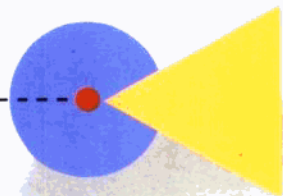


李丕龙 主编



压扭性盆地

勘探理论及方法文集

石油工业出版社
petroleum industry press

压扭性盆地勘探理论 及方法文集

李丕龙 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是2001年7月由山东石油学会、胜利油田科协和胜利油田有限公司新疆勘探公司共同组织,在青岛联合举办“压扭性盆地勘探理论及方法研讨会”上宣读的、经专家评审而精选出的部分论文,共18篇,其中包括中石化和胜利油田领导讲话3篇。内容涵盖了压扭性盆地成因机制、分类、油气勘探潜力及方向、勘探思路、技术对策等;所涉及的盆地有准噶尔盆地、塔里木盆地、鄂尔多斯盆地以及合肥盆地等。

本书可供从事压扭性盆地油气勘探的领导、科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

压扭性盆地勘探理论及方法文集/李丕龙主编.

北京:石油工业出版社,2001.12

ISBN 7-5021-3603-7

I. 压…

II. 李…

III. ①含油气盆地,压扭性-油气勘探-理论-文集

②含油气盆地,压扭性-油气勘探-方法-文集

IV. P618.130.8-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第082623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 13.25 印张 320 千字 印1—600

2001 年 12 月北京第 1 版 2001 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3603-7/IE·2654

定价:45.00 元

《压扭性盆地勘探理论及方法文集》

编 委 会

主 编：李丕龙

副主编：武恒志 时华星 向 奎

编 委：（以姓氏笔画为序）：

向 奎 李丕龙 杜永灯 时华星

沈 扬 张奎华 李 涛 欧方军

武恒志 施凤成 唐晓东

序

从盆地成因机制或动力学角度分类,压扭性盆地与张扭性、张性盆地不同,它是指在盆地定型期或盆地形成的主要阶段盆地总体处于压扭性构造环境而形成发展起来的一套沉积充填实体(即沉积盆地)及相应的构造样式(即盆地地质结构)。它可能包括常规意义上的前陆盆地、弧前盆地、弧间盆地、弧后盆地、拉分盆地或与走滑断裂相关的盆地、部分克拉通盆地等。

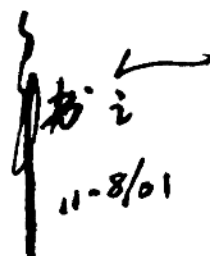
压扭性盆地在全球范围内广泛分布,据不完全统计,全球具有压扭性质的盆地有 80 多个,主要展布于特提斯构造带和环太平洋构造带。勘探实践证明,压扭性盆地具有十分丰富的油气资源。例如较富的特提斯构造带前扎格罗斯盆地,探明油气当量 360 亿吨;苏门答腊盆地,探明油气当量 42.57 亿吨;北美阿拉达科盆地发育了美国最大的气田——潘汉德—胡果顿气田,含气面积 20235 平方千米,原始可采储量 31442 亿立方米;国内塔里木盆地库车山前坳陷,探明加控制天然气地质储量 4500 亿立方米;准噶尔盆地西北缘,探明油气当量 13 亿吨以上。因此,国内外各大石油公司均在不遗余力地加强这类盆地的勘探。但由于压扭性盆地具有独特的地质结构和特殊的油气成藏环境,目前研究和认识程度还较低(如对盆地分类、盆地结构类型、构造样式、沉积充填、油气地质的一般特点、油气聚集和分布规律等还缺乏整体性认识),勘探难度仍然很大。

根据我国目前油气勘探面临的形势,预测“十五”乃至以后相当长的一段时间,压扭性盆地的油气勘探将是中国陆上油气勘探的重点。中国石油化工集团公司所辖的中西部新区和南方海相碳酸盐岩探区均发育诸多此类盆地。由于这些盆地演化过程复杂、勘探程度及认识程度总体上还比较低,勘探难度相当大,因而迫切需要进行相应的理论研究和技術准备,以指导勘探实践。正是这种客观需要,2001 年 7 月,由山东石油学会、胜利油田科协和胜利油田有限公司新疆勘探公司共同组织,在青岛联合举办了“压扭性盆地勘探理论及方法研讨会”。这次研讨会,得到了中国石化集团公司和胜利石油管理局的高度重视,也得到了中国科学院李德生院士等一批专家、教授的大力支持,大会组委会共收到论文 18 篇。在这次研讨会上,与会代表发扬勇于探索、敢于创新的精神,充分发挥学术和技术民主,对压扭性盆地勘探理论及相关技术的有关问题进行了广泛深入的探讨,取得了许多共识,达到了会议预期目的。

由中国石化集团公司胜利石油管理局李丕龙总地质师等主编的《压扭性盆

地勘探理论及方法文集》，凝聚了 2001 年 7 月青岛会议与会代表的辛勤成果，它的出版，无疑为压扭性盆地勘探理论创新开拓了思路，为勘探技术攻关指明了路线，为勘探活动实践指出了方向和目标。我深信，我国的石油天然气勘探家们，一定像在陆相断陷盆地勘探中形成和发展一套复式油气聚集理论一样，在未来压扭性盆地勘探中也会形成和发展一套相应的比较成熟的理论和技术，为完善我国石油地质勘探理论和相关技术、促进石油天然气工业的持续稳定发展，做出应有的贡献。同时，我希望本论文集的出版会起到一个抛砖引玉的作用。

中国石油化工集团公司副总经理



陈之
11-8/01

目 录

李干生在“压扭性盆地勘探理论及方法研讨会”上的讲话·····	(1)
赵金洲在“压扭性盆地勘探理论及方法研讨会”上的讲话·····	(3)
李丕龙在“压扭性盆地勘探理论及方法研讨会”上的总结讲话·····	(5)
1990—2000 年大油气田地质学·····	李德生 (8)
美国西部压扭性盆地石油地质特征·····	李丕龙 武恒志 时华星 向 奎 (14)
压扭性盆地的成盆机制与油气潜力·····	何登发 罗金海 雷振宇 (47)
走滑盆地的形成和基本特征·····	刘树根 罗志立 (71)
中国中西部压扭性盆地油气地质特征·····	易荣龙 黄泽光 刘兰兰 (96)
试论塔里木盆地古生界油气田勘探的新思路·····	罗志立 罗 平 刘树根 等 (102)
阿克库勒古隆起成藏特征及对和田古隆起勘探的思考·····	徐宏节 黄泽光 段铁军 (113)
胜利和田探区南部山前带构造形成机制分析及下步勘探对策 ·····	徐希坤 杨俊超 张 勇 (118)
准噶尔盆地构造演化及其与油气成藏的关系·····	庄 博 王世虎 张 勇 等 (125)
合肥盆地油气地质研究及勘探前景·····	罗佳强 徐春华 徐佑德 (134)
合肥盆地性质、演化及勘探方向·····	周进高 李大成 易万霞 等 (142)
合肥盆地构造特征及其勘探前景·····	贾红义 刘国宏 张云银 等 (152)
压扭性盆地地震解释方法研究·····	马立群 张云银 刘国宏 等 (156)
油气系统成因分类及其勘探思路·····	赵宗举 朱 琰 李大成 (167)
鄂尔多斯盆地深盆气研究与实践·····	李振铎 (180)

中石化集团公司李干生副总工程师 在压扭性盆地勘探理论及方法研讨会上的讲话

各位领导、专家们：

这次会议召开的非常好，我的体会非常深，学习到很多新的东西，主要的体会会有以下几点：

一、这次研讨会是胜利油田勘探潜力论证会的重要组成部分

两个月前，也是在这里我们邀请了两院的院士、有关院校及三大油公司的专家参加了勘探潜力论证会。李丕龙总地质师把胜利油田“九五”以来所取得的成果以及“十五”所面临的形势和“十五”怎么干作了一个很好的报告，受到了广大专家的好评。大家一致认为，这个报告思路清晰、观点正确、重点突出，是个完全可以实现的“十五”规划，措施很得当。专家们认为，胜利油田在近四十年当中，为我国石油工业的发展做出了重大的贡献，同时也在实践中发展了复式油气聚集理论，对实践工作起到了很好的指导作用，取得了多方面的突破和进展，为我们下一步在富油凹陷进行隐蔽型油气藏勘探打下了基础。这主要指的是老区。而今天我们召开的这次会议，就是对新区压扭性盆地的勘探理论及方法进行研讨，即今后我们胜利油田的发展靠什么？那就靠走出去、靠新区，这是找后备储量的主要方向。今天特别谈到了对西部压扭性盆地怎样去勘探，在理论上、方法上怎样去做，在座的各位专家给了我们很多好的启示。例如中国科学院的李德生院士，他通过对近 10 年世界上发现的 77 个油气田中 18 个典型油气田的分析，进一步提出了在我国的西部新区是能够找到大型油气田的观点；成都理工学院罗志立教授根据近年来研究成果得出了“兴凯”和“峨眉”两次地裂运动对塔里木盆地古生界特别是下古生界寻找大油气田有着深远的影响，认为塔里木最是有希望在下古生界找到大油气田的盆地。其他几位专家也提示了准噶尔盆地的找油方向，并且“九五”以来我国西部地区的勘探实践也证明了这一观点的正确性。我大概统计了一下，“九五”期间，我国一共发现了 15 个亿吨级以上的油气田，其中在塔里木有塔河油田、克拉 2 气田；同时，准噶尔盆地也有 3 到 4 个油气田，还有吐哈油田等这些亿吨级油气田，这些油气田都是在压扭性盆地中发现的。实践证明，在压扭性盆地是可以找到大油气田的。

二、希望胜利油田的同志认真消化总结两次论证和研讨会取得的成果，进一步完善“十五”计划， 为胜利油田在二次创业中做出新的贡献

胜利油田在今后要面临两个战场，一是老区战场，它已进入了一个新的阶段，即进入了以隐蔽油气藏勘探为主的新阶段，它所应用的观念、思路、方法和技术与以前不一样了，即与非隐蔽油藏勘探有所差别，因此我们要着力适应新的勘探对象的勘探需要。二是在新区，它所面临的对象不是一般的对象，大部分属于压扭性盆地，因此在观念上、做法上、技术上

也和我们东部老区完全不一样了，也要用新的观念、新的做法、新的体制、新的机制去适应它。所以说我们已进入了二次创业阶段。如何搞好二次创业？我认为要做好以下三件事情：一是我们胜利油田要为中石化上游的可持续发展当好排头兵。现在胜利油田所拥有的资源量占中石化的 45.8%，已探明储量占中石化的 78%，原油产量占中石化的 71%；“十五”期间，胜利油田新增加的探明储量占中石化的 50%，老区的原油产量占中石化的 65%。从现有数字和今后“十五”发展规划可以看出，胜利油田是我们中石化上游可持续发展的排头兵。因此，胜利油田发展的好坏直接关系到中石化上游发展的好坏，胜利油田的担子很重，要当好排头兵，要做好各方面的工作，尤其是做好勘探工作，继续再为中国石油工业的发展做贡献。二是要不断为丰富和发展断陷盆地勘探理论并且形成“十五”期间中石化的陆相隐蔽油气藏配套勘探核心技术做出贡献。我认为陆相隐蔽油气藏勘探的配套技术应该形成我们中石化“十五”期间的核心配套技术，并且在国内达到领先地位。我想胜利是有这个能力和实力的，“九五”已形成了一个十分坚实的基础，在“十五”期间我们要把它进一步发展和完善。石油工业的发展是离不开科技的，没有科技就没有石油工业的发展，这是几代石油人的体会。三是要通过内联外合、集思广益，发扬敢于攻坚和创新的优良传统，为建立压扭性盆地勘探理论、方法及配套技术作出贡献。这是一个新的课题，希望胜利油田在这方面做出新的贡献，我相信胜利油田是完全有这个能力的，要从胜利走向胜利。

三、对准噶尔盆地、塔里木盆地新区勘探的几项具体要求

一是要首先认识到这两个盆地资源很丰富，潜力很大。但是难度也很大，都有一个“低、深、难”的问题，因此必须依靠科技创新，要虚心向中石油学习。从准噶尔盆地看，新疆石油局从 50 年代起就开始做工作，勘探开发已近半个世纪了，他们在这方面有丰富的经验。“九五”期间他们为什么能取得那么好的成果呢？我认为他们在对油气聚集规律的认识方面新发展了三个“论”：第一个就是梁控论；第二个就是断控论；第三个就是扇控论。所以我们应该认真地去学习，通过学习消化来进一步指导我们的勘探。从塔里木盆地看，我们既要学习中石油的好经验，同时也要学习新星公司西北局的好经验。我们的目的只有一个，就是为了中国石油工业的发展。二是要抓好基础工作。因为对一个新盆地、新地区，做好基础工作，是取得新认识、新突破的关键。因此，我们要从“一线一点”抓起，“一线”就是地震测线，我们每做一条测线都必须保证野外的采集质量是否达到了地质要求，达不到要求的宁愿工作量停下来也要保证质量，只有测线质量上去了，才能够很好地认识地下。“一点”就是要打好每一口探井，要搞好钻井、录井、测井、测试工作，取全取准各项地质资料种参数，做到保护好油气层和发现油气层。三是要认真抓好技术攻关。我们在新区将会遇到很多难题，特别是技术难题，包括地震、钻井等等。我希望在对每一口井的分析上，每一项技术的应用上，甚至对每一个地区的评价上，一定要搞多学科、多工种的协同作战，千万不要单打一。因为我们勘探的每一项工作都是一个系统工程，所以要互相渗透，互相学习，这样才能使我们的综合研究工作做得更好。

由于时间的关系，我就讲这三点。最后，我代表书令副总经理及集团公司对李院士等各位专家在这次研讨会上所提出的非常好的建议、思路表示衷心的感谢！

胜利石油管理局赵金洲副局长 在压扭性盆地勘探理论及方法研讨会上的讲话

各位领导、专家们：

经过两天紧张有序的学术交流，由山东石油学会、胜利石油管理局科协、胜利油田有限公司新疆勘探公司联合举办的压扭性盆地勘探理论及方法研讨会圆满结束了。与会专家、代表分别就胜利油田和田探区、合肥盆地以及准噶尔盆地的勘探思路、勘探方法、勘探理论进行了充分的交流，为进一步加深对胜利油田新区的认识，加快新区的勘探进程，拓展胜利油田勘探技术人员的勘探思路起到了很好的作用。为此，我代表胜利石油管理局、胜利油田有限公司对大会的圆满结束表示祝贺，对各位领导、各位专家对胜利油田勘探事业的持续稳定发展所做出的贡献和辛勤的劳动表示衷心的感谢！

从胜利油田来讲，随着勘探程度的不断提高，寻找后备资源的难度越来越大。刚才李丕龙总地质师讲了，我们的探明程度和预测资源量已经超过了 50%。胜利油田为了实现今后的持续发展，近几年也加大了对老区的勘探力度，虽然每年也获得了 1 亿吨左右的探明储量，但储量的规模和品位还不尽如人意。目前，我们勘探的领域正逐步向深层和隐蔽型油气藏的方向扩展，勘探难度越来越大。为此，我们胜利油田按照“走出胜利，发展胜利”这一思想，加大了外围新区块的登记和勘探工作力度。1996 年参与了和田探区的勘探；2000 年又参加了合肥盆地的勘探；2001 年，胜利油田新疆勘探公司按照集团公司的要求和管理局的部署全力以赴进行了准噶尔盆地的矿权登记工作，获得了 12 个区块的工作权以及浙江长兴地区的勘探权等。在这三个盆地或区块当中，石油先驱者们已做了大量的前期工作，取得了一些认识，但胜利油田的地质工作者对这几个区块在认识程度上、工作的力度上、介入的时间上还存在一定的差距和局限性，再加上这三个盆地或地区与胜利油田所在的具拉张性质的渤海湾盆地相比，其形成演化过程有较大的差异。如果一味地用东部的勘探思路、勘探理论和勘探方法去指导这些区块的勘探，就会影响其勘探进度。

为了进一步开阔胜利油田广大勘探工作者的思路，拓宽他们的眼界，加快对新区的认识，推进新区的勘探进展，根据有关领导的要求，我们组织召开了这次压扭性盆地勘探理论及方法研讨会。通过参加这两天的会议，我个人有以下几点感受：第一点，对我个人来说，这次会议使我能够认识、接触和熟悉中国石油、地质界的学者，拓宽了知识面，收获很大。第二点，胜利油田新疆勘探公司、地质院、物探院为了这次会议做了大量的准备工作。尽管他们介入新区的时间比较短，却收集和吸收了前人大量的资料，同时进行了大量的野外地质调查，对目前和田、准噶尔、合肥三个区块勘探中存在的问题和难题有了比较深的了解，对下一步如何开展这些区块的勘探工作也提出了很好的建议，为下一步有针对性地开展勘探工作打下了基础。第三点，专家们对新区的勘探在学术上进行了充分的交流。在交流中充分体现了“百花齐放、百家争鸣”的方针，并将理论与实践有机地结合，充分展示了国内外同类型盆地的勘探理论与实践，有的放矢，有力地指导了我们的工作。有些专家通过理论与实践的分析，指出了和田、合肥、准噶尔三个探区主要的勘探方向，对实现三个地区的勘探突破具有

很强的指导意义。有的专家针对和田探区的山前推覆体，和田的古隆起，准噶尔盆地的南缘、北部和西缘以及合肥盆地的勘探，提出了许多好的建议，这些建议对我们加快下一步工作的进程、提高认识、拓宽眼界有很好的指导作用。

以上是我的三点认识，下面我再谈一下几点建议。一是像这种学术交流的会议对我们从事新区勘探的人员来讲是非常有意义的，希望今后能够定期召开，在勘探实践中遇到一些新问题、新难题进行及时沟通、研究。二是加强与原来合作单位的密切联系，加快今年新区勘探的六个立项项目的进展，尽快拿出成果，以指导新区的勘探。三是对新区的勘探不仅是国内的一些专家学者在这些方面有新的理论、新的思想，国外的专家也做了大量的工作。如在塔里木盆地，埃克森公司、AGIP公司、日本工团等国外大公司都参与了一些工作，虽然他们在工业油流上没有获得突破，但在地质认识上的突破对我们和田探区将来的勘探是有指导意义的。四是下次研讨会的内容不能只局限于地质方面，也要进一步扩展到相邻的其它专业。比如新区的高陡构造、隐蔽型油气藏等，物探技术要解决哪些问题，钻井技术要解决哪些问题，测井技术要解决哪些问题，油层改造要解决哪些问题等等，都要进行很好的探讨和研究。五是要坚定必胜的信心。在勘探的道路上，有必然性也有偶然性，所以，对新区的勘探要坚持锲而不舍的精神，才能达到我们的目的，尤其是在新区，必须用新的思维、新的思想来指导勘探。

希望会将专家们的建议及时整理汇编，作为指导新区勘探的依据和方法。同时，在新区勘探工作中，尤其是在认识新的盆地、新的成藏背景、新的成藏模式上要不断创新，只有认识上的不断创新才有勘探上的突破。胜利油田新疆勘探公司、地质院、物探院要加大新区的研究力度，虽然我们在很短的时间已取得了一些认识，但离重大发现和突破还存在一些距离，因此要加大对老资料的消化吸收，不断满足新区勘探的需要。

我相信，通过这次会议我们将打开胜利油田外围区块勘探的新局面，在新区实现突破，为集团公司和管理局勘探战略目标的实现做出胜利人应该做出的贡献。

胜利石油管理局李丕龙总地质师在压扭性盆地勘探理论及方法研讨会上的总结讲话

各位领导、各位专家：

经过两天的会议，我们对压扭性盆地勘探理论进行了比较广泛、深入、细致地研讨，总的感受可以用三句话表示：第一句是“规模小、层次高”。这次研讨会与会的代表只有40余人，应该说是一个小型的研讨会，但层次是比较高的。集团公司总地质师李干生、科学院院士李德生以及国内很知名的几位专家都参加了会议，集团公司副总经理牟书令还专门发来了贺信。这些都反映了这次会议规模虽小，但层次很高。第二句话是“时间短、收获大”。虽然这次会议会期只有两天，但与会的专家在会前做了大量的准备，会议的内容非常丰富，涉及的领域也非常广泛，我的感觉收获非常大，学到了很多知识。第三句是“主题明、观点新”。这次研讨的主题是“压扭性盆地勘探理论”，与会专家大部分是围绕这个大的主题来进行论证的，当然也涉及了相关的一些专题和研究内容。在会议上有的一些专家提出了一些新的观点，比如深盆地的问题、前陆盆地的一些石油地质观点等等，体现了专家们的创新意识。这是我总的感受，应该说这次会议开得非常好，结合这次会议我谈三个问题。

一、为什么要召开这次研讨会

在座的各位领导、专家可能都知道，胜利油田经过30多年的勘探开发，“九五”期间出现了两个重要的变化。第一个重要变化就是我们的主力探区，即济阳拗陷经过了近40年的勘探，已经进入了一个复杂隐蔽性油气藏的勘探阶段。为什么这么说？我们可以用以下几组数据来说明：济阳拗陷到了2000年经过近40年的勘探，预探井的密度每平方千米0.08口，达到了中等勘探阶段；而作为主力生烃凹陷——东营凹陷和沾化凹陷却达到了高成熟勘探阶段，这是按照预探井密度来说的。从探明程度来看，济阳凹陷二次资源评价，资源量73亿吨，而到2000年底已累计探明储量40.4亿吨，探明程度达到了54%。两个主要凹陷东营和沾化凹陷的探明储量达到了61.5%和72.4%，勘探程度已经相当高了。再看油气藏类型，“九五”期间，我们找到的储量大约是5.3亿吨，在5.3亿吨当中，隐蔽性圈闭的储量占到了整个储量的59.8%，而“八五”是31.2%，“九五”迅速地提高到了59.8%，超了近一半。同时，深层低渗透的储量也从“八五”的16.3%上升到“九五”的35.7%，上升幅度达到了三分之一强。这就充分说明济阳拗陷已进入了一个以隐蔽性油气藏为主体勘探的新阶段，应该说勘探难度越来越大，勘探程度越来越高，这是一个重要的变化。第二个重要变化是胜利油田所辖探区迅猛扩大。“九五”期间，特别是2000年，胜利油田在集团公司的统一领导下进行了大面积的矿权登记，特别是在准噶尔探区、塔里木和田地区进行了新的矿权登记。胜利油田外围的准噶尔、和田、合肥可供勘探的探区面积达到了10万平方千米以上，可供勘探的资源量初步估计50亿吨以上。这也是胜利油田在“九五”末出现的第二个大的变化。

针对这两个大的变化，从去年以来胜利石油管理局提出了新的勘探思路、新的部署，我

们叫“摆设两个战场，打好两个硬仗”。“两个战场”就是在济阳老区（胜利油田的老探区）要打好一个稳定增储的进攻仗，“十五”期间力争每年探明储量1亿吨，从而保证胜利油田稳定增储和稳产；同时，我们在老区提出“强化两翼，抓整拾零”的勘探策略。今年5月份，也是在这个会议室，我们在全国范围内请了9位专家，对老探区的勘探潜力进行了充分的论证，那次会议也开得非常好。通过那次会议，给我们老区勘探增强了信心、指明了方向。通过对新区的论证，我们又提出了开辟胜利油田第二战场，也就是新区战场。同时，我们还提出“十五”期间打好“新区突破的攻坚战”。在时间上的安排就是“两年准备，三年突破，五年见效”。应该说这一年多来，在勘探思路和勘探部署上确实进行了调整，方向、目标是明确的，但是能不能打好这一仗，我觉得必须做到知彼知己才能百战百胜。但这两仗能不能做到知彼知己，今天我们做了一次非常重要的理论上的准备、理论上的论证。通过这两天的论证，特别是对西部新区这个战场，各位专家各抒己见，百家争鸣，谈出了好多新的观点、新的看法和好的建议，我感觉这次会议达到了预期的目的，也完成了为什么要召开这次研讨会的提问。

二、这次研讨会我们得到了什么样的启示

这次会议我感觉得到了以下三方面的启示。

1. 学习了新知识，开阔了新视野

这次研讨会涉及到大量的新的知识，既涉及了全球板块、区域大地构造、含油气盆地、含油气系统等基础的知识，也涉及了构造力学、沉积学、地层学、岩石学、流体力学、大油气田地质学、工程学等方面的知识。我觉得内容是非常广泛的，有些知识也是非常新颖的，我们从中学到了很多的知识，确确实实进一步开阔了我们的视野。

2. 探讨了理论技术，解决和明确了部分基础和关键性的问题

这次研讨会以“压扭性盆地”为主题，对含油气盆地进行了广泛的论证，特别是对“压扭性盆地”的成因、演化、含油气性等理论问题进行了探讨。同时，对相关的技术进行了阐述和评价，在此基础上解决和明确了一些基础和关键性的问题。我听了一下大概有这样几个方面：第一个是板块构造和区域成藏问题；第二个是深大断裂走滑与拉分盆地形成与演化；第三个是压扭性盆地的成烃、成藏的特殊规律及其勘探方向；第四个是压扭性盆地的勘探方向及勘探技术；第五个是大油气田的形成与勘探对策；第六个是深盆气的成藏理论和勘探方法；第七个是油气系统划分及勘探策略；第八个是前陆盆地与石油地质特征等等。通过这两天的论证，在一些基础性、关键性的问题上得到进一步的明确和进一步的探讨，这些基础性、关键性问题的解决必将对胜利油田新区勘探提供重要的理论基础。

3. 明确了勘探方向，增强了勘探信心

与会的专家对压扭性盆地勘探的基本地质问题和勘探的前景进行了充分的论证，在论证的过程当中都充分地展现了我们这些专家对这类盆地勘探充满了希望。同时，很多专家对我们胜利所辖探区准噶尔、和田、合肥的勘探方向进行了探讨，并提出了压扭性作用期形成的雁行式褶皱带是我们下一步压扭性盆地勘探的重要方向。压扭性盆地的冲断带可能是油气最有利的聚集场所，长期受淋滤的古隆起，比如说和田古隆起也可能是我们下一步突破的重要方向。专家们还提出前陆凹陷中河道砂及冲积扇可能是我们下一步重要的探索领域；有的专家还提出前陆冲断带多种叠瓦构造是我们下一步突破的重要勘探方向和勘探目标等等。这一些对我们胜利油田在新疆、合肥的勘探都指明了方向。

通过这两天的论证，我感觉大家对准噶尔、和田早日取得战略突破是充满信心的，因此，这次会议确实实开得非常好，达到了预期的目的。

三、下一步怎么干

1. 会后要加强学习，认真消化

这次专家提供了很多资料，谈了很多的观点，提了很多的建议，由于时间比较短，完全消化还很困难。希望新疆勘探公司会后把专家的发言要专门整理一套论文集，印刷后在地质院和物探院及有关技术部门散发学习。通过学习进一步消化专家们提出的观点、认识、意见、建议，真正吃透专家们的思想及好的做法。

2. 进一步转变观念，把握规律

由于我们胜利油田的广大技术人员从事着东部断陷盆地的工作，应该说对断陷盆地的勘探驾轻就熟，但对于搞西部的压扭性为主的勘探盆地，我们经验还比较少，认识还比较肤浅。假如观念不转变，可能拿着东部的一些成藏规律去认识西部就必然会走弯路。这次论证以后，我们的一些观念应该说有了一些转变，要努力适应西部压扭性盆地的勘探，要以较短的时间争取获得更大的突破。

3. 进一步加强研究，深化认识

我们要在广泛的学习和调研的基础上继续加强地质综合研究，不断深化压扭性盆地地质规律的认识，力争早日从必然王国走入自由王国。在这个过程当中，我认为要注意两个方面的问题：一是内外结合的问题。我们要依靠内部的研究力量，以我为主，但是要进行广泛的合作，特别是要与近年来与胜利油田建立了良好的合作关系，在国内有一定知名度的单位进行合作。我认为这个合作对胜利油田来说是十分有意义的。二是处理好总结与创新的问题。西部经过几十年的勘探也总结出了一些规律，我们胜利油田的广大勘探技术人员，必须要在前人从事西部勘探工作成果的基础上进行深入的总结，并在总结的基础上要有所创新，以期较快地把握西部的特殊规律，来指导我们的勘探实践。

4. 勇于实践，大胆创新

大家都知道油气勘探是一门实践性很强的科学，在理论研究的基础上必须要大胆地探索，当然我们不是蛮干，需要在理论的指导下积极的实践。但是作为石油行业，钻头不到、不去探索也不可能新的认识、新的思路、新的观点。因此，我认为应该注意两个结合：一是科研与实践的结合。要在加强科研的基础上注重实践、勇于实践、勇于探索。二是理论与技术的结合。要在理论的指导下，应用新的技术进行钻探和勘探工作。同时，在技术突破的前提下注意理论的总结。通过这几种理论与技术的结合，以期取得新的认识、新的思路及新的看法，最终来指导我们的勘探实践，尽早获得大的突破。

这两天的时间对我来说完全是个学习的过程，通过这个学习我也只是谈了一下感想，我要说的就这些。最后，感谢各位领导、各位专家会前和会议期间辛勤的劳动，也感谢各位专家的光临。同时，希望各位领导、专家到胜利油田参观指导工作，最后预祝各位专家身体健康，工作顺利，万事如意。

1990—2000 年大油气田地质学

李德生

(中国石油勘探开发研究院)

摘 要 自 60 年代以来,每隔 10 年,美国石油地质家协会(AAPG)要组织一次世界大油气田地质学的讨论。过去已讨论过三届,今年 2001 年 6 月 5 日在美国丹佛市举行的 AAPG 年会上又组织第四届讨论会,仍由美国著名资深石油地质家米歇尔·哈尔布特(M.T.Halbouty)主持。以期达到互通信息,交流经验,依靠石油地质理论的深化和勘探技术手段的提高,在世界各含油气区发现更多的大油气田和高产油气田。

关键词 石油地质 大油气田 可采储量

一、基本概况

(1) 石油产量大幅度的增长,主要是依靠新油气田的建成与投产,特别是大油气田的发现和投入开发,起了决定性的作用。

(2) 世界大油气田的标准(可采储量):

大油田 >5 亿桶(>7140 万吨);

大气田 >3 万亿立方英尺(>857 亿立方米)。

(3) 大油气田不仅赋存在海相沉积层内,也可生成和聚集在陆相沉积层内。

(4) 世界油气资源的分布是不均匀的,大油气田的分布可以在不同地质历史时期构造活动地带,如以张性和张扭性为主的大陆边缘盆地、裂谷盆地,以压性和压扭性为主的前陆盆地和山间盆地。也可以在构造相对稳定地带,以垂直和重力作用为主的克拉通内部盆地和克拉通边缘盆地等。

(5) 最近 30 年来,由于石油地质理论的深化和勘探技术手段的提高,世界大油气田的发现数有相当幅度的增加。如 1970 年全世界共有大油气田 278 个(其中大油田 203 个,大气田 75 个),到 2000 年全世界大油气田数增为 427 个(其中大油田 276 个,增加 73 个;大气田 151 个,增加 76 个)。

(6) 近年来国际大石油公司的联合和重组,其目的之一是为了集中人才优势,扩大勘探区块,便于发现更多的大油气田和高产油气田,以增强实力,降低成本。

20 世纪 90 年代(1990~2000 年):全世界共新发现大油气田 77 个,其中大油田 37 个,大气田 40 个(表 1)。

二、新发现大油气田的地质情况

在 2001 年 6 月 5 日 AAPG 分组会“Giant Oil and Gas Fields of the Decade”一整天会议上各作者介绍了以下 18 个新发现大油气田的地质情况(图 1)。



图 1 18 个发现大油气田位置图

1—哥伦比亚 Casiana 大油田；2—巴西深海 Barroeira 和 Roncador 大油田；3—墨西哥近海 Cantarell 大油田；4—墨西哥近海 Jujo-Tecminacan 大油田；5—墨西哥近海 Litorel de Tabasco 大油田；6—美国墨西哥湾深海大油田；7—美国 San Juan 盆地煤层气大油田；8—澳大利亚 Timor 海 Sunrise-Troubadour 大凝析气田；9—阿尔及利亚 Our Ghound 大油田；10—尼日利亚 Niger 三角洲大油田；11—安哥拉深海 Zozomba 1、5 区块大油田；12—哈萨克斯坦 Karachagayak 大油田；13—俄罗斯 Yuzhno-Khalchuy 大油田；14—巴基斯坦 Zarghun S. 大油田；15—也门 Masila 大油田；16—也门 Alif 大油田；17—中国渤海蓬莱 19-3 大油田；18—印尼 Pecilio 和 Turo 大油田

表 1 1990~2000 年世界上所发现的大油气田数和可采储量

大 油 田			大 气 田		
国别	发现大油田数	合计可采储量 (亿桶)	国别	发现大油田数	合计可采储量 (万亿立方英尺)
伊朗	2	67.8	伊 朗	5	121
沙特阿拉伯	3	14.5	中 国	2	12.8
科威特	1	5	利比亚	1	3
中 国	1	5	挪 威	3	18
安哥拉	7	45.9	哥伦比亚	1	10
尼日利亚	5	35.7	印 尼	5	31
阿尔及利亚	1	10	阿塞拜疆	1	25
利比亚	1	7	阿 曼	5	12
赤道几内亚	1	5	俄罗斯	2	7
挪 威	3	14.6	巴基斯坦	1	4
美 国	2	21	埃 及	2	8
墨西哥	2	17.1	玻璃维亚	2	20.6
巴 西	3	42.5	秘 鲁	1	3
哥伦比亚	2	21.2	澳大利亚	5	24
印 尼	1	5	緬 甸	1	3
也 门	2	14	泰 国	1	3
			马亚西亚	1	3
			菲律宾	1	3
总 计	37	331.5	总 计	40	311.4

1. 哥伦比亚 Casiana 大油田

位于南美安第斯山脉东麓 Lianas 前陆盆地，有一系列向东推覆的逆掩冲断带。由于地形复杂，经历 30 年勘探。BP 公司用二维地震测量，发现了冲断带下面隐伏的背斜圈闭。储层为古新统一白垩系石英砂岩，河流相沉积，厚 20~200 英尺，孔隙度 < 10%，渗透率 < $5000 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。1995 年投入开发，共 76 口开发井，采用注水加混相注气。高峰期日产量 31 万桶（年产 1650 万吨）。6 年累计采油量 4.5 亿桶（6400 万吨）。

2. 巴西深海 Barrecuda 和 Roncador 大油田

位于 Campos 盆地，大西洋海水深 600~2100 米。张性构造，地层圈闭。第三系渐新统一始新统深海浊积砂储层，被一些正断层切割。1997 年由巴西国家石油公司发现并开发。B 油田可采储量 12 亿桶，已钻 9 口井，日产油量 45000 桶。R 油田可采储量 26 亿桶，已钻 3 口井，日产油量 19000 桶。全面开发后，设计生产能力 18 万桶/日（900 万吨/年）。

3. 墨西哥近海 Cantarell 大油田

位于墨西哥湾东南 Campeche 盆地近海海域，为挤压型背斜构造圈闭。1978 年开始进行海上二维地震测量。1998~1999 年开发白垩系碳酸盐岩主力油层 AKAL，含油面积 122 平方千米。可采储量 18.5 亿桶。2001 年发现下部侏罗系碳酸盐岩储层 SIHIL，含油面积 37 平方千米，有气顶，石油可采储量 4 亿桶。