

我国新能源发展现状及前景

李春曦, 王佳, 叶学民, 喻桥

(华北电力大学 能源动力与机械工程学院, 河北 保定 071003)

摘要: 在寻求能源与经济均衡点的进程中, 新能源具有清洁、污染排放少、可再生等一系列优点, 对我国发展低碳经济、改善能源结构、促进经济社会可持续发展具有重要的意义。通过总结目前国内的主要新能源种类及利用方式, 分析了国家政策对新能源发展的支持和导向, 阐述了风能、太阳能、生物质能和核能的资源条件及开发利用现状, 并对我国新能源发电的发展方向及前景进行了展望。

关键词: 新能源; 低碳经济; 能源结构; 可持续发展; 发展方向

中图分类号: TK019 文献标识码: A

0 引言

近年来, 与能源相关的环境、生态问题成为世界各国普遍关注的焦点, 各国均从本国国情和实际情况出发制定了一系列措施解决能源短缺和环境污染等问题。

我国拥有世界第二大能源体系, 能源储量居于世界前列, 据国家统计局公布的数据显示, 2010年我国煤炭储量 2 793.9 亿 t, 石油 317 435.3 万 t, 天然气 37 793.2 亿 m³, 分别占世界的 13.3%, 1.1%, 1.5%; 同时, 我国也是能源消费大国, 能源消费总量位居世界第二, 仅次于美国。人均资源量少、资源消耗量大、能源供需矛盾尖锐以及利用效率低下、环境污染严重、能源结构不合理^[1] 已成为制约我国经济社会可持续发展的重要因素。

长期以来, 我国以化石能源为主的能源构成形式加剧了对化石能源的依赖, 据统计, 2007-2010年我国能源消耗总量不断上升(表1), 增长率分别为 7.8%, 4.0%, 6.3%, 5.9%; 2011年能源消耗总量达 34.8 亿 t 标准煤, 比 2010 年增长 7%。能源消耗总量中, 煤、石油、天然气这些化

石能源在 2007-2010 年所占比例分别为 93.2%, 92.3%, 92.2%, 91.4%, 是能源消费的主要部分。大量消费化石能源使我国面临严峻的资源环境问题, 寻求新的可替代、无污染、可再生能源是我国现阶段亟待解决的战略问题。

表1 2007-2010 年我国能源消耗总量及构成形式

Tab.1 Consumption and constitution of energy from 2007-2010

年份	能源消费总量 / (万 t 标准煤)	占能源消费总量的比重 / (%)			
		煤炭	石油	天然气	其他
2007	280 508	71.1	18.8	3.3	6.8
2008	291 448	70.3	18.3	3.7	7.7
2009	306 647	70.4	17.9	3.9	7.8
2010	324 939	68.0	19.0	4.4	8.6

1 国内新能源发展状况

1.1 我国新能源的种类及主要利用方式

我国新能源种类主要有太阳能、风能、生物质能、核能、地热能和潮汐能。主要利用方式如表2。

由表2可知, 新能源主要利用方式是发电。电力是重要的能源载体, 在国民经济发展中扮演着核心角色。近年来, 随着我国 GDP 快速增长, 对电力需求迅猛增加, “十一五”时期电力需求

收稿日期: 2012-03-05。

作者简介: 李春曦 (1973-), 女, 博士研究生, 副教授, 主要从事流体力学及流体机械、新能源利用等方面的教学和研究工作, E-mail: leechunxi@163.com。

平均增速达 11.1%，高于经济和整个能源产业增速；预计“十二五”时期电力需求平均增速为 8.5%。

表 2 我国新能源种类及主要利用方式

Tab.2 Types and utilizations of new energy in China

能源种类	主要利用方式
太阳能	光伏发电、光热发电、太阳能热水器、太阳能空调
风能	风力发电
生物质能	生物质发电、沼气、燃料乙醇、生物柴油
核能	核电
地热能	地热发电、地热供暖、地热务农
潮汐能	潮汐发电

然而，我国电力供应形式却不容乐观，自 2003 年和 2004 年全国爆发大面积“电荒”以来，电力缺口大、拉闸限电现象频频出现。据统计，2011 年中国全社会用电量累计达 46 928 亿 kW·h，同比增长 11.7%，电力缺口 3 000 万 kW；2012 年电力缺口继续扩大，或达 5 000 万 kW。面对如此严峻的电力供应形势，积极发展新能源能一定程度上弥补火电供应能力的不足，有助于改变长期以煤换电的格局，在优化能源结构方面能发挥巨大作用。

1.2 新能源产业发展概况

1.2.1 国家政策对新能源产业发展的支持

自 2006 年颁布实施《可再生能源法》之后，国家相继出台《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》、《可再生能源电价附加收入调配暂行办法》及《关于完善风力发电上网电价政策的通知》等一系列法律法规，完善了电网企业和发电企业之间的电价补贴和电网企业之间的交易配额关系^[2]，对促进新能源产业持续发展起到了积极指导和推动作用。

《可再生能源法》规定，电网企业按中标价格收购风电、光电^[3]等可再生能源，超出火电上网标杆价格部分，附加在销售电价中分摊。可再生能源电价附加最初征收标准为 2 厘/kW·h，2009 年 11 月调至 4 厘/kW·h；为进一步促进新能源开发利用，2012 年 1 月，国家实施了《可再生能源发展基金征收使用管理暂行办法》，规定可再生能源电价附加由 4 厘/kW·h 调至 8 厘/kW·h。

除对新能源发电进行大力补贴之外，国家对新能源上网电价^[4~7]（表 3）也给予优惠政策，从表 3 中可以看出 2007-2010 年新能源发电上网电价均高于火电，充分表明了国家重视新能源的程度以及大力发展新能源的决心。

表 3 2007-2010 年我国新能源发电上网电价

Tab.3 Feed-in tariffs of new energy power generation from

2007-2010 in China

元/MW·h

项目	风电	核电	太阳能光伏	生物质能	火电
2007	617.58	436.23	—	—	346.33
2008	542.48	449.24	764.42	764.42	354.60
2009	553.61	429.39	570.11	570.11	377.15
2010	610.00	432.20	1170.00	750.00	394.77

注：2010 年风电上网电价是二类风场

在一系列政策措施实施之后，新能源产业呈现强劲发展势头，装机容量^[8]（表 4）飞速增长，其中，风电发展最为迅猛；但是和火电相比，新能源发电装机还有很大差距。因此，要改变我国现有能源结构，还需对新能源产业大力扶持，投入更多资金和制定更多利于新能源发展的政策法规，促进新能源产业又好又快发展。

表 4 2007-2010 年我国新能源发电装机容量

Tab.4 Installed capacity of new energy from

2007-2010 in China

MW

项目	风电	核电	太阳能光伏	生物质能	火电
2007	5 610	8 850	100	2 200	556 070
2008	8 390	8 850	145	3 150	602 860
2009	17 600	9 080	300	4 300	651 080
2010	29 580	10 820	700	5 500	709 670

1.2.2 风力发电

(1) 资源条件

我国幅员辽阔，海岸线长，风能资源比较丰富。根据全国 900 多个气象站陆地上离地 10 m 高度资料进行估算，全国平均风功率密度为 100 W/m²，风能资源总量约 32.26 亿 kW，可开发利用陆地风能约 2.53 亿 kW；近海可开发利用风能约 7.5 亿 kW，共计约 10 亿 kW，仅次于俄罗斯和美国，居世界第三位。

陆上风电和海上风电年上网电量分别按等效满负荷 2 000 h 和 2 500 h 计算，每年可提供 0.5 万亿和 1.8 万亿 kW·h 电量，合计 2.3 万亿 kW·h，相当于我国 2010 年发电量的 54.4%，风

能利用空间非常大。

在我国, 东北、华北、西北(图1) 具有丰富的风能资源。内陆也有风资源较丰富的地区, 像江西鄱阳湖和湖北通山。

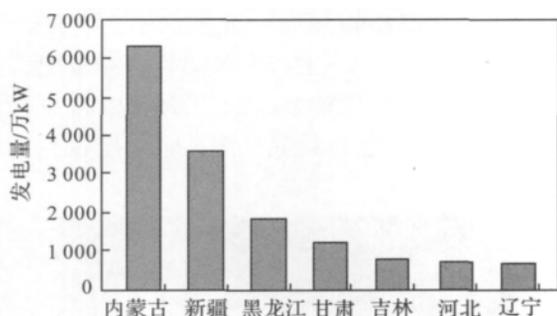


图1 我国风资源丰富的省区

Fig.1 Provinces rich in resources of wind in China

(2) 发展现状

我国风电发展始于上世纪80年代, 发展相对滞后, 但起点较高。2003年发改委下放5万kW以下风电项目审批, 扶持鼓励风电发展, 使风电进入高速发展阶段。并网风电新增装机容量在2006~2009年连续4年实现翻倍增长的基础上继续保持高速增长, 2010年, 中国(不包括台湾地区)新增风电机组12904台, 装机18927.99MW, 年同比增长37.1%, 近5年年均复合增长71.2%; 截至2010年底, 累计安装风电机组34485台, 装机44733.29MW, 年同比增长73.3%, 近5年年均复合增长77.5%^[9]。

2011年一季度风力发电量达188亿kW·h, 同比增长60.4%, 比同期火电、水电、核电增速高出30~50个百分点, 风电总装机连续5年实现翻番。目前, 我国新增风电装机和累计装机容量均居世界第一。

(3) 发展方向

积极开发海上风电。随着风电快速发展, 陆地风电已开始趋于饱和, 近海风电逐渐成为全球关注焦点。2011年1月, 法国启动建设第一个海上风电工程, 计划在诺曼底和布列塔尼等大西洋沿岸地区安装600台风力涡轮发电机组, 装机容量达300万kW, 相当于2座目前最先进欧洲第三代压水核反应堆的发电量。

我国近海可开发利用风能达7.5亿kW, 约是

陆地风能的3倍, 丰富的风能资源和广阔平坦的区域以及距负荷中心较近等优点使海上风电成为研究和应用热点。2010年我国首个海上风电示范项目——上海东海大桥102MW项目全部并网发电, 并开始供电, 开启了海上风电先河。截至2010年底, 我国以13.8万kW的海上风电装机位列全球第七, 与丹麦、英国、德国共同成为全球风电大国。

根据国家能源规划, 海上风电发展目标是2015年达500万kW, 2020年达3000万kW。目前, 海上风电正步入快速发展道路。

完善技术标准体系, 由风电大国向风电强国转变。近年来, 我国风电发展迅猛, 无论从装机容量、发展规模还是风机制造能力上看, 都已是名符其实的世界风电大国。但是, 在风电发展中也暴露了一些问题, 风机脱网、倒塌现象时有发生, 增加了上网风电的不稳定性。未来风电发展要从追求速度向追求质量转变, 从追求装机容量向追求发电量转变, 要实现这一转变就要完善相关技术标准体系。

目前, 我国在风电设备制造、安装、维护、检测等整个产业链的技术标准体系尚不健全, 一些欧洲设计标准没有根据我国国情做相应修改。如, 现阶段风机设计普遍采用IEC61400-1标准, 按此标准, 在我国西北地区, 极端设计风速几乎相当于年平均风速的7倍, 风机制造成本增加; 而在东南沿海地区, 按同样标准可能会使风机强度不够, 寿命短。鉴于此, 应通过制定适合我国国情的风电技术标准体系来促进风电发展, 由风电大国向风电强国转变。

1.2.3 太阳能光伏发电

(1) 资源条件

我国具有十分丰富的太阳能资源, 陆地表面每年接受的太阳能约 50×10^{18} kJ^[10], 西藏是太阳能最丰富的地区, 年辐射量达9210 MJ/m², 仅次于撒哈拉沙漠, 居世界第二位。我国太阳能资源分布情况见表5。从表5中可知, 一、二、三类地区年辐射量高于5020 MJ/m², 年日照小时数大于2200h, 是太阳能资源较丰富地区, 面积较大, 约占全国总面积的2/3以上, 具有利用太阳能的

良好条件。四、五类地区资源条件较差，但仍有一定的利用价值。

表5 我国太阳能资源分布

Tab.5 Distribution of solar energy resources in China

类型	地区	年辐射量 /(MJ·m ⁻²)	年日照小 时数/h
一	青藏高原、甘肃北部、宁夏北部、新疆南部	6 700 ~ 8 370	3 200 ~ 3 300
二	河北西北部、山西北部、内蒙古南部、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部、新疆南部	5 860 ~ 6 700	3 000 ~ 3 200
三	山东、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东南部、福建南部、江苏北部、安徽北部	5 020 ~ 5 860	2 200 ~ 3 000
四	长江中下游、福建、浙江、广东	4 190 ~ 5 020	1 400 ~ 2 200
五	四川、贵州	3 350 ~ 4 190	1 000 ~ 1 400

(2) 发展现状

我国于1958年开始对太阳能光伏应用进行研究，最初主要是用于宇宙空间技术，1971年首次应用于东方红2号卫星，而后逐渐扩大到地面形成光伏产业。

光伏发电和火电在成本上明显的高价差严重制约了光伏发电的发展。截至2008年底，光伏发电累计装机仅14.5万kW。近年来，为促进光伏发电发展，国家制定了多项计划，2009年3月，财政部同住房和城乡建设部推出了促进光伏屋顶应用和光伏建筑一体化的补贴计划；2009年7月推出了“金太阳示范工程”，批准了201MW的项目；2009年底，国家能源局举行了敦煌10MW并网光伏发电项目特许权招标；2010年，国家对“金太阳示范工程和太阳能光电建筑应用示范工程”相关政策进行调整，涉及补贴标准、项目并网等多个关键环节。

在一系列激励政策促进下，光伏发电快速发展。2009年光伏新增装机达160MW，超过2008年年底累计安装总量，2010年新增装机超过500MW。

(3) 发展方向

宇宙太阳能发电。众所周知，光伏发电受天气因素约束^[11]，虽可以在日照充足的沙漠地带建造发电站，在夜间并不能发电，因而光伏发电有很大的局限性。为弥补这一缺陷，早在1968年，美国航空航天局格雷加博士就提出宇宙太阳能发电站（SPS）的设想（图2），基本思路是把太阳能发电卫星发射到空间轨道，在太空中将太阳能转换成直流电，通过微波传送到地面接收站后即可投入使用。

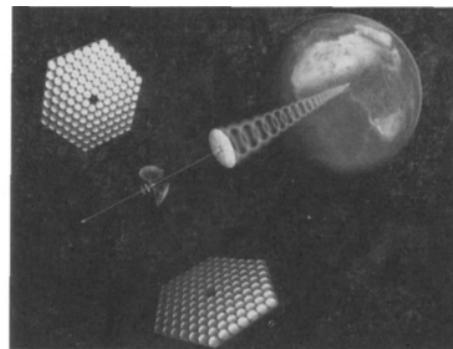


图2 太空发电站示意图

Fig.2 Diagram of space power generation

据国际宇航科学院发布的报告显示，在未来30年内可将此项技术转化为应用，届时，宇宙太阳能发电可能会成为现实。

目前，国内宇宙太阳能电站研究尚处于起步阶段。在空间太阳能电站发展技术研讨会上，专家提出了我国空间太阳能电站发展蓝图：预计2050年可研制出第一个商业化空间太阳能电站系统，实现空间太阳能电站商业运行，运行寿命30年以上。

促进分布式屋顶光伏发电发展。长期以来，我国一直重视发展大规模地面光伏电站，经过实践发现大规模地面光伏电站存在传输距离远、对电网冲击大等问题。而屋顶光伏电站自发自用，不存在运输损耗，易于就地消纳，可作为补充性调峰电源使用，无需对电网进行大改造。如此，即能解决用户峰值用电问题，也能有效减轻电网投资负担。

《可再生能源发展“十二五”规划》提出，2015年太阳能发电装机达1000万kW，屋顶光伏装机300万kW；2020年太阳能发电装机达5000万kW，屋顶光伏装机2500万kW。而截至2010

年底,屋顶光伏装机仅约30万kW,较2015年屋顶光伏装机目标尚有较大差距。因此,要在建设智能电网、降低屋顶光伏电站成本等方面加大力度,促进分布式屋顶光伏发电发展。

1.2.4 生物质能发电

(1) 资源条件

生物质能是继煤炭、石油、天然气之后的全球第四大能源。我国是农业生产大国,具有十分丰富的生物质资源,目前可利用的生物质资源主要是传统生物质,包括农作物秸秆、薪柴、动物粪便、生活垃圾、工业有机废渣与废水等^[12]。

据统计,我国生物质资源生产潜力可达650亿t/年,折合33亿t标准煤。其中,各种农作物每年产生秸秆6亿多t,可利用的约4亿t;全国林木生物每年可获得量9亿t,可利用的约3亿t。

(2) 发展现状

我国对生物质能发电技术进行研究起始于1987年,1998年和1999年分别建成了1MW谷壳气化发电示范工程项目和1MW木屑气化发电示范工程项目^[13],为发展生物质能发电打下了坚实基础。

2003年以来,国家先后核准批复了河北晋州、山东单县和江苏如东3个秸秆发电示范项目;2006年颁布了《可再生能源法》,并实施了生物质发电优惠上网电价等有关配套政策,使生物质发电,特别是秸秆发电迅速发展。

2007年,国家核准生物质能发电项目87个,总装机220万kW,已建成投产生物质直燃发电项目超过15个,在建30多个;截至2010年底,生物质能发电装机550万kW,是2007年的2.5倍,生物质发电正渐入佳境。

(3) 发展方向

构建完备的原料管理体系,建立能源基地。生物质能发电需要大量稳定的燃料供应。但是,我国农村目前是包产到户的耕种方式,农作物秸秆生产分散;同时,由于农作物生物质质地松散、水分含量大、能量密度低等因素致使在生物质原料的收集、运输、储存等过程中存在一系列问题,导致生物质能发电“难为无米之炊”,严重制约了生物质能的发展。

据国家统计局数据显示,我国约有10.6亿亩后备土地资源,其中有大量不适宜生产粮食的盐碱地、荒地、荒山等。为避免在生物质能利用中出现与人争粮、与粮争地^[14]的尴尬局面,可通过合理评价和科学规划,充分利用不适合生产的土地建设生物质能源基地,以满足生物质发电对燃料需求的集中性。

推进技术创新,增强自主研发能力。目前,我国生物质能发电整体技术水平和发达国家相比还存在一定差距,生物质直燃发电的锅炉、燃料输送系统等技术和设备仍靠进口,核心技术的缺乏导致国内生物质发电企业长期受制于国外。

为进一步发展生物质发电,必须加大研发力度和加强新技术引进、试点和示范工作,开发第二代生物质能技术,积极吸收、消化国外先进生物质发电技术,在此基础上进行再创新,形成具有自主知识产权的核心技术和前沿技术。

1.2.5 核电

(1) 资源条件

我国铀资源相对来说不是很丰富,据近年向国际原子能机构提供的铀矿储量数据显示,我国铀矿探明储量排在世界第11位或12位。在已投入开采的200多个铀矿中,中小铀矿比例达60%以上,且品位较低;另外,铀矿分布不均衡,集中在东南和西北两大地区,直接影响了铀矿规模化开采的效益。由于上述多种原因,每年铀矿产量只有700多t。

(2) 发展现状

我国核电产业起步于上世纪80年代初,1983年国家制定了发展核电的政策,决定重点发展压水堆核电站。通过引进、吸收、消化国外先进技术,1985年和1987年分别建设了秦山和大亚湾核电站,并于1994年投入运营,为发展核电打下了良好基础。

自2007年发布《中国核电中长期发展规划》以来,核电发展迅猛。截至2010年底,已建成投运核电机组13台,在建28台。已核准在建容量超过34GW,其中2台采用EPR三代技术,4台采用AP1000三代技术;开工建设和通过审查的厂址资源超过70GW,预计2015年装机40GW,

2020年70 GW。

(3) 发展方向

健全铀矿产开发机制，保障核燃料供应。调整后的《中国核电中长期发展规划》指出，到2020年，核电装机将达8 600万kW，在建规模4 000万kW。从目前装机1 000万kW提高到8 600万kW，翻了8倍多。

如此大规模快速发展核电，势必要有充足的核燃料保障。按2020年核电装机8 600万kW估算，铀矿产年需求量达5 200~6 000 t；而根据中国核能协会的数据显示，我国已探明铀矿储量仅够2020年1/3的用量，燃料缺口比较大。

据统计，目前我国铀矿勘探覆盖率不到50%，多数铀矿地质勘查和研究程度很低，甚至还有很多空白区^[15]，勘探深度基本集中在300~500 m；核燃料生产厂家仅有中核集团，铀矿勘探、开采技术被少数企业垄断。

鉴于此，应借鉴国外经验，建立铀矿产勘探、开采、冶炼多元化投资机制，加大对铀矿勘探、开采技术研发力度，进一步开放市场，吸引更多企业参与，形成投资主体多元化，保障核燃料满足核电发展需要。

完善核安全监管体系，确保核电安全。核安全是核电的生命线，1986年前苏联切尔诺贝利核泄漏事件和2011年日本福岛核危机成为了人类的黑色记忆。大力发展核电的同时确保其安全性凸显尤为重要。

作为国际原子能成员国，我国已是世界在建核电规模最大的国家。然而，核安全监管基本法律《原子能法》却没有发挥应有的法律效力。国际原子能机构指出：中国国家核安全局不是一个完整实体，组织构架不清晰，影响监管的有效性和对监管职责的履行。

日本福岛核事故重要教训之一，就是国家核监管机构缺乏独立性，确保获得国家充分授权开展有效监管的能力有欠缺。为此，我国应积极推动制定规范的《原子能法》，完善核安全监管体系^[16]，确立核安全局作为全国统一的监管机构，保障核安全局有绝对的话语权和决策权，确保核电安全发展。

2 发展新能源的意义

大力发展新能源，不管是从节能减排，还是从发展低碳经济、改善我国现有能源结构以及保护生态环境、促进经济社会可持续发展等方面来讲，都具有重要的战略意义。

(1) 发展新能源可促进国内碳排放交易市场发展，改善碳排放交易市场机制，为节能减排提供良好平台。

碳排放交易是指在国家内部，不能如期实现减排目标的地区或企业可以通过购买配额或排放许可来完成减排指标。2011年，发改委下发了《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，批准北京、天津、上海、重庆、武汉、广州、深圳7个地区开展碳排放权交易试点工作。

节能减排是实现人与自然和谐相处的必要要求，是落实科学发展观的重大举措。新能源产业污染排放少，可以为碳排放交易市场提供大量“商品”，对构建我国区域内碳排放交易市场有很大推动作用。通过对国内各区域设定减排配额施加一定减排压力，使其认识到节能减排的严峻性，可以吸引更多企业参与节能减排工作。

(2) 发展新能源能进一步完善我国清洁能源发展机制(CDM)，促进低碳技术发展，为发展低碳经济打下坚实基础。

在气候变化和能源危机双重背景下，发展以低能耗、低污染、低排放为标志的低碳经济，不仅成为世界各国的共同选择，也被认为是人类继原始文明、农业文明、工业文明之后走向生态文明的重要途径。2009年12月份召开的哥本哈根世界气候大会上，国务院总理温家宝向世界承诺：到2020年单位国内生产总值CO₂排放比2005年下降40%~45%。这一庄严承诺意味着我国从此进入低碳经济时代。

发展低碳经济的核心是发展低碳技术，低碳技术是我国实现能源工业向低碳型转变、实现发展经济和保护环境双赢的必然选择。我国新能源产业起步晚，在低碳技术方面和发达国家相比有一定差距，通过CDM这种双赢的发展机制^[17~18]

与发达国家合作,发达国家以“技术+资金”换取温室气体“排放权”,由此为获得国外先进新能源技术提供了“捷径”,技术进步必将带动低碳经济快速发展。

(3) 发展新能源能改变我国单一的能源构成^[19]形式,对于构建新的能源体系、摆脱传统化石能源的束缚有重要意义。

化石能源如煤、石油、天然气,按目前开采速度,可供开采时间(图3)已很有限,在不远未来将日益枯竭。

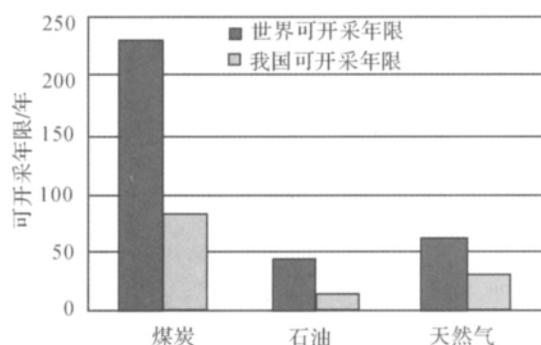


图3 我国及世界化石能源可供开采年限

Fig.3 Fossil energy's service life of world and China

新能源具有资源丰富、分布广泛、无污染、可再生等一系列优点,是国际社会公认的理想替代能源。据国际权威单位预测,到21世纪60年代,全球新能源和可再生能源比例将占世界能源构成的50%以上,是未来的能源支柱。我国是能源消费大国,大力发展新能源以应对能源危机刻不容缓。

(4) 新能源清洁,污染排放少,是保护生态环境、促进我国经济社会可持续发展的重大举措。

大量消费化石能源使全球气候问题愈演愈烈,环境问题已成为全球焦点,世界各国都在为寻求能源与经济的均衡点积极努力。为此,我国制定了一系列促进新能源发展的计划,“十二五”规划制定在“十二五”末及2020年非石化能源在一次能源消费中的比重分别达11.4%和15%的目标,新能源在我国建设和谐、“两型”社会进程中将发挥巨大作用。

3 前景展望

我国具有发展新能源丰富的资源条件和一定

的工业基础,近年来,新能源产业处于快速发展状态,一些新能源利用技术已达到商业化水平^[20],从资源、技术和产业的角度来看,我国拥有大规模发展新能源的潜力。

在国家大力支持下,新能源产业呈现良好的发展势头,预计2020年,新能源发电装机2.9亿kW,占总装机的17%,其中,核电装机8600万kW,风电装机接近1.5亿kW,太阳能发电装机2000万kW,生物质发电装机3000万kW。在未来能源结构中,新能源将扮演重要角色,对优化能源结构、保护生态环境、保障能源供应、促进经济社会可持续发展、构建和谐低碳社会有重要意义。但是,由于技术、体制、政策等方面原因,新能源还有很长的路要走,未来新能源的发展将是一条充满机遇和挑战之路。

我国新能源产业起步晚,在技术方面和国际先进水平相比还存在很大差距,我国又是能源消费大国,化石能源已不能满足日益增长的经济需要。因此,要在优化能源结构、吸收消化国外先进技术、制定一系列利好新能源发展政策等方面加大力度,促进新能源产业又好又快发展。

参考文献:

- [1] 韩芳. 我国可再生能源发展现状和前景展望 [J]. 可再生能源, 2010, 28 (4): 137-140.
Han Fang. Development status and prospect of renewable energy in China [J]. Renewable Energy Resources, 2010, 28 (4): 137-140.
- [2] 黄少中. 中国电价改革回顾与展望 [J]. 价格理论与实践, 2009, (5): 11-14.
- [3] 风电、光伏发电情况监管公告 [R]. 国家电力监管委员会, 2011, 1-26.
- [4] 2010年度电价执行及电费结算情况通报 [R]. 国家电力监管委员会, 2011, 1-31.
- [5] 2009年度电价执行及电费结算情况通报 [R]. 国家电力监管委员会, 2010, 1-46.
- [6] 2008年度电价执行情况监管报告 [R]. 国家电力监管委员会, 2009, 1-30.
- [7] 2007年度电价执行情况监管报告 [R]. 国家电力监管委员会, 2008, 1-42.
- [8] 2010年度发电业务情况通报 [R]. 国家电力监管委员会, 2011, 1-50.

- [9] 2010年风电装机容量统计 [R]. 中国可再生能源学会风能委员会, 2011.
- [10] 丁静, 车俊铁, 张吉月. 太阳能发电技术综述 [J]. 世界科技研究与发展, 2008, 30 (1): 56-59.
Ding Jing, Che Juntie, Zhang Jiyue. The overview of the technique of solar energy generating electricity [J]. World Sci-Tech R & D, 2008, 30 (1): 56-59.
- [11] 鲁华永, 袁越, 陈志飞, 等. 太阳能发电技术探讨 [J]. 江苏电机工程, 2008, 27 (1): 81-84.
Lu Huayong, Yuan Yue, Chen Zhifei, et al. Research on the solar power generation technology [J]. Jiangsu Electrical Engineering, 2008, 27 (1): 81-84.
- [12] 袁振宏, 罗文, 吕鹏梅, 等. 生物质能产业现状及发展前景 [J]. 化工进展, 2009, 28 (10): 1687-1692.
Yuan Zhenhong, Luo Wen, Lu Pengmei, et al. Status and prospect of biomass energy industry [J]. Chemical Industry and Engineering Progress, 2009, 28 (10): 1687-1692.
- [13] 丁晓雯, 李薇, 唐阵武. 生物质能发电现状及应用前景 [J]. 现代化工, 2008, 28 (S2): 110-113.
Ding Xiaowen, Li Wei, Tang Zhenwu. Application advances and development prospect of biomass energy power generation technology [J]. Modern Chemical Industry, 2008, 28 (S2): 110-113.
- [14] 李琳, 郑骥. 我国生物质能行业发展现状及建议 [J]. 中国环保产业, 2010, (12): 50-54.
Li Lin, Zheng Ji. Current situation and suggestions on bioenergy industry in China [J]. China Environmental Protection Industry, 2010, (12): 50-54.
- [15] 何鸿, 张寿庭, 韦龙明, 等. 核电发展形势与对策建议 [J]. 资源与产业, 2010, 12 (4): 5-8.
He Hong, Zhang Shouting, Wei Longming, et al. Development status and suggestions for nuclear power [J]. Resources & Industries, 2010, 12 (4): 5-8.
- [16] 郑明光, 叶成, 韩旭. 新能源中的核电发展 [J]. 核技术, 2010, 33 (2): 81-86.
Zheng Mingguang, Ye Cheng, Han Xu. The development of nuclear power as an alternative energy [J]. Nuclear Techniques, 2010, 33 (2): 81-86.
- [17] 曾鸣, 杨玲玲. 低碳对策之碳排放交易现状与展望 [J]. 陕西电力, 2010, 28 (4): 9-12.
Zeng Ming, Yang Lingling. Present situation and prospects of carbon emissions trading [J]. Shanxi Electric Power, 2010, 28 (4): 9-12.
- [18] 韦威. 利用清洁发展机制促进新能源的发展 [J]. 广东电力, 2005, 18 (9): 26-27, 43.
Wei Wei. Exploitation of new energy resources by investment projects of clean development mechanism [J]. Guangdong Electric Power, 2005, 18 (9): 26-27, 43.
- [19] 高文永, 单葆国. 中国能源供需特点与能源结构调整 [J]. 华北电力大学学报 (社会科学版), 2010 (5): 1-6.
Gao Wenyong, Shan Baoguo. Characteristics of energy supply and demand and adjustment of energy structure in china [J]. Journal of North China Electric Power University (Social Sciences), 2010 (5): 1-6.
- [20] 张丽香. 可再生能源发电的发展现状及前景 [J]. 电力学报, 2008, 23 (1): 29-33.
Zhang Lixiang. Status and prospects of renewable power generation [J]. Journal of Electric Power, 2008, 23 (1): 29-33.

Development and Prospects of New Energy in China

Li Chunxi, Wang Jia, Ye Xuemin, Yu Qiao

(School of Energy Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: In the process of seeking an equilibrium point between energy and economy, new energy that has advantages of clean, renewable energy and less pollution emissions, plays an important role in developing low-carbon economy, improving energy structure and promoting sustainable development. The present paper summarizes the main types and utilizations of new energy in China, and analyzes the national policies on new energy. The resource conditions and the status of development and utilization of new energy, including wind power, solar energy, biomass and nuclear, are investigated, and the future prospects of new energy development is proposed.

Key words: new energy; low-carbon economy; energy structure; sustainable development; trends of development