

UNEP支持

Enhancing Information for Renewable Energy Technology Deployment in Brazil, China and South Africa

中国可再生能源电价政策

国家发展和改革委员会能源研究所 时璟丽
2010年12月



内容

- 可再生能源电力定价机制
- 我国可再生能源电价政策
 - 政策演变、内涵、实施和未来方向
 - 风电
 - 太阳能发电
 - 生物质发电
 - 其他可再生能源发电



可再生能源电力定价机制



可再生能源电力定价机制

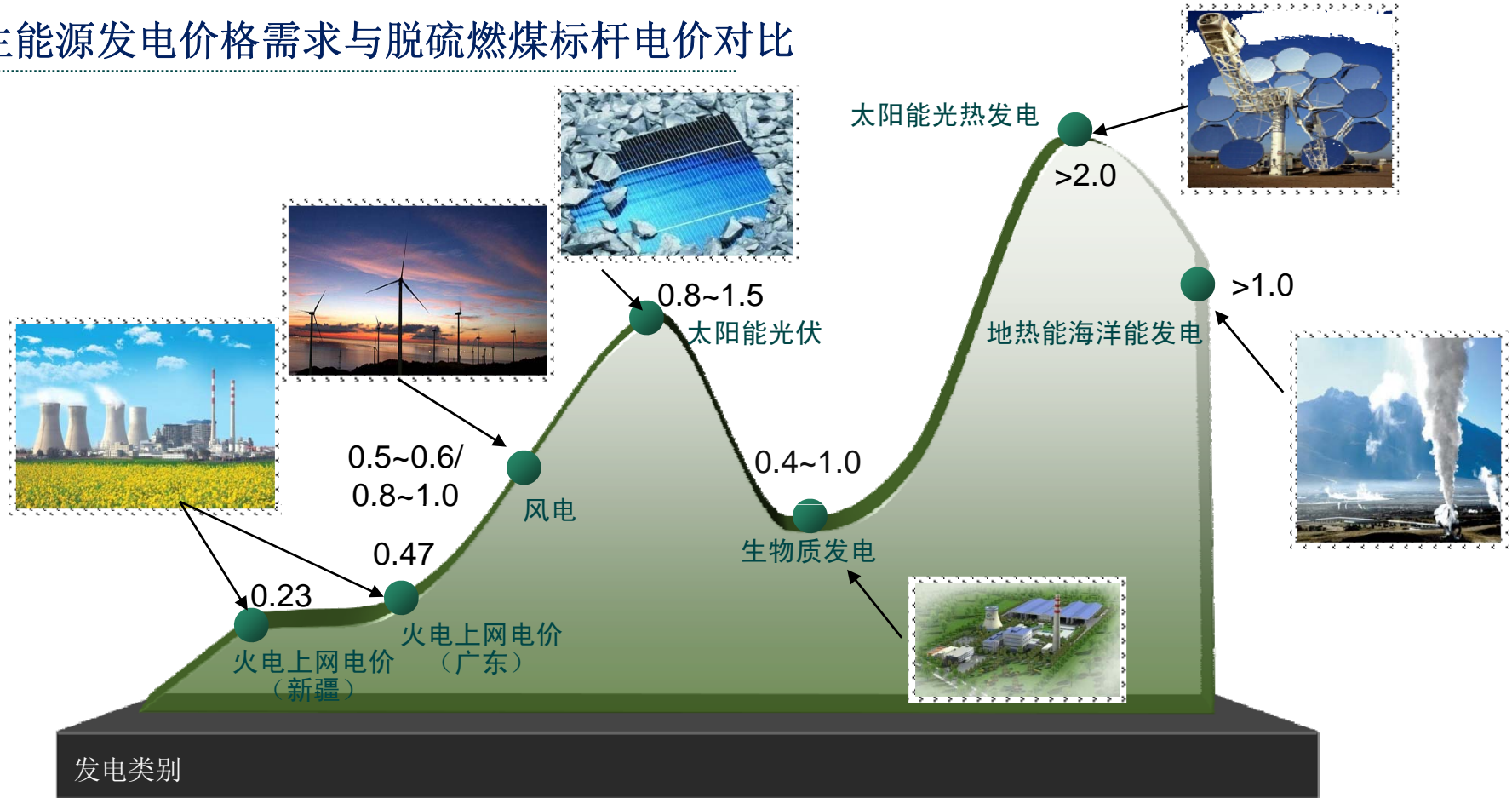
- 可再生能源电力特点

发电技术类别		技术发展水平
水电		技术成熟，与煤电比，价格竞争力较强
风电	并网型	技术较为成熟，市场和产业体系初步建立，处于商业化发展初期阶段，目前估算成本略高于煤电成本（1-2倍）
	离网型	技术较为成熟，我国已建立国际最大的小风机制造产业和市场
太阳能发电	并网光伏	技术较为成熟，制造业发达，尽管近几年成本降低快，但目前估算成本仍为煤电成本的3倍左右。
	离网光伏	技术较为成熟，制造业发达，但估算成本高于煤电成本
	热发电	技术不成熟，处于研发和示范阶段，估算成本高于煤电成本，为5倍甚至更高
生物质发电		发电技术类型多样，大部分技术成熟，处于商业化发展初期阶段，估算成本高于煤电成本（2倍左右）
地热能发电		技术成熟度不够，处于试点示范阶段
海洋能发电		处于技术研发阶段



可再生能源电力定价机制

可再生能源发电价格需求与脱硫燃煤标杆电价对比

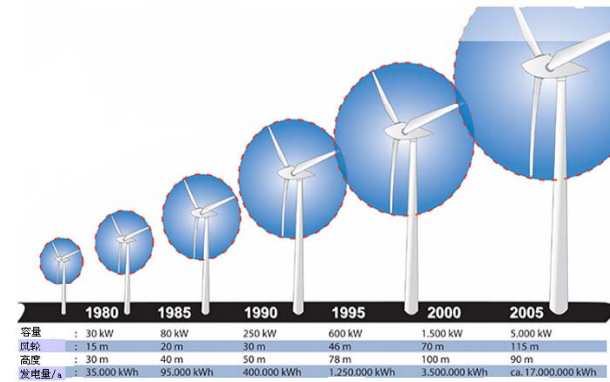


单位：人民币 (元/千瓦时)

可再生能源电力定价机制

• 可再生能源发电成本形成特点

- 可再生能源发电是新兴、成长中的技术，技术在不断完善之中，成本也在不断变化(总体趋势是下降)，成本核算和计量难度大
- 长期成本有程度不同的下降空间，如风电有一定的下降空间，太阳能发电、海洋能发电等长期成本下降潜力大
- 投资成本高，资金成本比重高居各类电站之首，除生物质能外，几乎没有燃料成本
- 可再生能源电力的负荷因子低，地域差异明显
- 可再生能源电力存在一定的隐性成本



贴现率为 5%时的各类电力成本构成 (%)

	建设成本	运行和维护成本	燃料成本
煤电	35	20	45
气电	<15	<10	80
核电	50	30	20
风电	95	5	0
太阳能光伏	99	1	0
生物质发电	50	20	0-40
地热发电	80	20	0

- 在目前技术水平条件下，除了水电外，可再生能源发电成本变化比较快，但在经济上与常规能源发电相比仍处于商业化前期阶段，经济竞争力弱
- 由于资源分布的原因，成本的地域差异大
- 从电力品质角度，风电、光伏间歇，不可控（无储能）
- 无论从技术角度还是从经济角度，都不能按照纯商业化的市场竞争来定价或直接参与电力市场竞争。



可再生能源电力价格形成机理

- 可再生能源电力的外部效益：具有较强的正的外部效益
 - 现实的外部效益
 - 对资源的影响：可以补充或替代化石能源发电
 - 对环境的影响：无碳或低碳，环境效益明显
 - 潜在的外部效益
 - 技术发展趋势和技术进步的潜力：风电、太阳能发电、海洋能发电等具备这样的潜力
 - 未来大规模应用的潜力：丰富的风能、太阳能、海洋能资源，生物质能资源有限
 - 各种能源资源相互之间的互补性和替代性：如风能和水电具有资源互补性，在发展到上亿千瓦规模时，其互补作用将显现；太阳能与电力需求也具有比较好的匹配性
 - 通过未来合理调度和储能技术，可以增加可再生能源电力的可用性和比例

各种可再生能源发电技术的综合比较

	风能	光伏	太阳热	生物质	地热能	海洋能
对各自资源的要求	2	1	1	3	3	2
占地要求	1	1	2	3	2	1
水资源的要求	0	0	3	3	1	1
对环境的影响	1	0	0	0	3	2
技术和成本预期难度	1	1	3	2	3	3
全生命周期的能耗水平	1	3	2	1	2	2
综合外部效益潜力	3	3	1-2	2	1-2	1-2

注：0-无；1-低；2-中；3-高

■ 可再生能源电力既具有能源资源替代、环境和气候变化的现实的外部效益，又具有未来技术进步、成本下降、大规模应用潜力的潜在外部效益，其发展应得到政策的大力支持，尤其是包括价格政策在内的经济政策的扶持。



可再生能源电力价格形成机理

- 通行原则

- 为实现可再生能源发电发展目标提供保障
- 考虑化石能源的外部环境成本，体现对可再生能源发电的支持
- 有利于可再生能源的技术进步和成本降低，逐步增强可再生能源电力产品的竞争性

- 标准成本法

- 基于成本的价格管制
- 价格信号清晰，决策过程简单、透明，社会交易成本低
- 可以调整各类可再生能源发电的发展速度，对实现发展战略和发展目标有效
- 对技术路线的统一依赖性比较强
- 有可能在一定时期内造成可再生能源电力布局不合理

可再生能源电力价格=[可再生能源电力成本（投资成本+运行成本）+税费]*（1+利润率）

固定电价，招标电价

- 机会成本法

- 可再生能源电力作为常规电力产品的替代价值应是制定价格的基础
- 将可再生能源电力外部效益内部化
- 价格管制不是基于可再生能源发电的实际成本，而是和整个电力系统供需所形成的价格体系相关
- 价格机制是明确的，但价格水平是随时间变化的（部分取决于常规能源电力系统），价格水平的未来预见性不强，对可再生能源发电项目和投资商来说，项目利润率预测难度大，项目在经济性方面的风险相对于标准成本法要大
- 能比较好地体现可再生能源电力产品作为能源产品的市场价值

可再生能源电力价格=常规能源电力价格+其他外部性价值*系数

溢价电价，配额等



我国可再生能源电价政策



可再生能源法中电价政策规定

全额收购+费用分摊

根据不同类型可再生能源发电的特点和不同地区的情况，按照有利于促进可再生能源开发利用和经济合理的原则确定

电网企业依照本法第十九条规定确定的上网电价收购可再生能源电量所发生的费用，高于按照常规能源发电平均上网电价计算所发生费用之间的差额，附加在销售电价中分摊

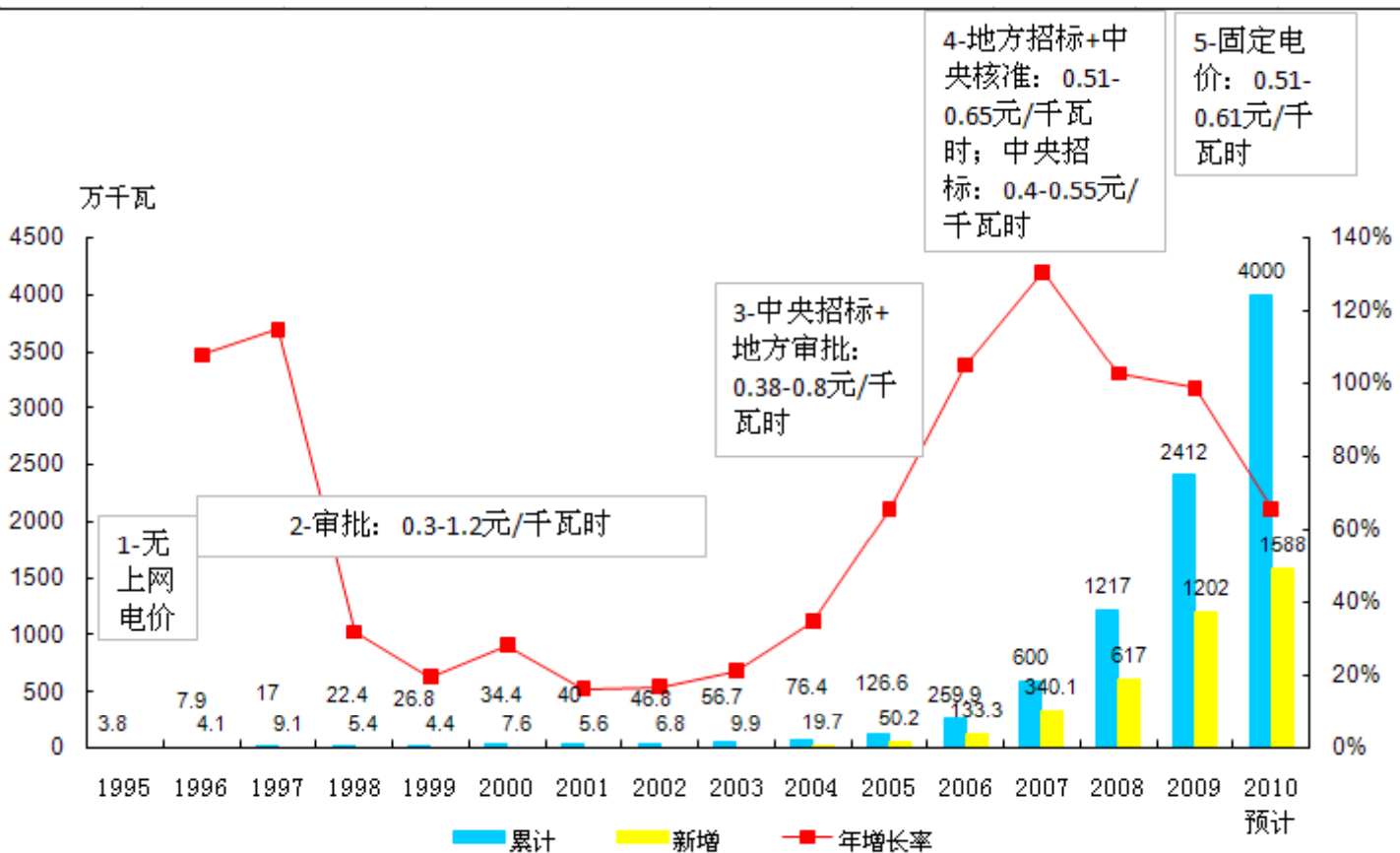


全额收购+费用分摊+基金管理

电网企业依照本法第十九条规定确定的上网电价收购可再生能源电量所发生的费用，高于按照常规能源发电平均上网电价计算所发生费用之间的差额，由在全国范围对销售电量征收可再生能源电价附加补偿。可再生能源电价附加列入可再生能源发扎能挤进管理



风电发展和风电电价政策演变



电价政策对风电发展有巨大的影响

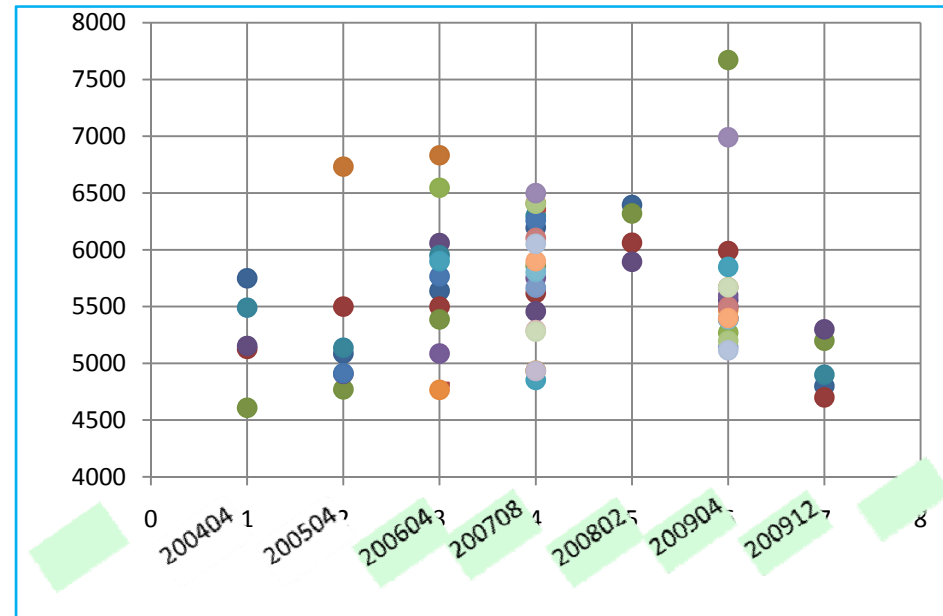
陆上风电固定电价

- 2009年7月，国家发展改革委公布
 - 按照风资源情况，分为四类风资源区
 - 各个省份归属1类或2类风资源区
 - 对应每个风资源区确定电价
- 定价方法
 - 国产兆瓦级机组
 - 基准小时数2600、2400、2200和2000
 - 风电场投资9500和10000元/kW
 - 投资回报率8-10%
- 标准成本法
- 政策实施
 - 得到业界普遍认可



政策实施后的形势变化

- 成本降低因素
 - 风电机组价格下降
 - 最近的整机招标价格为**3800**多元/千瓦
- 成本升高因素
 - 风能源资源和开发条件
 - 增值税转型后，地方从风能开发获益来源
 - 风机制造从重“量”到重“质”的转折
 - 风电并网和消纳，风电“被参与”调峰
- 未考虑因素
 - CDM等影响
- 未来电价政策调整，是否必须？
 - 与煤电成本差距缩小，达到平衡的节点时间
 - 提升风电整体技术水平



风机整机价格走势 (资料来源: CWEA)



海上风电电价

- 上海**10.2万千瓦东海大桥海上风电示范项目**：**0.978元/千瓦时**
 - 标准成本法审批电价
- 特许权招标
 - 江苏滨海：**30万千瓦，0.737元/千瓦时**
 - 江苏射阳：**30万千瓦，0.7047元/千瓦时**
 - 江苏东台潮间带：**20万千瓦，0.6235元/千瓦时**
 - 江苏大丰潮间带：**20万千瓦，0.6396元/千瓦时**
 - 两个潮间带项目电价接近江苏**0.61元/千瓦时**的陆上风电电价
 - 业内普遍观点偏低
 - 国际情况：德国陆上**99%*9.2欧分/千瓦时**，海上**15欧分/千瓦时**，对比国内应在**1元/千瓦时**左右
 - 并非简单重复**7年前**陆上风电的故事
- 未来政策走向：固定电价



太阳能荒漠电站电价政策

- 国家政策-核准
 - 文件规定：按照项目定价，一事一议的原则
 - 国家价格主管部门至今只核准了8个光伏项目的电价
 - 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（投资在2008年）
 - 2010年4月核准宁夏4个项目的临时上网电价：1.15元/千瓦时
 - 地方尤其是西部多个省区已有多个项目建成或者在建，等待电价政策
 - 大型荒漠电站意向规模已经超过1000万千瓦
- 国家政策-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
 - 2010年9月，西北六省区13个项目28万千瓦中标结果公布，0.7288-0.9907元/千瓦时
- 地方固定电价
 - 江苏：2.15、1.7、1.4元/千瓦时
 - 山东：1.7、1.4元/千瓦时
 - 未被纳入可再生能源电价附加支持范围，地方自己解决
- 太阳能热发电技术仍处于示范阶段，且电价需要在2-3元/kWh，明显高于光伏发电电价
 - 示范项目建设：北京延庆，内蒙鄂尔多斯



太阳能荒漠电站电价政策

- 难点
 - 2008年9月前，高成本、高电价
 - 2008年9月-至今，电价下降幅度大，且有多种因素影响，价格不能正确反映成本
 - 金融危机后半年电价下降显著
 - 持续走低的价格在2010年出现了反弹，欧美日政策——国际市场规模——供需关系变化——系统价格变化——电价需求变化
 - 未来仍有可能价格起伏较大，影响价格的变数多且影响力大
 - 较低的招标电价反映了参与者对一两年后的电价预期
 - 固定电价，并非适宜时机
- 价格政策要和适度的发展速度配套
 - 可以考虑按照2020年2000万千瓦的发展目标来确定
 - 采取固定经济补偿总量/规模方式
- 国际上的教训
 - 德国2010年3次调整光伏电价，政策理应推动产业发展，但目前是政策跟不上产业变化
 - 西班牙，没有总量控制，大起大落的市场，政府信用？



太阳能建筑结合电价政策

- 金太阳工程
 - 投资补贴：50%，70%
 - 东中部资源一般
 - 净电表制：难点既在于技术层面，也在经济层面
 - 需要电网企业的配合和技术支持



生物质发电电价政策

- 2006年后的政策
 - 反映机会成本法，采用固定价格补贴
 - 0.25元/kWh，对秸秆发电示范项目，还有0.1元/kWh的临时补贴
- 争议的问题
 - 统一的补贴标准不适用于不同的生物质发电技术
 - 生物质发电按照区域脱硫燃煤标杆电价进行分类，使西部生物质发电价格过低
 - 现有电价政策对国产化设备不利（垃圾发电）
 - 混燃发电项目没有从电价政策中获益（农林废弃物、垃圾等）
 - 生物质发电电价没有和煤电联动（以2005年煤电价格为基数）



生物质发电电价政策

- 建议和方向
- 细化补贴标准
 - 农林废弃物发电
 - 取消临时性补贴（存在临时性补贴是鼓励“落后”的误解），将补贴统一上调
 - 混燃发电
 - 应该鼓励
 - 计量手段和技术短期内难以到位
 - 暂缓出台国家性的电价补贴政策
 - 各省市自行确定电价补贴，省内分摊，计量和监管由省内解决
 - 秸秆气化发电
 - 鼓励为主，上调电价补贴
 - 沼气发电
 - 鼓励为主，上调电价补贴
 - 垃圾焚烧发电
 - 炉排炉和循环流化床两种技术应同等对待
 - 机制：按照垃圾处理量*热值*电力转换率，确定相应的补贴
- 部分争议的解决
 - 已经出台：2010年7月农林废弃物纯燃发电电价政策，固定电价0.75元/千瓦时，项目规划和计划收归国家能源管理部门（含秸秆气化）
 - 即将出台：垃圾发电电价政策，以垃圾处理量折算电量为电价补贴依据，固定电价，固定补贴标准
 - 维持现状/需要进一步完善：沼气发电电价等



可再生能源并网和消纳价格政策

- 现有可再生能源并网政策：0.01-0.03元/千瓦时
- 需要解决：可再生能源并网和消纳辅助服务政策
 - 可再生能源参与调峰
 - 其他电源调峰
 - 跨省、跨区域远距离联网输电费
 - 跨省、跨区域远距离联网落地电价
 - 用户端电价...



总结

- 电价政策极大地促进了我国可再生能源的发展
 - 以较小的经济代价带动市场的规模化发展
 - 以市场的规模化促进可再生能源发电制造业的成长
 - 我国已成为风电、光伏制造业大国，风电市场大国
 - 今后将带动向可再生能源技术、制造强国转变
- 可再生能源发电在国家能源战略中的地位增强，成为实现2020年非化石能源占比目标和二氧化碳强度减排目标的重要力量
 - 2020年非化石能源15%占比目标中，风电、太阳能发电、生物质发电等将占据3-4%
 - 2020年后具有经济竞争力，将成为新增能源的主力之一



可再生能源发电电价附加补贴金额统计表

批次	时间	发电类型	装机容量 (MW)	发电量 (万 kWh)	补贴额 (万元)
第一期	2006年 1至12月	风电	1330.2	93918.6	22661.8
		生物质发电	84.0	9029.6	2474.3
		其中：临时补贴			
		太阳能发电	0.1	28.6	10.0
		其中：独立系统			
小计		1414.3	102976.8	25146.1	
第二期	2007年 1至9月	风电	2654.0	204914.2	48882.4
		生物质发电	309.5	75015.3	23743.4
		其中：临时补贴			
		太阳能发电			
		其中：独立系统			
小计		2963.5	279929.5	72625.8	
第三期	2007年10 至 2008年6月	风电	4999.6	591593.4	138189.2
		生物质发电	1.4	107.7	348.9
		其中：临时补贴			
		太阳能发电	1.4	107.7	348.9
		其中：独立系统			
小计		5002.3	591808.8	138887.1	
第四期	2008年 7至12月	风电	7988.6	666765.1	146958.6
		生物质发电	1664.2	177545.3	52083.9
		其中：临时补贴	701.0	0.0	14087.6
		太阳能发电	9.8	65.3	1931.8
		其中：独立系统	8.5	0.0	1698.5
小计		9662.6	844375.8	200974.2	
第五期	2009年 1至6月	风电	10769.1	1089685.0	238756.0
		生物质发电	1238.8	288553.0	82427.8
		其中：临时补贴	872.0	0.0	21775.1
		太阳能发电	1.4	77.0	2659.2
		其中：独立系统	12.0	0.0	2405.3
小计		12009.3	1378315.0	323843.1	
第六期	2009年 7至12月	风电	14305.2	1325747.7	290192.0
		生物质发电	1661.9	356984.0	100744.7
		其中：临时补贴	1253.0	356984.0	26085.0
		太阳能发电	7.8	331.5	3913.4
		其中：独立系统	15.0	0.0	3005.3
小计		15974.8	1683063.2	394850.1	
一至六期情况汇总		风电	42046.6	3972624.1	885640.1
		生物质发电	4959.8	907234.9	261823.1
		其中：临时补贴	2826.0	356984.0	61947.7
		太阳能发电	20.3	610.0	8863.4
		其中：独立系统	35.5	0.0	7109.0
合计		48620.2	4880469.0	1196292.9	



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
shjingli2002@163.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。