

2007 年 第 2 期

ISSUE No.2, 2007



气候变化展望

CLIMATE CHANGE PERSPECTIVE

中国科学院科技政策与管理科学研究所
气候组织

主办

权衡气候变化的政策目标

——全球背景下的政策制定和企业行动

2007 年 11 月 18 日，北京

编者按

《气候变化展望》是由中国科学院科技政策与管理科学研究所与气候组织共同创办的，是充分发挥中外主办单位各自优势的一次有益尝试。我们希望本刊的出版，能够提供真实可靠的信息和知识，追踪国际上应对气候变化的最新进展，并深入浅出地识别其对于中国的影响和启示，同时还为增进气候变化各利益相关方的相互理解、减少彼此间的误解做出贡献，并为减缓气候变暖、加强气候保护、发展低碳经济提供解决方案和决策参考。

内 容

本期评述	01
国外最新的能源政策研究评述	02
能源政策的影响及利弊权衡	02
对中国的借鉴意义	03
美国有天气候变化的立法进展	04
美国气候变化方面的法律提案	04
美国气候安全法案	05
美国气候法案对于中国的启示	05
温室气体减排对企业的影响	07
气候变化相关的守法成本	07
温室气体减排成本曲线	07
发展中国家的温室气体减排成本	09
中国的对外贸易和能源气候变化问题	10
国外有关对外贸易和气候变化的研究	10
未来发展的讨论以及中国的关注	10
封底介绍	



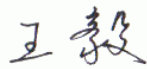
本期评述

气候变化应对战略和能源政策的制定是一项十分系统和综合的工作，涉及多项相互影响的政策目标，必须根据实际情况在不同政策目标之间进行权衡。本期展望介绍了美国世界资源研究所的最新研究成果，该项研究列出了美国当前的各项能源政策在 2025 年对能源安全和气候变化的影响及相对重要性，为制定今后的政策及其优先次序提供了很好的分析工具和重要参考。此外，发展低碳经济无疑是世界上重要的发展方向之一，但它并非仅仅减少碳排放那么简单，而是涉及了复杂的相关政策目标，应采取相对谨慎的态度认真应对，加强综合研究，提出相应的战略和发展路线图。

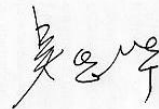
最近美国国会提出的“美国气候安全法案”可能成为美国应对气候变化政策转变的重要标志。它涵盖了温室气体减排以及国民经济的各个方面，尽管其今后的走向还有待进一步观察，但它提出的总量控制与排放贸易等一系列政策和方法值得我们借鉴。另外，该法案中有关进口产品必须与排放信用额度挂钩的做法可能对未来中国的出口贸易产生重大影响，需要密切关注其进展。

本期展望还介绍了国外一些机构对中国的对外贸易与温室气体排放的关系所发表的较为公正和客观的评价。但需要引起我们重视的是，越来越多的国家将利用贸易中的“环境因素”进行贸易保护和指责中国倾销。鉴于我国目前大量出口产品的高耗、低效、高排放的特征，必须充分考虑通过制度安排和技术创新不断提高产品质量，鼓励开发和生产附加值高且气候友好型的产品和服务。此外，麦肯锡集团较为全面地测算了不同技术的减排成本和减排潜力，根据估计，到 2030 年，在不考虑技术转移的情况下，有 75% 的温室气体减排潜力可以通过非技术措施或已成熟的技术来实现。本期还介绍了一些机构关于企业守法成本和减排成本问题的讨论，为企业降低成本提供参考建议。

总之，气候变化带来的挑战是全方位的，需要我们在社会经济发展以及应对气候变化的背景下，深入分析不同政策的利弊，权衡发展与气候变化的不同政策目标，适时取舍，并从政府的政策制定以及企业行动中获得实践知识，对我国气候保护策略的战略性调整产生更为积极的影响。



中国科学院科技政策与管理科学研究所副所长



气候组织大中华区总监

2007 年 11 月

国外最新的能源政策研究评述

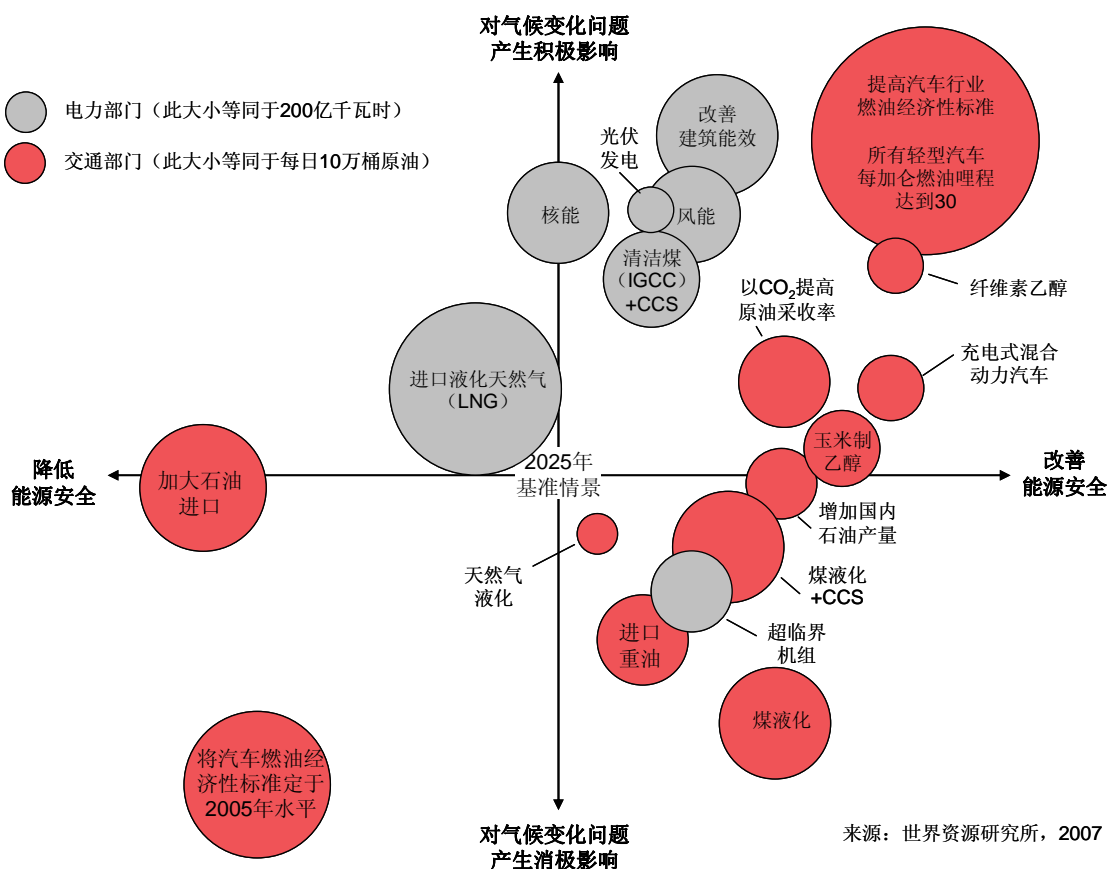
在落实科学发展观和应对气候变化国家方案的方针指导下，中国的能源和气候变化政策的制定与实施必须考虑与可持续发展相关战略目标的协调。在构建安全、经济、清洁的能源体系过程中，保障能源供应，减少能源开发利用的环境与社会成本，实现经济社会可持续发展，势必成为中国能源与气候变化政策不可忽视的主题。最近，美国世界资源研究所（WRI）有关能源政策与各个政策目标之间协同和权衡的研究，对于分析我国的能源政策具有一定的借鉴意义。

能源政策的影响及利弊权衡

世界资源研究所在今年7月发表了题为《衡量美国能源政策措施的气泡图》的研究报告，该项研究针对能源安全和气候变化这两项目前美国能源政策的核心议题，对美国的各项能源政策措施进行了评估。报告认为，美国当前所考虑的一系列可供选择的政策措施对于能源安全和气候变化的影响各不相同，并且许多措施对于政策目标的实现都存在此消彼长的效果。

世界资源研究所开发了一项简明的能源政策评估工具——能源政策气泡图（如图1所示），用以比较2025年各项能源政策措施对于能源安全和应对气候变化的政策目标的影响。气泡大小代表了相对于基准情景的能源结构，各项能源政策措施在2025年所能增加的能源供应或者减少的能源消耗。水平坐标轴表示能源安全性，包含了能源的可持续性，以及通常考虑的能源供应保证程度、可靠水平和可承受能力等因素。垂直坐标轴表示对气候变化产生的影响，这里考察的是整个政策生命周期下的温室气体排放强度。

图1. 美国当前的能源政策对2025年气候变化和能源安全的影响和权衡



根据定量的分析以及专家评估判断，可以确定各项政策影响在气泡图中的相对位置。结果

显示，位于右上象限的能源政策能够对气候变化和能源安全带来正面影响，左下象限的能源政策则存在不利作用，而其余象限的政策措施对于气候变化和能源安全各有利弊。与此同时，根据气泡大小，各项政策措施对于未来能源需求的保证程度的影响也各不相同。

对中国的借鉴意义

世界资源研究所开展的能源政策气泡图研究，很大程度上是基于美国自身的能源环境和现实情况，对其能源政策措施在应对气候变化和确保能源安全方面的影响做出的评估。但这项研究对于中国构建能源体系以及制定相应的能源和气候变化政策还是具有相当的借鉴意义。

首先，当前中国能源政策的目标是构建多元、高效、经济、安全、清洁的能源体系，因此技术上可行、经济上合理、政治上可承受的能源结构调整和发展模式转型将成为能源安全的重点。同时，随着可持续发展框架下节能减排国家战略的全方位实施，实现节能环保的能源开发利用也是能源政策的重要推动因素。因此，中国在实现经济社会可持续发展的过程中，能源政策对环境和资源方面的影响将会是越来越重要的政策目标。与美国的能源政策目标有所不同，中国能源政策最首要的目标应该是保障能源供应和减少环境影响。中国在制定国家能源环境政策时体现出“能源、环境、经济”相结合的整体思路，也即把应对气候变化同实施可持续发展战略、加快建立资源节约型和环境友好型社会紧密结合起来。中国在开展能源政策措施的未来情景评估时，也应当在考虑能源安全和资源环境影响的政策目标下进行。

其次，必须首先关注节约能源所能够实现的效益。长期以来，中国的国家能源战略沿袭了计划经济模式，“以需定供”成为能源开发利用过程中的明显特征。随着社会经济发展、能源和环境瓶颈凸显、以及国际形势与石油地缘政治的演变，中国通过促进消费来推动国民经济发展的政策需要很好地纳入可持续发展的框架。因此，对于能源需求侧的管理和控制，以及促进高效的能源利用，应当成为能源管理必须大力关注的政策取向。无论根据汇率或购买力平价的方法来衡量中国的能源效率，还是通过产品单耗来评价中国的技术效率，目前中国相对于发达国家而言都存在一定的差距。受发展阶段以及发展理念等因素的限制，中国改革开放以来粗放的经济增长方式遗留下大量的落后产能，在现阶段经济发展背景和管理体制框架之下，这些落后产能的淘汰和替代需要一定的时间。当前，中国需要建立起运作良好的管理体制，以确保已经制定出的相关产业政策得以良好施行，更好更快地促进产能转型，有效防止落后产能的转移，避免锁定效应的延续。

最后，在具体的能源措施方面，中美各有异同。在工业化中期阶段，中国能源安全的最重要方面是石油和天然气的安全保障，目前中国的油气供应已有一半左右来源于进口，并且由于我们的油气进口和海外开发历史较短，相对于发达国家而言，我们利用海外油气资源受国际和地区政治不稳定因素的影响更大，油气安全面临更大的挑战。对于中国正在快速增长的城市化和机动化水平，城市交通、航空运输等部门的需求增长将会增加国内供应和国外进口的压力，进而影响中国的油气安全。中国各种交通方式之间的替代将会通过单位能效的提高和单位排放的降低来改善能源安全现状，与此同时，通过制定良好的政策法规，发展节能环保型交通工具，很好地管理私人汽车的使用，并且通过创建高效且风险可控的投融资机制，快速发展城市公交系统等多项措施，能够在不影响汽车产业发展的同时，既引导产业健康发展和生产消费模式的可持续化，又能实现保障能源安全、改善资源环境现状、减缓温室气体增长等多重效益。

从长远看，发展低碳经济和低碳城市是重要方向和国际潮流，但据我们理解，发展低碳经济并非单纯为了减少二氧化碳，它同样涉及包括温室气体减排、能源结构优化以及资源安全、粮食安全、水安全等一系列综合的复杂的政策目标。因此，在现阶段，发展低碳经济的政策制定不能仅仅考量减排目标，对其具体战略及发展路线图应该进行系统研究和充分论证。

美国有关气候变化的立法进展

美国政府的姿态对于应对气候变化的全球进程具有非常重大的作用，同时又是最不确定的，目前，美国的立法动向正在朝着积极应对的方向发展。美国各州的地方政府机构、工商企业以及非政府组织通过颁布法案、制定政策和采取具体行动，自下而上地执行温室气体的减排方案，成为引领美国应对气候变化的积极因素。同时，由民主党主导的议会更是不断推动美国的气候变化国家立法进程。从近期美国气候变化相关的立法进展，可以清晰地看到美国国内的政治动向，这将在一定程度上影响全球气候变化谈判的进程。中国在京都议定书第一个承诺期以及后京都协议谈判过程中将会面临越来越大的减排压力，美国等发达国家在应对气候变化问题上的政治动向和立法进展还可能和众多国际政治经济议题联系起来，因此我们需要加以追踪分析。

美国气候变化方面的法律提案

今年以来，在民主党掌控的参众两院，美国有关气候变化的国内政治已经出现了许多积极的推动因素。布什总统在 2001 年宣布美国退出《京都议定书》之后，又重新在今年的八国峰会之前倡议重启实现全球应对气候变化目标的新一轮谈判，第一次表现出愿意重回全球协议的谈判中来。布什政府提出应对气候变化的长期战略，并且指出美国将会在接下来的一段时期之内开展一系列积极的磋商，促使全球采取一致的行动应对气候变化。

此外更为重要的是，美国地方各州及城市在应对气候变化方面的积极措施，以及民主党主导的国会已经成为美国国内应对气候变化不可忽视的推动力量。美国加利福尼亚州早在 2005 年 6 月 1 日就在施瓦辛格州长带领下，签署了环保法令《行政令 S-3-05》（Executive Order S-3-05，相当于我国的地方政府规章——编者注），而加州议会也于 2006 年 8 月 31 日通过了《全球温室效应治理法案》（AB32 法案，相当于我国的地方法律——编者注）。此外，美国其他一些州政府也相继出台减排法案，以实际行动应对气候变化，并且联合工商企业和非政府组织，不断呼吁和敦促布什政府推动颁布联邦法案。2005 年，美国议会参议院以 54 票通过了“参议院气候变化决议”（The Sense of the Senate on Climate Change Resolution），这是参院历史上首次通过在美国设置强制性的全球变暖污染物排放总量。2007 年以来，至少已有七项涉及气候变化的法案草案提交到国会（见表 1），就温室气体减排的具体目标和战略措施提出建议。

表1. 2007年美国国家气候变化相关法律提案

法案名称		提案人	提案日期
美国气候安全法案	America's Climate Security Act	Lieberman-Warner	S. 2191 – 10/18/2007
低碳经济法案	Low Carbon Economy Act	Bingaman-Specter	S. 1766 – 7/11/2007
气候责任和创新法案	Climate Stewardship and Innovation Act	McCain-Lieberman	S.280 – 1/12/2007
全球变暖污染控制法案	Global Warming Pollution Reduction Act	Sanders-Boxer	S.309 – 1/16/2007
减缓全球变暖法案	Global Warming Reduction Act	Kerry-Snowe	S.485 – 2/1/2007
气候责任法	Climate Stewardship Act	Olver-Gilchrest	H.R. 620 – 1/22/2007
安全气候法案	Safe Climate Act of 2007	Waxman	H.R.1590 – 3/20/2007

从近期各项法案的内容上看，《京都议定书》调控的六种温室气体（二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫）都被纳入到相关法案的管理目标中，涉及到整个国民经济的方方面面。这些法案通过为中长期温室气体排放量设定阶段性减排的比率目标以及对各种减排措施进行规定，以控制整个国家的温室气体排放。总量控制和排放贸易体系是这些法

案共同采取的政策措施，然而总量减排的阶段和幅度却各不相同，大部分法案都将 2020 年美国的中期温室气体排放控制在 1990 年左右的水平，在 2050 年的长期排放控制过程中实现 50%到 80%的减排目标。与此同时，一系列对于排放配额的分配、拍卖、储蓄和租借、以及减排信用额度的取得与使用等相关规定，在保障真正实现减排目标的同时，尽量降低减排温室气体的成本。此外，多数法案都提供经济激励机制，鼓励发展温室气体减排技术，并且还将适应气候变化、特别是对贫困人群的影响等问题纳入法案目标。

美国气候安全法案

经过今年 6 月份的提案动议以及 8 月份的初稿公布，2007 年 10 月 18 日，联邦参议员 Joseph Lieberman 和 John Warner 正式提出有关气候变化的“美国气候安全法案”（America's Climate Security Act, Lieberman-Warner Bill），提出在广泛的国民经济领域内调控 6 种温室气体的联邦核心项目，通过构建起总量控制和排放贸易的体系开展强制性的温室气体减排，以期在 2007 到 2050 年间实现能够显著减少美国温室气体排放的目标。法案希望在避免全球气候变化出现灾难性影响的同时，保障美国经济的强劲增长并且避免为美国公民带来负担。Lieberman 参议员指出：“大量无可辩驳的事实表明，气候变化正在发生且危害巨大，其发展趋势比许多科学家的估计更加迅速，今年就是通过这一关键法案的重要时刻。”法案经过相关的听证程序之后，将于数周内提交参议院环境和公共事务委员会讨论。

法案把美国官方温室气体排放清单中涵盖的电力行业、工业制造业以及交通行业纳入受控范围，并且进一步明确把温室气体排放总量超过 10,000 吨二氧化碳当量的企业纳入受控范围，所涉及行业和企业排放量将占到美国温室气体排放总量的 75%。“美国气候安全法案”允许受控企业通过交易、储存以及租借排放配额（Emission Allowance）来控制其守法成本（Compliance Cost），并且如果企业通过引入非受控业务、农场以及其他减少温室气体排放的措施，或者如果企业对温室气体进行捕集与埋藏，法案会为这些企业提供信用额度（Credit），抵消其温室气体排放量。另外，对于法案调控范围之外的温室气体排放，如民用和商用锅炉与采暖等，法案对包含这些设备的电器设施和建筑物制定出严格的能效标准，以行业准入和标准控制的方式限制其排放水平，其他补充规定还涉及农业碳汇以及碳捕集与埋藏技术等方面。

法案还将以预留的排放信用额度以及排放配额拍卖所得作为投入，支持一些重要的公共项目，包括：1）采用先进的技术措施减少温室气体排放；2）保护中低收入美国公民不受能源涨价的影响；3）减缓由于不可避免的气候变暖对于中低收入美国公民产生的负面影响；4）通过解决全球变暖对于其他资源紧张国家人口的负面影响，避免或缓解威胁到美国国家安全的政治不稳定因素和国际冲突。

“美国气候安全法案”对受控排放源建立起温室气体排放总量的上限，以 2005 年的排放量作为总量控制起点并在 2012 年开始控制且逐年减少，到 2020 年降低至 1990 年的排放水平（比 2005 年减少 15%），到 2050 年进一步比 1990 年减少 65%（比 2005 年减少 70%）。根据估算，不断严格的总量控制措施加上法案其他补充规定，预计能够使得 2020 年美国的温室气体排放量比 1990 年减少 4%（比 2005 年减少 19%），到 2050 年比 1990 年减少 57%（比 2005 年减少 63%）。在这一控制水平下，如果全球各国同时开展一定程度的减排，根据美国环保署今年 7 月的研究，本世纪末大气中温室气体浓度能够维持在低于 500ppm 的水平，以保证全球变暖程度不至于导致严重后果（根据联合国政府间气候变化专门委员会评估报告）。

美国气候法案对于中国的启示

美国在气候变化问题上的动向对于全球应对气候变化的努力至关重要，而具体的法律法规和政策措施的讨论制定及通过实施又是以国家强制力保障社会经济转型的有力举措，这将关系

到全球应对气候变化的政治进程以及全球社会经济的未来动向。“美国气候安全法案”的提出，很可能是美国应对气候变化战略的一大转折，也是美国参议院内部两党在一定范围内达成共识的立法突破，如果获得颁布实施，很可能是影响最为深远的气候变化应对方案。法案提出的期限性和强制性的总量控制和排放贸易的减排政策体系，不同于布什总统之前提出的自愿性减排承诺以及倡导的相应技术开发，法案能够更加明确地为市场指出未来的温室气体排放格局，并且引导企业经营战略和资本市场转向低碳发展模式。

“美国气候安全法案”的提出，得到来自学术研究、智囊机构、非政府组织以及国际社会普遍的赞许和支持，虽然美国本土的工商企业也在一定程度上表明其认同与合作的态度，但是相当多的企业、行业协会以及企业的游说集团仍然指责法案制定的温室气体减排目标过大且幅度过快，抱怨法案将会为企业带来巨大的成本，甚至批评法案毫无效益可言。诚然，美国的国内政治以及整个国家战略对于气候变化的立法进程起着非常重要的影响，各种利益集团博弈以及国际国内的压力都将会使得立法进程错综复杂。

毋庸置疑，总量控制和排放贸易的政策手段以及改善能源效率的政策措施都将会成为未来美国气候立法的焦点，这已经得到美国多年环保历程的证明，并且也得到政府、学术界以及大多数工商企业的支持。美国已经开展了多年的理论研究和具体实践，以总量控制和排放贸易（Cap and Trade）的环境经济政策手段来控制污染并改善大气环境，在美国的二氧化硫及酸雨控制上取得了显著的成效，同时以市场机制的灵活性保证了较低的成本。可以预见，总量控制和排放贸易将会成为美国未来温室气体减排的首选政策措施。此外，美国长期以来开展的“能源之星”等改善能源效率的措施对于美国人均能耗的降低也起到重要作用，并且在加州还有效地控制了温室气体减排的成本，因此，这些都将会成为未来美国气候变化相关立法的重点。

法案提案人之一的共和党参议员 Warner 从事国家安全方面的工作长达 28 年，他指出气候变化对于国家安全将产生越来越大的影响。由于气候变化可能在温度、降水和灾害等方面产生众多变化，将会对当前政治经济局势紧张并且关乎美国利益的国家和地区带来影响，从而可能引发越来越多的不安全因素，影响美国的全球战略利益，这在今年年初美国军方以及国家安全智囊机构 CNA 公司（CAN Corporation）关于气候变化对国家安全影响的相关报告中也有所体现。因此，法案中提出美国对于这些地区的进一步关注和介入，这与确保这些重点地区美国影响的存在是一脉相承的。而对于对外经济合作以及海外市场和企业运作越来越活跃的中国而言，一些涉及国家利益的重要地区和不断涌现的新经济合作伙伴所面对的气候变化影响，其产生的社会经济等负面效应也可能波及我国，因此值得我们开展深入且长期的监测与评估。与此同时，我们也需要留意美国以气候变化影响为理由，发动实质是单边主义和霸权主义的海外扩张。

另外，法案中还涉及到美国对于全球其他国家开展温室气体减排行动的关注。法案规定，如果美国减排项目运作八年之后，某一主要温室气体排放国家没有采取相应措施，美国总统将有权要求从该国进口产品的进口商提交与国内企业生产商等同的排放信用额度。无独有偶，早先时候提交国会的低碳经济法案（Low Carbon Economy Act）也要求对美国的五大贸易伙伴开展五年一次的评估。应该注意到，美国应对气候变化的政治意愿很大程度上取决其国家经济利益在相应的国际气候制度之下所受的影响，这就使得国内政治家以及各个利益集团的游说团队可以基于美国的国际竞争力，对其他温室气体排放大国的进出口产品和服务施加碳强度压力，这一政治诉求就有可能成为美国新的单边主义工具，从政治、经济、贸易等方面干涉他国内政。

鉴于中美贸易顺差还在不断扩大，美国近期提出的气候变化法案中涉及国际贸易的内容及相关进展对于中国都具有非常重大的潜在影响。中国应当密切关注该法案及其相关条款的进展，同时详尽客观地开展国内企业与国际先进水平的差距分析，结合中国的客观实际情况以及世界经济的未来发展状况建立标杆管理模式和信息库，以在未来低碳经济发展过程中取得竞争优势。

温室气体减排对企业的影响

气候变化相关的守法成本

随着对气候变化问题的认识以及全球应对气候变化的努力日渐升温，作为温室气体的人为排放源，企业及其生产运营过程一直受到广泛的关注。根据美国旧金山的必百瑞律师事务所（Pillsbury Winthrop Shaw and Pittman.）在美国商会（US Chamber of Commerce）协助下开展的一项新的调查，在美国，有 59.8% 的受访企业表示它们关注与气候变化问题相关的守法成本及其对企业盈利水平的影响。然而，就气候变化及其可持续性对于企业的压力而言，仅有不到 2% 的企业受到来自利益相关者和企业自身的直接压力，要求其在经营运作过程中采取减缓气候变化的行动。另一方面，从企业实际的运营管理来看，目前企业在用能计量和审核方面的活动也开展得不多，只有大约 36.4% 的企业对其能源或者电力使用进行审核。此外，就目前企业所开展的环保实践而言，64% 的企业表示其开展的一项或多项环保措施并没有增加其运营成本，甚至有 25% 的受访企业认为其运营成本因此而得到降低。当然，由于美国并未批准《京都议定书》，经营运作受影响的企业非常少，其比例不超过 2%。

目前，美国地方政府推动应对气候变化的积极举措正在改变着美国应对气候变化的国家政治意愿。以缅因州和加利福尼亚州为先驱的美国各地方政府逐渐行动起来，现在已有半数以上的州制定了气候行动计划，包括加州在内的 9 个州更是承诺了温室气体减排目标，并且形成了西海岸州长全球变暖倡议之下的温室气体减排战略。美国州政府层面在温室气体减排上所采取的积极做法已经并且将会继续影响联邦政府战略的改变，越来越多的涉及气候变化的法案被提交到国会，有关为企业设定温室气体排放上限并进行排放贸易的提案也一直处于讨论和讨价还价的过程中。企业也日渐意识到，控制温室气体排放的潮流不可阻挡。

要点：59.8% 的受访企业表示它们关注与气候变化问题相关的守法成本及其对企业盈利水平的影响。

与气候变化相关的法律法规通过对企业的能源供给和利用、生产经营过程和标准、管理体系的建立、以及产品用能效率和排放强度的规定等方面内容，能够对于企业的经营产生直接的影响，并有可能给企业带来诉讼风险，使得企业付出更多的守法成本或违法成本，从而影响到企业的盈利水平以及企业的竞争优势。

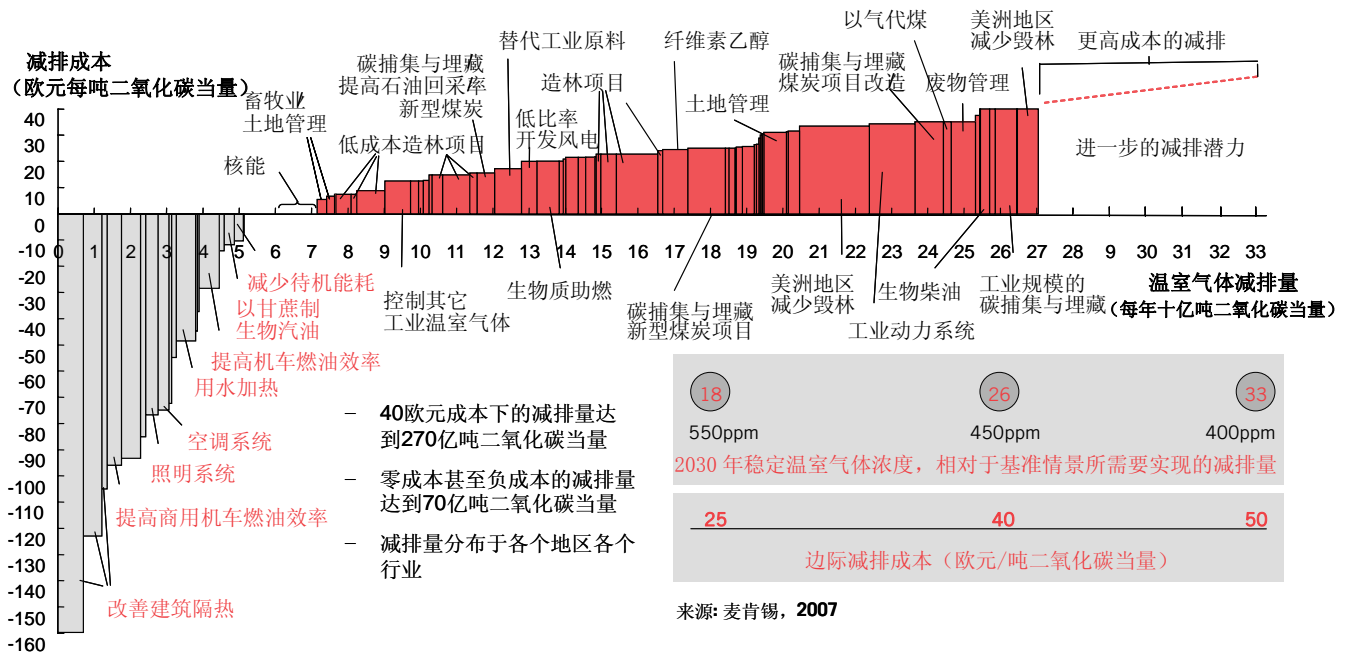
温室气体减排成本曲线

无论从国民经济宏观层面还是企业财务微观层面来说，应对气候变化的成本无疑是国家和企业制定相关战略时所需要考虑的最为核心的问题。麦肯锡集团近期正是从这一问题出发，对全球减排温室气体的成本曲线进行了研究。对于政策制订者而言，麦肯锡提供了各个地区各个行业的各种减排措施的重要程度及其相应的减排成本。而对企业而言，这样的研究无疑将有助于企业判断潜在的法律法规动向及其对于行业和企业所可能带来的影响和机遇，从而尽早做出决策，采取应对措施，以取得未来市场竞争中的有利地位。

麦肯锡集团在今年第一季度发布了《温室气体减排的成本曲线》的研究报告。报告把国际能源署与美国环保署预计的排放增长作为研究基准情景，分析了各种现有技术基准情景上，能够实现的温室气体减排量和相应成本。该报告研究领域涵盖了电力、制造业（集中于钢铁和水泥行业）、交通、民用和商业建筑、林业、农业以及废物处理等方面，地域上包括了北美、西欧、东欧（包括俄国）、其他发达国家、中国以及发展中国家，时间上分为到 2010 年、2020

年和 2030 年这三个阶段。同时，麦肯锡的研究关注那些在 2030 年每吨温室气体减排的估算成本不超过 40 欧元的减排技术。从研究本身看来，麦肯锡的研究是第一份几乎涵盖所有温室气体、行业和领域的微观调查研究。

图2. 全球相对于基准情景的各项温室气体减排措施的成本曲线



麦肯锡得出的成本曲线展示出未来减排温室气体的年成本，表示为减排每吨温室气体的费用以及这些减排技术的减排潜力。比如，风力发电的减排成本，就是用这种零碳排放的发电技术代替更加便宜的化石燃料发电所产生的额外成本，而风力发电的减排潜力即为估算减排成本在每吨 40 欧元以下所能实现的减排数量。从另一方面，这些成本也可以看作是全球经济在制定政策、使得采取减排措施具有竞争性或可行性所最终面对的减排成本。现有减排措施的未来成本和可能的应用水平存在较广泛的假定，这些假定决定了这些减排措施的成本和减排量。

另外，研究还将温室气体减排的各种技术及其减排潜力视为一种供给，将全球设定的 2010 年、2020 年和 2030 年的减排情景视为一种需求，经过供需状况的比较，相应得出要实现温室气体的各种浓度控制目标（550ppm，450ppm 和 400ppm）所需要采取的减排措施以及相应的成本，从而避免全球平均气温升幅超过 2 摄氏度。

从麦肯锡的研究结果可以看出，在 2030 年的情景之下，75% 的温室气体减排潜力都可以通过非技术措施或是已有的成熟技术来实现，而无需开发新的技术（应当说明的是，研究中尚未考虑各个国家的技术掌握状况、技术的转移成本以及相应费用等等）。并且，所有的减排潜力和减排技术当中，大约 25% 的减排潜力在整个技术生命周期中的成本为零甚至为负（存在净效益）。从宏观层面上来看，为了实现 450ppm 的减排情景，需要实现成本在 40 欧元以下的所有减排潜力，而这就意味着在 2030 年全球每年将花费 5000 亿欧元减排温室气体，占当时全球 GDP 估计值的 0.6%。而如果需要采用更加昂贵的技术实现减排目标的话，那么成本将达到 1.1 万亿欧元，占当时全球 GDP 的 1.4%。

要点：75% 的温室气体减排潜力都可以通过非技术措施或是已有的成熟技术来实现，并且大约 25% 减排潜力在整个技术生命周期中的成本为零甚至为负。

发展中国家的温室气体减排成本

从麦肯锡的研究中还可以看出，尽管发达国家的温室气体排放量相对其人口而言比发展中国家高出很多，但是发展中国家成本低于 40 欧元的减排潜力却超过了一半。发展中国家的巨大份额来源于：其巨大的人口、新增排放的减排成本低于已有排放的减排成本（尤其是相对于发达国家成本高昂的制造业和电力行业市场）、并且热带地区的发展中国家在成本低于 40 欧元的林业减排上还具有很大的潜力。

而对于发展中国家，尤其是中国和印度等在国际社会上承受着越来越大的减排压力的国家，了解其国内各个地区各个行业的减排潜力和减排成本对于国家制定相关的政策，在适当的时候以适当的方式承担适当的减排义务是非常重要的。麦肯锡的研究方法对于中国开展相关的研究具有很好的借鉴意义。与此同时，中国自身的气候变化应对方案以及中国具体的经济、社会和环境背景也是开展研究所必须加以考虑的重要因素。

中国的社会经济正在稳步快速发展，工业化和城市化的加速推进，在生产供给和生活需求方面同时推动中国温室气体排放不可避免地增长。2020 年前后，中国将成为全球温室气体的头号排放大国，并且以往人均排放水平较低的优势也将不复存在。在这一发展背景下，中国从自身可持续发展的角度以及负责任大国形象的前提出发，应当努力减少碳排放强度，降低其发展过程中对全球环境的外部影响，探索一条符合国情的低碳发展道路，并为其他发展中国家树立良好的榜样。

中国在考虑温室气体的减排潜力和减排成本时，必须考虑到中国目前较低的能源效率以及由此带来较高的能源强度和温室气体排放强度。占中国能源消耗 70% 左右的工业体系中还有很大一部分的落后产能，随着中国工业产能的升级换代，落后产能的重置更新很大程度上将会被高能效低排放的先进技术所替代，这既符合产业发展的客观规律，又是保障中国经济社会可持续发展的必要措施。与此同时，应对气候变化的协同效应也会显现出来。

比较建筑和交通这两个在发达国家能源消耗比重较大的部门，中国目前的比重相对较低，但是增长的潜力和速度都非常显著，同时，在能源效率方面，中国与发达国家的差异也使得这些行业具有很大的减排潜力。

在交通领域特别是城市交通方面，未来中国的减排潜力主要集中于构建合理的以公共交通为主的公共交通出行方式，在私人机动车发展方面重点推行需求管理政策，从而在不影响经济发展的同时建立起可持续的交通发展模式。并且，中国需要引入合理的交通建设和运行监管机制，提高公共交通的效率，降低建设运营过程中面临的财务和财政风险，以合理的方式解决当前公共交通供给远远不能满足需求的现状，实现中国公交体系的跨越式发展。另外，采用标杆管理模式不断改善机动车的燃油经济性，不断提高燃油品质和技术标准，鼓励先进、清洁的车辆技术，这不仅有利于保障国内资源与环境的可持续发展，同时也有利于国有汽车产业在未来国际化竞争中把握行业发展前沿、赢得竞争优势。

在建筑领域，新建民用建筑和公共建筑必须执行较高的节能标准，中国需要建立起更加有效并且严格实施的管理体制和模式，以避免固定资产投资的锁定效应并确保新建建筑的节能效果。而对于已有建筑的节能改造，应当关注北方供暖地区的计量收费改革，并鼓励社会资本参与公共建筑的节能改造，通过技术手段和制度改进双管齐下，控制建筑领域的能耗增长。值得注意的是，中国南方地区特别是长江流域逐渐发展起来的冬季供暖需求，需要以全新的技术因地制宜地建立起相应的供暖模式。除此之外，中国还应当制定相应的时间表，采取不断加严的建筑能耗、排放强度和环境标准，以给企业以一定的转变时间、空间和采取更成本有效的技术，以较低的成本保障能源资源的高效利用，渐进地实现可持续发展目标。

中国的对外贸易和能源气候变化问题

国外有关对外贸易和气候变化的研究

英国廷德尔研究中心 (Tyndall Center) 于 10 月 19 日公布了有关中国温室气体排放与其进出口贸易之间关系的研究, 指出国际贸易实际上使得发达国家的温室气体排放“出口”到了中国。报告以“谁应对中国排放的二氧化碳负责”为题, 根据该中心收集的各项数据, 以平均的二氧化碳排放系数加以计算, 指出 2004 年中国净出口所产生的二氧化碳排放量占中国排放总量的 23% (约 11.09 亿吨), 并且随着 2005 年和 2006 年贸易额的继续高速增长, 由中国制造供外国消费的净出口产品所排放的二氧化碳将会更多。

无独有偶, 2005 年美国国家大气研究中心 (National Center for Atmospheric Research) 的学者研究了中美之间的进出口贸易及与此相关的气候变化问题, 也指出美国的消费实际上造成了比通常认为的更大规模的温室气体排放。分析指出如果由美国本土生产其进口的中国货物, 那么其 2003 年温室气体排放量将增加 6%, 而中国的排放量则会减少 14%。与此同时, 报告还指出由于中国以煤为主的能源结构以及低能效的技术水平, 中美之间的贸易不平衡在 1997 年到 2003 年之间, 使得两国的温室气体排放总量多增加了 7.2 亿吨二氧化碳当量, 约占两国同期排放总量的 1% 以上。

持有该观点的还包括英国的新经济基金会 (New Economic Foundation), 他们于 10 月初发表的《英国对中国的依存度报告》指出, 由于西方发达国家对中国产品的依赖, 变相把污染排放转嫁到中国。报告指出每一件在中国生产并出口到英国的产品, 其污染物排放量比英国本土生产高出三分之一, 并且西方国家的工业制造业仍然在向中国大规模迁移和扩张, 中国成为全球气候变化以及其他环境威胁论描述的“替罪羊”。

就近期的国外研究看来, 对外贸易日益成为全球应对气候变化所关注的一大焦点, 中国作为贸易迅速增长并且当前具有巨大贸易顺差的国家, 在这一问题上具有重大的国家利益。根据我国自行开展的研究, 2005 年我国净出口总量中的隐含能源出口量 (Embedded Energy or Embodied Energy) 也已经达到 5~6 亿吨标准煤, 在“十五”期间的增长幅度超过了一倍且还在继续增长, 甚至还估算出我国约三分之一的能源消耗和碳排放都源自贸易顺差。由此可见, 中国长期以来的进出口政策所产生的能源环境效应已经得到国内外学者的广泛共识。可以预见, 这场以国际贸易为视角的能源和气候变化讨论还将会更加激烈, 并且和国际贸易相关联的各种应对气候变化的政治动议也将逐渐涌现出来, 中国的企业和政府必须积极参与讨论并制定和实施相应政策措施加以应对, 以确保良好的国际贸易环境, 保障国民经济快速健康发展。

要点: 2004 年, 中国由于净出口所产生的二氧化碳排放量 (约 11.09 亿吨), 占中国排放总量的 23%。

未来发展的讨论以及中国的关注

污染避风港和污染转移是这场讨论中最为直接的议题。随着气候变化问题及其国际应对机制的发展, 与整个国民经济密切相关的温室气体排放势必要纳入传统的污染避风港的讨论之中。这一方面有利于从温室气体排放的最终需求重新界定不同国家的责任, 并且结合各种以人为本和以基本消费为准的全球气候资源的合理配置, 为中国这样的发展中国家留出更多的发展空间和时间。另一方面, 对于发展中国家以及全球工商企业在包括能源、气候变化在内的环境标准的制定上将会提出新的要求, 中国这样的主要发展中国家将面临重大并且迅速增长的国际压力,

对我国企业未来在国际国内市场上的竞争形成挑战。

同时，中国的巨额贸易顺差和对外贸易结构也将会成为讨论的另一大焦点。中国自正式加入世界贸易组织之后，中国和主要贸易伙伴之间的摩擦和纠纷就时有发生，尤其是在今年随着食品安全和产品质量问题的凸现而尤为引人注目。面对已有的来自美国等发达国家对于中国巨大的贸易顺差所频频施加的压力，中国通过压低资源和环境价格而取得的国际贸易竞争优势也已经成为除了“人民币汇率”之外最受抨击的问题之一，而能源和气候变化方面的讨论无疑将会进一步加剧这一压力。

从当前和未来发展趋势上看，技术壁垒和环境壁垒越来越多地作为贸易保护主义经常采取的措施，成为限制我国出口贸易的“蓝色壁垒”和“绿色壁垒”。在面对部分发达国家和政治势力越来越多地指责中国“环境倾销”和“气候倾销”的同时，一些具体的所谓“反环境倾销”的法规提案和政策措施也将相继出台，势必影响我国的对外贸易环境。欧盟早在《京都议定书》生效之后就重新推动所谓气候变化税（京都税）的制定，美国在此次《气候安全法案》的制定中也加入对他国进口产品可能要求相应的温室气体排放配额的规定。如果按照相关规定征税，以含碳量计算纳税之后的中国产品的廉价竞争优势很可能不复存在，因此必须密切留意相关动向。

不仅如此，由于中国经济的技术低效和高碳强度，在日益强调应对气候变化的国际框架下，还对全球气候友好技术的转让以及我国的技术进步提出新的要求。大量的国外研究几乎都提到了中国以煤为主的能源结构以及较低的技术水平和能源效率，使得提供同等水平的产品与服务所产生的温室气体排放量相对较高。这一方面对于我国未来的技术进步带来新的挑战，要求技术和能效水平应当在国家约束性节能减排目标以及合理的制度安排下得到显著提升，产能水平不断得到更新和替代。另一方面，我国也应当积极研究和探讨在合理的经济发展阶段征收能源税和碳税的可行性，以合理的经济激励机制反映能源消耗的资源成本和环境成本。除此之外，在工业产能的全球布局过程中，我国还应当密切关注并且逐渐限制发达国家向发展中国家转移高污染高能耗产业，在积极要求发达国家向发展中国家的转让非商业性的、优惠的清洁技术和低碳技术的同时，大力开展技术转让机制的相关研究和全球提案，以提高全球范围应对气候变化的能力，实现共同的可持续发展。

《气候变化展望》2007 年第 2 期

主 编：王毅 吴昌华

本期执行主编：邓梁春

中国科学院 科技政策与管理科学研究所

中国科学院科技政策与管理科学研究所

北京市海淀区中关村东路 55 号

北京 8712 信箱, 100080

电话: +86 (0)10 8264 0682

传真: +86 (0)10 8264 0685

网址: WWW.CASIPM.AC.CN

中国科学院科技政策与管理科学研究所成立于 1985 年 6 月, 主要从事发展战略、发展和改革政策、公共管理和科技管理以及相关学科前沿理论方法研究。为国家宏观管理部门、中国科学院、地方政府和企业提供高水平的研究咨询服务。编辑出版年度的《中国可持续发展战略报告》、《高技术发展报告》等多种出版物、杂志和研究报告。

气候组织

总部:

THE °CLIMATE GROUP
THE TOWER BUILDING, 3RD FLOOR
YORK ROAD, LONDON SE1 7NX
UNITED KINGDOM

T: +44 (0)20 7960 2970

F: +44 (0)20 7960 2971

中国:

气候组织

中国北京市朝阳区

西坝河南路 1 号金泰大厦 1502 室, 100028

电话: +86 (0)10 6440 3639

传真: +86 (0)10 6440 3749

网址: WWW.THECLIMATEGROUP.ORG

气候组织是一家总部设在伦敦的、独立的非营利性机构, 致力于通过不断寻求更新更切实有效的解决方法, 来推动各国企业和政府采取最佳行动实现温室气体减排, 促进国际社会行动起来着手解决全球变暖问题。自 2004 年开展工作以来, 气候组织已在英国、美国、欧盟、澳大利亚、中国和印度设立了办事处, 为各国的工商企业和政府机构提供支持, 帮助他们在取得经济效益并保持竞争力的同时, 朝向低碳型经济迈进。

版权所有, 未经许可, 不得引用。

反馈意见或索取资料请写信至: adeng@theclimategroup.org

感谢汇丰与气候伙伴同行项目 (HSBC Climate Partnership) 对本刊出版的大力支持!



中国科学院科技政策与管理科学研究所
Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences

气候组织
THE °CLIMATE GROUP



HSBC
Climate
Partnership