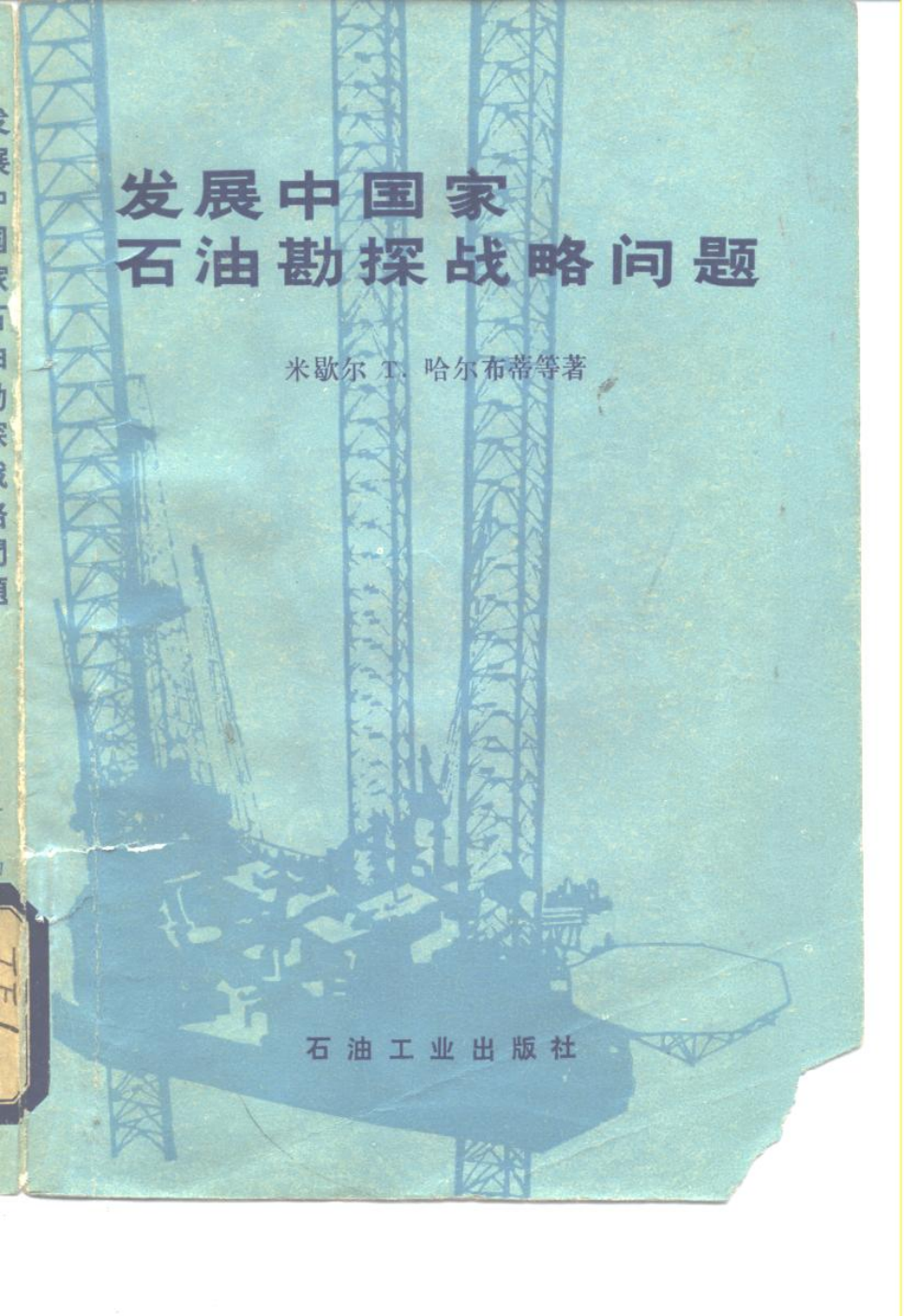


The background of the book cover is a monochromatic blue-toned illustration of an oil drilling rig. The rig's derrick and various support structures are depicted with a grid-like pattern, suggesting a steel lattice. The rig is positioned on a platform, and a large, circular structure, possibly a storage tank or a part of the rig's base, is visible in the lower right. The overall style is that of a technical or industrial illustration.

发展中国家 石油勘探战略问题

米歇尔 T. 哈尔布蒂等著

石油工业出版社

发展中国家 石油勘探战略问题

米歇尔 T. 哈尔布蒂等著

高寿柏等译

石油工业出版社

内 容 提 要

本书选译自联合国近年召开的两次国际会议的报告，共十二篇。内容主要包括：发展中国家油气资源及其勘探动向、勘探资金的筹措、石油企业的财务制度、勘探技术的人员培训和在勘探及开发协议谈判中的策略等。

可供有关领导同志、参与决策的有关人员和有关计划、经济管理人员、有关院校师生参考。

发展中国家 石油勘探战略问题

米歇尔 T. 哈尔布蒂等著

高寿柏等译

石油工业出版社出版

(北京安定门内大街东后街甲 3 6 号)

轻工出版社印刷厂排版

北京顺义燕华营印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 67/8印张 151千字 印1—3,100

1983年3月北京第1版 1983年3月北京第1次印刷

书号：15037·2409 定价：0.57元

译 者 的 话

1978年、1981年联合国先后在奥地利的维也纳和荷兰海牙，举行了两次专题会议，一次讨论国家石油公司问题，一次讨论发展中国家石油勘探战略问题。本译文集是选译自这两次会议的报告集。

这些报告中的许多论述，例如，关于世界石油资源的论述，关于综合勘探方法的论述，关于国家石油公司的论述以及石油勘探资金筹措方法的论述等，对于我们都有一定的参考价值。但有些观点，例如关于民族自尊心的论述等，则是我们不能同意的，也请读者注意。

参加本译文集翻译的有杨少俊、胡征钦、严淑宜、孙济元、邱应哲、彭守义、肖玲、徐建章和高寿柏等九位同志，并由高寿柏同志统一组织翻译并校订。由于时间仓促，难免有错误和不当之处，请批评指正。

译者

1982年 9 月

目 录

一、世界石油储量和资源·····	(1)
二、发展中国家石油勘探动向·····	(18)
三、石油勘探方法、技术和成本·····	(46)
四、合理的石油勘探计划的编制和设计·····	(62)
五、加速向发展中国家转让石油勘探技术 的条件·····	(75)
六、发展中国家石油勘探所需要的资金 及其筹措方法·····	(95)
七、国营石油企业的投资及资金来源问题·····	(115)
八、世界银行促进发展中国家进行石油勘探 的计划·····	(127)
九、资源国政府在石油勘探和开发协议谈判中 的策略和目标·····	(139)
十、发展中国家的石油勘探需要一个以公共 政策为基础的全球性战略·····	(152)
十一、在石油勘探中加强本国科学技术和人员 培训能力——墨西哥的实例与观点·····	(175)
十二、发展中国家国营石油企业的财务制度·····	(185)

一、世界石油储量和资源

——重点介绍发展中国家

美国得克萨斯州休斯敦石油顾问

米歇尔 T. 哈尔布蒂

虽然世界已经开始从常规油气能源向原子能、煤炭、地热、太阳能、热聚变以及合成燃料替代能源的过渡时期，但是，起码在最近三四十年内，世界主要能源供应将继续依靠石油和天然气，这是很明显的。石油仍是能源之王。

从石油以及同样地从其他资源增加世界能源供应，存在许多可能性。但是，从设计到获得商业产量需要很长时间，因为新技术的应用、勘探权利的获得、环境安全的保证、边远地区基础设施的建设、恶劣自然环境下的各种装备的制造，以及最后资金的筹备都可能发生延误。

大多数勘探工作者都相信，世界尚未发现的油气潜在资源是很多的。一般认为，尚未发现的石油资源大约等于迄今已经探明的全部石油储量，而尚未发现的天然气资源则还要多一些。虽然这种估计是主观的，但现有的种种资料已足以证明这种估计是可靠的。从世界上钻成第一口油井以后，认为一个国家、一个州或一个地质“省”内发现油气的高峰已经过去，这种观点是错误的。所以，以为世界上任何一个地区的任何盆地或地质省已经下最终结论，是不可信的。例如，世界大盆地之一的墨西哥湾地槽，位于美国东南部，是世界上钻井最密的地区之一。仅得克萨斯和路易斯安那两个州

(仅仅是这个大地槽的一部分)已经钻井82万口,平均每平方公里一口井。这是一个勘探程度很高的地区。但是,现在这个盆地的勘探活动比历史上任何时期都多,预计这种情况将会延续到21世纪。

在世界许多地区,包括发达国家和发展中国家都进行过石油和天然气新储量的勘探,但是,还有大量陆上和海上地区,地质上十分引人注目,需要加强勘探,以迎接对油气新的不断增长的需求。让我们看一看这些大有希望的地区位于何处以及它们的地质意义。

世界沉积盆地中有希望的面积列于表1。陆上有希望的面积为 51,248,000 平方公里,海上为 22,953,000 平方公里,陆海总计为 74,201,000 平方公里。据估计,世界上共

表 1 沉积盆地有希望的面积估计

地 区	有希望的总面积 (千公里 ²)	陆 上 (千公里 ²)	海 上 (千公里 ²)
美国	8,033	6,604	1,429
加拿大	4,895	3,084	1,811
拉丁美洲	7,458	4,843	2,616
西欧	3,800	1,944	1,856
东欧	1,000	900	100
苏联	14,300	10,000	4,300
中东	3,471	2,152	1,319
南亚和东南亚	8,236	3,705	4,531
中国	2,383	1,787	596
日本	570	80	490
澳大利亚-新西兰	6,320	4,424	1,896
非洲-马达加斯加	13,028	11,725	1,303
南极洲	906	0	906
总计	74,210	51,248	22,953

计约有 600 个有希望的大大小的含油盆地。10 万平方公里以内的小型盆地约占 44%；10 万到 50 万平方公里的中型盆地占 35%；其余 21% 为大型和特大型盆地。

虽然中东有希望地区总面积比美国、加拿大、拉丁美洲、苏联、南亚和东南亚以及非洲的小，甚至也比澳大利亚的小，但却拥有世界大部分石油储量，而且仅达到中等勘探程度。

世界上近 600 个盆地的勘探状况如图 1 所示。为了节约图的篇幅，把许多盆地合并在一起了。这种合并自然包含很大的主观成分。这些就是我们指望发现油气的主要的沉积盆地。这些盆地可以分成四类：（1）勘探程度很高的盆地；（2）中等勘探程度的盆地；（3）部分勘探过的盆地；（4）实质上尚未勘探过的盆地。

世界上近 600 个盆地中，约有 200 个完全没有或只进行过很少的油气勘探。这并不是由于地质上神秘莫测，而是因为已经进行过的大量工作已能够指出这些盆地的分布范围、沉积数量和类型以及粗略的构造情况。这些未勘探过的盆地，大部分位于象北极、深海或各大陆的边远地区自然条件苛刻的前缘地带，其余盆地的勘探则由于政治问题而受到限制，或由于地区边远和对地质远景资源的综合考虑，暂时不宜进行勘探。

其余 240 个已经部分地勘探过和进行过中等程度的勘探的盆地，虽然已做了不少工作，但还没有商业性发现。此外，约有 160 个盆地正在进行商业性生产。因此，世界上大约有 440 个已知的盆地还需要进行充分的勘探——所有这些盆地不仅需要地质科学研究，而且要进行钻井。

在已经进行油气生产的盆地中，估计还会发现大量储

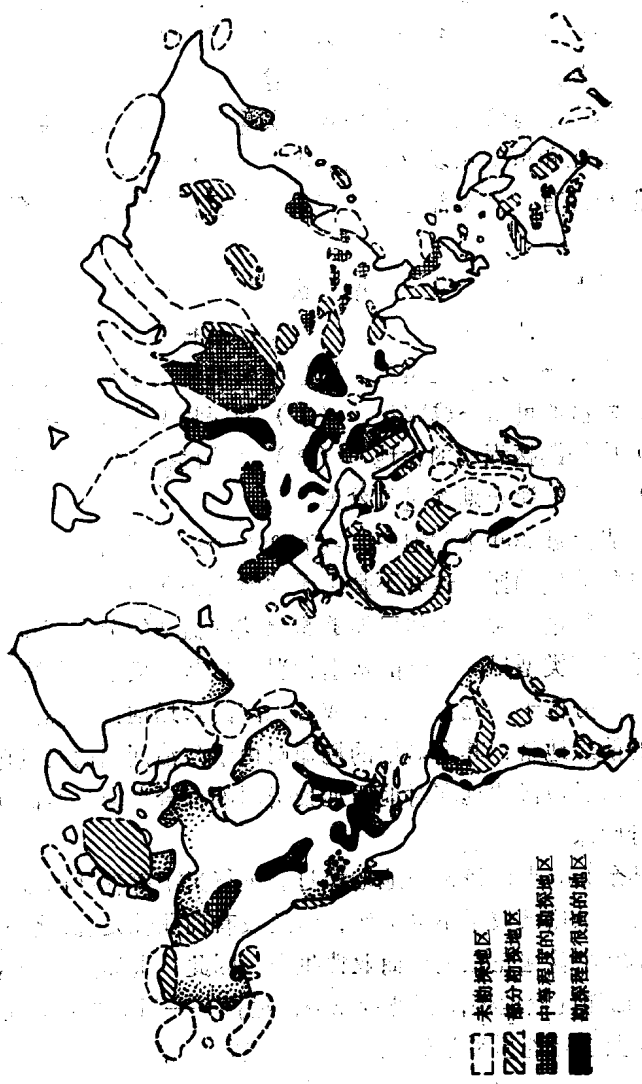


图 1 世界盆地的勘探状态

量。这些盆地大致可以分为两类——成熟的盆地和发展中的盆地(图2)。据估计,大约有30%的尚未发现的商业性油气储量将来自成熟的生产区。这些地区是过去的勘探热点。在这些地区,进一步进行勘探的目标是:(1)扩大已知的油藏;(2)勘探新油藏(其中大部分可能是地层油藏和其他复杂油藏)或者对已知构造的深层进行钻探;(3)提高差的油层的采收率。成熟生产区的特点是勘探费用很高,并且气田和小油田将占新发现的主要比例。但是,由于开发费用较低和拥有现存的石油设施,可以补偿一部分勘探费用。

预计可能有大量石油聚集的世界重要石油勘探前缘地区,示于图3。在这些前缘地区,已完成的勘探工作还很少。从这些地区的位置可以清楚地看出,要在这些地区勘探石油是十分困难的。但是,这些地区潜在的储量可能相当可观,所以,我们应该把相当大的勘探力量投放到这些地区去。这些前缘地区可以分为自然条件中等和差的两类。许多中等自然条件的盆地迄今仍然是前缘地区。国内政治不稳定和边界争论,是这些中等自然条件的地区很少进行勘探的主要原因。

这类地区中,现在已经允许勘探的盆地实例有美国大西洋和太平洋海上、阿根廷海上、巴西海上、印度东部海上、越南海上以及中国海上(包括黄海、东中国海以及南中国海)。所有中等自然条件的地区都具有特别重要的意义,因为这些地区的勘探成本都很低,开发成本中等。

自然条件差的地区,大部分位于北极。这些地区的困难包括自然条件和后勤供应两方面。在这些地区面临重大的挑战——不仅是勘探技术的挑战,而且包括发现石油后建设生产能力的挑战。在最顺利的情况下,在北极地区从发现石油

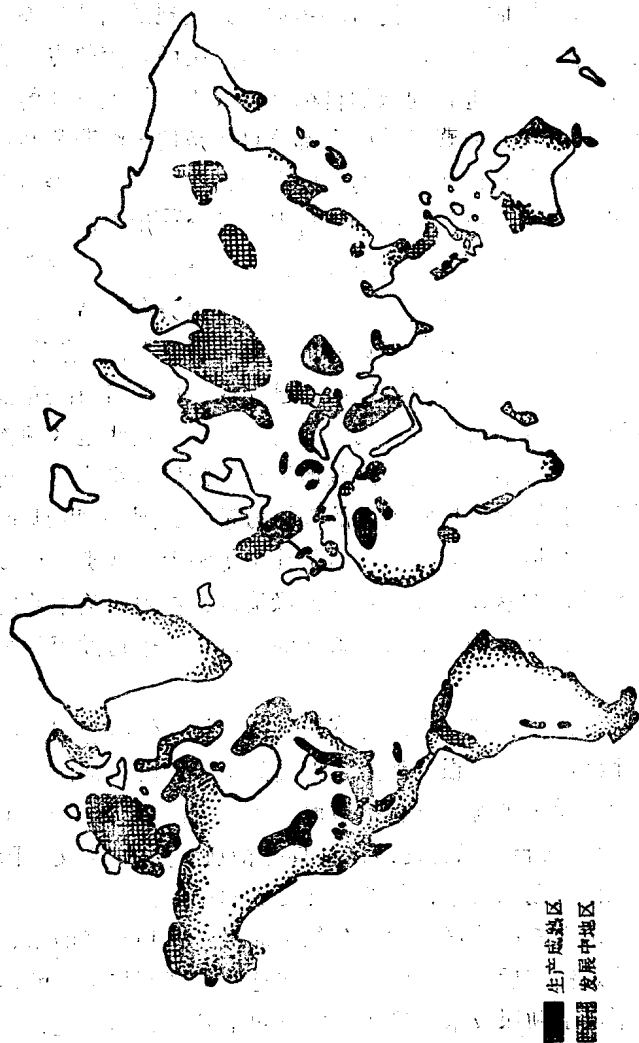


图 2 生产区

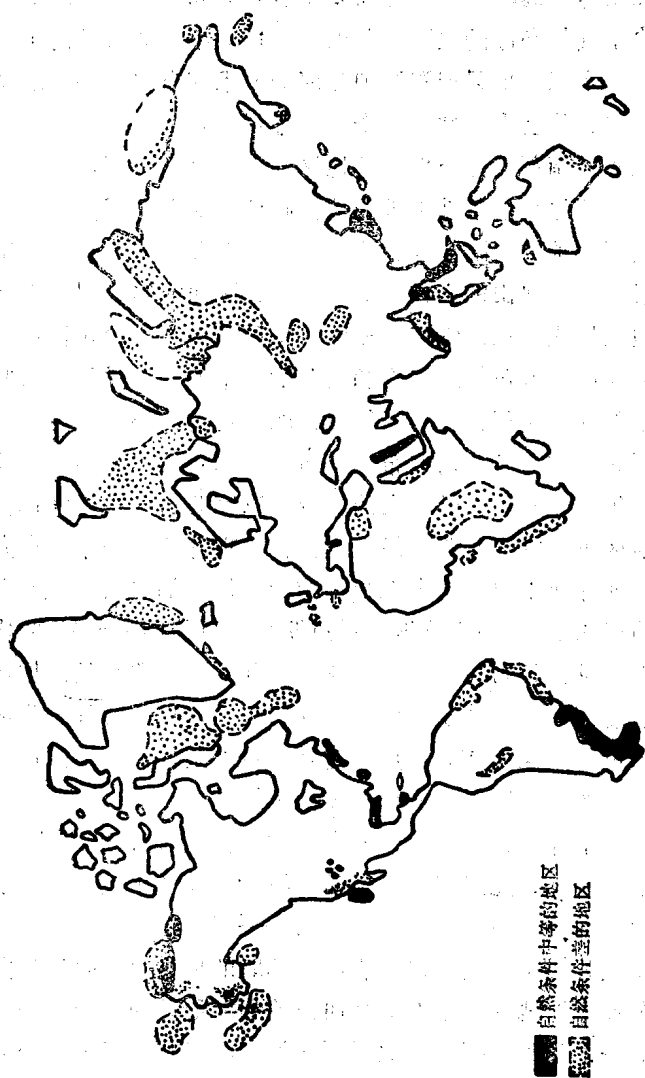


图 3 重要的前缘地区

到使油田达到高峰产量，也需要十多年时间。这个时间的长短取决于气候和冰的状况以及油气储量大小；如果是海上，还取决于水深。如果把资源国政府的要求和自然条件的限制加在一起，就会人为地使这个时间拖得很长。

在北极南部自然条件差的地区，大部分的水深都在 600 米以上。其他自然条件困难的地区则位于非洲、亚洲和南美大陆交通困难的内陆。要在这些地区勘探和开采石油，费用将会很高。但油田的面积可能比较大，因而能够吸引人们在这些地区加快发现油气田的速度。这些地区的勘探包括从获得租地到进行地球物理工作和钻井的完整的勘探过程。只要完成全部勘探过程，就能获得积极的肯定的结果。

例如，雪弗龙公司宣布，其纽芬兰的莫比尔希伯利亚井于 1980 年 1 月有了很鼓舞人的发现。这家公司的报告宣称，这个地区可能成为北美的最大产区。发现井位于加拿大东海岸线的前缘地带内。这个地带从缅因以外的加拿大-美国海上国境线约延伸 1200 英里，通过斯科舍海陆棚和有名的格兰得滩渔场、拉布拉多海的“冰山胡同”至魁北克的昂加瓦半岛的北端。已经钻了几口估价井，表明这里的油气聚集很大。这里的水深为 270 英尺。这是在自然条件差的地区可能存在巨大的油气资源的一个具体例子。

自然条件差，但具有较大潜力的其他地区有拉布拉多海、巴芬湾、特龙黑姆海、格陵兰海上以及爱尔兰西南。爱尔兰西部到英吉利海峡，许多方面——起码在构造类型、沉积岩年代和类型方面，很像北海。苏联的喀拉海、哈坦加向斜以及通古斯地区，基本上是西西伯利亚地质的延伸。中国西部的塔里木和准噶尔盆地同西西伯利亚以及苏联亚洲部分南部的卡拉库姆盆地十分相似。

阿拉斯加北坡海上和波弗特海，以及南美洲的大西洋海岸、非洲西海岸和墨西哥湾深水部分，在许多方面，与阿拉斯加陆上产油区相似。挪威和苏联的巴伦支海地区含有各种类型的构造——背斜、断块和盐丘。这个地区的陆上，在苏联欧洲部分北部的伯朝拉盆地已经产油。阿拉斯加和西伯利亚之间的楚克奇海和白令海盆地也含有大量构造，而且沉积很厚。

我们确信，在上述海区内，用现代技术已使作业者可以在任何水深的地区钻井。这就为勘探工作开辟了广阔的海区。还有许许多多海区（这里就不一一列举了），自然条件差，但发现和生产大量油和气的潜力很大。这些地区将逐渐地被勘探，并且会取得良好的成果。

前缘地区和大油气田时常是一致的，它们时常结合在一起。地理位置不同，大油气田的定义也不一样。美国和墨西哥，尤其是加拿大和欧洲陆上，具有1亿桶油或1万亿立方英尺气的储量的油气田，认为是大油气田。东南亚、日本、中国、澳大利亚、中非和南非以及南美也采用这个定义。但是，北非、中东和苏联定义大油气田的最低储量分别为10亿桶油或10万亿立方英尺气。对于北美的北极地区，这个定义也是正确的。世界通用的定义是，用现代方法开采的可采储量达5亿桶的油田为大油田，而用现代方法开采的可采储量为3万亿立方英尺的气田为大气田。按照这个定义，现已发现的大油田数不到世界油田总数的1%，但其储量却占世界探明总储量的75%，产量约占世界总产量的70%。

这些大油田，72%位于东半球，28%位于西半球。使人惊奇的是，两个半球有希望的陆地面积（不包括南极洲在内）大致也是这个百分比，而南极洲的大油田，则69%位于东半

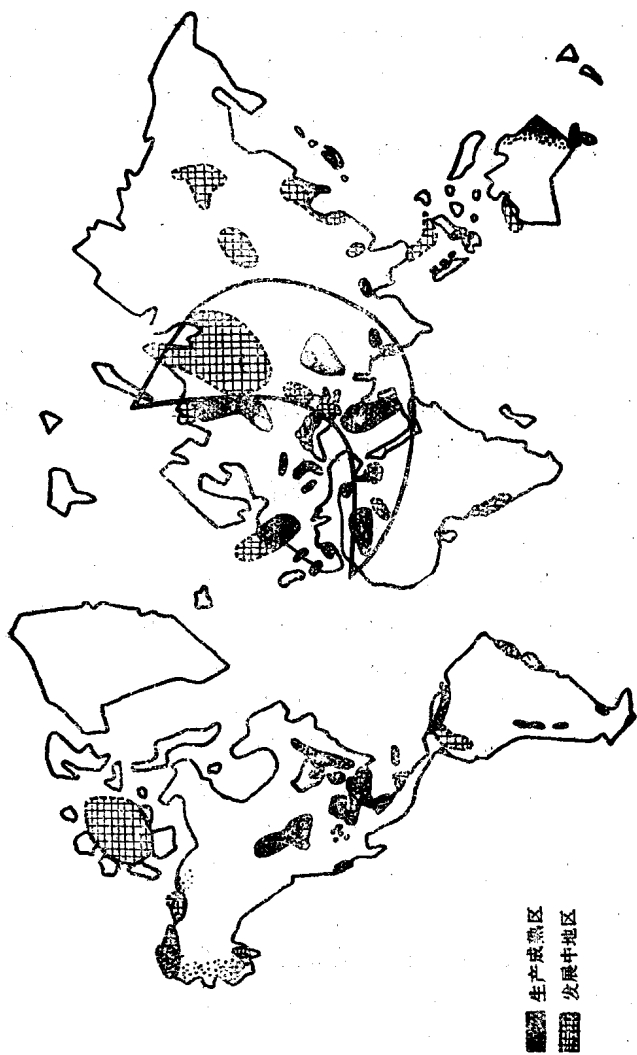


图 4 大油田分布的月牙地带

球，31%位于西半球。由于西半球的勘探活动比东半球多，东半球大油田居多数的情况就更引人注目。还值得指出的是，按盆地面积讲，世界沉积盆地约有三分之一位于苏联。

世界大油田，有58%分布在从阿尔及利亚西部和中部经中东到苏联南部和伏尔加-乌拉尔区的月牙形地带内(图4)。这个月牙形地带内，油气资源十分丰富。在这个地带内，已发现的全部天然气储量和98.5%的石油储量都是背斜圈闭。

在发展中国家勘探石油储量特别引人注目。现在，每滴石油都是宝贵的。将来，我们在继续勘探和开发大油田的同时，还必须更多地注意许多小油气田。仅仅几年以前，这些小油气田还被认为是无商业价值的；现在，这些小油气田必须投入开发。

世界上的发展中国家可以分为以下几组：(1)拥有边际石油产量和有限出口能力的国家，如秘鲁和埃及；(2)十分依赖进口石油的半工业化国家，如土耳其和巴西；(3)本国缺乏传统的非商业性能源资源，需要大量进口石油，国际贸易入超极大的国家，如牙买加和肯尼亚。

阿根廷、贝宁、喀麦隆、哥伦比亚、刚果、加纳、印度、象牙海岸、巴基斯坦、菲律宾、多哥、土耳其、越南和扎伊尔存在着良好的石油远景。现在，有5个进口石油的发展中国家已经发现石油，而在这以前，这些国家并不产油。这5个发展中国家是贝宁、乍得、尼日尔、象牙海岸和苏丹。

近几年来，有些发展中国家的钻井活动增加了，例如，1981年年初，安哥拉有4台钻机，喀麦隆有8台，加蓬有6台，乍得有1台，尼日尔有5台，象牙海岸有3台，苏丹有2台。各种迹象表明，今后几年内，其他许多具有石油潜力的发展中国家也将开始钻井。

世界银行按能源将各国进行分组的情况表明，有28个国家是净石油进口国，这些国家的总人口约为15亿人。自然，参加分组的发展中国家既包括石油输出国组织成员国，也包括非石油输出国组织各国。中国、印度尼西亚和尼日利亚等人口众多的国家，在今后10年内，除非发现大油田或者替代能源有重大的发展，石油出口的大部分将被国内消费所吸收。

有大量发展中国家（92个）都依靠进口石油。其中有些国家，如乍得、加纳、象牙海岸和巴基斯坦有迹象表明拥有潜力，今后10年内可能实现自给。另外一些国家，如巴西、南朝鲜和土耳其，对石油的需求量不断增长，如果不发展其他能源，这些国家将要越来越多地依赖石油进口。这92个依赖进口的国家中，至少有64个国家对进口油的依赖程度达到其国内商业能源供应的75%以上。在这些国家中，即使是很小的石油发现，或很少地发展其他能源，都会极大地减少对石油进口的依赖。

对许多依赖进口石油的国家，勘探工作者还不能对其全部石油资源作出肯定的结论。已经收集了不少资料，并且进行了解释，表明在这些国家不存在容易开采的巨大储量。但是，尤其重要的是，即使是很少的石油发现，也会减轻这些国家依赖进口能源的负担，这点在前面已经讲过了。

现在，发展中国家还不具有发达的科学或技术，但是正是现在这些国家要进入勘探和开采石油的阶段。墨西哥是一个很好的例子。在70年代初期石油价格飞涨以后，墨西哥才大力发展和开采本国的石油资源，并使其在国民经济中占了主导地位。墨西哥早就建立了石油工业基础，但是，1976年墨西哥仅有70亿桶石油储量，而现在则达到500亿桶。此外，