

世界能源发展趋势

据美国世界观察研究所发表的《1995 年关键指标》报告,1995 年世界能源发展趋势可归结为:石油产量增加,天然气生产几无增长,煤炭消费仍然持平,核电发展停滞,风力发电迅猛发展,光伏电池销售迅速扩大,紧凑型荧光灯的销售仍很旺盛。

1. 石油产量增加

1994 年世界石油产量有所增加,达到 29.53 亿吨(每天 5 900 万桶),这是近 5 年来第一次大幅度增长。过去两年世界石油产量增长主要是北美和亚洲石油需求迅速增加引起的,特别是汽车和卡车用油需求增加。

初步统计数据表明,1994 年美国石油消费增加 3.3%,是 1988 年以来增幅最大的。与此同时,1994 年美国石油产量减少了 3%,为每天 660 万桶,每天进口 700 多万桶,占原油需求的 52%,进口量和占原油需求的比重都达到历年最高水平。

过去两年亚洲石油消费持续增长,1993 年增加 4%,其中印度尼西亚增加 8.1%,韩国增加 8.6%,中国增加 11.1%,泰国增加 13.8%。1993 年,中国自 70 年代以来第一次成为石油净进口国。

1994 年俄国石油约减产 10%,但到年末石油生产终于稳定下来,这是自 80 年代后期前苏联石油急剧减产(减少约 50%)以来的第一次。

在今后几年内,全球石油产量和消费量每年将增加 2%,最早在 1997 年将再创新高。

但满足需求的前景不确定。中东丰富的油田将开始达到其生产极限,生产成本将上升。因此,未来石油生产能力的增加不会很大,而且费用昂贵。

2. 天然气产量没有增加

据初步估计,1994 年世界天然气产量仅增加了 0.3%,增幅不大主要是由于俄国减产 6%。如不包括俄国,全球天然气产量和消费增长 4%,约为石油增长率的一倍。

现已证实,远东地区有丰富的天然气资源,其中许多在近海。目前,远东在兴起天然气开发热。印度尼西亚将在一个小岛上兴建天然气输送和液化厂,将液化天然气运往亚洲其他国家。菲律宾将开发一个大型海上天然气田,生产的天然气输送到迅速发展的马尼拉地区。

中国的天然气资源也是丰富的。过去中国政府忽视天然气勘探开发,现已开放一些地区勘探天然气,正在兴建远距离输送管线,并在北京兴建天然气分配系统。国际能源机构 1994 年的一份报告认为,中国接近大量使用天然气的高潮。

即使在天然气资源已经大规模开发的北美,天然气产量也在增加。根据一项估计,技术进步降低了发现新的天然气田的成本,过去 10 年,天然气开发项目的产量增加了 3 倍。目前美国天然气储量的增长比预计的要大得多。

在欧洲和美国,过去几年天然气价格呈下降趋势。1993 和 1994 年美国天然气价格有所上升,但 1994 年末大幅度下跌,尽管天然气需求增加了 3%,而价格只相当于不到 11 美元/桶的石油,即使如此,自 1986 年以来美国天然气产量增加了 18%,而石油产量却减少了 20%。

天然气价格稳中有降说明北美和其他地区天然气供应充足。估计全球天然气资源是困难的,但已获得较好的信息。据美国地质调查局估算,可用目前的技术经济开采的常规天然气资源量,按目前世界天然气产量可供应 145 年。有些地质学家认为,这一数字大大低估了,因为没有包括许多未勘探地区潜在的天然气资源以及世界许多地方存在的“封闭的”天然气、深层天然气和煤层气。

今后几年,由于天然气在环境方面比煤和石油优越,天然气产量大幅度增长几乎是确定无疑的。按目前 4%的增长率,在今后 30 年内,天然气产量将增加 2 倍,从资源来看这是可以达到的。1993 年,石油输出国组织秘书长萨伯罗托认为,“天然气将取代石油”。确实,按目前的能源发展趋势,2010 年天然气将成为世界第一大能源。

3. 煤炭消费仍然持平

1994 年世界煤炭消费仍然持平,这已是连续第 6 年没有增加,仍比 1989 年世界煤炭消费量峰值低 5%。在某些地区煤炭消费增加,其他地区有所下降,但总的来说,持续 40 年的全球煤炭消费稳定增长业已结束。

在工业化国家,煤炭消费的变化有很大差别。自 1989 年以来,美国增加了 5%以上,但欧洲联盟减少了 18%。

在欧洲,英国带头减少对煤炭消费。由于英国政府不断减少对煤炭工业的补贴,以及电力、工业用北海天然气来代替煤炭发电,英国煤炭消费减少了 24%。最近几年,法国、意大利、荷兰和西班牙也减少了煤炭消费。在德国,高等法院于 1994 年 12 月裁决,政府通过征收 8.5%的电力税给国内煤炭生产者以补贴,是违反宪法的。在今后 10 年,这种补贴很可能取消,这将减少德国的煤炭消费。

东欧国家的煤炭消费仍在迅速减少,1994 年减少了 10%;自 1987 年以来已减少了 38%。主要原因是关闭了不经济的国有企业,以及政府停止给予补贴。在俄罗斯,1995 年初煤炭工业的债务达 3.2 亿美元,煤矿工人领不到工资,煤炭工业面临大规模罢工的冲击。

然而,发展中国家煤炭消费仍在迅速增加,自 1980 年以来,已增加了一倍多。目前,中国是世界上最大的煤炭消费国,而且消费量正在迅速增加。印度和南非的煤炭消费也在增加。在第三世界国家,煤炭广泛地用于家庭取暖、炊事,以及为工厂提供燃料、发电和用作铁路机车的燃料。

目前,煤炭占中国商品能源供应的 76%,政府规划人员希望在今后 20 年内煤炭消费增加一倍。但是,以往的经验表明,把煤作为发展的主要能源存在很多问题。发展煤炭成本昂贵。1990 年,中国 70%的总投资用于与煤相关的项目,10%的国民生产总值用于煤炭的生产、运输和利用,大量占用了国民经济其他领域的投资。

煤炭对人和生态产生巨大损害,特别是煤炭燃烧又没有足够的污染控制设备,会产生大量的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物,导致严重的大气污染和酸雨,毁坏农作物和森林。在中国,1985~1993 年期间,受酸雨影响的

面积扩大了60%。

燃煤污染会导致眼睛发炎、呼吸器官疾病和心律失调。根据未来资源研究所基思·弗洛里提供的美国数据推算,中国与污染有关的肺癌的死亡人数,每年可能超过90万人。

虽然可以改变煤炭的开采和燃烧方式来大大减小煤炭对环境的影响。但煤炭对全球变暖的作用是很难用技术手段解决的。按单位能量计算,煤的含碳量比天然气高80%。煤炭燃烧占世界每年碳排放的36%。

4. 核电发展停滞

1994年世界核电总装机容量从337 000兆瓦增加到339 000兆瓦,增长不到0.5%。新投产的核电站比关闭的核电站多一个,当年仍无新的核电站订货。

1994年全球核发电装机容量有少许增加,是由于中国、日本和墨西哥新增核电机组。与此同时,法国和英国关闭了一些反应堆。

1994年中国开始兴建两座新的反应堆。从世界范围来看,有40座反应堆(总装机容量31 000兆瓦)正在建设中,这是25年来在建反应堆最少的。

在美国,只有一座核电站在建设中,1972~1994年,美国共有装机容量135,677兆瓦的123座拟建核电站被电力公司取消,这比美国现有的核电总装机容量(109座反应堆,99 000兆瓦)还要多。

加拿大没有在建项目。西欧正在兴建5座反应堆。瑞典新政府要求在今后4年内关闭一座核电站。

西欧各国很少签订核电站合同。西方核电制造厂商将其目标转向亚洲和前东欧集团。但亚洲核电站合同也很少。1994年泰国放弃了订购多达6座核反应堆的计划。印度尼西亚和台湾仍不急于签订核电制造厂商很早就希望的合作。

最近几年,西方诸公司打算与捷克共和国、俄罗斯和斯洛伐克签订合同,改进现有的反应堆,或建一些新的反应堆。

出人意料的是,韩国制定了世界上最雄心勃勃的核电建设计划,现有7座反应堆在建设中。日本和印度各有5座核电站正在建设。总起来说,亚洲国家占世界在建核电站的50%。

1993年印度核反应堆的功率利用系数仅39%,大大低于其他国家的60~80%。1994年在凯加兴建中的一座反应堆的保护外壳,有一块130吨重的混凝土块断裂,使人怀疑印度运行中的9座核电站的安全性是否合乎要求。

除了担心核扩散之外,拆除退役核设施的费用上涨,也使核电工业的前途暗淡。西马萨诸塞的扬基·罗反应堆建于1960年,造价为1.86亿美元(1993年美元币值),1991年关闭,全部拆除该电站将耗资3.7亿美元。

5. 风力发电迅猛发展

据初步估计,1994年全球风力发电装机容量猛增22%,达到3,710兆瓦。一年净增装机容量660兆瓦,是空前的。目前有25 000台风力发电机组并网发电。

1994年风电的发展德国领先,增加300兆瓦,接近世界新增总装机容量的50%。1990年德国实际上还没有风力发电工业,最近3年来,由于联邦及州政府采取强有力的鼓励措施,风力发电迅速兴起。德国发展风力发电是在北部平原的农场建单台或组群风力机,这与加利福尼亚率先发展的大型风力机明显不同。

一些欧洲国家也准备大力发展风力发电。西班牙计划在西北部的加利西亚安装900兆瓦的风力机。希腊也有丰富的风能资源,1995年以后将迅速发展。1995年,欧洲的风力发电有望超过北美。

英国拥有欧洲最多的风力资源,1994年风电有很大进展。1995年可望新增500兆瓦的风电项目,使风电装机容量增加4倍。新的风电项目主要位于威尔士和苏格兰多风地区,平均发电成本为每千瓦时6美分,低于煤电与天然气发电相当。

目前,欧洲风力发电制造商控制着全球风力发电工业,1994年生产的风力机约占世界的80%。丹麦继续居领先地位,占有全球50%以上的市场,迅速发展的德国风电工业居世界第二位。1994年,风力机已形成约7亿美元的新产业,风力发电约生产了2.5亿美元的电力。

90年代,美国风电工业没有多大发展。1994年新增装机容量不到50兆瓦。美国电力工业改组引起的混乱,使电力合同的双方不关心目前的新技术。然而,缅因、明尼苏达和蒙大拿等州仍准备发展风电。据电力研究所证实,已计划兴建2,600兆瓦风力机。

加拿大有丰富的风能资源,但由于有充足的化石燃料,以及发展核电和水电,直到90年代初,计划人员忽视了风力发电。1994年,联邦特别工作组建议将研究与发展重点由核电转到风力发电。引人注目的是,魁北克水电公司宣布放弃大惠尔巨型水电项目,并开始开发100兆瓦风电。

1994年,印度兴起了风力发电高潮。这是由于政府将电力网络向独立的风力发电者开放,并给可再生能源项目提供税收优惠。1994年印度增加了约115兆瓦风力机,风电总装机容量超过180兆瓦。印度已成为世界上居第二位的最活跃的风力发电市场,预计到1995年3月,还将有100兆瓦的风力机安装完毕。印度的风电项目大部分是与欧洲和美国风力机制造厂商合营的联合企业。由于印度政府减少贸易壁垒和允许外国对印度经济投资,欧洲和美国的风力机制造厂商纷纷到印度安装风力发电设备。据估计,印度的风能资源约为20~50吉瓦。

此外,在阿根廷、玻利维亚、智利、中国、埃及、印度尼西亚、墨西哥和摩洛哥,风力发电也在稳定发展。

表1 1980~1994年世界风力发电装机容量 单位:兆瓦

1980	10	1989	1 730
1981	25	1990	1 930
1982	90	1991	2 170
1983	210	1992	2 510
1984	600	1993	3 050
1985	1 020	1994(预计)	3 710
1986	1 270		
1987	1 450		
1988	1 580		

6. 光伏电池销售迅速扩大

1994年世界光伏电池销售量增加15%以上,达到约70兆瓦。这是近3年来第一次两位数的增长。全球光伏电池累计产量已达500兆瓦以上。

1994年光伏电池的成本降低了约9%,工厂交货成本达到每瓦4美元。自1985年以来,由于技术进步和扩

大生产,成本降低了50%以上。总的来说,光伏电池的销量每增加1倍,其成本约降低1/3。

1994年,美国仍是光伏电池最大生产国,产量比上年增加14%。然而,某些名义上是美国的公司实际上属外国所有,如世界上最大的光伏电池公司西门子太阳能公司属德国西门子公司。1994年,包括莫比尔石油公司太阳能分公司在内的另外两家美国公司,被德国和日本公司购买。

1994年欧洲生产的光伏电池增加了30%,第一次超过日本。日本已连续第三年减产,尽管1994年日本政府制定了新的计划,目标是在10年内安装62,000套家庭光伏池发电装置。1994年底有577个项目获得政府津贴,但只安装了200个系统。

发展中国家的光伏电池产量增加了27%,但销售量仅占全球的8%。因此发展中国家仍是进口市场。1994年仅印度就购买了全球销售量的约12%。

光伏电池发电装置的最大市场是发展中国家20多亿缺电人口。1994年底第三世界约有25万个家庭采用光伏电池,用作照明、电视机和水泵电源。今后5年,随着农村电气化,光伏电池销售量将增加2倍多。

目前,农村采用光伏电池是一种有成本效益的途径。1994年世界银行的一项调研表明,近年肯尼亚有2000个家庭采用光伏电池实现了电气化,相比之下尚有17000个家庭利用政府补贴由电网供电。

在工业化国家,光伏集成建筑是正在扩大中的市场,这不仅包括在屋顶安装光伏电池板,还有把光伏电池装在瓦片内,用来铺设屋顶,甚至为商业建筑物安装太阳能发电的玻璃。美国86家电力公司组成的一个财团,正在进行一项50兆瓦、为期6年的项目,加利福尼亚州萨克拉门托市政电力公司已连续第二年为100多个家庭安装了光伏电池发电系统,发电成本低于每千瓦时20美分。

随着光伏电池市场的扩大,制造厂商开始合并。1995年初,西门子太阳能公司的光伏电池生产能力扩大了50%。1994年末,世界上第二大光伏电池制造厂商阿莫科石油公司太阳能设备出口公司与美国最大的天然气公司安龙天然气公司的子公司合并。新成立的这家公司的第一个计划,是本世纪末在内华达兴建一座光伏电池发电站,以每千瓦时5.5美分的成本提供电力。该公司还计划在许多发展中国家建设10兆瓦生产厂。如果这一计划以及其他类似的计划得以实现,光伏电池将成为一大产业,光伏电池发电将成为分布最广的能源之一。

7. 紧凑型荧光灯(CFL)的销售仍很旺盛

据初步估计,1994年世界CFL销售量达1.95亿只,这表明在6年内增加了3倍。目前全世界约安装了5亿只,如果同时使用这些灯,所节约的电力相当于28个大型燃煤电站的发电量,约28吉瓦,而1992年全世界新增的燃煤、油和天然气的发电装机容量为50吉瓦。

CFL是照明技术100年发展史上技术创新的最新产品。白炽灯泡的效率是蜡烛的70倍,但使用寿命和效率分别是煤油灯泡的100倍和20倍。CFL的效率比白炽灯再高4倍,使用寿命再长10倍。在美国,目前CFL的照明成本约为白炽灯的50%(为1800年照明成本的0.4%)。这是因为在其10,000小时的寿期内,每只75W

的CFL可节省10只白炽灯的购置费和560kWh的电力耗费。

表2 1971~1994年世界光伏电池销售量 单位:兆瓦

1971	0.1	1985	22.8
1975	1.8	1986	26.0
1976	2.0	1987	29.2
1977	2.2	1988	33.8
1978	2.5	1989	40.2
1979	4.0	1990	46.5
1980	6.5	1991	55.4
1981	7.8	1992	57.9
1982	9.1	1993	60.0
1983	17.2	1994(预计)	69.4
1984	21.5		

在美国,用一只价值20美元的CFL代替一只白炽灯,可节省30美元。在日本,电价比美国贵65%,使用一只CFL可节约55美元。因此,日本80%以上的家庭照明采用CFL。

这种新型灯泡已占有照明市场的很大比例。生产一只CFL相当于生产50只白炽灯,但在其寿期内相当于10只白炽灯的光输出。因此,按照照明容量小时数计,CFL已占领1/6的白炽灯市场。1992年西欧约占世界CFL销售量的50%,北美约占1/4。

在世界大部分地区,CFL购置费高是扩大销售的主要障碍,尽管从长期来看它是有成本效益的。为此,许多国家的政府和政府控制的电力公司,采取鼓励政策,主要是通过现金回扣和消费者教育运动来推销CFL,已取得初步进展。

目前,美国电力公司每年花费30亿美元鼓励提高能源效率,其中大部分用于照明计划。西欧、加拿大、墨西哥、巴西和泰国也在推行类似的计划。

采用CFL有多方面的效益。由于消耗较少的电力,可减少能源消费对环境的影响,诸如气候变化的危险,酸雨以及燃煤产生的铅和砷等有毒的污染物。发电涉及能源开采、输送和利用的大型基础设施,这些设施建设和运行都产生废物。据估计,美国采用一只CFL可减少90kg固体废物,并可减少发电所需的工业活动。

CFL的成功是提高能源效率最新进展的一个范例。它取代了某些新增燃料供应的需求,实际上已成为世界上最大的节能的源泉之一。

表3 1988~1994年世界紧凑型荧光灯销售量 单位:百万只

1988	45
1989	59
1990	80
1991	115
1992	139
1993	168
1994(初步估计)	200

(贡光禹摘译、供稿)

(责任编辑 蔡德诚)