底构造特征及区域演化	(15)
一、阿拉伯地盾的克拉通化	(16)
二、冈瓦纳大陆阿拉伯边缘的古生代演化特征	(17)
三、中生代演化	(19)
第三节 构造单元划分	(21)
一、阿拉伯地盾	(21)
二、稳定大陆架	(21)
三、扎格罗斯—阿曼山褶皱区	(22)
第四节 沉积盆地特征简述	(23)
一、泰布克(Tabuk)亚盆地	(23)
二、维典(Widyan)亚盆地	(24)
三、瑟罕(Sirhan)亚盆地	(24)

四、鲁卜—哈利(Rub al Khali)和瑞斯—黑马赫(Ras al Khaimah)亚盆地	(24)
五、伊朗扎格罗斯盆地	(25)
六、帕米赖德(Palmyride)亚盆地和辛加(Sinjar)亚盆地	(26)
第三章 地层特征	(27)
第一节 地层时空分布特征综述	(27)
第二节 前寒武系地层	(29)
一、概述	(29)
二、侯格夫群	(29)
三、侯格夫群与阿曼其他露头的对比	(32)
四、侯格夫群与中东油气区其他露头的对比	(35)
第三节 下古生界地层	(35)
一、概述	(35)
二、阿曼	(41)
三、沙特阿拉伯	(42)
四、其他地区	(43)
第四节 上古生界地层	(43)
一、阿拉伯半岛	(43)
二、伊拉克	(45)
三、伊朗	(45)
第五节 中生界地层	(45)
一、三叠系	(45)
二、侏罗系	(47)
三、白垩系	(57)
第六节 新生界地层	(76)
一、古近系	(83)
二、新近系	(85)
第四章 盆地发育史及岩相古地理演化	(88)
第一节 前寒武纪盐盆发育阶段	(88)
第二节 古生代碎屑岩发育阶段	(88)
第三节 晚二叠世—三叠纪浅海陆架发育阶段	(89)
第四节 侏罗纪—白垩纪陆架内盆地发育阶段	(90)
一、侏罗纪	(90)
二、白垩纪	(92)
第五节 新生代盆地定型阶段	(95)
第二篇 中东油气区油气地质特征	
第五章 烃源岩及其分布	(98)
第一节 概述	(98)

第二节 前寒武系烃源岩	(100)
第三节 古生界烃源岩	(101)
一、下古生界	(101)
二、上古生界	(103)
第四节 中生界烃源岩	(103)
一、三叠系	(103)
二、侏罗系	(104)
三、白垩系	(104)
第五节 新生界烃源岩	(105)
第六章 储集层及其分布特点	(106)
第一节 概述	(106)
第二节 前寒武系和古生界储集层	(108)
一、前寒武系—下寒武统	(108)
二、古生界	(108)
第三节 中生界储集层	(110)
一、三叠系	(110)
二、侏罗系	(110)
三、白垩系	(112)
第四节 新生界储集层	(115)
第七章 盖层和生储盖组合	(117)
第一节 概述	(117)
第二节 盖层分布对油藏分布的控制作用	(117)
一、区域性盖层	(117)
二、局部盖层	(120)
第三节 油气后期保存	(120)
一、地台区(波斯湾盆地)	(120)
二、褶皱带(扎格罗斯盆地)	(121)
第四节 生储盖组合	(121)
一、前寒武系—下寒武统蒸发岩系储盖组合	(121)
二、下古生界储盖组合	(121)
三、上古生界储盖组合	(121)
四、三叠系储盖组合	(122)
五、侏罗系储盖组合	(122)
六、白垩系储盖组合	(122)
七、第三系储盖组合	(123)
第八章 油气藏类型及典型油气藏(田)描述	(124)
第一节 盐流动形成的构造圈闭和典型油气藏(田)	(124)
一、圈闭	(124)

二、典型油气田	(125)
第二节 基底活动形成的构造圈闭和典型油气藏(田)	(126)
一、圈闭	(126)
二、典型油气田	(127)
第三节 侧向挤压形成的构造圈闭	(129)
一、圈闭	(129)
二、典型油气田	(129)
第四节 地层圈闭	(132)
第九章 油气分布规律	(133)
第一节 油气分布概况	(133)
第二节 油气田	(133)
一、概述	(133)
二、大油气田	(141)
第三节 油气分布规律	(143)
第四节 油气分布主控因素分析	(144)
第三篇 油气资源潜力	
第十章 中东油气区主要油气省	(146)
第一节 扎格罗斯地质省	(147)
一、区域地质概况	(147)
二、油气地质特征	(150)
第二节 维典—美索不达米亚地质省	(154)
一、基础地质概况	(154)
二、油气地质特征	(156)
第三节 西阿拉伯地质省	(162)
一、基础地质特征	(162)
二、油气地质特征	(163)
第四节 中阿拉伯地质省	(166)
一、基础地质特征	(166)
二、油气地质特征	(166)
第五节 鲁卜—哈利地质省(亚盆地)	(172)
一、基础地质特征	(172)
二、油气地质特征	(173)
第六节 阿曼地质省	(174)
一、基础地质特征	(174)
二、油气地质特征	(175)
第七节 马利布—沙布瓦地质省	(179)

第十一章 油气勘探潜力分析 (182)

第一节 勘探潜力 (182)

第二节 有利勘探区预测 (182)

 一、“老区”的构造型勘探目标 (182)

 二、“老区”的地层岩性圈闭勘探目标 (184)

 三、“新区”勘探目标 (184)

第三节 勘探开发风险分析 (184)

结束语 (186)

参考文献 (188)

第一篇 中东油气区基础地质特征

第一章 绪 论

第一节 中东地区地理及大地构造位置

中东地处亚洲的西部，与欧洲和非洲接壤，历来是欧亚大陆的交通要道和海陆贸易中枢，近代石油工业的崛起更加突出了中东在政治和经济上极为重要的战略地位。

历史、地理上的中东包括沙特阿拉伯(沙特)、伊朗、伊拉克、科威特、阿拉伯联合酋长国(阿联酋)、埃及、阿曼、也门、卡塔尔、巴林、土耳其、叙利亚、黎巴嫩、约旦、以色列、塞浦路斯和巴勒斯坦 17 个国家，总面积 $740 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，人口近 3 亿。中东地区人口的 50% 为阿拉伯人，25% 为土耳其人，12% 为伊朗人(波斯人)，7% 为库尔德人，2% 为犹太人，4% 为其他人。

就大地构造位置而言，中东地区大部分位于阿拉伯板块内，中东地区十分丰富的油气资源也多富集于阿拉伯板块内，本书的中东油气区指位于阿拉伯板块内的中东地区，涉及 15 个国家，覆盖了 3 个沉积盆地：阿拉伯盆地、扎格罗斯盆地和阿曼盆地，阿拉伯盆地与阿曼盆地合在一起称为波斯湾盆地(即大阿拉伯盆地或狭义的波斯湾盆地)，中国学者常常把狭义的波斯湾盆地与扎格罗斯盆地合在一起泛称为波斯湾盆地(如贾承造，2001)，在本书中简称为波斯湾/扎格罗斯盆地(图 1-1)。

中东地区近代石油工业已经有 100 余年的历史，油气钻探始于 19 世纪末，1908 年在伊朗的扎格罗斯盆地发现了中东地区的第一个油田，随后又陆续不断地发现新油田，但是中东地区石油工业的真正大发展是在第二次世界大战以后。从 20 世纪 40~50 年代起，中东地区就开始控制了世界石油的产量，中东产油国构成了 1960 年成立的石油

输出国组织(欧佩克)的核心，在近半个世纪的时间里它们基本控制了世界石油的生产和价

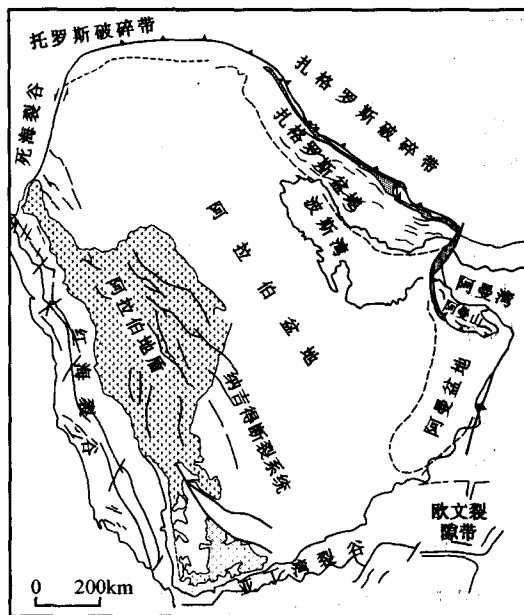


图 1-1 阿拉伯板块内发育的三大沉积盆地分布

(据 Alsharhan and Narin, 1997, 有修改)

(阿拉伯盆地和阿曼盆地合在一起称为波斯湾或大阿拉伯盆地，波斯湾盆地和扎格罗斯盆地合在一起统称为波斯湾/扎格罗斯盆地)

格,对世界经济和政治都产生了巨大的影响。2003年,中东的石油产量为 $10.94 \times 10^8 \text{t}$, 占世界石油总产量 $36.97 \times 10^8 \text{t}$ 的 29.6%; 中东的天然气产量为 $2577 \times 10^8 \text{m}^3$, 占世界总产量 $261856 \times 10^8 \text{m}^3$ 的 9.8%。到2003年底,中东地区已累计产石油 $359 \times 10^8 \text{t}$, 其石油剩余探明储量为 $992 \times 10^8 \text{t}$, 占世界剩余储量 ($1567 \times 10^8 \text{t}$) 的 63.3% (表1-1), 这些储量的 96.7% 分布于沙特、伊朗、伊拉克、阿联酋、科威特等5个国家 (表1-2)。中东地区的天然气剩余探明储量为 $71.72 \times 10^{12} \text{m}^3$, 占全球剩余储量 $175.78 \times 10^{12} \text{m}^3$ 的 40.8% (表1-1), 这些储量的近 90% 分布于伊朗、卡塔尔、沙特阿拉伯和阿联酋等四个国家 (表1-2)。

表1-1 2003年底世界石油和天然气剩余探明储量分布情况表

地 区	石 油		天然气	
	储量/ $\times 10^8 \text{t}$	百分比/%	储量/ $\times 10^{12} \text{m}^3$	百分比/%
中 东	992	63.3	71.72	40.8
中南美	140	8.9	7.19	4.1
欧洲和前苏联	145	9.2	62.30	35.4
非 洲	139	8.9	13.78	7.8
北 美	88	5.5	7.31	4.2
亚 太	64	4.2	13.47	7.7
合 计	1567	100	175.78	100

注: 资料源自 BP, 2004。

表1-2 2003年底中东石油和天然气剩余探明储量分布情况

国 家	石 油		天然气	
	储量/ $\times 10^8 \text{t}$	百分比/%	储量/ $\times 10^{12} \text{m}^3$	百分比/%
沙特阿拉伯	359	36.2	6.68	11.3
伊拉克	157	15.8	3.11	5.5
科威特	132	13.3	1.56	2.7
阿联酋	134	13.5	6.06	10.7
伊 朗	178	17.9	26.69	41.0
卡塔尔	21	2.1	25.77	25.7
阿 曼	8	0.8	0.95	1.5
叙利亚	3	0.3	0.30	1.1
其他国家	1	0.1	0.60	0.4
合 计	992	100.0	71.72	100.0

注: 资料源自 BP, 2004。

中东地区的地质情况相对比较简单, 勘探开发的成本较低。该区的单井产量都比较高, 一般在 $500 \sim 3000 \text{t/d}$, 因此尽管中东的石油产量占全球的近 30%, 但其油井数仅占全球的 1.3%。丰富的储量和低生产成本使得中东地区作为世界上最重要的产油区, 在今后的很长时间内仍将会保持其独一无二的地位。我国石油工业在不断发展壮大过程中, 必然要将勘探开发的领域进一步向海外扩展, 这也是我国国民经济飞速发展的需要。中东地区作为世界上最重要的油气区, 必将是我国石油公司高度关注的对象。目前, 我国除了在中东地区展开一些技术服务工作外, 也已获取了多个区块的勘探开发权, 这些为我国石油工业进一步介入