

高邮凹陷北斜坡辉绿岩识别及其形成时期的确定

王霞田^{1,2}, 戴俊生¹, 冯建伟¹, 张效恭², 于景锋²

1. 中国石油大学(华东)地球资源与信息学院, 山东青岛 266555

2. 中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司勘探开发研究院, 新疆克拉玛依 834000

摘要 高邮凹陷北斜坡多层位内发育辉绿岩侵入体,使破碎断块区的构造条件、石油地质条件更为复杂,与油气成藏密切相关的辉绿岩的形成时期成为广泛关注的问题。通过对测井资料和地震资料的解释和统计,得出北斜坡辉绿岩测井响应应具有低自然伽马、低声波时差、低中子孔隙度、高密度和高电阻率的明显特征,地震剖面上表现为低频率、强振幅、连续性好等特征。在识别解释资料的基础上,结合相应时期的断裂展布情况,分析认为上套辉绿岩平面上展布范围比较集中,主要沿北东向和东西走向的大断层分布,下套辉绿岩展布范围更广,受大断层的转换带控制较为明显。以同位素测年为依据,综合考虑上下两套辉绿岩的展布范围、厚度分布特征以及不同期次构造活动强度等因素,分析认为该区上套辉绿岩形成于三垛运动期,下套辉绿岩在吴堡运动期和三垛运动期均有形成。

关键词 辉绿岩;测井响应;展布规律;同位素测年;高邮凹陷北斜坡

中图分类号 P542.36

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.07.005

Identification of the Diabase in the Northern Slope of Gaoyou Sag and Determination of Its Formation Period

WANG Xiastian^{1,2}, DAI Junsheng¹, FENG Jianwei¹, ZHANG Xiaogong², YU Jingfeng²

1. Institute of Geo-resources and Information, China University of Petroleum, Qingdao 266555, Shandong Province, China

2. Research Institute of Exploration and Development, Xinjiang Oilfield Company, China National Petroleum Corporation, Karamay 834000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Abstract Diabase intruded into multi-horizon of the northern slope of Gaoyou Sag makes the structural conditions and the petroleum geology conditions of broken block area more complex. The formation period of diabase closely related to the hydrocarbon reservoir formation has become a deeply concerned problem. Diabase is identified and interpreted by core observation, thin section identification, well-drilling, well-logging, and seismic data, it shows that logging response characters of the diabase in the northern slope are low natural gamma ray, low acoustic, low neutron porosity, high density, and high resistivity, its characteristics with the seismic reflection profiles are low frequency, strong amplitude, and good continuity, the upper sets of diabase are intruded into the fourth member of Funing Formation to Sanduo Formation and the lower sets of diabase are intruded into the second member to the third member of Funing Formation. Based on the above facts, with fault distribution of the corresponding period, the analysis results indicate that distribution range of the upper sets of diabase is more centralized, and is mainly along the major faults in north east direction and east west direction, and the lower sets of diabase is more extensive, and is obviously controlled by the transfer zone of major faults. According to the isotopic dating, and by comprehensively consideration of every factor involving spreading range, distribution characteristics of thickness, and tectonic activity of different stages, it is concluded that the upper sets of diabase are the products of Sanduo Event, and the lower sets of diabase are the products of Wubao Event and Sanduo Event.

Keywords diabase; logging response; spreading regularity; isotopic dating; northern slope of Gaoyou Sag

收稿日期: 2010-10-29; 修回日期: 2011-02-14

作者简介: 王霞田, 博士研究生, 研究方向为油气区构造解析, 电子信箱: wangxt2008.love@163.com; 戴俊生(通信作者), 教授, 研究方向为油气区构造解析、构造应力场和区域及大地构造学, 电子信箱: djsh@hdpu.edu.cn

0 引言

北部斜坡带,简称北斜坡,是苏北盆地东台凹陷中部的高邮凹陷的一个次级构造单元(见图1),主体向北抬起与柘垛低凸起相接,面积约为1284km²^[1],三次资源评价认为该区的油气资源十分丰富,是江苏油田的主力勘探区之一。北斜坡不同层位内广泛发育有辉绿岩侵入体和变质带,使被断层切割得极为破碎的复杂断块区的构造条件、石油地质条件变得更加复杂,2000年以来,众多学者对该区进行了大量的研究和实践,取得了一些成果,主要集中在辉绿岩发育区地震资料综合处理的解释方面^[2-5],而对于与油气成藏有重要关系的辉绿岩的形成时期目前仍然存在一些争议^[5-8],因此,有必要进一步对其进行深入研究。本文利用岩心、钻井、测井、地震等多种资料及解释方法,从辉绿岩的识别入手,研究其展布范围、厚度分布特征,并考虑不同期次构造活动强度等因素,结合本区及邻区火山岩同位素年龄测定结果,综合分析、探讨该区域辉绿岩的形成时期,以期为提高地震构造解释的合理性、揭示辉绿岩分布区油藏形成机制提供依据。研究区自下而上沉积古近系阜宁组(E_{1f})、戴南组(E_{2d})、三垛组(E_{2s})、新近系盐城组(N_y)和第四系东台组(Q_d)地层,其中,阜宁组自下而上划分为4段,辉绿岩主要发育在阜宁组至三垛组地层内。

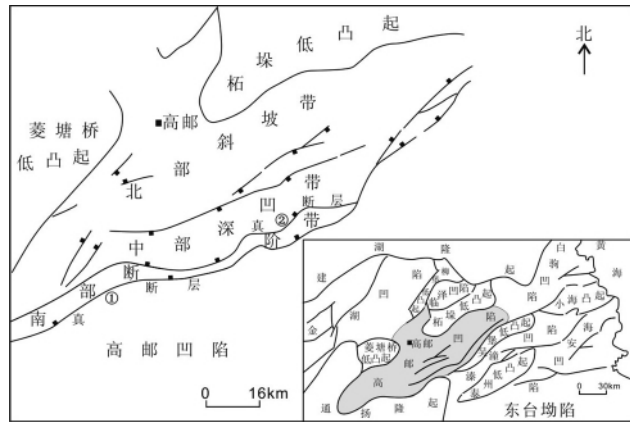


图1 高邮凹陷北斜坡构造位置示意
Fig. 1 Structural position map of the northern slope of Gaoyou Sag

1 辉绿岩体识别

1.1 岩心观察识别

从取样的岩心看,该段辉绿岩颜色多呈暗绿色-灰黑色,致密坚硬,块状构造(图2(a))。样品薄片镜下观测中皆为全晶质半自形粒状结构,可见辉绿结构等专属性结构(图2(b)),主要矿物为基性斜长石和单斜辉石,其中斜长石的自形程度高于辉石;次要矿物有橄榄石、斜方辉石、普通角闪石;有时可见少量黑云母、石英和钾长石。

1.2 测井响应识别

测井响应特征是矿物组成、孔隙结构及发育程度、裂缝、

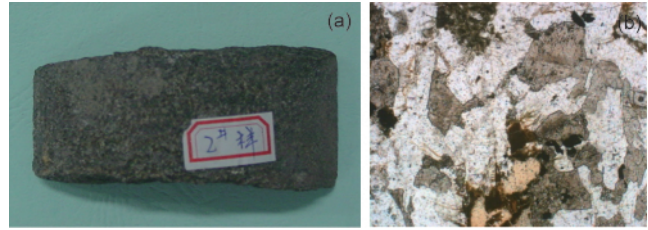


图2 沙4井辉绿岩岩心照片(a)及薄片镜下照片(b)
Fig. 2 Core photo (a) and the thin section microscopic photo (b) of diabase from well Sha4

岩石蚀变和含油气情况等的综合反映^[9]。在对测井资料进行预处理、完成深度校正及环境影响校正的前提下,考虑到本区主要发育砂泥岩、生物灰岩、白云质泥岩、辉绿岩和变质砂泥岩等,其中相对来说,砂泥岩和灰岩可以用简单的自然电位和电阻率曲线进行定性识别,而辉绿岩和变质带岩性则不易区分,因此需要选择对岩性反应敏感的曲线进行细致识别和划分,例如声波时差、密度、自然伽马、中子孔隙度、深感应电阻率或深侧向电阻率,另外还可以参考井径和自然电位曲线。

详细分析辉绿岩发育段的岩-电对应关系发现,辉绿岩具有低自然伽马、低声波时差、低中子孔隙度、高密度和高电阻率的“三低两高”明显响应特征(图3),自然电位曲线一般无明显负异常显示,但是在孔隙度、溶洞发育的辉绿岩地层中,自然电位一般为负异常。与变质带的电性特征相比,同为高值段反应特征的电性曲线,辉绿岩的电阻率要略高,且变质带自然电位曲线局部出现明显负异常显示^[7]。

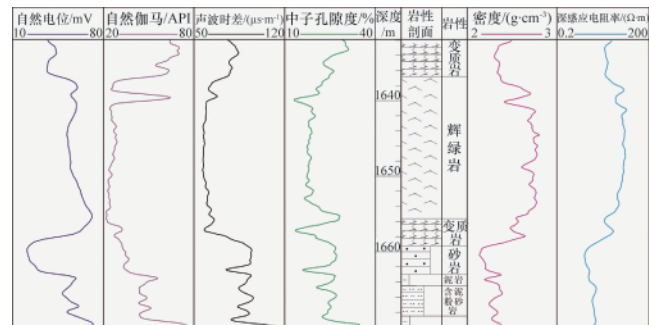


图3 发3井辉绿岩测井响应特征
Fig. 3 Logging responses characteristics of diabase from well Fa3

测井法根据测井曲线的形态特征及测井曲线值划分岩性^[10]。统计同一种岩性在不同井段响应值的分布范围,汇总北斜坡地区25口井300多个点的测井响应,确定本地区辉绿岩、变质砂岩和变质泥岩的测井响应特征值,见表1。可以看出,不同的岩性对于不同的测井方法具有特定的响应范围,因此选用适当的方法可以识别岩性。本区自然伽马测井信息是识别辉绿岩岩性最有效的信息之一,在区内主要发育的岩性中,辉绿岩的自然伽马测井响应最低,为33.7API;电阻率测井

表 1 高邮凹陷北斜坡辉绿岩及变质带测井响应值

Table 1 Logging responses values of diabase and metamorphic of the northern slope of Gaoyou Sag

岩性	测井响应特征值					
	深感应电阻率/($\Omega \cdot m$)	自然电位/mV	自然伽玛/API	中子孔隙度/%	密度/($g \cdot cm^{-3}$)	声波时差/($\mu s \cdot m^{-1}$)
粉砂岩	1.70	32.0	56.0	27.00	2.21	97.00
泥岩	1.14	88.2	81.5	40.50	2.32	110.00
泥灰岩	2.12	—	54.0~81.0	30.00	2.26	—
辉绿岩	30.80	53.4~109.0	33.7	15.90	2.76	57.25
砂岩变质带	20.50	58.2~78.6	130.0	26.85	2.42	84.80
泥岩变质带	7.60	38.0	140.0	48.00	2.34	79.00

信息在分辨普通岩性和特殊岩性方面有较高的可信度,辉绿岩、砂岩变质带和泥岩变质带的感应电阻率测井范围为 7.6~30.8 $\Omega \cdot m$,明显大于粉砂岩、泥岩及泥灰岩的测井响应值;用密度测井也可划分岩性,辉绿岩的密度最大,砂岩变质带次之,粉砂岩密度相对较小。此外,用声波测井、中子测井、电法测井均可以区分岩性。

1.3 地震反射识别

在地震剖面上,辉绿岩一般表现为低频率、强振幅、连续性好等特征^[2-4],与上下砂泥岩的正常反射差别明显。相对于围岩来说,辉绿岩是高速异常体,其侵入的层位不一,厚度也不稳定,影响下伏地层的成像效果,使其下伏地层的反射出现整体上拉、产状变形、波组杂乱等异常,甚至完全被屏蔽掉,并且辉绿岩厚度越大,对下伏地层的干扰和屏蔽也就越强烈^[11-12]。

火成岩的地震相是火成岩物理特征的直观体现,包括火成岩地震反射在地震剖面 and 切片上的外形及其波组与围岩的接触关系等^[13]。辉绿岩是在围岩沉积后沿地层层面或其薄弱带穿插进入地层的浅成侵入岩,在三维空间内的穿插侵入是不规则的,其产状和展布都有较大的随机性,不能与正常沉积地层在空间上完全平行。对北斜坡工区采用主测线和联络测线相结合方式进行地震剖面中辉绿岩的识别和解释,依据侵入的层位,将该区的辉绿岩划分为上、下两套。其中,上套主要侵入在阜四段至三垛组地层中,下套主要侵入在阜二段至阜三段地层中,其地震相可以归结为平行板状和穿层板状两种类型,如图 4 所示,A 为平行板状地震相, B_1 和 B_2 分别为穿越薄弱地层层面侵入、沿断层侵入的穿层板状地震相。图 4 剖面为 gybpx 工区内过甲 2 井的 525 测线,测线位置如图 5 所示。

(1) 平行板状地震相是层状火成岩的反映,其产状与围岩平行或近于平行(夹角 $<20^\circ$),几乎连续分布在同一层位中,一般形成平坦的中强反射,向两侧反射突然变弱或渐变,由 1~3 个相位组成,对围岩有干扰和屏蔽作用,表现为上覆地层有明显的上拱挤压变形以及下伏岩层的空白反射或弱反射,这是北斜坡大部分辉绿岩的地震相类型。

(2) 穿层板状地震相与平行板状地震相相似,区别是穿

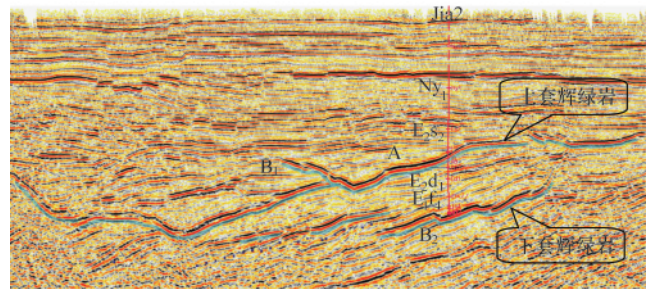


图 4 辉绿岩地震剖面反射特征

Fig. 4 Seismic profile reflection characteristics of diabase

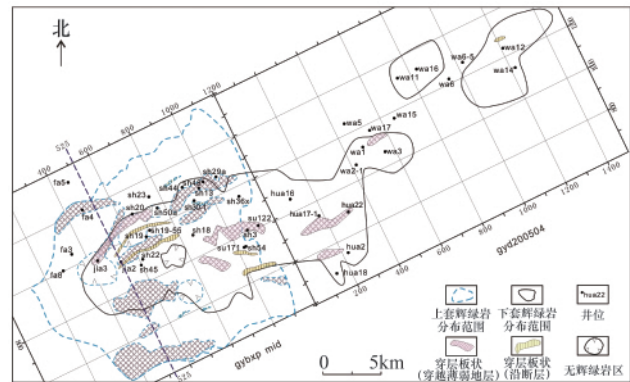


图 5 上下套辉绿岩展布范围

Fig. 5 Distribution range of the upper sets of diabase and the lower sets of diabase

层板状地震相的产状与围岩有较大的角度(夹角 $>20^\circ$),具有“穿层”现象,主要表现为穿越薄弱地层层面侵入和沿断层侵入两种方式。

2 北斜坡辉绿岩平面分布

依据辉绿岩地震反射特征,对选取的 gybpx 和 gyd 测网中主测线和联络测线地震剖面进行辉绿岩的识别解释,分别勾划出上、下两套辉绿岩的平面展布范围,在此约束条件下,依据北斜坡辉绿岩的测井解释成果以及区内探井的钻井资料绘制辉绿岩厚度等值线图。

2.1 辉绿岩平面展布特征

上套辉绿岩的展布范围较为集中, 主要在 gybxp 测网中部呈不规则分布, 包括发财庄地区和沙埝地区。其中, 沙埝地区的中西部及南部部分地区缺失该套辉绿岩, 在瓦庄地区有零星辉绿岩分布。穿层板状地震相中穿越薄弱地层类型的辉绿岩分布范围相对较大, 北北西方向上呈一系列的长条状成排分布, 走向北东、北东东, 偶见沿断层侵入的辉绿岩(图 5)。辉绿岩的厚度变化范围为 0~155m, 其中两个最大值中心在苏 53 井区和沙 22 井区附近; 在发财庄地区, 以发 X8 井区为中心向南呈半环状散开, 在沙埝地区, 北部以苏 53—苏 54 井区为中心呈环带状分布, 中部厚度较小, 有两个环状缺失, 南部以沙 19—58—沙 22 井区为中心, 呈半环状向南部散开(图 6)。

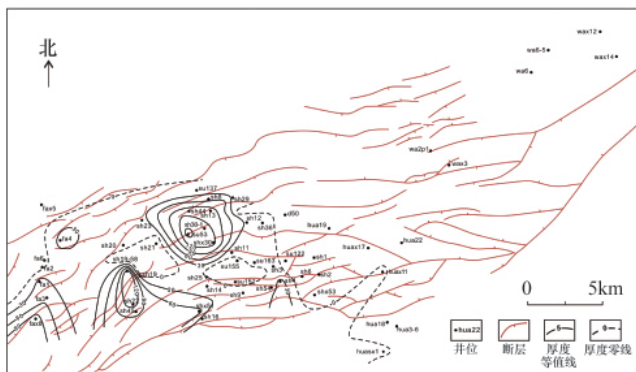


图 6 上套辉绿岩厚度与 T_2 反射层(E_2s 底)断层关系

Fig. 6 Superimposed map of the upper sets of diabase and T_2 reflective layer (bottom of E_2s)

下套辉绿岩的展布范围更加广泛, 基本呈北东东—南西向展布, 自西向东在卸甲庄、沙埝、花庄、瓦庄地区均有连片分布。穿层板状地震相中沿断层和穿越薄弱地层两种类型的辉绿岩也都有分布, 二者大都呈北东、北东东向延伸, 其中前者的细条带状特征更为显著(图 5)。辉绿岩的厚度在 0~288m 之间变化, 其中两个厚度最大值分别出现在沙 21 井区和苏 122 井区附近, 在平面上整体展布为在沙埝—花庄地区的西、东部两个环状高值区, 中间的沙 12—沙 11—苏 152 井区一线附近的槽状低值区, 以及东部瓦庄地区分别以瓦 X3 井和瓦 X14 井为厚度中心的两个分散的团块状区域(图 7)。

2.2 断层对辉绿岩分布的控制

在断层集中发育区, 辉绿岩的分布厚度较大, 对于上套辉绿岩, 在发财庄地区的高值区与沙埝西南部的高值区沿北东向断层展布, 向西南呈半环状散开, 远离断层向两侧厚度减薄, 沙埝北部的环状高值区则受东西走向的断层控制, 东部地区断层发育数量比较少, 辉绿岩也没有厚度分布, 如图 6 所示。

对于下套辉绿岩, 断层的分布同样控制着它的厚度分布, 尤其是在主干断层的走向转换部位, 即断层转换带处, 辉

绿岩厚度比较大, 例如沙埝西部的厚度高值区处于北东向断层向东西断层的过渡带, 而东部的沙埝—花庄地区的厚度高值区则位于近东西向断层向北西向断层转换的部位, 如图 7 所示。

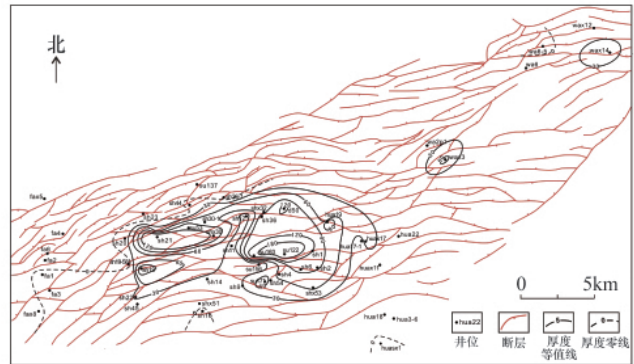


图 7 下套辉绿岩厚度与 T_3 反射层(E_1f_4 底)断层关系

Fig. 7 Superimposed map of the lower sets of diabase and T_3 reflective layer (the bottom of E_1f_4)

3 辉绿岩形成时期的确定

从构造活动方面讲, 吴堡运动和三垛运动是苏北盆地构造发展史上两次重要的地质事件。前者继承了早期右旋拉张应力场的特点, 使盆地由拗陷向断陷发展; 后者的区域应力场变为东西向挤压和南北向顺扭, 使苏北盆地整体抬升, 遭受长时期的强烈剥蚀。对研究区的这两次大的地质事件与两套辉绿岩的形成进行分析, 则存在以下两种可能。

(1) 若两次地质事件都导致了辉绿岩的侵入, 那么具体侵入时期与侵入层位的对应关系又有以下两种: ① 吴堡运动引发下套辉绿岩的侵入, 三垛运动引发上套辉绿岩的侵入; ② 吴堡运动引发下套辉绿岩的侵入, 三垛运动引发上套和下套辉绿岩都有侵入。

(2) 仅有三垛运动导致了辉绿岩的侵入, 即上下两套辉绿岩都形成于三垛运动时期。

理论研究表明, 辉绿岩的侵入规模受构造运动的强弱控制, 而工区内的声发射实测数据显示出三垛运动的强度比吴堡运动的强度更大一些^[6-7], 因此从构造运动的强度变化来说, 对于上述分析的两套辉绿岩由两次构造运动分别引发的情况中, 上套辉绿岩的规模应该更大, 但事实相反, 上套辉绿岩体的厚度和展布范围都略小于下套辉绿岩体(图 5~图 7), 所以这种情况是不成立的。

为更好地验证北斜坡辉绿岩侵入时期的推测结果, 本次研究选沙 4 井取心段中收获的辉绿岩两块样品委托国土资源部中南矿产资源检测中心同位素地球化学研究室进行钾氩同位素年龄测定, 受取心井段的限制, 选送样品都属于下套辉绿岩的范畴。测试结果及收集到的本区及邻近工区的火成岩绝对年龄测值与本区的地质年代表的对应结果见表 2 (表中距今年代一列指相应层段底界面的距今年代), 发现火

表 2 火成岩样品绝对年龄对应表
Table 2 Corresponding table for the absolute age for the igneous rock samples

界	系	统	组	段	代号	距今年代/Ma	样品测年
							井名(深度/m、层位、岩性、年代/Ma)
新生界	第四系	全新一更新统	东台组		Qd	2.0	
	新近系	上一—中新统	盐城组	二	Ny ₂	11.3	
				—	Ny ₁	24.6	
		渐新统				38.0	
	古近系	始新统	三垛组	二	E ₂ s ₂	45.0	甲 1 井(2250、E ₁ f ₂ 、辉绿岩、39.2) 曹 19 井(2478、E ₂ s ₁ 、玄武岩、44.7)
				—	E ₂ s ₁	50.0	安 9 井(2558、E ₁ f ₃ 、辉绿岩、45.52)
			二	E ₂ d ₂	53.0		
			—	E ₂ d ₁	54.9		
		古新统	阜宁组	四	E ₁ f ₄	56	
				三	E ₁ f ₃	58	
				二	E ₁ f ₂	60.2	沙 4 井(2775.5、E ₁ f ₂ 、辉绿岩、59.1) 沙 4 井(2776.2、E ₁ f ₂ 、辉绿岩、59.9)
				—	E ₁ f ₁	65.0	
	中生界	白垩系	上统	泰州组	二	K ₂ t ₂	75.0
—					K ₂ t ₁	83.0	

成岩的侵入主要分为两个时期:阜宁期,对应于吴堡运动时期;三垛期,对应于三垛运动时期。

综上所述,认为研究区的辉绿岩应该存在两期侵入,一期对应于吴堡运动期,为下套辉绿岩的侵入,二期对应于三垛运动期,为上下两套辉绿岩都有侵入,即上套辉绿岩形成于三垛运动期,而下套辉绿岩形成于吴堡运动期和三垛运动期。这种成因关系与现今上下两套辉绿岩的展布范围、厚度分布特征以及研究区的不同期次构造活动强度等都是吻合的。

4 结论

(1) 高邮凹陷北斜坡辉绿岩岩心多呈暗绿色—灰黑色,致密坚硬,块状构造,镜下薄片具有典型的辉绿结构;测井响应上具有低自然伽马、低声波时差、低中子孔隙度、高密度和高电阻率的“三低两高”的明显特征;地震剖面上表现为低频—强振—连续性好的特征,致使上覆地层有上拱挤压变形以及下伏岩层有空白反射或弱反射等,平行板状地震相是工区内主要的辉绿岩地震相类型。

(2) 分析辉绿岩的识别解释资料及区内相应时期的断裂展布特征知,上套辉绿岩主要发育在阜四段—三垛组地层中,平面上展布范围比较集中,主要沿北东向以及东西走向的大断层分布。下套辉绿岩主要在阜二段—阜三段地层中,展布范围更广,受大断层的转换带控制较为明显。

(3) 以同位素测年为依据,综合考虑上下两套辉绿岩的

展布范围、厚度分布特征,以及不同期次构造活动强度等多方面因素,认为北斜坡辉绿岩应存在两期侵入:吴堡运动期,为下套辉绿岩的侵入;三垛运动期,上下两套辉绿岩都有侵入。

参考文献 (References)

- [1] 赵澄林,朱平,陈方鸿.高邮凹陷高分辨率层序地层及储层研究[M].北京:石油工业出版社,2001.
Zhao Chenglin, Zhu Ping, Chen Fanghong. High-resolution sequence stratigraphy and reservoir study of Gaoyou sag [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2001.
- [2] 夏步余, 谌廷姍.地震技术在火成岩发育区开发中的应用 [J]. 石油物探, 2002, 41(4): 461-465.
Xia Buyu, Chen Tingshan. Geophysical Prospecting for Petroleum, 2002, 41(4): 461-465.
- [3] 任红民, 刘小燕, 廖准良.高邮凹陷 SN 地区地震综合勘探技术应用研究[J]. 江汉石油学院学报, 2003, 25(2): 52-54.
Ren Hongmin, Liu Xiaoyan, Liao Zhunliang. Journal of Jianghan Petroleum Institute, 2003, 25(2): 52-54.
- [4] 王军, 刘小燕.高邮凹陷北斜坡辉绿岩区解释方法研究 [J]. 石油物探, 2004, 43(2): 163-166.
Wang Jun, Liu Xiaoyan. Geophysical Prospecting for Petroleum, 2004, 43(2): 163-166.
- [5] 闫爱英, 杨艳.高邮凹陷沙埕地区复杂地震资料的构造解释 [J]. 石油物探, 2006, 45(1): 93-97.
Yan Aiyang, Yang Yan. Geophysical Prospecting for Petroleum, 2006, 45(1): 93-97.

- [6] 毛凤鸣. 高邮凹陷北斜坡辉绿岩形成时期的确定及其与油气关系[J]. 石油勘探与开发, 2000, 27(6): 19-20.
Mao Fengming. *Petroleum Exploration and Development*, 2000, 27(6): 19-20.
- [7] 王保如, 祁德清, 汪恩华. 苏北盆地辉绿岩、蚀变带特征及其与油气的关系[J]. 西安石油学院学报: 自然科学版, 2001, 16(6): 5-7.
Wang Baoru, Qi Deqing, Wang Enhua. *Journal of Xi'an Petroleum Institute: Natural Science Edition*, 2001, 16(6): 5-7.
- [8] 李亚辉. 高邮凹陷北斜坡辉绿岩与油气成藏 [J]. 地质力学学报, 2006, 6(2): 17-22.
Li Yahui. *Journal of Geomechanics*, 2006, 6(2): 17-22.
- [9] 王建国, 耿师江, 庞彦明. 火山岩岩性测井识别方法以及对储层物性的控制作用[J]. 大庆石油地质与开发, 2008, 27(2): 136-141.
Wang Jianguo, Geng Shijiang, Pang Yanming. *Petroleum Geology & Oilfield Development in Daqing*, 2008, 27(2): 136-141.
- [10] 冯翠菊, 王敬岩, 冯庆付. 利用测井资料识别火山岩岩性的方法[J]. 大庆石油学院学报, 2004, 28(4): 9-11.
Feng Cuiju, Wang Jingyan, Feng Qingfu. *Journal of Daqing Petroleum Institute*, 2004, 28(4): 9-11.
- [11] 李东亮, 王灵歌, 崔宝雷. 辉绿岩发育区地震综合解释方法研究[J]. 石油天然气学报, 2008, 30(3): 275-279.
Li Dongliang, Wang Lingge, Cui Baolei. *Journal of Oil and Gas Technology*, 2008, 30(3): 275-279.
- [12] 刘苏, 王伟锋, 宋全友, 等. 惠民凹陷中央隆起带辉绿岩油藏的分布与形成[J]. 新疆石油地质, 2006, 27(6): 686-687.
Liu Su, Wang Weifeng, Song Quanyou, et al. *Xinjiang Petroleum Geology*, 2006, 27(6): 686-687.
- [13] 孙淑艳, 李艳菊, 彭莉, 等. 火成岩地震识别及构造描述方法研究[J]. 特种油气藏, 2003, 10(1): 47-50.
Sun Shuyan, Li Yanju, Peng Li, et al. *Special Oil and Gas Reservoir*, 2003, 10(1): 47-50.

(责任编辑 刘志远)

欢迎各全国学会、协会、研究会, 各省、自治区、直辖市科协学会部, 各计划单列市、副省级城市科协学会部积极参与中国科协学术文献收藏工作

为充分发挥文献在学术研究和信息交流中的作用, 对学术资源进行整合和利用, 促进科学研究事业的振兴和发展, 为广大科技工作者提供更好的服务, 使其能及时了解各专业领域和新兴学科的最新发展动态和研究成果, 中国科协特建立学术文献收藏机制, 委托北京理工大学图书馆收集、整理、收藏中国科协系统召开的各类学术会议文献, 科技导报社组织辑录相应的学术文献题录, 并刊载于其编辑、出版的《中国学术期刊文摘》上。

**请各学术活动组织单位
将会议论文集 (纸质和电子版)
直接邮寄或送到
北京理工大学图书馆**

通信地址: 北京海淀区中关村南大街5号北京理工大学图书馆参考咨询部
邮政编码: 100081
电 话: 010-68914779 (北京理工大学图书馆)
电子信箱: lvrh@bit.edu.cn