

# 21 世纪世界能源发展的 10 个趋势

孙晓仁<sup>1</sup> 孙怡玲<sup>2</sup>

(山西省科技情报研究所<sup>1</sup>, 研究员 太原 030001; 莫那西大学<sup>2</sup> 澳大利亚)

〔摘要〕 在世纪交替之际,许多研究机构对 21 世纪世界能源的发展前景进行了预测,综观这些预测报告可以发现,21 世纪世界能源的发展将呈现以下 10 个趋势:能源消费总量将持续增长,能源构成将发生重大变革,石油和天然气将在 21 世纪中叶趋于枯竭,煤炭是承上启下的过渡能源,可再生能源和核能将获得快速发展,新的未开发能源、氢能和节能将备受关注,国家能源安全供应日趋重要,等等。

〔关键词〕 能源 能源趋势预测 煤炭 石油 天然气 可再生能源 [中图分类号] TK01

能源是人类社会和经济发展的物质基础,其消费水平也是各国社会经济发展水平的重要标志。在世纪交替之际,人们对 21 世纪世界能源发展的趋向更为关注,许多国际组织和一些国家的研究机构对此进行了深入研究,发表了大量的研究报告。综观这些研究报告可以发现,世界能源在 21 世纪将步入一个新的历史发展阶段,呈现出以下 10 个发展趋势。

## 1. 世界能源消费总量将持续缓慢增长

随着世界经济的持续发展和世界人口的不断增长,在 21 世纪初,世界能源消费总量将保持缓慢增长的趋势。据联合国统计,从 1972 年到 1995 年,世界经济年平均增长率为 3.2% 左右,同期世界人口从 37.84 亿增加到 56.82 亿。在这段时间中,世界能源消费的年平均增长率为 2.2% 左右,到 1995 年,世界能源消费总量已达到 83.41 亿吨石油当量 (toe)。在 21 世纪初的 20 年中,世界经济的年平均增长率预计保持在 3.1% 左右,而世界人口到 2020 年将达到 75 亿左右,在此基础上预测世界能源消费将以 2% 的年平均增长率增长;根据美国能源部的预测数据,2020 年的世界能源消费总量将达到 137.49 亿吨石油当量,比 1999 年增长 59% 左右。

## 2. 世界能源系统将发生重大变革

回溯世界能源发展的历史可以发现,18 世纪中叶蒸汽机的发明导致的工业革命促进了煤炭工业的发展,第二次世界大战后石油和天然气工业又获得迅速发展,到 20 世纪后半叶,煤炭、石油和天然气等化石燃料逐渐成为世界能源构成的主体。到 20 世纪末,世界一次能源的构成是:石油占 40.5%,天然气占 24.0%,煤炭占 25.0%,核能占 8.0%,可再生能源占 2.5% 左右。化石燃料总体占了世界一次能源构成的 89.5% 左右。

据预测,在 21 世纪,世界能源系统将发生重大变革,20 世纪形成的以石油、天然气和煤炭等化石燃料为主体的世界能源系统,将在 21 世纪转换成以可再生能源为主体的新的世界能源系统。世界能源委员会 (WEC) 和国际应用系统分析研究所

(IIASA) 合作完成的研究报告认为,在 21 世纪上半叶,石油、煤炭和天然气等化石燃料仍将是世界一次能源构成的主体,但到 21 世纪下半叶,太阳能、生物质能、风能等可再生能源将获得迅速发展,到 2100 年,可再生能源将占世界一次能源构成的 50% 左右。

## 3. 石油和天然气将在 21 世纪中叶趋于枯竭

一些经济学家认为,20 世纪世界经济的迅速发展是建立在廉价石油和天然气的基础上的。但是,石油和天然气的资源有限,许多研究报告认为,石油和天然气将在 21 世纪中叶趋于枯竭。日本《能量》杂志的一份研究报告认为:1998 年世界原油的确认储量约为 10 347 亿桶,若按 1998 年的产量 (242 亿桶) 开采,只能供人类开采 43 年;1998 年世界天然气的确认储量约为 5 145 兆立方英尺,若按 1998 年的产量 (82.6 兆立方英尺) 开采,只能供人类开采 62 年。尽管随着科学技术的发展还会发现新的油气田,而且开采方法也在不断改进,但石油和天然气将在 21 世纪中叶趋于枯竭却是许多研究报告的共同结论。

## 4. 煤炭是世界能源系统转化过程中承上启下的过渡能源

煤炭储量丰富,在 21 世界能源系统转化过程中,煤炭是承上启下的重要过渡能源。许多研究报告认为,随着世界能源消费总量的不断增长,煤炭在 21 世纪世界能源构成中的比例将逐渐下降,但煤炭产量的绝对值在 21 世纪初仍将保持缓慢增长的趋势。到 2050 年前后,由于石油和天然气资源趋于枯竭,煤的液化和气化技术将获得快速发展,煤炭可能重振雄风,超过石油和天然气,成为世界第一能源。

世界能源大会提供的资料表明,世界煤炭的最大可能储量为 10.6 万亿吨,其中探明可采储量约为 9 842 亿吨,若按现在的技术水平进行开采,已探明的可采储量可供人类开采 200 余年。若按动态方法进行计算,也可供人类开采 150 年以上。由于煤炭储量丰富,煤炭在 21 世纪世界新旧能源系统

转化过程中,将起承上启下的重要作用。为此,美国等世界许多国家都未雨绸缪,制定了洁净煤技术计划,加紧研发煤的液化和气化技术,以便及时弥补未来石油和天然气的不足。

#### 5. 可再生能源将获得快速发展

太阳能、生物质能、风能、海洋能、地热能、水力等可再生能源在 21 世纪将获得快速发展,其中太阳能、生物质能和风能等尤其引人注目。世界能源委员会(WEC)的研究报告认为,到 2050 年,太阳能和生物质能等可再生能源将占世界能源构成的 30%左右,到 2100 年将达到 50%左右。

为了发展可再生能源,世界许多国家都制定了形形色色的研究与开发计划,并已取得可喜进展。例如:日本 1993 年就提出了“新阳光计划”,为了实施该计划,日本计划在 2020 年前投资 15 500 亿日元,并计划到 2010 年使日本的可再生能源占日本能源消费的 3.1%左右;太阳能电池在世界范围内已走向商业化,以色列目前的太阳能热水器普及率已达 70%以上;瑞典的生物质能利用已达到本国能源消费量的 20%;中国的沼气池已超过 688 万个;世界风力发电总装机容量已超过 1 245 万 KW。

#### 6. 核能是未来能源的希望

据国际原子能机构(IAEA)的统计,在 20 世纪末,全世界正在运转的核电站为 436 座,总发电能力达 3.517 亿 KW,这些电站主要分布在美、法、日、英、俄等 31 个国家和地区。近些年,由于担心核电站运转的安全性、核废料对环境的影响和核技术扩散对世界安全的影响,核能的发展在欧洲、北美等地区呈现下降趋势,但核能的发展在亚洲仍呈强劲势头。

受控核聚变是人类未来能源的希望,核聚变的主要原料是氢的同位素氘和氚。浩瀚的海水中大约含有 23.4 万亿吨氘,足够人类使用几十亿年。世界能源理事会(WEA)认为,如果受控核聚变技术在 21 世纪有重大突破,那么到 2100 年,核能可望占世界一次能源构成的 30%左右。

#### 7. 新能源的探索将得到强化

探索新能源将是解决 21 世纪能源问题的重要内容。目前,最受人们关注的是甲烷水合物的开发。甲烷水合物是由水分子和甲烷气体分子组成的冰状晶体,它在低温高压条件下稳定存在,点火便可燃烧,因此也被称为“可燃冰”。甲烷水合物主要蕴藏在水深 300 米以下的深海的海底地层和极地永久冻土的下部。据估计,世界甲烷水合物的储量可能超过已探明的石油、天然气和煤炭蕴藏量的总和。甲烷水合物作为储量巨大的未开发能源已受到世界各国的高度重视,但要真正能利用这一巨大的能源宝库,还需进行大量的研究。

近些年来,煤层气的开发也受到许多国家的重

视,据估计,世界煤层气资源约可达到 150 万亿  $\text{m}^3$  以上。

#### 8. 氢能将成为二次能源的重要组成部分

氢可用水来制取,燃烧后的产物也是水,作为优质清洁的能源,深受各国的重视。在 21 世纪,氢能将与电能一起并列成为世界二次能源的两大支柱。为了开发氢能,许多国家都制定了氢能开发计划,美国制定的《1999~2005 年氢能发展目标》就把氢燃料电池和氢燃料汽车作为开发重点。目前,利用太阳能和风能等制氢技术已获得较大进展,另外,氢燃料的利用技术也开始走向实用阶段。据估计,20~40 年后,氢能将在二次能源的舞台上大展风采。

#### 9. 被誉为“第五能源”的节能技术将备受重视

“开源节流”是解决 21 世纪世界能源问题的至理名言。在开发利用新能源的同时人们已深刻认识到节能也是解决能源危机的重要途径,是与开发煤炭、石油天然气、水力和核能同样重要的措施。因此,节能被誉为“第五能源”。

节能就是提高能源利用效率,减少能源的浪费。目前,节能技术水平的高低已成为衡量一个国家能源利用情况的综合性指标,也是一个国家总体科学技术水平的重要标志。许多研究报告指出,依靠节能可以将能源需求量减少 25%~30%。美国的一份研究报告认为,在不降低公众生活水平的前提下,依靠节能可以降低美国能源消费总量的 50%左右。目前,许多国家制定了《节能法》,大量的节能技术正在得到推广。在 21 世纪,节能将备受各国的重视,节能汽车、热电联产、新型流体燃料、高性能电池等形形色色的节能新技术将获得快速发展。

#### 10. 国家能源安全供应日趋重要

美国、欧洲和日本等发达国家是耗能大国,而石油和天然气主要蕴藏在中东和前苏联地区,这样就造成了能源供需的矛盾。石油输出国为了保护本国石油资源和稳定油价,成立了石油输出国组织(OPEC),各能源消费国考虑到本国安全,也非常重视国家能源供应的安全保障。在 21 世纪,国家能源安全供应将被视为国家安全的头等大事。

美国是世界能源消费大国和能源进口大国,因此,美国非常重视能源的安全供应。美国每位总统上台后都要发布能源政策。2001 年 5 月布什上台后,发表了 163 页的国家能源政策,其副标题就是“美国可靠、充足和不污染环境的能源”。同年 8 月,美国又公布了《确保美国未来能源法》。美国是石油资源贫乏、煤炭资源丰富的国家,为了保证石油和天然气的安全供应,美国采取了进口多元化的策略。美国 52%的石油和天然气依靠进口,其中加拿大占 15%,沙特阿拉伯占 14%,委内瑞拉占 14%,墨西哥占 12%。进入 21 世纪后,美国加强了从俄罗

# 产业群产生的时代与背景分析

郭淑芬<sup>1</sup> 高 策<sup>2</sup>

(山西财经大学管理科学与工程学院<sup>1</sup> 太原 030006; 山西大学科学技术哲学研究中心<sup>2</sup> 太原 030006)

〔摘要〕 产业群在国内外已掀起了不小的研究热潮。本文就产业群产生的时代与背景进行了探讨,认为产业群是市场经济的产物,同时新技术革命以来的大时代却是现代意义上的产业群产生与迅速发展的时代性背景。新技术革命不仅导致高新技术产业群的产生,而且使传统技术的产业群发生了革命性变化,有了新的内涵。

〔关键词〕 产业群 市场作用 新技术革命 〔中图分类号〕 F2 F4

在现实经济生活中,经常看到某一产业领域的企业由于各种各样的,亦或是偶然的缘由在某一地域建成后,会有另外的相关或支持性企业也接踵而至,甚至一些服务性机构和组织也纷纷跟进,最终形成某一类产业的集聚。

对这种现象,国内外很多学者进行了大量理论与调查研究。如英国著名经济学家阿弗里德·马歇尔(Alfred Marshall)用“地方性工业”和“产业区”的概念做了描述。现代竞争战略和国际竞争力领域的国际权威之一——迈克尔·波特(Michael E. Porter)则明确提出了“产业群(Industry Cluster)”的概念并从理论上进行了高度概括与研究。他们指出,聚集不仅会给传统产业带来好处,还能使高技术产业获得经济效益<sup>[1]</sup>。第三意大利<sup>[2]</sup>、我国浙江的“块状经济”<sup>[3]</sup>等是以劳动密集型的传统产业为核心发展起来的;加州硅谷、台湾新竹、北京中关村则发展出了一种高技术产业群。这些区域均获得了较好发展。

新技术革命特别是20世纪90年代以来,产业集群化趋势愈加明显,现已发展成为新经济版图的重要构成单元。本文集中对产业群产生的时代与背景进行了梳理与分析。

斯和非洲进口石油和天然气的工作。有研究报告认为,“9·11”事件后,美国攻打阿富汗(中亚输油管的必经之地)和伊拉克(石油资源占世界第2位),其真正的目的主要是石油。另外,为了有效地利用本国丰富的煤炭资源,美国从20世纪80年代就加强了洁净煤技术的研究。

我国为了保障未来石油的安全供应,在重视煤炭液化研究的同时,正在与俄罗斯和哈萨克斯坦协商建立输油管道。针对中国提出的从西伯利亚到大庆的输油管道建设方案,日本从本国利益出发又提出了让输油管通往离日本最近的纳霍德卡港口的方案。中日两国间围绕在俄罗斯建造输油管的竞争,就是基于保障本国能源安全供应的战略考虑。

主要参考资料

## 一、产业群:市场作用的产物

### 1. 市场环境 with 国外最早的产业群

产业集群或准集群在国际上已有上百年历史,如德国的印刷机产业群在19世纪就已具有较强的竞争地位,甚至在千百年前就有集群或者准产业群。波特也曾说过,真为千百年前就有这种集群现象而感到惊讶。但是当时的集群与现有的集群是不同的,不仅是以手工技术的集聚为主,而且集聚的机构也主要是生产性的;按照现在严格意义上的集群概念衡量,应属于一种雏形集群。

首先萌发了现代意义上的高新技术产业群的是市场非常发达的美国。众所周知,美国加州是第一个高技术产业的集聚区,也正因为集聚了大量的半导体企业而美其名曰“硅谷”。硅谷的高科技发展就是以竞争的市场制度为背景的<sup>[4]</sup>。硅谷的出现与成功引致全世界范围内兴建高技术园区的热潮。虽然以后各国出现的高技术产业群都具有一定的政府有意规划的色彩,但发展比较好的群却有赖于活跃的市场环境。

[1]United Nations.1999 Energy Statistics Yearbook. New York, 2002

[2]International Energy Agency.World Energy Outlook: 2000,2000

[3]International Energy Agency.World Energy Outlook: 2002,2002

[4]Stanley R Bull.Renewable Energy in the 21 Century. Proceedings of Symposium on Energy Engineering in the 21 Century,2000:18-31

[5]孙孝仁.世界能源发展前景.中国能源,2001,(2):19-20

[6]藤田和男.石油と天然ガス资源の現状と将来[J]. エネルギー・资源,2000,21,(3):49-59

[7]野本真介.最新の资源量评价の意味と世界の石油天然ガス事情[J].日本エネルギー学会志,2001,80(5):315-323 (责任编辑 邱夜明)