

# 2002 中国新能源和可再生能源发展分析

王仲颖、李俊峰、梁志鹏、宋彦勤、时璟丽、胡润清

新能源和可再生能源主要是指水能、太阳能、风能、生物质能、地热能、海洋能、氢能、燃料电池和生物液体燃料等可持续使用或可显著提高能源效率的能源，资源丰富，分布广泛，属于低碳或非碳能源，既不存在资源枯竭问题，又不会对环境构成严重威胁，是实现可持续发展战略的重要组成部分。新能源与可再生能源开发利用技术是高新技术在能源领域最重要的应用。因此，尽管目前多数可再生能源技术开发成本仍然很高，但世界上一些大公司，已把可再生能源技术作为一种能源技术储备，为其进入和开拓本世纪最有潜力和发展前途的能源市场做好了准备。

对我国而言，开发利用可再生能源还有特殊而现实的意义。一方面，长期以来形成的以煤炭为主体的能源消费结构已给环境造成了巨大压力，优化能源结构、提高能源效率、发展可再生能源，已成为我国实施可持续发展能源战略的重要内容；另一方面，中国 13 亿人口中，75% 的人居住在农村，每年能源消费达 6 亿多吨标准煤，其中约有一半需要由可再生能源提供；2002 年底，全国尚有近 3000 万人没有电力供应，能源短缺、浪费严重的状况尚未根本解决。因此，积极地开发利用可再生能源，不仅对于满足农村地区经济发展和人民生活的能源需求、实现 2020 年全面小康具有现实的作用，而且对于改善能源系统结构，保护生态环境也有深远意义。

## 一、世界可再生能源发展现状

### 1. 风力发电

随着技术水平的提高和市场不断扩大，近年来风力发电增长迅速。单机容量不断扩大，1-2 兆瓦机组已进入商业化运营阶段，国外有实力的企业正在开发 3-5 兆瓦机组。全世界风力发电装机容量到 2002 年底已达到 3200 万 KW，近几年每年以 30% 速度增长，德国、西班牙、丹麦、荷兰等国发展最快。整个欧洲在过去 5 年内，风力发电的增长速度达到了 35%，而且全球风电市场的 85% 份额由欧洲厂商占领。

### 2. 太阳能光伏发电

截止到 2002 年底全世界光伏发电保有量已超过 200 万千瓦，2002 年电池产量达到了 56 万千瓦，日本达到 25 万千瓦，美国 12 万千瓦，欧洲 13.5 万千瓦。光电转换率不断提高，其中单晶硅电池组件效率已达 15% 以上。成本大幅度降低，国际市场晶体硅组件已降到每峰瓦 3 美元左右。

### 3. 生物质能开发利用

生物质能是人类利用历史最悠久的能源，传统的直接燃烧热利用仍是目前最主要的方式，每年利用量约 13 亿吨煤当量。优质化利用是生物质能发展的方向，目前全世界发电利用约 5000 万千瓦（主要集中在北欧），年生产液体燃料约 2000 万吨油当量（主要在巴西和美国）。

从目前可再生能源资源状况及技术发展水平看，今后发展较快的可再生能源是生物质能、风力发电和太阳能。生物质能仍是可再生能源中（非水电）最重要的能源，欧盟提出的可再生能源发展目标中最主要的是生物质能，主要利用方式是发电、供热、制取液体燃料等。太阳能发展的主要方向是光伏发电，美国提出的发展目标是到 2020 年达到发电装机增量的 15%左右，年安装量达到 320 万千瓦左右，累计安装量达到 3600 万千瓦。太阳能光伏发电的市场主要是发达国家的并网发电和发展中国家的无电人口供电。美国、欧洲和日本将继续保持太阳光伏发电的主要市场，同时发展中国家的市场需求会有所增大。

## 二、我国新能源和可再生能源的开发利用现状

### 1. 小水电

小水电是我国的特色。我国小水电一般是指单站总装机容量 5 万千瓦及以下的水电站。我国小水电的特点是：在国家政策引导下，由当地政府发动当地群众，以自力更生为主，国家给予适当扶持，治水办电相结合，就地开发、就近利用；在电站开发规模上，以适当地经济承受力为限。随着农村经济的增强，开发规模逐步扩大。在新中国成立后二十世纪五十年代，小水电是指单站总装机容量 500 千瓦及以下，全国仅有 33 处 3634 千瓦；到六十年代扩大到 3000 千瓦；七十年代改为 1.2 万千瓦；八十年代改为 2.5 万千瓦；到九十年代中才改为现行的 5 万千瓦及以下的水电站及其配套的供电网统称为小水电。

我国小水电资源丰富，初步统计可开发装机容量达 1.25 亿千瓦，年可发电量约 4400 亿千瓦时。资源分布面广，遍及全国 1600 个县，这为中国农民自力更生开发利用小水电资源提供了良好的条件。

我国开发小水电资源，与农田水利基本建设相结合、与防洪、抗旱相结合、与优化生态环境相结合，是山区农村实现农村电气化，促进贫困山区变资源优势为经济优势的有效途径，得到了地方政府的支持和群众的拥护。到 2002 年中国小水电已达 4 万余处，总装机达 2850 万千瓦，年发电量 860 亿千瓦时。在小水电站的座数、装机容量、年发电量三个方面均居世界首位。目前在建规模达 500 万千瓦以上，资产 3500 亿元左右，年收入 345 亿元，年税收 22 亿元。全国 3 亿多人口主要靠小水电供电，小水电已成为我国农村经济迅速发展的重要行业。

### 2. 风力发电

2002 年底，全国并网风力发电装机容量 46.84 万千瓦，分布在全国 32 个风电场，主要分布在西北的新疆、内蒙、甘肃和东南沿海的广东、海南、浙江、福建、山东以及东北、河北等地。由于我国尚不能批量生产大型风力发电机组，所需设备几乎全部为进口机组，造价高，运输，维修不便，限制了我国风力发电的发展。因此，实现风力发电机组的本地化是今后发展风电必须解决的问题；另一方面，从建起的多数风电场来看，效益差距很大，设备利用率最高的达到 3000 小时以上，最低的只有 1700 小时，造成如此大的差距的原因，有些是在风场建设前期资源调查数据不充分，有的是建成后管理和维修没有跟上，所以提高资源调查和评价的技术水平和风场运行管理水平，在今后风电发展中应给予足够的重视。另外还有 17 万台小型风力发电机在无电边远农牧区和海岛远

行，为无电区农牧民提供生活用电，深受欢迎，市场在不断扩大。

### 3. 生物质能开发利用

近年来，我国政府及有关部门对生物质能源利用极为重视，国家领导人曾多次批示和指示加强农作物秸秆的能源利用。国家科技部已连续几个五年计划将生物质能技术的应用研究列为重点项目，进行了生物质能利用新技术的研究与开发，用生物或热化学方法制取气体、液体燃料，取得了成功，一大批优秀的科研成果和应用技术进入市场，使我国的生物质转换技术得到了快速的发展。这些技术的推广应用可使农业废弃物得到较好的再利用，并可获得清洁的燃料，从而引起许多地方政府的兴趣和支持及广大农民的欢迎。

目前在国内主要利用和试验开发阶段的生物质能利用技术有：

- 沼气工程技术。大、中型沼气工程技术，主要应用于工业废水、禽畜粪便废水和城市污水的处理，产生的燃气可用于生产，户用沼气池为农户提供了综合利用农业废弃物的新途径。
- 生物质气化技术。以气化和净化装置将农林废弃生物质燃料转换成洁净的燃气，通过管路输送到用户。气化装置可分为上吸式、下吸式、流化床式，用户可根据需求进行选择。
- 生物质液化。利用生物质纤维素转换成为乙醇。
- 生物质压缩和炭化。我国通过引进国外先进机型，对生物质压缩成型技术进行了科技攻关，经消化、吸收，研制出各种类型的生物质压缩成型机，用以生产棒状、块状或颗粒生物质成型燃料。目前我国生产的生物质螺旋成型机和液压驱动式秸秆成型机已进入市场化生产阶段。

在国内应用最广泛的生物质能开发利用技术还是沼气工程技术。中国工业废水年总排放量达 200 亿吨（2002 年专家估计），废水中含有有机物（COD）710 万吨。近期可采用厌氧发酵技术处理的工业有机废水量在 23 亿立方米左右，估计每年实际可转化的沼气约为 60 亿立方米。另外，中国畜禽养殖场每年排放 19 亿吨废水（2002 年专家估计），近期可开发的沼气为 40 亿立方米。

可见采用厌氧发酵技术每年可开发的沼气体积达 100 亿立方米（相当于 1000 万吨标煤），达到全国天然气产量的 40%。

经过近 30 年的发展，中国厌氧处理工业废水和畜禽养殖场废物的技术，已发展到中、大规模。至 2002 年底，中国已建立了 400 余处不同类型工业废水的沼气工程，年处理废水近 1 亿立方米。建立了 600 多个大中型畜禽废水、废渣的沼气工程（池容在 100 立方米以上）。上述两部分合计，估计沼气工程装置总体积达 150 万立方米左右，年产沼气近 10 亿立方米，相当于标准煤 100 万吨。

利用沼气发电的机组（发电站）约在 200 座以上，估计总装机容量接近 5000 千瓦。

我国农作物秸秆有 7 亿吨，除做饲料和建筑材料，每年将有 3 亿吨剩余量堆在田头、路边还未很好利用，有的就地焚烧污染环境，成为社会上一大公害。为此，近几年在农作物秸秆利用方面进行了广泛的研究，秸秆密制压块、液化制取酒精、秸秆气化发电和供民用燃气，以及甜高粱品种选育和生产乙醇技术等，都取得一定进展。但由于尚存在一些技术问题未能很好解决，还不便进行大面积推广。

## 4. 地热利用

我国地热资源极为丰富，每年可利用地热资源约  $11 \times 10^6 \text{ EJ}$ ，占全球的 7.9%（据 WEC, 1994, EPRI, 1978）。高温（热储温度 150℃）地热主要用于发电，其资源主要分布在藏南、滇西、川西以及台湾省，非电利用的中低温资源则遍布全国。2002 年全国地热装机累计容量为 3.2 万千瓦，在世界 22 个地热发电国家中排名第 14 位。西藏羊八井地热电厂装机 2.5 万千瓦，自 1993 年以来，年发电量连续超过 1 亿千瓦时，约占拉萨电网电量的 30%，被誉为世界屋脊上的一颗明珠。但是我国地热发电最近 10 年没有新增地热发电装机容量。

全国目前已发现地热点 3200 多处，打成的地热井 2000 多眼，高温地热主要分布在西藏南部和云南西部。近年发展最快的是中、低温地热利用，采暖、洗浴、医疗、旅游、种养业。

在地热利用中，进一步提高能源利用率，加强资源的梯级开发和尾水回灌等技术研究方面，应给予足够的重视。

## 5. 太阳能利用

太阳能的转换和利用方式，从狭义上可分为三类，即光—电转换、光—热转换、光化学转换。

我国有着十分丰富的太阳能资源。据估算，陆地表面每年接收的太阳辐射能约为  $50 \times 10^{18}$  千焦（ $12 \times 10^{18}$  千卡），相当于 1700 亿吨标准煤。全国各地太阳辐射总量达 3340 8400 兆焦/平方米·年（80—200 千卡/平方厘米·年），中值为 5852 兆焦/平方米·年（140 千卡/平方厘米·年）。全国年平均光照小时数为 2200 小时，平均太阳能电力为 1700TWh，约为目前装机容量的六千多倍。从全国太阳年辐射总量的分布来看，西藏、青海、新疆、内蒙古南部、山西、陕西北部、河北、山东、辽宁、吉林西部、云南中部和西南部、广东东南部、福建东南部、海南东部和西部以及台湾省的西南部等广大地区的太阳辐射总量很大，尤其是青藏高原地区辐射量最大。

### 光电

光伏发电技术包括两个方面，太阳电池及其制造和光伏发电系统及其推广应用。2002 年底，我国太阳能光电保有量达到 3 万千瓦。应用领域为通讯、铁路、公路信号电源，电视差转，阴极保护和农村户用电源及乡镇电站。光电池年生产能力达到 2 万千瓦，2002 年实际产量接近 1 万千瓦。

### 太阳热水器

太阳热水器是我国目前唯一基本实现了产业化的太阳能热利用产业，在生产能力与应用规模上都已经处于世界首位。到 2002 年底我国太阳热水器产量已达 1000 万平方米，实现产值达 110 亿，销售收入 105.6 亿元人民币，全国太阳热水器总保有量达 4000 万平方米。是世界上名副其实的最大太阳热水器生产、应用国。尽管如此，我国太阳热水器产业仍是一个新兴产业，与其它成熟产业比较尚处在发展初期，有许多发展中的问题有待解决。但它又是一个朝阳产业，存在着巨大的持续增长的空间。加入 WTO 为新能源和可再生能源产业，特别是太阳热水器产业的发展带来新的机遇与挑战。

## 太阳制冷空调

20 多年来我国在太阳能制冷和空调技术的研究和开发方面取得了一定的进展，建立了实用的示范工程。其中以广东省江门的 600 m<sup>2</sup> 办公楼的太阳能空调工程和山东乳山 1000 m<sup>2</sup> 的空调工程为成功的范例。前者采用 500 m<sup>2</sup> 的平板集热器、100 kW 双效吸收式溴化锂制冷机，后者采用 540 m<sup>2</sup> 的热管真空管集热器、100 kW 单效吸收式溴化锂制冷机，COP 在 0.4 以上。两个工程将常规的太阳热水系统和空调制冷系统成功的结合，表明我国同用热利用技术又上了一个新台阶。

## 6. 氢能

在我国每年用化石燃料生产大约 600 多万吨氢，其中绝大部分氢用于合成氨生产，小部分用于石油化工，用于能源方面的氢微乎其微。

目前，我国正在开展国家级氢能基础研究（973 氢能项目），十余家高校和科研机构参与该项目，已在车载有机燃料非稳态制氢及多反应耦合过程和生物质高效制氢反应机理研究和金属氢化物储氢、纳米炭材料储氢、“氢浆”与有机物储氢等方面的研究工作中取得了较大进展。实验研究了气体压力、电堆温度等运行工况对 PEMFC 发动机特性的影响，为燃料电池车建立了数理模型。

为了更快地推动氢能发展，我国政府设立了 2001 - 2005 年氢能 863 项目：主要是研究与开发低成本、高效率生物质制氢、储氢联合示范系统，实现技术创新，为开发和应用氢能奠定基础。总之，我国仍处在氢能开发的研究阶段，应用阶段还需要时间。

## 7. 海洋能

海洋能源通常指海洋中所蕴藏的可再生的自然能源，主要为潮汐能、波浪能、海流（含潮流）能、海水温差能和海水盐差能。究其成因，潮汐能和潮流能来源于太阳和月亮对地球的引力变化，其他基本上源于太阳辐射。海洋能源按储存形式又可分为机械能、热能和化学能。其中，潮汐能、海流能和波浪能为机械能，海水温差能为热能，海水盐差能为化学能。

### 潮汐能

我国是世界上建造潮汐电站最多的国家之一，迄今已建成潮汐电站 8 座，2002 年总装机容量为 5.64 兆瓦。其中建于浙江省温岭市的江厦电站是中国最大的潮汐电站，目前已正常运行近 20 年。

“八五”期间，在原国家科委重点攻关项目的支持下，还开展了相关技术设备的研究开发，如全贯流机组的开发和灯泡贯流机组的改进。

除了目前所建成的 8 座潮汐电站之外，浙江、福建等地还为建设若干个大中型潮汐电站，进行了考察、勘测和规划设计、可行性研究等大量的前期准备工作。总之，我国的潮汐发电技术已有较好的基础和丰富的经验，小型潮汐发电技术基本成熟，已具备开发中型潮汐电站的技术条件。但是现有潮汐电站整体规模和单位容量还很小，单位千瓦造价高于常规水电站，水工建筑物的施工还比较落后，水轮发电机组尚未定型标准化。总之还达不到商业化开发和运营阶段。

## **波浪能**

我国波力发电技术研究始于 70 年代。从 80 年代初开始对固定式和漂浮式波能装置进行基础研究。1985 年中国科学院广州能源研究所开发成功利用对称翼透平的航标灯用波浪发电装置。经过十多年的发展，已有 10 瓦至 450 瓦的多种型号产品，经多次改进，目前已累计生产 600 多台用于中国沿海的航标灯上，研制出的后弯管型浮标发电装置出口到日本。

我国波力发电虽起步较晚，但发展很快。微型波力发电技术已经成熟，小型岸式波力发电技术已进入世界先进行列。但受波浪资源限制，我国波浪能开发的规模远小于挪威和英国，小型波浪发电距实用化尚有一定的距离。

## **潮流能**

潮流发电研究国际上开始于 70 年代中期，主要有美国、日本和英国等进行潮流发电试验研究。1994 年英国 IT 公司研制成 15 千瓦潮流发电装置，并在苏格兰 Corran Narrows 水道试验成功。

我国潮流发电研究始于 1982 年。1984 年，哈尔滨工程大学在实验室研制成 60 瓦水轮机。1989 年研制成 1 千瓦河流能发电装置并在水库里进行了两个月的发电试验。“九五”期间在舟山海域研建 70 千瓦潮流能实验电站，目前已接近完成。

70 千瓦潮流能实验电站采用双转子水轮机，有较高的转换效率。从研究水平上看，我国研建 70 千瓦潮流能实验电站在国际上居领先地位，但尚有一系列技术问题有待解决。

目前，中国正与意大利合作在舟山地区开展了联合潮流能资源调查，计划开发 140 千瓦的示范电站。

## **海洋温差能**

1980 年台湾电力公司曾计划将第 3 和第 4 号核电厂余热和海洋温差发电并用。经过 3 年的调查研究，确定台湾东岸及南部沿海具有开发海洋热能的自然条件，并初步选择花莲县的平溪口、石梯坪及台东县樟原等三地做厂址，并与美国进行联合研究。

1985 年中国科学院广州能源研究所开始对温差利用中的一种“雾滴提升循环”方法进行研究。1989 年，该所在实验室实现了将雾滴提升到 21 米的高度记录。同时，该所还对开式循环过程进行了实验室研究，建造了两座容量分别为 10 瓦和 60 瓦的试验台。

目前中国所有的海洋能研究中，从发展成熟程度上来排序，依次是潮汐能、波浪能、潮流（海流）能、温差能。它们目前各自处于不同的研究阶段。潮汐能已经基本上具有大规模商业开发价值。波浪能在某些特殊场合具有商业开发价值，如用于航标灯的微型波力发电装置。潮流能还处于实海况试验阶段，其抗台风问题、输电问题还需解决。温差能则仍处于实验室阶段。

在可再生能源利用方面我国在世界上有四个第一：小水电、小风机、沼气和太阳热水器保有量和生产能力均为第一。但总体来讲，与世界上发达国家相比，差距还很大。下图表基本上反映了我国目前可再生能源技术的开发水平。

技术类别	技术成熟程度和发展阶段		
	研究开发阶段	试点示范阶段	商业化阶段
小水电			
太阳热水器			
太阳电池			
大型并网风电机组			
小型和微型风电机组			
地热发电			
小型沼气池			
大中型沼气工程技术			
城镇有机废物利用技术			
生物质气化技术			
波力发电			
潮汐发电			
海洋温差发电			
制氢新技术			
氢能储存技术			

### 三、推进我国新能源和可再生能源发展的主要障碍和问题

#### 1. 缺乏具体有效的激励政策

由于新能源和可再生能源一次性投入较大，社会效益、环境效益显著，直接经济效益不高，现在还不具备与常规能源的竞争能力，政府的支持是不可缺少的。从国外的经验看，凡可再生能源发展快的国家，都制定了强有力的激励政策。我国政府虽然在有关法律和法规中规定了支持开发新能源和可再生能源的原则内容，但由于缺乏具体的有效的政策规定，操作性差、执行起来非常困难。加之我国投资体制的限制，对国家、地方财政投入依赖特别大，制定具体有效的税收优惠、财政补助和低息贷款等技术经济政策，吸引国内外投资者开发建设新能源和可再生能源项目，对产业的发展是非常有利的。

#### 2. 缺乏长期的、战略性的和可持续的可再生能源商业化发展计划和行动方案

造成这一障碍的主要原因是，目前我国还没有做过详细的，可为可再生能源项目开发提供依据的可再生能源资源评价；同时，研究与开发和技术商业化（应用和推广）相脱节。

#### 3. 缺乏信息交流和传播

通过宣传、培训提高全民的环境意识、能源意识，使越来越多的人了解开发新能源和可再生能源的意义，使更多的人使用和投资开发“绿色能源”，同时利用市场的机制，用高技术含量、高档次的产品，开拓市场，加强产业和服务体系的建设，扩大产业规模，推动新能源和可再生能源发展。

#### 4. 需加大科技投入，加强科技人才的培育

近年来我国新能源和可再生能源技术水平虽然有了很大的提高，但与国外先进国家相比还存在不小的差距，有些技术问题还没有很好的解决。工程设计、技术装备、产品质量技术水平低、配套能力差，需要科技部门，加大科技经费的投入，解决存在的技术关键，支持新技术新产品的开发，提高设备的配套性。吸引高素质的人才从事新能源和可再生能源的研究开发，加快培养一批具有创新能力的科技人才，是今后事业发展的关键。

## 5. 缺乏产品质量标准体系和质量检测体系

产品质量标准和质量检测是指导生产和规模市场销售的技术法规。我国在太阳能光电、光热、并网与离网型风力发电机组、沼气工程设计、施工等方面已制定一些行业和国家标准，但还不完善，一些急须的标准还没有制定出来。到目前为止，可再生能源产业还没有建立起国家级检测中心，市场上销售的产品质量参差不齐，使偷工减料、假冒伪劣以次充好的产品低价倾销，给消费者造成很坏的印象，影响了正规厂家的销售，市场需要规范化。建立和完善产品标准体系和检测中心，进一步规范市场秩序是当前产业发展中突出的问题，应加快解决。

6. 可再生能源的开发利用缺乏强有力的法规保障，不能保持可再生能源政策的稳定和持续，使其在能源发展中的战略地位不能长期坚持。

## 四、主要新能源和可再生能源产业化发展思路

### 1. 风力发电产业

自 70 年代初开始大规模发展风力发电产业以来，世界风力发电装备的制造技术日臻完善，目前已经拥有了从十几千瓦到 3 兆瓦的各种规格的机型，定桨距和变桨距、齿轮传动和无齿轮传动等各种技术都已经形成工业化、规模化生产的能力，并且具备了根据市场需求，迅速开发新产品的能力。目前欧洲是风力发电制造业的发源地和发展中心，世界风机 80% 的生产能力和国际风机 95% 的贸易能力均在欧洲。因此，欧洲是世界风力发电装备产业基地，同时也是世界风力发电装备的垄断供应商。实际上，欧洲风力发电装备工业化制造技术仅掌握在少数国家手中，如丹麦、德国、西班牙和荷兰。在欧洲已经形成了风机概念设计、结构设计、部件设计制造、成套设备组装和市场销售等完善的生产和销售体系。由于分工明确、技术布局合理，在欧洲，大型风机从概念设计到投入运行的时间已经缩短到 1 年左右。因此，欧洲的风力发电制造业已经具备了工业化的基本特征，风力发电技术已经成为成熟的工业化技术。当然，与其它新兴产业技术一样，风力发电装备技术还有进一步发展的余地和空间。

- 风力发电要实现突破性发展，必须实现风机生产本地化。因此制定一个为期 5 年的总装机 300 万千瓦的风力发电装备本地化计划，按 12 万千瓦、30 万千瓦、60 万千瓦、90 万千瓦、120 万千瓦的年安装计划，以国债和吸引外资形式向全国和全球公开招标。5 年后制定一个每年不少于 100 万千瓦的风力发电装机计划，为风力发电产业提供稳定的市场需求，将本地化风机推向国际市场。
- 选择有丰富管理经验的风力发电公司，组建风力发电开发商队伍，对新建风力发电项目的资源评价、场址选择、风电场设计、设备选型、设备采购、设备安装调试和风电场运行管理实行系统服务，降低风力发电开发的交易费用和运行管理成本，从而降低风力发电的成本，并逐步对现有的风电场实行社会化管理，降低经营和运行成本。
- 修改国家现有政策，实现电价的全社会负担，按照国际经验，对风力发电实行高电价政策，可考虑在电网平均上网电价基础上，加风力发电平均差价的办法制定风力发电



上网电价，例如在内蒙古电网上网电价为每千瓦时 0.33 元，风力发电平均成本为每千瓦时 0.6 元，则风力发电的上网差价为每千瓦 0.27 元。该差价由社会平均承担。

- 经过科学核算，制订风力发电电价水平控制政策或最高限价制度，5 年后要求风力发电的成本与国际先进水平接近，并逐步向常规电价靠拢，最终取消对风力发电的补贴，实现风力发电的竞争上网。

## 2. 太阳能热利用产业

太阳热水器行业与其它可再生能源行业有很大的区别，其中最主要的差别是太阳热水器行业已经商业化，并不需要政府的财政补贴和经费支持。政府的作用是规范市场，建立政策，建立机制，促使太阳热水器行业的健康发展。因此相应的政策建议有以下几点：

- 建立和完善太阳热水器产品和系统的标准以及相应的检测监督体系，帮助企业提高产品质量和售后服务水平，规范市场、保护消费者和企业的合法权益。
- 国家在科技发展、特别是产业发展基金中拨付专款，与企业合作，开发新产品、新技术，促进太阳热水器行业升级换代、持续发展。
- 有组织的把进行太阳能建筑一体化的示范和试点工作，要求建筑部门配合太阳热水器行业的发展，适时制订太阳热水器建筑一体化的标准和政策，促进城乡太阳热水器的市场发展。
- 选择重点企业进行扶持，建立太阳热水器系统出口基地，力争将我国的太阳热水器系统打入欧洲和美国市场。
- 要求我国援外机构将太阳热水器系统纳入对外援助计划，适时的向受援国出口我国产品，扩大太阳热水器系统的国际市场。
- 将太阳热水器安装所替代的电力和电量纳入可再生能源发电的范围，一旦国家实施可再生能源发电配额制，便将太阳热水器替代的发电量计入相应的配额。

## 3. 太阳能光伏发电产业

- 技术方面
  - a) 鉴于影响光伏发电技术产业化和商业化发展的关键因素是其成本，因此，建议国家鼓励和支持能够大幅度降低光伏发电成本的技术创新。晶体硅电池技术（包括单晶硅和多晶硅技术）受到原材料等方面的制约，成本降幅和效率增幅均十分有限，国家应该逐步减少支持力度。
  - b) 支持提高晶体硅光伏电池产品质量的先进技术和光伏发电配套装备有关技术的研究开发。质量和配套产品不过关问题一直是困扰国内产品走向市场的关键，通过技术攻关逐步解决这些问题无疑会改善光伏发电产品适应市场的能力。
  - c) 薄膜电池技术是目前国际上普遍认为能够大幅度降低光伏发电成本的技术，在未来最有潜力使光伏发电成本与常规发电成本相比，是未来光伏发电的发展方向。建议政府

持续地安排一定的资金跟踪国外在该领域的先进技术，并尽可能地形成规模生产能力，为将来薄膜电池的大规模发展做好技术储备。

- 制造业方面

- a) 2002年我国光伏电池的生产能力接近2万千瓦，其中新上的技术较好的生产线为1.55万千瓦，考虑到原材料的供应问题和目前光伏发电系统的市场情况，如果在近期内光伏发电系统没有新的市场(如国际市场和屋顶计划等)，现有的生产线已经超过了近期国内的市场需求，因此对于现有技术水平的晶体硅太阳能电池生产线，国家应有限制地发展，不再为扩大生产规模提供支持，而应将重点放在提高技术水平，尤其是提高新建的生产线的技术水平和产品质量上下工夫。
- b) 现有生产线应致力于提高产品质量开发与光伏系统配套的系列产品，形成规模生产，这是提高光伏系统寿命及扩大光伏系统应用领域的必由之路。
- c) 尽快建立健全的光伏发电的基础标准、规范和技术要求，包括生产、设计、安装规范，建立几个全国性的权威的产品检测中心，进行质量认证，强化对于光伏发电系统及部件的质量检测和技术监督，严格规范和管理光伏产品市场，规范光伏企业市场行为。
- d) 鼓励光伏企业的竞争与联合，在目前光伏制造企业的基础上建立技术经济实力强的、既生产光伏组件又生产光伏应用系统的大型光伏企业集团，这种集团的建立除在现有的光伏电池生产企业的基础上，也可由大企业集团兼并或投资控股，或与外国大型光伏企业合作、合资，或由国内相关光伏企业联合、改组等形式来组建大型光伏企业集团，以便于把规模优势转变为经济优势。为适应国际市场竞争的需要，我国的大能源企业或其他企业财团也应该介入我国光伏发电市场，使国内产品在今后开拓国际市场和实施远期的我国屋顶计划中具有竞争力。

#### 4. 大中型畜禽场沼气工程技术产业

- 大中型畜禽场污染问题应该纳入国家食品安全、城乡水源保护、污水排放控制的计划。建议国家在总结有关试点示范项目经验的基础上，编制大中型畜禽场污染控制实施计划，中央和地方财政拨出专项资金给予支持。
- 鉴于大中型畜禽场沼气工程的效益主要是环保，因此建议国家尽快出台大中型畜禽场污染排放标准和需要的检测和监督机制，加大执法力度，提高企业治理污染的积极性。
- 积极引进国外先进经验和先进技术，发展我国的沼气技术和产业，特别是沼气发电装备制造技术等。
- 组织和培育开发商开发、投资、建设和管理运行畜禽场沼气工程，提高沼气工程的经济性。
- 国家按照可再生能源发电政策，要求电力部门按照一定优惠的价格收购沼气工程发电电量。

由于我国幅员辽阔、人口众多、化石燃料中石油资源量不足，煤炭资源丰富，在能消耗中占75%以上，这不可避免的带来了一系列环境问题。发展新能源和可再生能源对改善生态环境、解决缺能的边远贫困地区能源问题具有极为现实的意义。

