

# 胜利油田开发技术 论文集

(2005)

孙焕泉 窦之林 主编



石油工业出版社

# 胜利油田开发技术论文集

## (2005)

孙焕泉 窦之林 主编

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书共收集 2004 年度胜利油田开发技术座谈会的 27 篇论文,集中反映了 2004 年胜利油田开发技术的研究成果,内容涉及油田综合分析、老油田精细挖潜、特殊油藏高效开发等各个方面,既有前沿技术和突破性创新成果的展示,又有典型做法和成功经验的总结提升,具有很强指导意义和实用性。

本书可供从事油田开发的科研人员、现场操作人员及专业院校师生参考使用。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

胜利油田开发技术论文集. 2005/孙焕泉, 窦之林主编.  
北京:石油工业出版社, 2005. 10

ISBN 7-5021-5204-0

I. 胜…

II. ①孙…②窦…

III. 油田开发-东营市-文集

IV. TE34-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 100315 号

胜利油田开发技术论文集

Shengli Youtian Kaifa Jishu Lunwenji

---

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.cn](http://www.petropub.cn)

总 机: (010) 64262233 发行部: (010) 64210392

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

---

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/16 印张: 26.25

字数: 670 千字 印数: 1—1500 册

---

定价: 65.00 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

# 《胜利油田开发技术论文集》

## 编辑委员会

主 编：孙焕泉 窦之林

副主编：刘建民 李金志 王友启

编 委：（按汉语拼音顺序）

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 蔡庆俊 | 曹 刚 | 陈庆春 | 丁晓芳 | 官俊玲 |
| 姜文芝 | 蒋贤儒 | 焦红岩 | 阚淑华 | 李金发 |
| 李淑芳 | 李振泉 | 刘显太 | 刘玉梅 | 刘泽俊 |
| 牛明超 | 牛栓文 | 青 强 | 束青林 | 王富金 |
| 王海平 | 王世虎 | 吴 伟 | 夏吉庄 | 徐福刚 |
| 杨圣贤 | 祝 威 |     |     |     |

## 前 言

高含水期油田的持续高效开发是国际石油界的难题。胜利油田经过 40 年不懈努力，积累了丰富的开发经验。2004 年，胜利油田开发战线深入开展“思想大解放、观念大转变、潜力再认识”活动，按照管理局党委、管理局和有限公司的整体部署，以保持胜利老区稳产为重点，进一步夯实油田稳产基础，增强可持续发展能力，高效实施滚动勘探开发，超前落实优化产能建设接替阵地，大力推进油田开发基础理论研究和方向性储备技术攻关，强化基础和技术管理，狠抓开发管理制度的执行与落实，克服了投入不足，老油田资源、产量接替矛盾突出等诸多困难，确保了油气开发工作的高效运行，油田开发总体保持了较好的发展态势，各项工作取得明显成效。

胜利油田每年举办一次开发技术座谈会，会议的目的主要是全面总结上一年度油气田开发技术取得的新成果、新进展，分析论证油田开发形势和发展潜力，研究部署本年度油气田开发工作的任务和近期油田开发的总体思路与目标。2005 年胜利油田开发技术座谈会历时三天，会议总结交流了前一阶段油田开发工作取得的成果和经验，深入分析了油田开发面临的形势，围绕“油气当量重上三千万”的大目标，明确了下一阶段油田开发的责任和任务，谋划了在新的一年里及在今后一个时期内扎实有效地做好油田开发工作的具体措施。

为便于学习和推广应用已有的开发技术，从 2005 年度胜利油田开发技术座谈会交流论文中，选出 25 篇获奖论文汇编成《胜利油田开发技术论文集》。该论文集集中反映了 2004 年胜利油田开发技术的研究成果，内容涉及油田综合分析研究、老油田精细调整挖潜技术方法、特殊类型油藏高效开发配套技术、水驱油藏改善稳产基础配套技术、化学驱提高采收率技术等各个方面，既有前沿技术和突破性创新成果的展示，又有典型做法和成功经验的总结提升，油藏、工程和管理紧密结合，具有很强的指导意义和实用性，充分体现了向技术要资源、以技术增效益、以技术谋发展的科技创新意识。论文集还收录了胜利油田有限公司副总经理孙焕泉、张煜对油田开发和工程技术工作的总结部署讲话。

本论文集内容翔实，资料丰富，图文并茂，必将为进一步提高胜利油区的开发水平起到承前启后、引路出新的作用，对从事油田开发科研与生产人员及有关院校师生有参考价值。

《胜利油田开发技术论文集》编辑委员会

2005 年 6 月

# 目 录

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 求真务实 创新进取 全面推进油田开发的持续有效发展 .....    | 孙焕泉 ( 1 )                          |
| 依靠科技 强化管理 努力开创采油工程技术与管理的新局面 .....  | 张煜 ( 17 )                          |
| 胜利油田持续有效发展面临的矛盾与对策 .....           | 刘显太 邴绍献 侯春华 肖武 王滨 ( 27 )           |
| 临盘油田临东区 提高机采系统效率的做法及效果 .....       | 李淑芳 范凤英 陈莉 李光 蒋小刚 ( 40 )           |
| 加强前期研究 强化技术配套 提高新区产能建设质量 .....     | 李金发 顾海红 金春洪 皱晓霞 ( 57 )             |
| 胜利油田分层注水示范工程的实施效果与评价 .....         | 丁晓芳 周旭 范春宇 崔玉海 辛林涛 ( 65 )          |
| 胜坨油田堵水调剖综合配套技术 .....               | 官俊玲 唐洪涛 崔志昆 辛爱渊 王桂勋 ( 79 )         |
| 胜利油田化学驱开发现状及技术攻关方向 .....           | 李振泉 曹绪龙 魏翠华 祝仰文 姜颜波 ( 92 )         |
| 薄互层特低渗透油藏大型压裂弹性开发方式研究 .....        | 青强 李道轩 赵淑霞 李春芹 姜慧 ( 133 )          |
| 临盘油区不同类型油藏注采调整的做法及效果 .....         | 陈庆春 韩红霞 邵运堂 杨志军 伍泰荣 ( 141 )        |
| “十五”期间河口油区滚动勘探开发的实践与认识 .....       | 徐福刚 刘承红 高宝国 陈国强 单保杰 ( 161 )        |
| 埕岛油田馆陶组开发状况分析及下一步对策 .....          | 牛明超 王优杰 ( 170 )                    |
| 面 120 区中低渗透非均质稠油油藏热采的实践与认识 .....   | 王海平 ( 183 )                        |
| 胜利油田套损井的综合治理及其效果 .....             | 蒋贤儒 刘从林 师忠卿 郝金克 孟祥玉 ( 193 )        |
| 东辛油区不同类型油藏开发状况的分析及对策 .....         | 牛栓文 路智勇 梁颖 张红霞 魏进峰 ( 203 )         |
| 地球物理技术在油藏建模中的应用 .....              | 夏吉庄 王慧 乔玉雷 杨宏伟 李九生 ( 221 )         |
| 高温泡沫体系提高稠油采收率技术的研究及其现场应用 .....     | 王世虎 曹嫣嫔 王玉斗 唐培忠 刘冬青 ( 243 )        |
| 孤东油田厚油层隔夹层的精细研究及水平井配套挖潜技术的探索 ..... | 刘玉梅 谭河清 周伟东 崔文福 孙晓燕 李岩 先冬梅 ( 271 ) |
| 侧钻井油藏地质设计技术及其应用效果 .....            | 王富金 杨再新 ( 284 )                    |
| 胜利油田采出水处理系统现状分析 .....              | 祝威 孙建成 桂召龙 ( 289 )                 |
| 胜利油田不同类型低渗透油藏改善开发效果的技术措施 .....     | 曹刚 张传宝 ( 298 )                     |
| 现河采油厂低渗透油藏开发状况及对策 .....            | 焦红岩 凡玉梅 刘中伟 高海凤 田曙光 ( 312 )        |
| 桩西采油厂油田开发形势的分析及对策 .....            | 刘泽俊 张艳君 邢建孝 曲丽 赵光宇 王月林 ( 327 )     |

陈家庄南区稠油开采工艺的应用与技术评价 ..... 阚淑华 田小存 赵利军 孙艺民 (343)

潜山油藏选择性完井及分段酸压技术 ..... 蔡庆俊 李爱山 李雷祥 李新国 黄波 (355)

自然伽马及伽马能谱测井在注水开发油田的应用 ... 姜文芝 吴春文 武清钊 李丽 (371)

孤岛油田特高含水后期剩余油描述方法及应用  
..... 束青林 张本华 杨海燕 毛卫荣 刘同德 周洪钟 (380)

# 求真务实 创新进取 全面推进油田开发的持续有效发展

——在胜利油田 2005 年开发技术座谈会上的讲话

孙焕泉



各位领导、同志们：

这次油田开发技术座谈会历时三天，会议总结交流了前一阶段油田开发工作取得的成果和经验，深入分析了油田开发面临的形势，围绕“油气当量重上三千万”的大目标明确了下一阶段油田开发的责任和任务，谋划了新的一年及今后一个时期扎实有效地做好油田开发工作的具体措施，会议达到了预期的效果和目标。

总结这次会议有五个特点：一是领导重视，准备充分。管理局和有限公司的领导多次过问会议准备情况，对会议的主题和议项提出明确要求并亲临会议，石主任率油田勘探开发事业部和勘探开发研究院的专家专程到会指导，体现了总部对胜利油田开发工作的重视和关心。这次技术座谈会有限公司根据油田发展形势和重点工作目标，结合各单位的实际特点，自上而下出题目，突出了报告的方向性、针对性。会前开发管理部又专门对报告的思路、特色和创新点进行指导和把关，保证了报告的高质量。二是重点突出，主题明确。大会按照局党委扩大会议和五届三次职代会的精神和要求分析油田持续有效发展面临的形势，寻求解决资源矛盾和发展瓶颈，加快“油气当量重上三千万”步伐的技术对策和途径。三是报告涵盖面广，技术含量高。报告内容涉及油田综合分析研究、老油田精细调整挖潜技术方法、特殊类型油藏高效开发配套技术、水驱油藏改善稳产基础配套技术、化学驱提高采收率技术等各个方面，既有前沿技术和突破性创新成果的展示，又有典型做法和成功经验的总结提升，油藏、工程和管理紧密结合，具有很强的指导意义和实用性，充分体现了向技术要资源、以技



术增效益、以技术谋发展的科技创新意识。四是发言水平高，精神状态好。报告发言各有特点，理论与实际联系紧密，问题分析透彻，技术关键把握准确，围绕油田开发的重点难点问题都在积极地探索新思路、新办法。五是技术交流与工作研讨紧密结合，会议更富有成效。在技术交流中，技术与管理有机融合，在产能建设、堵水调剖技术、先导试验和示范工程项目等方面都体现了加强管理和深化管理的效果与效益。本次大会分油藏、工程和管理三个组进行了讨论，大家畅所欲言，以高度的责任感对油田开发和管理提出了很好的意见和建议，必将对今后的油田开发工作起到推动作用。可以说，本次会议是认真审视油田现阶段矛盾和潜力的分析会，也是油气开发技术成果的总结展示会，更是加快推进“油气当量重上三千万”目标实现的动员会。会上发言交流了 25 篇技术报告，还表彰了 31 位油田开发先进工作者，会议取得了圆满成功。

下面我代表有限公司就油气田开发工作讲三方面的问题。

## 一、开拓进取，攻坚克难，2004 年油田开发成效显著

2004 年，油田开发战线认真落实集团公司和股份公司领导来胜利调研所作的指示要求，深入开展“思想大解放、观念大转变、潜力再认识”活动，按照管理局党委、管理局和有限公司的整体部署，以保持胜利老区稳产为重点，进一步夯实油田稳产基础、增强可持续发展能力，高效实施滚动勘探开发，超前落实优化产能建设接替阵地，大力推进油田开发基础理论研究和方向性储备技术攻关，强化基础和技术管理，狠抓开发管理制度的执行与落实，克服了投入不足，老油田资源、产量接替矛盾突出等诸多困难，确保了油气开发工作的高效运行，油田开发总体保持了较好的发展态势，各项工作取得明显成效，主要可概括为“四个加强、四个深化、三个扩大、四个突破”。

### (1) 四个加强。

一是油藏动态监测工作进一步加强。有限公司结合胜利油田开发生产实际，组织了油藏动态监测新技术应用和管理研讨，制定实施《胜利油田有限公司油气藏动态监测管理暂行办法》，进一步明确了监测方案（计划）制定、费用管理、资料录取、质量监督等内容，规范了从生产运行、现场施工到资料处理解释、分析应用等各个环节的管理程序，使之能够更好地适应油田开发的新形势。将动态监测与油藏精细管理、老油田调整挖潜紧密结合，层层落实、分级把关，提高了监测资料的及时性、连续性和有效性。在 46 个区块实施调整前整体动态监测方案，为 2005 年开发调整方案的编制与优化奠定了基础。临盘采油厂结合本厂实际制定了动态监测资料录取规定，强化了动态监测管理，狠抓了水井监测，吸水剖面、分层测试工作量比上年增加一倍，为提高油藏动态分析和注采管理水平创造了条件。

二是以方案（井位）优化决策为重点的技术管理进一步加强。针对新区油藏条件复杂、难开发边际储量增加、老区剩余油认识难度加大的情况，按照整体开发效果和经济效益并重的原则，加强新老区方案及井位设计的优化。新区进一步深化前期研究工作，提高储层、储量和产能的落实程度。注重物探技术与地质综合评价技术的配套应用，加强跟踪反演工作，提高岩性油藏储层描述与预测精度。老区狠抓开发调整前的精细描述和动态监测，重视水淹规律和剩余油分布的研究，深化油藏潜力认识。特别是针对胜坨坨七、埕东西区、海上埕北 251 井区等调整难度大、风险大的重点单元反复研究论证技术政策界限，使调整方案更加科学合理，提高了新井挖潜效果。三次采油项目更加注重方案针对性和风险论证，根据单元特

点合理确定注入配方, 加强注聚驱转水驱单元的综合调整, 为注聚向水驱的平稳过渡提供了保证。

围绕提高新井效果和效益, 有限公司全面推行《滚动井和开发井井位设计技术要求和规范》, 强调井位设计前期动静态基础资料的充分准备与细致分析。新区井位重点审查储量落实和控制程度, 老区井位加强了对构造、隔夹层分布状况、水平井轨迹的审查把关。建立了新井低效井通报讲评制度, 及时分析低效原因, 总结共性问题。严格决策程序, 按照《胜利油田开发方案及新井设计管理规定》有关要求, 抓好方案和井位分级把关审批的各个环节, 新井效果比 2003 年有了明显改善。有限公司新井单井日产油 9.1t, 同比提高 1.0t, 综合含水 68.1%, 同比下降 4.7 个百分点, 在投产井数同比减少 59 口的情况下, 新井年产油增加  $6.76 \times 10^4$ t。特别是老区新井单井日油能力 8.8t, 同比提高 2.2t, 综合含水 75.8%, 同比下降 6.3 个百分点。

各采油厂加强措施方案的优化论证, 油田措施有效率由 2003 年 66.5% 提高到 2004 年的 69.4%, 扭转了措施有效率逐年下降的趋势。胜利采油厂成立措施经营项目组, 地质所、工艺所、监测大队和采油矿充分配合, 坚决控制了潜力认识不清的措施, 针对老区井况、管柱复杂的情况, 突出工艺技术优化, 加强措施效果跟踪评价和相应的注采调整, 全年实施各类措施 423 井次, 措施有效率 73.5%, 同比提高 7.9 个百分点。

三是油藏经营管理工作进一步加强。为了积极探索加快油田资源接替的有效途径, 在管理局和有限公司层面上进一步深化了勘探开发一体化工作。在于春季和秋季勘探论证会后, 对今后 3~5 年 13 个勘探重点目标进行了产能建设规划和技术经济可行性论证, 并把此项工作作为油藏经营管理的一项重要举措, 形成了制度。通过全面评价, 优化调整了部分勘探目标区的上报探明储量的时间, 明确了产能建设接替储备阵地及技术攻关方向, 部署了重点地区的产能建设先导试验和技术攻关, 为科学合理地制定油田投资决策提供了依据。同时, 筛选出百万吨产能投资大于  $25 \times 10^8$  元的商 541、牛 871 等低渗透区块和郑 411 等稠油区块进行合作开发。目前, 已划拨管理局合作开发区块 17 个, 探明储量  $6623 \times 10^4$ t, 控制储量  $4387 \times 10^4$ t, 预测储量  $6866 \times 10^4$ t。

各开发生产单位根据所辖油田特点进一步深化了油藏管理。滨南厂的单元目标责任制管理、桩西厂的油藏分级分类管理都取得较好效果。对单元开发形势的监控及时到位, 单井、单元、区块、油田的分级管理制度落到实处, 从目标制定、措施论证到责任分解、实施监控、效果分析的开发过程管理和评价考核力度进一步加大。

四是油田开发信息化建设工作进一步加强。2004 年作为油田开发信息化“基础建设年”重点加强了开发数据库建设与应用。完成油田动、静态数据补录 1574 兆, 总库的数据量达到 3331 兆, 是 2003 年 1.9 倍, 测井数据库建设已完成总工作量的 62%。基本建成较完善的开发数据库标准体系和采集体系。对开发数据库结构进行了全面整合, 制定了原始数据库标准、测井数据库标准、开发图形库和文档库标准。开发了数据采集平台, 实现了信息采集、处理、上报、审核和入库流程化管理, 确保了油田开发基础数据及时、准确、完整和规范采集, 进一步提升了开发信息资料标准化管理水平和资源共享能力。加快了数据库应用软件的开发应用, 根据不同层次油田开发管理和油藏研究的需求, 完成了数据库应用软件平台、动态分析应用系统、油田开发生产运行系统、图形库文档库管理系统等软件的开发, 为油田开发系统提高运行质量和效率提供了平台。

(2) 四个深化。

一是深化油田开发综合研究,把握产量、技术的接替方向。按照“高水平、高效益、可持续发展”的原则,进一步细化完善了胜利油田 2004~2006 年开发规划。深入分析“十五”以来油田开发形势和产量结构变化,剖析油田资源、技术、生产基础等方面的深层次问题,制定了以保持东部老区稳产为基础的部署意见,有针对性地提出三大保障措施,即开展“解放思想,深化潜力认识”活动,实施“增强稳产基础、老油田提高采收率、难采储量开发、理论创新”四大系统工程,强化不同层次的油田开发技术攻关和先导试验,尽快形成“十一五”油田开发的核心技术和接替技术。

二是深化老油田开发潜力认识,指导特高含水期油田高效挖潜和调整。组织了有限公司范围内的“老油田开发调整潜力大调查”和“稳产基础大调查”,针对整装、断块油藏存在的问题进行了开发潜力与技术方向专题研讨,召开了三次采油工作会议,探讨了老油田稳定发展的思路 and 对策。跟踪分析“十五”前三年 114 个调整单元的方案执行情况及其实施效果,总结了老油田挖潜治理的经验和做法,对不同油藏类型、不同开发方式的 297 个开发单元进行了潜力分析,覆盖储量  $17.7 \times 10^8 \text{t}$ ,占胜利油田动用储量的近一半。开展了 16 个老区调整前期的研究项目,重点研究特高含水期油藏的潜力及井网优化、不同类型油藏水平井挖潜技术、低渗油藏以及海上开发调整技术等,已有 7 个项目的研究成果直接应用于 2005 年的老油田开发调整。通过一系列的深化潜力认识活动,进一步统一了思想、提高了认识,增强了信心,部署落实了各开发单位今后一个时期的重点工作及目标,明确了老油田近期调整挖潜的重点和中长期调整技术的发展方向。

三是深化油田开发理论的基础研究,促进了油田开发关键技术的发展。

低渗透油藏渗流理论研究有了新进展。确定了影响低渗透储层应力敏感性的孔隙结构特征参数;通过启动压力梯度测定及数学描述,建立了不同原油粘度条件下的油水两相启动压力梯度与空气渗透率、含水饱和度的关系式;针对影响低渗透砂岩油藏驱油效率的孔隙结构问题,提出了其特有的孔隙结构特征参数。近两年,低渗透渗流机理研究成果应用于低渗透、特低渗透油藏的老区调整和新区方案设计,指导了井距和压裂措施优化,使方案更加科学合理。矢量开发理论研究取得阶段性成果。建立了渗透率的矢量性计算模型、地层各向异性程度的评价方法及油藏非均质矢量表征方法。三次采油机理研究不断深化。聚合物加合增效研究在表面活性剂与聚合物相互作用机理、交联反应动力机制、强化泡沫体系泡沫稳定与再生机理等方面取得新认识。

油藏精细地质建模和数值模拟技术研究达到新水平。孤岛油田突出沉积相研究、砂体描述和储层描述为重点的精细地质研究,在相对均质中找潜力,在高效开发中提高水平。创新应用高分辨率层序地层学理论和流体流动单元研究方法,形成了一套建立横向分辨率 10m 级、纵向分辨率厘米级油藏精细模型的技术方法,实现了油气藏精细定量表征。数值模拟技术在大规模、精细化及基础研究方面取得新进展,在“多层二维二相并行软件”千万节点油藏模拟并行计算能力基础上,又完成了“三维三相模型并行化软件”的整体并行算法及程序。

四是深化了特高含水期油田开发技术政策研究,为建立科学合理的油藏经营管理指标体系提供依据。

针对开发中后期部分油田(单元)水驱特征曲线出现“压头”、“上翘”的现象,在分析研究 600 多个单元开发指标相关性的基础上,建立了特高含水后期可采储量评价的新方法。整装油藏韵律层细分、断块油藏层系细分以及热采稠油油藏井间加密等技术界限研究进一步

深化, 制定出不同类型、不同开采方式油藏经济政策界限理论图版, 指导了老油田开发优化和有效调整。

### (3) 三个扩大。

一是水平井、侧钻井技术的应用领域不断扩大。“十五”以来水平井地质设计、钻井轨迹控制以及完井、采油配套技术进一步发展完善, 成为提高新区开发效益和老油田有效挖潜的重要手段。2004 年是胜利油田历史上水平井应用规模最大的一年, 达到 93 口, 其中, 老区调整挖潜水平井 83 口, 比 2003 年多 26 口, 全年投产水平井 68 口, 单井初产 19t, 年产油  $12.4 \times 10^4$ t。水平井的技术适用性进一步提高, 应用领域进一步拓宽。利用水平井进行厚层层内调整成为整装油藏特高含水后期精细挖潜的重要手段, 2004 年, 孤岛油田正韵律厚层顶部水平井挖潜全面推开, 当年应用 15 口, 累计应用 21 口, 年产油能力达到  $8.4 \times 10^4$ t。埕东西区加强隔夹层分布规律和特高含水期开发政策界限的研究, 优化水平井设计参数、射孔方式和采液强度, 实现了底水厚油层顶部水平井挖潜的重要突破, 在老区含水 93.5% 的情况下, 厚层顶部水平井初期单井日油 12t, 平均含水仅为 38.9%。垦东 405 块利用大位移水平井开发极浅海新区取得成功, 垦东 405-平 1 井的水平位移达到 2170m, 水平段长度 901m, 稳定日产油 40t。埕岛油田在埕北 246 新区成功投产海上的第一口水平井埕北 246A-平 1 井日产油 53t。“十五”以来共投产各类水平井 264 口, 是“九五”(134 口) 的近两倍。2004 年底累计投产水平井 430 口, 年产油能力  $115 \times 10^4$ t, 累计产油  $586 \times 10^4$ t。

侧钻井在复杂断块油藏高效挖潜中发挥重要作用, 全年投产侧钻井 76 口, 年产油  $8.1 \times 10^4$ t, 比 2003 年多投产 15 口, 多产油  $3.8 \times 10^4$ t。已累计投产侧钻井 560 口, 累计产油  $233 \times 10^4$ t。现河采油厂 2004 年在侧钻井应用中加强了井位设计和工程设计优化, 严格控制开窗点位置, 提高井身质量和中靶率, 对多目标、大长度的侧钻井首次应用双靶技术, 全年投产侧钻井 41 口, 年产油  $4.9 \times 10^4$ t, 占采油厂当年新井产量的 23%, 单井产油 1200t, 经济效益显著。

二是三次采油技术研究和应用规模进一步扩大。研究开发出适用于温度  $90^\circ\text{C}$ 、矿化度  $25 \times 10^4 \mu\text{g/g}$  的预凝胶体系。评价了降低化学剂用量、增强聚合物适应性的微凝胶调驱技术, 优选出了多个耐温抗盐高分子改性聚合物产品, 并积极探索了高温高盐油藏、聚合物驱后进一步提高采收率的新途径、新方法。

胜一区扩大区 II 类试验通过注入浓度调整等措施改善了水井注入能力, 加强了油井归位、转注, 完善注采关系, 试验区进入明显见效阶段, 油井见效率由 2003 年底的 47.3% 提高到 61.3%, 日产油增加 1.4 倍, 含水平下降了 6.6%。聚合物驱规模继续稳步扩大, 正注单元加强了注采管理和跟踪调整, 降水增油效果明显提高。2004 年投入注聚储量  $1822 \times 10^4$ t, 使三次采油化学驱项目达到 27 个, 覆盖储量  $2.83 \times 10^8$ t, 总生产井 2041 口, 日产油水平 9822t, 年增油  $160.3 \times 10^4$ t, 比 2003 年多增油  $15.3 \times 10^4$ t, 达到胜利油田聚合物驱工业化推广以来的最好水平, 已累计产油  $927 \times 10^4$ t, 增加可采储量  $1198 \times 10^4$ t, 成为油田产量和资源接替的重要阵地。

三是天然气产能建设接替和储备阵地进一步扩大。2004 年, 按照油田整体发展战略要求, 加大了天然气研究和产能建设接替的力度。新区打破了连续两年没有储量投入的局面, 克服了地面条件复杂, 钻井和地面工程建设难度大、投入高的难题, 通过优化目标, 采取小井眼钻井技术等措施, 提高了产能建设效益, 在盐北一三合村地区当年建成天然气产能  $0.24 \times 10^8 \text{m}^3$ 。大力开展了天然气资源普查和气井普查, 在陈家庄凸起西段预测一类“亮

点”26个,天然气储量 $8.22 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,落实了今年的天然气产能建设阵地。在孤北地区上古生界煤成气藏勘探突破的同时,开发提前介入,进行了孤北古1井区的试采方案编制和开发前期研究,为“十一五”天然气产量增长创造了条件。

#### (4) 四个突破。

一是王庄油田敏感性稠油油藏开发技术取得突破。王庄油田沙一段稠油油藏储层强水敏,单层厚度薄,原油粘度平面变化大,国内外尚无成功开发的先例。为了尽快实现有效动用,系统开展了多专业的攻关研究。在油藏方面,开展了以粘土微观特征分析为重点的敏感性机理研究,进行了样品钻取冷却液、保持原始润湿性洗油溶剂、初始饱和和流体选择等探索试验,形成了适用性较强的敏感性室内试验评价方法。采取水敏后渗透率建模、插入虚拟井等方法提高了数模精度,开展了技术经济界限研究和开发方式优化研究,确定了不同敏感性、不同原油性质条件下的油层动用厚度和渗透率界限、开发方式及转换时机、井网方式及注采参数。在钻采工艺方面,加强了油层保护技术的攻关研究,开发出新型强抑制钻井液以及高温、常温防膨剂。通过数模计算、物模试验优选配套了高压挤压砾石充填防砂工艺、大斜度井有杆泵防偏磨抽稠技术和井筒降粘工艺。经过油藏和钻采工艺的联合攻关,初步形成了敏感性稠油油藏开发配套技术,为此类边际油田的开发提供了技术支持。滨南采油厂在产能建设中通过攻关试验,突破该类油藏的有效开发关,经过方案优化,王庄新区百万吨产能投资从27亿元减少到21.5亿元,目前,89口新井全部完钻,钻遇的主力油层比方案设计厚 $0.8 \sim 1 \text{ m}$ 。已投产47口,单井日油能力9.6t,达到方案设计指标,建成产能 $26.5 \times 10^4 \text{ t}$ 。

二是薄互层特低渗透油藏开发技术取得突破。针对薄互层特低渗油藏注水开发难度大,产能低、效益差的问题,大胆探索了经济有效动用这类油田的新思路,在梁家楼油田梁112块沙四段(埋深2750m,单层厚度 $1 \sim 2 \text{ m}$ ,渗透率 $1.2 \mu\text{m}^2$ )开展了简化地面工程、大型压裂投产、利用天然弹性能量开发的产能建设试验。大型压裂投产7口井,加砂量为常规压裂的 $6 \sim 9$ 倍,压裂半缝长平均180m,初期平均单井日产16.1t,是常规压裂产量的3倍。经测算,单井前3年可累计产油 $1.1 \times 10^4 \text{ t}$ ,区块投资回收期3.7年,具有良好的经济效益。成功创出了一条特低渗透油田、边际油田开发的新路子。

三是特高含水期韵律层调整挖潜技术取得新突破。为探索多油层整装油藏特高含水后期调整挖潜的新思路,在含水96.3%、可采程度达到82.8%的胜坨油田坨7断块开展了层系井网优化重组试验。在深化储层精细描述、剩余油分布规律和特高含水期开发政策研究的基础上,依据储层物性和剩余油潜力相近程度,对韵律层重新组合,形成并完善了针对非主力层挖潜的独立井网,将试验区原有的两套层系细分为七套,减少了层间干扰、实现了均匀水驱。同时,工程配套与油藏调整紧密结合,改造了注水水质和地面压力系统,满足了中低渗非主力层精细挖潜的需要。先导试验区第一批24口新井全部完钻,油层水淹状况符合方案预计。投产14口,单井日油5.5t,含水81.6%,比周围老井低 $10 \sim 15$ 个百分点,应用新井资料指导老井措施挖潜也见到好效果,展示了良好的技术应用前景。

四是提高采收率重大先导试验取得突破。为了确保集团公司级提高采收率重大先导试验的顺利进行,成立了先导试验组织领导及运行管理协调小组,负责项目的组织领导和协调工作,下设管理协调、基础研究、现场实施和动态跟踪分析四个小组,建立了月度运行、现场协调、技术讨论等例会制度,促进了研究工作与现场试验的紧密结合。目前,试验项目取得突破性进展。孤东油田七区西二元复合驱试验于2003年9月投注,在综合含水达98%、可采储量采出程度高达95%的情况下见到了试验效果,目前,注入压力上升2.3MPa,区块日



产油从 40t 上升到 50t, 含水从 98% 下降到 97.3%, 16 口生产井中有 6 口呈现含水下降趋势。郑 408 火烧试验通过系统改造注气速度 (提高到  $720\text{m}^3/\text{h}$ ), 试 1 井注气压力从 25.8MPa 下降到 24.5MPa, 吸气能力有所改善, 油层维持稳定燃烧, 试验井组累计产油 8170t。在孤岛油田进行的泡沫驱单井试注试验取得明显降水增油效果, 验证了强化泡沫体系的驱油能力, 优化了注入方式、注入参数。埕东西区的泡沫驱井组试验已于 2004 年 9 月份开始注入聚合物前置段塞, 注入压力平均上升 0.9MPa, 吸水剖面得到改善。先导试验取得的突破性进展有望形成胜利油田的“杀手铜”技术。

回顾 2004 年, 油田开发经历了巨大的困难和严峻考验, 在管理局和有限公司的正确领导下, 油田开发系统的广大干部职工顾全大局, 团结一心, 攻坚克难, 敢于胜利, 圆满完成了年度开发和生产经营任务。全年生产原油  $2674.3 \times 10^4\text{t}$ , 同比增产  $8.8 \times 10^4\text{t}$ 。完成天然气工业产量  $9.0 \times 10^8\text{m}^3$ , 同比增产  $0.9 \times 10^8\text{m}^3$ 。滚动探明储量  $2264 \times 10^4\text{t}$ , 超计划  $264 \times 10^4\text{t}$ ; 新建 (增) 原油生产能力  $260 \times 10^4\text{t}$ ; 新增可采储量  $2828 \times 10^4\text{t}$ , 超计划  $161 \times 10^4\text{t}$ 。油田自然递减 14.65%, 含水上升率 0.28%, 均控制在计划指标以内。

总结“十五”前四年, 油田开发取得了可喜的成绩。

一是开发生产超规划运行。“十五”前四年油田生产原油  $10680 \times 10^4\text{t}$ , 超计划  $204 \times 10^4\text{t}$ , 其中, “十五”老区超计划  $90.7 \times 10^4\text{t}$ 。“十五”新区动用储量  $3.64 \times 10^8\text{t}$ , 建成产能  $628 \times 10^4\text{t}$ , 分别比计划多  $2233 \times 10^4\text{t}$ 、 $41 \times 10^4\text{t}$ 。

二是稳产基础总体得到改善。油井利用率从 2000 年 66.3% 提高 77.2%, 自然递减率控制在 14.5% 左右, 油田年均含水基本控制在 90%。四年新增可采储量  $11139 \times 10^4\text{t}$ , 阶段储采平衡系数 1.04。“十五”老区 (动用储量  $33.3 \times 10^8\text{t}$ ) 采收率从 2000 年的 28.7% 提高到 30.0%。“八五”老区 (动用储量  $23.1 \times 10^{12}\text{t}$ ) 采收率从 1990 年的 28.7% 提高到 35.3%。

三是开发技术和管理水平进一步提高。开发理论和基础研究取得重要进展, 形成了不同类型油藏的开发调整配套技术, 三次采油、水平井、侧钻井等新技术的应用拓宽了老油田调整挖潜领域。近两年, 通过加强管理, 措施有效率从 2002 年的 66.4% 提高到 2004 年的 69.4%。主要工程技术经济指标逐步好转, 机采系统效率、注水系统效率和输油系统效率都有不同程度的提高, 注水水质得到改善, 2004 年, 水质达标率 70.9%, 比上年提高 7.1 个百分点, 油井平均免修期达到 510d。

这些成绩的取得是股份公司和油田的正确领导, 各级各界的关心支持, 油田开发战线广大干部职工勤奋努力、辛勤工作的结果, 在此, 我代表胜利油田有限公司向关心支持油田开发工作的各级领导、向油田广大干部职工表示崇高的敬意和衷心的感谢!

在看到成绩的同时, 我们更要清醒地看到工作中存在的差距和不足。一是资源有效接替矛盾尚未很好的解决。新增探明储量品位下降, 开发风险和投入的加大影响到新区产能建设的效益和产量贡献率。二是产量结构性矛盾比较突出。整装油田和复杂断块油田持续强化。稠油热采和三次采油产量比例逐年上升, 2004 年占到 22.1%, 特别是孤岛油田占到了 76%。低产低效井比例越来越高, 制约了油田运行质量的提高。三是现有开发技术还难以完全适应现阶段油田开发的需要。在复杂条件下, 准确油藏描述和刻画剩余油分布仍存在困难, III 类油藏三次采油技术还没有突破, 难动用储量有效开发还存在技术“瓶颈”。四是油田开发基础管理存在薄弱环节。对油田实现持续有效发展的认识和行动还不平衡; 注水中“一降三低” (注水量下降, 分注率、层段合格率、注采对应率低) 的问题比较突出; 油水井综合利用率、产能建设方案符合率、油井措施有效率仍然需要提高; 部分技术干部求真务

实、精雕细刻的工作作风亟待加强。五是油田可持续发展的基础还不够稳固,分析和把握大局的能力还需要进一步提高。全局油田开发工作质量还不平衡,对油田开发形势把握不准、潜力认识不清、措施针对性不强的现象还局部存在。在油田开发中,面上的严重失衡影响到油田的持续稳定发展,油田开发抗风险能力较弱。不同类型油藏开发规律和开发政策研究有待加强。这些问题要正视和解剖,要在今后的工作中采取切实措施,认真加以解决。

## 二、依靠科技,深化管理,强化落实,全面完成 2005 年油田开发生产经营任务

2005 年是油田实现整体发展目标的提速阶段和关键时期。管理局党委全委(扩大)会议明确指出,胜利油田加快发展事关集团公司持续有效发展和国家石油安全,是巩固和扩大改革发展成果,维护油田整体协调发展大局的内在需要,今年要以实现油田整体发展目标为第一要务,奋力推动油田的持续有效发展。从目前形势来看,今年国际油价仍将在高位波动,总部提出了以“稳胜利、上塔河”为重点的上游企业工作思路,要求胜利油田有限公司实现产量“硬稳定”。在油田开发结构性矛盾日趋突出,油田开发投资和成本双重压力不断加大的形势下保持油田稳产,需要我们在筹划、部署、运行、管理、保障等各个环节上下功夫。

2005 年油田开发工作的指导思想是:围绕油田整体发展目标贯彻落实科学发展观,以增强可持续发展能力为中心,大力提升理论和技术创新水平;有序高效开发新区,精雕细刻坐稳老区,增强老油田稳产基础;加快发展开发接替技术,实现产量多向接替;油气并举,实现天然气的快速发展;加强油藏经营管理,努力提高油田开发整体效益和水平,推进油田持续有效发展。

2005 年主要开发生产目标是:

生产原油  $2671 \times 10^4 \text{t}$  (胜利东部  $2670 \times 10^4 \text{t}$ , 西部试采  $1 \times 10^4 \text{t}$ ), 天然气产量  $8.8 \times 10^8 \text{m}^3$ , 商品量  $4.1 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

新建(增)原油生产能力  $285 \times 10^4 \text{t}$  (其中,新区  $135 \times 10^4 \text{t}$ , 老区  $150 \times 10^4 \text{t}$ ), 新建天然气生产能力  $0.45 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

滚动探明储量  $2000 \times 10^4 \text{t}$ 。

自然递减率控制在 14.7%, 含水上升率控制在 0.3% 以内。

增加可采储量  $2710 \times 10^4 \text{t}$ , 实现年度储采平衡。

有限公司主体油井综合利用率 75%, 水井综合利用率 70%。

为全面完成上述任务,油气田开发要着力抓好以下重点工作。

(1) 拓宽研究思路,完善技术手段,进一步强化滚动勘探。

“十五”以来,胜利老区滚动勘探开发的主要目标逐步由复杂断块油藏转向岩性油藏和地层超覆油藏,2005 年要进一步拓宽工作思路,拓展研究领域,通过加强软硬件的配套,进一步完善不同目标类型的滚动勘探程序和配套技术系列,深化区带基础地质研究、成藏规律研究、沉积相研究,提高相控储层预测与描述技术的适应性,优选滚动方向,加大隐蔽岩性油藏滚动勘探力度。加强复杂断块油藏三维地震资料的目标采集和处理,在精细程度上下功夫,提高低级序断层的识别描述能力,努力扩大滚动勘探战果。以坨 71 地区沙三段、现河史南地区沙三段、垦西断裂带馆陶组、单家寺油田馆陶组等岩性油藏;罗 17 沙二段、滨

南油田沙二沙三等地质超覆油藏；大 65 沙二段等构造岩性油藏以及高青油田地层不整合油藏、永 89—莱 15 地区沙四段断块油藏为重点目标区，全年滚动勘探钻井 80 口，探明储量  $2000 \times 10^4 \text{t}$ ，当年滚动建产能  $50 \times 10^4 \text{t}$  以上。

(2) 注重方案优化，加强工艺配套，提高新区产能建设质量。

2005 年，有限公司新区产能建设总体部署 44 个区块，动用地质储量  $6836 \times 10^4 \text{t}$ ，设计开发井 519 口，新钻井 448 口（其中，水平井 19 口），进尺  $93.38 \times 10^4 \text{m}$ ，新建原油生产能力  $135 \times 10^4 \text{t}$ 。

今年，新区产能建设阵地落实程度较低，建设难度大、周期长、风险高。动用储量中已探明储量只占 42.4%，油藏类型以稠油、低渗透和滩海油藏为主，共有 29 个块，建产比例达到 75.9%。位于城区、自然保护区、滩海等复杂地表的区块 13 个，设计新钻井数占总工作量的 46.4%。围绕着提高产能质量和贡献率，要重点抓好四方面的工作。

一是狠抓前期研究和先导试验。提高储层、储量、产能落实程度和工艺技术适应性，继续探索和实践低品位储量有效动用的新思路、新技术。

二是加强方案整体优化。油藏方案优化要加强油藏工程研究和指标论证，处理好规模与效益、速度与质量的关系；钻采方案和地面工程方案要突出适用性和经济性，降低投资风险。

三是强化工艺技术的攻关与配套应用。海上潜山油藏抓好水平井钻采技术及油层保护技术的配套应用，对深层特低渗油藏要发展完善大型压裂改造技术和精细注水技术，对敏感性稠油油藏要继续加强油层保护技术和大位移定向井的防砂、注汽、举升配套技术的研究与应用，提高适用性，降低措施成本。

四是复杂地表的产能项目要加强组织协调，妥善处理好安全环保与投资优化、加快运行的关系。

(3) 明确调整方向，加大挖潜力度，增强老油田的稳产基础。

2005 年，老油田开发调整按照“区块整体调整与零散高效井、侧钻井挖潜相结合，抓好井网更新完善，强化新老井、油水井、地面工程工作量同步配套实施，及时有效完善注采关系、提高储量动用程度，实现精细有效挖潜，增强老油田发展后劲”的思路，部署老区整体调整单元 37 个，动用储量  $2.7 \times 10^8 \text{t}$ ，设计新钻井 441 口（其中，水平井 40 口），进尺  $93 \times 10^4 \text{m}$ ，新增产能  $120 \times 10^4 \text{t}$ ，新增可采储量  $1160 \times 10^4 \text{t}$ 。

针对整装、断块两大主力油藏水淹程度增高，剩余油潜力规模减少等不利条件，为了确保调整效果，要探索老油田调整挖潜的新方向，主要抓好五项措施：

一是进一步发挥整装细分韵律层、断块层系细分、稠油油藏井网加密等成熟主导技术的作用。

二是注重井网完善，提高水驱储量控制程度。安排注采井网完善单元 15 个单元，设计新钻井 147 口（其中，水井 46 口）（占新井总井数的 33.4%），新增产能  $35.8 \times 10^4 \text{t}$ 。

三是加大热采稠油油藏、低渗透油藏的调整力度。低渗透调整单元新增产能从 2004 年的  $11.4 \times 10^4 \text{t}$  增加到  $19.4 \times 10^4 \text{t}$ ；热采稠油调整单元由 2004 年的 3 个增加到 6 个，新增产能从  $12.4 \times 10^4 \text{t}$  增加到  $22.2 \times 10^4 \text{t}$ 。

四是继续强化特高含水单元的水平井挖潜，在 13 个调整区块设计水平井 40 口。

五是抓好开发调整试验。扩大坨 7 块井网重组试验规模，深化技术政策研究，完善配套技术，加快特高含水后期开发调整技术的接替。在富台油田车 571 潜山进行注水开发试验，



探索潜山油藏补充能量、改善开发效果的有效途径。

(4) 有效扩大规模, 加强分类治理, 提高三次采油增油效果。

今年, 三次采油按照有效扩大注聚规模, 加强正注单元和后续水驱单元分类管理、加快化学驱储备技术攻关三个层次来部署安排工作, 确保年增油  $150 \times 10^4 \text{t}$ , 三次采油新技术攻关取得突破。

一是加大注聚储量投入, 尽快覆盖 I、II 类剩余储量。安排孤东六区  $\text{Ng}_{5-6}$  西北、胜二区东南两个扩大项目和孤岛中二北一个新增项目, 覆盖储量  $3549 \times 10^4 \text{t}$ , 预计提高采收率 6.6%。目前, 已完成方案编制和立项, 下步要加快油藏前期治理, 恢复完善注采井网, 调整平面压力, 组织好地面工程实施, 缩短建设周期, 孤岛中二北  $\text{Ng}_{3-4}$  新建项目三季度投注, 两个扩建项目年内投注。

二是切实抓好三次采油项目的分类管理和跟踪调整。目前, 孤岛中二中、孤东七区中、胜一区扩大等六个单元的日增油水平占三采项目的 70%, 做好这些单元的注采管理与调整, 是实现  $150 \times 10^4 \text{t}$  增油量的关键。孤岛中二中、中一区、孤东七区中三个主力单元 2004 年增油  $69 \times 10^4 \text{t}$ , 占三采项目年增油的 43%, 已全部转入后续水驱, 要抓好分层注水工作, 增加生产井点, 治理低液量油井, 控制主流线采液强度, 加强边滩部位、非主力层的挖潜, 进一步提高油井见效率, 减缓产量递减。

(5) 提升技术, 超前准备, 加快天然气发展。

2005 年, 天然气开发工作按照“有效增产、重点准备、精细管理、加快发展”的思路, 进一步提高气藏描述技术水平, 积极拓展浅层新区产能阵地; 加强勘探开发一体化和配套技术攻关, 尽快实现孤北古 1 深层天然气开发突破; 深化老区潜力认识, 加大挖潜治理力度, 提高储量动用程度, 减缓产量递减; 强化精细管理, 提升天然气开发管理水平。

陈家庄凸起西段是今年天然气产能建设的主要阵地, 要加快运行节奏, 做好地震资料解释工作, 进一步落实井位目标, 借鉴去年盐北和三合村的经验和做法, 搞好方案优化设计和实施, 尽快建成生产能力。

重点抓好孤北地区煤成气藏开发准备工作, 组织好孤北古 1 井的试采和开发准备井的部署, 进一步深化地质认识, 落实产能, 分析开采规律。同时, 开展中深层气藏描述技术、低孔低渗致密气层钻井及测试技术、气层保护技术、压裂改造增产技术等配套开发技术的攻关研究和现场试验, 为产能建设做好技术储备。

### 三、求真务实, 开拓创新, 全力推进油田开发持续有效发展

今年是“十五”的最后一年, 也是实现“油气当量重上 3000 万吨”目标的关键年。我们油田开发工作者要以理性的思维、辩证的观点, 认真审视和总结“十五”以来油田开发工作取得的成就和经验, 客观分析当前面临的形势, 在正视矛盾和问题的同时, 更要看到油田面临良好的发展机遇, 看到“十五”以来通过观念转变、合理投入、技术配套和精细管理, 一些矛盾正在逐步解决, 一些难题正在被攻克, 油田生存发展的空间在不断拓宽, 稳定发展是有基础、有条件的。我们要沉着冷静地应对油田资源、产量、技术接替形势和发展环境的变化, 树立科学发展观, 求真务实, 开拓创新, 增强四种意识, 加强四个结合, 搞好四个接替, 抓好六项重点工作, 确保胜利油田持续有效发展。

(1) 增强四种意识。