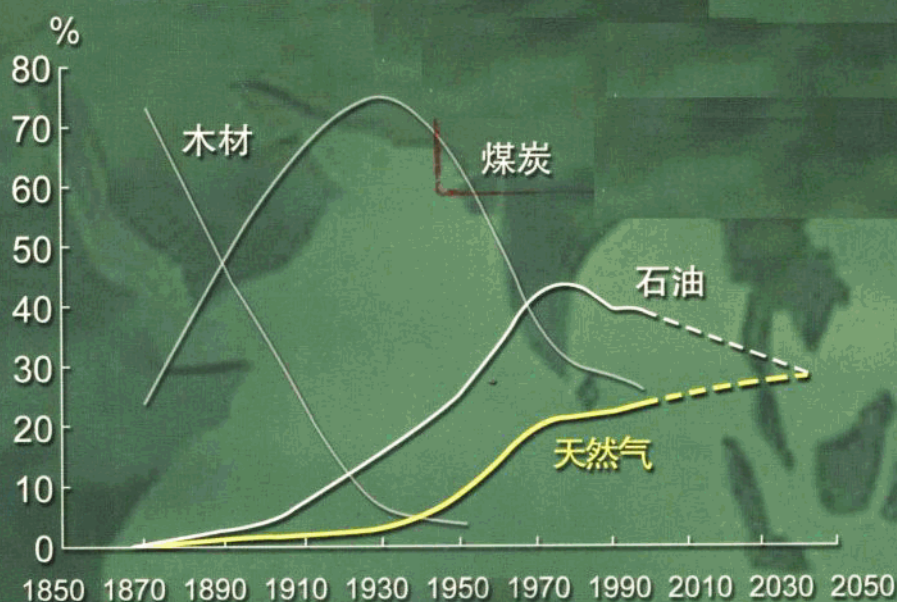


国外天然气利用的 基本特点、发展趋势 及对我国加快天然气发展的建议



中国石油集团经济和信息研究中心

前 言

根据《中国天然气利用与发展战略》研究项目的安排，我们负责国外天然气部分的研究。课题名称是《国外天然气利用的基本特点、发展趋势及对我国加快发展天然气的建议》，课题负责人是章兆淇、刘克雨。

国外天然气发展取决于资源、运输、市场、价格和政策五大要素。为此，我们分专题进行了研究，鲜成刚负责天然气资源保障方面研究，高寿柏负责国外天然气发展阶段和经验，及利用国外天然气资源方面的研究，王雪梅负责国外天然气运输方面的研究，刘克雨负责国外天然气市场、价格与政策方面的研究，章兆淇负责国外天然气发展特点和趋势，及决策建议方面的研究。

在研究中，我们力图系统研究国外天然气的发展历程，总结规律性的特点，以便结合我国实际情况，提出一些思路、观点、数据和建议，供有关部门的决策参改。

本课题共提供五个配套报告：

- 国外天然气发展的基本特点及启示
- 天然气资源的合理保障程度分析
- 周边国家可利用的天然气资源
- 天然气运输研究
- 国外天然气市场发展的阶段性与政策、价格分析

上述报告的编写人：刘克雨、鲜成钢、单卫国、王雪梅、姜学峰、张祁、高寿柏、胡征钦、章兆淇。

王霖、卢向前、佟印珍编写了有关的专题资料。

我国正处于天然气大发展的起步时期。借鉴国外的经验，加快我国天然气发展是我们面临的重要任务。本报告仅是对国外天然气行业的研究的一个开始，希望读者对报告内容和观点提出批评指正。谨向在本课题研究过程中，给予大力支持和帮助的有关领导和单位表示深深的谢意。

课题组

2001年2月

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（一）**

专家姓名	傅诚德	职 务		职 称	教授级高工
所学专业	石油地质		现从事专业	管理	
所在单位	中国石油天然气集团公司			联系电话	

专
家
审
查
意
见

《国外天然气利用的基本特点、发展趋势及对我国加快天然气发展的建议》课题紧密结合制约天然气发展的“资源”、“运输”、“市场”、“价格”、和“政策”五大要素展开了深入研究。搜集资料和信息广泛、准确、可信，在“国外天然气发展的基本特点及启示”、“天然气资源的合理保障程度分析”、“周边国家可利用的天然气资源”、“天然气运输研究”及“国外天然气市场发展的阶段性与政策、价格分析”等方面都进行了深入的分析，并提出了一些独特的见解，特别是对发展我国天然气工业的政策性建议方面针对性强，这些研究成果已经和正在被国家计委、科技部、经贸委以及中国石油、石化、海洋等决策部门所采纳、应用、参考，发挥了重大的社会效益，也为编制石油石化行业“十一五”及长远规划提供了主要依据。总之，该课题的研究成果水平很高，希望继续深入开展。

签字：傅诚德

日期：2002年9月18日

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（二）**

专家姓名	孟慕尧	职 务	开发副主任	职 称	教授级高工
所学专业	采油工程		现从事专业	天然气开发	
所在单位	CNPC 咨询中心			联系电话	(010) 62094532

**专
家
审
查
意
见**

关于《国外天然气利用的基本特点、发展趋势及对我国加快天然气发展的建议》（以下简称为《建议》）作为《中国天然气利用和发展战略》的子课题，是研究最为系统，影响较大，作用较为深远的课题之一，最初我参加过《战略》的课题的讨论，但后来就不知道进展如何了，但《建议》的研究，我在中油股份的勘探开发技术交流会上听了这个报告以后，发现就有许多好的评议，在以后不同场合不同的文件上不断的又有引用《建议》的观点或数据者，一个子课题的研究能有如此影响实属不易，我是第一次较为系统的学习和阅读这个研究《建议》，虽然完成时间已有两年，情况已经发生了很多变化，但报告所提供的信息，所总结的规律，提出的思路和建议，仍不失为一篇有实用价值的研究成果，我个人认为主要表现在以下几个方面：

1、《建议》的研究成果，适应了我国天然气发展的时代需求，结合我国实际情况，所研究总结的天然气发展历程，发展规律，都有很强的针对性和指导作用。

建议的开题大约在 99 年，当时正值我国天然气有了许多新发展，气田开发面临一个发展时期，领导者和具体工作的同志，深切的感到发展思路问题，实施政策问题，都需要有一个可供借鉴的经验和意见，其中如中国天然气资源保证程度究竟多大，发展天然气工业是用管道输送还是 LNG 运输，天然气发展用户在哪里，气价如何定位，天然气上下游关系，天然气输送的配套建议以及经营管理等诸多问题需要回答，《建议》项目，以丰富的信息资源，大量的论证数据资料，进行了对比分析，明确提出了天然气的发展取决于资源、开发、运输、市场、价格和政策五大方面十分具体的建议，虽然在以后的具体操作我没有见到，但从领导决策者们以及规划方案的制订者们的表现，隐约可以了解《建议》研究报告，所带来的影响，现在阅读这个报告更深切感到观点很明确，具有很高的参考价值。

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（二）续**

专家姓名	孟慕尧	职 务	开发副主任	职 称	教授级高工
所学专业	采油工程		现从事专业	天然气开发	
所在单位	CNPC 咨询中心			联系电话	(010) 62094532

**专
家
审
查
意
见**

2、《建议》在研究过程中，以改革、发展的思维，不拘于传统的观念，客观的科学的总结了国外的发展经验，所提出的思路和建议在观点上有所创新，对刚起步的中国天然气发展来说必然起到一定的推动作用。

所谓观点创新有三个特点：一是总结国外经验，结合国内实际把问题具体化了，其中如关于储采比及采气速度的论述，过去没有如此全面研究过，所提量化概念很有参考价值。二是研究发展规律，提出发展思路，结合天然气发展历程，分析促进天然气发展的影响因素，体现了政策导向作用。三是从中国天然气发展角度，分析提出的发展的阶段性及价格分析，技术进步对天然气发展的影响，对资源基础的认识，提出的动态的和前瞻性的认识，正切中我国目前实际，其中防止过分保守甚至悲观的观点，对我们今后的工作有现实指导意义。

3、《建议》研究重点突出，针对发展中已遇到的可能遇到的问题逐一进行了调研，提出的问题比较清楚，所提出的建议具有可操作性，体现出某些方面的理论研究水平。

《建议》纯属软科学研究，但又不局限软科学的研究特点，而着重实际应用，其中如对采收率的调研在分析了国外各种类型气田采收率的基础上，提出了在制定规划方案中，我国应采取低值及高值的估计，气田开发动用程度的估计，都有一定的指导意义，关于管道建设中的经济分析，融资实例及储气库的建设建议都十分具体，与我们目前实施方案都基本吻合，足见其研究成果的客观科学程度。《建议》研究把重点放在了资源基础及技术进步对天然气发展的影响和作用上，论述观点十分具体，其中技术进步是资源保障的关键因素，技术进步对控制和降低成本的影响，新技术的领域中关于天然气开采及运输新技术，使我们开拓了视野。

《建议》对市场和天然气利用问题也作为重点进行了研究，除分析了天然气利用的两种模式之外，还依托国内技术经济状况提出了优化城市能源结构，推进城市

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（二）续**

专家姓名	孟慕尧	职务	开发副主任	职称	教授级高工
所学专业	采油工程		现从事专业	天然气开发	
所在单位	CNPC 咨询中心			联系电话	62094532

**专
家
审
查
意
见**

环境保护为契机促进天然气市场利用发展的思路，目前实践结果证实是非常正确的。

4、关于对下步工作的建议

①从目前看来，该项研究还属于阶段性成果为“西气东输”立项起到了支撑作用，但目前我国“西气东输”，“川气东输”，“涩—宁—兰”以及陕京复线都已经或即将进入实质性阶段，天然气勘探开发，管道建成后的市场运作及管理都面临发展的挑战，继续深入研究下去仍然很有意义。

②在技术方面我国已发现的大气田分别属于超高压、高含硫低渗透，第四系疏松砂岩气田，这些气田也需要借鉴国外经验，目前研究成果难以满足要求，另外在勘探开发复杂类型大中型气田的专项技术如地震测井，气层完井增产及保护，环保，也要求我们深入了解国外信息。

③在天然气发展初期实施阶段的技术经济政策，需要有可操作的建议，研究需要深入下去，如照付不议合同是否符合目前市场实际，天然气的价格政策。对天然气发展的影响，什么样价格及合同才最适宜等等需探讨的问题很多。

总之，这篇《建议》研究成果，以其经济和信息研究的实力和经验，参与工作人员的认真科学的态度，扎扎实实的工作作风和实事求是的精神，从调查研究、阅读大量资料、收集大量数据入手，所得出的结论性建议是很有实际意义的，特别得出政策性建议仍然具有参考价值，我赞成该项《建议》成果，属中国石油一流的情报调研成果。

以上为初步意见，不当之处请批评。

签字：孟慕尧

日期：2002 年 12 月 25 日

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（三）**

专家姓名	钱凯	职 务		职 称	教授级高工
所学专业	地质、地球化学		现从事专业		
所在单位	中国石油勘探开发研究院（廊坊）			联系电话	（010）69213408

**专
家
审
查
意
见**

“国外天然气利用的基本特点、发展趋势及对我国加快天然气发展的建议”是“九五”国家重点科技攻关项目“中国大中型气田勘探开发研究”（96-110 前两年编号，99-110 后三年编号）的专题“中国天然气工业发展战略”的课题。也是中石油匹配资金加强管理的专题。

1. 该成果就影响乃至决定一个国家天然气工业发展的主要因素——资源、输配、市场（包括供需两个方面）、利用技术、价格和政策进行了全面、系统的国外调研工作，提供了详实丰富的信息资料，并在此基础上总结、展现了国外天然气工业的发展历程，在这方面为历来所未见之最佳成果。

2. 对国外不同国家天然气工业发展的特点和共同规律进行深刻的分析、对比、总结，尤其是突出了不同时期的经验、教训，常有独到见解和创新性认识。

3. 对天然气工业发展各个环节的关系及其社会、经济、政治乃至对国际政治的影响作了精辟分析。

4. 所有上述成果对我国天然工业发展（包括上、中、下游）的各个方面（包括学科本身及相关的政策法规、社会经济及国际关系）有重要的借鉴、参考和指导意义。是一项学术水平一流、社会经济意义重大的研究成果。望今后进一步更新、丰富现有成果。

签字：钱凯

日期：2002 年 9 月 19 日

**中国石油天然气集团公司石油经济和信息研究中心
信息成果审查意见书（四）**

专家姓名	胡文海	职 务		职 称	教授级高工
所学专业	石油地质		现从事专业	石油地质及信息研究	
所在单位	石油经济和信息研究中心			联系电话	64262233—3691

家
审
查
意
见

这是一份比较全面的有关国外天然气发展情况的周密调查, 分析了不同条件国家的发展特点和发展趋势, 从中得出了规律性的认识, 在此基础上结合我国天然气资源的特点和现状, 提出了加快我国天然气发展的建议, 本报告调研的基础是比较扎实和全面的, 资料充实、论据充分, 对加快我国天然气发展的建议是符合客观情况和可行的。

天然气毕竟是人类可利用的一次有限能源, 它的发展滞后于石油工业, 因此目前仍处于上升发展期, 可是有的国家或地区已处于或接近于其生产的峰值期, 这些国家或地区对持续发展的考虑, 对我们作长期规划时也是重要的值得借鉴的经验。

签字: 胡文海

日期: 2002 年 9 月 4 日

总 目 录

国外天然气发展的基本特点和启示	1
天然气资源合理保障程度分析	17
周边国家可利用的天然气资源	67
天然气运输研究	89
国外天然气市场发展的阶段性与政策、价格分析	119

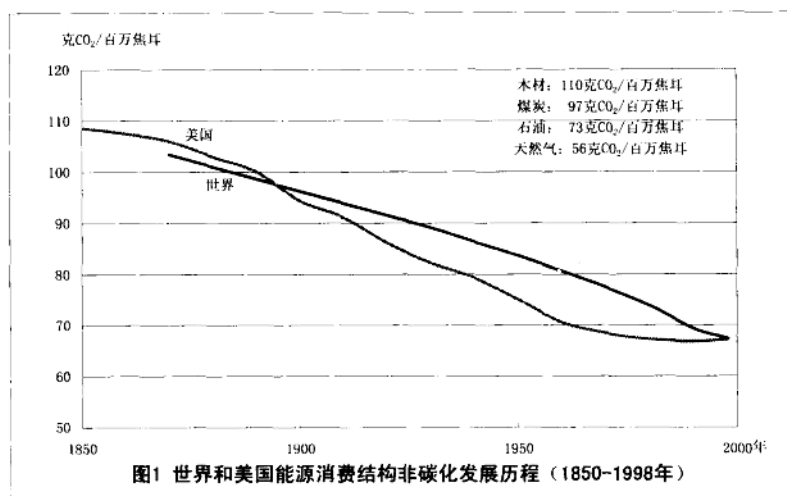
目 录

一、世界能源结构的发展趋势.....	3
1. 世界能源结构向低碳化演变，最终向无碳化发展	
2. 21 世纪是天然气的时代	
3. 世界能源结构向非碳化演变的原因	
二、天然气和天然气市场的基本特点.....	5
1. 天然气的优势	
2. 不利于天然气发展利用的因素	
3. 天然气市场发展的基本特点	
三、世界天然气的发展阶段.....	10
1. 国内市场阶段	
2. 区域市场阶段	
3. 全球市场阶段	
4. 天然气取代石油成为第一能源的阶段	
5. 被太阳能—氢能源取代退居第二位的阶段	
四、国外天然气利用的模式及发展趋势	11
1. 两种基本模式	
2. 天然气利用的发展趋势	
3. 天然气的利用取决于经济、技术和环保的发展水平	
五、优化城市能源结构、推进城市环境保护和经济发展是天然气 利用的重要方向.....	12
1. 主要产气国的天然气工业是从城市用气发展起来	
2. 城市是污染集中地区，集中治理城市污染是全球、全国 污染治理的重要途径	
3. 城市化是经济发展的必然趋势	
4. 天然气在城市的利用	
六、我国天然气利用的发展战略和措施	14
1. 发展战略	
2. 战略措施	
结 论.....	14

国外天然气发展的基本特点和启示

一、世界能源结构的发展趋势

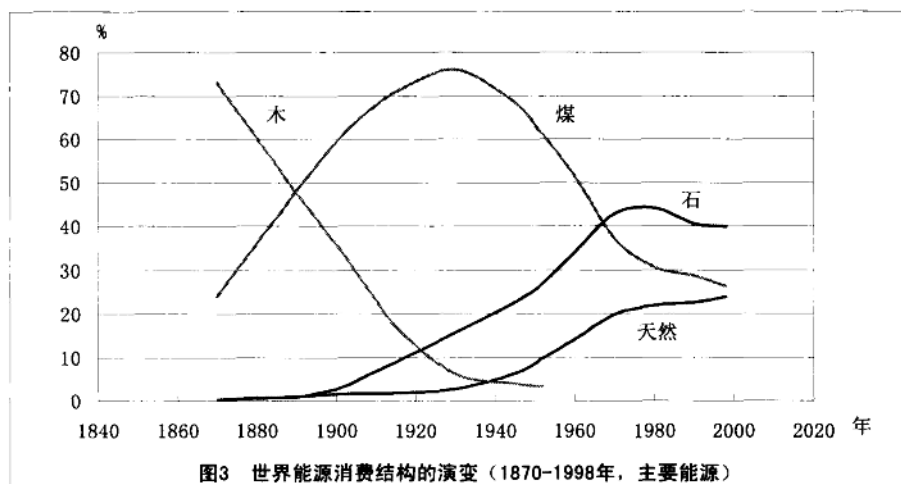
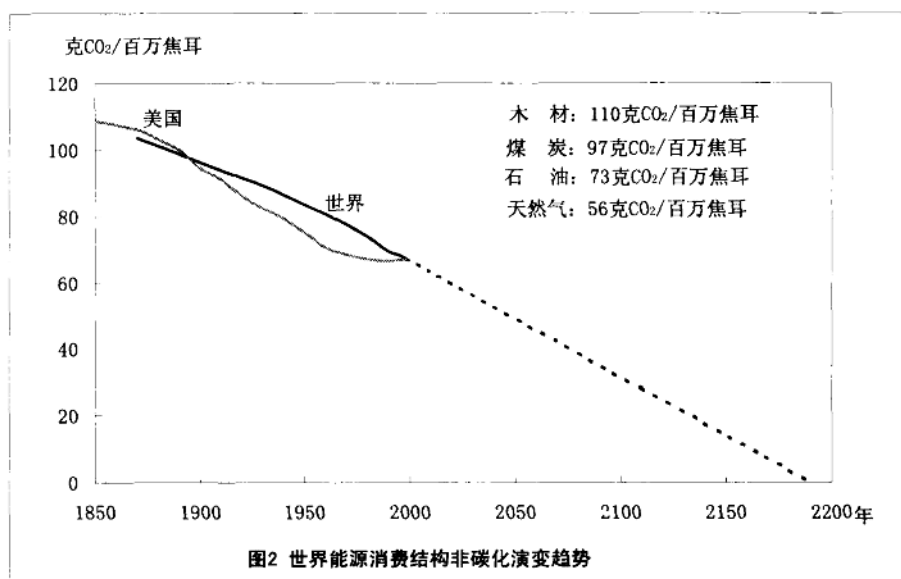
（一）世界能源消费结构向低碳化演变，最终向无碳化发展



从图1可看出,从1850年到1998年,世界和美国消费的能源当中碳的平均含量(以燃烧时每百万焦耳热量释放出的CO₂的克数作为单位,克CO₂/百万焦耳)逐年持续降低,全球能源消费结构向低碳演变。19世纪末,含碳量较低的煤炭取代木材成为主要能源,1900年世界能源平均含碳量降至97.9克CO₂/百万焦耳。20世纪60年代末期,低碳的石油取代煤炭成为主要能源,1970年世界能源平均含碳量进一步下降至75克CO₂/百万焦耳,1998年世界能源平均含碳量为67.1克CO₂/百万焦耳。随着能源结构低碳化继续发展,含碳量更低的天然气,将取代石油成为主要能源,最终将出现能源含碳量为零,即可再生的太阳能—氢能取代现有矿物能源成为最主要的能源,人类将实现终极目标——“无碳经济”。从世界能源结构非碳化演变的发展趋势(图2,根据1950至1998年数据进行线性外推)来看,要到22世纪这一目标才能完全实现。

（二）21世纪是天然气的时代

图3表明,1888年煤炭在一次能源消费结构中的比例增至48%,之后超过木材成为主要能源。1968年石油在一次能源消费中的比例达到40%,之后超过煤炭成为主要能源。1975年达到45%,以后石油所占比例逐渐下降,只有天然气所占的比例持续上升。按照油气1980



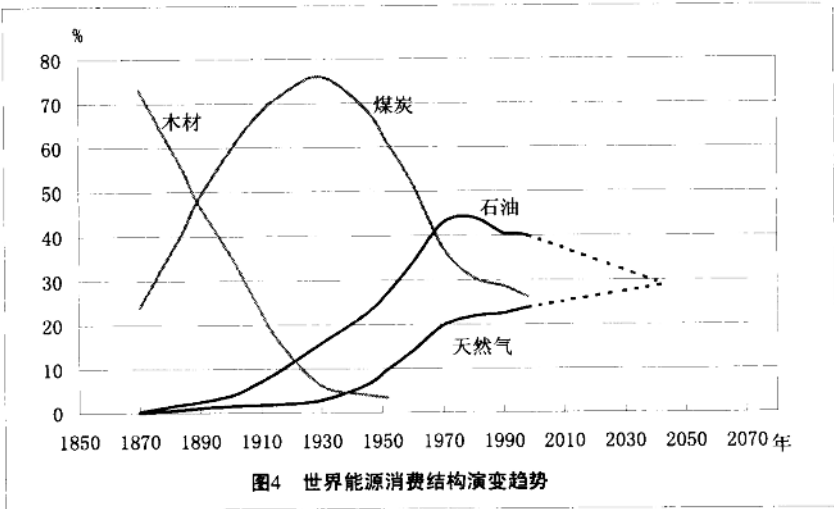
至1998年数据线性外推的趋势，到21世纪40年代（2043年之后），天然气在一次能源消费结构中的比例将超过石油所占的比例（30%，见图4），成为第一能源。

（三）世界能源结构向非碳化演变的原因

主要是由于经济发展需要效率更高的能源以及人们对环境与健康要求的提高，直接的原因有：

1、科技的发展推动能源非碳化演变

蒸气机的应用促进煤炭取代木材成为主要能源；内燃机的出现和应用促进石油取代煤炭成为主要能源；燃气联合循环发电技术和燃料电池的出现，将推动天然气向主要能源方向发展。



2、环保浪潮的推动

20 世纪 60 年代第一次环保浪潮，针对煤炭造成的空气污染，推动了低碳的石油取代煤的进程；70 年代第二次环保浪潮针对核能的污染风险，促进了含碳更低的天然气的发展；80 年代开始的第三次环保浪潮，针对石油造成的污染（特别是交通运输工具排放的有害气体），进一步推进了天然气的发展，第三次浪潮正向前推进。

3、知识经济和可持续发展目标，推动了不含碳的氢能源等再生能源的发展，最终取代矿物能源。

世界能源结构演变的过程表明，人类将进入天然气时代，发展利用天然气是当今世界能源发展的大潮流。随着科技的进步、环保的深入发展以及经济的持续增长，21 世纪必将为天然气开拓更加广阔的市场。

二、天然气和天然气市场的基本特点

（一）天然气的优势

1、天然气是清洁、优质、具有竞争力的能源和化工原料。它燃烧时仅仅散发极少的SO₂，微量的CO 而且实际上无悬浮颗粒物。它产生单位热量放出的温室气体CO₂只有煤炭的一半左右，比石油还少三分之一，因此是环保首选燃料。近 10 年来，环境保护已上升到政治议事日程的重要位置。

2、资源丰富

表 1 1998 年世界油气储量、储采比、采出程度和接替率的比较

	可采储量	储采比	采出程度	接替率
石油	1434 亿吨	41 年	34.6%	25%
天然气	1317 亿吨油当量	63.4 年	18.3%	64%

天然气与石油相比探明的可采储量接近,但是天然气资源更丰富,采出程度低,接替率高,可采年限长,显示出天然气资源的巨大潜力。

3、发展速度快

表2 世界油气消费量增长以及在能源结构中的比例变化

	1988—1998 年消费量增长	在能源结构中的比例		
		1970	1998	变化
石油	14.5%	42.9%	40%	-2.9%
天然气	20.5%	19.8%	23.8%	4%

天然气不论在消费量的增长速度还是在能源结构所占比例的增加程度,都比石油高很多。

4、使用方便。在燃烧前和燃烧后只需要最低程度的处理,不像石油需要集中炼厂加工处理,也不像煤炭燃烧后留下大量煤灰、煤渣。

5、有较高的综合经济效益。燃气联合循环发电的效率可达 60% (常规煤电的效率只有 38—40%),造价只为常规煤电的 1/2—2/3。天然气用作化工原料,工艺简单,转换效率高,能耗低,投资少,易实现清洁生产。因此在世界石油化工(氨或甲醇)、锅炉燃料以及发电方面,1988 年天然气的使用量就已超过石油。

6、价格具有竞争力。国外管输天然气的价格比石油低,欧洲市场上的气价为油价的 80%—90%,美国的气价更低一些。

7、天然气含碳量低,符合能源非碳化发展的时代潮流,正处于新的发展时期,在今后四、五十年将成为主要能源。

(二) 不利于天然气发展利用的因素

1、资源分布过于集中(俄罗斯和中东的天然气储量占世界 2/3),产地远离世界天然气主要消费区。

2、天然气的商品率较低

表3 1997 年世界油气产量、商品量和出口量

	产 量	商品量		生产国出口量		
		商品量	商品量/ 产量	出口量	出口量/ 消费量	出口量/能 源总消费量
天然气	28982 亿 m ³	22983 亿 m ³	79.3%	4347 亿 m ³	19.8%	4.6%
石油	35.8 亿吨	~35.8 亿吨	~100%	20.05 亿吨	56%	23.6%

从表3可看出,天然气的商品量与产量的比例比石油低 20%,产气国的出口量只占世界天然气消费量的 1/5,比石油低 36%,世界天然气产量的 4/5 是在产气国国内使用。

3、天然气单位容积的热量比石油低很多,储运条件比石油困难,运输成本较高。

4、天然气利用的前期资金投入较高。除建输气干线(LNG 要建码头)外,还要建配气

管网（其投资是干线的几倍），以及调控的储气库。不仅投资大，而且建设周期长，因此投资回收期也长，要求稳定供气的期限通常长达 20 年以上。

5、天然气用量受季节影响较大，用气高峰和低谷的用气量相差好几倍，稳定供气运作和后勤服务系统较为复杂。

6、竞争的对象较多。石油替代煤炭成为主要能源的竞争对象是煤炭，天然气竞争对象有固体的煤炭，液体的石油，气体的 LPG 和煤制气，此外还有电。天然气自身还有管道气与 LNG、CNG 之间的竞争。

7、目前各国政府对天然气的控制程度比石油更大、面更宽。世界上天然气完全开放、采用自由市场运作的国家是极少数。天然气的发展在很大程度上受到政策方面的制约。

（三）天然气市场发展的基本特点

以天然气市场发展最成熟的美国作为实例。

1、简况：表 4 列出美国天然气市场发展的基本情况

表 4 美国天然气

	二战结束前	二战结束-六十年代(1945-1970)	七十年代(1970-1980)	八十年代(1980-1990)	九十年代1990-1996
资源(发现大中型气田)	82 个(油气田)	103 个	11 个	1 个	
储量	4.18 万亿 m ³ (45 年)	8.29 万亿 m ³ (67 年, 历史最高)	5.63 万亿 m ³ (80 年)	4.8 万亿 m ³ (90 年)	5.29 万亿 m ³ (96 年)
气管线	35.1 万公里 (45 年)	147 万公里 (70 年)	169.2 万公里 (80 年)	194.2 万公里 (90 年)	205.4 万公里 (96 年)
气价(气价/油价)	低于 15%	24.7%	40.3%	63.4%	63.4%
消费量	1059 亿 m ³ (45 年)	5893 亿 m ³ (70 年)	5626 亿 m ³ (80 年)	5296 亿 m ³ (90 年)	6217 亿 m ³ (96 年)
产量	1145 亿 m ³ (45 年)	6203 亿 m ³ (70 年, 历史最高)	5710 亿 m ³ (80 年)	5263 亿 m ³ (90 年)	5589 亿 m ³ (96 年)
储采比	36.6(45 年)	12.9(70 年)	9.9(80 年)	9.1(90 年)	8.8(96 年)
在能源结构中的比例	14.1%(45 年)	35.7%(70 年)	31.4%(80 年)	25.9%(90 年)	25.7%(98 年)
价格管理	1938 年前气价随行就市, 1938-1978 年政府全面控制		1978 年开始逐步放开, 1992 年全面解控		
买卖合同主要条款	“照付不议”条款, 长期合同, 政府定价		“销售退回”、“最高限价”条款, 短期合同, 市场定价		

（1）二战结束前：

已发现相当数量的大型和较大型油气田，从 1930 年开始每年平均增加储量 1920 亿 m³，至 1945 年天然气储量已达 4.18 万亿 m³，天然气管线总长达 35.1 万公里（每年增加 7400

公里), 已具备相当大的输气能力。1938 年后政府全面控制气价, 定价很低, 不到油价的 15%, 因此促进了天然气消费, 每年增加 53 亿 m^3 , 天然气产量也以每年 58.8 亿 m^3 的数量增长, 1945 年产量达 1145 亿, 储采比为 36.6, 天然气在能源消费中已占 14.1%。

(2) 二战结束至六十年代:

天然气需求的增长促进了勘探工作, 由于地球物理技术的发展, 提高了勘探成果, 这期间发现大中型气田(储量在 85 亿 m^3 以上) 103 个, 天然气储量增加 4.05 万亿 m^3 , 1967 年达到历史最高水平 8.29 万亿 m^3 。天然气管道建设快速增长, 平均每年增加 4.48 万公里(历史最高水平), 形成联接 48 州的全国天然气管网, 还建成一批储气库。天然气价格仅为油价的 25%, 低气价使天然气消费快速增长, 平均每年增加 193 亿 m^3 , 到 60 年代末天然气年消费量达 5893 亿 m^3 。天然气年产量也达到历史最高水平 6203 亿 m^3 , 在能源结构中的比例上升到 35.7% 的高位, 此时储采比为 12.9。

(3) 七十年代

随着勘探难度的增大, 天然气成本增加, 气价继续定在低水平, 勘探工作受挫, 发现的大中型气田只有 11 个, 天然气储量以每年 2600 亿 m^3 的幅度下降, 到 70 年代末, 储量降至 5.63 万亿 m^3 , 比 1970 年减少 2.6 万亿 m^3 。每年建设的管线长度也减少一半。天然气产量大幅度下降, 这十年下降 493 亿 m^3 , 到 70 年代末年产量降至 5710 亿 m^3 , 市场供应严重短缺, 政府开始在一些部门限制天然气的使用, 这十年天然气消费量下降 267 亿 m^3 。储采比降至 9.9, 在能源结构的比例下降到 31.4%。美国政府被迫着手进行天然气政策调整。

(4) 八十年代

1978 年美国开始对天然气政策逐步进行调整, 国会通过了一些天然气法规。立法改革主要围绕三个主要问题: 首先是逐步解除对所有天然气井口价的控制, 由市场决定气价。第二, 逐步解除对天然气使用的限制, 使天然气能够在各领域与其他能源竞争。第三, 开放管道运输业, 使买主能够选购成本最低的天然气, 促进竞争。三者结合可以充分发挥市场优势, 不受干预的价格、开放的运输业和不受约束的天然气使用, 将使产量和运输量增加, 消费价格趋于合理水平。由于价格提高, 促进了勘探、生产和科研, 天然气储量大幅下滑势头开始得到控制, 在 80 年代的十年期间储量仅下降 0.83 万亿 m^3 , 产量下降幅度也略低于 70 年代。但是由于 1982 年美国经济不景气, 特别是 1986 年油价暴跌, 气价相对升高, 因此天然气消费量有较大幅度下降, 天然气市场由供应紧缺转为供应有余。到 80 年代末, 天然气消费量达 5296 亿 m^3 , 进口 433 亿 m^3 , 产量为 5263 亿 m^3 , 储采比为 9.1, 在能源结构中的比例为 25.9%。

(5) 九十年代

天然气政策调整直到 1992 年才完成, 天然气价格完全由市场决定, 虽有起伏, 但是总体平稳(平均气价为油价的 63.4%)。由于全面解除对天然气使用的限制, 每年平均增加的消费量高达 153 亿 m^3 。价格放开, 消费扩大, 促进了天然气的生产和科研。90 年代虽然勘探重大发现不多, 但是由于科技的发展, 勘探效益提高, 资源利用范围拓宽(深层气、致密层气和煤层气等)以及提高采收率, 天然气储量下降局面得到扭转, 90 年代初以来, 储量以每年 817 亿 m^3 的数量增加, 1996 年天然气储量已由 1990 年的 4.8 万亿 m^3 增至 5.29 万亿 m^3 。消费量大幅增加, 1996 年天然气消费量达 6217 亿 m^3 , 产量达 5589 亿 m^3 (每年增加 54 亿 m^3), 进口量为 831 亿 m^3 。储采比以及在能源消费中的比例基本上保持稳定, 与 80