

文章编号: 1001 - 6112(2005)01 - 0050 - 05

塔里木盆地塔中地区 早二叠世岩浆岩及油气成藏关系

朱毅秀^{1,2}, 金之钧^{2,3}, 林畅松¹, 吕修祥², 解启来²

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 石油大学 石油天然气成藏机理教育部
重点实验室, 北京 102200; 3. 中国石化 石油勘探开发研究院, 北京 100083)

摘要:应用地震和测井、岩心描述、地质录井、岩心与岩屑微观测试分析等信息,研究了塔里木盆地塔中地区早二叠世岩浆岩岩石类型、单井相分析、产状、期次、发育与分布等特征和规律;论述了本期岩浆活动对烃源岩、油气储集层、油气运移、圈闭和成藏等的影响,认为早二叠世岩浆活动有利于增加和改善油气运移的通道,能使相邻烃源岩在短期内经历异常高温和催化改造而成熟并增加生烃量,改善油气储层质量和形成岩浆岩遮挡的半背斜圈闭与油气藏等。

关键词:岩浆活动;油气成藏;早二叠世;塔中地区;塔里木盆地

中图分类号: TE122.3

文献标识码: A

含油气区往往分布于火山岩带附近,岩浆形成的火山岩与结晶岩中存在原生孔隙或次生孔隙,能成为良好的油气储集层,火山活动带来的岩浆岩体都具有一定范围,因此又是良好的岩性圈闭^[1]。如渤海湾等中生代含油气盆地中部分层段可见火山岩和火山碎屑岩作为油气储层——特殊储层^[2]。油气的分布与岩浆活动遗迹有着十分密切的关系^[3]。

塔中地区位于塔里木盆地中央隆起带中部,其古生代层序中含丰富油气资源,也夹有多个岩浆岩体,西部在早二叠世末期发生过大规模火山喷发与岩浆侵入事件,形成厚度不等(一般数米至数十米,局部可达数百米,受断层控制)、分布广泛的层状基性岩浆岩^[4,5]。此岩浆活动期恰好是台盆区大部分烃源岩成烃高峰期,也是圈闭形成的关键时期,因此早二叠世末期爆发的大规模岩浆活动对下伏地层中的油气成藏影响很大。加强岩浆活动对油气藏的形成、改造及破坏方面的研究,有利于本区油气勘探和生产。

1 岩浆岩特征

1.1 岩石学特征

通过岩心观察、镜下鉴定并结合岩石化学分析结果,塔中早二叠世基性岩浆岩的岩性如下。

玄武岩:晚海西期喷发相火山岩,属于成岩期岩浆岩,分布广泛。暗色矿物铁质化和蚀变强烈,蚀变物为绿泥石、方解石。颗粒矿物结晶程度高,斑状结构不明显。具粗玄结构、次辉绿结构、间隐结构和隐晶结构;块状构造、气孔-杏仁构造,杏仁成分有绿泥石、方解石、石英等。

玄武安山岩与安山岩:岩石呈灰绿色、灰色的块状构造。具交织结构、隐晶交织结构和斑状结构,也具隐晶结构与次间隐结构。主次矿物与基质绿泥石化和被碳酸盐交代强烈,另有少量黄铁矿呈星点状分布。为喷出岩和次火山岩的主要类型,工区主要见蚀变安山岩。

辉绿岩:产自奥陶系至下二叠统中,为次火山岩和伴生的中浅成侵入岩。主次矿物均具溶蚀特征,多泥化、方解石化、铁矿化。蚀变产出的绿泥石含量部分高达 30%。可见典型的辉绿结构、次辉绿结构、辉长辉绿结构,也可见隐晶结构、斑状结构、全晶粒结构等。

凝灰岩:玻屑凝灰岩和多屑凝灰岩,具凝灰结构、锥晶结构,熔岩成分多为流纹质;去玻化强烈。呈巨厚层状、中厚层状、薄层状,多和凝灰质泥岩、砂岩伴生,也和玄武岩呈互层状。

另外可见火山碎屑岩、泥火山碎屑岩和火山碎

收稿日期:2003 - 06 - 16;修订日期:2004 - 11 - 27。

作者简介:朱毅秀(1966—),男(汉族),湖北蕲春人,工程师、博士生,主要从事岩矿测试技术、储层地质学和石油地质学研究。

基金项目:国家重大基础研究(973)项目(G1999043309)。

屑沉积岩。

1.2 岩相特征

整个塔中地区有 32 口井钻遇古生代岩浆岩^[6], 早二叠世火山活动强烈, 早二叠世单井钻遇次数多, 累计厚度大。据钻井与地震资料证实, 在塔中地区西部多见下二叠统岩浆岩, 主要集中在塔中 22, 18, 21 与 47 井, 单井厚度达 500 m, 部分井的岩浆岩岩性与岩相特征见表 1。下面重点阐述塔中 18 井和塔中 47 井的岩性与岩相特征。

1.2.1 塔中 18 井岩浆岩单井相分析

3 281.0 ~ 3 514.5 m 井段为一套火山岩, 区域上有一定分布, 为本研究区下二叠统的标志层。

该段上部发育巨厚层状凝灰质泥岩, 为泥火山

碎屑岩和火山碎屑沉积岩, 属喷发沉积相和正常沉积相 - 泛滥平原相(泥岩)。

该段下部发育巨厚—中厚层状黑色玄武岩、凝灰岩、安山岩(或玄武安山岩), 为熔岩与凝灰岩组合, 呈等厚或不等厚互层, 属岩浆多次喷发和溢流形成层状叠置, 层数大致表示岩浆喷发与溢流次数。由于火山碎屑熔岩不很发育, 说明该井爆发相为远火山口亚相。

该段上下部均夹正常沉积的薄层状砂泥岩, 证实存在火山喷发的间歇期, 在间歇期内出现正常沉积—泛滥平原相沉积。

3 960 ~ 4 023 m 井段位于石炭系小海子组中, 该组灰岩与白云岩中夹巨厚层状玄武岩和安山岩;

表 1 塔中部分井段古生代岩浆岩特征

Table 1 Characteristics of Paleozoic magmatic rocks of some intervals in the Central Tarim

井号	井段/m	厚度/m	层位	岩性与岩性组合	岩相
塔中 4	3 037 ~ 3 070	33	P ₁	灰黑色玄武岩	溢流相
塔中 402	3 058 ~ 3 215	157	P ₁	上部为杂色火山碎屑岩, 下部为巨厚层状灰黑色玄武岩	喷发沉积相、溢流相
塔中 421	3 042 ~ 3 096	54	P ₁	灰黑色玄武岩、泥岩、粉砂岩组合	溢流相、喷发沉积相、正常沉积相
塔中 1	2 812 ~ 2 962		P ₁	碎屑岩中夹有凝灰岩	正常沉积夹喷发沉积相
塔中 9	3 230 ~ 3 310	90	P ₁	上部凝灰岩, 下部黑色玄武岩	喷发沉积相与溢流相
塔中 2	3 198 ~ 3 299	101	P ₁	巨厚状凝灰岩、玄武岩夹中层状凝灰质泥岩	喷发沉积相、溢流相、正常沉积相
塔中 10	3 364 ~ 3 460	96	P ₁	巨厚状凝灰质泥岩(厚 37 m)、玄武岩(厚 41 m)、凝灰质砂岩(厚 18 m)	正常沉积相、喷发沉积相、溢流相
塔中 20	3 362 ~ 3 453	71	P ₁	同上, 凝灰质泥岩(厚 28 m)、玄武岩(厚 40 m)、凝灰质砂岩(厚 3 m)	正常沉积相、喷发沉积相、溢流相
塔中 17	3 237.0 ~ 3 343.5	106.5	P ₁	巨厚层状凝灰岩、玄武岩夹中厚层状凝灰质泥岩	喷发沉积相、正常沉积相、溢流相
塔中 50	3 212.5 ~ 3 243.0	21.5	P ₁	灰黑色玄武岩	溢流相
塔中 31	3 347 ~ 3 507		P ₁	夹中厚层状玄武岩、凝灰质泥岩与砂岩	正常沉积相、喷发沉积相、溢流相
塔中 201	3 404.5 ~ 3 640.5		P ₁	火山碎屑沉积岩、凝灰岩、巨厚层状玄武岩	正常沉积相、喷发沉积相、溢流相
塔中 33	3 393.3 ~ 3 459.5		P ₁	中厚层状凝灰质粉砂岩与中厚层状泥岩互层	正常沉积相、过渡相
	5 584.5 ~ 5 615.5	31.0	O ₂₊₃	巨厚层状辉绿岩	浅成侵入相、次火山岩相
塔中 40	3 498 ~ 3 562	64	P ₁	灰黑色玄武岩与蚀变玄武岩	溢流相
塔中 67	3 428 ~ 3 533	105	P ₁	巨厚层状凝灰岩、中厚层状凝灰质粉砂岩	爆发相、喷发沉积相、正常沉积相
塔中 22	3 387.5 ~ 3 933.0	545.5	P ₁	巨厚层状玄武岩(厚 259 m)与凝灰岩、火山碎屑岩等	喷发沉积相、正常沉积相、溢流相、爆发相
	4 057 ~ 4 220		C	夹中厚—厚层状玄武岩	次火山岩相
	4 322 ~ 4 650		S—D	巨厚层状辉绿岩	火山通道相、次火山岩相

为次火山岩,超浅成侵入,为次火山岩相中的近地表亚相。

4 023 ~ 4 205 m 井段,钻厚 182 m,为早二叠世岩浆沿断层侵入所形成的一套次火山岩,录井描述为巨厚—厚层状玄武岩与厚层状凝灰岩不等厚互层,超浅成侵入,为次火山岩相中的超浅成亚相。

4 615 ~ 4 754 m 井段,位于中上志留统。为早二叠世岩浆沿断层侵入形成的一套次火山岩,钻厚 94 m,录井描述为巨厚—中厚层状灰黑色玄武岩,镜下鉴定为辉绿岩,见溶蚀孔隙,孔隙中充填石英、绿泥石、方解石等矿物。浅成侵入,为次火山岩相中的浅成亚相。

4 754 ~ 4 850 m 井段为下奥陶统灰岩、白云岩夹薄层辉绿岩(录井定名为玄武岩),属次火山岩相的浅成亚相。

1.2.2 塔中 47 井岩浆岩单井相分析

3 336.0 ~ 3 834.5 m 井段为下二叠统火成岩段,钻厚 498.5 m。

该段上、中部分别为一套巨厚层状凝灰质粉砂岩、巨厚块状玄武岩,总体上是火山碎屑沉积岩和熔岩,属喷发沉积相和溢流相。凝灰质粉砂岩是由喷发—沉积同时作用形成的火山碎屑沉积岩,反映本井与爆发作用的火山口有一定距离。

该段下部以中厚—巨厚块状玄武岩为主,夹中厚—巨厚层状安山岩,是中性和基性的熔岩,属溢流相。本段溢流相的熔岩玄武岩与安山岩为火山喷发中后期岩浆溢流形成,巨厚状说明此处离火山口较近;玄武岩夹安山岩有 2 种可能的成因:一是同一火山口前后喷发的岩浆性质发生交替变化,为基性—中性—基性,多以基性岩浆为主;二是 2 处或多处具不同性质岩浆的火山口交替喷发和溢流。因此,本段熔岩和火山碎屑沉积岩中的火山物质可能是来自同一个火山口多次喷发和溢流或多个火山口交替喷发和溢流的结果。不同岩性组合代表其形成时间先后顺序,多为喷发—溢流—沉积的交替。顶底部为正常沉积的泛滥平原相和滨浅湖相碎屑岩。

4 084.5 ~ 4 195.0 m 井段为石炭系上泥岩段第二亚段,钻厚 110.5 m。顶部为巨厚层状凝灰岩,中部为中厚—巨厚块状玄武岩,下部为中厚—巨厚层状辉绿岩,均为次火山碎屑岩和次火山熔岩,属次火山岩相。其埋深和同期二叠系喷发岩相差 500 m 之内,因而属次火山岩相的近地表亚相。此段岩石具喷发岩特征,但气泡含量明显很低。

4 809.5 ~ 4 820.0 m 井段,钻厚 14.5 m,为下志留统滨海相砂泥岩夹早二叠世火山喷发时侵入的

辉绿岩。岩墙状辉绿岩属次火山岩相的超浅成亚相,对围岩碎屑岩储集层具有改造作用。

总之,本区形成于早二叠世末的岩浆岩主要发育喷发相组(溢流相与爆发相)、喷发沉积相、次火山岩相、浅成侵入岩相和少量火山通道相(火山颈相)。火山碎屑岩与基性岩浆岩在纵向上间互出现,反映这些岩浆岩为多火山口、多次喷发和侵入所致。在早二叠世末岩浆活动强烈的初期为溢流相玄武岩、次火山相辉绿岩、喷发相凝灰岩与少量角砾岩;活动后期岩浆作用减弱,次火山岩相与侵入相发育,可见溢流相,不见火山角砾岩;活动末期仅见热液作用,形成各种脉体,这种热液作用持续时间长、范围广。塔中 18 井与塔中 47 井在剖面上的岩浆岩分布也代表了本区发育井段岩浆岩的纵向分布。

2 岩浆岩分布

塔里木盆地古生代岩浆岩不仅分布在盆地边缘,也广泛发育于盆地内部,从时间上可以分为震旦纪—早寒武世和早二叠世 2 个阶段^[5],也有人认为塔中地区古生代火成岩的形成主要有 4 期^[6]。而对于本区的油气成藏来说,仅早二叠世岩浆活动有意义。

岩浆岩分布反映了岩浆活动强度,岩浆活动强烈的初期形成分布面积广、厚度大的裂隙式喷发的岩体;岩浆活动减弱的晚期形成分布相对局限,厚度薄的中心式喷发的岩体^[7];末期几乎全为热液活动,形成脉体。本区此期岩浆活动强度也呈这一规律,晚期与末期的活动时间也相对较长,对围岩的改造持续长、范围广、强度大,为中心裂隙式喷发。

早二叠世海西末期构造运动使塔中鼻隆的倾没端出现短期引裂伸张作用,在本区产生了强烈的岩浆活动,并主要集中于西北部围斜区。基性喷出岩主要集中在中西部地区,东至东经 84°,呈不规则的带状和区域被状分布。从西北往东南,喷出岩厚度逐渐减少变薄直至尖灭,常显示岩浆活动强、火山口密、古地貌较低部位厚度大,反之,则厚度小;岩浆活动受构造控制,岩浆侵入和断层相关,部分还保留在断裂带内,因而在断层附近岩浆岩相对较厚,并向两侧减薄。在西部出现一系列盾火山和一些火山通道或火山颈,厚度巨大,呈点状分布,在塔中 22, 18, 21, 47 等井区附近可见火山口。侵入岩呈南北向带状和点状分布,从塘古到塔中 22,再到塔中 18、塔中 47,进一步向北延伸到阿满过渡带,显示一个南北走向的分布带。

平面上,总体表现为向西南开口、向东北收敛的

特征;岩浆岩与断层有关,沿断层方向岩浆岩相对富集。纵向上如图 1 和前述。

综合本区岩浆岩剖面与平面分布,结合单井地震解释剖面可知,本区早二叠世末岩浆岩以岩被、岩床、岩盖、岩墙、岩脉等形式产出。早二叠世末喷出岩具有顺层分布的特征,顺层分布的小型岩床在该地区较为发育,特别是在远离火山通道的地区。岩墙发育在二叠系以下的地层岩体中,多分布于西部地区,离火山口越远,岩墙在垂向上的数目越少;中深成和浅成侵入岩多以岩墙形式产出。岩盖多在火山口附近及喷发岩中分布。

3 成藏意义

早二叠世末的岩浆活动,在塔中地区表现强烈,形成了广泛分布的岩浆岩岩体,对油气形成与成藏具有特别重要的意义。

3.1 岩浆活动与烃源岩

岩浆活动中高温的岩浆与热液和烃源岩长期直接接触,一方面给烃源岩带来能量,使其在短期内经历异常高温而成熟或过成熟。如在塔中 3 井、塔中 4 井等井,岩浆岩周围的石炭系烃源岩接近高成熟阶段, R_o 值高;而邻近井对应不发育岩浆岩的石炭系烃源岩处于成熟阶段, R_o 值相对较低。塔中 45 井二叠系下部暗色泥岩在高温岩浆作用下,达到成熟,并向邻近粉砂岩渗透与运移(在录井中见荧光现象)。另一方面,基性岩浆在喷发与侵入时携带大量含氢气体,岩浆作用会脱出氢气;同时内含橄榄石等铁镁矿物极易在后期成岩变化中蚀变产生氢气,这些氢气会加入有机质的成烃作用,使烃源岩生烃量增大^[4]。

岩浆岩的存在说明本区地球深部物质供给充足,在深部物质产生的深部流体中含有大量的金属

和非金属元素,这些元素在原始油母质生烃过程中起重要的催化作用。

3.2 岩浆活动与油气储集层

大规模的岩浆活动改变工区古地温场,使塔中地区在二叠系古地温出现明显高值。热能促进了油气的排出和运移,加速了有机酸的形成,而有机酸和酸性的热液流体对塔中地区下二叠统及以下油气储集层进行酸化改造,在储层中形成新的成岩矿物与溶孔、溶洞和溶缝,增加其孔隙度与渗透率,改善了储集层的储集性能。如塔中 45、47、12 和 16 等井的中上奥陶统灰岩缝洞中萤石十分发育,其分布受断层、裂隙的控制。研究表明,塔中地区萤石脉的形成主要与岩浆期后热液作用有关^[8]。早二叠世末岩浆分异作用形成富氟的酸性热流体,进入碳酸盐岩地层后在适当的部位发生强烈溶蚀、交代作用,形成萤石和方解石脉及大量残留溶蚀孔洞,大大地改善了碳酸盐岩储层的储集性。这是塔中 45 井碳酸盐岩高产油气藏优质储集层形成的原因之一。

岩浆岩具备不均匀的原生、次生孔隙和裂缝,在一定条件下可以形成油气储集层和具有工业价值的油气藏。满西 2 井在钻遇下二叠统喷出岩段时,孔隙度高达 42% (电测解释结果),具有良好的储集性能。塔中地区下二叠统岩浆岩在部分井孔洞、裂缝都比较发育,在中 1 井见油气显示,可作为特殊油气储层,也可形成岩性圈闭。但对多优势目的层的塔中地区来说,本层位只能是一个附带关注的勘探与开发层位。

另一方面,岩浆活动产生的高温与热液,也能使储层发生不同程度的变质和产生填充储集空间与阻塞渗滤通道的成岩矿物,进而导致储集层物性变差与油气藏破坏。

3.3 岩浆活动与油气运移

岩浆活动产生的巨大热能不仅构成油气运移的动力,同时在围岩中伴生岩浆活动而产生的许多小断层与裂缝是油气运移的有利通道。此外,岩浆侵入的通道也是一条有利的油气运移通道。塔中地区早二叠世末岩浆侵入,穿透了上寒武统、奥陶系的泥岩、碳酸盐岩等巨厚岩层,形成的岩墙存在一个与不同时代的地层近垂向接触的岩墙面。这个面的愈合过程需要一定的时间,它恰似“直立的不整合面”。因此,在岩浆活动及之后的相当长一段时间内,油气就可以沿这个面向上运移(图 1),经此通道运移的油气只能在下二叠统及以下层位聚集。如塔中 47 油藏存在这样一种岩墙面作为油气运移通道。

虽然本区岩浆岩在特定条件下可以形成储层,

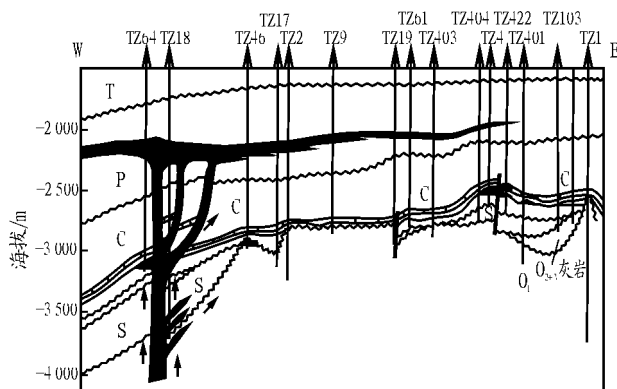


图 1 塔中地区中央断裂带东西向岩浆岩剖面分布示意图

Fig. 1 Sketch section showing magmatic rocks from east to west in the central fault zone of Central Tarim

但熔岩整体是比较致密的,或孔隙的连通性较差,多封挡油气运移。因此,顺层广泛分布的基性岩浆岩是下伏石炭系与志留系储层的良好区域性盖层。

3.4 岩浆活动与圈闭和油气聚集

塔中低凸起定型于早海西期,并逐渐形成成排成带分布的古生界背斜圈闭。在晚海西期的岩浆活动中,早期形成的背斜圈闭被破坏和改造,有利区域经改造形成了岩浆岩侧向封堵的岩浆岩刺穿遮挡半背斜圈闭,塔中 47 和塔中 64 等构造圈闭就是很好的例子。塔中地区的勘探实践证明,存在岩浆岩遮挡的圈闭和油气藏,但不发育由岩浆底辟形成的大型油气圈闭。

这期岩浆活动对位于断层运移通道上的塔中 18, 21, 22 等井所处古低幅背斜来说是灾难性的。它们正位于火山口附近,先成的烃类被直接破坏或改造,储集层和渗透通道被充填和阻塞,后期成藏时油气也无法运移进来。这是这些构造钻探失利的重要原因。

塔中 47 井经历早二叠世强烈的岩浆侵入和喷发改造,使先成的背斜圈闭被改造成岩浆岩侧向封堵的刺穿遮挡半背斜圈闭,北侧紧邻塔中 号断裂。油气沿此优势通道向上运移,并经志留系下砂岩段和东河砂岩层进入刺穿遮挡半背斜圈闭中,会同岩墙面未愈合时运移的油气,在志留系、石炭系储层中聚集。岩体在构造定型之后侧向封堵,形成了现今的塔中 47 油气藏层。

4 结论

塔中地区早二叠世岩浆岩主要为玄武岩、凝灰

岩、辉绿岩和安山岩及火山碎屑岩,以盾火山、岩墙、岩脉、岩盖和岩床等形式产出,喷出岩具有顺层分布的特征;主要发育溢流相、爆发相、喷发沉积相、次火山相和火山通道相;平面上向西南开口、向东北收敛,并沿断层相对富集;在纵向上火山碎屑岩与基性岩浆岩间互出现。早二叠世的岩浆活动,除对先于岩浆活动成藏的部分油气藏产生破坏与改造作用外,对本区古生代早二叠世及以后形成的油气藏也具有利作用,能使烃源岩在短期内经历异常高温和催化改造而成熟并增加生烃量,使油气储集层的储集空间增加,增加和改善油气运移的通道,形成岩浆岩遮挡的圈闭和油气藏等。

参考文献:

- 1 郭占谦. 从全球油气田分布看我国东南沿海火山岩覆盖区的含油气前景[J]. 石油实验地质, 2001, 23(2): 122 ~ 132
- 2 张树国. 黄骅坳陷中部沙河街组火成岩分布及其意义[J]. 石油实验地质, 1988, 10(3): 392 ~ 399
- 3 郭占谦. 火山活动与石油、天然气的生成[J]. 新疆石油地质, 2002, 23(3): 183 ~ 185
- 4 金之钧, 张刘平, 杨雷等. 沉积盆地深部流体的地球化学特征及油气成藏效应初探[J]. 地球科学, 2002, 27(6): 659 ~ 665
- 5 陈汉林, 杨树锋, 董传万等. 塔里木盆地二叠纪基性岩带的确定及其大地构造意义[J]. 地球化学, 1997, 26(6): 77 ~ 86
- 6 张传林. 塔里木盆地塔中地区火成岩体识别与预测技术[J]. 石油实验地质, 2003, 25(5): 513 ~ 516
- 7 肖尚斌, 姜在兴, 操应长等. 火成岩油气藏分类初探[J]. 石油实验地质, 1999, 21(4): 324 ~ 327
- 8 钟广法, 马在田, 刘瑞林等. 塔里木盆地奥陶系萤石脉-油气叠合成藏作用——高分辨率成像测井资料提供的证据[J]. 高校地质学报, 2000, 6(4): 576 ~ 582

RELATIONS BETWEEN THE EARLY PERMIAN MAGMATIC ROCKS AND HYDROCARBON ACCUMULATION IN THE CENTRAL TARIM

Zhu Yixiu^{1,2}, Jin Zhijun^{2,3}, Lin Changsong¹, Lu Xiuxiang², Xie Qilai²

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Key Laboratory of Hydrocarbon Accumulation, Ministry of Education, Petroleum University, Beijing 102249, China; 3. Research Institute of Petroleum Exploration and Production, SINOPEC, Beijing 100083, China)

Abstract: Characteristics, distribution patterns and hydrocarbon accumulation relations of the Early Permian magmatic rocks in the Central Tarim have been studied with well geological data and core and rock testing and analysis information. Types, lithofacies, occurrences, development and distribution of the Early Permian

(to be continued on page 61)

- 四段扇三角洲沉积[J]. 石油大学学报(自然科学版), 2000, 24(1): 10~17
- 11 宗国洪. 同沉积断裂带砂岩岩隐蔽油藏研究——以东营凹陷胜

- 北断裂带为例[J]. 石油实验地质, 2003, 25(3): 274~279
- 12 孙龙德. 东营凹陷中央隆起带沉积体系及隐蔽油气藏[J]. 新疆石油地质, 2002, 21(2): 123~127

SEDIMENTARY FACIES TYPES OF THE THIRD MEMBER OF THE SHAHEJIE FORMATION IN THE PALEOGENE OF THE DONGYING DEPRESSION, THE BOHAIWAN BASIN AND THEIR DISTRIBUTION CHARACTERS ON PLANE

Lin Huixi¹, Yan Jihua², Yuan Wenfang², Chen Shiyue²

- (1. *Research Institute of Geological Sciences, Shengli Oilfield, SINOPEC, Dongying, Shandong 257015, China;*
2. *Faculty of Earth Resources and Information, University of Petroleum, Dongying, Shandong 257061, China*)

Abstract : Based on the synthetical analysis of geological, logging and seismic data, the sedimentary facies types of the third member of the Shahejie Formation in the Paleogene of the Dongying Depression, the Bohaiwan Basin and their distribution characters on plane were studied roundly and systematically. The results showed that seven types of sedimentary facies were developed in this area, that is, fan delta, delta, inshore subaqueous fan, sublacustrine fan, shore shallow lake, half-deep lake and deep lake facies. During the Early and Middle Sha-3 periods, fan delta facies and inshore subaqueous fan facies were developed on the northern steep slope zone of the Dongying Depression, delta facies and fan delta facies on the southern gentle slope zone, the Dongying and the Gaoqing delta deposits along the east-west axis, and sublacustrine fan facies in half-deep lake and deep lake environments within the basin. During the Late Sha-3 period, the lake basin shranked. With various skeleton sandbodies expanding from basin margins to interior of the basin, the range of half-deep lakes and deep lakes reduced gradually to form favorable hydrocarbon reservoirs.

Key words : favorable sandbody; sedimentary facies; the Shahejie Formation; Paleogene; the Dongying Depression; the Bohaiwan Basin

(continued from page 54)

magmatic rocks in the studied area are discussed in this paper. Relations between the hydrocarbon generation and accumulation and the Early Permian magmatic activity in the area are shown. The activity does not destroy oil and gas formation and accumulation, but is favorable for a large quantity of hydrocarbon to generate from source rocks, as the high thermal fluid brought by magma activity could increase ancient geothermal gradient, and accelerate the evolution history of source rocks. Also, magmatic activity could result in the formation of more channels for oil and gas migration and accumulation, and form many secondary pores and fissures. In addition, magmatic rocks could seal hydrocarbons in traps and pools.

Key words : magmatic activity; hydrocarbon accumulation; the Early Permian; the Central Tarim