

· 综述 ·

地震勘探技术的发展促进油气勘探新发现

——以胜利油田40年地震勘探历程为例

曲 寿 利*

(胜利石油管理局)

摘 要

曲寿利. 地震勘探技术的发展促进油气勘探新发现——以胜利油田40年地震勘探历程为例. 石油地球物理勘探, 2005, 40(3): 366~370

自1927年地震勘探成为一种常规勘探方法以来,地震勘探技术始终处于不断改进之中。特别是在近20年,伴随着电子、计算机、信息等相关学科的飞速发展,地震勘探技术已从模拟发展到数字、从最初的一维发展到现在的三维乃至四维、从单分量接收到多分量接收、从地面勘探到立体勘探、从简单的构造勘探到寻找隐蔽岩性油气藏,如今地震勘探方法不仅可用于勘探复杂地区(领域)的油气藏,而且正向油气的开发领域渗透和拓展。本文以胜利油田40年地震勘探历程为线索,阐述了地震勘探技术发展与油田储量增长的关系,强调为适应勘探目标日趋复杂的形势,促进油气储量的持续增长,必须进一步大力发展地震勘探技术。

关键词 地震技术 油气勘探 勘探历程 油气储量 构造勘探 隐蔽油藏 勘探精度

1 地震勘探技术发展历史回顾

1.1 二维地震技术的发展与构造勘探

自1927年地震勘探成为一种常规勘探方法以来,地震勘探技术始终处于不断改进之中。20世纪80年代以前,以光点地震、模拟地震、二维数字地震等简单的勘探技术为主,当然只能以构造油藏为勘探目标。在背斜理论指导下,发现了胜坨等主力构造油田。这期间共发现40个油气田,探明石油地质储量 $12 \times 10^8 \text{t}$ 。

1.1.1 光点地震仪勘探阶段(1958~1973年)

1958年,地质部中原物探大队地震二队首次在东营地区用“五一”型光点地震仪(每道2个检波器组合,25m道距,300m排列,中点放炮)进行二维地震普查。1965~1966年,首次采用 3×5 的多检波器面积组合压制干扰波,通过改变仪器因素解放波形等措施,进一步改善了复杂地区地震反射波资料品质。1973年8月,2183队最后一个用模拟磁带仪替代“五一”型光点地震仪,从而结束了在济阳拗陷长

达16年的光点地震勘探历史。

在此阶段,采用光点地震资料,结合钻井、试油及其他地质资料进行综合解释,共落实一级断层14条、二级断层46条、三级断层1290条;初步划分出30个二级构造断裂带,经钻探发现21个工业油气流。胜坨、现河庄、垦利、东辛、永安、梁家楼、临盘、渤南、孤岛、商河、埕东、垦西、义东、平方王、郝家、尚店及纯化等油田的发现就是该阶段的勘探成果。

1.1.2 模拟磁带仪勘探阶段(1964~1984年)

1964年,地震207攻关队在原石油科学研究院地球物理室工作的基础上研制成功我国第一台DZ651直接记录式模拟磁带24道地震仪与回放仪,并于1965年8月在东营凹陷首次投入使用。第一条地震测线长158.3km。1973年,在济阳拗陷大规模开展了以二维覆盖技术为主的试验,完成了观测系统选择、覆盖参数选择、覆盖次数选择、激发井深/药量/岩性选择、接收因素选择、仪器录制和组合检波图形与组合个数选择等,为全面推广覆盖技术取得了大量的原始依据。1975年,全面推广应用6次覆盖技术,从而结束了济阳拗陷(陆上)长达18年的地

*北京市海淀区学院路中石化勘探开发研究院,100083

本文于2004年7月27日收到。

震单次覆盖历史,并开始对海滩地区和古潜山构造进行勘探。1980年,在车镇凹陷完成了测网密度为 $1.2\text{km}\times 1.2\text{km}$ (局部 $0.6\text{km}\times 1.2\text{km}$)的模拟12次覆盖和数字12次覆盖地震勘探。1984年,胜利油田的地震队野外采集全部实现数字化,结束了模拟磁带地震仪的勘探历史。

在此阶段(1964~1984年),采用模拟磁带地震资料,结合钻井、测井及其他地质资料进行综合解释,在济阳拗陷共完成地震测线53416 km,除发现落实一批构造带及局部构造和潜山外,还发现了王家岗、平南、林樊家、羊角沟、金家、博兴、玉皇庙、利津、王庄、宁海、套尔河、义北和义和庄等油田。

1.1.3 数字地震仪勘探阶段(1974以后)

数字地震技术的应用始于1974年。这一年,胜利油田地震队配备了法国Sercel公司生产的SN338B型48道数字仪;1976年,室内IRIS-6型计算机投产;1980年引进TIMAP-1 980B型计算机;1982年全面普及数字技术。

1984年,首次采用井炮和震源相结合的激发方式及变观测系统方法,穿越东营市区完成了120道、30次覆盖地震测线23条(184km),填补了东营市区地震勘探资料的空白。1985年,与美国GSI公司合作,在牛庄、万泉地区开展二维高分辨率地震勘探,采用小道距(20~25m)、小井深(5m)、小药量(1kg/口)、多井(5口)组合、小炮间距(40~50m)、24个检波器直线加权组合,30~60次数字覆盖等施工方法,完成地震测线705.1 km。经室内反复处理,地震剖面视频率由原来1.5s的30Hz、2.5s的25Hz分别提高到40Hz和30Hz,带宽达10~80Hz。此次试验带动了油藏描述技术的发展,为后来的岩性油气藏勘探奠定了基础。

数字技术的出现,使地震勘探进入了一个全新的发展时期。黄河、海滩、城市等地震勘探禁区相继突破,实现了全探区的地震连片测量,提高了探区整体含油评价。另外,在此期间还开展了地震地层学研究,发现了东营三角洲沉积体系。

1.2 三维地震技术的发展与确保新增储量

20世纪80年代,在复式油气聚集理论指导下,以数字地震、三维地震和计算机处理为龙头,深化了济阳拗陷多种油气藏勘探,开辟了新的储量增长点,不仅相继发现了孤东、桩西等一批不同规模的油田,而且使一些老油田的储量成倍或几倍增长。同时,随

着滩海地震和钻井技术的发展,还开辟了以埕岛构造带为主的海上勘探阵地,拓宽了勘探空间,彻底摆脱了20世纪70年代中后期勘探停滞不前、储量/产量下滑的被动局面,迎来了储量增长的又一个高峰。探明石油地质储量 $16\times 10^8\text{t}$,实现了胜利油田的大发展。

从胜利油田第一块(国内第一块)“五一”型简易三维到第一块模拟三维再到第一块数字三维,其发展历程可分三大阶段:

(1)三维地震试验及推广阶段 经历了三维地震试验(1966~1980年)、三维勘探技术攻关(1981~1985年)和三维勘探技术全面推广应用阶段(1986~1990年),1988年三维采集工作量急剧增大,遏止了当时油田年新增探明储量迅速下滑的趋势,使1989年新增储量达 $1.06\times 10^8\text{t}$,探井成功率也提高到45.5%;

(2)三维采集工作量高峰期(1991~1995年) 确保油田年新增探明储量稳定在 $1\times 10^8\text{t}$;

(3)加大三维地震采集的技术含量阶段(1996~2000年) 在勘探开发难度不断增大的情况下,为了在不增加地震采集工作量的前提下,尽可能采用新技术、新方法,确保年新增探明储量达到了历年来的最高水平($1.17\times 10^8\text{t}$)。

1.3 高精度地震技术与隐蔽油气藏勘探

20世纪90年代以来,特别是近几年,地震勘探技术快速发展,地质认识进一步深化。该阶段勘探技术发展主要表现在勘探手段迅速提高,逐步形成了以高精度地震、大连片处理、重磁地震联合反演、精细油藏描述为代表的复杂隐蔽油气藏综合勘探技术系列,提高了对付更加复杂地质和地表问题的能力,拓宽了勘探领域,提高了勘探效益。在隐蔽油气藏勘探理论指导下,不仅使老区第三系的勘探取得了重要进展,滩海勘探也有较大收获,而且还突破了潜山勘探,推动了深层和外围勘探进程,确保了油田储量的稳定增长。

与此同时,地震解释技术也取得了长足进步,主要表现在交互三维构造解释、断层分析、地震反演、地震属性分析、三维可视化、地质建模与地质统计技术获得了广泛的应用,而且有所创新,从而大大提高了对复杂构造、地层、岩性圈闭的解释精度和描述能力,推动并形成了隐蔽油气藏勘探的新高潮,使油田年新增探明地质储量连续保持在

1×10⁸t 以上。

2 地震技术发展 与储量增长的关系

回顾胜利油田的发展历程,我们强烈地感到地震勘探技术是勘探水平提高的基础,勘探技术发展是推动油气储量持续增长 的强大动力。如果没有地震技术的发展和新技术的推广应用,就没有胜利油田今天的发展。胜利油田物探装备和技术的发展基本与国际同步(表 1)。

由表 1 可知,地震勘探不断向未知领域和勘探禁区进军,从而实现由构造油藏勘探为主向构造和岩性油藏勘探并重的过渡,促进油气勘探的持续发展(年新增石油探明地质储量连续 20 年保持在 1×10⁸t 以上),逐步形成了良性循环态势。回顾胜利油田 40 年的勘探发展历程,可以说每一个大的发展阶段、每一次储量高峰、每一个新的发现都与不断应用地震勘探新技术有紧密的联系。图 1 直观地表述了胜利油田储量增长与地震勘探技术发展的依存关系。

表 1 国际石油地震勘探技术发展概况

时 期	地 震 仪	代表性方法/技术	数据类型	解决的主要问题
20 世纪 50 年代前	光点照相记录	人工处理	1D	划分构造单元,圈出有利构造盆地,查明区域构造特征,发现各类局部圈闭
20 世纪 50 年代	模拟磁带记录	多次覆盖	2D	
20 世纪 60 年代	数字地震仪 (24~1000 道)	高次覆盖 偏移技术	2D	预测和识别油气圈闭的结构形态
20 世纪 70 年代		三维地震 叠前深度偏移 高精度三维地震 开发地震	3D/3C	查明各种复杂构造及隐蔽油气藏,描述储集层参数分布和非均质性及其微观特征,描述油藏内流体性质和分布,进行油藏综合评价,为油藏模拟建立初始地质模型
20 世纪 80 年代				
20 世纪 90 年代				
20 世纪末~21 世纪初	万道数字地震仪	各向异性技术 开发地震技术	4D/9C	精细油藏描述和油藏动态监测

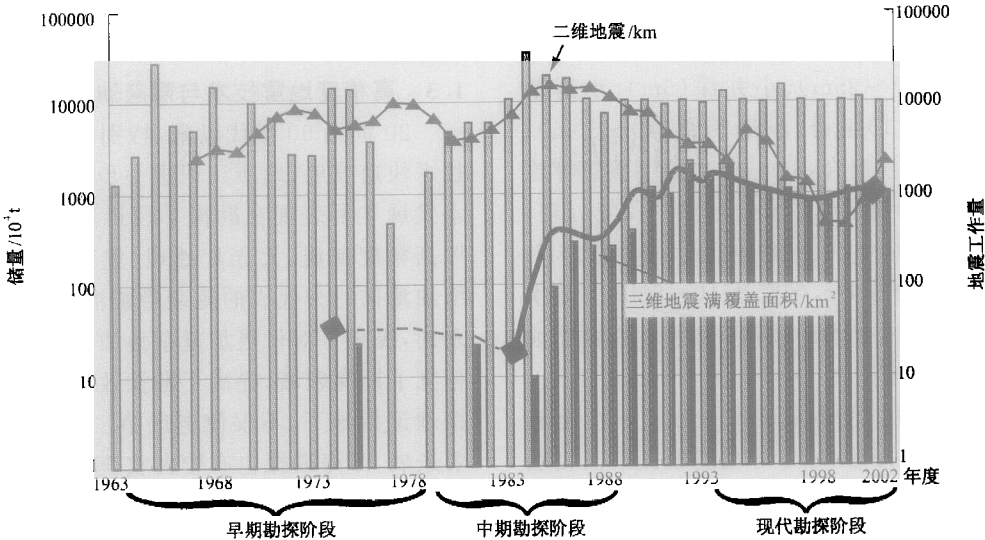


图 1 胜利油田储量增长与地震勘探技术发展关系图

3 复杂勘探对地震资料精度的需求

随着胜利油田主探区勘探程度的不断提高,勘探对象日趋复杂,勘探难度越来越大。其勘探形势可用“深、隐、低、稠、小”5 个字概括。“深”是指

勘探目标埋深不断加大;“隐”是指勘探对象的隐蔽性逐渐增加;“低”是指低渗透性、特低渗透性油气藏所占的比例上升;“稠”是指稠油、超稠油油藏的比例不断增大;“小”是指勘探对象的单元储量规模越来越小。

当前地震资料的精度还不能完全满足复杂勘探

的需要,且存在许多技术瓶颈,有些核心技术与国外相比还有相当差距,技术储备不足。因此在今后一段时间内,进一步提高地震资料的精度,满足复杂勘探对象对地下成像、储层描述和油藏监测的需求是地震勘探技术面临的新挑战。

4 新一代地震技术

为了满足复杂勘探对象对地下成像、储层描述和油藏监测的需求,国内外均以大力研发万道地震技术和特殊地震技术作为新一代地震勘探技术的追求目标,进而带动相关配套技术的发展。

4.1 万道地震采集

万道地震采集技术是指采用万道(30000道以上)地震仪和数字检波器进行单点激发、单点接收、大动态范围、多记录道数、多分量地震、全方位信息、小面元网格、高覆盖次数的特高精度三维地震采集技术。万道地震技术可以极大地提高地震资料的纵横向分辨率及信息精度,是地震技术的又一次革新,它必将拉动勘探技术向特高精度发展,对发现小断块、小幅度构造、小潜山、薄储层、小砂体和精细油藏描述具有重要意义。

4.2 万节点微机群并行处理

万道地震采集带来的数据量是常规千道仪采集的30倍,对数据处理和数据存储技术提出了挑战。为满足大数据量运算,提高处理精度,必须发展万节点微机群并行处理和海量存储技术。万节点微机群并行处理技术是指PC-CLUSTER的节点要上万,并发展相关的静校正处理、组合处理、叠前时间偏移、叠前深度偏移、全三维各向异性等处理技术,以提高地下成像精度和储层描述精度及含油气分析精度。海量存储技术指发展大容量的磁盘和自动带库,以满足大数据量的存储需求。

4.3 微机群并行三维可视化解释

高精度的地震资料需要高精度精细解释。随着微机性能的提高和成本的降低及可视化解释软件的发展,三维可视化解释技术的发展趋向也是微机群。用于解释的微机群将以两种形式存在:一种是集成并行机群用于大量的计算和三维可视化分析;另一种是分布式机群,人手一台,通过网络连接,用于个性化精细解释研究。

三维可视化与虚拟现实技术将大大提高地震资

料解释的精度。在三维图形服务器环境支持下,各种基于数据体操作、图素提取与曲面造型、体绘制技术的应用软件相继出现,立体可视化允许解释人员直接进行地层解释、地震相解释和油藏特征描述。通过数据立体显示,使解释人员能进行构造、断层、地层沉积、岩性、储集参数和含油气性等的交互解释。解释结果在三度空间内立体显示,可激发资料处理、解释人员的科学灵感,赋予他们无限的想象空间与创造力,极大地提高地震解释工作的效率和质量。

4.4 特殊地震技术

特殊地震技术包括横波和多分量地震、全方位纵波地震、4D地震、3D-VSP地震、井间地震等新技术。它们都是非常适用的储层描述技术,在油田开发中有很好的应用前景,应加强研究并推广应用。但由于这些技术都有特定的应用条件,且处于发展期,成本也很高,因此不能盲目地应用,宜根据实际情况先适度开展先导研究,再行推广应用。

精确的油藏表征是油藏管理及生产最佳化的关键步骤。油藏静态表征依靠的主要数据仍是地震数据,用作标定的数据是测井、钻井、测试、VSP、生产等现有数据。由于油藏的开发是一个动态过程,因此静态表征须向动态表征过渡。目前的时移地震、时移VSP、时移测井以及不断增加的钻井信息和不断采集的生产数据为油藏的动态表征提供了可能。在油田整个生产周期内,静态油藏特性(孔隙率、渗透率、岩相类型等)和动态油藏特性(压力、流体饱和度和温度等)都将得到更新,油藏模型从最初的简单模型不断优化、完善,进而达到指导整个油田合理开发的目的。

4.5 物探、地质、油藏管理一体化

从以往的勘探经验来看,单靠一项领先物探技术解决复杂的地下地质问题是不可能的。国外公司比较注重物探技术与其他学科的结合,提倡多学科工作组,实现高效率的一体化组合。

地震属性分析将借助于三维可视化手段对属性数据体进行观察分析,并与井资料及模型正演相结合。利用地质统计学工具对属性进行优化与加权叠合,可提高属性稳定性和精度,为高精度油藏表征提供重要手段。

共享一个数据库,促使地质、物探、测井等多学科专业人员一起工作,实现处理解释的一体化、地质构造与储层研究一体化。

5 结束语

地震技术的发展对勘探技术的进步和石油储量的增长具有拉动作用。

万道地震采集技术、万节点微机群并行处理技术和三维可视化与虚拟现实技术是新一代地震技术的突出代表。这类新技术的应用必须考虑使用成本、规模和效率,只有降低施工成本并保持一定生产规模,才能取得较好的效果。

在油气田开发中,油藏描述、油藏表征、油藏监测等要用到很多特殊地震技术。文中所列的几项特殊地震技术虽有很好的应用前景,但由于新技术应用存在的特殊性、不成熟性及高成本,应根据实际情况适度开展先导研究。

总之,着力创新并合理应用地震新技术(包括相关的计算机和软件技术),必将为油田勘探与开发带来巨大(或潜在)的经济效益。

(本文编辑:朱汉东)

· 消息 ·

北京华阳捷泰技术有限公司招聘启事

北京华阳捷泰技术有限公司是从事石油地球物理勘探行业的高新技术专业企业,公司具有优越的工作环境和良好的人文环境,竭诚欢迎石油勘探领域的优秀人士加盟本公司。本公司招聘人才范围为以下几方面。

主管生产的副总经理:石油地球物理勘探专业毕业,10年以上实际地震资料处理与管理工作经历,有生产组织和管理能力。

处理部经理:石油地球物理勘探专业毕业,8年以上实际地震资料处理工作经历,有项目组织和管理能力。

解释部经理:石油地质或石油地球物理勘探专业毕业,8年以上实际地震资料解释(勘探或开发)工作经历,有项目组织和管理能力。

地震处理人员:石油地球物理勘探专业毕业,4年以上实际地震资料处理工作经历。

地震解释人员:石油地质或石油地球物理勘探专业毕业,4年以上实际地震资料解释(勘探或开发)工作经历。

软件开发人员:石油地球物理勘探或石油地质勘探专业毕业,6年以上实际地震资料处理或解释

的软件开发工作经历。

以上人员均要求大学本科以上或具有丰富的实际工作经验,具有扎实的专业基础与计算机应用知识,能独立工作,沟通能力强,身体健康,年龄在26~45岁之间。一经录用,将与公司签订长期聘用合同,除了享受其高薪待遇之外,还将得到相应标准水平的“四险”。对于研究生毕业或具有高级职称的外地人员,公司承诺将尽快解决北京户口。

另外,欢迎石油地球物理勘探专业(或应用数学专业、应用物理专业)的应届毕业大学生和研究生加盟我公司。

有意者请将个人简历(主要工作经历、研究成果、发表论文、获奖情况以及使用的处理解释软件)寄至本公司,以便相互了解、沟通,尽快实现加盟。

地 址:北京市北四环中路229号海泰大厦
1223室

邮 编:100083

电 话:(010)82883036 82883037

E-mail:sinosun@263.net

联系人:王振华

TE mode but the phenomenon of stretched conductor exists in vertical direction. The results of joint inversion of TE and TM combine the advantages of inversion of TE with TM mode, which can better invert the existed position and resistivity. The results of 2-D inversion are difficult in reflection of real 3-D structure along with the increasing buried depth of good conductor; using 2-D inversion can still effectively reflect the exist of 3 D anomalous body if increasing the oriental length and scale of 3-D anomalous body.

Key words: MT, 3-D, 2-D, inversion, REBOCC

Hu Zu-zhi, Institute of Geophysics & Geomatics, China University of Geoscience, Wuhan City, Hubei Province, 430074, China

Renewing knowledge of deep structures of Dongying depression. Yang Hui, Cheng Jun and Wang Yichang. *OGP*, 2005, 40(3): 360~365

Using high-resolution filtering method of gravity-magnetic anomalous apparent-velocity for implementing apparent velocities filtering processing of Bouguer gravitational anomaly in Dongying depression, the horizontal slices from the shallow to the deep are acquired. It is discovered that the shallow (1~5km) anomaly mainly reflects the Es₁-Ed shallow structures; the deep (6~10km) anomaly mainly reflects the Es₁-Ek structures. 11 larger faults are preliminarily determined, among which there are 2 faults that have significant influence on the whole areas, i. e. 110km long and NNW orientated Hui-Dong big fault and NNW-oriented Chen-Dong subtle fault. Meanwhile, 10 hidden low-amplitude rises are interpreted, which provided a foundation for knowing the deep structures in the areas and pointed out the targets of following oil/gas exploration.

Key words: Dongying depression, deep structure, gravitational anomaly, CEMP, apparent velocity filtering

Yang Hui, GRI, Institute of Petroleum Exploration and Development, CNPC, Beijing City, 100083, China

Development of seismic exploration promoting new discovery of oil/gas exploration — taking 40 years' history of seismic exploration in Shengli Oilfield as an example. Qu Shou-li. *OGP*, 2005, 40(3): 366~370

The seismic exploration has become an ordinary exploration method since 1927 and seismic exploration techniques have always been continuously developed. Especially in recent 20 years, along with the rapid development of relevant disciplines such as electronics, computer and information science, seismic exploration techniques have developed from analogue to numeric, from original 1-D to 3-D even to 4-D, from 1-C to multiple component, from ground exploration to stereo exploration, from simple structural exploration to explore subtle lithologic reservoir. The current seismic exploration methods are not only used for prospecting of reservoirs in complex areas, but also used for infiltrating and expanding toward the new oil/gas development realm. Taking the 40 years' history of seismic exploration in Shengli Oilfield as clues, the paper expounded the relationship between development of seismic exploration techniques and reserve increasing of oilfields and emphasized that it has to further devote major efforts to develop seismic exploration techniques in order to adapt the daily complex situation of explored targets and promote continuously increasing of oil/gas reserves.

Key words: seismic technology, oil/gas exploration, exploration history, oil/gas reserve, structural exploration, subtle reservoir, exploration precision

Qu Shou-li, Institute of Petroleum Exploration and Development, CINOPEC, Beijing City, 100083, China

作者介绍

吕公河 教授级高级工程师,1963年生;1984年毕业于长春地质学院物探专业,获学士学位,1996年获得青岛海洋大学硕士学位,2004年毕业于西安交通大学工程力学专业,获博士学位。一直从事高分辨率地震勘探技术的研究工作,发表论文30余篇,有四项成果获得省(部)级科技进步奖。现在胜利物探公司从事国家“863”项目“滩浅海高精度地震勘探技术”的研究工作。

裴正林 副研究员,1962年生;2000年毕业于中国地质大学(北京),获博士学位,2003年从石油大学(北京)博士后流动站出站。主要从事井间地震层析成像、地震波传播理论及其数值模拟方法、小波变换等方面的研究工作。

李清仁 高级工程师,1961年生;现为中国海洋大学在读博士生,研究兴趣为地震资料解释。

王润秋 副教授,1957年生;1982年毕业于南京大学数学系计算数学专业,2004年毕业于石油大学地球物理专业,获博士学位。曾获国家科技进步二等奖一项,省(部)级科技进步一等奖三项。现在石油大学(北京)资源与信息学院从事地球物理勘探基础理论,地震资料处理方法与软件研制方面的科研与教学工作。

柳世光 高级工程师,1970年生;1992年毕业于长春地质学院地球物理勘探专业,获学士学位,1995年毕业于西安地质学院物探专业,获硕士学位。毕业后一直在辽河油田研究院从事地震资料处理方法研究工作。

孙成禹 副教授,1968年生;1992年毕业于石油大学(华东)物探专业,1997年6月和2001年6月分别获得该校硕士和博士学位。发表论文十余篇,参加省(部)级及基金项目多项。现在石油大学(华东)地球物理系从事复杂介质地震波传播理论及正、反演方法的科研与教学工作。

祖云飞 工程师,1972年生;1995年毕业于石油大学(北京)物探专业;毕业后一直从事野外静校正及地震资料采集工作。现在东方地球物理公司从事静校正技术研究工作。

熊金良 教授级高级工程师,1963年生;曾获美国南阿拉巴马大学硕士学位,石油大学博士学位。一直从事地震资料采集、处理、解释等研究工作。发表论文20余篇。现在大港油田分公司从事地球物理技术研究工作。

凌云 教授级高级工程师,享受国家特殊津贴专家,并被中国矿业大学、中国地质大学、石油大学聘为名誉教授,1956年生;1980年毕业于长春地质学院物探系;1992年获成都理工学院硕士学位,1995年在该校获博士学位。主要从事地震资料处理方法及综合解释工作。发表论文多篇。现任东方地球物理公司副总工程师,负责“凌云研究组”的课题研究工作;

苟量 高级工程师,1962年生;长期从事地震、非地震资料采集技术研究及管理工作。

杨国权 讲师,1962年生;1985年毕业于华东石油学院物探

专业,获学士学位,1992年获该校硕士学位。长期从事地球物理技术教学和科研工作。发表论文多篇。

于建国 教授级高级工程师,1963年生;1984年毕业于华东石油学院勘探系石油地质专业,2004年获南京大学地球科学系博士学位。一直从事地震地质综合研究工作,发表论文20余篇,出版专著一部。现在胜利油田物探研究院从事科研工作。

王兴谋 高级工程师,1965年生;1984年毕业于华东石油学院地球物理勘探专业,获学士学位,2004年获中国科学院研究生院构造地质学博士学位。长期从事天然气气藏地震预测技术研究工作。现在胜利油田有限公司物探研究院从事科研工作。

石玉梅 1966年生;2001年毕业于中国矿业大学地球探测与信息技术专业,获博士学位。现在中国石油勘探开发研究院从事地震勘探技术研究工作。

周巍 1963年生;1987年6月毕业于中国科技大学地球物理专业,获硕士学位。先后从事石油物探方法研究、测井及岩石物理研究及相关软件的开发等工作。参与和主持多项省(部)级科研项目、参与多项国家级科研项目,获省(部)级科技进步三等奖两项。发表论文近10篇。

苑书金 1967年生;1998年毕业于石油大学(北京)地球物理专业,获硕士学位;2001年毕业于石油大学(北京)地球探测和信息技术专业,获博士学位。长期从事地震资料处理方法研究和储层综合评价工作。现在中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院从事科研工作。

符志国 1977年生;2003年获西南石油学院地球探测与信息技术专业硕士学位,现为石油大学(北京)在读博士生,研究方向为地震信号数字处理与方法研究、物探计算技术应用与研究、物探程序设计与算法分析。

武文波 1979年生;2002年毕业于石油大学(华东)地球探测和信息技术专业。现在武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室攻读博士学位,主要研究方向为数据压缩。

胡祖志 1981年生;2002年获中国地质大学(武汉)工学学士学位,现为中国地质大学(武汉)地球探测与信息技术专业在读硕士生,主要从事电磁法勘探方面的研究工作。

杨辉 高级工程师,1961年生;2000年毕业于同济大学,获博士学位,2003年从石油大学(北京)博士后流动站出站。曾主持和参与多项省(部)级科研项目,获部级科技进步奖两次,发表论文20余篇。现在中国石油勘探开发研究院从事地质、物探综合研究工作。

曲寿利 教授级高级工程师,1961年生;1982年毕业于华东石油学院物探专业,2001年获中科院地质理学博士学位;一直从事计算机软件开发应用、地震资料处理、物探技术方法等方面的研究和管理工作的。