



中国石油天然气总公司

院士文集

中国工程院院士

翟光明 集

中国大百科全书出版社

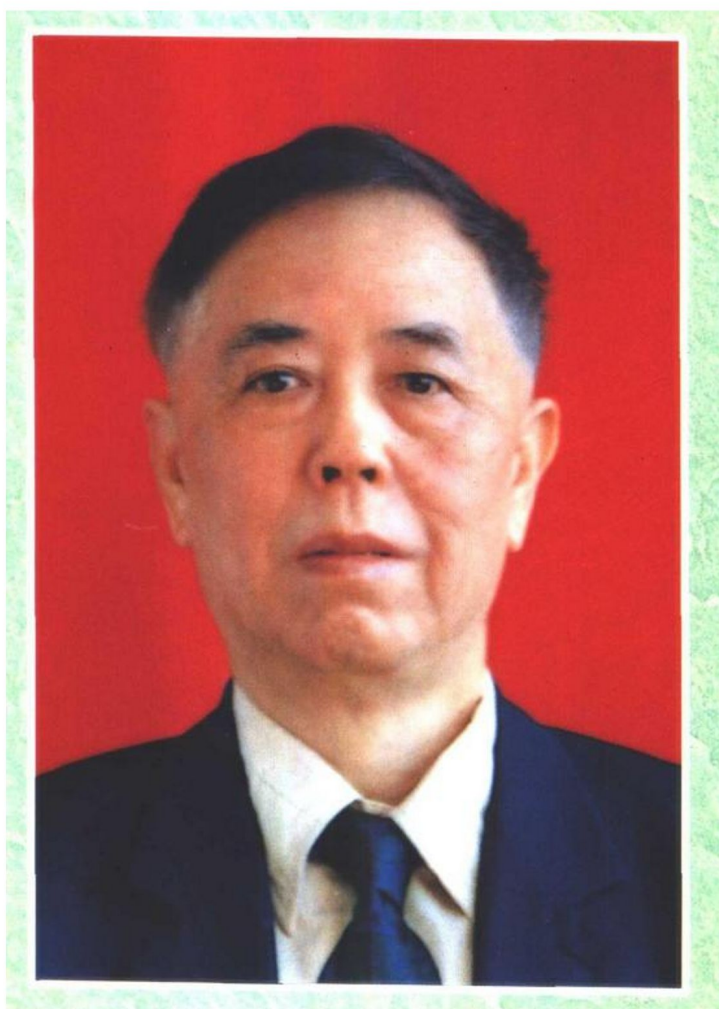
图书在版编目(CIP)数据

中国石油天然气总公司 院士文集:戴金星集/戴金星著.
北京:中国大百科全书出版社,1997.9
ISBN 7-5000-5868-3

I. 中… II. 戴… III. 石油工程-文集 IV. TE-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 18196 号

中国大百科全书出版社出版发行
(北京阜成门北大街 17 号 邮编 100037)
北京图文印刷厂印刷 新华书店总店北京发行所经销
开本 787×1092 1/16 印张 7.875 字数 138 千字
1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月第 1 次印刷
定价:110.00 元



翟光明 1926年10月生于安徽泾县,1950年北京大学地质系毕业。现任中国石油天然气总公司咨询中心勘探部主任、中国石油学会常务理事。1995年当选为中国工程院院士。

长期从事石油地质勘探科学研究工作。主要著作有《中国沉积盆地的分类与油气的分布规律》、《中国石油地质志》、《鄂尔多斯盆地构造与油气分布》、《渤海湾盆地石油与天然气分布规律》等。1986年后主持全国石油与天然气分布规律的研究,在全国范围内确定6口科学探索井,已有5口井获得工业油气流和油气显示。多项成果获奖,其中作为主要完成者的“渤海湾盆地复式油气聚集(区)带勘探理论与实践……以洛阳等坳陷复杂断块油田的勘探开发为例”获1985年国家科技进步奖特等奖。

中国石油天然气总公司 院士文集

编辑委员会

顾问 王 涛

主任 周永康

副主任 马富才 吴耀文 史训知 李天相
金钟超

委员 (按姓氏笔画为序)

丁贵明	王显骢	石宝珩	刘宝和
朱秉刚	牟书令	沈平平	贡华章
陆基孟	张一伟	张友韬	张嗣伟
胡见义	徐世仁	高瑞祺	

序

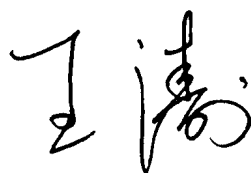
我衷心祝贺《中国石油天然气总公司 院士文集》出版发行。这套由中国石油天然气总公司系统的中国科学院、中国工程院 13 位院士撰写的文集，集中了我国石油科技理论精华，是一部反映我国石油科学技术发展的代表作。它的编辑出版，是中国石油天然气总公司重视科学技术的一个重要举措，在我国石油科技史中占有重要的地位。

新中国石油工业的发展史，是一部“两论”起家，努力创建具有中国特色的石油勘探开发理论与实践的科技发展史。众所周知，旧中国的石油工业极其弱小，解放初期全国石油产量仅 12 万吨，不及现今全国 8 小时的产量。50 年代中期，我国发现了克拉玛依油田，推动石油产量超过百万吨。60 年代，我国以大庆油田的发现和开发为标志，实现了石油自给。70 年代，渤海湾地区胜利、大港、辽河、华北、中原等油田的相继开发，推动我国原油产量在 1978 年达到 1 亿吨，跨入了世界石油大国的行列。这些年来，我国石油工业贯彻实施党中央、国务院确定的稳定东部，发展西部，油气并举，发展海上等战略方针，保持了东部地区产量的基本稳定，大庆油田在年产 5000 万吨以上连续稳产了 21 年。西部地区在新疆塔里木、吐-哈、准噶尔三大盆地取得了重大突破，开发建成了一批大型油田。在陕甘宁盆地、四川等地区新发现了一批大型气田。海洋石油形成了规模，继续保持了稳定发展。1996 年全国生产原油 1.57 亿吨，居世界第五位；生产天然气 201 亿立方米，居世界第 21 位。

这些成绩的取得，是我国广大石油职工在党的路线、方针、政策指引下，艰苦创业的结果，也包含了数十万石油科技工作者的创造性劳动。在我国石油工业艰苦创业、石油科学技术不断发展过程中，也造就了一大批理论造诣深、实践经验丰富、科研成果丰硕的石油专家、学者，两院院士就是其中的杰出代表。他们身上所体现出的热爱祖国、献身石油、勇于探索、百折不挠的精神是我们石油工业的精神财富，他们的理论与实践凝聚着建国几十年来石油科技的精华，代表了石油科技的总体水平。把两院院士们的理论著作和研究成果精选汇集出版，既是对前一历程的总结展示，又有利于后来者继承和发展。现在，13 位院士中，翁文波、童宪章、朱亚杰三位老先生业已作古，文集的出版也是对他们深深的怀念。

目前，我国石油勘探与开发工作更趋复杂和艰辛，石油工业的发展已更加依赖于石油科技的进步。在世界石油供需矛盾日趋尖锐、石油市场竞争日益激烈的

形势下，科技就是实力，谁掌握先进的科学技术，谁就是强者，谁就会赢得市场。我国石油科技工作者的历史责任重大，希望从事石油科技工作的同志们，认真地向院士们学习，努力掌握先进的科学技术，解决生产中的难题，把科技成果转化现实的的生产力，不断攀登新的高峰。祝愿我们的院士们在石油的二次创业中不断作出更多的新成果，祝愿我们石油系统涌现出更多的院士，出版更多的院士文集。

A handwritten signature in black ink, consisting of two characters: '王' (Wang) and '潜' (Qian), written in a cursive style.

一九九七年五月十五日

本书主要编辑、出版人员

总 编 辑	徐惟诚
社 长	单基夫
副总编辑	吴希曾
主任编辑	程力华

策 划	张友韬	孟 军
责任编辑	张友韬	
封面设计	高 原	
责任印制	徐崇星	

目 录

序	(1)
中国石油天然气地质特征与含油气前景 (1996)	(1)
我国油气资源和油气发展前景 (1996)	(18)
Characteristics and Oil and Gas Potential of Sedimentary Basins of China (1988)	(28)
The Eocene Environment of China's Non-Marine Source Rocks (1992)	(61)
Geology and Petroleum Potential of Northwestern China (1986)	(83)
Buried-Hill Oil and Gas Pools in the North China Basin (1982)	(100)
开拓新思路加快西部地区的油气勘探工作 (1995)	(128)
重新认识柴达木盆地力争油气勘探获得新突破 (1997)	(137)
鄂尔多斯地区古生界大气区形成环境的认识 (1992)	(147)
渤海湾盆地油气聚集规律及勘探建议 (1972)	(157)
编后	(166)

Content

Preface	(1)
China's Oil and Natural Gas Geological Characteristics and the Hydrocarbonbearing Prospects (1996)	(1)
Current Situation of China's Oil and Natural Gas Resources and its Development Prospects (1996)	(18)
Characteristics and Oil and Gas Potential of Sedimentary Basins of China (1988)	(28)
The Eocene Environment of China's Non-Marine Source Rocks (1992)	(61)
Geology and Petroleum Potential of Northwestern China (1986)	(83)
Buried-Hill Oil and Gas Pools in the North China Basin (1982)	(100)
Open New Thinking Quicken Oil and Natural Gas Exploration Work in Western China (1995)	(128)
A Reconsideration of Qaidam Basin for A Great Breakthrough in Oil and Natural Gas Exploration (1997)	(137)
Research for Natural Gas form Environment During Palaeozoic in Shaag-Gan-Ning Basin (1992)	(147)
Petroleum Accumulation Laws in Bohai bay Basin and its Exploration Suggestion (1972)	(157)
Editors' Words	(166)

中国石油天然气地质特征与含油气前景

China's Oil and Natural Gas Geological Characteristics and the Hydrocarbon-bearing Prospects

摘 要 中国沉积岩分布面积达 670 万 km², 含油气盆地的石油天然气地质条件具有构造复杂和陆相沉积发育两个明显特点, 由此控制着油气的时空分布规律。

中国石油天然气资源相当丰富, 其中石油资源量达 940 亿 t, 天然气资源量达 38 万亿 m³。总体来看, 主要含油气盆地的油气勘探程度都较低, 具有较大发展潜力的领域为前陆盆地、煤成油、海相碳酸盐岩原生油气藏、未成熟-低成熟油等。

发展中国石油天然气勘探最重要的途径仍然是不断总结石油天然气地质规律、深化油气地质理论。

Abstract The distribution area of sedimentary rock in China is 6.7 million km². There are two clear characteristics of oil and natural gas geological conditions, such as complicated tectonics and developing non-marine sedimentary in hydrocarbon-bearing basins, and they control the hourly space distribution laws.

China is much rich of oil and natural gas resources, among them 94 billion tons are oil resources, and 38 trillion cubic meters are natural gas. In general, the oil and natural gas exploration degree in major hydrocarbon-bearing basins are lower, the territories which have great development potential are foreland basins, coal-formed oil, marine carbonate rock primary reservoirs, prematurity-maturity oil etc.

Ways to develop China's oil and natural gas exploration are still sum up the oil and natural gas geological laws, and deeply to research the oil and natural gas geological theories.

中国沉积岩分布面积，在世界各国沉积岩的面积中名列第三位，计有 670 万 km^2 。其中面积大于 200 km^2 、沉积岩厚度大于 1000m 的中、新生代陆相沉积盆地有 424 个，总面积为 527.2 万 km^2 。另有未变质的古生界海相沉积岩分布区 12 个，面积达 130 多万 km^2 。

中国 424 个中、新生代陆相盆地中，面积大于 10 万 km^2 的大型盆地有 15 个，占盆地总数的 3.5%，其面积为 289 万 km^2 ，占盆地总面积的 55%；面积 1~10 万 km^2 的中型盆地有 64 个，占盆地总数的 15%，其面积之和为 171 万 km^2 ，占盆地总面积的 32.5%；面积小于 1 万 km^2 的小型盆地有 345 个，占盆地总数的 81.5%，其面积之和为 66 万 km^2 ，占盆地总面积的 12.5%。由此可见，沉积岩主要分布在大、中型盆地中。

中国含油气区，按地质构造特征，划分为东部、中部和西部三个大区，进而划分为东北、华北、江淮、华南、台湾-海域、鄂尔多斯、云贵川、西北和青藏 9 个亚区。

盆地沉积盖层，有新生界、中生界、中-新生界、古生界以及中、新生界叠置于古生界之上的多种类型。

中国沉积盆地按地球动力环境可分三大类，即伸展型、压陷型和稳定地块型，进而细分为 10 个亚类。

从 1950 年开始，45 年来在中国广阔的土地上开展了大规模的油气勘探，截至 1994 年底，在 107 个盆地，12 个古生界海相沉积区开展了油气勘探，累计完成二维地震剖面长 256 万 km ，三维地震面积 5.1 万 km^2 ，完钻各类探井 32089 口。在 16 个盆地面积为 188 万 km^2 范围内找到了 427 个油田和 125 个气田；在 17 个盆地面积为 28 万 km^2 中发现了工业油气流；在 34 个盆地及 12 个古生界海相沉积区面积为 66 万 km^2 范围内见到了油气显示。

从目前发现的 427 个油田储量规模来看，按地质储量标准，列入中、小型油田的占油田总数的 94%；125 个气田中，按地质储量标准列入大型气田的有 4 个。

由于超巨型、巨型及大型油气田规模大，一般在一个地区的勘探初期多已发现，而中、小型油气田往往是在一个探区勘探的中后期发现的。随着勘探程度的不断加深，今后在油气勘探中，除继续寻找大型油气田外，绝不可忽略中、小型目标的勘探。这类油气田数量多，发现机遇大，找的数量多了，同样可使之连片成带，获得很好的经济效益。

一、中国石油天然气地质基本特点

中国大陆是世界上地质构造最为复杂的地区，在此基础上发育起来的含油气盆地构造相应也是很复杂的。国外有的学者，把它单列为一种类型，叫“中国型

盆地”。

渊源于“中国型盆地”的石油天然气地质学，具有明显的中国特色。这种特色归纳起来主要是两个方面：一是构造的复杂性，二是陆相沉积发育。由此引发出了一系列的特点。

（一）复杂的构造

构造的复杂性，从形成含油气盆地和石油天然气地质学角度考虑，主要有以下几个方面。

1. 频繁的裂开-离散和收敛-聚合板块运动，形成了差异明显、类型众多的含油气盆地

古生代中国古陆经历了加里东、海西两次大构造旋回。加里东早期古陆裂开，形成古天山-新蒙洋与秦岭洋。海西构造旋回期蒙古、华北与塔里木陆块重新聚合，古秦岭洋也由西而东闭合，使柴达木、扬子陆块西部与北方大陆拼合。

古生代两大构造旋回的运动方式主要是陆块沿纬向裂开、聚合。裂开期各陆块独立发展演化，因此古生代海相盆地在地质构造上各有特点。特别是南北两区海相盆地差异更为明显。

古生代末中国海相发育史进入尾声，北方海水悉数退出，变为广阔的陆地。

中、新生代中国大地构造运动，进入以板内运动为特征的陆相演化阶段。

中、新生代中国大陆构造事件主要有两个方面。一是大陆内部秦岭洋最终闭合，南、北两大陆块继续发生俯冲挤压；二是在周围发生的板块构造运动，使中国大陆受到了很大影响。

在北缘，稳定的西伯利亚板块始终限制着中国陆块向北迁移。

在东侧，太平洋板块扩张，向西俯冲、消减，使中国东部拉张裂陷，形成一系列裂谷型盆地。

西南侧特提斯洋壳向北俯冲、消减，随之而来的印度板块向北漂浮碰撞，使中国西部挤压、隆升，并发生强烈褶皱。

中国板块处在三大板块的相向运动夹档中，使原有构造发生深刻改造，在原有南北分带的基础上又显现东西分区。

东部地区大量发育以张裂为特征的中、新生代裂谷型盆地；西部地区则发生以挤压为特征的压陷型盆地；中部形成比较稳定的过渡型盆地。每一类型盆地又可分为若干亚类，从而使中国含油气盆地变得极其复杂。

2. 发育多期多组系多类型断裂

如上所述，中国大陆多期的裂开-离散、收敛-聚合运动，引发了纵横交切不同地质时代、不同级次的断裂活动。总的来看，有古亚洲体系、滨太平洋体系和特提斯-喜马拉雅体系等三组和六个方向，即北北东、北东、北东东、北北西—北西、

北西西—东西及南北向。

这些断裂构成网络状，呈区域性展布，不少沉积盆地以岩石圈断裂为边界，并控制着盆地沉积建造和演化历史。由这些大断裂引发出来的次一级断裂在盆地内控制各类构造带的发育和展布。

断裂在油气成藏中有重要作用。一是破坏作用，使构造破碎，油气逸散；二是建设作用，特别在东部更为明显。其作用主要有四个方面：其一是沿断裂下降盘形成生油岩沉积凹陷；二是沿下降盘在断裂根部，往往发育所谓“断槽砂体”；其三是构成油气运移通道；其四是形成各类圈闭，如逆牵引背斜、断块等。

3. 构造破碎，古生代海相原型盆地多已面目全非

多期构造运动对中国大陆进行叠加改造结果，使中国古生代海相盆地或褶皱成山，或断裂分割，或拱升和深陷，多数海相盆地已面目全非。目前中、新生代陆相盆地之下的未变质古生代海相地层，多为构造盆地，两者上下叠合形成复合盆地，从而使古生代海相地层含油情况变得十分复杂。其油气藏分布，已基本脱离海相原型盆地的规律，主要受后期特别是燕山、喜马拉雅期构造运动控制。

中、新生代含油气盆地规模一般很小。单个盆地面积平均为 1.24 万 km^2 ，有 81% 的盆地，面积小于 1 万 km^2 ，从这个侧面也说明中国构造破碎、复杂。

4. 地层沉积间断长、不整合面多

中国地层沉积不论海相或陆相，沉积间断多而且长，构造的拱升-夷平-拗陷的沉积旋回形成了数量众多的不整合面。比如华北陆块克拉通化是最强的。在中、晚元古生代接受了拗拉槽式沉积，晚元古代后期整体抬升，缺失震旦纪至寒武纪早期沉积，沉积间断期长达 2 亿多年；当早古生代广泛陆表海沉积后，又整体抬升缺失中奥陶统至下石炭统，沉积间断达 1.5 亿年。

沉积间断时间长、次数多和多次的不整合，对油气成藏有两个方面的影响。一是破坏作用，使烃源岩成熟过程停滞或滞后；已成熟烃类多被逸散，未能成藏；已成藏者因遭受剥蚀、夷削，失去圈闭而遭破坏。目前在全国各地先后都发现了不少古油气藏，这就是佐证。二是建设作用，这就是沉积间断面和不整合面是油气长距离运移的良好通道。不整合面、沉积间断面由于风化淋滤的作用，改善了油气储集性能，如风化壳，特别是碳酸盐岩风化壳，成为重要储集层，从而形成有相当数量和规模的地层不整合和地层超覆油气藏。这在中国陆相地层中屡见不鲜。

（二）陆相沉积

陆相沉积发育是中国油气地质的重要特色。虽然在世界上一些国家内的少量地区或个别盆地中也有陆相沉积，但毕竟是局部情况。它与中国从中生代开始，整体进入陆相沉积的情况，是不可比拟的。

从石油天然气地质角度考虑，陆相沉积的特点，主要反映在以下几个方面：

1. 湖盆面积小

虽然从目前沉积盆地的边界线所包括的范围看,有些盆地面积比较大,全国面积大于10万 km^2 的盆地有15个,但就每个盆地分析,其古地形并非都是一个单一的“盆”,而是由若干个凹陷、凸起所组成。如渤海湾盆地是由47个凹陷组成,凹陷之间湖水一般分隔或者仅以窄谷相通。有些盆地湖水仅在凹陷最深部位分布,如鄂尔多斯盆地早侏罗纪时,湖水仅分布在东南一隅,面积为5万 km^2 。据中国东部地区12个主要含油气盆地统计,沉积时包括了133个湖泊,单个湖泊水体面积大于1万 km^2 的仅3个,占2%;小于2500 km^2 的有84个,占湖泊总数的63%,有不少湖泊面积仅几百平方公里。

2. 沉积相类型丰富而相带窄、相变快

在中国,陆相沉积有5大体系,15种沉积相带,进而又分为若干亚相和微相。

在大型坳陷型湖盆四周,古地形对陆相沉积体系有控制作用。从盆地边缘到湖盆中心区有五级地形区,即:边缘物源区,山前斜坡及盆地内部隆起区,盆地内部低凸起区,湖滨平原、滨浅湖区及深湖区。从第一级至第五级地形区,形成7个相带,进而又可分出若干亚相,即:冲积扇相、辫状河冲积平原相、曲流河冲积平原相、三角洲分流平原相、三角洲前缘相、三角洲前缘斜坡低部位相、前三三角洲浊积砂体相以及深湖薄层席状浊积砂体相。各类相带均环绕湖盆中心呈环状展布。

在断陷盆地,古地形变化大。陡坡带坡降大,沟谷连绵,常发育冲积扇、扇三角洲、水下扇;在缓坡带地形平坦,发育辫状河三角洲、水下扇,在其轴向又发育曲流河和三角洲相;在非三角洲岸,则发育滩、坝沉积,相带更窄,分异更差,变化更快。

同一盆地在不同古地理条件下有不同沉积体系;在相似古地理条件下,不同盆地却有相似的沉积体系。盆地发育早期,地形高差大,湖盆水体小,粗碎屑及沼泽、盐湖相发育。盆地发育中期,湖盆扩张,湖广水深,以发育细碎屑沉积相为主。盆地进入后期,湖浅水小,盆地以河流三角洲、河流冲积平原相为主。

3. 陆相烃源岩主要形成于盆地演化中期

陆相烃源岩,主要形成于湖盆演化中期。其突出特点有三:一是有机质丰度高,一般有机碳含量为1.5~2%;二是有机母质类型多样,既有腐泥型、腐泥-腐殖型,也有腐殖型,还有煤岩及煤系;三是沉积速度高,每百万年达100~400m,为海相沉积速度的数倍至数十倍,形成厚度可观的烃源岩。快速沉积有利于有机质保存,也有利于有机质向烃类转化。这是陆相湖盆虽然面积很小,但可形成规模巨大的油气藏的极为重要的基础。

4. 陆相储集层类型多、厚度薄,分布面积小,连续性差

各种类型岩性，无论是山麓堆积、冲洪积扇，以至裂缝泥质岩和湖相碳酸盐岩，均可形成储集层。但是湖泊规模小，河流流程短，水量小，水流浅，搬运营力有限，作为储集岩的主体——砂体厚度薄而面积小。储集层单个砂体厚度一般不超过 10m，宽度仅几百米，以 300~500m 的井距，方可使注采控制程度达到 80%。

陆相沉积物源近、搬运距离短、分选差，岩石结构和矿物成熟度都很低，储集孔隙结构复杂，非均质性和不连续性严重。如在二次采油实验中，水驱油效率一般仅 50% 左右。

（三）复杂的构造和陆相沉积对油气分布的影响

复杂的构造背景和陆相沉积对中国石油天然气分布有明显的影响。主要反映在以下几个方面。

1. 多圈闭类型，非背斜圈闭占很大比例

中国油气圈闭可分为 6 大类型 21 个亚类型。除了背斜圈闭外，非背斜圈闭比例很大，主要是与构造活动性相关的地层超覆、地层不整合、岩性、断层及大量的复合类型圈闭。即使在背斜圈闭一类中，地层受水平挤压应力形成的完整背斜的数量也甚少，而多数是与断层伴生的逆牵引背斜、与古凸起有关的披覆背斜、与塑性岩层有关的拱升背斜等等。

即使在一个背斜带中，油气圈闭类型也是多种多样的，既有层状背斜油气圈闭，也有砂岩透镜体、砂岩上倾尖灭油气圈闭，如大庆背斜带，北半部是以层状油气藏为主，而南半部则各类岩性和断层油气圈闭相当发育。这就是说，在这个被列为中国的典型背斜带圈闭中也包含了多种类型的油气圈闭。

2. 多源岩、多期成藏或后期成藏

中国有许多含油气区其烃源岩包括有若干层系。渤海湾盆地有古新统孔店组 (E_{1-2k})，始新统沙四段 (E_{2s4})、沙三段 (E_{2s3})，渐新统沙一段 (E_{3s1}) 和东营组 (E_{3d})。

苏桥油气田，从原油含蜡量、含硫量、甲烷 $\delta^{13}C$ 、 δD 、 $^{40}Ar/^{36}Ar$ 、汞蒸气含量等参数确定油气源，既有下第三系，也有石炭系-二叠系，是典型的多源岩油气藏。但是石炭-二叠系的气是被第三系覆盖埋深达 3500m 以后才开始生成的。与此相似的实例还有文留、白庙、桥口等油气藏。

塔里木盆地的寒武系生油气层，至奥陶系末期已进入生油门限，但一直延续到早第三纪，方进入生油气高峰期。这主要是沉积间断使有机质热演化长期进行不充分之故。

3. 形成了多种类型油气藏集聚带

油气藏集聚带是有成因联系的多含油气层系、多油气源、多类型圈闭组成的多油气藏集聚体。共划分出挤压背斜、长垣背斜、披覆背斜、拱升背斜、逆牵引背斜、冲断背斜、地层、岩性和复式油气藏集聚带等 8 个类型。之所以有如此多的类型，是由中国复杂的构造和陆相沉积形成油气藏等条件所决定的，这已被认为是中国油气藏的最重要特点。

4. 多含油气结构层

这是多不整合、多沉积间断与多断裂活动的综合反映。例如以渤海湾盆地为例，多数坳陷具有三层含油气结构层系。其形成的主要原因就是有沟通三套构造层的断层和为数众多的不整合面。

二、油气资源丰富与勘探程度低

(一) 石油天然气资源丰富

中国石油天然气资源很丰富，1992~1994 年全国又系统进行了油气资源评价，研究结果，石油资源量达 940 亿 t，在世界各国中占第 9 位；天然气资源量 38 万亿 m³，在世界占第 10 位。

按地区来看，石油资源量主要分布在东部区、西北区和海域区，而中部较少；天然气资源量主要分布在中部区、西北区和海域区，而东部较少。油气资源在东部区、西北区和海域区的分布，有互相消长的趋势。

从地层层位分布来看，中国石油资源量多的是第三系，其次是白垩系和侏罗系；天然气资源量前三名依次是第三系、石炭系和奥陶系，这三个层系天然气资源量之和占天然气总资源量的半数以上。

在全国范围内，不同层位资源量在不同地区的分布极不均衡，并且石油和天然气在各地区的分布比重也各异。东部区石油资源量主要分布在第三系和白垩系，其中东北区以白垩系为主，华北区、江淮区以第三系为主；中部区石油资源量主要分布在侏罗系、三叠系；西北区石油资源量则主要分布在中生界和上古生界，其中侏罗系、石炭-二叠系石油资源量相对集中；南方区石油资源量主要分布在中生界和上古生界；青藏区石油资源量主要分布在中生界；海域区石油资源量主要分布在第三系。

东部区天然气资源量主要分布在白垩系、第三系，其中东北区以白垩系为主，华北区以第三系和石炭系为主，江淮区以上古生界为主；中部区天然气资源量分布在古生界，其中主要在奥陶系、石炭-二叠系、三叠系；西北区天然气资源量主要分布在上古生界、三叠系、侏罗系及下古生界；南方区天然气资源量分布层系广，上古生界稍多，新生界较少；海域区天然气资源量主要分布在第三系。

(二) 勘探程度低

中国现代石油工业起步晚,加之沉积盆地多,幅员辽阔,地质构造复杂,到目前为止,油气勘探程度还相当低。

按中国 424 个沉积盆地面积 527.2 万 km^2 来计算,到 1994 年底,中国沉积盆地油气探井密度为 0.6 口/100 km^2 。这个数字和美国、前苏联相比明显偏低。美国油气探区面积为 640 万 km^2 ,累计完成油气预探井 61.7 万口,探井密度为 9.6 口/100 km^2 。前苏联油气探区面积为 900 万 km^2 ,累计完成预探井 13.5 万口,探井密度为 1.5 口/100 km^2 。中国探井密度只有美国的 5.8%,前苏联的 37%。

从中国各地区来看,勘探程度也是很不平衡的。新中国诞生后 40 多年来的油气勘探工作,主要集中在松辽、渤海湾、鄂尔多斯、柴达木、准噶尔、塔里木、四川和二连等 8 个大型盆地及江汉、南襄、苏北、酒泉西部等几个中小型盆地。现将勘探程度最高的酒泉西部、松辽、渤海湾及江汉等 4 个盆地有关数据列于表。

中国 4 个高勘探程度盆地探井数据表 (截至 1990 年底)

盆地名称	面积 (万 km^2)	井数 (口)	探井密度 (口/100 km^2)	总进尺 (万 m)	平均进尺 (m/ km^2)
酒泉西部	0.27	530	19.6	93.16	345
松辽	25.53	2244	0.9	259.5	10
渤海湾	20	6974	3.5	1720.87	86
江汉	2.8	1042	3.7	235	84.2

表中的数据表明,即使在中国勘探程度最高的 4 个盆地中,除酒泉西部盆地外,其他盆地勘探程度均不及美国全国平均数,仅稍高于前苏联全国平均数。

需要说明的是,在中国所谓的高勘探程度区,探井也主要分布在油田毗邻地区。如准噶尔盆地,多数探井分布在西北缘 2000 km^2 的克拉马依油区内,其余 12.3 万 km^2 的盆地广大地区探井密度很小。

由上所述,可以看出中国油气未勘探的地区和领域十分广阔,勘探潜力还很大。

勘探程度低,说明中国油气资源探明程度低。探明程度较高的是东部地区,其次是中部地区,西北地区探明程度最低。

从含油气层位来看,石油剩余资源量最多为第三系,次为侏罗系;天然气剩余资源量最多的也是第三系,其次是石炭系、奥陶系,再次为二叠系和三叠系。