



大庆油田开发论文集

大庆油田有限责任公司 编

上册

2000

石油工业出版社



大庆油田开发论文集

2000

(上册)

大庆油田有限责任公司 编

石油工业出版社

大庆油田开发论文集

2000

(下 册)

大庆油田有限责任公司 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本文集是由 2000 年 12 月召开的“大庆油田开发技术座谈会”上的领导讲话、工作报告和技术论文中精编而成,共 112 篇,分上、下册出版。上册主要由四个部分组成,即:精细地质研究与应用、老区水驱开发、三次加密研究和套管井维护与大修,下册主要由三个部分组成,即:外围油田开发、开发潜力研究和聚合物驱油技术研究。

本书可供从事油气田开发的管理决策人员、科研人员、工程技术人员及有关院校师生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

大庆油田开发论文集(2000)/大庆油田有限责任公司编.
北京:石油工业出版社,2001.11

ISBN 7-5021-3537-5

I. 大…

II. 大…

III. 油田开发-大庆市-文集

IV. TE3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 068136 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

河北省地勘局测绘院印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 78 印张 1995 千字 印 1—1500

2001 年 11 月北京第 1 版 2001 年 11 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3537-5/TE·2611

全套定价:180.00 元

《大庆油田开发论文集·2000》

编 委 会

主 任：王广昀

副主任：巢华庆 王启民 王瑞泉 隋 军 郭万奎 徐正顺

委 员：王 林 程杰成 毕艳昌 孙 智 宋吉水 王主恩

万新德 陈会军 薛家锋 刘 合 王渝明 柴连善

李彦兴 王德喜 张玉广 付国太 庞彦明 白 玉

艾尚军 张志超 徐运亭 金东明 刘维国 崔宝文

王家齐 齐文会 韩 辉 韩修廷 张显忠 计秉玉

刘方玉

序

2000年12月召开的大庆油田开发技术座谈会，为20世纪大庆油田高速高效开发画上了圆满句号，为21世纪大庆油田可持续发展勾画了宏伟蓝图。

大庆油田自20世纪60年代投入开发建设以来，针对不同时期我国石油工业和国民经济发展需要，立足油田资源状况，确立了不同的总体开发战略方针。从60年代初期的“高速度、高水平、拿下大油田”到70年代中期的“高产五千万（吨）稳产十年”，从80年代后期的“高产五千万吨以上稳产到20世纪末”到90年代后期的“高水平、高效益、可持续发展”。以上述四大开发战略方针为里程碑，经过两代开发建设者41年的艰苦奋斗，大庆油田建成了我国最大的石油生产基地；实现了年产原油五千万吨以上连续25年稳产；发展形成了陆相大型油田开发技术系列；培养造就了一支具有大庆精神、“铁人”精神的高素质油田开发队伍；创造了巨大的经济效益和精神财富。20世纪大庆油田的成功开发，在我国石油工业发展史上谱写了光辉的一页，为推进我国现代化建设做出了历史性重要贡献。

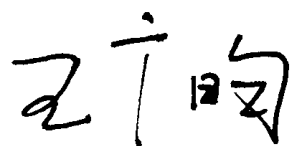
实践是检验真理的唯一标准。大庆油田开发建设41年来，之所以能够驾驭复杂多变的形势，胜利实现一个又一个开发战略目标，取得了比预期还要好的总体开发效果，最根本的就是坚持把油田开发实践作为检验开发方针、技术政策和调整措施的唯一标准，在反复实践的过程中不断深化认识，在深化认识的基础上不断指导实践。大庆油田每年一度的油田开发技术座谈会，就是这一认识过程的集中体现。

针对21世纪面临的新形势和新挑战，在1998年度油田开发技术座谈会上，正式把“高水平、高效益、可持续发展”确立为大庆油田跨世纪的开发战略方针，把加快核心技术创新作为实施这一方针的关键支撑点。在2000年度油田开发技术座谈会上，通过总结交流近两年油田开发技术的新发展、新成果和新认识，对新世纪大庆油田开发将会起到承上启下、继往开来的重要作用。

油田开发是一项复杂庞大的动态系统工程。对大庆油田开发建设，我们已经积累了41年的丰富经验，但对油田开发后期如何实现可持续发展，我们还缺乏经验。在我们面前，还有一个很大的未被认识的必然王国。特别是随着新世纪的来临，大庆油田即将全面进入开发难度最大的特高含水开采期，油田地下情况将不断发生新的变化，人们对这一时期油田开发特点和规律的认识不可能一次完成。在这样的条件下实施“两高一发展”方针，加快核心技术创新，必

须坚持实践第一的基本观点，解放思想，大胆探索，通过实践—认识—再实践—再认识，努力实现由必然王国到自由王国的飞跃。在这个新的实践和认识过程中，新一代油田开发建设者肩负着历史的重任。我们一定要按照江泽民总书记提出的“三个代表”重要思想，继续弘扬大庆精神、“铁人”精神，坚持辩证唯物主义认识论和方法论，在实践中求创新，在创新中求发展，开创 21 世纪大庆油田开发新局面，再创世界陆相油田开发新水平，为祖国和人民交出一份满意的新答卷。

正值《大庆油田开发论文集·2000》编辑出版之际，谨以此文为序，并愿与同志们共勉。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '王' (Wang), '丁' (Ding), and '勇' (Yong), written in a cursive style.

2001 年 8 月 8 日

目 录

解放思想 挑战极限 为在新世纪提高油田开发总体效益而奋斗·····	苏树林 (1)
当前油田开发形势及 2001 年油田开发工作安排·····	王启民 (6)
创新技术 规范管理 努力提高采油工程整体工作水平·····	王 林 (21)
抓住主要矛盾 加强综合规划 突破关键技术 做好当前工作·····	王瑞泉 (54)
发展三次采油新理论新技术确保大庆油田持续稳定发展·····	王德民 (62)

第一部分 精细地质研究与应用

储层微型构造研究的发展及在开发中的应用

·····	闫亚茹 刘颖萍 吴艳菊 李 洁 刘国涛 (81)
储层微型构造识别技术在萨北开发区的应用·····	马利民 刘柏松 李艳春 (87)
精细构造描述及随钻跟踪建模的研究与应用·····	王五祥 司 丽 (96)
南四—八区三维地质建模及可视化应用研究·····	殷文珍 李景伟 (109)
喇萨杏油田过渡带地质储量参数研究及储量计算·····	吕 晶 (113)
长垣北部萨零组油层砂体展布特征·····	付志国 张 帆 (121)
采油五厂精细地质研究的深化及应用·····	郝兰英 邵 锐 (125)

葡 I 1—2 储层精细地质研究及聚驱开发实践与认识

·····	黄修平 姜喜庆 侠丽华 赵 伟 李继庆 李兴国 (142)
发展窄薄砂体油田精细地质描述技术 搞好葡北油田剩余油挖潜 ·····	刘洪涛 王长生 (156)
应用精细地质研究成果指导南七区调整挖潜·····	王 霞 齐景宏 (174)
储层流动单元物性参数优选方法研究 ·····	刘颖萍 江淮友 袁淑芬 李丽萍 张彦文 (184)

喇嘛甸油田储层流动单元划分方法·····	赵 伟 (190)
对储层流动单元研究的几点认识与建议·····	赵翰卿 (197)

加强精细地质研究 为油田可持续发展提供技术保障

·····	李伯虎 徐正顺 李 洁 吕晓光 (202)
-------	-------------------------

第二部分 老区水驱开发

高含水后期水驱配套控水技术研究·····	祖小京 李作光 沈忠山 肖建群 (215)
发展特高含水期结构调整技术 提高水驱开发效益·····	董清秋 刘三军 韩江国 (229)
北一区断东萨、葡油层综合治理与挖潜·····	梁东林 李永伏 (238)
调整“三高”井区 优化注采系统 改善水驱开发效果 ·····	刘性全 陈建文 (248)

水下窄小砂体油田中高含水期注采系统调整技术·····	魏继胜	刘洪远	张秀萍	(260)
改善二次加密层系油层动用状况研究·····	何长虹	常军海		(268)
提高二次井动用厚度的认识·····	李景岩	刘洪岩		(275)
分层段测压试验研究与应用·····	王 武	黄 伟		(282)
高含水期测井技术及应用效果评价·····	郑希科	谢荣华	梁晓东	(290)
萨中开发区高含水后期水驱开发趋势分析·····	苗厚纯	张学文	钱深华	(298)
关于喇、萨、杏油田特高含水期开发中几个问题的认识·····	计秉玉	田晓东		(311)
萨中地区分层注水工艺技术的应用与发展·····	王 研	韩振国	武秀娟	(324)
化学浅调剖的调整挖潜作用及效果研究·····	王玉琢	尹旭东	孙长海	(329)
葡萄花油田重复压裂挖潜的实践与认识·····	袁锋华	曹鼎洪	张志武	(334)
喇、萨、杏油田高含水后期压裂工艺技术的发展与应用				
王凤和 李志恩 张国良 张有才 张旭升 董建华 石常兰 姚海晶			张永春	(340)
发展现代射孔完井技术满足油田开发需要·····	刘顺生	刘方玉	蔡 山	(352)
对油层保护技术的研究·····	田云龙	张玉生	庞海峰	(371)
积极采取完井过程中的油层保护措施 努力提高油田开发效果				
·····	李德富	韩志昌	王大山	(377)
螺杆泵采油技术现状及工业化推广的可行性				
·····	王凤山	魏纪德	刘青力	吕成毅
抽油机井节能设备优化配置研究·····	徐国民	孙慧峰	胡敏良	(399)
以降低生产成本为目标发展油管保护技术·····			张保忠	(405)
老油田水驱地面工程优化调整节能降耗的技术措施与对策·····			李杰训	(411)
发展水驱综合调整技术提高油田开发整体效益				
·····	郭万奎	隋新光	王凤山	计秉玉
	李杰训	毕艳昌	苏福顺	(435)

第三部分 三次加密

中区东部、东区三次加密调整做法与认识·····	刘 冰	刘 启	刘庆红	王洪卫	(449)
南四一八区三次加密调整可行性研究·····	王家春	李桂芝	丁丽惠		(460)
萨北开发区北三区东部三次加密调整优化布井研究					
·····	林 立	王春波	曾雪梅	冷延明	(469)
杏一一三区乙块三次加密试验进展及认识·····	冯长山	司淑荣	刘宏艳	杨宝侠	(480)
喇嘛甸油田三次加密调整潜力及挖潜对策·····			童友辉	韩伟东	(493)
喇萨杏油田三次加密调整的实践与认识·····	黄伏生	何岁扬	孙凤石		(502)
探讨三次加密中采油工程配套工艺的几个问题·····	贺贵欣	徐国民	鲁明延		(516)
三次加密井封窜和增产增注技术·····	裴晓含	李清忠	李胜利	杨宝泉	(529)
低产液Ⅱ型产出剖面组合测井仪研制·····	张 勇	郝宏明	李洪斌		(539)
三次加密固井质量相关问题与认识·····	弓玉杰	肖志兴	程 艳	石德勤	(547)
深化三次加密技术研究 充分挖掘薄差油层潜力·····			郑兴范	张善严	(557)

第四部分 套损维护与大修

萨中开发区套管损坏原因及预防措施研究·····	周胜民	李自平	董文华	(571)
-------------------------	-----	-----	-----	---------

杏北地区套损综合防治技术研究.....	吕文君	席国兴	姜贵璞	龙黔胜	(580)
朝阳沟油田套管损坏原因分析.....	苏永新	孙 军	于凤梅	宋应清	王春庆 (597)
龙虎泡高台子层套损原因分析及防治措施					
.....	潘恒民	董经武	孙先杰	张 威	黄 磊 (609)
喇嘛甸油田浅层套管损坏原因分析及保护技术.....			张建军	任立新	(615)
应用修井新工艺 搞好萨中套损区块治理.....		王长生	陈 民	罗 蕊	(623)
小通径套损井整形扩径技术的研究与应用.....		王中国	任志刚	贾云翔	(629)
发展修井工艺技术提高套损井修复率.....	赵恩远	曲兆峰	田友仁	刘中文	(636)
套损井打通道加固技术及发展趋势.....				张书进	(649)
套管损坏检查与地应力测量方法研究.....			刘继生	谢荣华	(654)
防修结合 综合治理 努力减少套损对油田开发的影响					
.....	王 林	张兴福	王松波		(665)

目 录

第五部分 外围油田开发

采油九厂老油田高含水期调整挖潜技术研究·····	艾尚君	董凤岩	宋才娃	韩 军	(679)
朝阳沟油田油藏分类治理方法研究					
·····	邓明胜	徐 启	郑延明	汪福成	邱 红 (691)
头台油田开发中几个问题的探讨·····	崔宝文	王永霖	王丽莉	张志国	李长禄 (699)
榆树林油田开发中面临的主要问题及下步设想					
·····	卢连生	杨 涛	冯大晨	赵相国	(719)
龙虎泡高台子油层开发效果研究·····	赵玉武	王新强	战剑飞		(728)
深化对特低渗透油藏的认识努力探索外围油田有效开发的新途径					
·····	李 莉	周锡生	高彦楼	战剑飞	李建民 舒 萍 于士泉 (735)
葡、扶油层合采试验研究·····				刘尊斗	雷友忠 (755)
提捞采油试验及认识·····	王德金	郭洪岩	王 同	谢桂茹	王 宏 朱秀峰 (768)
朝阳沟油田提捞采油工艺试验与经济分析					
·····	金东明	朱 波	李海龙	赵竹梅	周秀斌 (777)
大庆西部外围地区优化测井系列试验研究·····	杜善斌	李中冉	杨春宇		(787)
茂 801 双活开采技术试验与认识·····		李庆伟	王海生		(793)
龙虎泡高台子油层注水技术研究					
·····	张志超	张传绪	董经武	李树群	潘恒民 李福章 (800)
加强油层保护提高外围油田增产增注效果					
·····	周万富	王贤君	王 鑫	单永卓	张志翔 (805)
采用钻井新技术提高外围油田开发效益的几点做法与认识·····					于 江 (828)
低渗透油田压裂改造技术的发展与应用					
···张国良 张有才 张国亮 兰秉宇 肖景禄 王文军 刘 鹏 项荣成 郑东红 (838)					
低注入低产出井生产测井技术的改进及应用效果·····				张维平	邓 荣 (852)
开拓思路 勇于创新 努力提高外围油田开发效益·····				曹瑞成	李 浩 孙 涛 (858)

第六部分 开发潜力

萨中地区油田开发潜力分析·····	闫亚茹	孙品月	李瑞升	(869)
南六一七区开发潜力分析及对策·····		胥 伟	苗钱友	(887)
杏一一三区乙块各类油层潜力研究·····	康红庆	刘宏艳	周丽威	毕会芹 王丽敏 (895)
对喇嘛甸油田聚合物驱接替潜力的初步认识·····		方 亮	沈中梅	王 伟 (915)
采油五厂油田开发潜力研究·····				常淑云 (924)
采油九厂油田开发潜力分析·····	郭殿军	李中冉	王新强	(937)
大庆油田未动用储量评价及开发对策探讨·····	韩德金	时均莲	李 英	(946)

对进一步降低建设投资 控制生产成本的初步认识·····	赵兰水	杨昌玉 (957)
加强环境保护 建设绿色油田·····	黄晓梅	(975)
依靠技术进步 加强质量控制 提高油田防腐保温工程的技术水平·····	曲良山	(984)
加强油藏基础研究 精细刻画储层潜力 ·····	隋 军 程保庆 韩德金 华方奇 王树立 苏致新 姜祥成 时均莲	(994)

第七部分 聚合物驱

对萨中聚合物驱动态特征分析及全过程措施优化认识·····	史春华 邓庆军	吴敬鹏 (1019)
北二西聚合物驱动态变化特征及对综合调整措施的认识·····	黄金凤	姜振海 (1031)
喇嘛甸油田北东块聚驱调整效果及后续水驱时机确定 ·····	李兴国 杜晓明 李继庆	范雅兰 (1041)
南二区东部聚驱见效特征与效果分析·····	曹春光	马丽梅 (1051)
对聚合物用量和注入速度的认识·····	邵振波	(1060)
对萨中复合离子深度调剖效果的认识·····	阙春玲	(1066)
萨北开发区复合离子聚合物深度调剖效果分析·····	付青春 方 庆	(1077)
喇嘛甸油田聚驱调剖效果及认识·····	石志成	刘国红 (1084)
低浓度交联聚合物深度调剖技术研究·····	牛金刚	陈福明 (1090)
清水配制污水稀释聚合物溶液试验研究·····	王宝江	姚 兰 (1102)
配制聚合物污水处理技术研究 ·····	刘俊德 杨凤华 张帮亮 姚玉明 曾红梅	潘国华 (1114)
萨南三区含聚污水处理技术研究及回注效果评价 ·····	韩 义 刘书孟 胡彦青	曹春光 (1122)
提高聚合物产品性能解决油田产出污水利用问题·····	牛金刚 孙 刚	高 飞 (1137)
聚合物驱生产测井技术·····	李 军	(1147)
延长聚驱抽油机井检泵周期配套技术的应用效果·····	李德胜	任 刚 (1155)
聚驱中几个注采工艺技术的实践与认识·····	张佳民 李淑红 曹明军	单明涛 (1161)
研究应用聚驱配套技术 提高举升工艺适应性·····	孟令尊 张学斌	李武生 (1186)
聚合物驱注入工艺技术现状及发展方向·····	王贤君	(1197)
完善聚驱地面技术 分析地面主体工程适应性研究“十五”存在问题 提高聚驱开发效益·····	赵玉华 张玉清 李学军	孙茂盛 (1209)
发展聚合物驱油技术 确保油田高水平高效益开发 ·····	牛金刚	王加滢 (1227)

解放思想 挑战极限 为在新世纪提高油田开发总体效益而奋斗

——在 2000 年度大庆油田开发技术座谈会上的讲话

苏树林

(大庆油田有限责任公司)

摘 要 对大庆油田“九五”期间及 2000 年开发技术工作进行了总体评价, 分析大庆油田开发面临的形势和存在的问题, 提出了 2001 年大庆油田开发技术以加快核心技术攻关、加强科技管理、加快实施人才战略、推进勘探开发一体化, 最大限度地发挥油田公司整体优势等 4 项基本要求, 确定了 2001 年油田开发技术创新的指导思想和主要任务。

2000 年度油田开发技术座谈会以党的十五届五中全会和中央经济工作会议精神为指导, 深入贯彻落实“高水平, 高效益, 可持续发展”的战略方针, 突出创新发展核心技术, 进一步提高油田开发总体效益这个主题, 总结交流了“九五”特别是 2000 年油田开发技术成果, 研究分析了当前油田开发面临的形势, 确定了 2001 年油田开发技术的主攻方向和任务。这次会议是一次进一步解放思想, 开拓创新, 突破世界油田开发禁区, 挑战油田开发传统技术极限的动员会, 也是一次自觉加压、自我挑战, 开创 21 世纪油田开发新局面, 再创大庆油田开发新水平的誓师会。

这次会议有四个特点: 一是重点突出, 技术含量高; 二是新人辈出, 精神状态好; 三是百家争鸣, 学术氛围浓; 四是成果丰硕, 创新意识强。会议期间, 在 9 个方面 120 多个专题发言中, 提出了许多新观点、新认识、新思路和新方法, 推出了很多实用高效新技术, 令人振奋和鼓舞。经过推荐、评审, 有 18 个专题技术报告获得了这次会议的“创新奖”。

一、“九五”期间及 2000 年开发技术工作的总体评价

“九五”期间, 大庆油田开发在实现重大转折后, 开始进入新的阶段。五年来, 油田进行了许多重大调整, 发生了许多重大变化, 概括起来, 主要有 5 个方面:

第一, 确立了“高水平, 高效益, 可持续发展”的战略指导方针。“九五”初期, 针对高含水后期开发面临的一系列新的矛盾和问题, 经过认真的调查研究和分析论证, 于 1998 年度油田开发技术座谈会上确立了“高水平, 高效益, 可持续发展”的油田开发新方针, 标志着大庆油田开发工作, 从以原油生产为中心转到以经济效益为中心上来; 从以实现持续高产稳产为总目标转到以实现企业可持续发展上来。

第二, 实现了油田开发驱替方式的重大调整。“九五”期间, 通过加快聚合物驱工业化推广进度, 对油田驱替方式进行了重大调整, 使原来的单一水驱转变为水驱和聚驱并存的新格局, 聚驱的年产油量达到 $880 \times 10^4 \text{t}$, 占全油田年产油量的 15% 以上。目前, 我们聚驱开

采技术水平、应用规模和整体效益，均处于世界领先地位。

第三，突出了油田开发的三个重点攻关方向。针对油田高含水后期开发急需，组织开展了以三次加密调整、三元复合驱和外围“三低”油藏有效开发为主攻方向的“三个攻关”，组建了三个攻关总队，改变了条块分割的组织方式，从各主要专业抽调精兵强将，开展了127项课题的协同攻关，从“三个攻关”的技术难度、组织规模及要达到的总体目标来看，在大庆油田开发史上是前所未有的。

第四，把技术创新作为实施低成本战略的关键支撑点。“九五”期间，特别是大庆油田重组改制及中油股份公司上市以后，油田公司在实施低成本战略中，把搞好技术创新、发展核心技术作为降低开发投资和成本的关键环节来抓，不断增大对科技发展的投入，积极创造良好的科技攻关条件，依靠技术创新，实行集约化管理，通过不断创新开发技术，保证了油田在高含水后期经济效益的提高。

第五，实现了对人力资源认识上的飞跃。“九五”期间，油田工作的一个显著变化，是在思想观念上对人才问题有了新的认识，其主要的标志就是形成了《大庆油田有限责任公司人才观》，并制定了一系列的激励政策和配套措施。各单位的科技体制改革不断深化，科技人员的劳动成果更受尊重，工作条件和生活待遇进一步改善，科技人员的积极性和创造性得到了进一步发挥。

在出现上述五大变化的同时，“九五”期间，尤其是2000年，取得了以下6个方面新突破。

(1) 在高含水后期精细地质研究方面：建立了一套完整的陆相河流—三角洲沉积储层的精细地质描述方法，实现了以单砂体为主的储层精细描述；开展了以储层微型构造、小断距断层为主要内容的精细构造描述；发展完善了以百万节点油藏数值模拟技术为主的剩余油综合描述方法；深化了对各类油层开发特点的认识，精细地质研究更具有“地质仿真性”。

(2) 在聚合物驱油技术方面：从驱油机理、开发调整到高效注采和地面工程，不仅形成了系列配套技术，得到了大面积工业化应用，而且在进一步提高效益上取得了丰硕成果。

(3) 在提高水驱采收率配套技术方面：发展完善了机械细分和化学浅调剖为主的细分挖潜工艺技术；中小排量螺杆泵举升工艺基本过关、配套；深部取套、侧斜井、小通径打通道、密封加固等大修技术取得了较大突破；提捞采油工艺技术基本配套；长跨距合采及“双活”采油试验取得了阶段性成果。

(4) 在高含水后期油藏动态监测方面：研制出以5参数组合测井仪为代表的产出剖面、吸水剖面系列测井仪器及新型同位素载体；开展了分层测压试验研究，对高含水后期分层压力状况有了新的认识；研究应用水淹层测井新系列，提高了解释符合率。

(5) 在三元复合驱油技术方面：完成了先导性试验研究，实现了由室内研究到矿场试验的飞跃；主表活剂研制取得了实质性进展；初步形成了三元复合驱的室内评价、方案设计、采油工程、地面工艺及油田开发动态监测配套技术。

(6) 在地面工程方面：研究建立了以降投资为目标的外围油田地面工程的新模式；研究开发了新的流动改进剂；对大功率高压注水电机，在国内首次采用变频调速技术，有效控制了高含水后期能耗上升幅度。

二、油田开发面临的形势及主要问题

21 世纪,是一个全球经济一体化的新世纪。面对日益增长的石油需求和激烈的市场竞争,我们必须对油田开发面临的形势有一个清醒的认识。通过这次会议讨论,大家一致认为,随着油田开发进入高含水后期开采阶段,由于剩余可采储量在各套层系中的分布状况将更加不均衡,必将导致这一时期的开发调整挖潜难度急剧增大,总体开发效益大幅度下滑。主要反映出“三高、二低、一难”。

“三高”反映在老区油田,一是综合含水越来越高。2000 年底,老区综合含水达到 87% 以上,“十五”期间将很快进入开发难度最大的特高含水期,随着液油比急剧上升,油田开发总体经济效益将越来越差;二是主力油层和非主力油层的采出程度高。目前,开采这两类油层的基础井网和一次加密井网,合计已采出可采储量的 76% 左右,而这两类储层的剩余可采储量又占油田总比例的 75% 以上,在高采出程度下,喇、萨、杏油田调整挖潜的余地将越来越小;三是差油层和薄油层的采油速度高。目前开采这类油层的二次加密和高台子井网,不仅剩余可采储量少,而且剩余可采储量的采油速度高。在这样的条件下,要进一步控制含水上升速度,开发调整的难度将越来越大。

“二低”反映在外围油田,一是未动用的葡萄花油层丰度特低,平均只有 $20 \times 10^4 \text{ t/km}^2$ 左右;二是扶杨油层渗透率特低,平均在 $(1 \sim 1.5) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,达到了注水开发的技术极限。

“一难”就是今后油田开发的主要对象大多是目前世界油田开发的禁区,达到了现有传统开发技术的极限,其攻关难度之大将是前所未有的。

在这种开发形势下,当前油田开发存在的主要问题,从客观上看,一是储采严重失衡,而且剩余资源质量极差;二是开发成本日益增高,经济效益急剧下滑;三是现有的开发技术还很难适应特高含水期的开发需要。从主观上看,一是对特高含水期开发基础理论的研究还没到位,相关科研人员的基础理论素质还不适应;二是在油田开发技术工作中,长期形成的重管理、轻经营,重技术、轻经济的传统观念还没有得到根本转变;三是以油藏工程为基础的多专业集约化管理体系还不健全,影响开发技术整体优势的发挥;四是油田开发技术的规范化、标准化程度还不能适应高含水后期开发需要;五是大庆油田的优良作风,需要进一步继承和发扬,特别是要进一步坚定为油奉献的理想信念,实事求是的科学态度,“三老四严”的工作作风,开拓进取的创新精神和辩证唯物的思想方法。

三、对 2001 年油田开发技术工作的要求

1. 加快核心技术攻关,集中解决“瓶颈”问题

重点在以下 8 个主攻方向上,挑战极限,突破“瓶颈”。

(1) 三次加密调整技术攻关方面:进一步提高薄差层井间砂体预测及剩余油描述精度;提高薄层划准率和水淹层解释符合率;提高复杂压力系统下的固井质量;提高长跨距、薄夹层压裂改造效果。

(2) 三元复合驱技术攻关方面:研究定型高效廉价的主表活剂;完成三元复合体系的优化定型;研制具有“抗盐、抗碱、抗高温、抗剪切”性能的新型聚合物;完善三元复合驱举

升和防垢技术配套；要形成降投资降成本的地面工艺技术系列。

(3) “三低”油藏有效开发技术方面：确定外围难采储量的优选技术；完善井网井距适应性研究及注采系统优化技术；积极开展经济有效的驱油方式的试验研究，包括渗析吞吐、热采吞吐和注气试验。

(4) 精细地质研究方面：要全面完成主力层和非主力层细分沉积相的精细地质研究；要进一步加大精细地质研究成果的转化力度；要解决各大区块沉积相带图的拼接技术关键；要建立科学实用的储层流动单元划分标准和方法。

(5) 聚合物驱油技术攻关方面：要深化研究聚合物驱后剩余油分布规律及饱和度预测方法；要进一步研究提高含聚污水利用率；要继续加强聚驱上（下）返系统配套技术研究；要进一步完善深度调剖、举升、增注和压裂改造技术配套。

(6) 套损防治技术攻关方面：要研究确定不同区块、不同驱油方式的合理注入压力；要研究判断高压异常层的有效预测方法及调整措施；完善深部取套和侧斜井的大修工艺技术。

(7) 高含水后期油田开发趋势及技术政策界限研究方面：要深化不同区块流压和注采比等重要技术界限的研究；要开展高含水后期综合经济评价方法研究；要加快主力油田水驱和聚驱地面工程系统的优化调整方法研究。

(8) 油田开发技术管理方面：完善油藏、采油、地面工程方案的综合优化评价方法，研究建立经济评价模型，开发配套软件；修订完善能适应高含水后期开发特点的油田开发技术管理条例，做到统一标准，规范行为。

2. 加强科技管理，确保各项攻关任务的顺利完成

2001 年的科技管理工作，要着重在以下 4 个方面进一步加强。

一是要搞好开发技术工作发展规划。编制确定未来五年的核心技术发展方向，突出重点，统筹安排，将近期发展与长远需要相结合，使规划更具有前瞻性、先进性和连续性。

二是要加快科研成果向现实生产力的转化。对没有推广应用价值的技术立项时要控制住，对已经研究成熟的技术要加快推广应用的步伐。

三是要加强科技项目管理，搞好联合攻关。在技术攻关立项上，避免低效益、低水平的重复开发。与油田外科研院所、院校的合作，既要加强、促进，又要注意搞好宏观控制与管理。加强同管理局物探、钻井、测井单位的密切配合，大力搞好“瓶颈”技术的协同攻关。

四是要深化科研院、所的内部改革。进一步完善和推广科研项目经理负责制、项目公开招标制、职称评聘分开制、成果推广效益提成制、外揽项目承包制等行之有效的配套制度，并积极探索新的管理办法，理顺管理体制，实现科研院、所企业化经营。

3. 加快实施人才战略，为发展核心技术提供有力保证

“九五”以来，油田公司一直把培养造就高素质人才，作为一项战略性措施来抓。2000 年制定出台了《大庆油田有限责任公司人才观》，为加强公司人才队伍建设提供了一个指导性文件。下一步主要是抓落实。

领导干部要抓落实。目前，公司个别单位的高层次人才流失问题时有发生，对我们企业和领导干部是一个预警信号，必须引起高度重视。各级领导必须牢固树立依靠知识、依靠人才的理念，切实按照公司《人才观》的要求，落实并体现在各项工作中；切实以《人才观》为基础，创造性地开展工作，不断改善人才队伍结构；公司有关部门要加大这方面的监督力度，把领导干部落实《人才观》的情况纳入业绩考核。

主管部门要抓落实。目前，我们已经出台了不少人才政策，而要落到实处，关键是要解

决好三个问题：一是要进一步系列化。有些激励政策落实不了的关键是不系统、不配套，这个方面有，其他方面没有，在一项工作中有的环节有，有的环节没有，平衡起来很困难，今后要配套完善起来；二是要使政策制度化。用制度规定下来，使之具有严肃性和可操作性；三是要有连续性。随着企业内外部环境的变化，及时搞好政策的动态调整。公司人事部、技术发展部、开发部等有关部门要抓紧研究，尽快拿出具体措施来。

全体员工要自觉实践抓落实。企业的每一名员工都自觉成才、努力成才，是落实《人才观》的最实际的行动。所以，要求每一个员工都要了解我们的《人才观》，实践我们的《人才观》，用自己的形象去宣传和展示我们的《人才观》。通过大家的共同努力，把企业办成一个学习型企业，一个进取型企业，一个人才济济、英才辈出的企业。

4. 推进勘探开发一体化，最大限度地发挥油田公司的整体优势

实现勘探开发一体化，要搞好“四个结合”：

一是勘探与开发部署相结合。勘探地震的“大网”与开发地震的“小网”相结合；开发控制井部署与详探评价井部署相结合。比如，在详探评价阶段，勘探和开发要互相衔接，相互补充，需要勘探钻探的井，就由勘探去钻；适合开发去实现的地质目的，就由开发去打。在总体部署上，可以考虑把详探的评价井和开发的首钻井、控制井结合起来相互替代。在已经开发的地区，对其深部地层进行勘探，也可以借助开发井去实现。要把勘探过程不仅作为发现储量的过程，而且作为油田开发前期准备的过程。开发过程不仅作为油气的生产过程，而且作为落实探明储量的过程。这样，有利于提高勘探与开发的综合效益。

二是勘探与开发信息相结合。开发信息和开发成果，对勘探水平的提高是非常有用的。比如，有一些层，在勘探阶段认为是不含油气的，但是在开发过程中却变成了目的层，也可能有一些目的层，在开发过程中没有我们期望的那样好；对一些构造的认识，在开发过程中发生了非常大的变化，把这些认识反馈到勘探系统中，对勘探工作的理论和实践也有指导作用。同时，让勘探向后延伸，对开发本身也非常有益，可以使开发工作少走许多弯路。

我们要实现勘探、开发信息资源的高水平共享，建立一个具有当今世界水平的勘探开发数据库。以盆地精细的地层格架和沉积体系为基础，包括各种资料和综合研究成果，形成三维可视化的数据体。

三是勘探与开发综合地质研究相结合。相同的盆地和共同的目标，使这种结合成为必然的要求；统一的基础平台和丰富的信息资料，使这种结合成为可能。松辽盆地内有几千口探井、几万口开发井和大量的高分辨率地震资料，如果我们结合最新的层序地层学研究成果和开发中的油藏描述成果，发挥好勘探、开发各自的优势，就可以搞清不同沉积时期每个物源沉积的砂体分布及砂体类型，搞清各级各类构造间的关系。

四是勘探与开发效益评价相结合。要兼顾产量目标和储量目标，处理好近期效益与长远效益的关系，做到勘探开发统筹考虑、整体规划，注重其内在联系和总体效益。

回顾 20 世纪后 40 年，大庆油田开发系统创出了举世瞩目的辉煌业绩。展望未来，将是一个充满希望与挑战的新时代。让我们进一步继承发扬大庆精神，解放思想，挑战极限，大胆创新，开拓前进，以新的姿态、新的业绩开创大庆油田开发工作的新局面。