

中国可再生能源法实施回顾与评价

(2006)

王仲颖 王凤春 时璟丽 李俊峰

国家发展和改革委员会能源研究所
北京东方环境研究院

目 录

一、可再生能源法概述.....	1
专栏 1: 可再生能源法制度.....	2
二、可再生能源法实施的进展和问题.....	4
1、可再生能源法配套法规规章制定.....	4
专栏 2: 已发布的可再生能源相关法规、政策和标准.....	7
专栏 3: 风电特许权项目项目实施情况.....	10
专栏 4: 风电发展面临的几个问题	12
2、可再生能源法律实施和监督.....	12
三、可再生能源市场和产业发展.....	17
1、可再生能源市场总体发展情况.....	17
2、各种可再生能源开发利用的基本情况.....	18
专栏 5: 风电制造业	20
专栏 6: 光伏发电制造业	22
专栏 7: 太阳能热水器制造业	24
四、国际可再生能源发展概述.....	25
五、关于加强可再生能源实施的建议.....	28
附表: 2006 中国可再生能源开发利用量.....	31
主要参考文献.....	32

一、可再生能源法概述

随着我国经济的飞速发展，能源供需矛盾日益突出，传统能源开发利用造成的环境问题日益恶化，加快发展可再生能源成为我国的重大能源战略选择。为了推进可再生能源的开发利用，克服可再生能源开发利用所面临的法律和政策障碍，2003年十届全国人大常委会把制定《中华人民共和国可再生能源法》列入了2003年立法计划。在国务院有关部门和有关科研院所以及社会团体的共同参与下，全国人大环境与资源保护委员会于2004年12月完成了《中华人民共和国可再生能源法(草案)》的起草工作，并提请全国人大常委会审议。经十届全国人大常委会第十三次会议和第十四次会议审议，《中华人民共和国可再生能源法》(以下简称可再生能源法)于2005年2月28日通过，2006年1月1日起施行。

世界各国把可再生能源的开发利用作为满足现实能源需求和解决未来能源问题的重要战略措施。从许多可再生能源开发利用走在前列的国家的发展经验来看，均明确了政府推动可再生能源开发利用的公共责任，并通过优惠的价格政策或者强制配额，通过社会普遍负担开发利用可再生能源所额外费用的方式，推进可再生能源的大规模商业化利用。在我国现阶段，政府是可再生能源开发利用的重要推动力量，政府推动的目的是加速可再生能源商业化和规模化，政府的职责主要体现在营造市场、制定市场规则和规范市场等，通过市场机制引导市场主体开发利用可再生能源，激励市场主体开发利用可再生能源资源。因此，在《可再生能源法》中，构建了五项重要的制度，即总量目标制度、强制上网制度、分类电价制度、费用分摊制度和专项资金制度。在这五项制度下，我国支持可再生能源发展的政策框架基本形成，即国家制定可再生能源发展总量目标，通过国家的可再生能源发展规划和省级的可再生能源发展规划来具体体现和布置国家可再生能源发展总量目标的实施；国家制定可再生能源发电上网电价，电网公司必须以国家发布的可再生能源发电的上网电价和招标项目的中标电价全额收购经过行政许可或备案的可再生能源发电企业的上网电量；可再生能源发电上网电价高出常规能源平均上网电价，由于强制上网，而产生的高出费用，由全国电网的终端用户分摊。

专栏 1：可再生能源法制度

1、总量目标制度。可再生能源产业是一个新兴产业，处于商业化发展的初期，其开发利用存在成本高、风险大、回报率低等问题，投资者往往缺乏投资的经济动因，因而可再生能源的开发利用不可能依靠市场自发形成。对这种具有战略性、长期性、高风险、低收益的新型基础产业，在尊重市场规律的基础上，必须依靠政府积极的推动，而政府推动的主要手段是提出一个阶段性的发展目标。一定的总量目标，相当于一定规模的市场保障，采用总量目标制度，可以给市场一个明确的信号，国家在什么时期支持什么、鼓励什么、限制什么，可以起到引导投资方向的作用。总量目标制度是可再生能源法的核心和关键，是政府推动和市场引导原则的具体体现。

2、强制上网制度。实施强制上网制度，是由可再生能源的技术和经济特性所决定的，因为可再生能源是间歇性的能源，电网从安全和技术角度甚至自身的经济利益出发，对可再生能源发电持一种拒斥的态度。在现有技术和经济核算机制条件下，大多数可再生能源的产品（例如风力发电和生物质能发电）还不能与常规能源产品相竞争，因此实行可再生能源电力强制上网制度，是在能源销售网络实施垄断经营和特许经营的条件下，保障可再生能源产业发展的基本制度。实行强制上网制度，可以起到降低可再生能源项目交易成本、缩短项目准入时间、提高项目融资的信誉度等作用，有利于可再生能源产业的迅速发展。

3、分类电价制度。可再生能源商业化开发利用的重点是发电技术，制约其发展的主要因素是上网电价。由于可再生能源发电成本明显高于常规发电成本，难以按照电力体制改革后的竞价上网机制确定电价，在一定的时期内对可再生能源发电必须实行政府定价。随着电力体制改革，实施发电竞价上网，是电力市场改革的正确方向。因此对于可再生能源发电，需要建立分类电价制度，即根据不同的可再生能源技术的社会平均成本，分门别类地制定相应的固定电价或招标电价，并向社会公布。投资商按照固定电价确定投资项目，减少了审批环节；电网公司按照发电电价全额收购可再生能源系统的发电量，减少了签署购电合同的谈判时间和不必要的纠纷，从而降低了可再生能源发电上网的交易成本。

4、费用分摊制度。可再生能源由于受技术和成本的制约，目前除水电可以

与煤炭等化石能源发电相竞争外，其它可再生能源的开发利用成本都比较高，还难以与煤炭等常规能源发电技术相竞争。可再生能源资源分布不均匀，要促进可再生能源的发展，就要采取措施解决可再生能源开发利用高成本对局部地区的不利影响，想办法在全国范围分摊可再生能源开发利用的高成本。费用分摊制度的核心是落实公民义务和国家责任相结合的原则，要求各个地区，相对均衡地承担发展可再生能源的额外费用，体现政策和法律的公平原则。实施费用分摊制度后，地区之间，企业之间负担公平的问题可以得到有效的解决，从而可以促进可再生能源开发利用的大规模发展。

5、专项资金制度。缺乏有效和足够的资金支持一直是可再生能源开发利用中的一大障碍，而可再生能源开发利用能否持续发展，在一定程度上取决于有没有足够的资金支持。建立费用分摊制度主要解决了可再生能源发电的额外成本问题，其它可再生能源开发利用的资金瓶颈仍需要专门的渠道解决，因此法律中提出设立可再生能源专项资金，专门用于费用分摊制度无法涵盖的可再生能源开发利用项目的补贴、补助和其他形式的资金支持。

二、可再生能源法实施的进展和问题

2005年2月28日通过的《中华人民共和国可再生能源法》，对有关推进可再生能源开发利用的法律制度和政策措施，作出了比较完整的规定，确立了可再生能源发展的基本法律制度和政策框架体系。可再生能源法基本是一个框架法或政策法。为了推进可再生能源法的有效实施，从我国当前的法律和体制环境来看，需要开展相辅相成的三个方面的工作：一是开展配套行政法规、规章、技术标准以及地方性法规的研究制定工作，形成由法律、行政法规、行政规章、地方性法规、技术规范 and 标准所组成的比较完善的法律法规体系；二是逐步建立健全法律实施体制和机制，建立比较完善的行政管理和独立监管体系，鼓励公众参与和社会监督，提高政府和社会各界法律实施的效能；三是逐步推进可再生能源市场体系发育和可再生能源产业发展，为可再生能源开发利用创造良好的市场环境和产业基础。

1、可再生能源法配套法规规章制定

可再生能源法颁布实施以来，法律如何能够有效实施，成为社会各方特别是可再生能源产业界和环保界非常关注的一个问题。很多能源环保界人士希望可再生能源法不再重演节能法等法律迟迟得不到有效实施的现象，在颁布实施后，能够及时颁布配套法规规章，建立有效的实施监督机制和体系，使法律规范的各项制度能够逐步得到有效实施。有关立法机构和政府机构也在法律起草和审议过程中就注意到了这一问题。法律通过后，全国人大法律委、全国人大环资委会、全国人大常委会法工委、国务院法制办、国家发改委、财政部、建设部、国家质检总局等单位就及时联合组织召开了可再生能源法实施座谈会，促请国务院各部门抓紧配套法规规章和技术规范研究起草；全国人大常委会办公厅正式函请国务院办公厅督促协调国务院各有关部门研究起草12项配套法规规章和技术规范。在全国人大常委会及全国人大环资委的督促和国家发展改革委的组织协调下，国务院各有关部门组织开展了一系列配套法规规章和技术规范研究制定工作。

根据《可再生能源法》的明确规定，需要国务院有关部门研究制定配套行政法规、行政规章、技术规范及标准有12个方面：

- 水电适用《可再生能源法》的规定；
- 可再生能源资源调查和技术规范；
- 可再生能源发展的总量目标；

- 可再生能源开发利用规划；
- 可再生能源产业发展指导目录；
- 可再生能源发电上网电价政策；
- 可再生能源发电费用分摊办法；
- 可再生能源发展专项资金；
- 农村地区可再生能源财政支持政策；
- 财政贴息和税收优惠政策；
- 太阳能利用系统与建筑结合规范；
- 可再生能源电力并网及有关技术标准等。

根据国务院各部门的职责分工，上述 12 项配套法规和技术标准中，有 7 项由国家发展改革委负责，其余 5 项分别由财政部、建设部和国家质检总局负责。

目前，已经颁布的配套法规规章有：

- 《可再生能源产业指导目录》，对国家鼓励的可再生能源产业、技术和装备及其技术指标进行了简要说明，为进一步制定和实施相关产业政策和财税鼓励政策奠定了基础；
- 《可再生能源发电管理办法》，可再生能源发电的行政管理体制、项目管理和发电上网等作了进一步明确的规范；
- 《可再生能源上网电价及费用分摊管理试行办法》，对法律规定的上网电价和费用分摊制度，作了相对比较具体的规定；
- 关于可再生能源资源调查和技术规范，国家发展改革委已组织完成了全国水力资源复查工作，摸清了我国水能资源状况；并正在组织开展全国风能的调查和风电场选址工作以及生物质能源资源评价工作。
- 财政部已将可再生能源发展专项资金列入预算，并已制定了《可再生能源专项资金管理办法》，财政贴息和税收优惠政策也正在按照可再生能源产业指导目录要求进行制定。

已经颁布的技术规范和标准有：

- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》和《地源热泵工程应用技术规范》已经由建设部编制完成；
- 《光伏系统并网技术要求》、《风力发电机组第 1 部分：通用技术条件》、《风力发电机组第 2 部分：通用试验方法》、《风电场接入电力系统的技术规定》、《地热发电接入电力系统的技术规定》、《光伏电站接入电力系统的技术规定》等 6 项国家标准已经由标准化委员会批准发布。平板型

太阳集热器技术条件、太阳集热器性能实验方法、真空管型太阳集热器技术条件等标准正在研究制定。

除了上述针对可再生能源总体发展的配套文件、规定之外，国家发展改革委、财政部、建设部还形成了一些专门的部门规章或者指导文件，例如国家发展改革委与财政部联合下发的《促进风电产业发展实施意见》、《关于加强生物燃料乙醇项目建设管理，促进产业健康发展的通知》、财政部等五个部委联合下发的《关于发展生物能源和生物化工财税扶持政策的实施意见》、财政部与建设部联合下发的《可再生能源建筑应用专项资金管理暂行办法》和《可再生能源建筑应用示范项目评审办法》等。这些部门的规章和政策对推动一些可再生能源专项技术的发展发挥了重要的作用。

专栏 2：已发布的可再生能源相关法规、政策和标准

- 1、《中华人民共和国可再生能源法》
(2005 年 2 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议通过)
- 2、《可再生能源产业发展指导目录》
发改能源 (2005) 2517 号
- 3、《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》
发改价格 (2006) 7 号
- 4、《可再生能源发电有关管理规定》
发改能源 (2006) 13 号
- 5、《可再生能源发展专项资金管理暂行办法》
财建 (2006) 237 号
- 6、《促进风电产业发展实施意见》
发改能源 (2006) 2535 号
- 7、《可再生能源电价附加收入调配暂行办法》
发改价格 (2007) 44 号
- 8、《国家发展改革委、财政部关于加强生物燃料乙醇项目建设管理，促进产业健康发展的通知》
发改工业 [2006] 2842 号
- 9、《成品油市场管理办法》
商务部令 2006 年第 23 号
- 10、《变性燃料乙醇》
GB 18350-2001
- 11、《车用乙醇汽油》
GB 18351-2004
- 12、《可再生能源建筑应用专项资金管理暂行办法》
财建 (2006) 460 号
- 13、《可再生能源建筑应用示范项目评审办法》
财建[2006]459 号

- 14、《国家发展改革委关于风电建设管理有关要求的通知》
发改能源〔2005〕1204号
- 15、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》
发改能源〔2005〕1511号
- 16、《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》
GB50364—2005
- 17、《国家电网公司风电场接入电网技术规定（试行）》
国家电网发展[2006]779号
- 18、《国家电网公司风电场接入系统设计内容深度规定(试行)》
国家电网发展[2006]779号

从配套法规规章制定情况来看，存在的重要问题有：

- 可再生能源发展规划尚未正式公布，各种可再生能源发展的专项规划或发展路线图相应未能及时出台，尚未形成明确的规划目标引导机制；
- 可再生能源发电项目管理和价格管理体制仍然不够明确，价格中央统管，项目中央和地方按照项目规模分管，项目和价格管理的关系、中央和地方管理的关系仍然有待改进和明确。风电特许权制度尚未形成合理的定价机制；
- 可再生能源发电企业并网及全额收购的管理办法和相应的监督机制有待进一步明确，其中包括能源主管部门和电监会的职责分工问题；
- 可再生能源发电费用的具体分摊办法和相应的监督机制急需建立；
- 现有可再生能源发展的各种专项资金仍然不足，发展规划和专项资金之间缺乏衔接和缺乏统筹使用的机制；
- 各种税收优惠政策仍需逐步落实；
- 资源调查的技术规范和调查结果的公布问题；
- 配套技术规范和标准的制定问题。

从目前情况来看，由于可再生能源涉及的能源种类多，能源资源状况、能源技术类型和技术产业化水平更是复杂多样，加之涉及的管理部门多，研究制定适于各种可再生能源及其发展情况的配套法规规章和技术规范与标准，也是一个复杂的过程，需要各有关部门根据各种可再生能源发展目标、资源状况、技术开发和产业发展的实际情况，经深入、反复调查研究 and 多方征求意见后加以制定。从目前制定的许多配套管理措施来看，多数还带有暂行或试行的特点，还远不够完善，不少产业界人士反映“实施细则不好实施”、“实施细则不能实施”。由此可见，当前还需要进一步通过制定行政管理办法、技术规范和标准加以补充、完善。

专栏 3：风电特许权项目项目实施情况

为了推动风电产业的规模化发展，我国政府采取特许经营的形式批准了四期风电特许权项目，风电特许权项目的主要内容是：

(1)政府通过公开招标选择投资商，承诺最低上网电价者中标(2005 年改为电价权重占 40%)。

(2)风电特许权项目特许期为 25 年。

(3)省电网公司要按照与中标人签订的购电合同收购风电项目全部电量。

(4)风电与常规电源的电价差在省电网内分摊(2006 年起在全国分摊)。

(5)项目执行两段制电价政策。第一段电价执行期为风电场累计上网电量在等效满负荷小时数 30000 以内，执行中标人的投标电价。第二段电价执行当时电力市场中的平均上网电价。

经过四期风电特许权招标选择投资商，解决了 2002 年以前存在的阻碍风电发展一些主要问题，如明确风电不参与电力市场竞争，政府承诺固定电量内的固定电价，电网公司全部收购风电可供电量，风电与常规电源上网电价的差价在省电网内分摊，风电场与附近电网之间的输电线路及配套设施由电网企业投资建设，进场道路及项目准备工作由当地政府部门组织协调，相关省政府和省电网公司要与中标的投资商分别签订特许权协议和购电合同。上述主要政策基本上纳入可再生能源法有关条款。

2003 年到 2006 年共有 11 个风电特许权项目招标，中标上网电价最高 0.5190 元 / 千瓦时，最低 0.3820 元 / 千瓦时。招标项目规模 165 万千瓦，中标项目规模合计 245 万千瓦。目前特许权项目的实际结果是低价中标，并以此作为核定电价的依据。在当前政策下投资风电主要风险和问题有：

(1) 投资风电项目是否盈利，主要取决于电价水平。按照规定，风力发电项目的上网电价实行政府指导价，电价标准由国务院主管部门按照招标形成的价格确定。在实际的执行过程中，招标电价和审批电价并行，风电特许权项目招标形成的上网电价过低，使得大多数项目不能盈利。

(2)在设备完好和上网电价已经确定的条件下，风能资源是影响风电项目盈利的关键。目前的风能资源评估和风电机组微观选址技术还难以准确估算出未来 20 年寿命期内风电场的上网电量。往往实际风电项目销售电量小于项目建设之前可行性研究测算的数值。

(3)设备完好率的高低是企业效益高低的保障。风电机组在非常恶劣的气候条件和交变载荷工况下全天候运行，反映机组可靠性的实际可利用率低于制造商的承诺值，维修费用增加，可能得不到预期上网电量，售电收入减少。

(4)随着风电装机容量增长，电网条件的制约将更加严峻。风电是一种间歇性电源，会降低电网负荷预测精度，从而影响电网的调度和运行方式，还影响电网的频率控制、电压调整、电网的潮流分布、电网的电能质量、电网的故障水平和稳定性和电网的运行成本等，要求电网企业全额收购风电的上网电量存在相当大的技术和管理难度。

(5)目前许多政府部门和发电集团只追求增加风电装机容量，对风能资源、风电场可供利用的土地、机组质量考虑不够。风电场完成装机容量指标后，比预期少发电甚至不发电的现象不但可能发生，而且现实存在，例如2005年底统计的126万千瓦全国风电装机容量中，至少有2.5万千瓦因机组质量问题一度电都不发。

(6)过低的中标上网电价，相应压低了风电设备和风电建设成本，影响了风电设备和工程质量，抑制整个风电产业链的健康发展。

解决上述风险和问题的关键是改变特许权招标的有关规定，调整上网电价，使项目有合理回报。

专栏 4:风电发展面临的几个问题

龙源电力集团副总经理总结了我国风电发展面临的 6 个问题:(1)从风能资源到上网销售电量预测不准;(2)目前缺乏理性的风电项目投标竞争,导致风电上网电价过低,风电上网电价政策有待进一步完善;(3)电网规划和建设滞后于风电规划和建设;(4)风电机组未经试验运行,权威机构认证以及市场检验,就大规模接受订单,风电机组 20 年野外全天候运行可靠性差;(5)只追求风电装机容量,忽视发电量和风电场效益;(6)风电行业基础性技术研发落后,存在技术低水平重复引进问题。

中国可再生能源学会施鹏飞教授总结风电发展 3 大问题:(1)上网电价不能使风电盈利;(2)现有政策对电网企业激励不足;(3)企业和地方政府盲目追求装机容量,不以上网电量考核业绩。

(引自国务院参事室可再生能源产业发展调研会纪要)

2、可再生能源法律实施和监督

从我国法律实施的总体情况以及可再生能源法实施情况来看,目前我国已经初步有一个由国家权力机关监督、行政部门实施和监督、社会实施和监督三方面所构成的实施和监督体系。

从国家权力机关监督的情况来看,各级人大常委会和有关专门委员会可以通过执法检查、听取政府部门汇报、专题调研和检查等方式,跟踪检查法律实施情况,督促有关行政部门有效实施法律。目前全国人大环资委以及地方人大的负责环境资源和财经工作的专门委员会承担有关具体的检查监督工作。

从行政实施和监督的情况来看,目前国家和地方发改委是可再生能源法的主要法律实施部门,同时财政、科技、技术监督等部门分别按照法律和行政职责,行使一定的法律实施职能。目前国务院层次的有关部门和机构有 10 多个(见表 1)。

表 1 国务院有关可再生能源实施和监督管理的机构设置

(1)、综合管理机构 and 部门

国家能源领导小组及办公室

国家发展和改革委员会，下属能源局负责能源的综合管理

财政部

科技部

(2)、专业管理部门

农业部

建设部

国家环保总局

国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会(中华人民共和国国家标准化管理局)

国家林业局

中国气象局

(3)、独立监管机构

国家电力监管委员会

从社会实施和监督的情况来看，近年来，民间组织逐步成为法律实施的重要监督力量。在一些关注环保和能源的民间组织，包括企业协会和环境民间组织中，有一些对可再生能源开发利用给予很大关注，一方面对风电、太阳能利用和生物质能利用给予积极支持，另一方面对水电快速开发所带来的生态破坏给予高度关注，推动社会各界参与有关政策、规划的制定。目前这些关注可再生能源的主要是三个方面的组织：一是代表可再生能源产业的协会和团体，包括全国工商联、资源综合利用协会可再生能源专业委员会等；二是有关可再生能源的学术团体和组织，包括可再生能源学会、环境科学学会等；三是民间环保组织，通常都有有关可再生能源方面的专项活动。另外，国际环保组织在我国可再生能源发展中也发挥了重要的推动作用（见表 2）。

表 2 我国相关社会团体和民间组织

全国工商联
中国可再生能源学会
太阳能热利用专业委员会
太阳能光伏专业委员会
太阳能光化学专业委员会
太阳能建筑专业委员会
风能专业委员会 (中国风能协会)
生物质能专业委员会
中国农村能源行业协会
小电源专业委员会
沼气专业委员会
生物质能转换技术专业委员会
中国能源企业管理协会
中国农业环境保护协会
中国能源研究会
中国资源综合利用协会可再生能源专业委员会
中国水力发电工程学会
中国节能协会
中国再生资源回收利用协会
中国水利学会(CHES)
中国环境科学学会
中国环境保护产业协会
北京地球村环境教育中心
自然之友

从当前来看，公众参与和社会监督已经起到了积极作用。有关组织积极参与可再生能源法律、配套法规、技术规范和研究论证，参加可再生能源的宣传教育活动和一些项目的组织实施，为有关法律、政策和规划出台及实施作出了重要贡献。

但当前可再生能源法律实施和监督方面还存在很多问题。在法律行政实施和监督管理方面，主要存在以下一些问题：

- 缺乏统一协调机制。国家发改委的多个司局，能源局、经济运行局、价

格司、工业司、高技术产业司等都分别担负有关可再生能源规划、项目审批、能源调配、价格和产业发展的职能，财政部负责有关预算和专项资金安排，科技部负责有关重大科技项目和示范，电监会负责可再生能源电力市场监管。没有一个部门能够统筹可再生能源的行政管理职能，统一负责和协调有关资源普查、规划，统一负责重大科技研究、技术示范和推广，统一负责扶持产业发展、项目审批、价格制定等事项。

- 缺乏独立的、有效的监管能力。从国家和地方各级政府的发改委或者经贸委的机构设置和人员配备情况来看，其能源管理方面的主要职能是规划编制、产业指导、投资审批和价格监管，并不具备对各项可再生能源开发利用活动依法进行监督管理（包括信息收集、行政检查和处罚等）的行政能力。电监会只限于电力市场的监管，职能过于狭窄，并不能对可再生能源从资源开发、加工转换、市场销售的整个复杂体系适当进行有效的监督管理。
- 规划、政策制定和项目决策缺乏公开透明性。从可再生能源法的实施要求来看，需要一系列公开透明的法律实施机制，包括在确定可再生能源总量目标、发展规划，制定价格，项目审批和举办项目招标等活动中，本着公开、公众、效率的原则，事前公告征求意见，事后及时公布有关的决定，公开报告有关活动的进展情况等。目前除风电特许权招标活动外，目前有关可再生能源的各项管理活动基本缺乏公开透明性。
- 可再生能源项目审批烦琐复杂。相对煤电项目，有关风电、生物质能发电等项目规模都不大，但按照现行项目审批程序，均按照一般的发电项目申报审批，耗费的时间、人力和资金都比较大。
- 缺乏法律实施的报告和监督体系。对负责法律实施的行政部门实施法律的情况，没有明确的、规范化的报告评价制度，包括谁负责报告、向谁报告，报告是否向社会公布等。由于缺乏这种报告评价制度，有关法律制度到底实施得如何，只有通过全国人大常委会和全国人大相关专门委员会不定期的执法检查 and 听取专题报告的制度来弥补。
- 缺乏综合协调和有效的规划、政策的实施体系。可再生能源总量发展目标 and 规划同配套措施及其实施是脱节的，国务院和地方人民政府能源管理部门在指导和推进规划中的职责并不明确，配套政策措施是否到位 and 能否实施也有没有明确的答案。

社会实施和监督方面存在的主要问题有：

- 政府部门和公众对民间组织不够了解，对民间组织的发展缺乏热情和支持。
- 政府的信息、决策不够公开透明，如有关可再生能源规划和政策在制定中就缺乏公开透明性，公众和民间社团难以及时掌握信息。
- 公众和民间团体也缺乏参与政府决策的正式渠道，如有关可再生能源政策和规划缺乏公开征求相关利益方的正式制度和程序。
- 公众对行政部门违法或者不作为的行为，尚缺乏有效的法律救济途径。如对发改委不及时审批项目，电网公司阻挠可再生能源发电企业上网，虽然法律授权电监会可以处罚，但监管部门不作为，也没有有效的独立社会力量制约它们。
- 民间组织普遍面临着经费不足的压力和挑战，据中华环保联合会的调查，76.1%的环保民间组织没有固定经费来源。
- 民间团体专业性人才匮乏，工作基础薄弱，除个别有专业调查研究项目的团体外，大多数团体参与政策、规划制定和实施社会监督的能力不足，成效不高。

三、可再生能源市场和产业发展

1、可再生能源市场总体发展情况

2006 年，各类可再生能源增长迅速，水力发电年装机容量首次突破 1000 万千瓦，累计装机总容量达到 12500 万千瓦，占全部开发量的 25%；风力发电 2006 年底吊装完成装机容量 133.2 万千瓦，比过去 20 年的总和还要多，与 2005 年同期相比，增长速度为 270%；太阳能光伏电池生产能力达到创纪录的 30 万千瓦，比上年增长 15 万千瓦，超过世界生产能力的 10%；；太阳能热水器生产能力达到 1800 万平方米，比上年增长 200 多万平米，累计使用量接近 1 亿平方米；生物质能开发利用，也有较大发展，其中户用沼气池达到 1900 万多口，大中型沼气设施 2000 多处，沼气使用量超过 90 亿立方米。可再生能源年利用量总计约 2 亿吨标准煤（不包括传统方式利用的生物质能），约占一次能源消费总量的 8%，比 2005 年上升了 0.5 个百分点，其中水电超过 1500 万吨标准煤，太阳能、风电、现代技术生物质能利用等提供 4000 多万吨标准煤的能源，为 2010 年实现可再生能源占全国一次能源的比例 10%的目标迈出了坚实的一步。

可再生能源投资投入明显增加。由于《可再生能源法》的实施，初步消除可再生能源投资的风险，各类投资主体纷纷增加了对可再生能源产业的投入。国内大型国有企业，包括国家电网公司、五大发电公司、三大石油集团、神华集团、长江电力以及一些升级的能源投资公司纷纷进入可再生能源市场，上海电气、东方汽轮机和哈尔滨电气等大型装备集团也开始介入可再生能源制造业；国际主要的风机制造企业或企业集团也开始进入我国的可再生能源市场；我国的一些民营企业也开始大规模进入可再生能源市场，目前太阳能产业基本上由民营资本所控制。同时，风险投资和民间资本开始介入可再生能源投资市场。到 2006 年底，大约有 15 家可再生能源公司（或一些大公司的可再生能源部门）分别在纽约、伦敦、香港、新加坡和国内等主要股票交易所上市，总市值超过了 100 亿美元。规模最大的是无锡尚德太阳能公司，市值最高时无锡尚德的市值总额高达 50 多亿美元。目前还有至少 20 多家企业等待和准备上市，预计到 2007 年底，可再生能源的上市企业有可能超过 20 家，市值可能突破 200 亿美元。

由于政策和市场两方面的共同拉动，投资，特别是民营资本和风险投资的介入，给可再生能源制造业注入了活力，装备制造业，特别是风电和太阳能制造业发展迅速，截至到 2006 年底，我国已有风电制造及相关零部件企业 100 多家，

其中大型风机整机生产企业 36 家，国外独资企业 4 家、合资企业 3 家、国内企业 29 家，国产风机在国内的市场份额明显提高，2006 年完成吊装的风电装备中，国产设备比例已经超过 40%；年生产能力超过 100 兆瓦的太阳能光伏电池制造企业超过十家，其中进入世界十强的两家；太阳能热水器制造企业发展到 3000 多家，形成销售收入 10 亿人民币超过 10 家。同时吸引了国外大型装备制造集团的介入，美国通用电气、西班牙歌美飒、丹麦的维斯塔斯、德国的恩德和印度苏司兰等国外大型风电制造企业已经开始在国内设厂，我国可再生能源装备制造行业开始形成。

2、各种可再生能源开发利用的基本情况

水能。根据 2003 年全国水能资源复查成果，全国水能资源技术可开发装机容量为 5.42 亿千瓦，年发电量 2.47 万亿千瓦时；经济可开发装机容量为 4 亿千瓦，年发电量 1.75 万亿千瓦时，按经济可开发年发电量重复使用 100 年计算，水能资源占我国常规能源剩余可采储量的 40%左右，仅次于煤炭。水能资源分布广泛，从地域上看主要分布在西部地区，约 70%在西南地区，并主要集中在长江、金沙江、雅砻江、大渡河、乌江、红水河、澜沧江、黄河和怒江等大江大河的干流上，总装机容量约占全国经济可开发量的 60%，具有集中开发和规模外送的良好条件。到 2006 年底，全国水电总装机容量达 1.25 亿千瓦，占全国总发电装机容量的 19%，年发电量为 3900 亿千瓦时，占全国总发电量的 13%。其中小水电约 4000 万千瓦，年发电量约 1400 亿千瓦时，担负着全国近二分之一国土面积、三分之一的县、四分之一人口的供电任务。全国已建成 653 个农村水电初级电气化县，并正在建设 400 个适应小康水平的以小水电为主的电气化县。我国水电勘测、设计、施工、安装和设备制造均达到国际水平，已形成完备的产业体系。当前今后水电发展的主要问题是流域生态破坏及其相关社会影响。

生物质能。生物质能包括农作物秸秆、林业剩余物、油料植物、能源作物、生活垃圾和其它有机废弃物。目前，每年可作为能源使用的农作物秸秆资源量约为 1.5 亿吨标准煤，林业剩余物资源量约 2 亿吨标准煤，小桐子（麻疯树）、油菜籽、蓖麻、漆树、黄连木和甜高粱等油料植物和能源作物潜在种植面积可满足年产 5000 万吨生物液体燃料的原料需求。工业有机废水和禽畜养殖场废水资源量，理论上可以生产沼气近 800 亿立方米，相当于 5700 万吨标准煤。到 2006 年，全国生物质发电装机容量超过 220 万千瓦，其中蔗渣发电 170 万千瓦，碾米厂稻壳发电 5 万千瓦，城市垃圾焚烧发电 40 万千瓦，此外还有一些规模不大

的生物质气化发电的示范项目。2006年，价格政策等的出台，国内开始掀起秸秆、林木废弃物发电的热潮，中央和地方政府总计核准了39个生物质发电项目，合计装机容量为128.4万千瓦，预计投资预计为100.3亿元。目前全国已有10多个生物质直燃发电项目在建，装机规模超过20万千瓦。到2006年底，全国已经建设农村户用沼气池2200万口，生活污水净化沼气池14万处，畜禽养殖场和工业废水沼气工程达到2000多处，工业沼气800座，年产沼气约100亿立方米，为近8000万农村人口提供了优质的生活燃料。“十五”期间国家批准建设了4个以陈化粮为原料的生物燃料乙醇生产试点项目，形成年生产能力102万吨，自2004年，在黑龙江、吉林、辽宁、河南、安徽5个省及河北、山东、江苏、湖北4个省的27个地市开展车用乙醇汽油试点工作。目前，以甜高粱、木薯为原料的燃料乙醇和以小桐子为原料制取生物柴油已开展了小规模试验。当前生物质能开发的主要问题生物质资源供应，将来潜在的生态影响不容忽视。

风力发电。我国幅员辽阔，海岸线长，风能资源比较丰富。风能资源总量约为32亿千瓦，初步估算可开发利用的风能资源约10亿千瓦。风能资源丰富的地区主要分布在东南沿海及附近岛屿，内蒙古、新疆和甘肃河西走廊，东北、西北、华北和青藏高原的部分地区。另外，内陆也有个别风能资源丰富的地区。我国的并网风电从上世纪80年代开始发展，“十五”期间，风电发展非常迅速，总装机容量从2000年的35万千瓦增长到2006年的260万千瓦，年均增长率达到30%。风电装机容量在2004年位居世界第10，到2006年底上升为世界第6位。当前风电发展面临从上网电价、电网建设到国内风电设备制造等一系列问题。

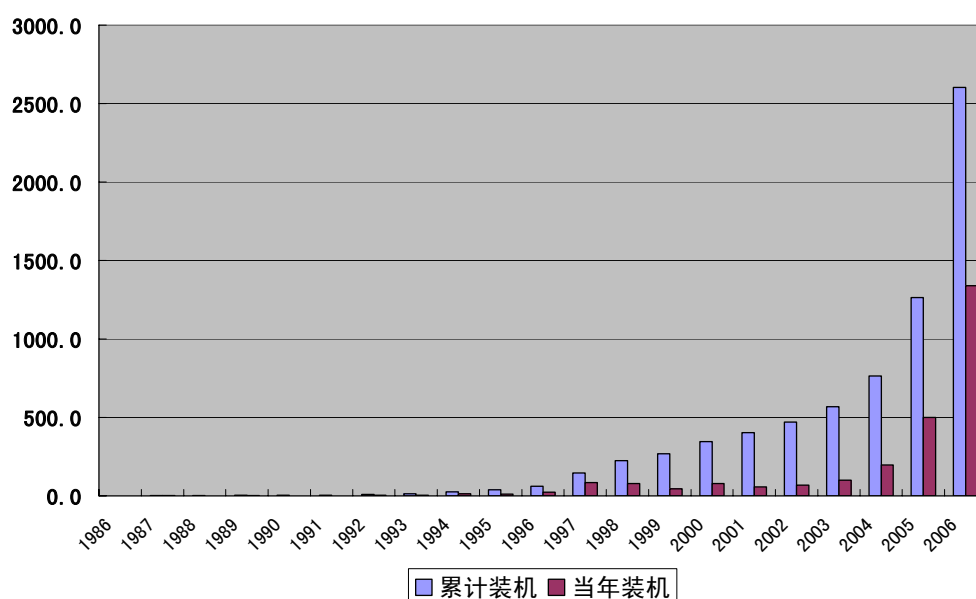


图1 我国风电装机容量增长情况（单位：兆瓦）

表 3、 2006 年分省累计风电装机 (按装机容量排序, 兆瓦)

No.	名称	2005 年	2006 年新增	2006 年报废	2006 年累计
1	内蒙古	166.0	343.15		509.2
2	河北	108.0	217.5		325.5
3	吉林	109.0	143.35		252.4
4	辽宁	127.0	104.8		231.8
5	广东	141.0	67.95		209.0
6	新疆	181.0	25.2		206.2
7	黑龙江	57.0	105.0		162.0
8	宁夏	113.0	46.5		159.5
9	山东	84.0	60.75		144.8
10	甘肃	52.0	75.55		127.6
11	江苏		111.0		111.0
12	福建	59.0	30.0		89.0
13	浙江	34.0	1.5 (1)	3	32.5
14	上海	24.0	0.0		24.0
15	海南	9.0	0.0		9.0
	全国(除香港、澳门 和台湾省)	1264.0	1332.3	3	2593.3

专栏 5： 风电制造业

据不完全统计，2006 年底，我国风电制造及相关零部件企业 100 多家，其中大型风机整机生产企业 36 家，国外独资企业 4 家、合资企业 3 家、国内企业 29 家。2006 年已经具备批量生产能力的国内企业主要是新疆金风、浙江运达、大连华锐、东方汽轮机等。其中金风科技在市场份额中占据主导地位。在大型风机零部件供应方面齿轮箱、桨叶、电机的生产能力也有较大突破，都具备了年供应上千套整机生产的能力。目前，我国已经基本掌握单机容量 750 千瓦及以下大型风力发电设备的制造技术，2006 年自主研发的直驱和引进技术消化吸收研制的 1.2 兆瓦风电机组已经投入试运行，1.5 兆瓦风电机组已经下线和吊装成功，2 兆瓦级及以上的风电机组正进入研制阶段，在国家风电设备

国产化政策的有力推动下，风电设备零部件制造水平也有了较大提高，具备了齿轮箱、叶片、电机等关键零部件制造能力，外商已开始在我国采购风电设备零部件。2006年在风电新增市场份额中，国内产品占45%，比2005年提高了10个百分点，国外产品占55%；在累计市场份额中，国内企业20%，国外企业占80%。

此外，我国还有约70家单位从事离网风电产业相关的业务，其中大专院校、科研院所35家，生产企业23家，配套企业12家(含蓄电池、叶片、逆变控制器等)，年产量较大的企业有江苏神州、内蒙古龙信博、内蒙古天力和广州红鹰以及北京博力(外资企业)等，我国已经形成了单个系统容量从100瓦到10千瓦的系列成熟的小风机产品，2006年共计生产小型风机3万多台。我国已经形成了世界上最大的小风机产业和市场，到2006年，已经推广了35万台小型风机(总容量约7万千瓦)用于边远地区居民用电，估计目前有约30万台小风机在用。在2005年生产的33000多台小风机中，有5800多台出口到全球24个国家和地区，创造了很好的经济和社会效益。

太阳能光伏发电。我国太阳能较丰富的区域占国土面积的2/3以上，年辐射量超过60亿焦耳/平方米，每年地表吸收的太阳能大约相当于1.7亿吨标准煤的能量，具有良好的太阳能利用条件，特别是西北、西藏和云南等地区，太阳能资源尤为丰富。在太阳能光伏市场应用方面，2002-2004年，国家组织实施了“送电到乡”工程，中央和地方财政共安排47亿元的资金，在内蒙古、青海、新疆、四川、西藏和陕西等12个省(市、区)的1065个乡镇，建设了一批独立的光伏、风光互补、小水电等可再生能源电站，其中光伏电站占大部分，应用了1.7万千瓦的光伏电池，促进了国内光伏产业的兴起。但由于光伏发电价格高昂，与主要依赖于国际市场的蓬勃发展的产业相比，国内光伏市场发展步伐稍缓，但一直处于稳步发展上升状态。特别是各地结合城镇建设，推广屋顶计划、路灯等太阳能发电产品得应用，使得我国光伏发电应用成上升趋势。到2006年，累计光伏发电容量为8万千瓦，其中42%为独立光伏发电系统，用于解决电网覆盖不到的偏远地区居民用电问题，此外，通信等工业领域和光伏消费品的市场份额也在增长。当前国内光伏发电市场狭小，2006年光伏产业生产300兆瓦光伏电池，国内市场需求不到10兆瓦，其余95%出口。

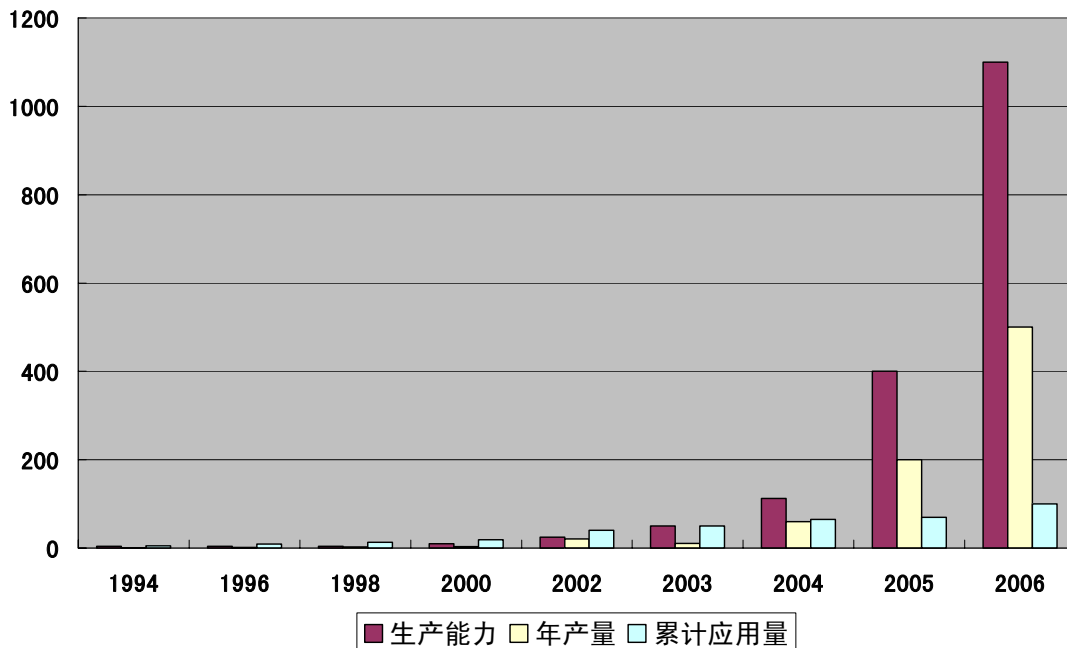


图 2 我国光伏电池的组件生产能力、年产量、累计市场应用量（单位：兆瓦）

专栏 6: 光伏发电制造业

太阳能光伏发电是目前成熟的技术，其应用的市场障碍主要是成本过高以及硅材料的短缺，目前光伏发电的成本仍在 4~6 元/千瓦时左右，与商业化应用有相当的距离。但是，自 2004 年，在国际光伏市场尤其是德国、日本市场的强大需求的拉动下，我国的光伏产品生产能力迅速扩张，包括晶体硅片和太阳能电池的生产能力、以及太阳能电池组件的封装能力都大为增加，形成了一批具有国际竞争力和国际知名度的光伏电池生产企业。与此同时，我国的光伏产业链还存在着致命的硬伤：光伏电池的生产环节包括高纯度硅材料、硅锭、硅片、电池和组件的制造，2000 年，我国光伏组件的生产能力不到 10 兆瓦，但到 2006 年底，在这几个环节上，生产能力分别为 25 兆瓦、580 兆瓦、500 兆瓦、1400 兆瓦和 1087 兆瓦。从中可以看出，一是产业链发展不平衡，头小尾大，说明在技术上还有不可克服的难题，例如高纯度多晶硅的提炼；二是这种产业链的组合不利于我国光伏发电产业的持续发展，95%的硅材料需要进口、95%的最终产品需要出口，市场两头在外，命运完全掌握在国外市场，2006 年欧洲市场下滑，已对我国的光伏产业产生了较大的影响。

太阳能热利用。目前最广泛应用的技术是太阳能热水器，主要用于提供生活洗浴热水，为提高中小城市居民的生活质量发挥了重要作用。到 2006 年，我国太阳能热水器总集热面积达到 9000 万平方米，年生产能力 1800 万平方米，比 2005 年增长 20%，使用量和年产量均占世界总量的一半以上。近年来，随着与建筑结合技术水平的不断提高，我国建设完成了一批太阳能热水器与建筑结合项目，太阳能热水器与房地产项目同步设计、同步施工、同步验收的理念逐步被建筑行业所接受。除了太阳能热水器外，我国正在开发和扩大太阳能热利用的领域，包括太阳能供暖、制冷空调、海水淡化、工业加热等诸多领域，已经开始前期的研究和示范系统建设工作。根据 2006 年的统计数据，如果不考虑水电和传统的生物质利用，在我国近 5000 万吨标准煤的其它可再生能源利用量中，太阳能热水器就提供了一半以上。

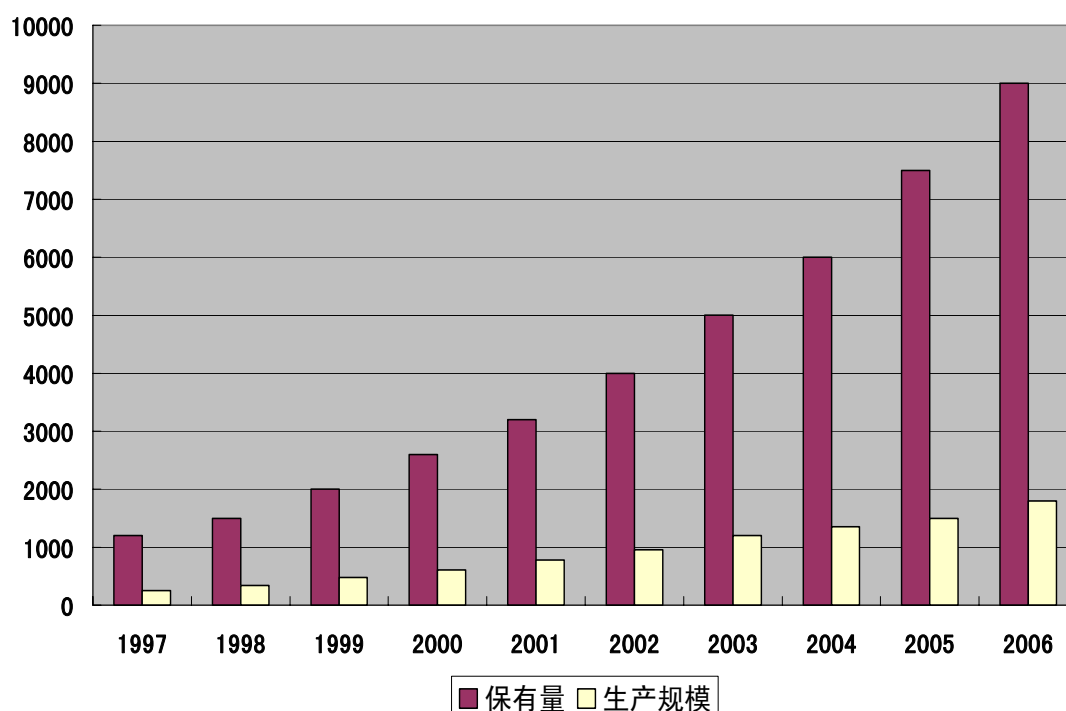


图 3 我国太阳能热水器生产规模和保有量（单位：万平方米）

地热能利用。可分为发电利用和直接利用两个方面。发电的地热流体要求温度较高，一般要求 150°C 甚至 200°C 以上才比较经济。我国高温地热资源地区分布有限，主要集中在西藏、云南的横断山脉一线，已经进行了资源勘探和开发的地区，主要集中在西藏的羊八井和云南的腾冲。目前全国地热装机总量为 32.08 兆瓦，其中 88% 都集中在西藏，羊八井是我国目前唯一的具有一定规模的地热

电站。2004 年，装机 48.8 兆瓦的滇西腾冲地区地热电站一期开始建设，建成后将成为我国大陆建造的第 2 座具有一定生产规模的地热电站。地热直接利用要求的热水温度相对较低，中低温地热资源都可以加以利用，如采暖、温室种植、洗浴、治疗等。我国的地热资源以中低温为主，遍布全国各处。在中低温地热的直接利用方面，我国从上世纪 90 年代开始，逐步加大了开发力度，地热热利用以年均 10% 的速度增长，尤其北方地区加大了以地热供热（采暖和生活用水）为主的开发力度。2005 年地热供暖面积达 3000 万平方米，并为约 60 万户居民提供生活热水。

专栏 7: 太阳能热水器制造业

太阳能热水器已基本实现了商业化，形成原材料加工、产品开发制造、工程设计和营销服务的产业体系，同时带动了玻璃、金属、保温材料和真空设备等相关行业的发展，成为一个产业规模迅速扩大的新兴产业，目前有 1300 多家有一定规模的太阳热水器生产企业。尤其是我国自主创新的真空管热管技术，技术水平居于世界领先地位，真空管热水器在我国得到广泛应用，年产量超过 1800 万平方米，占世界真空管热水器市场的 90% 以上。同时真空管热水器以其优良的性能，出口亚洲、欧洲、非洲等几十个国家。在我国的水热水器市场方面出现了电热水器、燃气热水器和太阳能热水器并驾齐驱的局面。

但是，目前我国的主流产品仍是整体直插式太阳能热水器。与国际上先进的分体承压二次循环太阳能热水器相比，我国的主流产品结构简单、技术含量低，特别是在洗浴方便性和舒适度、与常规能源系统的配合、与建筑结合方面都有较大的差距。

海洋能利用。主要包括潮汐能、波浪能、海流能等。我国已经建设了 8 座潮汐电站，近期正在探讨新的潮汐发电方式，进行技术研究和示范。此外，近些年来我国波浪能开发利用技术发展较快。自“七五”开始，我国在波浪能转换效率、波浪能稳定输出和波浪能装置建造技术上都有了显著的提高。2004 年，我国研制的波浪能独立发电系统，在实验室成功地将平均功率 8 千瓦、波动值为 8 千瓦的不稳定的液压能转换为稳定的电能。2005 年，又成功地实现了把不稳定的波浪能转化为稳定电能。截至 2005 年底，我国已拥有 100 千瓦、20 千瓦岸式振荡水柱波能装置各一座、700 余个 1 千瓦以下装置。

四、国际可再生能源发展概述

进入 21 世纪，世界许多国家把发展可再生能源作为缓解能源供应矛盾、应对气候变化的重要措施，可再生能源在世界范围内得到迅速发展，一些可再生能源技术的市场应用和产业，如光伏发电、风电等年增长速度都在 20% 以上（见图 7），可再生能源已成为实现能源多样化、应付气候变化和实现可持续发展的重要替代能源，尤其是近两年来，随着国际石油价格大的波动以及《京都议定书》的生效，可再生能源发展得到世界许多国家的广泛关注，成为国际能源领域的热点。到 2006 年底，全球可再生能源发电装机突破了 2 亿千瓦，其中小水电约 8000 万千瓦、风电 7500 万千瓦、生物质发电约 5000 万千瓦、地热发电 1000 万千瓦，以及太阳能发电 700 多万千瓦，世界风电 2006 年当年装机容量接近 1500 万千瓦，成为继火电、水电和核电之后的第四大主要发电电源，太阳能光伏发电年均增长速度超过了 60%，生产能力接近 200 万千瓦；生物液体燃料年产量约 3500 万吨，其中巴西和美国各占 1400 万吨，其余国家约 700 万吨（中国 100 万吨、欧洲 300 万吨、日本 200 万吨，其他国家和地区约 100 万吨），其中燃料乙醇的年产量已经超过了 3000 万吨，在石油替代方面开始显现作用。

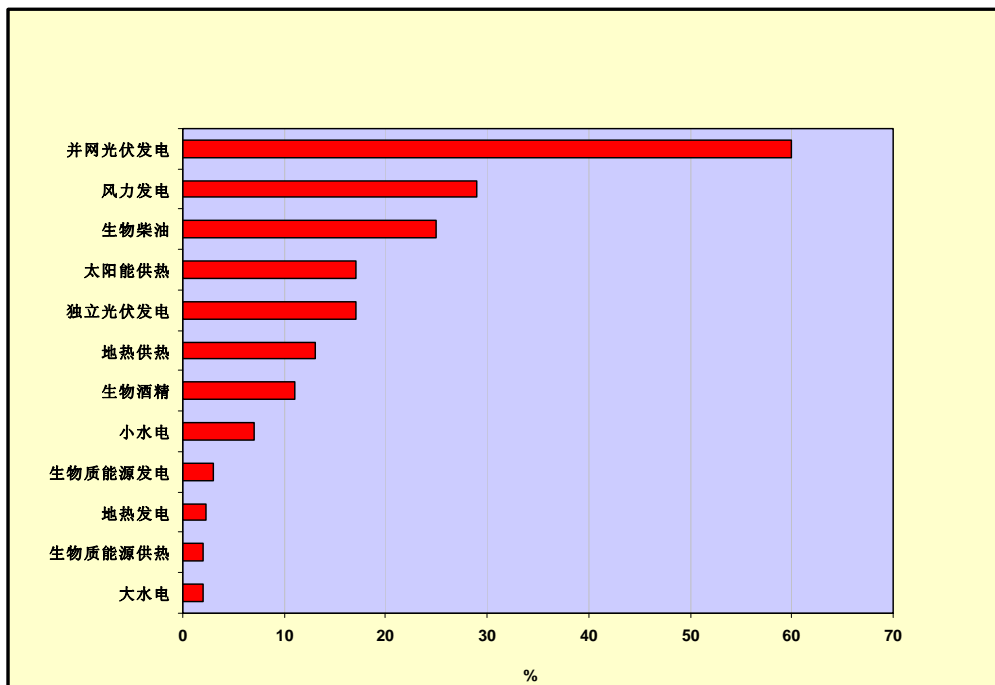


图 4、世界可再生能源增长速度 (%)

当前，政府扶持对可再生能源市场的存在和发展具有举足轻重的作用。从目前的成本和价格水平来看，风电成本大体上在 5-10 美分/千瓦时、生物质发电成

本为 8-12 美分/千瓦时,是燃煤发电成本两倍左右;光伏发电成本大体上在 30-50 美分/千瓦时,是燃煤发电成本的 5-10 倍左右、生物液体燃料的成本大体上折合每桶 50-70 美元。因此,在一定时期,可再生能源的开发利用需要政府政策的支持。目前已经有 50 多个国家制定了法律、法规或行动计划,明确支持可再生能源的发展:

1) 美国重新高度关注可再生能源,2005 年布什总统提出了未来利用风电提供全美国 20% 的电力供应以及 2012 年生物液体燃料比 2005 年增长一倍、2030 年生物液体燃料将占美国车用燃料的 30% 以上的战略目标。加州、宾夕法尼亚等州政府开始大力提倡发展风电、太阳能发电,加大投资力度支持可再生能源技术开发和应用。

2) 欧洲重新修订了 1997 年以来的可再生能源发展目标,提出了一些新的战略发展方向、目标和口号,提出 2020 年可再生能源在一次能源中的比例达到 20% 以上,并分门别类的规定了不同可再生能源技术的发展指标。在 2006 年提前完成了原定 4000 万千瓦风电装机的基础上,提出了风电到 2010 年、2020 年和 2030 年分别提供 1880 亿千瓦时、5230 亿千瓦时和 9650 亿千瓦时的发电量,占届时发电量的比例分别达到 5.5%、13.4% 和 22.5% 的战略目标。

3) 日本自 1993 年开始实施“新阳光计划”,以加速光伏电池、燃料电池、氢能及地热能等的开发利用,1997 年又宣布了 7 万太阳能光伏屋顶计划,目标是到 2010 年安装 760 万千瓦的太阳能电池。在目标计划的支持下,日本的太阳能光伏技术在 90 年代得到了长足的发展,目前日本是世界上光伏发电技术和市场最快的国家。

4) 巴西政府早在 70 年代就开始实施生物液体发展计划,发展以甘蔗为主要原料的乙醇燃料,强制要求石油公司必须供应混合或纯乙醇汽车燃料。经过 30 多年的努力,巴西成为生物液体燃料大国。年生产乙醇燃料 1500 多万吨,不仅为上千万辆汽车和数百万辆摩托车提供燃料,还向国外出口上百万吨。

随着可再生能源规模化发展局面的形成,可再生能源技术的发展也呈现了明显的变化趋势:

1) 风电朝着大型化、规模化的方向发展。2000 年以前,风电平均单机规模小于 1 兆瓦,目前开始向数兆瓦的风机趋势发展,2005 年风电装机的平均单机容量接近 2 兆瓦,1.5-3 兆瓦的风机成为主力机型,世界风机制造商已经开发出了 4-5 兆瓦的风机,并且开始商业化试验,在今后 2-3 年内陆续投放市场,同时

正在着手开发 10 兆瓦及以上新型发电机组的研制。同时风电场开发从陆地走向海洋,德国、英国、丹麦以及荷兰未来风电的发展主要依赖海上风电场的建设。因此海上风电装备的研发和制造开始成为风机制造商们角逐的重点之一。

2) 太阳能发电从边远地区走向城市,改变了过去以发展独立的供电系统为主的局面,开始向并网方向发展,2006 年德国安装了大约 90 万千瓦的太阳能发电,主要是并网的屋顶系统和规模化的大型电站。日本、西班牙、以及美国(德州和宾州)等光伏发电发展迅速的国家,均以并网发电为主。欧洲、日本和美国都把太阳能发电,特别是光伏发电作为未来主要的替代能源,估计在 2030 年前后可以发挥重要作用。

3) 生物液体燃料技术的发展方向开始从以粮食作物为原料向以非粮作物以及农林废弃物为原料转移。目前,世界生物液体燃料主要是以甘蔗(巴西等)和玉米(美国、中国等)等为原料,但是,由于大量以粮食为原料的生物液体燃料的生产,造成了粮食价格上涨,开始危机粮食供应安全,在不与人争粮和不与粮争地的原则下,以非粮作物以及农林废弃物为原料生产生物液体燃料,成为下一代生物液体燃料发展的主攻方向,美国和欧洲都开始大量投入,研究以纤维素和木质素等为原料生产生物液体燃料的技术路线和工业实践,估计在 10-15 年内有重大突破,从而逐步替代以粮食为原料的生物液体燃料生产的技术路线。

4) 从关注高技术向实用化方向发展。尤其是在欧美,在大力发展风电、太阳能发电的基础上,开始关注科技含量相对较低,成本较为低廉的太阳能热利用、地热利用以及分布式能源等。欧盟提出了未来每人 1 个平方米的太阳能、东欧国家提出了用风机在冬天向家庭供暖的设想。

5) 大力发展储能技术。由于可再生能源最大的缺点是其不稳定性,克服其不稳定的主要技术措施是储能,欧洲和美国以及日本在储能技术方面研究较多,其中尤以可再生能源制氢作为储能技术手段为重点。

五、关于加强可再生能源实施的建议

从我国可再生能源发展的长远考虑，应建立起“统一、综合、协调、开放”的法律实施和监督体系，并通过建立统一监管机制、协调机制、综合决策机制和社会参与机制，确保各项法律规定正常有效地发挥作用。

为了加强可再生能源法的实施，建议采取以下一些政策措施：

第一、进一步完善可再生能源发电的定价机制。目前，国家发改委在有关办法中规定的“电价标准由国务院价格主管部门按照招标形成的价格确定”，还是一个原则规定。从目前来看，所有项目都由政府能源主管部门去组织招标，对政府和投资者管理成本都很高。建议今后只对列入国家规划的、超过 10 万千瓦的大型风电场项目实施招标定价，对其他中小型风电场项目，可以参照就近大型风电场项目的招标定价确定其价格。

建议要认真研究拟对大型发电企业实施可再生能源发电配额可能对招标定价的影响问题。因为目前有些发电企业就是基于配额的考虑，去低价竞标的，造成招标价格低于成本的不合理现象。这种情况不仅会把独立投资者排除出风电领域，而且从长期来看也会抑制发电企业投资风电的积极性，抑制整个发电产业的发展。

第二、加快制定优惠财税政策问题。目前财政部正就法律规定的财政贴息和税收优惠等有关问题研究出台有关办法。建议合理降低风电的增值税税负，在对降低风电上网电价有利，但也要保持适当的税率，以调动地方发展风电的积极性。建议针对风电投资成本高这一主要问题，研究如何通过优惠政策的合理组合，包括支持大型国产风机研发、补助国产风机采购、风电项目贷款贴息、延长贷款期限等手段，降低投资成本。建议太阳能热水器企业享受与高新技术产业、可再生能源产业和家电产业相关的税收优惠政策。

加快形成国内风机制造业是降低风电成本的一个关键。建议改变整机进口免税，部件进口征税的办法，限制整机进口，对于国内尚不能生产的零部件或散件应给予进口免税，以此鼓励逐步国产化，促使外国公司将整机制造技术向国内转移，达到更好消化、吸收、创新的目的。对政府主持招标的大型风电项目有必要坚持实行国产化要求，拉动国内风电设备制造业发展。按照国家有关高新产业政策和可再生能源产业发展指导目录，对风电设备制造业实施优惠政策。

第三、加快制定和公布可再生能源总量目标和中长期规划，制定和公布相关

的风电、生物质能、太阳能等专项规划，特别要把规划落实到各级政府组织的有关可再生能源招标项目或其他项目上，为社会各方提供可再生能源发展的“路线图”。

从可再生能源发展目标同可再生能源规划的关系上，建议依照可再生能源法的规定以及有关国际经验，可先确定发展目标，再制定相应的规划和政策措施，使发展目标不仅成为可再生能源规划的目标，而且成为可再生能源发展政策的总体目标。对非水电可再生能源发电，建议规定强制性市场份额目标：到2010年和2020年，大电网覆盖地区非水电可再生能源发电在电网总发电量中的比例分别达到1%和3%以上；权益发电装机总容量超过500万千瓦的投资者，所拥有的非水电可再生能源发电装机总容量应分别达到其权益发电装机总容量的5%和10%以上。

第四、明确可再生能源发展规划实施主体和责任，要落实具体的承担者，国家规划目标要通过省级规划和产业规划落实到每个省、每种技术；将规划目标落实到具体的时间表上，分阶段实施，持续而系统地落实目标的完成进度。建立规划和项目、技术和产业的协同发展机制对目前国家已经规划或者正在规划布局的大型风电项目，如“十一五规划”中提出的30个10万千瓦的大型风电项目，建议尽早提出招标的总体日程安排，增加风电市场的可预期性。

第五、明确落实各部门和各地方资源调查责任，落实资源普查项目。应当把风能和生物质能的资源普查作为优先领域，加快组织资源风力、生物质能等方面的资源普查活动。建议以风电为突破口，由国家发改委、国家气象局等部门联合安排资金，同时在全国范围内寻找和调查适合建风电场的场地并测风。同时由国家发改委、农业部、国家林业局等部门联合安排资金，开展生物质能普查。应当尽快公布普查数据，为社会各方投资和选项目提供必要的的数据，减少市场不确定性。

第六、积极扶持可再生能源的技术创新。建议将可再生能源的科学研究、技术开发及产业化纳入国家各类科技发展规划，在高技术产业化和重大装备扶持项目中安排可再生能源专项，支持国内研究机构和企业可在可再生能源核心技术方面提高创新能力，在引进国外先进技术基础上，加强消化吸收和再创造，尽快形成自主创新能力。建议整合原有可再生能源技术资源，设立综合性的可再生能源研究开发机构，负责研究可再生能源法规政策、发展战略及规划，组织重大技术研究开发及产业化工作，组织协调产业服务体系建设等工作，促进可再生能源产业

体系建设。

第七、建立和完善信息披露和法律实施情况的报告制度。建立和完善有关规划编制、项目审批、价格制定等方面的政府信息公开制度，确保社会各方能够及时了解政府决策信息，获得参与决策和获得救济的机会。同时，应建立定期的可再生能源法实施情况评估和报告制度，由国务院和省级能源综合管理部门定期向同级人大常委会报告可再生能源法实施情况，并向社会公布。

第八、强化统一的能源行政管理。建议组建统一的政府能源管理部门，以体现国家整体利益和能源综合管理的要求，统筹能源各产业的发展 and 利益协调，综合规划国家能源战略和制定能源政策。按照“政监分离”的原则，组建职能相对集中的能源监管机构，并做到依法监管、依规监管。

第九、改革行政审批制度。改革现行的行政审批制度，从放松经济性管制，加强有关公共安全、资源利用和环境保护方面社会性管制的发展趋势出发，简化对非水电项目的审批程序，下放审批权限。

第十、建立有保障的可再生能源的投融资机制。国家的可再生能源和新能源技术产业化优先支持领域指南发布后，各级政府和有关机构应安排相应技术研发专项资金，配套支持具有自主知识产权的可再生能源开发利用企业的发展。另外，国家控股的商业银行应对列入国家优先支持领域，并获得政府提供支持资金的企业提供贷款方便。

第十一、推进行业协会和民间组织的发展，鼓励其参与可再生能源领域的公共决策、监督管理和中介服务等活动。

第十二、提高全社会开发利用可再生能源的意识。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；鼓励大型企业利用可再生能源，并积极投入可再生能源的技术开发、设备制造和可再生能源生产；对单位和个人自愿认购高价格可再生能源的行为，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。

附表：2006 中国可再生能源开发利用量

	利用规模		年产能量		折标煤(万吨/年)
一、发电	13001	万千瓦	4018	亿千瓦时	15270.6
水电	12500		3900		14820
并网风力发电	259.33		51.9		197
小型离网风力发电	7	(35 万台)	0.7		3
光伏发电	8		1.0		4
生物质发电	224		63.9		242.8
蔗渣发电	170		37.4		142.1
农林生物质发电	5		2.0		7.6
沼气发电	5		2.5		9.5
垃圾焚烧发电	40		20.0		76.0
垃圾填埋气发电	4		2.0		7.6
地热发电	2.5		1.0		3.8
二、供气			100	亿立方米	712
户用沼气	2200	万口	81		577
大型畜禽场沼气	2000	座	4		28
工业废水沼气	800	座	15		107
三、供热					3850.3
太阳能热水器	9000	万平方米			3600
太阳灶	45	万台			10.3
地热热利用	3000	万平方米	6000	万吉焦	240
供暖	1500	万平方米			
供热水	60	万户			
四、燃料					111
生物质固体成型燃料					
车用酒精	100	万吨			100
生物油	8				11
总计					19943.9

主要参考文献

- 1) 欧洲风能协会, 2030 年欧洲风电发展展望, 2007
- 2) 欧洲太阳能热利用联盟, 欧洲的太阳能热利用行动计划, 2007
- 3) 欧盟委员会: 光伏发电技术发展展望, 2007
- 4) 欧洲生物质协会: 生物质能发展行动计划, 2007
- 5) Eric Martinot, Global Renewable Energy Outlook, 2005, 2006
- 6) 北京东方环境研究院:《可再生能源法实施机制研究》, 2006
- 7) 李俊峰、时璟丽、高虎等, 风力发电上网电价政策研究, 能源研究所研究报告, 2006
- 8) 王仲颖等, 我国可再生能源和新能源高新技术产业化研究, 2005
- 9) 史立山、李俊峰、王仲颖等, 中国可再生能源发展概览, 2004, 2005, 2006
- 10) 李俊峰、王仲颖、时璟丽, 可再生能源法解读, 中国化工出版社, 2005
- 11) 李俊峰、时璟丽, 我国可再生能源技术的现状与发展,《中国电力》2006 (特刊)
- 12) 李俊峰、时璟丽, 国际可再生能源发展大趋势,《中国科技成果》2005 年第 13 期
- 13) 李俊峰、时璟丽, 国内外可再生能源政策综述与进一步促进我国可再生能源发展的建议,《可再生能源》, 2006 年第 1 期
- 14) 中华全国工商业联合会新能源商会, 中国新能源产业发展报告 (2006)