

新一轮全国油气资源评价系列丛书



全国油砂 资源评价

QUANGUO YOUSHA ZIYUAN PINGJIA

◆ 国土资源部油气资源战略研究中心 等编著 ◆



中国大地出版社

新一轮全国油气资源评价系列丛书

全国油砂资源评价

国土资源部油气资源战略研究中心 等编著

中国大地出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

全国油砂资源评价/国土资源部油气资源战略研究中心等编著. —北京:中国大地出版社,2009. 8

(新一轮全国油气资源评价系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 80246 - 244 - 1

I. 全… II. 国… III. 油砂体—矿产资源—评价—中国
IV. P618. 130. 206. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 129423 号

责任编辑:李 颖

出版发行:中国大地出版社

社址邮编:北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话:010 - 82329127(发行部) 010 - 82329008(编辑部)

传 真:010 - 82329024

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:787 mm × 1092 mm 1/16

印 张:12.75

字 数:290 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版

印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1—1500 册

书 号:ISBN 978 - 7 - 80246 - 244 - 1/P · 124

定 价:30.00 元

版权所有·侵权必究

前 言 (一)

油气资源是战略性能源资源, 直接关系到国计民生、社会稳定和国家安全。2003 年 10 月至 2007 年 6 月, 国土资源部、国家发展和改革委员会、财政部联合组织开展了新一轮全国油气资源评价工作。评价共设置 7 个一级项目、29 个二级项目和 82 个三级项目, 由国土资源部油气资源战略研究中心、中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司、中国石油大学(北京)等 17 个单位 1 700 多人共同完成。

评价按照“统一组织、统一思路、统一方法、统一标准、统一进度”的“五统一”原则, 建立了国家层面的油气资源评价方法参数体系, 系统总结了石油天然气富集规律, 研究了煤层气、油砂、油页岩富集成藏(矿)条件。对全国 129 个含油气盆地、42 个含煤盆地(群)、80 个油页岩含矿区、106 个油砂矿区进行了评价, 进一步摸清了油气资源“家底”, 客观地判断了油气资源储量产量增长趋势。评价成果表明:

我国石油资源潜力较大, 储量产量平稳增长。石油地质资源量 $765 \times 10^8 \text{t}$ 、可采资源量 $212 \times 10^8 \text{t}$, 进入勘探中期, 储量产量增长具备稳定的资源基础。石油年均探明地质储量 $9 \times 10^8 \sim 10 \times 10^8 \text{t}$ 可持续到 2030 年, $2 \times 10^8 \text{t}$ 的产量可保持 30 年。

天然气资源丰富, 储量产量快速增长。天然气地质资源量 $35 \times 10^{12} \text{m}^3$ 、可采资源量 $22 \times 10^{12} \text{m}^3$, 处于勘探早期, 储量增长具备丰厚的资源基础。年均探明地质储量 $4\,500 \times 10^8 \sim 5\,000 \times 10^8 \text{m}^3$ 可持续到 2030 年, 2030 年产量可达到 $2\,500 \times 10^8 \text{m}^3$, 天然气与石油产量“二分天下”格局初步形成。

煤层气资源潜力大, 有望成为天然气的重要补充。煤层气地质资源量 $37 \times 10^{12} \text{m}^3$ 、可采资源量 $11 \times 10^{12} \text{m}^3$, 处于勘探初期。预计 2030 年可探明地质储量 $2 \times 10^{12} \text{m}^3$, 产量有望达到 $500 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

油页岩资源潜力可观, 有望成为石油的重要补充。油页岩折合成页岩油地质资源量 $476 \times 10^8 \text{t}$ 、可提炼页岩油 $120 \times 10^8 \text{t}$ 。预计 2030 年页岩油产量达到 $2\,000 \times 10^4 \sim 3\,000 \times 10^4 \text{t}$ 。

油砂有一定资源潜力。油砂油地质资源量 $60 \times 10^8 \text{t}$ 、可采资源量 $23 \times 10^8 \text{t}$ ，开发处于试验阶段。预计 2030 年油砂油产量可望达到 $500 \times 10^4 \text{t}$ 。

新一轮全国油气资源评价成果 4 次报送国务院，在国土资源部、国家发展和改革委员会、科技部、商务部、有关省国土资源厅（局）以及中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司等三大石油公司得到了广泛应用，获得了 2008 年度国土资源科学技术奖一等奖，被评为 2008 年度中国十大矿业新闻之一和十大地矿新闻之一。2008 年 1 月 22 日，温家宝总理作出重要批示，指出新一轮全国油气资源评价工作进一步摸清了油气资源家底，要充分利用这项工作成果，认真总结经验，做好下步工作。

新一轮全国油气资源评价成果是政府部门、石油公司、科研单位、大学和技术专家集体智慧的结晶。党中央、国务院高度重视，国务院领导同志对油气资源评价工作提出了明确要求，三部委领导精心组织，技术专家组奉献智慧，严格把关。石油公司及其他参评单位积极参与，组织精干力量，充分利用已有成果，配套资金，发挥优势，为新一轮全国油气资源评价的顺利完成作出了重要贡献。

这是迄今我国油气领域评价范围最广、涉及矿种最多的资源国情调查，取得了显著成效，对科学制定能源资源战略和政策、缓解油气资源对经济发展的制约必将发挥积极作用。

为了充分发挥评价成果的作用，我们将成果予以汇总编辑，委托中国大地出版社公开出版。本丛书主要包括：《新一轮全国油气资源评价》、《全国石油天然气资源评价（上、中、下）》、《全国煤层气资源评价》、《全国油砂资源评价》、《全国油页岩资源评价》、《油气资源可采系数研究与应用》、《全国油气储量产量增长趋势预测》、《全国油气资源评价系统建设》和《新一轮全国油气资源评价成果图集》共 9 册。

前 言 (二)

随着世界对烃类需求的不断上涨,未来能源的巨大缺口在很大程度上要依靠包括油砂在内的非常规油气来弥补。世界各国逐渐认识到油砂资源的重要性,并开始投入大量人力、物力开发这一非常规石油资源。

我国具有比较丰富的油砂资源,主要分布在新疆、青海、内蒙古、四川、广西、贵州、西藏、浙江等省。但我国油砂资源勘探开发尚处于普查与初步研究阶段,仅对重点油砂矿点进行了物探、钻探详查,油砂油分离技术也仅进行了现场的小型试验。

为了摸清我国油砂资源状况,新一轮油气资源评价对我国油砂进行了新中国成立以来的首次资源评价。油砂资源评价对我国陆地24个盆地、106个矿带进行了评价;评价的基础资料截至2004年底;评价共设5个子项目,参加评价工作的单位有中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、吉林大学、成都理工大学、成都地质矿产研究所、中国地质科学院地质力学研究所、中国石油大学(北京)和国土资源部油气资源战略研究中心等8家产、学、研机构。

本次油砂资源评价取得了以下5个方面成果:一是首次系统勘查我国含油砂盆地和已发现油砂矿带,解剖了准噶尔盆地西北缘、松辽盆地图牧吉等重点油砂成矿带;二是明确了已发现油砂矿带主要有燕山期、喜山期两个成矿期,总结了油砂成矿必须具备充足的原油供给、优势运移通道、聚集和散失共同作用、构造活动改造等四个条件,建立了原生运移型、抬升改造型和次生运移型三种成矿模式;三是获得了全国油砂资源评价结果,油砂油地质资源量为59.7亿t,可采资源量22.58亿t,其中0~100m埋深油砂油地质资源量为18.56亿t,油砂油可采资源量为11.31亿t,100~500m埋深预测油砂油地质资源量为41.14亿t,油砂油可采资源量为11.27亿t;四是对全国已发现油砂矿带和油砂盆地进行了综合评价,优选出了准噶尔盆地乌尔禾、红山嘴、黑油山、白碱滩六九区、喀拉扎矿带、松辽盆地的图牧吉矿带、四川盆地的厚坝矿带、柴达木油砂山矿带、鄂尔多斯盆

地的庙湾—四郎庙矿带、二连盆地的吉尔嘎郎图矿带等 10 个有利油砂矿带，提出了准噶尔、塔里木、柴达木、松辽、四川 5 个盆地为进一步勘探的潜力区，并预测了油砂资源利用趋势；五是针对我国油砂特点，提出了油砂勘探开发利用的建议。

《全国油砂资源评价》专著是作者在完成国家专项基础上撰写而成的，重点讨论了国内外油砂勘探开发现状、我国油砂成矿条件、油砂资源评价方法与参数、全国油砂资源评价结果及分布、重点盆地油砂资源评价、未来油砂勘探开发方向分析等。

本书共八章。主要完成人有车长波、杨虎林、张道勇、李玉喜、朱杰、李富兵、刘立、唐文连、李剑、刘人和、拜文华、魏伟等。沈成喜、田克勤教授对本书提出了宝贵意见。

限于我们的水平与时间，错误及欠妥之处，恳请读者批评指正。

作 者

2009 年 3 月

目 录

第一章 国内外油砂勘探开发现状	1
第一节 基本术语.....	1
一、油砂和油砂油定义.....	1
二、相关术语定义.....	1
第二节 国外油砂资源及勘探开发现状.....	2
一、世界油砂油资源的规模与产量.....	2
二、世界油砂油开采技术与开采成本.....	7
第三节 国内油砂勘探开发现状.....	12
一、油砂资源勘探现状.....	12
二、油砂开发利用技术现状.....	13
第二章 我国油砂成矿条件	15
第一节 地质背景.....	15
一、构造背景.....	15
二、油砂与干沥青分布层位、产状和类型.....	15
三、油砂主要形成期.....	15
第二节 成矿条件和成矿模式.....	19
一、成矿条件.....	19
二、有利成矿区与成藏模式.....	20
第三章 油砂资源评价方法与参数	24
第一节 油砂资源评价方法.....	24
一、地质资源量计算方法.....	24
二、可采资源量计算方法.....	27
第二节 关键参数研究.....	28
一、油砂含油率和含油饱和度.....	28
二、油砂厚度.....	28
三、孔隙度.....	28
四、类比评价参数及评分标准.....	28

五、可采系数.....	29
第四章 油砂资源评价结果及分布.....	30
一、全国油砂资源评价结果.....	30
二、盆地资源量分布.....	30
三、资源量层系分布.....	32
四、资源量深度分布.....	33
五、资源量地理环境分布.....	34
六、资源量品位分布.....	35
七、评价结果可信度分析.....	36
第五章 重点盆地油砂资源评价.....	39
第一节 松辽盆地.....	39
一、盆地概况.....	39
二、主要含油砂矿带.....	40
三、资源评价结果.....	45
第二节 鄂尔多斯盆地.....	46
一、盆地概况.....	46
二、主要含油砂矿带.....	47
三、资源评价结果.....	53
第三节 四川盆地.....	54
一、盆地概况.....	54
二、主要含油砂矿带.....	54
三、资源评价结果.....	61
第四节 准噶尔盆地.....	62
一、盆地概况.....	62
二、主要含油砂矿带.....	62
三、资源评价结果.....	83
第五节 塔里木盆地.....	84
一、盆地概况.....	84
二、主要含油砂矿带.....	86
三、资源评价结果.....	90
第六节 柴达木盆地.....	94
一、盆地概况.....	94

二、主要含油砂矿带.....	94
三、资源评价结果.....	100
第七节 贵州麻江瓮安地区.....	102
一、矿带概况.....	102
二、油砂矿带特征.....	102
三、资源评价结果.....	112
第八节 百色盆地.....	117
一、盆地概况.....	117
二、主要含油砂矿带.....	118
三、资源评价结果.....	123
第九节 桂中坳陷.....	127
一、盆地概况.....	127
二、主要含油砂矿带.....	128
三、资源评价结果.....	130
第十节 羌塘盆地.....	131
一、盆地概况.....	131
二、主要含油砂矿带.....	133
三、资源评价结果.....	138
第十一节 伦坡拉盆地.....	139
一、盆地概况.....	139
二、主要含油砂矿带.....	141
三、资源评价结果.....	148
第十二节 其他盆地.....	150
一、二连盆地.....	150
二、吐哈盆地.....	152
三、酒西盆地.....	155
四、中口子盆地.....	159
五、库木库里盆地.....	162
六、黔南坳陷.....	163
第六章 油砂勘探开发方向.....	166
第一节 综合评价优选方法.....	167
一、已发现油砂矿带优选方法与标准.....	167
二、含油砂盆地优选方法与标准.....	168

第二节 综合评价优选结果.....	168
一、已发现油砂矿带综合评价结果.....	168
二、含油砂盆地综合评价结果.....	170
第七章 油砂资源开发利用前景.....	173
第一节 国内外油气需求趋势.....	173
一、世界石油供需现状与趋势.....	173
二、我国石油供需现状与趋势.....	173
第二节 国内油砂开发利用潜力分析.....	174
一、我国油砂分布广，有一定资源潜力.....	174
二、油砂开采技术日趋成熟，开采成本逐渐降低.....	174
第三节 油砂开发利用前景分析.....	175
一、国内外油砂开发利用趋势.....	175
二、我国油砂开发利用前景.....	176
第八章 结论与建议.....	178
第一节 结 论.....	178
第二节 建 议.....	179
参考文献.....	181

第一章 国内外油砂勘探开发现状

第一节 基本术语

一、油砂和油砂油定义

USGS 把原油分为轻油（常规油）、重油、超重油和天然沥青，把粘度大于 $1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的石油称之为天然沥青（Natural Bitumen）、焦油砂（Tar Sand）或油砂。当无粘度参数值时，把相对密度大于 1.00 作为划分天然沥青的指标。

联合国训练研究署推荐的沥青定义是：油层温度条件下，粘度为 $50 \sim 10\,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的原油称之为稠油，大于 $1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的称之为沥青或油砂。

我国油砂研究工作的起步较晚，考虑到我国油砂类型的复杂多样性，将油砂和油砂中所含的烃类物质定义如下：

（一）油砂

本次资源评价中油砂（Oil Sand）指的是出露地表或近地表（常规石油资源深度以浅范围）包含有烃类的砂岩和碳酸盐岩。

（二）油砂油

油砂中所含的烃类物质，可以是重油、固体沥青、轻油等，且烃类的含量（含油率）不低于 3%。

二、相关术语定义

（一）油砂油地质资源量

油砂油地质资源量是指在特定时间估算的已经发现（包括已经开采出）和尚未发现的、在目前的技术条件下可以发现的油砂油的总量。

（二）油砂油可采资源量

油砂油可采资源量是指在特定时间估算的已经发现（包括已经开采出）和尚未发现的、在目前的技术条件下可以采出的油砂油的总量。

（三）边界品位

是指圈定矿体时，对单个样品有用组分含量的最低要求，即在当前经济技术条件下，

用来划分矿与非矿界限的最低品位。本方案中将油砂的边界品位暂定为含油率 3%。

(四) 最小可采厚度

矿石质量符合要求时，在目前经济技术条件下，有工业开采价值的单层矿体的最小厚度。一般情况下，小于这一厚度的矿体不能视为工业矿体。本次将油砂的最小可采厚度暂定为 1.0m。

(五) 可采系数

是评价单元可采资源量与地质资源量的比值，一般用百分数表示。可采系数是将地质资源量转化为可采资源量的关键参数。

第二节 国外油砂资源及勘探开发现状

随着世界对烃类需求的不断上涨,未来能源的巨大缺口在很大程度上要依靠包括油砂在内的非常规油气来弥补。1998 年第七届重油及沥青砂国际会议的主题就提出了“重油——21 世纪的重要能源”，这一发展趋势促使各国更加认识到油砂油资源的重要性，并开始投入大量人力、物力开发这一非常规石油资源。

一、世界油砂油资源的规模与产量

目前，对油砂油资源的研究和开发，世界各地均在加速进行，其占全球烃类能源的比重也在不断增大。根据美国地质调查局（USGS，2004）的研究，世界上油砂油可采资源量约为 6 510（ $103.51\times10^9\text{m}^3$ ）亿桶，约占世界石油资源可采总量的 32%（图 1-1）。全球油砂油资源分布很不均衡，主要分布在北美洲、前苏联、拉丁美洲和加勒比海地区。西半球技术可采资源量占全球 82%（表 1-1）。

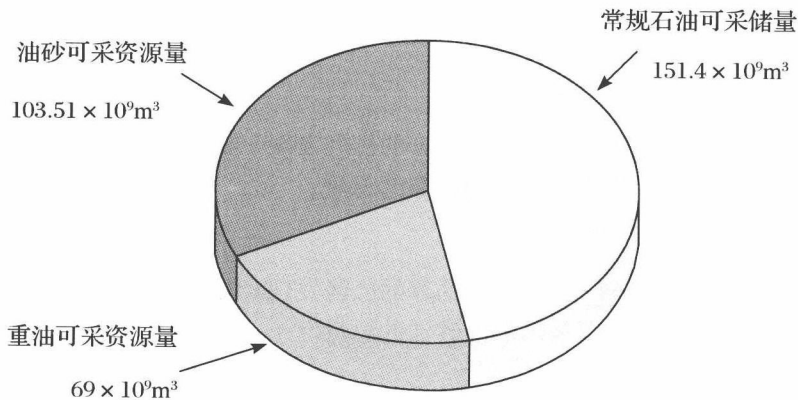


图 1-1 世界石油资源分布图

表 1-1 世界重油、油砂油资源分布表

地 区	重 油		油 砂	
	可采系数	可采资源量/10 ⁸ 桶	可采系数	可采资源量/10 ⁹ m ³
北 美	0.19	35.3	0.32	84.40
南 美	0.13	265.7	0.09	0.0159
西半球	0.13	301.0	0.32	84.42
非 洲	0.18	7.2	0.10	6.837
欧 洲	0.15	4.9	0.14	0.0318
中 东	0.12	78.2	0.10	—
亚 洲	0.14	29.6	0.16	6.81
俄罗斯	0.13	13.4	0.13	5.36
东半球	0.13	133.3	0.13	19.09
全世界	—	434.3	—	103.51

世界上油砂丰富的国家有：加拿大、前苏联、委内瑞拉、尼日利亚和美国。其中加拿大居首位，油砂油地质资源量为 2 592×10⁸m³，占总量的 84%，前苏联地区位居第二，约 301×10⁸m³，占总量的 10%，接下来的就是美国、委内瑞拉和尼日利亚，分别为 80×10⁸m³、68×10⁸m³和 44×10⁸m³（图 1-2），分别占总量的 3%、2%和 1%。

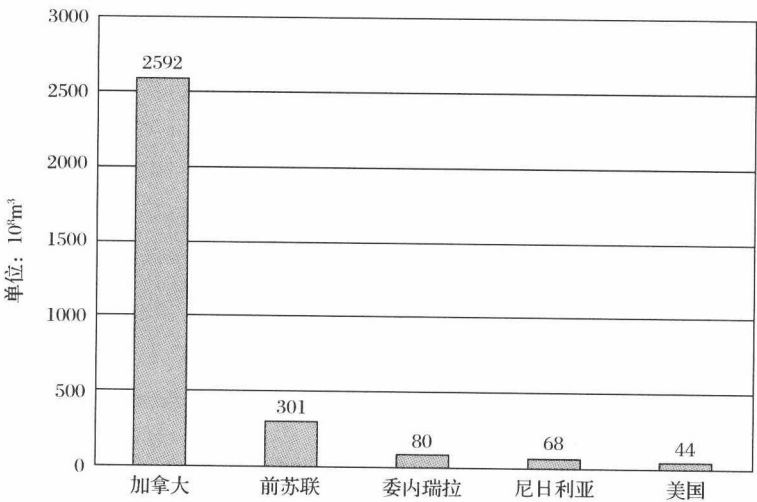


图 1-2 世界油砂油地质资源分布直方图

（一）加拿大油砂概况

加拿大油砂油的勘探开发走在世界的前列，现已进入大规模商业开发阶段。根据阿尔伯达能源及公用事业委员会（EUB）的资料（参见 Alberta’s Reserves 2003 and Supply/Demand Outlook 2004-2013 报告），加拿大油砂主要分布在阿尔伯达盆地中，资源总量居世界首位，其油砂油地质资源量为 2 592 亿 m³（1.629 万亿桶），最终潜在可采储量为 490 亿 m³（3 150 亿桶），剩余确定可采储量 283 亿 m³（1 740 亿桶）。

1. 主要油砂矿带

阿尔伯达盆地油砂主要赋存于 3 个大型的油砂矿藏：阿萨巴斯卡（Athabasca）、冷湖（Cold Lake）和皮斯河（Peace River）（图 1-3）。阿萨巴斯卡油砂矿是加拿大最大的油砂矿，也是世界上最大的油砂矿，油砂油地质资源量为 206 亿 m^3 （1.30 万亿桶）。冷湖为 319 亿 m^3 （0.2 万亿桶）；皮斯河为 205 亿 m^3 （0.13 万亿桶）。油砂产于下白垩统 Mannville 地层中。下白垩统的详细特征及地层之间的关系见图 1-4。在阿尔伯达东北部地区，白垩系直接覆于泥盆系灰岩之上。西北部，白垩系先覆于较年轻的古生界之上，至皮斯河地区，则覆于泥盆系至二叠系之上。这一主要不整合面代表着阿尔伯达北部地区长期的剥蚀间断。



图 1-3 加拿大阿尔伯达油砂矿分布图

（1）阿萨巴斯卡油砂矿。阿萨巴斯卡是阿尔伯达盆地中最大的油砂矿，也是唯一的一个出露地表的油砂矿，进行了露天开采。其所有的储量均赋存在 McMurray 组当中，该组平均厚度变化在 40m 和 60m 之间，由未胶结的细粒至中粒石英砂组成，具页岩和铁矿夹层。在阿萨巴斯卡大部分地区，McMurray 地层从底部至顶部均含油。较纯净砂岩的孔隙度总体上变化在 25%~35% 之间，含油率一般变化在 10%~18%。

油砂矿处于一个不整合面之上的凹陷的斜坡部位，McMurray 地堑最初主要充填了来自于东部和东北部的沉积物，属于河流—三角洲相沉积环境。由于大型的河道或分支

河道受后期改造形成交错层理，也是最主要的含油层段。

Clearwater 组海相页岩构成了全区的油藏盖层。油藏东侧的上倾边缘为一陡倾的油水接触界面。原因可能是由于下伏的泥盆系蒸发岩溶解，造成垂直下陷作用引起的。也可能是由沥青塞在该处截然封堵造成的。

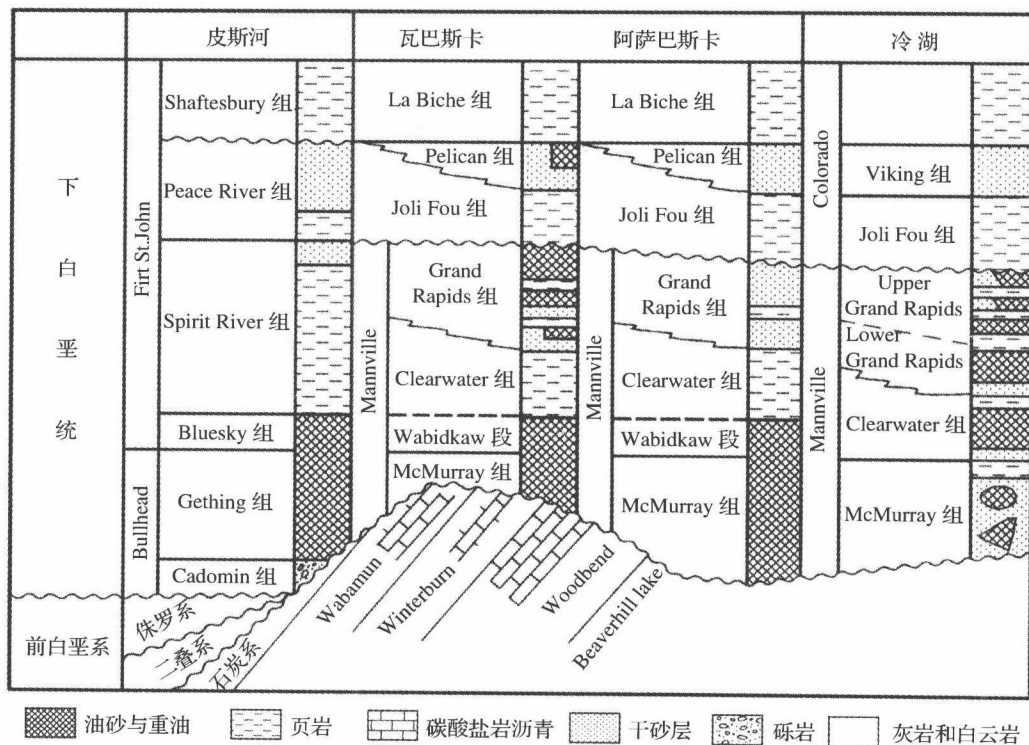


图 1-4 阿尔伯达盆地地下白垩统油砂分布区地层与岩性对比图

(2) 瓦巴斯卡沥青砂矿。油砂油主要赋存在上 Mannville 组 Grand Rapids 地层的海相和陆相沉积砂岩当中，储层埋深 75m 至 300m。Grand Rapids 地层为一套砂、泥岩层系，地层最大厚度 100m。主要为细粒砂岩，局部为中粒砂岩和零散的燧石砾石层。矿物组分主要为石英、燧石、长石、火山岩碎屑和黏土矿物。有三个主要砂体，其间由相对较厚的泥岩段隔开。上面的两套砂体 (A 和 B) 构成了主要含油层段。最大产层厚度 25m。圈闭机制主要是地层因素造成的，局部地区是受构造因素的控制。

(3) 皮斯河油砂矿。油砂油主要赋存于 Gething-Bluesky 地层。该层对应于阿萨巴斯卡地区的 McMurray-Wabiskaw 地层。储层埋深 300~750m。Gething 地层由砂岩和泥质砂岩组成，主要为石英和燧石，具碳酸盐颗粒和岩屑。最大含油率为 12%。Gething 地层被认为在东南部为陆相沉积，向北东方向逐步变为海相沉积。Bluesky 地层为一套 Boreal 海的早期水进砂岩沉积，厚度很少超过几米，含丰富的海绿石。砂岩向古生界凸起的地层超覆是其主要的圈闭机制，Spirit 河地层页岩是其封盖层。在北西和东南方向呈构造闭合。

(4) 冷湖油砂矿。油砂油富集在 Mannville 组的三套地层当中, 储层埋深为 300 ~ 600m。油藏根据赋存的成为可以划分为三个。McMurray 地层由细粒至中粒石英砂岩组成, 具页岩夹层。单个油层分布范围局限, 以河流相为主。Clear Water 地层主要由近岸海相砂岩和伴随沉积的海相页岩构成。由于该处的海相砂岩平面分布稳定, 内部均质性好, 所以成为了开采中的主力产层。主要 Clear Water 储层平均厚度 10 ~ 15m, 局部最大厚度可达 35m。孔隙度 18% ~ 35%, ω (含油率) 14% ~ 16%。Grand Rapids 地层在冷湖地区被分成上段和下段。该层系由海相近岸和陆相环境下沉积的砂、泥岩间互层构成。砂岩矿物成分主要为石英、长石、火山岩屑、燧石和黏土。尽管绝大部分石油均富集于 Grand Rapids 地层, 但储集层并不像下伏的 Clear Water 地层中储层那样分布稳定和均质性好, 从而不利于开采。

冷湖地区的圈闭机制主要是地层控制, 在古生界凸起则受构造因素的控制。倾斜油水接触界面很常见。

(5) 油砂和沥青的特征。油砂主要有石英砂、泥砂和泥质、水及沥青组成, 伴生有少量的其他矿物, 如钛、锆、电气石及黄铁矿。尽管总体上成分有差异, 但典型的组分为: 75%到 80%的无机物, 这些无机物的 90%为石英砂; 3%到 5%的水; 10%到 12%的沥青。

油砂通常为松散结构, 通常易碎, 成为松散的碎屑状。

油砂储层的一个重要特征是束水环绕每一个单独的砂粒 (图 1-5)。沥青保存在岩石自身的孔隙中。这种构造与常规油储层很相似, 储层通常具有水润湿性, 即每个砂粒均被水环绕形成薄膜, 水膜厚度约 10nm。围绕砂粒的水膜的出现使沥青更容易采收, 因为沥青与水之间的亲和力远小于水和砂粒之间的亲和力。

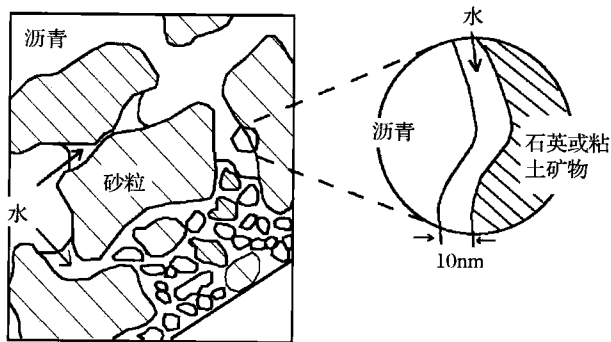


图 1-5 阿萨巴斯卡油砂结构示意图

油砂中的水有三种形式: 颗粒与颗粒接触之间的可动水, 覆盖于砂粒表面约 10 纳米厚的薄膜水, 细粒基质中的水。

与常规原油相比, 油砂中的沥青的主要特征是高密度、高粘度、高矿物含量和高碳氢比。其密度为 $970 \sim 1\,015 \text{ kg/m}^3$ ($8 \sim 14^\circ \text{API}$), 室温下其粘度超过 50 000 厘泊, 因此沥青是黑色、柏油状物质, 其流动相当的缓慢。阿尔伯达省沥青的成分是碳 83.2%, 氢