

ZHONGGUO SHIYOU XUEHUI
DIBAJIE QINGNIAN XUESHU NIANHUI YOUXIU LUNWENJI

中国石油学会

第八届青年学术年会优秀论文集

2013

方明◎主编



石油工业出版社

**中国石油学会
第八届青年学术年会优秀论文集
(2013)**

方 明 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书收录中国石油学会第八届青年学术年会优秀论文 108 篇。内容涵盖油气地质与勘探、油气开发工程(含储运)、石油炼制与化工以及石油经济管理等四大领域,是对近年来石油石化青年科技工作者生产科研的一次系统总结,基本反映了当前我国石油石化青年科技人员的学术意识、科研水平和技术成果。书中论文成果均来自油田生产一线和科研院所,内容详实、技术先进、实用性强、覆盖面广。

本书可作为石油管理人员、科技工作者和现场技术人员的科技读本,也可供石油院校相关专业师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国石油学会第八届青年学术年会优秀论文集:2013/方明主编.
北京:石油工业出版社,2014.5
ISBN 978-7-5183-0108-9

- I. 中…
- II. 方…
- III. 石油工程-文集
- IV. TE-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 060772 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. com. cn

编辑部:(010)64523562

发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:保定彩虹印刷有限公司

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:32.75

字数:795 千字

定价:100.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

中国石油学会第八届青年学术年会 学术委员会

主 席：方 明

副主席：周德胜 王文珍 赵 勇 高瑞民 孙 卫

陈军斌 赵靖舟 李谦定 赵选民 肖忠祥

李 琳 吴 伟

委 员：朱 林 党瑞荣 贾振安 刘天时 徐学利

李 琪 韩继勇 王寿喜 刘晓娟 任晓娟

吴新民 王瑞飞 王凤琴 袁炳强 武富礼

赵军龙 赖生华 屈撑囤 史 俊 黄风林

刘 祥 杨 嵘 吴晓鸥 司训练 吴文洁

本书编委会

主 编：方 明

副主编：周抚生 肖忠祥

编 委：张占峰 仵金仓 袁通路 梁 瑛

白玉彬 赵金省 马 超 张凡勇

前 言

青年学术年会是中国石油学会创办的一个学术品牌,已成为广大石油石化科技工作者开展学术交流和展示科研成果的大平台,受到了全国石油石化青年科技工作者的欢迎和好评。青年学术年会为活跃青年科技人员学术思想,培养青年创新探索精神,广泛交流青年科技工作者的技术成果,促进青年科技人才成长进步发挥了重要作用。

以“石油青年科技创新,岗位成才梦想成真”为主题的中国石油学会第八届青年学术年会于2013年9月25日至26日在西安石油大学举行。本届年会由中国石油学会和西安石油大学主办,西安石油大学和陕西省石油学会承办,来自国内石油石化企事业单位、高等院校的150多位青年专家、学者参加了本届年会。本届年会围绕油气地质与勘探、油气开发工程(含储运)、石油炼制与化工、石油经济管理四大学科进行深入的研讨与交流。参会石油青年科技工作者发表了自己的真知灼见,展示了自己的科研成果,广泛地交流了学术思想,取得了很好的效果。本届年会特邀美国加州油气和地热监管局高级工程师余秉森博士、中国石油大学(华东)田原宇教授、西北大学孙卫教授、长安大学李荣西教授分别做了“美国页岩的技术发展和资源保护”、“劣质重油加工技术的挑战与对策”、“储层微观孔隙结构及渗流特征研究进展”和“鄂尔多斯盆地低渗储层异常成岩作用与成藏效应”的大会报告。大会学术委员会对会议论文认真审读,精选了其中的108篇优秀论文编辑出版。

本论文集内容覆盖面广,观点新颖,技术先进,实用性强,对广大石油石化科技工作者和科研院校研究人员有很高的参考价值。在此,向所有论文作者表示衷心的感谢。同时限于编者水平,书中难免出现疏漏,恳请作者和读者朋友批评指正和谅解。

中国石油学会、西安石油大学

2013年10月

目 录

油气地质与勘探

储层预测技术在扶余油层水平井部署和钻探中的应用研究	刘智军 朱廷会 代立强(3)
正向一斜向裂谷作用对尼日尔 Termit 盆地构造特征和演化的控制	刘 邦 万仑坤 毛凤军等(7)
古地貌分析技术在金龙 2 地区中的应用	王力宝 徐 洋 李亚哲等(11)
一种 2D 地震散射波成像方法	沈鸿雁(15)
基于水平集的断层自动解释方法	张双杰 乔传乡 栾国义(20)
多信息融合技术在滨县凸起潜山内幕研究中的应用	曹丽萍 吴明荣 吴文华(24)
低渗砂砾岩测井评价技术研究与应用	张艳丽 陈 敬 曹志锋等(28)
分频属性技术在红柳泉致密油储层预测中的应用	朱 超 宫清顺 刘占国(33)
地震波吸收衰减补偿研究及应用	于永才 孙夕平 张 明等(38)
一种基于叠前时间偏移速度场的变速成图方法	韩 波 尹彦龙 张 健等(42)
乍得 Bongor 盆地反转构造特征与油气勘探	余朝华 肖坤叶 肖高杰等(47)
复杂构造剖面盆地模拟技术在库车前陆冲断带的应用	鲁雪松 宋 岩 赵孟军等(52)
水平层状介质中的两点间初至旅行时计算方法	陈雨茂 邓文秀 武小杰等(57)
松辽盆地南部梨树断陷地震地层学研究	宫 雪 沈武显(61)
鄂东韩城地区煤层气富集影响因素分析	耳 闯 赵靖舟 刘之的等(66)
渤南洼陷页岩油气地质特征与富集高产条件分析	房建军 巩建强 刘雅利等(70)
澳大利亚煤层气含气量测试方法及解吸分析——以 G 盆地二叠系煤为例	谷 峰 张滨海 李乐忠等(75)
北三台凸起石炭系火山岩油气成藏特征	杨和山 陈 洪 宋 永等(79)
塔里木盆地碳酸盐岩复合斜坡类型及对油气分布的控制	易 立(83)
鄂尔多斯盆地东部盒 8 段优质储层影响因素探讨	康 锐 刘 燕 王怀厂(88)
车排子油田车 60 井区侏罗系及白垩系油藏滚动勘探与开发研究	陈 剑 李 宏 王 娜等(92)
准噶尔盆地阜康凹陷浊积扇系统成藏特征	李艳平 黄 芸 王 军等(97)
歧口凹陷古近系烃源岩特征与生烃演化规律	刘海涛 姜文亚 牛嘉玉等(101)
廊固凹陷河西务构造带中北部原油特征及油源分析	江 涛 郭 炜 韩 琪等(107)
马岭油田 BS 区延 10 油藏水淹层测井响应特征分析	高 媛(114)
金龙 2 井区二叠系油气藏特征及滚动勘探方向	杨荣荣 刘文峰 王小军等(118)

初至波层析静校正技术在福津盆地中的应用	康月萍 梁 英 尹丽丽 等(124)
克拉玛依油田八区克上组油藏砂体连通及二次开发稳产对策研究	李 芳 尚娅敏 殷 红 等(129)

油气开发工程(含储运)

SAGD 生产过程中的闪蒸预警与调控——以双水平井 SAGD 为例	张大伟 张庆伟 潘国华 等(137)
超深层低渗稠油油藏开发技术研究——以罗 9 断块为例	尹小梅(141)
太平油田边底水稠油开发技术——以沾 188 块为例	邓宏伟 隋永婷 王一平(145)
中低渗稠油油藏多井型组合开发技术	李 伟 赵 燕(149)
稠油精细注汽配套技术研究及应用	海青华(154)
杜 813 块超稠油复合驱油技术研究与应用	吴 东 郭斌建 任晓明 等(158)
杜 80 兴隆台薄互层状超稠油油藏实施 CO ₂ 三元复合吞吐技术在开发中后期应用效果评价	陈 艳(162)
中浅层低渗断块砂岩气田开发调整及实践	王 湃(166)
气体压锥化学堵水技术在稠油潜山油藏的研究与应用	郎宝山 郭斌建 秦洪岩 等(172)
氮气辅助 SAGD 开发先导试验实践	王宏远(175)
新疆油田风城 SAGD 试验区有杆泵举升效果分析	张 磊 宋 晓 陈 森 等(179)
红 003 超稠油井防砂工艺技术研究	刘冬冬 卢新萍 王雷波 等(183)
稠油注水开发油藏高含水开发阶段水淹层识别方法	赵 晔(187)
红浅 1 井区火驱先导试验区生产动态变化规律研究	王波生 杨志冬 买买提·加马力 等(190)
浅层双水平井 SAGD 循环预热阶段优化控制技术	苏长强 杨 果 成永强 等(195)
蒸汽驱技术在杜 229 块超稠油开发中的应用研究	张 赫 孙旭东(199)
一种应用地质力学加速风城 SAGD 启动效率的技术研究	陈 森 黄 勇 程 壮 等(203)
杜 229 块南部油藏二次开发技术对策研究	刘 宁 包 娣 张 静(208)
扶余油田化学降黏技术研究与应用	王 振 王百坤 张成明(211)
多层非均质油藏综合调整方式实验研究	谢晓庆 冯国智 刘立伟 等(215)
伊拉克鲁迈拉油田 Nahr Umr 油藏倾斜油水界面成因分析	周家胜 卞德智 田昌炳(219)
利用监测资料评价伊拉克鲁迈拉油田 Main Pay 油藏剩余油分布	熊礼晖 宋新民 吴朝东 等(223)
吉林某地下储气库气井产能评价	唐明山 苏爱武(228)
CO ₂ 驱封堵工具胶件力学性能实验研究	谢 敏(232)
YZ-1 清洁压裂液在湖 218 区块的应用	郑克祥 付纪浩 王庆国 等(236)
抽油机井节能技术在笔架岭油田的应用	徐青竹(240)

海上油田水包水乳液冻胶调剖体系评价及应用研究	张冬会(244)
基于灰度图像人脸识别算法的油井功图诊断方法应用研究	段泽英 赵美刚 张新政 等(248)
水平井筛管防砂模拟试验装置及试验方法研究	于丽宏(252)
一种表面活性剂驱油剂的性能评价与应用	陈 刚 唐德尧 宋莹盼 等(256)
衬里油管在短检泵周期抽油机井的应用	刘 斌 王波飞 陈文斌 等(260)
抽油机再制造技术研究与应用	李亚双 刘乾义 梁爱国 等(262)
不同缝网系统对水力裂缝扩展形态的影响研究	刘志远 陈 勉 张广清(266)
基于有效应力分形模型的多孔介质微观结构特征分析	许兴华 李 玮(270)
致密油储层储渗参数敏感性分析	彭 晖 刘玉璋 冉 博 等(276)
数模在裂缝性油藏不稳定注水中的应用——以火烧山油田 H_3 油藏为例	马宝军 梁成钢 刘艳红 等(280)
油藏类型和原油黏度对水驱特征曲线选择的影响	钱其豪 程林松 程 佳 等(284)
煤层气开采用煤粉分散剂综述	耿 愿 王平美 丁 彬 等(289)
纳米材料在采油化学中的研究现状	贺丽鹏(298)
沙南油田沙 102 井区低渗水敏储层调堵技术研究	武建明 石 彦 韩惠玲 等(306)
油田井下热电偶测温常见问题及应对措施	张雪峰(310)
新型广谱油膜暂堵技术在吉林油田的适用性研究	邓 宏 赵云飞 史 赫 等(315)
关于石油天然气设备高架平台结构设计的探讨	赵荣超(322)
新疆油田火驱高乳化产出液脱水技术研究	李 甫 史建英 黄继红 等(326)
昌吉油田二叠系致密油丛式水平井钻井技术研究	文乾彬 杨 虎 石建刚 等(331)
塔河油田超深水平井测井工艺技术	罗 荣 崔 光 罗凤鸣(335)
塔里木盆地小海子区块大尺寸井段提速技术分析及应用	刘 灵 陈 涛 武琳娜 等(339)
新型径向水平井技术的现场试验	党文辉 张文波 李 杰 等(347)
页岩气水平井长水平段钻完井关键技术分析	石李保 耿东士 徐 鹏 等(352)
可多次循环控制随钻扩眼器研究进展	王德贵 王进全 阎永宏 等(356)
底水断块油藏侧钻水平井设计与轨迹控制——以彩南油田彩 135 井区 C3521 井为例	林 海 杨 涛 刘 凯(360)
煤层气多分支水平井录井综合导向技术研究与应用	于海军 纪 伟 姜维寨 等(364)
以“风险预警”为核心的降成本修井模式	李 超 郝艳春 樊文忠(368)
超稠油站外输规律的摸索与应用	柳转阳 饶德林 李贺龙(375)
高含水期原油低温集输处理技术研究	李志国 孙 森(379)
含聚采出液综合一体化处理技术及应用	毛雷霆(384)
便携式低产油井单罐计量设备的设计	黄玉志 杨朝锋 马 彬(388)
管线钢管的临界屈曲应变研究	陈宏远 黄呈帅 王海涛 等(393)
140MPa 超高压地面测试流程在塔里木油田的应用	胥 猛 牛占山 宋志同 等(404)
风城超稠油污油现场处理技术	任召言 陈 立 胡 君 等(409)

卡瓦式试油封隔器力学性能分析	米红学	鲁斌昌	聂洪力 等(413)
油藏地质模型可靠性评价方法研究	高建英	杨焕英	欧泉旺 等(418)
车 89 井区集输管网除硫防垢剂技术研究	刘 坤	黄 玲	夏 伟 等(422)

石油炼制与化工

入口结构对旋风分离器内非轴对称流动的影响	刘美丽	李 强	王江云(429)
液化气脱硫技术升级改造解决铜片腐蚀问题	曹志涛	简文刚	张晓琳 等(435)
加氢裂化装置催化剂性能的影响因素分析	张继昌	廉金龙	魏宏斌 等(439)
表面改性氧化钙高效催化制备生物柴油的研究	王珊珊	高小青	张 昭 等(443)
调合汽油铜片腐蚀不合格原因分析	石洪波	苏 辉	曹志涛 等(447)
制氢转化炉猪尾管爆管原因分析及处理	刘 茜	索 涛	张 冰 等(451)
国外加氢处理催化剂评价及工业应用	汪军平	田凌燕	王 华 等(454)
SRH 液相循环柴油加氢技术大型工业化应用			徐志海(459)
氢气压缩机振动的原因分析及解决措施			潘 强(466)

石油经济管理

大庆油田采油后期剩余油产能最大化优化管理研究	刘连卫	孙明明	(473)
陕西油气资源开发与区域经济增长的关联效应分析	张凡勇	秦 勇	吴 翌(477)
金融危机后美国 Henry Hub 气价走势回顾及趋势判断			
.....	马宝玲	耿长波	郜 峰 等(482)
现金流折现与实物期权模型在石油公司估值中的对比研究——以中海油收购 Nexen 公司为例	王 曦	耿长波	马宝玲 等(485)
缅甸局势走向对中缅关系的影响及中缅油气合作对策			李晨成(497)
构建低碳采购制度履行石油企业的社会价值			陈嘉明(501)
循环经济与节能减排在油田矿区建设中的应用			齐 超(507)
面向产品信息化的材料定额管理方法及应用			岳 璐(511)

油气地质与勘探

储层预测技术在扶余油层水平井部署和钻探中的应用研究

刘智军¹ 朱廷会² 代立强³

- (1. 中国石油吉林油田公司地球物理勘探研究院;
2. 中国石油大庆钻探工程公司测井公司;
3. 中国石油大庆钻探工程公司物探二公司)

摘 要:松南某区块扶余油层以大型河流相沉积为主,河道砂体叠置发育,砂地比通常在 30%~70%,单砂层厚度一般为 3~10m,泥岩隔层 1~20m,砂岩叠置关系错综复杂,储层发育,但多数储层致密,非均质性强。本文主要针对扶余油层岩性油气藏的复杂性,利用地震资料开展储层预测研究,提高储层预测的纵横向分辨率,重点开展河道砂体沉积模式及有效河道砂体的地震识别技术研究,寻找规模储量区,探索有效储层及含油气性预测方法,进行储层精细描述和刻画,部署水平井,并在水平井钻探过程中,为地质导向人员提供可靠图件,提高水平井入靶精度和储层钻遇率。

关键词:扶余油层;水平井;储层预测;构造图精度;地质导向

松南某区块扶余油层主要以大型河流相沉积为主,河道砂体发育且叠置关系错综复杂,砂地比在 30%~70%;储层发育,但多数储层致密,非均质性强。以往直探井产量平均为 1~5m³,为实现超低渗透油层、薄层的有效动用,需要利用物探新技术新方法寻找优质储层的分布,部署水平井,提高单井产能。

本文通过以下研究思路,分砂组完成了储层预测技术在水平井部署和钻探中的应用研究:(1)利用多种技术,加强速度分析,提高构造图精度;(2)开展储层地震特征研究,优选参数、优化储层预测方法,提高储层纵横向分辨率和有效储层的识别能力;(3)随钻跟踪地质导向,钻后分析总结,总结经验,为水平井钻探提供可靠有效成果及部署依据。

1 地质特点

1.1 I 砂组

研究区扶余油层 I 砂组最大的特点是储层薄,沉积相带主要是三角洲前缘水下分支河道微相和席状砂微相,水下分流河道宽度大致有 300~1000m,钻井揭示研究区内扶余油层 I 砂

作者简介:刘智军,男,1977 年 11 月出生,2002 年毕业于长安大学,2007 年获得工学硕士学位,吉林油田地球物理勘探研究院地震解释研究所工程师;地址:吉林省松原市锦江大街 1 号;邮编:138000;E-mail:ji-li-uzj@petrochina.com.cn;电话:13294386351。

组储层主要发育在水下分流河道发育区,其岩性特征为顶部砂岩分布较稳定,发育 2~4 层,单层 1~3m。

分析地震反射特征,整体上呈现连续强反射,局部有复波反射特征。

1.2 II 砂组、III 砂组

从录井资料和曲线分析 II 砂组、III 砂组砂岩分布,纵向上呈现为砂泥不等厚互层沉积,砂岩单层厚度为 2~30m,层间泥岩隔层薄厚不一,砂地比高。横向上砂岩分布变化快、不连片。从其岩性组合关系及地震响应特征分析,由于砂泥岩组合复杂,单纯利用常规的属性提取及分析技术,很难刻画砂岩的分布,其地震反射轴横向上连续性差、振幅强弱变化特别丰富,同相轴呈现为交错叠置、分叉合并的反射特征,并且多见复波的反射现象,难以进行层位横相对比追踪。

2 储层预测难点

2.1 难点一

泉四段岩性组合复杂, I 砂组砂岩不发育, II 砂组砂岩较发育, III 砂组、IV 砂组砂岩发育,砂地比高。纵向上,不同砂组的油气分布具有一定的区域性,从乾北到两井工区的西北部以及乾东地区的北部出油层主要在 I 砂组,乾北地区只在 C26 断裂发育带上 II 砂组、III 砂组出油,整个研究区在 Q227—R53—R54—R11—R28 断裂发育带及以东地区主要是 II 砂组、III 砂组、IV 砂组出油,局部 I 砂组出油。

2.2 难点二

III 砂组、IV 砂组砂体纵横向交错叠置关系复杂,而且岩性组合关系与地震响应特征对应关系较差,相似的岩性组合对应不同的地震响应;相似的地震响应特征对应不同的岩性组合,从地震剖面特征上很难对岩性做很好的识别。

储层预测方面,中央坳陷区扶余油层砂泥岩的纵波阻抗差小,而纵波阻抗反演主要是基于地震振幅变化来实现的,反演的纵横向分辨率相互矛盾、相互制约。因此,在基于现有地震资料分辨率和实际井的纵波阻抗条件下进行联合反演,导致纵波阻抗反演在识别岩性中存在着很大的局限性。

扶余油层储层发育,多数较致密,有效砂体与致密砂岩的曲线响应差别小,有效储层的识别难度大,而目前还没有一种更有效的技术手段可进行有效储层预测。

3 关键技术

3.1 属性提取连片解释技术

针对 I 砂组,通过进一步井震详细对比分析发现,泉四段顶面 T_2 同相轴表现为高连续、强振幅反射特征,为区域标准层,在井上揭示的 I 砂组水下分流河道发育区,反射特征明显变化,表现为 T_2 反射同相轴呈复波反射或呈双轴反射特征。

为了研究水下分流河道发育范围,优选有利区块,本次研究收集了 CGH, XL, LJ, QAB, QXB, QA, LJD, LZJ, QAD, DQZJ 和 HST 等 11 个工区 2000km² 的地震纯波数据,通过自动增益

控制、标准化时窗、属性归一化等 3 项技术手段,对中央凹陷区扶余油层 I 砂组提取均方根振幅属性,并利用水下分流河道的沉积模式,在 I 砂组地震属性图上初步解释出延伸长度 41km、宽度 8km 的水下分流河道,该河道主体位于 QAD, LZJ, QA, QXB, QAB 和 LJ 等 6 个工区,统计结果显示有 80% 以上出油井位于地震属性显示的水下分流河道之上,根据地震反射特征可将其划分为 3 个区域,即易识别区域、可识别区域、难识别区域。

从连片属性分析成果上可以清晰地预测 I 砂组主河道的展布及走向,沉积类型从情字井的三角洲前缘到乾安北的分流河道,从情字井到两井地区,整个区域发育有分布范围很广的水下分支河道,并且砂体逐渐变薄,河道变窄。在乾北地区,针对 I 砂组利用地震属性预测了 3 条主要河道的分布,分别为工区南部 Q215—C20 方向、Q170—C37 方向、C36—C25 方向的河道发育区,经分析对比,乾北地区 I 砂组出油井除 Q219 井没有明显的河道特征外,其他井均落在预测的河道内,而且产量高的井均落在主河道发育区,在河道边部的井砂体薄,产量低。因此,针对 I 砂组利用常规的属性分析及波阻抗反演就可以很好地预测储层的分布。此次研究优选了易识别区域:QB 工区,通过小范围属性提取以及河道刻画部署了 Q246 井和 Cp1 井,据统计 Q246 井储层预测符合率为 87%,Cp1 井储层预测符合率为 82%。

3.2 地质统计学反演技术

针对泉四段 II 砂组、III 砂组河流相沉积环境的地质特点和水平井钻探需求,首次尝试适用地质统计学算法提高储层预测纵横两个方向的分辨率,此次研究主要利用某软件的地质统计学模块,采用严格的马尔科夫链蒙特卡罗算法(Markov Chain Monte Carlo, MCMC),将约束稀疏脉冲反演和随机模拟技术相结合,成为一个全新的随机反演算法。在该模块中,通过将地震岩性体、测井曲线、概率密度函数及变差函数等信息相结合,定义严格的概率分布模型。

地质统计学反演算法的优点是可以在很大程度上提高反演结果的纵向分辨率,缺点是运算速度较慢。

3.3 实时跟踪,提高构造图精度技术

岩性勘探进程中,水平井钻探对于物探资料精度的要求,完全不同于以往的直井钻探,在水平井部署过程中需要高精度的纵向分辨率,在水平井钻探过程中也需要精准的目的层构造埋深,才能保证精确入靶,同时提高储层钻遇率和油层钻遇率,在通过对地震层位的精细解释,以及利用各种物探方法刻画出需要钻探的目标之后,利用一次构造成图来定位一个深度达到上千米甚至几千米的钻探目标时,误差往往会很大,而随钻跟踪,精确定位目标靶点上部一标志层的深度后,再计算目标靶点与此标志层之间的厚度,可以大大减少系统及算法的误差。

具体做法分两个阶段:

(1) 第一阶段:估测。

①选取标志层位(如 T_1, T_2):a. 距离靶位上方 x 米以内(例如 100m);b. 标志层上方有较厚且稳定易识别的岩性,并与下方差别较大。

②在构造图工业制图允许误差范围内,提示现场随钻地质人员,反馈钻穿标志层精确深度,并根据测斜资料计算精确大地坐标。

(2) 第二阶段:定靶。

根据目标靶位距离标志层的时间深度,利用周边探井(开发井)时深关系,计算标志层到目标靶位顶面的准确竖直距离 a 和到目标靶位底面的准确竖直距离 b ,以及钻穿标志层的位置与目标靶位的水平距离 c ,从而达到最准确钻遇水平井目标砂体的目的。

据 RP1 井、RP2 井、RP3 井和 RP4 井钻后统计,实时跟踪校正标志层埋深之后计算出的目标埋深,可以将误差控制在 1m 左右。

4 结论建议

4.1 结论

(1)通过对扶余油层 I 砂组的储层进行标定分析发现, I 砂组上部储层发育的地方,会在地震剖面上造成 T_2 轴强反射变弱, I 砂组下部储层发育的地方, T_2 反射轴下会出现复波反射特征。从井震标定结果及各种属性分析结果对比看,各种属性预测的结果与储层分布吻合很好。因此, I 砂组利用地震属性就可以很好地揭示储层的分布,利用纵波阻抗反演可以定量描述储层。

(2)扶余油层 III 砂组,井上揭示砂地比达到 70% 以上,局部达到 80%,局部地震属性可以发现在主河道发育区上,但是储层致密,单井产量很难突破,因此,优选对优质储层敏感的参数,结合地震资料,利用科学的算法预测有效储层,可以在一定程度上提高水平井钻井成功率和油层钻遇率,提高单井产能。

(3)实时跟踪水平井钻探,反过来精细标定,校正靶点埋深,可以有效提高入靶精度。

4.2 建议

(1)针对扶余油层 T_2 低频强反射屏蔽的影响,开展针对性的目标处理。

(2)针对扶余 II—IV 砂组,重点进行有利沉积相带和成藏规律研究,寻找有利储层发育区。

(3)针对有效储层识别技术,开展地质统计随机反演及叠前弹性参数反演技术的应用,提高扶余油层储层的识别能力。

参考文献

- [1]王永春,康伟力,毛超林. 吉林探区油气勘探理论与实践[M]. 北京:石油工业出版社,2007.
- [2]何樵登. 地震勘探原理和方法[M]. 北京:地质出版社,1986.
- [3]陆基孟. 地震勘探原理[M]. 东营:石油大学出版社,1993.
- [4]李庆忠. 走向精确勘探的道路[M]. 北京:石油工业出版社,1994.

正向—斜向裂谷作用对尼日尔 Termit 盆地构造特征和演化的控制

刘 邦 万仑坤 毛凤军 刘计国 吕明胜 王玉华

(中国石油勘探开发研究院)

摘 要:根据大量地震资料解释成果,分析了尼日尔 Termit 盆地构造特征。研究表明,盆地主要有早白垩世和古近纪两期断层,前者分布于盆地边界,走向 NW—SE,后者在盆地边界和内部均有分布,在边界走向主要与早白垩世断层一致,在内部大多走向 NNW—SSE。基于区域构造背景、沉积充填特征及盆地构造特征与前人砂箱模拟实验结果的对比研究,认为盆地经历了早白垩世正向裂谷作用和古近纪斜向裂谷作用,且正向—斜向裂谷作用对盆地构造的特征和演化有重要控制作用。早期正向裂谷作用形成与基底前泛非期变质带近平行的早期断层,晚期斜向裂谷作用使后期断层特征主要受先存构造和伸展方向的控制,表现为:在盆地边界,后期断层受早白垩世断层影响较大,走向与先存构造近平行;在盆地内部和早期断层不发育的构造区域,后期断层主要受伸展方向控制,走向与其近垂直。

关键词:尼日尔;Termit 盆地;正向裂谷作用;斜向裂谷作用;构造演化

尼日尔 Termit 盆地为形成于早白垩世南大西洋张裂构造背景的中西非裂谷盆地。盆地自白垩纪以来经历了早白垩世和古近纪两期裂陷作用,且各期的区域伸展方向不同:早期为 NE—SW 向,该方向伸展使 NW—SE 向前泛非期变质带再活动,形成与其走向一致的盆地基底边界断层;晚期为 NEE—SWW 或近东西向^[1]。据国外学者的定义^[2],正向裂谷作用是指伸展方向与裂谷盆地边界基底先存断层走向垂直,斜向裂谷作用是指两者斜交。根据此定义,在早白垩世,Termit 盆地的伸展方向与基底先存断层走向近垂直,盆地经历正向裂谷作用;在古近纪,伸展方向与基底边界断层走向斜交,盆地发生斜向裂谷作用。

1 盆地构造特征

Termit 盆地可划分为 6 个构造单元,分别为 Dinga 断阶带、Dinga 凹陷、Araga 地堑、Fana 低凸起、Yogou 西斜坡和 Moul 凹陷等(图 1)。

Termit 盆地总体呈 NW—SE 向延伸,主要有走向 NW—SE 和 NNW—SSE 向两组断裂系。根据断层的期次和级次,可把该盆地断层分为早白垩世形成、晚期继承性活动的早期断层和古近纪形成的后期断层,前者主要分布于盆地边界,走向 NW—SE;后者在盆地边界和内部均

作者简介:刘邦,男,1983 年 11 月出生,现工作于中国石油勘探开发研究院非洲研究所,从事石油地质研究。地址:北京市海淀区学院路 20 号 910 信箱非洲研究所;邮编:100083;电话:010-83595250;E-mail:liubang@petrochina.com.cn