

大港油田公司“十一五” 优秀科技论文集

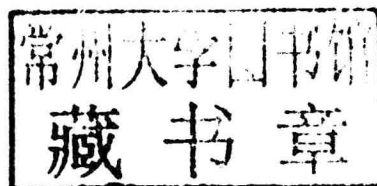
《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》编委会 编



石油工业出版社

大港油田公司“十一五” 优秀科技论文集

《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》编委会 编



石油工业出版社

内 容 提 要

本文集收录大港油田公司“十一五”优秀科技论文 168 篇, 内容涉及油气地质理论、油气勘探开发方法与技术、钻完井技术、储层改造与防砂工艺、油气开采与举升工艺、提高采收率技术、油气地面工程与自动化技术、网络信息技术等。

本书可供从事油气田勘探、开发、工程等油田各专业人员及管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

大港油田公司“十一五”优秀科技论文集/《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》编委会编. —北京: 石油工业出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-5021-8559-6

I. 大…

II. 大…

III. 石油工业-文集

IV. TE-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 140385 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

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

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

889×1194 毫米 开本: 1/16 印张: 65.25

字数: 1971 千字

定价: 260.00 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

《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》

编 委 会

主 编：李建青 李文强

副主编：吴永平 王守信 熊金良 赵平起 朱明会

张晓东 方 武

编 委：周 标 刘经华 李华林 康福元 杨池银

王学成 宋 鹍 刘长山 刘明发 高绍山

李 强 佟 江 肖忠学 邴福新 李博学

周建生 蔡明俊 贾全喜 杨宝俊 崔贵维

廖前进 王文革 廖兴松 王贺林 孙义新

李志刚 郭正阳 许铁民 张乐群 周宏波

刘泽红 杨俊良 任明军 高嘉瑞 陈善勇

杨希军 周立宏 马先平 刘延平

序

21 世纪,石油天然气资源在国民经济发展中扮演着越来越重要的角色,已成为国民经济发展的命脉。大港油田公司作为我国重要的油气生产企业,肩负着保障国家油气能源安全的重要使命。

进入“十一五”以来,大港油田公司坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,深入贯彻落实科学发展观,自觉践行“奉献能源、创造和谐”企业宗旨,全面开启“增储 10 亿吨、建设大油田”伟大征程,围绕油气核心业务发展,积极走科技兴油之路,持续提升油气勘探开发整体水平和综合效益,强力推动了自身又好又快可持续发展。在续写辉煌的进程中,大港油田公司广大科技人员紧密围绕勘探开发技术难点、技术瓶颈、技术需求,以科技重大专项为引领,强化自主创新,注重外引内联,取得了一批理论认识和关键技术的重大突破,形成了特色鲜明、优势明显、集成配套的技术系列,并在各类交流活动中实现了成果共享、知识共享、信息共享,为我国石油工业快速发展作出了重要贡献。

《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》集中体现了大港油田公司“十一五”时期的优秀科技成果,内容包括基础地质研究、地球物理方法、开发地质与油藏工程、钻完井工艺、储层改造与防砂工艺、油气开采与举升工艺、提高采收率、地面工艺与自动化、网络信息等技术领域。这些论文思路新、水平高、领域广,系统汇集了广大科技人员的聪明才智和辛勤劳动,充分反映了大港油田公司的科技创新能力、水平、实力,对油气勘探开发等工作具有重要的指导、借鉴意义。特别令人惊喜的是,许多论文作者能够结合大港油田特点,在所从事的研究领域,通过潜心钻研,大胆探索,提出了一些独到见解,为指导实践提供了重要的理论依据。其中,歧口凹陷地层岩性油气藏成藏机制与富集规律、大港油田滩(浅)海复杂地表一致性处理技术、大港复杂断块油田二次开发重构地下认识体系、滩海人工岛丛式井组无槽井口配套技术、埕海油田大位移水平井完井技术、地下储气库钻采工艺技术、港西油田地面系统简化优化技术、大港油田勘探开发核心数据管理技术等,反映了世界油气勘探开发技术发展趋势,多数技术处于国际先进或国内领先水平。

当代科技发展日新月异,知识创新进展迅速,高新技术成果向现实生产力转化进程加快,石油技术更新周期持续缩短,信息技术、新材料技术、生物技术、纳米技术等高新技术不断向石油领域渗透,石油科技创新的多学科综合集成日渐普遍,石油技术发展正朝着信息化、智能化、实时化、绿色化和注重安全环保等方向发展。希望大港油田公司广大科技人员紧密围绕“建设大油田、建设示范石油矿区”总体发展目标,把握时代脉搏,牢记职责使命,勇于攻坚克难,加快提升自主创新能力,不断发展拥有自主知识产权的核心技术,持续推进关键技术更新换代,以优异的成绩为大港油田的美好明天和祖国石油工业的辉煌发展再立新功。

作为石油战线的一员,为大港油田公司科技创新取得的丰硕成果而倍感振奋,为大港油田公司科技人员取得的成就而倍感欣喜!衷心祝愿大港油田公司的发展蒸蒸日上、生机勃勃,衷心祝愿广大科技人员事业有成、更进一步!



二〇一一年六月

前 言

当今时代，科技水平已成为综合国力的重要标志，成为企业核心竞争力的关键要素。“十一五”期间，大港油田公司始终以科学发展观为统领，全面贯彻中国石油总体发展战略，坚持“科技兴，则企业强”的发展理念，积极把科技进步作为推进油气核心业务发展、转变发展方式的重要支撑，大力实施科技创新战略，着力完善科技体制机制，持续强化科技人才队伍建设，注重勘探开发基础研究和先进适用新技术推广，注重科技重大专项攻关和优势特色技术培育，注重科技交流与合作。在提升企业自主创新能力中，广大科技人员紧密围绕油气勘探开发重点领域和技术难点，深化基础研究，主攻关键技术，培育技术优势，探索出众多新认识、新理论，研究出许多新技术、新工艺，获国家专利和省部级奖励数量逐年攀升，并积极开展学术研讨和学术交流，在国内外知名科技期刊发表了大量的学术论文，极大提升了公司知名度和美誉度，有效指导了油气勘探开发部署与实践。

为了更好地展示和交流科技成果，营造良好的学术氛围，增强广大科技人员的创新意识和责任感，在“十一五”与“十二五”之交，大港油田公司通过广泛征集，层层筛选，严格审查，编辑出版了《大港油田公司“十一五”优秀科技论文集》。该论文集共收集优秀论文 168 篇，其中基础地质研究与勘探 16 篇，地球物理勘探方法与技术 12 篇，开发地质与油藏工程 33 篇，钻完井工艺技术 17 篇，储层改造与防砂工艺技术 14 篇，油气开采与举升工艺技术 23 篇，提高采收率技术 15 篇，地面工艺与自动化技术 11 篇，网络信息技术 13 篇，其他 14 篇。这些论文大部分由公司各路专家领衔撰写，记载了“十一五”时期公司各领域最新科技成果和科技进展，其中，以大面积三维地震采集处理技术、断陷湖盆沉积体系研究技术、凹陷结构构造解析技术、油气成藏综合研究技术、复杂断块精细油藏描述技术、复杂断块油藏二次和三次开发技术、滩海油田高效开发综合配套技术、优快钻完井技术、特殊岩性油藏增产措施技术、地面系统优化简化与标准化技术、油田信息化建设技术等为代表的研究成果，具备或达到了国际先进或国内领先水平，对今后油气勘探开发等工作具有十分重要的指导作用和借鉴意义。

“十二五”时期，是大港油田公司“建设大油田、建设示范石油矿区”的关键时期，经历了 40 多年油气勘探开发的大港油田在实现跨越式发展的征程中，对科技的依赖程度不言而喻。我们呼唤和倡导广大科技人员要牢记使命，爱岗敬业，潜心钻研，勇于创新，以敢为人先、只争朝夕的精神，多出成果、快出成果、出好成果，撰写出更多、更优秀的科技论文，为大港油田公司又好又快可持续发展作出新的更大贡献。



二〇一一年六月

目 录

第一部分 基础地质研究与勘探

歧口凹陷地层岩性油气藏成藏机制与富集规律	周立宏	肖敦清	李洪香	蒲秀刚	高 勇	(3)
歧口凹陷古近系坡折体系聚砂控藏机制分析	蒲秀刚	陈长伟	王书香	林常梅	杜玉梅	(9)
大港滨海地区斜坡带岩性油气藏富集规律研究	李洪香	高勇	李会慎	王昌丽	王永凯	(19)
歧口凹陷低位序潜山地质特征及勘探突破	付立新	楼 达	冯建国	严慧中	肖 枚	(25)
大港埕海潜山带奥陶系气藏特征与富集规律	袁淑琴	于长华	董晓伟	刘爱平	程岚岚	(31)
大港歧北斜坡沙二段油气成藏机理及控制因素分析	韩国猛	司维柳	周可佳	唐鹿鹿	董素杰	(38)
滨海斜坡区沙一段砂体发育模式与岩性油气藏勘探	苏俊青	于 超	钱茂路	高素萍	肖 枚	(46)
大港板桥凹陷中深层地质特征及勘探潜力分析	马建英	刘 萍	陈双清	任仕超	王昌丽	(52)
歧口凹陷西南缘湖相白云岩沉积储层特征	滑双君	蒲秀刚	张 伟	陈长伟	汤 戈	(58)
歧口凹陷中深层碎屑岩储层成岩作用及主控因素分析	王书香	何咏梅	滑双君			(68)
板桥凹陷古近系烃源岩成烃环境与生排烃特征	姜文亚	孙超因	梁伯勋	安振月	汪晓敏	(74)
大港探区石炭—二叠系煤系烃源岩主要富氢组分及生烃特征	何咏梅	周立英	许惠芳	邹磊落	成小平	(80)
歧口凹陷古近—新近纪主要构造特征与形成演化	卢 异	张志攀	吕卫东	王文霞		(88)
歧北斜坡区沙三段储层四性关系研究及应用	刘玉梅	刘艳芬	刘爱平	彭 彬	韩冠楠	(97)
孔店南部古近系孔店组沉积体系研究	于 平	王桂芝	周宝仙	杨 朋	赵相朋	(104)
黄骅坳陷高尘头地区油气聚集及物理模拟实验研究	王怀忠	王东林	李云鹏	王丽荣	王洪霞	(111)

第二部分 地球物理勘探方法与技术

复杂地表条件下三维地震采集质量控制技术攻关及应用	姚建军	翟桐立	刘次源			(119)
塘沽复杂港口城市三维地震观测系统设计技术及应用	翟桐立	刘次源	蔡爱兵			(123)
大港油田滩(浅)海复杂地表一致性处理技术及应用	岳 英	祝文亮				(130)
大港张东地区三维地震处理难点及处理技术研究	赵国旺	蔡爱兵	刘次源			(137)
复杂砂砾岩体地震地质综合解释技术在板桥陡坡带解析中的应用	陈双清	马建英	刘 萍	任仕超	李玲玲	(143)
歧口凹陷复杂油气层综合评价技术研究与应用	李俊国	吴淑琴	邵维志	丁娱娇	薛宝印	(149)
三维地震最佳时窗法河道砂体综合评价技术	陶庆学	刘永河	王金荣			(158)
北大港浅层气地质地球物理识别技术研究与应用	周宗良	肖建玲	张凡磊	杨 艳	史卓丽	(165)
大港歧北斜坡低孔低渗储层测井综合评价研究及应用	吴淑琴	李俊国	薛宝印	苏沛强	郝丽萍	(171)
大港埕海油田白云质灰岩储层测井资料综合评价	林学春	常静春	杨宝凤	于之深	郝丽萍	(181)

羊三木油田水淹层识别与测井解释技术研究	王子良	王连敏	刘显贺	孙凤萍	彭飞飞 (187)
低幅度油藏中低阻油层的识别方法研究	刘月双	王大兴	李泉凤	郑 平	王术珍 (193)

第三部分 开发地质与油藏工程

复杂断块油田精细油藏描述技术深化研究与应用

.....	芦凤明	江艳平	王佩忠	马文华	王 静 (205)
大港复杂断块油田二次开发重构地下认识体系 ...	陶自强	万永刚	董传杰	闫宝东	丁亚军 (214)
埕海油田油藏精细研究及主要技术对策	窦松江	任宝生	何淑梅	刘天鹤	唐月红 (218)
小集油田复式油藏精细滚动勘探技术应用	夏国朝	陈智宇	李晓良	邢立平	(223)

大港油田赵东海上合作开发区稳产技术对策研究与应用

.....	李卉朋	胡世英	徐永梅	刘文钰	赵仕民 (228)
河道砂体三维可视化立体解释技术研究与应用	王 娟	刘进平	侯秀川	陈玉林	(238)
南大港断裂带精细立体评价技术研究与应用	王建柱	吴 勇	萧希航	马水平	李爱军 (245)
北大港油田港东一区曲流河储层精细刻画及内部构型研究					

.....	成洪文	邓以清	亢 瑞	吴淑艳	王维纶 (249)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

北大港油田港东二区相控三维地质建模研究及应用

.....	左 毅	贺晓津	向 赞	董传杰	魏永生 (255)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

少井多参数三维地质建模技术在埕海油田开发中的应用

.....	窦松江	贾玉梅	徐 芳	王少波	何 川 (260)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

单砂层交叉判别技术在老油田综合调整中的应用

.....	王庆魁	李 岭	孟小芳	陶泳行	宋亚辉 (267)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

复杂断块油藏特高含水期剩余油分布及潜力研究				孟立新	丁亚军 (276)
-----------------------------	--	--	--	-----	-----------

复杂断块油藏高含水期水驱油规律研究与应用	孟立新	任宝生	王连敏	许惠芳	(284)
----------------------------	-----	-----	-----	-----	-------

复杂断块油藏注水开发后期储层物性变化规律研究与探索

.....	张家良	毛廷辉	董立印	伍 辉	(291)
-------	-----	-----	-----	-----	-------

复杂断块油藏精细注水指导技术研究	赵 明	庄红妹	孙卫霞	潘 红	翟广红 (296)
------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

常规亲水稠油油藏注水开发机理研究与实践	李晓良	刘文涛	王庆魁	董立印	徐 萍 (300)
---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

周清庄特殊岩性油藏改善注水开发效果研究与实践

.....	王 强	李 彬	刘兴宇	张永新	程 琦 (305)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

板桥废弃凝析油气藏转变开发方式研究与应用 ...	姚瑞香	程远忠	韩世庆	车正家	路 娜 (310)
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

大港油田稳定并提高单井产量技术对策研究	罗 波	宋 辉	党 红	张 英	单 娜 (316)
---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

北大港油田港西开发区高含水油藏后期稳产技术研究与应用

.....	王 强	王喜梅	范锦武	赵洪侠	韩 华 (320)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

羊三木、孔店油田特高含水期控递减技术研究与实践

.....	薛建军	张凤婷	王森香	羊朝霞	刘 鹏 (326)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

点坝砂体刻画技术在水平井优化中的应用			朱文春	刘广华	任建强 (331)
--------------------------	--	--	-----	-----	-----------

水平井水平段内部开采规律与开发对策	何书梅	李 静	张艳君	程岚岚	宋庆茹 (336)
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

复杂断块油藏水平井开发潜力评价及技术对策 ...	党 红	王怀忠	王 羽	赵坤山	孙淑云 (341)
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

断层封闭性评价技术在板南储气库中的应用	何雄涛	马小明	李建东	李云	余元洲 (345)
---------------------------	-----	-----	-----	----	-----------

产能建设项目后评价系统研究			王 羽	王连敏	(349)
---------------------	--	--	-----	-----	-------

多参数输入模拟预测方法及其在油田开发动态指标研究中的应用

.....	赵 明	李 辉	刘瑞平	潘 红	田晓东 (353)
-------	-----	-----	-----	-----	-----------

水淹气井产量预测新方法研究与应用	马小明	余贝贝	马东博	成亚斌	程岚岚 (357)
------------------------	-----	-----	-----	-----	-----------

综合测试技术在注水开发油藏剩余油和物性分布规律研究中的应用			徐建平	熊 俊	(363)
-------------------------------------	--	--	-----	-----	-------

数值试井技术在复杂断块油气藏开发中的应用	徐建平	王志愿	(372)
油气藏压力剖面特征及其在电缆地层测试中的应用	陶庆学	陈 蓉	朱桂娟 张秀敏 刘 洋 (378)
改建地下储气库方案设计技术	马小明	王可心	杨玉生 王艳华 程岚岚 (385)
电位法井间监测技术在油田开发中的应用	张金成	王爱国	王小剑 曾晓辉 吴传津 (393)

第四部分 钻完井工艺技术

滩海人工岛丛式井组无槽井口配套技术研究与应用	饶富培	李 娟	唐世忠	杨 涛	韩克玉	(405)
埕海油田大位移井钻井技术研究与应用	董德仁	单桂栋	张乃彤	于成水	刘在桐	(410)
埕海油田大位移水平井完井技术研究与应用	陈大伟	汤新国	魏 雪	刘金生	陈大伟	(417)
水平井分段控水完井工艺及配套工具研究与应用	齐月魁	聂上振	刘广华	曲庆利	刘长军	(426)
滨 85 井优快钻井技术探索	周宝义	王立辉	窦同伟	王立辉	窦同伟	(433)
埕海油田庄海 8Nm - H3 大位移水平井钻井实践	汤新国	周明信	董继平	刘金生	陈大伟	(440)
大港歧口滩海区中深层多压力系统优快钻井技术研究与应用	王 文	刘在桐	王长在	窦同伟	王立辉	(450)
大位移水平井井眼侧向力与钻具事故分析研究	窦同伟	周洪林	党 博	李英素	邱朝阳	(455)
埕海油田泥页岩地层井壁失稳机理及控制对策研究	李 娟	步宏光	种东升	李文娟	吴 华	(461)
埕海油田水平井井眼轨迹控制与动态优化技术	王建富	张卫江	刘建锋	刘宗环	刘宗环	(466)
5½in 套管侧钻技术在大港油田的应用与发展	赵海军	罗永庆	罗永庆	罗永庆	罗永庆	(471)
地下储气库钻采工艺技术研究与应用	李国韬	刘在桐	代晋光	黄义坚	张 强	(476)
高性能水基钻井液的研究与应用	耿学礼	谭晓峰	赵晨刚	史春涛	叶青松	(482)
油包水乳化钻井液的研究与应用	陈远树	张 锦	陆 松	师 雷	杨赵利	(488)
水平井新型完井液技术研究与应用	胡成亮	熊 英	宋玉文	陈建光	李 倩	(494)
非自喷井快速完井评价与产能预测技术的研究与应用	王树强	刘晓晶	张 妍	刘建锋	赵 英	(499)
用于特殊井固井的防倒流注水泥器研制与应用	刘世强	单桂栋	张东亭	张 飙	李锦红	(505)

第五部分 储层改造与防砂工艺技术

海上探井大型压裂工艺技术研究与实践	张胜传	陈紫薇	隋向云	刘 宁	李小凡	(511)
歧口凹陷中深层低孔低渗储层压裂改造技术研究与实践	陈紫薇	张胜传	阴启武	吴 芳	周 震	(516)
长井段砂岩薄互层储层压裂技术研究与应用	程运甫	郝桂宪	付大其	张英山	李小凡	(520)
大港油田小 10 - 16 区块整体压裂改造技术研究与应用	赵广天	郝桂宪	杨 静	付大其	张鹏飞	(527)
多级注入转向闭合酸压技术及其在潜山双重介质储层改造中的应用	蔡晴琴	温 晓	王津建	闫 钰	郭树召	(533)
大港有机正电胶钻井液降解液体系的研制与应用	温 晓	贾 雁	王津建	蔡晴琴	卢晓阳	(539)
曼尼希碱型盐酸酸化缓蚀剂的研制与应用	张 花	郝善奎	谢富强	李建华	高启宝	(543)

长效防砂工艺技术在赵东合作区的推广与高产稳产实践

.....	靳金荣	马 乔	徐永梅	刁意舒	高 颖	(548)
大港油田水平井防砂完井工艺效果对策研究	唐 庆	牛艳花	吕照鹏	胡 南	董云龙	(553)
复杂断块油藏防砂降水一体化技术研究与应用 ...	李怀文	孙淑凤	曹庆平	韩 华	张国江	(559)
低温快固型预包砂防砂技术的研究与应用	李怀文	邵力飞	刘 伟	崔臣滨	刘计超	(565)
压裂充填防砂工艺研究与应用	王 超	于 静	赵云生	邵剑锋	时耀亭	(570)
王官屯油田官 195 断块防砂技术优化与应用	孙淑凤	咎丽艳	滕福景	王乐英	张凤霖	(575)
水平井连续冲砂技术研究与应用	杨继军	王军恒	柴希军	强 华	韩晓龙	(580)

第六部分 油气开采与举升工艺技术

复杂断块油藏快速测试联作技术研究与应用	郭秀庭	李万强	(587)			
低成本保护油层修井液技术研究与应用	樊松林	郭元庆	尤秋彦	张 扬	周小平	(595)
大港油田滩海地区保护储层屏蔽暂堵技术研究 ...	熊 英	袁润成	胡成亮	韩项勇	王兴伟	(604)
大港油田储层保护技术综述及展望	吕 军	徐 滨	王晓威	段润梅	任建强	(608)
液力驱动同心双管携排砂采油技术研究 with 试验	韩岐清	张 勇	孙福山	屠 勇	韩 涛	(612)
ZF 型抽油泵的研究与应用	李志广	李 川	张子佳	李凤涛	陈 冬	(617)
底水油藏水平井后期控水技术研究与应用	刘 琳	韩岐清	郭世彬	赵海英	马晓雁	(620)
疏松砂岩底水油藏分段采油技术的研究与应用 ...	薛秀敏	徐国安	蔡维国	周俊杰	董 洁	(629)
采油厂油井上产措施运行管理模式的探讨	黄鑫萍	王大兴	任瑞川	陈素芝	王术珍	(636)
大港油田裸眼取换套技术现状及对策	张康卫	彭 军	徐庆祥	(641)		
大港油田套损机理及防治对策技术	任丽华	王凤祥	林莉莉	胡石锋	张立敏	(647)
水平井底水油藏变密度射孔技术优化研究	李洪山	王树强	刘晓晶	宋志勇	康 玫	(652)
官 109-1 特稠油藏举升工艺及配套技术研究	鲁 力	贺绍娟	夏 瑛	(657)		
深层多层系稠油油藏延长免修期配套技术研究与应用	尹瑞新	朱国亮	刘树海	张生富	徐德新	(665)
无机固结堵剂在破损套管修复中的应用	刘希君	葛红江	杨卫华	雷齐玲	魏玉莲	(672)
膨胀管补贴技术研究与应用	黄满良	张东亭	刘世强	赵云生	张龙江	(676)
试油试采数据远程实时传输技术研究	陈 蓉	李东平	邢金生	张玉梅	王长在	(684)
大港中北部油田偏心分注工艺分析及技术研究	刘 扬	盖旭波	(688)			
埕海油田大斜度井分注工艺研究	张宏伟	杨天成	翁 博	夏 君	黄大云	(693)
多层机械找卡水一次完成技术研究与应用	张宏伟	舒 畅	张立敏	申煜亮	戈 峰	(699)
低渗油藏欠注因素分析及增注技术应用研究	温 晓	贾金辉	徐新俊	杨太伟	杨 杨	(705)
径向流污水过滤处理技术在大港高凝油输送中的应用	刘碧峰	佟 江	罗晓明	李才雄	(711)	
测调联动技术在大港油田的研究与试验应用	孙桂玲	窦守进	刘 扬	张 乐	董 娟	(715)

第七部分 提高采收率技术

高含水油藏深部调驱技术改善开发效果实践	李之燕	林 云	陈美华	江丽荣	邓鲁强	(723)
复杂断块油藏调剖堵水化学药剂的开发与应用 ...	葛红江	刘希君	雷齐玲	杨卫华	程 静	(730)
NHTP 耐温耐盐调驱剂的研究与应用	邹晓萍	于永生	夏 君	张秋红	陈福明	(735)
地下聚合强胶体系研究与在枣园油田的试验	程 静	葛红江	刘希君	雷齐玲	魏玉莲	(742)
复杂断块油藏调剖技术研究及应用	陈美华	王啊丽	李之燕	李 亮	巩 磊	(748)
大孔道封堵技术研究与应用	张秋红	高鸿斌	刘 贺	廖翰明	李 瑞	(757)
改性超细水泥堵剂的研究与应用	代晋光	刘建梅	廖翰明	齐兴涛	刘 丽	(762)

疏松砂岩长井段油井堵水工艺技术研究与应用	邹晓萍	石华荣	刘 贺	王 浩	田 峰	(767)
现场污水极端降解聚合物原因分析及解决办法研究	杨怀军	闫云贵	于 娣	徐伟生	王 伟	(774)
结构型聚合物溶液在多孔介质中的渗流特性研究	杨怀军	张 杰	于 娣	潘 红	崔丹丹	(780)
复杂断块油藏污水聚合物驱油配套技术研究	张 杰	徐伟生	伍 星	邢立国	程丽晶	(785)
复合营养体系内源微生物驱试验研究	冯庆贤	梁建春	汪娟娟	王金星	张津红	(790)
聚合物母液配制工艺新技术研究	闫云贵	邢立国	徐伟生	朱明华	伍 星	(796)
微生物驱油地面注入工艺优化及应用	张淑琴	邢立国	徐伟生	滕钟杰	王金星	(801)
羊三木油田普通稠油油藏自生泡沫复合驱体系室内研究	刘存辉	张 杰	张 津	朱火军	周建文	(806)

第八部分 地面工艺与自动化技术

大港油田地面工艺建设模式探讨	.....	项 勇	赵昕铭	(813)			
港西油田地面系统简化优化技术研究与应用	.....	赵昕铭	项 勇	霍凤彦	李 青	陈 忻	(820)
物联网技术在油田地面系统优化简化中的应用	...	任桂山	赵 智	方 睿	李 明	陈津刚	(824)
箱筒型基础栈桥结构在大港埕海二区海洋工程中的应用	.....	李 健	杨振良	董月洲	吕 菲	杨春梅	(830)
新型透流环保箱涵进海路结构在大港埕海二区海洋工程中的应用	.....	谢燕春	曲昌萍	邵文静	靳 嵩	崔 悦	(835)
大港油田地面工程标准化设计研究与应用	.....	邹晓燕	刘 平	霍凤彦	王建伟	高维刚	(841)
实时数据系统建设在大港油田地面站库整合中的应用	.....	刘 晴	方 睿	李 明	苏 锋	谢艳艳	(846)
大港小集油田注水系统节能降耗技术研究与应用	.....	李智慧	李 青	梁晓亮	贾 波	谢 焜	(852)
油水高效处理器的研究与现场试验	.....	贺爱群	李梦菲	(856)			
地面工艺系统节能技术研究与应用	.....	郭成平	何永明	贾 波	(863)		
提高港沧线增压机运行效率的天然气输送技术研究与应用	.....	王 玮	谢广禄	(877)			

第九部分 网络信息技术

OpenWorks 制图解编与快速编辑方法研究	陈 哲	范德军	刘志忠	郑 磊	李 石	(887)
大港油田勘探开发核心数据管理技术研究与应用	任丽杰	李 石	张墨晖	郭丽丽	张艳春	(891)
大港油田 A2 系统深化应用技术研究	郭丽丽	徐 庆	任丽杰	张艳春	蔡 勋	(897)
勘探开发技术档案综合信息平台研究与应用	徐忠辉	李 强	张墨晖	黄晓军	刘艳秋	(902)
大港油田服务器虚拟化统一平台研究与实践	刘 伟	张墨晖	李 强	杨福刚	田小红	(905)
基于 ITIL 提升网络运维质量的技术研究与应用	刘玉荣	赖纪顺	杨福刚	郭晓宇	王 磊	(910)
国内首套企业级瘦客户端地震解释系统搭建、应用探析	王正生	王振升	张连雪	杨晓云	魏永生	(916)
企业私有云技术在勘探开发信息化中的应用	陈景萍	马 杰	范德军	王翠翠	刘卫华	(921)
ERP 系统对企业内部控制管理的影响	曹 中	牛伟丽	肖红章	高 宏	李 勇	(926)
数字油田基础网络构建技术研究	方三辉	陈 利	邹宏波	王 超	唐 亮	(932)
企业信息安全风险分析与控制方案研究	王 晶	方三辉	赵文义	魏 媛	敬 军	(939)
浅论大港油田通信网络的发展	卢海波	季庆杰	袁向东	江雪梅	杜 敏	(946)

无线光通信技术理论分析与应用研究	杨玉良	路娟绒 (952)
------------------------	-----	-----------

第十部分 其 他

大港油田外排污水处理技术	陈 忻 项 勇 刘津华 赵昕铭 张 菲	(959)
滨海水厂黄河水达标处理工艺技术研究	魏劲英 徐长为	(963)
PLC 控制系统在污水处理中的应用	邹红丽 苑忠堂 陈晓灵	(969)
大港油田电网自动化技术应用现状及前景	龙家文 付 华 赵 博 刘学国 方剑秋	(975)
大港油田配电网优化运行技术研究	鲍 兵 陈学梅 赵中山 赵 智 李红艳	(980)
大港油田低压电网谐波分析及治理技术研究	陈学梅 鲍 兵 任桂山 刘 晴 苏 锋	(986)
110kV 变电站动态无功补偿装置投切控制策略	刘丛然 郑双建	(997)
312 例结直肠息肉内镜诊治结果分析	高建新 钱晶瑶 许景荣 乔 岩 贾卫江	(1003)
症状性椎基底动脉狭窄患者支架成形术治疗分析	李 斌 田方起 苏 兰 赵桂森 娄永忠	(1007)
基层建设体系管理的优势分析	周宏波 陈玉宝 董瑞昌 贾绍俊	(1011)
论人事档案在人事管理中的作用	李 勇 窦林莉	(1015)
惩防腐败体系与内部控制体系结合的探讨	易继杰 于世静 薛善福	(1019)
建设现场文化 提升企业的核心竞争力	周宏波 丁 和 张胜捷 蒋 强	(1023)
石油企业提高监督工作实效性对策研究	王德东 朱德华 李国庆	(1027)

第一部分

基础地质研究与勘探

歧口凹陷地层岩性油气藏 成藏机制与富集规律

周立宏 肖敦清 李洪香 蒲秀刚 高 勇

(大港油田公司勘探开发研究院)

摘要: 歧口凹陷是渤海湾盆地重要的富油气凹陷之一, 具有凸少坡广的特点。根据湖盆结构特点, 可将斜坡进一步划分为多级断裂斜坡、多级挠曲斜坡、凹陷内沉积斜坡、古地貌斜坡四种类型, 不同类型的斜坡控制着不同类型沉积体系的发育及地层岩性油气的成藏。在总结了阶梯状远源复式输导体系、横向复式输导体系、近源断层复式输导体系及源内砂岩—斜坡带近源侧向运聚成藏模式、近源垂向运聚成藏模式、远源阶梯状运聚成藏三种成藏模式的基础上, 形成了“高油低气”和优势相富集油气成藏规律。综合优选了埕海多级断裂斜坡区、歧北多级挠曲斜坡区、板桥古地貌斜坡区以及歧南、板桥、新港等地层岩性油气藏的发育有利区带及部位, 指导了下一步油气勘探。

关键词: 歧口凹陷 地层岩性油气藏 控砂模式 输导体系 优势相 富集规律

歧口凹陷位于渤海湾盆地腹部, 是黄骅坳陷主要的富油气凹陷。湖盆经历三大演化阶段, 形成了具有“凹多凸少”的结构特征。凹陷内发育多种类型斜坡, 继承性发育的负向构造区占凹陷区总面积的 70% 以上。在“复式油气藏勘探”理论指导下, 开展正向构造带油气勘探, 发现了板桥、北大港等一批油气田。历经 40 多年勘探开发, 以正向构造带为主的构造油气藏勘探储量发现程度逐年下降, 后备资源接替不足。面对新的勘探形势, 突破斜坡区勘探是发现新的接替领域、实现规模增储的关键。

1 歧口凹陷地层岩性油气藏形成机制

歧口凹陷古近系断块翘倾活动强烈, 控制了湖盆演化及结构特征, 总体表现为北断南超、北陡南缓的箕状断陷湖盆特点。同时由于差异沉降作用, 也形成多类型的构造区带, 相应发育了不同类型的斜坡构造, 并控制着多种成因类型砂体展布及油气成藏。

1.1 斜坡带样式及控砂模式

歧口凹陷负向构造区发育 4 大斜坡类型, 通过不同类型斜坡控砂模式的建立, 表明不同类型斜坡由于其演化特点及控砂机制不同, 控制了砂体发育部位, 有效指导了岩性圈闭带的预测。按照歧口凹陷断裂活动与坡折的组合关系及其对沉积的控制作用, 将歧口凹陷斜坡带划分为 4 类 (图 1), 即多级

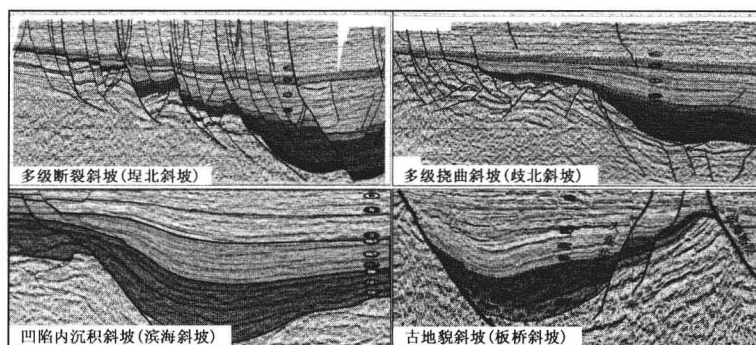


图 1 歧口凹陷斜坡类型

断裂斜坡（埕北斜坡）、多级挠曲斜坡（歧北斜坡带）、凹陷内沉积斜坡（滨海斜坡）、古地貌斜坡（板桥斜坡）。不同类型的斜坡演化类型控制着不同类型沉积体系的发育。

1.1.1 多级断裂斜坡（埕北斜坡）

埕北斜坡是同沉积断裂活动而产生的差异升降和沉积古地貌突变而形成的断坡。发育于盆缘缓坡带。早期基底逆冲控制沟槽相间的古地貌形态，古近—新近纪盆倾断层的差异活动控制了砂体类型及展布。主要发育辫状河三角洲沉积，受多条盆倾断裂活动控制，盆缘高斜坡发育沟道砂岩，分布局限，相带变化大；中低斜坡发育三角洲前缘及浊积砂体，分布范围广（图2）。

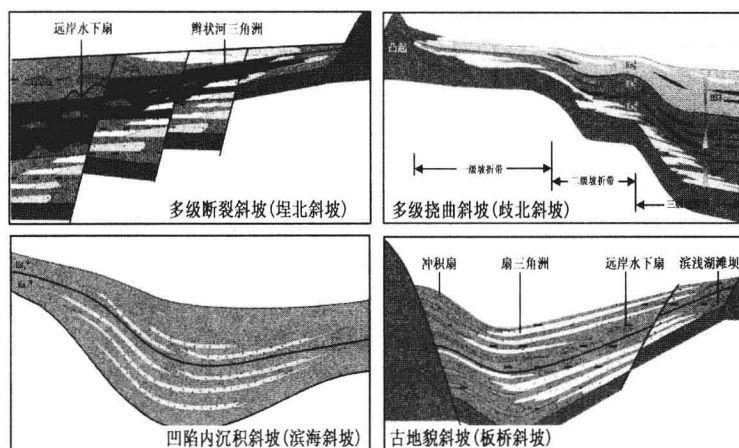


图2 歧口凹陷斜坡控砂模式

1.1.2 多级挠曲斜坡（歧北斜坡）

歧北斜坡是受孔店古凸起的隆升与歧口主凹的差异沉降控制形成的继承性盆内缓坡带。受基底差异活动的控制主要发育3级坡折。一级坡折位于构造高部位，为受孔店凸起控制的侵蚀坡折；二级坡折位于构造腰部，为受基底古背景控制的挠曲坡折；三级坡折位于构造低部位，为低部位向凹陷主体延伸的断控坡折。一级坡折控制了近源辫状河三角洲及滩坝砂体，二级坡折控制了水下分流河道，三级坡折控制了斜坡扇砂体及湖盆内浊积扇体，形成上倾尖灭岩性圈闭（图2）。

1.1.3 凹陷内沉积斜坡（滨海斜坡）

滨海斜坡是由于沙河街组沉积时期沉积速率差异造成地形坡度突变形成的坡折。发育在凹陷内构造转换带及海陆构造体系结合部。主要发育帚状和阶梯状两组断裂，来自燕山褶皱带的砂体在其侧翼形成上倾尖灭岩性变化带。在帚状断裂系发散部位形成构造低地貌，砂体沿滨海断鼻翼部发育；阶梯状断裂从凹陷边缘带向凹陷主体节节下掉，控制沿斜坡区形成远岸水下扇及重力流砂体（图2）。

1.1.4 古地貌斜坡（板桥斜坡）

是在早期古地貌背景上沉积，由于后期断裂改造形成的断坡。发育在湖盆陡岸——盆内古隆起周缘。由于沙三段沉积早期断裂不活动，受古地貌控制，来自沧县隆起扇三角洲体系，沿斜坡区形成大型上倾尖灭岩性带，其延伸范围远，砂体横向叠置产出（图2）。沙二段沉积期开始，大张坨断裂开始发育，控制形成现今构造格局。

1.2 油气输导体系的类型及组合特征

输导体系是指连接烃源岩与圈闭的油气运移通道的空间组合体，是油气运聚的基础。其类型、组合特征，控制油气运聚方式及规模。要素包括骨架砂体、层序界面、断层及裂缝、不整合面等。歧口凹陷斜坡带油气运聚“复式输导”特征，可细分为3种模式（图3）。

1.2.1 阶梯状远源复式输导体系

以埕北断阶为代表，表现为油气依靠相互连通的砂体进行储集空间内部的横向输导，油气依靠沟

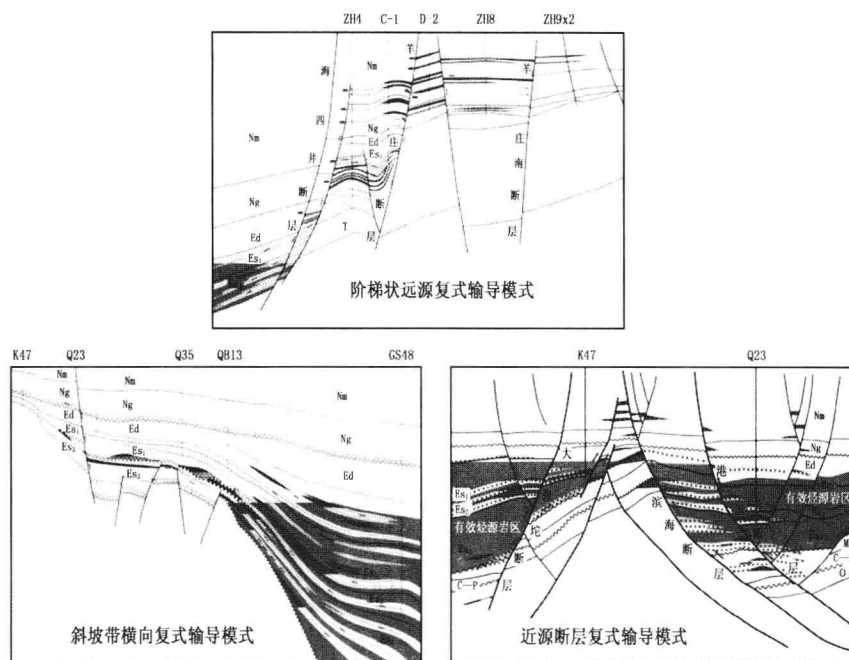


图3 歧口凹陷斜坡油气输导体系

通砂体间的开启性断层实现向砂体间或者向不整合面垂向运移。以此，依靠连通砂体、断层、不整合面实现油气的纵向、横向输导，进而形成阶梯状复式输导网络。

在这样的输导体系支撑下，油藏的形成以源外成藏为主。在以顺向断阶为主的斜坡区，油气成藏层位分布广泛，但整体以下部层位为主；在以反向断阶为主的斜坡区，油气成藏层位单一，主要以上部层位为主。所形成的油气藏类型多样，几乎所有类型油气藏均可以在该种输导体系内出现。

1.2.2 斜坡带横向复式输导体系

以歧北斜坡为代表，表现为油气依靠相互连通的砂体和不整合面实现油气在储集空间内部的输导以及向其他储集空间的再次输导，断层的输导作用相对比较薄弱。以此依靠连通砂体、不整合面实现油气的纵向、横向输导，进而形成输导网络。

在这样的输导体系支撑下，在源内和源外均可形成一定规模油气藏，但在主要生油岩内部更为发育。受输导体系构成影响，所形成的油气藏类型以岩性油气藏和地层油气藏为主。

1.2.3 近源断层复式输导体系

以北大港潜山构造带为代表，表现为油气主要依靠沟通烃源岩的开启性断层实现向上、下砂体间的输导，进而形成输导网络。

在这样的输导体系支撑下，有效生油岩分布范围内更为发育，特别是在断层下降盘地层中，含油层系多，表现为次级断层控制油气藏的形成与分布；在断层上升盘地层中含油层系则相对集中于中浅层。受输导体系构成影响，所形成的油气藏类型以构造油气藏和构造—岩性油气藏为主。

1.3 油气运聚特征

1.3.1 成藏期分析

通过大量包裹体分析证实，歧口凹陷油藏存在两个成藏期，即东营组沉积中后期和明化镇组沉积期至现今，且以后一个成藏期为主。从各个层系来看，沙三段和沙二段出现的成藏期两期均有，沙一段以上地层的成藏期主要为晚期成藏。在歧口南部地区成藏期基本为后一期，中北部出现两期。部分包裹体的均一温度大于油藏现今埋深处的温度，可能由于油气充注期晚、短时间内油气以热流体快速充注造成（图4）。