

提高我国 能源效率的 战略研究

STRATEGY RESEARCH TO IMPROVE
ENERGY EFFICIENCY IN CHINA

国家经济贸易委员会资源节约与综合利用司



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

K01
443

提高我国 能源效率的 战略研究

STRATEGY RESEARCH TO IMPROVE
ENERGY EFFICIENCY IN CHINA

国家经济贸易委员会资源节约与综合利用司



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



本书阐述了能源效率在可持续发展战略中的地位,总结了近年来节能工作的基本经验,论述了未来我国节能工作面临的压力和挑战,分析了实施节能优先战略的障碍和节约能源的潜力,并探讨了提高我国能源效率的对策。

本书可供从事节能工作的管理人员及相关部门的工作人员阅读。

提高我国能源效率的战略研究

国家经济贸易委员会资源节约与综合利用司

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

水利电力出版社印刷厂印刷

*

2001年1月第一版 2001年1月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 16开本 7.5印张 128千字
印数 0001—2000册
书号 155083·162 定价 38.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

《提高我国能源效率的战略研究》

编 审 委 员 会

主 审：白荣春 赵家荣 翟 青
主 编：谢 极 朱良栋

编 委：谢 极 冯 燕 朱良栋 王庆一 苗天杰
李均升 董 列 宋淑英 汪邦成 刘志平
尹锡勋 赵玉英

主要撰稿人：（以下按姓氏笔画排序）

王庆一 王擎天 尹锡勋 冯 燕 刘志平
刘静茹 李均升 朱良栋 朱 虹 汪邦成
宋淑英 苗天杰 周伏秋 赵玉英 徐培新
谢 极 戴彦德

编 辑：宋淑英

ABD97/01

能源是国民经济和社会发展的重要物质基础。我国作为世界上最大的发展中国家,在实现可持续发展战略的进程中,面临人口、资源和环境的巨大压力。

江泽民同志在中央人口、资源、环境工作座谈会上指出:在改革开放和社会主义现代化进程中,我们必须始终把经济发展与人口、资源、环境工作紧密结合起来;要努力提高资源利用水平和效率,走出一条资源节约型经济发展路子;实施西部大开发战略要把那里的资源优势转变为经济优势,必须坚持合理利用和节约资源的原则。

改革开放以来,我国制定了“开发与节约并重,近期把节约放在优先地位”的能源方针,节能工作取得了显著成就。1980~1998年,国内生产总值年均增长率高达9.5%,而一次能源消耗平均每年增长4.46%。单位产值能耗年均下降4.97%,为经合组织(OECD)平均下降率的3.8倍。我国经济增长所需能源一半靠开发、一半靠节约,18年累计节约和少用能源8.34亿吨标准煤,价值7884亿元;减排二氧化碳5.26亿吨、二氧化硫1501万吨。节能是减少能源消费、减轻环境污染、实现可持续发展战略的最佳途径。

目前,我国人均能源消费水平仍很低,1997年人均能源消费量为世界平均值的55%,能源效率仅为31.2%,比国际先进水平低10%。单位产值能耗则是世界平均水平的3倍,主要用能产品的单耗指标平均比国际先进水平高46%。人均能源资源占有量不到世界平均水平的一半,1998年人均石油可采储量仅为世界平均值的10%。1997年我国煤炭消费达13.92亿吨,占世界煤炭消费总量的29.7%,占国内一次能源消费量的71.5%。煤炭直接燃烧带来的环境污染非常严重,目前我国二氧化碳排放量居世界第二位,1997年二氧化硫和烟尘排放量分别为2346万吨和1873万吨,其中85%和90%是由燃煤产生的。

由此可见,我国长期经济发展中能源需求和供应以及相应的环境污染、能源安全等问题十分突出,任务非常艰巨。同时也说明,我国目前的能源效率低,节能潜力巨大。因此,为实现可持续发展战略,提高能源效率,增强经济竞争力,减少环境污染,采取行之有效的经济、行政和法律手段,加强节能工作是十分必要的。

为了使我国的节能工作能满足未来经济、能源、环境可持续发展的需要,我们组织长期从事节能工作和研究的国内著名专家、学者,开展了提高我国能源

效率的战略研究，本书在该研究报告的基础上编撰而成。

本书提出的对策建议，以期抛砖引玉，引起大家的思考，并达到建立和完善适应市场经济体制的节能政策体系、法律体系和管理机制的目的。

国家经济贸易委员会资源节约与综合利用司

2000年5月

目 录

前言

一、能源效率在可持续发展战略中的地位	1
1 提高能源效率是实现可持续发展战略的优先选择	1
2 提高能源效率是解决环境问题、增强竞争力和保障能源安全的重要措施	3
二、节能工作面临的压力和挑战	7
1 充足、经济和可靠能源供应的可获得性	7
2 节能工作面临的压力	10
3 提高国民经济总体竞争力的迫切需要	16
三、节能的成效、经验和障碍	17
1 节能成效	17
2 基本经验	19
3 实施节能优先战略的障碍	33
四、节能潜力与目标	35
1 节能潜力	35
2 节能目标	46
五、对策建议	72
1 把节约资源定为基本国策	72
2 加强对节能工作的领导	72
3 实施《节约能源法》	73
4 调整和改善节能激励政策	74
5 节能信息服务	76
6 制定能效标准,开展节能产品认证工作	77
7 大力促进节能技术进步	78
8 引导和促进节能机制转换	79
9 政府机构节能	80

附录一

我国 1997 年能源效率分析	81
1 能源效率的概念和评价计算方法	81
2 我国能源效率分析	83

附录二

经济、能源与环境的国际比较	88
1 经济水平的国际比较	88
2 能源资源的国际比较	90
3 能源消费量的国际比较	95
4 能源与环境	96
5 能源效率的国际比较	98

附录三

市场经济国家的节能政策	99
1 能源定价	99
2 政府财政拨款	100
3 贷款优惠	100
4 税收激励	101
5 公用事业资源综合规划	102
6 能效标准	103
7 信息服务	104
8 研究和开发	105
9 政府采购	106
10 自愿协议	106
11 奖励和表彰	107
参考文献	109

一、能源效率在可持续发展战略中的地位

我国作为世界上最大的发展中国家，在现代化过程中，面临人口、资源和环境的巨大压力，能源和这三个制约因素密切相关。

党和国家十分重视人口、资源和环境问题。江泽民主席在 1996 年 7 月 15 日第四次全国环境保护工作会议上的讲话中指出：“在社会主义现代化建设中，必须把贯彻实施可持续发展战略作为一件大事来抓。经济的发展，必须与人口、资源和环境统筹考虑，不仅要安排好当前的发展，还要为子孙后代着想，为未来的发展创造更好的条件，决不能走浪费资源，走先污染、后治理的路子，更不能吃祖宗饭，断子孙路。”

改革开放以来，我国节能工作取得举世瞩目的巨大成就，年均节能率（单位 GDP 能耗下降率）为经合组织（OECD）平均水平的 3.8 倍。近两年来，国内国际经济环境和能源形势发生重大变化，我国能源供应出现了相对过剩，这一现象存在需求变化、结构矛盾和体制障碍等深层次原因。

提高能源效率是解决环境问题、增强经济竞争力和确保能源安全的重要途径，是实施可持续发展战略的优先选择。

1 提高能源效率是实现可持续发展战略的优先选择

1.1 能源是我国经济发展中的一个长期制约因素

主要问题是：

1.1.1 人均能耗低而能源强度高

我国一次能源产量和消费量均居世界第二位。但人均能源消费水平很低，1997 年商品能源人均消费量为 1118 千克标准煤，仅为世界平均值的 55%，OECD 平均值的 1/6；全国居民家庭年人均生活用电量为 101.4 千瓦时，只相当于美国的 2.6%。另一方面，我国能源效率低，能源强度（单位产值能耗）远高于世界平均水平（见表 1）。

1.1.2 以煤为主的能源结构导致严重的环境问题

我国是世界上少数几个能源以煤为主的国家之一，也是世界最大煤炭消费国。1997 年煤炭消费量达 13.92 亿吨，占一次能源消费量的 71.5%，占世界煤

表 1

关键能源指标的国际比较

关键能源指标	单 位	中 国	美 国	日 本	OECD	世界
1996 年能源强度	千克标准煤/美元	1.674	0.549	0.232	0.439	0.567
1997 年人均能耗	千克标准煤	1118	11530	5820	6580	2080
1997 年人均发电量	千瓦时	919	13739	8132	8021	2090
年均节能率	%	4.97 (1981~1997)	1.4 (1973~1996)	1.2 (1973~1976)	1.2 (1973~1996)	
1996 年 CO ₂ 排放量	百万吨碳	805	1463	291	2980	5983

注 来源: IEA, 1997 煤炭信息, OECD, 1998; 美国 DOE/EIA, 1999 国际能源展望, 1999 年 3 月; 日本能源经济研究所, 1999 日本能源与经济统计手册, 1999 年 2 月; 中国国家统计局。

炭总消费量的 29.7%; 燃煤排放的 SO₂ 和烟尘分别占全国排放总量 2346 万吨和 1873 万吨的 85% 和 90%。此外, 全国仍有 80% 的城乡居民使用固体燃料, 严重的室内污染对健康的危害可与吸烟相提并论。

我国已成为世界 CO₂ 第二大排放国, 受到国际社会的高度关注。

1.1.3 农村商品能源短缺

1997 年, 60% 的农村生活用能是柴草, 有 6000 万人还没有用上电。烧柴造成的室内污染严重危害人体健康; 薪柴消耗超过合理采伐量的 30%, 造成大面积森林植被被破坏, 水土流失加剧。

1.1.4 能源科技落后

我国能源技术与世界先进水平存在很大差距, 目前, 总体上大约落后 15~20 年, 突出反映为能源工业劳动生产率和能源效率较低。1997 年, 我国煤炭工业人均年产量仅为美国的 1.3%, 火电厂供电煤耗比国际先进水平高 25.8%, 吨钢可比能耗高 48.8%, 水泥综合能耗高 45.5%。这是影响我国经济竞争力的重要因素。

1.2 能源效率对实现我国现代化战略目标至关重要

资源和环境是可持续发展的基础。对我们这样一个发展中大国来说, 能源和粮食一样, 需求总量巨大, 不能设想主要靠进口来解决。能源生产、利用对环境的破坏, 是我国环境问题的核心。

我国现代化建设的第三步战略目标, 是下世纪中叶达到中等发达国家的水平。展望未来, 我国能源资源的保障前景是严峻的。据专家研究预测, 到 2050 年, 国产一次能源的供应能力为 30~37 亿吨标准煤, 其中煤炭占 50% 左右。届时人口假设为 15 亿人, 则国产能源人均供应量仅为 2.0~2.5 吨标准煤。如果按照目前的经济增长方式发展下去, 即靠大量消耗资源、大量增加能源供应来支撑经济的增长, 2050 年一次能源需求将超过 100 亿吨标准煤。与此同时, 如不进一步采取措施, 全国 SO₂ 和 CO₂ 排放量将比目前增加一倍以上。

因此,必须改变经济增长方式,采取节能优先战略,依靠科学技术大幅度地提高能源效率。研究表明,如果采用已有的或可在10年内商业化的、最先进的技术生产耗能产品和提供能源服务,到2050年,人均能耗只需2.5吨标准煤,我国人民的生活在总体上可以达到中等发达国家的水平。通过强化节能,发展洁净能源,可使SO₂排放量到2010年降至1995年的水平,加上植树造林,CO₂排放量到2050年可减至1995年的水平以下。

2 提高能源效率是解决环境问题、增强竞争力和保障能源安全的重要措施

2.1 提高能源效率是解决环境问题的最现实、最经济的途径

1992年,经中央、国务院批准的《关于出席联合国环境与发展大会的情况及有关对策报告》指出:“为履行气候公约,控制二氧化碳排放,减轻大气污染,最有效的措施是节约能源。”

研究表明,提高能源效率是减排SO₂和CO₂的最现实、成本效益最好的措施。

据全球环境基金资助项目“中国温室气体排放控制问题与对策”研究报告(1994),到2020年,提高能效方案可减排温室气体3.30亿吨碳,替代能源方案可减排2.37亿吨碳,植树造林可减排2.21亿吨碳。提高能效和植树造林都是“无悔”项目,即对经济、社会和环境都有益,而不是专为减排温室气体的项目,因此减排温室气体的净费用为零。费用/效益分析的结果表明,在现有技术条件下,风力发电减排温室气体的净费用为提高能效的6.1倍,水电、核电、太阳能分别为提高能效方案的6.2、7.0和9.5倍。因此,提高能效是减排温室气体最现实、最经济的途径。

据中国工程院“中国可持续发展能源战略研究”(1998),在强化节能、洁净煤技术、新能源和可再生能源替代以及核能替代这四种替代方案中,强化节能方案削减能源需求和CO₂排放量最多,SO₂减排量比新能源和可再生能源替代方案多74%(2050年);一次能源供应系统总投资(1996~2050年累计)强化节能方案比洁净煤技术方案少0.75万亿元(1990年币值),比新能源和可再生能源替代方案少1.29万亿元,比核能替代方案少2.09万亿元。

2.2 提高能源效率是增强经济竞争力的重要手段

2.2.1 我国1997年能源效率

按照联合国规范的定义和计算方法,对我国1997年的能源效率进行了测算。结果是:能源效率为31.2%,其中,中间环节效率(加工、转换和贮运)为68.8%,终端利用效率为45.3%。我国能源效率约比国际先进水平低10,终端利用效率低10以上。

2.2.2 能源费用占 GDP 的比重

能源费用占 GDP 的比重反映能源在经济和社会发展中的地位,也是国家经济竞争力的重要指标之一。我国 1997 年能源费用达 12345 亿元 (见表 2), 占 GDP 的比重为 12.0%, 美国为 7.0%, 日本为 3.0%。

表 2 1997 年全国能源费用

能源种类	终端消费实物量	单 价	费用 (亿元)
原 煤	57044.65 万吨	248.16 元/吨	1415.62
洗精煤	1299.09 万吨	309.03 元/吨	40.15
其它洗煤 *	2481.45 万吨	100.00 元/吨	24.81
煤制品	1006.75 万吨	245.30 元/吨	24.70
焦 炭	10848.9 万吨	596.96 元/吨	647.64
焦炉气	222.9 亿立方米	1.16 元/立方米	258.56
其它煤气 *	608.46 亿立方米	1.16 元/立方米	705.81
原 油	492.40 万吨	1050.00 元/吨	51.70
汽 油	3311.13 万吨	2844.03 元/吨	941.70
煤 油	681.71 万吨	2130.00 元/吨	145.20
柴 油	4549.21 万吨	2698.85 元/吨	1227.76
燃料油	2651.05 万吨	1250.00 元/吨	331.38
LPG	1006.84 万吨	3130.00 元/吨	315.14
炼厂干气	464.21 万吨	2869.00 元/吨	133.18
天然气	167.98 亿立方米	2.0 元/立方米	335.96
其它油制品 *	3895.31 万吨	2120.00 元/吨	166.94
其它焦化产品 *	291.49 万吨	2120.00 元/吨	10.49
热力 *	115904.81 百万千焦耳	26.27 元/百万千焦耳	304.47
电 *	10486.02 亿千瓦时	0.5 元/千瓦时	5243.01
其它能源	220.88 万吨标准煤	945.37 元/吨标准煤	20.88
总 计	130585.37 万吨标准煤		12345.10

注 1. 消费量为国家统计局统计数。

2. 各类能源单价,带*者为估计值,其余取自 1998 年物价年鉴,根据计算结果,1997 年我国使用 1 吨标准煤的能源费用为 945.37 元。

2.2.3 国民经济电气化程度

电力是现代社会使用最广、需求增长最快的能源,在技术进步和经济社会发展中起着十分重要的作用。

电气化是能源需求向电力转化的过程。电气化程度,即社会经济发展对电力的依赖程度,通常用两个指标来衡量:一是发电能源占一次能源总消费量的比重;二是电力占终端能源消费的比重。

电气化可降低能源强度 (单位 GDP 能耗) 和 CO₂ 排放强度 (单位 GDP 排放量);终端用户电气化可减排 CO₂、SO₂、NO_x 和 TSP (总悬浮颗粒物),在城市中心区实现零排放。因此,电气化可促使能源、经济与环境相协调。

我国1980~1996年,发电能源占一次能源消费量的比重上升56%,能源强度下降50%。1973年以来,美国用电量增加60%,CO₂排放强度却下降50%。

我国电气化程度远低于世界平均水平。据日本能源经济研究所数据,1995年,发电能源占一次能源消费量的比重(水电按 3.5948×10^6 焦耳/千瓦时、核电按 1.089×10^7 焦耳/千瓦时折算成油当量),中国为25.9%,OECD平均37.4%,世界平均33.5%;电力占终端能源消耗的比重,中国为10.3%,OECD平均18.5%,世界平均16.1%。

2.2.4 节能降耗对企业增效和脱困的作用

我国能源消费结构的特点是工业部门所占比重偏高,1996年达72.2%。工业中能源密集行业占较高比重,采掘、电力和电厂供热、钢铁、有色金属、建材、化工、炼油和炼焦这8个行业的能源消费占工业部门能源总消费量的73.8%。

能源密集行业的能源费用占生产成本的很大比重。目前,钢铁行业>25%,铝业>50%,建材业为40%~50%(大型企业),化肥工业为70%~75%,石化行业约为40%,铁路行业为23%~24%。

这些行业提高能效、节能降耗,对增效脱困、增强竞争力具有决定性的作用。钢铁、石化等行业已把节能降耗当作增强竞争力的关键措施。上述高耗能行业出现了一批主要靠节能降耗实现增效、脱困的企业。

以下是一些典型实例:

——钢铁行业。1995~2000年,降低吨钢能耗可增加效益97亿元,基本消化了能源涨价因素。

——邯钢集团公司。1990~1996年,钢产量从100万吨增至236万吨,增长136%;能源消费从123万吨标准煤增至201万吨标准煤,只增长57%;吨钢综合能耗从1115千克标准煤降到851千克标准煤。在能源价格上涨、钢材价格下跌的不利条件下,利润由100万元增至7亿多元,节能降耗起了重要作用。

——济南钢铁集团总公司。1996~1998年用于节能降耗技术投入3.54亿元,节能效益达7.89亿元,吨钢综合能耗由1995年的1204千克标准煤降至1998年的920千克标准煤。全国同类企业若在3年内达到济南钢铁集团总公司的能耗水平,效益可达70亿元。

——大连石化公司。能源费用占加工总费用的39%。1996年单位产量耗能14.0千克标准油/吨,比1990年下降0.93千克标准油/吨,累计节能8.2万吨标准油,效益达6232万元。

——上海建材集团公司。1996~1998年资源节约和综合利用价值4356万元,对制止效益下滑起了关键作用。

——上海九凌冶炼有限公司。生产五氧化二砷、金属粉末、金属氧化物、精细化工等产品。主要靠节能技改,1998 年比上年节能 2988 吨标准煤,价值 196.8 万元,实现了扭亏。

2.3 提高能源效率是保障石油资源安全的重要途径

我国石油最终可采储量在现有技术经济条件下约为 130 亿吨。在未来几十年内,国产石油的供需缺口将急剧增加。据专家预测,2010 年供需缺口约 1.3 亿吨,2020 年 2.2 亿吨,2050 年达 4.4 亿吨,确保石油安全是我国面临的一个重要战略问题。因此,提高石油开采、加工和终端利用的能源效率,积极发展替代产品和技术(水煤浆、煤液化和生物质液化产品、天然气和电动汽车等)具有十分重要的意义。分析表明,大力发展石油节约和代用技术,开发非常规石油资源,到 2050 年,可使我国石油进口依赖程度控制在 30% 以下,并大大延长资源的使用寿命。

二、节能工作面临的压力和挑战

未来我国可持续发展面临的重大问题是如何综合平衡和协调处理经济发展、能源利用和环境保护三个方面的问题。这三个方面紧密联系,相互影响,构成一个封闭的“3E”(经济 Economy、能源 Energy 与环境 Environment)情结。

我国的“3E”问题具有特殊性,既不同于发达国家,也有别于其他发展中国家。作为一个发展中的人口大国,目前我国经济发展的总体水平还比较低,国民经济运行的总体效率与发达国家相比仍存在相当大的差距;目前我国城市人口所占比例不到30%,地区之间、城市之间、城乡之间的经济发展水平和居民生活水平差别很大,占我国人口2/3以上的农村居民的生活用能主要依靠生物质能源,这导致了我国农村生物质的过度消耗,由此造成的水土流失和生态植被破坏相当严重。

作为一个经济迅速崛起的国家,1981~1998年,我国GDP年均增长率高达9.5%。有关未来我国经济发展前景的预测表明,21世纪前20~30年内我国经济可能保持较高的增长速度,这将极大地刺激未来能源需求的增长,能源消费因此将进一步扩大,中长期能源供应将面临巨大的短缺压力。此外,我国大规模的煤炭消费不仅导致了能源效率水平低,而且对区域大气环境和运输造成越来越大的压力。

合理、有效地利用能源,提高能源效率,是处理和解决我国“3E”问题,促进经济、能源和环境的可持续发展的、最为可行的手段之一。然而,由于我国“3E”问题的特殊复杂性,未来我国的节能工作将面临巨大的压力和挑战。

1 充足、经济和可靠能源供应的可获得性

改革开放以来,由于经济迅速发展和人口不断增加的双重刺激,我国的年能源消费总量从1978年的5.71亿吨标准煤猛增到1997年的13.82亿吨标准煤,增长十分显著。然而,由于受能源资源约束,如果不采取有力的节能措施以减少能源需求的增长,未来我国将难以获得充足、经济和可靠的能源供应,来维系经济的持续发展。

1.1 煤炭资源

我国拥有丰富的煤炭资源,截至1997年底,已探明的煤炭经济可采储量达

1145 亿吨,占全世界已探明的煤炭经济可采储量的 11.1%。由于我国人口众多,人均拥有的能源资源严重不足,人均煤炭可采储量约为 94.5 吨,相当于世界平均值的 1/2。

我国是世界上少数几个以煤炭为主要能源的国家之一,多年来,煤炭产量占我国一次能源总产量的 3/4 左右。虽然预计将来随着一次能源结构的调整和优化,煤炭在一次能源结构中所占比重将有较大幅度的下降,油气、水电、核电的比重将有适度的增加,但未来 50 年内,我国一次能源供应仍将以煤炭为主,煤炭消费所带来的 CO_2 、 SO_2 、TSP 等大气污染物的大量排放,将给未来国内环境造成难以承受的压力,以煤炭为主的能源消费结构将面临严峻挑战。

此外,我国煤炭资源的地理分布极不均衡,70%的可采储量分布在我国北方,北煤南运,西煤东运,给运输部门造成很大压力。目前煤炭运输占我国铁路运输和水运总货运量的比值分别约为 42%和 30%,将来随着煤炭需求绝对量的不断增加,预计将给我国运输部门,特别是运力已十分紧张的铁路运输部门造成越来越大的压力。

1.2 石油资源

随着我国经济的持续发展以及人民生活水平的日益提高,未来我国对石油这一优质能源的需求将呈不断增加的趋势。据专家预测,2010 年石油需求为 2.74~3.19 亿吨,2020 年为 3.6~4.2 亿吨,2050 年为 5 亿吨。

目前我国已探明的石油可采储量约 33 亿吨,约占全球已探明石油可采储量的 2.3%,石油储采比约为 20.5 年;人均石油可采储量约 2.7 吨,不到世界平均值的 1/10。石油在我国一次能源供应中的比例为 20%左右,远低于发达国家 30%~40%的水平,比 30%的世界平均水平约低 10 个百分点。

多年来,我国石油产量的增长一直比较缓慢,“八五”期间年均增长率仅为 1.51%。东部老油区的石油储量大部分已经动用,并且这些油田大多已进入中后期开采阶段,原油产量已经开始逐步递减。大庆、胜利、辽河等东部三个陆上主要产油基地,近年来产量增长基本处于停滞状态。90 年代以来,我国石油的新增生产能力主要来自西北诸油田和海上石油。新疆三大盆地是我国西部石油战略接替的新区,按有关方面预测的储量测算,新疆诸油田具有大规模开发的资源保证。但是,由于该地区的地质构造复杂,自然环境条件恶劣,预计新疆诸油田的开发不可能很快地替代东部油田而成为我国石油供应的主要基地。从更长远的角度考虑,2020 年前后东部大多数油田退役后,新疆很难独立承担起我国石油供应的重任。就海上石油的勘探和开发而言,目前发现的基本上是中小油田,开采强度大,产量递减速度快。据有关部门预测,2000~2010 年期间,我国海上石油的产量只能维持在年产 1000 万吨的水平。

综合考虑以上因素，未来我国石油供应前景不容乐观。虽然，预计通过采用新的石油开采技术、提高采收率、加强新油田的勘探和开采工作等措施可保持近期内我国石油产量的基本稳定，但石油开采的稳产和增产能否持续到2010年或者更长的时期，从石油资源保障的角度考虑没有把握。据有关部门的分析和预测，我国的原油产量高峰大致在2010~2020年，最高年产量预计为2亿吨，到2050年，年产量将下降到1亿吨左右。因此，就未来我国石油需求与石油供应能力情况来看，供需缺口将越来越大，2010年缺口约为1.3亿吨，2020年缺口约为2.2亿吨，2050年缺口将高达4亿吨。

1.3 天然气资源

据有关专家分析和预测，我国天然气的需求为：2010年约1000亿立方米，2020年约2000亿立方米，2050年约3000亿立方米。但是，即使在未来15~20年内假设我国天然气工业得到快速发展的条件下，天然气的预计产量也分别为2010年700亿立方米，2020年1000亿立方米，2050年将保持在2000亿立方米。这表明我国天然气的供需缺口呈越来越大的趋势。

我国天然气资源比较贫乏，探明可采储量约为1.4万亿立方米，仅约占全球天然气可采储量的0.9%，而且主要集中在偏远的西南部。长期以来，我国天然气的勘探和开发进展比较缓慢，天然气在我国能源消费构成中的比重一直在2%左右的水平。

众所周知，油气资源是伴生的，世界上油气产量之比按热值计算大致为1:1，而我国仅为10:1。长期以来，我国在天然气的勘探和开发过程中“重油轻气”，国家对天然气开发的投资力度不够，致使管网建设十分落后，一直未能形成较好的天然气规模开发和利用。

我国天然气生产成本由1970年的24.79元/千立方米上升到1994年的340.69元/千立方米。1978~1994年，天然气生产成本年均增长15.2%。如果按1994年现价测算，到2010年生产700亿立方米的天然气需要投入资金236亿元。如果再加上勘探投资，所需资金将更多（而1980~1990年我国天然气工业投资总额仅为91.67亿元）。按照目前油气勘探资金投入在全国总投资中的构成比例，届时资金缺口将非常大。

1.4 水能资源

我国水能资源蕴藏总量为6.76亿千瓦，其中技术可开发水能资源的装机容量为3.78亿千瓦，两者均居世界第一位。虽然我国拥有世界上最为丰富的水能资源，但水能资源的地区分布极不均匀，主要集中在西南地区。该地区水能资源约占全国总量的2/3，其中四川省占全国总量的1/4。而全国有一半省市的水能资源在全国总量中所占比重不足1%，经济发达的东部地区水能资源较少，