

中国石油学会第二届代表大会 技术报告集

中国石油学会 编

石油工业出版社

中国石油学会 第二届代表大会技术报告集

中国石油学会 编

6/10/17

石油工业出版社

B 181235

中国石油学会第二届代表大会技术报告集

中 国 石 油 学 会 编

•

石油工业出版社出版发行

(北京安定门内外馆东后街甲36号)

妙峰山印刷厂排版印刷

•

787×1092毫米 16开本 7 $\frac{1}{4}$ 印张 4插页 180千字 印1—1,500

1984年11月北京第1版 1984年11月北京第1次印刷

书号: 15037·2520 定价: 1.75元

内 邮 发 行

目 录

第十一届世界石油大会报告.....	1
关于参加第十一届世界石油大会的汇报.....	1
第十一届世界石油大会关于石油地质勘探方面的报告.....	9
世界石油地质技术发展动向.....	32
参加第十一届世界石油大会石油工程部分的技术报告.....	37
从第十一届世界石油大会看炼油和石油化工的技术发展.....	46
各专业委员会报告.....	55
石油地质学和油气勘探的新进展.....	55
提高石油工程技术水平为多采油气而努力.....	62
石油炼制专业当前的形势和努力方向——石油炼制学会工作报告.....	69
长输管道的发展前景和我们的赶超方向.....	80
石油地球物理勘探的现状和发展方向.....	94
关于石油工业的腐蚀与防护工作.....	102
关于石油经济学组的工作报告.....	109

第十一届世界石油大会报告

关于参加第十一届世界石油大会的汇报

侯祥麟

第十一届世界石油大会于1983年8月28日至9月2日在英国伦敦召开。经国务院批准，以参加世界石油大会组织的中国国家委员会主任、中国石油学会理事长侯祥麟为团长，中国科学院地学部副主任叶连俊为副团长的我国代表团前往参加了这次大会。

每四年一次的世界石油大会是由世界石油大会组织举办的。该组织成立于1933年，是个非政府性国际学术组织，50年来由其举办的世界石油大会，已被公认为权威性的世界石油科技论坛。

世界石油大会组织目前共有41个成员国，每个成员国都必须成立国家委员会。在这些成员国中，有30个国家组成常任理事会，它是世界石油大会的最高权力机构。执行机构是从常任理事会产生的执行局，日常工作由设在伦敦的常设秘书处处理。1979年以前，我国未参加历次大会，原因是该组织成员国中有所谓的“台湾国家委员会”，虽然它从未成为常任理事会的成员。1979年9月，第十届世界石油大会在布加勒斯特召开期间，经过斗争，该组织通过决议，同意我国国家委员会为中国唯一合法的国家委员会，并被接纳为该组织常任理事会成员。当时以我国家委员会副主任，中国石油学会副理事长闵豫为首的三人代表团，曾出席了会议的闭幕式。在这以后，我国家委员会即参加了该组织。

这次是我们第一次参加世界石油大会的学术活动。我国家委员会也第一次指派代表参加了在大会期间召开的常任理事会会议。现将参加这届大会的主要活动，从会上了解到的当前世界石油科学技术的动向和对参加第十二届世界石油大会准备工作的建议汇报如下：

一、参加第十一届世界石油大会的活动情况

第十一届世界石油大会共开了六天。会议的开幕式又是该组织成立五十周年的庆祝会，由其主席伊尔斯曼主持。英国女王是这次大会的赞助人，她派威尔斯亲王代表她出席开幕式并致词。在接着举行的招待会上，威尔斯亲王还会见了包括我国在内的主要常任理事国的代表团团长或国家委员会主席。

除开幕式外，会议都在一个称为巴比岗中心的建筑群中举行。大会的主要活动是在三个会议厅宣读133篇论文，并组织讨论。这些论文除极少数外，都是由该组织的科学规

划委员会从23个国家委员会提供的400多个论文题目及其作者中挑选出来的。其内容包括：石油地质、物探、钻井、采油、炼油、储运、供需、培训、生产安全、环境保护、石油化工原料及煤的液化和气化等各个方面。论文共宣读了五天。这次大会有来自69个国家的2522名石油科学家和专家与会。比上届减少较多。东道国英国只有约700人参加。

我石油部、中国科学院、地质矿产部、教育部共派出26名代表和3名工作人员参加本届大会，有四人在分组会上宣读论文。中国科学院地质所谢鸣谦同志宣读了题为《中国大陆边缘的演化及油气远景》的论文。石油部翟光明、胡朝元、裴伟楠同志分别宣读了题为《中国南海北部地质特点和油气远景》、《华北盆地及毗邻海域的油气分布特点》和《湖盆砂岩储层沉积模式、非均质特征及注水动态—中国东部油田实例研究》等三篇论文。由于论文作者事先的准备工作做得比较充分，总的来说，效果比较好，受到了与会者的重视。

大会科学规划委员会主席戈维尔在总结这次大会的科学和技术成就时，几次提到了我们在会上宣读的论文内容，除谈到了我国南海的油气远景外，说中国北部的各种油藏类型丰富了找油领域，还用中国东部的一些油藏特点来说明当前各国油藏地质和工程的工作更加深入了。

大会的科学规划委员会邀请了朱亚杰同志担任《一氧化碳—氢化学的科学进展》特别论文报告会的主席，张绍槐同志担任钻井技术的进展分组会议的第一副主席。他们事先都认真阅读了所主持会议选定的论文，准备评价和需要讨论的问题，并与论文作者交换了意见，因而效果较好。会后，大会科学规划委员会主席戈维尔写信给朱亚杰教授，对他为大会的科学规划所作出的贡献表示十分感谢。钻井技术的进展分组会主席哈米特也在分组会上向与会者介绍第一副主席张绍槐，感谢他的合作和为会议所作的许多准备工作。

代表团成员也积极参加了分组会议论文宣读后的讨论。大会在会前邀请一些国家委员会各推荐一名代表在大会期间围绕论文发布新闻。我代表团推荐了翟光明同志。8月31日翟光明同志宣读论文后，即应邀会见了采访本次大会的记者。会见由英方新闻处主任斯旦芬逊主持，世界石油大会执行局委员、新闻委员会负责人帕斯参加。到会的记者有20多人。他们对我南海北部的油气资源评价及生产远景提了许多问题。会后我们看到路透社发了一条折合中文约300多字的消息。香港《新晚报》据此于9月1日作了报导。会见后主持人斯旦芬逊说，记者们对这次会见很满意，一再向我们表示感谢。

9月1日上午，我国家委员会主任侯祥麟、委员秦同洛、秘书胡乃人参加了常任理事会议。该组织的30个常任理事会成员国的国家委员会都有代表参加，大部分都是各国家委员会的主任和秘书。会议的主要内容是改选领导机构，吸收常任理事会的新成员国，确定下次大会的会址及今后四年的会费缴纳标准等。

常任理事会会议由主席伊尔斯曼主持。会议一致通过伊尔斯曼博士再次连任主席，法、英、美、苏四个国家委员会的代表为副主席，英国人怀特为司库。并以绝大多数的票数通过了接纳芬兰、瑞典、巴基斯坦和印尼为常任理事会成员国，使常任理事会的成员国总数增加为34个。

在确定第十二届世界石油大会是在美国的休斯敦还是在阿根廷的布宜诺斯艾利斯召开时，竞争很激烈。经过三轮无记名投票，两国都未能获得四分之三的多数。经过休会进行协商，才通过第十二届大会在休斯敦召开，同时由本届常任理事会强烈建议第十三届大会

在布宜诺斯艾利斯召开。

另一项竞争激烈的议题是选举2个非创始成员国的执行局成员。有资格参加竞选的共有13个国家，参加竞选的有8个。经过二轮投票，阿根廷当选。又经二轮投票，没有结果。至此，罗马尼亚、沙特先后宣布支持阿尔及利亚，结果后者当选。会前一些国家的代表纷纷进行活动，要求支持他们竞选。这些过程说明竞选执行局成员和开会地点很不容易，必须事先做好工作。

会上有一些国家的代表就世界石油大会的工作发了言。日本的代表希望石油大会今后能更多涉及经济方面的问题，并认为大会应进行适当的改革，以使石油生产者和消费者能在一起研究对付石油工业所面临的问题。西班牙和挪威的代表都赞成进行这方面的改革。我国国家委员会的代表发言表示，中国石油科技工作者高度评价1979年世界石油大会组织为接纳中华人民共和国国家委员会作为中国唯一合法的国家委员会参加其常任理事会所作出的努力。表示我们愿意看到在今后的大会上能够交流更多国家的石油科技成就和经验，并希望有机会使我们的国家委员会能对世界石油大会的科学规划工作略为多做一些贡献。

伊尔斯曼主席说我们这次发言是对本届常任理事会的一个贡献。佩恩秘书长也说，你们的整个发言都体现了合作精神，感谢中国的合作。执行局副局长马丁内斯则说，你们在发言中提到了中国石油科技工作者高度评价1979年9月接纳你们的国家委员会作为中国唯一合法委员会，这点提得很好，我对你们的发言很赞赏。

除参加常任理事会外，我们还会见了大会的一些负责人，为今后工作了解情况，征求意见。

我正副团长拜会了大会主席伊尔斯曼。对我参加大会的学术活动问题，他说，国际上对中国的石油科技成就了解得少，因此希望今后在提供论文题目及简介时，还能提供一些有关论文作者的背景材料。在我们拜会科学规划委员会主席戈维尔时，我们提出期望今后我们能多参加论文报告和主持会议。戈维尔说，中国已经参加了世界石油大会的活动，今后宣读的论文肯定会增加。但他强调，论文作者的外语水平很重要。他介绍，日本论文作者都要经过英文考查，并说这办法很好。马丁内斯告诉我们，下届执行局中，非创始成员国的成员将从二名增至四名，希望中国国家委员会能参加竞选。佩恩也告诉我们，这次大会表明中国国家委员会有能力更多地对世界石油大会作出贡献，如果中国国家委员会竞选执行局委员，将会得到许多国家委员会的支持。这些说明，通过参加这届大会，为我们今后发挥作用创造了一些条件。

会议期间，大会给每个常任理事国一个展台，以接待来访者并可适当作些宣传。到我展台参观访问，洽谈业务，进行联系的共有130余批，属于比较多的。大会还设有书刊展览，放映了各成员国提供的科技电影，举办了技术参观。

参加这次大会有九名来自台湾的个人代表。他们在大会印发的与会者名单中列为来自“台湾”，佩戴的胸卡上也标明了“台湾”字样。我们向大会进行交涉。据世界石油大会组织秘书长佩恩讲，这是一项技术错误。原因是按与会者所填写的登记表，直接用计算机进行了整理，因而英国的大会组织委员会在印发这份名单时没有发现这个问题。根据我们的要求，佩恩做了以下工作：

1. 写信给英国的大会组织委员会，指出世界石油大会组织在1979年即已通过决议，只承认设在北京的中华人民共和国国家委员会为中国唯一合法的委员会，出现“台湾”一词

是极不幸的。应把这些代表列为中国人。要求会议服务公司、出版公司、新闻处都绝对遵守这项安排。上述这封信的内容作为新闻发布。

2. 两次找台湾省与会者，要求他们同意把与会者名单及胸卡上的“台湾”改为“中国台北”。并请组织委员会改发写有“中国台北”的新胸卡。

3. 大会出版的与会者补充名单中重新刊登了9名来自台湾省的与会者名字，把他们列为“中国台北”。

对世界石油大会组织处理此事过程中的合作，我们表示感谢。同时我们还做了台湾同胞的工作。告诉他们在我国国家委员会至今还保留着台湾省委员的一个名额，欢迎台湾省的同行派人参加。事后他们有几人来我展台索取我们在会上散发的一些对外的期刊和图件，我们给了一套完整的资料，他们一再表示感谢。

在参加第十一届世界石油大会各项活动的过程中，特别是在交涉处理与会者名单中及胸卡上出现“台湾”字样时，我们得到了我驻英使馆的全力指导和协助。

二、从第十一届世界石油大会看世界石油科技动向

在本届世界石油大会上宣读的133篇论文共分为五类：

1. 分组讨论。这部分的论文篇数最多，分12个专题，每个专题有五篇论文，实际宣读的共有58篇。一般以宣读论文为主，参加讨论的每人发言时间限3分钟。

2. 圆桌讨论。这部分论文篇数也比较多，分11个专题，每个专题有4篇论文，共44篇。以讨论为主，由会议主席、付主席2人、评论员（一般4人）及论文作者在台上围成半圆形进行讨论，台下的人只能提问，不能参加讨论。

3. 评述性文章。这部分的论文共有13篇，主要是对石油工业某一技术领域四年来的发展作一回顾，并评论其今后动向。

4. 特别论文。共有16篇，宣读的15篇，专门介绍新概念、新理论、新方法、新工艺、新的研究领域和技术成就。

5. 研究组报告。只有一篇，题目为《石油及石油储量的分类和命名系统》，由执行局指定委、英、加、荷、美五个国家委员会选派专家组成研究组，调查研究后写成。

这些论文反映了当前世界上石油科学技术的一些动向。代表团同志交换意见后，认为以下几个方面值得注意。

1. 这次大会突出地讨论了世界石油资源及其供需问题，共有二个分组讨论、一个圆桌会议的专题及一篇评论性文章，合计共有13篇论文。美国联邦地质调查局玛斯特的一篇文章认为，世界石油总的可采储量预测约为2460亿吨，其中已发现为1670亿吨，未发现的约为790亿吨。在已发现的可采储量中，已采出636亿吨，剩余1034亿吨。按目前消费水平计算，已发现的剩余可采储量，可供全世界用37年，未发现的储量可以供全世界用28年，合计为65年。据世界能源会议组织预测，石油在世界能源结构中的比重将从1978年的40%降到2000年的30%，再降到2020年的20%。

天然气的探明可采储量增长很快，1983年初，世界天然气总的可采储量据美国的哈尔布蒂预测，估计为271万亿立方米。其中已采出37万亿立方米，剩余的探明可采储量为90万亿立方米，（1980年为73万亿立方米），潜在的可采天然气资源量为144万亿立方米。按

目前的消费量测算,天然气还足以维持使用100多年。天然气在世界能源结构中的比重,据世界能源会议预测,到2000年,甚至到2020年,仍将保持目前的17%的水平。

2.在石油地质勘探方面,墨西哥石油公司的任亨诺布苏托在会上比较系统地介绍了他们勘探东南部新油田的经验。这些地区已勘探68年,直到1972年才发现了目前的深层高产大油田。近10年来只打探井123口(成功的73口,成功率约为60%)就找到40个油气田,探明可采储量64亿吨,生产能力达1.2亿吨/年,单井平均日产820吨,成效高、速度快。其主要经验一是加强地质综合研究,如:用盐层的孢粉研究确定盐来自深部的侏罗系,用地震层速度分析推测复盖层以下有大面积中生代碳酸盐岩地层分布等;二是采用多次复盖地震技术查明了深层构造形态;三是注意加强了碳酸盐层的勘探研究工作。这些经验值得我们研究借鉴。

在天然气勘探方面,瑞士的格鲁脑指出,全世界的天然气分布,侏罗系占第一位,占总可采储量的33.1%;志留系占第三位,占14.6%。我国现有的天然气储量中,侏罗系只占0.18%,志留系则刚在贵州发现,今后似宜加强对这两个层系的研究及勘探。格鲁脑还指出,按生气母质划分,世界天然气储量的60%为类脂型(干酪根I型及IIA型),其次才是腐植质及混合型(干酪根IIB及III型)。这些看法与有些地质家认为腐植型煤成气源大于50%的看法有较明显的分歧。

全世界重油(比重大于0.935)及沥青的储量很多(玛斯特估计约3千亿吨)。在这次大会上重油的地质勘探工作受到了重视。除加拿大和委内瑞拉外,据这次苏联的加里莫夫报告,苏联近几年来已在第二巴库油田打了2000多口重油和沥青探井,发现油田300多处,已对其中的30多处进行了详探,总结出一些重油勘探的地质规律。美国雪夫龙公司的狄美逊的论文《预测性油源层地层学》提出了有机相的概念。通过对北海有机相的研究,他认为油气运移是短距离的,生油岩的分布范围基本上控制了储油岩的分布。日本代表在一篇特别论文中详细报导了在中新统火山岩里找到油气资源的情况。分组认为,这对油气贫乏国家来说是一个新的找油气的方向。

3.在地球物理勘探方面,法国的沙洛齐在论文中比较系统全面地评价了各种物探方法的应用条件及效果。由于有高精度的仪器,连续航空重力和船上重力测量已投入工业使用,对困难地区的区域勘探很有意义。井下重力测量在下套管的井内也可以使用,是体积测量,能测出岩层孔隙度变化和含气层段。西德麦斯纳博士的《地震波在沉积岩中的衰减》是一篇值得重视的专题报告。法国加洛大的报告中所提出的地震横波与纵波配合是地震勘探的一项技术新动向。在砂泥岩结构地区,横波的速度比纵波大,效果好。两者结合使用能把油气层检测与岩性研究作出较大改进。推广使用同时采集横波和纵波的双检波器,能大大降低横波勘探的成本。

在测井方面,已经较普遍地使用了能承受温度260°C及1700大气压的几种新的测井仪器。在测井解释方面,已开始采用“人工智能”,强调要进行多学科的综合评价。随钻测井在技术上已经过关,不仅可以取得钻井参数和井身参数,而且可以测得有关地层的资料。但由于费用高,实际使用还受到限制。

4.在钻井方面,丛式钻井技术有很大发展。大角度的定向钻井已经有了比较完整的工艺技术和装备,已经钻成了一系列水平井。加拿大埃索公司的保德汉报告该公司在加拿大钻成的一口水平井,垂直井深为489米,全井水平位移为1407米。美国壳牌公司的哈姆比

报告了在高压含硫气藏中钻井时的井控及抗腐蚀的一系列措施,可供我们参考。此外,如在薄层多油层油藏中完井时采用油管射孔枪及负压射孔技术,能进行长井段一次射孔完成,并减少对油层的伤害;采用套管外封隔器及膨胀性水泥可以避免水泥浆在套管外窜槽,都值得研究采用。

5.在油田开发及采油方面,油藏工程日趋完善,在数值模拟中普遍重视了油藏的地质描述,即使用地质、地震、测井、取心分析试井以及生产资料等进行综合分析,作出模型,再对模型进行生产资料的历史拟合得出实用的模型,从而使油田开发评价逐步量化。酸化压裂技术有发展,使用了胶化酸、乳化酸以及泡沫压裂液等。对特低渗透气层巨型压裂的裂缝形态和方位的研究有进展。在防砂方面,西德富赫伯格指出,砾石充填的硅质材料在进行蒸汽吞吐时,由于高温,有溶解于pH值大于11的碱水中的趋势。但能采用“硅锁”技术,即:使四氯化硅蒸汽在地层中分解而形成疏松砂子的硅质胶结,解决细粉砂的胶结问题,并能使其耐蒸汽的高温。在提高采收率方面,蒸汽吞吐技术除用于开采一般重质原油外,已用于开采极重质油及沥青。埃索公司在加拿大冷湖地区开采沥青的经验表明,在油层温度条件下(13℃)粘度为10万厘泊的沥青在200℃时能降为8厘泊。蒸汽吞吐在8年内每口井搞8次,每次注入蒸汽0.7~1.1万方,可使采收率达到20%,约每注入三吨蒸汽可采出一吨沥青。但稠油需经过处理改善质量,才能输送和加工。用蒸汽驱采出的油量占用提高采收率新技术采油总量的90%左右。火烧油层技术用于开采浅层稠油,在罗马尼亚已经有3个油田工业化使用,最大的一个有50口注入井、400口生产井。他们认为这方法适用于有合适残炭量环烷基和沥青基的原油。混相和非混相气驱的技术也有提高,化学驱油技术仍在研究阶段。

6.在油气储运方面,意大利埃尼集团的缁蒂报告了铺设穿越地中海平均水深500米的管道的过程。在设计和施工以前做了许多科研工作,如在水深560米处铺设8公里16英寸的管道作试验等。在液化天然气用船舶运输方面肯定了这种运输方法安全、合理;地下储气技术也有发展,在软地层中建成了地下储气库。

7.在炼油方面,由于目前世界炼油工业面临原油变重和价格波动,中间馏份需要量增多,而燃料油需要量下降,环保要求日益严格和加工能力过剩的严峻局面,所以比以往任何时期都更要依靠技术进步。渣油加工技术仍是主攻方向,大会有两个分组讨论和一个圆桌会议的专题共14篇文章都围绕这个问题。美国西格和奥尔逊的文章都提供选择合适渣油加工途径的依据。从报告及讨论的情况来看,当前大量采用的渣油加工技术仍是延迟焦化 and 减粘,预期常压渣油催化裂化(包括掺炼渣油)会有迅速发展。会上介绍了HTC, ABC, HDH等渣油加工新工艺,在讨论中认为,采用廉价催化剂的悬浮床渣油加氢裂化是今后的重要发展方向,近期可能工业化的有Canmet, M-Coke, HDH等工艺。炼油技术的另一重要发展方向是分离技术,色谱分离正、异构烷烃,有机薄膜提浓氢气等已工业化,将会扩大其应用。奥地利的兰尼克预期汽车将更多采用柴油机,这一发展趋势要求炼厂把原油更多转化为柴油。增产柴油的最经济措施是提高柴油干点,其次是调入更多裂化组分,再是深度转化重油来增产柴油等。这些措施将对质量带来影响,需要加入十六烷值添加剂、流动性能改进剂等来解决,对规格也相应进行修改。润滑油加工技术改进的重点是更换溶剂,改进工艺设备,以降低能耗。节能润滑油是大力研制的品种。荷兰壳牌的佐能分析了36个炼厂的节能成果,认为主要是由于改善了管理、操作和维修,加上一些小型技

措。他提出节能措施必须从全厂甚至周围社会的范围来考虑，采用重大措施必须很慎重。

8.在石油化工方面，英国石油公司的卢士报告他们在石脑油中加入15%液化气或加氢精制后的蜡油，能作为管式炉裂解制乙烯的原料，这样可以扩大原料来源和增加灵活性。从煤制取甲醇，再合成乙二醇和醋酸酐这类含氧化合物，从技术经济看，近期有工业应用的可能。从长远看，电子信息处理和生物化学工程的发展，会对石油化工产品提出新的产品和质量要求，将推动石油化学工业的发展。

9.在石油工业所需资金方面，壳牌西克拉的一篇文章中估计，由于地质和工艺条件越来越复杂，资本主义世界石油工业所花费的资金将由1980年的870亿美元增为2,000年的2000亿美元。他还认为，到本世纪末，资本主义世界建成每日每桶石油生产能力的费用估计平均将达2.5万美元，其中中东约为0.7万美元，其它地区为3.5万美元。在这次大会的石油工业的未来财务需求圆桌讨论会上，会议主席说，世界银行集团和壳牌石油公司都热衷于中国石油。

上述这些主要技术动向和成果以及论文作者的意见对我们应有所帮助和启示，其中有的在进一步作分析后可以开展科研工作或加以采用。

三、对做好参加第十二届世界石油大会工作的意见

通过参加第十一届世界石油大会，我们在了解当前石油科学技术发展趋势和动向方面取得了一些收获，增进了对世界石油大会组织的了解，会见了各国石油学术界的老朋友，结识了一批新朋友。但是我们参加这届大会本身的学术活动还比较少。大会征集的论文共有133篇，我们只占4篇，而且都集中在地质方面的分组讨论会上，各类会议的主持人共有92人，我们只占2人，圆桌讨论会有44名评论员，我们一名都没有。从论文作者及会议主持人、评论员总数为6人来看，我们列于美、英、法、苏、西德、荷、加、日、及委内瑞拉之后，与意大利并列为第10位。我国家委员会曾于1981年2月向科学规划委员会推荐过15篇论文题目、摘要及作者和5名会议主持人，结果论文作者只选上2名，会议主持人选上张文佑同志，因要当论文作者不能兼任主持人。朱亚杰、张绍槐同志是后来补充推荐的。现在看来，其原因：一是国外对我们推荐的论文作者和会议主持人的学术成就了解得少，二是我们所推荐的论文有些题目内容太窄，三是我们不是科学规划委员会的成员，只能推荐，不能参加选审。

为了加强今后我们在世界石油大会上的学术活动，需要认真作一番努力。我们认为：

1.应及早做好下届大会的论文组织和主持人推选的准备工作。

从第十一届世界石油大会的准备情况来看，明年科学规划委员会就会要求各国国家委员会对下届世界石油大会的评述性文章、分组讨论和圆桌讨论提出议题。确定议题后将要求对会议主持人、论文作者（包括论文题目及一篇50字的摘要）提出推荐建议，这段时间上次只有三个月。临时准备，往往措手不及，需要及早做好推选准备工作。

从长远看，我们要尽早出版一本英文版的石油学术刊物（如“石油学报”的英文选编版），主动地把我们在学术上有成就的同志向国际上推荐。

2.加强国家委员会的工作。

为准备好参加四年一届的世界石油大会，国家委员会需要作许多工作。为此要强国

家委员会，同时还要有个常设性的秘书班子和有少量经费。

3. 争取参加世界石油大会组织的执行局和科学规划委员会。

历届世界石油大会的组织及准备工作都由执行局主持，议题、论文及作者、会议主持人的选审都由科学规划委员会负责。参加执行局和科学规划委员会的工作，可使我们有更多的发言权。该组织章程规定，要参加科学规划委员会的工作，首先必须是执行局的成员国。下次常任理事会我们将有资格参加执行局成员的竞选。但从这次常任理事会的情况来看，选举执行局成员时，竞争是很激烈的。我们对此事要尽早作出决定，制定具体措施，加强与世界石油大会组织的接触及与各国国家委员会的联系，才能取得成功。

第十一届世界石油大会关于石油地质勘探 方面的报告

翟光明

世界石油大会自1983年8月29日至9月2日共进行了五天,有关石油地质方面的小组共有五个,共有28篇文章,从讨论中,可以看出以下几个方面,是共同关心和感兴趣的问题。

(一)关于世界油气资源的估计

按照美国地质学家查理斯D·玛斯特对石油资源的预测,截止1981年,世界累积采出石油635.9亿吨,已发现的原油可采储量为1,670亿吨,剩余1,034亿吨,据各种地质资料推测,可信的可采储量是786亿吨。按目前世界石油消费量的情况进行生产(年产油28亿吨)现有储量可维持37年,加上待发现储量可维持28年,总共可维持65年,因此石油资源在目前不能说是短缺的。

对于世界天然气资源的预测,美国地质学家哈尔布特在大会上作了一个报告,他估计目前天然气剩余储量为90万亿立方米,这个数字仅占天然气最终可采储量的33%,截止1983年元月1日,世界总累积采气量为37.18万亿立方米,尚有已证实的天然气可采储量为90.36万亿立方米,预测还可找到143.9万亿立方米,世界天然气的资源为271.4万亿立方米,按照目前世界年消费天然气1.58万亿立方米来计算,已有的储量可维持67年,如加上可找到的天然气资源可维持91年,则总共现有的天然气资源可维持148年的消费,说明了天然气资源的情况比石油资源的情况还要好。目前世界天然气年总消费量为1.58万亿立方米,但65%的产量集中在美苏两国,1982年美国产气5,304亿立方米,苏联产气5,008亿立方米,全世界其他地区仅生产5,517亿立方米,这情况说明,一方面是世界天然气的产量极不平衡,另一方面天然气的潜力还很大。世界上天然气的资源美苏两国只占五分之一,而产量则占65%,这情况表明天然气的生产能力还很大,特别是中东、拉丁美洲和亚洲等地区,远没有发挥出生产潜力。

(二)世界上还有很多有利地区等待勘探或进一步加深勘探工作

这次大会讨论,认为世界上没有进行勘探或勘探工作甚少的地区还大量的存在,尽管那里地表条件很差,工作条件困难,但却是含油气的有利地区。另外,资源组讨论的时候,着重提出对已勘探、开发的所谓“老区”要重新评价问题,很强调老区的重新勘探工作。

哈尔布特在大会上说:“世界上有大约600个有希望的含油气沉积盆地,这些盆地可以分为:高勘探程度,中等勘探程度,部分勘探过的和基本上未进行勘探工作的。其中,目前只有160个盆地在生产石油。240个盆地是经过中等程度的勘探和部分进行勘探工作,但尚未进行大量生产油和气。其余的200个盆地仅进行过少量的勘探工作或尚未进行勘探工作,这些有利的含油气地区大致是:

1.从阿尔及利亚、利比亚到埃及的西奈半岛仍将是石油勘探的活跃地区。

2. 亚洲—太平洋地区的盆地是将来勘探石油极为有利的地区，如澳大利亚海上大陆架，泰国盆地，中国沿海大陆架，马来西亚盆地，新西兰北岛和南岛东部沿海也即所谓特兰那吉盆地等。

3. 加拿大的拉布拉多沿岸、加拿大博福特海地区和有名的麦阿努尔三角洲地区。

4. 在中东还有很多值得重新评价的地区。对于中东地区的二迭系哈夫地层已经获得有工业价值的高产气流，因此在中东的很多地区加深钻探至二迭系哈夫地层中，可望探到极有前景的含油气地层。

5. 苏联西西伯利亚和北冰洋地区喀拉海、拉普提夫海和东西伯利亚海等地区是含油气极有利地区，尽管这是一个各方面条件都很不利，但这个地区水浅，面积大是具有油气前景的。

6. 其他地区如墨西哥坎佩切湾、马尔维那斯岛与阿根廷之间的大陆架，阿拉斯加北坡，以及逆冲带下的中生代地层，都是勘探油气有远景的地区。”

在这次讨论中，无论是在小组和大会主席做总结的时候，都把中国大陆架特别是中国南海北部地区做为最有远景的油气勘探地区，并且提到油气勘探远景地区时，都把中国大陆架和中国南海北部地区摆在最前列。

(三) 储量的分类和命名

当前世界上储量的分类和命名很不统一，这次大会上由美、苏、法、委内瑞拉、加拿大、荷兰，以及PD11、PD12和RTD9小组主席根据各国目前采用的分类和命名做了一个比较，共同提出了一个分类和命名的意见，大会讨论中意见仍旧比较分歧，最后大会主席在做总结时确定，认为这项工作很重要，把全世界关于储量的分类和命名搞出一个统一的标准，结束当前划分各异的局面是非常必要的，但是考虑到石油存在的各种形式，石油的性质非常广泛，而且对于石油的生成、运移和聚集都还缺乏确切的认识，因此目前要有一个非常精确的划分和命名是不太现实的，为此，这项研究工作还要继续下去，当前根据各国储量的分类和命名，储量组建议暂按三种储量进行分类：

1. 证实储量（即探明储量）；

2. 未证实储量，包括可获得储量(Probable reserve)，可能储量(Possible reserve)；

3. 推测储量 (Speculative reserve)。

按照以上的分类，实际上是把目前各国所使用的分类方法都包括进去了，如果按一个简便的排列顺序那就是：1. 证实储量；2. 可获储量；3. 可能储量；4. 推测储量；

这种分类方法对我国来说也是可行的。

(四) 在石油勘探中应用数学模型降低勘探的风险性

这是石油勘探中的新的进展，以法国研究院P.Y.塞纳特等提出对石油勘探提出的数学模型。

第一组模型，是分析勘探开始阶段沉积盆地的地质演化和确定潜在的石油资源的。有以下几种：构造演化模型、水动力模型、动力地化模型。

第二组模型，是在当勘探工作进一步深化，确定已知含油气区的各种圈闭。如运移模型，用来确定油气形成的数量的描绘，计算流体的压力和从生油岩中排出的油气数量的；如热动力模型，在法国的里昂湾和印度尼西亚的马哈卡姆三角洲是效果很好的实例。

使用上述两组数学模型后，对油气的聚集规律可先做出定量的预测，有助于减低勘探

的风险性，世界上目前有200个大型沉积盆地，勘探程度很低或基本上未进行油、气勘探。由于这些地区多半是气候条件恶劣，自然条件困难，以及财政缺乏的缘故，这就更需要在投入钻探以前，对资源的评价有一个定量的预测。因为一个沉积盆地的油气产生主要受到三个互相关连的盆地演化的控制，这就是：

- (1)盆地的形成——地壳的演化；
- (2)盆地的充填——古环境的变化；
- (3)盆地的成熟度——压实、加温和流体的运移。

当然，最有价值的勘探工具，还是勘探家的富有创造力的和不断创新的大脑，把上述各种沉积盆地的模型综合在一起，如能正确地预测一个盆地的生成、运移和聚集的过程，就可以大大提高勘探成效，降低勘探的风险。

(五)高比重原油资源引起广泛的注意

在这次大会上马廷内苏等人把原油按比重分为四大类，一类是比重大于1.00以上的称为超重原油，二类是比重大于0.92以上的称为重油，三类是比重大于0.87以上的称为中等比重原油，四类是比重小于0.87的称为轻质油。

在世界原油储量中一般把比重大于0.95以上都不计入，而这一部分原油资源分布广泛，资源量很大，如委内瑞拉、加拿大、美国、苏联以及亚澳地区有大量的浅层稠油和高比重原油存在。这些高比重原油在许多地区不仅是资源量大，而且有的单井产量很高，估计可采出的原油量也很大。例如委内瑞拉东部地区的奥伦克重油带为例，这个地区重油资源量约有1,600亿吨，在几年以前还认为是不可能开采的，现在已有了对付的办法。

奥伦克重油带东西长约600公里，南北宽约90公里，虽然知道这个地区有油气已有50多年，但地震工作从1979年才开始做，目前已做2.8万公里的地震剖面，钻探了800口探井，搞了600口生产试验井，已证明在奥伦克重油带上有2万平方公里的含油面积，地质储量约有1,600亿立方米，采用热蒸汽单井吞吐随后蒸汽驱的办法预计可拿到原油390亿立方米，总的采收率达25%到30%，从奥伦克重油带试验区已证实这一点。

奥伦克重油带是一个资源量特别丰富的地区，在世界石油资源的预测中，并未把这一巨大的资源潜力计算在内，目前从开采试验中也证实仅仅用热蒸汽驱动的方法就可以拿出30%的石油资源，这对世界其他类似的石油资源地区的勘探和开发，将是一个巨大的推动力。

一、石油地质

(一)关于石油地质勘探

1.从世界范围看，当前和今后的一个重要的勘探方向就是要十分重视对老区的勘探。而老区勘探的一个重要方面是应用地层及岩相古地理方法寻找非背斜型油气圈闭。苏联介绍了石油地质学中地层和古地理研究成果和今后工作方向，他们认为，在勘探区范围内沉积模式研究是按时代和大型岩性岩相带进行的，同时考虑控制油源岩的形成和圈闭类型的发展，并编制以地层和钻井资料为基础的细层岩性岩相图和古地理图以便对油气聚集进行详细预测。非背斜圈闭的研究工作，在分带地层表基础上进行。他们以古生物学为基础的分带生物地层学与研究岩石成份、物理化学性质和产出条件结合，以及岩性对比、测井、地

震地层学、气候地层学、放射性年代学和古地磁方法的综合应用，均可解决石油地质勘探中的地层问题。对于古地理再造，苏联使用了确定生态、相—动力、构造和气候条件的特征陆源矿物系数，粒度分析亦被认为成功地用于古相的重建，应用岩石结构分析鉴别岩石起源和陆源物质的搬运途径。他们还应用地球化学方法确定环境参数，包括古盐度、古温度；对古地貌或古地貌构造的研究，对于确定与大陆间断面起伏有关的非背斜圈闭如区域尖灭带、边缘陡坡、三角洲的古谷地是重要的。

2. 墨西哥坎佩切湾和卡帕斯、坦皮哥地区勘探的经验对我们有启示作用。墨西哥东南部油区，构造上为长318公里、宽85公里的复杂地质区，沉积岩最厚达8,000米。主要为侏罗纪以后的地层。主要生油层为上侏罗系提唐阶的黑色泥质碳酸盐岩，主要含油层为上侏罗系、白垩系灰岩、白云岩（陆上），和下第三系的角砾岩（海域）。该区于1969年开钻第一口深探井、至今共完成探井123口、72口出油、发现28个油气田，拿下64.2亿吨石油储量，年产油1.2亿吨，单井平均日产819吨。其勘探成效之高，发展速度之快，为近年来全球所罕见。

但是，这个油区的发现也经历了曲折的道路。1901—1903年，壳牌公司就开始在本区的油田附近，钻800米左右的浅井，1904年开始采少量原油。1957—1962年又发现了莎玛利亚等油田。但是勘探主要对象局限于第三系。由于多次不整合影响，对本区深部构造及是否有中生代地层都不清楚。虽在南部边缘地面构造上，发现了塞罗兰契塔白垩系灰岩油层，也未导致大的发现。此后的区域地质研究工作，查明该油田井下的白垩系与地表剖面岩性相同，孢粉分析发现该区的盐层来自侏罗系，同时用多次覆盖地震新技术得到了深部构造资料，发现了潜伏的白垩系的背斜构造。因此，在1969年就开钻了第一口深探井，该井虽未得到油气流，但证实了白垩系泥灰岩层的存在，并且地震层速度研究表明这套地层分布很广泛，故决定向南再钻两口探井。1972年这两口井均在3,740米及4,130米的白垩碳酸盐岩内获得342吨/日及383吨/日的高产油流。

陆上发现，结合区域地质研究和海域上油田的分析，决定加强海上地震勘探。从坎佩切湾地震资料层速度研究中，查明该区发育一套1,200—2,000米/秒的地层，于3,500米深层存在一组4,000—5,600米/秒的高速地层。并被判断为陆上雷菲尔玛区碳酸盐岩体的延续。1974年6月在地震详查明确的卡斯构造开钻第一口海上深探井，1976年3月在5,000米的侏罗系内完钻，证实了区域地质研究的推测，并于3,500米深的古新统角砾岩内，得到130.4吨/日油流。相继的海上勘探发现了更高产油田，有的井日产油达5万桶。

坎佩切、雷菲尔玛油区的勘探历史，说明全面系统的综合地质研究工作（包括各种手段，多方面的资料）的重要性，如对盐层的孢粉分析，地震层速度研究等，都为发现新油区提供了重要线索。深部地震是打开这个高产油区的关键手段，它为深探井提供了最直接的依据。重视碳酸盐岩油气层的勘探，特别在有生油岩分布的地带内，也是值得我们引以为借鉴的经验。

3. 重油及沥青的地质勘探与研究有较大进展。重油（比重 >0.935 ）及沥青（比重 >1.0 ）的储量有2万亿桶，它将在下个世纪内，成为世界石油产量的主要源泉之一，各国均加强了这方面的勘探与研究。

室内研究方面，英国石油公司研究中心，在仿照重油地层的温度、压力（埋深）、培养基补给、淡水流动、油水接触面等状况下，进行了模拟试验，查明了重油液化的五个阶

段，初步明确了重油形成的某些机理，内容较新颖。

在勘探及区域地质研究方面，除加拿大、委内瑞拉已进行大规模工作外，苏联近来也完成较多工作。在伏尔加—乌拉尔区专门打2,000多口探重油及沥青的浅探井，在下二叠统内发现三百多处矿床，并详探了三十多处，试验性开采几处。对西伯利亚，伯绍拉等地的重油—沥青矿床也进行了勘探研究。根据他们对重油—沥青矿床的归纳研究，全球重油—沥青储量的90%分布在边缘拗陷、7—8%分布在古地台拗陷、2—3%分布在山间盆地及大陆边缘拗陷内。矿床类型主要有三：大单斜、大型剝蚀型拱起上氧化层状矿床为最主要的类型，阿扎巴斯卡及阿林诺科等属此。脉状分异型矿床及接触变质型矿床只占很小比重。伊朗札格诺斯—哈伯尔等脉状矿床的沥青脉宽20—80米，长1.5—3.5公里，但储量均在几亿吨—一千万吨级间，与第一类矿床小一个甚至二个数量级。

(二) 关于天然气地质

根据瑞士格拉劳对世界152个大气田的统计，其储量共有2,338.8万亿立方英尺（约合66.22万亿立方米），占已探明储量的57%，他还认为，“根据许多资料判断，这些大气田储量还可增大20%，因此，152个大气田储量的比重将占世界总储量的70%。这些储量按产层的时代划分，侏罗系第一占33.1%，白垩系第二占28.4%，哥德兰系（志留系）第三占14.6%，以下依次为泥盆系9.1%、第三系7.5%、石炭系5%。值得注意的是志留系作为世界主要含气层的地质意义。”同时，需要指出的是90%以上的大气田的天然气生成、运移和聚集的时间均在白垩纪和第三纪，因此白垩—第三纪的沉降和保持条件，就显得与气源岩条件具有相同的勘探意义。他还指出：“大气田中属于腐植型和混合型气源岩者（千酪根ⅡB或Ⅲ型）占1/3，而2/3为腐泥型气源岩（千酪根Ⅰ型或ⅡA型）”。从热演化程度看高温热变质气占50%，与油同生的气占30%，细菌作用形成的生物气占20%。同时，他还指出，“包括非常规天然气在内，生物气的储量可占全世界的25.30%。”对以上这些数据的地质分析是大致的估计，显然存在较大的分歧意见，例如煤成气（腐植型或者混合型）国内不少人认为，它占全部储量的50%以上，这是有待进一步研究的问题，藉以指导今后的勘探工作。

非常规天然气的资源潜力大，目前勘探最盛行的是致密砂岩气，根据莫里等西加深盆气的报告，认为深盆气属致密砂岩气。一般地讲，这类资源量大而形成储量的不多，其原因是开采技术和经济效益（价格）造成的。严格地讲，目前它大多属于资源量范畴，技术上采取“带砂的流体”进行完井，注入井底扩大孔隙度和渗透率使之增产是可行的，然而其采气的价格高于正常采气的10倍，达500万加元/井。由于技术上在增产措施上并无重大突破，目前无论那种价格都不可能使它形成大的产量。

(三) 关于新概念、新技术、新方法

哈尔布特、埃昂等对今后油气资源储量持乐观态度，他们认为，“乐观的基础在很大程度上，是靠地质新概念的发展。”

1. 石油地质勘探大量事实证实，一个沉积盆地的油气远景，首先取决于盆地的油气生成潜力。通常，我们根据沉积相及有机地球化学研究确定生油层、划分油源区、计算生油量。目前已进入有机相分析阶段，强调环境对生油的控制和中间相对气生成的积极意义。狄美逊研究北海盆地生油岩的地球化学相，地层岩相，特别提出了有机相的新概念，用以指导区域油气勘探，其结论与我国东部陆相盆地总结的“生油区控制油气分布”的观点基