

二十一世纪石油工业展望

译校者:钟文新 张 祁
徐建山 张绍海

SY57/2302

中国石油天然气总公司信息研究所
一九九三年十二月

原编者按：

到 2020 年,世界人口将会增加到 80 亿左右,即在这个拥挤不堪的地球上人口还将增长 60% 以上。能源需求很可能成为一个严峻的问题。中东国家控制了世界三分之二的石油储量,必然日益占统治地位。因此,在我们的有生时期,国际石油工业又将如何变化呢?

《中东油井评价综述》(Middle East Well Evaluation Review)邀请阿布扎比陆上石油作业公司(ADCO)总经理 David Woodward 先生分析一下全球的动态,并发表其个人对未来的看法。他认为环境问题将会减少人们对矿物燃料的需求,独联体国家石油储量的开发,可能会影响国际市场。

Woodward 先生深信他在两方面的预测将会在 2020 年以前得以实现:①伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国将会垄断全世界的石油市场;②大的跨国石油公司将不得不经历甚至比过去十年更大的变化。

注:文中的许多数字引自壳牌石油公司和英国石油公司公布的资料。

二十一世纪石油工业展望

石油工业专家们都喜欢向前预测 5 到 10 年的情况,预测未来的石油供求变化对全球贸易的影响。但是,我们绝大部分人在预测时还是依据 30 年来的国际石油工业状况。因此,让我们尝试着提出一种模式,以研究我们远期会面临的变化。

全世界人们最关注的问题之一是人口爆炸(图 2.1)。分析人口增长对石油和天然气需求的影响并不困难。我们可以设想,与可燃矿物燃料相关的环境问题将会促使更多的人去寻求替代的能源供应。但是,任何人都只能猜测未来的社会和政治因素将起着怎样的作用,例如,没有人知道新成立的包括俄罗斯在内的独联体(CIS)将是否可能增加出口量,并影响全世界的供求,或者其他地区的政治骚乱是否会打破目前石油的供求。

为了使盲目预测的风险减到最低程度,我们有必要对前 30 年的供求图进行粗略的分析,在过去的基础上展望未来。图 2.2 表明,1960 年,全世界的能源消费总量大约为 6400 万桶当量桶/日。30 年后,消费量增加了 150%,达 1.60 亿桶当量桶/日,年增长 3%。

在同一时期,石油消费量增加了 2 倍,从 2100 万桶/日增加到 6500 万桶/日,而天然气的消费量增加得更多,从 800 万桶当量桶/日左右增加到了 3600 万桶当量桶/日。

30 多年以来,石油价格一直处于摇摆起伏的状况(图 2.4)。这种价格波动可划分为四个阶段。1973 年以前,石油价格(按 1990 年的美元值)只有 5 美元/桶,但是阿拉伯—以色列战争以后,一桶石油的价格直线上升到 25 美元,这个价格一直由欧佩克保持到 1979 年。之后的伊朗革命使石油价格达到了 40 美元/桶的顶峰,并持续了一、两年。这个时期欧佩克继续实行高价策略。到 1986 年,沙特阿拉伯为了重新占有市场份额,致使后来 10 年的价格下降到 20 美元/桶以下。

这些反复无常的变化反映了石油价格对消费的影响(图 2.4)。当石油价格低于 20 美元/桶时,与其它能源相比,石油的市场占有率增加了。但是,当石油价格高于 20 美元/桶时,石油消费量就下降了。在保持 20 美元/桶的“稳定”价格时,石油的市场占有率保持一定,石油消费与总能源需求同步增长。难怪欧佩克选择了 20 美元/桶左右的目标价格。

对储量变化的一点认识

自从 20 世纪 60 年代以来,证实储量的增长使 30 年的预测显得非常重要。追溯到 1960 年,公布的石油储量只有 2000 亿桶,至 1990 年,新发现了 5000 亿桶储量,且绝大部分是前几年发现的(图 25),同时凑巧也消耗了 5000 亿桶。那么,我们今天为什么还有 10000 亿桶剩余储量呢?答案在于储量修正值中。通过对 1960 年前后发现储量原始

保守估计数字的修正,实际储量增加了(图 2.5)。

实际上,1960 年“真正”剩余的发现储量大约有 650 亿桶,在以后的 30 年中又发现了 9000 亿桶。这就得出了每年 300 亿桶的平均发现率。然而,每年的发现率已逐渐地从 60 年代初期 500 亿桶下降到 1990 年 200 亿桶左右。应清醒地认识到,即使我们的技术有很大的提高,也不可能一直保持这个发现率。

这个不定的时期使国际石油工业状况发生了显著的变化。1960 年,世界上 80% 的石油是由诸如壳牌公司、埃克森公司、英国石油公司和大量小型独立石油公司等生产和炼制的,其余主要是由东欧的国家石油公司生产的。

“...每年的发现率逐渐地从 60 年代初期的 500 亿桶下降到 1990 年的 200 亿桶左右。应清醒地认识到,今后即使我们的技术有很大的提高,也不可能一直保持这个发现率。”

未来能源前景的多种预测

全球能源供应,特别是石油供应前景,长期以来一直是经济学家和政治家所关注的焦点。尤其是自 70 年代起,从西方工业受到高油价的冲击以来所记载的对未来世界能源状况的预测,已描绘出了一幅在世界市场中即将面临危机的画面。

这里我们精选了过去和现在对世界未来能源前景的一些预测,尽管对像油价这样的特殊因素还仍然无法预测,但从这些预测中我们看到了某些一致性。

过去的预测

1967 年

在美国本土 48 州及其邻海地区的石油和天然气发现已经过了高峰时期,现正在走下坡路。

应当尽力缩短在承认可能的矿产资源短缺与为缓和这一矛盾而进行调查研究之间的时间间隔。

美国地质调查局 M. King Hubert。

1975 年

当 21 世纪初人们在回顾的时候最有可能看到的是在 20 世纪 70 年代和 80 年代欧佩克为维护自身利益而作出的努力,21 世纪开始的时候,世界石油产量可能刚好经过了它的高峰期,同时,其它形式的能源将得到广泛应用。

英国萨里大学经济学教授 Colin Robinson。

1980 年

预计到 90 年代,首先在美国,合成燃料和超重油将成为增加供应量的主要来源,同样情况也将发生在加拿大、巴西、委内瑞拉、澳大利亚和其它一些国家。从目前很小的供应量起,预计到 1990 年世界合成燃料和超重油供应量将占总能源需求量的 2%,到 2000 年时为 4%。

美国埃克森公司世界能源展望,1980 年。

近来的短期预测

预计在今后几年中世界能源状况不会有惊人的变化。美国和前苏联的石油产量已逐渐下降,而欧佩克将增加它在世界市场中所占的份额。一些专家强调天然气将显得日益重要。只有通过高油价才能刺激人们去探索如何获得更高的能源利用率。

1991 年

1990 年世界工业对禁止伊拉克石油出口的反应说明,目前世界上有足够的过剩产能来应付这种紧急局势。大约过剩产能的 80%是在欧佩克。

世界石油储量四分之三的生产成本低于 4 美元/桶,而这其中的百分之九十都储存在中东。

美国物理学会评论,石油市场趋势。

虽然我们谈了许多关于用天然气替代石油,或用石油代替煤的诸多益处,但其选择的自由度却受到限制,特别是在以后的 10 年中。

荷兰皇家壳牌公司总裁,Lodewij Van Wachem。

1992 年

在美国和英国等衰竭区的产量下降和在挪威等新开发区产量上升将大致平衡,这将意味着欧佩克要逐渐扩大它的市场的份额。

世界石油大会主席 Pual Tempest。

到本世纪末,天然气而不是石油或煤,将使俄罗斯摆脱燃料产量下降的状况。天然气是俄罗斯在过去几年中未表现出产量下降的唯一初级燃料。

油气杂志

1993 年

1992 年第四季度,沙特阿拉伯超过前苏联,跃居为世界第一大产油国,在位次中产生了历史性的变化。

1992 年估计非欧佩克国家石油产量将继续下降,一直降到 3500 万桶/日,比 1991 年下降 3%。产量下跌最严重的是前苏联和美国,前苏联下降 14%,美国下降 4%,这两

个大国产量每日下降 170 万桶。

世界石油趋势 1993 年

剑桥能源研究协会

Arthur Andersen & Co. SC.

实际上,未来唯一能肯定的是未来是不确定的,寻常的将表现为不寻常,若要成功或生存就必然需要变革。

Penzoil 公司副总裁

Penzoil 勘探开发公司总裁

Thomas M. Hamilton.

按目前生产水平,独联体探明储量(证实加概算)有 13~15 年石油储量寿命,绝大部分储量集中在俄罗斯。而独联体的天然气储量占世界天然气总储量的 $1/2 \sim 3/4$,据目前生产情况,天然气生产可持续几百年。估算煤储量为 7 万亿吨,按现在的供应水准可供应 1 万年。

然而,为给石油化工厂留一些石油,在下个世纪,煤的抽提物产量将波动,原油产量继续下降,天然气产量将停止增长。

Delovoi Mir (莫斯科商务日报)

自 1970 年以来,能源利用率稳定提高。在低能源价格期间,由于减少了财务奖励,能源利用率增长减慢。目前,能源利用率的提高仍很缓慢,因为提高利用率的代价比前些年大得多。

《油气杂志》经济编辑 Robert Beck.

长期预测

将来由谁控制世界石油供应? 什么时候石油将被其它形式的能源所替代? 天然气的作用将发生什么变化? 谁将从中获利? 新贸易协议的长期意义是什么? 到下个世纪我们将买谁的石油?

贸易保护主义者对自由贸易的挑战是一个基本的不定因素。由于存在贸易保护,美国将努力发展北美自由贸易区与委内瑞拉和其它南美国家的特殊关系。西欧把重点放在挪威和北非沿海地区。日本将加强在东南亚的石油供应基地,并有可能向俄罗斯和独联体其它国家提一些建议(图 2.6)。

在稳定的世界形势下,海湾国家在成本最低的市场中进行自由贸易,平摊风险,保持平衡。

目前很难假设长期的能源供应危机。有一个极端,再生能源、小规模核能以及重油、页岩和大量煤的无限量供应,这是我们的新希望。

同时期望在供应和利用天然气方面有大幅度上升,并通过促进技术的加速更新,逐渐限制石油的最高价格。

俄罗斯正向欧佩克成员国靠近吗？前苏联作为世界上第二大产油国在与欧佩克领导人接触之前态度是不认真的。目前，随着俄罗斯与委内瑞拉签署了5年协议，包括含硫原油炼制技术的转让。俄罗斯与欧佩克的关系将日益加强。

油气技术新闻。

世界石油储量的66%控制在5个国家手中：沙特阿拉伯、阿拉伯联合酋长国、科威特、伊拉克和伊朗。如果你对在我们有生之年石油工业将完全依赖于这五个国家有任何怀疑的话，那么你最好再思考一番。

在短期内生产过剩将引起油价下跌，使欧佩克重新占有从1986年以来所拥有的市场份额。低油价对勘探新能源和向新的石油技术投资均起到抑制作用。没有投资产量将继续下降。

当欧佩克夺回了市场份额之后，油价将重新回升，直到出现新投资和新能源的竞争，然后逐渐增加产量，迫使油价再次下降。这样，控制石油供应的5个国家将决定产量投放市场或不投放市场，从而使油价有控制地浮动(图2.7)。

非洲—中东阿莫科公司总裁 Orville Gaither。

到1990，国际公司在石油生产方面的作用进一步削弱，生产状况不如30年前。中东国家石油公司成立于70年代初，目前占有市场的25%，而其余由非洲、南美、亚洲、中国和东欧的国家石油公司生产。

下游工业一直被大国际公司控制，它们控制了66%以上的炼油和市场。只有科威特和沙特阿拉伯的国家石油公司正在扩大海外的下游业务，其它国家都集中于国内市场。

未来的能源需求

为明确今后的发展方向，首先预测今后30年世界能源总需求量的增加情况(图2.8)。据预计，到2020年总能源需求量将由目前的1.61亿桶油当量/日增加到大约2.60亿桶油当量/日，增长率只有30年前的50%，年平均增长率为1.5%。

如果石油价格稳定在20美元/桶(1990年油价)左右，石油将会保持住它在能源市场中所占的份额，而且需求量还能以大约每年1.5%的速度增加。另外，随着世界人口的增长，和由于天然气污染小，含碳量低，天然气需求量将以每年2.5%左右的高速度进一步增加。

对于能源总消费量一定会增长的结论我们有充分根据。由于世界人口在不断增加，特别是在不发达国家中的国民经济要增长(图2.9)。欧洲、日本和北美的能源消费量可能会稍有下降，但油气资源的利用在前苏联和东欧国家将基本保持稳定，而亚洲、南美和非洲的需求量将大幅度上升。

许多人可能认为预计的增加量不切实际,通过能源保护,更有效地利用燃料和开发新能源技术将可缓和未来的能源需求。这是不可能的。

由国际能源机构做的全部能源预测,已考虑了燃料保护和使汽车更加节能的因素。某些发展趋势,如加利福尼亚和美国的其它地区正在推动汽车向电力驱动车方向发展,但由于使用电力驱动车比用碳氢化合物做燃料的汽车的能源效率低,因此电力驱动车不会降低能源消费。我们必须承认电力汽车可降低像美国洛杉矶等城市的烟雾污染,但污染问题转移到了发电厂。然而世界最大的消费国——美国平均每人的能源消费预计要下降(图 2.10)。

而在不发达国家中情形却截然不同。在这些国家,人口迅速成倍增长,工业和能源消费需求也随之增加,既使他们采用节能装置,能源需求量还将迅速增加。

在今后 30 年中,新型能源对总能源供应不会有重大贡献。核聚变看来还是比较遥远,核电站过去的记录不佳,经过 30 年的发展也只占了总能源供应量的 3%(图 2.11)。也许在应用太阳能、风能、潮汐能方面能有所增长,但这类能源是随对非石油、天然气能源需求的增加而增加的。

因此,假设世界石油需求按预计的 1.5% 年增长速度增加,我们还能使用多长时间呢?这是一个难以琢磨的问题,因为它取决于地下储存有多少石油,过去 30 年中的经验告诫我们,这些预见可能会发生戏剧性变化。

世界石油产量:过去、现在和将来

迄今,全球已累计产油 6000 亿桶,其中大部分是从 1960 年以来生产的。现有剩余探明储量 10000 亿桶,今后显然还能找到较多储量,并有可能修改现有数据,使储量再增加 4000—8000 亿桶(图 2.12)。在世界剩余探明储量中,中东产油国占三分之二,而且该地区还存在大量石油有待发现(图 2.13)。前苏联和东欧、南美和亚洲也可能蕴藏数量不小的未发现储量。但对这些待发现储量的估计究竟是否可靠呢?

在最近 40 年中,全球已累计产油近 6000 亿桶,约占估计的世界最终可采资源的 25%。另有 10000 亿桶储量已经探明,可供开采(在不同成本下)。估计尚待发现的石油储量在 4000—8000 亿桶之间。

图 2.14 为 1975 年到 1993 年间对世界石油最终可采储量作的 40 次独立的估计。这些估计数字相当接近,平均值是 22000 亿桶,大部分位于 20000 到 24000 亿桶之间。

图 2.15 为产量预测的两种方案。预测的依据是探明储量、对待发现储量发现率切合实际的假设以及合理的产量递减率。

预测表明,若取最终可采资源的下限值(20000 亿桶),中东的石油产量不超过现产量的 2 倍。那么,假设 1.5% 的世界石油供应增长率在 2000 年之后将维持不了多长。2000 年后,石油产量将在 7500 万桶/日左右稳定数年,然后开始下降。

若取最终可采资源的上限值,即 24000 亿桶,中东国家的石油产量增加到现产量

的3倍,那么,在2010年以前,世界的石油供应量将可保持每年1.5%的增长速度,在2025年左右开始下降前,将有一个日产9000万桶的稳产期(图2.15a)。

无论世界石油产量如何变化,中东产油国在世界石油产量中的份额都将由目前的27%上升到2020年的45%至75%(图2.15b)。

到2020年,中东以外国家的石油储量将跌至1500亿桶,储采比下降到12年以下(图2.16a)。中东国家的石油储量也将降至5000亿桶。尽管中东的石油储量仍相当可观,但由于产量增加,储采比将下降到30年左右(图2.16b)。

任何预测都带有某些不确定性。2020年一次能源消费量估计在2200—30000万桶当量桶范围内,具体大小则取决于世界经济增长率和能源利用效率。

我们预计,2020年世界石油消费量与当前消费量差别不会太大,或稍微小一点,或高出30—40%,这决定于平均油价、待发现的石油储量和环境政策对石油工业的影响,如美国和欧洲近年来实施的能源税收政策等。肯定不会像1960年到1990年期间那样,石油消费量增加2倍。

在2020年以前,天然气消费量估计会持续增长。2020年以后,随着储量的衰竭,增长将变缓(图2.17a和2.17b)。

石油在能源消费构成中的比例下降将直接导致在2010年后人类对其他能源需求的迅速增长。煤炭能满足这种需求,但其废物对环境的困扰将束缚煤炭工作的发展。最后的结论很显然,即世界对核能的依赖性将日益加强。

石油在能源市场中的地位

由于我们对未来的了解不够深入,下面仅讨论最终可采储量和产量的变化范围(图2.18)。

石油价格取决于两个不确定因素:需求与供应,这是一个极其难以预测的因素。我们对未来的预测模式是,只要供应能满足年增长1.5%的石油需求,那么石油价格仍将维持在目前每桶20美元上下的水平上。

除非在能源供应中发生突发事件,在2000年以前,世界石油价格在这一水平上波动是可能的。2000年后,供应将不再能满足需求,油价将开始上升(图2.19)。从长远来看,油价不可能抬到50美元/桶以上,这是因为,当油价达到这种程度时,大量其他来源的液体燃料,如油页岩、油砂和天然气将变得比较经济。但实际上,油价一旦抬升,工业部门将不得不考虑更易变的价格因素。

国际石油公司将面对这些变化。今后,大石油公司将被迫去寻找新区以获得相当的石油产量。因为,像阿拉斯加和北海等油气区的石油资源已开始枯竭,将不得不把投资转向开发成本很高的边远地区或深水区。而实际上,跨国石油公司和中东以外地区的国家石油公司的总产量将下降。

下游的产量更加变幻莫测(图2.20)。中东地区的国家石油公司将扩大下游业务,为生产的原油建立一个可靠的市场,以缓和油价波动的冲击。因此,国际石油公司和和

东以外的国家石油公司将失去一部分市场,只能充当国家石油公司经纪人的角色,否则,就必须承认他们的经营活动正在变化这一事实。我们已看到了钢铁业和煤炭业所发生的一切。

至于前苏联,不论其发生何种变化,也不可能对未来的发展趋势产生重大影响。除目前估计的未发现储量外,若独联体设法再发现 1000 亿桶石油储量,按现在估计的消费速度,也只够世界消费 3 年多(图 2.21)。

由于独联体国家存在很大的不确定性,目前,还难以预测可能发生的变化。石油储量、开发规划、经济增长前景以及能源利用率的提高等都是独联体国家的一些不确定因素。

独联体可能是目前世界上能源利用率最低的地区,在实施新的市场体制后,国际石油公司无疑会同独联体成员国组建合资企业。但要实现这一步,将面临新的技术、商业和政治方面的困难。

对 2020 年的展望

- 与今天相比,世界石油产量和消费量可能不会有显著变化;
- 但天然气产量和消费量将不断增长,并有可能接近当前石油在总能源消费中的比例;
- 国际石油公司的石油产量将下降,大石油公司将不得不转向新的产区,如前苏联和深水区;
- 在竞争日益激烈的市场中,国际石油公司将面临新的技术、商业和政治方面的挑战。有些大公司可能会走入困境并被吞并;
- 相对于经济合作与发展组织,不发达国家(尤其是远东地区的不发达国家)的石油消费将持续增长。中东的国家石油公司将扩大下游业务,这标志着挑战和竞争压力也将波及这一商业领域。

70 年代后期和 80 年代初是世界石油工业的全盛时期,许多大石油公司把投资扩展到如煤炭、矿产和核能等其他工业。而现在,石油价格已回落,他们正把重点转回到主要业务上。

大石油公司将继续努力争取通过提高对储层的认识来获得较高的采收率。石油公司正在意识到,三维地震能提供较高的分辨率,而新技术如大水平位移井和水平井将有助于公司的经营。

以费用控制、较高的效率和不断补充新技术为基础的新工作方式将出现在石油工业的各个领域,这三方面也将是公司决策中所不可缺少的组成部分,将使国际石油公司在竞争日趋激烈、又无法回避的环境中得以发展。

在今后 30 年中,石油供应问题可能迫使石油消费国改变对煤炭、核能和其他替代能源资源的看法(图 2.22)。中东的石油富国在 2020 年到来之际也同样面临要求作出重大决策。世界需要有一个不断增长的能源供应市场,而伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿

拉伯和阿拉伯联合酋长国等国家则不准备去满足这一需求。世界石油工业需巨额投资,大石油公司也有机会去筹措资金,确保最有效地开发新老油田。但另一方面,中东产油国将选择他们所希望的开采速度,并决定把石油储量埋在地下而不及时采出来。

油气产量将不再与总能源需求同步增长,世界正面临在煤炭、核能和替代能源之间作出选择。

这样,中东国家将处于更加强大的地位,并且到 2020 年,无疑成为世界石油工业的主角。

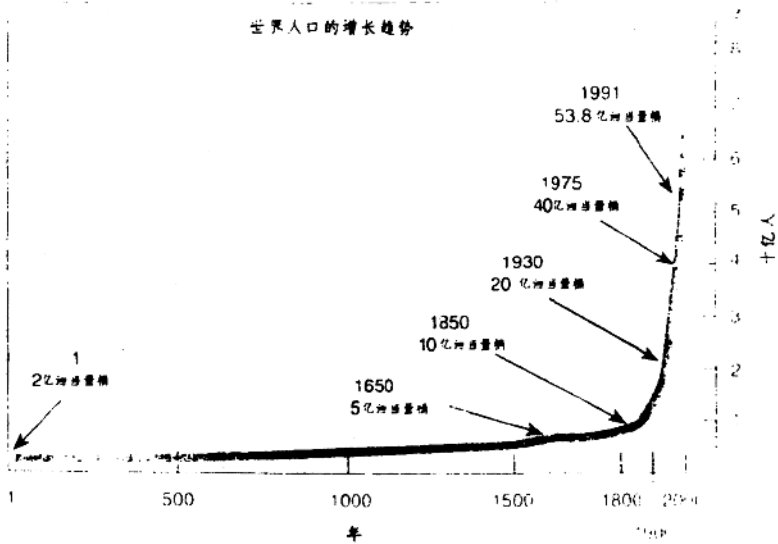


图 2.1 能源需求:毫无疑问,全世界人口的增长将会继续增加对石油和天然气的需求

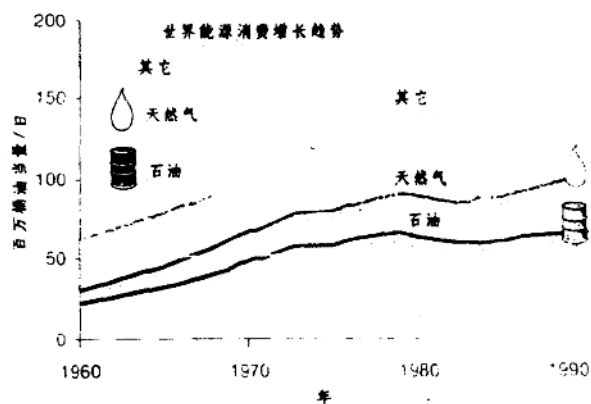


图 2.2 1960 年全世界每日仅消耗 6400 万当量桶油,而现在要消耗 1.60 亿当量桶油。

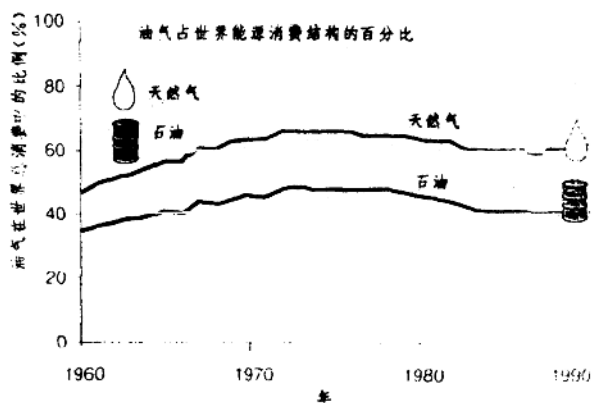


图 2.3 天然气的大量使用:1960—1990 年之间,石油在世界总能源消费中的比例稳步增长,70 年代中期增加到 47% 左右。现在已有所下降,而天然气的消费还在稳步增加。

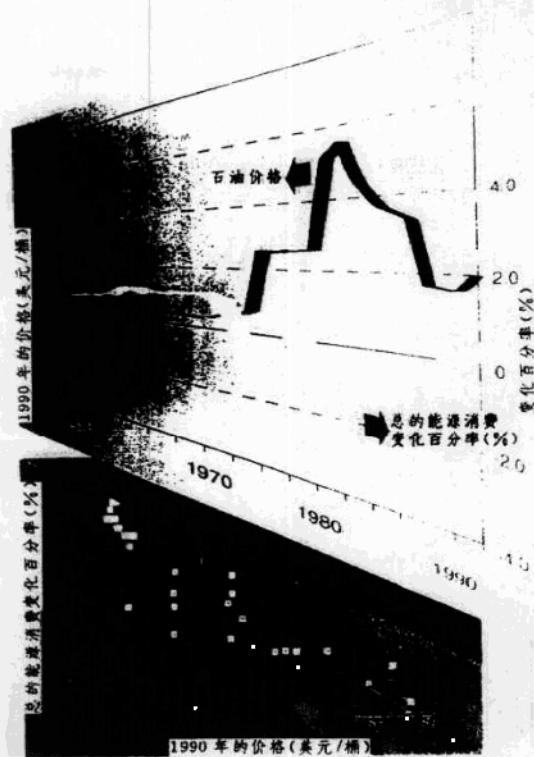


图 2.4 石油价格的波动:在过去的 30 年中石油价格一直处于摇摆起伏的状况,现在 20 美元/桶的价格似乎能保持几年。统计分析表明,石油市场占有率与每桶石油的价格之间存在着一种线性关系。

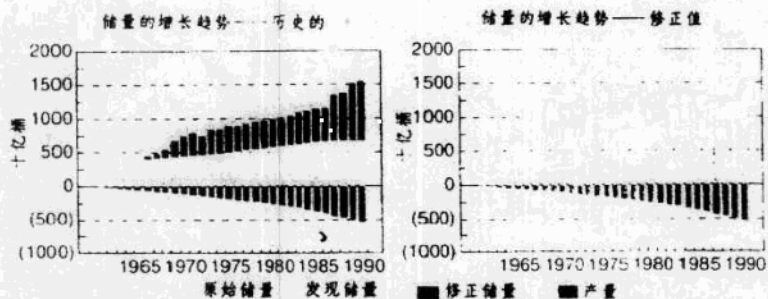


图 2.5 谨慎的储量估算法会低估石油的原始发现储量。30 年以后,探明储量(左图为 1960 年所作)经修正后,增加了(右图)。

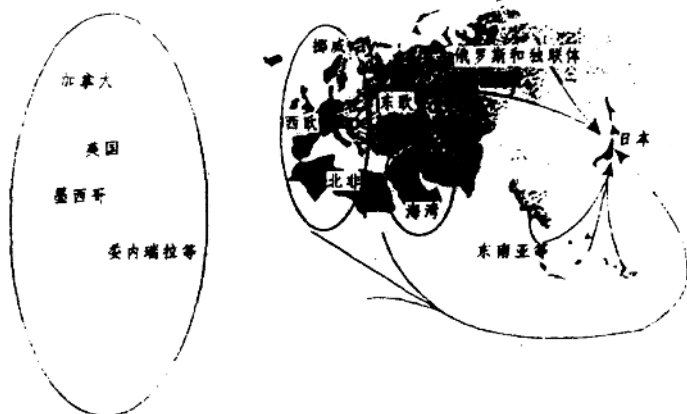


图 2.6 在贸易保护主义政策下,如果强调地区性自给自足,世界市场的未来发展趋势。

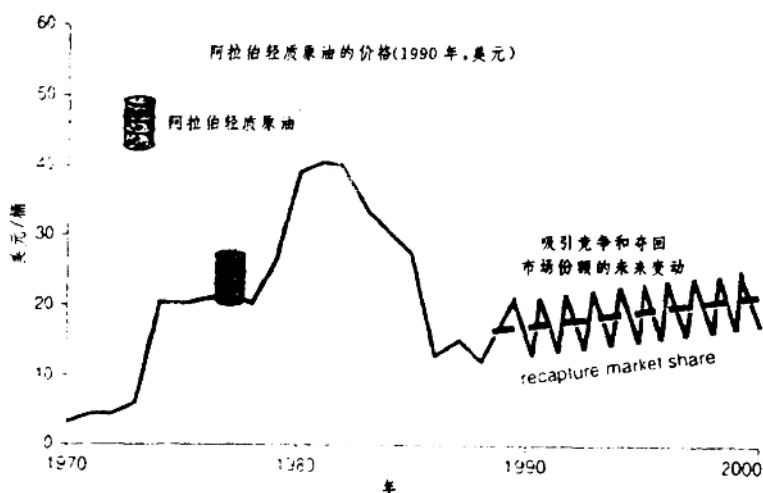


图 2.7 很可能欧佩克国家为了争回他们的市场份额,在 20 世纪的最后十年中,采取周期性降低石油价格的办法。

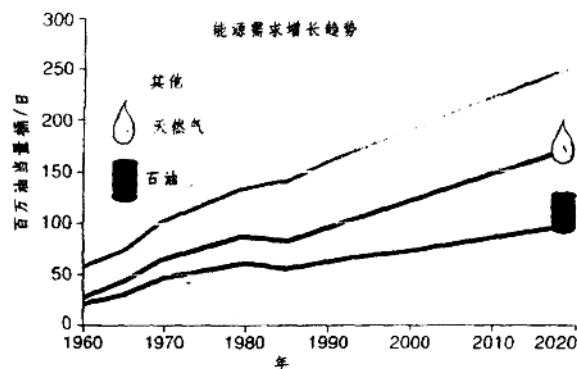


图 2.8 国际能源机构预测，世界总能源需求将以每年 1.5% 左右的速度增加。目前，大部分石油公司都用这个数字来计算他们的计划需求。

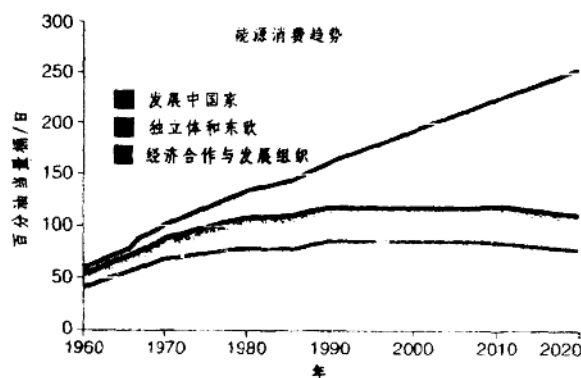


图 2.9 欧洲、日本和美国的能源消费将下降，而发展中国家将迅速增长。

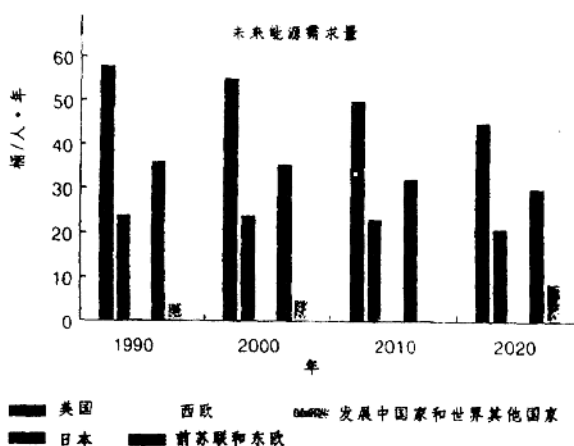


图 2.10 大部分地区将维持现在的能源消费水平或有所下降。而亚洲、非洲和南美洲的发展中国家将有一个快速增长期，这是工业化的必然结果。

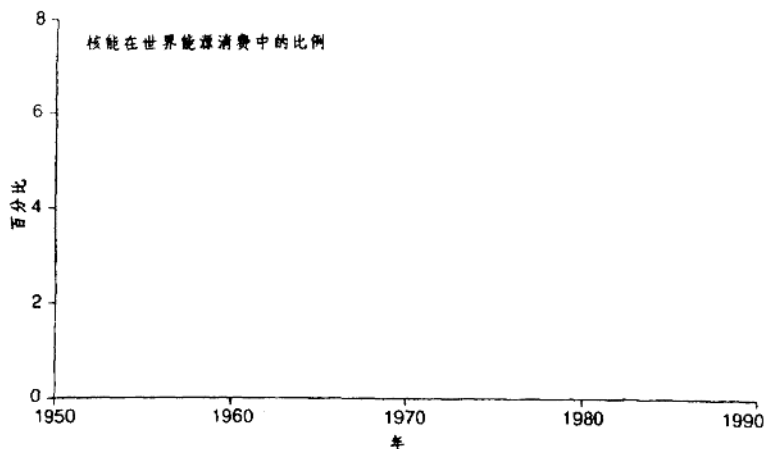


图 2.11 近期内,核能不可能成为有生命力的石油替代能源。经过 30 年的发展,核能也只占世界能源需求中很小的一部分。

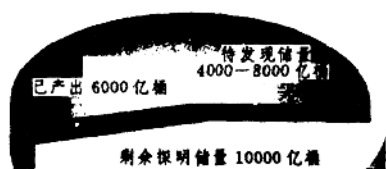


图 2.12 四分之一的石油已经采出!

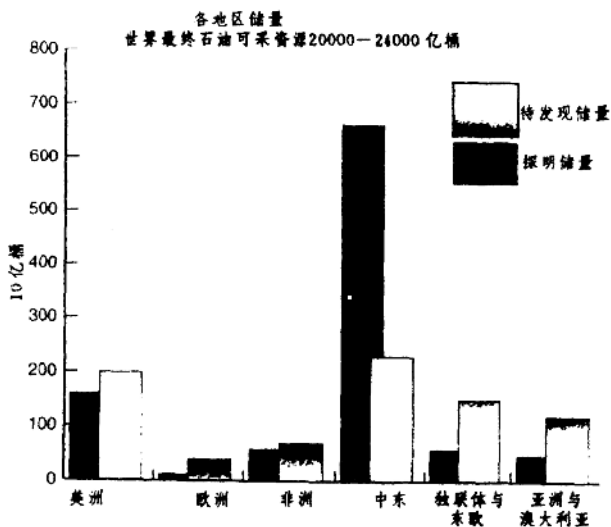


图 2.13 目前世界剩余探明储量的三分之二分布于中东国家,并且可以肯定该区尚待发现的石油储量比其他任何地区都要多。

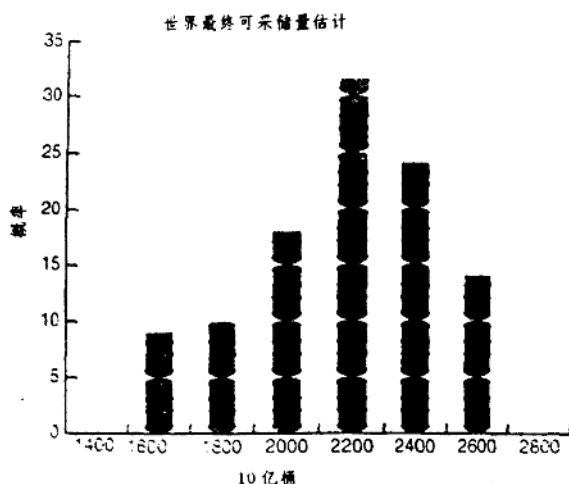


图 2.14 石油专家对世界最终石油储量的估计惊人的相近。该图是 40 次独立估计的统计,70%以上的估计值落于 20000—24000 亿桶之间。

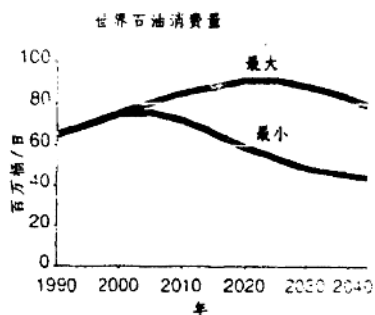


图 2.15a 为使世界石油供应的增长速度保持到 2000 年后,中东地区的石油产量必须上一新台阶

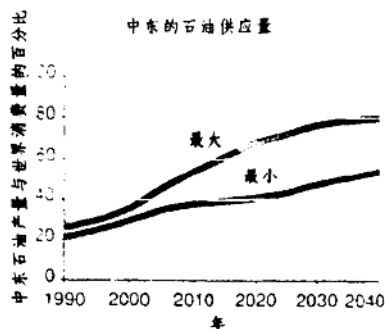


图 2.15b 到 2020 年,中东的石油产量占世界石油总消费量的比例将由目前的 27% 急升到 45%—70%