

上海能源消费结构与能源战略

唐忆文 沈露莹 郭宏超 郭建利 (上海市综合经济研究所 200032)

内容摘要: 当前和未来能源都是影响本市国民经济和社会发展全局的重大问题。本文全面分析了产业发展与能源消费的关系,模拟了不同产业结构下的能源需求走势,阐述了未来能源供应环境对上海的影响,在此基础上提出了对本市能源发展的战略思考。

关键词: 能源弹性系数 能源利用效率 技术节能 结构节能

中图分类号: F206 文献标识码: A 文章编号: 1005-1309 (2005) 02-0052-10

一、警示—能源消费弹性系数骤增的背后

(一) 2003 年能源弹性系数骤增的原因分析

1992 年小平同志南巡讲话以来,上海依托浦东开发开放,连续十多年保持高于全国的两位数增长速度。1992 年至 2003 年间,上海 GDP 年均增幅达 12%,与此同时,能源消耗年均增长 5%,平均能源消费弹性系数为 0.4,总体来说以较低的能源消费增长速度支撑了经济的快速发展。

但是值得注意的是,在 2003 年,保持了多年的平衡格局被迅速打破,本市能源消耗激增,能源消费弹性系数高达 0.8,是 90 年代以来平均水平的 2 倍左右,回复到“七五”时期的平均水平。这个问题引起了我们的强烈关注,这种不正常的突变究竟是由什么造成的?为此,我们对 2003 年的能源消费弹性系数骤增的原因进行全面和深入的分析。

表 1 经济增长与能源消费的关系

| 年 份 | 1985~1990 | 1990~1995 | 1995~2000 | 2000~2003 | 2003 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| GDP 增长率(%) | 5.67 | 13 | 11.35 | 10.96 | 11.8 |
| 能源消费增长率(%) | 4.56 | 6.95 | 4.22 | 5.58 | 9.46 |
| 能源消费弹性系数 | 0.80 | 0.53 | 0.37 | 0.46 | 0.8 |

在分析 2003 年能源消费弹性系数比 2002 年增大 0.33 的原因时,分两步进行计算:

步骤 1: 计算在保持 2002 年能源消费弹性系数不变的情况下,2003 年各用能部门的能源消费增加量;

步骤 2: 计算 2003 年各用能部门实际能源消费增加量相对于步骤 1 中所计算数量的超出量。

步骤 2 所得出的超出量就是导致能源消费弹性系数增大的原因, 各部门的超出量占总超出量的比重则反映出各部门对能源消费弹性系数增大的贡献率。

表 2 2003 年能源消费弹性系数增大的影响因素分析

| 分 类 | | 第一产业 | 第二产业 | 第三产业 | | 生活消费 | 损失量 | 加工损失 | 合计 |
|--------------|-----|------|-------|-------|--------|------|------|-------|--------|
| | | | | 交通运输 | 其它第三产业 | | | | |
| 2003 年多消费的能源 | 数量 | 8.1 | 190.1 | 36.7 | -51.8 | 11.4 | 16.7 | 28.6 | 239.7 |
| | 百分比 | 3.4% | 79.3% | 15.3% | -21.6% | 4.7% | 7.0% | 11.9% | 100.0% |

根据表 2 的计算结果, 第二产业和交通运输业是导致 2003 年相对于 2002 年能源消费弹性系数增大的主要原因, 它们的贡献率高达 94.6%。2003 年本市工业增长速度高达 17.6%, 高于第三产业增速一倍还多, 比下年高出 5 个百分点, 占 GDP 的比重比上年增加了 3 个百分点; 而交通运输行业尽管占 GDP 比重不大, 但增加值能耗要超过工业平均水平。从表 2 中还可看出, 第三产业(不包括交通运输)对于 2003 年能源消费弹性系数增大的贡献为负值, 即对能源消费系数增大具有抑制作用, 但第三产业增加值占 GDP 的比重由 2002 年的 51% 下降到 2003 年的 48.4%, 抑制作用没有得到更大的发挥, 这是 2003 年能源消耗激增的又一主要原因。

通过以上分析可知, 2003 年能源弹性系数骤增主要是由于工业高速增长和第三产业比重下降引起的, 这个问题引起了我们的高度警惕, 说明现有经济增长模式对能源的依赖性较强, 按照现有增长模式, 上海在未来的发展中必将面临巨大的能源挑战。

(二) 历年节能因素分析—结构调整带动下的间接节能占据主导

导致 GDP 能耗下降有直接节能和间接节能两种因素(见图 1), 所谓直接节能, 也称技术节能, 是指由于能源转换环节和终端能源利用环节效率的改进而导致的 GDP 能源强度下降; 所谓间接节能, 也称结构节能, 是指由于产品附加值提高、产品结构调整和产业结构升级、生产模式和消费模式转变所导致的 GDP 能耗下降。

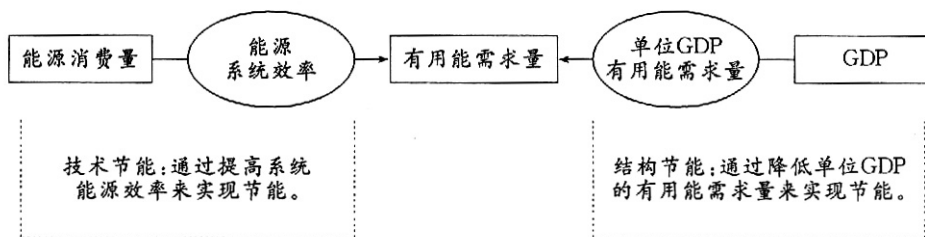


图 1 技术节能与结构节能示意图

如表 3 所示, 从 1985 到 2003 年期间, 上海市的 GDP 能耗从 2.33 吨标煤 / 万元下降到 1.08 吨标煤 / 万元, 下降了 53.8%, 年下降率达 4.2%, 节能成效显著。根据我们的测算, 其中结构节能的贡献高达 71.7%, 技术节能贡献 25.3%, 可见结构节能在上海过去的节能中占据主导地位。再从节能潜力来看, 结构节能的潜力也要远远大于技术节能, 目前上海的能源技术效率已经达到发达国家(OECD 国家 2000 年的平均水平)的 75%—82%, 但是单位有用能投入所产生的附加值只有他们的 40%—45%, 可见上海在能源技术效率方面与世界先进水平之间的差距要远远小于在能源利用产出效益力面的差距。因此, 虽然过去十多年上海 GDP 能耗下降的 74.7% 是结构节能的贡献, 但结构节能还有巨大空间, 未来仍将是上海节能工作的主要潜力所在。

表 3 上海 1985~2003 年间单位 GDP 节能量(以 2000 年不变价计算)

| | |
|--------------------------|-------|
| 1985 年单位 GDP 能耗(吨标准煤/万元) | 2.33 |
| 2003 年单位 GDP 能耗(吨标准煤/万元) | 1.08 |
| 单位 GDP 节能量(吨标准煤/万元) | 1.25 |
| 技术节能量(吨标准煤/万元) | 0.31 |
| 结构节能量(吨标准煤/万元) | 0.94 |
| 技术节能比重(%) | 25.3% |
| 结构节能比重(%) | 74.7% |

二、现状—能源消费结构与节能因素分析

上面我们分析了三次产业结构变动对能源消费的影响,从行业来看,钢铁石化、交通运输、建筑用能占了本市能源消耗总量的 70%左右,这三大领域应该成为未来本市能源发展关注的重点。

(一) 工业能耗

工业能耗一直是本市能源消费的重点,虽然这些年持续下降,占总能耗的比重从 1991 年的 78%下降到 2003 年的 65%,但总体来说,仍然是本市用能的绝对主体。

1. 工业单位产值能耗下降幅度较快

1991~2003 年间,工业总产值能耗和增加值能耗分别从 1.36 吨标准煤/万元和 5.23 吨标准煤/万元下降至 0.43 吨标准煤/万元和 1.64 吨标准煤/万元,年均下降幅度分别达到 9.15%和 9.21%。

2. 钢铁石化在工业能耗中占绝对比重

“九五”时期本市确立了工业六大重点发展行业,通过这些年的发展,取得了显著成绩但是从能源消耗的角度来看,由于六大重点行业中包含了精品钢和石化,所以能源消耗总量也比较大 2003 年,本市钢铁和石化两大行业能源消耗为 2728.39 万吨标准煤,比上年增加 129.28 万吨标准煤,占工业能耗比重高达 62.7%,占全市总能耗的比重为 43.3%,而其工业增加值占 GDP 的比重仅为 8.7%。

表 4

1996~2003 年钢铁与石化行业能耗

单位:万吨标煤

| 年份 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 钢铁 | 1185 | 1433 | 1464 | 1659 | 1433 | 1458 | 1378 | 1349 |
| 石化 | 443 | 546 | 541 | 476 | 599 | 1097 | 1221 | 1379 |
| 钢铁与石化总能耗 | 1628 | 1978 | 2005 | 2135 | 2032 | 2555 | 2599 | 2728 |
| 占工业能耗比重 | 44.0% | 56.5% | 58.1% | 57.1% | 54.5% | 65.1% | 65.5% | 62.7% |
| 占总能耗比重 | 37.2% | 43.9% | 43.5% | 43.6% | 38.9% | 46.7% | 45.1% | 43.3% |

(二) 三产能耗

20 世纪 90 年代以来,本市第三产业保持了高速发展的势头,1991 年至 2003 年,第三产业增加值从 309.07 亿元上升到 3027.11 亿元,年均增幅高达 13%,占 GDP 的比重从 34.6% 上升至 48.4%。与此同时,第三产业的能源消费也快速增长,从 403.47 万吨标准煤上升到 1559.75 万吨标准煤,年均增幅高达 11%,占总能耗的比重从 12.7% 上升到 24.7%。仔细分析第三产业能源消耗的情况,可以看出以下两个特点:

1. 第三产业增加值能耗较低,但近几年略有上升

与工业相比,三产增加值能耗较低,是工业的 1/3 左右,但是从 2000 年开始,其增加值能耗不降反升。2000 年,三产的增加值能耗为 0.46 吨标准煤/万元,到 2003 年,上升到 0.52 吨标准煤/万元。这意味在现有的三产行业结构模式下其增加值能耗下降已很少空间,同时也说明必须通过三产内部的行业结构调整来降低能耗水平。

2. 交通运输业的增加值能耗超过工业平均水平

从其内部结构看,交通运输、仓储和邮电通信业是三产中主要的高耗能行业,其增加值能耗超过 22 吨标准煤/万元,是 GDP 能耗的 2 倍,超过工业增加值能耗 1.64 吨标准煤/万元的平均水平。2003 年交通运输、仓储和邮电通信业的能源消耗为 921.25 万吨标准煤,占总能耗的 13.8%,占三产能耗的 59.1%,而其增加值为 420.53 亿元,占第三产业比重为 13.9%,占 GDP 的比重仅为 6.7%。

(三) 建筑能耗

建筑用能,按一般统计口径一部分属于生活用能范畴,一部分属于产业用能特别是三产用能范畴,由于这些年这部分能源消耗增长十分迅速,在这里我们把它单列出来进行研究影响建筑物能源消费的宏观经济因素主要有人口数量、城市化率及经济发展水平等。建筑能耗中的照明和空调用能基本占了三分之二左右,反过来说,建筑节能的空间很大。

1. 建筑耗能占全市总能耗比重较高且增速较快

随着城市建设大规模展开,上海建筑用能呈大幅上升趋势,1995 年到 2002 年的八年间,建筑能耗及电耗均增长了 1.3 倍,建筑能耗占全市的比重由 11.2% 上升到 18.8%,电耗比重由 19.8% 上升到 28.4%。

2. 公共建筑用能在全市建筑用能中占主要地位

建筑用能可分为公共建筑能耗和住宅能耗两个部分。其中，公共建筑能耗从 1998 年开始超过住宅能耗，2002 年达到 741.74 万吨标煤，用电量达到 121.81 亿千瓦时，八年间年均增长 18.4% 和 13.7%，公共建筑能耗占建筑能耗的比重由 45.5% 提高到 64.6%，公共建筑用电占建筑用电的比重由 62.1% 提高到 66.3%。

三、差距—能源利用与发达国家比较

无论是历史比较，还是与国内其他省市相比，上海在能源利用效率方面都有很大进步。但是，与世界上发达国家和地区相比，上海在能源利用上仍存在较大差距，主要表现在以下三个方面：

差距之一：人均能耗与人均 GDP 水平反差强烈。

2003 年上海人均能耗为 4.99 吨标准煤，这一数值已接近欧洲发达国家和日韩的水平，但是从人均 GDP 水平来看，上海与这些国家差距甚大（见表 5）。这说明，虽然上海人均 GDP 和上述国家还存在较大差距，但在人均耗能方面与世界发达国家，尤其与欧亚一些先进国家相比差距不大。从另一个角度来看，按照现在的经济增长模式和能源消费方式，上海要达到发达国家的人均 GDP 水平，能源根本无法支撑。

表 5 2000 年有关国家和地区人均 GDP、人均能耗

| 国家和地区 | 人均 GDP (美元/人) | 上海与其他国家或地区之比 | 人均能耗 (吨标准煤/人) | 上海与其他国家或地区之比 |
|-------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| 美国 | 31996 | 0.177 | 11.67 | 0.428 |
| 加拿大 | 22541 | 0.251 | 11.66 | 0.428 |
| 俄罗斯 | 2456 | 2.300 | 5.96 | 0.837 |
| 英国 | 21667 | 0.261 | 5.56 | 0.897 |
| 德国 | 32623 | 0.173 | 5.9 | 0.846 |
| 法国 | 29811 | 0.189 | 6.24 | 0.800 |
| 日本 | 44830 | 0.126 | 5.91 | 0.844 |
| 韩国 | 13062 | 0.432 | 5.86 | 0.852 |
| 中国 | 824 | 6.856 | 1.06 | 4.708 |
| 上海 | 5649 | 1 | 4.99 | 1 |
| 世界总计 | 5675 | 0.995 | 1.5 | 3.327 |

注：(1)美元为 1995 年价格；(2)上海为 2003 年数据，美元为现价
数据来源：《能源政策研究》2003 年第 6 期

差距之二：以煤为主的能源结构不符合国际化大都市的发展要求

近年来，上海能源消费品种构成有所改善，但与发达国家相比，煤炭在能源消费中所占的比重仍高达 60% 左右。从世界能源消费的主流看，能源消费朝着以优质型能源为主的方向发展，世界发达国家能源消费品种构成中，煤炭比重基本上都低于 25%，其中法国更是不到 5%。根据上海未来发展的要求，应进一步优化能源结构，大力发展天然气等优质能源。

表 6 2002 年世界主要国家一次能源消费结构

| 国家和地区 | 消费结构(%) | | | |
|-------|---------|------|------|------|
| | 石油 | 天然气 | 煤 | 其他 |
| 美国 | 39.0 | 26.2 | 24.2 | 10.6 |
| 加拿大 | 31.1 | 25.1 | 10.6 | 33.1 |
| 俄罗斯 | 19.2 | 54.6 | 15.4 | 10.8 |
| 英国 | 35.0 | 38.6 | 16.6 | 9.8 |
| 德国 | 38.6 | 22.6 | 25.6 | 13.1 |
| 法国 | 35.9 | 14.9 | 4.9 | 44.1 |
| 日本 | 47.6 | 13.7 | 20.7 | 18 |
| 韩国 | 51.0 | 11.5 | 23.8 | 14.3 |
| 中国 | 24.6 | 2.7 | 66.5 | 6.2 |
| 上海 | 34.6 | 1.1 | 59.2 | 5.1 |
| 世界总计 | 40.3 | 23.1 | 20.9 | 15.2 |

注：上海为 2003 年数据；“其他”栏中上海为外来电，其他国家和地区的为核电和水电
 数据来源：《能源政策研究》2003 年第 6 期；上海数据由市统计局提供

差距之三：能源利用效率与发达国家存在差距

能源效率的高低可以用 GDP 单耗(单位 GDP 能源消费量)和主要产品单耗(单位产品能源消费量)来反映。

近几年来,虽然上海能源利用效率不断提高,但与发达国家和地区相比,差距比较明显。从 GDP 单耗看,2003 年上海每万元 GDP 能耗为 1.07 吨标准煤,是 2000 年世界平均水平的 2.4 倍、

德国的 4.9 倍、日本的 6.7 倍、韩国的 2 倍。

表 7 2000 年有关国家和地区单位产值能耗

| 国家和地区 | GDP 能耗 (吨标准煤/万元人民币) | 上海与其他国家和地区之比 |
|-------|------------------------|--------------|
| 美国 | 0.454 | 2.4 |
| 加拿大 | 0.440 | 2.4 |
| 俄罗斯 | 2.933 | 0.4 |
| 英国 | 0.310 | 3.5 |
| 德国 | 0.219 | 4.9 |
| 法国 | 0.252 | 4.3 |
| 意大利 | 0.245 | 4.4 |
| 日本 | 0.159 | 6.7 |
| 韩国 | 0.542 | 2.0 |
| 中国 | 1.541 | 0.7 |
| 中国香港 | 0.162 | 6.6 |
| 上海 | 1.07 | 1 |
| 世界总计 | 0.456 | 2.4 |

注：上海为 2003 年数据
数据来源：《能源政策研究》2003 年第 6 期

www.yangtze.com

从主要产品单耗看,也存在一定差距。以能耗较高的石化产品为例,2003年上海每吨乙炔综合耗能为987吨标准煤,2000年国际先进为714吨标准煤,差距为38%;每吨合成氨综合耗能为1966吨标准煤,2000年国际先进为970吨标准煤,差距为103%(见表8)。

表8 2003年上海部分产品单位能耗的国际比较

| | 单位产品产量能耗(千克标煤/吨) | | |
|---------|------------------|-----------|-------|
| | 2003年上海水平 | 2000年国际先进 | 差距(%) |
| 乙炔综合能耗 | 987 | 714 | +38 |
| 合成氨综合能耗 | 1966 | 970 | +103 |

注:国际先进是居世界先进水平国家的平均值;
数据来源:《能源政策研究》2003年第6期,上海数据由市统计局提供

四、挑战——国内外能源供应环境的制约

上海本地不出产一次能源,能源消费大部分依赖外部供应。当前,国内能源供求还处于紧张局面,国际能源市场局势仍不明朗,对上海来说不啻为严峻的挑战。

(一)国内:能源需求激增,供求关系紧张

从国内能源供应环境来看,大范围的能源供求不平衡未来仍将持续。2003年以来,伴随中国经济高速增长而来的能源短缺“风暴”席卷全国,2004年在国家宏观调控之下,总体矛盾有所缓解,但

尚未得到根本性的解决。

1. 重化工发展阶段引发能源高消耗

当前,中国人均 GDP 已经越过 1000 美元门槛,工业化蓬勃发展,城市化全面推进,经济增长持续多年处于 7% 高位以上,迈入了重化工初期的发展阶段。根据发达国家经验,重化工发展阶段将消耗大量能源和基础材料,而这一阶段将延续相当长的时期,能源供应压力将与日俱增。

表 9 主要年份我国经济发展与能源消费情况

| 年 份 | 1990 | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GDP(亿元) | 1.85 | 5.85 | 8.95 | 9.73 | 10.48 | 12.11 |
| 能源消费总量(亿吨标煤) | 9.87 | 13.12 | 13.02 | 13.49 | 14.80 | 16.80 |

2. 能源人均拥有量低,远期供应能力不容乐观

我国是能源生产大国,但人均能源可采储量远低于世界平均水平,2000 年人均石油、天然气和煤炭的可采储量分别为 2.6 吨、1074 立方米和 90 吨,分别为世界平均水平的 11.1%、4.3% 和 55.4%,未来能源供应能力提高的空间较为有限。

表 10 我国常规能源剩余资源探明储量和可开采年限

| 资源种类 | 煤炭 (亿 T) | 石油 (亿 T) | 天然气 (亿 m ³) | 水电装机容量 (GW) |
|---------|-------------|-------------|----------------------------|----------------|
| 探明可开采储量 | 1145 | 32.74 | 11704 | 353 |
| 可开采年限 | 54~81 | 15~20 | 28~58 | 38~104 |

3. 能源产销分布不均衡,短期供求矛盾突出

我国煤炭资源主要分布在华北地区;油气资源主要分布在北部和西部地区以及东部的海上油气田;而能源消费则主要集中在东南沿海地区。生产地和消费地之间的远即离格局使能源供应做到及时性和可靠性显得更为艰难,运输问题成为影响能源供应的主要因素 2003 年的能源供应链条就是从电力环节开始脱钩,在运力不足的作用下,引发“煤荒”、“油荒”在各地蔓延,今年以来尽管运输能力已经有所提高,但煤电油运的紧张状况仍在继续。

对上海来说,能源供应基本有保障,与其他地区相比较能源短缺程度并不严重但需要引起重视的是,用能高峰时期的缺口可能引发连锁效应,继而产生难以预计的后果;同时,在总体紧张的大环境下国内能源供应能力提高的空间有限,上海能源需求的过快增长将难以获得有效支撑。

(二) 国际原油市场不稳,能源价格攀升

在国内能源需求迅猛增长而供应能力有限的情况下,走出国门谋求更广的能源渠道是一条必然之路原油消费激增引发进口规模的迅速扩大,我国从 1993 年成为原油净进口国以来,对外依存度一再攀升,目前已经成为继美国之后的世界第二大石油消费国。然而,国际能源市场正值多事之秋,供应安全备受关注,原油价格一路走高,我国向外获取原油供应的总体环境较为不利。

1. 原油消费持续增长,进口规模迅速反弹

经济快速发展引发我国石油消费量的连年增长，从 1990 年的 1.15 亿吨到 2002 年的 2.3 亿吨，13 年间翻了一倍原油进口则在 2000 年达到顶峰，2002 年回落到谷底，2003 年原油消费比上年增长不到 10%，而进口规模却迅速反弹，比上年增长超过 41%。据海关最新统计，2004 年 1—11 月我国原油进口达到创纪录的 11062 万吨，同比增长 35.3%，预计全年原油进口将超过 1.2 亿吨。

表 11 我国主要年份原油消费与进口情况

| 年 份 | 1990 | 1995 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| 原油消费量(亿吨) | 1.15 | 1.61 | 2.11 | 2.24 | 2.28 | 2.30 | 2.52 |
| 原油进口量(万吨) | 756 | 3673 | 6483 | 9749 | 9118 | 6941 | 9112 |
| 对外依存度(%) | 6.6 | 22.8 | 30.7 | 43.5 | 40.0 | 30.2 | 36.1 |

2. 国际原油价格居高不下，进口成本不断提高

2003 年以来，国际原油价格屡创新高，2003 年，我国原油和成品油进口金额为 2567 亿美元，平均价格分别为 217.6 美元 / 吨和 208.1 美元 / 吨，2004 年 1~10 月原油和成品油进口 9956 万吨和 3050 万吨，平均价格为 58 美元 / 吨和 236.1 美元 / 吨，要比上年多支付 56 亿美元。

对上海来说，石油消费在一次能源中的比重超过 34%，国际原油供应价格波动直接影响到上海产业和经济发展。一是石油价格上涨，涨价因素向产业链下游传导，推动生产资料及消费品价格走高，加重生产企业和消费者负担，可能导致通货膨胀二是对石化企业来说，原油价格上涨提高了原材料成本，但由于 2003 年以来石化产品价格涨幅更高，反而扩大了企业的利润空间；然而，从长期来看，石化产品价格高企业方面具有阶段性、不可能长期维持，另一方面也不利于整个国民经济的发展。因此，在纷繁复杂的国际环境中，上海在加大对国际原油倚重程度的同时，需要从促进安全和经济的角度探索更为多样化的供应渠道和方式。

五、趋势—建立在不同产业结构下的能源需求预测

本预测的目的是为了模拟在不同的产业结构下本市未来的能源需求总量，因为无论从现状还是从差距来看，上海只有通过调整产业结构才能提高能源的利用效率，才能从根本上解决能源制约的问题。因此我们对不同产业结构下的用能做一个情景预测，希望能对未来能源发展和产业导向起到积极的指导作用。

步骤 1：确定不同情景下的产业结构和产业能耗（见表 12）产业结构以第三产业比重为 60%、55%和 50%作为三种情景的设定值，这主要基于上海的发展目标是在 2010 年形成“四个中心”的基本框架，第三产业必须快速发展才能支撑这一目标的实现。产业能耗的设定是根据这几年的下降态势设置的。

表 12 2010 年不同情景下产业结构(%)和产业能耗(吨标煤/万元)

| | 情景 1 产业结构/增加值能耗 | 情景 2 产业结构/增加值能耗 | 情景 3 产业结构/增加值能耗 |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 第一产业 | 1%/1.0 | 1%/1.1 | 1%/1.2 |
| 第二产业 | 39%/0.9 | 44%/1.0 | 49%/1.1 |
| 第三产业 | 60%/0.45 | 55%/0.47 | 50%/0.5 |

步骤 2:确定不同情景下的生活用能增长情况。1998~2003 年生活用能的平均增长速度在 3.7%,因此三种情景下,生活用能假定年增长幅度分别为 3%、4%和 5%。

步骤 3:确定能源损失率(包括加工转换损失)按 6%来计算。

表 13 不同情景下 2010 年能源需求的预测

| | 2003 年 | 情景 1 | 情景 2 | 情景 3 |
|-----------------------|--------|------|------|-------|
| 2010 年总能源需求 (万吨标煤) | 6697.6 | 8848 | 9912 | 11148 |
| GDP 能耗 (吨标煤/万元) | 1.07 | 0.73 | 0.81 | 0.92 |
| 能源消费弹性系数 | 0.80 | 0.41 | 0.58 | 0.76 |

表 13 对各情景下上海 2010 年总用能需求进行了预测,到 2010 年在第三产业比重分别为 60%、55%、50%的三种情景下,上海能源需求总量分别为 8848、9912、11148 万吨标煤。情景 2 是最有可能出现的情况,情景 1 只有在结构调整和单耗水平提高的力度都非常强的前提下才可能出现,只能作为一种理想情景,情景 3 是维持现有发展惯性、没有做出进一步节能努力下的结果,应尽量避免出现。

六、出路—本市能源发展的战略思考

(一) 战略目标

上海是能源稀缺城市,而经济社会的发展却需要消耗大量能源作为动力,这一客观现实要求上海必须走节约型道路,通过坚持不断提高能源利用效率的战略方针,来缓解能源对经济社会发展的约束。要贯彻这一方针,必须从能源供应和能源使用两方面着手,既要调整优化能源供应结构、提高能源供应效率,又要调整优化能源使用结构、提高能源使用效率,以此为主线,贯穿于能源发展的整个过程,从而全方位提高上海能源利用的总体效率。能源发展要始终坚持与经济、社会、环境发展相适应的战略导向,首先要确保经济社会发展对能源提出的合理需求得到满足,与此同时,经济社会对能源的消费要建立在科学、高效的基础上。

为此,上海能源发展的战略目标是:在科学发展观的指导下,在进一步加决能源建设的同时把提高能源利用效率放在突出位置,优化能源供应结构和能源使用结构,促进能源、经济、社会、环境协调发展。

到 2010 年上海能源发展的具体目标是:降低万元 GDP 能耗,在 2003 年基础上下降四分之一以上;优化能源结构,天然气在能源中的比重达到 10%以上;提高能源利用效率;每年提高 0.5 个百分点。

（二）战略重点

1. 调整产业结构，转变增长方式，构建资源节约型经济发展模式

当前，上海经济已经连续十多年保持两位数高速增长，但应当清醒地认识到，上海经济的高速增长在很大程度上仍是有赖于高强度的资源投入而实现的，未来如果继续保持这种增长方式，从能源角度来看难以维系。为此，上海要从根本上转变经济增长方式，通过加快调整产业结构来优化经济结构，不断提高经济增长的质量与效益，破解经济增长与能源消费之间的矛盾和难题，从而推进上海可持续发展。

调整产业结构包括三层含义，首先要调整三次产业的结构，进一步提高能耗低、附加值高的服务业比重，形成以第三产业为主体的三次产业结构体系；其次，对能耗较高的制造业要调整其产业内部的行业结构，大力发展以高新技术为代表的低能耗、低污染、技术密集型行业，以这些行业为重点来降低单位产值能耗；第三，对主要的高能耗行业要调整产品结构，如对钢铁、石化两大基础行业要以高端材料为突破口，提高产品的技术含量和附加值，降低单位产品能耗。三个层次共同推进，不断优化上海的产业结构和经济结构，加决构建资源节约型的经济发展模式。

2. 增强节能理念，合理使用能源，倡导科学的生产和生活方式，建设节能型社会随着收入水平的不断提高，人民对生活品质的要求也在提高，对能源消费的需求与日俱增人们对优质生活的追求无可非议，但从全社会的角度和长远发展的角度来看，享受优质生活不应以能源的过度消耗为代价，节能不仅应成为全社会的共识，更应当作为全社会的行为规范和生活准则为此，上海社会发展需要把节能放在更加突出的地位，增强全社会的节能理念，做到需求合理、消费适度，在生活水平不断提高的同时，倡导一种与能源发展相协调的、科学的现代生活方式。节能需要全社会的共同参与和支持，需要从宏观层面到微观层面的全方位落实。首先，在城市规划中就要体现先进的节能理念，从有利节能的角度设计现代化的办公楼宇与居民社区，以社会为大系统考虑能源的使用；其次在城市运转中也要体现科学的节能意识，倡导合理用能的社会价值观，做到保证生活质量与节约能源使用相统一；第三，在城市发展中更要体现国际化的节能思想，将上海置于全球的大环境中加以考量，进一步增强公民的社会责任感和历史使命感，形成符合世界发展潮流的现代生活方式。

3. 加强科技先导，加快技术进步，在能源发展中落实科教兴市主战略

科教兴市是推动上海各个领域全面发展的主战略，也是指导未来上海能源发展的总体战略思想上海能源发展要加强科技先导的作用，依靠科技进步，强化科技创新，不断提高能源发展的科技含量和知识密集度，提高能源利用的整体效率，从而在能源稀缺的条件下满足经济社会高速发展对能源需求激增的要求，促进能源发展与经济社会发展的相适应，能源发展与环境发展相协调。

科技先导反映在从能源生产到能源消费的整个过程，一方面，包括能源供应和能源利用在内的能源系统本身需要加快技术进步，通过科技创新提高能源系统效率；另一方面，在能源系统以外还要推动产业升级，加快技术革新和产品更新换代，提高产业技术含量和产品附加值，通过科技创新提高单位能耗的经济产出。

（责任编辑：山风）