

# 应对气候变化★推动能源革命

——Global Climate Change and Energy Revolution

**柴麒敏 Chai Qimin**

**Deputy Director, Strategy and Planning Department, NCSC, NDRC**

**Adjunct Professor, Research Center for Contemporary Management, Tsinghua University**

**2016.05.26**

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心

National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

# 主要内容

## Outlines



1 气候变化和第四次能源革命 Climate Change & 4<sup>th</sup> Energy Revolution

2 中国的能源政策和市场展望 Energy Policy and Market Outlook in China

3 新常态下能源生产和消费革命 The Energy Transition under New Normal

4 新兴的电力和碳金融市场创新 The Emerging Power and Carbon Markets

5 绿色丝绸之路和欧亚能源投资 The Energy Infrastructure Cooperation

# 新的能源变革理论：技术进步和全球变化

## New Thinking on Energy Revolution: TP&GC

### ■ 《第三次工业革命》：5大支柱

- 向可再生能源转型
- 转化建筑微型发电厂，就地收集可再生能源
- 在建筑及基础设施中使用氢等存储技术，存储间歇式能源
- 利用互联网将五大洲电网转为能源共享网络
- 将运输工具转向插电式以及燃料电池动力车

### ■ 《能源重塑世界》：探索论

- 能源变革还在探索，但低碳化是基本方向

### ■ 弗雷德曼：斯普尼克时刻

- 中、德在新一轮能源变革中走在了美国前头

### ■ 戈尔：未来改变世界的六大驱动力

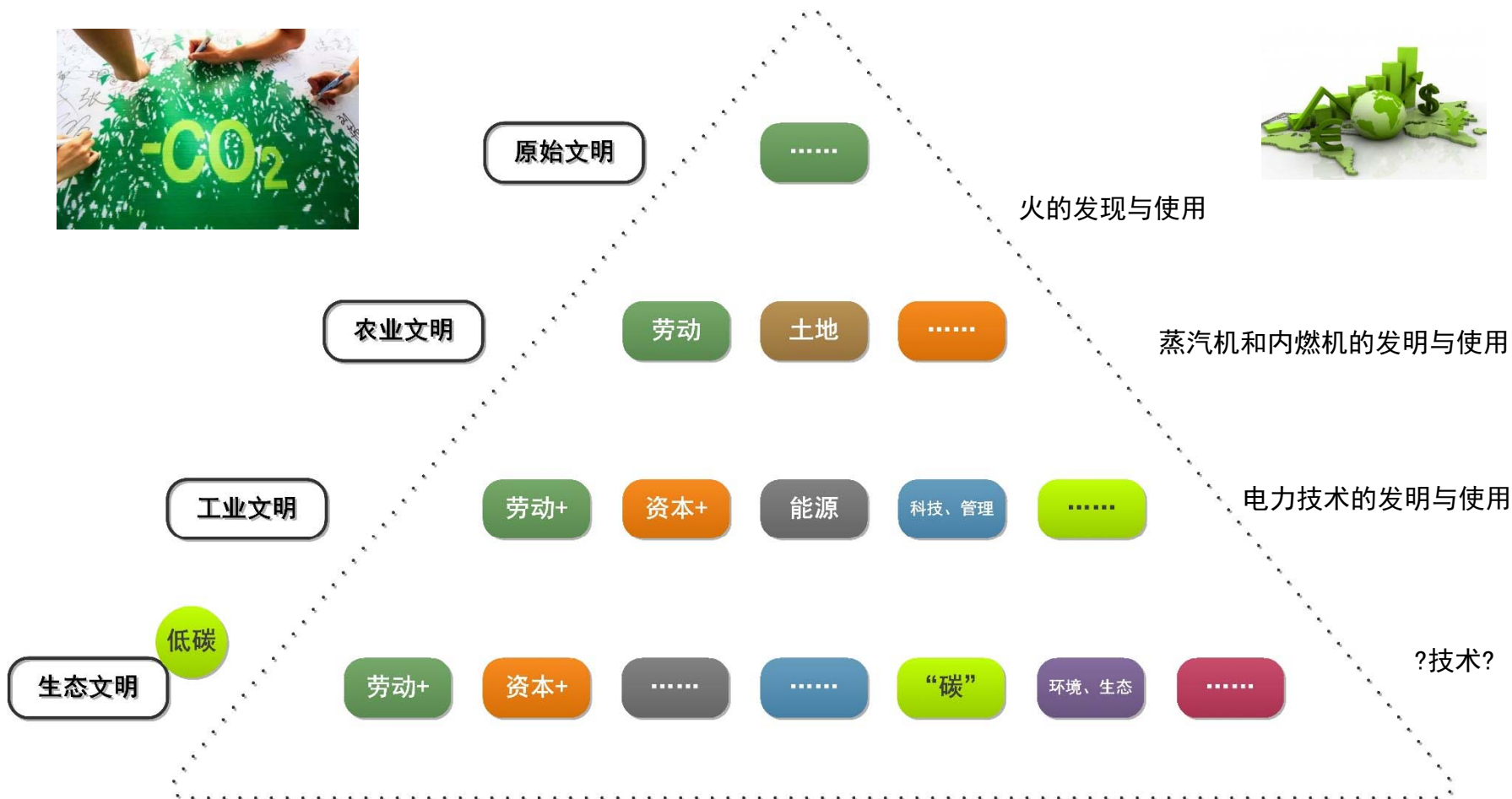
- 其一就是为了保持人类赖以生存的大气系统和气候系统的平衡关系，必须进行能源、工业、建筑、交通系统的变革



# 历次能源革命与经济转型

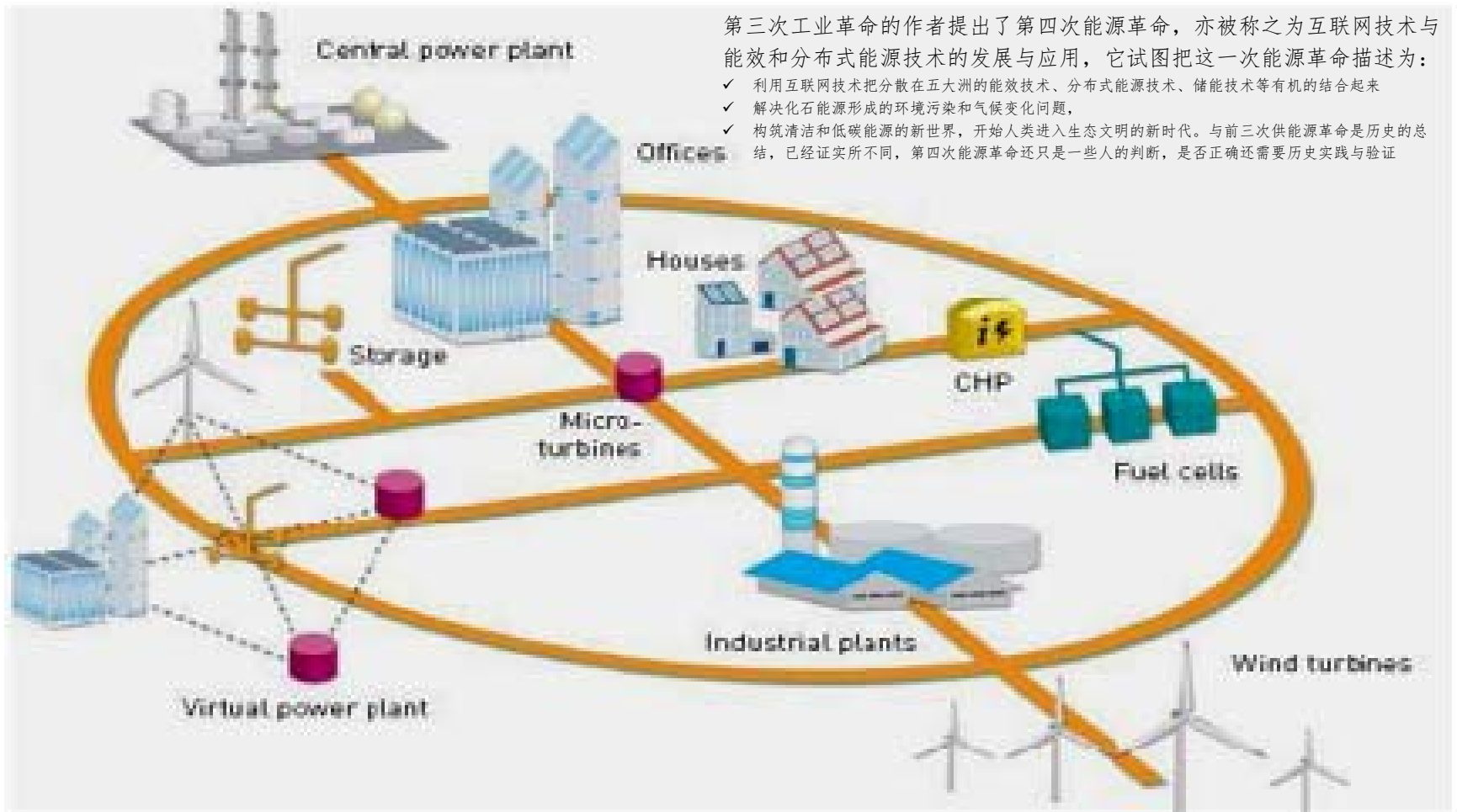
## New Economic Growth Theory

新经济增长理论（生态产权制度、庇古税）



# 即将迎来一个新时代？

## New Era for Advanced IT+ET?

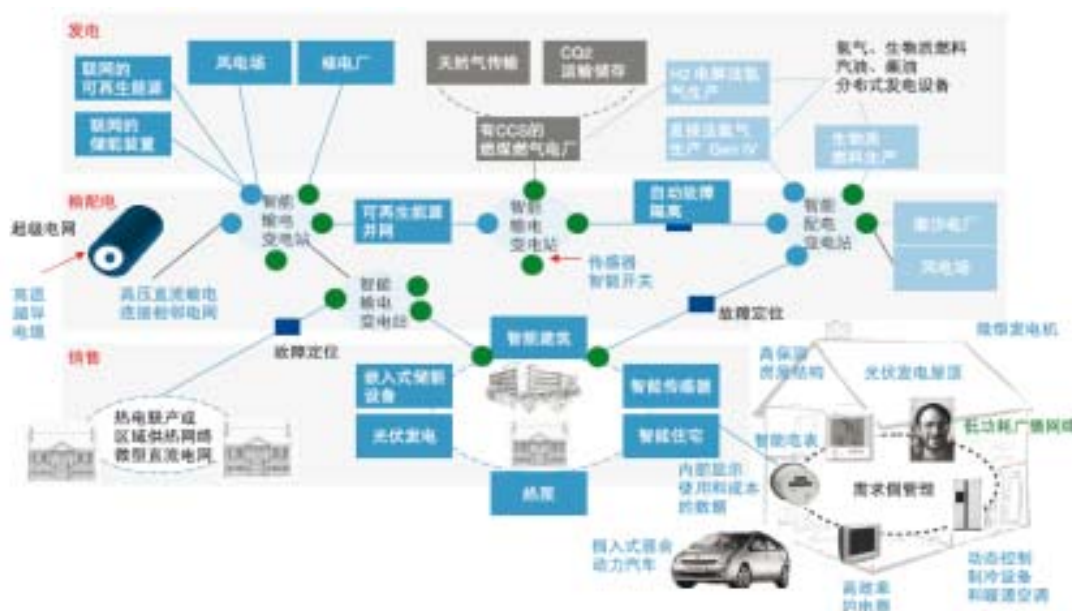


# 第四次能源革命的使命和特征

## New Mission for the 4<sup>th</sup> Energy Revolution

### 第四次能源革命的目的：

一是确保全球能源供应安全的可持续性，维系人类文明的不断发展与延续；  
二是大幅度提高能源效率，合理控制能源消费行为，控制能源消费的过快增长；  
三是确保人人享有可持续的能源供应，消除能源贫困，实现能源公平；  
四是缓解、减少进而避免能源供应过程中环境、生态问题；  
五是应对气候变化，构建清洁、低碳的能源体系。



服务于生态文明建设的第四次能源革命的基本特征？：

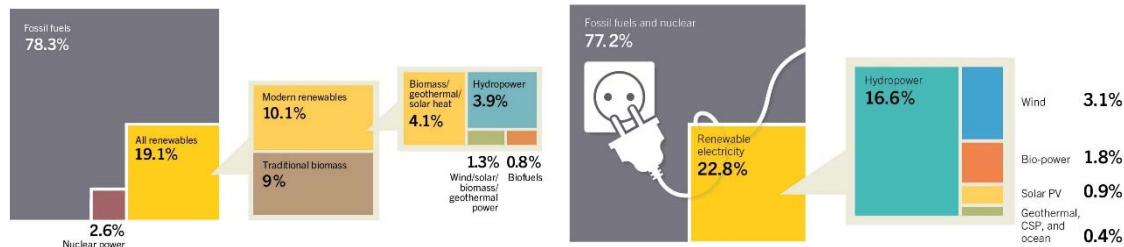
- ✓ 一是基于可再生能源等新能源的清洁化和低碳化结合的革命；
- ✓ 二是基于互联网的去中心化和网络化结合的革命；
- ✓ 三是基于储能和超导或他高压技术的能源本地化和国际化结合的革命；
- ✓ 四是基于市场化改革的能源供给侧与需求侧创新相结合的革命。



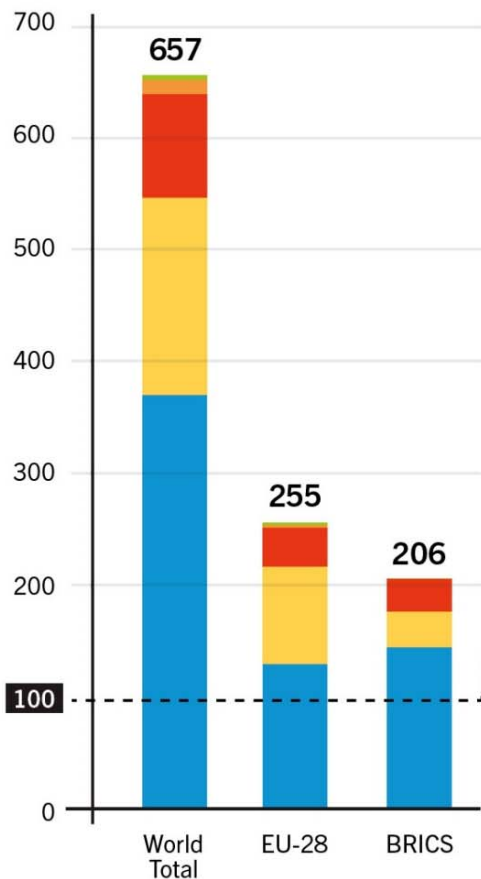
# 全球可再生能源发展正在经历临界点

## Global Tipping Point of Renewable Energy

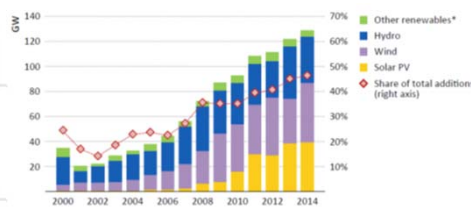
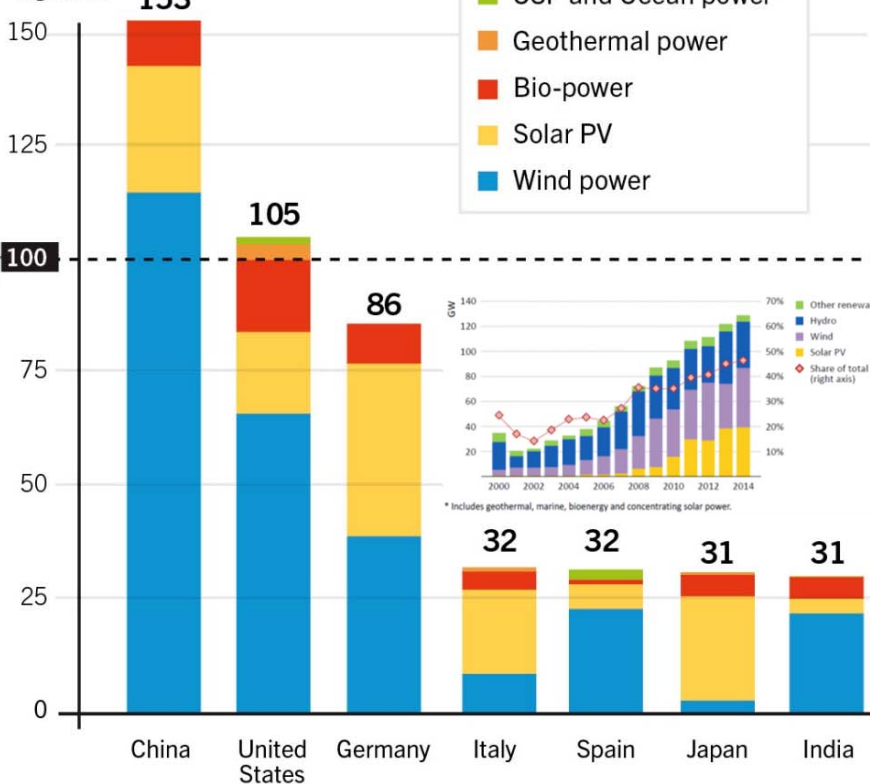
全球能源供给投资基本维持在1.6万亿美元左右，从化石能源资源的开采、各类电站的建设到二次能源的传输等，油气和电力的投资占比在95%以上。



Gigawatts



Gigawatts



人类告别石器时代不是因为用完了石头

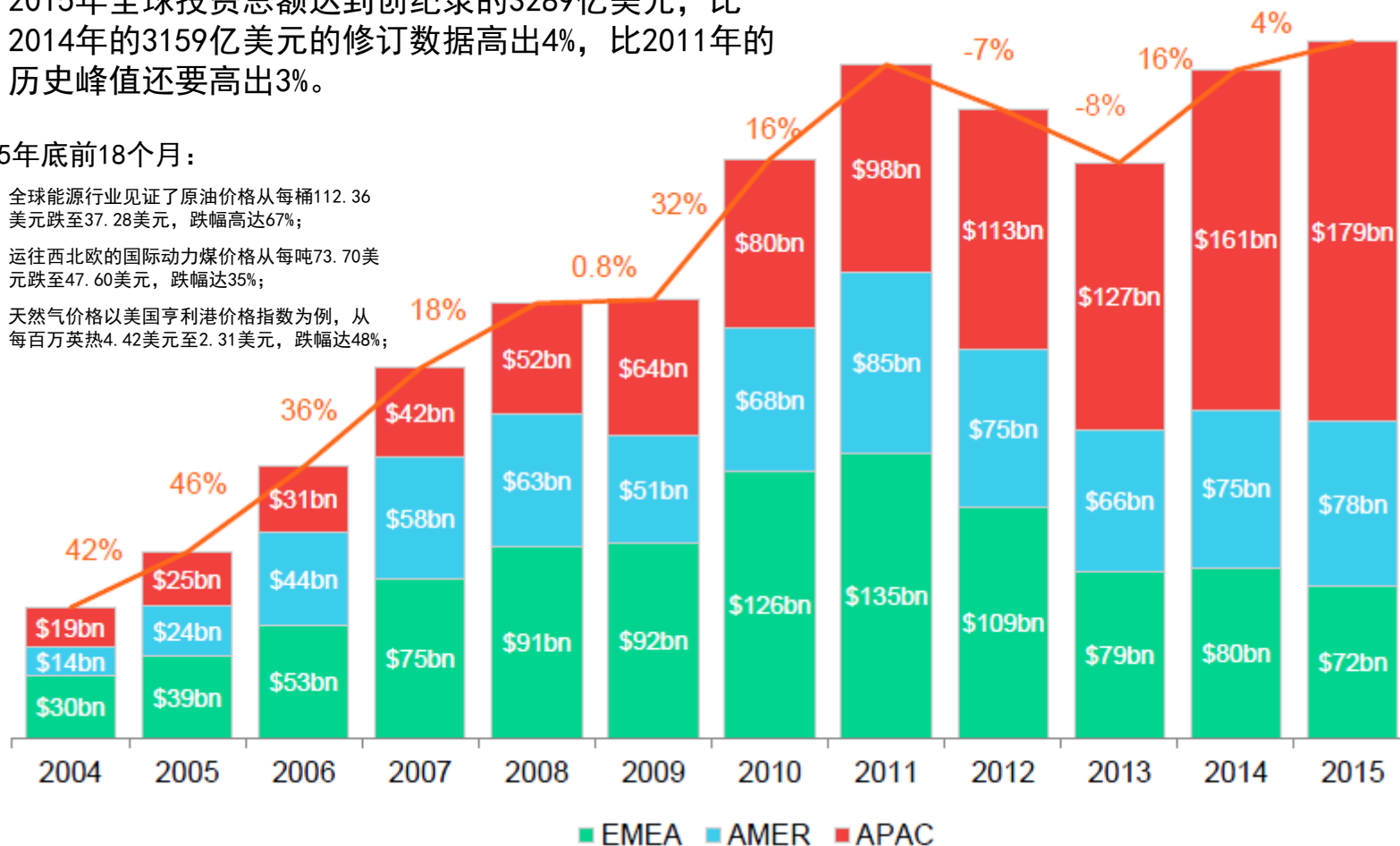
# 全球清洁能源投资增量超过传统能源

## Clean Energy Investment Beats Fossil Fuel

- ✓ 2015年全球投资总额达到创纪录的3289亿美元，比2014年的3159亿美元的修订数据高出4%，比2011年的历史峰值还要高出3%。

2015年底前18个月：

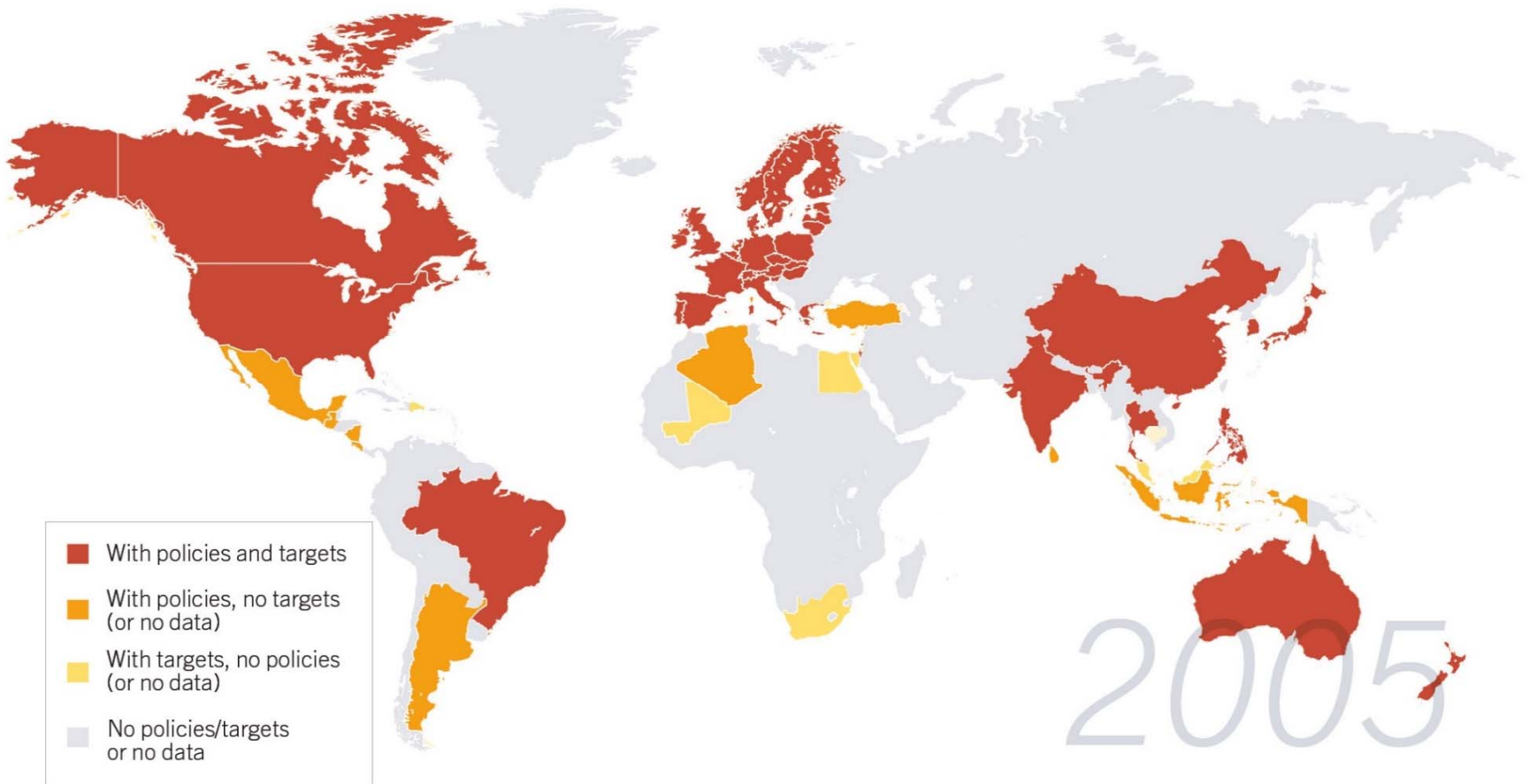
- ✓ 全球能源行业见证了原油价格从每桶112.36美元跌至37.28美元，跌幅高达67%；
- ✓ 运往西北欧的国际动力煤价格从每吨73.70美元跌至47.60美元，跌幅达35%；
- ✓ 天然气价格以美国亨利港价格指数为例，从每百万英热4.42美元至2.31美元，跌幅达48%；





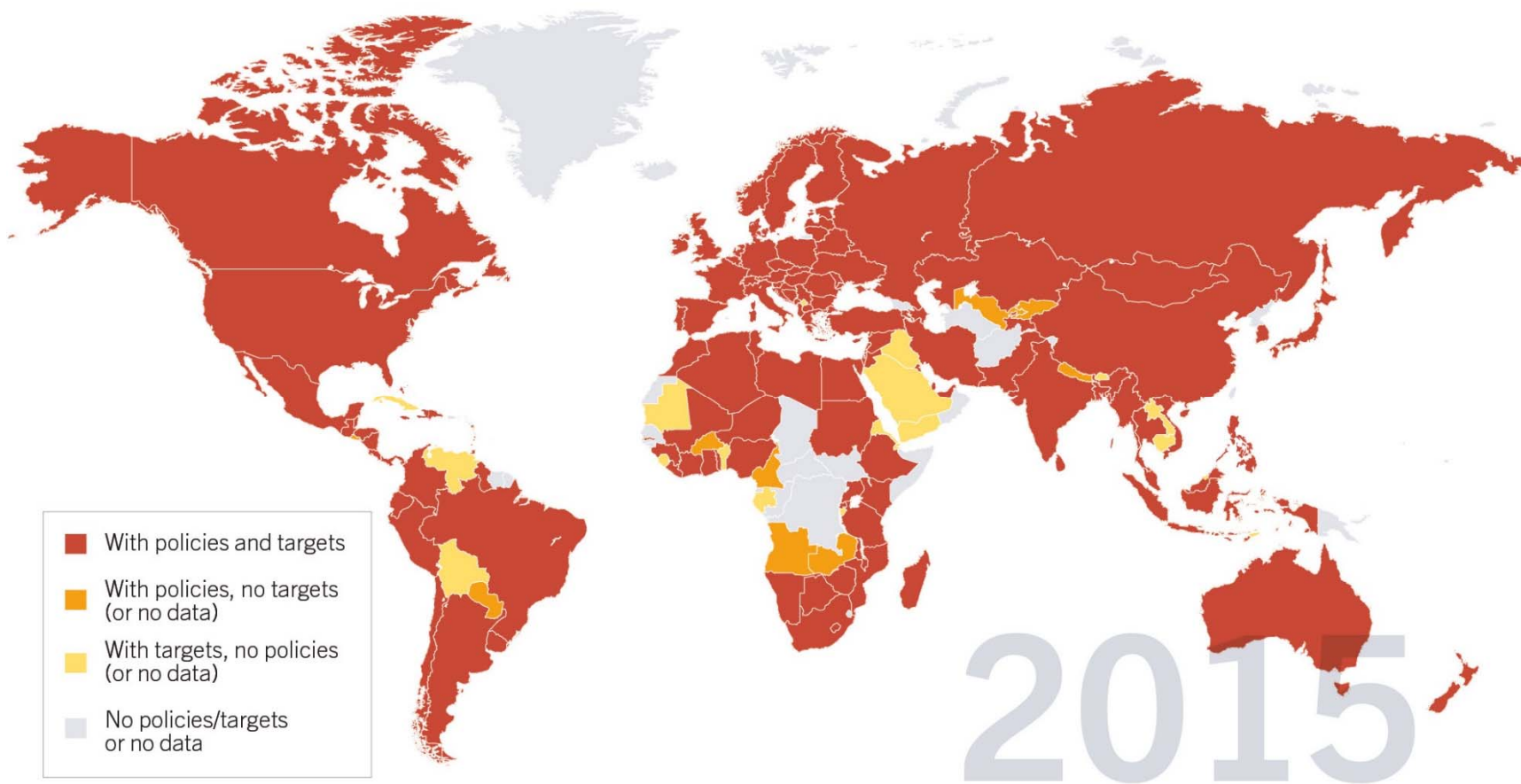
# 2005年实施清洁能源政策的国家

## Countries with Green Policies in 2005



# 2015年实施清洁能源政策的国家

## Countries with Green Policies in 2015



# 全球电力成本比较

## Levelised Cost of Electricity

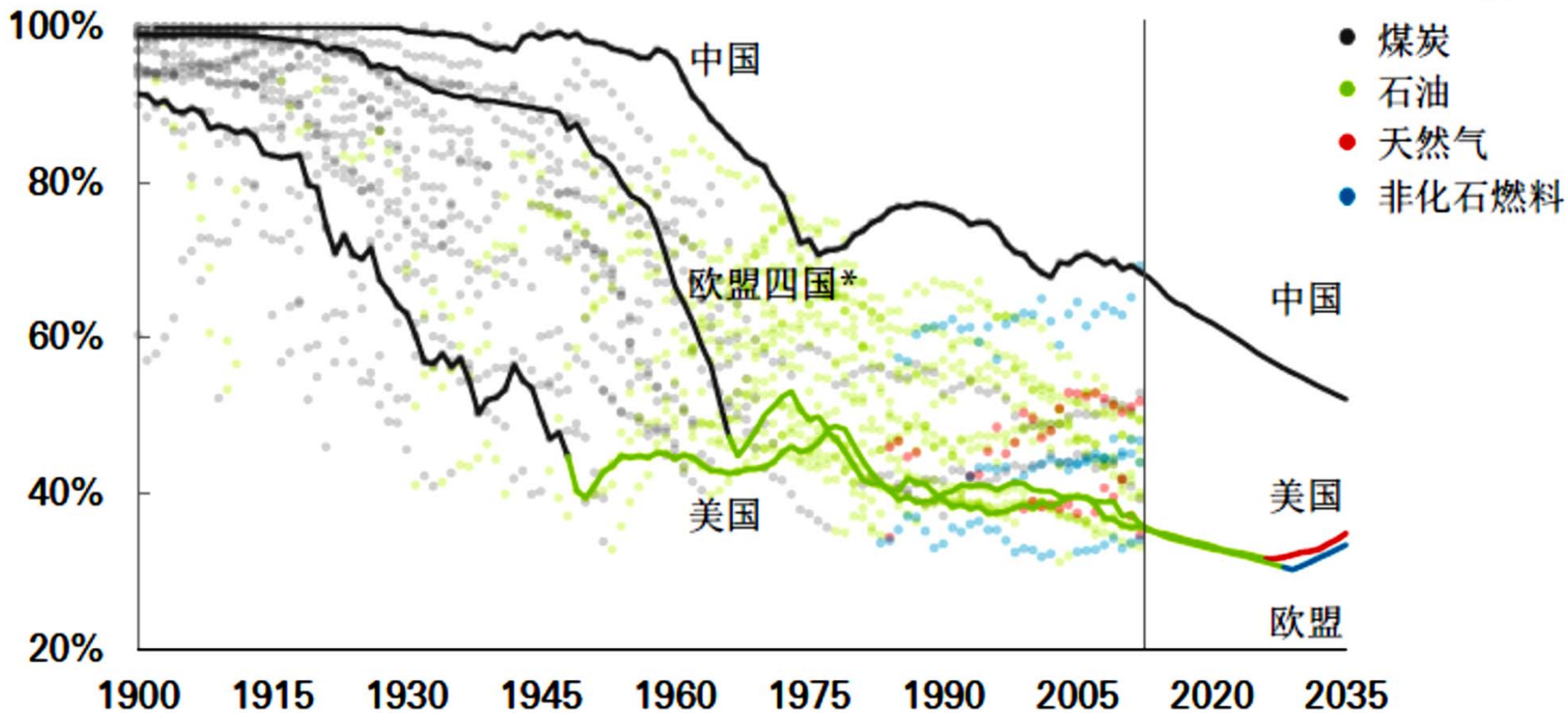


# 大国主力能源占比的比较 Energy Mix in Big Economies

- ✓ 全球50%的煤炭消费增量来自中国
- ✓ 80%的大气污染和50%水体污染是煤引起的



主导燃料的比重





# 煤矿工人“地上”过年了

## Coal Industry and Market in China

总资产超过5万亿，产业工人超过500万

“矿工在‘地上’过年要成为新常态！”

“每年春节我也想回家，但全国人民需要煤，我作为一名党员就要起带头作用”

“越是在紧要关头，越是在重大节日，我们煤矿工人就更应该坚守在一线”

### 中国煤炭工业协会文件

中煤协会政研[2015] 20号

#### 中国煤炭工业协会关于转发 15家煤炭企业《倡议书》的通知

各会员单位：

2012年以来，我国经济发展进入了新的阶段，煤炭需求放缓、供给充足、库存高位，市场供应宽松成为新常态，煤炭供应保障能力进一步提升。与此同时，保障和改善民生成为社会共识，建立正常休假制度，降低劳动强度成为煤矿职工的迫切需求。为切实维护职工合法权益，提高煤矿工人生活质量，推动行业可持续发展，日前，神华集团等15家煤炭企业联合发出《倡议书》，倡议在保障安全生产和煤炭稳定供给的前提下，全行业全面实行节假日正常

- 1 -



温家宝在地下700米的矿井里和矿工一起吃年夜饭

### 春节期间 山西百万煤矿工人坚守岗位保生产

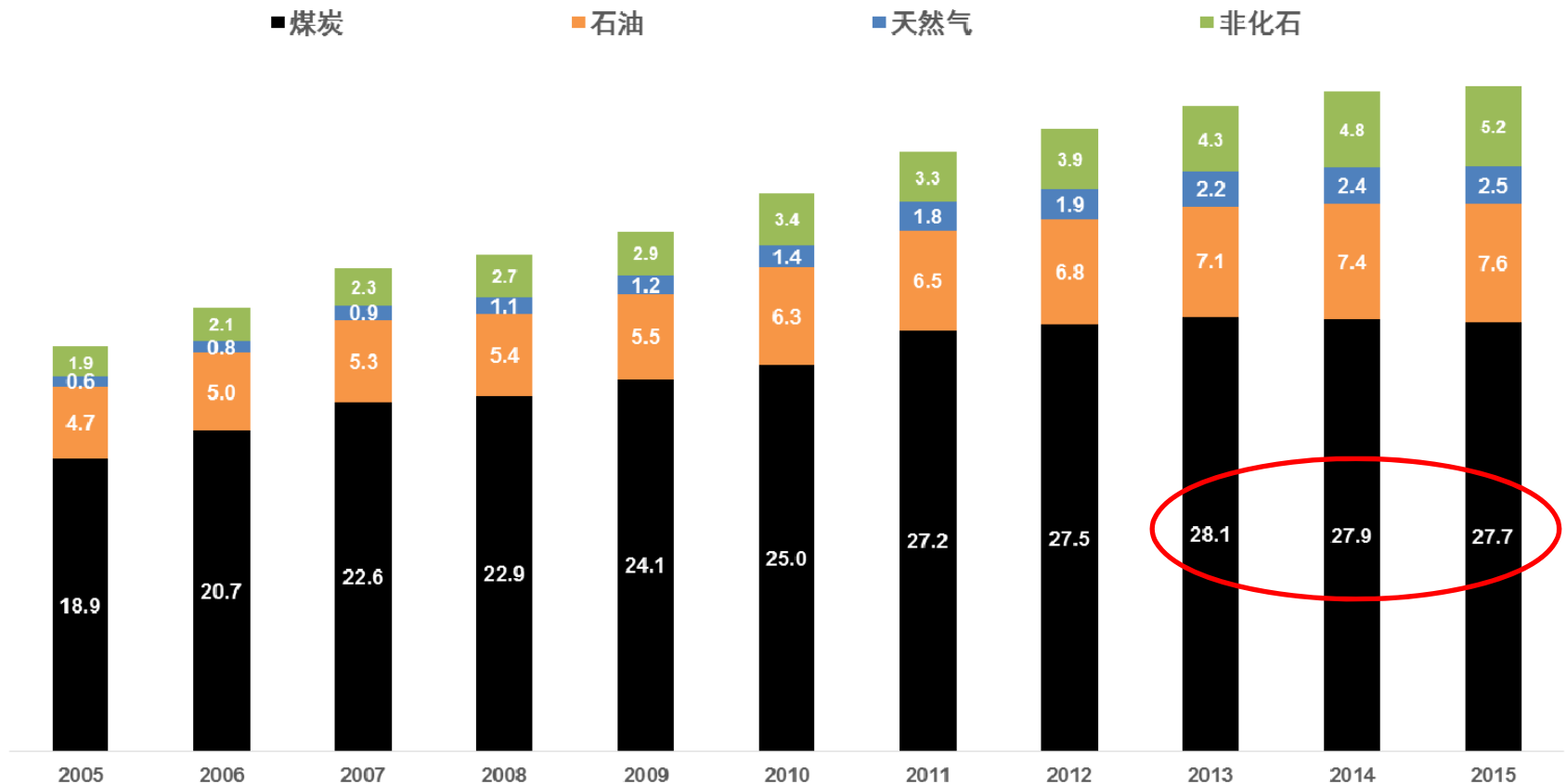
2015年煤炭市场供需严重失衡，全行业陷入产能过剩阶段。全国规模以上煤炭行业亏损面达到90%以上。90家大型煤炭企业（产量占69.4%），利润只有51.3亿，比2014年同期减少500亿，下降了90.7%。

# 中国能源和电力消费进入中低增速

## Energy & Power Industry Step into New Normal

初步核算，全年能源消费总量43.0亿吨标准煤，比上年增长0.9%。煤炭消费量下降3.7%，原油消费量增长5.6%，天然气消费量增长3.3%，电力消费量增长0.5%。（同比回落3.3个百分点，为1974年以来的年度最低水平）。煤炭消费量占能源消费总量的64.0%，水电、风电、核电、天然气等清洁能源消费量占能源消费总量的17.9%。

——《2016年国民经济和社会发展统计公报》





# 我国经济发展的环境问题

## Environmental Issues in New Normal

从2013年伊始，大范围严重雾霾天气开始频繁侵袭中国大部分地区，特别是在中东部，屡创“历史记录”，波及25省份、100多个大中型城市，受灾面积超过140万平方公里，受影响人群预估超过8亿，全世界的主要媒体都对此进行了持续报道，并认为此次环境事件暴露了“中国模式”的严重问题。二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物（PM2.5）等是雾霾主要组成，除气候条件之外，最根本原因是人为污染排放的快速增加和长期累积。

关于雾霾的成因，各方说法纷杂，包括特殊气象条件、汽车尾气、燃煤供暖、钢铁石化、建筑扬尘、秸秆焚烧、航空航运，甚至老百姓家里的炒菜做饭…



# 环境承载能力已经达到或接近上限

## Environmental Capability is Limited & Overloaded

2014年12月11日中央经济工作会议中提出的“现在环境承载能力已经达到或接近上限”的判断，预示着能源资源和生态环境空间的目标管理将进入新阶段，从目前单位GDP能耗、二氧化碳排放量强度目标和部分主要污染物总量目标逐渐过渡至全面的资源环境承载力总量控制目标。

### 中国生态足迹与可持续消费研究报告

- 首次对中国进行了专题研究，相关数据表明中国的人均生态足迹为2.1全球公顷，虽然低于全球平均水平的2.7全球公顷，但仍达到中国自身生态供给能力（0.87全球公顷）的2.5倍。

### 基于全国城市PM2.5达标约束下大气环境容量模拟

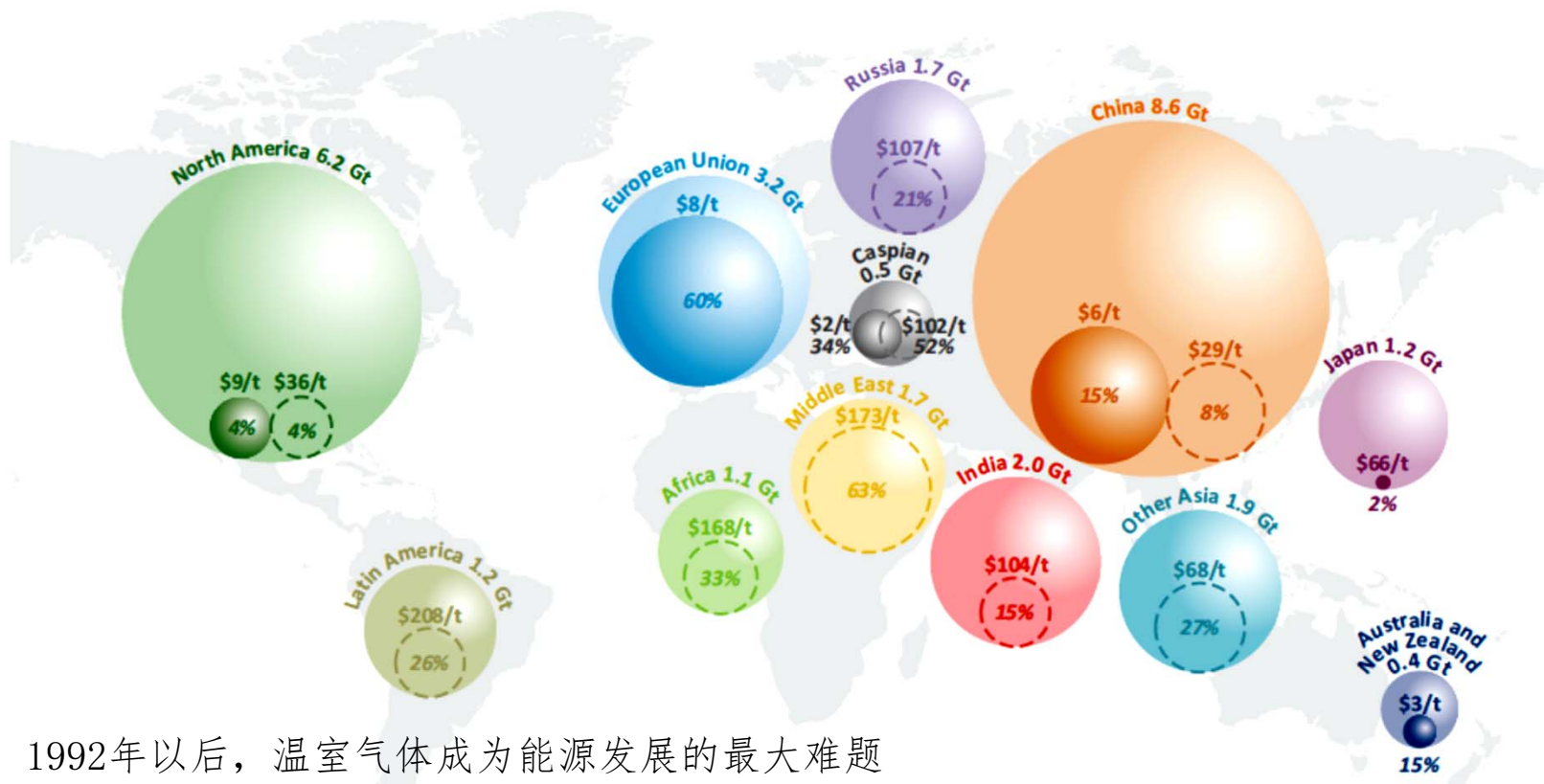
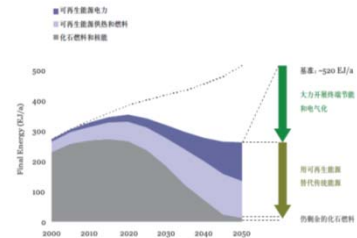
- 2010年全国实际的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、一次PM<sub>2.5</sub>及NH<sub>3</sub>排放量分别超过环境容量的66%、81%、96%和52%，全国地级及以上城市中大约有80%以上的城市PM<sub>2.5</sub>年均浓度超标，约95%以上的人生活在不达标空气中，极端重污染时间频繁发生，已对公众健康造成极大危害。

重点区域中，京津冀地区为严重超载区域，北京、天津、河北的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、一次PM<sub>2.5</sub>及超载率大于150%，NH<sub>3</sub>超载率大于100%；长三角地区为一般超载区域，上海、江苏、浙江的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、一次PM<sub>2.5</sub>及超载率介于50%至150%，NH<sub>3</sub>超载率介于50%至100%。31个省市区中，空气污染较严重的河南、河北、天津、安徽、山东及北京6省市4项污染物排放量均超过环境容量1倍以上。

### 中国省域生态文明建设评价报告

- 首次国际排名显示，中国位列105个国家中倒数第二位。随着国内经济社会的快速发展，我国与发达国家间经济差距日益缩小，但生态、环境等公共产品供给能力却仍在拉大，当前全国整体环境质量形势依然严峻，部分地区生态文明建设短板问题突出，经济社会发展的生态环境代价过高。

# 能源消费二氧化碳排放 Energy-related CO<sub>2</sub> Emissions



1992年以后，温室气体成为能源发展的最大难题

- Gt**  
● CO<sub>2</sub> emissions from fossil-fuel combustion
- \$/t**  
● CO<sub>2</sub> emissions covered by ETS and CO<sub>2</sub> prices
- \$/t**  
⊖ (%) CO<sub>2</sub> emissions from subsidised fossil fuels and implicit CO<sub>2</sub> subsidy

Notes: The implicit CO<sub>2</sub> subsidy is calculated as the ratio of the economic value of those subsidies to the CO<sub>2</sub> emissions released from subsidised energy consumption. ETS = emissions trading scheme.



# 巴黎气候大会与能源突破联盟 COP21 and Paris Agreement Adopted



Laurent Fabius, Foreign Minister, France (center), elected as the COP 21/CMP 11 President, and UNFCCC Executive Secretary Christiana Figueres



Rachel Kyte, Vice President and Special Envoy for Climate Change, World Bank



Arnold Schwarzenegger, Former Governor of California, US

# 巴黎气候大会与新协议的诞生

## COP21 and Paris Agreement Adopted

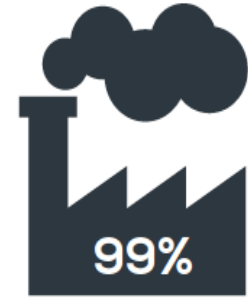
《巴黎协定》是一个“公平合理、全面平衡、富有雄心、持久有效、具有法律约束力”的协定



**195**  
number of countries  
that agreed the deal



number of countries (out of 195) that had submitted national plans (called INDCs) to constrain carbon emissions by the conclusion of the UN conference (COP21)



proportion of global emissions covered by those pledges



**4-6°C** →  
the amount by which global temperatures are predicted to rise under business as usual

**2.7°C** →  
the amount by which global temperatures are predicted to rise if all current national commitments to cut emissions are implemented

**2°C** →  
countries pledged to hold global warming "well below" 2 degrees Celsius, which is more ambitious than the 2°C target agreed previously

**1.5°C** →  
countries committed to pursuing efforts to limit global warming to 1.5°C



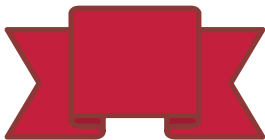
**147**  
number of heads of state and government who attended the opening day of the talks



the agreement will come into force when at least 55 nations accounting for at least 55% of global emissions have given their official notice of acceptance to the United Nations

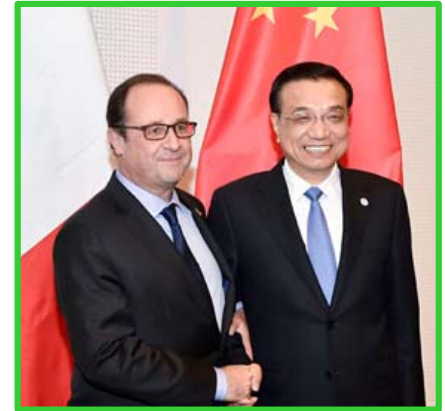


year in which countries have agreed first to review progress towards the long-term goal of effectively eliminating carbon emissions



# 新常态下中国发展战略的深层次转变

## Low Carbon Development as National Strategy



中国经济增速短期出现放缓，其中也有加大结构调整、严格实施环保标准等因素，这是一个结构转换、动能转变的艰苦过程。但是我们必须沿着这条路走下去，把发展方式从过度依赖消耗自然资源转到更多发挥人力资源上来，培育新的经济增长点。对发展中国家来说，应对气候变化确实是一个挑战，会有阵痛和压力，但换来的将是经济持续健康发展。

2014年11月《中美联合声明》、2015年5月《中印联合声明》、《中巴联合声明》、6月《中欧联合声明》、《强化应对气候变化行动》、9月《中美元首联合声明》、11月《中法元首联合声明》：

- ✓ (1) 二氧化碳排放2030年左右达到峰值并争取尽早达峰；(2) 单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%-65%；(3) 非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右；(4) 森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右。
- ✓ 推动绿色电力调度，优先调用可再生能源发电和高能效、低排放的化石能源发电资源。
- ✓ 计划于2017年启动全国碳排放交易体系，将覆盖钢铁、电力、化工、建材、造纸和有色金属等重点工业行业。
- ✓ 宣布拿出200亿元人民币建立“中国气候变化南南合作基金”，支持其他发展中国家应对气候变化。



# 低碳发展并不在经济增长的对立面

## NOT at the Other Side of Economic Growth

经济证据日益表明现在采取应对气候变化的智慧行动可以推动创新、提高经济增长并带来诸如可持续发展、增强能源安全、改善公共健康和提高生活质量等广泛**效益**。应对气候变化同时也将增强国家安全和国际安全。

——《中美气候变化联合声明》，2014年11月12日

加快推进生态文明建设是加快转变经济发展方式、提高发展质量和**效益**的内在要求，是坚持以人为本、促进社会和谐必然选择，是全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴中国梦的时代抉择，是积极应对气候变化、维护全球生态安全的重大举措。……坚持把绿色发展、循环发展、低碳发展作为基本途径。

——《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015年4月25日

必须坚持深化改革、创新驱动，通过大众创业、万众创新，**催生新技术、新产品、新模式**，壮大节能环保产业，严控高耗能、高排放行业扩张，**形成节能低碳的产业体系，培育新的增长点**，推动经济健康发展。

——李克强在国家应对气候变化及节能减排工作领导小组会议上的讲话，2015年6月12日

# 绿色投资、就业和环境协同效应

## Green Investments, Jobs and Co-benefits

### (1) 全国经济和碳排放每年脱钩4%

- 到2030年GDP碳强度比2005下降60%-65%。

### (2) 全国人民每人1吨非化石能源

- 至2030年每年非化石电力大致需新增2500亿千瓦时左右（每年新增装机容量约6千万千瓦），其中核能新增装机容量约2亿千瓦（约220个反应堆，年均14个，相当于每年全国超过1/3的省各1个）、太阳能新增装机容量约3亿千瓦（约1.7万个光伏电站，年均1100个，相当于每年全国超过1/3的县各1个）、风电新增装机容量约4亿千瓦（约22万台风机，年均14000台，相当于每年全国超过1/3的乡镇各1个）。

### (3) 全国每年把树种满1个北京城

- 到2030年森林蓄积量比2005年增加45亿立方米。

### (4) “十五五”出现峰值或可期许

- 预计2030年左右中国二氧化碳达到峰值时人均GDP水平约为1万美元（2005年不变价），而美国和欧盟达到峰值时的人均水平已经分别超过4万美元和2万美元。

### (5) 每年新增低碳投资1.6万亿

- 预计中国“十二五”期间全社会新增节能投资预期将达到2.7万亿（2010年不变价），新增低碳能源（天然气、非化石能源、CCUS等）投资则将达到3.1万亿，低碳产业总产值约为8.4万亿元。
- 预计2005年到2030年，低碳发展领域累计投资将突破41万亿，其中能效产业累计投资约15.2万亿，低碳能源产业累计投资约25.7万亿（风电和太阳能累计投资约11.3万亿），低碳产业规模将达到23万亿以上，对GDP的贡献率将超过16%，成为国民经济真正的支柱行业。

### (6) 每年新增低碳就业300万人

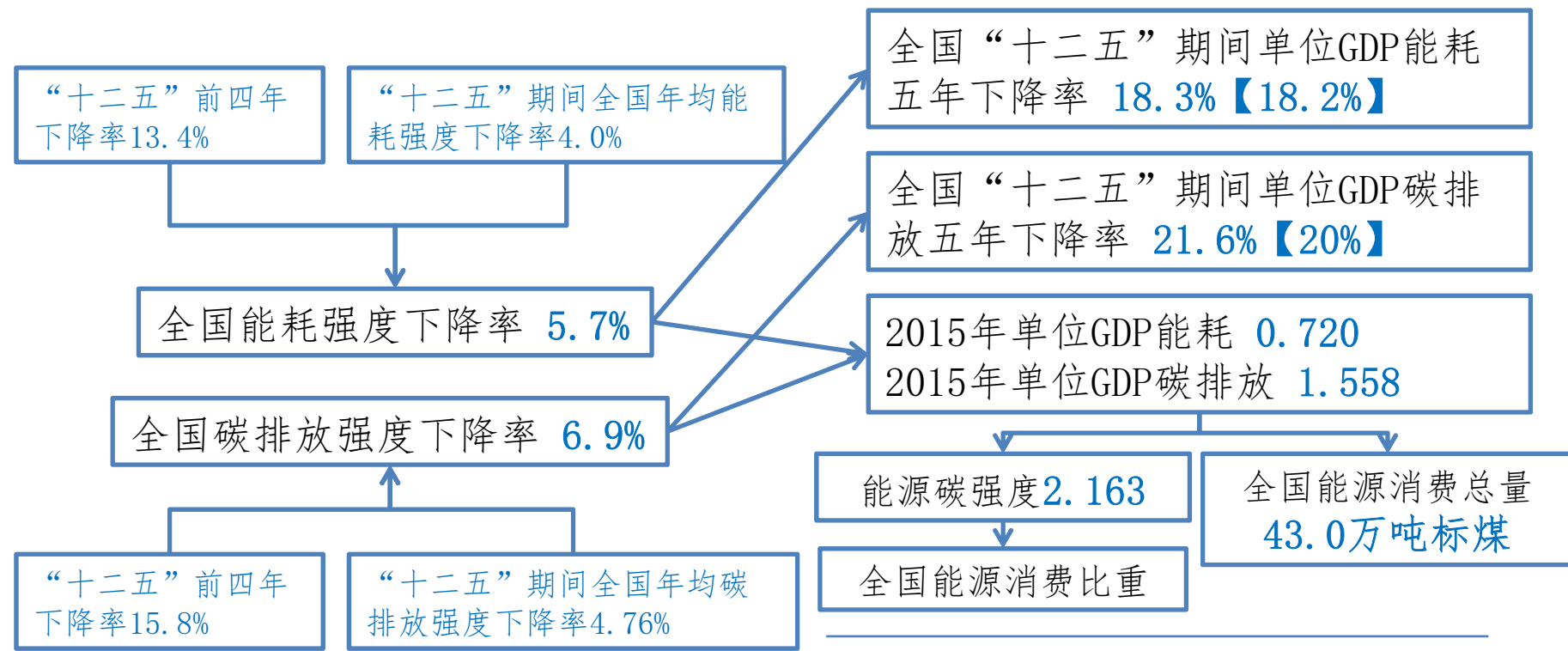
- 预计到2030年，仅上述两大低碳发展领域的就业规模就将达到6300万人，更多的就业岗位将出现在对传统产业的低碳化改造和升级中。

### (7) 协同减少大气污染80%

- 峰值的实现将大大有助于改善我国空气质量，2030年SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及PM<sub>2.5</sub>的排放相应可以比2010年下降78.9%，77.6%和83.3%。

# “十二五” 全国碳强度目标完成情况

## Carbon Intensity Reduction in the 12<sup>th</sup> FYP



煤炭	石油	天然气	非化石
64.8%	17.1%	5.9%	12.2%
↓ 1.2	-0.0	↑ 0.2	↑ 1.0

超额完成17%的碳强度下降目标!

# “十三五” 应对气候变化和温控工作

## Climate Policy and Market Reform in 13<sup>th</sup> FYP

第三章 主要目标 生态环境质量总体改善。生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升。能源资源开发利用效率大幅提高，能源和水资源消耗、建设用地、碳排放总量得到有效控制，主要污染物排放总量大幅减少。单位GDP二氧化碳排放降低18%。

第四十六章 积极应对气候变化 主动控制碳排放……有效控制电力、钢铁、建材、化工等重点行业碳排放，推动工业、能源、建筑、交通等重点领域低碳发展。支持优化开发区域率先实现碳排放达到峰值。深化各类低碳试点，实施近零碳排放区示范工程。控制非二氧化碳温室气体排放。推动建设全国统一的碳排放交易市场，实行重点单位碳排放报告、核查、核证和配额管理制度……

——国民经济和社会发展第十三个五年规划（2016年3月16日）

……发展环保市场，推行节能量、碳排放权、排污权、水权交易制度，建立吸引社会资本投入生态环境保护的市场化机制，推行环境污染第三方治理。

——十八届三中全会公报（2013年11月12日）

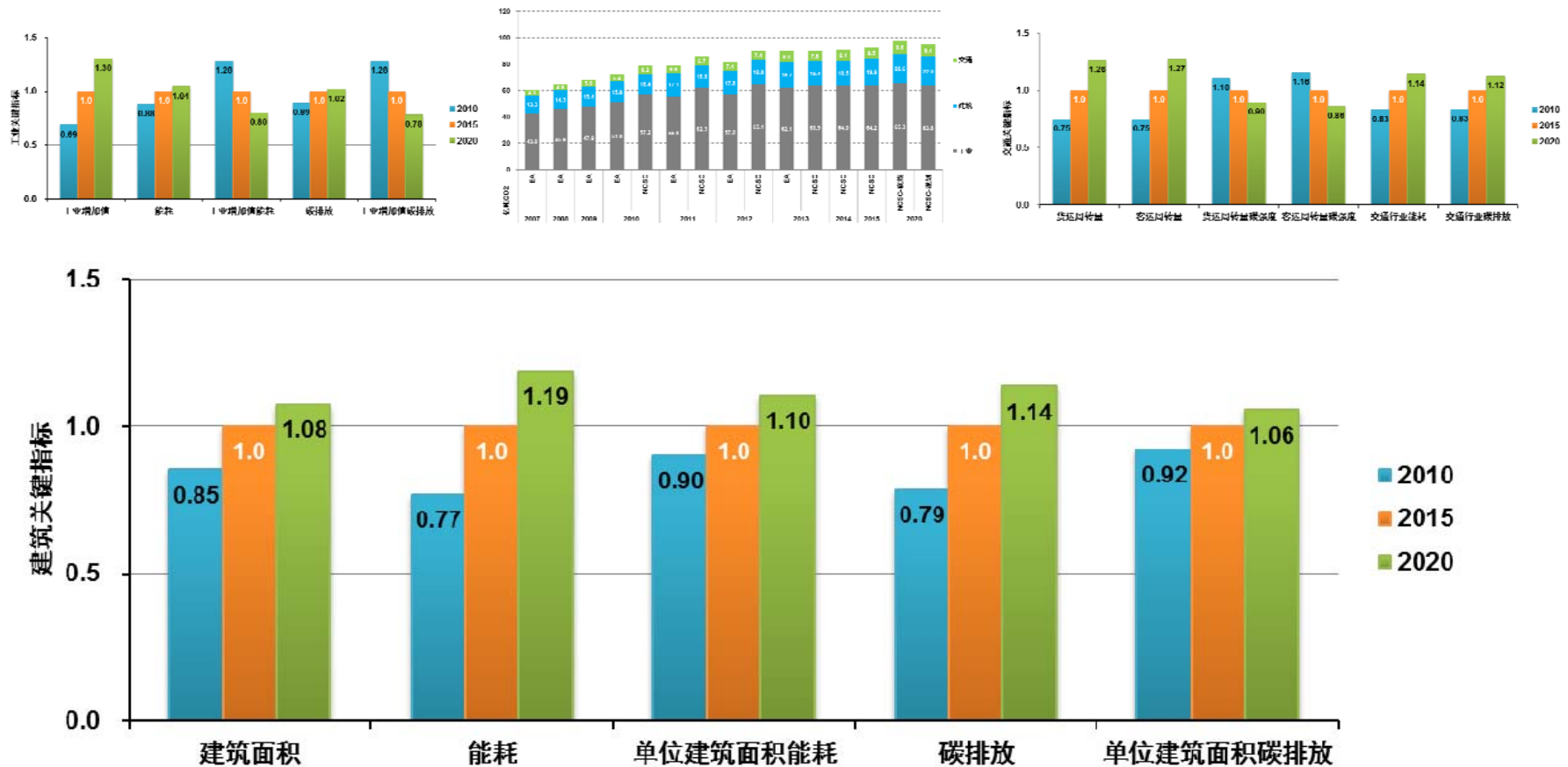
……推动建立绿色低碳循环发展产业体系……推动低碳循环发展，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系，实施近零碳排放区示范工程……建立健全用能权、用水权、排污权、碳排放权初始分配制度。

——十八届五中全会公报（2015年10月29日）

# “十三五”工业、建筑、交通部门排放

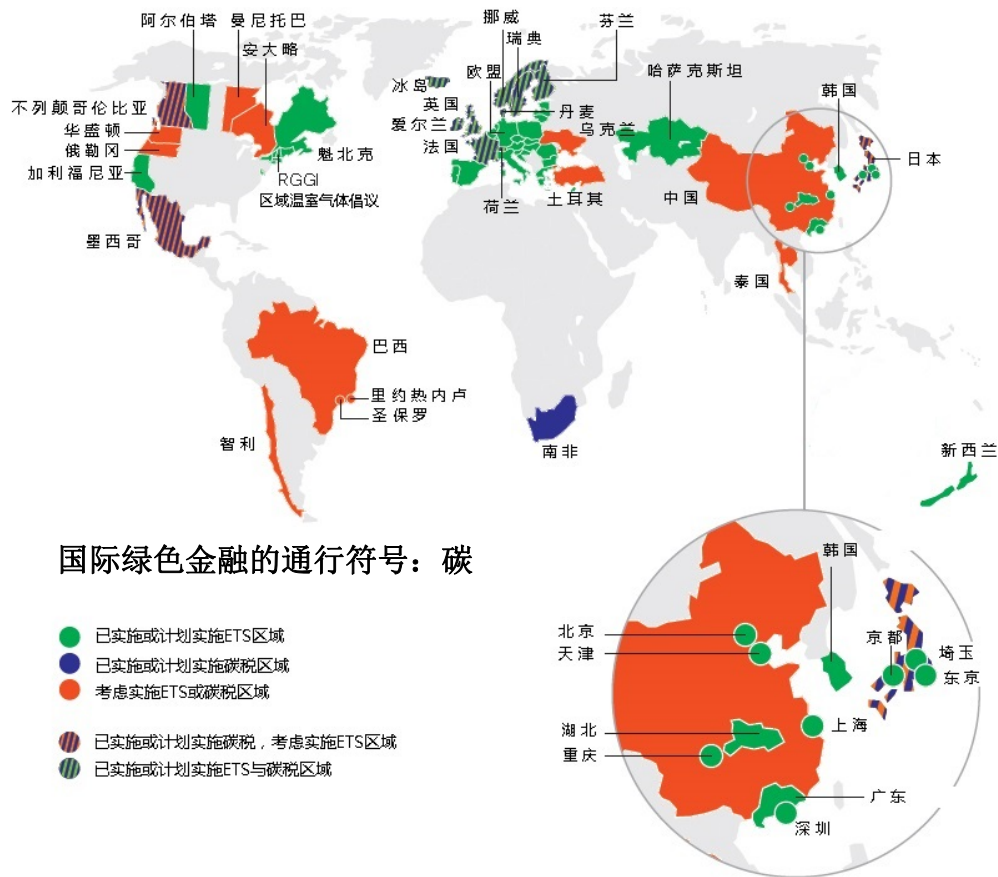
## Sector or Industrial Emissions in 13<sup>th</sup> FYP

2015年建筑部门二氧化碳排放约为18.5亿吨，占比约为19.9%；至2020年排放总量将上升至20.8-21.5亿吨左右，占比接近22.0%-22.6%。

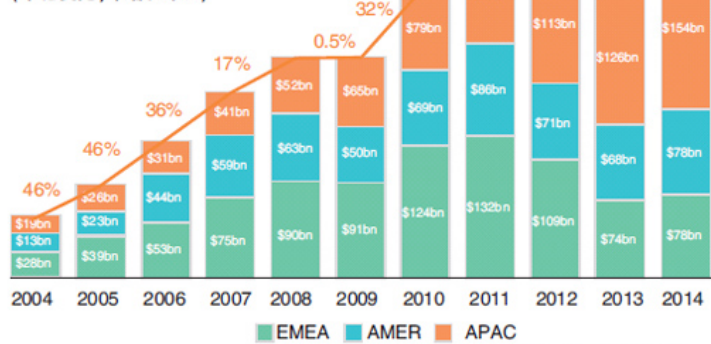


# 逐步成长的全球绿色金融市场

## Emerging Global Green Finance Market



全球分地区年度新增清洁能源投融资规模, 2004年到2014年 (十亿美元, 年增长率%)



彭博新闻社近期发布了2015年全球清洁能源投资数据, 2015年全球清洁能源投资总额达到创纪录的**3289亿美元**, 比2014年的3159亿美元高出4%, 比2011年的历史峰值还要高出3%。中国再次成为全球清洁能源产业的**最大投资国**, 2015年投资额增长了17%, 达到1105亿美元。

2014年全球碳市场交易总量约为90亿吨(欧盟84亿吨), 交易总额约为**500.2亿美元**(欧盟474亿美元)。据世界银行测算, 2020年全球碳市场规模约为3万亿美元。中国即将超越欧盟成为全球**第一大碳市场**。

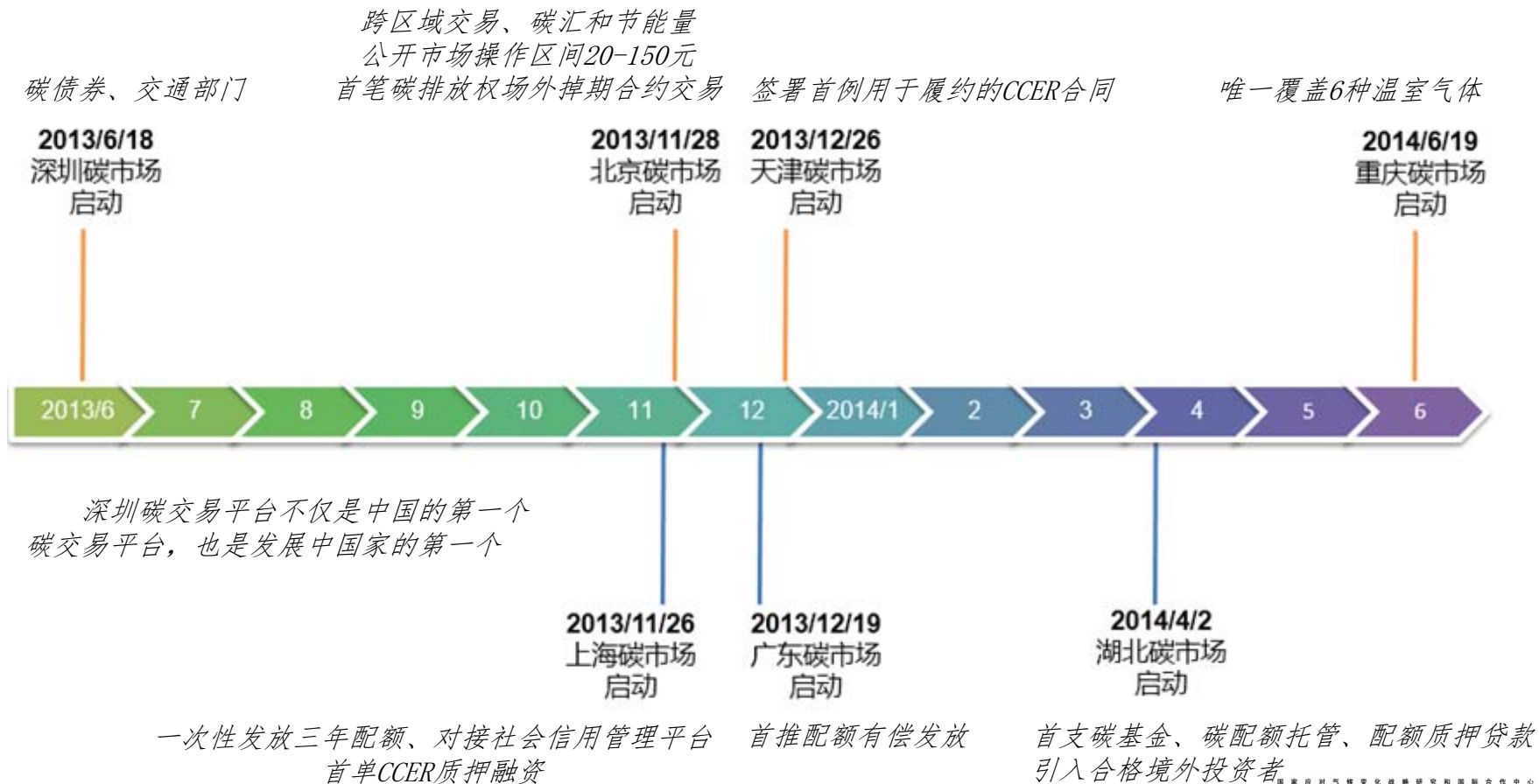
碳市场最早于2001年起在丹麦、英国等进行实践, 后来在欧盟广泛推行, 此后在世界各国逐步被采用。全球目前共有40个国家和超过20个次国家地区实行碳定价政策, 共覆盖约37亿吨二氧化碳当量的排放, 约占全球年排放量的11%。全球已启动碳市场的国家和区域包括中国七省市碳交易试点, 美国加州和东部九个州(RGGI, 区域温室气体减排行动), 加拿大魁北克, 日本东京、京都和埼玉县, 以及欧盟、瑞士、新西兰、韩国和哈萨克斯坦, 共有17个相对独立的市场。



# 七个碳交易试点如期启动

## Innovation in Seven Pilots Values

2015年，七个碳排放权交易试点的二级市场配额交易总量为3249万吨，交易总额为8.4亿元。其中，公开交易量2726.4万吨，公开交易额7亿元，协议交易量522.6万吨，协议交易额1.4亿元。截止2016年1月15日，累计交易总量为5915.5308万吨，交易总额为21.1178966240亿元，平均交易价格为35.699元/吨。



# 全国碳市场启动时间表

## Planning for National ETS



作为中国碳交易主管部门，国家发展改革委陆续出台了《碳排放权交易管理暂行办法》、《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》、核查指南、标准等一些列国家层面的碳交易政策文件，为全国碳市场的启动做好了准备。



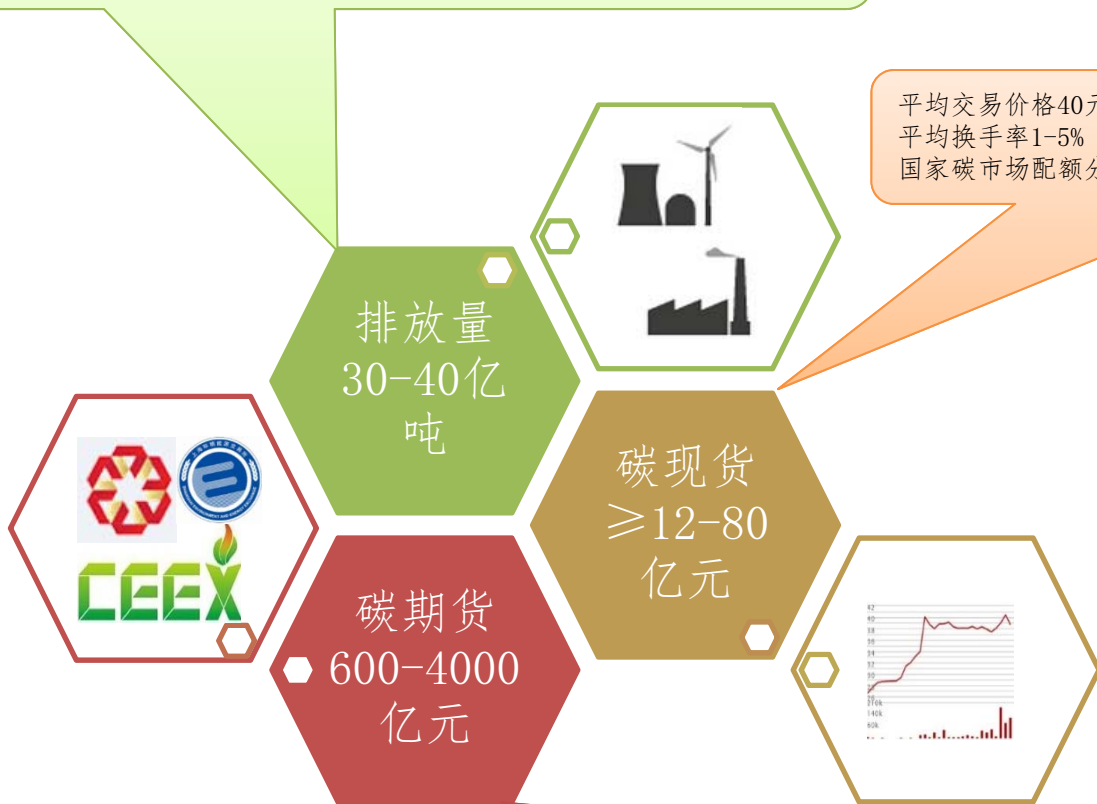
国民经济行业分类	企业子类	配额分配方法
电力、热力生产和供应业	纯发电	基准法
	热电联产	历史强度下降法
	电网	历史强度下降法
石油加工、炼焦和核燃料加工业	原油加工	基准法
	乙烯	基准法
化学原料和化学制品制造业	合成氨	基准法
	电石	基准法
	甲醇	基准法
	水泥熟料	基准法
非金属矿物制品业	平板玻璃	基准法
	电解铝	基准法
有色金属冶炼和压延加工业	铜冶炼	历史强度下降法
黑色金属冶炼和压延加工业	钢铁	历史强度下降法
	造纸制造	历史强度下降法
造纸和纸制品业	机制纸和纸板	历史强度下降法
	航空旅客运输	基准法
航空运输业	航空货物运输	基准法
	机场	历史强度下降法

# 全国碳市场交易规模预估 National Carbon Market Transaction Forecast

方法1: 根据试点体系纳入的排放量(12亿吨CO<sub>2</sub>)及试点省市总排放量占全国排放量的比例(20-30%)推算, 全国市场纳入排放量约30-45亿吨/年;  
方法2: 根据全国碳排放总量预计值(100亿吨CO<sub>2</sub>)及全国市场预计纳入比例(30-45%)推算, 全国市场纳入排放量约30-45亿吨/年。

国家碳排放权交易市场可直接促进就业6.5万人以上, 包括纳入机构3万人, 第三方机构3千人, 咨询业3万人, 金融业2千人。

平均交易价格40元/吨(国内各试点碳市场交易价格的加权平均值)  
平均换手率1-5%(参考各试点地方数值, 但各试点地方配额分配较松, 国家碳市场配额分配会相对更紧)



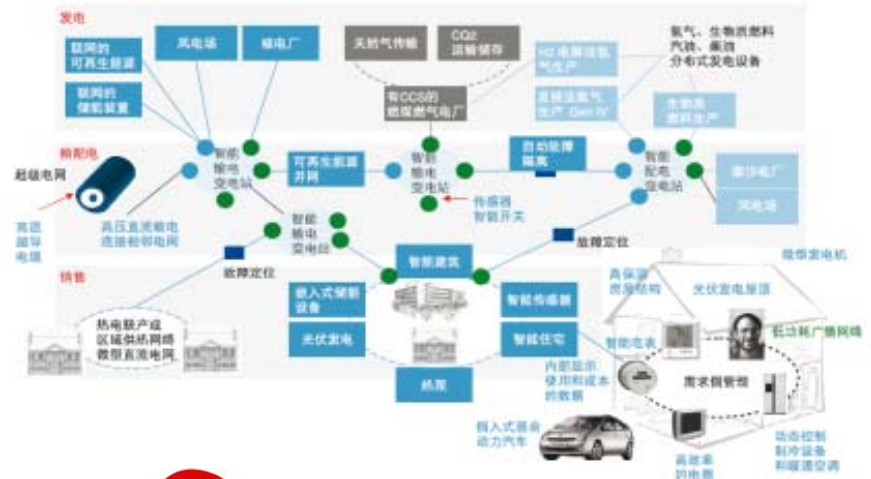
银行、券商等金融机构借鉴了信贷、保险等传统金融产品思路, 围绕配额、CCER推出了一系列的碳金融产品, 包括碳质押、碳抵押、碳债券、碳基金、碳回购等多种模式。目前, 多数金融机构选择在湖北、北京、上海等市场活跃度较高的碳交易试点开展碳金融业务, 普遍选择信用评级较高的控排企业或CCER项目业主作为合作伙伴, 具体合同金额数从百万元至亿元不等。

碳市场期货现货规模比值为50(欧盟碳市场参考值)

# 互联网+智慧能源+电力交易+碳交易

## Internet + Smart Energy + Power Exchange + ETS

2016年2月29日，国家能源局发布《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》



以“互联网+”为手段，以智能化为基础，紧紧围绕构建绿色低碳、安全高效的现代能源体系，促进能源和信息深度融合，推动能源互联网新技术、新模式和新业态发展，推动能源领域供给侧结构性改革，支撑和推进能源革命。

- ✓ 2016-2018年，着力推进能源互联网试点示范工作；
- ✓ 2019-2025年，着力推进能源互联网多元化、规模化发展；

服务于生态文明建设的第四次能源革命的基本特征：

- ✓ 一是基于可再生能源等新能源的清洁化和低碳化结合的革命；
- ✓ 二是基于互联网的去中心化和网络化结合的革命；
- ✓ 三是基于储能和超导或其他高压技术的能源本地化和国际化结合的革命；
- ✓ 四是基于市场化改革的能源供给侧与需求侧创新相结合的革命。





# 更大的互联：融入国家“一带一路”战略

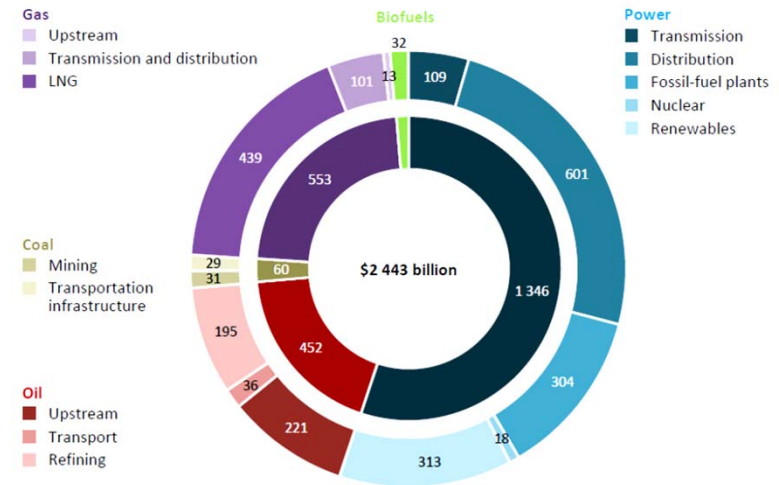
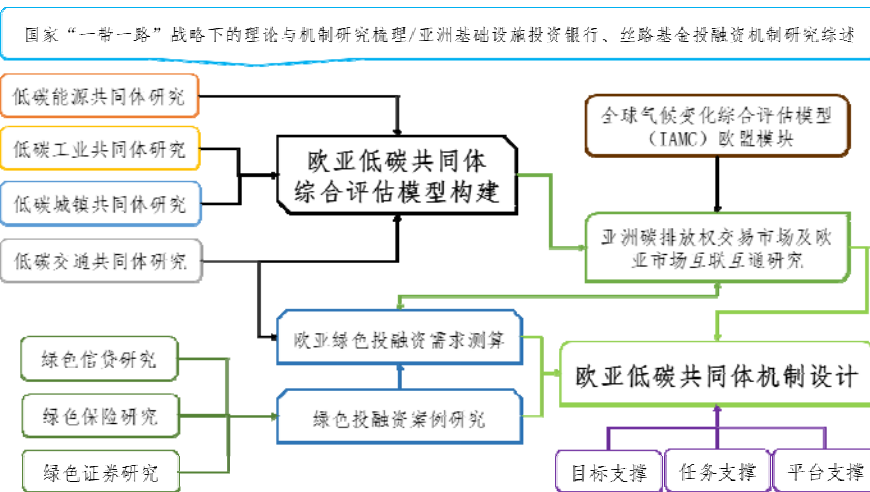
## Big Internet: Green Value in “One Belt & One Road”

亚州地区的二氧化碳排放占世界的比重已经从1990年的24.7%上升到了2014年的47.4%，超过了欧洲和北美排放量的总和，已经成为全球排放增量和增速最大的地区，到2030年亚洲排放将占到全球的2/3左右。与此同时，雾霾等复合型的公害与环境问题的加剧，生态上积累了大量赤字。

“强化基础设施绿色低碳化建设和运营管理，在建设中充分考虑气候变化影响”，“在投资贸易中突出生态文明理念，加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作，共建绿色丝绸之路”。

——《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》

发改委、外交部、商务部，2015年3月28日



未来15年，除碳市场外的节能和能效、低碳能源（天然气、核能和可再生能源）及相关基础设施等投资预计超过10万亿美元，新增亚洲地区绿色就业人口约9000万。低碳发展将为亚洲新兴市场带来新的繁荣和高质量的增长，中国将与亚洲国家共建“绿色丝绸之路”，共同推动亚洲地区整体环境的改善和可持续竞争力的提升。



# Thanks for Your Attention!

Dr. CHAI Qimin  
Email: [chaiqm@outlook.com](mailto:chaiqm@outlook.com)