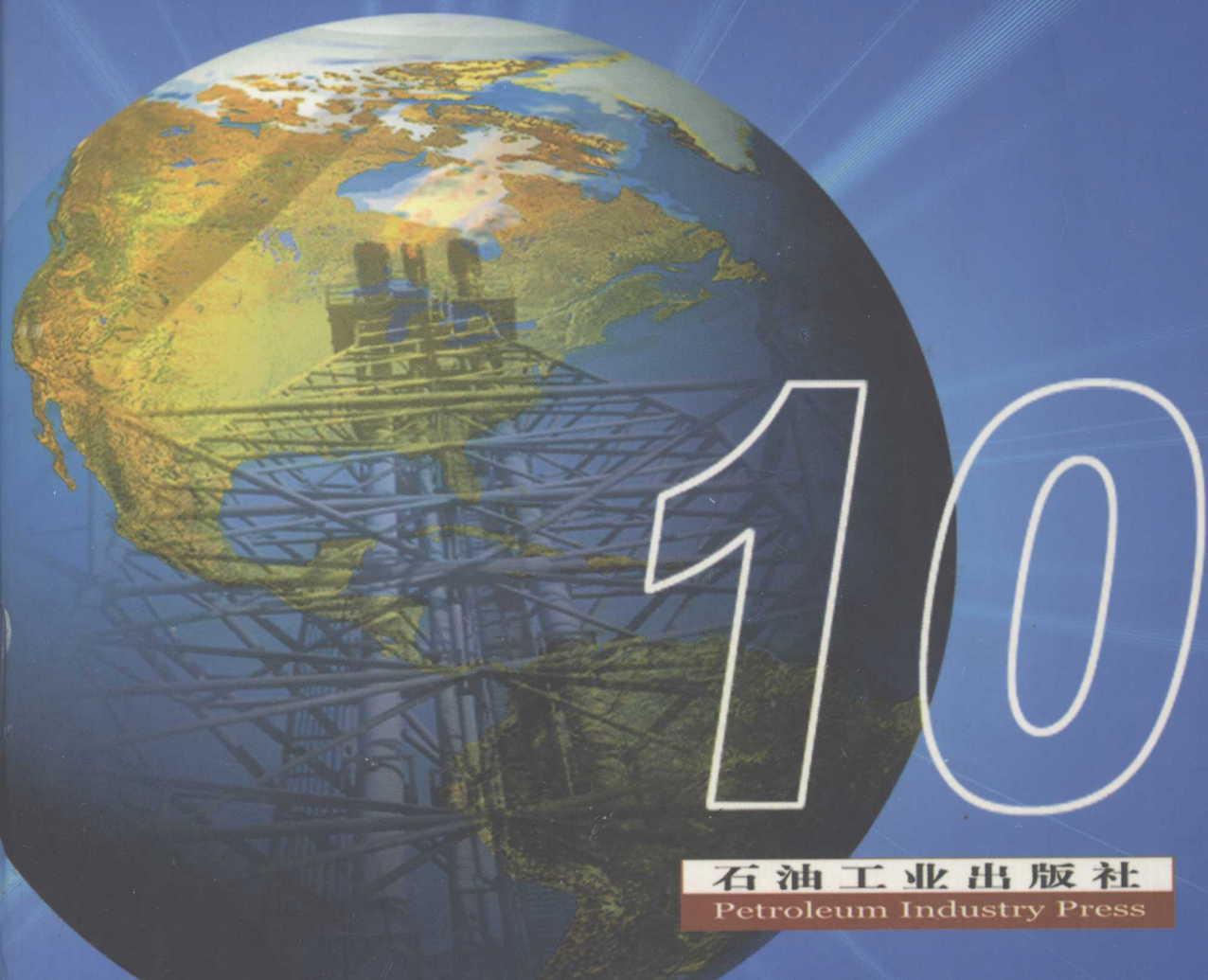


中国天然气勘探 快速发展的十年

赵贤正 李景明 李东旭 马硕鹏 等编著



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

中国天然气勘探快速发展的十年

赵贤正 李景明 李东旭 马硕鹏 吕庆章 等编著
张福东 张光武 关 辉 何海清 张建博

石油工业出版社

内 容 提 要

本书以近 10 年中国天然气勘探实践为主线,系统地总结了近 10 年中国天然气勘探的主要成果及勘探经验和教训,天然气地质理论和勘探技术新进展,同时对未来中国天然气的发展进行展望,并提出中国天然气勘探持续发展的建议。本书是从事天然气地质理论研究、天然气勘探部署研究、天然气勘探战略研究的广大科技工作者一份不可多得参考资料。

本书可供从事天然气勘探和开发研究、天然气勘探决策、天然气勘探项目管理的科研人员和工程技术人员参考,也可供有关大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国天然气勘探快速发展的十年/赵贤正等编著.
北京:石油工业出版社,2002.8
ISBN 7-5021-3880-3

I. 中…

II. 赵…

III. 天然气-油气勘探-研究-中国

IV. P618.130.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 057285 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 15.75 印张 390 千字 印 1—1000

2002 年 8 月北京第 1 版 2002 年 8 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3880-3/TE·2810

定价:50.00 元

序

近年来,塔里木盆地、鄂尔多斯盆地和四川盆地天然气勘探的连续重大突破,使我国天然气勘探进入了历史性快速发展的新阶段。一大批大气田的发现为“西气东输”奠定了雄厚的物质基础,为这一宏伟工程的启动创造了资源条件,也从根本上推动我国天然气工业进入了跨越式发展的快车道。在惊喜之余,我们可看到这样一个数字,中国累计探明天然气地质储量从1990年底的7000亿立方米增长到2001年底的30000亿立方米。中国天然气探明地质储量在这十年来的快速增长,既是几代石油人执著追求顽强探索的结果,也是中国天然气地质理论和勘探技术不断发展的必然结果。

《中国天然气勘探快速发展的十年》是一本系统总结十年来中国天然气勘探主要成果及经验教训、全面展现中国天然气地质理论和勘探技术进展的论著。全书分为总论、重点气区各论、理论技术篇、展望与建议等四大部分共14章。

在总论中,论述了中国天然气勘探历程及天然气勘探现状,简述了近十年中国天然气勘探的主要成果和成效。

在重点气区各论中,不仅对几大重点气区天然气勘探的地质基础、发现历程、成功经验进行了分析和总结,还就下步的资源潜力和勘探方向进行了深入探讨。

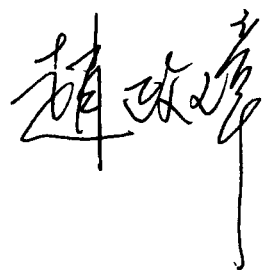
在理论技术篇中,对近十年天然气地质理论六个方面的新进展和天然气勘探技术六个方面的突破进行了分析和总结。

在展望与建议中,对未来中国天然气的发展进行了展望,并提出了中国天然气勘探持续发展的建议。

近年国内出版了不少关于中国天然气地质及成藏方面的论著,但对天然气勘探成果及勘探经验教训、天然气地质理论、天然气勘探技术进行系统论述的著作并不多。该书的面世弥补了这方面的不足。我相信,《中国天然气勘探快速发展的十年》一书的出版,将为从事天然气地质理论研究、天然气勘探部署研究、天然气勘探战略研究的广大科技工作者提供一份有重要价值的参考资料。

参加编写这本著作的作者是一批年富力强且长期参与天然气勘探综合研究及勘探部署的科技工作者,也是近十年中国天然气勘探快速发展的见证人。编写这样一本涉及中国天然气勘探历程、天然气地质理论发展、天然气勘探技术的进展、中国主要含气盆地地质特征等诸多内容的著作,难度之大可想而知。但通过作者的努力,本书的编写基本上实现了“尊重历史,总结过去,以史为鉴,展望未来”的目标。

《中国天然气勘探快速发展的十年》的出版，表明中国年轻一代的天然气地质研究及勘探科技工作者已逐渐成长起来。随着下游管道建设的加快和消费市场的发育，在未来十年左右，对上游天然气储量的需求将会迅猛增长。虽然未来天然气勘探会逐步面临许多新的困难，但我相信在广大天然气勘探科技工作者和现场人员的共同努力下，中国天然气勘探的前景十分广阔，天然气工业的未来更加美好。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '赵长' (Zhao Chang), with a long vertical stroke extending downwards from the right side.

2002 年 8 月

前 言

新中国成立以来,中国开始进行大规模油气勘探,经过 50 多年的努力,石油年产量已超过 1.62×10^8 t,天然气年产量已接近 $300 \times 10^8 \text{ m}^3$,取得了令世人瞩目的成就。

20 世纪 80 年代以来,特别近 10 年通过不懈的天然气勘探科技攻关,对天然气勘探主要领域进一步明确;通过对新区新带的不断勘探,使鄂尔多斯、塔里木、柴达木、莺琼、东海盆地成为快速崛起的新气区;通过对四川气区勘探的不断深化,实现了四川盆地天然气工业的再次腾飞。同时,天然气勘探的成果的不断扩大促进了天然气地质理论、天然气勘探技术的发展和不断完善。

近 10 年天然气勘探成果不断涌现,天然气探明储量高速增长,特别是塔里木、鄂尔多斯气区的快速崛起,为宏伟的西气东输工程的实施奠定了可靠的资源基础。为了给未来中国天然气勘探的发展提供一些借鉴,系统分析中国近 10 年天然气勘探成果、总结天然气勘探的经验和教训、总结天然气地质理论和勘探技术的发展,对未来发展进行展望并提出建议是非常必要的。本书是在中国石油勘探与生产公司赵政璋副总经理的倡议下组织编写的。本书编写的原则是“尊重历史,总结过去,以史为鉴,展望未来”。通过作者的努力,基本达到了目的。

全书分为总论(第一章至第二章)、重点气区各论(第三章至第十章)、理论技术篇(第十一章至第十二章)、展望与建议(第十三章至第十四章)等四大部分共 14 章。

各章节完成者:前言,赵贤正、李景明;第一章,李东旭、赵贤正、李景明;第二章,李东旭、李景明、赵贤正;第三章,马硕鹏、李景明、李东旭;第四章,张福东、马硕鹏、李东旭;第五章,吕庆章、李景明;第六章,关辉、郭绪杰、李东旭;第七章马硕鹏、李景明;第八章,吕庆章、李景明、张福东;第九章,张光武、何海清、李东旭、马硕鹏;第十章,张建博、赵庆波、王红岩、刘洪林;第十一章,赵贤正、李景明;第十二章,李东旭、赵贤正、何海清;第十三章,李东旭、李景明、赵贤正;第十四章,李东旭、李景明、赵贤正。各章节完成后,由赵贤正、李景明、李东旭、马硕鹏完成统稿。另外鞠秀娟、李燕嫱协助完成了部分图件。限于笔者水平有限,书中错误难免,希望广大读者指正。

本书在编写过程中,应用和参考了有关油田的大量资料,特别是中国石油各油田分公司“十五”勘探计划有关资料未能在参考文献中列出,在这里向有关油田分公司广大科技工作者致以歉意,并表示深切的感谢。

在本书编写过程中,得到了赵政璋副总经理和戚厚发教授的悉心指导和帮助,在此表示深切的谢意。

目 录

第一部分 总 论

第一章 中国天然气勘探历程及天然气勘探现状·····	(3)
第一节 天然气勘探历程·····	(3)
第二节 天然气勘探现状·····	(5)
第二章 近十年中国天然气勘探成果及成效·····	(9)
第一节 中国天然气勘探近十年的重大发现和进展·····	(9)
第二节 近十年天然气勘探成效显著·····	(13)
第三节 近十年天然气勘探的主要经验和体会·····	(14)

第二部分 重点气区

第三章 老气区再腾飞：四川盆地·····	(19)
第一节 天然气地质特征·····	(19)
第二节 天然气勘探历程回顾·····	(26)
第三节 近十年天然气勘探的重大进展·····	(30)
第四节 天然气资源潜力和勘探方向·····	(45)
第四章 快速崛起的新气区：鄂尔多斯盆地·····	(49)
第一节 天然气区域地质特征·····	(49)
第二节 天然气勘探历程回顾·····	(57)
第三节 近十年天然气勘探的重大进展·····	(59)
第四节 天然气资源潜力与勘探方向·····	(69)
第五章 西气东输的源头：塔里木盆地·····	(73)
第一节 石油天然气地质条件·····	(73)
第二节 天然气勘探发展历程回顾·····	(79)
第三节 近 10 年天然气勘探的重大发现和进展·····	(81)
第四节 天然气资源潜力与发展方向·····	(97)
第六章 奇特的生物气气区：柴达木盆地·····	(100)
第一节 区域地质特征·····	(100)
第二节 天然气勘探发展历程回顾·····	(104)
第三节 近十年生物成因气勘探的重要进展·····	(106)
第四节 天然气资源潜力与勘探方向·····	(111)
第七章 高温超压含气区：莺琼盆地·····	(113)
第一节 区域地质特征·····	(113)
第二节 天然气勘探历程回顾·····	(117)
第三节 近十年天然气勘探的重大进展·····	(119)

第四节	天然气资源潜力和勘探方向·····	(123)
第八章	气化大上海的先行者：东海盆地·····	(127)
第一节	区域地质特征·····	(127)
第二节	天然气勘探发展历程回顾·····	(130)
第三节	近十年天然气勘探的重大进展·····	(131)
第四节	天然气勘探潜力与勘探方向·····	(136)
第九章	老油区呈现新“气”象：渤海湾、松辽、准噶尔盆地·····	(138)
第一节	渤海湾盆地·····	(138)
第二节	松辽盆地·····	(146)
第三节	准噶尔盆地·····	(156)
第十章	煤层气勘探初见成效·····	(167)
第一节	国内外煤层气勘探开发简况·····	(167)
第二节	煤层气富集成藏地质条件·····	(169)
第三节	沁水盆地煤层气田的发现及地质特征·····	(172)
第四节	中国煤层气资源潜力与发展方向·····	(179)

第三部分 理论技术

第十一章	天然气地质理论的新进展·····	(185)
第一节	多元成气理论的发展与完善·····	(185)
第二节	晚期成藏理论的发展与完善·····	(188)
第三节	前陆盆地天然气富集成藏理论的发展与完善·····	(189)
第四节	高陡构造成藏模式的发展与完善·····	(196)
第五节	岩性气藏成藏模式的发展·····	(198)
第六节	天然气聚集区带理论的发展·····	(206)
第十二章	天然气勘探技术的新进展·····	(209)
第一节	复杂地区地震勘探技术系列的形成与发展·····	(209)
第二节	储层横向预测技术的完善和发展·····	(214)
第三节	测井技术不断完善和发展·····	(221)
第四节	低孔渗气层改造技术发展和完善·····	(222)
第五节	天然气钻井技术的发展与完善·····	(224)
第六节	高压气井测试技术基本形成·····	(227)

第四部分 展望与建议

第十三章	中国天然气勘探前景展望·····	(231)
第一节	中国天然气资源丰富，勘探潜力大·····	(231)
第二节	七大盆地是中国寻找大型气田的主要战场·····	(231)
第三节	中国天然气储量增长仍将保持较高的增长速度·····	(233)
第四节	天然气勘探对象更趋于复杂·····	(234)
第五节	煤层气等非常规气将在勘探中占一席之地·····	(235)
第六节	市场需求将成为天然气勘探发展的主要动力·····	(235)

第十四章	对中国天然气勘探持续发展的建议	(237)
第一节	立足国内七大盆地，寻找大型气田.....	(237)
第二节	加强技术攻关，完善发展适合中国复杂地下、地面条件的天然气勘探配套技术.....	(238)
第三节	以市场为导向，掌握好勘探节奏，提高勘探开发的整体效益.....	(238)
第四节	开展煤层气的勘探，为持续发展准备接替资源.....	(239)
第五节	开展南中国海天然气勘探的前期准备.....	(239)
第六节	参与分享世界天然气资源，积极介入国外天然气勘探.....	(239)

第一部分 总 论

第一章 中国天然气勘探历程 及天然气勘探现状

第一节 天然气勘探历程

一、新中国成立前，仅发现 7 个小气田

旧中国，仅在四川盆地和台湾省发现 7 个气田。

四川盆地在新中国成立以前发现了自流井、石油沟、圣灯山等 3 个气田。自流井气田的发现可以追溯到 1850 年前后，当时在自流井构造顶部钻探的磨子井井深 1200m，在嘉陵江三段发现气藏。1939 年，四川油矿勘探处在石油沟构造钻探的巴 1 井在井深 1402m 获工业气流，发现石油沟气田，该气田成为中国大陆首次利用现代钻井技术发现的气田。1943~1944 年由四川油矿勘探处在圣灯山构造钻探的隆 2 井在井深 845m 获工业气流，发现圣灯山气田。

20 世纪 20~30 年代，在台湾省发现锦水、竹东、牛山、六重溪等 4 个气田。

二、1949~1976 年，四川盆地一枝独秀

此阶段，中国天然气勘探主要集中在四川盆地。在川南、川西南、川东南、川西地区天然气勘探相继取得突破。四川盆地此阶段发现的气藏主要以三叠、二叠系裂缝型气藏为主体，同时也发现了威远震旦系、中坝等孔隙型气藏。另外，在柴达木盆地东部发现了 4 个气田，在鄂尔多斯盆地发现 1 个气田，在苏北盆地发现 1 个气田（图 1-1），在渤海湾盆地等发现一批油气田（油田气层气藏和气顶气藏）。

1949~1976 年中国大陆共发现气田 51 个，其中在四川盆地发现气田 45 个，占发现气田个数的 88%。

1949~1976 年中国大陆新增探明天然气地质储量 $2091.14 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中四川盆地新增探明天然气地质储量 $1543.14 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占中国陆上新增探明储量的 73.8%。

1976 年中国大陆年产气层气 $51.14 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中四川盆地年产气层气 $42.88 \times 10^8 \text{m}^3$ ，占中国大陆气层气产量的 83.85%。

三、1977~1990 年，六大气区已具雏形

以 1977 年四川盆地川东相国寺构造相 18 井石炭系获工业气流为标志，四川盆地天然气勘探进入新的历史阶段。以石炭系黄龙组孔隙型储层为主要目的层，70 年代末到 80 年代初在低陡和低缓构造连续取得突破，80 年代中后期以来在高陡构造带又取得重大突破，发现了一批石炭系气藏，实现了从裂缝型储层勘探向孔隙型储层勘探的转变，保证了四川盆地天然气储量和产量的稳定增长。使四川盆地探明天然气地质储量达到 $3036.19 \times 10^8 \text{m}^3$ ，天然气产量达到 $65 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

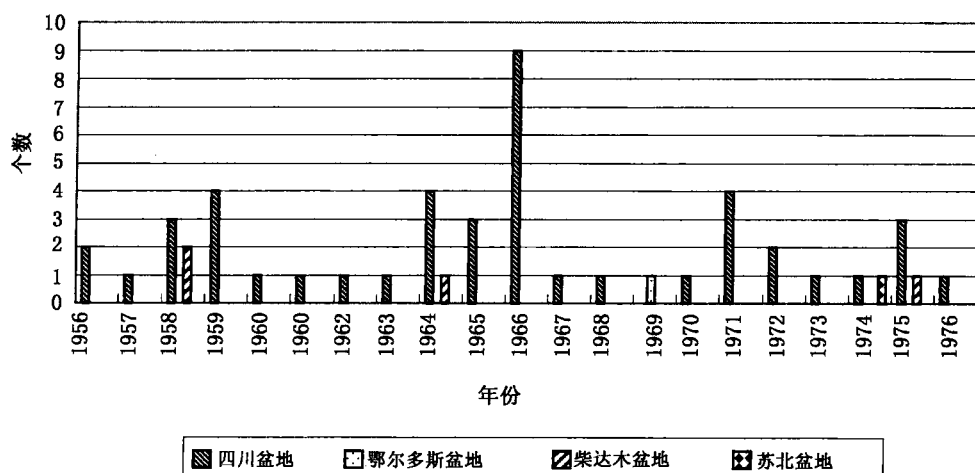


图 1-1 1956~1976 年中国发现气田分布

1977 年塔里木盆地塔西南地区柯克亚构造柯参 1 井发生强烈井喷，发现柯克亚气田；1984 年在塔北隆起沙参 2 井发生强烈井喷，发现雅克拉气田；1989 年开展的塔里木盆地石油会战在轮南、塔中地区发现高气油比的高产油气井。这些成果已初显塔里木盆地是一个天然气资源丰富的新气区。

鄂尔多斯盆地早在 1969 年在盆地西缘刘家庄构造刘庆 1 井上古生界石盒子组获工业气流，发现刘家庄气田。80 年代以后在盆地东部和西缘相继开展勘探工作，在盆地东部和西缘发现一批工业气井。最为重要的是 1989 年在陕参 1 井和榆 3 井奥陶系获工业气流，靖边大气田已初显苗头。1989~1990 年鄂尔多斯盆地钻探天然气探井 28 口，20 口井获得工业气流，一个新的气区——鄂尔多斯气区已经显现在人们的面前。

柴达木盆地在 50~70 年代中期已发现了马海、盐湖、涩北一、涩北二等气田。1988 年在盆地东部台南潜伏构造钻探的台南中 1 井，钻达 1261m 时发生强烈井喷，发现台南气田。到 1990 年底，柴达木盆地东部地区已发现涩北一、涩北二、台南、马海、驼峰山、盐湖等 6 个气田，探明天然气地质储量 $398.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，一个新的气区——柴达木东部气区已具雏形。

1983 年在南海的琼东南盆地崖 13-1-1 井获高产气流，发现崖 13-1 气田。崖 13-1 气田是中国海上发现的第一个高产、高丰度大气田，也是中国当时最大的气田。崖 13-1 气田的发现，表明南海气区已初具规模。

1983 年在东海盆地平湖构造平湖 1 井获高产油气流，东海盆地天然气勘探取得重大突破。随后又在天外天、残雪、宝云亭、断桥构造勘探取得新突破，使东海盆地成为中国近海又一个新气区。

另外，此阶段在松辽、准噶尔、渤海湾、依兰—伊通、珠江口、北部湾、三水等盆地发现和探明一批中小气田；在二连、百色等盆地发现工业气流井。

四、1991~2000 年，一批大气田相继发现和探明，探明储量大幅度增长

此阶段在塔里木盆地塔北—库车地区、巴楚隆起勘探取得重大突破，发现了克拉 2、和田河、牙哈等大气田，为“西气东输”工程的启动奠定了资源基础；鄂尔多斯盆地下古生界

气藏预探和评价勘探取得良好成效,奥陶系大气田基本探明,上古生界天然气勘探取得突破性进展,相继发现并探明了榆林、乌审旗、苏里格等上古生界大气田,使鄂尔多斯气区迅速崛起;四川盆地石炭系、三叠系飞仙关鲕滩、侏罗系勘探不断取得重大发现,发现和探明了五百梯、沙坪场等石炭系大气田,发现了渡口河、罗家寨、铁山坡等飞仙关鲕滩气田,发现了新场、白马庙等侏罗系浅层气田;柴达木盆地东部地区认识不断深化,涩北一、涩北二、台南气田储量大幅度增加,三个气田均跻身于大气田之列,促进了涩—宁—兰管道的实施;东海盆地勘探取得新突破,发现了春晓大气田,为东海盆地大规模开发创造了条件;莺歌海盆地发现和探明了东方1-1、乐东22-1等大气田,为南海气区的全面开发奠定了基础;渤海湾盆地发现千米桥大气田,结束了渤海湾盆地无大气田的历史。

截至2000年底,中国共探明大气田20个,其中1990年前达到大气田储量规模的气田3个(威远、卧龙河、崖13-1);1991~2000年新增大气田17个,包括新探明气田13个(千米桥、五百梯、沙坪场、牙哈、和田河、克拉2、靖边、榆林、乌审旗、新场、春晓、东方1-1、乐东22-1),老气田达到大气田规模的4个(涩北一、涩北二、台南、磨溪)。

伴随一批大气田的发现和探明,1991~2000年天然气探明储量大幅度增长,10年新增天然气探明地质储量 $18512.29 \times 10^8 \text{m}^3$,是1949~1990年40多年新增探明储量的2.63倍。

另外,近10年在吐哈、焉耆、保山、陆良、海拉尔等盆地天然气勘探首次取得突破,发现和探明一批中小气田;在松辽、准噶尔、苏北等盆地天然气勘探战果不断扩大,天然气探明储量不断增加。

第二节 天然气勘探现状

一、天然气勘探发现相对集中

建国前,仅在四川盆地开展少量天然气勘探工作(未含台湾省)。建国后天然气勘探工作逐渐展开,相继在四川、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、琼东南—莺歌海、东海盆地勘探取得重大发现,基本形成六大天然气主要探区;在渤海湾、松辽、准噶尔、吐哈盆地也发现一批储量规模中型以上的气田;在依兰—伊通、苏北、南襄、三水、保山、陆良、焉耆、北部湾、珠江口等盆地发现以小气田为主;在二连、海拉尔、百色、柴窝铺、阜新等盆地发现工业气藏或气井。

第二轮油气资源评价在148个盆地估算了油气资源量,其中计算天然气资源量的盆地67个,目前仅在25个盆地获得工业气藏或气井。其中大中型气田集中分布在11个盆地之中,发现相对集中。

二、勘探取得丰硕的成果

1. 累计探明储量超过 $2.5 \times 10^{12} \text{m}^3$

截至2000年底,中国(未含台湾省)探明天然气地质储量 $25557.25 \times 10^8 \text{m}^3$,天然气可采储量 $16402.05 \times 10^8 \text{m}^3$ (表1-1)。

探明天然气地质储量分布于20个盆地,主要集中于四川、鄂尔多斯、塔里木、渤海湾、柴达木、松辽、准噶尔、吐哈、莺歌海、琼东南、东海等11个盆地。上述11个盆地探明天然气地质储量占中国的99.4%。

表 1-1 中国探明天然气地质储量盆地分布

盆地	探明天然气地质储量 10^8m^3	探明天然气可采储量 10^8m^3
松辽	754.96	368.02
依兰-伊通	13.29	11.3
渤海湾	2755.36	1508.58
南襄	10.18	4.07
苏北	29.78	19.62
四川	7025.79	4802.22
鄂尔多斯	4088.82	2278.68
柴达木	1472.2	800.15
塔里木	5150.31	3615.87
吐哈	265.44	183.13
准噶尔	563.91	407.03
焉耆	29.88	22.41
保山	9.66	6.76
三水	0.46	0.22
越州	12.81	8.96
东海	842.06	521.39
琼东南	884.96	750.11
莺歌海	1606.64	1072.94
珠江口	22.3	16.73
北部湾	18.44	3.86
中国合计	25557.25	16402.05

2. 发现大型气田 20 个，中型气田（油气田）64 个

截至 2000 年底，中国发现地质储量大于 $300 \times 10^8\text{m}^3$ 的大型气田 20 个，发现地质储量 $(50 \sim 300) \times 10^8\text{m}^3$ 的中型气田 64 个（表 1-2、图 1-2）。84 个大中型气田探明天然气地质储量 $22156.16 \times 10^8\text{m}^3$ ，占中国探明天然气地质储量的 86.69%。

20 个大型气田分布于四川、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、渤海湾、莺歌海、琼东南、东海等八个盆地，探明天然气地质储量 $14202.88 \times 10^8\text{m}^3$ ，占中国探明天然气地质储量的 55.57%。64 个中型气田分布于四川、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、松辽、渤海湾（含海域）、准噶尔、吐哈、东海、莺歌海等十个盆地，探明天然气地质储量 $7953.28 \times 10^8\text{m}^3$ ，占中国探明天然气地质储量的 31.12%。

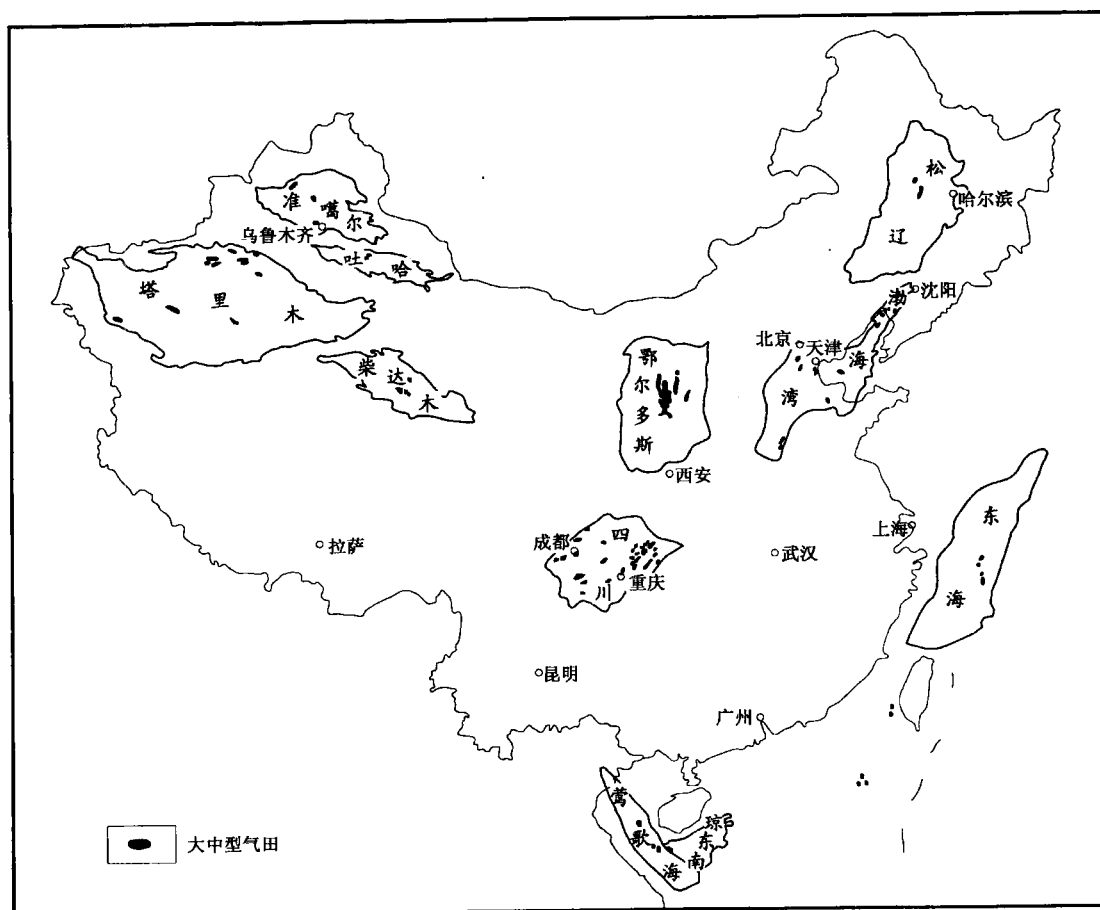


图 1-2 中国大中型气田分布示意图

表 1-2 中国已探明大中型气田分布简表

盆地	储量大于 $300 \times 10^8 \text{m}^3$		储量 $(50 \sim 300) \times 10^8 \text{m}^3$		备注
	个数	储量 (10^8m^3)	个数	储量 (10^8m^3)	
松辽			4	352.52	
渤海湾	1	332.72	14	1395.42	含渤海海域
四川	6	2611.79	26	3055.83	
鄂尔多斯	3	3793.91	2	264.96	
柴达木	3	1340.41	1	124.39	
塔里木	3	3480.82	8	1540.9	
吐哈			2	191.23	
准噶尔			3	356.88	
东海	1	330.43	3	492.35	
琼东南	1	884.96			
莺歌海	2	1427.84	1	178.8	
中国合计	20	14202.88	64	7953.28	

三、资源探明率低，勘探潜力大

第二轮油气资源评价计算中国天然气资源量 $38.04 \times 10^{12} \text{m}^3$ ，截至 2000 年底，已探明天然气地质储量 $25557.25 \times 10^8 \text{m}^3$ ，天然气资源探明率仅 6.72%，资源探明程度较低。

陆上五大盆地资源量大且可靠程度较高，是今后勘探的主要战场。从资源探明率看，普遍较低，其中四川盆地为 9.55%；鄂尔多斯盆地为 9.78%；塔里木盆地为 6.14%；柴达木盆地为 14.02%。较低的资源探明率预示勘探有较大的潜力。

海上三大含气盆地资源丰富，勘探程度低，资源潜力较大。其中东海盆地资源探明率仅 3.39%，琼东南盆地资源探明率仅 5.44%，莺歌海盆地资源探明率仅 7.18%。

近年来随着天然气资源评价的深入，部分探区天然气资源量增加较多，为勘探持续发展提供了基础。如鄂尔多斯盆地上古生界天然气资源量较第二轮油气资源评价资源量增加 $6.52 \times 10^{12} \text{m}^3$ ；塔里木盆地库车坳陷天然气资源量较二轮资源评价增加天然气资源量 $1.79 \times 10^{12} \text{m}^3$ ；柴达木盆地天然气资源量较第二轮油气资源评价资源量增加 $17068 \times 10^8 \text{m}^3$ ；准噶尔盆地天然气资源量较第二轮油气资源评价资源量增加 $8636 \times 10^8 \text{m}^3$ 。若按最新资源评价结果对比，天然气资源探明率更低，勘探潜力更大。

参 考 文 献

- [1] 邱中建，龚再升.1999.中国油气勘探.第四卷.北京：石油工业出版社，地质出版社
- [2] 《中国石油天然气勘查与发现》编辑部.1992.中国石油天然气勘查与发现.北京：地质出版社
- [3] 翟光明等.1990.中国石油地质志（卷 1—卷 15）.北京：石油工业出版社