

# 可再生能源的技术创新障碍与激励政策建议

刘高峡,黄 栋,蔡 茜

(华中科技大学 公共管理学院,湖北 武汉 430074)

**摘 要:**发展可再生能源具有重要的战略意义与现实的经济意义,但可再生能源在我国仍处于幼稚产业阶段,推进可再生能源的创新面临着诸多障碍。分析了这些障碍的类型,包括路径依赖障碍、市场门槛障碍和技术性障碍等,并从创新政策的角度提出改进的建议。

**关键词:**可再生能源;创新障碍;激励政策

中图分类号:F426.2

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)01-0094-03

随着我国工业化进程的不断深入,作为能源主要来源的煤炭、石油、天然气等化石能载体在过度开采和消耗下,呈现出资源日益枯竭的趋势,能源问题已成为制约我国经济社会发展的重要因素。在未来较长时期内,我国都将面临着严重的能源安全问题<sup>[1]</sup>。在此种形势下,大力发展可再生能源,不仅可以减少对石化能源的依赖,减少温室气体排放,而且也将在保障我国能源安全方面发挥十分积极的作用。

## 1 我国可再生能源创新障碍的理论分析

我国可再生能源资源丰富,仅据对太阳能、风能、水能和生物质能的粗略估计,在现有科学技术水平下,一年可以获得的资源量即达 87 亿 t 标准煤,大约是 1995 年全国能源消费量(15 亿 t 标准煤,含可再生能源)的 5.8 倍。然而,目前我国可再生能源的发展才刚刚起步,产业在整体上还处于萌芽阶段,属于幼稚产业(Infant Industry)。可再生能源产品存在生产规模小、集约化程度低、产品质量不稳定等诸多不足。

以燃料乙醇为例,我国从 2005 年开始起步,当年产量虽已达到 81 万 t,但仍只相当于美国 80 年代初期的水平。我国燃料乙醇产量 5 年内估计会再翻一番,届时将有望达到美国 90 年代初期的产量水平(见图 1)。图 1 显示了美国生物燃料乙醇生产的快速发展情况,其中 1999-2004 年其平均增长速度达到 38.6%。

由此可以看出,我国可再生能源的发展现状与发达国家相比还存在着相当大的差距,亟待通过技术创新促进可再生能源产业的快速发展。然而,我国目前可再生能源的创新还存在一定障碍,阻碍和延缓了可再生能源的创新与

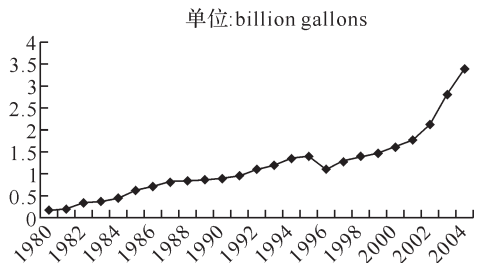


图 1 美国生物燃料乙醇的生产情况

资料来源:美国能源部网站;www.doe.org

产业化。所谓可再生能源的创新障碍,是指阻碍可再生能源创新成功实施或者降低创新成功效率的因素的总和<sup>[2]</sup>。作为能源市场上的新兴产业,可再生能源创新主要面临如下一些障碍:

### 1.1 路径依赖的障碍

路径依赖表示一种历史因素对技术创新当前状态与方向会产生影响的思想。例如,某一特定能源技术历史 R&D 的投入水平会极大地影响其未来的创新与市场应用速度。一旦某技术进入锁定,即使它劣于其它与之竞争的技术,也很难有足够大的政治或市场力量来突破路径依赖。在能源方面,长期存在的对传统能源技术这一历史路径的依赖导致了传统能源技术大规模的市场应用,并建构了相关的知识基础,从而形成了对可再生能源技术扩散的一个主要障碍。即使可再生能源更加安全、环保,但是由于路径依赖的作用,譬如以前的 R&D 积累、顾客的消费习惯、利益集团的游说以及缺乏掌握新技术的人力资源,可再生能源都难以迅速替代传统能源的统治地位。

### 1.2 R&D 投入不足的障碍

对于可再生能源这样的幼稚产业来说,充足的 R&D

收稿日期:2007-09-07

**作者简介:**刘高峡(1969-),女,博士,华中科技大学管理学院讲师,研究方向为金融市场、能源经济与政策;黄栋(1972-),男,安徽宿松人,美国宾西法尼亚州立大学地理系博士后,华中科技大学公共管理学院副教授,研究方向为技术创新与城市经济、可再生能源政策;蔡茜(1983-),女,河南信阳人,华中科技大学公共管理学院硕士研究生,研究方向为区域经济与公共政策、可再生能源政策。

投入是支持产业技术创新、促进产业快速发展的有力支撑。一些发达国家之所以在可再生能源领域取得较大成功与其巨大的投入是分不开的。1992 年全球环境与发展大会后,美国政府大幅度增加节能和洁净能源项目预算,1994 年可再生能源研究开发拨款增至 3.47 亿美元。同国外比较,我国政府对可再生能源研发的投入较少(见表 1)。虽然目前已经有很多资本进入可再生能源产业,但这些资金主要集中在项目建设上,真正投入 R&D 的很少,致使可再生能源产业缺乏必要的产业共性知识基础,产业化程度偏低。

表 1 1997 年部分国家能源 R&D 占 GDP 的比例 单位:%

	能源 R&D 占 GDP 的比例	能源 R&D 占全部 R&D 支出的比例
中国	0.0013	0.20
美国	0.032	1.27
日本	0.092	3.09
德国	0.015	0.66
法国	0.039	1.69

资料来源:中国 2020 年国家能源战略与政策(报告)

### 1.3 市场门槛的障碍

市场的供求机制、利益机制和竞争机制是可再生能源创新的动力所在。在市场利益机制的驱动下,技术创新就是财富,可以作为商品实现市场交换,从而激发企业及相关科研机构的创新积极性;市场竞争的结果是优胜劣汰,企业要想在竞争中立于不败之地,必然要持续地开展创新活动并将创新成果及时地投入到生产中去,以取得竞争优势。

与市场方面的动力因素相悖,在此存在的两个主要因素构成了市场门槛的障碍,阻碍了可再生能源的创新。

(1)成本因素。我国可再生能源没有形成足够大的市场规模,而这与其成本过高不无关系。目前,风电的单位发电量成本约为火电的 2 倍左右,太阳能则为火电的 10 倍左右。尽管过去 10 年来可再生能源发电成本有所降低,但是相对于传统能源的发电成本,仍然缺乏市场竞争力。

②营销渠道因素。从供给侧看,供给推动的政策促进了 R&D 项目的实施,使得新技术因更具经济性从而能为市场所接受。而在需求侧,税收激励以及“绿色”能源的营销将有助于可再生能源技术克服进入市场的障碍,使其可以获得更多潜在的顾客。而由于更多顾客的采用,通过规模经济又将使得可再生能源的成本进一步降低,导致应用会更加广泛。美国纽约州的电力供应商 Niagara Mohawk (NIMO)公司最近宣布了一项协定,允许绿色电力厂商通过该公司的订单系统销售可再生能源。这样的协定可以减少可再生能源技术扩散的障碍。但在我国,实际情况是由于营销渠道发展不足,加之垄断力量的控制以及新能源供应商进入非管制市场的高额成本,使得可再生能源的技术扩散难度较大。

### 1.4 关键技术缺乏的障碍

尽管我国拥有巨大的生产可再生能源的自然资源优势,

但在技术领域,我国与国外先进水平还有很大差距。如在国外,风电机组可以达到 3 600kW,样机最大的是 5 000kW 千瓦;而在中国商业化的产品中,规格最高的仅为 750 千瓦。对于 1 200kW 千瓦以上的机组,目前在国内厂商中只有“金风”刚刚试验成功,但其技术仍是落后的“定桨定速”的技术。另外,我国在可再生能源几大关键技术领域都严重依赖国外,我国风机 92%依靠进口;光伏发电所需的硅材料和设备 90%依靠进口<sup>[3]</sup>。当前流行的先进的兆瓦级风电机组、生物质直燃发电的锅炉、太阳能光电所需要的多晶硅原料等高技术含量、高附加值的设备和材料也全部依赖进口<sup>[4]</sup>。关键技术的缺乏极大地阻碍了我国可再生能源产业竞争力的形成。

## 2 我国可再生能源创新激励政策的建议

### 2.1 建立可再生能源的产业创新体系

可再生能源的创新是一个动态的、复杂的过程,它随着世界能源供需矛盾的日益加剧和科学技术的持续进步而不断发展。同时,可再生能源的创新又面临着经济、社会、环境等诸多方面的问题,也需要企业、社会、政府等多个主体的共同参与。目前,我国虽然出台了若干发展可再生能源的政策,明确了发展的目标,但在建立产业创新体系方面仍缺乏可操作性的举措。只有不断完善可再生能源的创新平台、产业知识基础与关键技术、创新投入机制、产业化政策等诸多方面,我国可再生能源产业才能走上良性的发展道路,形成自己的竞争力。

### 2.2 明确发展的重点技术领域

根据我国“十一五”可再生能源技术发展方向,其优先发展的技术领域仍然是风能、太阳能和生物质能,为 2030 年乃至以后较长远地大规模应用和发展奠定技术基础。在风能方面重点开发大型风力发电装备,包括变速驱动和直接驱动机组,同时建立我国风力发电产业标准体系,进行海上风电场开发的资源评价;在太阳能方面重点发展的技术包括晶体硅技术、薄膜电池技术、并网发电系统技术、建筑一体化太阳能技术、高温太阳能集热及太阳能热发电技术;在生物质能方面则重点利用非粮食资源开发燃料乙醇、生物柴油和发电的产业化关键技术,进行产业化应用示范研究<sup>[5]</sup>。

### 2.3 不断扩大可再生能源创新的市场化应用

从技术上来说,目前可再生能源所遇到的各种技术障碍几乎都可以利用现有科学技术而逐步加以解决,过高的经济成本也将随着技术的改善而进一步降低,而扩大市场规模则是我国可再生能源发展亟待解决的问题,特别是可再生能源的发展现正处于向产业化转变的关键时期。中央和地方政府一定要做好示范项目的建设,通过鼓励竞争和引入民营资本来实现市场开放,另外也可采取适度的本地化制造激励措施来开拓市场。

### 2.4 建立产业创新的技术规范与产品标准

目前可再生能源产品的品种已发展到 100 多种,但其没有形成系列,质量参差不齐,又缺少必要的产品质量

标准及质量监测系统,使消费者缺乏对产品的信心,使产品规范化、系列化的发展受到很大的影响。另外,虽然部分可再生能源产品已经制定了一些相关标准,但从整体上看,我国仍缺乏系统的可再生能源产品技术规范,尤其是缺乏产品质量国家标准和认证标准及相应的质量监督体系<sup>[6]</sup>。所以要加快可再生能源标准体系建设,就必须继续组织制定和修订有关产品和零部件的国家标准,包括产品性能、试验方法和能效标准以及系统的安装、设计等国家标准,建立可再生能源质量保证体系。

### 2.5 健全对可再生能源的投资体系

政府在加大对可再生能源投入的基础上,还需要拉动和引导全社会增加投资,形成可再生能源上下游产业链条的持续发展态势。应鼓励可再生能源技术企业通过股票上市、发行债券等方式筹集资金,设立专项环保技术转化的风险基金,健全风险投资体制<sup>[7]</sup>。此外,各级可再生能源科研机构也要在做好基础研究的同时,大力进行技术开发和应用研究,并通过多渠道筹资,在科技成果转化成为生产力的过程中予以必要的资金支持。

### 2.6 提供必要的法律保障支持

要使我国可再生能源获得较大规模商业化发展,就需要制定具有权威性的可再生能源发展目标和规划,依法明确各类主体在可再生能源开发利用中的权利和义务,制定有利于可再生能源发展的价格、投资、税收、财政等方面的政策和法律制度,以有效扩大可再生能源的市场需求,增强开发利用者的市场信心<sup>[8]</sup>。2006年1月1日起生效的《可再生能源法》为中国发展可再生能源,包括建立一套风电价格机制,提供了法律框架。因此,根据实际,运用法律手段推进可再生能源的开发利用是必要可行的。法律的有效实施能使政府引导和市场运作相结合,为可再生能源同常规能源竞争创造公平的市场环境,引导和激励各类经济主体积极参与到可再生能源的开发利用中来。

### 2.7 提高全社会开发利用可再生能源的意识

各级政府机构和事业单位要率先使用可再生能源,并建设公用建筑物(或设施)可再生能源利用示范工程;应鼓励大型企业利用可再生能源,并引导其积极投入到可再生

能源的技术开发和设备制造中去;对单位和个人自愿认购高价格可再生能源产品的行为,可采取授予绿色能源标识、节能标识和企业环保评级等方式予以鼓励<sup>[9]</sup>;建设我国可再生能源人才培训基地,促进国内外信息交流和技术人才的国外合作与培训。

## 3 结束语

通过分析,笔者提出了以上几条激励政策建议以促进可再生能源的创新,以期通过增强产业整体的竞争力来提高可再生能源在我国中的地位。但在强调这些具体激励措施的同时也应认识到,市场始终是推动可再生能源开发利用的根本动力。只有充分关注市场变化,适当调整产业结构,采取合理的激励手段,才能推动可再生能源产业的快速、稳定发展。

### 参考文献:

- [1] 曾乐民,苏碧霞.区域可再生能源技术创新与发展前景[J].科技管理研究,2006(8).
- [2] 李柏洲,刘鹏.技术创新的动力和障碍分析[J].企业改革与发展研究,2003(8):65-66.
- [3] 孙海燕.围绕创新主线做大朝阳产业——中国可再生能源发展论坛综述[J].建筑新能源,2006(9):12-13.
- [4] 孙海燕.可再生能源“物美价廉”需科技创新[J].建筑新能源,2006(13):32.
- [5] “十五”863计划能源技术领域后续能源技术主题专家组.中国可再生能源技术开发与发展方向[J].中国科技产业,2006(1):67-68.
- [6] 陈甲斌.我国可再生能源政策与建议[J].能源研究与信息,2003(19):79-81.
- [7] 董本京,张黎.可再生能源产业高技术化发展的效果评价与战略选择[J].石油科技论坛,2006(4).
- [8] 孙佑海.为发展可再生能源提供有效的法律保障[J].法制与管理,2005(3).
- [9] 孙玉芳.国内外可再生能源产业政策比较分析[J].农业工程学报,2006(22):45-47.

(责任编辑:赵峰)

## Technology Innovation and Incentive Policies of Renewable Energy

Liu Gaoxia, Huang Dong, Li Qian

(School of Public Administration, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** The development of renewable energy is of strategic importance and economic significance of reality. But the development of renewable energy in China is still in the phase of infant industries and the innovation of promoting renewable energy is still faced with many obstacles. This paper analyzes the types of these obstacles, which including barriers of relying on the path, barriers of market threshold as well as technical obstacles. While the improvement measures and policies have also been put forward from the perspective of innovation.

**Key Words:** Renewable Energy; Innovation Barriers; Incentive Policies