

Implementing Sustainable Energy Strategy by Broadening Sources and Economizing on the Flow in China

Shengzu Gu, Wei Yang, Shance Yi

Beijing Institute of Development Strategy, Wuhan University, Beijing, P.R. China
yw_whu@163.com

Abstract: At present, both new energy development and energy conservation demand full attention. The sustainable energy strategy by broadening sources and economizing on the flow should be carried out in China. To reduce high production costs of new energy, the government should promote scalization, provide enterprises with fiscal support, and encourage enterprises to carry out technology innovation. At the same time, comprehensive measures such as speeding up the adjustment of industrial structure, perfecting the market mechanism and encouraging community participation must be taken to improve the energy efficiency in China.

Keywords: energy strategy; broadening sources and economizing on the flow; transformation of economic development mode

通过开源节流实施可持续能源战略

辜胜阻, 杨 威, 易善策

武汉大学战略管理研究院北京院, 中国北京, 100000
yw_whu@163.com

摘 要: 当前, 我国应当实施可持续的能源战略, “开源”与“节流”并重。一方面要积极推动新能源产业发展, 通过技术创新、规模化经营和政府补贴来破除新能源发展的高成本瓶颈。另一方面要深入开展节能降耗工作, 通过建立健全技术引领机制、结构调整机制、政策激励机制、市场诱导机制及社会参与机制等, 提高能源利用效率。

关键词: 能源战略; 开源节流; 发展方式转型

2010年, 胡锦涛总书记在中科院工程院两院院士大会上发表讲话时指出, 要“大力发展能源资源开发利用科学技术”, “坚持节能优先、绿色低碳”, “形成可持续的能源资源体系, 切实保障我国能源资源有效供给和高效利用”。胡锦涛总书记的讲话给我国未来的能源战略指明了方向。我国的能源问题主要涉及到能源供给安全和能源高效利用两个方面。保障能源供给安全需要开发新能源, 能源高效利用则客观要求加强节能。因此, 面对新能源发展机遇和传统能源短缺挑战, 我国应当实施可持续的能源战略, “开源”与“节流”并重, 确保能源供给安全和能源高效利用, 一方面要积极推动新能源产业发展, 另一方面要深入开展节能降耗工作。

1 新能源战略与新产业革命

当前, 新能源所引发的绿色经济浪潮正在席卷全球, 许多发达国家和地区纷纷将发展新能源产业作为应对经济危机、实现可持续发展的重要举措。世界新能源产业的发展将带来一场重大的能源革命, 而且可能引发新一轮的科技革命和产业革命。积极发展新能源对保障我国能源安全、推动经济发展模式转型、实现可持续发展等具有重要意义。

一是新能源多为可再生能源, 取之不尽用之不竭, 有利于解决我国能源短缺危机, 保障能源安全。长期以来, 我国传统能源相对短缺, 已探明的常规商品能源总量仅占世界总量的 10.7%, 人均能源资源探明量

仅为世界人均量的 51%^[1]，而煤炭、石油和天然气等资源的储采比年限均低于世界总体水平（如表 1 所示）。但我国新能源开发潜力极大，据有关统计，生物质能可开发一亿千瓦、水电蕴藏 3.78 亿千瓦、风电可达 2.53 亿千瓦，太阳能资源蕴含量达 2.1 万亿千瓦^[2]。大力发展新能源，有利于弥补我国常规能源短缺，保证能源安全。

二是有利于保护环境，实现经济与生态协调发展。我国传统的“高能耗、高物耗、高排放和高污染”工业发展模式给生态环境带来巨大破坏，经济发展代价巨大。据中科院测算，2005 年中国的环境成本大概要占到 GDP 的 13.5%，而当年中国的 GDP 的增速才有 10.4%。而新能源生产使用过程中排放较少，能够有效减少对生态环境破坏。如每发电一千瓦时的碳排放量，煤电、水电和风电分别为 304 克、20 克和 6 克。

表 1. 我国化石能源探明储量与世界其他地区比较

	煤炭		石油		天然气	
	比重	储采比 (年)	比重	储采比 (年)	比重	储采比 (年)
北美	29.8%	216	5.6%	15	4.8%	11
中南美	1.8%	172	9.8	50	4.0	46
欧洲和欧亚	33.0%	218	11.3	22	34.0	58
中东	<0.05%	>500	59.9	79	41.0	>100
非洲	3.9%	126	10.0	33	7.9	68
中国	12.9%	41	1.2	11	1.3	32
亚太	31.4%	64	3.3	14	8.3	37
世界	100%	122	100	42	100	60
中国/世界	13.9%	33.8	1.2	26.5	1.3	53.5

资料来源：BP. BP Statistical Review of World Energy June 2009[R/OL].2009-08, www.bp.com/statisticalreview.

三是有利于抓住第四次产业革命机遇，抢占未来发展制高点。新能源产业极有可能引领第四次产业革命，赢得了新能源竞争优势就把握了新一轮发展的先机。新能源产业及其技术具有很强的产业关联性，不仅有利于传统产业提升，而且能培育一大批新兴产业，对形成国家产业竞争优势、提高综合国力具有重要意义。历史上中国曾错过多次科技革命的战略机遇。目前新能源开发中我国并不落后，这次产业革命为我国实现“弯道超车”创造了绝佳机遇。

四是新能源发展在带动产业结构优化、促进经济增长方式由粗放型向集约型转变过程中能发挥重要作用，有利于优化经济结构，促进经济发展方式转型。新能源产业及其相关技术发展，有利于推动产业结构

优化升级，推进企业节能减排，加快经济增长由粗放型向集约型转变，实现可持续发展。

五是新能源发展将会拉动投资、带动相关产业发展，创造大量就业机会，有利于创造新的经济增长点。如 2010 年“全球气候网络”组织研究报告显示，风能、太阳能和水电计划将在中国创造的工作岗位达 679 万个。初步测算，我国《新兴能源产业发展规划》实施后，将累计增加直接投资 5 万亿元，每年增加产值 1.5 万亿元，增加社会就业岗位 1500 万个^[3]。

六是有利于促进农村地区和西部地区发展，减少城乡、地区发展差距。西部地区可再生能源资源占全国资源总量的 70% 以上，农村地区生物质能源潜力巨大，积极发展新能源有利于带动这些地区经济发展。如目前全国农村户用沼气，每年可为农户直接增收节支 150 亿元^[4]。

2 推动我国新能源产业发展的战略对策

低碳经济强调不排放和少排放，这要求我国能源发展应该坚持“开源节流”的战略，积极推进新能源的开发利用。当前我国新能源产业发展迅速，成绩显著。截止 2009 年底，我国风电、太阳能发电装机容量相比 2000 年分别增长了 51 倍和 7.7 倍，太阳能装机容量居世界第一位，风电装机容量居世界第二，在建核电装机容量居世界第一^[5]。虽然我国新能源发展较快，但是新能源在能源供给结构中的比重仍然偏小，如表 2 所示，与其他国家和地区相比，我国化石能源在能源消费结构中占比偏高，而且高于世界平均水平。同时，与发达国家整体上化石能源占比下降的趋势不同，2001 年-2007 年我国化石能源占比呈逐年上升趋势。这表明，我国在水能、太阳能、风能等可再生新能源利用与发达国家还有差距，潜力巨大。

表 2. 部分国家和地区的化石能源占消费能源的比重 (%)

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
世界	81.31	81.00	80.92	80.86	80.64	80.17	80.00
欧盟	75.73	75.94	76.68	76.65	76.90	76.93	77.03
OECD	81.64	81.46	81.84	82.08	82.46	82.24	82.20
美国	85.57	85.67	86.05	86.14	86.30	86.33	86.40
日本	83.24	81.22	81.36	82.41	84.01	81.58	80.35
中国	86.88	86.48	85.46	84.49	82.48	80.35	78.93

资料来源：世界银行数据库 (<http://databank.worldbank.org>)

目前我国新能源产业发展仍存多种问题，尤其是成本高成为新能源发展的最大瓶颈。有数据显示，风能和太阳能发电的单位成本分别是传统火力发电成本

的2倍和4倍。高成本使得新兴能源技术难以商业化，高价格则阻碍了其市场化进程。破解新能源的高成本问题、推动新能源的发展需要采取以下三个方面的举措：

2.1 要加快技术创新来化解高成本

我国新能源技术呈现“低端过热、高端不足”的倾向，基础研究领域投入不足，核心技术和关键零部件长期依赖国外，技术成本高昂。如太阳能光伏产业的硅料提纯技术长期以来基本上依靠国外“技术租借”，用太阳能光伏每发一度电国外技术拥有者就会从中拿走0.1元钱。技术创新不足、核心技术对外依赖过多不仅使得新能源生产成本居高不下，而且加大了产业发展风险。当前，要加强新能源技术研发的超前规划，制定清晰、有序的国家新能源技术开发路线图，重视中长期战略技术的储备，避免被动跟从。要整合政府、企业和高校科研院所的研发资源，完善新能源技术创新的产品研发、检验检测和技术推广等公共服务平台。要加强对新能源领域基础性、前沿性技术的研发，集中力量攻克共性技术和关键技术瓶颈，获得自主知识产权。要有目的、有选择的引进国外新能源先进技术、工艺和关键设备，组织研发力量在消化吸收的基础上实现再创新，避免重复引进和陷入“引进-落后-再引进”的恶性循环。要引导企业加大研发投入，向核心技术研发和关键零部件制造倾斜。要鼓励企业建立技术创新产学研合作体系和企业间战略联盟，以合作创新克服技术难题。要完善相关技术及产品的规范和标准，积极争取国际新能源标准制定竞争中的主导权。加强国际新能源技术交流与合作，积极发展论坛、展会等多形式、多层次的新能源技术交流。要重视新能源技术研发人才的培养和引进，创新人才培养模式、完善人才流动与激励机制，实施“以用为本”的人才战略，为新能源技术开发提供人才支撑。

2.2 要发挥规模经济效应来降低高成本

规模化运营是降低企业单位生产成本的有效手段。世界风能理事会研究表明：风电成本下降，60%依赖于规模化发展，40%依赖于技术进步。但当前我国新能源产业区域间缺乏协调、行业内集中度不高、企业生产规模偏小，严重制约了新能源规模化发展。据统计，目前国内已经有18个省份提出打造新能源基地，或把新能源当做支柱产业来发展，另外有近百个城市把太阳能、风能作为城市的支柱产业。这种状况

不但不能实现规模化运营，反而还会造成产能过剩、恶性竞争等问题。为此，要统筹新能源发展规划，加强区域间协调，合理布局、有序推进新能源产业，防止陷入一哄而起、无序竞争的状态。要提高新能源行业准入门槛和技术标准，遏制重复建设，淘汰落后产能，加快行业内整合力度。要扶持技术领先企业兼并联合，培育龙头企业，重点扶持一批具有较强竞争力和发展前景的重点企业做强做大。在行业整合中，要充分运用市场机制，对民企和国企实行同等待遇。要以功能互补、适当错位、集群发展为原则，推进新能源产业园区建设，鼓励专业化分工，完善产业链布局，形成若干龙头企业与一大批“专精特新”中小企业分工协作的局面。要推进新能源产业与传统产业协同发展，实现资源互补、整体效益提升。

2.3 要加大政府补贴力度来补偿高成本

新能源发展初期投入大、风险高、周期长，仅靠市场这只“无形之手”难以获得健康快速发展，政府必须利用“有形之手”来确保新能源企业获得合理利润，解决市场失灵问题。目前，我国新能源市场化发展亟需政府补贴。调查显示，目前全国风电场普遍经营困难，甚至亏损；大部分投产生物质电厂存在运营问题，仅有1/3的企业尚有微利；2009年国内光伏发电系统的装机容量仅占总产能的5%。为此，要完善新能源定价机制，实行统一的分类固定定价制度，适度提高上网电价，简化上网电价落实程序。要尽快建立新能源和可再生能源项目专项开发建设基金，加强对新能源技术创新、规模化发展的投资补贴、产量补贴或贴息贷款。要积极实施新能源示范工程，加快实施“十城万盏”、“十城千辆”等示范工程，探索新能源利用示范社区、示范县的建设，尤其是推广农村生物能和太阳能利用，引导居民对新能源产品的消费。要修改政府采购目录，设定相关产品中新能源产品采购比例，加强对新能源产品的政府采购。要向新能源企业技术创新及“引进-消化吸收-再创新”、规模化发展提供优惠政策。要加大政策性融资支持力度，创新投融资模式，加强对新能源发展的投融资支持。要探索建立绿色信贷、绿色证券及绿色基金来构建新能源发展的绿色金融支持体系。

3 提高我国能源利用效率的对策思考

提高能源利用效率是能源战略的重要组成部分，在积极开发新兴能源的同时，也要充分挖掘节能降耗

的潜力。如美国能源新政以发展新能源和提高能效为主要内容，对节能非常重视。美国 2009 年《清洁能源安全法》规定，所有电力公司到 2020 年其电力供应的 15% 需来自风能、太阳能等可再生能源，5% 来自能效提高^[6]。我国能源发展“十一五”规划提出了“节约优先、立足国内、多元发展、保护环境”的原则方针。

目前，大力推进节能降耗具有重大的现实意义。为应对全球气候变化，我国政府承诺到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放要比 2005 年下降 40%-45%，其中节能的贡献率要达到 85% 以上。而当前中国又正处于“环境库兹涅茨曲线”左侧的“爬坡”阶段，距离能源消耗拐点临界值还有较远距离^[7]，我国能源消耗总量还将继续上升。2009 年，中国能源消费总量约为 31 亿吨标准煤，2020 年预计将达到 45 亿吨标准煤^[8]。如果不提高能效，将给我国能源安全供给、生态环境保护造成巨大压力。目前我国的总体能源利用效率仅为 33% 左右，比发达国家低约 10 个百分点，节能降耗空间巨大。有测算显示，按单位产品能耗和终端用能设备能耗与国际先进水平比较，目前我国节能潜力约为 3 亿吨标准煤。

此外，节能降耗相比新能源开发具有成本低、风险小、效益高和影响广的优势。以煤炭高效利用为例，发达国家和地区都十分重视，如美国出台了“清洁煤技术计划”、日本指定了“21 世纪煤炭计划”、欧共体也实施了“清洁煤发展计划”。在煤炭作为我国一次能源供给的主要能源的背景下，煤炭的节能降耗优势极为明显。如表 3 所示，在对我国 2020 年装机容量中各种能源节能减排潜力的估算中，清洁煤炭的节能潜力和减排潜力分别达到 3.76、9.78 亿吨，大大超过水电、风电、太阳能和生物能等。

表 3. 我国 2020 年装机容量中各种能源节能减排潜力估算

类别		水电	风电	核电	光伏	生物质发电	生物质燃料	清洁煤发电	总计
绝对值									
装机	(亿千瓦)	3	1.5	0.7	0.2	0.3	/	9.9	16
节约标准煤 (亿吨)									
绝对值		3.15	0.82	1.63	0.09	0.36	0.5	3.76	10.6
减排二氧化碳 (亿吨)									
绝对值		8.19	2.11	4.23	0.23	0.94	1.3	9.78	27.56

资料来源：整理自李春艳. 洁净煤技术: 节能减排的最现实选择 [J]. 中国高新技术企业, 2010(2).

当前，我国节能形势严峻，“十一五”提出的单位 GDP 能耗减少 20% 的节能目标值前四年仅完成 15.60%，而今年上半年，单位 GDP 能耗反而上升 0.09%^[9]，使得节能工作压力更为艰巨。为此，要建立健全以下五大机制，加快推进节能降耗工作：

3.1 要建立技术引领机制

提高能效，技术进步是关键。有报道称，美国现在每创造 1 美元经济产出消耗的能源比 30 年前减少了 47%，这在很大程度上要归功于技术进步。当前要加强已有节能技术成果的转化、示范、推广和产业化，使现有成熟技术能够迅速投入到节能服务中。要结合当前中国节能实际情况，有针对性地积极引进国外先进节能技术，并消化吸收再创新。要加大科技投入，加强技术攻关，突破关键技术，建立以企业为主体的节能技术创新体系，为国内各行业节能提供技术支撑。当前，尤其要加强对煤炭高效开采、清洁生产和循环利用技术的研发和推广示范，提升煤炭能效。有数据显示，如果我国将煤炭燃烧效率提高 10%，2010 年可减少煤炭消费 2 亿吨^[10]。

3.2 要完善结构调整机制

表 4. 我国促进节能降耗的政策激励和市场诱导体系

制度类型	制度内容	制度功能	制度手段
政策激励	绿色财政制度	财政支持	财政补贴、绿色采购转移支付、政府奖励
	绿色税收制度	税收引导	环境税、资源税、消费税、税收优惠
	绿色金融制度	融资支持	绿色信贷、绿色保险、绿色证券、绿色基金
市场激励	排污权交易制度	利益转化机制	排污监管、排污权交易
	碳汇交易制度	利益转化机制	碳汇管理及交易

当前，建筑、工业和交通是我国三大高耗能行业，能耗总量占全社会能耗的 75%，其中的工业耗能尤其是高耗能工业节能潜力巨大。而研究表明，结构节能对实现节能目标的贡献率为 60-70%。据测算，服务业占 GDP 的比重每提高 1 个百分点，万元 GDP 能耗可降低 1 个百分点；工业中的高新技术产业比重每提高 1 个百分点，万元 GDP 能耗可降低 1.3 个百分点^[11]。因此，要加快服务业发展，尤其是生产性服务业发展，

提高三次产业结构中服务业比重。要控制高耗能工业行业过快增长,加快淘汰其落后生产能力,重点推进钢铁、有色金属、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等高耗能行业的节能降耗。要扶持新兴战略性新兴产业发展,提高工业结构中高新技术产业比重。要推广循环经济,实施清洁生产改造,降低工业能耗。要强化原有建筑节能改造和新建筑节能准入,尤其是加紧推进大型公共建筑的节能改造,降低建筑能耗。要调整交通发展规划,大力发展公共交通,提高机动车能效及排放标准,扶持清洁能源汽车发展,降低交通能耗。

3.3 要健全政策激励机制

世界银行的有关研究发现,在政府不加干预的情况下依靠市场机制本身,只能解决 20%的节能问题。因此,要完善促进企业和社会节能降耗的政策激励机制,建立绿色财政、绿色金融和绿色税收制度(如表 4 所示),增强企业节能动力。通过增加节能减排专项经费、落实政府优先和强制采购节能产品制度、实施节能示范工程等加大节能财政支持力度。要向生产和使用节能产品、开发和引进节能技术及设备、从事节能技术推广和服务的企业和单位提供加速折旧、放宽费用列支标准、设备投资抵免、亏损抵免、再投资退税、营业税及所得税减免等税收优惠政策。

3.4 要建立市场诱导机制

市场机制是配置资源的重要手段,要充分利用市场的价格规律形成节能减排的诱导机制。实证研究发现,能源相对价格的上升是我国能源强度下降的主要动力,中国整体能源强度下降的 54.4%源于能源价格效应^[12]。当前,加快推进能源价格机制改革,推行“阶梯能源定价”,提高用能成本,引导企业主动节能。推广自愿节能协议,并给予相应政策奖励,鼓励市场主体自发节能。推行综合资源规划和电力需求侧管理,引导资源合理配置。积极促进碳汇交易和排污权交易发展,加强交易评估和交易机构建设,创造节能盈利空间。扩大能效标识实施范围及节能产品认定,引导居民扩大节能产品消费。大力扶持合同能源管理发展,鼓励大型企业和公共建筑将能源管理服务外包,促进节能产业化。

3.5 要完善社会参与机制

节能降耗目标的有效实现,也有赖于各社会群体共同参与。要加大节能宣传,加强节能的基础教育和

知识普及,倡导全民参与,形成绿色消费、勤俭节约的良好消费习惯和社会文明理念。节能不仅涉及生产方式转变也涉及到生活方式改变,如我国居民遵行《全民节能减排实用手册》中衣、食、住、行、用等方面的 36 项日常行为,一年节能总量约为 7700 万吨标准煤。要发挥行业协会的作用,通过行业内节能竞赛、节能培训、经验技术推广等活动来推动企业提高能效。要加强政府节能规划和管理,完善节能统计、监测及考核体系,推行强制能源审计,加强政绩考核力度。建立节能技术、设备及经验的信息发布制度,引导企业挖潜增效。要引进社会监督力量,鼓励相关非政府组织(NGO)发展,发挥新闻媒体表扬先进、曝光落后的舆论监督和导向功能。

(作者辜胜阻系全国人大常委会、全国人大内务司法委员会副主任委员、民建中央副主席、武汉大学教授)

References (参考文献)

- [1] Zhang Kunmin, China's Role, Challenges and Strategy for the Low Carbon World[J], *China Population Resources and Environment*, 2008, 18(3), p1-7.
张坤民, 低碳世界中的中国:地位、挑战与战略[J], *中国人口资源与环境*, 2008, 18(3), p1-7.
- [2] Lang Qingqing, the Development of New Energy Industry Has Become a Global Consensus [N], *Economic Information Daily*, 2010-07-01.
郎婧婧, 加快新能源产业发展已成全球共识[N], *经济参考报*, 2010-07-01.
- [3] National Energy Board, 5 Trillion Yuan investment Will be Added in New energy [N], *Economic Information Daily*, 2010-07-21.
国家能源局, 新兴能源发展规划将增 5 万亿元投资[N], *经济参考报*, 2010-07-21.
- [4] Li Hui, China 15 Billion Yuan Are Cut down Because of Methane Gas [N], *Guangming Daily*, 2009-08-29.
李慧, 沼气每年为农户增收节支 150 亿元[N], *光明日报*, 2009-08-29.
- [5] Research Group of State Information Center. China's New Energy Industry Will Develop Rapidly [R], *China Securities Journal*, 2010-04-23.
国家信息中心经济预测部宏观政策动向课题组. 我国新能源产业发展将处于快车道[R]. *中国证券报*, 2010-04-23.
- [6] Liu Weidong, The Development of New Energy in U.S. is fully under way. [N], *Outlook Weekly*, 2010-03-02.
刘卫东, 美国新能源利用全面铺开 [N], *瞭望新闻周刊*, 2010-03-02.
- [7] Li Shixiang, Study on the Energy Efficiency Strategy and the Improvement of National Energy Security[J], *Journal of China University of Geosciences*, 2010, 10(3), p47-50.
李世祥, 能源效率战略与促进国家能源安全研究[J], *中国地质大学学报*, 2010(5), 10(3), p47-50.
- [8] Li Xia, China's Non-fossil Energy Consumption Will Increase by 2 Times in 2020[N], *Caijing Magazine*, 2010-03-08.
巢新蕊, 2020 年非化石能源消费量要提高 2 倍[N], *财经*, 2010-03-08.

- [9] Wan Xia, China Energy Use per Unit of GDP Energy intensity of GDP Increased in First-half of 2010 [N],*Daily Economic News*,2010-08-04.
宛霞, 上半年单位 GDP 能耗不降反升 [N], 每日经济新闻, 2010-08-04.
- [10] Hao Laichun, China's Coal Reserves is More Than Any Other, and Energy Efficiency Should Be Paid More Attention [N],*Fenghuang Website*, 2010-02-09.
郝来春, 中国煤炭储量多于其他能源 须注重高效利用[N], 凤凰网,2010-07-10.
- [11] Li Tieying, The Relationship of Development and Saving[J], *Journal of Qiushi*, 2007(4),p14-19.
李铁映, 发展必须节约, 节约才能发展[N], 求是, 2007(4), P14-19.
- [12] Duan Haiyan, The Progress of Study on Energy Prices [J], *Friends of Accounting*, 2010(4),p26-28.
段海艳, 能源价格研究最新进展[J], 会计之友, 2010(4),p26-28.