

中国可再生能源——政策与技术

王宇

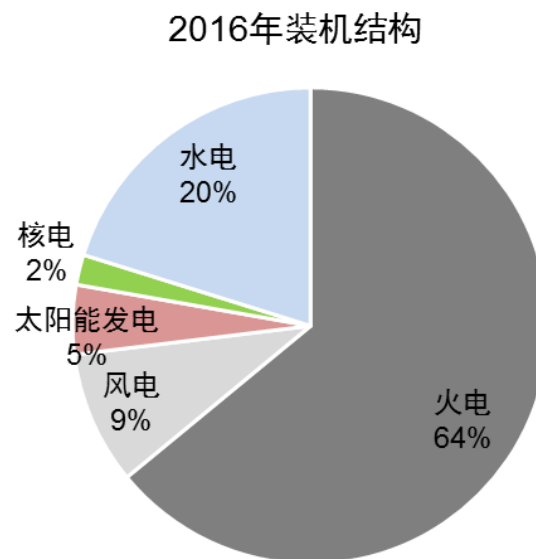
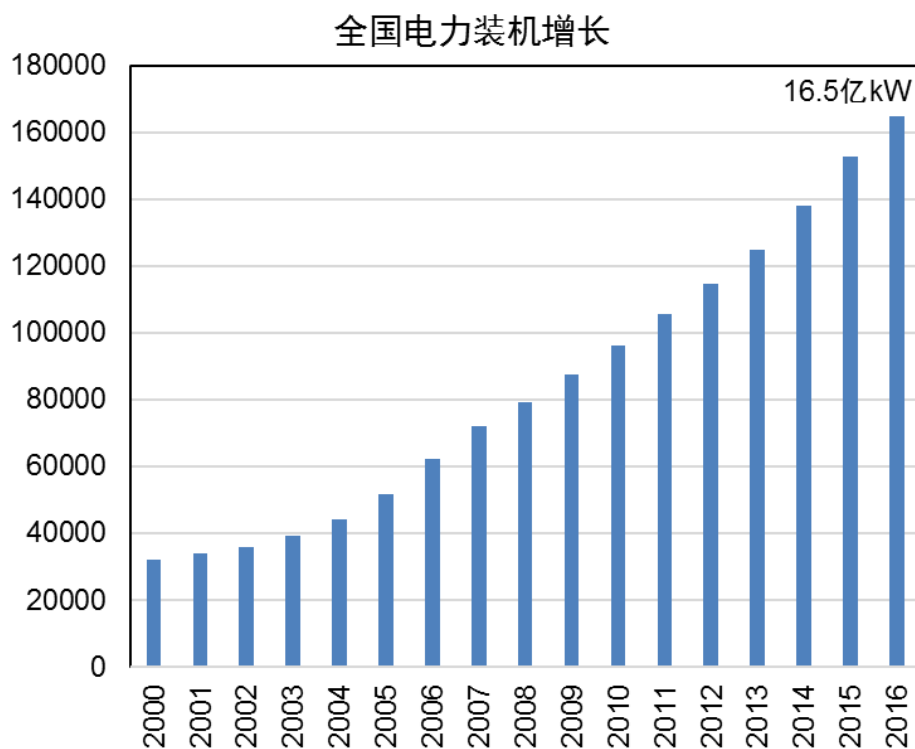
清华大学能源环境经济研究所

主要内容

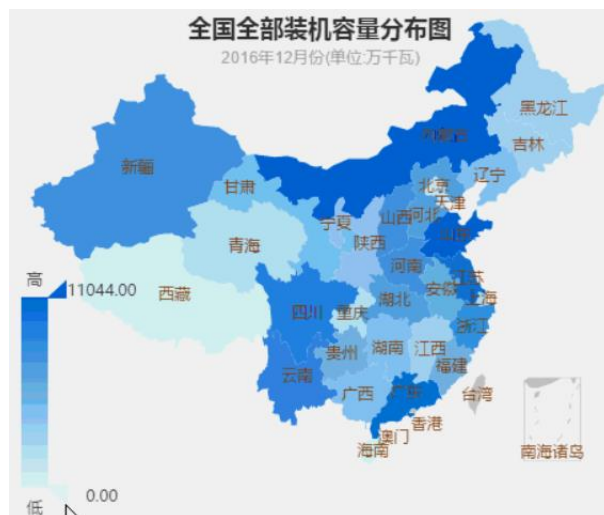
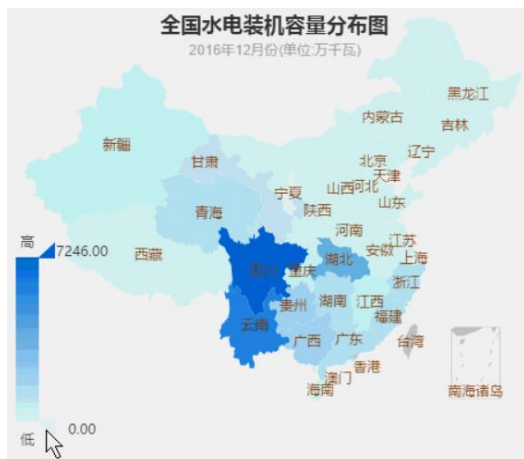
- 中国电力结构
- 风电的发展及相关政策
- 光伏发电的发展及相关政策
- 中国电力部门低碳路径及成本

中国电力装机及构成

- 电力装机总量逐年上升，年均增长率9%（2011~2016年）
- 电力装机结构逐步优化，清洁能源电力装机占三分之一强



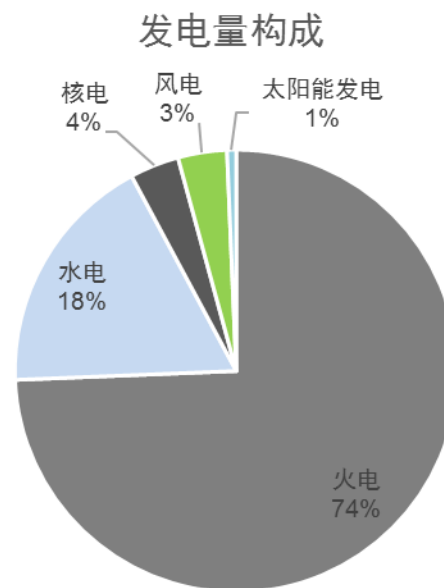
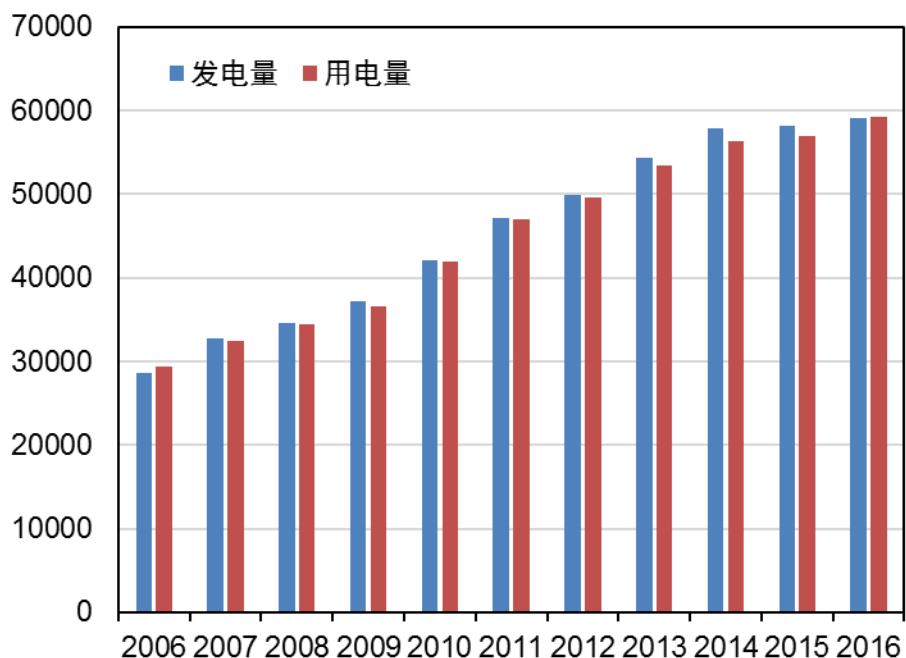
中国电力装机及布局



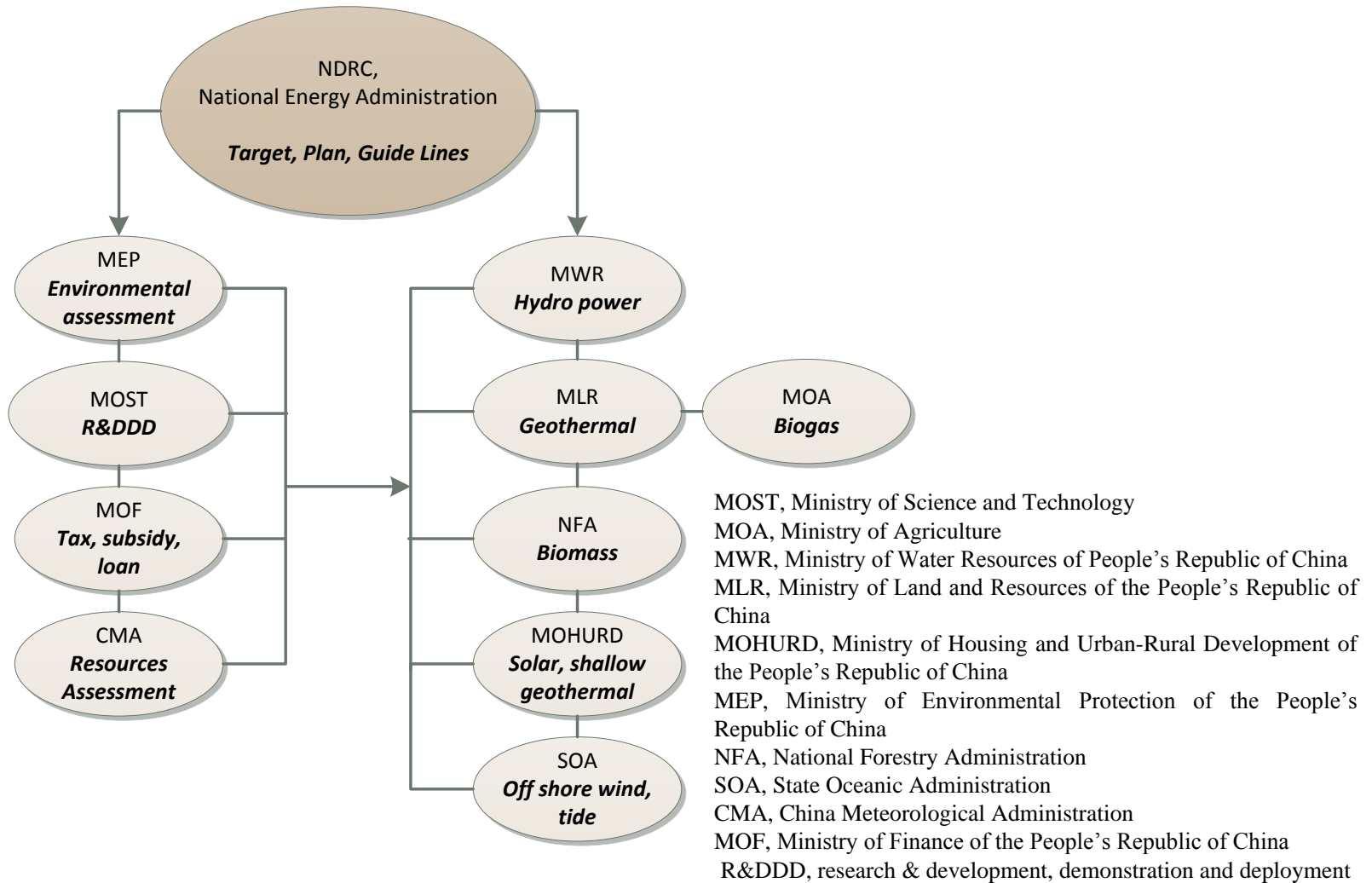
中国发电量及结构

- 2016年中国发电总量为6万亿千瓦时
 - 2011~2014发电量年增长率约为8%
 - 经济发展进入新常态后，2015年发电量与前年基本持平，2016年发电量比2015年增长2%
- 可再生能源及核电发电总量占比接近25%

中国全口径发电量和用电量（亿kWh）

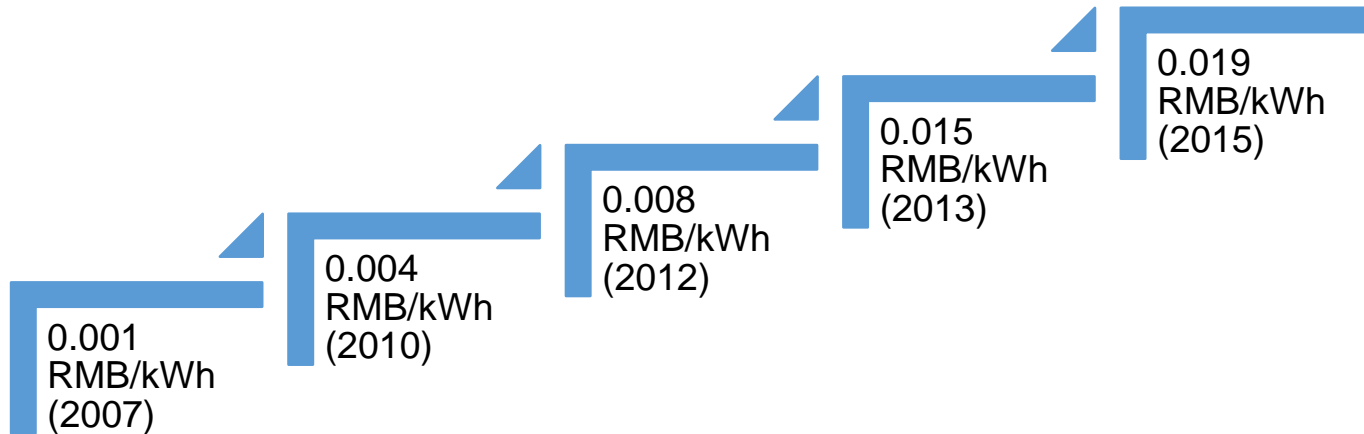
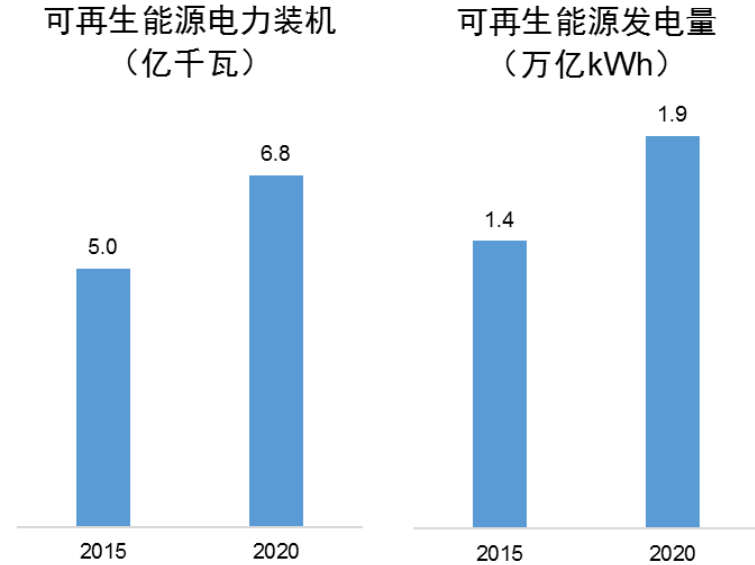


中国可再生能源管理机构



可再生能源发展相关政策

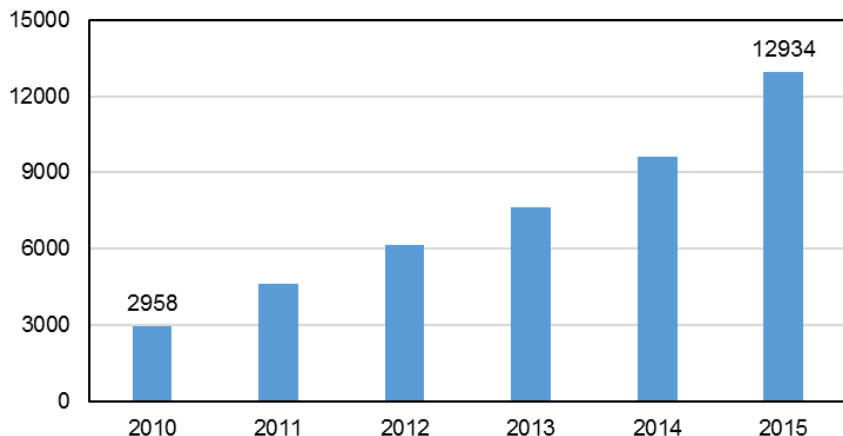
- 《中国可再生能源法》
 - 总体目标设定——保证市场容量
 - 可再生能源上网电价——定价机制鼓励开发
 - 可再生能源专项基金——补贴



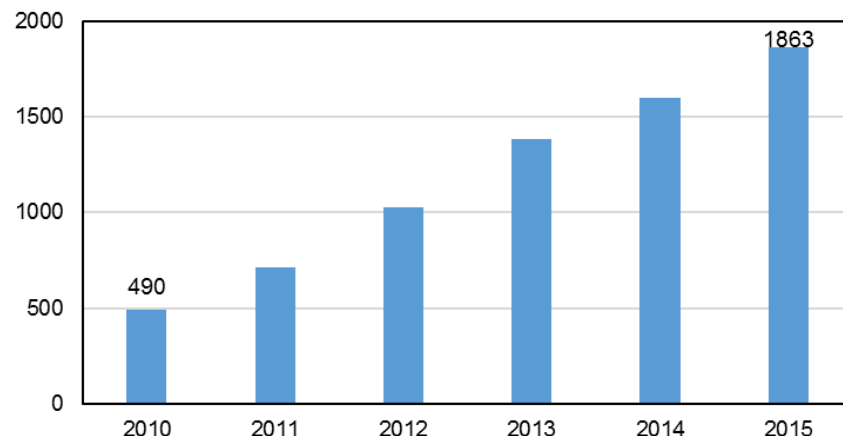
可再生能源附加电价 → 可再生能源专项基金 → 为可再生能源发展提供补贴

风电的开发利用及其激励政策

风电装机（万千瓦）



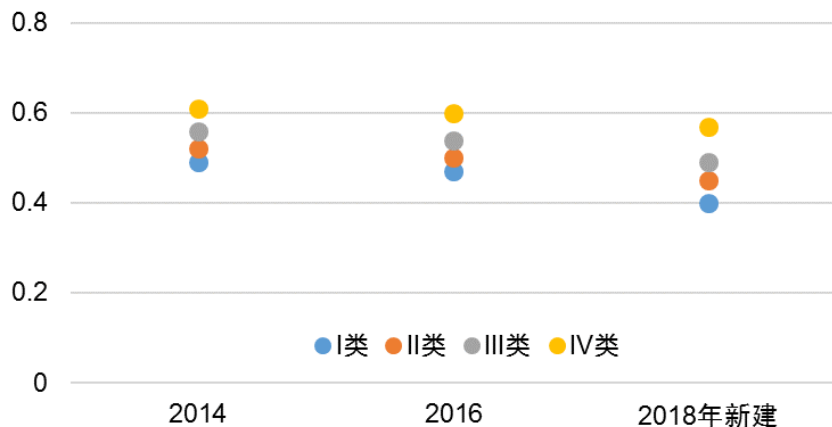
风力发电量（亿kWh）



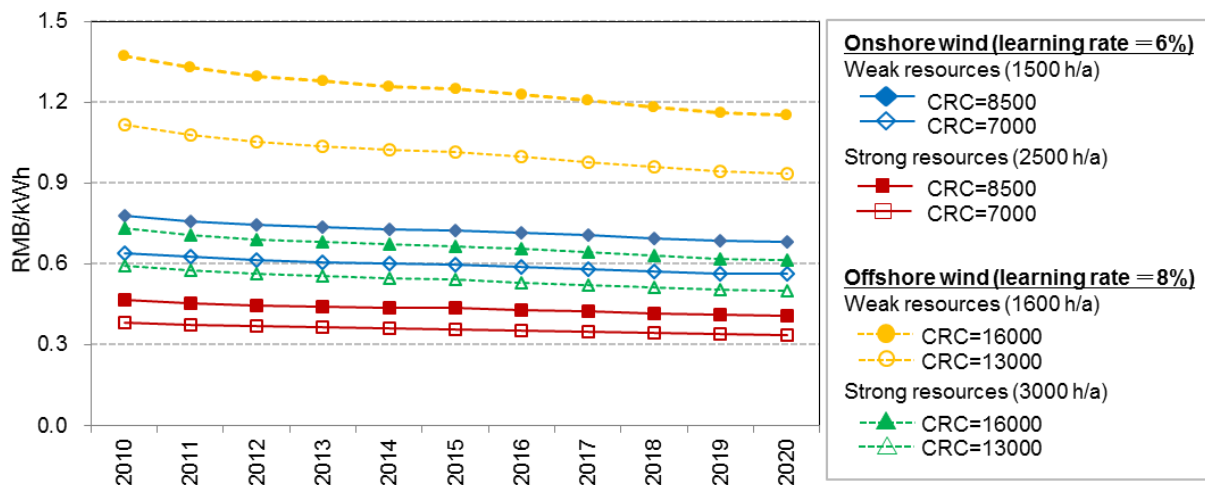
- “十二五”期间中国风电装机及发电量年均增长30%
- 可再生能源补贴中的一半以上分配给了风电，2020年取消对风电的补贴
- 2015年从事风电相关行业的就业人员达到51万人
- 2020年中国风电装机目标为210GW，年均增长10%

风电的开发利用及其激励政策

风电上网电价 (元/kWh)

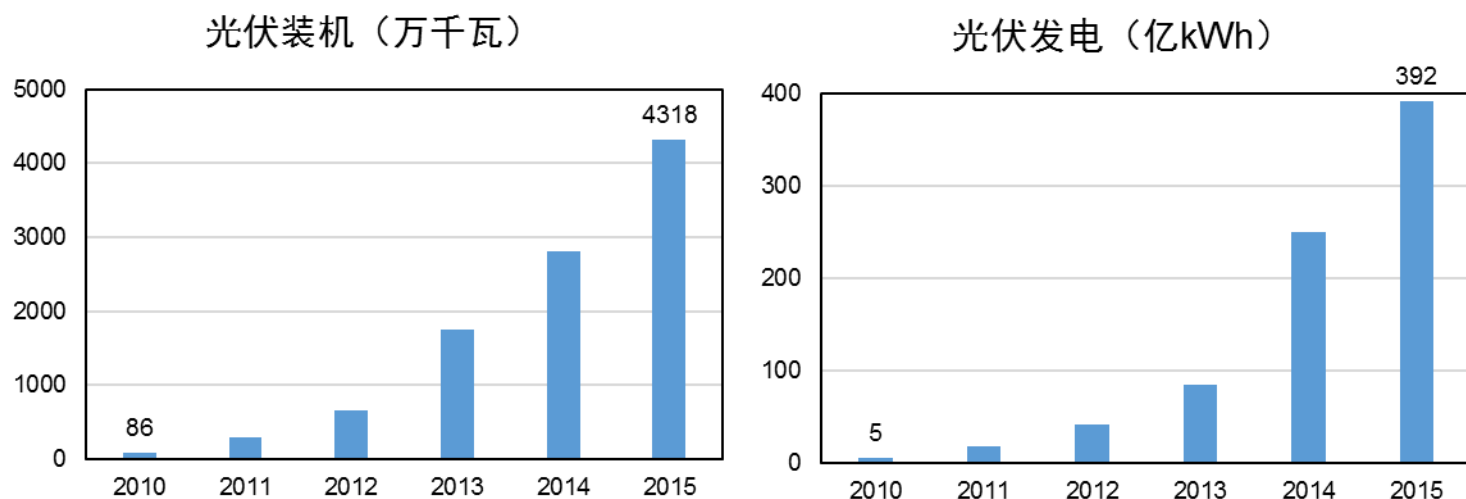


- 风电成本逐年下降
- 2014~2018年风电上网电价约下降0.07~0.09元/kWh



到2020年风电项目
电价可与当地燃煤发电
同平台竞争

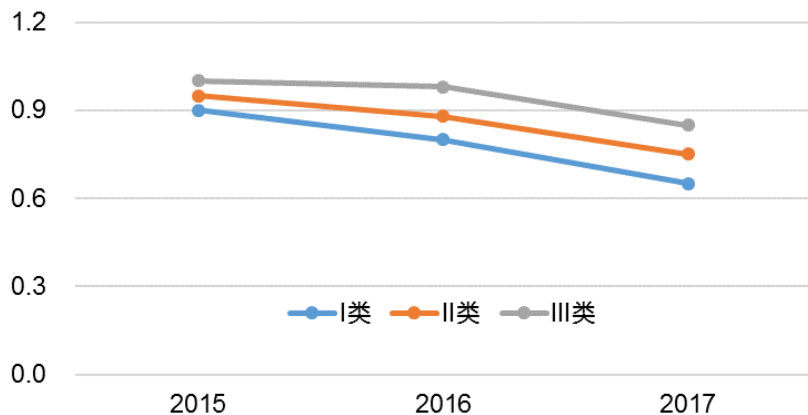
光伏发电的开发利用及激励政策



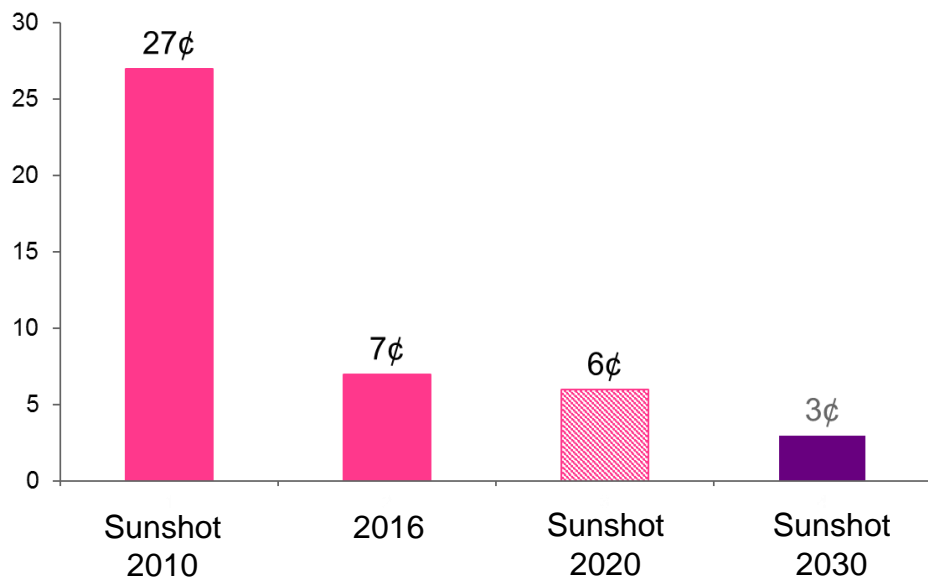
- “十二五”期间光伏发电装机年均增长129%
- 同期光伏发电量年均增长率达到149%
- 截至2016年底，光伏装机达到77 GW
- 2015年，光伏相关行业就业人员约为170万人
- 2020年，中国光伏装机容量将预计达到105 GW

光伏发电的开发利用及激励政策

光伏上网电价 (元/kWh)

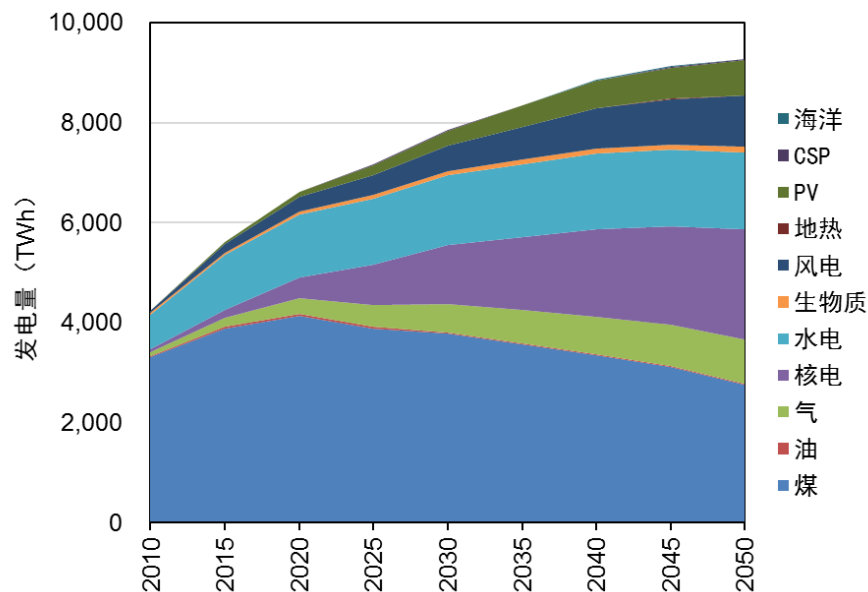
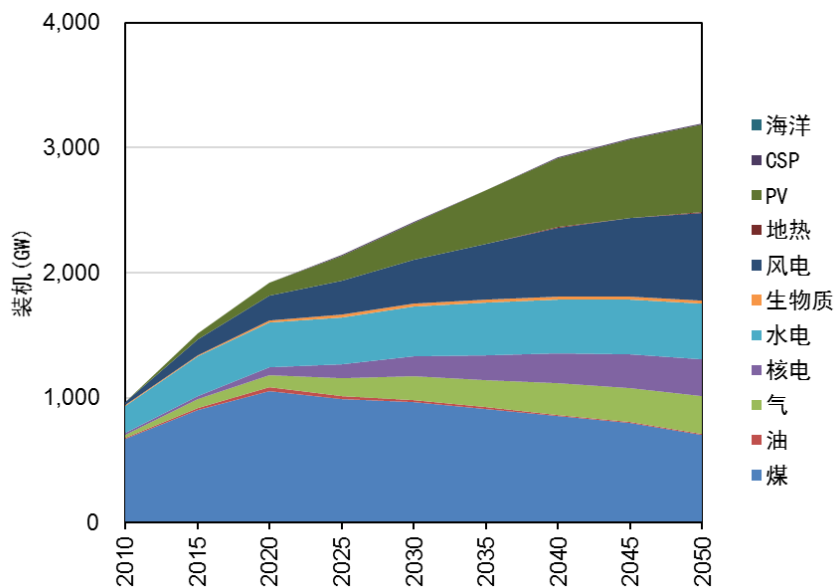


- 光伏发电成本快速下降
- 2015~2017年光伏发电上网电价约下降了15%~28%
- 2016年光伏领跑者竞标不断拉低光伏电价
- 2020年光伏项目电价可与电网销售电价相当



2016年一类资源区，华电和青岛昌盛报价0.52元/kwh，比光伏上网电价低近40%

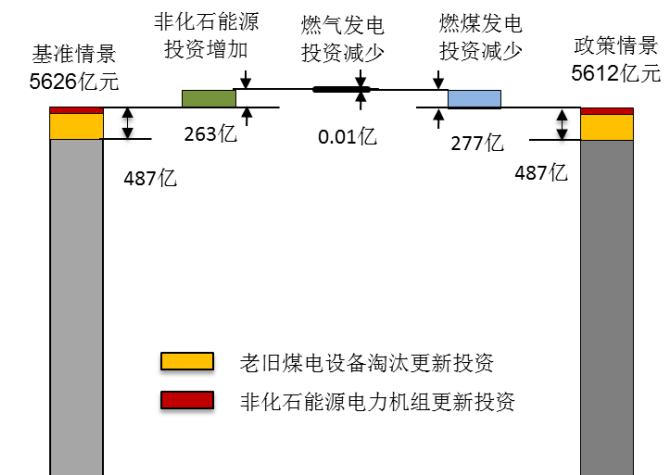
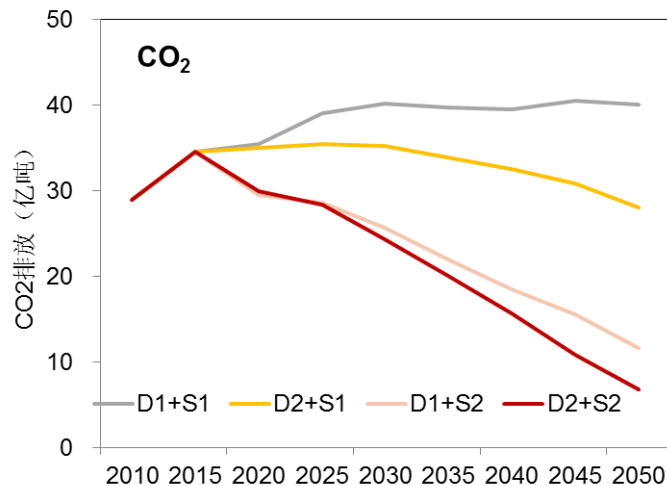
中国电力部门低碳发展路径



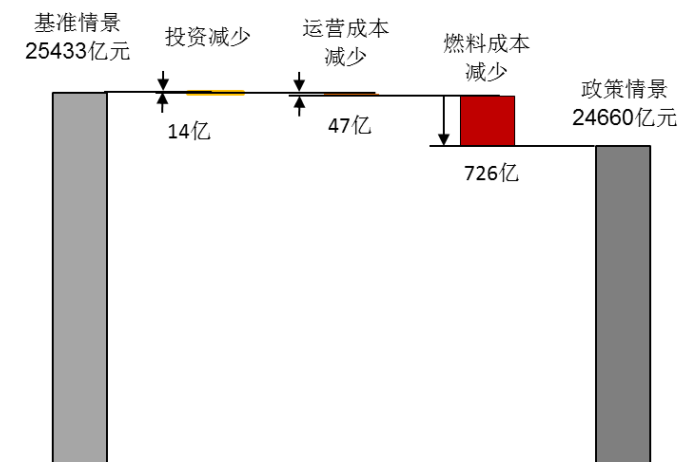
- 从装机结构分析，2020年非化石能源技术的发电装机容量将超过7亿千瓦，火电机组占全国电力装机容量开始缓慢下降。到2030年非化石能源发电装机可能超过14亿千瓦，而火电机组的装机容量比2020年下降1亿千瓦。到2050年，火电机组装机容量下降到7亿千瓦，仅占全国电力装机总量的五分之一。
- 从发电量构成分析，2020年中国的非化石能源发电量可能超过2万亿千瓦时，占全国发电量的份额可从2015年的25%提升到35%；2030年，非化石能源发电量可超过4.5万亿千瓦时，占全国发电总量的50%；到2050年，非化石能源发电量约为7万亿千瓦时，超过全国发电总量的70%，开始在电力供应中占据主要地位。

中国电力部门低碳发展路径及成本分析

- 可再生能源及核能技术发展为电力部门达峰做出巨大贡献
- 电力部门低碳发展路径可以帮助降低系统总成本，避免由于燃料价格波动带来的风险



低碳电力投资成本分析



低碳电力系统总成本分析

谢谢！