

文章编号: 1009-3850(2014)02-0104-09

中阿拉伯盆地油气分布规律和主控因素研究

王一帆, 白国平

(中国石油大学(北京)地球科学学院, 北京 102249)

摘要: 中阿拉伯盆地是中东油气区油气资源最为富集的盆地。本文以该盆地油气田的最新资料为基础, 结合盆地构造-沉积演化过程, 应用石油地质综合研究方法, 探讨该盆地油气的时空分布特征及主控因素。中阿拉伯盆地内发育3个主要含油气系统: 下志留统含油气系统、侏罗系复合含油气系统和白垩系复合含油气系统。中阿拉伯盆地油气的层系分布表现为“下气上油”, 上二叠统一下三叠统储集层富集了盆地内78.9%的天然气可采储量和83.7%的凝析油可采储量, 而上侏罗统一下白垩统则富集了盆地内81.9%的石油可采储量。区域上, 中阿拉伯盆地的石油储量主要聚集于西海湾拗陷、迪布蒂巴赫(Dibdibah)拗陷、盖瓦尔(Ghawar)凸起和安纳拉(An Nala)凸起, 天然气和凝析油则在卡塔尔凸起更为富集。中阿拉伯盆地的油气分布主要受3个因素控制: 优质区域盖层控制了油气的层系分布, 主力烃源岩展布和优势运移路径控制了油气的区域分布, 基底断裂和盐运动构成的圈闭控制了油气藏的形成与富集。

关键词: 中阿拉伯盆地; 含油气系统; 油气分布; 主控因素

中图分类号: TE17

文献标识码: A

1 概述

中阿拉伯盆地位于阿拉伯半岛中部, 面积 $49.33 \times 10^4 \text{ km}^2$, 其中约25%位于海域。盆地呈南西-北东向展布, 东北是扎格罗斯褶皱带, 东南是鲁卜哈利盆地, 西南是阿拉伯地盾, 西北是维典盆地^[1]。自1932年在巴林发现Awali油田以来, 截至2012年底, 中阿拉伯盆地已发现179个油气田, 探明和控制原油储量 $850.2 \times 10^8 \text{ t}$ 、凝析油储量 $82.8 \times 10^8 \text{ t}$ 、天然气储量 $60.2 \times 10^{12} \text{ m}^3$, 合计为 $1417.7 \times 10^8 \text{ t}$ 油当量^[2]。该盆地是中东地区油气最富集、丰度也最高的盆地。

中东素有“油库”美誉, 其油气资源的丰富程度可见一斑。Alsharhan和Nairn^[3]以盆地分析、Beydoun^[4]以板块构造、Sharland等^[5]以层序地层学等研究手段对中东油气区的油气富集和潜力进行了多角度的研究。在国内学者中, 白国平^[6]初步探

讨了波斯湾盆地的油气分布规律和控制因素, 贾小亮等^[7]针对波斯湾盆地大气田进行了研究。但是目前尚缺乏针对中阿拉伯盆地的油气分布规律的系统研究。因此, 本文拟探讨中阿拉伯盆地的油气富集规律, 以期为我国海外油气勘探提供参考依据。同时, 中东和我国西南大部分地区同属特提斯构造域, 我国西南部地区有着大片油气潜力高、勘探程度低的地区, 对特提斯构造域内油气富集盆地的研究有可能为我国西南部盆地的勘探提供参照^[8-9]。

中阿拉伯盆地包括6个凸起、2个拗陷和1个地堑(图1)。凸起均位于前寒武纪基底断裂所形成的地垒之上(图2)^[10], 迪布蒂巴赫(Dibdibah)拗陷和西海湾(West Gulf)拗陷位于凸起之间, 两个拗陷的大部分处于前寒武系Hormuz岩系分布区。

中阿拉伯盆地的构造演化分为5个阶段^[1]: (1) 晚元古代裂前阶段, 变质岩结晶基底于晚前寒武

收稿日期: 2014-04-22

作者简介: 王一帆(1989年生), 男, 硕士研究生, 从事石油地质综合研究和油气资源评价。E-mail: wangyff@126.com

资助项目: 国家科技重大专项项目(编号2011ZX05031-001-007HZ)

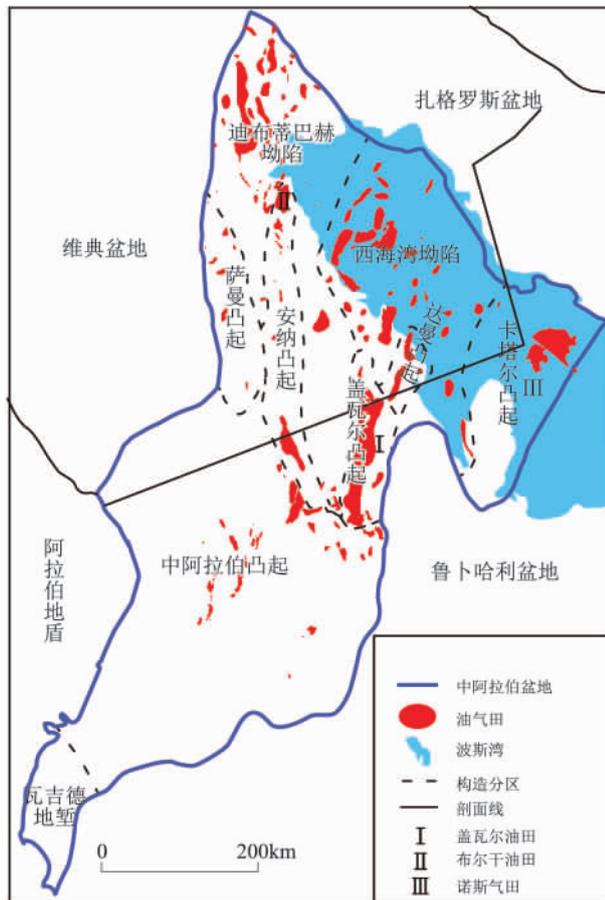


图1 中阿拉伯盆地构造分区和主要油气田分布图

Fig.1 Structural division and distribution of the oil and gas fields in Central Arabian Basin

纪固结;(2)早寒武世同裂谷阶段,盆地的裂谷内沉积了浅海相碳酸盐岩、细粒碎屑岩和 Hormuz 岩系;(3)中寒武世—晚二叠世内克拉通坳陷阶段,晚奥陶世—早志留世和晚石炭世早二叠世两次冰川消融引起了海侵,盆地大部分地区被很浅的局限海所覆盖,盆地接受了陆相—浅海相的碎屑岩沉积;(4)晚二叠世—古近纪被动大陆边缘阶段,新特提斯洋的开启,海平面的周期性升降在盆地沉积了大范围的碳酸盐岩和蒸发岩,早白垩世随着阿拉伯地盾陆缘碎屑供给的增多,陆架碳酸盐岩的沉积范围向海湾迁移;(5)中新世—现今前陆盆地阶段,新特提斯洋的封闭和扎格罗斯造山运动造成的挤压和地壳收缩持续至更新世,盆地内沉积了蒸发岩和碳酸盐岩,伴有少量细粒碎屑岩沉积。

2 含油气系统特征

中阿拉伯盆地发育下志留统、侏罗系和白垩系3套主力烃源岩层系,根据从源岩到圈闭的系统论原则,在中阿拉伯盆地内识别出3个主要含油气系

统:下志留统含油气系统、侏罗系复合含油气系统和白垩系复合含油气系统。另外,也发现了极少量来源于三叠系烃源岩的油气,仅占油气总可采储量的0.1%。

2.1 下志留统含油气系统

下志留统含油气系统油气可采储量占盆地油气总可采储量的34.0%,此含油气系统储集了盆地主要的天然气和凝析油储量,其天然气和凝析油可采储量分别占盆地总可采储量的81.9%和90.2%(图3)这些油气主要分布于盆地的凸起,特别是卡塔尔凸起,诺斯(North)气田的天然气和凝析油就是来自于下志留统烃源岩。烃源岩为下志留统 Qalibah 组的 Qusaiba 段“热页岩”^[11]。热页岩由富有机质的页岩构成,TOC 含量高达6.15%,干酪根为腐泥型(II型), R_o 值变化较大,但是平均大于2%^[12]。Qusaiba 段是盆地最重要的气源岩,这套烃源岩从晚侏罗世开始生油气,一直持续至晚白垩世(图3)。

上石炭统一下二叠统 Unayzah 组是盆地最老的主力石油储层,以河流相、风成相和浅海相的砂、页岩为主,主要分布于中阿拉伯凸起,孔隙度8%~25%,渗透率100~8000mD。上二叠统一下三叠统 Khuff 组灰岩储层,是盆地最重要的天然气和凝析油储层。在盆地西部,厚度80m且多砂质,逐渐向东在海湾地区增厚至905m,岩性变为石灰岩、白云岩和硬石膏,沉积环境也以浅海陆架—潮坪为主。储层孔隙以铸模孔和晶间孔为主^[13],孔隙度1%~10%,平均值5%,渗透率1~100mD。

Khuff 组上段蒸发岩和下三叠统 Sudair 组的泥质白云岩和页岩为下志留统含油气系统提供了区域盖层。下志留统含油气系统98.00%的油气储集在构造圈闭中,地层-构造复合圈闭中分别储集了1.99%的储量, Khuff 组地层圈闭中也发现了少量油气储量,仅占0.01%。

2.2 侏罗系复合含油气系统

侏罗系复合含油气系统可采储量占总盆地可采储量的48.5%,是盆地最重要的含油气系统,其油气在全盆地均有分布。此复合含油气系统储集了盆地主要的石油储量,占总盆地石油储量的73.1%,盖瓦尔(Ghawar)油田的石油储量来自于侏罗系的烃源岩。此复合含油气系统包括3个烃源岩层。下一中侏罗统 Sargelu 组烃源岩,沉积于盆地北部的洛雷斯坦(Lurestan)坳陷内^[14],岩性为薄层含沥青灰岩,沉积在闭塞静水环境,厚度可达500m。

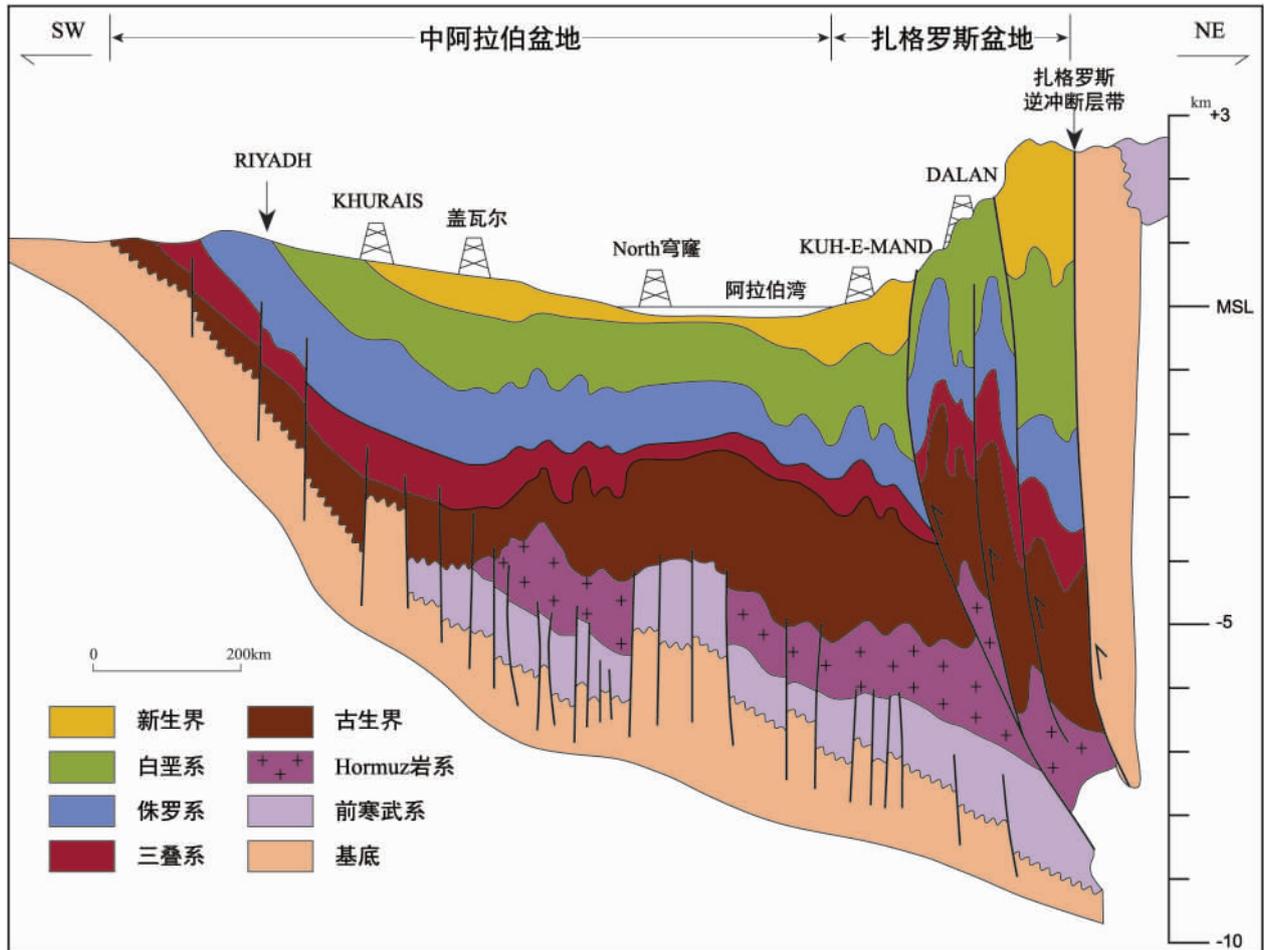


图2 中阿拉伯盆地剖面图 剖面位置见图1 (据 Beydoun^[4] 有修改)

Fig.2 Cross section across Central Arabian Basin (modified from Beydoun, 1991)

公开文献报道的 TOC 值为 3.1% ~ 4.4%^[14] 和 1.7% ~ 7.6%^[15]。上侏罗统 Tuwaiq Mountain 组沉积于北海湾盐盆之上,岩性为陆架内局限海薄层状球粒碳酸盐岩,TOC 值为 3% ~ 5%,最高可达 12.5%^[16]。盆地东南部的 Hanifa 组烃源岩为浅海相页岩,TOC 值为 1.2% ~ 5.1%^[17],成熟度由北向南增加^[18]。侏罗系复合含油气系统的烃源岩从早白垩世开始生油,一直持续至晚古近纪(图 3)。

上侏罗统 Arab 组石灰岩储层是盆地最重要的石油储集层系,也是盆地最大的油田—盖瓦尔油田的主力储层。Arab 组由浅海相层孔虫、珊瑚粘结灰岩、骨架粒状灰岩和潮上带石膏组成的 4 个岩性旋回组成。储层孔隙以原生粒间孔和微裂缝为主^[13],孔隙度 5% ~ 30%,平均 18%;渗透率 5 ~ 1000mD,平均 300mD。下白垩统上部的 Burgan 组砂岩储层位于科威特,沉积环境从西向东由海陆过渡相变为浅海相,平均厚度为 381m。孔隙度 20% ~ 27%,平均 23%,以粒间孔为主,渗透率为 380 ~ 4000mD。沙特

地区下白垩统上部的 Khafji 段和 Safania 段分别横向上对应 Burgan 组的下部和上部,两段储集层都经历了沉积环境由河流相向东过渡为三角洲平原相—浅海相。Khafji 段储集体为欠固结的砂岩,夹有少量页岩和石灰岩,孔渗性极好,平均孔隙度为 25%,平均渗透率为 625mD。Safania 段主要由砂岩和页岩组成,夹有砂质灰岩和粉砂岩,孔隙度为 22% ~ 32%,平均 26%;渗透率均值 570mD。

上侏罗统 Hith 组硬石膏层和 Arab 组硬石膏层是上侏罗统重要的区域盖层。Burgan 组/Khafji 段/Safania 段页岩封盖了白垩系储层的油气。侏罗复合含油气系统中 97.7% 的油气储存在构造圈闭,构造—地层复合圈闭发现的储量占 2.3%,尚未在地层圈闭中发现油气。

2.3 白垩系复合含油气系统

白垩系复合含油气系统的油气主要分布在盆地北部的两个拗陷内,其可采储量占盆地总可采储量的 17.5%,大布尔干(Great Burgan)油田的油气就

$\times 10^4$ t 的油田), 16 个为大气田(指天然气可采储量超过 3×10^{12} ft³, 即 850×10^8 m³)。该盆地分布了全球第一大油田—盖瓦尔(Ghawar)油田(可采储量 197.8×10^8 t 石油)、全球第二大油田—大布尔干(Great Burgan)油田(可采石油储量 80.5×10^8 t)和全球最大气田—诺斯(North)气田(可采储量 28×10^{12} m³ 天然气、 35.5×10^8 t 凝析油)。

区域上, 中阿拉伯盆地的石油主要集中于海湾附近的西海湾拗陷、迪布蒂巴赫拗陷、沙特的盖瓦尔凸起和安纳拉凸起, 天然气和凝析油则集中于卡塔尔凸起(图 4)。层系上, 中阿拉伯盆地是典型的“下气上油”, 上二叠统一下三叠统 Khuff 组的地层富集了盆地内 78.9% 的天然气和 83.7% 的凝析油储量, 而上侏罗统和下白垩统则富集了盆地内 81.9% 的石油储量, 前胡夫组和新生界仅富集了少量的油气储量(图 5)。



图 4 中阿拉伯盆地油气储量区域分布

Fig. 4 Regional distribution of the petroleum reserves in Central Arabian Basin

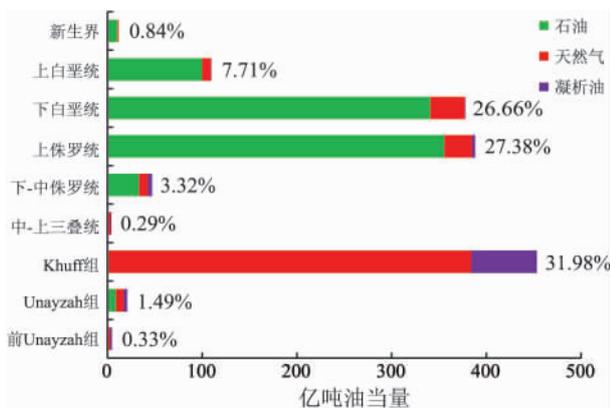


图 5 中阿拉伯盆地油气储量层系分布

Fig. 5 Stratigraphic distribution of the petroleum reserves in Central Arabian Basin

3.1 优质区域盖层控制了油气的层系分布

中阿拉伯盆地的油气层系分布受区域盖层控制, 紧邻区域盖层之下的储集层往往是油气最富集的部位。

上二叠统一下三叠统 Khuff 组上段的硬石膏在阿拉伯陆架广布, 这套区域盖层沉积于低水位体系域中^[20], 封盖了盆地内 78.9% 的天然气和 83.7% 的凝析油储量。侏罗纪最后一次的局限海蒸发岩环境中沉积了大范围的 Hith 组蒸发岩^[21], 这套上侏罗统提塘阶的硬石膏区域盖层下伏的上侏罗统储层富集了盆地 41.8% 的石油储量。

由于页岩封盖油气的性能明显弱于蒸发岩盖层^[22], 同时白垩系油藏受到 Hormuz 组盐运动和晚新生代构造运动的影响, 盖层的破坏改造较为严重, 因此白垩系的油气不像侏罗系一样相对聚集, 而是被不同的区域或半区域盖层控制。下白垩统 Gadvan 组、Zubair 组和 Burgan 组/Khafji 段/Safania 段页岩封盖盆地内 26.8% 的石油储量; 上白垩统 Ahmadi 组页岩、Khasib 组页岩和泥质灰岩封盖盆地 9.2% 的石油储量。

蒸发岩盖层在中阿拉伯盆地控制了天然气和凝析油的分布, 以蒸发岩为盖层的油气藏共聚集了 357×10^8 t 油, 47.9×10^{12} m³ 天然气, 72.3×10^8 t 凝析油, 分别占盆地石油、天然气和凝析油总可采储量的 42.0%、79.6% 和 87.3%。

3.2 主力烃源岩和优势运移路径控制了油气的区域分布

下志留统含油气系统的烃源岩 Qusaiba 段分布在中阿拉伯凸起附近, 有 3 条优势运移路线(图 6a): 一条以运移石油为主, 向西侧向长距离运移到中阿拉伯隆起, 形成主要以 Unayzah 组为储层的前 Khuff 组油气藏; 一条以运移天然气为主, 向东北侧向运移到卡塔尔凸起, 形成 Khuff 组气藏; 另一条亦以运移天然气为主, 向北侧向运移到盖瓦尔凸起, 形成 Khuff 组和 Jauf 组气藏。伊朗西南部下志留统 Gahkum 组气源岩排出的天然气也是通过古斜坡向南侧向运移, 最终聚集于卡塔尔凸起的。

侏罗系复合含油气系统的主力烃源岩沉积于多个陆架内盆地^[3], 自北向南依次发育了 Sargelu 组、Tuwaiq Mountain 组、Hanifa 组, 范围几乎覆盖整个盆地(图 6b)。油气经历短距离的侧向和垂向运移聚集成藏, 造成侏罗系复合含油气系统“满盆油”的特点。Arab 组储层中的油气是从 Hanifa 组烃源岩垂向运移超过 300m 聚集成藏的^[16], 在盖瓦尔油田 Arab 组 D 段和其 Hanifa 组烃源岩组通过垂向断裂实现连通^[23]。这种垂向运移一般通过近于垂直的正断层和其有关的裂缝而实现的^[24]。

白垩系复合含油气系统烃源灶的范围向盆地

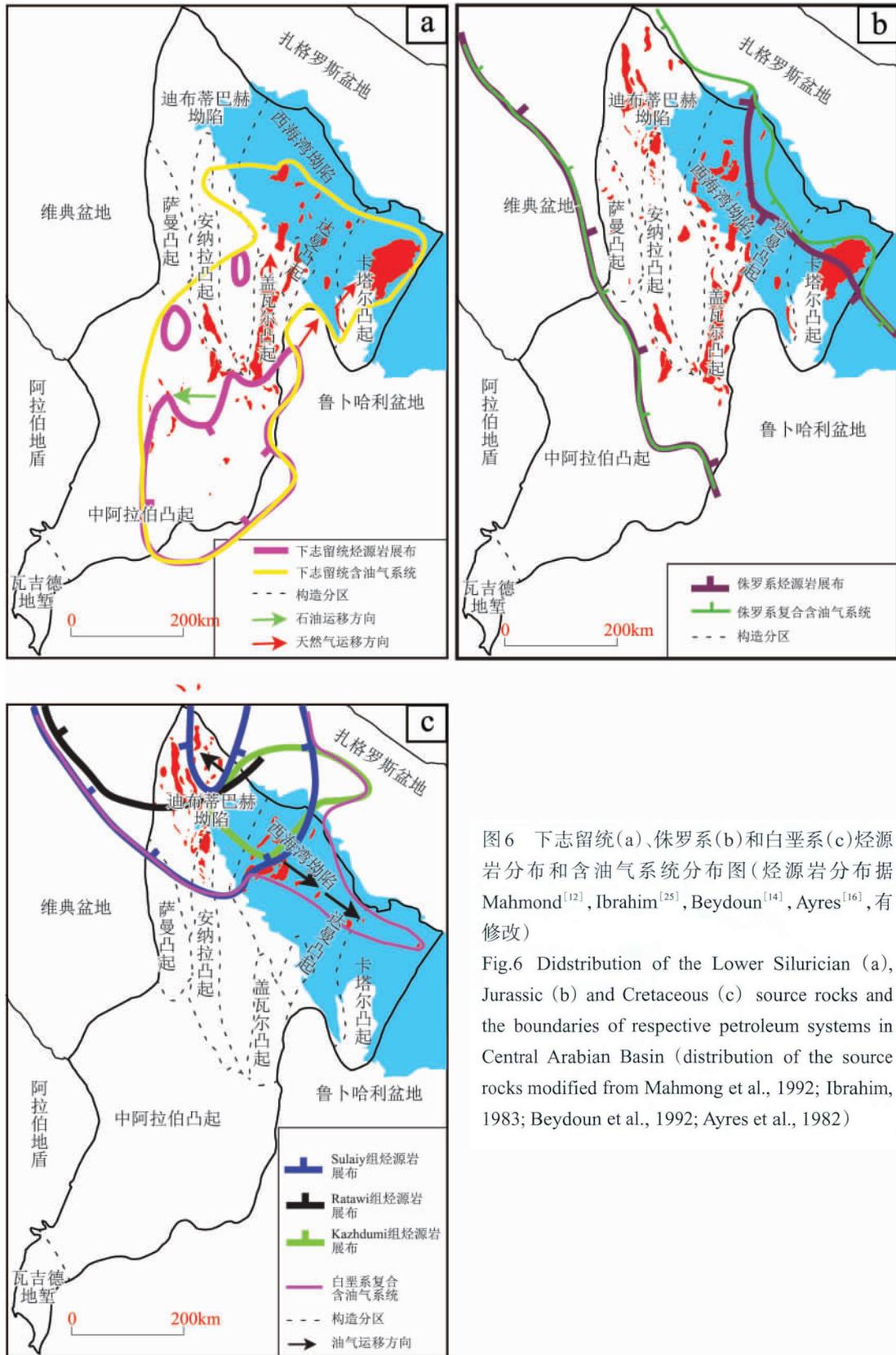


图6 下志留统(a)、侏罗系(b)和白垩系(c)烃源岩分布和含油气系统分布图(烃源岩分布据 Mahmood^[12], Ibrahim^[25], Beydoun^[14], Ayres^[16], 有修改)

Fig.6 Distribution of the Lower Silurian (a), Jurassic (b) and Cretaceous (c) source rocks and the boundaries of respective petroleum systems in Central Arabian Basin (distribution of the source rocks modified from Mahmong et al., 1992; Ibrahim, 1983; Beydoun et al., 1992; Ayres et al., 1982)

北部缩小(图 6c), Sulaiy 组烃源岩分布在盆地北部的科威特和伊拉克,排出的油气经过短距离垂向和侧向运移在迪布蒂巴赫拗陷成藏。Kazhdumi 组烃源岩分布于盆地东北部和相邻的扎格罗斯盆地迪兹富勒拗陷内,其排出的油气通过与烃源岩指状交错接触的 Burgan 组、Nahr Umr 组等砂岩输导层^[16],侧向运移而最终聚集成藏,距离可以超过 200km^[24],一般有西北和东南两条优势运移路径,分别运移到迪布蒂巴赫拗陷和西海湾拗陷。

3.3 基底断裂和盐运动构成的圈闭控制了油气藏的形成和富集

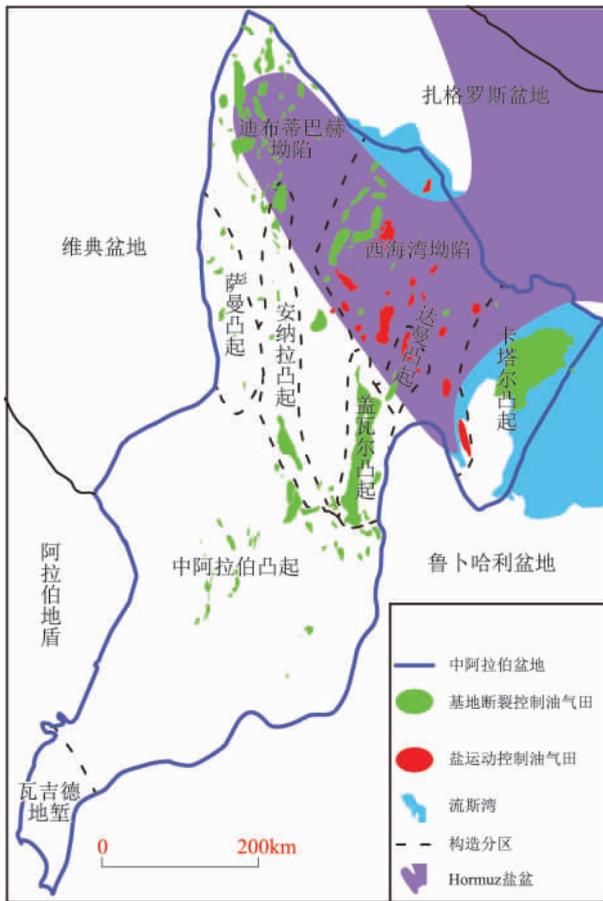


图 7 中阿拉伯盆地基底断裂和盐运动控制油气分布图
Fig.7 Distribution of oil and gas controlled by the basement faults and salt movement in Central Arabian Basin

前寒武纪基底断裂在盆地基底构成了很多巨型的地垒,在这些地垒之上形成众多以近北南向为主的凸起。地质历史时期中基底断裂由于构造挤压不断活动,最终形成现今相对简单、断裂不发育、宽缓巨大的背斜圈闭,盖瓦尔油田就是盖瓦尔凸起之上的面积达 5400km²的长轴背斜构造。

Hormuz 岩系在地质历史时期随着构造活动而

不断运动,西海湾拗陷和迪布蒂巴赫拗陷的构造和沉积都受其影响,但两个拗陷在圈闭形成动力上有着较大不同。西海湾拗陷中盐底辟运动是圈闭形成的主动力(图 7),常见穹窿状的背斜圈闭,并伴有放射状的正断层。迪布蒂巴赫拗陷的圈闭多数是近北南向的背斜圈闭,是南部安纳拉等凸起在北部的延续^[26],当然也不可忽视盐运动对这些圈闭形成的积极贡献^[27]。

4 结语

作为中东乃至全球油气最富集的盆地,中阿拉伯盆地吸引了无数石油地质学家的目光,探求其异常丰富油气资源的主控因素意义重大。本文基于最新油气田数据资料和油气地质综合分析,探寻了中阿拉伯盆地油气分布特征和主控因素。主要结论如下:

(1) 在中阿拉伯盆地内识别出了 3 个主要含油气系统:下志留统含油气系统、侏罗系复合含油气系统和白垩系复合含油气系统,其油气可采储量分别占盆地油气总可采储量的 34.0%、48.4%、17.5%。

(2) 层系上,中阿拉伯盆地是典型的“下气上油”,上二叠统一下三叠统地层富集了盆地内 78.9%的天然气和 83.7%的凝析油,上侏罗统和下白垩统则富集了盆地内 81.9%的石油。区域上,中阿拉伯盆地的石油主要聚集于西海湾拗陷、迪布蒂巴赫拗陷、盖瓦尔凸起和安纳拉凸起,天然气和凝析油则在卡塔尔凸起更为富集。

(3) 中阿拉伯盆地的油气分布主要受 3 个因素控制:优质区域盖层控制了油气的层系分布,主力烃源岩展布和优势运移路径控制了油气的区域分布,基底断裂和盐运动构成的圈闭控制了油气藏的形成和富集。

参考文献:

- [1] 白国平. 中东油气区油气地质特征[M]. 北京: 中国石化出版社, 2007.
- [2] IHS Energy Group International petroleum exploration and production database includes data current as of 2012: Database available from IHS Energy Group, 15 Inverness Way East, Englewood, Colorado, 80112, U. S. A. 2013.
- [3] ALSHARHAN A S, NAIRN A E M. Sedimentary Basins and Petroleum Geology of the Middle East [M]. Amsterdam: Elsevier, 1997. 843.
- [4] BEYDOUN Z R. Arabian Plate Hydrocarbon Geology and Potential—A

- Plate Tectonic Approach [M]. AAPG Studies in Geology 33, 1991, 77.
- [5] SHARLAND P R, ARCHER T, CASEY D M et al. Arabian Plate Sequence Stratigraphy [M]. GeoArabia Special Publication 2, Bahrain: Gulf Petrolink, 2001.
- [6] 白国平. 波斯湾盆地油气分布主控因素初探[J]. 中国石油大学学报, 2007, 31(43): 28-38.
- [7] 贾小亮, 何登发, 童晓光, 王兆明. 波斯湾盆地大气田的形成条件与分布规律[J]. 中国石油勘探, 2011, 3(2): 8-22.
- [8] 丘东洲. 亚洲特提斯域油气聚集地质特征[J]. 沉积与特提斯地质, 2007, 27(2): 1-8.
- [9] 丘东洲, 乃东专, 李晓清, 陈明. 羌塘盆地与特提斯域油气盆地类比及其含油气远景[J]. 沉积与特提斯地质, 2007, 27(3): 2-13.
- [10] HUSSEINI M I, HUSSEINI S I. Origin of the Infracambrian salt basins of the Middle East [A]. Classic Petroleum Provinces [C]. Geological Society of London, Special Publications 50, London, United Kingdom: Geological Society of London, 1990: 279-292.
- [11] JONES P J, STUMP T E. Deposition and tectonic setting of the lower Silurian hydrocarbon source rock facies, central Saudi Arabia [J]. AAPG bulletin, 1999, 83(2): 314-332.
- [12] MAHMOND M D, VASLET D, HUSSEINI M I. The Lower Silurian Qualibah Formation of Saudi Arabia: An important hydrocarbon source rock [J]. AAPG Bulletin, 1992, 76: 1491-1506.
- [13] EHRENBERG S N, NADEAU P H, AQRAWI A A M. A comparison of Khuff and Arab reservoir potential throughout the Middle East [J]. AAPG Bulletin, 2007, 91(3): 275-286.
- [14] BEYDOUN Z R, HUGHES C M W, STONELEY R. Petroleum in the Zagros basin: a late Tertiary foreland basin overprinted onto the outer edge of a vast hydrocarbon-rich Paleozoic-Mesozoic passive margin shelf [A]. Macqueen R, Leckie D. Foreland Basins and Foldbelts [C]. AAPG Memoir 55, 1992, Ch. 11: 309-339.
- [15] AL-HABBA Y Q, ABDULLAH M. B. A geochemical study of hydrocarbon source rocks in northwestern Iraq (in Arabic) [J]. Oil and Arab Cooperation Journal, 1989, 15: 11-15.
- [16] AYRES M, BILAL M, JONES R W, SLENTZ L W, TARTIR M, WILSON A O. Hydrocarbon habitat in main producing areas, Saudi Arabia [J]. AAPG bulletin, 1982, 66(1): 1-9.
- [17] BEYDOUN Z R. Evolution of the northeastern Arabian plate margin and shelf, hydrocarbon habitat and conceptual future potential [J]. Revue del' Institut Francais du Pétrole, 1993, 48: 311-345.
- [18] MILNER P A. Source rock distribution and thermal maturity in the Southern Arabian Peninsula [J]. GeoArabia, 1998, 3(3): 339-356.
- [19] AL-AMERI T K, AL-MUSAWI F A. Hydrocarbon generation potential of the uppermost Jurassic basal Cretaceous Sulaiy formation, South Iraq [J]. Arabian Journal of Geoscience, 2011, 4(1-2): 53-58.
- [20] HAQ B U, HARDENBO J L, VAIL P R. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change [A]. Wilgus C K et al. Sea-level changes: an integrated approach [C]. Tulsa: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication 42, 1988. 71-108.
- [21] ALSHARHAN A S, KENDALL C G ST C. Precambrian to Jurassic rocks of Arabian Gulf and adjacent areas—Their facies, depositional setting, and hydrocarbon habitat [J]. AAPG Bulletin, 1986, 70(8): 977-1002.
- [22] BEAUHEIM R L, ROBERTS R M. Hydrology and hydraulic properties of a bedded evaporite formation [J]. Journal of Hydrology, 2002, 259(1-4): 66-88.
- [23] STEINEKE M R A, BRAMKAMP R A, SANDER N J. Stratigraphic relations of Arabian Jurassic oil [A]. Weeks L G. Habitat of Oil [C]. Tulsa: AAPG Symp, 1958. 1294-1329.
- [24] STONELEY R. The Middle East Basin; a summary overview [A]. Classic Petroleum Provinces [C]. Geological Society of London, Special Publications 50. London, United Kingdom: Geological Society of London, 1990. 293-298.
- [25] IBRAHIM M W. Petroleum geology of southern Iraq [J]. AAPG Bulletin, 1983, 67(1): 97-130.
- [26] AQRAWI A A M, Goff J C, HORBURY A D. The petroleum geology of Iraq [M]. PO Box 21, Beaconsfield, Bucks, HP9 1NS, UK: Scientific Press Ltd. 2010. 327-356.
- [27] BOU-RABEE F. The tectonic and depositional history of Kuwait from seismic reflection data [J]. Journal of Petroleum Geology, 1996, 19: 183-198.

Distribution and controlling factors of oil and gas in Central Arabian Basin

WANG Yi-fan , BAI Guo-ping

(*College of Geosciences , China University of Petroleum , Beijing 102249 , China*)

Abstract: The Central Arabian Basin champions both in abundance and enrichment of oil and gas in the Middle East. The present paper focuses some new approaches to the spatio-temporal distribution and controlling factors of the oil and gas in Central Arabian Basin. Three petroleum systems are recognized , including the Lower Silurian petroleum system , Jurassic composite petroleum system and Cretaceous composite petroleum system. Stratigraphically , The Upper Permian-Lower Triassic reservoir rocks are host to 78.9% of recoverable gas reserves and 83.7% of condensate oil reserves in the basin , whereas the Upper Jurassic-Lower Cretaceous reservoir rocks contain 81.9% of recoverable oil reserves in the basin. Regionally , the oil reserves in the basin is enriched mostly in West Gulf depression , Dibdibah depression , Ghawar high and An N'ala axis , whereas the gas and condensate oil reserves are more enriched in the Qatar Arch. The controlling factors of the hydrocarbons in Central Arabian Basin include the excellent regional cap rocks controlling the stratigraphic distribution of the hydrocarbons; the distribution and favourable migration pathways of the source rocks controlling the regional distribution of the hydrocarbons , and the traps caused by the basement faults and salt movement controlling the accumulation and enrichment of the hydrocarbons in the basin.

Key words: Central Arabian Basin; petroleum system; oil and gas distribution; controlling factor