

2010年,中国GDP总量已经仅次于美国,但人均GDP只有4283美元,排名世界100位左右。一般认为,人均GDP持续10年以上增长超过3%,意味着该国经济的起飞。美国在19世纪末到20世纪初用了43年的时间实现了年均增长3%,日本在二战以后用了23年的时间实现了这一目标,中国自改革开放后用了30年的时间完成此目标,但中国只是解决了人民的温饱、消除贫困、实现了小康。中国GDP的增长与上述国家有着本质的不同。而且,中国是人口大国,人口增长很大程度上抵消了GDP的增长。

中国工程院曾作过中国城市化发展的预测,认为到2020年,中国将有8.4亿人生活在城市,6.3亿生活在农村。在这个阶段,从农村直接转化到城市的人口大概还有3亿人,即每年有1000多

万人进城。这就是为什么中国需要很多钢铁、水泥,需要住房、煤气、供电及其他基础设施的原因。我国经济结构不合理,经济增长方式粗放,又处在工业化进程和消费结构升级加快的历史阶段,节约能源资源和保护生态环境形势十分严峻,完成节能降耗和污染减排的任务非常艰巨。

“十一五”期间,全国单位GDP能耗下降19.1%,二氧化硫排放减少14.3%,化学需氧量排放减少12.5%,均完成预定目标任务。“十二五”时期是我国全面建设小康社会的关键时期,“十二五”规划纲要已经确定单位GDP能耗降低16%,主要污染物排放总量显著减少等约束性指标。因此必须不断通过科技创新、调整产业结构、发展循环经济、实施重点节能工程、生态工程等措施来实现上述目标。(张林)

## 编者按:

新型能源战略是国家能源中长期发展规划的重中之重,也是最具发展潜力的核心领域,“十二五”期间,其将面临哪些机遇与挑战?日前举办的以“优化能源结构,推进科技创新”为主题的第十四届科博会中国能源战略论坛,围绕节能减排与循环经济、节能与新能源汽车、智能电网与绿色发电、可替代能源的发展、石油行业的安全环保等问题展开研讨,为新型能源产业发展提供了思路。

## 科技创新引领绿色发展

□本报记者 张林

“十一五”期间,我国单位工业增加值能耗累计下降超过25%,工业节能量超过6.5亿吨标准煤,以年均1.98%的能源消耗增长支撑了工业增加值年均11.57%的增长。工业节能减排为实现“十一五”节能减排目标作出了贡献。

工业是能源消耗的主体,在我国,尤以发电、钢铁、运输、石油化工等行业能耗最为突出。我国消耗了全球46%的钢铁、16%的能源、52%的水泥,但仅创造了全球8%左右的GDP。依靠物质资源消耗、忽略资源不境成本的粗放型增长模式亟待转变。

根据库兹涅兹提出的“倒U型”曲线,当一个国家处于农业社会时,人均GDP很低,虽然穷,但很干净;随着经济的发展,工业化过程加快推进,人均GDP达到8000~15000美元时,富了,但也脏了;当人均GDP达到20000美元以上时,基础设施基本完成,重工业慢慢减少,服务业增加,逐渐变得既富有又干净。

我国正处于工业化中期阶段,工业化推进的力度将直接影响能耗峰值的大小,其中技术创新将发挥巨大作用。第十届全国政协副主席、中国工程院副院长、院士徐匡迪在中国能源战略论坛开幕式上指出,通过发展循环经济降低工业能耗,加强与信息化为主的技术创新,积极发展核能和可再生能源,同时提倡低碳节能的生活方式,是促进中国绿色发展的重要途径和保障。

## 循环经济是绿色发展第一步

纵观世界主要发达国家的工业化进程,不难发现,由于资源禀赋差异及科技水平的不断提高,这些国家最终都选择了石油和天然气作为能源消费的主体,煤炭的比重逐渐下降。

19世纪下半叶,英国达到工业化高峰,其能源弹性约为1.1,以蒸汽机为主的工业革命消耗了大量的煤炭资源。1910~1920年,美国工业化高峰期,其能源弹性只有0.9,这时候煤多数用来发电,蒸汽机逐渐被内燃机取代,电力成为重要能源。同时期的德国由于电气化设计的超前,其能源弹性达到0.8以下。法国是利用原子能最多的国家,其能源弹性系数最低时仅为0.4左右。

在巨大的资源能源需求和严峻的环境压力面前,我国只能从进一步发展循环经济中寻找出路。徐匡迪指出,通过发展循环经济来降低能耗,是实现绿色发展的第一步。

徐匡迪以火电行业为例说明了我国发展循环经济取得的成效。“文革”之前,我国火电行业都是亚临界发电机组,热效率只有38%,最好的燃煤单耗约为320克;上个世纪80年代后期到90年代开始实施超临界发电技术,热效率提高到41%,煤炭单耗降低到300克;本世纪初以来,我国新建的火电项目大多采用了超超临界技术,热效率达到45%,一度电的理论煤耗只有276克。超超临界技术对火电行业推进节能减排提供了很大的帮助。

水泥等建材行业是我国循环经济试点的另一个重要领域。据中国建筑材料联合会提供的数据,2010年,我国建材行业主营业务收入2.7万亿元,高耗能产业占46%,比2000年降低了20个百分点;万元工业增加值能耗比2000年的9.42吨标准煤降低到2010年的3吨标准煤;工业固体废物利用率从2000年的1.7亿吨增加到2010年的6亿吨;水泥工业大力推广纯低温余热发电,总装机容量超过4800兆瓦。

以首钢搬迁为例,在落户曹妃甸后,首钢新建了一条年产千万吨的生产线,新生产线不仅能够生产优质钢铁,而且还把所有生产过程的物理热、化学热用来发电,发电的余热

再进行海水淡化,同时解决了钢厂的供电、供水问题。此外,它还可以消纳京津塘地区每年150万吨的废钢、25万吨的废塑料用于炼焦。首钢还利用炼钢、炼铁的炉渣建起一个水泥厂,同时生产建筑材料。

“十一五”期间,我国高耗能行业快速增长,面临的资源能源约束越来越强。工业能耗占全社会总能耗始终保持在70%以上,迫切需要发展循环经济,加快新型工业化建设,调整产业结构,实现资源能源利用与环境保护的协调发展。

## 技术创新是关键

工业技术创新对于实现绿色经济发展具有决定性的作用。以世界范围内的技术革命为例,技术创新经历了几个周期:1790年水力机械开始应用;1870年蒸汽机的出现带来大规模的工业化浪潮;1930~1950年之间出现了电力工业及内燃机;二战以后石油化工、电子、航空航天等产业飞速发展;从1980年到上个世纪末,数字、网络、生物技术、信息产业等为代表的新一轮技术创新不断掀起高潮。当下及未来,世界范围内新一轮的技术创新将走向何方,令人期待。

徐匡迪认为,目前世界范围内的技术创新主要是依靠信息化,即依靠数字技术发展绿色制造业。比如汽车工业通过数字化可以将研发周期缩短20个月。在上世纪90年代,研发一款新汽车需要5年时间,现在只要一年多一点。同时,数字技术使得机械产品产值得到极大提升,附加值越来越高。

信息技术的进步还催生了一个新兴产业——物联网产业。物联网可以极大地降低物流成本,在智能电网当中发挥作用,并在智能交通管理中得到应用。

中国煤炭工业协会副会长姜智敏在论坛开幕式上介绍,技术创新同时为传统产业改造升级提供了巨大的空间。“十一五”期间,我国煤炭行业实现科技投入1149亿元,占总

产值的2.75%,完成了一大批国家“863”、“973”和科技支撑计划等重大科研项目研究,培育了一批科技领军人才,2010年大中型煤炭企业科技贡献率达到36.2%。

在科技创新的支撑下,全国煤炭产量由2005年的23.5亿吨快速增长到2010年的32.4亿吨;煤矿百万吨死亡率由2005年的2.77%下降到2010年的0.74%,今年前4个月又下降到0.466%,已达到中等发达国家水平。

技术创新还促进了煤炭行业的节能减排工作,使煤矿能耗大幅度降低,行业赢利水平不断提高。

此次荣获第二届节能中国十大贡献单位奖的中煤能源集团有限公司,“十一五”期间节能减排投入累计42亿元,实施系统节能优化改造、余热发电、废水处理、锅炉(焦炉)烟气脱硫改造、矿区生态恢复治理等重点节能环保项目近400余项,节能149万吨标准煤。

公司以浅埋深硬顶板硬煤层综采放顶煤开采、煤矿湖下开采等一批国际国内领先的核心技术为支撑,使露天矿资源回收率达到95%以上,多数井工矿采区回采率达到80%以上。原煤基本实现全部入洗,大部分选煤厂采用全重介洗选工艺,有效降低了灰分、硫分,节约了铁路公路运力,提高了燃烧效率。

## 以核能和可再生能源为基础

发展核能和可再生能源,是调整能源结构、实现绿色发展的基础。

基于最近日本福岛核电站事件引发的针对核电安全的争论,徐匡迪指出,福岛事件不是核电站的问题,而是地震和海啸引发的次生灾害。同时,核电项目的选址问题至关重要,直接关系到核电站的安全问题。

“我国核电项目选址应避开欧亚大陆和印度板块断裂层。”徐匡迪说:“现在选址是在1000年历史上没有发生过四级以上地震的地方,需要对厂址进行仔细分析和监控研究。”

目前,我国能源消费结构中约



70%为煤炭,其次是石油、太阳能、风能、核能和核电。2007年,核电占我国能源总量的1.2%,2020年有望达到5%。2030年达到10%。然而福岛事件导致停建核电站与继续推进核电站建设的呼声同时加强。徐匡迪认为,受福岛事件的影响,我国的核电利用计划有可能放缓。

但也有专家在近日举行的第七届中国核能国际大会上表示,我国发展核能的基本趋势不会改变,按照“十二五”规划的部署,到2015年我国核电发展规模可达到3900万千瓦,到2020年达到7000万千瓦的装机目标。核电项目审批并未彻底冻结,但准入标准将有大为提高。

今年一季度,我国风力发电量达到188亿千瓦时,增长60.4%,依然延续着“十一五”时期高速发展的态势。截至2010年底,我国风电总装机容量已经超过4000万千瓦,居世界第一。

我国风能资源丰富,主要分布在西北和西部,总资源量达7万亿~12万亿千瓦,年发电量1.4亿~2.4亿度。徐匡迪指出,随着风电技术日渐成熟,风电的发展速度将进一步加快。预计到2012年,我国风力发电可

占发电总量的2%。

同时,我国也是太阳能资源丰富的地区,如青藏高原、甘肃西部、内蒙古西部、新疆南部等地区太阳能资源尤为丰富。如果我国有2%的戈壁荒漠以及20%的房屋屋顶上安装了光伏发电设备,年发电量可接近2.9亿千瓦。这将是笔巨大的资源。

对于可再生能源的发展,中国工程院和国家发改委曾规划了一个路线图,即到2010年可再生能源作为补充能源,到2020年可以成为一部分替代能源,到2050年将成主导能源。

徐匡迪曾多次表示,新能源利用还存在许多技术上的问题,需要通过不断的技术创新实现产业突破,同时还要从全生命周期的能耗和碳排放角度考虑可再生能源的利用与发展。

徐匡迪强调,传统产业节能减排、发展循环经济是走向绿色发展的第一步;发展先进制造技术和采用物联网是走向绿色经济的突破点;调整能源结构,发展核能和可再生能源是建立低碳社会、实现绿色发展的基础;同时,创造低碳节能的生活方式是建设低碳社会、实现绿色发展的根本保证。

## 中国核电 须安全高效

□本报记者 张林

“十一五”是我国核电发展历史中的重要时期,面对国民经济持续快速发展和我国已成为世界能源大国的背景,在“积极发展核电”方针的指引下,我国核能行业取得了一系列重大进展。在第十四届科博会中国能源战略论坛绿色电力产业峰会上,中国核能行业协会副理事长杨岐在总结我国核能行业发展成就的基础上,分析了日本福岛核事故对我国发展核电带来的影响,并提出中国还需在确保安全的基础上高效发展核电的建议。

## 健康快速发展

杨岐介绍,经过“十一五”前期的不断发展,到2010年,我国核电建设进入收获期。岭澳核电站二期1号机组、秦山二期扩建工程3号机组正式投入商业运行,当年新增核电装机容量174万千瓦,我国大陆在役核电机组达到13台,装机容量达到1082万千瓦,首次超过千万千瓦,占全国电力装机总量的1.1%。

2010年,在役核电机组继续保持安全稳定运行,累计发电量747.4亿千瓦时,同比增长6.6%,累计上网电量704.3亿千瓦时,同比增长6.5%。按照世界核电运营协会11类、13项性能指标对照,在全球400多台核电机组中,我国在役核电机组总体处于中等偏上水平,其中8台处于世界先进水平。

杨岐介绍,我国自2007年颁布《核电中长期发展规划(2005-2020年)》以来,陆续规划、开发了一批核电厂址,核准、开工了一批核电项目。目前我国核电已进入规模化、批量化发展阶段。

其中,三代核电引进技术顺利实施。三代核电自主依托项目、世界首批4台AP1000机组先后于2009、2010年在浙江三门、山东海阳开工,2台EPR三代核电机组相继在山东台山开工。

截止到2010年底,我国共核准核电项目13个,34台机组,核准标准3702万千瓦,已建成投产机组2台,在建机组28台,在建规模3097万千瓦,占世界在建核电机组的40%以上,其中三代机组有6台。

据悉,以核电工程建设和核岛、核岛设备国产化取得新的突破。我国核电制造基地的装备水平可与国际先进水平媲美,研发水平和制造能力有了大幅提高。一批关键设备实现国产化,数字化仪控系统国产化取得积极进展,二代改进型核电设备国产化率达到80%以上,三代核电关键设备国产化稳步推进。

## 福岛核事故的启示

日本核电发展经历了4个阶段,从最初引进英美国家核电技术,到积累经验并进行技术反馈,到核技术的确立及先进轻水堆的发展,直到目前发展新一代轻水堆技术,整个建设过程历时50年。

杨岐认为,此次日本福岛核电站核事故尚未结束,事故处理将可能长期化。尽管东京电力公司和日本政府作出了福岛第一核电站6个机组报废的决定,但报废的方法、如何防止放射性物质进一步外泄、如何处理大量放射性废水等问题仍然悬而未决。福岛核电站事故所暴露出来的问题,对我国核电建设具有警示意义。

杨岐建议,首先,发展核电必须坚持安全第一的原则。必须强化风险意识、忧患意识、责任意识,在设计、制造、建设、运行、退役、安全监管和应急各个环节都要明确责任,共同构筑安全防线。

其次,有效防范极端自然灾害对核设施安全性的影响,结合我国核电厂址条件,改进完善核设施的抗震、抗台风、防洪(海啸)的安全管理政策和措施,特别要评价多堆厂址发生重大事故时可能产生的问题及应对措施。

第三,强化在役和在建核电厂重要的安全系统,特别是事故冷卻系统、应急电源、监测仪器在重大事故中的有效性和可靠性,进一步提高安全水平和应对极端自然灾害的能力。

此外,还应该完善核应急预案,提高环境监测和重大核事故应急响应能力,加强公众宣传,普及核能和核安全知识。

杨岐强调,中国经济需要继续快速、稳定发展,需要稳定、安全的能源供给予以支撑,中国还需要应对日益严重的气候问题和对国际社会的郑重承诺,因此,中国需在确保安全的基础上高效发展核电。

主 编 郑金武  
本版责编 张 林

## 新能源汽车:发展因素不明朗 先跑起来是关键

□本报记者 张林

针对新能源汽车的发展,一直存在行业层面的技术与价格、社会层面的配套与政策四大问题。业内企业在“高速与低速,远程与近程,锂电与铅电、充电与换电,纯电与混动,购车与租车”等众多不确定问题上争论不休,影响了产业推进速度。

在产业发展面临诸多不明朗因素背景下,浙江民营企业众泰控股集团却探索出一种与众不同的商业模式。集团董事长吴建中在第四届科博会中国能源战略论坛上介绍,众泰纯电动汽车商业模式的核心是:让一辆(批)车先跑起来,让一批人先用起来,让一座(批)城市先完善起来。

## 汽车行业迎来“带电时代”

近年来,国家关于推动新能源汽车产业发展的新政不断出台。2009年,科技部和财政部下发《关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知》,发改委出台《汽车产业调整和振兴规划》,工信部出台《新能源汽车生产企业及产品准入管理规则》。2010年,又出台《关于开展私人购买新能源汽车补贴试点的通知》、《关于扩大公共服务领域节能与新能源汽车示范推广相关工作的通知》、《国务院关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定》等。

在诸多利好政策的影响下,各地积极响应,推动和促进新能源汽车的市场化及政策落地。杭州、厦门、上海等地相继出台地方产业发展政策。2011年上海车展期间,几乎所有的整车厂商都带来了自己的新能源汽车,并发布了各自的新能源汽车规划。由此可见,整个汽车行业正在进入一个“带电的时代”。

进入“十二五”,新能源汽车聚集了更多的目光:政府重视、媒体关注、企业努力,用户也积极响应。在此背后,一些车企“先行先试”的探索性突破,为整个行业的发展带来新的启发。

吴建中认为,面对目前新能源汽车高成本、高价格的现实,必须加强政府补贴机制的建立,推动新能源汽车销售及产量的增加,从而带动成本下降,最终形成产业良性循环发展。众泰不在众多不确定问题上争论,“只做自己能做的,最终让市场来选择”。

众泰的产业突围

据介绍,针对产业发展面临的四大问题,众泰采取了“六大突围”予以破解。即针对技术问题选择“战略突围”,在战略安排中突出发展新能源汽车技术,通过持续投入,科技创新,逐渐掌握行业核心技术。

针对消费者感觉上的“技术不成熟”,选择“上牌突围”,消解人们对于“国内迄今没有电动汽车上牌,可

能是技术不过关”的质疑。

针对配套的问题,采取“结盟突围”和“融资突围”,配合能源企业建设充电设施,并引进战略投资者。

针对价格问题,选择“消费突围”,一方面通过科技创新,整合资源以降低价格,另一方面将整车销售和裸车销售结合,将卖车与租车结合,将个人销售与团体销售结合,将补贴城市销售与非补贴城市尝试结合。

针对政策问题,选择“城市突围”,众泰纯电动车率先在杭州挂牌上路,批量试运营,建设加电站网络,从而形成企业和所在城市的竞争力,并实现共赢。

目前,众泰是国内第一家与国有电力运营商合作加电站网络和配套商业模式的民营企业,第一家实现纯电动汽车对个人销售的汽车企业。其2008EV纯电动汽车在杭州试运行一年多,目前出租率已达到100%。同时,杭州市还在公交、出租、公务、环卫和邮政等公共服务领域率先推广使用节能与新能源汽车。

## 技术转型与突破是关键

当前,我国新能源汽车发展形势非常紧迫,到2020年我国汽车保有量将达到目前的3倍,车用汽油需求不断增大,石油供应面临严峻挑战。

