

两岸低碳经济与社会发展研讨会

可再生能源发展现况与展望

时璟丽

国家发展和改革委员会能源研究所

2009年10月



国家发展和改革委员会能源研究所

Energy Research Institute National Development and Reform Commission

内容提要

- 可再生能源发展与低碳经济
- 可再生能源发展现况
 - 政策环境
 - 产业发展态势
 - 面临的挑战
- 可再生能源发展趋势和展望

可再生能源发展与低碳经济

可再生能源种类、特性、特点

可再生能源

风能

太阳能

生物质能

水能

地热能

海洋能

世界可再生能源发展历程



水电

二十世纪初开始发展，二十世纪中技术、产业成熟

风电

1990年后开始发展
2000年后先欧洲后美国进入规模发展阶段

现代生物质能利用技术

不同技术利用已有10-几十年历史，第二代液体燃料等新技术有待发展

太阳能

光伏发电从1950年后发展，技术进步迅速
热利用自1980年发展

地热能

发电和热利用已有30年以上历史

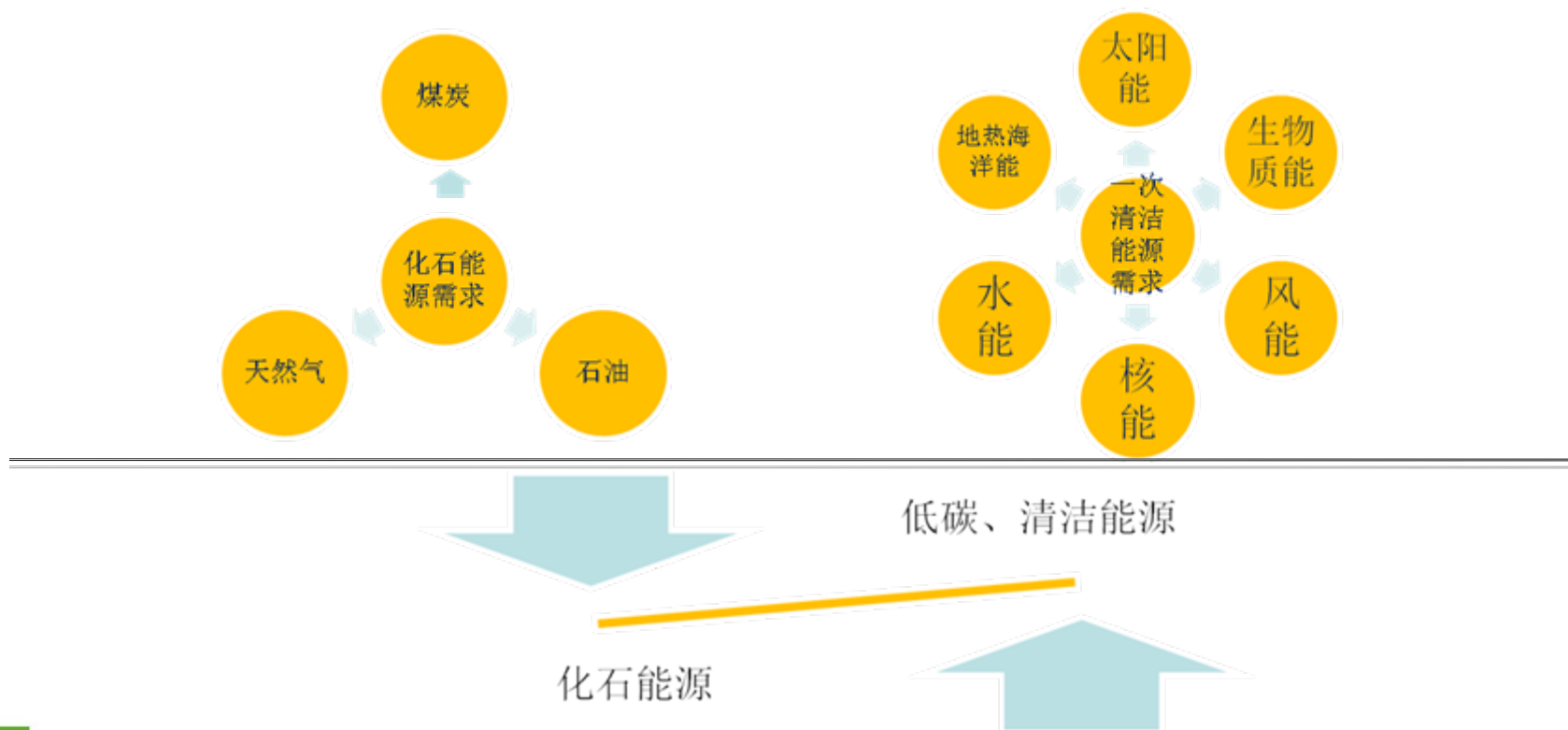
海洋能

自1980后发展，以研发示范为主

可再生能源与低碳经济和社会发展

工业革命三百年来，化石能源已经被大量消耗，能源转型是历史必然，可再生能源是最具现实性的转型能源

低碳经济是今后发展趋势，可再生能源是推动和实现低碳发展的主要途径和现实之路



大陆可再生能源发展状况

可再生能源发展概述

可再生能源发展得到高度重视

2005年2月通过了《可再生能源法》
2006年1月《可再生能源法》实施
2009年8月《可再生能源法》修正案公开征求意见，预计2009年内通过

良好的政策环境——
2006年后中央政府部门出台了30多项配套政策，包括规划、价格、补贴、财税、产业指导等政策文件

投资投入明显增加——
国有、外资、民营资本大量注入，表现突出的是风机、光伏制造业、风电和光伏电站开发等

市场规模迅速扩大——
表现突出的是风电、生物质发电、太阳能热水器等

制造业快速起步——
表现突出的是风电整机、光伏，建立了全产业链

可再生能源发展具备支持环境和良好基础

国家发展和改革委员会能源研究所

Energy Research Institute National Development and Reform Commission



可再生能源发展总体态势

- 到2008年底
 - 水电装机达到了1.72亿千瓦
 - 风电装机1217万千瓦
 - 太阳能光伏电池年产量已超过200万千瓦

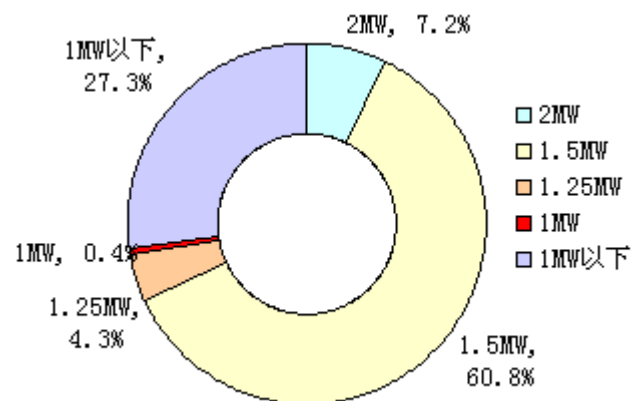
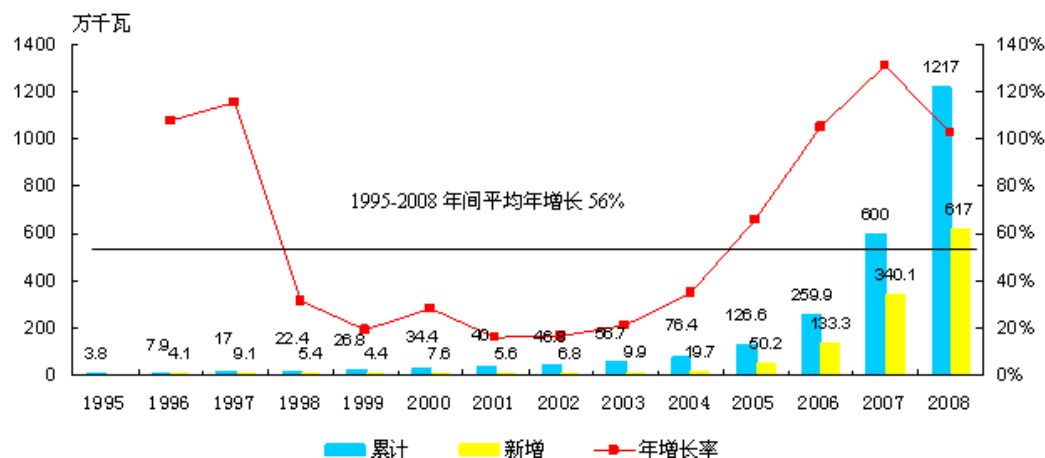
- 2008年，可再生能源约为2.5亿吨标准煤，约占全部一次能源消费量的8.6%
 - 水电2亿吨标煤
 - 风电的规模化发展明显

类别	规模	
发电领域（万吨标煤）	1601 万千瓦	1044
风力发电	1227 万千瓦	607
光伏发电	14 万千瓦	5.3
生物质发电	360 万千瓦	432
供热/供气/民用燃料（万吨标煤）		3215
供气	126 亿立方米	990
太阳能热水器	1.33 亿立方米	2082
地热热利用	2.55 亿平方米	143
固体颗粒	5	2.5
液体燃料领域（万吨标煤）		215
燃料乙醇	140 万吨	145
生物柴油	50 万吨	70
合成燃料		0
合计		4474
水电	1.7 亿千瓦	5852 亿千瓦时
总计		24605

风电进入飞速发展时期

- 2006-2008年，实现年均增速100%以上
- 2008年实现2010年目标，达到1217万千瓦，2010年可能达到3000万千瓦
- 兆瓦级风机实现批量生产，逐步掌握自主知识产权技术
- 百万、千万千瓦风电基地规划和建设启动

- 2008年风电
 - 占新增容量约9%
 - 总装机容量比例约1.5%
 - 占发电量约0.43%



大陆2008年新增风电装机中各容量机型的装机比例

风电市场发展

序号	省（区、市）	装机（万KW）	序号	省（区、市）	装机（万KW）
1	内蒙古	373.54	13	浙江	19.4
2	辽宁	124.9	14	山西	12.7
3	河北	111.0	15	云南	7.8
4	吉林	106.9	16	北京	6.4
5	黑龙江	83.6	17	海南	5.8
6	江苏	64.8	18	河南	5.0
7	甘肃	63.6	19	江西	4.2
8	新疆	57.6	20	上海	3.9
9	山东	57.2	21	湖北	1.3
10	宁夏	39.3	22	重庆	1.7
11	广东	36.6	23	湖南	1.6
12	福建	28.3	24	香港	0.08
大陆合计					1217

- 2008新增重庆、江西和云南
- 2009上半年约400万千瓦

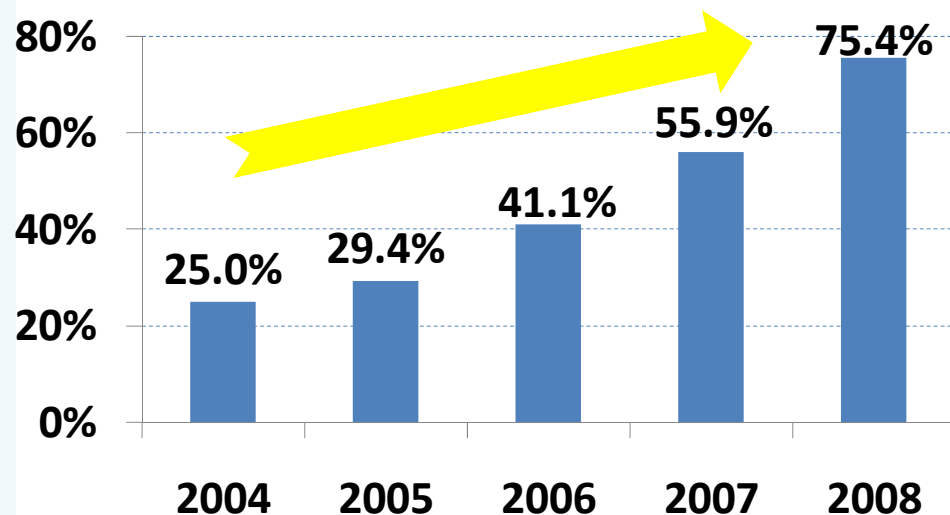
风电产业发展

- 产业进步

- 3MW下线、3.2MW研发
- 海上风电安装
- 机组出口
- 海外建立研发基地

- 产业的挑战

- 风电机组质量
- 自主化产业瓶颈没有彻底解决，但有了很大改观



■ 国产风电机组占国内新增市场份额比例

风电产业变化和未来趋势

- **2008年前的风电**
 - 整机市场：整机还没有出，就被开发商订购；
 - 零部件市场：极度短缺；
 - 产能严重不足
 - 技术完全引进
- **2009年的风电**
 - 整机、零部件的相互渗透
 - 制造业和开发商的融合
 - 产能表现出过剩的趋势
 - 技术水平有所改进
- **未来技术、资金、服务竞争**

风电支持政策

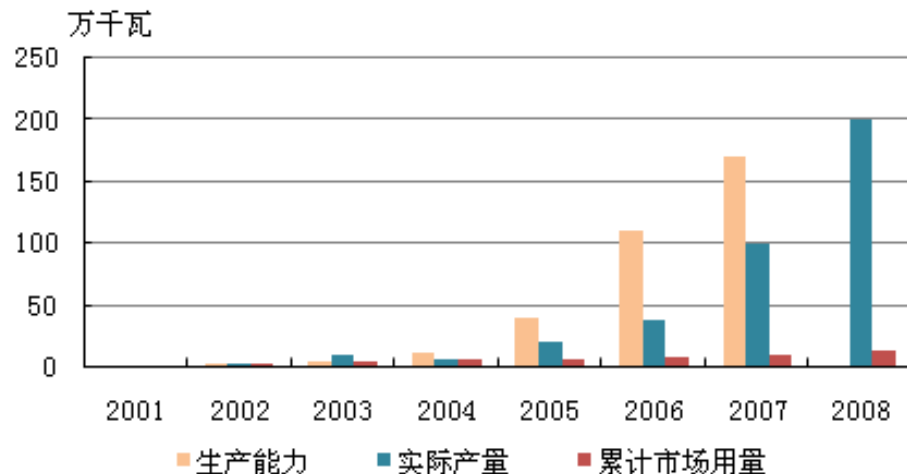
- 风电场增值税减半
- 风电特许权项目
- 风电建设管理有关要求
- 风力发电设备产业化专项资金管理暂行办法
- 关于调整大功率风力发电机组及其关键零部件、原材料进口税收政策的通知
- 增值税转型、高新企业所得税优惠

风电新政

- 2009年7月，关于完善风力发电上网电价政策的通知
 - 四类风资源区，并相应制定风电标杆上网电价，0.51-0.61元/千瓦时
- 2008年8月，风力发电设备产业化专项资金管理暂行办法
 - 对具有自主知识产权的兆瓦级风机，首50台每千瓦补贴600元，整机企业和零部件企业各获50%

太阳能光伏发电发展

- 良好的太阳能资源基础
- 光伏制造业世界第一
 - 占2008年全球份额的40%
 - 世界前30强企业中，大陆企业占1/3
- 光伏市场发展缓慢
- 主要制约因素——发电成本仍高，目前价格仍为1-1.5元/kWh
- 适度启动光伏市场
 - 金太阳工程：2009-2011年光伏建筑结合发展50-60万千瓦
 - 大型荒漠电站意向规模已经达到1000万千瓦



- 2020年有望达到上千万千瓦的规模
- 规模化发展有赖于推动技术进步、实现大幅度降低成本
- 未来应用领域
 - 荒漠电站
 - 屋顶系统
 - 边远地区独立电站

光伏产业变化和未来趋势

- 早期太阳能光伏产业
 - 产业链不完全
 - 来料加工的低附加值
 - 产品单一
 - 市场单一
- 当前的太阳能光伏产业
 - 产业链开始完善
 - 产业链不断延伸
 - 硅材料、切片、电池、组建、系统集成
 - 产品不断丰富
 - 晶硅
 - 薄膜
- 未来技术、成本的竞争

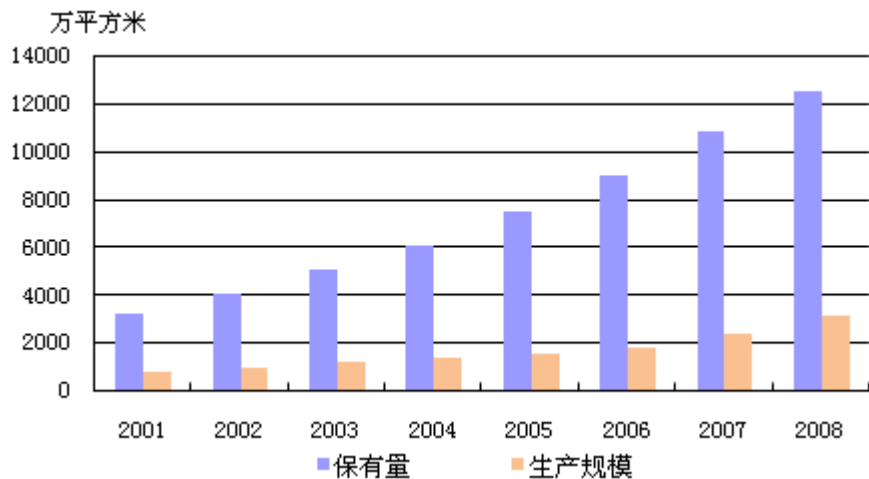
光伏发电新政

- 价格政策
 - 至今尚无
 - 一事一议的原则
 - 2008年和2009年国家发展改革委，分两次公布核准了上海两个项目、内蒙古和宁夏各一个项目，为4元/千瓦时
- 招标
 - 2009年6月，敦煌1万千瓦荒漠电站项目确定了中标开发商，价格1.09元/千瓦时
 - 大型荒漠电站意向规模已经达到1000万千瓦
- 税收政策
 - 所得税政策同高新企业
 - 无增值税优惠政策，实际执行过程中残开风电
 - 出口退税：2009年两次调整，单晶硅棒退税率17%，单晶硅片13%

光伏发电新政

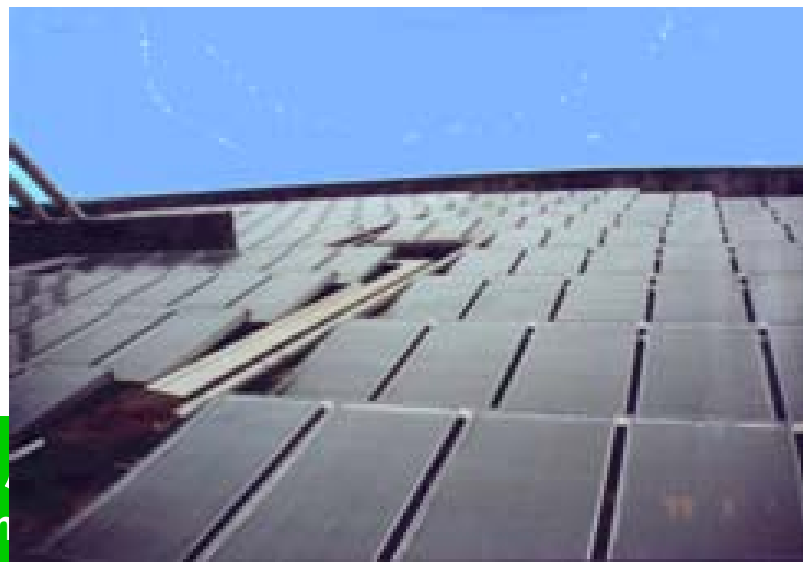
- 与建筑结合的补贴政策
 - 2009年3月，太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法
 - 对与建筑紧密结合的光伏发电系统每瓦补贴20元，建筑附加光伏发电系统每瓦补贴15元
 - 问题：没有规模上限；并网问题如何解决？立项审批程序缺失；缺少技术要求、规范和管理办法；因而难以操作
 - 2009年7月，金太阳工程
 - 2009-2011年
 - 总量：每个省不超过2万千瓦，单个项目大于300千瓦；全国三年内共50-60万千瓦
 - 提出认证和技术规范要求
 - 补贴额度：并网项目补贴总投资的50%，独立电站补贴70%，关键技术产业化和产业基础能力建设项目，给予适当贴息或补助

太阳能热利用



- 2008年底太阳能热水器保有量达到1.25亿平方米，生产量2500万平方米
- 全球最大的市场和产业，占60%

- 发展目标：**2010-1.5亿；2020-3-3.5亿；2050:12-15亿**
- **10多个城市**出台了强制安装政策
- 列入家电下乡目录
- 发展方向
 - 建筑结合应用
 - 中温应用



生物质发电进展迅速



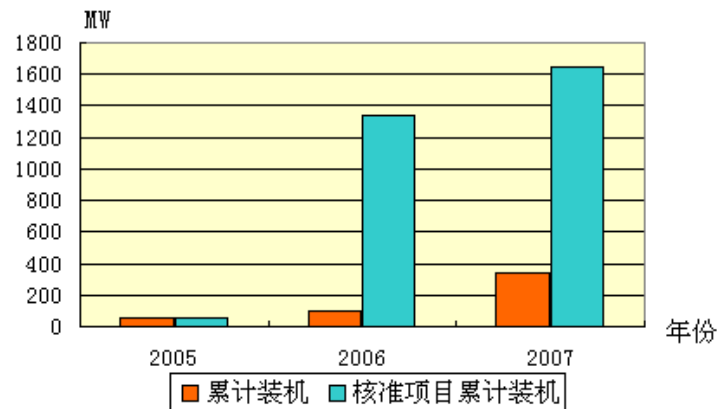
年份	蔗渣发电	直燃发电	气化发电	稻壳发电	垃圾焚烧发电	垃圾填埋气发电	沼气发电	合计
2005	170	0	0.1	4	30	0.5	3	207.6
2006	170	2.5	0.6	4.2	36	1.3	8.6	223.2
2007	170	36.7	1	4.5	46.2	3.2	12.5	274.1
2008	170	59.2	1.8	5	60.3	4.5	17.3	318.1

- 2008年底发电装机容量318万kW
- 2006年后生物质直燃发电项目进展迅速

发展目标：2010年550万kW，2020年3000万kW



十里泉发电厂生物质原料料仓



农林废弃物发电

农林剩余物能源化利用激励政策

- 发电——执行固定电价
 - 在本省带脱硫燃煤发电机组标杆电价基础上，加**0.25元/kWh**电价补贴
 - **2008年**又在此基础上增加**0.1元/kWh**临时补贴
 - **2008年12月**，所得税减免**90%**
- 能源化利用——补贴政策
 - 支持范围：生物质气化、干馏、成型
 - 激励政策：以奖代补，按吨产品（或原料）给予奖励，约**100-150元**吨。
 - 规模：约**10亿人民币/年**

其他生物质发电激励政策

- 执行**0.25元/千瓦时**的固定补贴电价
- 沼气并网发电，增值税**13%**，酒厂等沼气发电增值税即征即退
- 垃圾发电：增值税即征即退

生物质能-沼气和成型颗粒



- 3048万口户用沼气
- 12900多座沼气工程
- 年利用量126亿立方米
- 发展目标：2010年190亿立方米，2020年440亿立方米
- 颗粒：2020年5000万吨



- 户用沼气中央有专项资金(50亿元/年)，地方有配套资金
 - 2001-2005：每年10亿元
 - 2006-2008年：每年20亿元
 - 2009-：每年50亿元
- 养殖场沼气工程中央有专项资金，地方有配套资金

会能源研究所

ional Development and Reform Commission

生物液体燃料

- 燃料乙醇
 - 以玉米等陈化粮为原料的燃料乙醇年生产能力132万吨;
 - 木薯(广西)原料的生产能力超过20万吨
 - 非粮作物生产
- 生物柴油
 - 以餐饮业废油、榨油厂油渣、油料作物为原料生产生物柴油的能力达到年产50万吨以上
 - 小桐子等能源植物规模化种植示范
- 土地制约, 制取燃料乙醇1亿吨(约1200亿升)
 - 以玉米为原料, 需要土地4000万公顷, 即6亿亩的耕地
 - 以纤维素为原料, 需要纤维素7亿吨, 传统情况下需要大约1亿公顷的土地
 - 以产量最高的麻疯树生产生物柴油1亿吨, 需要高产土地5000万公顷
- 生物液体燃料生产的最大希望是藻类生产, 还需要技术的突破
- 生物液体燃料生产的环境因素不可忽视



地热和海洋能

- 地热发电的资源有限，主要集中在横断山脉一线，具有开发利用价值的资源主要分布在云南腾冲、西藏拉萨一带
- 大陆地热主要是用于采暖

- 海洋能利用处于研发阶段
- 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



产业发展存在的主要问题

资源评估基础不够，可获得性缺乏实证

技术研发落后，创新能力不足

产业体系薄弱，配套能力不强

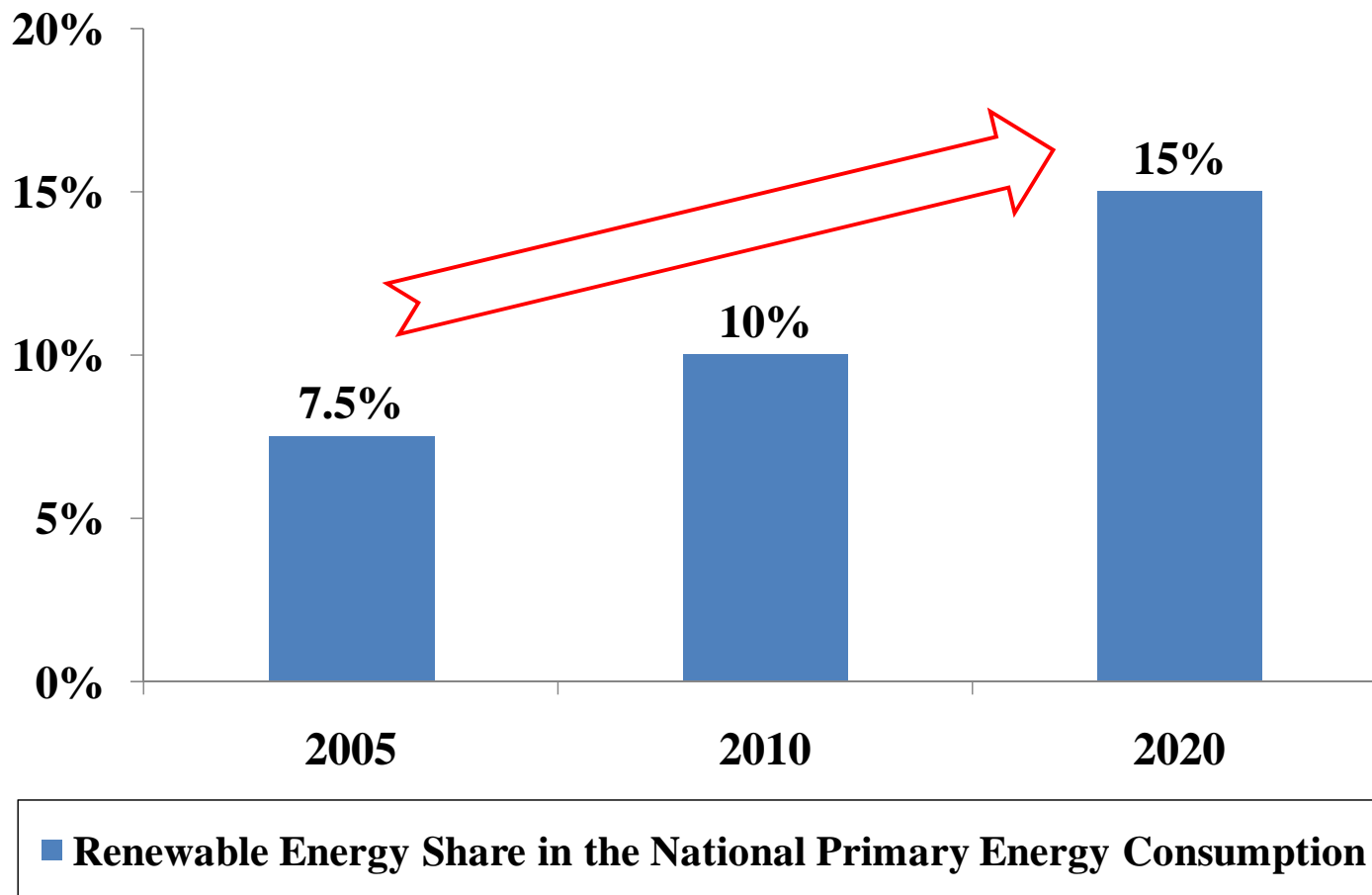
市场成熟度低，保障能力不足

政策体系不完善，措施不配套

- 可再生能源产品成本较高，市场竞争力差
- 大规模发展的受到诸多限制
- 必须在政策扶持的情况下才能进一步发展

可再生能源发展展望

可再生能源发展总目标



可再生能源发展路线选择

重点发展发电技术

近、中期:应大规模发展风力发电, 适度发展生物质发电

中、远期:应积极发展太阳能光伏发电、因地制宜地发展太阳能热发电以及深层地热发电和海洋能发电技术

积极稳妥地发展生物质液体燃料

近期:应发展技术较成熟的以木薯、甜高粱等为原料的燃料乙醇

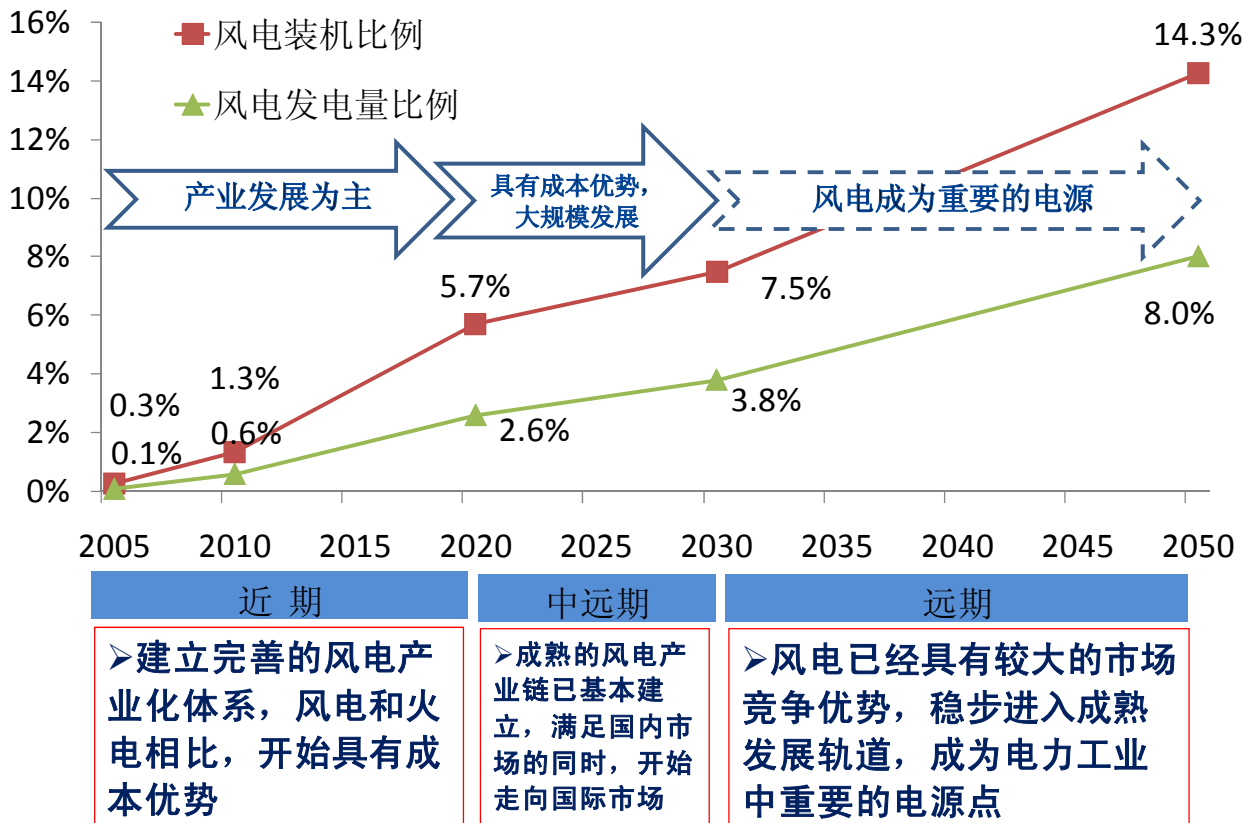
中、远期:应发展纤维素燃料乙醇技术, 利用农林废弃物生产燃料乙醇

因地制宜地发展可再生能源热利用和燃气技术

近期:主要发展和普及太阳能热水、地源热泵、地热采暖和制冷技术

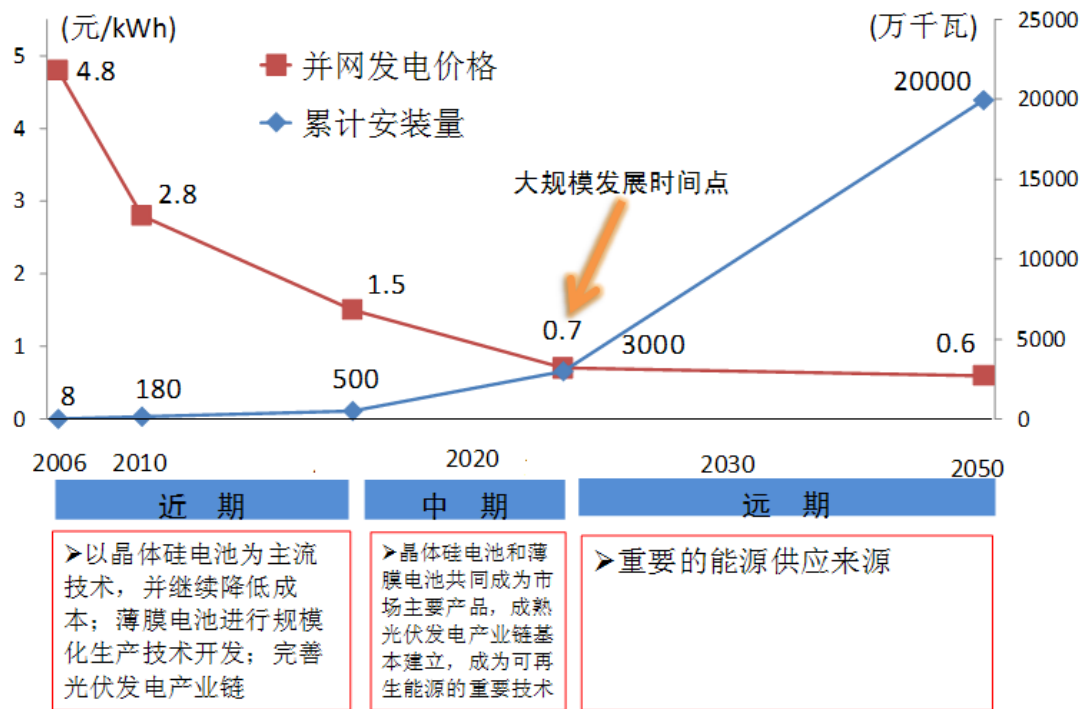
中、远期:积极研究和发展太阳能采暖、制冷等建筑应用技术以及工业太阳能热利用技术等

风电



必须加强电网规划和建设

太阳能发电



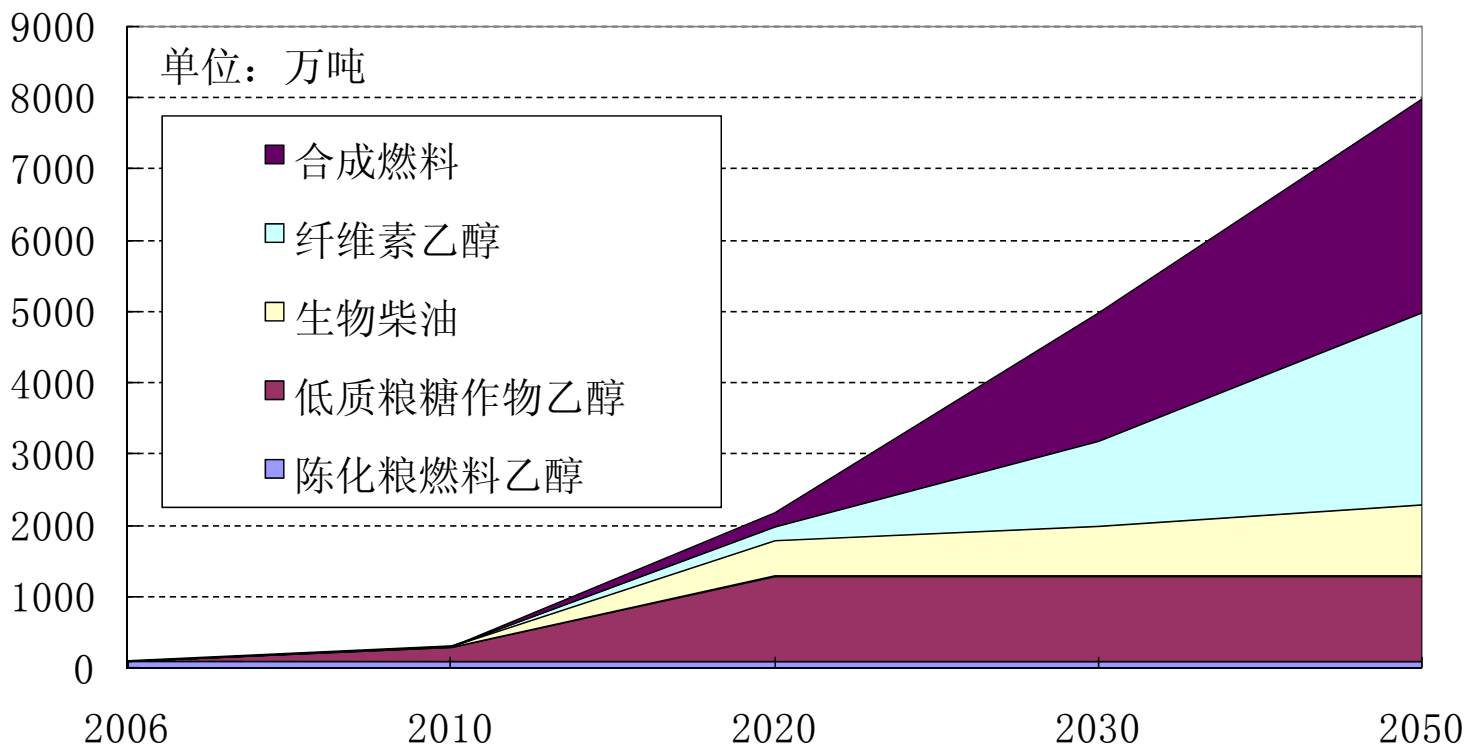
• 光伏：需要加强基础研究，为将来大规模的发展打下基础

• 热发电：开展技术跟踪和储备工作

生物质发电

- 开发高效的中小型生物质直燃/气化发电技术装置，在农村地区逐步建立分散的生物质发电产业
- 在粮食主产区、大型农场、林场，开发成熟稳定的中型生物质发电技术，建立集中生物质发电系统
- 开发应用煤与生物质混燃发电技术并扩大应用
- 开发可离网独立使用的生物质发电技术
- 完善提高沼气发电技术水平，加快发展畜禽养殖场沼气发电

生物液体燃料



2020年前发展非食用农作物原料的燃料乙醇和生物柴油

2020年后发展实现纤维素原料乙醇和合成燃料大规模利用

2030年和2050年可达到年产5000万和8000万t规模

供热制冷和农村能源

• 太阳能热利用

- 着力解决太阳能热利用与建筑结合问题
- 开展太阳能热水系统中高温技术的研发
- 建立太阳能热利用产品测试标准和评价体系

• 农村能源和民用燃料

- 支持开发生物质致密成型燃料生产和使用技术装备，建立低成本的生物质成型燃料产业
- 推广建设大中型沼气工程
- 建立多途径的生物质高效综合利用模式
- 加强优良灌木品种选育和集约种植技术研究

地热和海洋能

- 地热

- 资源勘察和评价
- 中温发电技术研发即其他先进技术跟踪
- 扩大地热直接利用规模
- 推广地源热泵技术

- 海洋能

- 技术跟踪
- 创新研发

可再生能源发展规划目标的调整

- 2007年9月，可再生能源发展中长期规划
- 2008年3月，十一五可再生能源发展规划
- 2009年，新能源产业振兴规划（待颁布）

规划/年份	2010	2011	2020
可再生能源中长期发展规划（2007年9月）	500		3000
十一五可再生能源规划（2008年3月）	1000		
新能源产业振兴规划（制定中）		3500	10000-15000

风电

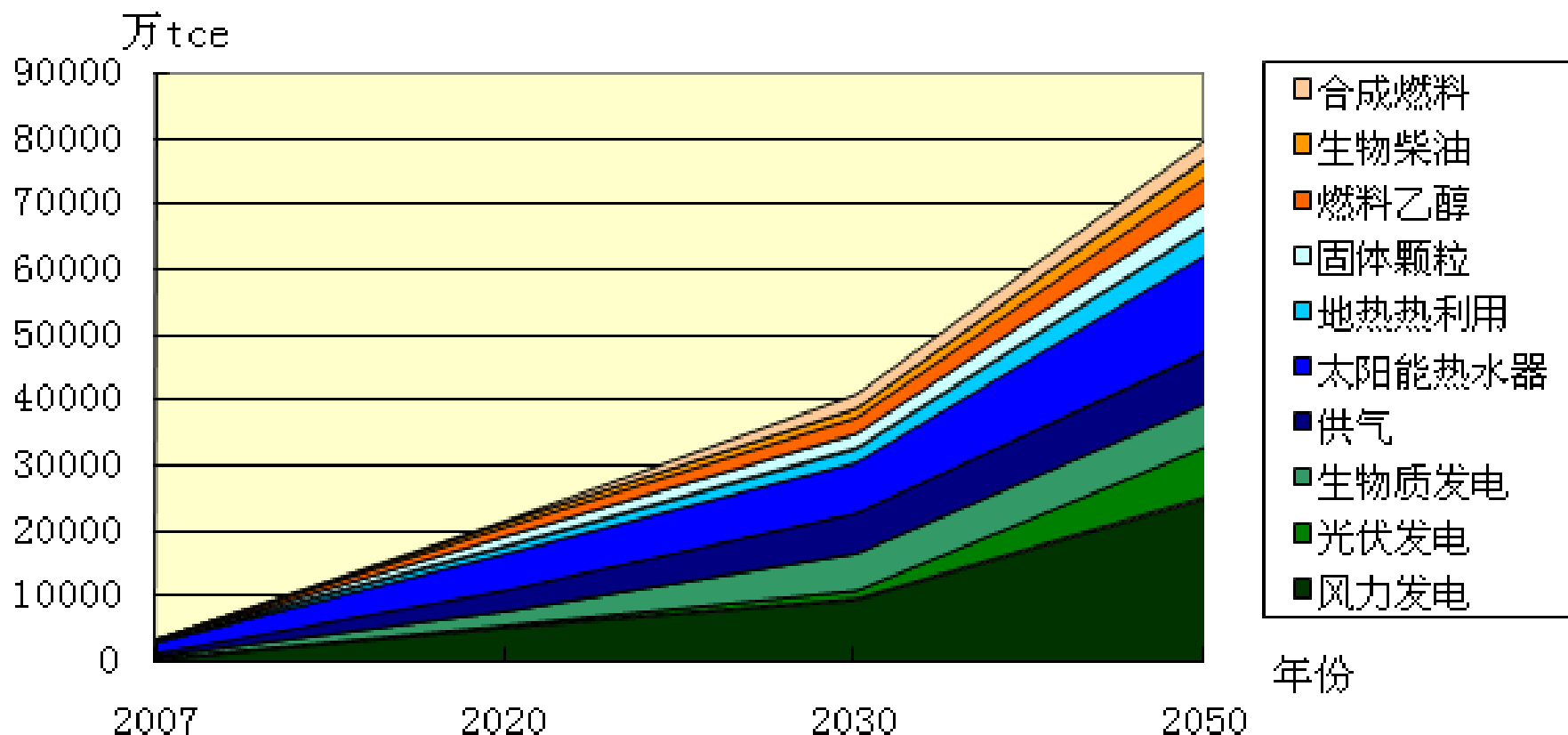
单位：万千瓦

规划/年份	2010	2011	2020
可再生能源中长期发展规划（2007年9月）	30		180
十一五可再生能源规划（2008年3月）	30		
新能源产业振兴规划（制定中）		200	1000-2000

光伏

单位：万千瓦

可再生能源长期发展展望



结语

- 发展可再生能源是目前更是未来实现低碳经济的重要手段
- 政府重视，颁布了诸多支持文件
- 市场扩大；产业成长
- 技术选择
 - 风能、太阳能、生物质
 - 发电、液体燃料、供热
 - 需要长期的研究和研发
- 技术和市场前景光明，还有诸多难题和挑战，需要持之以恒的努力



谢谢！

时璟丽
国家发展改革委能源研究所
可再生能源发展中心
010-63908466
shjingli@163bj.com
www.cred.org.cn

谁也没有看见过风，
不用说我和你了，
但当风机转动的时候，
我们知道风来发电了。