

文章编号: 1000-0550(2003)01-0019-05

# 盆地流体动力学及其研究进展<sup>①</sup>

解习农 王增明

(中国地质大学资源学院 武汉 430074)

**摘要** 盆地流体动力学是综合利用地质、地球物理、地球化学手段和计算机模拟等技术,通过对温度场、压力场和化学场等各种物理化学场的综合研究,在流体输导网络的格架下,再现盆地内流体运动过程及其活动规律的多学科综合的研究领域。流体是控制盆地中物质演变和能量再分配的主导因素,它对沉积盆地的油气生成、运移和成藏过程与成矿作用等都可起到重要的控制作用。因此受到国内外地学界高度重视。近十多年来,盆地流体研究在盆地流体流动样式、流体输导网络、流体与岩石相互作用、流体示踪技术、流体模拟技术等方面取得了长足的进展。随着盆地流体领域的新理论和新技术的应用将会给资源勘查带来更大的发展。

**关键词** 盆地流体动力学 输导网络 流体-岩石相互作用 能源资源

**第一作者简介** 解习农 男 1962年出生 教授 博士生导师 盆地分析与流体

**中图分类号** TE121.1 **文献标识码** A

沉积盆地包括沉积骨架和孔隙流体两部分。长期以来,人们普遍侧重于沉积盆地骨架岩石的研究,而对岩石孔隙中的流体研究较少。近十多年来随着盆地动力学研究的深入,盆地流体研究越来越受到人们的广泛关注,并成为当今国际地学界的热点问题。盆地流体研究就是试图揭示盆地流体活动以及相关的物理化学作用过程。盆地流体动力学研究可以理解为在沉积盆地范围内,通过对温度场、压力场和化学场等各种物理化学场的综合研究,在流体输导网络的格架下,再现盆地内流体运动过程及其活动规律的多学科综合的研究领域。地质历史时期沉积盆地的形成和演化经历了一个相当复杂的过程,同样盆地内流体的运动也经历了一个复杂的过程。显然,流体作为油气运移的载体,对油气的运聚起着关键的控制作用。因此,盆地流体分析成为油气勘探研究的重要手段之一。近年来,由于矿产勘探的深入和多学科的综合研究,盆地流体研究在许多方面取得了突飞猛进的发展,以下简述其主要研究成果及最新进展。

## 1 盆地流体流动驱动因素与流动样式

盆地流体流动的基本原则是降低其能量,流体总是从高势区向低势区流动。盆地流体流动样式是盆地动力学研究的重要内容<sup>[1,2]</sup>。由于流体流动在地下水资源评价、油气成藏、成矿作用等方面的重要意义,流体流动机制、流动样式和溶质运移等方面研究一直受到

各国学者的高度重视。概括起来包括:1)盆地流体流动的驱动机制。一般而言,孔隙水在沉积盆地中的流动是由两种因素所致,一是压力驱动,形成压力流;二是热驱动,形成热对流。形成压力流的最重要的驱动力包括:沉积压实、浮力、地形重力和构造应力及地震作用。压实驱动、地形驱动和构造应力驱动是沉积盆地内的主要流体系统。热对流仅仅是局部流体系统,但对岩石的成岩作用产生重要的影响。当流体流动方向与等温线相交时,热对流作用将导致热重新分布。热流体活动导致成熟异常和物质的迁移。热对流一直被认为是穿过地下岩层溶质运移的机理之一<sup>[3]</sup>。2)盆地流体的循环样式。在沉积盆地演化过程中,最常见的流体循环样式有压实和超压驱动型、重力和地形驱动型、热驱动型、构造应力驱动型以及地震驱动型。大量研究成果表明,在不同类型盆地具有不同的循环样式,如构造应力驱动最常见于前陆盆地,超压体系驱动最常见于裂谷等快速深沉降盆地<sup>[4]</sup>,此外,同一盆地不同演化阶段也具有不同的盆地流体循环样式和流动方向,如 Alberta 盆地在不同历史时期可具有完全相反的流体流动方向<sup>[5]</sup>。盆地流体循环样式可能不是单一的循环样式,而是多个样式复合的流体系统,即包括多个互相关联而又各具特色的流体循环系统。它受盆地地球动力学背景、构造格架、沉积充填、热史及水文体制的控制<sup>[6]</sup>。

① 教育部跨世纪人才基金项目 and 重点基金项目 (No. 01038)成果  
收稿日期: 2002-12-26 收改稿日期: 2003-01-10

## 2 盆地流体输导网络

在含油气盆地中,作为流体运移通道的输导体主要有:高孔渗砂体和某些碳酸盐岩、不整合面、断层或裂缝体系。在不同沉积盆地中,流体的输导通道是十分复杂的,它常常是由于多种输导要素组合形成的复合的输导网络。这种输导网络的复杂性一方面表现在不同输导体三维组合的复杂性,另一方面还表现在输导网络在不同盆地演化阶段的输导能力的可变性。因而输导网络的研究成为当前盆地流体动力学领域的热点和难点问题。近年来由于高精度层序地层学、地震岩性预测和层序地层模拟技术的综合应用,砂岩型输导体分布的预测能力已明显提高。随着大量低位域砂体型岩性油气藏的发现,不整合界面或层序界面以及相邻的高位体系域砂体和低位体系域砂体流体行为研究也取得了长足的进展。

断层和裂缝是沉积盆地内最重要的流体输导体之一,近年来的突出进展表现在:① 断裂结构与输导能力研究。断裂带具有复杂的内部结构,如断裂碎裂岩和泥岩涂磨层的发育<sup>[7-9]</sup>。断裂带的流体运移包括流体沿断裂带的垂向运移和穿过断裂的侧向运移,Knipe 等利用图解法分析断层两盘岩性的对接关系判断其连通性<sup>[7]</sup>。近年来最新成果表明,断裂的封闭性不仅取决于断层两盘岩性,而且与断裂带的结构密切相关。在砂岩与砂岩对接带由于泥岩涂磨层、碎裂岩存在亦可导致断层封闭<sup>[7]</sup>。② 断裂带幕式流体活动。Hooper 认为流体沿断裂运移是个周期流动过程,它与断裂活动期次和性质密切相关<sup>[10]</sup>。Roberts and Nunn 利用数值模拟证实:深部流体沿断裂幕式活动可导致断裂两侧明显热异常<sup>[11,12]</sup>。③ 超压带内流体活动。大量研究成果表明,在超压体系内盆地流体流动非常缓慢,只有超压体的封闭层破裂时才导致流体的快速流动<sup>[12]</sup>。Xie 等通过莺歌海盆地中央底辟带热流体活动异常分析,证实了深部地层中热流体沿垂向断裂向上流动,在地震剖面上形成了模糊带。在东方 1-1 构造,当深部热流体沿断裂流动,由于上部富泥段的封堵,导致沿断裂带两侧温度和压力异常,且越毗邻断裂热异常幅度越明显<sup>[13]</sup>。④ 富泥段的流体压裂现象。富泥段往往具有较低的孔隙度和渗透率,因此富泥段流体流动是十分微弱的,所以有些学者认为在较厚的烃源岩段,其生成的烃类往往可滞留于泥岩内部。近年来研究表明由于强超压导致流体压裂现象在许多快速沉降和快速充填盆地见到,如北海盆地<sup>[14]</sup>、莺歌海盆地<sup>[15]</sup>。莺歌海盆地存在巨厚的泥岩层,这些流体压裂广泛发育于异常超压的富泥段,如莺歌海组一段,地震剖面上显示了明显的

不连续性。这种流体压裂不仅导致盆地流体的幕式活动<sup>[16]</sup>,而且导致超压烃源岩内幕式排烃作用<sup>[17]</sup>。⑤ 油气运移的“高速公路”或优势通道。当油从源岩进入储层,油气就在浮力、水动力和毛细管力的作用下,顺储层顶部沿地层的上倾方向运移。构造脊构成油气的主要输导通道,或称油气运移的“高速公路”。并非所有构造脊都是油气或流体的输导通道,如构造脊部位主要由泥岩所组成则不能作为输导通道,因此,油气运移的“高速公路”或优势通道的形成需要有构造和输导体的配合。⑥ 流体输导的三维和四维监控和模拟技术。近年来储层的精细描述和储层中可动油的研究推动了流体输导的三维和四维模拟<sup>[18,19]</sup>,研究成果为确定储层中剩余油的分布提供有效的技术和方法。

近年来国际上围绕着进一步提高地震资料分辨率的研究发展迅速,推出许多应用 3D 地震资料进行特殊处理的技术软件。这些技术,如 3D 地震资料的各种参数反演和切片,为地质学家进行精细的油气输导网络和储层空间展布提供了极其重要的手段,大大提高了地质解释的精度。但是,由于影响地球物理参数的因素复杂,处理结果往往具有多解性,此外,断裂系统的封闭和开启情况,渗透率和输导能力的确定也十分困难。因此,流体输导系统的研究必须把精细刻画的现今输导网络和流体演化示踪结合起来,这样才能更好地示踪油气运移和聚集过程。

## 3 盆地流体与岩石相互作用

流体-岩石相互作用是近 20 年来国际上非常活跃的研究领域,国际上召开了多次专题讨论会,并有系列专题报导和大量相关专著发表,如《沉积盆地地质流体:成因、运移和演化》等<sup>[20]</sup>。盆地流体-岩石相互作用包括矿物溶解、沉淀;离子交换、吸附、解析;流体混合;压力下降或沸腾引起的气体分离;有机质-无机质相互作用。近年来的突出进展表现在:① 地层水成因与演化。尽管地层水的成因可能不同,但在埋藏过程中都不同程度地受到流体-岩石相互作用的改造。所以可根据地层水化学特征来重塑地球化学作用过程<sup>[21,22]</sup>。根据地层水中的稳定的元素 Br 和不相容元素 Li、B 的浓度变化可用来判断孔隙水的来源或表征铝硅酸盐矿物的溶解程度。孔隙水中氢、氧、锶、碳同位素( $\delta D$ 、 $\delta^{18}O$ 、 $^{87}Sr/^{86}Sr$ 、 $\delta^{13}C$ )也被广泛用于地层水的成因研究<sup>[23]</sup>。② 有机酸来源、分布及其对矿物稳定性的影响。有机酸可促使矿物溶解,产生次生孔隙。Surdam 等认为有机酸生成于干酪根未成熟-低熟阶段<sup>[24]</sup>。最近的研究发现,原油热解作用也能生成有机酸<sup>[25]</sup>,但是由于原油中氧元素远低于其母质,所以只有外来氧的介

入,才能产生较多的有机酸。墨西哥湾新生界<sup>[26]</sup>、塔里木盆地<sup>[27]</sup>在温度高达 135~140°C 的储层中仍具有高有机酸浓度。有机酸通过提供 H<sup>+</sup>,与金属元素配合,从而大大提高矿物的溶解度。③ 烃类与岩石间的氧化还原反应。烃类运移到储层后,可导致烃类发生氧化作用,如褐铁矿被还原而使红色砂岩漂白<sup>[28]</sup>,并可产生有机酸,使碳酸盐胶结物发生溶解,产生次生孔隙<sup>[24]</sup>。

④ 流体-岩石相互作用对矿物润湿性的影响。储层岩石的润湿性控制了流体分布及流动性质,影响地层毛细管压力、相对渗透率及残余油饱和度,因而决定了储层原油的采收率。注水采油时,水湿系统的原油采收率比油湿系统高。由于原油采收率的提高意味着巨大的经济效益,因而成为世界上各大公司竞相开展的课题。

## 4 盆地流体示踪技术

盆地流体活动不仅改变了盆地内温度场和压力场,而且会导致不同的流体-岩石相互作用。反过来我们可以利用岩石中残留的一些标记示踪流体活动。盆地流体示踪技术可概括为以下几方面:① 有机地球化学方法示踪。岩石中有机质对温度十分敏感,因此可利用有机质的热指标参数进行热流体活动示踪分析,如镜质体反射率、有机质的热解参数<sup>[29]</sup>。② 无机地球化学方法示踪。新生成岩矿物和粘土矿物转换可示踪热流体活动。比如在中浅部的储层中由于天水的渗入可导致长石的高岭石化。粘土矿物转换特别是伊蒙混层的构成和有序性是地史时期古温度的有效标志。蒙脱石向伊利石转换的程度取决于温度、K<sup>+</sup>浓度和时间。正常情况下,可根据 I/S 混层的 Reichenweite 有序度值变化情况判断地温梯度。在没有对流热作用地区蒙-伊转换是渐变的过程。而在对流热作用的地区蒙-伊转换之间存在跃变<sup>[13]</sup>。③ 地层水化学示踪。地层水化学特性可以用于推断不同流体混合程度和流体-岩石相互作用过程<sup>[22,26]</sup>。Varsanyi 等通过匈牙利 Pannonian 盆地南部地层水研究表明从补给区到排泄区地下水中离子浓度发生规律性变化,即沿流线钠离子增多,而钙和镁离子减少<sup>[30]</sup>。Xie 等通过莺歌海盆地地层水化学特征分析证实超压段具有较低的矿化度,当超压段流体幕式突破进入常压段会导致地层水的淡化<sup>[31]</sup>。④ 流体包裹体示踪。沉积盆地自生矿物中的流体包裹体是矿物结晶过程中因晶体生长机制、生长速度或某些组分浓度发生变化或多相界面相互作用等因素的影响捕获于晶体缺陷中的成岩成矿流体,是保存至今的成岩成矿原始样品<sup>[32,33]</sup>。流体包裹体测得的均一化温度和压力代表了包裹体形成时的最低温度和压

力<sup>[34,35]</sup>。流体包裹体是热流体活动的直接证据,它直接记录了热流体活动期次和温度范围,同时还可以利用 CO<sub>2</sub>密度法和 CO<sub>2</sub>摩尔浓度法估算流体压力,由此判断古温压演化。⑤ 地球物理识别方法。热流体活动不仅可以导致温压场变化及地球化学指标异常,而且在各种地球物理资料上均有特殊的响应形式。多种地球物理资料显示:在莺歌海盆地底辟带热流体在海底以及盆地的浅层、中层和中深层等不同部位具有各自不同的表现形式。如在现今海底形成由流体逸散后流下的麻坑并发现有气苗,中浅层显示有气烟囱。⑥ 流体场动态模拟示踪。

## 5 盆地流体模拟技术

盆地流体模拟的中心任务是盆地流体运动过程(水动力学)模拟和水-岩相互作用过程模拟。盆地流体数值模拟技术在近十几年以来发展极为迅速。在上世纪八十年代,人们遵循流体运动的达西定律和质量守恒定律编制一系列盆地流体运动学模拟软件,如:1986年美国伊利诺斯大学地质系利用有限差分法推出了二维盆地流体模拟软件-BASIN 2。这些模拟软件多数利用数值模拟技术模拟盆地演化过程中沉积物物性、温压场以及流体流动速度、流量等参数随时间的变化。盆地流体既是油气运移、聚集的载体,也是其它成矿流体的载体。所模拟的古水动力场及演化特征可以作为其它模拟研究的基础,比如油气成藏动力学模拟、流体-岩石相互作用过程模拟、与地下水活动相关的生物作用过程模拟等。近年来在该领域的发展也逐渐从单一模型向流体动力学过程与水-岩相互作用的化学动力学过程结合的系统动力学模型的发展。

流体-岩石相互作用过程模拟。早期的工作主要从化学和热力学原理出发,研究不同温压条件下系统中矿物、气体、有机质和水溶液间可能发生的化学反应<sup>[36]</sup>。模拟方法包括正演模拟和反演模拟。由此来判断孔隙水和溶质变化情况。近年来在该领域的发展也逐渐从单一模型向实用型发展,如将流体-岩石相互作用与孔隙度变化结合<sup>[37]</sup>。尽管盆地流体模拟技术尚待完善,但计算机模拟为定量描述或刻划沉积盆地在三维空间及整个演化历史中的流体或油气成藏过程提供了有效的工具,从而使我们获得对盆地流体形成演化随时间的立体的、动态的概念和认识。

### 参考文献 (References)

- 1 Dickinson W R. The dynamics of sedimentary basins[M]. USGS, National Academy Press, 1997. 43
- 2 李思田,王华,路凤香等. 盆地动力学-基本思路与若干研究方法

- [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1999 [Li Sitian, Wang Hua, Lu Fengxiang, *et al.* Basin geodynamics—fundamental idea and some approaches [M]. Wuhan China University of Geosciences Press, 1999]
- 3 Wood D C, Hewett T A. Forced fluid and diagenesis in porous reservoirs controls on spatial distribution [A]. Roles of organic matter in sediment diagenesis [C]. SEPM, 1984. 73~ 83
  - 4 Garven G. Continental scale groundwater flow and geological processes [J]. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 1995, 23: 89~ 117
  - 5 Corbet T F, Bethke C M. Disequilibrium Fluid Pressures and Groundwater flow in the Western Canada sedimentary basin [J]. Journal of Geophysical Research, 1992, 97: 7203~ 7217
  - 6 康永尚, 张一伟. 油气成藏流体动力学 [M]. 北京: 地质出版社, 1999 [Kang Yongshang, Zhang Yiwei. Petroleum migration—accumulation fluids dynamics [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1999]
  - 7 Knipe R J, Jones G, Fisher O J. Faulting, fault sealing and fluid flow in hydrocarbon reservoirs [C]. Geological Society, Special Publication, 1998. 47
  - 8 Moretti I. The role of faults in hydrocarbon migration [J]. Petroleum Geosciences, 1998, 4: 81~ 94
  - 9 Aydın A. Fractures, faults, and hydrocarbon entrapment, migration and flow [J]. Marine and Petroleum Geology, 2000, 17: 797~ 814
  - 10 Hooper E C D. Fluid migration along growth faults in compacting sediments [J]. Journal of Petroleum Geology, 1991, 14(2): 161~ 180
  - 11 Roberts S J, Nunn J A. Episodic fluid expulsion from geopressed sediments [J]. Marine and Petroleum Geology, 1995, 12: 195~ 204
  - 12 Roberts S J, Nunn J A. Expulsion of abnormally pressured fluids along faults [J]. Journal of Geophysical Research, 1996, 101 (B12): 28231~ 28252
  - 13 Xie Xinong, Li Sitian, Dong Weiliang, Hu Zhongliang. Evidence for hot fluid flow along faults near diapiric structure of the Yinggehai basin, South China Sea [J]. Marine and Petroleum Geology, 2001, 18(6): 715~ 728
  - 14 Cartwright J A. Episodic basin-wide fluid expulsion from geopressed shale sequences in the North Sea basin [J]. Geology, 1994, 22: 447~ 450
  - 15 Xie Xinong, Li Sitian, Dong Weiliang, Zhang Qiming. Overpressure development and hydrofracturing in the Yinggehai basin, South China Sea [J]. Journal of Petroleum Geology, 1999, 22(4): 437~ 454
  - 16 Wang Chi-Yuen, Xie Xinong. Hydrofracturing and episodic fluid flow in shale-rich basins—a numerical study [J]. AAPG Bulletin, 1998, 82(10): 1857~ 1869
  - 17 解习农, 刘晓峰, 胡祥云, 秦成岗. 超压盆地中泥岩的流体压裂与幕式排烃作用 [J]. 地质科技情报, 1998, 17(4): 59~ 64 [Xie Xinong, Liu Xiaofeng, Hu Xianguyun, Qin Chenggang. Hydrofracturing and associated episodic hydrocarbon-expulsion of mudstones in overpressured basin [J]. Geological Science and Technology Information, 1998, 17(4): 59~ 64]
  - 18 Burley S D, Clarke S, Dodds A, *et al.* New insights on petroleum migration from the application of 4D basin modeling in oil and gas exploration [J]. Journal of Geochemical Exploration, 2000, 69~ 70: 465~ 470
  - 19 Schneider F, Wolf S. Quantitative HC potential evaluation using 3D basin modelling: application to Franklin structure, Central Graben, North Sea, UK [J]. Marine and Petroleum Geology, 2000, 17(7): 841~ 856
  - 20 Parnell J. Geofluids: origin, migration and evolution of fluids in sedimentary basins [J]. Geological Society, London, Special Publication, 1994, (7):
  - 21 Land L S. Na-Ca-Cl saline formation waters: Frio Formation (Oligocene), south Texas, USA: Products of diagenesis [J]. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1995, 59(11): 2163~ 2174
  - 22 Davissou M L, Criss R E. Na-Ca-Cl relations in basinal fluids [J]. Geochimica et Cosmochimica Acta, 1996, 60(15): 2743~ 2752
  - 23 Fisher J B, Boles J R. Water-rock interaction in Tertiary sandstones, San Joaquin basin, California, USA: diagenetic controls on water composition [J]. Chemical Geology, 1990, 82: 83~ 101
  - 24 Surdam R C. Seals, traps, and the petroleum system [A]. AAPG Memoir, 1997, 67: 317
  - 25 Kharaka Y K, Luningard P D, Amalats G, *et al.* Generation of aliphatic acid anions and carbon dioxide by hydrous pyrolysis of crude oils [J]. Applied Geochemistry, 1993, 8: 317~ 324
  - 26 Land L S, Macpherson G L. Origin of saline formation waters, Cenozoic section, Gulf of Mexico sedimentary basin [J]. AAPG Bulletin, 1992, 76: 1344~ 1362
  - 27 蔡春芳, 梅博文, 马亭等. 塔里木盆地流体-岩石相互作用研究 [M]. 北京: 地质出版社, 1997 [Cai Chunfang, Mei Bowen, Ma Ting, *et al.* Approach to fluid-rock interaction in Tarim basin [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1997]
  - 28 Lee M K, Bethke C M. Groundwater flow, late cementation, and petroleum accumulation in the Permian Lyons sandstone, Denver basin [J]. AAPG Bulletin, 1994, 78: 217~ 237
  - 29 解习农, 李思田, 董伟良, 张敏强, 杨计海. 热流体示踪标志及其地质意义—以莺歌海盆地为例 [J]. 地球科学, 1999, 24(2): 183~ 188 [Xie Xinong, Li Sitian, Dong Weiliang, Zhang Minqiang, Yang Jihai. Trace marker of hot fluid flow and their geological implications—a case study of Yinggehai basin [J]. Earth Science, 1999, 24(2): 183~ 188]
  - 30 Varsanyi I, Kovacs L O. Chemical evolution of groundwater in the River Danube deposits in the southern part of the Pannonian Basin (Hungary) [J]. Applied Geochemistry, 1997, 12: 625~ 636.
  - 31 Xie Xinong, Jiao Jujun, Li Sitian, Cheng Jianmei. Salinity variation of formation water and diagenesis reaction in abnormally pressured environments [J]. Science in China, D Series, 2003, 45(3)
  - 32 施继锡. 有机包裹体及其与油气的关系 [J]. 中国科学 (B), 1987, (3): 318~ 325 [Shi Jixi. Organic inclusion and relationship with hydrocarbon [J]. Science in China, B Series, 1987, (3): 318~ 325]
  - 33 刘德汉. 包裹体研究—盆地流体追踪的有力工具 [J]. 地学前缘, 1995, 2(4): 149~ 154 [Liu Dehan. Fluid inclusion studies—an effective means for basin fluid investigation [J]. Earth Science Frontiers, 1995, 2(4): 149~ 154]

- 34 Crawford M L, Kraus D W, Hollister L S. Petrologic and fluid inclusion study of calc-silicate rocks, Prince Rupert, British Columbia[J]. American Journal of Science, 1979, 9: 1135-1159
- 35 Roedder E, Bodnar R J. Geologic pressure determining from fluid inclusions studies[J]. Ann Rev Earth Planet Science, 1980, 8: 263-301
- 36 Khanaka Y K, Gunter W D, Aggarwal P K, *et al.* SOLMINEQ 88: a computer program for geochemical modeling of water-rock interactions[R]. U. S. Geological Survey Water-resources Inves. Report 88-4227, 1988. 1-120
- 37 Gouze P, Coudrain-Ribstein A. Chemical reaction and porosity changes during sedimentary diagenesis[J]. Applied Geochemistry, 2002, 17: 39-47

## Dynamics of Basin Fluid and Its Advances

XIE Xi-nong    WANG Zeng-ming

(Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074)

**Abstract** Dynamics of basin fluid is a synthetical discipline to study the flow processes of fluid and kinetic and dynamic processes of fluid-rock interaction in sedimentary basin by the integrated geological, geophysical and geochemical means and computer modeling techniques, which focuses on the integrated research of history of temperature, pressure and geochemistry fields under the framework of fluid carrier network. Basin fluid system pays a very important role on the variation of mineral composition and redistribution of energy in sedimentary basin, which also controls the process of generation, migration and accumulation of hydrocarbon, and the formation of ore deposits. Hence, the study on dynamics of basin fluid has been paid attention to by a lot of scientists at home and abroad. For last 10 years, some important advances in dynamics of basin fluid include flow patterns, carrier network, fluid-rock interaction, analysis means tracing fluid flow, and computer modeling in sedimentary basin. With the application of new theories and technology, the study on basin fluid will bring a greater increase in resource exploration.

**Key words** dynamics of basin fluid, carrier network, fluid-rock interaction, energy resources