

中国科技论文统计源期刊
(中国科技核心期刊)

主管 / 主办 中国科学技术协会
出版者 科技日报社
社长 / 主编
冯长根 fengchanggen@cast.org.cn
常务副社长
李桐海 litonghai@cast.org.cn
社务顾问
陈家俊 chenjiacun@cast.org.cn
副社长 / 副主编
苏青 suqing@cast.org.cn
编辑部副主任
齐志红 qizh@cast.org.cn

编辑
李慧政 lihuizheng@cast.org.cn
王芷 wangzhi@cast.org.cn
朱宇 zhuyu@cast.org.cn
王士泉 wangshiquan@cast.org.cn
岳臣 yuechen@cast.org.cn
赵佳 zhaojia@cast.org.cn
代丽 daili@cast.org.cn
本期兼职编辑 王宏章 黄永明
美术编辑
严佳君 yanjiacun@cast.org.cn
戴明 daiming@cast.org.cn
编务
冯峰 fengf@cast.org.cn
吕佳 lvjia@cast.org.cn

出版发行部主任
马武田 mawutian@cast.org.cn

本期执行责任编辑
朱宇 zhuyu@cast.org.cn

编辑部 010-62103282(稿件录用查询)
010-62138113(稿件登记查询)
kjdbbjb@cast.org.cn(网上投稿)
出版发行部 010-62103215(电话订刊)
010-62103281(传真)
kjdb@cast.org.cn(网上订刊)

刊社地址 北京市海淀区学院南路 86 号
邮编 100081
网址 http://www.kjdb.org
订购处 全国各地邮局
邮发代号 2-872(国内), M3092(国外)
中国总发行 北京市报刊发行局
海外发行总代理 中国国际图书贸易总公司
广告经营许可证 京海工商广字第 0035 号
印刷装订 石油工业出版社印刷厂
国内统一刊号 CN 11-1421/N
国际标准刊号 ISSN 1000-7857
中国内地售价 7.00 元人民币
中国港澳台地区售价 7.00 港币
国外售价 7.00 美元

谨致作者

敬请本刊作者允诺:稿件中没有侵犯他人著作权或其他权利的内容;投寄给本刊的稿件(论文、图表、照片等)自发表之日起,其专有出版权和网络传播权即授予本刊,并许可本刊在本刊网站或本刊授权的网站上传播。

对于上述合作条件若有异议者,请在来稿时申明;未作申明者,本刊将视为同意。谢谢合作,并致诚挚敬意。

卷首语

21 世纪上半叶我国可持续能源体系的发展战略

On the Sustainable Energy System Development
Strategy in China for First Half of the 21st Century



严陆光,男,浙江东阳人;中国科学院院士、乌克兰科学院外籍院士、第三世界科学院院士,主要从事电工新技术研究;现任中国科学院电工研究所学术委员会主任,中国科学院能源研究会副主任,中国科学院技术科学部副主任,宁波大学名誉校长等职;E-mail: lgyan@mail.iee.ac.cn

鉴于化石能源开始耗竭,大量使用化石能源引起的环境污染和气候变化日趋严重,自 21 世纪开始,全世界向可持续能源系统过渡的进程已经起步,我国也应把过渡到可持续能源系统作为能源发展的目标,给予充分的重视。

近年来的研究表明,为满足 21 世纪上半叶经济与社会发展的需要,我国能源发展有以下特点:① 能源需求将快速增长。2000 年我国人均耗能约为 1 tce/a,人均发电装机容量约为 0.25 kW,预计 2050 年将分别增至 3 tce/a 和 1.5 kW。② 保障石油供应将是能源安全的突出矛盾。2005 年,我国的石油消费量约为 3 亿 t,国内生产量为 1.81 亿 t,进口量已达约 40%,预计 2050 年将达到 8 亿 t,而国内产量将稳定在 2 亿 t 左右,进口量将达 70%~80%。③ 一次能源结构将开始发生明显变化。我国的一次能源一直以化石能源为主,自 20 世纪 80 年代以来,其结构大体稳定在煤占 65%~70%,石油占 20%~25%,天然气占 3%,即化石能源占总份额的 90%以上。展望 2050 年,石油份额将大体不变,天然气份额将有所增加,但由于资源、开采能力、运输特别是环境与气候变化等因素的制约,煤的份额将降至约 40%。与全世界一样,化石能源份额减小,可再生能源增大的结构调整也将在我国发生。

能源结构的调整,可持续能源体系的建立是一个长期的、持续的过程,有关工作应在科学拟定的、正确的发展战略指导下进行。我国科技界对近期的重大战略部署已经形成了一些共识,主要包括:

① 大力开发煤的高效、清洁、低碳排放技术,使其在资源、环境和气候变化允许的范围内发挥主力军的作用;② 充分利用可用资源,最大限度地发展水电和核电;③ 大力开源节流,保障石油供应;④ 大规模发展非水能的可再生能源,主要是太阳能、风能和生物质能;⑤ 核聚变能、天然气水合物和大规模海洋能等一些未来的新型能源的研究发展也应给予充分重视和支持。

煤是我国资源比较丰富、价格比较低的一次能源。普遍认为,我国煤产量增至约 30 亿 t/a 后应大体保持稳定,以利于可持续应用和对环境与气候的保护。新建电站采用供电煤耗小于 300 g/kW·h(标煤)的超临界与超超临界机组已达到高效。与此同时,应大力研发和采用多种环保措施降低环境污染及减小温室效应。对于一些新技术,如整体煤气化联合循环发电及多联产技术的发展应继续给予关注和支持。

我国可供经济开发的水电资源约为 4 亿 kW。2005 年底,水电总装机容量达 1.16 亿 kW,在 2050 年前可能将全部可开发资源建成电站,但必须考虑在保护生态的基础上有序地开发。核电近年来得到了良好发展,计划 2020 年总装机容量达到 4 000 万 kW,2050 年达到 1.2~2.4 亿 kW。2020 年前可投入使用的是热堆电站,但其所需的铀资源,我国目前的保有储量仅能满足 2500 万 kW 运行 40 年。核电进一步发展将取决于进口铀的可能性与快堆电站大规模实用的研发。

石油供应安全的保障应从开源和节流两方面进行努力。在开源方面,充分利用好国际的可能资源,同时在国内大力发展石油补充与替代能源,包括我国资源较丰富的油页岩等非常规石油、煤液化和用生物质制取液体燃料。近期宜大力支持多方面的研发与示范工作,有选择地开展初步产业化工作,在充分论证后向大规模方向发展。在节流方面,最重要的是大力推进交通节油,努力发展新型节油车辆、电气化交通和氢能交通,将节油作为我国未来综合交通体系发展的重要原则。

能源结构调整中出现的一次能源缺口的填补将主要依赖于大规模发展太阳能、风能和生物质能。太阳能是最主要的可再生能源,主要用于热利用、发电、制氢等方面。热利用已具备一定的基础;制氢还在进行基础性探索研究;发电包括光伏发电和热发电,已经开始示范应用,但需要努力降低光伏发电成本和提高利用效率,重视解决硅材料国产化问题,加快热发电技术的研发与示范。风能主要用于发电,2006 年底,我国的装机容量已达 260 万 kW,预计 2050 年陆地的 2.5 亿 kW 可用资源将得到有效利用,近海的 7.5 亿 kW 可用资源,还需进行认真研发与示范后再决定开发方针。生物质能是化石能源耗竭后唯一能转化为液体燃料的可再生能源,也可用于燃烧及发电,其大规模发展应着眼于在不宜农、不宜林的边际土地上将能源植物作为重大产业来推动发展,以保证生物质能原料的稳定供应。

受控核聚变研究已达到点火条件,正在建立的国际核聚变试验堆 ITER 至 2050 年最快能建成试验电站。天然气水合物虽已发现大量存在,但资源勘测与利用技术仍需进行长期、大量的工作,海洋能能量巨大,但在 2050 年前也不可能大规模的应用。但我们仍应对这几方面的相关研发工作给予充分支持,为今后能源的可持续发展奠定更好的基础。

严陆光

YAN Luguang

(北京市中关村北二条 6 号中国科学院电工研究所,北京 100080)