

## 后巴黎时代对中国的启示

董长贵 a,b 齐晔 c,d

a 中国人民大学公共管理学院; b 中国人民大学国家发展与战略研究院;

c 清华大学公共管理学院; d 清华-布鲁金斯公共政策研究中心

**摘要:** 2016年11月,《巴黎协定》正式生效,世界进入“后巴黎时代”。该协定将21世纪末全球平均气温较工业化前水平升高幅度控制在2°C之内,并努力限制在1.5°C以内。后巴黎时代有五个问题跟中国密切相关:1)国家自主贡献与全球2°C温升目标的缺口问题;2)《巴黎协定》规定的每5年一次的全球盘点机制问题;3)全经济尺度和所有温室气体减排问题;4)2050年后全球温室气体净零排放问题;5)特朗普上台退出《巴黎协定》可能性与中国应对策略问题。在分析了这五个问题的基础上,讨论了后巴黎时代对中国的几点启示。

**关键词:** 后巴黎时代; 气候变化; 国家自主贡献; 特朗普上台; 中国启示

2016年11月4日,《巴黎协定》正式生效,这是全球应对气候变化合作又一个里程碑。在此之前,历届全球气候会议围绕着如何确定公平合理的减排目标、履行“共同但有区别的责任”原则、领导责任的归属、以及发达国家如何向发展中国家提供资金和技术支持等问题上多次协商。2015年的巴黎气候大会采取了以国家自主决定贡献为特征的“自下而上”的模式<sup>1</sup>,这种比《京都议定书》更为务实和灵活的模式最终获得了《联合国气候变化框架公约》(The United Nations Framework Convention on Climate Change,以下简称UNFCCC或公约)缔约方的广泛支持。巴黎气候大会最终通过了《巴黎协定》,协定规定“加强对气候变化威胁的全球应对,把全球平均气温较工业化前水平升高控制

---

<sup>1</sup> 实际上,2013年底的华沙气候大会就开始使用“预期的国家自主决定的贡献(Intended Nationally Determined Contribution)”,但是各国直至2015年才开始陆续制定和提出国家自主贡献。

---

在 2°C 之内，并为把升温控制在 1.5°C 之内而努力”。而协定的生效取决于两个基本条件：一是至少有 55 个 UNFCCC 缔约方签署协议，二是缔约方的温室气体排放总量至少要占全球总排放量的 55%。在这两项条件都得到满足后第 30 天起，《巴黎协定》将自动生效。

《巴黎协定》的生效意味着各国之前提出的国家自主贡献（Nationally Determined Contribution，以下简称为 NDC）将受协定的约束。中国于 2015 年 6 月 30 日向联合国提交了中国的国家自主贡献，确定了到 2030 年的自主行动目标：二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%-65%；非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右；森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿 m<sup>3</sup> 左右（发改委，2015）。其实早在 2014 年 11 月 12 日，中国和美国两国元首发表《中美气候变化联合声明》时，中方就提出了二氧化碳排放达峰时间和非化石能源占比目标。国家自主贡献里指出这些行动目标反映了中国应对气候变化做出的最大努力。关于中国能否顺利实现这些行动目标已有很多讨论（例如姜克隽等，2012；何建坤，2013；Liu et al., 2016），这里不再赘述。本章的立足点在于分析探讨《巴黎协定》生效之后，即后巴黎时代对中国的启示，主要集中在我国应对气候变化《巴黎协定》要求的战略思考方面。

分析后巴黎时代对中国的启示意义重大，因为《巴黎协定》并不是任何意义上的终点，而是一个新的起点。后巴黎时代的一些具体问题目前尚未有很好的解决方案。这些具体问题包括：1) 各国国家自主贡献与全球温升 2°C 目标之间的缺口问题；2) 五年一次的全球盘点机制设计问题；3) 全经济尺度和所有温室气体减排问题；4) 2050 年后实现全球温室气体净零排放的问题；5) 特朗普上台退出《巴黎协定》可能性与中国应对策略问题。

## 一 国家自主贡献与 2°C 温升目标的缺口

截止目前，UNFCCC 网站上显示，197 个缔约方中已有 164 个国家和地区提交了国家自主贡献。<sup>2</sup> 在此之前，缔约方大会要求 2016 年 4 月 4 日之前各国提交它们的国家自主贡献。UNFCCC 于 5 月 2 日出版了最新的 INDC 评估报告（UNFCCC，2016），报告中涵盖了 4 月 4 日之前各国提交的 161 份国家自主贡献。这 161 个国家和地区代表了

---

<sup>2</sup> UNFCCC, INDCs as communicated by Parties, 2017, <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>, 2017-03-13.

---

所有 197 个缔约方 2010 年 99% 的温室气体排放，且占全球排放的 95.7%。161 份 INDC 所覆盖的行业和温室气体排放代表了 87.9% 的全球排放。该报告重点分析了国家自主贡献与全球平均温升 2°C 目标之间的差距，时间节点选取为 2025 年和 2030 年。

图 6-1 展示了三种情景下的全球温室气体排放，并且对比了 2025 年和 2030 年的情况。这三种情景分别为：一是基准情景（简称 BAU），即不考虑 INDC 的贡献；二是政策情景，考虑各国的 INDC 贡献；三是全球 2100 年温升 2°C 目标情景。根据 UNFCCC 的核算，2025 年根据既有政策措施，全球温室气体排放将达到 577 亿吨 CO<sub>2</sub> 当量，2030 年这一数字为 608 亿吨。161 个国家地区的 INDC 显然是有助于温室气体减排的，2025 年减排效果绝对量为 27 亿吨（4.7% 的减排力度），2030 年为 46 亿吨（7.6% 的减排力度）。<sup>3</sup> 然而，INDC 的减排力度离 2°C 温升目标差距甚大。2025 年，INDC 的减排缺口达到 87 亿吨，而 2030 年这一缺口将增大至 152 亿吨。<sup>4</sup> 如果进一步将美国特朗普可能退出《巴黎协定》和取消奥巴马两大气候政策（即 Clean Action Plan 和 Clean Power Plan，以下简称 CAP 和 CPP）的风险考虑进来，INDC 缺口 2025 年将继续增加 9 亿吨左右，而 2030 年则增加 12 亿吨。<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> UNFCCC (2016) 报告里提及的减排效果数字为 2025 年 2.8 Gt (1 Gt = 10 亿吨) 和 2030 年 3.3 Gt，但是我们根据两种情境下各自的温室气体排放数据无法得到 UNFCCC 的减排效果。

<sup>4</sup> 除了 UNFCCC 的评估报告，还有一些其他机构开展了类似研究。例如联合国环境规划署 (UNEP, 2016) 的研究表明 2030 年 INDC 的减排缺口跟 2°C 温升目标可达 12-14 Gt；荷兰环境评估署 (PBL, 2016) 也得出了 14 Gt 的缺口估计，PBL 的评估覆盖了 188 个国家和地区。更多类似研究及其比较可参见：<http://www.wri.org/blog/2015/11/insider-why-are-indc-studies-reaching-different-temperature-estimates>。

<sup>5</sup> CAT, USA Assessment, <http://climateactiontracker.org/countries/usa.html>, 2017-03-10。另外，Greenbalt and Wei (2016) 综合比较了 8 个美国 INDC 减排政策的影响评估研究，其中包括 CAT。Greenbalt and Wei 的研究表明，CAT 的评估结果居于中间。

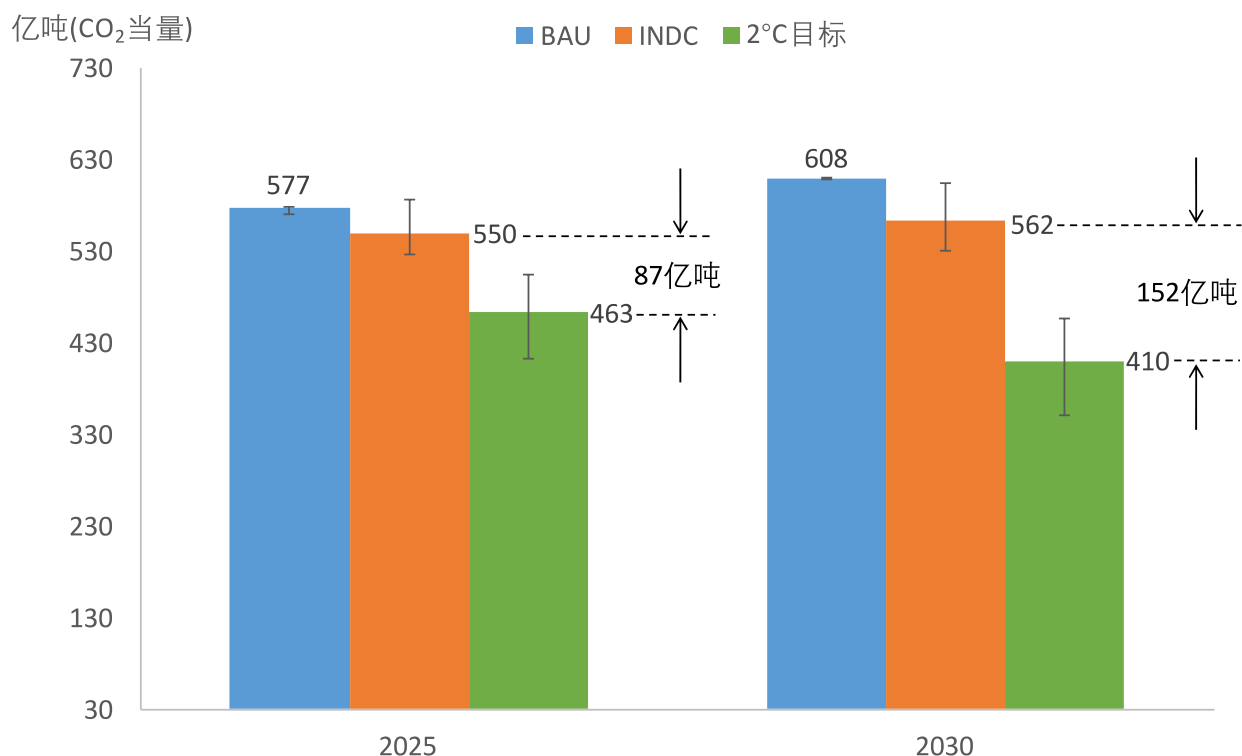


图 错误!文档中没有指定样式的文字。-1 国家自主贡献与全球平均 2°C温升目标的缺口：

2025 和 2030

资料来源：作者根据 UNFCCC（2016）INDC 综合评估报告整理。图中显示的数值为中位数，置信区间连线由 20-80%分位数组成。

需要进一步说明的是，即使是 INDC，161 个国家和地区提出的目标既包括无条件的 INDC（Unconditional INDC），也包括有条件的 INDC（Conditional INDC）。无条件的 INDC 的执行和兑现不取决于世界形势和其他国家的努力，而有条件的 INDC 则取决于各种各样的条件，例如其他国家地区的努力程度、金融支持的获得、技术转移合作以及市场机制的有效性（UNFCCC，2016）。如果只考虑无条件的 INDC 部分，2025 年各国宣布的减排力度离 2°C温升目标差距将增大到 95 亿吨，而 2030 年这一缺口将达到 159 亿吨。

从图 6-1 来看，提出 INDC 的 161 个国家虽然覆盖了 UNFCCC 缔约方 99%的温室气体排放量，显然，这些 INDC 的力度离全球温升 2°C目标还有很大的距离。这是全球应对气候变化自下而上模式的重大挑战所在，即各国或者观望、等待，或者提条件，或者采取保守立场和态度，只提能轻松达到的减排目标。虽然《巴黎协定》开创了全球治理的新模式和新篇章，但是这远远不是终点，而是各国继续努力和角力的又一个起点。

---

由三个研究机构组成的“国际独立研究联盟”（The Climate Action Tracker，简称 CAT）比较合评估了 32 个国家的 INDC 力度，将各国《巴黎协定》的承诺划分为四个等级：不足（inadequate）、中等（medium）、充分（sufficient）和模范（role model），其中中等和充分都算做公平的责任分担（即大体上完成了本国应该承担的部分）。<sup>6</sup> 在上述评级系统下，中国的 INDC 被评价为“中等加不足的碳强度目标”（medium with inadequate carbon intensity targets）。具体来说，中国提出的四个主要目标中，在碳排放 2030 年达峰、非化石能源目标和森林蓄积量目标三个方面，中国被认为做出了中等的贡献；但是 INDC 中的碳强度目标（60%-65%）被评价为努力不足。在中等碳强度目标下，需要中国将 2030 年碳强度下降幅度提高至 65%-70%。<sup>7</sup> CAT 援引了 Qi et al. (2016) 的文章，认为中国煤炭或已达峰；在严格控煤的基础上，中国会实现其 INDC 中 2020 和 2030 年的承诺目标。然而，碳强度方面，CAT 认为中国现行的政策效果甚至比 60%-65% 的 INDC 承诺要更好（见图 6-2），因此这方面的努力可能是不足的。

当然 CAT 的研究本身存在其局限性，例如数据来源上只有到 2010 年的历史排放数据、评价指标具有一定的主观性、具体研究方法也值得商榷（例如忽视了国家间不同发展阶段导致的减排难度差异），但是 CAT 的研究提醒我们需要注意多个行动目标之间的兼容性和一致性。这里面的一个核心问题是如何保证各个目标能相互协调、相互促进，不至于让某个目标掣肘其它目标的实现。从国际社会一些研究组织对中国 INDC 的评价来看，未来中国可能面临的外来减排压力不容小觑。同时，中国也应趁早开展对本国以及其他各国 INDC 承诺力度的评估工作，掌握这方面的话语权。

---

<sup>6</sup>具体的责任分担依据七个不同的评价标准<sup>6</sup>，这七个标准来源于国际上权威的 40 多篇关于“努力共享”（effort sharing）的研究。在去掉一个最高标准和最低标准之后，假设所有国家都按照统一共享标准和该国承诺强度来制定 INDC 减排量，再衡量此时的全球总排放多大程度上能实现全球温升 2C°目标，最终给该国的 INDC 强度进行评级。其中努力不足对应着温升将可能超过 3-4C°，中等努力对应有可能超过 2C°，充分代表着有可能低于 2C°，模范努力意味着可实现比 2C°更有雄心的目标。

<sup>7</sup> <http://climateactiontracker.org/countries/china.html>。

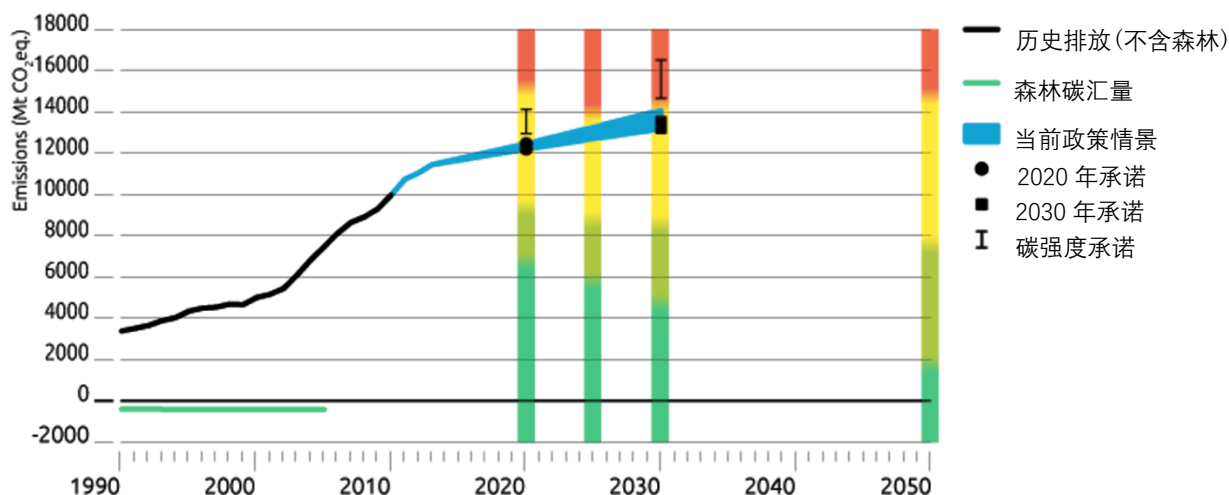


图 错误!文档中没有指定样式的文字。 -2 Climate Action Tracker 对中国 INDC 的评估结果

资料来源：CAT（2016）。其中 2020，2025，2030 和 2050 的从红色到绿色的四种颜色分别对应承诺力度的四个等级，即：不足、中等、充分、模范。纵轴数值为温室气体排放总量（Mt）。

后巴黎时代给我们的第一个启示就是：鉴于各国国家自主贡献与 2°C 温升目标的巨额缺口问题，中国一方面有必要与各国一道进一步研究和探讨 2030 年更高自主行动目标及实现的可能性，要求发达国家率先加大减排力度；同时从气候变化全球治理的角度思考如何带领国际社会实现 2°C 温升目标；另一方面，中国也需要从本国应对策略考虑，作为温室气体排放大国，依据当前国情为提出更大力度的减排目标做好准备，以此加快能源和经济结构转型。

具体来说，中国需提前勾勒出一条 2030 年行动目标和全社会实现成本二者关系的供给曲线（如图 6-3 所示），其中 2030 年行动目标可以是二氧化碳减排值或温室气体减排值（或者是更早的达峰年限，更高的可再生能源份额等，或者通过加权得到一个复合型目标）。图 6-3 再加上社会对二氧化碳或温室气体减排的价值估计就可以找到最佳的社会均衡点：边际社会价值=边际社会成本。再者，随着减排技术的进步和温室气体社会成本的升高，图 6-3 也存在一个动态版本：供给曲线和社会成本都会随时间而变化；在不同的时间节点上，最佳的减排力度会不一样。这种动态的和面向未来的研究估计正好对应着《巴黎协定》里规定的连续国家自主贡献（联合国，2015）。具体来说，《巴黎协定》第四条第三款规定，“各缔约方的连续国家自主贡献将比当前的国家自主贡献有所进步，并反映其尽可能大的力度，同时体现其共同但有区别的责任和各自能力，考虑不同国情（联合国，2015）。”

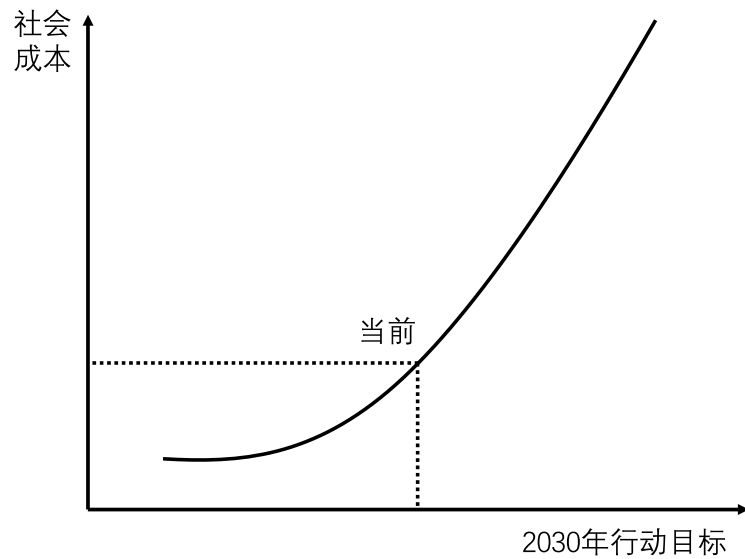


图 错误!文档中没有指定样式的文字。-3 国家自主贡献 2030 年行动目标供给曲线：以二氧化碳或温室气体减排值为目标

## 二 五年一次的全球盘点机制

《巴黎协定》首次提出了全球盘点（global stocktake）的概念。协定第十四条规定，作为本协定缔约方会议的《公约》缔约方会议应定期盘点本协定的履行情况，以评估实现本协定宗旨和长期目标的集体进展情况（称为“全球盘点”）。全球盘点的结果应为缔约方以国家自主的方式根据本协定的有关规定更新和加强它们的行动和支助，以及加强气候行动的国际合作提供信息。盘点的内容很广泛，覆盖减缓、适应、执行手段及支助问题。第一次全球盘点定于 2023 年，之后每五年进行一次。虽然第十四条还规定，这种全球盘点应以促进性的方式开展，并没有提及对抗性和惩罚性，但是全球盘点还是有督促作用的。全球盘点建立在关于行动和援助的强化透明度框架之上，后者要求各缔约方定期提供国家排放清单报告，以及评估缔约方实现国家自主贡献方面的进展所必需的信息。

全球盘点机制最大的特点在于集体性，即在集体层面评估所有国家的努力，而不是评估单个国家所做出的努力。这种设置是考虑到很难确立一个公平机制来评估单个国家的努力是否充分。尽管《巴黎协定》第十四条第一款也规定，全球盘点应基于平等和最新的科学知识，但是如何定义平等无从得知。所以目前的做法只能是在集体层面评估全

---

球努力、及其与全球目标之间的差距。印度媒体在报道全球盘点机制时特别强调了这一点。<sup>8</sup>

但是全球盘点也具有单个国家层面的特色和意图。首先，盘点所需的信息来自于各个缔约方；再者，《巴黎协定》第十四条第三款规定全球盘点的结果除了提高国际合作之外，首要目标是让各缔约方更新和提高其应对气候变化的行动和（给其它国家提供）援助力度。来自欧盟能力建设倡议（European Capacity Building Initiative, ECBI）的 Holz and Ngwadla (2016) 认为《巴黎协定》这种集体和个体特色相结合的设计吸收了纯粹自上而下或自下而上两种方式的优点，且避免了它们的缺点。

尽管全球盘点机制的意图很明显，但是具体如何操作还是一个很大的难题。2016年5月《巴黎协定》特设工作组（Ad Hoc Working Group on the Paris Agreement, APA）在德国波恩召开会议讨论如何设计全球盘点机制。立场相近发展中国家（Like Minded Developing Countries, LMDC）、中国和印度都认为盘点机制的设计应该来自于各国的INDC，而欧盟为首的国家认为应该采取2013-2015审评<sup>9</sup>的方式，其中包含技术专家、科学界和政治外交方面的评议过程。<sup>10</sup> 2016年11月的马拉喀什气候大会（COP22）继续讨论了全球盘点机制问题，目前尚无定论。马拉喀什大会之后，特设工作组将单独展开关于全球盘点机制的技术研究工作（盘点模式、信息来源等）。

当前比较清楚的是关键工作的时间节点。世界资源研究所（World Resources Institute, WRI）总结全球盘点机制的具体工作如下（图6-4）：在第一次全球盘点之前的2018年有一次促进性对话，会后2020年各国可提交新的（如果当前国家自主贡献没有覆盖到2030年）或者更新之前提交的国家自主贡献（即图中的NAC）。2023年开展第一次全球盘点，具体内容涵盖减缓、适应、技术和金融支持等事宜。第一次全球盘点结束之后，各缔约方需按照盘点结果回去准备，并在2025年或之前提交新的国家自主贡献。第二次全球盘点定在2028年，相应的各缔约方需再次根据盘点结果，在2030年提交新的国家自主贡献。

---

<sup>8</sup> <http://indianexpress.com/article/explained/what-is-global-stocktake/>

<sup>9</sup> <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/report-of-experts-dialogue-on-2013-2015-review-welcomed/>

<sup>10</sup> <http://www.downtoearth.org.in/news/parties-hold-deliberations-on-global-stocktake-at-the-bonn-climate-session-54073>



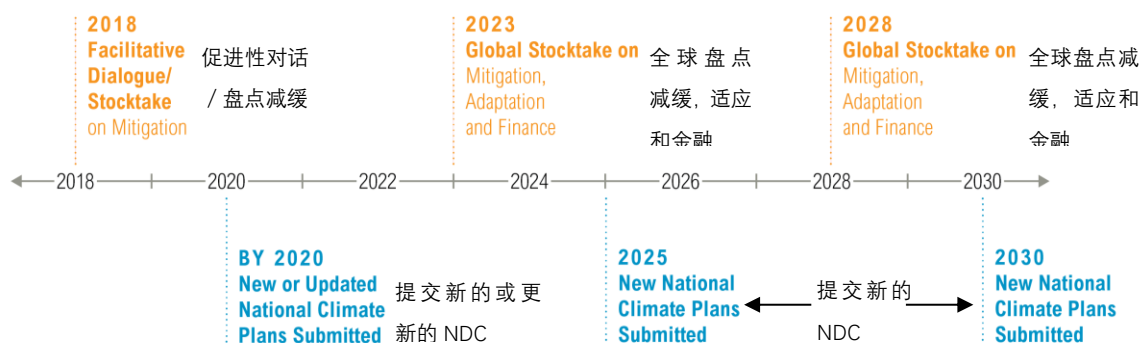


图 错误!文档中没有指定样式的文字。-4 五年一次的全球盘点机制关键时间节点  
资料来源：WRI (2016)。

从上述意义上来说,《巴黎协定》和 2015 年 6 月中国提交的国家自主贡献只是一个起点。有了五年一次的全球盘点以及 2018 年的促进性对话之后,中国在 2020 年、2025 年和 2030 年仍将需要提交更新过的或者新的国家自主贡献,而且这三次国家自主贡献目标只能在 2015 年的基础上逐次提高,没有回头路可走。这是我们在设计国家行动目标时需要特别注意的一点,其中的动态理念和平衡艺术在于既要保证当前国家自主贡献目标力度合理,让其他国家看到我们的努力,又要保证在未来目标提升时不至于使自身负担过重。此外,在设定具体目标的时候,我们不仅需要考虑到自身的实际情况,也应密切跟踪和评估其它排放大国(例如美国和印度等)的实时动向和努力程度,制定与之大致匹配的减排目标。

### 三 全经济尺度和所有温室气体减排

中国国家自主贡献中,2030 年的行动目标聚焦于二氧化碳排放,尚未针对其他温室气体设定硬性减排目标。在第二条第四款中,国家自主贡献提及了“逐渐减少二氟一氯甲烷受控用途的生产和使用,到 2020 年在基准线水平(2010 年产量)上产量减少 35%、2025 年减少 67.5%,三氟甲烷排放到 2020 年得到有效控制(发改委,2015)”,并且要在农业生产中“控制稻田甲烷和农田氧化亚氮排放(发改委,2015)”。因此,国家自主贡献局部涉及了除二氧化碳外其他三种温室气体(甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物)的减排和控制问题,但是对另外两种温室气体(全氟碳化物和六氟化硫)尚未做出明确规定。

《巴黎协定》第四条第四款规定“发达国家缔约方应继续带头,努力实现全经济绝对减排目标。发展中国家缔约方应当继续加强它们的减缓努力,应鼓励它们根据不同的

国情，逐渐实现全经济绝对减排或限排目标（联合国，2017）。”这里，全经济一方面指代经济生产和生活过程中各个部门的排放，另一方面也暗含着所有温室气体的全覆盖。后者跟在核算一国人为排放量时促进完备性的要求是一致的。

《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》核算了 2005 年国家温室气体排放清单，在不含土地利用变化和林业基础上，我国二氧化碳排放占温室气体总量中的 80%，其他温室气体中甲烷占 12.5%，氧化亚氮占 5.3%，含氟气体占 2.2%（见表 6-1）。表 6-2 中援引了世界资源研究所（World Resources Institute，以下简称 WRI）的数据，其中 2012 年二氧化碳排放占比在 2005 年的基础上进一步上升至 85% 左右。二氧化碳占比的升高有利于增强中国国家自主贡献的控制力度和效度，但是中国应尽早将其他温室气体纳入管控范围，尤其是考虑到其他温室气体排放源更为分散、辐射效果更大。

**表 错误!文档中没有指定样式的文字。-1 2005 年各温室气体排放占比（第二次国家信息通报）**

2005 年	包括土地利用变化和林业		不包括土地利用变化和林业	
	CO <sub>2e</sub> (万吨)	比重 (%)	CO <sub>2e</sub> (万吨)	比重 (%)
温室气体				
二氧化碳	555404	78.82	597557	80.03
甲烷	93348	13.25	93282	12.49
氧化亚氮	39377	5.59	39370	5.27
含氟气体	16500	2.34	16500	2.21
合计	704629	100	746709	100

资料来源：发改委，2013。

**表 错误!文档中没有指定样式的文字。-2 2012 年各温室气体排放占比（世界资源研究所）**

2012 年	包括土地利用变化和林业		不包括土地利用变化和林业	
	CO <sub>2e</sub> (万吨)	比重 (%)	CO <sub>2e</sub> (万吨)	比重 (%)
温室气体				
二氧化碳	902082	84.43	931253	84.85
甲烷	91433	8.56	91400	8.33
氧化亚氮	56682	5.31	56665	5.16
含氟气体	18232	1.71	18231	1.66

合计	1068429	100	1097550	100
----	---------	-----	---------	-----

资料来源：WRI, 2012.

就行业和企业来说，中国现行的减排思路是“抓大放小”。“十一五”、“十二五”以来的节能减排工作依托于重点企业，例如用能量在 1 万 tce 以上。2013 年以来开展的 7 个碳排放权交易试点以及 2017 年将要全国铺开的国家碳市场（将）主要集中在第二产业高能耗、高排放的行业，如电（热）力、水泥、石化、钢铁（冶金）等行业。“抓大放小”思路在起步阶段发挥了很好的示范作用，积累了政策经验。然而，我们也必须认识到将减排任务扩展到全经济尺度和所有温室气体面临的困难和挑战。大的行业和企业是排放重点所在，对应的管理、监督与核查成本也低；但是要覆盖其他行业和企业所需要的成本投入可能会成倍地增长。因此，这方面的能力建设在未来的十年将至关重要。国家发改委目前为止分三批出台了 24 个行业企业（主要是关注重点企业）温室气体排放核算方法与报告指南、省级温室气体清单编制指南；接下来需要覆盖更多的行业部门以及有可能的话统一的地级市温室气体清单编制。

CAT 研究联盟在评价中国 INDC 时，也指出中国目前还没有出台完善的政策措施来控制非二氧化碳类温室气体的排放，尽管国家发改委从 2014 已开始控制工业部门中含氟气体的排放。<sup>11</sup> 当前阶段聚焦二氧化碳的减排是主要思路，其前提假设在于二氧化碳减排跟其他温室气体减排手段方式差不多，但是农业对于甲烷和氧化亚氮的排放影响显著，需要单独考虑。对比表 6-1 和表 6-2 来看，从 2005 年至 2012 年，排放量上升最明显的是二氧化碳（56%）和氧化亚氮（44%），含氟气体有一定的上升（10%），而甲烷排放量不升反降（-2%）。这些不同的时间趋势表明，不同温室气体跟经济发展的关系存在显著差异，客观上要求我们区别对待。

国家发改委能源研究所和国家应对气候战略中心的最新研究表明，如果只考虑二氧化碳排放，在低碳情景下中国 2029 年能达峰，在加速低碳情景下达峰年份可以提高到 2022 年（Liu et al., 2016）。然而，一旦考虑了所有温室气体排放，在低碳情景下二氧化碳当量将持续增长到 2030 甚至更久，即使是在加速低碳情景下，达峰年份最早也只能是 2030 年。这就说明，二氧化碳达峰与温室气体达峰的确是两个概念。为了应对后巴黎时代可能的严苛要求，中国需要提前做好准备。

<sup>11</sup> <http://climateactiontracker.org/countries/china.html>

---

最后，在后巴黎时代以及 2017 年国家碳市场启动之际，我们需要注意在设定“抓大放小”这一政策措施应当承担的贡献和作用方面，不能简单按照排放比例法来确定减排贡献，而应综合考虑排放比例和减排、管理成本。换句话说，如果大行业和大企业在全国碳排放、或者是温室气体排放占比 60%，我们如果对此设计一个最好的减排政策，那么这个最好的政策抓手所应承担的减排贡献不应只是 60%。因为在后巴黎时代随着国家自主贡献目标的逐渐提高，从其他行业和企业获取定额减排空间的成本将逐渐攀升。从这个角度上来说，我们需要整体评估各个部门减排的可能性与相对应的成本，最终做到各部门的边际减排成本大体相当。国家碳市场解决了碳市场覆盖部门边际减排成本相当的问题，但是我们仍需考虑那些没有被覆盖部门的减排成本问题，以及在 2030 年之前挖掘提升 NDC 空间的最佳办法。

#### 四 2050 年后全球温室气体净零排放

《巴黎协定》第四条第一款规定要在“在本世纪下半叶实现温室气体源的人为排放与汇的清除之间的平衡”，即 2050 年后实现全球温室气体净零排放。净零排放的要求跟全球温升 1.5°C 的长期目标是一致的。全球碳预算（Global Carbon Budget, GCB）年度报告的数据显示，只有沿着 1.5°C 温升控制情景世界各国才能达到二氧化碳在 21 世纪下半叶“净零排放”，即图 6-5 中的 0.9-2.3°C 温升情景。在此情景下，全球二氧化碳排放需在 2020 年左右达峰，并且迅速下降。但是另有研究表明，全球温升不超过 1.5°C 的高概率窗口可能已经关闭（Rogelj et al., 2015）。如果全球温升目标定为 2°C（即图中 1.7-3.2°C 情景），图 3-5 显示全球二氧化碳排放需在 2030 年左右达峰，经历一段平台期后于 2050 年开始迅速下降。

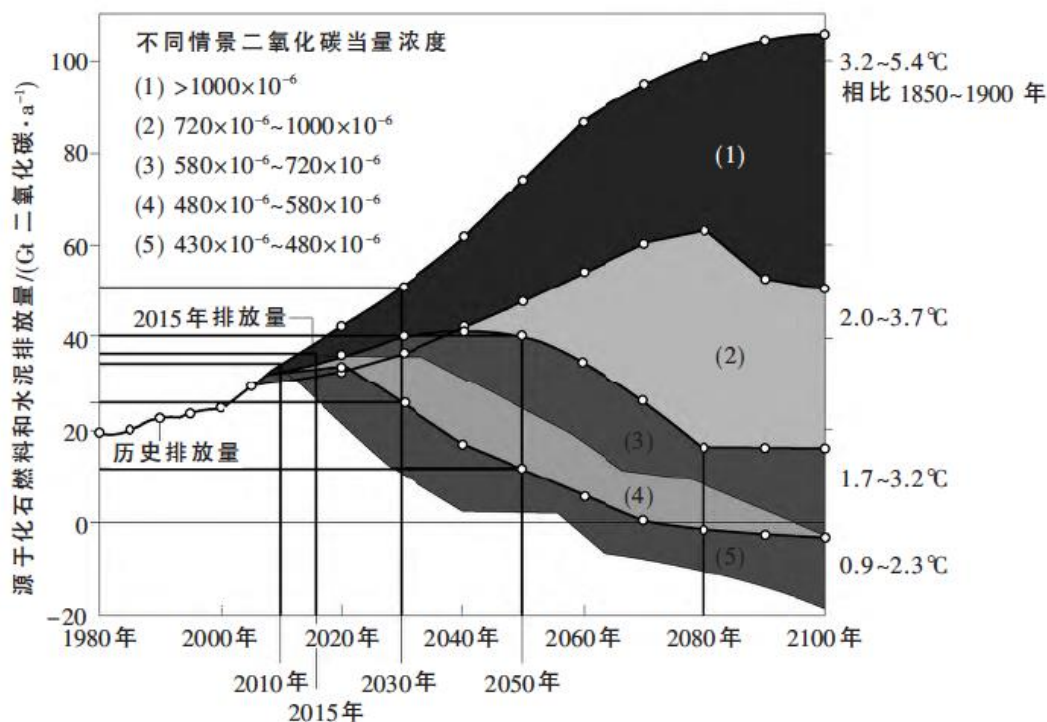


图 5 2100 年不同温升情景下全球碳排放量预测  
资料来源：陈俊武、陈香生（2016）。原始数据来源为 Global Carbon Budget 2015。

从碳预算的角度来看，2100 年全球温升 2°C 目标留给世界各国 2016 年之后的排放量总共只有约 8000 亿吨。照现在的排放速度，这个预算未来 20 年内就可能被用完。如果把当前中国、美国、欧盟和印度的 NDC 加总起来，到 2030 年为了达成温升 2°C 目标，其他国家可以排放的额度为零（GCB, 2016）。另外，为了实现 2050 年后全球温室气体净零排放，如果中国、印度、巴西、南非、印尼等发展中国家难以达到“净零排放”，世界达到“净零排放”的可能性将会大大降低（陈俊武、陈香生，2016）。从这两个意义上来讲，2050 年后要实现全球温室气体净零排放的挑战很大。

《巴黎协定》对 21 世纪下半叶净零排放的规定更像是“高雄心联盟”<sup>12</sup>的长期减排目标诉求，其背后的科学依据在于 IPCC 第五次评估报告的观点：如果要把全球平均温升目标设定为 2°C 甚至是 1.5°C，所有的温室气体排在 21 世纪下半叶的某个时间节点需要达到净零排放。《巴黎协定》对净零排放的规定有另外一层含义：目前只是规定了温室气体人为排放和汇的清除之间的平衡，并没有明文对地球工程（Geoengineering）等抵

<sup>12</sup>高雄心联盟是 2014 年，早在巴黎气候大会（COP21）召开前，欧盟与其它一些国家开始组建的联盟，目标是对排放大国施加减排压力。之后，这一组织逐渐扩大，覆盖发达国家和不发达国家，以及 48 个受气候变化影响最大的国家（大部分为岛屿国家）。2015 年 12 月 10 日，美国正式加入这个联盟，而联盟重新更名为“高雄心联盟”（High Ambition Coalition，之前为 Ambition Coalition 或 The Progressives）。

消（offsetting）措施表示支持。《巴黎协定》的征求意见稿中一开始使用的词汇是温室气体排放中性，后缩小范围明确为“人为排放和汇的清除之间的平衡”。<sup>13</sup> 然而，这种平衡的时间范围和灵活性并未规定清晰，即一国是否可以先多排然后再负增长；另外，在现行条件下，《巴黎协定》不可能要求每个国家都做到净零排放。

对中国而言，关于 2050 年及以后的碳排放或温室气体排放预测颇多，不同预测之间差距很大（Grubb et al., 2015; Li and Qi, 2011; Zhou et al., 2011）。最新的一份由三个权威研究机构合作发表的研究报告表明（ERI, LBNL and RMI, 2016），中国 2050 年碳排放可以在 2010 年基础上减少 42%，与此同时经济增长 6 倍，碳峰值也能提前 11 年达到（2036 年到 2025 年）。然而，要达到这个目标，中国需要大幅采用商业上可行的、有成本收益的先进技术。从 2050 年的预测数值来看，中国的二氧化碳排放还有 50 亿吨，离净零排放的要求还有一定差距。

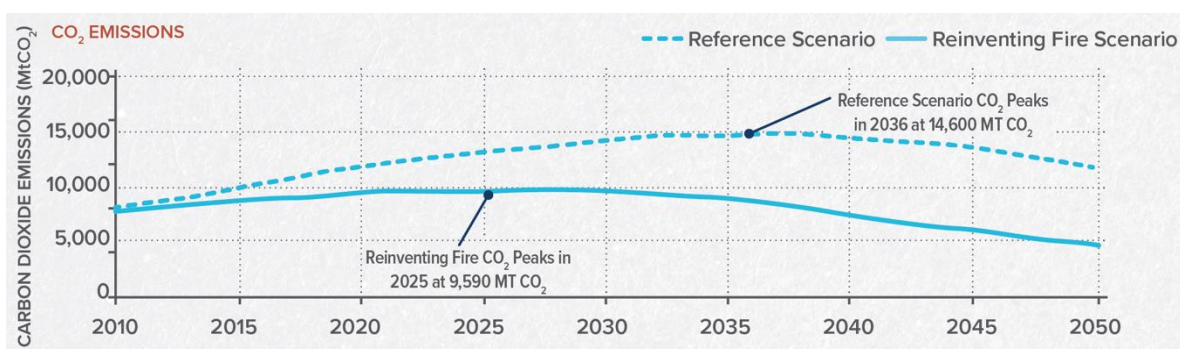


图 错误!文档中没有指定样式的文字。-6 中国 2050 年碳排放预测示例

资料来源：ERI, LBNL and RMI (2016)。图中虚线为基准情景，实线为技术应用情景。

综上，《巴黎协定》中规定的 2050 年后温室气体净零排放进一步强化了全球升温 1.5°C 目标，对发达国家和发展中国家的气候减缓工作提出了非常高的技术要求。当前各缔约方的 NDC 力度离 21 世纪下半叶净零排放的差距还很大，这跟我们前面的分析是一致的。而中国单靠一国之力是很难做到净零排放，这就需要世界各国在实现净零排放问题上更大程度上的互补。具体互补机制的设计与实现温升目标各国应做贡献是密不可分的问题。目前，《巴黎协定》还只是做出远景式的规定，许多机制设计、责任分摊与共享的问题在后巴黎时代将会面临实质性的挑战。但是如果当前我们只把减排重心和规划放在 2030 年之前，那么 2050 年之后或 21 世纪下半叶的问题我们将可能会投入不

<sup>13</sup> <https://www.carbonbrief.org/cop21-experts-discuss-greenhouse-gas-emissions-neutrality>

---

足。尤其是在我们实现 2030 年行动目标还有余力之时，我们更需要把更多的精力放到长远考虑，放到全世界各国如何实现《巴黎协定》的长远目标。

## 五 特朗普上台退出《巴黎协定》可能性与中国应对策略

自从去年 11 月特朗普赢得美国大选以来，新一届政府对待气候变化问题的态度就一直备受关注。尽管特朗普竞选时发誓要退出《巴黎协定》，但是特朗普在当选后不久接受纽约时报访问时就表示对退出《巴黎协定》保持开放态度。现任美国国务卿蒂勒森在此前国会任职听证会上表示美国只会继续参与国际气候谈判，但是并不会继续发挥领导作用。跟特朗普总统的“美国利益第一”观点一致，蒂勒森提到特朗普政府要全面审核美国的气候变化政策，认真评估《巴黎协定》可能给美国带来的负面影响。

从法理上来说，《巴黎协定》是从属于《公约》的次级协定，而《公约》是 1992 年老布什总统提交国会意见和同意的国际条约。此次的《巴黎协定》是奥巴马总统未经国会批准单方面与外国签订的行政协定。从程序上来讲，特朗普要退出《巴黎协定》的难度主要取决于三个方面的因素：（一）退出是遵循国际法还是国内法；（二）《巴黎协定》属于行政协定还是国际条约；（三）是否已经有相关的执行性立法。

国际法下退出需要满足三个条件中的其中一个：退出需得到所有缔约方的同意，退出符合协定的相关退出条款，或者是退出是由于上位事件的发生。即使是协定没有明确规定退出程序，国际法的惯例也是赋予了缔约方隐形的退出权利。上述退出条件同时适用于国际条约和行政协定。

国内法下退出对行政协定来说非常简单，由在任总统单方面提出即可。即使是国际条约，宪法虽然规定了条约签订时总统需征询国会意见，但是并没有规定退出时也需要这样做。所以，总统有时可以做到没有任何国会批准就可以单方面退出国际条约。即使这样做有争议时，相关的司法裁决并没有阻拦总统退出决定的历史。需要说明的是，过去美国退出的国际条约还只是涉及除美国外的单个国家，像《公约》这样的近 200 个国家的国际条约退出机制尚不明晰。

就《巴黎协定》来说，协定中规定了相应的退出机制。第 28 条允许缔约方只需给联合国提交纸质说明就可以自愿退出，退出从纸质说明收到一年后即可生效。第 28 条还规定退出权利从《巴黎协定》生效后第三年开始享有，即 2019 年。这样，特朗普退出《巴黎协定》最快到 2020 年生效，也就是特朗普要竞选连任的时候。

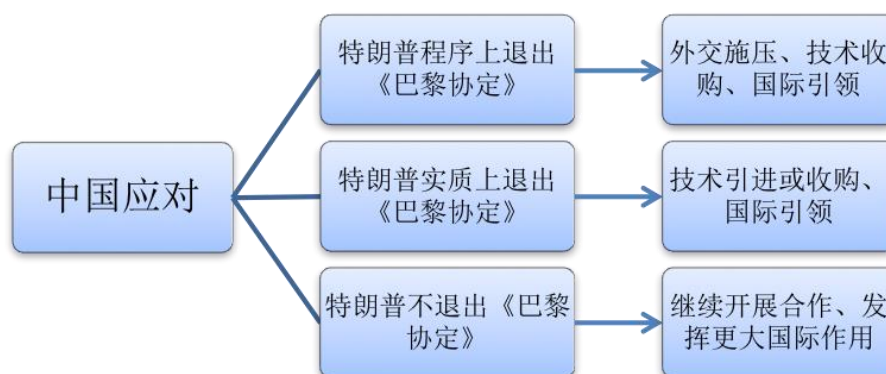
另外，从程序上来讲，由于《公约》是《巴黎协定》的上位法，退出《公约》就意味着退出《巴黎协定》。《公约》的退出条件几乎跟《巴黎协定》一样，但是三年的禁



止退出时限到 1997 年时已经过了。所以，特朗普如果选择退出《公约》，最快上任一年后就可以同时退出《公约》和《巴黎协定》。唯一的问题是因为《公约》是经过国会批准的国际条约，目前在美国相关的退出机制尚不是很清楚，最终需要复议庭最终裁决。由于《公约》中气候变化牵涉面太广，国会可能要求总统退出时有更全面的协议。

综上，从程序上来讲，特朗普退出《巴黎协定》是完全可行的，有两种方案可以实现。一种是直接退出《巴黎协定》，在国内国际上都没有程序上的阻力，但是时间较长，要到 2020 年才能完全退出。第二种是通过退出《公约》以间接的方式退出《巴黎协定》，在国际上没有程序的阻力，在国内能会遇到国会阻力，最终需要法院裁决，最快到 2018 年就可以退出。此外，从实质上来讲，特朗普政府可以采取名义上不退出、但实际上不执行的方式“退出”，支持发展国内化石能源产业；同时也照旧参与全球气候治理谈判。

不管特朗普政府以何种方式退出《巴黎协定》，中国将有更大的行动空间发挥应对全球气候变化问题的引领作用（图 6-7）。这种行动空间既可以体现在进一步加大减排力度，缩小国际社会与《巴黎协定》2°C 温升目标的差距；也可以体现在（一定程度上）弥补美国撤回的气候基金缺口；此外也可以利用大国身份督促其他发达国家率先加大减排力度（leading by leverage）。如若特朗普决定从程序上退出《巴黎协定》，中国将可以加强与欧盟等国的国际合作，一致在外交上给美国施加压力，在舆论上占据高点。新能源等气候技术的引进或收购将在美国退出《巴黎协定》的前提下变得比较顺利，这对中国企业而言是个不可多得的



契机。最后，如若特朗普不退出《巴黎协定》，那么中国将可以在中美应对气候变化合作的前期基础上，继续开展合作，两国一道发挥更大的国际作用。

图 错误!文档中没有指定样式的文字。-7 中国应对特朗普政府气候变化态度应采取的对美基本战略

## 一 结论与启示



---

随着《巴黎协定》的生效，人类步入后巴黎时代，全球应对气候变化展开新的历史篇章。《巴黎协定》是一个全新的起点，在这个起点上，世界各国瞄准的是 2100 年全球平均气温。《巴黎协定》在控制全球温升幅度问题上制定了雄心勃勃的目标：控制在 2°C，努力限制在 1.5°C 以内。为了保证这一宏伟目标的实现，《巴黎协定》将开展五年一次的全球盘点，在目前 UNFCCC 各缔约方提出的国家自主贡献基础上逐次加压，评估缔约方集体努力与温升目标之间的差距，督促缔约方进一步加大减排力度。为了缩小发达国家与发展中国家之间的差距，《巴黎协定》号召各发展中国家尽早开展全经济尺度和所有温室气体的减排工作，最终为实现 21 世纪下半年温室气体净零排放打下坚实基础。

然而，目标归目标，实践归实践。《巴黎协定》采取的自下而上的国家自主贡献模式难免会产生搭便车的行为。这也就是为什么当前 160 多个国家自主贡献汇总起来的减排力度离全球温升 2°C 目标还有很大差距的根本原因。同样的，发达国家承诺的向发展中国家提供每年 1000 亿美元的资金支持也存在很大缺口。

对中国而言，因为国家自主贡献的要求符合我们能源、经济转型目标，我们应继续根据《巴黎协定》的规定和要求做出长远、充分和有效率的准备。如果我们要扮演全球应对气候变化领导者的角色，那么这种领导角色对我们减排任务和行动目标相应地会提出更高要求。马绍尔群岛外交部长的影响力建立在该国在应对气候变化问题上的强烈立场上，而中国的影响力应建立在我们对温室气体减排的重大贡献上。

根据前面对后巴黎时代五个问题的分析，我们可以提炼出对中国应对气候变化、应对《巴黎协定》要求的几点启示：

鉴于当前缔约方国家自主贡献与全球温升 2°C 目标之间的巨大差口，中国应切实衡量实现 2030 年国家行动目标的难度与社会成本，探讨提升行动目标的可能性。另外，我们也需要关注行动目标不同组成部分的减排力度相互匹配的问题。在国际层面，需要我们从气候变化全球治理的角度思考如何带领国际社会实现 2°C 温升目标，并且开展相关的国家自主贡献评估体系研究。

对《巴黎协定》新推的五年一次全球盘点机制，中国有必要积极参与全球盘点机制的全球讨论和具体设计。在减排方面，中国有必要设计一套合理有序的国家行动目标，瞄准其他排放大国，提出切实可行的国家目标。

鉴于《巴黎协定》对全经济尺度和所有温室气体减排和对发展中国家的呼吁，以及中国二氧化碳达峰与二氧化碳当量达峰之间的差异性，中国有必要尽早开展全经济尺度

---

和所有温室气体的核查工作，重新思考“抓大放小”中“大”的贡献力度，努力实现不同行业、不同温室气体边际减排成本的均等化或近似均等化。

鉴于《巴黎协定》中对 21 世纪下半叶温室气体净零排放的规定，以及缔约方实现这一长期目标的难度和不确定性，中国有必要加强 2050 年之后二氧化碳及温室气体排放研究预测工作，思考 2030 年之前，2030-2050，以及 2050-2100 三个阶段不同减排目标以及减缓工作的配置。

最后，鉴于特朗普政府对气候变化问题的转变，中国应对与美国进行气候变化方面的合作保持开放态度。中美气候领域合作已经多年，取得了很好的成绩；只要特朗普不退出《巴黎协定》，应主动与美国政府沟通，继续保持过去的中美气候合作机制和相关合作领域，不在宣传上下工作，多做些实质性工作，推动双方低碳产业发展。通过市场手段积极收购重组美国相关企业、引进低碳技术和人才，提高我国掌握核心低碳技术水平。

#### 参考文献

1. CAT (Climate Action Tracker): “Assessment on China’s pledges and targets”, <http://climateactiontracker.org/countries/china.html>, 2017-03-13.
2. GCB (Global Carbon Budget): “Global Carbon Budget 2016”, [http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/16/files/GCP\\_CarbonBudget\\_2016.pdf](http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/16/files/GCP_CarbonBudget_2016.pdf), 2017-03-13.
3. Grubb M., Sha F., Spencer T., et al.: “A review of Chinese CO<sub>2</sub> emission projections to 2030: the role of economic structure and policy”, *Climate Policy*, 2015.
4. Hola C., Ngwadla X., “The Global Stocktake under the Paris Agreement: Opportunities and challenges”, <http://sdg.iisd.org/commentary/policy-briefs/taking-stock-of-the-paris-agreement-on-climate-change/>, 2017-03-13.
5. Li, H., and Y. Qi: “2011: Comparison of China's carbon emission scenarios in 2050”, *Adv. Clim. Change Res.*, 2(4).
6. Liu Q., Tian C., Zheng X., et al.: “Climate and energy policy solutions for china: quantitative analysis and policy recommendations for the 13th five-year plan”, [http://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2016/07/ChinaPolicySolutions\\_ExecutiveSummary\\_EN.pdf](http://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2016/07/ChinaPolicySolutions_ExecutiveSummary_EN.pdf), 2017-03-13.
7. Qi Y., Stern N., Wu T., Lu J., Green F.: “China’s post-coal growth”, *Nature Geoscience*, online 25 July 2016.
8. Rogelj J., den Elzen M., Höhne N., et al.: “Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C”, *Nature*, online 30 June 2016.

- 
9. UNFCCC (The United Nations Framework Convention on Climate Change): “Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update by the secretariat”, <http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>, 2017-03-13.
  10. WRI (World Resource Institute): “CAIT Climate Data Explorer China 2012 GHG data”, <http://cait.wri.org/profile/China>, 2017-03-13.
  11. WRI (World Resource Institute): “Not Just for Paris, but for the Future: How the Paris Agreement Will Keep Accelerating Climate Action”, <http://www.wri.org/blog/2015/12/not-just-paris-future-how-paris-agreement-will-keep-accelerating-climate-action>, 2017-03-13.
  12. Zhou N., Fridley D., McNeil, M., et al.: “China’s Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050”, <https://china.lbl.gov/sites/all/files/lbl-4472e-energy-2050april-2011.pdf>, 2017-03-13.
  13. 陈俊武、陈香生:《试论本世纪末全球实现二氧化碳“净零排放”的难度》,《中外能源》,2016年第6期。
  14. 发改委:《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》,中国经济出版社,2013。
  15. 发改委:《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》,[http://www.sdpc.gov.cn/xwzx/xwfb/201506/t20150630\\_710204.html](http://www.sdpc.gov.cn/xwzx/xwfb/201506/t20150630_710204.html), 2017-03-13。
  16. 何建坤:《CO<sub>2</sub> 排放峰值分析: 中国的减排目标与对策》,《中国人口·资源与环境》,2013年第12期。
  17. 姜克隽、庄幸、贺晨旻:《全球升温控制在 2°C 以内目标下中国能源与排放情景研究》,《气候变化》2012 年第 2 期。
  18. 联合国:《巴黎协定》(中文版), [http://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/chinese\\_paris\\_agreement.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/chinese_paris_agreement.pdf), 2017-03-13。