

附：

## 可再生能源发展“十一五”规划

国家发展和改革委员会

# 前言

可再生能源是我国重要的能源资源，在满足能源需求、改善能源结构、减少环境污染、促进经济发展等方面具有重要作用。为了加快我国可再生能源发展，更好地满足经济和社会可持续发展的需要，根据《可再生能源法》的要求，在总结我国可再生能源资源、技术及产业发展状况，借鉴国际可再生能源发展经验的基础上，制定了《可再生能源中长期发展规划》，提出了从现在到 2020 年期间我国可再生能源发展的指导思想、主要任务、发展目标、重点领域和保障措施。

十届全国人大第四次会议通过的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出：“实行优惠的财税、投资政策和强制性市场份额政策，鼓励生产与消费可再生能源，提高在一次能源消费中的比重。” 为了进一步做好可再生能源开发利用工作，落实好“十一五”规划纲要，根据《可再生能源中长期发展规划》提出的目标和任务，制定了《可再生能源发展“十一五”规划》。本规划提出的“十一五”时期可再生能源发展的形势任务、指导思想、发展目标、总体布局、重点领域、以及保障措施和激励政策，是落实《可再生能源法》的重要措施和实现“十一五”规划纲要发展目标的重要保障。本规划是指导“十一五”时期我国可再生能源开发利用和引导可再生能源产业发展的主要依据。

# 目 录

<b>一、发展现状和面临形势 .....</b>	<b>1</b>
(一) 发展状况 .....	1
(二) 存在问题 .....	8
(三) 形势和任务 .....	9
<b>二、指导思想和发展目标 .....</b>	<b>12</b>
(一) 指导思想 .....	12
(二) 发展目标 .....	13
<b>三、总体布局和重点领域 .....</b>	<b>15</b>
(一) 水电 .....	15
(二) 生物质能 .....	20
(三) 风电 .....	27
(四) 太阳能 .....	31
(五) 农村可再生能源 .....	36
<b>四、环境影响分析 .....</b>	<b>39</b>
<b>五、保障措施和激励政策 .....</b>	<b>40</b>

近年来，可再生能源得到国际社会和大多数国家的高度重视，许多国家制定了支持可再生能源发展的法律和优惠政策，可再生能源成为世界能源中发展最快的领域。目前，水电已是能源供应体系中的重要组成部分；风电、太阳能、生物质能技术基本成熟，正处于快速发展时期；生物液体燃料对替代石油、发展农业经济的作用日益显著。

我国有丰富的可再生能源资源，在水电、沼气、太阳能热利用方面已取得了显著成效，近年来加快了风电、生物液体燃料和太阳能发电的发展，开发利用可再生能源已成为我国缓解能源供需矛盾、减轻环境污染、调整能源结构、转变经济增长方式和促进社会主义新农村建设的重要途径。在“十一五”时期，我国将继续大力发展水电，加快发展生物质能、风电和太阳能，加强农村可再生能源开发利用，逐步提高可再生能源在能源供应中的比重，为更大规模开发利用可再生能源创造条件。

## 一、发展现状和面临形势

### （一）发展状况

“十五”时期，水电建设大中小并举，开发建设速度显著加快；采取特许权招标等措施，积极推进风电规模化发展；以“送电到乡”和解决无电人口生活用电问题为契机，发展太阳能光伏发电和小风电，推动分散式可再生能源发电技术的发展；围绕改

善农村环境卫生条件和增加农民收入，积极发展农村户用沼气；通过市场推动，大力推广普及太阳能热水器；以技术研发和试点示范为先导，积极推动生物质能发电和生物液体燃料开发利用。2005 年《可再生能源法》的颁布，标志着我国可再生能源发展进入了一个新的历史阶段。

## 1、开发利用状况

“十五”时期，我国可再生能源发展迅速。水电、沼气、生物液体燃料、风电、太阳能利用取得显著进展，可再生能源的作用逐步增大，显示出良好的发展势头。

到 2005 年底，全国水电装机容量达到 1.17 亿千瓦（包括约 700 万千瓦抽水蓄能电站），约占全国发电总装机容量的 23%，水电年发电量 3952 亿千瓦时，约占全国总发电量的 16%。。

结合农业增效、农民增收和生态环境改善，稳步推进沼气发展。到 2005 年底，全国已发展户用沼气池 1800 多万户，建成大型畜禽养殖场沼气工程和工业有机废水沼气工程约 1500 处，沼气年利用量达到约 80 亿立方米，为近 7000 万农村人口提供了优质的生活燃料。到 2005 年底，全国生物质发电总装机容量约 200 万千瓦，其中蔗渣发电约 170 万千瓦，垃圾发电约 20 万千瓦，其余为稻壳等农林废弃物气化发电和沼气发电等。

为了缓解石油供需矛盾，国家开展了生物液体燃料技术研发

和试点工作。到 2005 年底，以粮食为原料的燃料乙醇年利用量达到 102 万吨，以甜高粱茎秆、木薯等非粮原料生产燃料乙醇的技术已具备商业化发展的条件。以小桐子（俗称麻疯树）、黄连木等非食用油料植物为原料的生物柴油技术处于小规模试验阶段。

为了加快风电的规模化发展，国家采取特许权招标方式推进大型风电项目建设，并促进风电设备本地化生产和风电技术的自主创新。到 2005 年底，全国已建成并网风电场 60 多个，总装机容量达到 126 万千瓦，为风电的大规模发展奠定了基础。此外，在偏远地区还有约 25 万台小型独立运行的风力发电机，总容量约为 5 万千瓦。

为了解决无电地区用电问题，国家组织实施了“送电到乡”工程，有力地推动了太阳能光伏发电的应用。到 2005 年底，全国光伏发电总容量达到 7 万千瓦，在 12 个县城、700 多个乡镇建设了独立光伏电站，推广了 50 多万套户用光伏系统，极大地推动了太阳能光伏产业的发展。

为了扩大太阳能热利用，国家积极推动太阳能热水器与建筑结合，有效扩大了太阳能热水器市场，使太阳能热水器的生产和应用进入稳定增长阶段，到 2005 年底，太阳能热水器安装使用总量达到 8000 万平方米。

2005 年，可再生能源开发利用总量（不包括传统方式利用

生物质能) 为 1.66 亿吨标准煤, 约为 2005 年全国一次能源消费总量的 7.5%, 相应减少二氧化硫年排放量 300 万吨, 减少二氧化碳年排放量 4 亿多吨。发展可再生能源已成为缓解能源供需矛盾、减少环境污染、增加农民收入的重要途径。

专栏 1 “十五” 期末可再生能源主要发展指标和实现情况				
内容	2000 年	“十五” 预期目标	2005 年	年均增长 (%)
<b>一、发电</b>				
1、水电 (万千瓦)	7935	10000	11000	6.7
2、并网风电 (万千瓦)	34	120	126	30
3、小型离网风电 (万台)	15		25	11
4、光伏发电 (万千瓦)	1.9	5.3	7	30
5、生物质发电 (万千瓦)	170		200	3
<b>二、供气</b>				
沼气 (亿立方米)	35	40	80	18
其中农村户用沼气 (万户)	850	1000	1800	16
<b>三、供热</b>				
1、太阳能热水器 (万平方米)	2600	6300	8000	25
2、地热等 (万吨标准煤/年)	120		200	11
<b>四、燃料</b>				
1、燃料乙醇			102	
2、生物柴油			5	
总利用量 (万吨标准煤/年)	12000	13600	16600	6.7

## 2、技术和产业发展

“十五” 时期, 我国可再生能源技术和产业发展取得了显著

成绩。水电、沼气和太阳能热利用等领域已形成了技术门类比较齐全、服务体系较为完善的产业体系，保障了可再生能源开发利用规模的迅速发展。同时，生物质能高效利用、风电、太阳能发电等新兴技术和产业也得到较快发展。

水力发电装备制造和施工技术日臻完善。在引进消化国外技术基础上，已可以制造 70 万千瓦水轮发电机组，形成了有国际竞争力的水电设备制造和水电工程施工能力，水电工程的规划、设计、施工、运行管理已形成了完整的体系。

沼气技术不断进步和完善，户用沼气系统和零部件基本实现了标准化生产和专业化施工，大部分地区建立了沼气技术服务机构，具备了较强的技术服务能力。大中型沼气工程的工艺技术成熟，已形成了专业化的设计和施工队伍，服务体系基本完备，具备了大规模发展的条件。其他生物质能开发利用技术发展明显加快，掌握了农林生物质发电、生物液体燃料、生物质固体成型燃料等技术，具备了规模化发展的基本条件。

风电技术和产业发展开始起步。独立运行的小型风电机组已有较长的技术研发和应用历史，初步具备了产业化发展的基础。在引进国外技术和自主研发基础上，已可以制造 600 千瓦至 1.5 兆瓦的并网型风电机组。

太阳能光伏电池及组件的生产能力迅速扩大。“十五”时期国家组织实施的“送电到乡”工程和国际市场对光伏电池需求的



快速增长，促进了我国太阳能光伏电池及组件生产能力的迅速扩大，年生产能力超过 50 万千瓦。

太阳能热利用技术的商业化程度不断提高。太阳能热水器已形成较大产业规模，年产量达 1500 万平方米，生产能力居世界第一位，全国有 1000 多家太阳能热水器生产企业，年总产值达 120 亿元左右。太阳灶、太阳房技术水平也在不断提高，生产能力基本上可以满足市场需求。

### 专栏 2 “十五”时期可再生能源重点项目和重要活动

**水力资源复查：**国家组织了水力资源复查，全国水能资源理论蕴藏量年发电量 6.19 万亿千瓦时，平均功率 6.94 亿千瓦；技术可开发装机容量 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约 4 亿千瓦，年发电量 1.76 万亿千瓦时。

**重大水电工程：**“十五”时期投产的大水电站为三峡工程左岸机组（980 万千瓦）、大朝山（135 万千瓦）、公伯峡（150 万千瓦），2004 年 9 月，公伯峡水电站投产，我国水电总装机容量突破 1 亿千瓦。开工建设了云南澜沧江小湾（420 万千瓦）、广西红水河龙滩（420 万千瓦）、贵州乌江构皮滩（300 万千瓦）、四川大渡河瀑布沟（330 万千瓦）、四川雅砻江锦屏一级（360 万千瓦）和金沙江溪洛渡（1260 万千瓦）等一批大型水电工程，在建水电项目总规模约 8000 万千瓦。

**农村沼气建设：**“十五”时期，国家利用国债资金加大对沼气的支持力度，2003 - 2005 年，每年投入国债资金 10 亿元，农村沼气建设进入快速发展时期。到 2005 年底，全国户用沼气达到 1800 万户，大型养殖场沼气工程发展到 700 多处。发展沼气已成为农村发展和生态保护的重要途径。

**小水电代燃料：**为了保护生态环境，解决农村生活燃料短缺问题，2003 年以来，在长江、黄河中上游已经退耕还林地区实施了“小水电代燃料”试点工程，

首批试点项目涉及贵州、四川、云南、广西、山西等 5 个省、自治区的 26 个县（市）。到 2005 年底，小水电代燃料工程惠及 20 万人，减少薪柴消耗量 16 万吨，巩固退耕还林面积 30 万亩，保护森林面积 156 万亩。

**燃料乙醇试点：**“十五”时期国家开展了燃料乙醇试点工作，建设了 4 个生物燃料乙醇生产试点项目，形成年生产能力 102 万吨，其中黑龙江华润酒精有限公司 10 万吨/年、吉林燃料乙醇有限公司 30 万吨/年、河南天冠燃料乙醇有限公司 30 万吨/年、安徽丰原生化股份有限公司 32 万吨/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。

**风能资源评价：**为了做好风电大规模发展的前期工作，2003 年以来，国家组织开展了全国风能资源评价和风电场选址工作，主要通过气象资料评价风能资源分布情况，并结合地形、地貌、交通和电网条件，确定风电场的场址。根据最新风能资源评价成果，全国陆地上的技术可开发风能资源约 3 亿千瓦。

**风电特许权项目：**为了促进风电规模化发展，2003 年以来，国家实施了风电特许权项目，政府承诺落实电网接入系统和全额接受风电发电量，以上网电价和风电设备的本地化率为条件，通过招标选择投资者。“十五”时期实施了三期招标工作，确定了总装机容量 160 万千瓦的风电项目。

**“送电到乡”工程：**为了解决西部边远无电地区乡镇所在地公用事业单位和居民的基本用电问题，2002 年，国家实施了“送电到乡”工程，共安排 47 亿元资金，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。

### 3、法规建设和政策措施

“十五”时期，可再生能源法规建设取得重大进展，支持可再生能源发展的政策逐步完善，为加快可再生能源发展创造了良好的法制和政策环境。

### 专栏3 “十五”时期可再生能源法规建设和政策措施

**法规建设：**2005年2月28日，《可再生能源法》颁布并定于2006年1月1日施行。《可再生能源法》明确提出发展可再生能源是国家责任和全民义务，随后相继出台了相关配套政策。根据《可再生能源法》的要求，制定了《可再生能源中长期发展规划》，提出了可再生能源中长期发展目标。

**财税优惠政策：**国家逐步加大对可再生能源的财政资金投入和税收优惠支持力度。制定了支持风电、垃圾发电的税收减免政策和发展生物液体燃料的财政补贴与税收优惠政策。中央和地方财政在无电地区电力建设、农村户用沼气建设和可再生能源技术产业化发展等方面给予了较大的资金支持。

**科技专项和产业化专项支持：**国家通过科技攻关计划、863计划、973计划和产业化计划，共安排10多亿元资金，支持光伏发电、并网风电、太阳能热水器、氢能和燃料电池等领域先进技术的研发和产业化。

## （二）存在问题

虽然我国可再生能源开发利用取得了很大成绩，法规和政策体系不断完善，但可再生能源发展在技术、市场和政策措施方面还存在一些问题，仍不能满足可持续发展的需要。存在的主要问题是：

（1）政策扶持及激励措施的力度不够。在现有技术水平和政策环境下，除水电和太阳能热水器有能力参与市场竞争外，大多数可再生能源的开发利用成本高，再加上资源分散，规模小，生产不连续等特点，在现行市场条件下缺乏竞争力，需要政策扶持。风电、生物质能、太阳能等可再生能源的相关政策体系还不完整，经济激励力度较弱，政策的稳定性和协调性差，还没有形

成支持可再生能源可持续发展的长效机制。

(2) 市场保障机制还不够健全。长期以来，我国可再生能源发展缺乏明确的发展目标，缺乏连续稳定的市场需求。虽然国家支持可再生能源发展的力度逐步加大，但由于缺乏强制性的可再生能源市场保障政策，没有形成稳定的市场需求，可再生能源发展缺少持续的市场拉动。

(3) 技术开发能力和产业体系薄弱。除水电、太阳能热利用、沼气外，其它可再生能源的技术水平较低，缺乏自主研发能力，设备制造能力弱，技术和设备生产主要依赖进口，技术水平和生产能力与国外先进水平差距较大。同时，可再生能源资源评价、技术标准、产品检测和认证等体系不完善，人才培养不能满足市场快速发展的需要，没有形成支撑可再生能源产业发展的技术服务体系。

### (三) 面临的形势和任务

在“十五”时期，我国可再生能源发展面临的形势主要表现在以下几个方面：

(1) 能源需求快速增长，需要增加新的能源来源，缓解能源供需矛盾。进入 21 世纪，我国经济快速发展，工业化、城镇化进程加快，能源需求快速增长，能源供需矛盾日益突出。增加能源的多元化供应、确保能源安全已成为经济社会发展的重要任务，开发利用可再生能源成为国家能源发展战略的重要组成部分

分。

**(2) 化石能源的大量消耗导致环境问题日益严峻，需要发展清洁能源，促进可持续发展。**我国能源结构以煤为主，能源消费快速增长，环境问题日益严峻，尤其是大气污染状况愈发严重，既影响经济发展，也影响人民生活和健康。随着经济社会的快速发展，能源需求将持续增长，能源和环境对可持续发展的约束将越来越严重，发展清洁能源技术、特别是加快开发利用可再生能源资源，是实现可持续发展的必然选择。

**(3) 建设社会主义新农村，对可再生能源开发利用提出了新的要求。**长期以来，我国许多农村地区受经济条件、能源资源和供应条件的限制，仍主要依靠低效直接燃烧秸秆、薪柴等生物质满足能源需求，到 2005 年底，全国仍有约 1150 万人没有电力供应。加快开发利用沼气、秸秆发电、小水电、太阳能、风能等农村地区丰富的可再生能源，对于促进农村能源的清洁化、优质化和现代化，并通过可再生能源开发利用推动农村经济的可持续发展具有重要作用。

**(4) 发展可再生能源逐渐成为全社会的共识，大规模开发利用可再生能源的时机基本成熟。**可再生能源是我国重要的能源资源，在满足能源需求、改善能源结构、减少环境污染、促进经济发展等方面已发挥了很大作用。近年来，可再生能源开发利用技术取得明显进展，已进入产业化发展阶段，具备了规模化开发利用的条件。特别是《可再生能源法》的颁布和施行，标志着发

展可再生能源已成为全社会的共识，极大地调动了各方面发展可再生能源的积极性，大规模开发利用可再生能源的时机基本成熟。

开发利用可再生能源是一项长期的历史任务，在当前建设资源节约型、环境友好型社会和社会主义新农村的新形势下，结合我国可再生能源发展实际，在“十一五”时期，我国可再生能源发展的主要任务是：

**(1) 扩大可再生能源利用规模和应用领域，缓解能源资源和环境保护的压力。**我国石油、天然气资源短缺，煤炭在能源结构中的比重偏高，单纯依靠化石能源难以实现经济、社会和环境的协调发展。我国的水能、生物质能、风能和太阳能资源丰富，已具备大规模开发利用的条件。因此，加快发展水电、生物质能、风电和太阳能，提高可再生能源在能源结构中的比重，是“十一五”时期我国可再生能源发展的首要任务。

**(2) 加快农村可再生能源开发利用，促进社会主义新农村建设。**无电人口地处偏远地区，人口分散，难以建立常规能源基础设施，因地制宜建设小型可再生能源发电设施是解决无电人口用电问题的重要手段。广大农村生活燃料不足，特别是缺乏优质生活燃料，影响农民生活水平的提高。解决无电人口用电问题、推广清洁生活燃料和推动循环型农业经济发展，实现农村生活电气化、燃料优质化、废物资源化、环境清洁化，是可再生能源发展的重要任务。

(3) 促进技术发展和产业建设，为大规模开发利用可再生能源创造条件。我国在风电、生物质能、太阳能发电等可再生能源领域技术创新能力弱，产业基础较差，严重制约可再生能源资源的大规模开发利用，提高技术水平和建立完善的产业体系是现阶段可再生能源发展的基本任务。在“十一五”时期，要着力提高在风电、生物质能、太阳能等技术领域的研发能力，完善产业体系，通过建立规模化的市场需求带动新技术的产业化发展，初步建立起适应可再生能源规模化发展的技术和产业基础。

## 二、指导思想和发展目标

### (一) 指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，以建设资源节约型、环境友好型社会为目标，认真落实《可再生能源法》，把发展可再生能源作为全面建设小康社会、构建和谐社会、实现可持续发展的重大战略举措。加快发展水电、太阳能热利用、沼气等技术成熟、市场竞争力强的可再生能源，尽快提高可再生能源在能源结构中的比重。积极推进技术基本成熟、开发潜力大的风电、生物质发电、太阳能发电、生物液体燃料等可再生能源技术的产业化发展，为更大规模开发利用可再生能源奠定基础。

## （二）发展目标

“十一五”时期可再生能源发展的总目标是：加快可再生能源开发利用，提高可再生能源在能源结构中的比重；解决农村无电人口用电问题和农村生活燃料短缺问题；促进可再生能源技术和产业发展，提高可再生能源技术研发能力和产业化水平。

主要发展指标是：

（1）到 2010 年，可再生能源在能源消费中的比重达到 10%，全国可再生能源年利用量达到 3 亿吨标准煤。其中，水电总装机容量达到 1.9 亿千瓦，风电总装机容量达到 1000 万千瓦，生物质发电总装机容量达到 550 万千瓦，太阳能发电总容量达到 30 万千瓦。沼气年利用量达到 190 亿立方米，太阳能热水器总集热面积达到 1.5 亿平方米，增加非粮原料燃料乙醇年利用量 200 万吨，生物柴油年利用量达到 20 万吨。

（2）充分利用可再生能源，解决偏远地区无电人口的供电问题，增加农村清洁生活燃料供应，促进农村能源建设。到 2010 年，可再生能源开发利用与电网建设和改造相结合，解决约 1150 万无电人口的基本用电问题，农村户用沼气池达到 4000 万户，生物质固体成型燃料年利用量达到 100 万吨以上，畜禽养殖场大中型沼气工程达到 4700 处，农村太阳能热水器总集热面积达到 5000 万平方米。在可再生能源资源丰富和相对集中的地区开展绿色能源示范县建设，全国建成 50 个绿色能源示范县。

（3）促进可再生能源技术和产业发展。到 2010 年，初步



建立可再生能源技术创新体系，具备较强的研发能力和技术集成能力，形成自主创新、引进技术消化吸收再创新和参与国际联合技术攻关等多元化的技术创新方式。到 2010 年，大多数可再生能源基本实现以国内制造为主的装备能力，水电设备、太阳能热水器达到较强的国际竞争力，国内风电设备制造企业实现 1.5 兆瓦级以上机组的批量化生产，农林生物质发电设备实现国产化制造，基本具备太阳能光伏发电多晶硅材料的生产能力。

专栏 4 “十一五” 期末可再生能源开发利用主要指标					
内容	利用规模		年产能量		折标煤 万吨/年
	数量	单位	数量	单位	
<b>一、发电</b>	<b>20588</b>	万千瓦	<b>7106</b>	亿千瓦时	<b>24824</b>
1、水电	19000		6650		23275
2、并网风电	1000		210		735
3、小型离网风电	7.5	(30 万台)	0.8		3
4、光伏发电	30		5.4		19
5、生物质发电	550		240		792
农林生物质发电	400		160		528
沼气发电	100		50		165
垃圾发电	50		30		99
<b>二、供气</b>			<b>190</b>	亿立方米	<b>1365</b>
1、户用沼气	4000	万户	150		1086
2、大型畜禽场沼气	4700	处	10		50
3、工业有机废水沼气	1600	处	30		229
<b>三、供热</b>					<b>3130</b>
1、太阳能热水器	15000	万平方米			2700
2、太阳灶	100	万台			30
3、地热能热利用			10000	万吉焦	400
供暖	3000	万平方米			
供热水	60	万户			
<b>四、燃料</b>		万吨			<b>380</b>
1、生物质成型燃料	100	万吨			50
2、生物燃料乙醇	300				300
3、生物柴油	20				30
<b>总计</b>					<b>30000</b>

### 三、总体布局和重点领域

#### (一) 水电

##### 1、指导方针和发展目标

(1) 指导方针。全面贯彻落实科学发展观，坚持工程建设、移民安置和环境保护工作并重的方针，加强水库移民规划和水电前期工作，在保护生态基础上有序开发水电，促进人与自然的和谐发展和经济与社会的可持续发展。

(2) 发展目标。“十一五”时期，全国新增水电装机容量7300万千瓦，其中抽水蓄能电站1300万千瓦。到2010年，全国水电装机容量达到1.9亿千瓦，其中大中型常规水电1.2亿千瓦，小水电5000万千瓦，抽水蓄能电站2000万千瓦，已建常规水电装机容量占全国水电技术可开发装机容量的31%。

##### 2、规划布局和建设重点

(1) 规划布局。在做好移民安置和生态保护工作的基础上，加快西部地区水电开发步伐，提高水电开发利用率，扩大“西电东送”规模；挖掘中部地区水能开发潜力，充分开发当地水能资源；加强东部地区水电技术改造，深度开发当地剩余水能资源，确保电站安全运行及综合效益充分发挥；在以火电为主的电网和远距离送电的受端电网，适当建设抽水蓄能电站。到2010年，西部地区常规水电装机规模达到9500万千瓦，占全国的55%，

开发程度为 21.5%，其中水能资源最丰富的四川、云南的水电装机容量分别达到 2700 万千瓦和 1700 万千瓦，开发程度分别为 22.5%和 17%；中部地区常规水电装机规模达到 5000 万千瓦，占全国的 30%，开发程度达到 68%；东部地区装机规模达到 2500 万千瓦，占全国的 15%，水能资源基本开发完毕。抽水蓄能电站主要分布在东部和中部地区，东部地区抽水蓄能电站装机规模达到 1280 万千瓦，约占全国的 2/3；中部地区抽水蓄能电站装机规模达到 600 万千瓦，约占全国的 1/3；西部地区抽水蓄能电站装机规模达到 120 万千瓦；全国抽水蓄能电站装机规模达到 2000 万千瓦。

(2) 建设重点。加快金沙江中下游、雅砻江、大渡河、澜沧江、黄河上游等水电基地开发步伐，积极推进怒江水电基地开发建设，在继续抓好长江三峡、金沙江溪洛渡、黄河拉西瓦、雅砻江锦屏一级、乌江构皮滩、彭水、红水河龙滩、澜沧江小湾和大渡河瀑布沟等重点水电站建设的同时，开工建设金沙江向家坝、白鹤滩、观音岩、鲁地拉、龙盘、梨园、阿海，雅砻江锦屏二级、官地、两河口，大渡河大岗山、长河坝、泸定、双江口，澜沧江景洪、糯扎渡、功果桥，黄河羊曲、班多、玛尔挡，怒江六库、赛格等大型和特大型水电站。实施湖南东江等水电站改扩建工程，开展吉林丰满等水电站技术改造，充分挖掘已建水电站开发潜力。因地制宜开发小水电，建成 8 个小水电强省（区）和 15 个小水电基地。开工建设广东深圳、内蒙古呼和浩特、安徽

响水涧、福建仙游、浙江仙居、辽宁桓仁、河北丰宁和江西洪屏等抽水蓄能电站。

### 专栏 5 水电规划

**水电基地：**水能资源丰富、分布相对集中的河流或区域。我国规划建设十三大水电基地分别为：金沙江、雅砻江、大渡河、澜沧江、怒江、乌江、长江上游、南盘江红水河、黄河上游、黄河中游北干流水电基地及湘西、闽浙赣和东北水电基地，可开发装机容量共 2.8 亿千瓦，年发电量 1.2 万亿千瓦时。

**小水电强省：**小水电资源丰富，开发程度高，装机容量在 300—400 万千瓦以上的省份。“十一五”时期，力争建成四川、福建、广东、云南、浙江、湖北、广西、湖南等 8 个小水电强省（区）。

**小水电基地：**小水电资源较丰富，开发程度较高，装机容量在 100 万千瓦及以上的集中联片区域。“十一五”时期，建成广东韶关、清远，福建三明、龙岩、宁德，浙江丽水，四川雅安、阿坝、凉山，湖北十堰、恩施、宜昌，湖南郴州，广西桂林和江西赣州等 15 个小水电基地。

### 3、技术装备和产业发展

进一步提高和完善水电勘测、设计、施工、管理和设备制造技术水平，重点加强 300 米级高坝及复杂地质条件下高坝筑坝技术、大型地下洞室及高边坡锚固技术、高水头大流量泄洪消能关键技术等坝工技术研究；继续推进大型常规水电机组和抽水蓄能机组的国产化，在消化吸收国外先进技术的同时，强化自主创新，加强技术改造，开展 6 万千瓦以上贯流式、百万千瓦级混流式水轮发电机组和 30 万千瓦以上抽水蓄能机组的设计、制造技术研究，形成具有自主知识产权的水电设备制造技术。

开发水电建设环境保护技术，提出环境友好的水电设计施工技术和环境保护措施，解决好水电建设的生态用水、低温水、鱼类洄游、野生动植物保护等问题。

研究老电站更新改造技术和流域优化调度技术，开展老电站更新和技术改造工作，进行流域优化调度政策研究，制定流域电站的优化调度机制，提高水电运行的经济效益和社会效益。

#### 4、组织实施和保障措施

(1) 调整和完善水电建设征地补偿和移民安置政策，提高水库淹没补偿标准，加大后期扶持力度。高度重视移民切身利益，认真落实《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》和水库移民后期扶持政策，做好新建电站移民安置工作。

(2) 加强水电建设移民安置前期工作，做到水电移民规划和搬迁安置设计深度与工程建设方案设计深度相同；创新移民工作机制，研究和探索电站长期补偿淹没土地的办法，并在有条件的地方进行试点，加强水电移民工作的管理和监督，做好移民后期扶持工作，确保各项移民政策落到实处，移民群众得到妥善安置，使移民群众真正从电站建设中受益，并具有长久发展的条件。

(3) 加强水电建设环境保护工作，重视水电建设环境影响评价工作。全面落实《环境影响评价法》，严格执行河流水电规划环境影响评价和水电项目的环境影响评价制度，加强对澜沧江、怒江等国际河流水电建设生态环境的研究和保护工作。

专栏 6 “十一五”时期重点开发流域及重点开工水电站项目	
重点流域	重点项目
金沙江	向家坝、白鹤滩、观音岩、鲁地拉、龙盘、梨园、阿海等水电站
澜沧江	景洪、糯扎渡、功果桥、里底、黄登等水电站
大渡河	大岗山、长河坝、泸定、双江口、猴子岩等水电站
雅砻江	锦屏二级、官地、两河口、牙根等水电站
黄河上游	积石峡、羊曲、班多、茨哈、玛尔挡等水电站
乌江	思林、沙沱、银盘等水电站
怒江中下游	六库水电站
红水河	光照、董箐、马马崖等水电站

(4) 继续加强水电建设前期工作。“十一五”时期，继续安排中央预算内投资用于金沙江上游、澜沧江上游、怒江上游、雅鲁藏布江以及西藏境内其他主要河流的水电开发规划等前期工作，为水电可持续发展提供项目储备。

(5) 完善水电建设法规政策体系，建立开放有序的水电建设市场。进一步理顺水电开发建设管理体制，建立符合社会主义市场经济规律、适应水电建设发展需要的水电管理体制；完善水电投资、建设和管理的有关法律法规，发挥好大型流域公司在水电建设中的主导作用，做好非公有制企业投资水电建设的引导和管理工作，促进水电健康、有序发展。

## （二）生物质能

### 1、指导方针和发展目标

（1）**指导方针。**发展生物质发电、沼气、生物液体燃料和生物质固体成型燃料等生物质能清洁高效利用技术，推动生物质能的产业化和商业化发展，加快生物质能产业体系建设和市场培育，促进农村经济发展，有效增加农民收入，缓解农林废弃物、城乡有机废弃物排放造成的环境污染，积极促进社会主义新农村建设。合理开发利用边际土地资源，能源作物和能源植物的种植做到不与民争粮，不与粮争地，不破坏环境，不顾此失彼，处理好生物质能利用与生物质其他用途的关系。

（2）**发展目标。**到 2010 年，全国生物质发电装机容量达到 550 万千瓦；增加非粮原料燃料乙醇年利用量 200 万吨，生物柴油年利用量达到 20 万吨；农村户用沼气池达到 4000 万户，建成大型沼气工程 6300 处，沼气年利用量达到 190 亿立方米；农林生物质固体成型燃料年利用量达到 100 万吨。初步实现生物质能商业化和规模化利用，培养一批生物质能利用和设备制造的骨干企业。

### 2、规划布局和建设重点

#### （1）生物质发电

生物质发电的重点是农业生物质发电、林业生物质发电、沼

气工程发电和垃圾发电。

**农业生物质发电。**“十一五”时期，农业生物质发电装机容量新增 120 万千瓦。到 2010 年，加上已有 180 万千瓦蔗渣等农业生物质发电，农业生物质发电累计装机容量达到 300 万千瓦。重点在粮棉主产区因地制宜建设以秸秆、粮食加工剩余物和蔗渣为燃料的集中发电项目，在村镇建设小型生物质气化发电装置。首先集中力量抓好试点示范工作，在总结经验的基础上，逐步实施规模化发展。

**林业生物质发电。**到 2010 年，建成林业生物质发电装机容量 100 万千瓦。在重点林区，利用林业“三剩物”（采伐剩余物、造材剩余物、加工剩余物）和森林抚育间伐资源；在“三北”和南方地区，利用现有规模化的经济林、生态林的更新抚育、平茬扶壮的林木生物质资源；在适宜规模化造林的沙区、低山丘陵区，大力培育木质能源林。

**沼气工程发电。**到 2010 年，建成沼气发电装机容量 100 万千瓦。重点在东部沿海发达地区、大中城市郊区、重点水系保护地区，结合大中型畜禽场废弃物排放治理和城市生活污水处理，以及造纸、酿酒、印染、皮革等工业有机废水治理，安排大中型沼气发电项目。

**垃圾发电。**到 2010 年，建成垃圾发电装机容量 50 万千瓦。重点在经济较发达、土地资源稀缺地区，特别是南方地区的大城市（主要是直辖市、省会城市和沿海及旅游城市）建设垃圾焚烧



发电厂。在具备资源回收条件的大中型垃圾填埋场，建立填埋气收集和发电装置。

## **(2) 生物液体燃料**

受粮食产量和耕地资源制约，今后主要鼓励以甜高粱茎秆、薯类作物等非粮生物质为原料的燃料乙醇生产，以及以小桐子、黄连木、棉籽等油料作物为原料的生物柴油生产。

**燃料乙醇。**在东北、山东等劣质土地资源丰富的地区，集中种植甜高粱，发展以甜高粱茎秆为主要原料的燃料乙醇；在广西、重庆、四川等地重点种植薯类作物，发展以薯类作物为原料的燃料乙醇；开展以农作物秸秆等纤维素生物质为原料的生物燃料乙醇生产试验。到 2010 年，以非粮生物质为原料的燃料乙醇年生产能力达到 200 万吨。

**生物柴油。**开发以小桐子、油桐、黄连木、棉籽等油料植物（作物）为原料的生物柴油生产技术，建成若干个试点项目，到 2010 年，以油料植物（作物）为原料的生物柴油年生产能力达到 20 万吨。

## **(3) 沼气**

充分利用沼气和农林废弃物气化技术，提高农村地区生活用能中的燃气比例，并把生物质气化技术作为解决农村有机废弃物和工业生产有机废弃物环境治理的重要措施。“十一五”时期，在农村地区推广户用沼气，全国新建农村户用沼气 2200 万户，

到 2010 年，全国户用沼气总数达到 4000 万户，年产沼气总计约 150 亿立方米。“十一五”时期，加快建设规模化养殖场沼气工程和工业有机废水、城市生活污水处理沼气工程，建成大型沼气工程 6300 处，年产沼气约 40 亿立方米。

### 专栏 7 生物质燃料重点项目

**推行沼气工程建设：**结合水体污染控制和治理，重点安排在东部沿海发达地区和内陆大中城市郊区，“三湖三河一库一线（太湖、巢湖、滇池，淮河、海河、辽河，长江三峡库区，南水北调工程沿线）”等重点水域周边地区以及“菜篮子”基地进行大型沼气工程建设，处理工农业有机废水，并获得优质气体燃料。

**组织生物燃料乙醇生产：**重点进行以非粮生物质为原料的燃料乙醇规模化试点项目，在山东黄河入海口地区、内蒙古的黄河沿岸地区以及黑龙江、吉林、新疆等地进行百万亩规模的甜高粱种植和生物乙醇生产试点，在广西、重庆、四川、海南等地进行木薯和甘薯的规模化种植和生物燃料乙醇生产试点。

**进行生物柴油生产的前期准备工作：**在北京、上海、重庆、成都、广州等做好城市废弃油脂收集和生柴工作的试点；在四川、贵州、云南、河北、内蒙古等地进行木本油料作物栽培、种植和生物柴油的试点工作，做好树种筛选和大面积种植试点和示范工作。

**推广生物质固体成型燃料技术：**在重点商品粮基地和重点林区建设秸秆及粮食加工废弃物和林业三剩物致密成型装置，为当地农村和城镇居民及工业用户提供生物质固体成型燃料。

#### (4) 生物质固体成型燃料

生物质固体成型燃料是指通过专用设备将生物质压缩成型的燃料，储存、运输、使用方便，清洁环保，燃烧效率高。生物

质固体成型燃料发展的重点是：

1) 利用农作物秸秆加工成型燃料，主要用作农村居民的炊事和取暖燃料，剩余量作为商品燃料出售，增加农民收入。

2) 在粮棉主产区，建设大型生物质固体成型燃料加工厂，实行规模化生产，为城镇居民和工业用户提供生物质商品燃料。

3) 在天然林保护区和重点林区，利用林木抚育和采伐废弃物，加工固体成型燃料，为居民提供炊事、取暖等生活燃料，减少当地燃料消耗对林木的破坏。

“十一五”时期，结合新农村建设，进行生物质固体成型燃料的试点和示范工作，到 2010 年，年利用量达到 100 万吨。

### 3、技术装备和产业发展

#### (1) 技术研发和装备制造

**发电设备。**“十一五”时期，在试点项目的基础上，通过引进消化吸收和再创新，组织农作物秸秆、林业三剩物等农林生物质发电及垃圾发电的装备研发和制造工作，掌握生物质发电技术；抓好大型沼气发电装备研发和生产工作，形成 500 千瓦、1000 千瓦等多个型谱的系列产品，满足垃圾填埋气发电、沼气发电的市场需求。在总结现有小型生物质气化发电经验的基础上，抓好 50-200 千瓦小型生物质气化发电装备的配套研发和制造工作，形成专业化的设备生产和配套能力，完善技术标准和检测认证体系。

**沼气技术和装备。**研究和开发应用于垃圾填埋气回收和利用的专用技术和装备，改进大中型沼气工程的生产工艺和装备技术，形成比较完善的沼气装备和施工能力。

**其他装备技术。**研究和开发秸秆打捆和装载装备、灌木林采伐和运输专用装备、各类生物质固体成型加工专用装备。重点抓好产业化和标准化工作。

## **(2) 服务体系建设**

根据生物质发电产业的特点，通过试点建立原料生产、收购、储存等供应网络体系，为大中型生物质发电工程提供稳定可靠的燃料保障；通过试点，在农村地区组织小型能源服务公司，利用小型生物质气化发电装置、固体成型设备为农村提供可靠的商品化生物能源供应；支持建立大中型沼气工程服务公司，为城乡大中型沼气工程及其发电设施提供可靠的技术服务；配合生物液体燃料生产和销售，建立相应的配套服务体系。

## **(3) 能源作物生产组织体系建设**

根据生物质发电、生物液体燃料生产对原料供应的工业化要求，组织好薪炭林、防护林等专用林地平茬扶壮等技术服务工作，在不破坏林地和专用林地功能的同时，组织发电专用林的营造工作，为生物质发电项目提供可靠的原料供应；根据我国土地资源和农业生产的特点，合理选育和科学种植能源植物，组织好甜高

梁、木薯、以及非食用木本油料植物的选育、种植和栽培的规划工作，切实保障能源作物用地，加强相应的生产组织管理工作，形成完善的能源作物种植、抚育管理和收购储存的产业化服务体系。

#### 4、组织实施和保障措施

(1) 合理安排生物质发电、生物液体燃料和生物质固体成型燃料等生物质能利用技术的研发和产业化项目，支持企业进行新技术、新装备和新产品的研制和开发工作，以及技术标准和认证工作。安排好能源作物和树种的筛选、培育等科研工作，为能源作物种植和能源林栽培提供技术支持。

(2) 做好生物质发电、非粮原料生物液体燃料、生物质固体成型燃料的试点项目的组织和建设工作。落实好试点项目的资金补贴方式和渠道。抓紧制定和落实非粮原料的生物液体燃料收购制度和财政补贴办法。

(3) 抓紧制定生物液体燃料的技术标准和使用规范，做好生物液体燃料的生产和销售工作的衔接。石油销售企业按照生物液体燃料试点的部署和要求研究制定推广的实施方案。

(4) 协同抓好造纸、酿酒、印染、皮革等企业以及大中型畜禽养殖场有机废水处理的沼气工程建设和垃圾填埋场沼气回收利用的监督工作。

### (三) 风电

#### 1、指导方针和发展目标

(1) **指导方针。**以风电场的规模化建设带动风电产业化发展，促进风电技术进步，提高风电装备国产化制造能力，降低风电成本，增强风电的市场竞争力。

(2) **发展目标。**在“十一五”时期，全国新增风电装机容量约 900 万千瓦，到 2010 年，风电总装机容量达到 1000 万千瓦。同时，形成国内风电装备制造能力，整机生产能力达到年产 500 万千瓦，零部件配套生产能力达到年产 800 万千瓦，为 2010 年以后风电快速发展奠定装备基础。结合无电地区电力建设，积极培育小型风力发电机产业和市场，到 2010 年，小型风力发电机的使用量达到 30 万台，总容量达到 7.5 万千瓦，设备生产能力达到年产 8000 台。

#### 2、规划布局和建设重点

重点建设 30 个左右 10 万千瓦以上的大型风电场和 5 个百万千瓦级风电基地，做好甘肃、内蒙古和苏沪沿海千万千瓦级风电基地的准备和建设工

作。充分发挥“三北”（东北、华北、西北）地区风能资源优势，建设大型和特大型风电场。在河北、内蒙古、甘肃、吉林等地建设百万千瓦级风电基地，到 2010 年，河北和内蒙古的风电总装

机容量分别达到 200 万千瓦和 300 万千瓦以上，已投产及开工建设的总规模分别达到 300 万千瓦和 400 万千瓦左右；甘肃风电装机容量达到 100 万千瓦以上，已投产及开工建设的总规模达到 400 万千瓦左右；吉林、辽宁风电总装机容量分别达到 50 万千瓦，已投产及开工建设规模分别达到 100 万千瓦左右。

专栏 8 风电项目建设区域分布				
类别	省份	规模（万千瓦）		项目布局
		已、在建	累计投产	
重点地区	河北	300	200	张家口、承德、黄骅等
	内蒙古	400	300	辉腾锡勒、灰腾梁（锡盟）、达里、达茂、通辽、巴彦淖尔等
	苏沪沿海	200	100	江苏如东、东台、大丰、启东等风电场，上海崇明、南汇等风电场，苏沪近海风电示范项目
	甘肃	400	100	玉门昌马、安西、白银等
	吉林	100	50	洮南、洮北、通榆、双辽、长岭等
	辽宁	100	50	阜新、昌图、康平等
	新疆	100	40	达坂城、阿拉山口等
	小计	1600	840	
一般地区	山东	60	20	即墨、栖霞、威海、东营等
	广东	60	30	惠来、南澳、陆丰甲东、徐闻、川岛等
	宁夏	50	30	贺兰山、中宁等
	福建	40	20	平潭、莆田、漳浦、古雷等
	黑龙江	20	10	佳木斯、依兰等
	浙江	25	10	岱山、苍南、慈溪等地区
	山西	25	10	左云、右玉、神池等
	小计	280	130	
其它地区		120	30	
总计		2000	1000	

在经济较发达的江苏、上海、福建、山东和广东等沿海地区，发挥其经济优势和市场优势，加快开发利用风能资源，尤其在苏沪沿海连片建设大型风电场，形成百万千瓦级风电基地。到 2010 年，苏沪沿海地区风电装机容量达到 100 万千瓦以上。在风能资

源和电力市场优良的地区建成数十个 10 万千瓦级的大型风电场。

在其他具有可利用风能资源的省（区、市），因地制宜发展中小型风电场。加强对近海风能开发技术的研究，开展近海风能资源勘察评价和试点示范工程的前期准备工作，建设 1~2 个 10 万千瓦级近海风电场试点项目，为今后大规模发展近海风电积累技术和经验。

### 3、技术装备与产业发展

#### （1）技术和产业发展

提高风电技术研发能力，将自主创新与技术引进和消化吸收再创新相结合，建立和形成以国内制造为主的风电装备能力。支持技术研发能力较强的风电设备制造企业引进国外先进技术，并进行消化吸收和再创新，逐步形成具有自主知识产权的风电技术和产品。“十一五”时期，继续促进已批量生产的国产化风电机组的规模化应用，并实现向兆瓦级风电机组的升级换代。在初步形成国内制造装备能力的基础上，采用技术引进、联合设计、自主创新等方式，掌握 1.5 兆瓦及以上风电机组集成制造技术，并开发了 3 兆瓦级的海上风电机组。发挥我国在机电设备制造方面的优势，充分利用国内、国际市场，培育技术水平较高、市场竞争力较强的风电设备配套零部件制造产业。



## 专栏9 风电发展重点

**推动百万千瓦风电基地建设：**在风能资源条件好、电网接入设施完备、电力负荷需求大的地区，进行百万千瓦级风电基地建设，重点是河北张家口坝上地区、甘肃安西和昌马地区、内蒙古辉腾锡勒地区、吉林白城地区、苏沪沿海地区。

**支持风电设备国产化：**结合大型风电场、特别是百万千瓦风电基地建设，支持风电设备制造的国产化。重点扶持几个技术创新能力强的国内风电设备整机制造企业，同时全面提高国产风电设备零部件的技术水平和制造能力。建立国家级试验风电场，支持风电设备检测和认证能力建设。

**进行近海风电试验：**在沿海地区近岸海域进行近海示范风电场建设，主要是在苏沪海域和浙江、广东沿海，探索近海风电勘查、设计、施工、安装、运行、维护的经验，在积累一定近海风电运行经验基础上，逐步掌握近海风电设备的制造技术。

### (2) 基础研究和人才培养

在国家级科研机构 and 大学设立风电技术应用基础研究项目，开展相关的风能资源、流体动力学、机械强度、电力电子、电力并网等方面的理论和实验研究。将基础研究与人才培养相结合，根据风电发展需要培养一批研究生等高级人才，选择一些高等学校和中专学校，设立风电专业课程，逐步建立起风电专业。同时，结合风电发展需要，定期举办风电技术培训班，解决目前风电人才紧缺的问题。

### (3) 加强产业服务体系建设

扶持建立风能资源评价、风电场设计、产品标准、技术规范、设备检测与认证的专门机构。培育一批风电技术服务机构，建成

较健全的风电产业服务体系。建设 2~3 座公共风电测试试验基地,为风电机组产品认证和国内自主研发风电设备提供试验检测条件。

#### 4、组织实施和保障措施

(1) 在完成全国风能资源普查和评价工作基础上,开展重点地区风能资源详查和风电场规划工作,综合考虑风能资源、建设条件、并网条件和电力市场等因素,做好大型风电场、特别是百万千瓦风电基地的规划和项目建设前期工作。

(2) 完善风电上网电价形成机制,落实风电的上网电价和费用分摊政策。电网企业要配合国家风电规划布局,开展风电接入的规划、设计和试验研究等工作,完善风电并网技术条件和调度规程,保证风电项目的顺利并网和发电。

(3) 提高风电技术水平和设备制造能力。鼓励国内企业开展风电技术自主创新和引进再创新,在政府投资项目和风电特许权招标项目中,采用与设备制造企业打捆招标等方式支持风电设备国产化和自主技术创新。

### (四) 太阳能

#### 1、指导方针和发展目标

(1) **指导方针。**加快太阳能热水器的普及,在太阳能利用条件良好地区,制定城乡民用建筑安装使用太阳能热水器的强制

性措施,在农村地区推广太阳房和太阳灶;通过营造稳定的市场,积极发展太阳能光伏发电;进行必要的太阳能热发电技术研发和试点示范。

**(2) 发展目标。**到 2010 年,太阳能热水器累计安装量达到 1.5 亿平方米,太阳能发电装机容量达到 30 万千瓦,进行兆瓦级并网太阳能光伏发电示范工程和万千瓦级太阳能热发电试验和试点工作,带动相关产业配套生产体系的发展,为实现太阳能发电技术的规模化应用奠定技术基础。

## 2、规划布局和建设重点

### (1) 太阳能热利用

“十一五”时期,继续推进太阳能热利用的快速发展。在农村和小城镇推广太阳能热水器、太阳房和太阳灶;在大中城市推广普及太阳能热水器与建筑物结合应用,推广太阳能集中供热水工程,建设太阳能采暖和制冷试点示范工程。进行太阳能海水淡化项目和其他太阳能工业应用项目示范,为利用可再生能源解决沿海城市缺水问题和大规模工业应用摸索经验。太阳能热水器年生产能力达到 2000 万平方米,形成 10~20 个生产规模在 50 万平方米以上的大型企业和具有自主创新能力的龙头企业。

### (2) 太阳能光伏发电

开展无电地区电力建设。因地制宜,利用户用光伏发电系统

和小型光伏电站，积极解决西藏、青海、内蒙古、新疆等边远地区无电户的基本生活用电问题，建设光伏发电系统 10 万千瓦。

**启动光伏发电城市应用工程。**在太阳能资源较好的大中城市开展光伏屋顶、阳光照明等光伏发电应用，在新建别墅等高档住宅区和城市标志性建筑上安装光伏发电系统，在封闭管理的住宅区、旅游景区以及城市交通照明和景观亮化工程，提倡应用光伏发电照明。在“北京奥运会”、“上海世博会”、“广州亚运会”的主要标志性建筑区和建筑物上成规模地安装光伏系统。到 2010 年，城市太阳能光伏系统应用达到 5 万千瓦。

**开展光伏电站试点。**在西藏、甘肃、内蒙古、宁夏、新疆、甘肃等太阳能资源丰富、利用条件好的地区，建设大型并网光伏电站，总容量达到 5 万千瓦。

### **(3) 太阳能热发电**

在内蒙古鄂尔多斯高地沿黄河平坦荒漠、甘肃河西走廊平坦荒漠、新疆哈密地区、西藏拉萨或北京周边选择适宜地区，开展太阳能热发电试点，总装机容量约 5 万千瓦。

## **3、技术装备和产业发展**

### **(1) 技术研发及装备制造**

抓好太阳能热水器生产基地建设，提高太阳能热水器效率。通过科技攻关、产业化支持，尽快掌握高纯度多晶硅材料的生产

技术和工艺，实现规模化生产。通过试点项目建设，进行技术引进和消化吸收再创新，掌握太阳能热发电关键技术。

## (2) 产业体系建设

建立完善的质量监督体系，培养一批高素质的质量检测技术人员，建立有效的质量监督机制，提高产品质量，促进市场健康发展。开展太阳能资源调查，研究制定太阳能资源评价方法和技术标准，为太阳能大规模开发利用提供可靠的资源基础。

专栏 10 太阳能发电重点领域和区域		
技术类别	规划目标 (万千瓦)	重点地区
1、并网光伏发电	10	西藏、甘肃、内蒙古、宁夏、新疆、甘肃等
城市屋顶系统和大型标志性建筑	5	北京、上海、广东、江苏、山东等
光伏电站	5	拉萨、敦煌和鄂尔多斯等
2、边远地区供电	15	西藏、青海、甘肃、新疆、云南、四川等地
3、太阳能热发电	5	内蒙古等
合计	30	

## 4、组织实施和保障措施

(1) 制定强制推广太阳能热水器的政策。“十一五”时期，研究制定具有强制安装使用太阳能热水器内容的建筑标准，在太阳能资源条件优良的地区，对热水需求量较大的政府投资建筑和商业建筑，逐步实施强制安装太阳能热水器的政策措施。

(2) 对于列入国家无电地区电力建设、光伏发电屋顶计划、

标志性建筑和并网光伏电站试点示范工程的项目，中央财政给予补助，并由政府核定电价，超出当地燃煤发电标杆电价部分，纳入可再生能源发电费用分摊机制。

### 专栏 11 太阳能开发利用重点工程

**实施太阳能热水器普及计划：**在太阳能资源优良的地区，推广普及太阳能热水器。对国家投资建设的学校、医院和其他热水需求量较大的建筑，以及旅馆、饭店等热水需求量大的商业建筑，逐步实行强制安装太阳能热水器的政策措施，新建住宅应安装太阳能热水器或预留太阳能热水器安装位置及管线通道。

**启动城市光伏屋顶计划：**在上海、北京、广东、江苏、山东等地开展光伏屋顶计划，重点是大城市。到 2010 年，全国光伏发电屋顶系统总容量达到 5 万千瓦。

**大型并网光伏电站：**在西藏羊八井、阿里狮泉河、内蒙古鄂尔多斯、甘肃敦煌等太阳能资源丰富地区建设大型并网光伏电站，总容量约 5 万千瓦。

**太阳能热发电试验项目：**在内蒙古、甘肃河西走廊、西藏拉萨的开阔地，选择合适地点建立万千瓦级太阳能热发电试验电站。

(3) 制定可再生能源独立电力系统供电服务的技术标准和管理办法。制定城市光伏公共照明、建筑物光伏并网、大型光伏并网、太阳能热发电并网的技术标准。

## （五）农村可再生能源

### 1、指导方针和发展目标

（1）指导方针。以科学发展观为指导，将农村可再生能源建设作为推进社会主义新农村建设的重要内容，多渠道、多层次增加投入，不断拓展工作领域，因地制宜开展秸秆和粪便的资源化利用，大力普及农村沼气，积极推动太阳能利用工作，开展绿色能源示范县建设，加强技术创新和服务体系建设，优化农村能源结构，保护生态环境，发展循环经济，促进农业增效，增加农民收入，改善农民生产生活条件。

（2）发展目标。到 2010 年，全国户用沼气池达到 4000 万户，规模化养殖场沼气工程达到 4700 处，农村户用沼气年产气量达到 150 亿立方米；农村地区太阳能热水器的总集热面积达到 5000 万平方米，太阳灶保有量达到 100 万台。

### 2、规划布局和建设重点

#### （1）无电地区电力建设

继续利用小水电、风电、太阳能发电等可再生能源技术，解决无电地区的供电问题。在小水电资源丰富地区，优先开发建设小水电站，在缺乏小水电资源的地区，因地制宜建设小型太阳能光伏电站、风光互补电站，推广使用小风电、户用光伏发电、风光互补发电系统，解决约 100 万户无电人口的供电问题。

## **(2) 农村户用沼气池建设**

重点在中西部适宜发展沼气的退耕还林还草地区、粮食主产区、畜牧业主产区、南水北调沿线等重点水源保护区、革命老区、少数民族地区，以及血吸虫病和地氟病疫区等地区，推广普及户用沼气。

## **(3) 畜禽养殖场沼气工程**

在东部沿海发达地区和内陆大中城市郊区重点发展畜禽养殖场沼气工程。优先考虑“菜篮子”基地、“三湖三河一库一线（太湖、巢湖、滇池，淮河、海河、辽河，长江三峡库区，南水北调工程沿线）”等重点水域周边地区，结合优势农产品区域规划安排项目。

## **(4) 农村小型能源设施建设**

结合各地资源情况，因地制宜发展小型生物质气化发电、小型生物质致密成型、太阳能利用、小型风电、微型水力发电和省柴节能灶等技术。

## **(5) 绿色能源示范县建设**

在可再生能源资源丰富地区，支持开展绿色能源示范县建设。绿色能源示范县的基本要求是：可再生能源利用量在生活能源消费总量中高于 50%，废弃生物质能资源基本得到合理利用。到 2010 年，全国建成 50 个绿色能源示范县。



### 3、技术装备和产业发展

(1) **提高技术创新和设备制造能力。**抓好秸秆生物质气化、沼气发电技术和生物质固体成型燃料技术的研发与示范。通过技术创新，形成以生物质能为核心的资源利用新模式，建立生物质能工程研发与技术集成平台，研究开发适合农村用能特点的可再生能源设备。

(2) **加强质量标准工作。**抓好现有标准的宣贯工作，发挥标准的技术基础、技术准则、技术指南和技术保障作用，随着行业发展和技术进步，抓好新技术、新产品、新设备的标准制定工作。

(3) **促进服务体系建设。**以项目建设为依托，加强人才培养和能力建设，健全基层能源服务体系，为农村可再生能源发展提供技术支撑。

#### 专栏 12 农村可再生能源建设

**积极推广户用沼气：**重点在西部的四川、重庆、贵州、湖南、湖北和陕西等省（区、市）进行户用沼气建设。到 2010 年，户用沼气达到 4000 万户。

**加快无电地区电力建设：**利用小水电、光伏发电、风电等可再生能源技术，积极解决西藏、青海、内蒙古、新疆、云南、甘肃等边远地区无电人口的基本生活用电问题。

**推广生物质固体成型技术：**在重点农区和林区的村镇建设秸秆及粮食加工废弃物和林业“三剩”物致密成型装置，推广生物质固体成型燃料，为当地居民提供生产和生活燃料。

**进行绿色能源示范县建设：**重点在江苏、山东、广东、广西、四川、东北和内蒙古等经济发达地区和可再生能源资源丰富地区，进行绿色能源示范县建设。到 2010 年底，全国建成 50 个以可再生能源利用为主的绿色能源示范县。

#### 4、组织实施和保障措施

(1) 把可再生能源开发利用作为建设社会主义新农村的重要内容，落实农村沼气建设、小水电代燃料、生物质固体成型燃料等农村可再生能源建设的财政补贴，保证足额及时到位。

(2) 各级农村能源主管部门，要在有条件的地区，积极开展小型生物质固体成型燃料和气化发电、供热、供气试点工作，总结经验，尽快推广。

(3) 制定农村地区可再生能源利用的税收政策，鼓励企业和个人在农村地区建立可再生能源服务公司，为农村居民和公共设施提供服务，保障农村可再生能源事业健康发展。

## 四、环境影响分析

水电、风电、太阳能发电、太阳能热利用不排放污染物和温室气体，可减少煤炭消耗及煤炭开采的生态破坏。利用沼气技术处理畜禽养殖场废弃物、工业废水和城市污水，是清洁生产的重要措施。生物质发电污染物排放少，对环境的温室气体净排放量为零，利用盐碱地、荒山、荒地种植能源作物（植物）可与植树

造林、植被保护和山坡绿化相结合。因此，开发利用可再生能源对保护生态环境有重要作用。到 2010 年，可再生能源年利用量将达到 3 亿吨标准煤，减少二氧化硫年排放量约 400 万吨，减少氮氧化物年排放量约 150 万吨，减少烟尘年排放量约 200 万吨，减少二氧化碳年排放量约 6 亿吨，年节约用水约 15 亿立方米，可使约 1.5 亿亩林地免遭破坏。

如果措施不当，可再生能源开发对生态环境也可能产生不利影响。在可再生能源开发中要贯彻落实科学发展观，尊重自然规律，加强生态环境保护。水电开发要充分考虑保护动植物和水生生物的生存环境，做好地质灾害防治和水土保持工作，协调好与自然保护区之间的关系。风电建设要协调好与湿地保护区、鸟类保护区和风景名胜及自然景观的关系，采取措施防止伤害鸟类，防止噪音和光影污染。生物质能利用要防止二次污染，合理利用土地、森林资源，防止对自然资源的耗竭性利用。

可再生能源的开发利用将节约和替代大量化石能源，显著减少污染物和温室气体排放，促进人与自然的协调发展。

## 五、保障措施和激励政策

为确保实现可再生能源发展“十一五”规划目标，将采取下列保障措施和政策，支持可再生能源的发展。

(1) 全面贯彻落实《可再生能源法》，各有关部门和各级政府要抓紧制定和完善《可再生能源法》相关配套法规和政策，

明确发展目标，将可再生能源开发利用作为建设资源节约型、环境友好型社会的考核指标。认真落实促进可再生能源发展的政策措施，做好可再生能源发电并网、上网电价及费用分摊有关规定、财政补贴和税收优惠等政策的完善和落实工作。

(2) 国家有关部门根据可再生能源开发利用需要，提出可再生能源发展专项资金的管理办法和使用指南，安排必要的财政资金，支持可再生能源技术研发、试点项目建设、农村可再生能源开发利用、资源评价、标准制定和设备国产化等工作。国家对可再生能源开发利用、技术研发和设备生产等给予税收优惠支持。

(3) 完善促进可再生能源开发利用的市场环境。国家有关部门采取财政、税收、价格等综合措施和强制性的市场份额政策，并通过组织政府投资项目和特许权项目等方式，培育持续稳定的可再生能源市场。电网企业要按照可再生能源发展规划中电力项目的布局，做好电网接入的规划和试验研究工作，保障可再生能源电力的上网和销售。石油销售企业要按国家规划和实施计划制订生物燃料乙醇和生物柴油的市场规划，并在技术和设施方面做好收购及销售生物液体燃料的准备工作。

(4) 加快可再生能源技术进步和产业体系建设。国家将可再生能源开发利用技术作为国家科学和技术发展战略的重要内容，重点支持生物液体燃料、风电、生物质发电和太阳能发电的技术攻关和技术产业化工作。建立国家可再生能源研究开发管理

机构，整合现有技术资源，完善技术和产业服务体系，加快可再生能源基础教育建设和人才培养，提高技术研发水平，全面提高可再生能源技术创新能力和服务水平，促进可再生能源技术进步和产业发展。支持国内可再生能源技术集成和装备能力建设，为加快可再生能源开发利用提供技术和产业支撑。