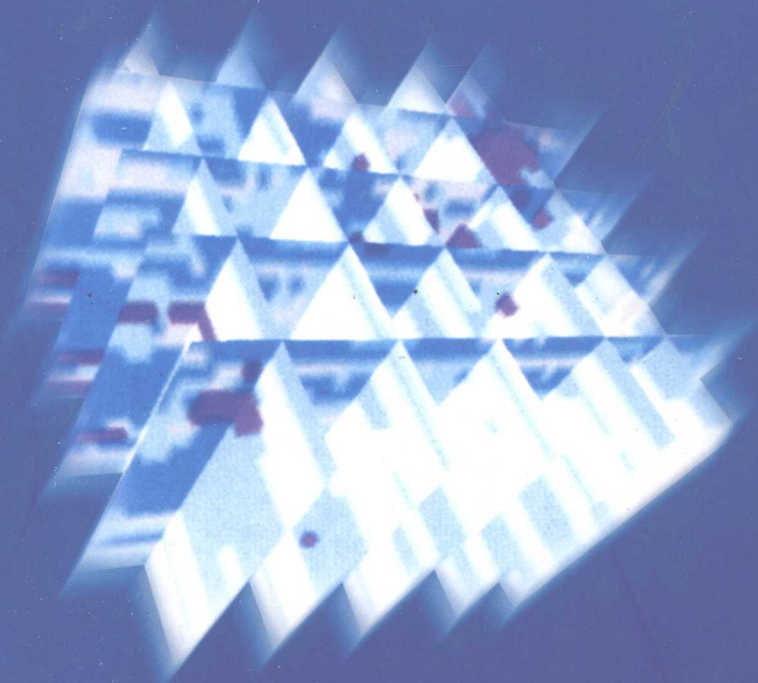


华北油田分公司勘探开发研究院《古潜山》编辑部 编

华北油田勘探开发 科技文选

(2000 年)

Huabei Youtian Kantan Kaifa Keji Wenxuan



562083

石油工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

华北油田勘探开发科技文选(2000年)/
华北油田分公司勘探开发研究院《古潜山》编辑部编.
北京:石油工业出版社,2002.6
ISBN 7-5021-3758-0

I. 华…

II. 华…

III. ① 油气勘探-文集

② 油田开发-文集

IV. ① P618.13-53 ② TE34-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 026893 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)

华油第五综合服务处制图印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 376 千字 印 1—1000

2002 年 6 月北京第 1 版 2002 年 6 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3758-0/TE·2743

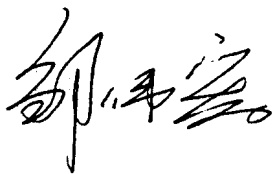
定价:35.00 元

序

本文选是华北油田勘探开发研究院 2000 年度在油气田勘探开发研究方面的优秀论文选编。其内容涉及冀中、二连两大油区不同勘探阶段和油气田的不同开发阶段,在应用新理论、新技术、新方法方面取得的新成果、新认识和理论创新。既有油气勘探研究人员创新思维,深化地质综合研究,在油气勘探规划部署、油气富集规律、区带重点勘探目标落实与综合评价、复杂断块区及特殊油气藏勘探方面取得的丰硕成果和认识突破;又有油田开发研究人员脚踏实地,潜心研究,着眼于油田长远发展规划,深入开展老油田稳产基础、新区产能建设及未动用储量评价、滚动增储和提高采收率等的科研成果。尤其在冀中地区注水砂岩油藏开发技术政策和二连地区低渗透砂岩油藏储集层伤害机理及防治措施研究方面的成果颇有特色。同时,还有技术经济评价和经营管理方面的论文,系统地介绍了国外石油公司的管理经验。

编撰此文选的目的旨在总结勘探开发经验,进行学术交流,活跃学术气氛,丰富和发展陆相成油理论,与时俱进,不断提高华北油田的勘探开发研究工作水平。该文选自 1978 年开始出版,至 2000 年度已连续出版 24 集。它的出版,不仅具有较高的理论水平和学术价值,而且在指导勘探开发生产实践中发挥了重要的作用。

本文选由华北油田勘探开发研究院《古潜山》编辑部李顺才、梁睿、张晓范、谌继红共同编辑出版,由于时间紧促和水平限制,不足之处敬请读者批评指正。



2001 年 8 月

目 录

华北油田“九五”后三年勘探成果技术进步和“十五”发展方向

..... 杜金虎 邹伟宏 易士威 边 军 彭先焰 张彦民(1)

华北油田勘探开发研究院科技创新能力现状调查及创新机制研究

..... 丁连湖 刘洪潮 刘 英 韩书桂 王建国(6)

华北油田“九五”开发规划及实施评价

..... 王洪光 田克忠 王晓芬 杨延辉 王忠生 尚翠娟(16)

冀中探区重点勘探目标的发现落实及综合评价

..... 刘俊奇 杨彩虹 杨年荣 张云立 高吉宏(27)

冀中拗陷复杂断块勘探评价研究

..... 王余泉 王 权 李 清 黄海华 王亚林 张建峰(39)

大王庄隐蔽油气藏勘探研究 金凤鸣 曹兰柱 赵太良 侯凤香 杨彩虹 郎晓玲(52)

冀中拗陷斜坡带隐蔽油气藏勘探研究 刘井旺 高吉宏 崔周旗(63)

冀中北部探区天然气富集规律及区带评价 降栓奇 杨桂茹 谈伟宁 王文英(78)

二连探区塔南凹陷含油气综合评价及勘探方向研究

..... 罗 强 王雁举 王宗礼 赵志刚 苏 蕾(91)

乌里雅斯太凹陷含油气综合评价及有利勘探方向研究

..... 钱 铮 牛成民 孙 臣 贾继荣 李 祥 茆 利(103)

三维地震资料目标精细处理及配套方法研究

..... 高升云 吕健飞 谢崇彬 宋庆海 王海东(113)

华北油田 2000 年滚动增储目标评价及后两年滚动勘探开发方向研究

..... 杨伟荣 李 博 罗永胜 韩振宇 李 杰 朱 萍(122)

华北油田 2000 年新区产能建设综合研究

..... 王道生 王红梅 刘 萍 赵红星 刘腾国 任继波(136)

华北油田未动用储量评价及 2001 年产能建设区块筛选研究

..... 陈 庆 张亚娟 李 杰 张津海 耿 晶 吴开柳(148)

冀中注水砂岩油藏的稳产技术..... 蒋 明 熊 铁 仲 颖 李季红 孟庆霞(158)

“两南”低渗透砂岩油藏开发过程中的储集层伤害与防治

..... 蒋 明 王群超 李小泉 张国刚 方晓军(171)

华北油田油气藏测井综合解释新技术研究	 张国杰 赵国瑞 杨克兵 曹文丽 郝以岭(183)
华北油田碳酸盐岩凝析气藏开发技术政策研究	 王皆明 王 莉 张 辉 黄琪莲 林建品 黄玉红(196)
《未动用储量技术经济评价系统》设计	 孙迎军 要春生 李 芳 程燕丽 张 欣 黄书君(206)
国外大石油公司经营决策与管理调研.....	张学博 王永根 张聪慧 王会艳(221)

华北油田“九五”后三年勘探成果 技术进步和“十五”发展方向

杜金虎 邹伟宏 易士威 边 军 彭先焰 张彦民

在中国石油天然气集团公司、中国石油天然气股份有限公司的正确领导下，面临新的形势与任务，华北油田勘探系统广大员工进一步转变观念，创造性地开展工作，全面贯彻“低成本、有效益、可持续”发展战略，深化地质研究，依靠科技进步，强化项目管理，三年来，取得了一批重要的勘探成果，连年超额完成油气探明储量任务，勘探效益逐年提高，为华北油田增储、稳产做出了贡献。

依靠科技进步，深化地质研究，油气勘探取得显著成效

近几年来，华北油田始终把油气勘探作为各项工作的重中之重，针对老区勘探难度大、新区勘探风险高的特点，勘探系统广大员工通过深入细致地开展地质综合研究，针对不同的勘探领域和愈来愈复杂的勘探对象，加强新技术、新方法、新工艺的引进、推广与应用，逐步发展完善了适合华北油田地下地质情况的综合勘探配套技术，在冀中、二连的勘探中取得了一批重要的勘探成果。

1. 完善深潜山综合勘探配套技术，坚持潜山勘探，冀中北部潜山勘探取得重要突破

华北油田以潜山勘探起家，但随着勘探程度的提高，勘探对象逐步转向深潜山，其勘探的主要难点有以下四个方面：一是深层地震资料品质差，圈闭落实、评价难度大；二是油气层易受污染；三是碳酸盐岩裂缝性储集层非均质性强，油气层的测井及解释难度较大；四是井底温度高、地层压力大，固井、测试难度大。

针对以上难点，通过研究和实践，逐步形成了以下八项关键技术：一是采用大炮检距、长排列、小道距、高覆盖、宽线施工和高分辨率处理等技术提高深层地震资料品质；二是采用高精度重、磁、电、震联合反演等综合解释技术落实潜山形态；三是叠前深度偏移技术改善地震资料的品质，准确落实潜山顶面埋深和断点位置；四是运用相干体分析技术预测储集层的发育状况；五是利用近平衡钻井和屏蔽暂堵技术保护油气层；六是应用综合录井技术，及时发现油气层，判断油水、气水界面；七是采用 Maxis-500 成像测井技术识别潜山储集层孔隙类型、裂缝方位，综合解释油气层；八是采用 APR 与 RD 测试技术进行潜山测试。

通过深化地质综合研究，应用深潜山综合勘探技术，在冀中北部钻探信北、码头、韩村潜山相继取得成功。钻探信北潜山扩大了苏桥气田规模，探明含气面积×平方千米，天然气地质储量××^①亿立方米，新建产能×亿立方米。钻探韩村潜山，发现了冀中拗陷最深的油气层，证实了廊固凹陷深层 Es₄-Ek 具有生油能力，对深层勘探具有重要意义，有望打开河

^① 由于涉及保密原因，以“××”代替具体数字，全书同。

西务潜山带的新局面。码头潜山的钻探成功，开辟了新的勘探领域。韩村、码头潜山新增含气面积××平方千米，预测天然气储量××亿立方米。

2. 推广应用岩性油藏勘探技术，大胆探索新领域，饶阳凹陷发现千万吨级岩性油藏

冀中探区富油凹陷勘探程度已高，特别是主要含油构造带上构造油气藏的勘探难度越来越大。在深化构造油气藏勘探的同时，积极研究隐蔽油藏形成条件，寻找岩性油藏发育区。研究认为，岩性油藏勘探具有以下四个难点：第一，隐蔽性强，难以发现；第二，砂体的展布边界不易把握；第三，多套砂体空间相互叠置，不易落实；第四，含油性随机性大。针对难点，开展技术攻关，形成了一套岩性油藏勘探技术方法。其核心内容是通过深化研究隐蔽油藏形成条件和有利发育区带，建立成藏模式，提出勘探方向，应用多种储集层预测方法进行滚动式的储集层预测和油藏描述（见图 1），预测砂体的空间分布和岩性变化，及时为勘探部署提供决策依据。

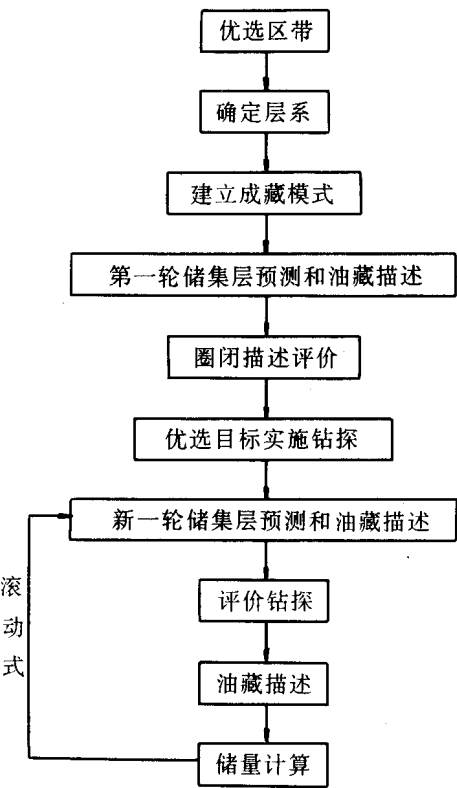


图 1 冀中拗陷岩性油藏勘探技术流程图

通过推广应用岩性油藏勘探技术，有针对性的、有意识的探索岩性油气藏，在大王庄地区取得成功。大王庄地区具有较丰富的剩余资源，勘探潜力较大。其北段勘探程度高，南段勘探程度相对较低。因此，从勘探方向上选择了中南段。该区具有多套目的层，东营组、沙一段为河流相，埋藏较浅，储集层物性较好，但岩性变化大，因此，确定为主要勘探层系。发育在大王庄断层下降盘的东营组河道砂岩自断层根部向东逐渐上倾尖灭，具备形成岩性圈闭的背景，该砂岩体与大王庄东油源断层相接，具有有利的成藏条件。在上述分析的基础上，从已见显示井出发，运用多种储集层预测技术对东营组河道砂体分布进行了研究，落实并优选钻探了路 70 井岩性圈闭，获得成功。随后，开展了第二轮储集层预测。通过滚动预测、滚动钻探，钻井 4 口，目前已控制含油面积××平方千米，控制石油地质储量××万吨，预测含油面积×平方千米，预测石油地质储量××万吨，展现出千万吨级的储量规模。

3. 运用复杂断块综合勘探配套技术，精雕细刻，复杂断块勘探取得重要进展

冀中、二连老区凹陷勘探程度较高，勘探对象日益复杂，然而这些复杂目标特别是复杂断块却是华北油田目前和今后新的储量增长点。因此对勘探技术提出了更高的要求，主要表现在以下三个方面：第一，断层发育、断裂组合复杂，构造解释难度大；第二，储集层横向变化大；第三，断块小，层系多，纵向上油层沿断面呈“牙刷状”分布。

针对以上难点，加大研究与适用技术的应用力度。在勘探程度高、剩余资源潜力大、油气富集的老油区提出“立足富油凹陷、着眼有利构造，油田上下找油田，油田周边找油田，扩边、扩层、扩块，高部位出油低部位扩，低部位见显示追高点，中间见油层上下扩”的立体勘探思路，在实践中逐步发展完善了一套适用于复杂断块的勘探综合配套技术。其关键技术

主要有三维资料连片处理、目标精细处理、立体可视化解释、储集层预测、多靶点斜井钻探技术。

通过应用复杂断块勘探配套技术，在老油田周边挖潜和开辟老区新带的勘探中均取得了重要进展，扩大了宝饶油田、留楚油田等储量规模，发现了议论堡、赵县背斜南翼、西曹固等新的含油构造；在深南背斜滚动勘探新增储量近千万吨。总计探明含油面积 $\times\times$ 平方千米，探明石油地质储量 $\times\times$ 万吨，储量动用率达到80%，新建产能 $\times\times$ 万吨，为华北油田的稳产发挥了重要作用。

4. 采用砂岩储集层天然气综合勘探配套技术，加大天然气勘探力度，开创了廊固凹陷油气勘探新局面

廊固凹陷地处京津腹地，天然气具有得天独厚的市场。通过天然气成因研究，发现廊固凹陷中浅层存在生物成因气，是一重要的勘探新领域。资源评价认为，廊固凹陷天然气资源量 $\times\times$ 亿立方米，具有一定的勘探前景。以地质综合研究为基础，在充分应用复杂断块勘探配套技术的同时，针对砂岩储集层天然气勘探的特殊性，加强了气层解释技术和试气工艺的研究。主要技术有录井多参数解释系统对录井资料进行同步处理和解释、中子伽马时间推移测井技术、Gas-99处理解释油气层、APR和TCP联作测试工艺试气，形成了有效的勘探技术流程。

通过创新认识，采用先进的勘探配套技术，近两年在廊固凹陷发现石佛寺、柳泉北、柳泉南、廊东地区等新的含油气构造，探明含气面积 $\times\times$ 平方千米，天然气地质储量 $\times\times$ 亿立方米；探明含油面积 $\times\times$ 平方千米，探明石油地质储量 $\times\times$ 万吨。

5. 运用小裂谷盆地群综合勘探配套技术，积极开辟新区，二连洪浩尔舒特、塔南凹陷有重要发现

二连盆地是一中生代陆相小裂谷凹陷群，包括51个凹陷。由于凹陷小、资源规模不大，沉积储集层变化大，勘探中存在以下特点及技术难点：第一，凹陷多，面积小，彼此独立，自成含油系统，各凹陷含油性差异大，这样的特点决定了储量靠凹陷接替；第二，凹陷内往往发育多个次级生油洼槽，其中主生油洼槽控制油气分布和聚集，选准主洼槽是勘探能否找到富集储量的关键；第三，多物源，近物源，短水流，相带窄，砂体横向变化快；第四，油层“三低”（低孔、低渗、低压）的地质特点十分突出，自然产能低。

针对二连盆地的地质特征，华北油田在二连探区的勘探实践中，逐渐发展完善了从前期选凹定注、选带突破到后期油层保护及储集层压裂改造提高产能等技术组成的、独具特色的小裂谷盆地群油气勘探综合配套技术。

通过采用适合二连裂谷小盆地群的综合勘探技术，近几年来在洪浩尔舒特凹陷、塔南凹陷相继取得突破。经过连续几年的勘探，在洪浩尔舒特凹陷探明努格达、海流特及达林东构造油藏，累计探明石油地质储量 $\times\times$ 万吨，成为二连盆地又一个新的产能建设接替区。在塔南凹陷中央构造带控制加预测石油地质储量 $\times\times$ 万吨，为二连盆地开辟了一个新的油气勘探战场。

加大改革力度，强化项目管理，确保勘探工作顺利实施

为了确保勘探工作的顺利实施，通过加大改革力度，强化项目管理，采取一系列行之有效的管理措施，使华北油田的勘探工作在困难中不断发展。

1. 加强组织领导，形成管理网络

为了解决行政、项目管理的职能交叉问题，近几年来，华北油田做了一些有益的尝试。一是加强对勘探项目的领导，成立由勘探主管领导挂帅，有关单位领导、项目经理组成勘探项目领导小组，作为勘探项目的决策层；二是形成了多层次管理网络，勘探项目由勘探部和研究机构共同组成，勘探部行使甲方管理监督职能，研究机构作为技术支持，形成横向矩阵组合、纵向分级目标责任制的管理网络；三是勘探系统各单位共同承担储量任务。一致的目标，共同的使命，使勘探系统成为一个团结战斗的集体。

2. 抓住关键环节，强化井位研究

高成熟勘探区域，勘探难度大的集中表现之一就是钻探目标研究较为紧张，为了缓解这一矛盾，采取了一系列的有效做法。一是加强前期研究工作力量，抓住改革机遇，适时组建了物探研究院，在油田公司内部形成竞争机制；运用合同形式充分发挥原管理局有关单位和外部研究力量的作用，利用市场杠杆，采用口井考核方式，为油田公司做贡献；二是不定期召开区带分析会，进一步明确勘探方向，细化勘探部署；三是考核指标层层分解，形成人人担指标、部门有压力、千斤重担万人挑的局面；四是加强井位的考核力度，严格考核数量指标，指标考核细化到小数；五是强化业绩考核，实行经费、绩效挂钩；六是设立勘探贡献奖，完善激励机制；七是加强新技术的应用，储集层预测油藏描述已经作为确定井位的基本工作要求；八是坚持科学民主决策，井位审查实行“三审”制（提出单位初审、项目复审、油田公司终审）。

3. 加强科技改革，提高科研水平

为了切实提高科研水平，调动科研人员的积极性，采取了以下做法：一是科研项目管理实行“三统两分”，即统一下达科研计划、统一组织中间成果评估、统一成果的评审验收和分别投资渠道、分别组织实施；二是科研课题实行项目管理，全面实行招投标，项目长实行竞聘上岗，责权利统一，对课题实行四包（进度、水平、井位、经费），课题组打破科室界限，优化组合，组成多学科联合攻关组；三是科研经费按照课题进度分期实行“442”拨款，加强课题的中评估，适时调整科研计划，保障科研质量；四是建立不同类型课题评审标准，严格验收，既注重理论水平，更注重实际效果。

4. 根据新体制，建立新机制，强化勘探工作的监督与管理

管理局、油田公司分开、分立后，勘探施工市场由内部模拟转变为真正的甲、乙方，为了确保勘探工作的顺利实施，采取了以下做法：一是重新制定了勘探工程重点环节的监督实施细则，明确了甲、乙双方的责任、权利和义务；二是紧紧围绕勘探工程质量，确定了甲方监督人员业绩考核体系和方法，实行业绩挂钩；制定了乙方工程质量考核标准，实行质量与成本直接挂钩；三是规范勘探市场管理，对勘探工程实行全面招投标，对勘探施工队伍普遍实行“1+1”工程，形成竞争机制，确保工程质量；四是认真界定、规范执行关联交易，团结协作，互惠双赢。

不断解放思想，积极开拓进取，促进勘探工作持续发展

1. 油气勘探发展指导思想

以经济效益为中心，以寻找经济可采储量为目标，加强冀中，深化二连，准备南华北，深化老区勘探保稳产，加速“三新”勘探求发展，深浅兼顾，油气并举，深化地质综合研究，依

靠科技进步，强化项目管理，降低勘探成本，不断开拓油气勘探新局面。

2. “十五”油气勘探总体思路和主攻方向

“十五”期间，华北油田油气勘探将按照“油气并举，以油为主，深、中、浅并重，以中浅层为主，冀中、二连并重，加强冀中，深化二连，准备南华北”的总体思路进行，根据各探区的地质条件分不同的层次展开。

(1) 加强冀中勘探

立足富油凹陷，精细勘探，增储上产，积极开辟新领域，大胆探索，力求突破，勘探工作从以下三个层次展开：

第一层次：立足富油凹陷，强化老区滚动勘探，增储上产一体化，年度完成探明储量 $1000 \times 10^4 \text{ t}$ 以上；柳泉、河西务、文安、岔河集、留西、大王庄、留楚、深南、车城、赵州桥等 10 个油田是重点滚动勘探的对象。

第二个层次：加大老区新带勘探力度，力求新发现，确保储量任务完成。以资源为基础，加强桐南洼槽周边、文安斜坡外带、马西洼槽、饶南地区、深县东部、束鹿西斜坡南段、晋县凹陷斜坡南段等七个区带的勘探。

第三个层次：积极开辟新领域，力求大的突破。应用推广勘探配套新技术，加强河西务、码头潜山构造带、岔一高一郑深层、廊固火成岩、晋县陡带砾岩体、束鹿泥灰岩等 6 个领域的勘探。

(2) 深化二连勘探

二连探区的地质特点，决定了勘探工作必须坚持老区新带和新凹陷勘探并重的原则，勘探工作按照以下三个层次展开：

第一层次：扩大老区勘探拿储量，阿南、阿北、吉尔嘎朗图、赛汉塔拉、额仁淖尔 5 个凹陷仍是“十五”期间滚动勘探拿储量的重点战场。

第二层次：加强预探洪浩尔舒特和塔南凹陷，增加储量规模，促进储量动用，早日形成产能接替区。

第三层次：加强新凹陷优选，勘探的重点是马西地区的塔北、宝格达凹陷。

(3) 准备南华北

加强南华北地区的地质综合研究，以资源评价为主线，搞好凹陷优选，加大工作量投入，积极甩开侦察，力求尽早突破。

华北油田勘探开发研究院 科技创新能力现状调查及创新机制研究

丁连湖 刘洪潮 刘 英 韩书桂 王建国

绪 论

1. 本课题研究的意义

在全世界迎接新世纪曙光的时候,“创新”和“发展”已逐渐成为世界各国所关注的最重要的内容。江泽民总书记曾指出:“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。”

社会的进步、国家的发展依靠创新,油田的发展同样离不开创新。华北油田经过 20 多年大规模的勘探开发,已进入开发中后期,勘探开发难度越来越大,结构性矛盾突出,生产成本居高不下,严重制约了油田经济的发展。华北油田勘探开发研究院作为油田的地质参谋部,无论是在其功能要求上还是在其组织属性上,创新都是其义不容辞的职责。研究院只有紧紧把握科技创新这个灵魂,进一步提高勘探开发研究水平、提高科技进步贡献率,才能为油田的跨越式发展提供强有力的技术支撑。

为了定量和定性地弄清“九五”以来华北油田勘探开发研究院科技创新现状,进而有针对性地提出推进科技创新的对策和措施,拟定了本课题。旨在运用先进的社会研究方法,借鉴国内外的经验,对科研院所科技创新的对策和机制进行评价、探索和研究。

2. 本课题研究的目標和内容

本课题研究的目标,就是要切实贯彻落实国家一系列关于科技创新的指示,对“九五”以来华北油田勘探开发研究院科技创新现状的调查和分析,反思例行的科技创新思路、激励约束机制及知识分子政策,是否适应新体制和油田发展的需要,是否能被广大科研人员认可,进而提出符合华北油田和华北油田勘探开发研究院实际的科技创新对策和机制。

本课题研究主要有两个内容。一是调查分析华北油田勘探开发研究院科技创新能力的现状,包括科研队伍的自然结构、知识结构、能级结构,科技创新的政策与环境,科研人员的创新意识、创新思维等;对调查结果从静态到动态、从定性到定量地进行的科学的描述。二是从华北油田勘探开发研究院科技创新的现状和存在问题以及在油田生产和发展中所处的位置的实际出发,在研究思考、总结借鉴国内外以及石油行业科技创新经验的基础上,提出推进科技创新的对策和建议。

3. 研究方法

为了保证科技创新机制的理论科学性与现实可行性,在本研究中采用了社会调查分析方法,主要采用了问卷式抽样调查的方法。截止到 1999 年底,华北油田勘探开发研究院直接从事科学研究、科技开发、科技管理的在职的科研人员 442 名,随机抽样所需样本量为 90 人,把调查总体——442 名科研人员逐一编序、等距抽样并进行调查。调查问卷共设置了 58 个封

闭式问题，共 87 项。除了上述创新机制影响因素之外，调查内容还涉及科研成果的转化情况，科研人员对待科技创新的态度，研究院科技创新的制度、政策等。

调查数据的统计、推总，是在计算机上完成的。资料分析是应用 Excel 和 Spss for windows 软件进行的。资料分析采用描述性统计和推论性统计相结合的定量分析方法。除了进行一般的描述性统计外，我们还对一些重点问题进行了因素分析和相关分析。

华北油田勘探开发研究院创新能力现状及其评价

1. 科技创新现状

(1) 科研成果累累

1995~1999 年，华北油田勘探开发研究院共取得局级以上科研成果 276 项。其中，26 项获国家级和省部级奖励，212 项获局级奖励。

(2) 学术论文（著作）颇丰

五年来，华北油田勘探开发研究院科研人员在国外刊物上发表论文 8 篇，国家级刊物上发表论文 83 篇，省部级和学术组织的刊物上发表论文 200 篇，出版、发表专著、编译 29 部（篇）。

(3) 中青年科研人员受到重用

科研人员中，中青年担任过项目长和课题负责人的占 82%，各科室领导 92% 由中青年担任。

(4) 科研成果转化率大幅度提高

华北油田勘探开发研究院在 1995~1999 年间取得的 276 项局级以上科研成果，平均应用率达 96.73%；成果转化率达 45.65%，高出石油行业科研成果平均转化率（42%）3.65 个百分点（见表 1）。

表 1 1995~1999 年度科研成果统计

年 度	完成成果数	已应用数	应用率，%	已转化数	转化率，%	已推广数
1995	51	50	98	22	43.1	1
1996	58	56	97	26	44.8	2
1997	53	52	98	23	43.4	1
1998	52	50	96	23	44.2	6
1999	62	59	95	32	51.6	5

注：完成成果数：指当年通过局级成果评价数字。

已应用数：指成果已应用于油田勘探开发过程的数字。

已转化数：指成果应用于油气勘探开发后取得经济效益（找到石油地质储量或增产原油）的数字。

2. 创新能力现状

(1) 科技人员素质现状

科研人员的素质现状主要调查分析了科研人员的生理素质、思想道德素质和科学文化素质。

a. 生理素质良好。调查结果显示，86.5%的科研人员身体健康或良好，13.5%的科研人员体质较差或有疾病。

b. 思想道德素质较好。科研人员的思想道德素质，是通过其对待科技创新的态度、创造人格和人际关系等三项指标来测量的。把这些指标转化为具体的可操作的变量或复合变量，并根据它们在思想道德素质中的重要程度进行加权，列出“科研人员思想道德素质”量表（见表2），计算出思想道德素质的调查均值为84%。这一比值表明，科研人员已经普遍认识到，创新与人类的文明、民族的兴衰、国家的兴亡息息相关，发明创造对社会、对个人都有着极其重要的意义。这说明科研人员具备了较好的科技创新的有利条件。

表 2 科研人员思想道德素质

项 目		选 择 回 答			加 权	均 值
		1 分	2 分	3 分		
对待发明创造的态度		发明创造对个人有重要意义 2 人	对社会有极重要的意义 13 人	对社会、个人均有极重要意义 78 人	1.00	2.81
创造人格	自信心强	较欠缺 9 人	较强 46 人	强 38 人	0.25	2.46
	意志坚强	一般 7 人	较坚强 42 人	坚强 44 人		
	能够在非工作时间继续思考工作中的难题	不能够 4 人	偶尔能够 19 人	能够 70 人		
	即使没有报酬，也乐意研究新观点	不是 6 人	大多是 39 人	是 48 人		
人际关系	常为在科研中说话伤人而不乐	是 14 人	不一定 18 人	否 61 人	0.25	2.31
	不愿提显得无知的问题	是 20 人	不一定 28 人	否 45 人		
	在研究中，向比自己经验丰富的人提出异议时他人的态度	多数人沉默 37 人	多数人非议 5 人	大家热烈讨论 51 人		
	所在集体讨论科研工作的气氛	气氛压抑 7 人	个别人发言 49 人	大家热烈讨论 36 人		

注：均值＝单项分 * 加权 / 样本数（93）

c. 知识资源、业务能力素质较高。在这项调查中，首先调查了科研人员知识能力水平。其知识能力水平，是通过学历、技术职称、在课题中担任的角色三个变量来测量的（见表3）。调

表 3 科研人员知识智能

项 目	选 择 回 答				单项均值
	1 分	2 分	3 分	4 分	
学历	中专及以下 14 人	大专 20 人	本科 55 人	研究生 4 人	2.53
职称*		初级 36 人	中级 37 人	高级以上 19 人	2.82
课题角色*			一般参加 14 人	项目长/骨干 77 人	4.18

* 未定职称 1 人，没参加过课题研究 2 人，在求均值时不计入。

查均值是 79.5%。据此得出这样的结论：华北油田勘探开发研究院科研人员的知识智能素质较高。其次是调查了外语能力，有 69% 的科研人员迫切要求在外语方面进行培训和知识更新，科技人员的听力和口语“较差”的均超过 50%。第三是调查了计算机知识，已有 85% 的科研人员掌握并运用计算机技术进行科研等工作，说明已普遍掌握了计算机技术。第四是调查了知识产权法规的掌握情况，“知道”知识产权中心内容的仅占 21%；将自己的科研成果、发明和创造“申请过专利”的人只占 0.2%。在已经到来的知识经济时代，科技创新将成为一种最普遍的科研行为，科研人员对知识拥有权利和知识自身权利是通过知识产权来体现的，因此，普及知识产权法律制度，对推进科技创新有着重要的意义。第五是调查了科研人员创新思维等方面的情况（见表 4）。调查数据显示，大多数科研人员表现出较强的思维定势。正是因为受这种思维定势的影响，科研人员还表现出尊崇权威的倾向。而且，通过结合科研人员的年龄分析发现：随着年龄的增长，科研人员的观察和想象能力日渐削弱，而思维定势和对权威的服从却日益增强（见图 1）。因此，华北油田勘探开发研究院必须要高度重视这个问题，纠正科研队伍中所表露出的过于严谨、思维定势等倾向，从培养科研人员的创新思维入手培养科研人员的创造力和创新能力。

表 4 科研人员对创新思维的认知情况

项 目	了解,%	了解不全面,%	不了解,%
创新思维特征	37	48	15
创新思维思考方法	39	42	19
创新思维构筑阶段	79	12	9

(2) 科研人员结构现状

科研人员总体结构呈现出以下特征：

① 年龄结构以中青年为主。调查统计数据显示（见图 2），华北油田勘探开发研究院科研人员中，青年（35 岁以下）、中年（36~50 岁）、老年（51 岁以上）所占百分比，分别为 55.9%、39.8%、4.3%，科研人员年龄曲线的峰点在 31~35 岁，谷点在 25 岁以下，也就是说，创新意识强的青年和年富力强的中年在科研队伍中占了 95.7%，说明华北油田勘探开发研究院科研队伍已经年轻化。但是，目前 46~50 岁年龄段存在一个明显的断层。断层主要包括三个方面，即思想作风、业务素质 and 年龄结构等，从前文分析的科研人员思想道德素质和业务素质看，断层均未体现，这说明队伍已年轻化，不再受年龄断层的影响，相反却成为华北油田勘探开发研究院朝气蓬勃和充满活

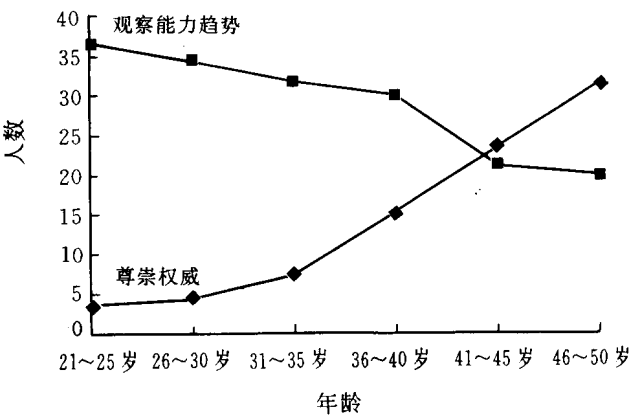


图 1 尊崇权威、观察能力趋势曲线图

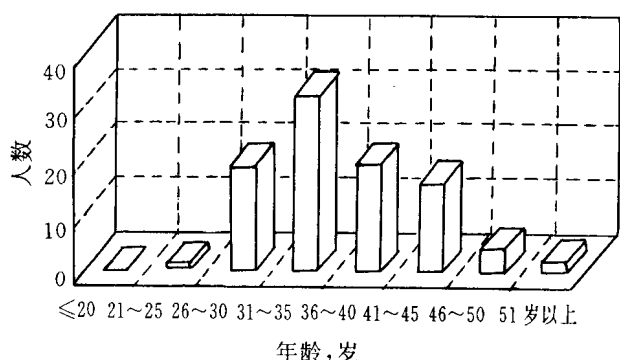


图2 科技人员年龄结构图

39.14% (见图4), 中级以上职称的占了59%。

综上所述, 华北油田勘探开发研究院这支科研队伍的结构较为合理。中青年科研人员占有很大的比重, 科研人员知识层次、能级结构较高, 这些都是进行科技创新的有利条件。

(3) 科技创新环境现状

这里所谈的科技创新环境是指目前的工作环境和生活条件。下面着重从科技创新的硬环境和软环境两个方面进行统计分析。

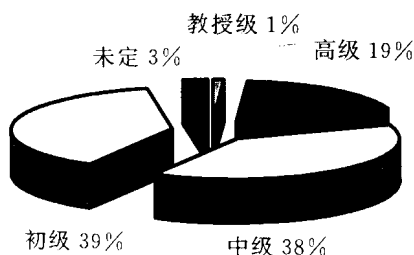


图4 科研人员职称结构图

的科研人员达65%左右。

c. 工作条件尚好。科研经费(R&D)1999年为1152万元, 人均2.61万元; 分析化验室、实验室、计算机房9327 m²; 图书馆馆藏科技书刊5万余册。

d. 生活条件较好。76%的科研人员认为研究院的生活条件较好。

e. 各项设施较为配套。92%的科研人员认为研究院的各项设施利于或较利于科技创新。可见, 科研人员对院科技创新的硬环境持满意或较为满意的态度。

② 科技创新软环境较好, 但仍需进一步完善。软环境主要调查了领导的民主作风及创新素质、科研管理水平、用人政策、人际关系、文化氛围等。

a. 科研人员对研究院党政领导的民主作风、创新观念、科技意识和创新能力评价较好。

b. 科研管理工作水平有所提高, 但需进一步加强。

c. 民主氛围比较浓厚。

力的优势。

② 学历结构以大本以上学历为主。图3显示, 华北油田勘探开发研究院科技人员的学历主要以大本学历为主。但是, 从时代发展趋势对科研单位的要求以及华北油田勘探开发研究院在油田发展中所处的重要地位来看, 科研人员的高学历层次比例应该进一步提高。

③ 能级结构(职称)较为合理。从调查结果来看, 科研人员具有高级职称的占19.55%, 中级职称的占

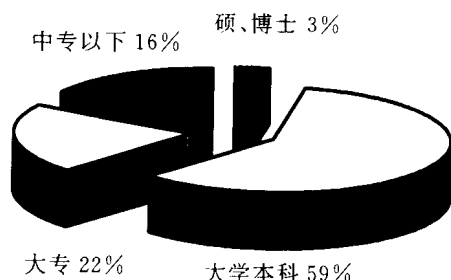


图3 科研人员学历结构图

① 科技创新的硬环境较好。主要调查了华北油田勘探开发研究院的专业设置、科研设备及设施、生活环境以及工作条件等。

a. 科研设备齐全。92%的科研人员认为现有的科研设备有利于科技创新。

b. 技术手段先进。拥有世界先进水平的各种计算机软件近20个系列、200多个模块和软件包, 覆盖所有的专业和学科。能使用各种软件进行课题研究的

d. 用人政策执行得较好,但也存在一些问题。60%的科研人员认为华北油田勘探开发研究院的“用人政策利于或较利于科技创新”;近40%的科研人员对“华北油田勘探开发研究院使用人才能选贤任能”持“不同意”态度,因此,在用人政策上,还应进一步完善选贤任能的激励机制。

e. 技术培训工作开展得较好。有70%的科研人员在1995~1999年间参加过多种形式的技术培训。但是在调查过程中发现,广大科研人员对进一步更新知识仍有着非常迫切的需求(见表5)。因此,还应在技术培训、知识更新方面做更多的工作,以适应知识经济时代的需要。

表 5 更新知识需求量表

各方面知识	在专业基础 上系统提高	相关专业的 新技术	现代管理 知识	外语	计算机	其 他
百分比,%	48	61	12	46	15	8

f. 学术交流较以往增多但还需加强。65%的科研人员认为华北油田勘探开发研究院的“学术交流利于或较利于科技创新”,但也有35%的科研人员认为华北油田勘探开发研究院的学术交流“不利于科技创新”,因此,今后还应加大院内外、国内外的学术交流力度。

综合分析认为,华北油田勘探开发研究院科技创新软环境比较好。领导者的创新意识和创新能力较强,民主氛围比较浓厚,技术培训工作开展得较好,科研管理水平有所提高;但学术交流工作需加强,用人政策还应更好地落实。

进一步提高科技创新能力的对策与建议

1. 当前存在的主要问题

从华北油田勘探开发研究院科技创新的现状来看,无论是在科研人员方面还是在硬、软环境方面,科技创新都有着良好的基础,但也存在的一些不足。主要表现在科技人员创新技巧和管理制度等方面。为了找出问题的主要矛盾及矛盾的主要方面,运用描述性统计和因素分析对影响华北油田勘探开发研究院科技创新的有关问题,特别是管理与制度方面的问题进行了更深层次的机理分析。

(1) 领导者的作风素质以及知识更新对科技创新的影响很大

通过对领导的作风和素质对科技创新的影响、政策环境对科技创新的影响、学术、文化氛围对科技创新的影响等10个项目问卷调查的均值计算,发现诸多因素对科技创新都有着不同程度的影响,领导者的作风素质以及知识更新对科技创新的影响最大;政策环境以及学术、文化氛围对创新有着重要的影响;生产实践经验以及受教育程度的高低对科技创新的影响相对靠后。

(2) 环境因素对科技创新的影响很好,榜样因素也较有效

运用因素分析方法,从15个有关影响科技创新因素的变量中,抽取4个公共因子 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 ,并根据公共因子上负荷量较高(>0.5)的几个变量所共有的个性,分别命名 F_1 为榜样影响因子, F_2 为政策影响因子, F_3 为环境影响因子, F_4 为文化影响因子(见表6)。进而运用描述性统计,计算出每个影响因子的得分(见表7)。

表 6 诸影响因素作用因素分析结果（已转轴）

变 量	公共因子	因子负荷	榜样影响	政策影响	环境影响	文化影响
			因 子 F_1	因 子 F_2	因 子 F_3	因 子 F_4
X_1 领导的创新素质较好			0.70493			
X_2 对科研人员创造力给予肯定			0.68289			
X_3 竞争机制激发了创新热情				0.75436		
X_4 奖励机制调动了积极性				0.83295		
X_5 用人政策有利于科技创新				0.85075		
X_6 科研管理有利于科技创新					0.77733	
X_7 民主氛围有利于科技创新					0.66224	
X_8 学术交流有利于科技创新					0.68427	
X_9 技术培训有利于科技创新					0.65481	
X_{10} 科研设备有利于科技创新					0.68756	
X_{11} 工作条件有利于科技创新					0.84432	
X_{12} 生活环境有利于科技创新					0.83815	
X_{13} 各项设施有利于科技创新					0.77583	
X_{14} 科研文化有利于科技创新						0.81714
X_{15} 科研人员的创造人格较好						0.72632

表 7 科技创新影响因子得分统计

榜样影响因子	政策影响因子	环境影响因子	文化影响因子
F_1	F_2	F_3	F_4
5.39	5.12	6.92	5.17

因子得分统计结果显示，华北油田勘探开发研究院目前科技创新的影响因素所起的作用各不相同。从得分情况看，由高到低，依次是：环境影响—榜样影响—文化影响—政策影响。这一排序说明，科研人员认为，在影响我院科技创新的诸多因素中，环境因素对科技创新所产生的影响是积极的、有效的；榜样因素对科技创新所产生的影响也是较好的；文化因素和政策机制对科技创新所产生的积极影响相对而言略次于环境因素和榜样因素。

由此可见，下一步提高创新能力的着力点主要是：在巩固榜样因素和环境因素作用的同时，大力提高文化因素和政策因素的影响力度，进一步提高科研人员对科技创新的认识程度，建立符合社会主义市场经济体制和现代企业制度要求的科研院所激励机制和竞争机制。

2. 推进科技创新的对策和建议

根据对科技创新的理解和认识，综合调查分析结果，我们认为，作为一个油田的科研院