

DOI: 10.3724/SP.J.1140.2008.03111

# 东海西湖凹陷油气地质条件及其勘探潜力

叶加仁<sup>2</sup>, 顾惠荣<sup>3</sup>, 贾健谊<sup>3</sup>

(1 中国地质大学 构造与油气资源教育部重点实验室, 武汉 430074;

2 中国地质大学 资源学院, 武汉 430074;

3 中国石化 上海海洋油气分公司, 上海 200120)

**摘要:**以现代油气地质理论为指导,系统分析了东海陆架盆地西湖凹陷的烃源岩、储集岩、盖层及圈闭等油气系统形成的基本要素,并探讨了油气勘探潜力和方向。研究表明,西湖凹陷具备大、中型油气田形成的基本油气地质条件,具有巨大的油气勘探潜力,勘探前景广阔,存在多个有利的油气勘探领域。

**关键词:**油气系统;成藏要素;勘探潜力;勘探方向;西湖凹陷

**中图分类号:** P744.22

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0256-1492(2008)04-0111-06

位于我国大陆东部的东海陆架盆地作为我国近海面积最大的中、新生代沉积盆地,一直以其独特的大陆边缘地质特征、丰富的油气资源和重要的战略地位引起国内外众多专家的关注与重视;西湖凹陷地处东海陆架盆地的东北部,面积约  $5.18 \times 10^4$  km<sup>2</sup>,是盆地油气勘探的主战场。凹陷大规模的油气勘探始于20世纪70年代初期<sup>[1]</sup>,现已完成二维地震约  $8 \times 10^4$  km,三维地震 4 200 km<sup>2</sup>,重力勘探约  $5 \times 10^4$  km,磁法勘探约  $4.8 \times 10^4$  km,地球化学勘探 1 286 个站位;钻探井和评价井 45 口,发现了平湖、白云亭、孔雀亭、武云亭、春晓、残雪、天外天和断桥等 8 个油气田和孤山、玉泉、龙二、龙四及湖心亭等含油气构造,其中平湖油气田和春晓-天外天-残雪气田群已相继投入开发,具有广阔的油气勘探与开发前景。但总体上,西湖凹陷的油气勘探仍处于低程度阶段,且油气地质条件复杂,受勘探程度的限制,对成藏地质特征、油气分布规律及其控制因素等研究欠深入和系统,制约了凹陷的油气勘探选区和勘探开发进程。

本文以含油气系统和成藏动力学等现代油气地质理论为指导,在总结前人研究认识并融合最新成果资料的基础上,较为系统地分析了西湖凹陷的烃源岩、储集岩、盖层及圈闭等油气系统形成的基本要素,并探讨了油气勘探潜力与有利勘探领域,以维护我国油气勘探权益,为研究区的油气勘探战略选区

和勘探开发实践服务。

## 1 油气地质条件

### 1.1 烃源岩

西湖凹陷的地质结构总体上表现为在张性背景下发育的复杂半地堑形式,新生代历经断陷、拗陷和区域沉降等构造演化阶段<sup>[2-3]</sup>,其中在断陷和拗陷期充填了巨厚的碎屑岩沉积,始新统平湖组(E<sub>2</sub>p)、渐新统花港组(E<sub>3</sub>h)及中新统龙井组(N<sub>1</sub>l)与玉泉组(N<sub>1</sub>y)等烃源岩系已为现有钻井所揭示,存在泥岩和煤两种类型;此外,基于地震相特征、凹陷沉积充填历史并与邻区油气勘探成果相对比,推测古新统(包括下始新统)也是一套颇具生烃潜力的烃源岩系。

有机质丰度分析表明(表1),发育于海侵背景下的始新统平湖组灰色、深灰色泥岩及薄煤层和碳质泥岩具有较高的有机质丰度,加之其分布广泛、厚度大、多处于成熟—高成熟阶段,为凹陷的主力烃源岩系,这已为油气源对比研究和油气勘探实践所证实。在有机质类型上,平湖组、花港组、龙井组及玉泉组烃源岩的有机质类型均以Ⅲ型为主(图1),由此奠定了凹陷天然气来源及勘探的物质基础。

### 1.2 储集岩

现有油气勘探成果揭示,西湖凹陷储集岩类型主要为砂质岩,粒度从粉砂到砂砾都存在,并以中—细砂岩为主;层位上以始新统平湖组和渐新统花港组最为重要。

基金项目:国家自然科学基金项目(40172051);中国地质大学(武汉)留学回国人员科研启动基金项目(CUG LX0502090)

作者简介:叶加仁(1966—),男,博士,教授,从事油气地质的教学与研究工作, E-mail: jrye@cug.edu.cn

收稿日期:2008-01-20;改回日期:2008-05-04。周立君编辑

表1 西湖凹陷烃源岩有机质丰度评价  
Table 1 Organic matter abundance of source rock in Xihu depression

地层	类型	有机碳 / %	氯仿沥青 "A" / 10 <sup>-6</sup>	总烃 / 10 <sup>-6</sup>	烃源岩评价	
中新统	玉泉组	泥岩	0.85	330.54	173.65	较差-中等
		煤	47.24	19 281.50	4 491.58	
	龙井组	泥岩	0.47	265.69	137.70	较差
		煤	52.31			
渐新统	花港组 上段	泥岩	0.37	194.02	105.54	较差
		煤	62.31	16875	5 472.15	
	花港组 下段	泥岩	0.71	231.59	125.16	较差-中等
		煤	59.73	20130	7 400.50	
始新统	平湖组	泥岩	1.31	530.24	253.95	中等-好
		煤	61.84	19 276.63	8 566.94	

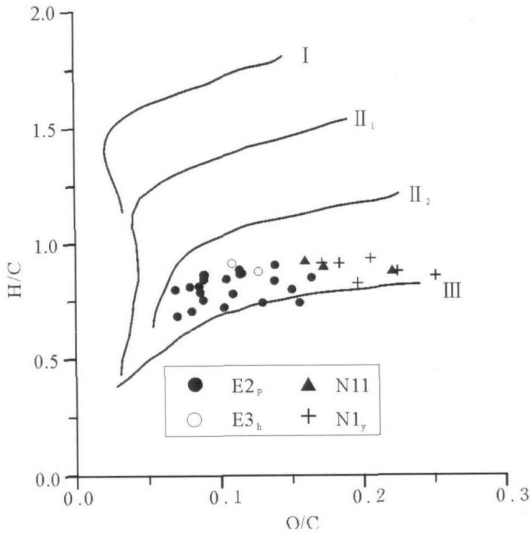


图1 西湖凹陷干酪根元素分类图解

Fig. 1 Elemental composition of kerogens in Xihu depression

平湖组和花港组储层的岩石类型均以次长石岩屑砂岩和石英砂岩为主;孔隙度一般为10%~25%,渗透率则多小于1 000 md,且渗透率与孔隙度具明显的对数线性相关关系(图2),并均随埋藏深度的增加而逐渐减小。各组段砂岩储层发育原生孔隙、次生孔隙及微孔与微裂隙等3种主要的储集空间类型,其中以原生孔隙最为重要,大致占总面孔率的70%,次生孔隙次之,约占总面孔率的30%;微裂隙对面孔率的贡献很小,但对连通各类孔隙起到积极作用,从而改善储层的渗透性能。

西湖凹陷砂岩储层的储集条件主要受沉积环境、成岩作用及构造运动等多种因素的联合影响。综合分析表明,研究区新生代砂岩储层的储集性能

由老到新逐渐变好。其中,中新统龙井组及其以上地层的储集条件优越,渐新统花港组储层在西部斜坡带中南部和中央背斜带南部具有较好的储集条件,而始新统平湖组储层的储集条件以西部斜坡带中南部相对较好,始新统平湖组以下地层的储集条件总体较差。

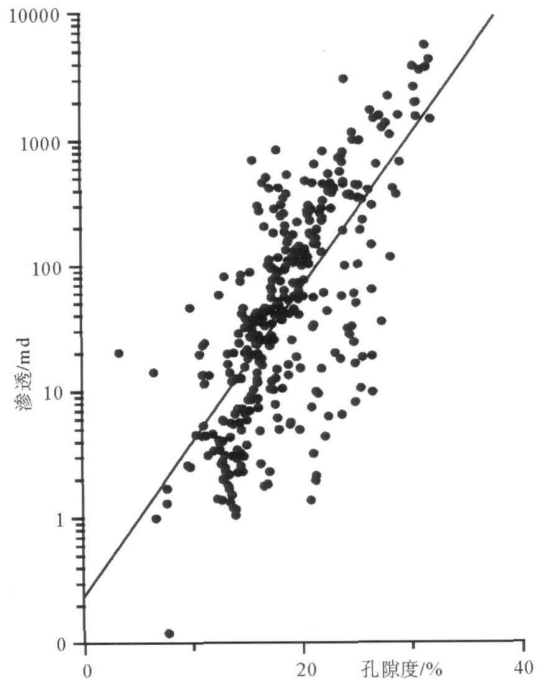


图2 西湖凹陷砂岩储层孔隙度-渗透率关系

Fig. 2 Relationship between porosity and permeability of sandstones in Xihu depression

### 1.3 盖层

泥质岩为西湖凹陷的主要盖层,层位上包括中新统玉泉组、龙井组与渐新统花港组及始新统平湖组。其中,平湖组泥岩占地层总厚度一般在50%以上,累积厚度达450~1 000 m,且分布广泛,作为盖层的条件优越;渐新统花港组和中新统龙井组与玉泉组泥质岩主要为浅湖或河流相沉积,厚度50~800 m,分布也较广泛,但以花港组上段作为盖层的条件最好,其泥质岩含量高(大于40%),且单层厚度大,分布稳定,裂缝不发育,可作为区域性盖层。

西湖凹陷泥质岩盖层的封闭机制主要是毛管压差封盖、超压封盖和烃类浓度异常封盖三种,其中毛管压差封盖最为重要,超压的存在强化了盖层的封盖能力,烃类浓度异常封盖仅对平湖组自生自储型油气藏的保存起一定作用。

### 1.4 圈闭

西湖凹陷发育构造、地层、与岩体相关及复合等

多种类型的圈闭,其中构造圈闭是凹陷目前已发现油气藏的主要类型,主要展布于西部斜坡带和中央背斜带,并以背斜型为主,半背斜、断块和断鼻型次之。在形成时间上,凹陷内各局部构造主要形成于断陷—坳陷时期,其中西部斜坡带内与断层有关的断背斜、断块和断鼻圈闭及潜山披覆背斜主要形成于古新世和始新世,挤压背斜则主要形成于渐新世—中新世<sup>[4]</sup>;中央背斜带内的披覆背斜主要形成于断陷期(古新世—始新世),而广泛展布的挤压背斜(反转构造)则具有两期形成、复合型的特点,主要形成于渐新世中期,定型于中新世晚期的龙井运动<sup>[5]</sup>。

## 2 油气勘探潜力及领域

### 2.1 勘探潜力

经过三十余年的油气勘探,业已证实西湖凹陷为我国近海重要的富生烃凹陷,目前已在凹陷内发现了平湖、宝云亭、武云亭、孔雀亭、春晓、残雪、天外天和断桥等8个油气田及玉泉、孤山、龙二、龙四、湖心亭等一批含油气构造,其中平湖油气田和春晓-残雪-天外天气田群已相继投入开发,形成了一定规模的油气产能,取得了巨大的经济效益和社会效益,并明确地证实了西湖凹陷油气系统的存在。

根据新一轮油气资源评价成果<sup>[6]</sup>,西湖凹陷的油气资源总量巨大,但由于受勘探程度和研究阶段的限制,现今油气资源的探明率不足4%,即使对油气勘探程度相对较高的西部斜坡带平湖构造带与中央背斜带苏堤构造带而言,其油气资源的探明率也尚不足20%。显然,西湖凹陷具有巨大的油气勘探潜力与良好的油气勘探前景,特别是天然气的勘探大有可为。

### 2.2 勘探领域探讨

#### 2.2.1 勘探层系

目前西湖凹陷的油气勘探在层系上主要集中于始新统平湖组和渐新统花港组,并已在这两个层系内获得了工业性油气流,成果显著,现已发现的油气储量均赋存于平湖组和花港组储层之中,但对其他层系的关注较薄弱。因此,今后除应坚定不移地以始新统平湖组和渐新统作为重点勘探层系外,还应当重视对其他层系的油气勘探与地质研究,向深部层系和浅部层系两个领域拓展。

(1)深部层系 对西部斜坡带而言,其目前的勘

探层系以始新统平湖组为主,渐新统花港组次之,其中平湖组主要产天然气,花港组以产原油为主,今后应对深部层系(古新统与前古近系)予以更多的关注。地震资料和区域地质分析表明,西湖凹陷内广泛存在古新统,且古新世具有多凹、多隆、多沉积中心的格局<sup>[7]</sup>,最大沉积厚度可达8 000 m以上,其中在西部斜坡带属于滨岸—河流相沉积,并发育一系列三角洲沉积体系,具有较好的储集条件;前人曾在古新统成藏组合区发现有较明显的油气化探指标异常<sup>[7]</sup>,反映了古新统油气藏存在的可能性;况且,西部斜坡带古新统的埋藏深度相对较小,处于现实的勘探与钻探能力范围之内。因此,推测西部斜坡带的古新统是一潜在的油气勘探有利层系,有利勘探地带主要位于地层埋藏相对较浅、烃源岩热演化程度相对较低的斜坡带南部地区。此外,斜坡带内断裂和不整合面发育,平湖组烃源岩生成的油气还可以沿断层和不整合面运移至前古近系地层中形成新生古储型油气藏。

对中央背斜带而言,其目前的勘探层系以渐新统花港组最为集中和重要,主要产天然气。虽然该构造带上始新统平湖组储层总体上由于埋深较大、异常高压不发育等因素的影响,致使孔渗条件总体较好,但现有钻井(春晓一井和残雪一井)已在平湖组内发现了广泛的油气显示,储层孔隙度为11%~14%,渗透率为 $(7\sim 40)\times 10^{-3}\mu\text{m}^2$ ,含气饱和度达39%~45%;此外,从温压系统角度上看,中央背斜带储层温压系统以高温常压型为主,该类型温压系统具有深部流体动能较小的特点<sup>[8]</sup>,深部生成的油气多在同层系的圈闭中聚集成藏,油气藏以自生自储型原生油气藏为主。因此,应当高度重视始新统平湖组内自生自储型原生油气藏的勘探,相信只要深度适中,加之其他因素的有机配合(如异常压力发育带、次生孔隙发育带等),在中央背斜带始新统平湖组内定能找到孔渗条件较好、较大规模的优质原生油气藏。

(2)浅部层系 有利于油气聚集的浅部层系(中新统及其以上层系)主要展布于中央背斜带,一方面由于三潭深凹、白堤深凹和中央背斜带中北部的中新统龙井组下部烃源岩已进入生烃门限,可为中新统的油气聚集提供一定的烃类来源,形成自生自储型原生油气藏;另一方面,由于晚期构造运动的影响,晚期断裂主要发育于中央背斜带<sup>[9]</sup>,使原先储集于渐新统花港组甚至始新统平湖组内的油气藏受到晚期剪切断层的改造与破坏,导致油气发生再次运移与再分配,一部分油气在构造较高部位再次聚集

形成次生油气藏,如在位于中央背斜带中部的玉泉一井中新统地层中试获2.7升草绿色原油,断桥二井也揭示了中新统龙井组油层的存在。目前在我国东部的断陷盆地(如渤海湾盆地)内已发现了大量的、类似的大型浅层次生油气藏<sup>[10]</sup>,大大提高了油田的勘探与开发效益。在西湖凹陷内,推测该类油气藏主要分布于中央背斜带的中、北部。

从含油气系统角度出发<sup>[11]</sup>,以平湖组为源岩的油气系统是西湖凹陷最重要的油气系统<sup>[12]</sup>,同时也应是油气勘探的主要对象。因此,在主探平湖组烃源岩为油气来源的自生自储型和下生上储型成藏组合的同时,应兼探花港组和龙井组烃源岩为油气来源的自生自储型油气系统,并深探古新统为主要烃类来源的自生自储型和新生古储型成藏组合。

### 2.2.2 圈闭(油气藏)类型

目前西湖凹陷的油气勘探主要围绕构造圈闭展开,现已在断块型、半背斜型及反转背斜型等构造圈闭的勘探中取得了较为辉煌的成就,但针对非构造型圈闭或称非常规(隐蔽)型圈闭的油气勘探基本上仍为空白。

(1)岩性油气藏 西部斜坡带为一长期继承性发育的斜坡,其距物源区近,物源供给充足,大量发育延伸方向与盆地构造走向大致垂直的横向水系,由此导致斜坡带发育各种类型的砂砾岩体,如在平湖和宝云亭油气田中都发现有许多上倾尖灭型砂岩聚油,尤其是在同生断裂的下降盘常常发育一系列斜坡扇与低位扇(深水扇),这类扇体往往与深湖相或较深湖相泥岩相共生,是目前国内外隐蔽油气藏勘探的重要对象。因此,西湖凹陷岩性油气藏的勘探大有可为。

(2)不整合油气藏 西湖凹陷存在  $T_1^0$ 、 $T_2^0$ 、 $T_3^0$  等区域不整合和若干个局部不整合,由此可形成众多不整合型圈闭,如宝云亭三井在钻探中发现平湖组油气储集于超覆在下伏火山岩之上的不整合型圈闭内,春晓一井也钻遇了不整合油气藏。

(3)火成岩油气藏 西湖凹陷特别是西部斜坡带和中央背斜带南部火成岩发育,岩浆活动具多期的特点,主要为燕山晚期和喜山期,其中喜山期岩浆活动又可分为早(古新世—始新世)、中(渐新世—中新世)、晚(上新世—第四纪)三期;存在多种与火成岩有关的圈闭类型,如孤山一井中玄武岩为油气盖层、天外天一井中凝灰岩顶部有油气显示等;同时,国内外最新研究揭示出火成岩与油气生成、运移和聚集关系密切<sup>[13-14]</sup>,并有越来越多的与火成岩有关的油气田被发现。

(4)裂缝型泥岩油气藏 西湖凹陷深部泥岩发育较大强度的异常高压,异常高的孔隙流体压力可降低泥岩颗粒之间的摩擦系数,并使岩石强度明显降低,从而导致微裂缝的产生,形成裂缝型泥岩油气藏,目前国内外已发现并开发了多个以泥质岩裂缝为主的油气藏<sup>[15-16]</sup>,推测三潭深凹和白堤深凹中心部位始新统平湖组泥岩内具备形成该类油气藏的地质条件。

### 2.2.3 勘探选区

从“源控论”出发,油气往往围绕主力烃源岩形成的富生烃中心分布<sup>[17]</sup>。因此,油气勘探应紧紧围绕富生烃中心展开。油气勘探实践和地质研究证实,始新统平湖组为西湖凹陷的主力生烃层系,平湖组烃源岩在凹陷内广泛分布,但中部厚于东西两侧,南部比北部厚;油气资源评价结果表明,地处西部斜坡带中段的平湖构造带和中央背斜带南段的苏堤构造带,油气远景资源丰度高、资源总量巨大。无疑,这些构造带是凹陷内最有利的油气勘探选区,也即西湖凹陷中南部尤其是“平(湖)—玉(泉)—春(晓)”地区是寻找油气最有利的场所。此外,凹陷内还存在其他一些较有利于油气勘探的构造带(局部构造)。

在西部斜坡带,南部的平南区带和初阳构造带内圈闭发育,以断块、断鼻、半背斜等构造圈闭为主,定型于始新世末,同时发育不整合、岩性、构造—岩性及与火成岩有关的多种类型的非构造圈闭;该区东邻三潭深凹平湖组烃源岩富生烃中心,且自身始新统平湖组和古新统也具一定的生烃条件,加之区内断裂发育,可作为油气运移通道,因而具有较好的油气来源条件,如宝石一井钻遇多达10层的油气显示,主要分布于始新统平湖组储层中。因此,该构造带是西湖凹陷较有利的油气勘探地区之一,主要目的层为始新统和古新统。

在中央背斜带,南部的苏堤构造带业已被勘探实践证实是凹陷内最有利的油气富集带之一,目前已发现春晓、残雪和天外天等油气田,具有极高的勘探成功率,但位于春晓构造南侧的其他构造(如春南构造)目前尚未钻探,含油气情况不明,推测具有与春晓构造相类似的油气成藏条件,为有利的油气勘探目标之一。

此外,三潭深凹和白堤深凹内的局部构造均具“凹中隆”的特点,具有较为优越的油气来源条件,主要目的层段为始新统平湖组和渐新统花港组,中新统龙井组也为有利的储集层段。

### 3 结 论

(1) 西湖凹陷具有大、中型油气田形成的基本油气地质条件。凹陷发育4套烃源岩系,其中始新统平湖组暗色泥岩和煤为主力烃源岩;始新统平湖组和渐新统花港组砂岩为主要储集岩;中新统龙井组及其以下层位泥质岩可对油气形成区域性遮挡,超压的存在强化了盖层的封闭作用;圈闭条件良好,种类多,数量大,并以背斜、半背斜、断块和断鼻等构造型圈闭为主。

(2) 西湖凹陷油气勘探潜力巨大,勘探领域广阔,存在多个有利的勘探领域。凹陷的油气勘探应在坚持、深化对构造型油气藏、平湖组与花港组层系及平湖构造带和苏堤构造带等勘探的同时,重视与加强对非构造与非常规型油气藏、深部与浅部层系及春南区带、初阳构造带及苏堤构造带南部等领域的油气勘探工作。

致谢:感谢中石化上海海洋油气分公司和中海油上海分公司的资料支持和科技合作。

#### 参考文献(References)

- [1] 彭伟欣. 东海油气勘探成果回顾及开发前景展望[J]. 海洋石油, 2001, 21(3): 1-6. [PENG Wei-xin. Prospects for developments and retrospects for oil/gas exploratory results in East China Sea[J]. Offshore Oil, 2001, 21(3): 1-6.]
- [2] 刘金水, 廖宗廷, 贾健宜, 等. 东海陆架盆地地质结构及构造演化[J]. 上海地质, 2003(3): 1-6. [LIU Jin-shui, LIAO Zong-ting, JIA Jian-yi, et al. Geological structure and tectonic evolution of East China Sea shelf basin[J]. Shanghai Geology, 2003(3): 1-6.]
- [3] 李上卿. 东海西湖凹陷新生代地质构造特征与演化[J]. 海洋石油, 2000, 20(2): 8-14. [LI Shang-qing. Cenozoic basin geological tectonic feature and evolution in Xihu trough, East China Sea[J]. Offshore Oil, 2000, 20(2): 8-14.]
- [4] 胡惠娟, 胡玲英, 陈健康. 东海西湖凹陷保俶斜坡带圈闭类型及含油气性分析[J]. 上海地质, 1996(1): 56-62. [HU Hui-juan, HU Ling-ying, CHEN Jian-kang. Discussion of trap types and petroliferous features of Baoshu slope zone of Xihu depression, East China Sea[J]. Shanghai Geology, 1996(1): 56-62.]
- [5] 赵艳秋. 东海西湖凹陷油气成藏地质认识[J]. 海洋地质动态, 2003, 19(5): 20-24. [ZHAO Yan-qiu. Pool forming geology of Xihu depression in East China Sea[J]. Marine Geology Letters, 2003, 19(5): 20-24.]
- [6] 李上卿, 李纯洁. 东海西湖凹陷油气资源分布及勘探潜力分析[J]. 石油实验地质, 2003, 25(6): 721-728. [LI Shang-qing, LI Chun-jie. Analysis on the petroleum resource distribution and

exploration potential of the Xihu depression, the East China Sea[J]. Petroleum Geology & Experiment, 2003, 25(6): 721-728.]

- [7] 须雪豪. 东海西湖凹陷古新统油气成藏前景分析[J]. 海洋石油, 1998, 18(1): 64-70. [XU Xue-hao. Analysis of oil and gas prospects of the Paleocene in Xihu depression, East China Sea[J]. Offshore Oil, 1998, 18(1): 64-70.]
- [8] 刘震, 贺维英, 韩军, 等. 准噶尔盆地东部地温—地压系统与油气运聚成藏的关系[J]. 石油大学学报自然科学版, 2000, 24(4): 15-20. [LIU Zhen, HE Wei-ying, HAN Jun, et al. Relation of geotemperature-formation pressure systems with migration and accumulation of petroleum in the east of Junggar basin[J]. Journal of China University of Petroleum (Edition of Natural Science), 2000, 24(4): 15-20.]
- [9] 谢月芳, 陈敏娟, 王坚勇. 东海西湖凹陷浙东中央背斜带中南部油气成藏规律与晚期剪切断层的关系探讨[J]. 海洋石油, 2002, 22(2): 8-13. [XIE Yue-fang, CHEN Min-juan, WANG Jian-yong. Pattern of oil and gas accumulation in the south and middle parts of Zhejiang Central Anticline Area[J]. Offshore Oil, 2002, 22(2): 8-13.]
- [10] 龚再升, 王国纯. 渤海新构造运动控制晚期油气成藏[J]. 石油学报, 2001, 22(2): 1-7. [GONG Zai-sheng, WANG Guo-chun. Neotectonism and late hydrocarbon accumulation in Bohai Sea[J]. Acta Petrolei Sinica, 2001, 22(2): 1-7.]
- [11] Magoon L B, Dow W G. The petroleum system[C]//The Petroleum System—from Source to Trap. AAPG Memoir 60, 1994: 3-24.
- [12] YE Jia-ren, QING Hai-ruo, Bend S L, et al. Petroleum systems in the offshore Xihu basin on the continental shelf of the East China Sea[J]. AAPG Bulletin, 2007, 91(8): 1167-1188.
- [13] 宋占东, 查明, 赵卫卫, 等. 惠民凹陷阳信洼陷火成岩及其对油气成藏的影响[J]. 中国石油大学学报自然科学版, 2007, 31(2): 1-8. [SONG Zhan-dong, ZHA Ming, ZHAO Wei-wei, et al. Characteristics of igneous and their effects on hydrocarbon accumulation in Yangxin subsag of Huimin sag[J]. Journal of China University of Petroleum (Edition of Natural Science), 2007, 31(2): 1-8.]
- [14] Magara K. Volcanic reservoir rocks of northwestern Honshu Island, Japan[J]. Geological Society Special Publications (London), 2003, 24: 69-81.
- [15] 苏晓捷. 辽河断陷盆地泥岩裂缝油气藏研究[J]. 特种油气藏, 2003, 10(5): 29-31. [SU Xiao-jie. Study on fractured shale reservoirs in Liaohe basin[J]. Special Oil and Gas Reservoirs, 2003, 10(5): 29-31.]
- [16] Petzoukha Y, Rovenskaya A, Zonn M, et al. Jurassic Bazhenov Unit in the Salym oil field, West Siberia: an excellent source rock and fractured shale reservoir[J]. AAPG Bulletin, 1991, 75(3): 653.
- [17] 胡朝元. 生油区控制油气田分布—中国东部陆相盆地进行区域勘探的有效理论[J]. 石油学报, 1982, 2(2): 9-13. [HU Chao-yuan. Source bed controls hydrocarbon habitat in continental basins, East China[J]. Acta Petrolei Sinica, 1982, 2(2): 9-13.]

## PETROLEUM GEOLOGICAL CONDITION AND EXPLORATION POTENTIAL OF XIHU DEPRESSION, EAST CHINA SEA

YE Jia-ren<sup>1,2</sup>, GU Hui-rong<sup>3</sup>, JIA Jian-yi<sup>3</sup>

(1 Key Laboratory of Tectonics and Petroleum Resources, M OE, Wuhan 430074, China;

2 Faculty of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

3 Shanghai Offshore Oil & Gas Company, SINOPEC, Shanghai 200120, China)

**Abstract:** With modern petroleum geologic theories, essential elements of petroleum system formations in Xihu depression of East China Sea, including source rock, reservoir rock, cap rock and trap, are systematically analyzed, and its exploration potential and directions are also discussed. Study results indicated that Xihu depression has basic geological conditions of forming large- and medium-sized gas fields and has a vast potential and many favorable domains for petroleum exploration.

**Key words:** essential element of hydrocarbon accumulation; petroleum system; exploration potential; exploration direction; Xihu depression