

油气地球物理实用新技术

——中国石化石油勘探开发研究院南京石油
物探研究所 2005 年学术交流会议论文集

李剑峰 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

油气地球物理实用新技术

——中国石化石油勘探开发研究院南京石油
物探研究所 2005 年学术交流会论文集

李剑峰 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书收录了中国石化石油勘探开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术交流会上的论文 38 篇。内容涉及油气地球物理基础研究、方法技术、软件开发、综合应用等方面的最新成果。

本书可供油气地球物理专业技术人员及高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

油气地球物理实用新技术：中国石化石油勘探开发研究院
南京石油物探研究所 2005 年学术交流会论文集/李剑峰主编.
北京：石油工业出版社，2006.7

ISBN 7-5021-5597-X

I. 油…

II. 李…

III. 油气勘探：地球物理勘探－学术会议－文集

IV. P618.130.8-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 072076 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.cn

总 机：(010) 64262233 发行部：(010) 64210392

经 销：全国新华书店

印 刷：北京晨旭印刷厂

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本：1/16 印张：22.75

字数：600 千字 印数：1—1000 册

定价：90.00 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

《油气地球物理实用新技术》

编 委 会

主 任：李剑峰

编 委：管路平 赵改善 曹 辉

朱成宏 杨勤勇 严建文

主 编：李剑峰

前 言

中国石化石油勘探开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术交流会论文集的样稿拿来了，粗略翻阅了一遍，又认真地拜读了马在田院士和滕吉文院士的讲话录音整理稿，再看看当时的会议录像，感触良多。

在地球物理相关领域工作多年，一直以来就有一个心愿，那就是营造一个比较“纯粹”的地球物理学术交流环境，让地球物理界的“圈内人”聚集在一起，用同样的（地球物理）语言进行交流，畅所欲言，海阔天空地说一些“体己话”，甚至是“私房话”，让我们有机会发发牢骚，抒发一些在其他场合不便抒发的感受。到南京石油物探研究所工作后，我有了这样一个机会，所以就有了 2004 年的南京石油物探研究所第一届学术交流会，当然也就顺理成章地有了今年的第二届，但本届交流会还是有不少出乎我意料的地方。除了科研上取得的成果外，那就是本届交流会的规模、热情和气氛。中国科学院马在田院士、滕吉文院士、徐世浙院士，以及中国石化石油勘探开发研究院金之钧院长、曲寿利副院长亲临大会并发表了讲话，国内三大油公司均有专家代表出席会议，相关领域的各大专院校、科研院所、油田等超过 25 家单位的专家莅临大会，群贤毕至，使这次交流会的规模超过了 140 人，这大大地超过了我们的预计。同时到会代表中要求发言的人数也大大地超出了我们的预计，如果按正常的发言时间进行交流的话，准备两天的会期恐怕要延长到三天以上，最后不得不遗憾地减掉了一些发言，压缩了发言时间，同时还挤掉了原计划的部分讨论时间。在会议期间和饭前饭后，到处都是热烈讨论的会议代表，很多会议代表在会议结束后还觉得意犹未尽，这让我们作为会议主办方心中难免有一些诚惶诚恐的歉意，同时也给了我们继续办好下一届会议的动力和决心。

从提交会议的论文（包括发言论文和张贴论文）来看，许多作者都是来自科研生产的第一线，绝大多数文章工作扎实、内容深刻，不少文章见解独到、论述精辟。论文内容涵盖了基础研究、方法技术、软硬件开发、综合应用等诸多方面。中国地质大学姚姚教授的《随机介质中地震波的传播及其在开发地震中的应用》，吉林大学韩立国教授的《井间地震与地面地震资料联合反演方法研究》，江苏油田庞全康等的《转换波叠前深度偏移处理》，胜利油田何京国等的《古潜山油气藏地震采集技术研究》，南京石油物探研究所马国庆的《国产 MEMS 检波器的研制与性能评价》以及余德平、孙晶梅等人的发言都给人留下

了深刻的印象。从大会交流的成果来看，南京石油物探研究所的一些基础性研究工作成绩喜人，在交流文章中占据了一定的份量，而且都能够密切结合当前油气勘探开发生产的需求，体现了科研为生产服务的精神。尤为可喜的是，我们从代表的发言中看到了不少具有原创意义的内容。

三位院士的发言让人印象深刻。大家能在文集中看到他们的精彩而深刻的讲话稿。遗憾的是滕吉文院士在会议中的一篇《中国地球物理仪器和实验设备研究与产业化发展导向和轨迹》的报告未能收录，不过读者可以在《石油物探》2006年第3期（第209~216页）上看到该报告的部分内容。徐世浙院士的报告系统地阐述了他们在重磁电勘探技术方面的最新研究进展以及在大庆油田和新疆地区成功应用的例子，报告的部分内容发表在《石油物探》2006年第3期（第316~319页）上。马在田院士提出的“地球物理的边缘化问题”引起很大反响。尤其重要的是地球物理人不能自己将自己边缘化。地球物理人不能打着纯粹地球物理的幌子抱残守缺，故步自封。马院士用亲身经历和中国地球物理技术几十年的发展历程反复地说明了这一点。这和笔者前些年在一篇文章中提到的物探工作者要“将物探进行到底”的口号不谋而合。我们能得到很好的地震资料，这是我们的第一手资料，不能到此就停滞不前了，要勇往直前的深入到资料解释、油藏描述、建模和数值模拟、油田开发乃至油藏监测、油田管理等领域。将物探进行到底就是从地震野外放炮开始，一直进行到油田的整个生命周期，而不是中途把获得的资料交给别人完事，这种不负责任的推搪，推掉的不仅仅是责任，有可能是地球物理的前途，这绝不是危言耸听。

滕吉文院士关于中国地球物理仪器和实验设备研究现状和产业化的论述独到而精辟。中国地球物理领域绝大多数仪器设备都依赖进口是一个让人难以接受的事实！滕院士认为“地球物理学在本质上是一门观测的科学”，观测就需要各种仪器设备——地震仪、重力仪、磁力仪、放射性探测仪、大地电磁观测仪，以及各种井下地球物理观测设备等。设备是地球物理技术发展的命脉所在，决不能让命脉攥在别人手里。更何况国外的观测设备是根据其观测条件设计制造的，引进到中国难免会存在“水土不服”的问题。现在国家大力提倡创新，而地球物理技术的创新在很多情况下和设备的创新是紧密联系在一起的。因此无论从哪个角度讲，启动滕院士所倡导的“国家‘张衡’地球物理设备研制计划”具有重大的战略意义。南京石油物探研究所在设备研制方面也开展了一些工作。在国家863项目的支持下，我们和兄弟单位合作研制的新一代MEMS数字检波器取得了可喜的进展。项目已经顺利通过国家的验收，研制的数字检波器也经过了四次野外试验，性能超过了传统检波器，接近国外同类产品的水平。目前正在向着研制基于MEMS数字检波器的新一代地震采集系统迈进。

金之钧院长的发言是我们这次大会上遍地物探技术绿叶衬托下的一朵鲜艳

的地质红花。物探从来就是为油气地质服务的，但地质需要什么？听一听地质大家的观点对我们无疑是极有启发的。金院长结合中国石化当前油气资源勘探的热点和难点问题，系统地阐述了中国南方海相地层油气勘探的潜力、前景和目前遭遇的瓶颈问题。金院长精彩的发言让与会的地球物理工作者普遍感到鼓舞，让我们看到了一个广阔的舞台，一个能够施展才华、发展自身的用武之地。遗憾的是这篇精彩的发言没有收入本文集，有兴趣的读者可以阅读金院长的有关专著。

曲寿利副院长的大会总结言简意赅，一方面在对本次大会充分肯定的同时也对南京石油物探研究所提出了新的更高的要求，对办好下一届大会提出了希望；另一方面作为物探领域的专家，对我国物探技术发展的走向以及目前中国石化对物探技术的需求提出了自己的独到见解。未能将这篇精彩的讲话收入本文集让我感到非常遗憾。

本届会议还没有结束的时候就已经有不少代表打听下一届会议的情况。他们表示这个会议既不同于那些全是生产报告的会议，也不同于另外一些全是理论公式的会议，会议开在了生产单位、大专院校和科研院所的结合部，起到了桥梁的作用，沟通了理论研究的方向和生产实践的需求。其实这也是我们南京石油物探研究所对自身的定位，既不是大专院校或中国科学院的研究所，也不是油田等生产一线单位的研究院，我们介于二者之间，责无旁贷地应该肩负起桥梁作用，因此，我们的学术交流会也自然地就是一个桥梁、一个自由的论坛。在这里，生产单位能够找到自己需要的技术和人才，大专院校或相关单位也能够为自己的技术找到合适的应用领地。

我们期待着在下一届物探技术交流会上与同志们再相逢。

李剑峰

2006年6月6日于南京石油物探研究所

目 录

院士讲话

马在田院士在中国石化石油勘探开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术 交流会上的讲话.....	(3)
滕吉文院士在中国石化石油勘探开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术 交流会上的讲话.....	(6)

基础研究

复杂构造地区成像问题的模拟研究.....	余德平 李 佩 潘宏勋 吴继敏 (11)
玄武岩覆盖区成像问题的模拟研究.....	余德平 吴继敏 李 佩 金晓蕾 (19)
碳酸盐岩缝洞型油气藏地震波场的模拟与理论分析	叶 勇 杨子兴 李 佩 潘宏勋 (27)
实验室缝洞物理模拟的地震响应特征分析	蔡 瑞 赵 群 郝守玲 常 鉴 胡中平 徐国庆 (35)
薄层物理模拟实验研究.....	郝守玲 (51)
材料成形及模具新技术在地震物理模型中的应用.....	钱菊华 李智宏 王辉明 (63)
随机介质中地震波的传播及其在开发地震中的应用.....	姚 姚 (72)

方法技术

山地静校正方法选择.....	林伯香 孙晶梅 徐 颖 李 博 (87)
复杂近地表速度分析及校正.....	孙晶梅 李 博 林伯香 徐 颖 (96)
地震数据的正交束时频分析方法	刘志成 (102)
提高 VSP 资料分辨率的一种方法.....	张卫红 (110)
井间波形反演及应用	吴永栓 曹 辉 陈国金 王立华 唐金良 (122)
井震结合地层超压带识别技术	薛 冈 (133)
地层压力预测方法及应用	李满树 方伍宝 (141)
电阻率测量中泥浆侵入影响校正方法研究	秦绪英 (148)
松辽盆地周缘地区地震采集方法技术探讨	杨振升 李 强 蓝加达 (156)
方向信号测度约束下的组合中值滤波	陈德刚 周开明 何又雄 (166)
转换波叠前深度偏移处理	庞全康 屠世杰 王 丽 (176)
层析反演静校正技术在宁夏 YL 探区宽线地震资料处理中的应用	陈 君 银艳慧 刘连生 魏会君 (189)
古潜山油气藏地震采集技术研究	何京国 卢湘鹏 宁鹏鹏 张在武 (200)

一种改进的反 Q 滤波算法 张显文 韩立国 曹 辉 秦雪霏 廉玉广 (212)

软 件 开 发

曙光 4000A 上的三维叠前深度偏移并行计算 孔祥宁 方伍宝 赵改善 袁联生 (223)

岩石物理分析软件包开发 周 巍 马中高 孙成龙 管路平 王天伟 江小涛 (232)

岩石物性参数管理系统 孙成龙 马中高 周 魏 (242)

GIS 技术在油气勘探开发软件中的应用 王天伟 (253)

基于 NEWS 油藏综合解释系统的网站建设 姚秋明 甄 莉 (258)

综 合 应 用

塔河油田碳酸盐岩储层地震属性及不连续性检测效果分析
..... 曹辉兰 王世星 靳文芳 蔡玉华 (265)

塔河油田六区奥陶系碳酸盐岩储层发育带的预测 靳文芳 (273)

塔河油田碳酸盐岩地层划分及油气地质意义 张松扬 (282)

大牛地气田产能评价研究 张松扬 黄国骞 (290)

井间地震资料解释方法应用 唐金良 (300)

塔中卡 1 三维工区储层预测与油气检测 徐雷鸣 靳文芳 (310)

江汉盆地南部海相地层低信噪比资料的特征分析及对策 何 莉 查树贵 刘春燕 (319)

国产 MEMS 检波器的研制与性能评价 马国庆 (328)

地震原始数据质量的系统分析和评价 常 鉴 (340)

煤层气勘探开发进展与展望 俞建宝 (346)

院士讲话

马在田院士在中国石化石油勘探 开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术交流会上的讲话

——根据录音整理

这是我的即席发言。南京石油物探研究所去年召开了第一届学术交流会，这是第二届。南京石油物探研究所在发展我国石油地球物理勘探技术方面发挥了历史性作用，这是有历史可查的。但是，在新时期、新阶段面临的问题比原来更多，因此，希望南京石油物探研究所能够继续在石油地球物理勘探界起到一个坚强的带头作用，这是第一点。第二点，昨天李剑峰所长也谈了，现在在石油界，我们越来越感到地球物理跌价了，地球物理技术人员，或者说整个勘探地球物理界，我认为甚至包括全国以研究地球为主的一些地球物理学家，从整体上看处于一个从属地位。我最近提出一个观点，就是勘探地球物理有被边缘化的危险，这不是危言耸听，而是越来越严重的现象。和美国地球物理界相比，我国地球物理界所起的作用显著地不相称，其中的问题在哪里？

在我国，解放前几乎没有什么地球物理研究力量，按照刘光鼎院士的说法，只有三宾客，也就是顾功叙、傅承义、翁文波。他们三位在国外取得硕士或者博士学位，在他们回国以后呢，由于我们国家本身的一些原因，他们的作用没有得到充分发挥。我记得 20 世纪 60 年代曾看到过有关傅承义先生的一个报道。傅承义 20 世纪 40 年代在美国南加州理工学院师从古登堡。大家知道地球有一个古登堡面，傅先生的老师就是古登堡。而且他在读博士期间发表过两篇论文，50 年后《Geophysics》杂志将其重新发表，是作为经典论文发表的。这说明傅先生年轻时在美国，在地球物理界作出的贡献是很突出的。大概是在 1964 年左右，他曾回顾说他回国以后 20 年来是一场春梦。当时他说一场春梦，我很不理解，那时候我还年轻，才 30 多岁，后来我逐渐理解了，这就是他的作用没有得到发挥，他感觉不好表达，这不是他个人的因素。我回顾起来，从个人的经历来看，从前苏联毕业回来之后，不知道怎么着，先和华北地质调查处，后来转到了胜利油田。我感到，当时作为地球物理学家，与地质学家的接触是非常密切的。现在已经退休的胜利油田的帅德福老总，还有现在也属于中国石化的上海海洋局的杨总，当时我们经常在一起研究，研究的不仅仅是胜利油田，而是整个华北一百万平方公里的找油问题。地质、地球物理学家坐在一起平等地讨论问题的机会是非常多的。如今，我们队伍大了，由于计算机的出现，我们很多优秀的地球物理学家用上了计算机，利用计算机来进行理论方法和技术的研究，这使得我们地球物理界对石油地质问题直接关心的程度大大减弱。因此，最后找油的地质问题完全推给地质学家，这恐怕是我们被边缘化的开始。今天，我们应该回过头来重新审视这段历史。我们应该回过头来，不是说要求所有的地球物理学家，但其中要有相当一部分优秀的地球物理学家，要懂得地质，懂得石油

地质，懂得方法，懂得找油，懂得怎么找油，懂得怎么开发，懂得怎么在开发过程中预测储层和直接预测油气。我们不想被别人边缘化，恐怕需要有相当一部分优秀的地球物理学家做这件事。我们现在真正懂得地球物理知识、方法技术原理，而且同时又能够掌握石油地质的地学问题，并将两者相结合的人才，真是凤毛麟角。石油地质问题，方方面面的问题很多。从大的方面来说，刘光鼎院士、滕吉文院士大概是我们地球物理界比较好地将地质、地球物理相结合的地球物理学家，他们用地球物理的成果和数据解决自己所关心的地质问题。而其他的一些地球物理学家，譬如说我自己号称是地球物理学家，搞地震的，由于后来计算机的发展，搞得以处理为主了，就不再与地质研究直接结合了。我反对地球物理方法研究与地质问题互相脱离。

地球物理学界历来轻视地质，看不起地质，当然反过来地质人员也看不起你。我年轻的时候就有人讥讽我说马在田只会画构造图。今天我们地球物理界内部也存在轻视地质的问题。实际上，从全世界范围来看，我们地球物理学家，我们的前辈，都是以解决地质问题为主的。建立莫霍面的是南斯拉夫的地震学家；建立古登堡面的是美国的地球物理学家，傅承义院士的导师；内外核的界面是芬兰的女地震学家解决的。地面以下地球内部的东西，不靠地球物理什么都说不清楚，譬如说大陆漂移。杰弗利斯是地震学家，是很有名的走时表创立人，他否定了魏格纳的大陆漂移，魏格纳含恨去世了。在 20 世纪二三十年代，大陆漂移说有很大一部分是被地球物理学家杰弗利斯等人所否定的。他的否定能够被科学界，当然包括地质学家的承认，说明他有这方面的权威。但是他的否定是错的，错了也证明我们地球物理学家当时在地学界是权威的。当然，后来给大陆漂移学说提出证据的也是英国的两位古地磁学家，所以败也萧何、成也萧何。我现在谈这些问题的目的就是，我们要知道，我们研究的问题应当与地质问题和直接找油、找气的问题挂上钩。单纯的理论研究，当然也需要这样的人。应该承认，国外也有相当一部分人是这样的。不过我们必定要有一批地球物理出身的，非常懂得地质的地质地球物理学家，或者反过来，懂地球物理的地质学家，否则的话，我们被边缘化的问题解决不了。这是我的感想。

我国的石油勘探，解放后才大规模开始，解放前就是玉门油田十几万吨油，到今天一亿六千多万吨油，当然有很大的发展。我感到其中地球物理的作用是功不可没的。现在世界石油界，对地球物理究竟有多大的投资？王宏琳先生曾经给我一个数据，世界上每年投向石油勘探的投资大概是四五十亿美元，其中在勘探阶段地球物理占 26%，应当说也能有十几亿美元。油气田开发阶段投资更大，而地球物理占的比例非常小，在开发阶段占 6%。地球物理现在还是以勘探阶段为主，现在国内外已经在走向以开发为主，苗头非常好。去年在中国石化西部会议上我提出了一个观点：中国的地质问题，再靠引进技术解决不了啦！过去引进的东西对我们有过推动。CGG 公司卖给过我们的源程序，对于我们培养人才起了很大的作用。我举这个例子，是说其作用应当承认。但是再依靠从外国引进任何技术软件都解决不了中国的问题，中国的问题同外国完全不一样。我在新疆会议就提出这样一个观点：不能再依靠引进了，而且引进的，历来不是最先进的，历来都是人家要淘汰掉的。所以我们要走自己的路，中国要走有特色的社会主义道路。科学技术有共性的东西，但是地质的问题，石油地质的问题肯定是有中国的特色。我们的西部和东部也完全不一样，因此我就提出来我们必须建立适合东西部地区的两种解释模型。针对我们各种各样的研究目标，勘探的问题，开发的问题，都要搞出一个模型。西部地区有地形的问题，当然西部地区也有海相的问题，也有剧烈的构造运动问题，所以应该建立两个模型，这是我当年的观点。今天王华忠从美国回

来说，美国要搞新的模型，不再是 Marmousi 模型，不再是什么盐丘模型了，他们要搞新的模型。所以我们应当抓住这个机会搞我们自己的模型。搞模型的目的是针对我们的地质问题、石油地质问题，想办法用地球物理的各种各样的方法、理论和技术解决我们所面临的问题。当然这是个想法，问题还需要方方面面的人共同来完成，光靠一两个人是很难完成的，希望大家能重视这件事。我也希望南京石油物探研究所作为面向地球物理的专业研究所，应该关注这件事。我另外想说的一点是，希望南京石油物探研究所继续发挥作用，能办成一个开放的研究所。我们要做一个开放的研究所，就是不要以自我为中心，而要以问题为中心，广纳国内人才。我认为可以与国外的一些专家在理论上进行探讨，但解决中国问题不能依靠他们，所以南京石油物探研究所应当是一个开放的、博采众长的，优秀人才汇集的研究所。我想这样的一个研究所一定能够解决我们国家东部和西部所面临的许多能用地球物理学方法去解决的勘探问题和开发问题。

谢谢大家！

马在田

2005 年 11 月 19 日

滕吉文院士在中国石化石油勘探 开发研究院南京石油物探研究所 2005 年学术交流会上的讲话

——根据录音整理

参加这次会议，我非常高兴。通过这次会议，我将会认识许多年轻的朋友，而且可以学到很多东西。我以前在大学时是学地球物理的，毕业后到中国科学院地球物理研究所，参加了石油物探的工作，我的大学毕业论文是关于石油构造的，并在孟尔盛先生等人的指导下进行野外实习。21 世纪的今天我觉得地球物理学确实是地球科学发展中的先导。今年 6 月 3 日在人民大会堂开过一次高层座谈会，即“中国特色自主创新之路”的院士代表座谈会，中央的一些领导也都来了，主要的议题是：国家需求和自主创新。刚才马在田院士对油、气工作进行了分析，我也很受启迪。我在想，在世界科学思想发展的里程中曾出现过两次影响最为深远的革命：第一次革命是无机科学界的革命，这就是哥白尼在 1543 年出版了他的代表作《天体运行论》；第二次革命就是有机科学界的革命，这就是达尔文的革命，在 1889 年出版了他的代表作《物种的起源》。前者的出现，在历史上起了很好的作用，即证实了地球不在太阳系的中心，使得人们从被神权禁锢的一个科学领域解脱出来，而使神学的宇宙观受到了质疑。从而不断激励人们在宇宙观的研究里去探索“天外有天”的真实的宇宙世界。后者的影响则更为广泛而深远，它掀起的思想波澜远远超出了生命科学界的范畴，这就使得在神权禁锢下的宇宙观得到进一步升华。有机界的演化发展观不仅将上帝请出了科学神坛，而且还最终启迪了宇宙学的觉悟，导致了“宇宙大爆炸”。这样一个动态的宇宙观，把传统的稳态的宇宙观替代了。这也就是说，人们现有理念的转变和新的思维对科技的发展是至关重要的。

今年年初，科学出版社出了一本书，书名是《21 世纪 100 个交叉科学难题》，这也就意味着当今的科学发展，需要学科交叉，需要渗透。因为罗蒙诺索夫的时代已经过去，当时罗蒙诺索夫既是物理学家，又是化学家，还是地质学家。为此，在 21 世纪的今天，科学与技术高度发展，新的理论不断涌现，故学科的交叉和渗透必须提上日程。对油、气来讲，我们也必须向前看一步，即怎样在国家战略需求下去自主创新。因为人们通过肉眼与地质体之间用光联系的时代，已经不是主要的，或者说已经过去。也就是说，不论是矿产资源、还是油、气、煤炭能源都深埋在地下，这就必须穿越地面去揭示地球内部的奥秘，而这唯一的途径就是地球物理学。傅承义先生在世的时候，也是我在地球物理所当家的時候，他和我有一次很长的谈话，最后的结论是什么呢？他说：滕吉文，我告诉你，你在负责地球物理所的科研工作中，一定要牢记，不要让地质学家把地球物理当作锤子、罗盘、放大镜。这是傅老先生的原话。最近，我的校友王涛（原石油工业部部长）也曾说过，对石油来讲，成也物探，

败也物探。在当今科学发展中，无论是地球物理学家，还是地质学家都承认这一点，即必须向地下深处探索宝藏。这就是说，为了祖国的快速工业化和经济腾飞，在多元化共享世界能源的同时，必须立足本土，即必须突破侏罗纪，突破 1~3km 钻井深度，面向更深部去探查油气。大庆油田和塔里木油田的深钻井给予人们极为现实的启迪。当前，我们国家正处在快速工业化和经济腾飞的前夕，而“上帝”对世界资源的分配又不是那么公平，比如说，石油 62%~63% 分布在中东，在我们国家分布得比较少。当今除俄罗斯能自给自足，还有多余部分出口外，很多国家的发展均必须利用世界资源。说实在的，中东五次战争，实质上没有一次不是为了石油。再比如说铜矿，我们 2/3 的缺口要靠进口，我们国家每年生产的黄金全部拿出去卖掉，一分钱不拿回来，也只能换回一个铜矿来。另外铁、铅、钾盐等对外的依存量日益增大，所以，当今我国的资源紧缺迫在眉睫。世界上发达的资本主义国家，比如说老牌的，像英、法，是靠资源起家，后来发展起来的。再比如说德、美、日，也是靠资源起家的。现在中国要腾飞，也必然要靠资源起家，没有大量资源支持是谈不上发展的。因为资源是人类和社会发展的物质基础，这在当今世界科学和经济大潮中可以明显地看到。现在要快速起步的国家一个是中国，一个是印度，对资源的争夺也就必然地提上日程。可是怎么去解决这个问题呢？当然，我们要多元化地去利用世界的资源，这是我们必须走的一条路。与此同时，怎么样去建立一个安全的、稳定的、持续供给的资源战略基地，是摆在我们面前的一个严肃任务。对于矿产资源来讲，我们现在必须去琢磨在理念上的转变。比如拿金属矿产来讲，我现在把它定义为第一深度空间勘探与开发，系指在地表到地下 500m 深度范围内的介质里勘探，实际开采的平均深度仅为地表到地下 350m，最多到 500m。前不久在地矿系统开会，我提出必须开展第二深度空间的找矿问题，那就是 500~2000m 深度空间的找矿问题。因为现在澳大利亚、南非和加拿大等国家，他们的矿产资源已经开采到 2000~4000m，最深已达 4800m。因此，我们所讲的资源瓶颈本身就是不够完全正确的。因为你是在第一深度空间里估算，如果我们在第二深度空间能找到更多的大型、超大型矿床或多金属矿集区，那我们的资源量远不是目前这个局面。这是金属矿产。石油也一样，我们原先对石油追求的目标是侏罗系，那么是不是这就是一个禁锢的边界呢？显然不是。大庆油田徐家围子一钻打下去打到了凝灰岩，出了气；西北几个油气田中很多油、气是从寒武系、奥陶系上来的，即是从深部上来的。有的尚储在古生代地层中，如准噶尔盆地北缘等。那么，突破侏罗系这个边界到深部找油、找气是现实的，也必须提上日程。正因为这样，我们的油气资源和矿产资源，它的深度空间边界远不是现在认为的这种格局。因为在克拉半岛，一个深钻打下去，打到地下 7km 时才见到矿化，这是一个事实。因此，我觉得我们当前的主要问题是：如何建立一个稳定、安全、持续供给的资源战略后备基地；利用现今各有关学科所取得的成就和高新技术进行高分辨率的勘探，从已有储量中提高产出率等等。由于时间的关系，这个问题我不作展开和更深入的讨论了！

这次布什来中国访问，访问亚洲四国，既要稳住韩国，又要鼓励日本和“台湾”向我们挑衅，其目的是威慑中国。这里还有个大问题，他们议会里面有那么一批人老是要人民币无限制地升值，甚至议会发出这样一个信号：如果人民币不升值，我们就如何如何。也就是说，当中国很贫穷、很落后的时候，世界上一些发达国家看不起我们，称我们是东亚病夫；当我们的科学技术进步和经济发展到一定程度的时候，他们又害怕我们。所以任何的伙伴关系、战略伙伴关系都并不愿意看到中国的强大和人民的富裕，我们必须靠自己。马六甲海峡，美国前不久要驻军，遭到很多人乃至很多国家的反对。如果马六甲海峡一驻军，实际上

对中国是极大的威慑。因为美国人在以前制约俄罗斯的时候，就是压低油价，为什么呢？因为俄罗斯有油；现在要制约中国，就是抬高油价。因为他是压低赚钱，抬升也赚钱，中东很多石油公司都是他控股的，反正他一个口袋出，一个口袋进。所以在油气资源这个环节上，我们必须转变观念，利用、发展高新技术，在共享世界资源的同时，立足于本土，必须在已有油田外围和深部发现新的油藏。为此，向深部海相、陆相沉积层找油，甚至到火成岩中去找油，即多方法找油找气已成为我国能源界的一个必然途径。

我们必须继往开来，开拓创新，为我国繁荣富强贡献最大的力量。

谢谢大家！

滕吉文

2005 年 11 月 19 日