

# 应对气候变化和民航可持续发展

——Climate Change and Sustainable Development in Aviation

**柴麒敏 Chai Qimin**

**Director, International Cooperation Department, NCSC, NDRC**

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

**2017.06.23**

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)

# 《巴黎协定》：创造了三项记录

## G20 Hangzhou Summit & Paris Agreement

《巴黎协定》已于2016年11月4日正式生效

175个国家签署《巴黎协定》  
创下国际协定开放首日签署国家数量最多记录

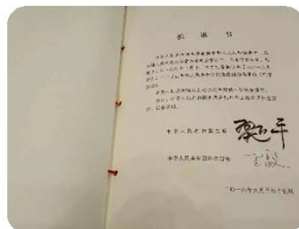
2015年12月12日，《联合国气候变化框架公约》近200个缔约方在巴黎气候变化大会上一致同意通过《巴黎协定》，为2020年后全球应对气候变化行动作出安排。各方决定，于2016年4月22日至2017年4月21日开放签署《巴黎协定》。

《巴黎协定》将在至少55个《联合国气候变化框架公约》缔约方交存其批准、接受、核准或加入文书之日后的30天起生效，这使缔约方的国家气候承诺总量至少占全球总排放量的55%。

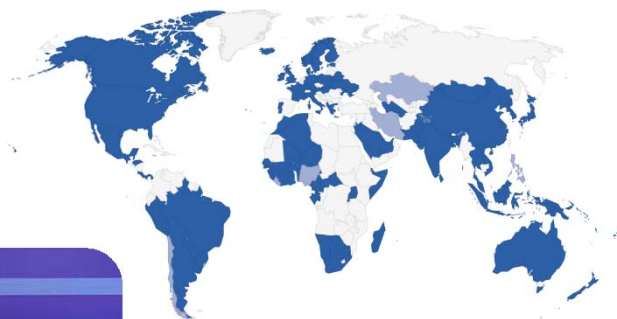


2016年4月22日，《巴黎协定》签署现场。

生效条件：不少于**55**个、合计温室气体排放的全球占比不少于**55%**的《公约》缔约方交存**批准 (Ratification)**、**接受 (Acceptance)**、**核准 (Approval)**或**加入 (Accession)**的文书



2016年8月29日至9月3日，中国人大常委会审议批准了《巴黎协定》。随后在杭州G20峰会期间，举行了中美批准《巴黎协定》法律文书共同交存活动，由习近平主席和奥巴马总统向联合国秘书长潘基文交存各自巴黎协定的法律文书。



截止2017年5月：

- 195个《公约》缔约方签署了《巴黎协定》（除了尼加拉瓜、叙利亚），占全球温室气体排放接近100%。
- 146个缔约方批准或接受了《巴黎协定》，占全球排放83.52%。

# 美国退出《巴黎协定》？ 嗯

## US Withdraw from Paris Agreement?



华盛顿时间6月1日下午3时36分，美国总统特朗普在白宫玫瑰园宣布：退出《巴黎协定》。即日起美国将停止落实不具有约束力的《巴黎协定》，不再向GCF捐资。同时，美国开始协商新的条款，可能重新加入《巴黎协定》，甚至缔结新的气候协定。但条件是，必须“对美国公平”。谈判能成最好，不成也行。

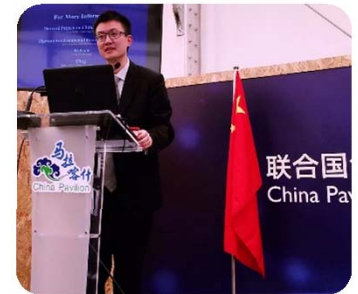
Rex Tillerson



Scott Pruitt



Rick Perry



# 特朗普宣布退出后中方反应

## Response to US Childish Behavior

应对气候变化是全世界的呼声与共识。中国一直积极参与、推动并签署了《巴黎协定》，是最早通过立法程序认定《巴黎协定》的国家之一，也是最早向联合国提交应对气候变化国别方案的国家之一。这不仅是我们作为发展中大国承担的国际责任，也是中国转变发展方式的内在需求。中方将继续履行承诺，努力走绿色、低碳、可持续发展之路，与各国携手向实现2030年可持续发展议程的目标扎实迈进。

——国务院总理，李克强

无论其他国家的立场发生了什么样的变化，中国都将继续贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，立足自身可持续发展的内在需求，采取切实措施，加强国内应对气候变化的行动，认真履行《巴黎协定》。

——中国外交部发言人，华春莹



# 美国历史上退约或不批约并不罕见

## Not Rare Cases in the US History

1. 1982年，美国为维护其海洋霸权利益，拒不签署曾力推的《联合国海洋法公约》。
2. 1984年，美国不满其文化控制权逐步被发展中国家削弱，正式退出联合国教科文组织。
3. 1985年，美国因遭到尼加拉瓜申诉其武装干涉侵犯主权，宣布退出联合国国际法庭。
4. 1992年，美国不满对生物技术产业的影响，拒绝签署《生物多样性公约》。
5. 1995年，美国宣称由于“国内预算困难”，退出联合国工业发展组织并拒交拖欠会费。
6. 2001年，美国宣称由于履行气候义务不符合美国国家利益，拒绝签署《京都议定书》。
7. 2001年，美国在未能阻止讨论巴以冲突之后，宣布退出联合国反对种族主义大会。
8. 2001年，美国为强化其军事优势，正式退出美苏1972年签署的《反弹道导弹条约》。
9. 2002年，美国认为对军人、外交官和政治家不利，正式退出《国际刑事法院规约》。

…… 据统计，美国在1776年至1976年200年间签署而未批准的条约多达400余项。迄今为止，仍搁置在参议院日程上的未批准条约共计29项，其中，为外界耳熟能详的有《经济社会文化权利公约》、《美洲人权公约》、《妇女权利公约》、《儿童权利公约》、《生物多样性公约》、《联合国海洋法公约》、《全面禁止核试验条约》、1969年《维也纳条约法公约》等等，这些条约搁置在参议院长达十数年甚至数十年之久。历史上，美国积极参与谈判并推动达成多边协议，但最终不予批准的情况不在少数。

# 气候变化真实在发生且是人为造成的

## Intergovernmental Panel on Climate Change

世界气象组织 (WMO) 及联合国环境规划署 (UNEP) 于1988年联合建立

IPCC第一次评估报告 (1990) : “人类活动导致的温室气体排放, 增加了大气中温室气体浓度, 并增强了温室效应, 使平均温度上升”。

1995

IPCC第三次评估报告 (2001) : “最近50年观测到的大部分变暖**可能 (66%)** 是由于温室气体浓度的增加。人类活动造成的温室气体和气溶胶排放继续以预期影响气候的方式改变着大气”

2007

IPCC第五次评估报告 (2014) : “人类对气候系统的影响是明确的。**极有可能的是 (95%)**, 观测到的1951-2010年全球平均地表温度升高的一半以上是由温室气体浓度的人为增加和其他人为强迫共同导致的”。

1990

IPCC第二次评估报告 (1995) : “自19世纪末以来, 全球平均地面温度上升了0.3-0.6°C, 这一变化不可能完全是自然产生的”, “各种证据的对比分析表明了人类对全球气候有可辨别的影响”。

2001

IPCC第四次评估报告 (2007) : “观测到的20世纪中叶以来大部分的全球平均温度的升高**很可能 (90%)** 是由于观测到人为温室气体浓度增加所导致的”。

2014

# 全球历经了长达27年的谈判和努力

## Alternate Process on Science & Politics



《巴黎协定》“最终目标”：“全球温升控制在工业化前水平的 $2^{\circ}\text{C}$ 之内，努力限制在 $1.5^{\circ}\text{C}$ 之内”，“在本世纪下半叶实现温室气体人为排放源和汇的平衡”，“缔约方采取国内自主减缓措施，每五年通报一次”，“行动和支助应有透明度”，“2020年前通报本世纪中叶长期温室气体低排放发展战略”，“从2023年起每五年进行一次全球盘点”。

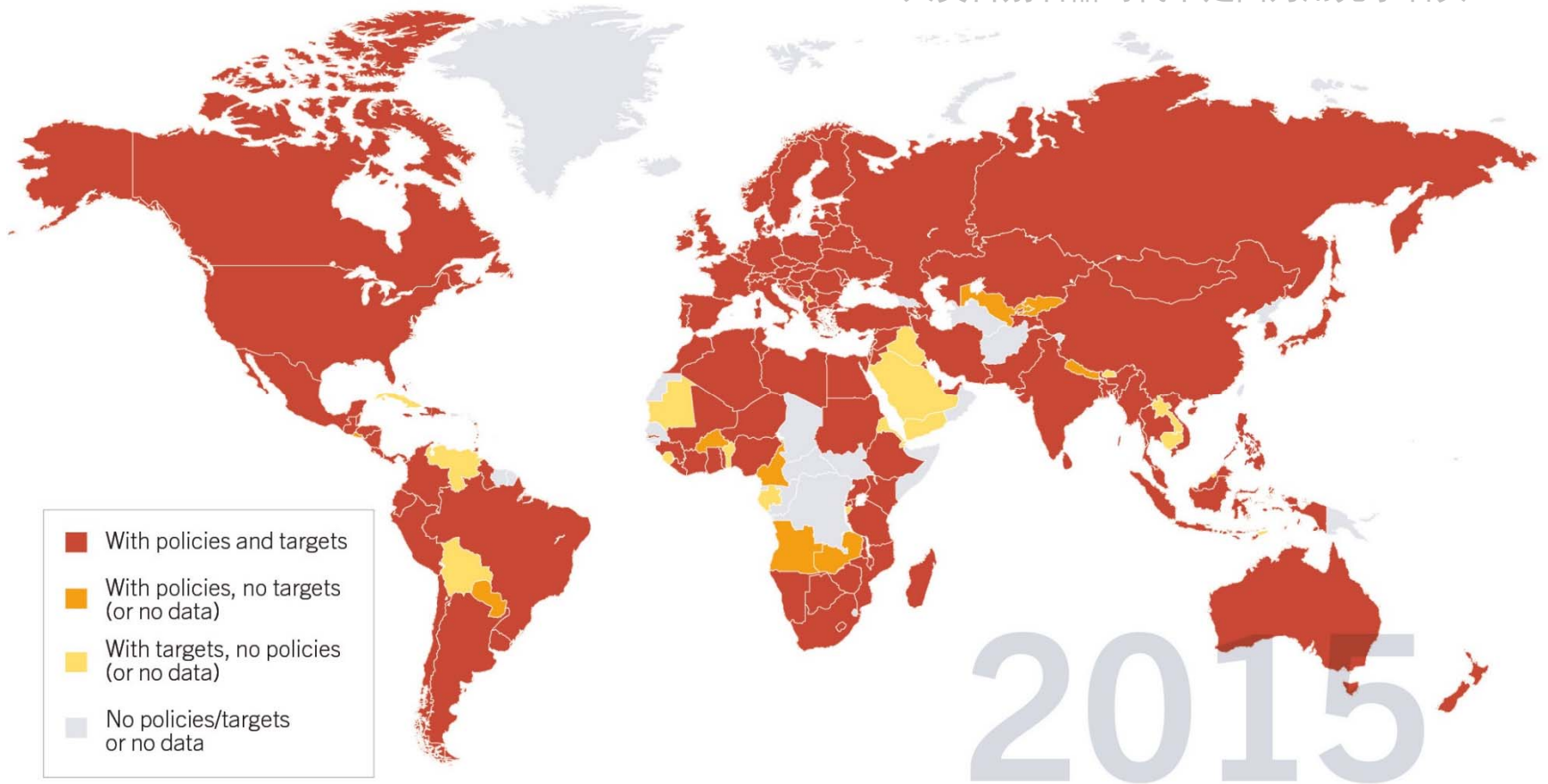




# 2015年实施气候政策的国家

## Countries with Climate Policies and Targets

人类告别石器时代不是因为用完了石头

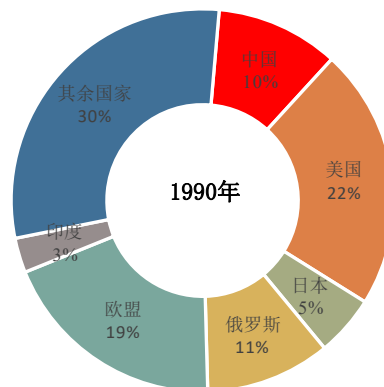
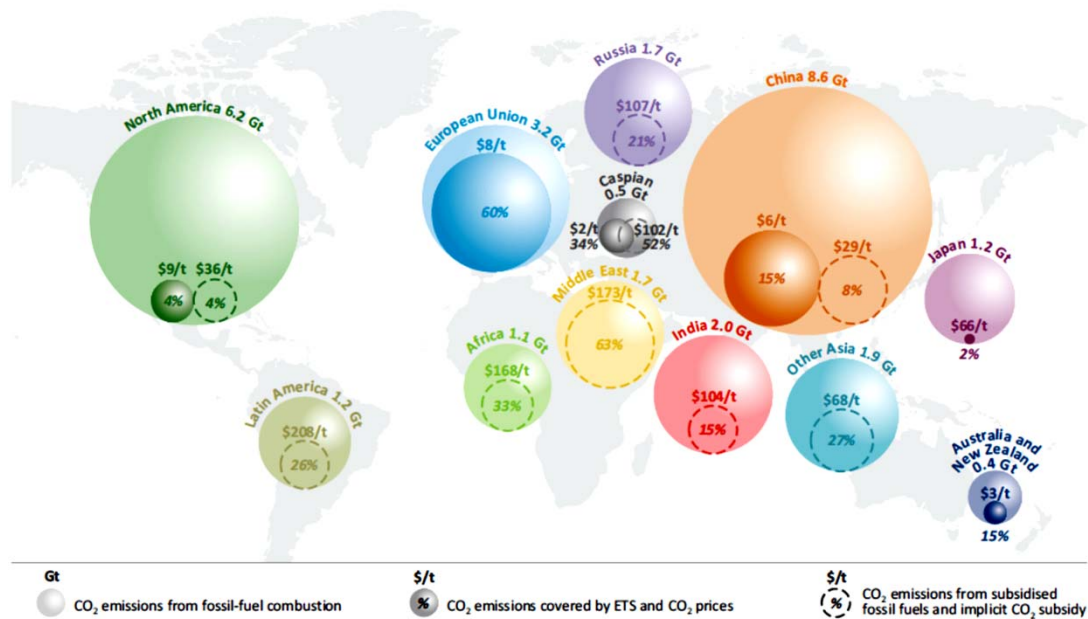


# 中国已是全球第一排放大国

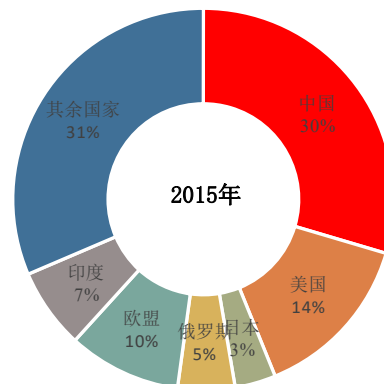
## World Changes since 1990s

预计2017年前后，中国CO<sub>2</sub>排放总量将超过OECD国家总和，占全球排放总量30%以上。

- 2005-2013期间中国排放增量占世界排放增量的65%。
- 2006年我国超过美国成为世界第一排放大国。
- 2014年我国人均排放量超过7吨，超过欧盟的平均水平。



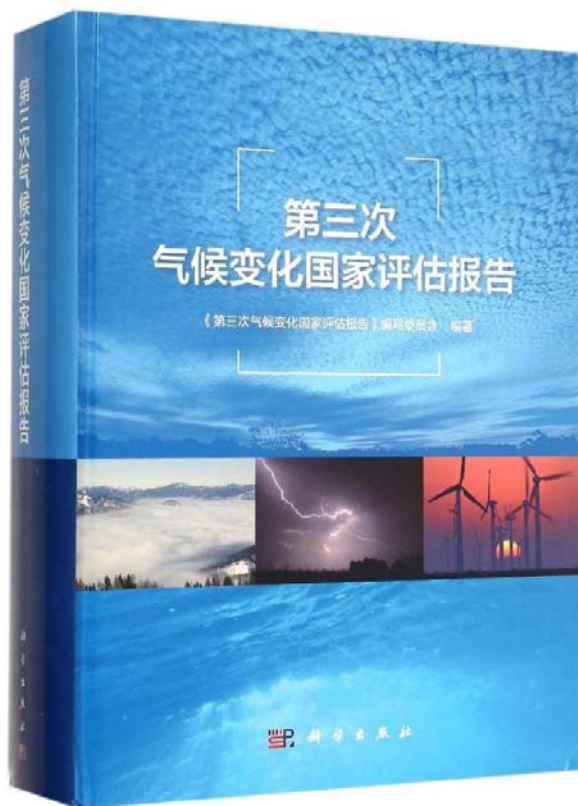
1990年中国CO<sub>2</sub>排放总量只占世界排放总量的10%，人均排放量不足2吨。



2014年，中国CO<sub>2</sub>排放量超过欧盟与美国的年排放总和，2015年，占世界排放总量的30%，人均排放量为7.8吨。

# 气候变化经济损失巨大

## World Changes since 1990s



根据第三次《气候变化国家评估报告》，本世纪以来，由气候变化造成的直接经济损失平均每年占我国国内生产总值的**1.07%**，是同期全球平均水平（0.14%）的**7倍多**。

# 我国升温幅度高于全球平均水平

## World Changes since 1990s

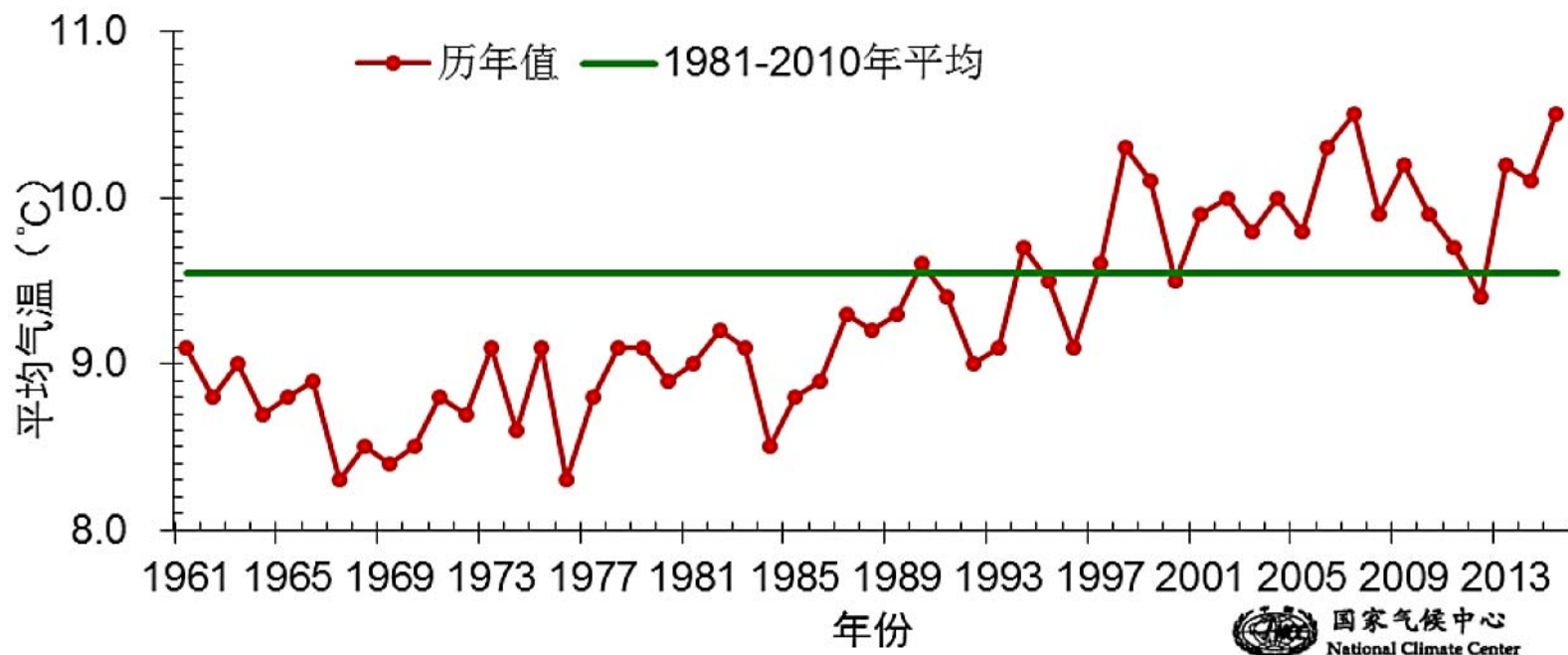


图1 1961-2015年全国年平均气温历年变化(单位: °C)

近百年来我国地表平均温度上升了0.9—1.5°C。最近60年平均每10年约升高0.23°C, 几乎是**全球的两倍**。东北和西北地区升温幅度最大, 1961-2007年间, 每十年平均气温增幅接近0.4°C, 是全国升温幅度的1.5倍, **全球的四倍**。

# 国家领导人高度重视应对气候变化

## Climate Change Steps into Top Agenda



### 习近平

应对气候变化不是别人要我们做，而是我们自己要做；

应对气候变化的全球努力是一面镜子，给我们思考和探索未来全球治理模式、推动建设人类命运共同体带来宝贵启示；

国际社会应该以落实《巴黎协定》为契机，加倍努力，不断加强和完善全球治理体系，创新应对气候变化路径。



### 李克强

积极应对气候变化,不仅是我国保障经济、能源、生态、粮食安全以及人民生命财产安全,促进可持续发展的重要方面,也是深度参与全球治理、打造人类命运共同体、推动共同发展的责任担当。



### 胡锦涛

把应对气候变化作为我国经济社会发展的重大战略和加快经济发展方式转变和经济结构调整的重大机遇，进一步做好应对气候变化各项工作，确保实现2020年我国控制温室气体排放行动目标。



### 温家宝

中国政府确定减缓温室气体排放的目标是中国根据国情采取的自主行动，是对中国人民和全人类负责的，不附加任何条件，不与任何国家的减排目标挂钩

★中共中央政治局2008年6月27日下午进行第六次集体学习，中国气象局国家气候中心罗勇研究员、清华大学低碳能源实验室何建坤教授进行了讲解，并谈了对我国加强应对气候变化能力建设的意见和建议。

★中共中央政治局2010年2月22日下午进行第十九次集体学习，中国社会科学院城市发展与环境研究所潘家华研究员、国家发展和改革委员会能源研究所徐华清研究员进行了讲解，并谈了关于实现2020年我国控制温室气体排放行动目标问题的意见和建议。

# 论中国在全球气候治理中的领导力

要坚持多边主义,维护多边体制权威性和有效性。要践行承诺、遵守规则,不能按照自己的意愿取舍或选择。《巴黎协定》符合全球发展大方向,成果来之不易,应该共同坚守,不能轻言放弃。这是我们对子孙后代必须担负的责任!

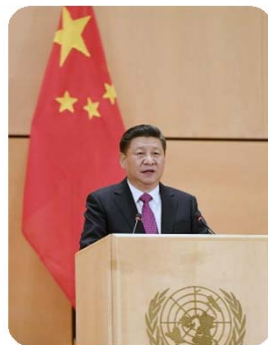
——《共担时代责任 共促全球发展》在世界经济论坛2017年年会开幕式上的主旨演讲(2017年1月17日)



我们要倡导绿色、低碳、循环、可持续的生产生活方式,平衡推进2030年可持续发展议程,不断开拓生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

《巴黎协定》的达成是全球气候治理史上的里程碑。我们不能让这一成果付诸东流。各方要共同推动协定实施。中国将继续采取行动应对气候变化,百分之百承担自己的义务。

——《共同构建人类命运共同体》在联合国日内瓦总部发表的主旨演讲(2017年1月18日)

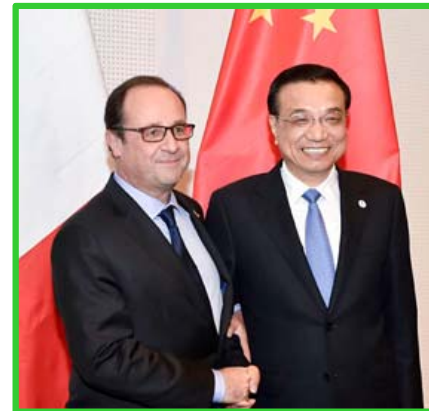


我愿在此表明的是,中国无意去领导谁,也无意去取代谁。因为我们一贯认为,这个世界上的事情应该由各国共同商量,国际规则应该由各国共同制定。我们对各种要求中国发挥“领导作用”的说法保持着清醒头脑。中国的国力仍然有限,我们还需要集中精力发展好自己。中国当前和今后要承担的都是与自身国力相适应的国际责任。实现13亿人口的现代化,本身就是中国对这个世界承担的最大国际责任和历史担当。

——外交部长王毅在堪培拉与澳大利亚外长毕晓普举行第四轮中澳外交与战略对话后共同会见记者(2017年2月7日)

# 新常态下中国发展战略的深层次转变

## Low Carbon Development as National Strategy



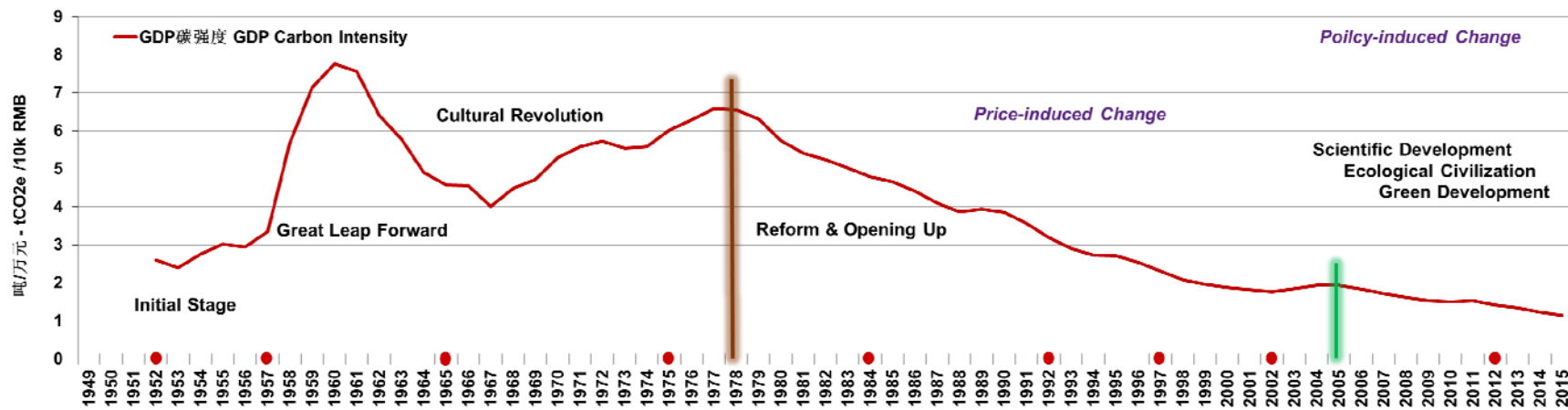
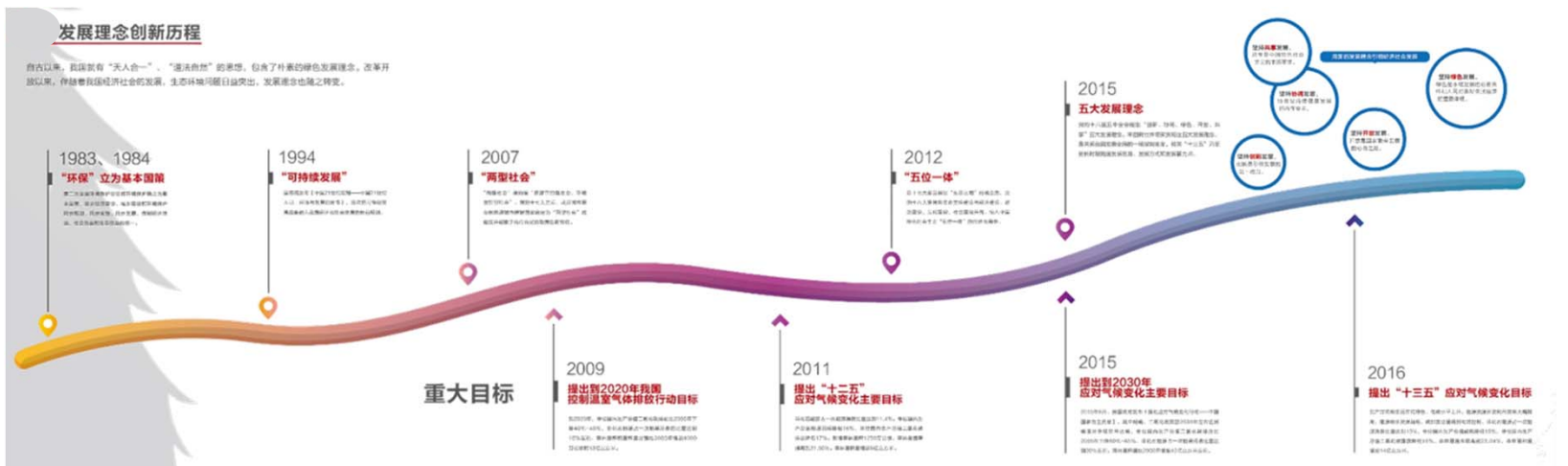
中国经济增速短期出现放缓，其中也有加大结构调整、严格实施环保标准等因素，这是一个结构转换、动能转变的艰苦过程。但是我们必须沿着这条路走下去，把发展方式从过度依赖消耗自然资源转到更多发挥人力资源上来，培育新的经济增长点。对发展中国家来说，应对气候变化确实是一个挑战，会有阵痛和压力，但换来的将是经济持续健康发展。

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。

# 气候历史观：如何认识第二次经济转型

## Historical Emission Trajectory: 2nd Transition



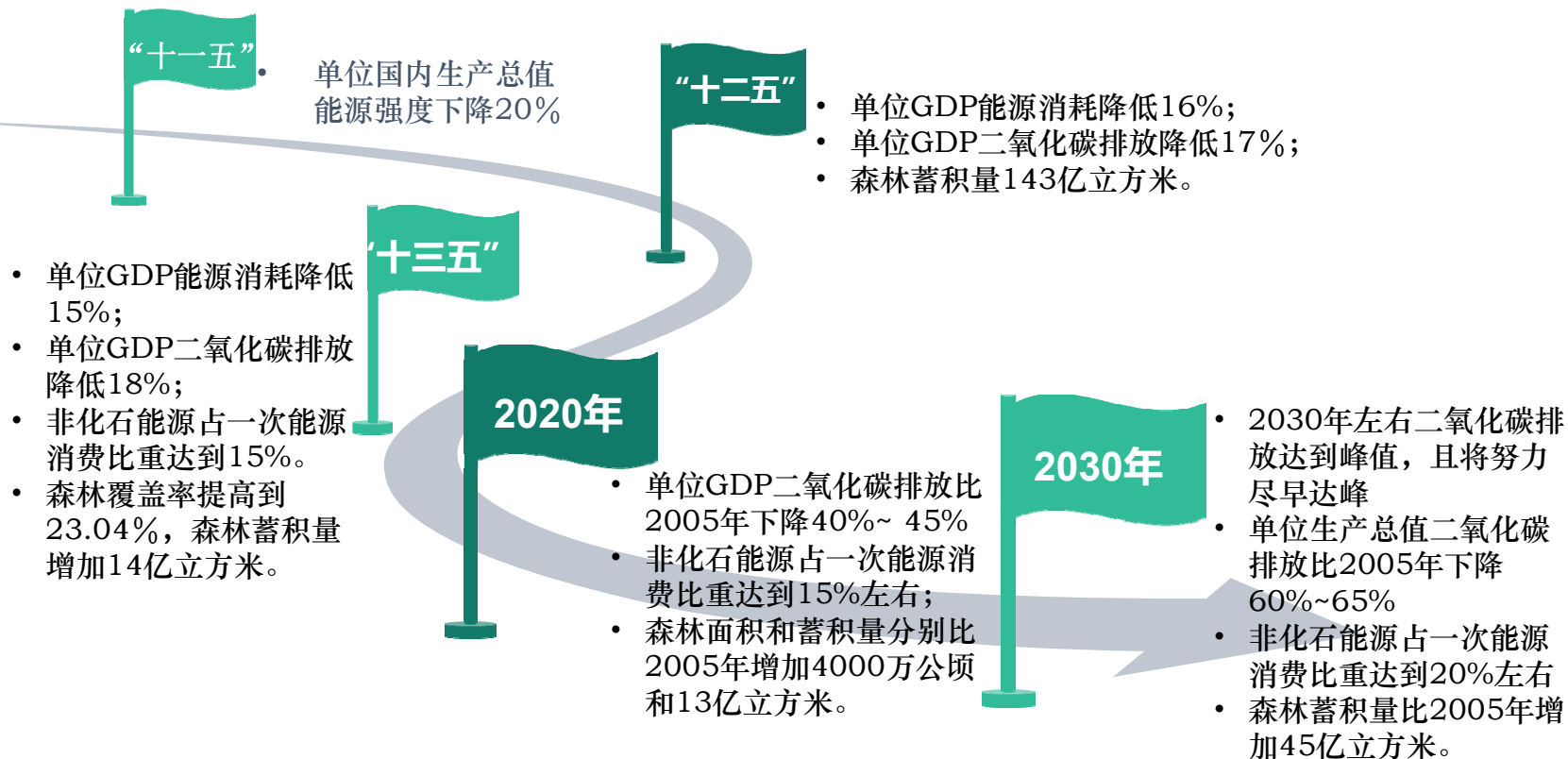
数据来源：联合国开发计划署(UNEP)数据库、中国统计年鉴、2015年新中国经济统计公报、国家统计局、GDP及CPI平减指数



# 引领中长期发展战略制订

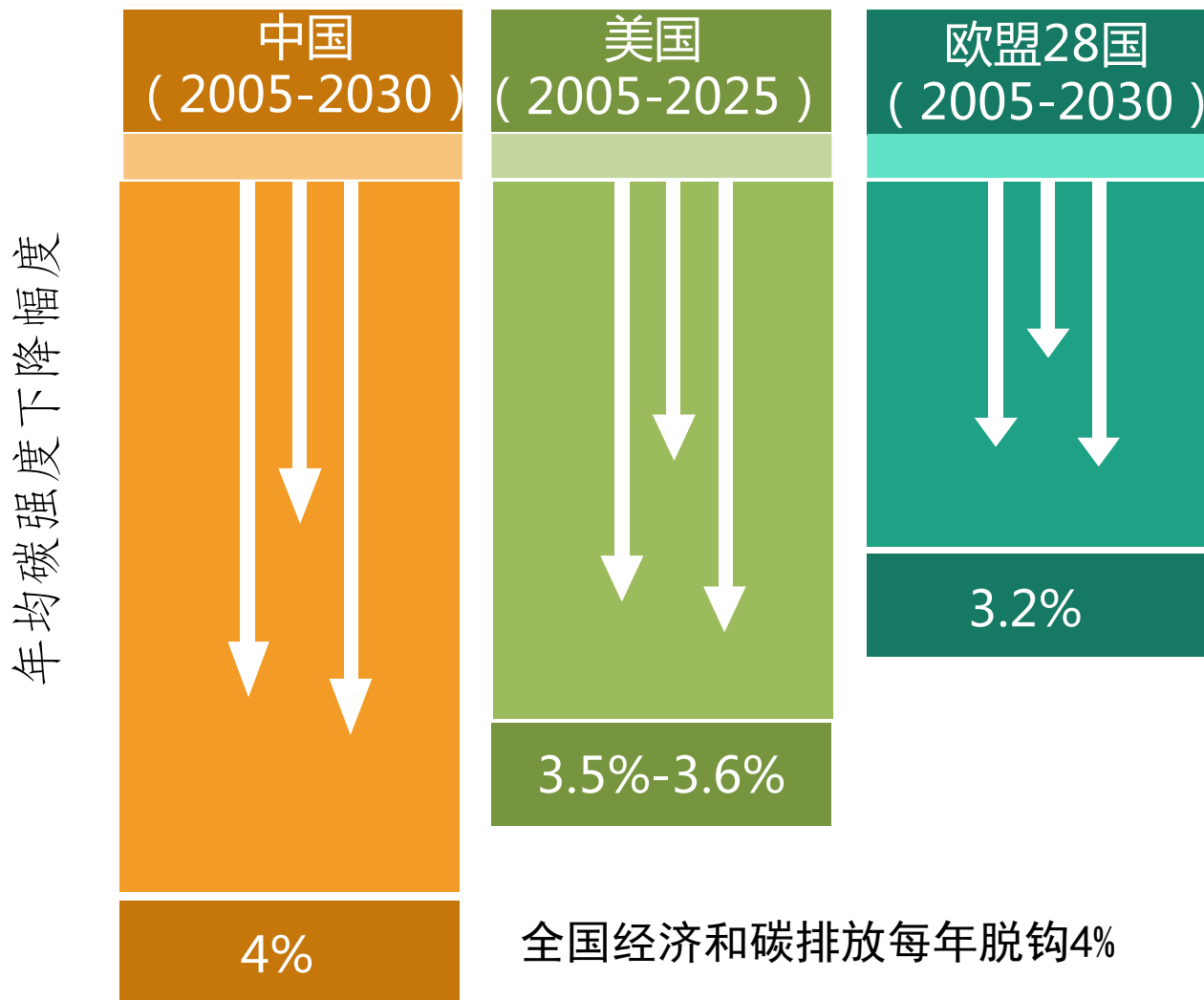
## Climate Change Policy in China

除了“三步走”“战略、”两个百年”目标外，国家首次在气候领域提出了中长期的、量化的目标，实际上起到了引领能源革命、环境保护、生态文明等系列举措的重要作用。



# 国家自主贡献：碳强度

## Carbon Intensity Target in NDC

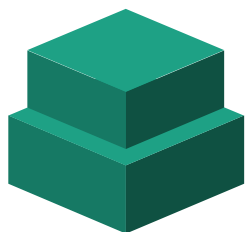


# 国家自主贡献：非化石能源

## Non-fossil Fuel Target in NDC

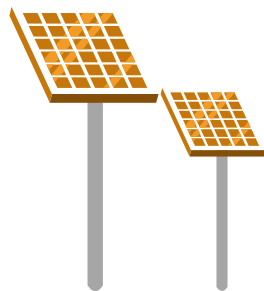
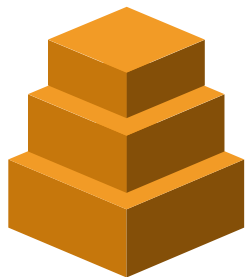
全国人民每人每年消费1吨非化石能源

新增核能  
2亿千瓦



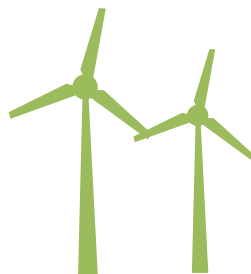
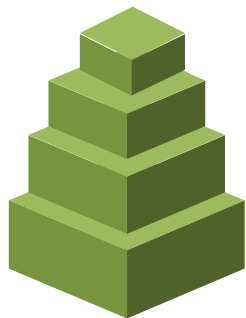
约220个反应堆，年均14个，  
相当于每年全国超过1/3的  
省各1个

新增太阳能  
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

新增风能  
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

# 国家自主贡献：碳汇

## Carbon Sink Target in NDC

每年把树种满一个北京城

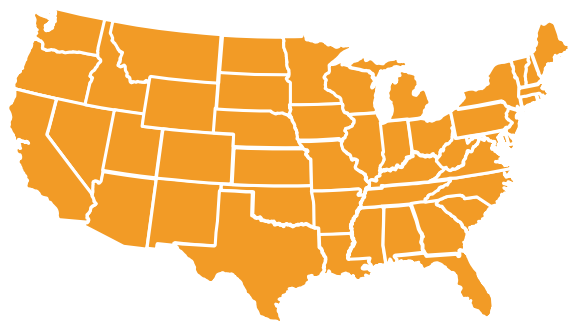
2030年森林蓄积量比2005年增加45亿立方米  
森林碳储量增加25.5亿吨。



# 巴黎协定：排放峰值

## Emission Peak Target in NDC

实现比发达国家阶段更早、水平更低的碳排放峰值



美国



人均CO<sub>2</sub>峰值, tCO<sub>2</sub> 人均GDP, (2005年美元)



欧盟



人均CO<sub>2</sub>峰值, tCO<sub>2</sub> 人均GDP, (2005年美元)



中国



人均CO<sub>2</sub>峰值, tCO<sub>2</sub> 届时均GDP, (2005年美元)

# 国家自主贡献：低碳投资

## Green Investments for NDC

每年新增低碳投资1.6万亿

“十二五”



节能：2.7万亿  
低碳能源：3.1万亿  
低碳产业：8.4万亿 (产值)

“2005-2030”

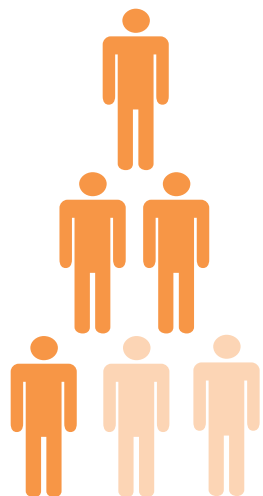


节能：15.2万亿  
低碳能源：25.7万亿 (风能+太阳能共11.3万亿)  
低碳产业：23万亿 (产值)  
GDP贡献：>16%

# 国家自主贡献：低碳就业

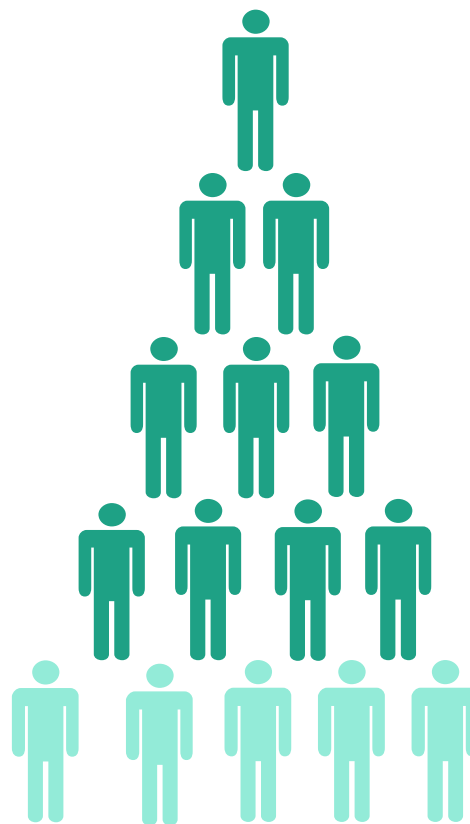
## Green Jobs by NDC

“十二五”



1400万人

2005-2030

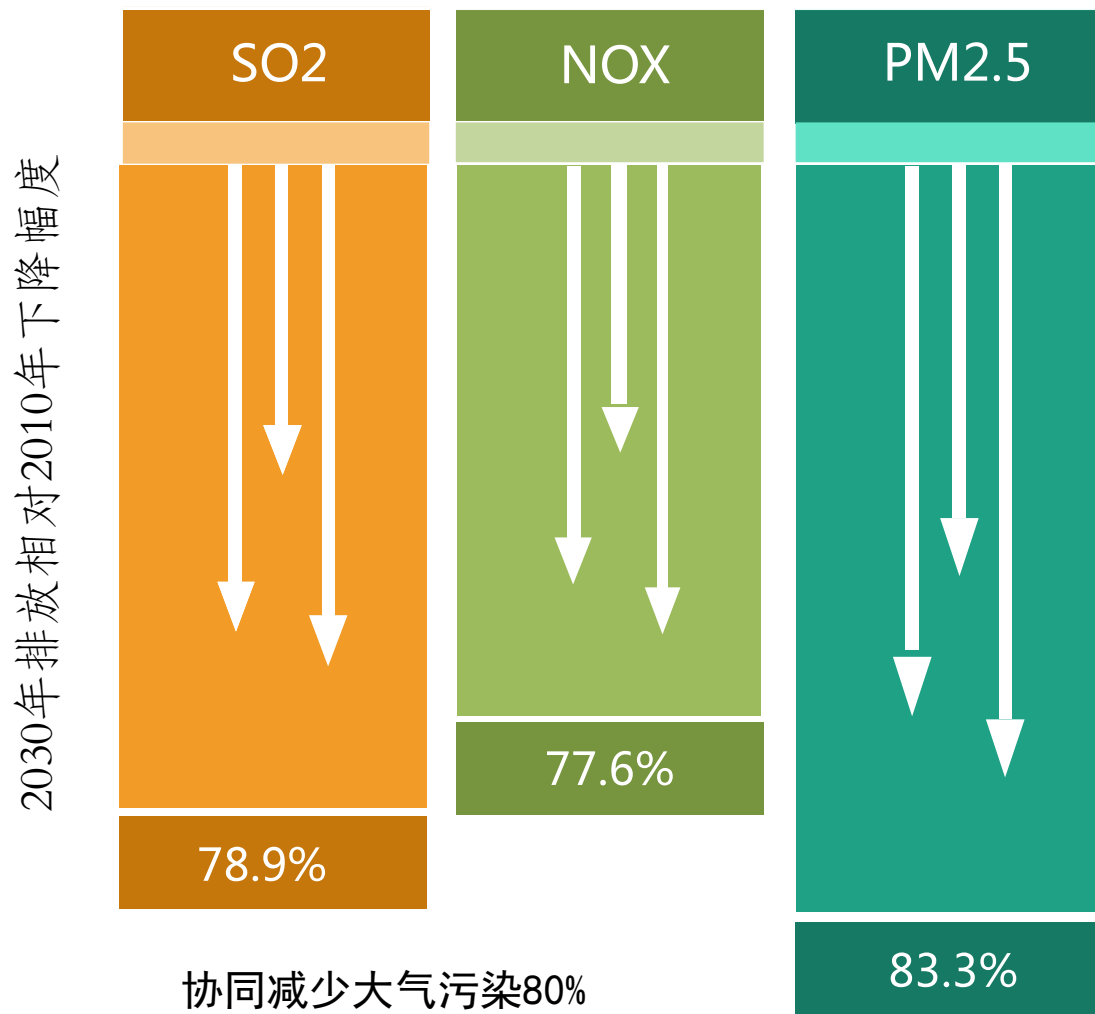


6300万人

每年新增低碳就业（直接+间接）300万人

# 国家自主贡献：环境协同效应

## Green Co-benefits of NDC





# 国际航空排放现状与趋势

## GHG Emissions in Aviation



#FLIGHT4CLIMATE



IMAGES SOURCED FROM WWF

2014年国际航空温室气体排放占全球总排放约1.4%，虽然目前占比重不高，但其增长速度之快不容忽视，国际民航组织（ICAO）的2016年环境报告指出，到2050年国际航空二氧化碳排放可能会从目前约7亿吨增至26亿吨左右。

# 国际航空排放现状与趋势

## GHG Emissions in Aviation

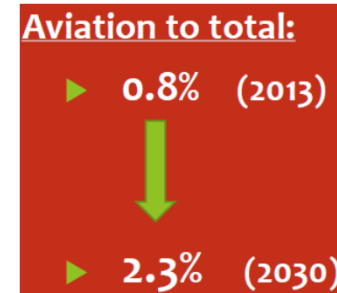
### 2013 Aviation CO2 Emissions from Fuel Combustion \*

	Domestic traffic		International traffic		Total aviation	
	2013		2013		2013	
	Mt CO2	growth by % over 2010	Mt CO2	growth by % over 2010	Mt CO2	growth by % over 2010
United States	146.76	-0.33%	65.24	-0.11%	212.00	-0.26%
EU-28	15.61	-17.63%	130.09	1.84%	145.70	-0.67%
China (including Hong Kong)	41.92	23.95%	38.48	16.68%	80.40	20.36%
People's Republic of China	41.9	23.93%	20.93	25.93%	62.83	24.59%
Russian Federation	18.22	16.79%	18.18	-2.62%	36.40	6.22%
India	5.28	8.23%	12.29	8.38%	17.55	8.33%
Canada	14.37	43.56%	2.47	-27.57%	16.84	25.48%
Mexico	0.03	-50.00%	9.09	11.40%	9.12	10.95%
South Africa	3.14	4.67%	2.54	4.53%	5.68	4.60%
Brazil	10.97	13.21%	6.98	19.73%	17.95	15.66%
Argentina	1.42	31.48%	2.68	43.32%	4.10	38.98%
Singapore	0	0.00%	21.45	24.78%	21.45	24.78%
Nigeria	0	0.00%	1.08	107.69%	1.08	107.69%
<b>Americas</b>	<b>175.49</b>	<b>3.09%</b>	<b>105.97</b>	<b>4.79%</b>	<b>281.46</b>	<b>3.72%</b>
<b>Asia Oceania</b>	<b>83.94</b>	<b>19.81%</b>	<b>160.07</b>	<b>15.18%</b>	<b>244.01</b>	<b>16.73%</b>
<b>Europe</b>	<b>37.51</b>	<b>-2.14%</b>	<b>162.77</b>	<b>0.67%</b>	<b>200.28</b>	<b>0.13%</b>
<b>Africa</b>	<b>7.62</b>	<b>5.54%</b>	<b>22.6</b>	<b>11.22%</b>	<b>30.22</b>	<b>9.73%</b>
<b>Middle East</b>	<b>3.3</b>	<b>8.55%</b>	<b>38.94</b>	<b>3.23%</b>	<b>42.24</b>	<b>3.63%</b>
<b>World</b>	<b>307.86</b>	<b>6.57%</b>	<b>490.35</b>	<b>6.64%</b>	<b>798.21</b>	<b>6.62%</b>

中国航空排放: 80.4 MtCO<sub>2</sub>  
 国际: 38.4 MtCO<sub>2</sub>  
 国内: 42.0 MtCO<sub>2</sub>

AAGR: 8.1% (Boeing)

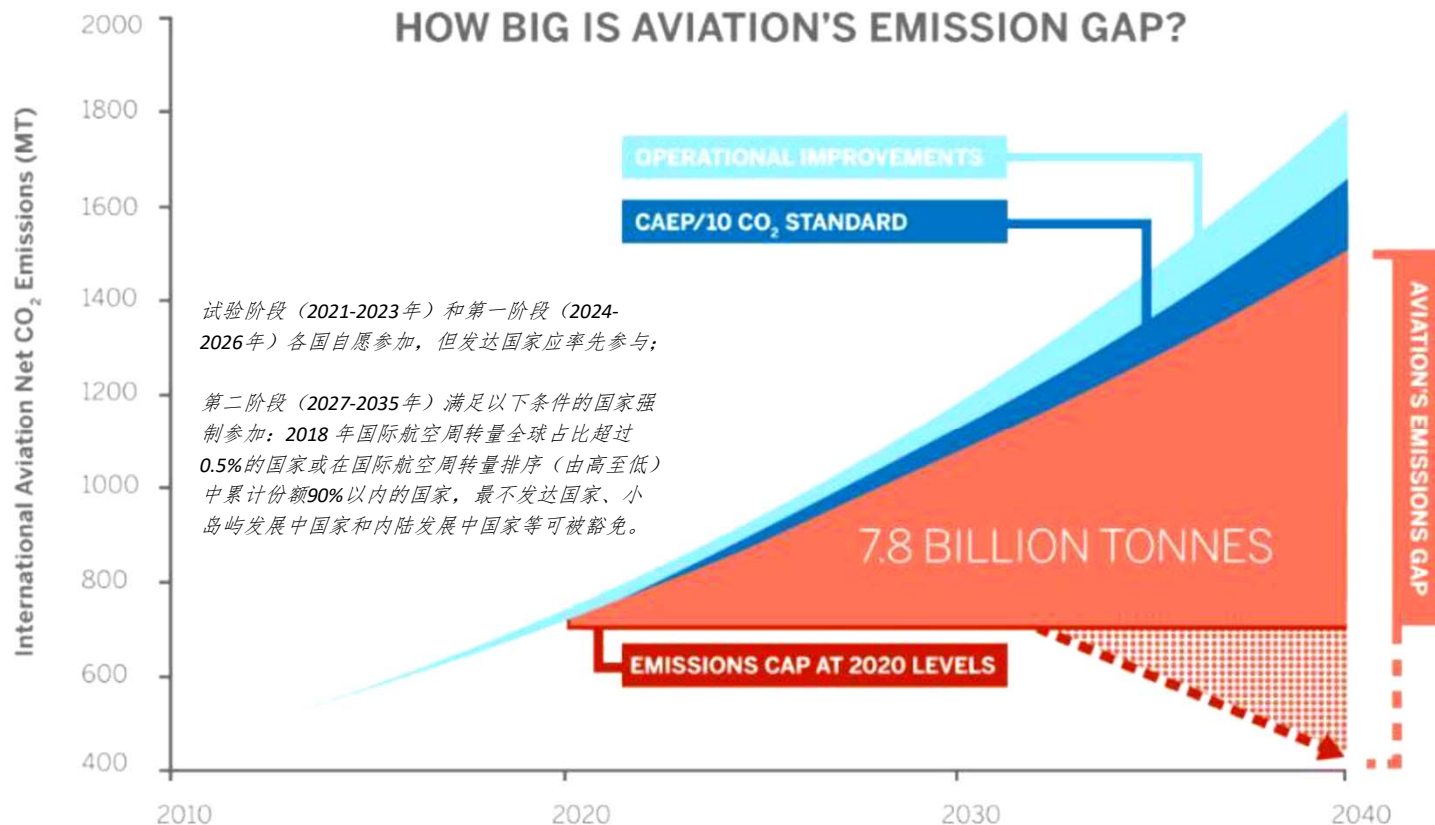
2020年:  
 500 机场, >5000 注册飞行  
 行器, >2百万飞行小时



\* Data is obtained from IEA 2015 online database and calculated by T&E

# 国际航空部门减排目标

## Emission Reduction in Aviation



2016年10月，在蒙特利尔召开的国际民航组织第39次届全体大会通过了《国际民航组织关于环境保护的持续政策和做法的综合声明—气候变化》和《国际民航组织关于环境保护的持续政策和做法的综合声明—全球市场措施机制》重要决议，确定了“国际航空碳抵消及减排机制”的实施框架，建立了第一个全球性行业市场减排机制，以实现2020年后国际航空净排放零增长的目标。

# 碳市场对航空业的影响

## Economical Impacts on Industries

- ✓ 航空业碳排放占比不到1%，增速超过其他部门和行业；
- ✓ 节能潜力有限，能源结构单一，缺乏替代手段；
- ✓ 波音、空客垄断，太阳能、电动飞机等新技术短期内无法商业化或自主制造；
- ✓ 配额价格、供给量的问题，如果航空公司能够减少1吨二氧化碳排放，就必然能够节约0.32吨航油，也就是能够节约1300元左右；
- ✓ 上海试点中，东航参加碳交易，是个很好的案例；

	电力	建材 (水泥)	有色 (电解铝)	航空	钢铁	石化	化工	造纸	消费型排放 管控企业 (电器, 新 能源汽车)	其他工业 企业	大型建筑、交 通企业
2017- 2020 初级阶段	取决于 履约成 本	取决于履约成本，竞争力受损 显著			初级阶段不在碳市场覆盖范围内						
2021- 2030 发展阶段	无偿配 额部分 有望获 得超额 利润	取决于转嫁、履约成本，竞争力受损显著				取决于转嫁、履约成本，竞 争力受损适中			低碳产品制 造企业可获 利	取决于转 嫁、履约 成本，竞 争力受损 低	取决于转嫁、 履约成本
2030年后 成熟阶段	成本转 嫁、影 响不大	取决于转嫁、配额、履约成本，竞争力受损 显著				取决于转嫁、配额、履约成 本，竞争力受损适中			低碳产品制 造企业可获 利	取决于转 嫁、履约 成本，竞 争力受损 低	取决于转嫁、 配额、履约成 本

方案不会在中国航空企业之间造成实质性竞争扭曲，不同情景下行业购买碳配额的成本每年增加1.7亿-14.3亿美元，若考虑中国民航至少60%的成本转嫁能力，方案不会对中国民航发展造成严重制约。

# 初期阶段的策略与定位

## Roadmap for National ETS

- **基础设施优先。**统一规则，构建框架为重点。重在勾勒全国碳市场的基本架构，构建碳市场运行必需的法律、制度和信息基础，包括推进碳市场立法、制定和实施配额分配方案、建立报告核查体系、建设碳交易注册登记系统、构建全国碳市场交易平台和加强相关能力建设等。
- **重点行业先行。**分阶段、渐进式为基调。把焦点放在主要矛盾上，以排放量大、集中度高、数据条件较好、出口敏感度低、产能过剩的高耗能工业作为第一阶段的重点管控对象，为高耗能工业的升级改造、可持续发展提供动力。
- **主要政策协同。**增益提效、正向激励为目的。不要过分强调碳市场的破坏性，而是将碳市场作为去产能、调结构、发展可再生能源的增效政策，在一定程度补充或替代去产能基金、新能源补贴等的作用。
- **最大程度参与。**最低风险、最佳实践为导向。不设置过高的参与门槛，审慎看待碳市场发展的预期，广泛吸取试点经验实践，在实践中逐步提高各方的意识和能力，尽可能降低出错风险，确保全国市场如期稳妥启动。

	GDP占比	CO <sub>2</sub> 排放占比	碳市场交易总额占比	
	2015年	2015年	2015年	2018年预估
中国	14.9%	29.5%	0.3%	5.5%
欧盟	22%	9.6%	77.5%	73.5%
北美	26.4%	15.9%	22%	20.9%



# Thanks for Your Attention!

Dr. CHAI Qimin

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



